



UNIL | Université de Lausanne

Unicentre
CH-1015 Lausanne
<http://serval.unil.ch>

Year: 2024

Naturaliser la ville. Une géographie de la co-production de la ville et de l'écologie en Suisse (XXe-XXIe siècles)

CHALMANDRIER Maud

CHALMANDRIER Maud, 2024, Naturaliser la ville. Une géographie de la co-production de la ville et de l'écologie en Suisse (XXe-XXIe siècles)

Originally published at : Thesis, University of Lausanne

Posted at the University of Lausanne Open Archive <http://serval.unil.ch>

Document URN : [urn:nbn:ch:serval-BIB_B0F84CC35DF28](http://nbn:ch:serval-BIB_B0F84CC35DF28)

Droits d'auteur

L'Université de Lausanne attire expressément l'attention des utilisateurs sur le fait que tous les documents publiés dans l'Archive SERVAL sont protégés par le droit d'auteur, conformément à la loi fédérale sur le droit d'auteur et les droits voisins (LDA). A ce titre, il est indispensable d'obtenir le consentement préalable de l'auteur et/ou de l'éditeur avant toute utilisation d'une oeuvre ou d'une partie d'une oeuvre ne relevant pas d'une utilisation à des fins personnelles au sens de la LDA (art. 19, al. 1 lettre a). A défaut, tout contrevenant s'expose aux sanctions prévues par cette loi. Nous déclinons toute responsabilité en la matière.

Copyright

The University of Lausanne expressly draws the attention of users to the fact that all documents published in the SERVAL Archive are protected by copyright in accordance with federal law on copyright and similar rights (LDA). Accordingly it is indispensable to obtain prior consent from the author and/or publisher before any use of a work or part of a work for purposes other than personal use within the meaning of LDA (art. 19, para. 1 letter a). Failure to do so will expose offenders to the sanctions laid down by this law. We accept no liability in this respect.

Naturaliser la ville

Une géographie de la co-production de la ville et de l'écologie en Suisse (XXe-XXIe siècles)

Thèse de doctorat

Présentée à la Faculté des géosciences et de l'environnement de l'Université de Lausanne
pour l'obtention du grade de **Docteur en Géographie**

par

Maud CHALMANDRIER

Dirigée par Dre. Joëlle SALOMON CAVIN & co-dirigée par Dre. Céline GRANJOU

Devant le jury composé de :

Nathalie BLANC, Directrice de Recherche CNRS, Laboratoire LADYSS, Université Paris Cité
Florian CHARVOLIN, Directeur de recherche CNRS, Centre Max Weber, Lyon et Saint-Etienne
Coralie MOUNET, Chargée de recherches CNRS, PACTE – Laboratoire de Sciences Sociales
Joëlle SALOMON CAVIN, Maître d'Enseignement et de recherche, Université de Lausanne
Céline GRANJOU, Directrice de Recherche, INRAE, Laboratoire LESSEM

Experte externe
Expert externe
Experte externe
Directrice
Co-directrice

Sous la présidence de Christian KULL, Professeur ordinaire, Université de Lausanne.

Lausanne, 2024

IMPRIMATUR

La Faculté des géosciences et de l'environnement de l'Université de Lausanne, vu le rapport du jury d'examen, autorise l'impression de la thèse de doctorat rédigée par

Maud CHALMANDRIER

intitulée

Naturaliser la ville. Une géographie de la co-production de la ville et de l'écologie en Suisse (XXième-XXIème siècles).

sans se prononcer sur les opinions exprimées dans cette thèse.

Directrice

Madame Joëlle Salomon Cavin

Co-directrice

Madame Céline Granjou

Lausanne, le 02.09.2024



Professeur Torsten Vennemann, Doyen



Remerciements

Mes premiers remerciements vont à mes deux directrices de thèse Joëlle Salomon Cavin et Céline Granjou, qui m'ont accompagnée avec beaucoup d'implication, de patience et de bienveillance durant ce long processus dont on peine souvent à voir le bout. Le soutien au quotidien de Joëlle et les nombreuses discussions que nous avons eues pour approfondir les détails de l'histoire de l'écologie urbaine ont grandement nourri les directions de ce travail, et au-delà, lors des moments partagés autour des animaux mal-aimés de la ville et autres joyeusetés moins scientifiques. Le soutien de Céline a également été précieux, notamment pour m'aider à naviguer à travers les cadres théoriques des *Science and Technology Studies*, avec des conseils d'une efficacité et d'une justesse redoutables.

Ce travail a été financé par le Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS) dans le cadre du projet de recherche « EcolUrbS : Quand l'écologie entre en ville. Imaginaires, production et puissance instituante de l'écologie urbaine en Suisse » (n°179082) dirigé par Joëlle Salomon Cavin. Il a également bénéficié du soutien financier de la Société Académique Vaudoise que je remercie.

Faisant partie d'un projet collectif, cette recherche a bénéficié des nombreuses discussions avec les autres membres et partenaires du projet – Silvia Flaminio, Valérie Boisvert, Christian Kull et Marco Moretti – et a été nourrie par nos processus d'écriture collective. Il aurait en particulier été difficile d'avoir meilleure collègue que Silvia pour partager le travail d'enquête du projet, ainsi que les vicissitudes de la jeune recherche académique. La porte toujours ouverte de Valérie a également été d'un grand soutien pour m'aider à progresser, avec la précision de ses relectures et de ses apports (et pour partager son stock d'anecdotes absurdes).

La thèse n'aurait pas été possible sans la participation des nombreux biologistes, écologues, botanistes, naturalistes et gestionnaires que j'ai rencontrés. Je les remercie toutes et tous d'avoir accepté de m'accorder de leur temps, de m'avoir fait découvrir, parfois avec passion, leur expérience de la ville et de ses natures, et d'avoir partagé avec moi leur trajectoire savante et professionnelle. Je remercie notamment Marco et les autres membres de son équipe de recherche au WSL de m'avoir permis de collaborer étroitement avec eux, en particulier David et Joan qui ont été d'excellents guides pour ma découverte de l'écologie urbaine. Ça a également été très enrichissant d'échanger sous différentes formes avec Michael Zemp et Markus Ritter qui m'ont partagé leur expérience de l'activité et de l'engagement naturaliste en ville, offrant par la même un regard incarné sur l'histoire naturaliste de la Suisse. C'est avec grand plaisir que j'ai pu (re)découvrir la ville de Lausanne à travers ses trésors botaniques grâce à Françoise Hoffer-Massard. Les échanges avec l'équipe de la SWILD ont été importants pour m'aider à assembler les premières pièces du contexte des années 1990 à Zurich. Je remercie enfin l'ensemble des participant·e·s du workshop Ecolurbs organisé en juin 2022 à l'université de Lausanne d'avoir accepté d'échanger collectivement autour des résultats intermédiaires de la thèse, et d'avoir partagé leur expérience et apporté leur expertise aux questionnements du projet.

Je remercie chaleureusement les membres externes du jury Nathalie Blanc, Florian Charvolin et Coralie Mounet d'avoir accepté d'évaluer mon travail, d'y avoir apporté leur lecture, et pour les discussions que celles-ci ont permis d'engager. Un grand merci également aux membres externes de mon comité de thèse, Isabelle Arpin et David Dumoulin Kervran, de s'être prêtés à l'exercice dans les premiers temps de la recherche.

Ce parcours n'aurait pas été le même sans tous mes collègues proches de la fac et de l'Institut de Géographie et de Durabilité qui ont égayé le quotidien de la thèse. Un merci tout particulier à Carole et à Marcia, piliers de l'IGD toujours là pour aider dans la jungle administrative. Ça a été un véritable plaisir de pouvoir faire un bout de chemin avec les compagnon·es de l'ACIGE ; mes acolytes de pauses, de Zelig et de sessions de baignades hivernales fondées par le coach Simone ; mes voisin·es de bureau Henni, Moritz, Maurice, avec une mention spéciale pour Esthur qui m'ont accueillie en toute clandestinité et pour Vivien qui a su nourrir ma procrastination avec brio. Merci à la cafétéria de geopo de m'avoir nourrie tout court. Pour la nourriture sous toutes ses formes qui a accompagné les amitiés de cette thèse, j'ai aussi pu compter sur de solides fournisseurs, les frouzes de la colline Pontaise : Silvia, Valérian, Flopi, Laeti, Arthur, Esther ; avec à domicile, Fiona, l'Ottolenghi des Bégonias et experte en lâchages de rampe. Sans oublier mes frouzes de longue date restés au pays, qui ont continué à m'offrir le gîte et le couvert (et bien plus) et qui se sont parfois aventurés à traverser la frontière pour venir faire un plouf, avec une mention particulière pour les ressourçantes retraites d'écriture bretonnes en compagnie du Dr. Achille.

Enfin, mes pensées les plus chères vont à mes parents et à mon adelphe qui ont été et restent la bulle de douceur et de réconfort sur laquelle j'ai toujours pu compter toutes ces années (et merci à lolo de m'avoir servi d'écologue cobaye).

Résumé

A la croisée de la géographie environnementale et des *Science and Technology Studies*, cette recherche doctorale étudie l'émergence et le développement de la ville en tant que lieu et objet de recherche de l'écologie scientifique en Suisse. Elle s'appuie sur une approche qui explore les formes de co-production des savoirs et de l'espace. La thèse s'intéresse aux ressorts de l'activité savante écologique en relation avec l'espace urbain, afin de comprendre ce que l'écologie fait à la ville d'une part, et ce que la ville fait à l'écologie d'autre part. Il s'agit d'explorer les formes d'articulation locale entre trois processus : la construction de la ville comme objet scientifique, la reconfiguration des natures de la ville, et la reconfiguration de la science écologique. La recherche porte sur un contexte géographique jamais étudié par l'histoire de l'écologie urbaine – la Suisse, pays européen multilingue et multiculturel – et s'étend sur une période historique remontant jusqu'au début du XX^{ème} siècle.

Partant de l'hypothèse d'un développement tardif et peu structuré de l'écologie urbaine en Suisse par rapport à d'autres contextes et au paysage intellectuel international, l'enquête adopte une démarche historiciste, attentive aux objets émergents, aux formes de marginalité et aux identités non stables qui caractérisent les trajectoires, les pratiques, l'engagement collectif et les ancrages institutionnels des chercheurs ayant produit des connaissances écologiques dans et sur la ville. Plusieurs types de matériaux empiriques ont été recueillis : entretiens semi-directifs, observations de terrain, corpus de publications, sources documentaires, et enfin bases de données sur les projets de recherche financés en écologie et en écologie urbaine au sein d'une institution académiques suisse. L'analyse croisée des matériaux, principe directeur de la démarche d'enquête itérative, permet d'identifier des moments, des lieux, des projets et des acteurs afin de retracer les conditions d'émergence de la recherche écologique urbaine en Suisse.

L'enquête de terrain met en lumière deux principaux résultats. Dans un premier temps, j'étudie l'évolution de l'intérêt naturaliste pour la ville chez les chercheurs amateurs et professionnels des sociétés naturalistes depuis le début du XX^{ème} siècle. En explorant le processus de construction de la ville comme objet de connaissance naturaliste, l'analyse révèle une pluralité de relations entre les naturalistes et la faune et flore des villes au fil du siècle, et comment l'activité naturaliste a contribué à l'« invention » de la nature urbaine et à sa mise en politique à partir des années 1980. Dans un deuxième temps, je montre comment la recherche écologique urbaine s'est ménagé une place dans les marges et à la frontière du monde universitaire depuis les années 1980. La légitimation scientifique de l'écologie urbaine s'explique moins par son institutionnalisation et l'affirmation d'une identité distincte, que par un processus d'intégration disciplinaire en écologie. Elle contribue en même temps à urbaniser l'écologie, c'est-à-dire à ajuster les cadres, les pratiques et les outils d'analyse pour les adapter aux particularités de l'écosystème urbain, tout en réévaluant l'importance de la biodiversité urbaine et son rôle pour favoriser des villes vivables pour les humains et les non humains.

La thèse revisite ainsi l'histoire de l'écologie urbaine selon une perspective décentrée, attentive aux formes de co-production de la ville et de l'écologie qui se sont construites *avant* et *en deçà* de l'écologie urbaine en tant que domaine de recherche institué, et met en avant la créativité des chercheurs qui s'engagent dans la construction et la mise à l'agenda d'un objet scientifique en situation de marginalité.

Abstract

At the crossroads of environmental geography and *Science and Technology Studies*, this doctoral thesis investigates the emergence and development of the city as a place and object of knowledge for ecological research in Switzerland. Grounded in an approach which explores forms of co-production of knowledge and space (Lachmund, 2013a), this research focuses on the dynamics of knowledge production in relation to urban space, in order to understand ecology's impact on the city in a first stance, and its reverse phenomenon, the city's impact on ecology, in a second stance. The aim of this work is to explore the forms of local articulation between three processes: the construction of the city as a scientific object, the reconfiguration of city's natures, and the reconfiguration of ecological science. The research focuses on a geographical context neglected in the global history of urban ecology – Switzerland, a multilingual and multicultural European country – from a longitudinal perspective going back to the beginning of the 20th century.

The main hypothesis states that urban ecology in Switzerland emerged at a later stage and in an unstructured way. The survey thus adopts a historicist approach, attentive to emerging objects, forms of marginality and non-stable identities that characterize the trajectories, practices, collective commitment and institutional anchoring of researchers who have produced ecological knowledge in and about the city. Several types of empirical material have been collected such as, semi-structured interviews, field observations, corpus of publications, documentary sources, and finally databases on funded research projects in ecology and urban ecology within a Swiss academic institution. The cross-analysis of materials, which is a guiding principle of the iterative investigative approach, aims to identify places, projects and actors from a historical perspective, in order to trace the conditions of emergence of urban ecological research in Switzerland.

The research highlights two main findings. Firstly, I examine the evolution of naturalist interest in the city among amateur and professional researchers in naturalist societies since the beginning of the 20th century. In exploring how the city was built as an object of naturalist knowledge, the analysis reveals a plurality of relationships between naturalists and the flora and fauna of cities during the 20th century, and shows how naturalist activity contributed to the “invention” of urban nature from the 1980s onwards. Secondly, I show how urban ecological research has carved out a place for itself in the margins and interstices of the academic world since the 1980s. The scientific legitimization of urban ecology is explained less by its institutionalization and the construction of a distinct identity, than by a process of extension of the “disciplinary space” (Bocking, 2007) of ecology to the study of the urban ecosystem.

The thesis thus revisits the history of urban ecology from a decentered perspective, attentive to the forms of co-production of the city and ecology that were constructed *before* and *alongside* urban ecology as an institutionalized research field. It highlights the creativity of scientists who committed to grasping and promoting a new scientific object from a position of marginality.

Liste des acronymes et abréviations¹

AAAS : *American Association for the Advancement of Science*.

Ala : Société suisse d'ornithologie et de conservation des oiseaux / *Schweizerische Gesellschaft für Vogelkunde und Vogelschutz*. Créée en 1909 avec l'acronyme SGVV, elle est renommée ALA (du nom latin qui signifie « aile ») en 1924.

ASEP : Association suisse des écologues professionnels / OeVS : *Oekologinnenverbandes der Schweiz*. Créée en 1989. Relabellisée dans les années 1990 en Association suisse des professionnels de l'environnement (ASEP) / SVU : *Schweizerischer verband der umweltfachleute*.

ASSN : Académie Suisse des Sciences Naturelles / SANW : *Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften*. Nom qui remplace celui de la SHSN lorsqu'elle est désignée institution d'encouragement de la recherche par la Confédération en 1988. Son acronyme actuel est SCNAT.

BES : *Baltimore Ecosystem Studies*, l'un des deux programmes de recherche urbains intégrés au réseau des LTER en 1997.

CAP : *Central Arizona Phoenix*, l'un des deux programmes de recherche urbains intégrés au réseau des LTER en 1997.

CH : Suisse.

CJBG : Conservatoire et Jardin botaniques de Genève.

CPS : Commission suisse pour la conservation des plantes sauvages / SKEW : *Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Wildpflanzen*.

CSPN : Commission suisse pour la protection de la nature de la Société helvétique des sciences naturelles (SHSN) / SNK : *Schweizerische Naturschutzkommission*. Créée en 1906 et dissoute en 1938.

CVB : Cercle vaudois de botanique.

D-UMNW : *Department Umweltwissenschaften ETH Zürich* / Département de sciences naturelles de l'environnement. Créé en 1990. Remplacé par le D-UWIS en 2004.

D-USYS : *Department Umweltsystemwissenschaften ETH Zürich* / Département de science des systèmes environnementaux ETH Zurich. Créé en 2012 à partir de la fusion du D-UWIS avec le département des sciences agronomiques.

DUW : *Department Umweltwissenschaften der Universität Basel* / Département des sciences de l'environnement de l'université de Bâle.

D-UWIS : *Department Umweltwissenschaften ETH Zürich* / Département des sciences de l'environnement. Créé en 2004 de la fusion du département des sciences naturelles de l'environnement et du département des sciences forestières. Remplacé par le D-USYS en 2012.

EAWAG : *Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz* / Institut fédéral des sciences et technologies de l'eau.

¹ L'abréviation ou l'acronyme mis en premier est celui qui est le plus couramment utilisé dans le texte. Lorsque pour les organisations suisses, il existe une traduction française officielle, c'est celle-ci que j'utilise et mets en premier.

ESA : *Ecological Society of America*.

EPFL : École polytechnique fédérale de Lausanne.

ETHZ : *Eidgenössische Technische Hochschule Zürich* / EPFZ : *École polytechnique fédérale de Zurich*.

FBS : Forum Biodiversité Suisse. Centre de compétence scientifique pour la biodiversité et ses services écosystémiques, créé en 1999 et rattaché à l'Académie suisse des sciences naturelles (ASSN).

FIBL : *Forschungsinstitut für biologischen Landbau* / Institut de recherche de l'agriculture biologique. Créé en 1973, il a un statut de fondation privée d'utilité publique en Suisse.

FNS : Fonds National Suisse de la recherche scientifique / SNF : *Schweizerische Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung*.

FSAP : Fédération Suisse des Architectes Paysagistes / BSLA : *Bund Schweizer Landschaftsarchitekten*.

FSJF : Fédération suisse des jardins familiaux / SFGV : *Schweizer Familiengärtner-Verband*.

GfÖ : *Gesellschaft für Ökologie für Deutschland, Schweiz und Österreich* / *Ecological society of Germany, Austria and Switzerland*.

HAFL : *Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften* / Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires.

HEP : Haute école pédagogique.

HEPIA : Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève. Fait partie de la Haute école spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO).

HES : Haute école spécialisée.

HES-SO : Haute école spécialisée de Suisse occidentale.

HSR : *Hochschule für Technik Rapperswil* / Haute école technique ou université des sciences appliquées de Rapperswil. Depuis 2020, elle fait partie de l'Université des sciences appliquées de Suisse orientale (OST).

IAMBS : *International Association of Botanical and Mycological Societies*.

IALE : *International Association of Landscape Ecology*.

IBC : *International Botanical Congress* / Congrès botanique international.

IBP : *International Biological Program* / Programme biologique international.

ILF : *Institut für Landschaft und Freiraum* / Institut pour le paysage et les espaces ouverts de l'université des sciences appliquées de Rapperswil (HSR).

IFP : *Integriertes Fuchsprojekt* / Projet renard intégré.

IFPRA : *International Federation of Parks and Recreation Administration*.

INTECOL : *The International Association for Ecology* fondée en 1967 en tant que section écologie/environnement de l'IUBS.

IUBS : *International Union of Biological Sciences*.

KOF : *Koordinationsstelle Ost für Fledermausschutz* / Centre de coordination Est pour la protection des chauve-souris.

KORA : *Koordinierte Forschungsprojekte zur Erhaltung und zum Management der Raubtiere in der Schweiz* / Projets de recherche coordonnés pour la conservation et la gestion des carnivores en Suisse. Créée en 1994 avec le statut d'association et transformée en fondation en 2017 en tant que centre de compétence pour l'écologie des carnivores et la gestion de la faune sauvage (*Raubtierökologie und Wildtiermanagement*).

LPE : Loi fédérale 814.01 sur la protection de l'environnement du 7 octobre 1983 / USG : *Bundesgesetz über den Umweltschutz*.

LPN : Loi fédérale 451 sur la protection de la nature et du paysage du 1^{er} juillet 1966 / NHG : *Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz*.

LSPN : Ligue suisse pour la protection de la nature / SBN : *Schweizerische Bund für Naturschutz*. Depuis 1997, renommée Pro Natura.

LTER : *Long-Term-Ecological Research network*. Financé par l'U.S. National Science Foundation depuis 1980.

MAB : *Man and the Biosphere Programme* / Programme sur l'homme et la biosphère de l'UNESCO.

MGU : *Stiftung/programm Mensch-Gesellschaft-Umwelt* / Fondation puis programme homme-société-environnement.

MSI : Mouvement scientifique et intellectuel / SIM : *scientific and intellectual movement*.

NHMB : *Naturhistorisches Museum Basel* / Muséum d'histoire naturelle de Bâle.

NLU : *Natur-, Landschafts- und Umweltschutz (Programm und Institut)* / Nature, paysage et environnement (programme et institut) à l'université de Bâle créé en 1992.

NSF : *National Science Foundation of the United States*.

OEIE : Ordonnance 814.011 relative à l'étude de l'impact sur l'environnement du 19 octobre 1988 / UVPV : *Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung*

OFEFP : Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage / BUWAL : *Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft*. Créé en 1989 de la fusion entre l'Office fédéral de la protection de l'environnement (OFPE) et de l'Office fédéral des forêts et de la protection du paysage (OFPP). Existe jusqu'en 2006.

OFEV : Office fédéral de l'environnement / BAFU : *Bundesamt für Umwelt*. Créé en 2006 à partir de la fusion de l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) et de l'Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEGB/BWG).

OFPE : Office fédéral de la protection de l'environnement / BUS : *Bundesamt für Umweltschutz* (1971-1989).

OFPP : Office fédéral des forêts et de la protection du paysage / BFL : *Bundesamt für Forstwesen und Landschaftsschutz* (-1989).

OGB : *Ornithologische Gesellschaft Basel* / Société ornithologique de Bâle, créée en 1870.

OST : *Ostschweizer Fachhochschule* / Université des sciences appliquées de Suisse Orientale.

RDA : République démocratique allemande / DDR : *Deutsche Demokratische Republik*.

RFA : République fédérale d'Allemagne / BRD : *Bundesrepublik Deutschland*.

SAGUF : *Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Umweltforschung* créé en 1972. Son nom actuel est *Schweizerische Akademische Gesellschaft für Umweltforschung und Ökologie* / Société académique suisse pour la recherche sur l'environnement et l'écologie.

SBS : Stratégie Biodiversité Suisse. Adoptée par le conseil fédéral le 25 avril 2012.

SCNAT : Académie Suisse des Sciences Naturelles / *Akademie der Naturwissenschaften Schweiz*. Nom qui remplace celui de la SHSN lorsqu'elle est désignée institution d'encouragement de la recherche par la Confédération en 1988, d'abord sous l'acronyme ASSN/SANW, puis sous l'actuel nom SCNAT.

SHSN : Société Helvétique des Sciences Naturelles / SNG : *Schweizerische Naturforschende Gesellschaft* (1815-). Renommée Académie Suisse des Sciences Naturelles (ASSN/SCNAT) en 1988.

S.I.G.M.A. : Station internationale de géobotanique méditerranéenne et alpine. Créée à Montpellier en 1930 par Josias Braun-Blanquet.

SKF : *Schweizerische Koordinationsstelle für Fledermausschutz* / Centre Suisse de coordination pour la protection des chauve-souris.

SSF : *Stiftung zum Schutze unserer Fledermäuse in der Schweiz* / Fondation privée pour la protection de nos chauve-souris en Suisse.

SSR : Société suisse de radiodiffusion et télévision, organe public de l'audiovisuel suisse.

STS : *Science and Technology Studies*.

SVSN : Société vaudoise des sciences naturelles.

SWILD : *Forschungs- und Beratungsgemeinschaft für Stadtökologie, Wiltierforschung und Kommunikation* / Association de recherche et de conseil en écologie urbaine, sur la faune sauvage et la communication. Créée en 1989 en tant que groupe de travail indépendant. Existe en tant que SWILD depuis 2001.

TU Berlin : *Technische Universität Berlin* / Université technique de Berlin.

UNESCO : *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* / Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture.

UNIBAS : Université de Bâle.

UNIBERN : Université de Berne.

UNIFR : Université de Fribourg.

UNIGE : Université de Genève.

UNIL : Université de Lausanne.

UNINE : Université de Neuchâtel.

USDA : *United States Department of Agriculture*.

USSP : Union Suisse des Services des Parcs et Promenades / VSSG : *Vereinigung Schweizerischer Stadtgärtnereien und Gartenbauämter*.

UZH : Université de Zurich.

WSL : *Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft* / Institut fédéral de recherche sur la forêt, la neige et le paysage.

ZHAW : *Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften* / Haute école des sciences appliquées de Zurich. Elle fait partie de la haute école spécialisée zurichoise (ZHF).

Sommaire

REMERCIEMENTS	V
RÉSUMÉ	VII
ABSTRACT	VIII
LISTE DES ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS	IX
SOMMAIRE	XIII
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
La reconnaissance de la biodiversité urbaine en Suisse : entre science et politique	2
L'écologie et la ville : une négligence historique mise en récit	6
Approche et questions de recherche : une perspective décentrée sur l'écologie urbaine	10
Plan de thèse	14
PARTIE 1 – ÉTAT DE L'ART, CADRE THÉORIQUE & MÉTHODOLOGIE	17
CHAPITRE 1 : DE L'HISTOIRE DE L'ÉCOLOGIE URBAINE À LA CO-PRODUCTION DE LA VILLE ET DE L'ÉCOLOGIE SCIENTIFIQUE	19
1 Définitions et approches historiographiques de l'écologie urbaine	20
2 Histoire contextuelle et globale de l'écologie urbaine	26
3 Une géographie de la co-production de la ville et de l'écologie	72
CHAPITRE 2 : CHEMINEMENT MÉTHODOLOGIQUE DE L'ENQUÊTE	83
1 Démarche d'enquête : construction itérative de l'objet d'étude	83
2 Protocole et matériaux d'enquête : l'articulation de sources multiples	92
3 Conclusion	109
PARTIE 2 – DE LA VILLE COMME OBJET DE CONNAISSANCE NATURALISTE À L'INVENTION DE LA NATURE URBAINE EN SUISSE (XXÈME SIÈCLE)	111
CADRAGE GÉNÉRAL : SUR LES TRACES DE LA VILLE DANS LA RECHERCHE NATURALISTE LOCALE	113
1 De l'« écologie urbaine » aux savoirs naturalistes sur la ville	113
2 Savoirs naturalistes et recherche écologique : lieux, acteurs et pratiques	115

3	Méthode : identifier et interpréter les « traces » de la ville dans l'activité naturaliste	118
4	Annonce de plan	125
CHAPITRE 3 : PRÉSENCES URBAINES DE LA RECHERCHE NATURALISTE LOCALE (TOURNANT DU XXÈME SIÈCLE)		127
1	La collecte en ville à la marge de l'intérêt naturaliste pour le paysage local	128
2	Scruter le développement des villes pour étudier les plantes adventices	131
3	L'urbanisation de l'avifaune sous le regard attentif des ornithologues	136
4	Conclusion	148
CHAPITRE 4 : DE LA « DÉCOUVERTE » NATURALISTE DES VILLES À LA MISE EN POLITIQUE DE LA NATURE URBAINE (FIN DU XXÈME SIÈCLE)		151
1	De l'ignorance au processus d'empassionnement pour la flore en ville	152
2	L'inventaire cartographique : des pratiques de terrain adaptées à une floristique urbaine	161
3	Le changement du « regard » naturaliste sur la ville	168
4	La ville au naturel : l'engagement naturaliste et la mise en politique de la nature urbaine	176
5	Conclusion	184
CONCLUSION DE LA PARTIE 2 : LA CO-PRODUCTION DE L'ACTIVITÉ NATURALISTE ET DE LA NATURE URBAINE		186
PARTIE 3 – L'URBANISATION DE L'ÉCOLOGIE : UN PROCESSUS DE LÉGITIMATION ACADÉMIQUE DE L'ÉCOLOGIE URBAINE PAR LES MARGES (FIN DU XXÈME-DÉBUT DU XXIÈME SIÈCLES)		189
CADRAGE GÉNÉRAL		191
1	Historiographie faible et faiblesse historique de l'écologie scientifique en Suisse	193
2	Les données institutionnelles pour explorer la marginalité	196
3	Annonce de plan	209
CHAPITRE 5 : ENTRE EXPERTISE ÉCOLOGIQUE ET RECHERCHE ENVIRONNEMENTALE : L'ÉMERGENCE MARGINALE DE L'ÉCOLOGIE URBAINE DANS LE SILLON DE L'ÉCOLOGIE APPLIQUÉE (1985-2000)		211
1	L'engagement professionnel des biologistes indépendants pour une écologie appliquée à la conservation de la nature urbaine	212
2	Pratiquer l'écologie urbaine dans les marges de l'université : l'institut géobotanique fondation Rübel de l'ETH Zürich	244
3	L'écologie urbaine, un sous-thème mineur des nouvelles formations universitaires à l'environnement	264

4	L'écologie urbaine en Suisse et ses réseaux scientifiques transnationaux	279
5	Conclusion : qualifier la marginalité et la créativité de la recherche écologique urbaine émergente	306
CHAPITRE 6 : URBANISER L'ÉCOLOGIE, LÉGITIMER L'ÉCOLOGIE URBAINE (XXIÈME SIÈCLE)		313
1	Quand la recherche sur la biodiversité urbaine entre en ville : le cas du WSL	313
2	Urbaniser les pratiques de l'écologie pour faire sens de la complexité de l'écosystème urbain	319
3	Quelle organisation de l'écologie urbaine en Suisse ?	342
4	Conclusion	360
CONCLUSION GÉNÉRALE		363
1	Les formes de co-production de la ville et de l'écologie en Suisse	363
2	Les apports d'une géographie de la co-production de la ville et de l'écologie	367
3	Perspectives : le gouvernement de la « ville vivante » au prisme des savoirs écologiques	371
BIBLIOGRAPHIE		375
ANNEXE 1 : RÉCIT DE VIE PAR MICHAEL ZEMP (MAI 2021-MAI 2024) – LIVRET ANNEXE		421
ANNEXE 2 : LISTE DES SOURCES DU CORPUS DE PUBLICATIONS DES SOCIÉTÉS NATURALISTES SUISSES CITÉES DANS LA PARTIE 2		423
1	Codage publications : rappel	423
2	Première période : tournant du XXème siècle (jusqu'à 1949)	424
3	Deuxième période : deuxième moitié du XXème siècle (à partir de 1950)	427
ANNEXE 3 : POSITIONS PROFESSORALES EN BIOLOGIE ET INSTITUTIONNALISATION DE L'ÉCOLOGIE DANS LES HAUTES ÉCOLES UNIVERSITAIRES EN SUISSE (1970-2019)		431
1	Méthode de constitution et description de la base de données	431
2	Statistiques générales et liste des chaires professorales par cohorte	440
TABLE DES FIGURES		471
TABLE DES TABLEAUX		473
TABLE DES MATIÈRES		475

Introduction générale

For a biologist, the inner city is an unlikely place for any professional activities. The unwritten rule among biologists is that, when prompted, one should answer gruffly that cities are only necessary evils where a true biologist spends as little time as possible. The real world lies outside the urban realm, in forests, dales, and fields. Where the wild things are. But if I am honest I must admit I secretly like cities. Not so much the organized, slick, well-oiled parts of them, but rather the grimy, organic fabric of the city, revealed in forgotten corners where the threadbare carpet of culture gives way – the city's underbelly where the artificial and the natural meet and engage in ecological relations. To my biologist's eye, the inner city, for all its hustle and bustle and thoroughly unnatural appearance, becomes a constellation of miniature ecosystems.

Menno Schilthuis, 2018, *Darwin Comes to Town*, p. 1-2

A l'occasion de la réunion annuelle de l'Ecological Society of America (ESA) qui se déroule à Baltimore en août 2015, le journaliste scientifique qui couvre l'événement pour la rubrique actualités de la revue *Nature* oriente son papier sur le constat suivant : « *Ecologists embrace their urban side* » (Cressey, 2015). Les écologues dont le témoignage est recueilli soulignent l'essor qu'a connu l'écologie urbaine depuis 25 ans. Cette année, la conférence est marquée par une salle comble lors d'une session dédiée à l'écologie urbaine et la présence d'environ 450 communications et posters sur ce thème, ce qui représente 10% de l'ensemble de la conférence. Par contraste, un écologue se souvient qu'au début des années 1990, lors de l'un de ces mêmes événements, seuls une communication et un poster étaient présents. Le papier se termine sur le commentaire de l'un des participants : « *The city is no longer 'the other', the negative example contrasted with the pristine. Urban ecology has arrived* » (Cressey, 2015).

Cette thèse s'intéresse aux relations complexes entre ville et écologie. Son point de départ est le constat de l'essor contemporain de l'intérêt de l'écologie pour la ville et de la reconnaissance de la nature urbaine qui lui est associée. Dans l'introduction de son ouvrage cité en épigraphe, Menno Schilthuis (2018) souligne en effet à quel point il est étrange pour un biologiste de considérer la ville comme un lieu pour la recherche écologique et d'étudier la vie sauvage dans un environnement aussi « artificiel ». Il s'agit donc d'explorer la négligence historique de l'écologie pour la ville ainsi que les formes de son tournant urbain, que les récits des écologues associent à l'émergence d'un nouveau domaine de recherche : l'écologie urbaine.

La reconnaissance de la biodiversité urbaine en Suisse : entre science et politique

L'enquête de doctorat qui débute à l'automne 2018 coïncide avec une période de reconnaissance publique nationale et d'institutionnalisation de la biodiversité urbaine en Suisse, que l'on peut illustrer par deux initiatives concordantes. Celles-ci pourraient être interprétées comme le signe d'une évolution du dédain vers la réconciliation entre ville et nature, reléguant au rayon des lointains souvenirs le fait de considérer l'écologie urbaine comme un paradoxe.

Le 6 septembre 2017, la politique fédérale en matière de biodiversité entame un nouveau cycle avec l'approbation par le Conseil fédéral du plan d'action dont se dote la Suisse pour la mise en œuvre de la Stratégie Biodiversité Suisse (SBS) adoptée le 25 avril 2012. Définie comme la diversité des formes de vie sur Terre, la biodiversité comprend plusieurs niveaux et leurs interactions : la diversité des écosystèmes, des espèces et la diversité génétique (OFEV, 2012, 14). Le « développement de la biodiversité dans l'espace urbain », intégré comme l'un de ses dix objectifs stratégiques (OFEV, 2012), se décline dans le plan d'action par une série de mesures, parmi lesquelles : intégrer des « *dispositions en faveur de la biodiversité dans les règlements types en matière de construction* » ; « *développer la biodiversité et la qualité paysagère dans les agglomérations* » ; sensibiliser à « *la nature sur le pas de la porte* » (OFEV, 2017). En parallèle, une deuxième initiative publique nationale se déploie sur le versant médiatique, lorsque la Société suisse de radiodiffusion et télévision (SSR), organe audiovisuel public national, lance le 18 mars 2019 l'opération « mission B », une grande campagne de mobilisation de la population autour de la biodiversité, afin d'enrayer son déclin. Durant 18 mois, de nombreuses émissions radio et TV des stations de la SSR thématisent la biodiversité. Mais cette forme traditionnelle de sensibilisation est couplée à une initiative où il est proposé à chacun – habitants, associations et autres acteurs privés et publics – d'agir pour créer 1 million de m² de prairies fleuries, un « *plan B pour la nature* ». Les projets, qui peuvent bénéficier d'un soutien financier et technique, sont ensuite recensés sur la plateforme en ligne de la mission². A travers cette mission, il ne s'agit de rien de moins que de « *préserver la beauté de la Suisse* » (traduit de l'allemand)³. Pourtant, la communication de la SSR contraste avec l'image d'Épinal qui lui est historiquement associée et que le marketing territorial et touristique du pays contribue toujours à alimenter : celle d'une Nation qui chérit la splendeur de ses paysages de montagnes, de lacs et de pâturages verdoyants et cultive l'authenticité de ses villages tirés à quatre épingles contre les assauts de la modernité. Elle actualise au contraire cet imaginaire de la nature autour de l'action habitante sur son lieu de vie, rural comme urbain, le mot d'ordre étant que chaque mètre carré compte⁴ : les articles et reportages mettent en récit et en image un enfant qui plante des

² <https://missionb.ch/fr> (consulté le 25 mars 2024).

³ <https://www.srf.ch/sendungen/me-biodiversitaet/fuer-mehr-biodiversitaet-das-ist-mission-b-so-macht-ihr-mit> (consulté le 25 mars 2024).

⁴ <https://www.srf.ch/sendungen/me-biodiversitaet/projekte-fuer-die-biodiversitaet-jeder-quadratmeter-zaehlt> (consulté le 25 mars 2024).

graines sur son balcon avec l'aide de sa maman, un présentateur télé qui s'accroupit entre les voitures à proximité des mauvaises herbes qui jaillissent des interstices des trottoirs bitumés⁵, ou encore des collectifs d'habitants qui désasphaltent la cour intérieure de leur immeuble et y aménagent un jardin sauvage que faune et flore pourront coloniser⁶. Les objectifs de mission B s'alignent alors opportunément aux orientations du plan d'action de la stratégie biodiversité Suisse en matière de biodiversité urbaine.

C'est par le biais des premiers écologues avec lesquels j'ai échangé que j'ai découvert cette opération, accueillie et soutenue avec beaucoup d'enthousiasme par les concernés. Plusieurs d'entre eux sont alors membres du Plenum, l'organe consultatif du conseil scientifique du Forum Biodiversité Suisse (FBS), partenaire de la mission B et partie prenante de la Stratégie Biodiversité Suisse. Créé en 1999 en tant que groupe de travail de l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT), le FBS est devenu le centre de compétence scientifique pour la biodiversité et ses services écosystémiques en Suisse, organisé comme une « *interface entre science et politique* »⁷. Pour la mise en œuvre du plan d'action de la SBS, la participation d'experts scientifiques et juridiques aux comités de pilotage et l'allocation de financements pour des recherches appliquées occupe une place secondaire : le dispositif d'action repose en premier lieu sur la mobilisation des administrations de différents niveaux de l'État (municipal, cantonal, fédéral), des représentants publics et privés des secteurs d'activité concernés (aménagement, agriculture, transports...), des organisations de protection de la nature. Le FBS, via son bureau⁸, reste alors l'interlocuteur privilégié pour l'articulation des intérêts scientifiques et politiques de la stratégie biodiversité. Dans le domaine de la biodiversité urbaine, l'un de ses collaboratrices scientifiques assure par exemple avec plusieurs partenaires la coordination du processus de co-construction d'une démarche visant à l'intégration systématique de la biodiversité aux processus décisionnels et routines des organisations concernées du secteur de l'immobilier et de la construction (Kueffer et al., 2020)⁹.

Historiquement, les efforts de mise à l'agenda de la « biodiversité » en Suisse ont été initiés à partir du milieu des années 1990 par un groupe de biologistes universitaires suisses, qui se sont mobilisés pour une science engagée dans les débats sur la diversité biologique, revendiquant en particulier le rôle et l'expertise de la jeune discipline de la biologie de la conservation dont ils ont été les premiers représentants et promoteurs à l'université. Ils ont notamment plaidé pour la création d'une stratégie nationale visant à promouvoir la biodiversité à partir d'une démarche de planification de la conservation

⁵ <https://www.srf.ch/sendungen/me-biodiversitaet/fuer-mehr-biodiversitaet-das-ist-mission-b-so-macht-ihr-mit> (consulté le 25 mars 2024).

⁶ <https://www.srf.ch/sendungen/me-biodiversitaet/projekte-fuer-die-biodiversitaet-jeder-quadratmeter-zaehlt> (consulté le 25 mars 2024).

⁷ <https://biodiversite.scnat.ch/portrait> (consulté le 25 mars 2024).

⁸ La structure organisationnelle du FBS est la suivante : le Bureau est l'organe opérationnel du FBS qui emploie une poignée de collaborateurs ; le conseil scientifique comprend le Curatorium, organe décisionnel, et le Plenum, organe consultatif. Il est composé de membres élus (scientifiques, experts de l'agriculture et de la conservation, représentants d'institutions nationales) <https://biodiversite.scnat.ch/portrait> (consulté le 25 mars 2024).

⁹ <https://www.siedlungsnatur.ch/fr/werkzeuge/> (consulté le 25 mars 2024).

répondant aux objectifs de la convention de Rio de 1992 sur la diversité biologique ratifiée par la Suisse, avec la participation des scientifiques pour la définition de ses objectifs et son élaboration (voir Suter, 1998 ; Suter et al., 1998). A cet égard, le FBS a été créé comme « organisation-frontière » (Guston, 2001) pour renforcer les réseaux scientifiques dans le domaine de la biodiversité d'une part, et le dialogue entre les chercheurs sur la biodiversité et les différents acteurs publics et privés de la conservation de la nature d'autre part (FBS, 2000 ; pour un bilan réflexif de leur action, voir FBS, 2008, 2009). La mobilisation pour la mise à l'agenda politique de la biodiversité a été organisée à partir du FBS. Elle a notamment pris la forme de la publication de plusieurs états des lieux de la biodiversité et de son évolution en Suisse, produits à partir de la centralisation des études scientifiques existantes sur différents milieux naturels, afin d'alerter les pouvoirs publics sur les déficits en matière de protection et l'urgence d'agir, les mesures à prendre et proposer les fondements d'une stratégie nationale (Baur et al., 2004 ; Lachat et al., 2011).

C'est dans ce cadre que le Forum a été le premier organisme national à partir duquel la « biodiversité urbaine » a été thématiquée en Suisse dans les années 2000. L'évolution de la place accordée à la biodiversité en milieu urbain entre le premier état de lieux en 2004 et celui publié en 2011, souligne l'intérêt croissant porté à la ville dans la recherche scientifique – telle que perçue et synthétisée par les rédacteurs du Forum : alors que la liste de références bibliographiques sur l'écologie et la biodiversité des milieux urbains se limite à quelques inventaires de faune, de flore et de sites d'intérêt dans les villes de Bâle, Fribourg et Zurich en 2004 (Baur et al., 2004, 52-53), le chapitre qui lui est dédié en 2011 fait appel à une dizaine de collaboratrices et collaborateurs (Lambelet-Haueter, 2011, 222-263). Lorsqu'en 2003, *Hot Spot*, le bulletin d'information biannuel du Forum, choisit de consacrer un dossier à la biodiversité en milieu urbain, après avoir déjà abordé la biodiversité agricole et dans les régions montagneuses, c'est précisément pour souligner le potentiel sous-estimé de la ville pour la promotion de la biodiversité (FBS, 2003). Le numéro réunit les contributions d'une poignée de chercheurs qui ont mené des projets de recherche sur la ville – inventaires d'espèces en ville, diversité biologique des gares, potentiel écologique des toitures végétalisées, découverte de la diversité sur le chemin de l'école, étalement urbain... – et de gestionnaires urbains. Les discours des auteurs soulignent comment, malgré l'architecture bétonnée, l'imperméabilisation des sols et les pesticides utilisés, la ville est un milieu écologique insoupçonné, caractérisé par une mosaïque de biotopes qui abritent une richesse et une diversité surprenantes d'espèces spontanées. Les efforts récents des municipalités suisses pour intégrer la dimension « naturelle » des espaces verts à l'aménagement urbain sont alors salués comme une « révolution », qui ne doit pas occulter que la destruction et la fragmentation des milieux naturels causées par l'urbanisation ne peuvent pas être compensées par la biodiversité en ville (FBS, 2003, 4). Avec un numéro spécial distribué aux quelques milliers d'abonnés (institutions scientifiques, administrations, praticiens de la conservation et particuliers) du Forum, les rédacteurs mettent un coup de projecteur sur le milieu urbain pour renverser l'image qui lui est traditionnellement associée dans

l'opinion publique en général, mais aussi chez les scientifiques, ceux-ci ayant « *longtemps tenu les villes pour des objets de recherche écologique peu intéressants* » et comme des milieux « *hostiles à la vie* » (FBS, 2003, 3).

L'intégration de la ville à la mise à l'agenda de la biodiversité représente alors simultanément un enjeu politique et scientifique, où la recomposition des relations ville-nature semble étroitement associée à l'entrée de l'écologie scientifique en ville. On peut alors se demander comment l'intérêt de l'écologie pour la ville a émergé et sous quelles formes il s'est construit, au-delà de la « commande » publique associée à l'émergence des politiques de la nature en ville : quels sont les agendas de recherche, les modes de production de connaissances, les formes d'engagement et les rapports à la ville des scientifiques qui ont fait de la ville un terrain et un objet d'étude ? L'entrée de l'écologie en ville renvoie à deux grands enjeux, dont l'articulation est souvent peu problématisée : d'une part, ce que l'écologie fait à la ville, de l'autre, ce que la ville fait à l'écologie.

D'un côté, l'entrée de l'écologie scientifique en ville a potentiellement une portée transformatrice pour les villes, c'est-à-dire qu'elle reconfigure les modes de connaissances, les cadres de pensée, les modes de gestion et les manières d'être avec la nature urbaine. L'exemple de la mise à l'agenda de la biodiversité urbaine en Suisse soulève en effet la question de la place croissante accordée aux discours et à l'expertise des sciences écologiques dans la fabrique urbaine : alors que les biologistes deviennent des porte-parole de la nature urbaine, ils s'aventurent dans un territoire dont ils sont susceptibles de bousculer le fonctionnement et les modes de gouvernement, et *in fine* la matérialité de la ville elle-même. La conception des villes comme hybrides socio-naturels (Hinchliffe, 1999 ; Gandy, 2006), qui accompagne la (re)connaissance du vivant non humain sauvage en ville, a été posée comme un défi pour expérimenter de nouvelles formes de cohabitation multi-espèces (Hinchliffe & Whatmore, 2006) et pour repenser les approches de la conservation, au-delà des espèces et espaces qui délimitent traditionnellement leurs priorités et leur cadre d'action (Hinchliffe, 2008 ; Lorimer, 2015 ; Clancy & Ward, 2020). En même temps, les concepts scientifiques, tels que les infrastructures écologiques (Meerow & Newell, 2016), les corridors (Evans, 2007) ou les solutions basées sur la nature (Kotsila et al., 2020), sont devenus des instruments des politiques de promotion des villes « durables » et « résilientes » (Evans, 2011, 2019). Or, l'écologisation de la nature urbaine et de l'urbanisme est susceptible de participer au processus de néolibéralisation des villes (Ernwein, 2019 ; Kotsila et al., 2020), autant qu'à des formes d'« environnementalisme ordinaire » et de résistances politiques urbaines (Blanc & Paddeu, 2018 ; Rochard, 2023). En ce sens, l'entrée de l'écologie en ville ne doit pas simplement être considérée comme la communication et la mise à disposition de nouvelles connaissances objectives sur la biodiversité et le fonctionnement écologique des villes, prêtes à être transférées et mobilisées par les décideurs politiques, les gestionnaires, les mouvements environnementalistes et les citoyens pour la défense de leurs intérêts respectifs concernant les futurs désirables de la ville. Elle est politique non seulement car elle influence les modes de pensée et les

formes d'expertise de l'aménagement et de la conservation, mais également parce que les modes de production de connaissances et les politiques de nature urbaine sont enchevêtrés (Lachmund, 2004a, 2004b ; Hinchliffe & Whatmore, 2006 ; Evans, 2007). Cela nécessite de comprendre le rôle que les acteurs et les savoirs scientifiques jouent dans la production de la nature urbaine.

L'écologie et la ville : une négligence historique mise en récit

Lorsque les écologues « entrent en ville », l'enjeu n'est pas seulement de plaider pour la reconnaissance publique du vivant non humain en ville et de la biodiversité urbaine et de négocier le rôle de l'écologie dans la fabrique urbaine ; il s'agit également de convaincre ses pairs de la légitimité d'un nouveau type de terrain, voire d'objet de recherche, et de renégocier la place de la ville dans l'écologie en tant que science. En tant que discipline, l'écologie a historiquement construit ses théories, ses méthodes, ses visions politiques et son rapport à la nature en ayant comme modèles de référence des écosystèmes reculés, isolés ou lointains, tels que les îles, les montagnes, les forêts tropicales (Drouin, 1993 ; pour la Suisse, voir Schär, 2015), ainsi que les espaces de « nature sauvage » réputés les plus préservés des influences anthropiques, soit parce qu'ils ont échappé au contrôle humain, soit parce que leur « naturalité » a été intentionnellement protégée par les politiques de conservation (Maris, 2018, 9). On pense en particulier à la place qu'ont occupé les réserves naturelles et les parcs nationaux – ces derniers représentant l'archétype du mythe de la *Wilderness* – dans la recherche écologique (Cronon, 1996 ; Bocking, 2020 ; pour la Suisse, voir Kupper, 2014). Dans ce contexte, faire de la ville un objet de recherche écologique a longtemps été considéré comme l'antithèse du travail d'écologue, une contradiction dans les termes, que l'écologue Ludwig Trepl a résumé avec une analogie provocatrice : « *Why does no theory of urban ecology exist? For the same reason that there is no dryland hydrology*¹⁰. *While ecology is always associated with nature, 'urban' is just the opposite of it* » (Trepl, 1996, 85). Comme l'a montré une analyse quantitative de la géographie des terrains d'étude dans les travaux d'écologie de 2005 à 2010, la propension des écologues à situer leur terrain dans des aires dites protégées est encore très élevée (64%) et contraste avec le pourcentage très faible de travaux dédiés à l'étude des zones urbaines (3%) ou périurbaines (1%). En fait, les terrains des écologues sont majoritairement localisés dans des zones densément peuplées mais ceux-ci sélectionnent les environnements jugés les plus naturels en leur sein, qu'ils étudient comme s'ils n'étaient pas perturbés par les influences humaines (Corbyn, 2010 ; Martin et al., 2012).

En même temps, lorsque l'on s'intéresse à l'émergence de l'intérêt des écologues pour la ville, il est frappant de constater à quel point le développement de l'écologie urbaine en tant que domaine de recherche est concomitant de la construction du récit sur la négligence historique de l'écologie pour la ville, qui a

¹⁰ L'hydrologie des terres arides existe en tant que domaine d'étude.

accompagné leurs plaidoyers en faveur de la reconnaissance de l'écologie urbaine. Il est devenu en effet coutumier dans les travaux qui ont promu le développement de l'écologie urbaine et retracé ses « origines » de souligner le désintérêt des sciences naturelles, en particulier de l'écologie scientifique, envers la ville, faisant de cet environnement un angle mort de la recherche écologique jusque dans les années 1970. La conquête de ce nouveau terrain est alors décrite par ses promoteurs comme un tournant, voire une rupture paradigmatique dans l'histoire de la discipline.

En introduction du premier symposium spécifiquement dédié à l'écologie urbaine, « Urban Ecology Today », organisé en décembre 1970 lors de la réunion annuelle de l'American Association for the Advancement of Science (AAAS) avec le soutien de l'Ecological Society of America (ESA) et de la Wildlife Society, le botaniste Forest Stearns pointe la négligence des biologistes pour l'environnement urbain, malgré les progrès croissants de l'écologie dans la compréhension des spécificités des environnements façonnés par les humains : « *one essential subspecies, the urban ecologist, remains hidden in the masonry – if perchance he exists at all* » (Stearns, 1970, 1006)¹¹. L'ignorance du biote urbain, c'est-à-dire l'ensemble des organismes vivants présents dans un habitat, est pointée comme empêchant la compréhension de leur rôle dans le fonctionnement de la vie urbaine, par contraste avec les nombreuses connaissances produites sur le climat urbain à la même époque (Stearns, 1970, 1007). Des traces de l'idée selon laquelle les biologistes devraient élargir leur horizon géographique, c'est-à-dire « descendre de leurs montagnes » ou « sortir des bois » pour s'aventurer en ville, apparaissent dès le milieu des années 1950 dans les écrits d'Edgar Anderson, directeur du jardin botanique du Missouri (cité par Kingsland, 2005, 240-241) ou encore du biologiste et conservationniste Raymond Dasmann (1966, cité par Adams, 2005, 142). Pour le premier, il s'agit d'approfondir les connaissances en histoire naturelle en considérant les humains comme des espèces biologiques à part entière, pour le second de travailler de concert avec les acteurs urbains pour enrichir l'expérience des citoyens avec la nature sur leur propre lieu de vie. A l'instar de nombreux écrits programmatiques publiés à partir des années 1970, le récit de la négligence s'accompagne souvent du constat, formulé à renfort de chiffres et de projections statistiques, qu'une part croissante de la population mondiale ou d'un pays est urbaine et que cette proportion ne va cesser d'augmenter dans le futur. Elle s'accompagne également de définitions de l'écosystème urbain, et de discussions sur le rôle que devraient jouer les écologues lorsqu'ils entrent en ville – par exemple, doivent-ils se borner à étudier les plantes et animaux en ville ou bien s'engager dans la résolution des problèmes urbains pressants de leur temps ? (Stearns, 1978). Ces éléments de discours – point aveugle et déficit de connaissances, enjeu sociétal pressant, définition des contours d'un nouvel objet, rôle de la science – ont eu pour fonction de justifier année après année l'importance pour les scientifiques de s'intéresser d'un point de vue écologique au milieu urbain et d'affirmer la légitimité scientifique et sociale d'un domaine émergent et des acteurs qui le portent. Au fil des décennies

¹¹ Pour une description du rôle historique joué par ce symposium dans la manière dont les écologues ont réévalué leur approche de l'environnement urbain, voir Kingsland (2005, 241-242 ; 2019, 37-38).

suivantes, les principaux promoteurs de l'écologie urbaine ont ainsi fait de l'inattention historique des écologues pour la ville un motif récurrent de leurs plaidoyers en faveur du développement de l'écologie urbaine, accompagnant notamment les publications des manuels, les discours inauguraux des conférences internationales, ou encore les éditoriaux des premières revues scientifiques dédiées à l'écologie urbaine (e.g. Gilbert, 1989 ; McDonnell, 1997 ; Sukopp, 1998 ; Wu, 2014 ; McPhearson & Maddox, 2018).

Les causes de la négligence historique de la ville par l'écologie ont été extensivement commentées par les promoteurs de l'écologie urbaine dans les réflexions qu'ils ont menées sur leur propre discipline et sur leurs pratiques de recherche. Dans son esquisse historique de la relation contrariée entre ville et écologie, Joëlle Salomon Cavin (2023) a synthétisé leurs discours (voir aussi Salomon Cavin & Kull, 2017 ; Granjou et al., 2021 ; Chalmandrier et al., 2024).

Selon plusieurs auteurs, la ville a été peu étudiée par les biologistes car l'écologie et la conservation sont historiquement ancrées dans une conception dualiste et conservatrice de la nature portée par les mouvements environnementalistes occidentaux (Botkin & Beveridge, 1997, 4 ; Miller & Hobbs, 2002, 331), pour lesquels la valeur intrinsèque de la nature est défendue au prisme de sa préservation contre les influences destructrices des activités humaines. Les villes représentent alors la quintessence de l'artificiel, un environnement conçu par et pour les humains, par opposition à la *wilderness*, archétype de la nature sauvage. Cela a conduit plusieurs écologues à pointer et dénoncer le biais « *anti-urbain* » de l'écologie comme l'une des causes de son désintérêt persistant pour la ville (Trepl, 1996, 89 ; Botkin & Beveridge, 1997, 4). Pour Herbert Sukopp, (1998, 3), le dédain des écologues est lié à l'idée selon laquelle les villes sont des milieux hostiles à la vie biologique. La présence de quelques espèces spontanées est considérée comme « *non naturelle* » (Sukopp & Werner, 1982, 6, traduit de l'anglais) : « *It was believed that nature in the city only existed in a destroyed or impoverished state and was not governed by any coherent ecological systemic laws* » (Trepl, 1996, 85).

La dévaluation des écosystèmes anthropisés est également souvent associée à la place qu'a occupé le « *paradigme de l'équilibre* » dans la théorie écologique jusque dans les années 1990 (McDonnell, 1997, 85 ; Miller & Hobbs, 2002, 331). Selon cette théorie, les écosystèmes naturels sont conçus comme des systèmes clos dont l'équilibre et la stabilité sont l'état normal. Dans ce cadre, les activités humaines sont considérées comme des perturbations extérieures au système qui rompent l'équilibre des écosystèmes. Aussi, l'une des modalités du travail scientifique des biologistes de terrain consiste à sélectionner et délimiter des milieux dans un état « *non perturbé* » pour pouvoir étudier les « *conditions naturelles* » de fonctionnement des écosystèmes (Miller & Hobbs, 331). Cette stratégie vise également à limiter les interférences au protocole de plein air, afin de faciliter l'analyse de écosystèmes complexes (Corbyn, 2010). A cet égard, Stearns (1970, 1006) souligne que les « *natural ecosystems are sufficiently complex to provide challenge to the most enthusiastic naturalist or systems ecologist* », ce qui expliquerait pourquoi les scientifiques n'ont à l'époque pas jugé utile de s'aventurer en ville. Sukopp & Werner

(1982, 5) l'associent également au fait que l'écologie est encore une « *jeune science* » : « *it has required time to develop its specific tools, to probe and to become acquainted with the 'normal' natural relationships* ». Ils placent alors l'étude des écosystèmes perturbés tels que la ville comme l'étape suivante dans le développement des connaissances de base en écologie (Sukopp & Werner, 1982, 5).

Les témoignages des écologues mettent également en avant comment leur identité professionnelle s'est construite à partir de l'étude des milieux les plus naturels. Cette idée est exprimée par Menno Schilthuizen (2018) dans la citation placée en épigraphe de l'introduction : être un « vrai biologiste », c'est passer le moins de temps possible en ville, lieu de travail et de vie quotidienne principal des biologistes, pour partir explorer les milieux où réside la « vraie nature ». A cet égard, James Bednarz, spécialiste des rapaces explique comment il a fini par suivre son « objet d'étude » en ville, après avoir ignoré durant de nombreuses années les signes de la colonisation croissante des villes par les rapaces, car il était socialisé à observer les quelques rares espèces dans des milieux très reculés :

I and many other “has been” raptor ecologists began our early careers driven by the allure of studying birds of prey where they still persisted in remote wilderness situations, in which the logistical challenges were great but the rewards of such endeavors in terms of experiencing solitude in the remnant functioning ecosystems remaining on the planet and the gratification of scientific discovery against multiple odds were immense. (Bednarz, 2019)

La pratique du terrain est considérée comme une expérience de l'inaccessible en rupture avec les tumultes de la vie quotidienne, résonnant avec l'importance des récits d'héroïsme dans la construction du soi scientifique (Oreskes, 1996). Ainsi, Mark McDonnell pointe le fait que la formation au terrain en écologie a lieu « *dans les contextes les plus naturels, c-à-d sans humains* » (McDonnell, 1997, 85, traduit de l'anglais). L'un des premiers manuels scientifiques en écologie urbaine, publié par Oliver Gilbert (1989), est justement destiné à fournir aux étudiants en écologie les clés pour mener des recherches de terrain en ville, afin de combler une lacune dans l'enseignement universitaire.

La négligence historique de la ville en écologie est ainsi décrite comme un produit des valeurs, des épistémologies, des agendas et des pratiques qui ont historiquement façonné le développement de la discipline et l'organisation des routines de l'activité scientifique (voir Chalmandrier et al., 2024). Dans ces conditions, investir l'environnement urbain représente un défi. Les auteurs soulignent tour à tour comme cela s'inscrit dans une réévaluation de la nature ordinaire et anthropisée (Sukopp & Werner, 1982, 6), une adaptation des outils d'analyse et pratiques de terrain (Sukopp & Werner, 1982, 5), une remise en question des paradigmes scientifiques de l'écologie ou encore de la formation des écologues (McDonnell, 1997). Comme le souligne l'historienne Sharon Kingsland (2005, 233), « *ecologists, when entering new environments, have always had to adapt and to shape their research questions to the demands of those environments* ». En d'autres termes, investir l'environnement urbain semble ne pas se limiter au simple transfert de pratiques existantes à un nouveau terrain, mais requiert un apprentissage à la fois scientifique et social. Cela souligne l'importance de comprendre les significations associées au tournant urbain de l'écologie pour la pratique de l'écologie et le métier d'écologue.

Depuis, le tournant urbain de l'écologie a principalement été illustré par le développement de l'écologie urbaine, à travers le nombre croissant de publications, la création de revues et de réseaux scientifiques spécialisés, le développement d'écoles de recherche, ou encore la formulation d'agendas programmatiques disciplinaires ou intégratifs (Granjou et al., 2023a). Dans le même temps, l'idée de la négligence historique de l'écologie pour la ville s'est progressivement imposée comme un « récit fondateur » (Allen et al., 1999 ; Massey et al., 1999) de l'écologie urbaine : identifier et souligner les lacunes et les angles morts de la science écologique est devenu un cadrage récurrent des discours de promoteurs de l'écologie urbaine pour justifier la pertinence et l'originalité de ce nouveau domaine.

Les réflexions menées par les écologues soulignent ainsi l'intérêt d'explorer et d'approfondir la question de l'évolution historique de l'intérêt de l'écologie pour la ville. Il s'agit en même temps de dénaturer les discours dominants à propos de la négligence historique de la ville en écologie d'une part et de l'émergence de l'écologie urbaine d'autre part, en faisant un pas de côté vis-à-vis des explications épistémologiques et idéologiques surplombantes, ainsi que des récits stratégiques formulés par les promoteurs d'un domaine. L'objectif de la thèse est d'explorer, en contexte, les conditions et des modalités du tournant urbain de l'écologie.

Approche et questions de recherche : une perspective décentrée sur l'écologie urbaine

A la croisée de la géographie environnementale et des *Science and Technology Studies*, ma recherche doctorale étudie l'émergence et le développement de la ville en tant que lieu et objet de recherche de l'écologie scientifique en Suisse. Elle s'appuie sur une approche qui explore les formes de « co-production » de la science et de la société (Jasanoff, 2004). Ce cadrage décrit la science comme un engagement socio-matériel façonné par et constitutif d'identités, d'institutions, de discours et de représentations du monde social et naturel (Jasanoff, 2004, 6). Je m'intéresse plus précisément à la co-production des savoirs et de l'espace à partir du travail que Jens Lachmund (2013a) a mené sur l'histoire de l'écologie urbaine à Berlin. Dans son ouvrage, le sociologue des sciences retrace comment la ville de Berlin est devenue un lieu digne d'intérêt écologique et un objet scientifique pour un groupe de botanistes universitaires à partir des années 1960. Il montre comment l'intérêt des biologistes pour la ville est profondément enchevêtré dans l'histoire socio-matérielle d'un espace urbain, ici le Berlin-Ouest d'après-Guerre, avec ses nombreuses friches issues des bombardements et son territoire enclavé par les frontières de la Guerre froide. A partir de l'analyse de l'activité des biologistes en relation avec l'espace urbain, il explore le processus de coproduction entre science écologique, politiques environnementales et nature urbaine. Il a en particulier montré l'articulation entre la requalification de la ville en tant que milieu écologique composé de nombreux espèces et biotopes d'intérêt, l'institution de l'écologie urbaine à l'université, et le développement d'une politique de protection des biotopes urbains à Berlin. Son

travail constitue à ce titre une source d'inspiration tant d'un point de vue théorique qu'empirique. Le cas berlinois est une *success story* très spécifique dans l'histoire de l'écologie urbaine qui montre que la relation entre le développement de l'écologie urbaine et la reconfiguration des natures de la ville est un processus historiquement et géographiquement situé. Ce sont précisément les conditions d'articulation entre ces différents processus, souvent peu problématisées, qui sont l'objet de l'enquête.

La thèse vise à explorer d'un point de vue historique et géographique l'émergence d'un intérêt savant écologique pour la ville, afin d'analyser les formes de co-production qui lui sont associées en Suisse : quand, où et comment la ville est-elle devenue un milieu digne d'intérêt écologique et scientifique ? Quels sont les modes de production des connaissances écologiques sur la ville ? Je m'intéresse aux ressorts de l'activité savante écologique en relation avec l'espace urbain, afin de comprendre ce que l'écologie fait à la ville d'une part, et ce que la ville fait à l'écologie d'autre part. Il s'agit ainsi d'explorer les formes d'articulation locale entre ces trois processus : la construction de la ville comme objet scientifique, la reconfiguration des natures de la ville, et la reconfiguration de la science écologique. Les questions de recherche plus précises sont organisées en deux axes :

- Les villes de l'écologie : quelles sont les cultures et les pratiques de connaissances en ville ? Comment est qualifié le vivant en ville, quels types de natures et d'espaces sont valorisés ou exclus ? Comment les discours, les pratiques et l'engagement des chercheurs contribuent-ils à façonner les représentations de la nature urbaine, la fabrique urbaine et *in fine* la matérialité urbaine ?
- La ville en écologie : comment la recherche écologique urbaine s'est-elle développée et comment s'organise-t-elle au sein des institutions académiques ? Quelles conditions épistémiques et sociales ont façonné sa légitimation ou sa marginalité ? Quels sont les réseaux des chercheurs ? Comment redéfinit-elle les pratiques, les agendas et le rôle de l'écologie ?

Partir du contexte suisse pour explorer la co-production entre ville et écologie est intéressant à plusieurs titres. D'un point de vue empirique, la Suisse est absente des travaux historiques sur l'écologie urbaine menés sur différents contextes et à différentes échelles. Il existe des cas d'études sur des collectifs de recherche dans des villes comme Baltimore (Kingsland, 2005a), Berlin (Lachmund, 2013a), ou Bruxelles (Danneels, 2023) ; plusieurs travaux ont également compilé une diversité d'initiatives et d'approches d'un point de vue historique et géographique, par exemple aux Etats-Unis (Kingsland, 2019), en Europe (Barker, 1987 ; Sukopp, 2002) et au niveau international (Celecia, 1997 ; Adams, 2005 ; Goode et al., 2020 ; Goode, 2021). Parmi les différents courants intellectuels, domaines d'étude, écoles de recherche et programmes internationaux en écologie urbaine qui ont été étudiés, il n'existe quasiment aucune trace de figures intellectuelles ou de projets de recherche qui ont eu lieu en Suisse, alors même que l'Europe est considérée comme l'un des « foyers » historiques du développement de l'écologie urbaine durant la deuxième moitié du XX^{ème} siècle. Ce choix permet donc d'adopter une perspective

décentrée au sein d'un contexte européen qui fait partie de l'historiographie dominante de l'écologie urbaine, mais aussi au sein d'un pays dont les centres urbains comme Genève, Bâle ou Zurich n'ont historiquement pas été en marge des réseaux scientifiques européens – et coloniaux – des sciences naturalistes (Kupper & Schär, 2015), et qui a également occupé une place importante dans le développement de la conservation internationale au XXème siècle (Adams, 2013 ; Stettler, 2002). D'un point de vue culturel et politique, le cas de la Suisse est original à plusieurs égards : multilingue et fédéraliste, il est caractérisé par de fortes différences régionales, avec des contrastes entre cultures germanophones, francophones et italophones, de même qu'entre cantons urbains et ruraux. Nous verrons par exemple que l'influence allemande a été déterminante dans l'émergence de l'écologie urbaine en Suisse alémanique. D'autre part, l'identité nationale de la Suisse s'est construite à partir d'une forte opposition entre ville et campagne, avec d'un côté un « imaginaire de la ville mal-aimée » (Salomon Cavin, 2005 ; Salomon Cavin & Marchand, 2010) et de l'autre, une nature et une campagne idéalisées. Même si l'hypothèse selon laquelle le développement de l'écologie en Suisse a pu être influencé par cet imaginaire national hostile à la ville, posée à l'origine du projet de recherche dans lequel s'inscrit cette thèse, n'a pu être réellement testée, cette vision négative de la ville constitue un écho singulier au dédain des écologues pour la ville.

La perspective décentrée n'est pas seulement une question de nouveau contexte géographique à explorer. Elle renvoie également à l'idée de déplacer le regard sur la manière de penser et construire mon objet d'étude. En effet, l'absence de la Suisse dans l'historiographie de l'écologie urbaine souligne-t-elle que ce contexte a été sous-étudié ou bien une forme de marginalité de l'écologie urbaine en Suisse ? De toute évidence, il n'est pas possible d'aborder le contexte suisse d'une façon similaire à Jens Lachmund, où c'est précisément parce que l'« école de Berlin » incarnée par le botaniste Herbert Sukopp a occupé une place centrale dans l'écologie urbaine en Allemagne et en Europe durant la deuxième moitié du XXème siècle, qu'elle constituait un cas d'étude prometteur : le fin mot de l'histoire est en quelque sorte déjà connu, il s'agit d'en remonter minutieusement les fils pour en comprendre les ressorts. Par contraste, l'une des hypothèses initiales du projet de recherche dans lequel s'inscrit cette thèse était celle d'un développement tardif de l'écologie urbaine en Suisse par rapport à d'autres contextes et au paysage intellectuel international documentés dans la littérature. Cette hypothèse a rapidement interrogé le postulat initial d'étudier des relations entre ville et écologie en l'expliquant *a priori* par l'émergence de l'écologie urbaine. C'est pourquoi l'objet de l'enquête a été légèrement reformulé : je m'intéresse d'un point de vue socio-historique à la construction de la ville comme lieu de savoirs et objet de recherche écologique et aux modalités d'organisation d'une communauté scientifique autour de cet objet en Suisse. Dans ce cadre, l'« écologie urbaine » est considérée comme un produit et une modalité – parmi d'autres – de ces dynamiques de structuration collective. Cette perspective décentrée permet d'explorer les formes de co-production de la ville et de l'écologie qui se sont construites *avant et en deçà* de l'écologie urbaine. Les éléments centraux du cadrage général de la thèse sont une démarche historiciste attentive

aux objets émergents, aux formes de marginalité et aux identités non stables qui caractérisent les trajectoires, les pratiques et l'engagement collectif des chercheurs en relation avec l'espace urbain.

J'ai adopté une démarche d'enquête itérative entre problématisation et terrain pour construire mon objet d'étude et délimiter son cadre spatio-temporel. Le travail exploratoire de la thèse a principalement porté sur la définition des contours de l'objet à travers l'identification des lieux, des projets et des acteurs ayant mené des recherches écologiques sur la ville en Suisse. L'enquête mobilise et croise plusieurs types de matériaux empiriques récoltés selon des méthodes qualitatives et quantitatives : des entretiens avec plusieurs générations de biologistes, naturalistes et écologues, principalement rattachés au monde académique, mais également aux métiers du conseil, à l'administration ou pratiquant sur le temps libre ; diverses sources documentaires (rapports et brochures administratives sur la nature et la biodiversité urbaine, articles de presse, rapports d'activités de recherche et d'enseignement universitaires, publications scientifiques...) ; un corpus de publications de société naturalistes suisses sur la ville depuis la fin du XIX^{ème} siècle ; des bases de données institutionnelles sur les positions académiques et les projets de recherche en écologie sur la ville depuis les années 1970. L'analyse croisée et contextuelle des matériaux a été l'un des principes directeurs de la méthode d'enquête : il a guidé à la fois la délimitation des contours de l'objet, les pistes de recherche à suivre, le choix des cas d'études et l'analyse des données.

A partir de ces matériaux, l'enquête a été organisée autour de deux hypothèses de recherche. La première hypothèse concerne ce que l'écologie fait à la ville : *l'invention de la nature urbaine et sa mise en politique sont historiquement associées au processus de construction de la ville comme objet de connaissance écologique*. J'ai exploré cette hypothèse en analysant l'évolution de l'intérêt naturaliste pour le vivant non humain en ville au XX^{ème} siècle. L'analyse qui s'étend sur une longue période temporelle vise d'une part à approfondir la question des contours de la négligence historique de l'écologie pour la ville, d'autre part à réévaluer la place qu'occupent les inventaires d'espèces dans la construction d'un intérêt écologique savant et politique pour la ville, sans les réduire à la « préhistoire » ou aux « prémices » de l'écologie urbaine. La deuxième hypothèse interroge ce que la ville fait à l'écologie : elle suppose que *la recherche écologique urbaine s'est ménagé une place dans les marges et les interstices du monde académique, moins par son institutionnalisation et la construction d'une identité distincte que par un processus d'intégration disciplinaire en tant que domaine d'étude de l'écologie et de la biologie de la conservation*. Cette hypothèse est explorée à partir de l'étude des trajectoires et de l'activité des biologistes et écologues qui ont mené des projets de recherche écologique urbaine dans le milieu académique depuis les années 1980. L'analyse vise d'une part à approfondir la compréhension de l'écologie urbaine au sein des hiérarchies disciplinaires et en relation avec ses domaines connexes, d'autre part à explorer les formes de reconfiguration modestes des paysages intellectuels, professionnels et institutionnels, en deçà des figures scientifiques, des écoles de recherche et des lieux dominants de l'écologie urbaine.

Plan de thèse

La thèse est organisée en trois parties : une partie théorique et deux parties empiriques.

La **première partie** de la thèse est consacrée au cadrage général de la thèse. Le **premier chapitre** décrit les définitions et approches historiographiques de l'écologie urbaine. Il dépeint en particulier plusieurs contextes de développement de l'écologie urbaine en tant que courant scientifique de l'écologie depuis les années 1960 et esquisse le rôle de l'activité des promoteurs de l'écologie urbaine dans la structuration internationale du domaine. Puis, il introduit le cadrage théorique de la co-production de la science, de l'espace et de la politique, ainsi que les concepts qui outillent l'analyse de la relation historique entre écologie et ville. Le **chapitre 2** décrit le processus itératif de construction et de définition de l'objet d'étude, et présente la méthode et les matériaux d'enquête.

La **deuxième partie**, divisée en deux chapitres, se concentre sur l'évolution de l'intérêt naturaliste pour la ville au XXème siècle à partir de l'activité des chercheurs amateurs et professionnels des sociétés naturalistes. Elle analyse la relation entre la construction de la ville comme objet de connaissance naturaliste et l'invention de la nature urbaine en Suisse au XXème siècle. Le **chapitre 3** montre que l'émergence de la collecte d'espèces dans la ville et ses environs au début du XXème siècle reflète la popularisation des activités de plein air et la systématisation de la pratique d'inventaire floristique et faunistique local plus qu'une évolution du statut de la ville dans les géographies de l'observation savante. Il analyse les particularités de deux entrées thématiques sur la ville qui font exception : l'ornithologie locale et l'étude des plantes adventices. Le **chapitre 4** analyse la « découverte » naturaliste des villes à travers les pratiques et l'engagement des auteurs des premiers ouvrages suisses de flore urbaine à partir de années 1980. Il montre comment les botanistes construisent simultanément la ville en tant qu'objet de connaissance légitime, milieu digne d'attention naturaliste et échelle d'action politique pour la conservation de la diversité biologique. Il souligne comment leur engagement s'inscrit dans un mouvement politique et culturel plus large qui participe à la mise à l'agenda de la nature urbaine dans les villes de Suisse alémanique à la fin du XXème siècle.

La **troisième partie** est composée de deux chapitres qui analysent les processus de structuration collective de la recherche écologique urbaine depuis la fin des années 1980 en explorant les formes de marginalité et de légitimation qui la caractérisent, des pratiques aux institutions. Ceux-ci révèlent le processus d'extension de l'« espace disciplinaire » de l'écologie à la ville. Le **chapitre 5** analyse comment à partir des années 1980 une jeune génération de biologistes politisés à l'environnement ont mené un activisme en faveur d'une écologie appliquée dédiée à la protection de la nature, avec de nombreuses opportunités en ville. Dans ce cadre, des espaces discrets et précaires pour la recherche, l'enseignement et l'expertise en écologie urbaine se sont aménagés à la frontière de l'université, dans la partie alémanique de la Suisse avec l'influence centrale de l'écologie urbaine allemande. Ce mouvement s'inscrit dans les marges de l'institutionnalisation de l'écologie, de la biologie de la conservation et des

sciences environnementales dans les années 1990. Si une partie des initiatives locales ne parvient pas à se démarquer et à se maintenir durablement au sein des institutions universitaires, elles révèlent cependant la créativité dont les acteurs engagés ont fait preuve pour étudier et légitimer la ville comme objet d'intérêt scientifique en écologie. Le **chapitre 6** montre comment à partir du milieu des années 2000, des projets en écologie urbaine portés par quelques chercheurs parviennent à se légitimer et à s'inscrire dans la durée dans les institutions académiques. Il se concentre en particulier sur l'activité d'une équipe au sein de l'Institut fédéral de recherche sur la forêt, la neige et le paysage (WSL). Il s'intéresse aux questionnements et des pratiques de recherche des écologues pour comprendre les spécificités de pratiquer l'écologie en milieu urbain. Il explore les manières dont les écologues construisent un rapport au lieu tout en se conformant aux exigences disciplinaires de l'écologie. Sans que l'écologie urbaine ne devienne un label structurant une communauté distincte en Suisse, elle permet aux équipes de s'insérer dans les débats et réseaux internationaux, et de s'intégrer au niveau local en tant que spécialité de l'écologie et de la biologie de la conservation.

PARTIE 1

—

État de l'art, cadre théorique &
méthodologie

CHAPITRE 1 :

De l'histoire de l'écologie urbaine à la co-production de la ville et de l'écologie scientifique

Les travaux sur l'histoire de l'écologie urbaine ont mis en évidence l'hétérogénéité des lieux, des origines et courants intellectuels, et des ancrages disciplinaires qui caractérisent l'émergence et le développement de l'écologie urbaine. Sans définition et contours stables, celle-ci peut être définie à la fois comme une pensée intellectuelle, un domaine scientifique et un cadre d'action. Les différentes manières de raconter l'histoire de l'écologie urbaine reflètent à cet égard la diversité des significations et des définitions que recoupe cette expression polysémique. Ce chapitre vise à dresser un état de l'art historique de l'écologie urbaine afin de décrire et justifier le cadre théorique de la co-production entre ville et écologie.

L'objectif de la première section est de décrire plusieurs types de définitions et d'approches historiographiques de l'écologie urbaine : l'approche généalogique des géographes sur l'histoire de la pensée écologique urbaine, l'approche compilatoire des écologues qui ont promu le développement scientifique de l'écologie urbaine, et l'approche socio-historique issue des *Science and Technology Studies* qui se focalise sur des lieux et contextes spécifiques d'émergence de l'écologie urbaine et la manière dont ils reconfigurent la science écologique et les politiques environnementales urbaines. Je m'inscris dans cette troisième approche.

Je m'appuie ensuite sur les travaux introduits dans cette première section pour dresser un panorama international de la construction historique de l'écologie urbaine en tant que domaine des sciences écologiques – je me concentre donc sur une forme d'écologie urbaine spécifique qui n'épuise pas la diversité des significations associées à ce label. Je vais décrire en particulier les conditions d'émergence, les caractéristiques épistémiques et les principaux lieux et collectifs de trois courants scientifiques dominants de l'écologie urbaine qui se sont développés durant la deuxième moitié du XX^{ème} siècle en Europe et Amérique du Nord. Ce panorama vise également à montrer le rôle de ces différents contextes dans les dynamiques d'institutionnalisation et de structuration de l'écologie urbaine et la place qu'occupe l'historiographie produite par les scientifiques eux-mêmes dans la construction d'une communauté internationale. Il pose les jalons à partir desquels comprendre, situer le contexte suisse dans une perspective de géographie des sciences.

Dans une troisième section, je développe le cadrage théorique de la co-production entre savoirs et espaces, qui combine l'analyse de la dimension géographique des pratiques scientifiques et l'analyse des conditions d'émergence des domaines de recherche. Le cadrage de la co-production me permet ainsi

de m'intéresser à l'histoire de l'écologie urbaine non pas en tant que champ disciplinaire établi mais d'adopter une approche explorant la construction socio-historique de la ville comme objet de connaissance en écologie et comment ces processus reconfigurent à la fois les natures de la ville et la science écologique.

1 Définitions et approches historiographiques de l'écologie urbaine

Les travaux sur l'écologie urbaine peuvent être classés selon trois types d'approches historiographiques : la première approche de l'écologie urbaine issue de travaux de géographes et de spécialistes de l'aménagement pose une généalogie historique de la pluralité des formes de pensée écologique urbaine ; la deuxième est une histoire « interne » de l'écologie urbaine par les scientifiques qui ont promu son développement ; le troisième type de travaux s'inscrit dans une analyse socio-historique des sciences et s'intéresse aux conditions locales d'émergence d'un courant intellectuel spécifique de l'écologie urbaine. A cet égard, ma manière d'aborder l'histoire de l'écologie urbaine dans le contexte suisse s'inscrit dans cette troisième approche et s'intéresse à l'émergence et la structuration de l'écologie urbaine en tant que domaine des science écologiques.

1.1 Une histoire plurielle de la pensée écologique urbaine

Plusieurs travaux en sciences sociales ont dressé une histoire des différentes figures et idées de la pensée écologique urbaine en tant que développements théoriques, savoirs pratiques et modes d'intervention élaborés en relation avec la ville comme environnement depuis la fin du XIX^{ème} siècle (Melosi, 1993 ; Blanc, 1998 ; Emelianoff, 2000 ; Gandy, 2015). Il s'agit d'analyser comment la ville a été conceptualisée selon une perspective écologique, les réflexions historiquement menées sur les problèmes environnementaux en ville et la manière dont elles ont été mises en application dans l'aménagement urbain. Les travaux retracent par exemple les imaginaires écologiques que charrient les métaphores de la ville comme organisme ou système, ce qu'ils nous apprennent des modes d'analyse des rapports ville-nature, des visions normatives et des objectifs politiques de leurs concepteurs. Adoptant essentiellement une approche nominaliste de l'« écologie urbaine », que Nathalie Blanc (1998) qualifie de « figure conceptuelle », ces travaux s'intéressent à la pluralité des définitions et des significations historiquement associées à l'utilisation de ce label en insistant notamment sur l'ambiguïté de sa trajectoire sémantique et sémiotique selon les acteurs et les contextes. C'est ce que soulignent les analyses de Nathalie Blanc et Matthew Gandy à quinze années d'intervalles :

Son emploi et son sens varient avec les disciplines d'appartenance des auteurs et la logique des acteurs issus de différents milieux professionnels. Se réfèrent à l'écologie urbaine : des politiques municipales sectorielles de l'environnement (eau, bruit, air, déchets...) ; des projets urbains qui intègrent ou se fondent sur des actions environnementales ; un « discours » à caractère politique ;

des recherches urbaines qui empruntent à l'écologie scientifique et à l'écologie politique. (Blanc, 1998, 295)

Urban ecology provides an ambiguous yet recurring connection between disparate fields of analysis and intervention: it remains a sub-field of the biological sciences; it serves as a metaphor for political mobilisation; and it presents an ontology of interconnectedness that routinely overlooks its own historiography. (Gandy, 2015, 153)

Les géographes ont mis l'accent sur l'écologie urbaine comme savoir institutionnalisé au sein d'un domaine scientifique et comme savoir pratique développé dans le domaine de l'aménagement et de l'urbanisme. La mise en dialogue de l'écologie urbaine et de l'urbanisme écologique, élaborée sur le plan des idées et pas sur l'exploration empirique des relations et circulations entre ces différents courants, est le support d'une analyse critique sur la manière dont les perspectives écologiques ont renouvelé la théorie urbaine, l'urbanisme et les rapports collectifs à la nature urbaine.

Du côté des approches scientifiques de l'écologie urbaine, plusieurs courants issus des sciences de la vie et des sciences sociales sont mis en avant dans ces travaux pour montrer les différentes formes historiques d'articulation conceptuelle entre humains et environnement en ville. Il y a notamment l'écologie urbaine élaborée par les sociologues dits de la « première génération de l'École de Chicago » des années 1910-1930, qui ont emprunté par analogie des concepts issus de la jeune discipline de l'écologie pour proposer une théorie générale du phénomène de croissance urbaine (Melosi, 1993 ; Blanc, 1998 ; Gandy, 2015)¹². L'usage en sciences sociales du terme « écologie » emprunté aux sciences de la vie s'inscrit dans une tendance du début du XX^{ème} siècle, celle de « *la spatialisation des enquêtes sociales ainsi que la mise en relation réciproque du milieu et de l'habitant* » (Blanc, 1998, 292). Les questions et problèmes d'ordre biologique, tels que la prise en compte des organismes non humains ou des habitats écologiques, sont absentes de cette écologie humaine de la ville. Une deuxième approche scientifique de l'écologie urbaine mise en avant du côté des sciences de la vie est celle de l'étude du métabolisme urbain associée aux travaux de l'ingénieur Abel Wolman puis d'écologues comme Eugene P. Odum ou Paul DuVigneaud dans le sillon de la théorie des écosystèmes en écologie, basée sur l'analyse des flux de matière et d'énergie, à partir des années 1960 (Blanc, 1998 ; Emelianoff, 2000)¹³. Basée sur l'analyse des flux de matière et d'énergie qui relie les composants de l'écosystème, l'approche métabolique de l'écosystème urbain a été un moyen d'intégrer la matérialité ou les dimensions biophysiques, à la conceptualisation de la ville. Selon les autrices, l'intégration de l'humain à la nature en tant qu'élément quantifiable du système urbain correspond en même temps à un effacement de la société et des dimensions socioculturelles dans l'étude du fonctionnement urbain (Blanc, 1998 ; Emelianoff, 2000). Emelianoff (2000) souligne également la dimension normative teintée de scientisme

¹² Sur l'histoire de la tradition de sociologie urbaine de Chicago, voir Abbott, 1999 ; Chapoulie, 2001 ; Joseph & Grafmeyer, 2004 ; Gieryn, 2006.

¹³ Pour une analyse qui replace l'étude du métabolisme urbain en écologie urbaine dans la longue histoire de l'approche de l'analyse des flux de matière et d'énergie de la ville depuis la fin du XVIII^{ème} siècle, voir les travaux de Sabine Barles (2002, 2005, 2010, 2021).

des théories scientifiques pour le développement de modèles d'aménagement urbain, mais leur déconnexion avec les approches pratiques et leur absence de portée opérationnelle.

Les géographes se sont aussi intéressés à l'émergence de l'écologie urbaine dans la pensée aménagiste, des premiers réformateurs urbains jusqu'au développement des politiques de développement durable dans les années 1990 pour comprendre les fondements des enjeux contemporains en matière de pensée écologique urbaine (Blanc, 1998 ; Emelianoff, 2000 ; Soubeyran, 2000 ; Soubeyran & Berdoulay, 2010). Les premiers réformateurs urbains qui mettent le végétal au centre de leur projet urbain le font dans le cadre d'une « écologie urbaine à visée réformatrice et sociale » accompagnant l'émergence de la planification urbaine et de l'urbanisme. Parmi eux : l'architecte-paysagiste Frederick Law Olmsted, qui a conçu de nombreux parcs publics végétalisés récréatifs à la fin du XIX^{ème} siècle, comme Central Park à New-York ; le biologiste Patrick Geddes qui a repensé les relations ville-campagne dans une perspective de gestion économe des ressources ; Ebenezer Howard, concepteur du modèle d'urbanisme des cités-jardins (Emelianoff, 2000). En France, Soubeyran & Berdoulay (2010) ont analysé comment l'écologie urbaine, dont ils retracent l'histoire dans le cadre du développement des politiques d'environnement à partir des années 1970, a été l'objet de méfiance chez les penseurs de l'urbanisme, mais qu'un regain d'intérêt a eu lieu à partir des années 1990. A cette époque, l'écologie urbaine est appropriée par les gestionnaires urbains « à la recherche d'un nouveau cadre théorique pour penser la crise de la ville et qualifier de nouvelles ou anciennes pratiques » (Blanc, 1998, 291) :

Son usage ne recouvre pas simplement l'application de notions de l'écologie à la ville mais revient à affirmer de manière normative la nécessité politico-civique de l'intervention. Intervention qui implique de redéfinir les cadres de l'action puisqu'elle doit prendre en compte la ville comme milieu complexe et lieu de la relation entre citadins et nature tout en s'appuyant sur le paradigme écosystémique pour cette redéfinition. L'écologie urbaine est devenue un nouveau cadre d'intervention dont la construction de la norme s'appuie sur l'écologie scientifique et politique. (Blanc, 1998, 298)

Les premiers travaux de géographes qui retracent l'histoire des acceptions et des courants intellectuels de l'écologie urbaine se développent à partir des années 1990, au moment où l'articulation entre nature et ville commence à être repensée. Les différents auteurs articulent alors une critique de ces différents courants afin de proposer les bases pour le développement en sciences sociales d'une pensée écologique urbaine contemporaine qui prenne en compte la complexité des relations socio-écologiques et remette en question la séparation ontologique entre ville et nature. Une partie des travaux s'inscrivent en particulier dans une critique des approches qui conceptualisent les relations entre ville et environnement selon une perspective positiviste et experte d'une part, anthropocentrique d'autre part (voir Blanc, 1998 ; Emelianoff, 2000 ; Gandy, 2015). Dans ce contexte, l'écologie urbaine n'est pas définie comme un cadre fixe ou une doctrine cohérente mais comme un mode de pensée et d'action à travers lequel sont explorés et mis en dialogue une diversité d'approches et de modes d'engagements avec la nature urbaine (Coutard & Levy, 2010 ; Barles & Blanc, 2016 ; Ernstson & Sörlin, 2019 ; Gandy & Jasper, 2020 ; Gandy, 2022).

1.2 L'histoire de l'écologie urbaine par ses protagonistes

Une autre approche de l'histoire de l'écologie urbaine a été celle produite par ses principaux protagonistes, à partir de la compilation de travaux selon un format chronologique et thématique. Ce travail de compilation combine la revue de littérature à une perspective historique, afin de dresser un état des lieux des recherches existantes en même temps qu'un bilan de son développement disciplinaire. Les définitions de l'écologie urbaine et la description de différents thèmes et approches de recherche sont enrichies par des nombreuses informations empiriques concernant des événements, des formes d'organisation collective et des moments institutionnels et politiques qui sont associés à la formation de ces idées et à la conduite de certains projets de recherche. Ces bilans historiques s'appuient sur le travail de recherche bibliographique et de l'expérience personnelle privilégiée de leurs auteurs, offertes par leur statut de participants et d'observateurs de ces mouvements. L'histoire du développement de la recherche sur la faune sauvage urbaine (*urban wildlife*) en relation étroite avec les organisations de conservation de la nature en Europe et aux Etats-Unis au XXème siècle a été racontée par des biologistes tels que l'américain Lowell W. Adams (2005, 2014) et les anglais George Barker et David Goode (Barker, 1987 ; Goode, 1989). Des acteurs impliqués dans le programme international « Man and the Biosphere » (MAB) de l'UNESCO ont raconté une histoire de l'écologie urbaine à partir d'un bilan des approches développées et des projets effectués dans le cadre de ce programme (Spooner, 1986 ; Celecia, 1997).

L'une des caractéristiques de l'approche compilatoire est d'assembler une diversité d'initiatives dispersées dans le temps et dans l'espace, qui n'ont pas nécessairement de liens entre elles, mais qui partagent un objet d'étude ou un objectif similaire. Elle inscrit ces différents travaux dans l'histoire longue de l'écologie urbaine dont elle reconstitue de façon sélective les « prémices » ou les « origines » intellectuelles, avant même l'existence de l'expression d'« écologie urbaine » (voire même d'« écologie » et d'« urbain ») et peu importe la démarche et l'identité dans laquelle s'identifiaient les auteurs de ces travaux. Plusieurs compilations sur l'histoire de l'écologie urbaine, en tant que science d'observation des relations entre organismes vivants dans leur environnement, resituent ses origines dans la tradition d'histoire naturelle des inventaires de faune et de flore en ville depuis le XVIIIème siècle, et insistent sur son développement comme science pratique étroitement associée à la prise en compte de la nature urbaine dans l'aménagement urbain, la conservation et l'architecture du paysage (Barker, 1997 ; Sukopp, 2002, 2008 ; Goode, 2010 ; Douglas & Goode, 2010 ; Goode et al., 2020).

Ce n'est pas un hasard si nombre de ces compte-rendu historiques ont été publiés dans des ouvrages collectifs et manuels d'écologie urbaine (e.g. Sukopp, 2008 ; Douglas & Goode, 2010 ; Goode, 2010 ; McDonnell, 2011 ; Goode et al., 2020 ; Nilon, 2023). Dans son analyse sociologique de la communauté telle qu'elle est construite dans les manuels scientifiques, Susan Hodgson a montré comment l'histoire est mobilisée par les acteurs en tant que procédé narratif, avec une « histoire d'origine » du domaine, la sélection de ses figures importantes et la définition des critères d'appartenance à la communauté,

l'alignement du passé avec le présent pour construire *a posteriori* la continuité d'une identité disciplinaire (Hodgson, 2006). Ce travail de mise en cohérence par l'histoire a conduit les écologues à proposer des synthèses du développement de l'écologie urbaine selon plusieurs grandes étapes et courants intellectuels (Wu, 2008, 2014 ; Weiland & Richter, 2009, 2011). Ces travaux sont moteurs dans la production d'une mémoire collective dominante acceptée au sein de la communauté et au service de sa reproduction. S'ils sont attentifs aux nuances géographiques et historiques, ces récits donnent toutefois l'image d'un développement linéaire et progressif de l'écologie urbaine. En ce sens, ils informent autant sur le contenu de l'histoire de l'écologie urbaine que sur les acteurs qui la racontent et le contexte de production du récit.

Plus récemment, l'approche compilatoire s'est systématisée sous la forme d'analyses bibliométriques menées sur des corpus de publications scientifiques afin de retracer le développement et l'évolution de la recherche en écologie urbaine. Certains corpus, construits sur la base d'une requête par mots-clés à propos d'un thème ou d'un domaine défini de l'écologie urbaine, ont analysé : l'évolution de l'écologie du paysage urbaine dans des journaux d'écologie spatiale depuis les années 1980 (Muderere et al., 2018) ; la recherche et la conservation de la faune sauvage urbaine depuis les années 1970 (Magle et al., 2012 ; Collins et al., 2021) ; la recherche sur la biodiversité urbaine depuis les années 1990 (Rega-Brodsky et al., 2022) ; la place de la ville et de l'urbain dans des revues généralistes de référence en écologie scientifique depuis le début du XXème siècle (Flaminio et al., 2022) ou sur un courte période de cinq ans (Collins et al., 2000). D'autres analyses se sont concentrées sur l'ensemble des publications des revues spécialisées d'écologie urbaine, telles que *Urban Ecology* et *Urban Ecosystems* (Young & Wolf, 2006), ou *Landscape and Urban Planning* (Gobster & Xiang, 2012 ; Gobster, 2014). Pour le moment, aucune étude n'a été réalisée sur les réseaux d'auteurs et de co-citations des corpus de publications. Menées par des scientifiques du domaine concerné (pour une exception, voir Flaminio et al., 2022), les études identifient les principales tendances, thèmes et approches des publications, leur focus géographique et les principales lacunes scientifiques à combler (Young & Wolf, 2006 ; Magle et al., 2012 ; Gobster, 2014 ; Muderere et al., 2018 ; Barot et al., 2019 ; Collins et al., 2021 ; Rega-Brodsky et al., 2022). Dresser un bilan systématique des recherches effectuées ressort depuis plusieurs années comme un moyen privilégié de rassembler des travaux dispersés et de proposer des directions futures et un agenda de recherche commun. Le bibliométrie occupe alors une fonction sociale précise pour le développement de la recherche écologique urbaine : que les auteurs soulignent son manque d'investigation (e.g. Collins et al., 2000 ; Miller & Hobbs, 2002, 331) ou son dynamisme actuel (Muderere et al., 2018), la pratique de ces revues de littérature a constitué l'une des modalités du travail de définition et de structuration de l'écologie urbaine en tant que domaine spécialisé et de construction d'une communauté de recherche autour de l'étude de l'environnement urbain.

1.3 L'écologie urbaine, entre histoire des sciences et *political ecology*

Combinés, l'ensemble de ces travaux offrent un panel riche de connaissances sur la pluralité des définitions associées à l'expression d'écologie urbaine, des courants intellectuels les mieux documentés en écologie urbaine, représentés par leurs figures les plus visibles. Ils permettent ainsi de broser un tableau général de l'histoire des idées et du contenu des recherches en écologie urbaine en différents lieux et époques. La limite principale des deux approches est qu'elles accordent peu d'importance au contexte d'émergence, de production et de communication des savoirs, le contexte pouvant ici être défini comme les « *relations intelligibles entre les produits finis des recherches et des éléments de l'univers social dans lequel ceux-ci [ont] été élaborés* » (Chapoulie, 2001, 412 cité par Topalov, 2003). Les éléments empiriques qui seraient potentiellement pertinents pour mieux contextualiser l'histoire des idées en écologie urbaine sont variés : il peut s'agir de la trajectoire biographique et de la positionnalité des acteurs, des contraintes matérielles et institutionnelles de l'activité savante, des relations sociales des acteurs au sein de différents mondes sociaux (savant, politique, économique), de leur activité concrète et de leurs pratiques discursives, de l'organisation et de la dynamique des collectifs qui les portent (sans présager *a priori* de leur unité et de leur cohérence), de la construction de réseaux, des usages et de la circulation des idées entre lieux et époques. Bref, de proposer une enquête historique sur l'activité des individus et des groupes qui ont façonné des styles de recherche en écologie urbaine.

Il existe à cet égard quelques monographies d'histoire des sciences qui se sont focalisé sur une ville ou un collectif de recherche, les cas d'étude sélectionnés étant souvent déjà bien documentés par les autres travaux que j'ai décrits précédemment. Ces monographies articulent l'histoire des idées avec les conditions matérielles de production des connaissances, l'univers social des chercheurs et les relations entre science et politique. Sharon Kingsland s'est intéressé aux conditions historiques d'émergence et à l'organisation socio-épistémique du programme de recherche du Baltimore Ecosystem Studies, qui est l'un des deux premiers sites urbains, avec celui de Central Arizona Phoenix, intégrés en 1997 au réseau des Long-Term-Ecological Research financés par l'U.S. National Science Foundation (NSF) (Kingsland, 2005a). Elle a en particulier analysé comment l'équipe du LTER de Baltimore s'est positionné comme une « nouvelle frontière », à la fois spatiale, symbolique et conceptuelle, dans la discipline de l'écologie, en particulier concernant la recherche socioécologique (Kingsland, 2005a, 2019). Les efforts de légitimation de la recherche écologique urbaine sont alors en même temps des tentatives pour renégocier la place de l'intégration des activités humaines dans la discipline de l'écologie (sur les LTER urbains, voir aussi Evans, 2011, 2019 ; Hirsch et al., 2022). D'autres nœuds intellectuels qui ont émergé dans des villes européennes à partir de la fin des années 1960 ont fait l'objet d'une enquête historique : Jens Lachmund a étudié comment Berlin est devenu l'un des centres européens de la recherche en écologie urbaine à la fin du XXème siècle, personnifiée par l'engagement du botaniste Herbert Sukopp (Lachmund, 2003, 2007, 2013a) ; Koenraad Danneels s'est intéressé à la trajectoire, aux projets et aux pratiques de l'écologue belge Paul Duvigneaud qui ont façonné ses travaux sur

l'« écosystème urbs » appliqués à la ville de Bruxelles (Danneels, 2021, 2023). Associant la méthode historique à une approche de *political ecology*, les deux auteurs ont en particulier analysé l'articulation locale entre l'activité et l'engagement des scientifiques et les politiques d'aménagement urbain écologique (pour une comparaison entre l'écologie urbaine de Berlin et Bruxelles, voir Lachmund, 2017). Dans une perspective contemporaine, le géographe James Evans a proposé une *political ecology* de la conservation de la biodiversité des friches urbaines au Royaume-Uni (Evans, 2002), à partir de laquelle il a analysé la production de la nature urbaine issue de l'interaction entre la recherche écologique et le processus d'élaboration des politiques de conservation (Evans, 2006, 2007). L'apport principal de ces travaux est que, chacun à leur manière, ils soulèvent la question du rôle des lieux dans la production des savoirs, à la manière dont les savoirs écologiques sont traduits en instruments de gouvernement de la nature urbaine, et enfin au processus de légitimation scientifique de la recherche en écologie urbaine. La perspective que j'adopte dans la thèse s'inscrit dans cette troisième approche historiographique de l'écologie urbaine.

2 Histoire contextuelle et globale de l'écologie urbaine

Je m'appuie sur les différents travaux décrits pour dresser un état de l'art sur l'histoire de l'écologie urbaine, en adoptant un angle spécifique : détailler quelques points de repères historiques et contextes locaux sur l'émergence et la structuration de l'écologie urbaine en tant que domaine des sciences écologiques. Le terme de domaine, qui serait une traduction de l'expression « *research field* », permet de ne pas fixer *a priori* les contours et la structure de l'organisation collective de l'écologie urbaine – terrain, thème de recherche, spécialité scientifique, sous-discipline, discipline, approche interdisciplinaire, science intégrative ? – mais d'en postuler le caractère dynamique. Voici néanmoins quelques éléments définitionnels généraux sur l'écologie urbaine en tant que science, tels qu'ils ont été formulés par les écologues : “*Urban ecology is used to refer to that area of biology which is concerned with urban areas. 'Ecology' is understood here as the science of the relationships amongst living creatures and communities as well as their relationship to their environment*” (Sukopp, 1998, 3). L'histoire du développement scientifique de l'écologie permet d'éclairer le statut ambivalent et hétérogène de l'écologie urbaine. Comme le souligne Jens Lachmund :

Ecology developed in a set of heterogeneous disciplinary, subdisciplinary, or transdisciplinary programs and in close conjunction with biology as well as with practice-oriented domains such as forestry, fishery management, agriculture, nature conservation, or environmental planning [...]. The absence of a coherent and stable organizational identity did not prevent the unfolding of a nexus of methodologically or thematically continuous research practices and discourses, even if these were conducted under the umbrella of shifting programmatic labels. (Lachmund, 2013a, 49-50)

Selon Mark J. McDonnell,

Similar to the discipline of ecology that integrates components of a diversity of biological (e.g., morphology, physiology, and behaviour) and physical sciences (e.g., soil, climate, and water) in the

study of ecosystems, urban ecology integrates the components of not only the biological and physical sciences but also the social sciences in the study of urban ecosystems (McDonnell, 2015).

Jari Niemelä définit ainsi l'écologie urbaine comme *“a diverse field of research that forms a continuum from ‘pure’ ecology in the urban setting to a combination of ecology and social sciences to examine urban systems”* (Niemelä, 1999, 59). A l'instar des autres domaines de l'écologie, les recherches en écologie urbaine peuvent aussi être distinguées selon plusieurs niveaux d'étude de l'organisation du vivant – individus, populations, communautés et écosystèmes (Rebele, 1994). Ces éléments de définitions permettent de souligner comment l'écologie urbaine a, selon les contextes, s'est construite en dialogue avec des approches et des méthodes issus d'une diversité de domaines de recherche connexes, tels que l'écologie du paysage et l'écologie humaine, et pratiques, comme l'aménagement, l'architecture du paysage, la conservation ou la foresterie.

A partir des travaux sur l'histoire de l'écologie urbaine que j'ai introduits, je vais décrire les conditions d'émergence, les caractéristiques épistémiques et les principaux lieux et collectifs de trois courants scientifiques dominants de l'écologie urbaine qui se sont développés durant la deuxième moitié du XXème siècle : l'approche écosystémique, qui a émergé dans le sillon du programme biologique international (International Biological Program – IBP) et du programme MAB de l'UNESCO dans les années 1970 ; l'approche dite bio-écologique, principalement représentée par l'« école de Berlin » en écologie végétale et la recherche sur la faune sauvage, s'est développé à partir des années 1960 ; l'approche intégrative des systèmes écologiques urbains développée notamment dans le cadre des LTER urbains de Baltimore et Phoenix à partir des années 1990. Je fais ici le choix de reprendre la catégorisation en trois courants telle qu'elle a été définie et stabilisée dans les synthèses historiques produites par les écologues (Weiland & Richter, 2009, 2011 ; voir aussi Wu, 2014). L'enjeu est toutefois de souligner, dans la mesure du possible, l'articulation entre ces différents contextes, et leur rôle dans les dynamiques d'institutionnalisation et de structuration de l'écologie urbaine en tant que domaine scientifique. La dimension occidental-centrée de cette description, se focalisant sur des acteurs, des projets et des villes d'Amérique du Nord et d'Europe, résulte du fait que les signes d'institutionnalisation de l'écologie urbaine au XXème siècle sont dominés par la recherche occidentale et que ce sont principalement ces initiatives qui sont mises en avant dans les travaux historiques et revues de littérature.

Les travaux sur l'histoire de l'écologie urbaine mobilisés dans cet état de l'art ont une double fonction : pour les connaissances et analyses historiques qu'ils proposent, mais aussi en tant que sources historiques. Plusieurs principes ont guidé l'usage de ces travaux sur l'histoire de l'écologie urbaine : j'ai porté une attention particulière à la multiplicité des éléments empiriques contextuels présents dans les différentes sources afin de mieux situer les conditions institutionnelles de production des idées et du contenu des programmes de recherche, ainsi que l'univers social des individus et des groupes qui les portent ; j'ai adopté un regard historiciste et constructiviste sur les revues de littérature produites par les écologues, c'est-à-dire que les ai considérées comme des sources reflétant les préoccupations de leurs

auteurs à une époque donnée et leur contenu comme le produit de pratiques discursives avec une fonction épistémique et sociale importante pour la construction d'une communauté scientifique. J'ai complété les sources « secondaires » sur l'histoire de l'écologie urbaine avec la lecture de publications clés telles que des articles programmatiques, des éditoriaux et des manuels d'écologie urbaine¹⁴. J'ai examiné dans ces publications la bibliographie citée, les co-autorats et les remerciements afin de recueillir des informations sur les financements, les collaborations, les affiliations institutionnelles et la « dynamique relationnelle » de ces publications (voir Milard, 2011). L'état de l'art est ainsi enrichi au fil du texte par des tableaux synthétisant divers signes d'institutionnalisation de l'écologie urbaine, que j'ai recueillis à partir de ces sources textuelles : événements scientifiques en Amérique du Nord (tableau 1.1.1) et en Europe (tableau 1.1.3), réseaux internationaux en écologie urbaine (tableau 1.1.2), programmes et collectifs institués en écologie urbaine (tableau 1.1.4) et revues scientifiques spécialisées en écologie urbaine (tableau 1.1.5).

2.1 L'émergence de l'écosystème urbain dans le sillon des programmes internationaux en écologie des années 1970

2.1.1 Quand la ville devient un objet de l'écologie des écosystèmes

L'écologie des écosystèmes pour définir l'écosystème urbain

L'un des mouvements à partir duquel les biologistes ont commencé à s'intéresser à l'environnement urbain s'inscrit dans le développement des théories écosystémiques en écologie, en particulier aux États-Unis (Blanc, 1998 ; Emelianoff, 2000). Le concept d'écosystème, à l'origine formulé par Athur Tansley, se focalise à partir des années 1950 sur l'étude des échanges de matière et d'énergie pour comprendre les interactions à partir desquelles les systèmes écologiques se régulent. L'écosystème est conceptualisé comme un système complexe au sens cybernétique du terme par les frères Eugene T. Odum et Howard T. Odum qui en font un concept central de la théorie écologique (Kingsland, 2019, 32). L'étude de l'écosystème urbain est l'objet des premières conférences sur l'écologie urbaine organisées aux États-Unis au début des années 1970 (tableau 1.1.1). Le cadrage des écosystèmes permet aux biologistes de décrire les interactions entre les villes comme des systèmes biophysiques complexes, incluant l'espèce humaine, dont il s'agit d'analyser les flux de matière, d'énergie et d'information, et de s'emparer des problèmes urbains de plus en plus discutés à l'époque : celui des impacts humains sur l'environnement et du grignotage des milieux naturels par le développement urbain. Dès 1953, Eugene P. Odum (1953) affirme dans le chapitre final de son ouvrage *Fundamentals of Ecology* l'utilité de l'écologie pour réguler

¹⁴ Le travail de compilation et d'analyse des publications de type éditorial en écologie urbaine a été initié par Joëlle Salomon Cavin, puis a nourri les discussions collectives du projet de recherche sur la production des agendas de recherche en écologie urbaine et les récits des écologues à propos de leur propre domaine. L'article de Granjou et al. (2023) est basé sur l'analyse collective de ces publications éditoriales.

le développement urbain. L'écosystème urbain tel qu'il est défini par les biologistes résonne avec les travaux d'ingénieurs tels qu'Abel Wolman qui étudient le métabolisme des villes pour traiter des problèmes de purification de l'air et de l'eau (Kingsland, 2019 ; Barles, 2021). Dans les travaux des écologues, la description de la ville comme écosystème parasite largement dépendant de l'approvisionnement en ressources d'autres écosystèmes pour sa subsistance, nourrit une critique de la société industrielle associée aux préoccupations relatives aux « limites planétaires » caractéristiques de la pensée environnementale des années 1970 (Barles, 2021). Ce cadrage a largement été repris et développé dans le cadre des premiers programmes internationaux en écologie.

Tableau 1.1.1 : Conférences ou sessions en écologie urbaine en Amérique du Nord (1970-1999)

Titre événement	Organisateur(s)	Lieu	Dates	Actes/sources
Symposium: Urban Ecology Today	American Association for the Advancement of Science (AAAS) avec le soutien de l'Ecological Society of America (ESA) et de la Wildlife Society	Chicago, Illinois	30 déc. 1970	(Stearns, 1970)
Symposium: Urban ecosystems	Ecological Society of America (ESA) à l'AAAS meeting	San Diego, California	22 juin 1971	(Anonymous, 1972)
Symposium: Urban ecology	Institute of Ecology (TIE) et ESA à l'American Institute of Biological Sciences (AIBS)	Minneapolis, Minnesota	1972	(Stearns & Montag, 1975)
National Workshop: The urban ecosystem: a holistic approach	Institute of Ecology (TIE) soutenu par l'U.S. NSF	Austin, Texas	29 mars-4 avril 1973	(Stearns & Montag, 1975)
Symposium on "Wildlife in an Urbanizing Environment"	University of Massachusetts et USDA Forest Service	Springfield, Massachusetts	27-29 nov 1973	
Symposium on Wildlife in Urban Canada	University of Guelph	Ontario, Canada	26-30 mai 1975	(Euler et al., 1975)
Symposium on urban ecology	Annual meeting of the AAAS	Los Angeles, California	26-31 mai 1985	(Tangley, 1986)
Wildlife Survivors in the Human Niche	Smithsonian Institution's National Zoological Park	Washington, DC	1-2 nov. 1985	(Tangley, 1986)
Symposium: "urban ecology"	IV International Congress of Ecology (INTECOL) with 71st Annual ESA Meeting	Syracuse, New York	10-16 août 1986	(Anonymous, 1986 ; Sukopp, 1992)
Symposium on urban wildlife: Integrating Man and Nature in the Metropolitan Environment	The National Institute for Urban Wildlife	Chevy Chase, Maryland	4-7 nov. 1986	(Adams & Leedy, 1987)

Wildlife conservation in metropolitan environments	The National Institute for Urban Wildlife	Cedar Rapids, Iowa	11-14 nov. 1990	(Adams & Leedy, 1991)
Urban Landscapes for People and Wildlife: An Integrative Approach	The National Institute for Urban Wildlife	Bellevue, Washington	22-26 oct. 1994	(Adams & Vandruff, 1998)
Workshop on “Long Term Ecological Research: The New Urban Focus” and symposium on “Urban Ecological Systems: A New Frontier”	83 rd Annual Meeting of the ESA co-organisé avec le 49 th Annual Meeting of the American Institute of Biological Sciences	Baltimore, Maryland	2-6 août 1998	(Walbridge, 1998)
Session on “The Metropolis in the Millennium: Integrated Science and Urban Ecosystems”	Annual Meeting of the AAAS	Anaheim, California	21-26 Janvier 1999	(Walbridge, 1998)

Légende : La liste des conférences, workshops, symposiums et sessions organisés entre 1970 et 1999 a été compilée à partir d’une recherche qualitative sur les sources écrites existantes, en particulier les annonces d’événements et les travaux de synthèse sur l’écologie urbaine. Il est possible que la liste ne soit pas exhaustive. Il a été plus facile d’identifier les conférences qui ont publié des actes. La liste des conférences permet de mettre en évidence l’importance aux Etats-Unis des événements associés aux approches de l’écologie urbaine en tant que science des écosystèmes et à l’« *urban wildlife ecology* ».

La reconnaissance internationale des systèmes urbains avec le projet 11 du MAB

L’intégration des établissements humains à l’étude des systèmes écologiques à partir des années 1970 s’inscrit dans un moment important de l’histoire de l’écologie, celle des premiers grands programmes scientifiques internationaux en écologie, l’International Biological Program (IBP) (1964-1974) (Kwa, 1987, 1989, 2005), suivi du Man and the Biosphere Program (MAB) de l’UNESCO établi en 1971 (Batisse, 1971). Les deux programmes partageaient l’objectif de répondre aux problèmes environnementaux en développant l’écologie des écosystèmes comme cadre scientifique global ; ils défendaient également la place des écologues comme experts scientifiques majeurs pour planifier le futur de la planète et piloter la conservation et à la gestion des ressources naturelles et des écosystèmes à travers le monde. Le MAB a notamment été mis en place pour combler certaines lacunes identifiées de l’IBP. Les recherches de l’IBP avaient notamment été critiquées pour leur manque de praticité (Kingsland, 2005, 242) ; à la différence de l’IBP plus strictement limité à l’écologie, le MAB avait pour objectif de promouvoir une recherche écologique multidisciplinaire, incluant à la fois chercheurs en sciences naturelles et sociales et des décideurs, gestionnaires, praticiens. La plupart des projets inclus au sein de l’IBP se concentraient sur de larges biomes naturels, à l’exception d’un projet sur l’agglomération de Bruxelles – que je vais évoquer un peu plus bas ; le MAB était davantage orienté vers la gestion et la conservation des écosystèmes naturels et culturels. Dans ce cadre, la gestion des écosystèmes modifiés par les humains, en particulier les « systèmes urbains-industriels », est devenue l’un des aspects traités par le MAB (Batisse, 1971). Considérant « l’Homme » comme une partie intégrante de la nature, il s’agissait d’équilibrer l’impact des humains au sein des écosystèmes, avec

l'idée selon laquelle le bien-être humain dépend en retour de l'état de la biosphère. La philosophie du MAB combinait une approche globale des écosystèmes avec la promotion de projets de terrain adaptés aux problématiques environnementales locales des sites et régions ciblés¹⁵. Le programme était organisé en 13 grands projets thématiques, traités à partir de la construction d'un réseau de projets locaux et de « réserves de biosphère » labellisées. En plus des groupes de travail associés à chaque thème, des comités nationaux ont été établis dans plusieurs pays afin de coordonner les initiatives locales. Chaque comité choisissait les thèmes qui lui semblaient les plus urgents parmi ceux du programme. Les différentes régions écologiques identifiées devaient avoir un programme coordonné avec l'idée d'appliquer une approche systémique permettant la comparaison entre projets (Batisse, 1971, 4).

Sur les 13 projets thématiques du MAB, le projet 11 intitulé « Ecological effects of energy utilization in urban and industrial systems » concernait en particulier les villes, l'urbanisation étant désignée comme l'une des principales menaces environnementales pesant sur l'état de la biosphère. Le programme est décrit comme pionnier dans la reconnaissance au niveau international des villes en tant que systèmes écologiques, sous le sceau de l'amélioration de la qualité de vie urbaine (Celecia, 1997 ; Blanc, 1998 ; Barles, 2010). L'approche des systèmes urbains promue dans ce cadre est la suivante :

The MAB approach to urban systems analysis is designed to provide a scientific basis for integrated ecological management. It recognises that human settlements represent concentrations of human activity and creativity which can damage, and are constrained by, their physical and ecological support systems. (UNESCO, 1984, 17)

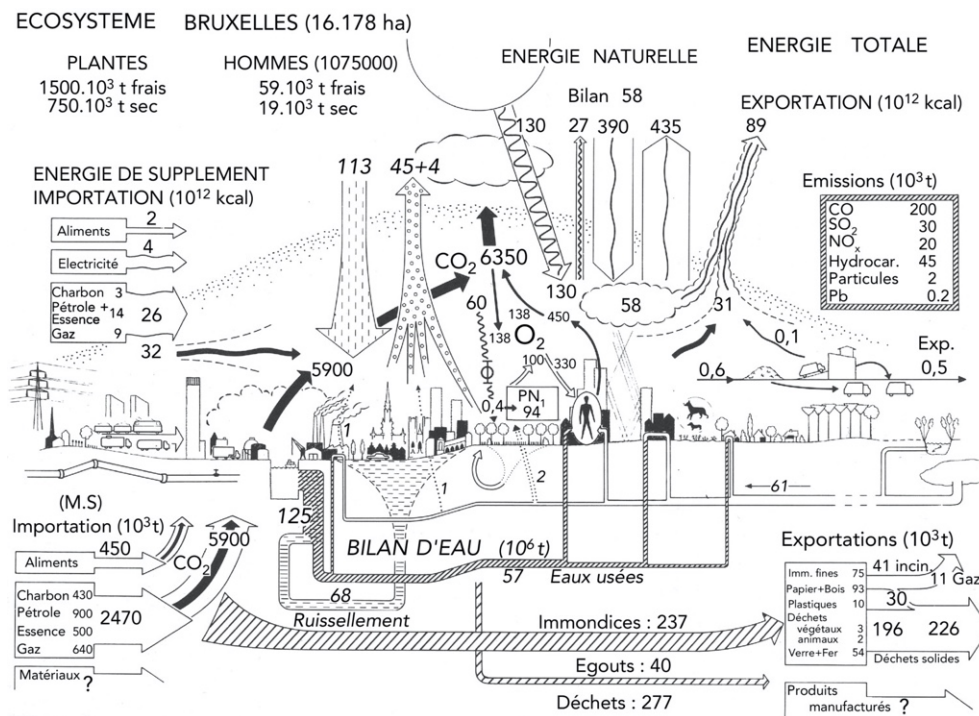
L'analyse métabolique des systèmes urbains visait à mesurer les limites et la capacité de charge des écosystèmes, avec un focus particulier sur l'usage de l'énergie et les systèmes énergétiques. Initialement centré sur une approche technique des systèmes urbains, l'orientation écologique du projet a été renforcée dès 1973 en réaction aux critiques des membres du groupe de travail, avec le titre « Ecological aspects of urban systems with particular emphasis on energy utilization » (Wächter, 2003, 44). L'accent était initialement mis sur les métropoles, mais l'intégration des projets au sein du thème a été élargie à tout établissement humain sans restriction de critères tels que la densité de population, l'usage des sols ou les relations fonctionnelles entre espaces (UNESCO, 1984). Enfin, selon Celecia (1997, 244), *“particular attention has been given to the relationship between urban, peri-urban and industrial systems and their hinterlands in an attempt to harmonize regional planning with urban development, including the sustained use and conservation of natural resources.”* Le programme a démarré avec l'intégration de quelques projets pilotes portant sur des régions locales comme celle de Tokyo (Japon), de Vienne (Autriche), du Gotland (Suède), et de Katowice (Pologne) (pour la liste des projets en 1978, voir Wächter, 2003), pour atteindre dans les années 1990 une centaine de projets de terrain dans différentes régions du monde, incluant des métropoles comme Sidney, Rome, Barcelone et Francfort ;

¹⁵ La définition des objectifs et de l'organisation du MAB est le produit des discussions au moment de l'élaboration du programme entre des groupes d'experts de l'IBP et de l'IUCN avec des visions de l'écologie et des idéologies politiques divergentes. Voir l'analyse de Schleper à propos de la conservation internationale (2017).

beaucoup des projets ont été menés en collaboration avec le programme HABITAT du programme environnemental des Nations Unies (UNEP) (Celecia, 1997). Deux projets locaux sont caractéristiques des différentes manières dont l'écologie des écosystèmes a été appropriée par les chercheurs pour être appliquée aux systèmes urbains : l'étude écosystémique de l'agglomération de Bruxelles par Paul Duvigneaud dans le cadre de l'IBP (Duvigneaud, 1974) ; le « Hong Kong Human Ecology Program » dirigé par Stephen Boyden de l'Australian National University à partir de 1972. Considéré comme la première étude écologique intégrée d'une ville appliquée à l'« espèce humaine » (voir le cadre conceptuel dans Fenner & Boyden, 2003), il devient la première étude pilote du projet 11 du MAB (Boyden et al., 1981).

Je développe l'exemple du projet de Paul Duvigneaud. Si l'idée d'étudier les villes comme des écosystèmes est thématifiée dans les discussions des écologues, le projet de Paul Duvigneaud débuté en 1968 applique pour la première le concept d'écosystème à l'étude d'une agglomération en Europe, en mobilisant des méthodes auparavant utilisées pour l'analyse des écosystèmes forestiers et des lacs dans le cadre de l'IPB (Danneels, 2023). Duvigneaud conceptualise une définition générale de l'écosystème urbain qu'il traite comme une boîte-noire avec ses imports et ses exports de matière et d'énergie (fig. 1.1.1). Son approche combine des approches métaboliques qui calculent les cycles de nutriments et les flux de matière et des approches botaniques qui calculent la bio-productivité de l'écosystème urbain, c'est-à-dire la quantité de biomasse générée par les processus biologiques, à partir de sa couverture végétale : ces analyses décrivent différents sous-systèmes en ville selon le type de végétation et des communautés végétales (Danneels, 2023). En pratique, le modèle quantitatif du métabolisme de l'écosystème urbain n'a jamais été complètement appliqué (Lachmund, 2017). Son approche est purement écologique et n'intègre par l'étude des populations humaines dans un cadre interdisciplinaire, mais elle s'inspire en revanche des théories de l'urbanisme et développe des collaborations étroites avec l'administration pour orienter les politiques de planification urbaine à partir de l'expertise écologique. Son projet est antérieur au programme 11 du MAB, mais Duvigneaud a participé à sa mise en réseau. Dans le cadre d'un symposium international organisé à Bruxelles en 1974 sur le thème des « écosystèmes urbains » (cf. tableau 1.1.3), il a plaidé pour le développement de l'étude des écosystèmes urbains par la mise en relation de différents projets sur les écosystèmes urbains au niveau mondial à partir du programme du MAB (Numata, 1975).

Figure 1.1.1 : L'écosystème Urbs par Paul Duvigneaud



Légende : représentation du métabolisme urbain à partir de l'écosystème Bruxellois. Le schéma synthétise et quantifie les différents imports et exports, les flux de matière (eau, déchets organiques et inorganiques), le volume de biomasse et d'émissions et le bilan énergétique de l'agglomération. Source : Fonds Paul Duvigneaud, CIVA Collections, Bruxelles dans Danneels, 2023.

2.1.2 Étude des écosystèmes urbains et dynamiques de structuration partielle de l'écologie urbaine dans la science écologique

Alors que considérer la ville comme un écosystème a fait l'objet de nombreux débats chez les scientifiques depuis les années 1970 (Sukopp & Werner, 1987, 8), la définition des systèmes et écosystèmes urbains proposée comme cadre conceptuel général aux projets 11 du MAB a servi de référence pour le développement de la recherche sur les « écosystèmes urbains » et l'acceptation de la notion. La légitimation de l'écosystème urbain en tant qu'objet de la recherche écologique est alors étroitement reliée aux premières actions collectives en faveur du développement international de l'écologie urbaine.

A travers son analyse des rapports du MAB, Wächter (2003, 43-47) a montré que les objectifs d'une étude intégrative multidisciplinaire combinant analyse urbaine et écosystémique pour « l'étude des effets écologiques de l'utilisation de l'énergie » a progressivement glissé vers un renforcement de l'approche écologique de l'écosystème urbain. En pratique, la recherche écologique sur les écosystèmes urbains menée par les projets du MAB n'a jamais été strictement métabolique et systémique. Par exemple, en 1984, seul un tiers des 77 projets employait le cadrage conceptuel élaboré par le MAB dite « écosystémique » se focalisant sur la modélisation des flux de matière, mais surtout d'énergie, dans le

but d'adresser la capacité de charge des écosystèmes comme base de l'aménagement (Wächter, 2003, 47). D'autres projets s'intéressaient à certaines composantes écologiques, notamment biotiques, de l'écosystème urbain. En 1984, le MAB reconnaît à cet égard l'importance de « l'écologie dans la ville » se focalisant sur les « zones écologiques », principalement représentées par les zones non bâties de l'espace urbain, pour l'étude des habitats, de la faune et la flore. Cette recherche était considérée importante pour promouvoir la durabilité des espaces urbains dans une perspective de « santé et de bien-être des populations » (UNESCO, 1984, 19). Dans les années suivantes, il y a par exemple eu des projets locaux sur la relation entre la végétation et le climat urbains, qui insistaient sur le bénéfice de la végétation, notamment les forêts urbaines, pour atténuer les effets des îlots de chaleur et donc l'amélioration du bien-être des populations urbaines (Celecia, 1997, 250-251). L'objectif général du MAB restait cependant l'intégration de ces aspects sectoriels au sein d'une démarche holistique mettant en relation des éléments du système. Si l'approche systémique était le moyen de concevoir l'intégration des sciences naturelles et sociales, en pratique, il s'avérait difficile d'appliquer un cadre unifié à l'ensemble du projet et de trouver une définition commune des problèmes et des méthodes compatibles entre les différents spécialistes (voir Spooner 1984, 1986). L'intégration des sciences sociales à l'étude écologique des écosystèmes urbains restait l'une des faiblesses de l'écologie urbaine (Sukopp, 1992, 55). Par ailleurs, si le manque d'opérationnalité a été l'une des critiques adressées à la science des écosystèmes urbains en tant que théorie générale (Emelianoff, 2000), il semblerait que dans le détail, les projets de recherche locaux initiés dans le cadre des programmes internationaux aient donné lieu à des collaborations entre les scientifiques et les gestionnaires urbains, notamment pour l'élaboration de stratégies de verdissement et de gestion des espaces verts urbains et périurbains, comme cela a été le cas par exemple à Bruxelles (Danneels, 2023), ou encore à Dayton aux Etats-Unis et Valence en Espagne (Celecia, 1997).

Concernant le développement de la recherche écologique urbaine favorisé par ces initiatives, selon l'écologue Mark McDonnell,

these early urban ecology studies did not motivate a significant number of ecologists to continue to build the discipline in the 1970s and 1980s. This was most likely due to the enduring deep-seated prejudice in the field of ecology that human-dominated ecosystems were not legitimate subjects of ecological study (McDonnell, 2011, 8 ; voir aussi McDonnell et al., 2009, xix)

Les analyses bibliométriques menées par Silvia Flaminio sur un corpus de publications de 10 revues généralistes en écologie entre 1922 et 2018 rejoignent le constat d'une faible intégration des recherches sur la ville en écologie générale dans les années 1970 et 1980 : si le nombre absolu de publications augmente légèrement à partir des années 1970, elles représentent en moyenne 0,6% du nombre total de publications jusqu'en 2000 ; de plus, les articles ne proposent pas de définition conceptuelle de la ville, ni de discussion du processus d'urbanisation, tandis que la notion d'« écosystème urbain » n'est quasiment pas utilisée avant la fin des années 1980 (Flaminio et al., 2022 ; Chalmandrier et al., 2024). Même si la recherche écologique urbaine est restée marginale dans la science écologique durant les

années 1970 et 1980, la recherche sur les écosystèmes urbains promue par le MAB a toutefois stimulé l'émergence d'espaces internationaux d'échange scientifique pour la construction d'une communauté en écologie urbaine. L'écologie urbaine a d'abord été discutée au sein du programme MAB 11, lors de conférences et de workshops avec un panel d'experts réunis pour discuter des thématiques et des résultats du MAB (pour les conférences en Europe, voir tableau 1.1.3), et via la construction de réseaux d'échanges et de collaborations entre les chercheurs des différents projets locaux (Celecia, 1997). D'autre part, les premiers signes d'organisation de l'écologie urbaine au niveau international – revues et collectifs – se sont construits autour des initiatives du MAB, dans le cadre offert par les premières associations internationales en écologie. Un groupe d'étude en écologie urbaine a été créé en 1974 au sein de l'International Association for Ecology (INTECOL)¹⁶ lors de son premier congrès international, dans le but de favoriser l'échange d'informations et de bibliographie et de préparer l'organisation de sessions sur ce thème lors des congrès internationaux de l'INTECOL ; ses coordinateurs ont été Royce LaNier, puis les écologues Herbert Sukopp (Allemagne) et Makoto Numata (Japon) (voir Sukopp, 1992). Cette initiative est suivie par la création en 1975 de la première revue en écologie urbaine, intitulée *Urban Ecology*, sponsorisée par l'INTECOL. Dans l'esprit du MAB, l'objectif de la revue est de publier des travaux scientifiques dédiés à la compréhension écologique des systèmes urbains à l'interface entre composantes humaines et biophysiques, l'accent étant mis sur les recherches qui fournissent un cadre conceptuel utile à la planification et la gestion écologiques des établissements humains (LaNier, 1975, 3). La revue vise à favoriser le dialogue entre scientifiques et praticiens, en ciblant une audience large de chercheurs en sciences sociales et naturelles, d'ingénieurs, architectes, urbanistes et gestionnaires urbains. Le soutien de l'INTECOL est décrit par son éditeur-en-chef, l'architecte-urbaniste Royce LaNier, comme une forme de reconnaissance de la nécessité pour l'écologie urbaine d'avoir un médium de publication et comme un moyen de garantir des contacts avec les différentes associations d'écologie affiliées à l'INTECOL (LaNier, 1975, 3). Elle devient l'organe de publication principal des résultats des projets du MAB 11 (Wächter, 2003, 45). La revue est ensuite fusionnée en 1985 avec la revue *Landscape Planning* pour devenir *Landscape and Urban Planning*, qui est actuellement toujours une revue spécialisée de référence en écologie urbaine. L'étude des écosystèmes urbains a également été la base conceptuelle qui a défini l'orientation du groupe de travail en écologie urbaine créé en 1984 au sein de l'International Association of Landscape Ecology (IALE) lors de son premier séminaire international, à l'initiative du géographe polonais Tadeusz Bartkowski. La vision de l'écologie urbaine promue au sein de ce groupe est celle d'un « paradigme écologique » pour l'étude des systèmes urbains, à partir d'une approche interdisciplinaire à l'intersection de l'écologie

¹⁶ L'INTECOL a été fondée en 1967 en tant que section d'écologie/environnement de l'Union Internationale des Sciences Biologiques (IUBS), dans le but de favoriser les échanges internationaux entre écologues. Cela suivait l'idée, soutenue par le Programme Biologique International (IBP), que les problèmes écologiques mis à l'agenda dans les années 1960 et 1970 devaient être adressés par la science au niveau global. Sa création a été soutenue par de nombreuses associations nationales d'écologie. Voir https://www.intecol.net/pages/s001_02.html (consulté le 15 février 2023).

humaine et de l'écologie du paysage, principalement ancrée en géographie physique et économique (voir les bulletins de l'IALE : Solowiej & Bartkowski, 1988 ; Bartkowski, 1991). Les événements du groupe ont réuni quelques dizaines de chercheurs et leurs travaux sont restés assez confidentiels au niveau international.

Tableau 1.1.2 : Réseaux scientifiques et groupes de travail en écologie urbaine

Nom	Dates	Membres fondateurs/ présidents	Activités principales	Sources
Area 11 of the Man and the Biosphere Program, UNESCO: "Ecological aspects of urban systems"	1972- ?		Réseau de projets d'études locaux ; workshops et conférences	
Urban Ecology study group, International Association for Ecology (INTECOL)	1974- ?	Royce LaNier, US	Échange de bibliographie et information, organisation de symposiums	(Sukopp, 1992)
Urban ecology working group, International Association of Landscape Ecology (IALE)	1984- ?	Tadeusz Bartkowski, Pologne	Dialogue et organisation d'événements scientifiques	(Bartkowski, 1991)
Urban ecology working group, Gesellschaft für Ökologie für Deutschland, Schweiz und Österreich (GfÖ) ¹⁷	1993-	Rüdiger Wittig, C. Fründ, Allemagne		(Wittig & Fründ, 1994)
Urban Ecosystem Ecology Section of the Ecological Society of America (ESA) ¹⁸	2003-	Margaret M. Carreiro ; Roarke Donnelly, Etats-Unis		(Carreiro, 2004; Donnelly, 2005, 2006)
Competence Network Urban Ecology (CONTUREC)	2005-2014	Norbert Müller, Allemagne (initiative conjointe du groupe de travail allemand sur le biotope mapping et du groupe de travail écologie urbaine de la GfÖ.		(Müller & Kamada, 2011 ; Müller & Werner, 2024)
International Urban Biodiversity and Design Network (Urbio) ¹⁹	2008-	Norbert Müller, All. (2008-2014) ; Maria Ignatieva, Australia et Charles Nilon, USA (2019-)	Newsletter, workshops et conférences scientifiques	(Müller & Kamada, 2011)

¹⁷ <https://www.gfoe.org/en/node/2060> (consulté le 26 janvier 2023).

¹⁸ <https://www.esa.org/urbanecology/> (consulté le 26 janvier 2023).

¹⁹ <https://www.urbionetwork.com/> (consulté le 26 janvier 2023).

Society of Urban Ecology (SURE) ²⁰	2009-	Jürgen Breuste, Austria	Dialogue et coopération internationaux, organisation d'événements, numéros spéciaux dans revues	(Breuste & Qureshi, 2011)
Urban Resilience Research Network (URNet) ²¹	2010-	Lorenzo Chelleri, Espagne ; Sarah Meerow, USA		
The Nature of Cities (TNOC) ²²	2012-	David Maddox, USA	Magazine et forum de discussion en ligne, projets art/science/culture, événements et conférences	
Urban Biodiversity Research Coordination Network (UrbioNet) ²³	2013-	Charles H. Nilon, Myla F. J. Aronson, USA	Forum de discussion, partage de données, collaborations	(Nilon, 2014)

2.2 L'« école de Berlin » et l'approche bioécologique de l'écologie urbaine

2.2.1 La légitimation de la ville comme objet écologique et l'invention de l'« école de Berlin » en écologie urbaine

La botanique en ville était pratiquée à Berlin et dans d'autres villes allemandes par les botanistes des sociétés naturalistes et de l'université depuis les années 1950 (Lachmund, 2003 ; Kowarik, 2022). Une photo représente Herbert Sukopp, professeur de botanique à l'Université Technique (TU) de Berlin et figure historique majeure de l'écologie urbaine en Europe, en train d'observer la végétation d'une friche au cœur de la ville de Berlin durant les années 1960 (fig. 1.1.2). A Berlin, l'émergence de l'intérêt pour l'inventaire de la flore est étroitement associée à l'histoire environnementale qui a façonné les propriétés socio-matérielles de la ville. A l'instar d'autres grandes villes européennes comme Londres ayant subi d'intenses bombardements durant la seconde guerre mondiale, les sites en friche et en ruine à Berlin deviennent des zones de développement privilégiés pour les plantes rudérales, prisées des botanistes (pour Berlin, voir Lachmund, 2003, pour Londres, voir Salisbury, 1943 ; Fitter, 1945 ; Lousley, 1945 ; Fitter & Lousley, 1953). La situation géopolitique qui caractérise Berlin durant la Guerre-Froide conduit par ailleurs les botanistes de Berlin-Ouest à l'isolement géographique vis-à-vis de la partie Est et de la région berlinoises, rattachées à la République Démocratique d'Allemagne (RDA). Privés de l'accès à leurs terrains d'étude traditionnels dans les zones naturelles alentours par les restrictions de circulation qui frappent l'ensemble de la population, les botanistes font de la zone urbaine – et en particulier les friches – leur nouveau terrain d'observation (Lachmund, 2003, 2007, 2013a).

²⁰ <https://www.society-urban-ecology.org/> (consulté le 26 janvier 2023).

²¹ <https://www.urbanresilienceresearch.net/about-us/> (consulté le 26 janvier 2023).

²² <https://www.thenatureofcities.com/the-nature-of-cities/> (consulté le 26 janvier 2023).

²³ <http://urbionet.weebly.com/about.html> ; <https://sites.rutgers.edu/urbionet/> (consultés le 26 janvier 2023).

Figure 1.1.2 : Les friches urbaines, sites d'étude privilégiés des botanistes berlinois



Légende : Herbert Sukopp observant la flore rudérale d'un site bombardé en friche à Berlin.
Photo prise autour de 1960 par Alexander Kohler, publiée dans Lachmund (2013a, 64).

A cet égard, le début des années 1970 est considéré comme un tournant qui marque l'émergence de la recherche écologique urbaine à Berlin, lorsque Herbert Sukopp en fait le cœur de son programme scientifique. Non seulement les friches deviennent le terrain d'étude de référence en tant que un biotope caractéristique de la ville, mais les botanistes étendent leurs questions et pratiques de recherche à l'ensemble des sites urbains (Lachmund, 2019, 164). Dans un texte programmatique datant de 1973, intitulé « la ville comme objet pour la recherche écologique »²⁴, Sukopp propose une définition générale de la ville comme « biosphère », détaillée à partir du cas de Berlin, et définit un programme de recherche pour l'étude écologique de la ville. Remettant en question l'idée selon laquelle les villes seraient hostiles à la vie sauvage, l'auteur affirme, à l'appui du bilan des résultats d'inventaires menés dans différentes villes allemandes, que la ville est un « habitat » pour la faune et la flore, ou plus précisément une « mosaïque d'habitats » constituée de différents types de biotopes tels que les décharges, les voies de chemin de fer, les jardins, les friches et les parcs (Sukopp, 1973, 2008 pour la version traduite en anglais). Il décrit les caractéristiques écologiques générales de la ville dans un schéma où il relie l'hétérogénéité spatiale de l'espace urbain à divers aspects des conditions environnementales qui façonnent les changements de la végétation urbaine (fig. 1.1.3)²⁵. Selon Sukopp, c'est l'interaction entre ces différents facteurs environnementaux soulignés par cette définition affinée au fil des ans et des synthèses, qui fait de la ville un écosystème spécifique et distinct des autres écosystèmes d'un point de

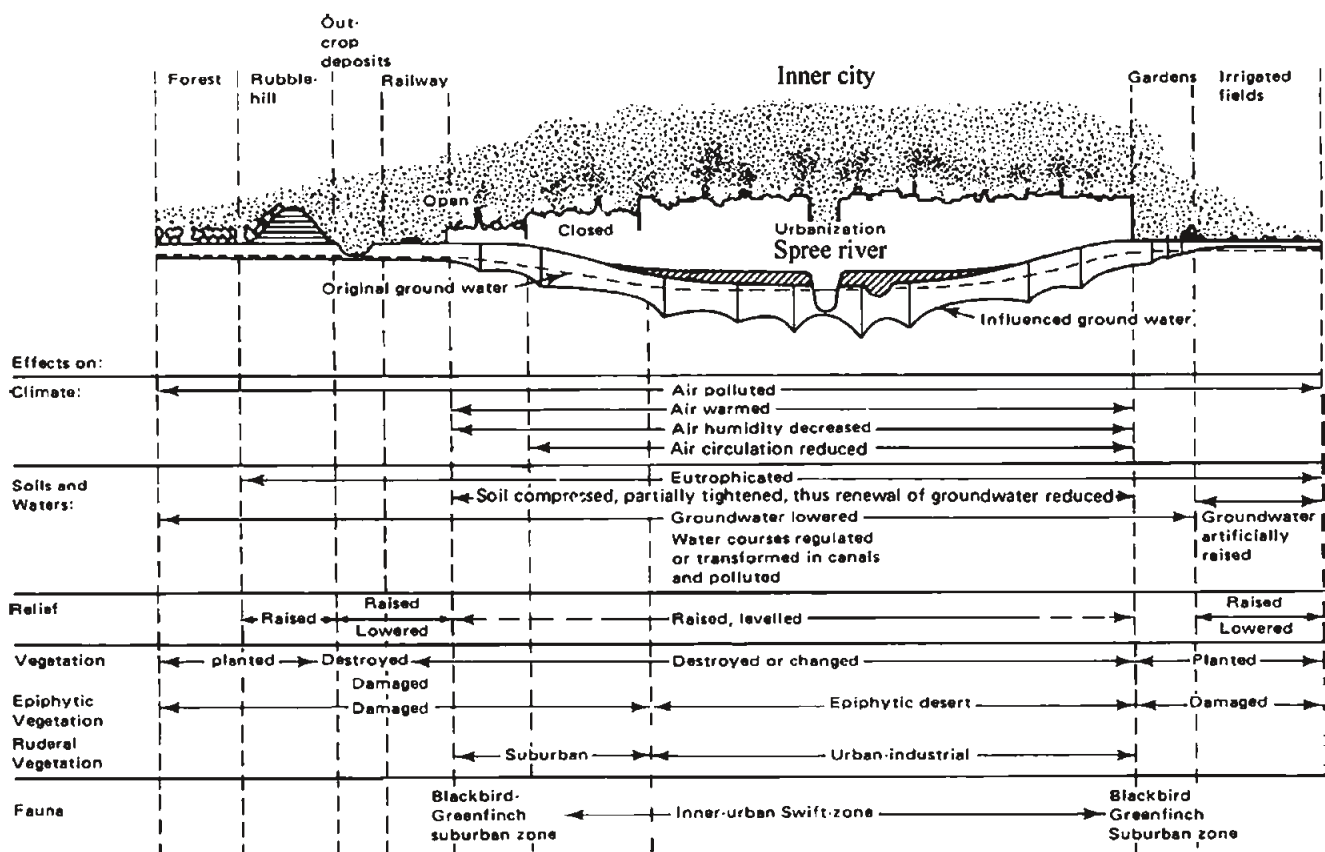
²⁴ En allemand : "Die Großstadt als Gegenstand ökologischer Forschung".

²⁵ Pour une analyse comparative des représentations de la ville comme écosystème selon Paul Duvigneaud et Herbert Sukopp, voir Lachmund (2017).

vue historique, structurel et fonctionnel (Sukopp, 1990, 1992, 1997, 108). Dans ce qu'il décrit comme la fondation d'un nouveau type de recherche en écologie urbaine se démarquant de la botanique en ville déjà pratiquée depuis des années, Ingo Kowarik, professeur d'écologie végétale et spécialiste de biologie des invasions et d'écologie urbaine qui a été l'assistant de Herbert Sukopp dans les années 1980, résume les directions programmatiques de son ancien professeur :

The entire city was addressed for the first time as a complex of different ecosystems. The relationships between urban form, biodiversity and ecosystems, and the role of humans therein, were systematically investigated and consequences for nature conservation and urban development derived. (Kowarik, 2022, 140)

Figure 1.1.3 : Les caractéristiques écologiques d'une grande ville selon Herbert Sukopp en 1973



Légende : coupe de la ville qui représente comment les activités humaines influencent une série de conditions environnementales biotiques et abiotiques. Le schéma intègre les variations du climat, du sol, de la topographie, de l'eau et de la biodiversité qui caractérisent la ville en les associant à la classification spatiale de l'espace urbain en différents types d'utilisation des sols et selon un gradient du centre-ville à la périphérie de la ville. Ce schéma est ensuite repris dans de nombreuses publications de Sukopp. Initialement construit à partir du cas de Berlin (d'où la mention de la rivière Spree), le schéma est parfois repris sans cette mention, renforçant la dimension abstraite et générale du modèle de la « biosphère » de la ville proposé. Source : Sukopp, 2008, 289, schéma initialement publié en allemand dans Sukopp, 1973.

Les jalons du programme de recherche défini par Sukopp sont associés à un processus de labellisation : « *Until the early 1970s, Sukopp had considered his studies on Berlin mainly as geo-botanics, vegetation science, or nature conservation. Only beginning with his landmark article in 1973 did he label his work systematically as ecology, occasionally prefixing that word with urban* » (Lachmund, 2013a, 84, souligné dans le texte original). Son élaboration trouve alors une assise institutionnelle dans le premier institut d'écologie d'Allemagne : l'institut d'écologie de la TU de Berlin créé en 1973 à partir du regroupement des instituts de botanique appliquée, de pédologie et d'horticulture ornementale. En 1974, le groupe de recherche sur les écosystèmes et science de la végétation (*Ökosystemforschung und Vegetationskunde*) dirigé par Herbert Sukopp est intégré, suivi de celui de bioclimatologie²⁶. Dès sa création, la recherche urbaine devient une orientation commune aux différents domaines de l'institut ; divers sites de Berlin-Ouest tels que le site en ruine de Dörnbergdreieck sont investis comme des terrains d'études par différents chercheurs. Cela favorise des formes collaboratives de pratiques de terrain et la collecte des données de divers types sur la végétation, la faune, le sol, à partir desquelles les caractéristiques écologiques du site sont interprétées (Lachmund, 2003, 250-251). Les locaux de l'institut sont également transformés en sites d'expérimentation avec l'installation d'une toiture végétalisée ou encore le jardin botanique cultivé en jardin naturel destiné à la recherche écologique²⁷. Berlin-Ouest est donc à la fois la localisation de l'institut et son principal terrain de recherche. L'identification collective de l'institut avec la recherche urbaine le conduit dès 1980 à se décrire officiellement comme un centre pour l'écologie urbaine et une partie des botanistes à adopter cette étiquette. Comme l'a souligné Lachmund, c'est principalement le groupe de Herbert Sukopp qui porte l'agenda en écologie urbaine et la promotion de cette identité collective. Parmi les chercheurs qui ont été affiliés à la TU Berlin et qui sont devenus des figures en écologie urbaine, on peut citer Ludwig Trepl, Franz Rebele et Ingo Kowarik. Dans plusieurs de ses publications, le récit de Berlin-Ouest comme un espace enfermé par ses frontières géopolitiques a accompagné la formation de cette identité (Lachmund, 2013a, 81).

C'est également à partir des années 1970 que les chercheurs politisent leur terrain, en plaidant pour la préservation des vastes sites rudéraux menacés de disparaître sous les nouveaux projets de reconstruction. Pour les écologues, ces sites représentent à la fois une grande valeur écologique et une ressource essentielle pour la recherche scientifique. Leur disparition menace donc également le devenir du principal objet de recherche des chercheurs de l'institut (Lachmund, 2003). L'engagement des chercheurs pouvait prendre la forme de l'activisme politique, du conseil auprès de l'administration ou encore de la production d'expertise. Durant sa carrière, Herbert Sukopp a conseillé les autorités berlinoises en matière de conservation de la nature et gestion du paysage durant 25 ans. L'influence mutuelle entre son travail scientifique et ses activités de conseil, qui l'ont familiarisé aux problématiques

²⁶ <https://www.tu.berlin/oekosys/campus-steglitz/geschichte> (consulté le 28 juin 2023).

²⁷ <https://www.tu.berlin/oekosys/campus-steglitz/geschichte> (consulté le 28 juin 2023).

environnementales de la ville de Berlin, s'est notamment exprimée par sa pratique de l'expertise visant à l'intégration de l'agenda de la conservation de la nature urbaine au sein des processus de planification (Kowarik, 2020). L'un des outils privilégiés a été le développement de la cartographie des biotopes (pour une analyse de la cartographie comme instrument d'expertise écologique, voir Lachmund, 2004a, 2004b). La cartographie des biotopes est une méthode d'étude de la diversité des habitats et des espèces urbaines à partir d'une classification spatiale des différents types de biotopes présents dans une ville selon leurs caractéristiques écologiques. En 1978, un groupe de travail sur la « Cartographie des biotopes en zone d'habitation » (*Biotopkartierung im Siedlungsbereich*) composé d'experts est fondé pour coordonner au niveau national les différentes initiatives locales et proposer des lignes directrices standardisées. Selon la méthode adoptée, l'approche de la cartographie des sites à l'échelle de la ville peut être sélective, représentative ou complète (Sukopp, 1992) ; à l'échelle du site, le type de mesures effectuées peut combiner l'inventaire des espèces, la composition paysagère et le type d'occupation des sols (Sukopp & Weiler, 1988). Berlin, qui fait partie des premières villes avec Munich sur laquelle est testée cette méthode à la fin des années 1970, en devient l'une des villes pilotes : la cartographie des biotopes est la base pour l'élaboration d'un programme local de protection des habitats et des espèces (*Artenschutzprogramm*) à Berlin-Ouest, piloté par un groupe de travail créé en 1984 dont fait partie Sukopp (Kowarik, 2022, 142 ; Lachmund, 2002, 213 ; Lachmund, 2019). Du biotope comme unité classificatoire sont dérivées à la fois les caractéristiques écologiques du site, sa valeur écologique (diversité, spécificité et rareté des espèces) et le type de mesures de protection à mettre en oeuvre (pour une description des débats entourant les méthodes de classification, voir Lachmund, 2002, 2013). Le processus de coordination au cours duquel les méthodes ont été affinées, ajustées, discutées, a conduit à l'application large de la cartographie des biotopes en tant qu'instrument de conservation de la nature dans les villes allemandes – en 2000, plusieurs centaines de villes et de villages ont produit leur propre carte (Sukopp, 2002, 283) – et dans une moindre mesure à l'étranger (Reumer & Epe, 1999).

En résumé, dès les années 1970, à partir de leur investissement systématique de la ville en tant que terrain et objet de recherche, les écologues berlinois articulent un cadre discursif sur la nature et la ville en tant que complexe d'écosystèmes, un programme scientifique en écologie urbaine, lui-même incorporé à un projet politique de mise à l'agenda de la conservation de la nature urbaine (Lachmund, 2019). Ces caractéristiques incarnées dans une histoire locale, une assise institutionnelle solide et un réseau de collaborateurs locaux réguliers façonnent la définition des contours de l'« École de Berlin » en écologie urbaine et la manière dont elle est perçue.

2.2.2 L'école de Berlin, au centre de la construction d'un réseau européen en écologie urbaine

L'approche de l'écologie urbaine qualifiée *a posteriori* d'« École de Berlin » est loin de s'être construite de manière isolée, comme sa situation géographique aurait pu le laisser supposer. L'équipe de Sukopp a

cultivé son identité propre tout en participant aux processus de construction d'une communauté en écologie urbaine au niveau européen, à partir d'un travail de mise en réseau des chercheurs et des recherches. Les réseaux de l'école de Berlin en Allemagne et à l'international sont un aspect sur lequel le travail de Jens Lachmund s'est assez peu concentré. Le processus de mise en réseau opère par un double mouvement : un mouvement « centrifuge » vers l'extérieur, d'exportation d'idées par le déplacement, et parfois de décentrement ; un mouvement « centripète » qui consiste à faire venir le monde à soi, en particulier à Berlin. On peut souligner dans les grandes lignes quelques aspects de ce travail de mise en réseau, en se basant sur les événements scientifiques organisés en Europe et sur l'activité de Herbert Sukopp en tant qu'« entrepreneur de cause » (Becker, 1985), pour montrer comment Berlin est devenu un centre pour la recherche en écologie urbaine.

Berlin était loin d'être la seule ville où était pratiquée l'écologie urbaine en Allemagne²⁸. Mais en plus d'être bien inséré dans les arènes scientifiques et politiques locales, Sukopp a multiplié les collaborations avec les chercheurs d'Allemagne de l'Ouest et de l'Est et au-delà, en particulier avec les pays d'Europe de l'Est, ainsi qu'en Asie, comme on peut l'observer via la liste des publications et d'ouvrages collectifs qu'il a co-édités. On peut par exemple citer les relations entre les chercheurs de la TU Berlin et ceux de l'institut de botanique de l'université J. W. Goethe à Francfort-sur-le-Main auquel plusieurs spécialistes d'écologie urbaine ont été affiliés, tels que Rüdiger Wittig, Franz Rebele, Peter Werner et Jürgen Breuste. Ces collaborations sont en partie le produit du temps consacré par Sukopp à voyager et participer à des conférences, au cours desquels il a noué de nombreux contacts. L'importance des chercheurs allemands dans la structuration du domaine de l'écologie urbaine au niveau européen se manifeste réciproquement par l'organisation d'événements scientifiques internationaux « à domicile », participant à son développement rapide dans les années 1980. Plusieurs sessions et conférences internationales d'écologie urbaine qui ont lieu en Europe de 1970 à 1999 sont organisées dans des villes d'Allemagne de l'Ouest (puis d'Allemagne réunifiée), avec des participants en majorité rattachés à des universités allemandes

²⁸ Le cas allemand est assez bien documenté dans l'historiographie sur l'écologie urbaine. En particulier, Lachmund (2013a) a produit une étude de cas très détaillée sur l'« école de Berlin ». L'histoire socio-écologique de cette ville fait également l'objet de plusieurs monographies et ouvrages collectifs (e.g. Sukopp, 1990 ; Endlicher, 2011 ; Stoetzer, 2022). Il existe aussi les synthèses fournies par les écologues allemands qui ont été les « entrepreneurs de cause » (Becker, 1985) de l'écologie urbaine aux niveaux national et international. Mais au-delà de ces documents, il n'existe pas d'analyse sur la manière dont l'écologie urbaine allemande s'est structurée en tant que sous-discipline au niveau national (Hagendijk & Smeenk, 1989), ou sur l'éventuelle existence d'un « style » allemand de recherche en écologie urbaine. Au-delà du cas berlinois, il est certain que différentes « cultures locales » (Borck, 2006) de recherche ont coexisté avec leur organisation, leurs objets, leurs approches et leurs réseaux. Hormis l'analyse des divergences d'approche entre les écologues de Berlin et de Munich sur la cartographie des biotopes (Lachmund, 2004b), il n'existe pas d'analyse des disputes, ni d'analyse des réseaux d'individus et des clusters de recherche allemands, ainsi que de leur évolution au fil des décennies. On ne connaît pas non plus le rôle précis qu'a joué le programme Man and the Biosphere de l'UNESCO dans ces dynamiques depuis les années 1970. Ainsi, à part quelques cas d'études et figures allemandes phares dont les travaux et l'engagement sont assez bien connus, une grande partie de l'historiographie sur l'écologie urbaine en Allemagne reste à faire ; ses sources écrites et orales demeurent encore enfouies dans les archives, les récits oraux locaux et les mémoires de celles et ceux qui en ont été les protagonistes ou qui en ont fait l'expérience.

(tableau 1.1.3). Là encore, la centralité de Berlin est nette : trois des conférences organisées dans les années 1980 ont lieu à Berlin.

Prenons l'exemple du second symposium européen d'écologie organisé par la British Ecological Society en 1980. Après avoir mis à l'honneur les environnements côtiers en 1977, la seconde édition fait de l'écologie urbaine le thème central de la conférence (Bornkamm et al., 1982 ; Sukopp et al., 1982). En raison de son histoire particulière et des recherches qui y sont menées, le choix du lieu d'organisation de la conférence se porte sur Berlin avec le concours de Reinhard Bornkamm à l'institut d'écologie de la TU Berlin. Le symposium se déroule au même moment que la réunion annuelle de la GfÖ, la société écologique d'Allemagne, de Suisse et d'Autriche, créée en 1970. L'organisation conjointe de ces deux événements scientifiques à Berlin avec l'implication de deux sociétés académiques nationales en écologie conduit non seulement à une visibilité internationale accrue des chercheurs berlinois mais aussi de leurs objets de recherche (Lachmund, 2013a, 81). Selon David Goode (1989, 860), c'est la première fois qu'une telle importance est accordée à la recherche écologique urbaine lors d'un événement destiné aux chercheurs professionnels en écologie. Pour un commentateur de l'époque, il ressort des actes de ce symposium que l'écologie urbaine, s'intéressant à un objet « largement sous-étudié », en est encore à sa « phase initiale de développement » : les expérimentations écologiques sont faiblement représentées et l'intégration des principes écologiques au processus de planification en est à ses balbutiements (Usher, 1984, 89-90). Pour Georges Barker, en rassemblant de nombreux travaux scientifiques actuellement menés en Europe, l'ouvrage constitue un jalon important dans le développement de l'écologie urbaine. Il considère également que la majorité des contributions, assez techniques et destinées aux professionnels, apporte au contraire des informations pertinentes pour l'aménagement urbain (Barker, 1983, 647).

Le dynamisme des chercheurs allemands se manifeste par la suite dans la récurrence des communications et sessions en écologie urbaine lors des réunions annuelles de la GfÖ, en particulier à Berlin en 1991 et Francfort en 1994²⁹. Pour favoriser ces échanges entre membres de la Société, un groupe de travail spécialisé en écologie urbaine est créé en 1993, qui existe encore aujourd'hui³⁰ (cf. tableau 1.1.2). Il ne s'agit pas de surinterpréter l'importance nouvelle occupée par l'écologie urbaine, qui restait un thème mineur dans le domaine de l'écologie dans les années 1990. D'après l'analyse de Wächter :

Il convient de noter que le domaine de l'écologie urbaine n'a qu'une importance limitée au sein de l'écologie. Le nombre de membres du groupe de travail 'écologie urbaine' de la '*Gesellschaft für Ökologie (GfÖ)*' peut servir d'orientation. Alors que la GfÖ comptait en 2001 un nombre de membres de 1.637 personnes, le groupe de travail 'écologie urbaine' n'a jamais dépassé les 50 personnes. (Wächter, 2003, 4, traduit de l'allemand)

²⁹ La majorité des actes de la conférence annuelle de la GfÖ sont disponibles en accès-libre sur le catalogue en ligne Zobodat (1972-2016) : https://www.zobodat.at/publikation_series.php?id=21370 (consulté le 18 juin 2023) ; ainsi que sur le site de la GfÖ (2008-2016) : <https://www.gfoe.org/en/node/55> (consulté le 18 juin 2023).

³⁰ <https://www.gfoe.org/en/node/2060> (consulté le 18 juin 2023).

Pour se faire une idée plus précise du poids relatif que l'écologie urbaine représente, il faudrait comparer ces nombres à la taille des autres groupes de travail spécialisés au sein de la GfÖ. Mais cela donne une idée du noyau actif des chercheurs engagés dans la construction d'une communauté scientifique en écologie urbaine. La centralité du territoire allemand dans les rencontres internationales en écologie est à cet égard autant le signe de l'émulation collective qui a eu lieu dans différentes villes d'Allemagne de l'Ouest et de l'Est et entre chercheurs allemands, que du rôle que cette émulation a joué dans la construction des réseaux européens d'écologie urbaine. A cet égard, les biologistes berlinois font de leur ville le centre idéal et le point de passage obligé de ce domaine émergent aux niveaux national et européen dans les années 1980. En plus des événements scientifiques en écologie urbaine, l'institut d'écologie du TU Berlin a accueilli, à l'invitation de Sukopp, de nombreux chercheurs étrangers en visite scientifique, en particulier des pays voisins d'Europe de l'Est. L'école de Berlin a également essaimé : de la longue liste des collaborateurs formés dans l'équipe de Sukopp, plusieurs ont ensuite obtenu dans les années 1990 des postes dans d'autres universités allemandes. Ingo Kowarik, après un court passage en tant que professeur à l'université d'Hanovre, est revenu en 1999 à l'institut d'écologie de la TU pour prendre la succession de Sukopp, parti à la retraite en 1996, à la direction du groupe de recherche renommé « ecosystem science and plant ecology ». Il a depuis poursuivi et actualisé l'agenda de recherche en écologie urbaine, tout en cultivant l'identité de l'« école de Berlin » (Kowarik, 2023). Cet essaimage a contribué à forger la réputation de Berlin en tant que « Mecque » de l'écologie urbaine, comme la surnommaient parfois ses collègues étrangers (Kowarik et al., 1995), incarnée par son leader en la personne de Herbert Sukopp, dont Kowarik a entretenu la mémoire vivante en tant que « pionnier » du domaine (Kowarik, 2020).

L'une des qualités professionnelles de Herbert Sukopp vantée par ses collègues lors des hommages qui lui sont rendus est sa capacité à intégrer et rassembler différents spécialistes, en d'autres termes à produire du collectif (Kowarik et al., 1995). Une partie de son activité scientifique s'est d'ailleurs concentrée sur la production d'un travail de synthèse bibliographique alimenté par l'étendue de son réseau scientifique. En 1982, pour le conseil de l'Europe, il produit avec Peter Werner une revue bibliographique de la littérature internationale en écologie urbaine qui décrit les débats contemporains sur la définition de l'« écosystème urbain » (Sukopp & Werner, 1982). Il poursuit cette synthèse les années suivantes (e.g. Sukopp & Wittig, 1993, 1998). Il s'attache en même temps à documenter le développement de l'écologie urbaine en tant que domaine de recherche d'un point de vue contemporain et historique (Sukopp, 1992, 2002). Cette pratique scientifique, qu'il multiplie dans ses textes et communications, est une « performance de connectivité » au sens où elle produit une narration explicite des connexions qui façonnent la communauté, et concourt ainsi à la faire exister (Meyer & Molyneux-Hodgson, 2011). Il ressort ainsi de l'analyse de l'activité scientifique et des réseaux de Sukopp comment l'établissement du programme scientifique et politique caractéristique de l'école de Berlin, dont j'ai décrit les lignes directrices, s'est appuyé simultanément sur le maintien de liens étroits au niveau local

et sur le renforcement d'un réseau transnational d'échanges qui trouve à de nombreuses reprises un point d'ancrage et de coordination à Berlin, au sein de l'institut d'écologie de la TU et de l'équipe de Sukopp. Plus encore, la construction de l'identité distinctive de l'école de Berlin est indissociable de l'effort collectif fourni pour définir les contours d'une communauté internationale en « écologie urbaine ». L'« école de Berlin » gagne en influence précisément parce qu'elle définit un style de recherche qui parvient à marquer son empreinte au-delà de Berlin. Dans ce cas précis, la territorialisation de l'écologie urbaine et son expansion internationale se nourrissent mutuellement, puisque pour exister, l'« école de Berlin » doit faire exister des entités abstraites telles que l'« écosystème urbain » et l'« écologie urbaine ». En d'autres termes, sa légitimité repose sur son articulation avec un objet scientifique et un domaine de recherche légitimes. L'« école de Berlin », loin d'avoir des contours stables, a cristallisé un cadre discursif, l'accumulation de ressources et la multiplication des connexions. Il me semble que l'une des « stratégies » par lesquelles ses promoteurs l'ont rendue incontournable n'a pas été le rejet d'autres approches, mais plutôt l'intégration de leur école de recherche au sein d'une communauté plus large ; les chercheurs occupaient alors une position privilégiée pour définir les orientations de recherche de l'écologie urbaine. Si l'on reformule l'idée sous-entendue par la métaphore religieuse du paragraphe précédent, Berlin occupe à cet égard temporairement la fonction de « centre de calcul » (Latour, 2005 [1989], 557) d'où sont coordonnés et maintenus une partie des réseaux européens en écologie urbaine et à partir duquel il est donné une cohérence à l'écologie urbaine en tant que communauté scientifique. A travers l'histoire de l'écologie urbaine écrite par ses promoteurs, l'école de Berlin devient également un élément incontournable de la mémoire collective en tant que l'une de ses approches pionnières.

Tableau 1.1.3 : Conférences ou sessions internationales en écologie urbaine en Europe (1970-1999)

Titre	Organisateur(s)	Lieu	Dates	Informations participants	Actes/sources
Kolloquium Stadtökologie	Deutschen UNESCO-Kommission	Francfort, Allemagne de l'Ouest	1972		(Precht, 1978)
Conference on Nature in Cities	The Landscape Research Group; Institute of Landscape Architects in the UK	Manchester, Royaume-Uni	1974		(Laurie, 1979)
International symposium on the urban ecosystem	Agglomération de Bruxelles, Paul Duvigneaud	Bruxelles, Belgique	14-15 septembre 1974		(Numata, 1975)
International workshop on the development and application of ecological models in urban and regional planning	Deutsches MAB-Nationalkomitee	Bonn, Allemagne de l'Ouest	?	Allemagne de l'Ouest, Suède, Pays-Bas, Italie, URSS	(Goerke, 1980)
Urban Ecology: the Second European Ecological Symposium & 10 th Annual meeting of the Gfö	British Ecological Society ; Gesellschaft für Ökologie für Deutschland, Schweiz und Österreich (GfÖ)	Berlin, Allemagne de l'Ouest	1980	400 participants. Contributions d'Allemagne de l'Ouest (17), Royaume-Uni (12), Pologne (5), Pays-Bas (4), Belgique (3), Autriche (2), et 7 autres pays.	(Bornkamm et al., 1982 ; Sukopp et al., 1982)
Ecological Approaches to Urban Planning	International Experts Meeting of the Man and the Biosphere (MAB) Program	Suzdal, URSS	1984	74 participants. Nombreuses nationalités.	(UNESCO, 1984)
International Scientific Workshop on Soils and Soil Zoology in Urban Ecosystems as a Basis for Management and Use of Green/Open Spaces	Deutsches MAB-Nationalkomitee ; MAB Division of Ecological Sciences, Paris ; Frei Universität Berlin ; TU Berlin	Berlin, Allemagne de l'Ouest	15-19 septembre 1986	Allemagne de l'Ouest (5), Royaume-Uni (2), France, Etats-Unis, Pologne (2), URSS.	(Wiegmann, 1989)
Sessions 6-49 et 6-149 en écologie urbaine du XIV th International Botanical Congress (IBC)	International Association of Botanical and Mycological Societies (IABMS)	Berlin, Allemagne de l'Ouest	25-26 juillet 1987	Allemagne (13), Tchéquoslovaquie (3), Autriche, Chine, Pologne, Pays-Bas.	(Sukopp et al., 1990)
International seminar on urban ecology and international symposium on nature in cities	Trust for Urban Ecology	Londres, Royaume-Uni	24-28 septembre 1987	30 participants au séminaire privé	(Numata, 1988)

International symposium on the Role of nature in revitalizing cities	Delft University of Technology, municipality of Delft	Delft, Pays-Bas	29 septembre 1987		(Numata, 1988)
Scientific conference "upon the notion of urban ecology"	Working group of Urban ecology of the International Association for Landscape Ecology (IALE)	Poznań, Pologne	26-29 octobre 1987	19 participants. Pologne (12), RDA (4), Suède (2), Estonie (1)	(Solowiej & Bartkowski, 1988)
Habitat Creation and Wildlife Conservation in Post-industrial and Urban Landscapes	Industrial Ecology Group of the British Ecological Society	Nottingham, Royaume-Uni	25-27 mars 1991		(Rieley, 1990)
Première réunion de travail du groupe de travail sur l'écologie urbaine	Gesellschaft für Ökologie für Deutschland, Schweiz und Österreich (GfÖ)	Osnabrück, Allemagne	12-13 novembre 1993	Allemagne (10)	(Wittig & Fründ, 1994)
Colloque Inventaires naturalistes dans la ville	Muséum national d'histoire naturelle	Paris, France	21-22 octobre 1996	France, Brésil, Madagascar, Allemagne	(Lizet et al., 1997)
International Conference Urban Ecology	Projektbereich <i>Urbane Landschaften</i> , UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH	Leipzig, Allemagne	25-29 juin 1997	380 participants de 48 pays (principalement l'Allemagne)	(Breuste et al., 1998)
Symposium Biotope Mapping in the Urban Environment	Natuurmuseum Rotterdam ; bureau Stadsnatuur Rotterdam (bSR)	Rotterdam, Pays-Bas	1998	Allemagne (4), Pays-Bas (2), Angleterre	(Reumer & Epe, 1999)
Symposium and Poster Session on "Urban Ecology and Land Degradation"	VII International Congress of Ecology (INTECOL)	Florence, Italie	19-25 juillet 1998		(Walbridge, 1998)

Légende : La liste des conférences, workshops, symposiums et sessions organisés entre 1970 et 1999 a été compilée à partir d'une recherche qualitative sur les sources écrites existantes, en particulier les travaux de synthèse sur l'écologie urbaine. Il est possible que la liste ne soit pas exhaustive. Il a été plus facile d'identifier les conférences qui ont publié des actes. Je me suis limitée à citer les conférences qui mentionnent explicitement une participation internationale, même si elles sont parfois limitées à un cercle restreint, comme c'est le cas des événements du MAB de l'UNESCO restreints aux chercheurs et experts qui en font partie. La liste met en lumière la prédominance de l'Allemagne dans l'organisation et la participation aux conférences en Europe durant cette période, et de Berlin en particulier dans les années 1980, ainsi que des événements et acteurs dont les travaux ont été associés au MAB. Bien que je n'aie pas eu accès à l'intégralité des actes, les sources que j'ai consultées permettent de souligner à l'inverse l'absence de la Suisse, malgré la présence de la majorité des pays germanophones d'Europe centrale.

2.2.3 L'approche berlinoise et la communauté internationale en écologie urbaine

L'agenda de recherche promu par l'école de Berlin ne s'est donc pas développé en vase-clos vis-à-vis d'autres approches, thèmes et objets de recherche en écologie urbaine qui ont émergé en parallèle depuis les années 1960. Dressant les continuités et les différences de la recherche à Berlin avec d'autres approches d'écologie urbaine qui lui sont contemporaines, Lachmund (2013a, 81-86) souligne que l'écologie urbaine pratiquée par Sukopp se conçoit d'abord comme une science d'observation de la nature *in situ*. Selon son approche, les compétences d'identification taxonomique des espèces à partir de méthodes floristiques, phytosociologiques et écologiques, sont au centre de la compréhension de la diversité et du comportement des espèces en relation avec la structure écologique des villes. Dans les synthèses anglaises, Berlin est clairement identifié comme lieu de recherche clé en Europe de l'Ouest pour ses analyses des communautés végétales urbaines et des conditions environnementales qui déterminent leur composition (voir Barker, 1987, 183 ; Goode, 1989, 861). Son ancrage en tant que science de terrain et appliquée résonne avec les orientations de la recherche sur la faune sauvage urbaine qui se sont développées en Amérique du Nord et de nombreux pays d'Europe (pour une synthèse sur l'Europe, voir Barker, 1987). Dans les pays anglosaxons, cette spécialité qui a plus tard été regroupée sous le terme d'« *urban wildlife ecology* » (Adams, 2005, 2014) s'est développée en tant que science dédiée à la conservation et la gestion de la faune sauvage dans les zones urbaines, sous l'impulsion principale des organisations gouvernementales et non gouvernementales en charge de la conservation et gestion de la faune sauvage et des ressources naturelles. Aux Etats-Unis, la faune sauvage urbaine a commencé à être reconnue comme objet d'intérêt à partir du milieu des années 1960 dans les milieux professionnels et scientifiques (Leedy & Adams, 1986, 1987). C'est donc un domaine d'investigation présent dès le début des discussions à propos de l'écologie urbaine, qui est depuis resté une thématique centrale, comme le témoignent la liste des conférences en écologie urbaine organisées en Amérique du Nord (cf. tableau 1.1.1). Parmi les organisations principales, le National Institute for Urban Wildlife est créé en 1973 à Columbia, Maryland (originellement sous le nom d'Urban Wildlife Research Center), en tant qu'organisation privée à but non lucratif dédiée à la recherche et à l'éducation sur la conservation de la faune sauvage en milieu urbain et périurbain. L'institut, présidé par Daniel L. Leedy et Lowell W. Adams, a organisé de nombreuses conférences jusqu'à l'arrêt de ses activités en 1995 (Adams, 1989, 2005, 2014). Au Royaume-Uni également, le développement de la recherche sur la faune sauvage urbaine est étroitement associé à la reconnaissance de la nature urbaine, en particulier des paysages post-industriels, des habitats anthropisés et de la faune sauvage, et sa mise à l'agenda dans les politiques de conservation des organisations gouvernementales et privées de conservation (pour une synthèse, voir Barker, 1997). George Barker, naturaliste auprès de l'agence gouvernementale britannique Nature Conservancy a exercé une influence importante dans l'émergence de ce domaine au niveau national depuis les années 1970 et dans la construction de relations au niveau international (Goode, 2018).

Rares étaient les travaux en écologie urbaine qui ne justifiaient pas l'intérêt de ce domaine émergent par rapport aux objectifs d'amélioration de la qualité de vie urbaine, et du rôle que pouvait occuper l'expertise écologique dans la planification. A cet égard, l'écologie urbaine berlinoise partage avec l'*urban wildlife ecology* anglophone des liens étroits avec le domaine de la conservation de la nature, bien que les projets anglais prennent davantage en compte la dimension sociale de la conservation de la nature urbaine (Goode, 1989). Des acteurs anglais comme George Barker, qui était en contact avec des spécialistes comme Lowell Adams et Herbert Sukopp, ainsi qu'avec les initiatives du MAB (Goode, 2018 ; Kowarik, 2020), ont joué un rôle important dans la construction de relations européennes et inter-atlantiques entre chercheurs spécialistes en écologie urbaine sur le thème de la conservation et de la promotion de la vie sauvage et des habitats écologiques urbains. Par exemple, lors d'une conférence organisée par la British Ecological Society Conference sur le thème « Habitat Creation and Wildlife Conservation in Post-industrial and Urban Landscapes » à l'université de Nottingham en 1990, les deux conférenciers invités sont Lowell Adams et Reinhard Böcker de la TU Berlin, invité à présenter les initiatives mises en place dans le cas de Berlin-Ouest (Rieley, 1990) (tableau 1.1.3). L'augmentation du nombre de publications en écologie sur la ville depuis les années 1990 dans les revues scientifiques généralistes, liée pour moitié aux deux revues en biologie de la conservation incluses dans le corpus (Flaminio et al., 2022 ; Chalmandrier et al., 2024), souligne que l'articulation entre le développement de l'écologie urbaine et celui d'une approche scientifique de la conservation s'est poursuivie avec la construction globale du problème de la crise de la biodiversité (Hannigan, 2006, 122-135) et l'émergence de la biologie de la conservation (Takacs, 1996)³¹.

Si le nom du groupe que dirige Sukopp est « *recherche sur les écosystèmes et sciences de la végétation* », il se démarque de la recherche sur les écosystèmes telle qu'elle est initialement encouragée par le projet 11 du MAB et imaginée par des écologues comme Duvigneaud (Lachmund, 2017). D'après Jens Lachmund, Sukopp et ses collègues se sont notamment approprié le label d'écologie urbaine à partir des années 1970 en réaction aux approches systémiques dominant la scène internationale. S'inscrivant dans la critique du réductionnisme quantitatif promu par l'écologie des écosystèmes, Sukopp défendait une approche de l'écologie urbaine ancrée dans une culture de l'observation de la nature *in situ* (Lachmund, 2013a, 84). Sa position s'inscrit dans des luttes définitionnelles entre acteurs à propos des objets d'étude, des questions de recherche, des méthodes et du rôle social de l'écologie urbaine qui ont façonné son émergence en tant que domaine de recherche. Mais à travers les forums de discussion en écologie urbaine auquel il participe, il a été en contact et en dialogue avec des chercheurs qui s'inscrivaient dans une approche interdisciplinaire et holistique des (éco)systèmes urbains. En effet, à partir des années 1980, Herbert Sukopp est inséré dans les réseaux internationaux en écologie urbaine formalisés au sein de l'INTECOL et du MAB de l'UNESCO, dont les objectifs initiaux s'inscrivaient dans l'esprit du MAB

³¹ Pour un état de l'art et un aperçu général de la recherche sur la biodiversité urbaine qui s'est développée dans le cadre de l'écologie urbaine, voir le récent manuel de Nilon & Aronson (2023).

la promotion d'une étude des écosystèmes – incluant les établissements humains – dans une perspective de planification et de gestion écologiques des ressources naturelles. Herbert Sukopp a participé à plusieurs événements scientifiques du MAB organisés dans les années 1980 qui réunissent des experts de nombreux pays – par exemple une rencontre à Suzdal en URSS en 1984 (UNESCO, 1984) et un workshop à Berlin en 1986 (Sukopp & Henke, 1989). Il a également participé à l'organisation des symposiums en écologie urbaine lors des congrès de l'INTECOL en 1986 à Syracuse aux Etats-Unis, et en 1990 à Yokohama au Japon avec Makoto Numata, professeur à l'université de Chiba³² (Sukopp, 1992). Le thème central aux événements du MAB et de l'INTECOL auxquels a participé Herbert Sukopp est le développement d'approches écologiques pour la planification urbaine et la prise en compte des éléments de l'écosystème urbain comme base de la gestion des espaces verts. Le rôle, les objectifs et la pratique de l'écologie urbaine en tant que science appliquée a donc fait l'objet de discussions – et certainement de disputes – entre les approches systémiques et bio-écologiques des écosystèmes urbains. Réciproquement, l'approche bio-écologique promue notamment par l'école de Berlin a aussi fait l'objet de critiques de la part de chercheurs du MAB qui considéraient qu'elle ne proposait pas de conception intégrée de la ville, ignorant en particulier le rôle des systèmes sociaux (Whyte, 1985 citée par Lachmund, 2013a, 86). Richter et al. (2008, 5-6) soulignent le sens différent que le géographe Gerhard Hard a proposé de la notion d'« intégration » pour qualifier l'approche berlinoise : ses centres d'intérêts disciplinaires s'inscrivent en botanique, floristique et phytosociologie. Mais son approche est « complexe et intégrative au sens de l'étude des sites » lorsqu'elle *articule* des aspects de zoologie, de pédologie, de climatologie ou de physiogéographie, c'est-à-dire l'ensemble des éléments de nature d'un site, avec une attention portée aux facteurs anthropiques qui déterminent la structure et les dynamiques des communautés végétales. Dans une recension particulièrement critique de l'ouvrage collectif édité par Herbert Sukopp, Makoto Numata et Almut Huber à partir des actes de la conférence de l'INTECOL à Yokohama en 1990, intitulé *Urban ecology as the basis of urban planning* (Sukopp et al., 1995), la chercheuse Janet A. Morrison, écologue au New York Botanical Garden et à l'Institute for Ecosystem Studies commente : « *The title of this volume is misleading, since the book contains little ecology, only superficially discusses urban planning, and is unsuccessful in linking the two. Instead, it provides mostly natural history information that is of limited usefulness and general interest* » (Morrison, 1996, 598) ; plus loin, elle conclut : « *It offers little insight into the structure and function of urban ecosystems and their component communities and populations [...] and little thinking about how to integrate ecology into urban planning.* » (Morrison, 1996, 599 ; pour des recensions moins critiques, voir Anonymous, 1997 ; Štěpánek, 2001). Cette critique peut être comprise comme une expression de la recomposition du paysage international de l'écologie urbaine dans les années 1990 et des disputes qui traversent la

³² Spécialisé en écologie végétale appliquée avec un intérêt pour les impacts humains sur les écosystèmes Makoto Numata a dirigé un projet interdisciplinaire d'étude des écosystèmes urbains à partir du cas de la métropole de Tokyo (Numata, 1977). Il a également participé à plusieurs conférences en écologie urbaine en Europe dans les années 1970 et 1980 (voir Numata, 1975, 1988) (tableau 1.1.3).

construction du domaine. A cette époque, les écologues de l'Institute of Ecosystem Studies comme Janet Morrison mobilisent le gradient urbain-rural comme outil d'analyse pour étudier les fonctions de l'écosystème urbain ; leurs travaux acquièrent une visibilité croissante en écologie urbaine et contribuent à façonner les agendas de recherche de l'écologie urbaine dans les années qui suivent – c'est l'objet de la sous-section suivante.

2.3 Les LTER urbains et la structuration internationale de l'écologie urbaine au début du XXIème siècle

A la fin des années 1990, le développement de l'écologie urbaine est marqué par la création de deux nouveaux programmes de recherche à Baltimore et à Phoenix. Financés par l'U.S. National Science Foundation à partir de 1997, ce sont les deux premiers sites urbains intégrés au réseau des projets de recherche écologique de long-terme (Long Term Ecological Research ou LTER) répartis sur des sites expérimentaux aux Etats-Unis et dans le monde depuis les années 1980. Les sites LTER de Central Arizona-Phoenix (CAP) et du Baltimore Ecosystem Studies (BES) sont les cas les mieux documentés de l'historiographie sur l'écologie urbaine, à côté de celui de Berlin. Ils ont été étudiés par des chercheurs en *Science and Technology Studies* (Kingsland, 2005, 2019 ; Hirsch et al., 2022) et en *Political Ecology* (Evans, 2011, 2019). Surtout, les chercheurs de ces deux programmes ont publié de nombreux articles conceptuels, programmatiques et de synthèse (e.g. Collins et al., 2000 ; Grimm et al., 2000 ; Pickett et al., 2001 ; Grimm & Redman, 2004 ; Pickett et al., 2008, 2011, 2016). Dans un ouvrage faisant la synthèse de leurs travaux depuis plus d'une décennie, l'équipe responsable du projet de Baltimore a posé les bases historiques et épistémologiques sur lesquelles reposent leur approche, leurs résultats et leur agenda de recherche pour une « science de la ville durable », s'auto-étiquetant « école de Baltimore » en écologie urbaine (Grove et al., 2015 ; Pickett et al., 2019). Cette production a concouru à en faire le programme de recherche le plus visible en écologie urbaine.

2.3.1 L'introduction de deux sites urbains au réseau des LTER

Le développement de l'étude des écosystèmes urbains aux Etats-Unis dans les années 1990 s'est appuyé sur les infrastructures dédiées au développement de l'écologie générale pas seulement d'un point de vue conceptuel, mais également du point de vue des ressources matérielles et financières avec lesquelles scientifiques ont composé (Kingsland, 2005, 242 ; Hirsch et al., 2022). Le programme des LTER représente selon les termes de James Evans (2011, 227), « *the flagship environmental science research programme in the United States* ». Le réseau des LTER a été établi pour fournir une infrastructure de recherche à l'un des objectifs soulevés à la suite de l'International Biological Program (IBP) (1964-1974) pour le développement de l'écologie : celui de conduire des études de long terme à partir

d'observations répétées d'une région donnée durant plusieurs décennies, afin de pouvoir mesurer et comprendre les changements écologiques et paysagers d'un écosystème, alors que la majorité des projets en écologie étaient des études menées à petite échelle sur une courte période temporelle (Kingsland, 2005, 238-239). Deux caractéristiques principales sont requises pour qu'un programme de recherche soit inclus au réseau des LTER : d'un côté, produire une recherche qui s'adapte aux particularités du site et de l'écosystème étudié, de l'autre répondre à des problèmes et questions scientifiques fondamentales en écologie issues des cinq thèmes définis pour l'ensemble des LTER : production primaire, études de populations, mouvements de la matière organique et inorganique, perturbations³³. La mise en réseau des projets visait à articuler la typicité écologique des sites et la portée générale du programme, à travers la comparaison d'une diversité de type d'écosystèmes et de zone climatiques (ex : forêt tropicale, désert, climat polaire...). Le programme du réseau des LTER a été établi en 1980 par l'U.S. NSF avec la création de plusieurs sites pilotes aux Etats-Unis, puis s'est progressivement élargi. Dans les années 1990, une quinzaine de sites existent à travers le monde, avec la participation de plus d'un millier de chercheurs et d'étudiants, pour un budget annuel pouvant atteindre plus d'un million de dollars par projet : *“Since its inception, LTER has served as a rallying point for a new community of scientists who shared a goal to conduct investigations at the temporal scale of long-term ecological change”* (Hirsch et al., 2022, 566). Historiquement, les sites expérimentaux sont plutôt localisés dans des aires naturelles, même si la plupart incluent des zones influencées par les activités humaines. Hirsch et ses coauteurs ont analysé comment les objets de recherche ont évolué avec le développement du réseau des LTER. L'introduction des deux sites urbains de Phoenix et Baltimore représente une opportunité de tester l'adéquation de modèles éprouvés sur la structure et la fonction des écosystèmes « naturels » à l'environnement urbain (Kingsland, 2019, 25), en même temps que l'incorporation des « humains » dans l'étude du fonctionnement des écosystèmes devient un enjeu plus central des LTER (Hirsch et al., 2022). Deux nouvelles aires de recherche sont ajoutées avec les projets des LTER urbains : les impacts humains sur l'utilisation et la couverture des sols, l'effet des interactions humains-environnement sur les systèmes³⁴. Chaque site urbain des LTER regroupe la participation d'une équipe interdisciplinaire de plusieurs dizaines de chercheurs principaux issus de diverses institutions de recherche, auxquels s'ajoutent de nombreux collaborateurs secondaires. La première phase des projets a eu lieu de 1997 à 2004 et a depuis été renouvelée³⁵. Le programme du LTER de Central-Arizona Phoenix (CAP) est co-dirigé par Nancy B. Grimm, écologue des écosystèmes et Charles Redman, archéologue, rattachés au Center for Environmental Studies de l'Arizona State University à Tempe. Parmi les participants figure également Jianguo Wu, professeur d'écologie et de durabilité dans la même université, dont les travaux ont

³³ <https://lternet.edu/core-research-areas/> (consulté le 29 janvier 2024).

³⁴ <https://lternet.edu/core-research-areas/> (consulté le 29 janvier 2024).

³⁵ Depuis 2022, le Baltimore Ecosystem Study ne fait plus partie du réseau des LTER, mais les recherches sur ce site se poursuivent sous la forme d'un consortium entre diverses institutions de recherche. <https://lternet.edu/site/baltimore-ecosystem-study/> (consulté le 30 janvier 2024).

contribué à l'introduction des approches d'écologie du paysage en écologie urbaine. Les figures historiques principales du Baltimore Ecosystem Studies (BES) sont Steward T. Pickett et Mary Cadenasso, chercheurs en écologie végétale au Cary Institute of Ecosystem Studies à New York³⁶, ainsi que Morgan Grove, chercheur en sciences sociales à l'USDA Forest service et responsable de la « Baltimore Urban Field Station », qui fait partie d'un réseau de stations de terrain du Forest service dans différentes métropoles états-uniennes³⁷. Plusieurs chercheurs des deux institutions étaient déjà impliqués dans des projets et des discussions sur l'écologie urbaine avant les LTER. Sharon Kingsland décrit en détail les différents partenaires du BES et la manière dont leurs recherches respectives ont façonné le projet (Kingsland 2005, 247-249). J'en donne ici quelques exemples. Plusieurs membres de l'Institute of Ecosystem Studies ont étudié dès les années 1980 les forêts de la région métropolitaine de New-York (McDonnell et al., 1997). A cet égard, Steward Pickett, qui a dirigé le BES de 1997 à 2016, et son collègue l'écologue Mark McDonnell, ont proposé d'appliquer un « gradient urbain-rural » comme outil d'analyse des effets de l'urbanisation sur le fonctionnement des écosystèmes (McDonnell & Pickett, 1990 ; McDonnell et al., 1993). L'idée, popularisée dans un article publié dans *Ecology* en 1990, a fait date comme un thème de recherche important en écologie urbaine (voir aussi Flaminio et al., 2022) dont les deux chercheurs sont des figures importantes depuis les années 1990. Le gradient urbain-rural, qui mobilise le concept de gradient environnemental, c'est-à-dire le changement d'un facteur abiotique dans l'espace (et le temps), est une mesure de la transition morphologique du paysage selon le type de surfaces d'utilisation (*land-use*) à partir de laquelle il est possible de quantifier des formes d'influences humaines des villes et de leur région. Cette méthode était supposée permettre l'étude des facteurs de perturbations générés le long du gradient et comment ils affectent la structure et la fonction de l'écosystème urbain³⁸. Le gradient peut aussi être utilisé pour mener des études écologiques à plusieurs échelles, telles que le site, l'unité paysagère, la région métropolitaine. Le gradient urbain-rural est présenté comme un cadre d'analyse pertinent pour prendre en compte la complexité des environnements sous influence anthropique comme les villes, pour répondre à des questions fondamentales en écologie, et comme un moyen d'intégrer les humains dans l'étude des

³⁶ Le Cary Institute of Ecosystem studies, qui a ce nom depuis 2008, est une organisation à but non lucratif créée en 1983 en tant qu'Institute of Ecosystem Studies. Il se situe vers Millbrook, New York, sur un domaine forestier qui a été cédé en 1971 au New York Botanical Garden par la fondation de Mary Flagler Cary, créatrice de l'arboretum.

³⁷ Les différents partenaires du BES sont décrits plus en détail dans Kingsland (2005, 248-249).

³⁸ La structure d'un écosystème correspond à l'ensemble des éléments biotiques et abiotiques qui le composent, tandis que les fonctions se réfèrent généralement aux processus biologiques, chimiques et physiques qui se déroulent en relation avec la structure de l'écosystème. Grimm et al. proposent une définition qu'ils ont appliquée à l'écosystème urbain : « *Ecosystems have definable structure and function. Structure refers to the component parts of the system: organismal (including human) populations, landscape patches, soils and geologic parent material, and local atmospheric and hydrologic systems. Ecosystem function is a general term referring to the suite of processes, such as primary production, ecosystem respiration, biogeochemical transformations, information transfer, and material transport, that occur within ecosystems and link the structural components. The function of a whole ecosystem or a part of an ecosystem can be thought of as an integrated measure of what that unit does in the context of its surroundings* » (Grimm et al., 2000, 574). Pour une discussion de l'ambiguïté et des différentes significations du terme « fonction » en écologie, voir Jax (2005).

écosystèmes (McDonnell & Pickett, 1990). C'est un problème alors régulièrement discuté au sein de l'Institute of Ecosystem Studies qui accueille dans les années 1990 plusieurs conférences sur des thèmes d'écologie humaine, dont l'une a ensuite été éditée par McDonnell et Pickett sous le titre « Human as components of Ecosystems » (McDonnell & Pickett, 1993). Morgan Grove, co-responsable du projet jusqu'en 2021, est lui-même le doctorant de William Burch, chercheur spécialiste d'écologie humaine, qui a contribué à développer l'« human ecosystem model » intégré au cadrage théorique du Baltimore Ecosystem Study. Déjà dans les années 1970, celui-ci faisait partie du comité consultatif du symposium sur l'écologie urbaine organisé par l'Institute of Ecology en 1972 (Stearns & Montag, 1975) dont j'ai parlé dans la section 2.1 (cf. tableau 1.1.1).

2.3.2 Le cadrage des projets LTER : le système écologique urbain à l'aune des théories contemporaines des écosystèmes

Dans les programmes LTER urbains, les recherches doivent s'inscrire dans les objectifs des LTER, tout en adaptant la définition des problèmes scientifiques aux particularités locales de leur site. Dans ce cadre, *“the city plays a dual role as somewhere that is uniquely privileged as a site for this kind of research, and yet representative of the general case”*, selon l'analyse d'Evans (2011, 228). Les caractéristiques de chacune des villes sont mises en avant pour justifier les spécificités de chaque programme : d'un côté, Baltimore est une ville post-industrielle de la côte Est américaine, ayant subi un fort déclin démographique et économique depuis les années 1960 ; de l'autre, Phoenix est une jeune ville à la croissance démographique et urbaine rapides, dans le climat aride d'Arizona. Pour comparer les particularités socio-environnementales locales de chaque ville, la stratégie adoptée par les équipes de Phoenix et de Baltimore a été d'élaborer un cadrage conceptuel commun pour l'étude des « systèmes écologiques urbains » (Grimm et al., 2000). Il n'existe pas d'analyse fine des collaborations entre les deux LTER urbains, mais le cadrage commun favorisait l'adoption d'une méthode comparative, afin d'assurer la cohérence de la recherche écologique urbaine et la montée en généralité des différents projets menés sur les sites : selon les équipes, l'originalité des deux programmes urbains était fondée sur leur ambition de traiter les villes comme des écosystèmes (Grimm et al., 2000, 574), en mettant à jour les théories existantes sur les systèmes urbains à partir des analyses contemporaines des écosystèmes en écologie, elles-mêmes traditionnellement non appliquées à l'environnement urbain.

Pour affiner et ajuster l'étude de l'écosystème urbain à partir des théories contemporaines des écosystèmes, les chercheurs des LTER urbains ont en particulier combiné et ajusté plusieurs approches des écosystèmes : l'étude des flux de matières et d'énergie d'une part, l'étude de la dynamique des patches (*patch dynamics*) qui insiste sur l'hétérogénéité spatiale des systèmes écologiques d'autre part. L'approche budgétaire des systèmes urbains développée depuis les années 1970 a été ajustée à la théorie des écosystèmes dynamiques et ouverts. Les chercheurs sont repartis de la classification des

écosystèmes d'Eugene P. Odum, basée sur l'intensité d'énergie consommée (dont les flux sont mesurés par les input et output du système), pour caractériser l'écosystème urbain et ses relations avec les autres écosystèmes : il est hautement intensif en énergie et hétérotrophique, c'est-à-dire largement dépendant des autres écosystèmes pour l'import de ses sources d'énergie (J. P. Collins et al., 2000). Dans les deux cas, les projets urbains ont été pensés dans le contexte d'un écosystème dans son ensemble connecté à sa région pour le choix des sites et objets d'étude. A Baltimore, l'écosystème a été défini par le bassin versant (*watershed*) de sa région qui inclut trois cours d'eau sur lesquels est construite la ville et qui se jettent dans la baie de Chesapeake, chaque cours d'eau représentant un gradient urbain-rural connectant la métropole à sa région (Kingsland, 2005, 249). A Phoenix, c'est la notion de frange urbaine (*urban fringe*) prenant en compte l'empreinte environnementale de l'urbanisation dans la région d'Arizona qui a façonné le programme.

L'approche qui a joué le rôle de pont entre différentes théories écologiques a été celle des « *patches dynamiques hiérarchiques* » (*hierarchical dynamic patches*) développée en écologie du paysage depuis les années 1980 (Pickett & White, 1985 ; Wu & Loucks, 1995). Celle-ci décrit les écosystèmes comme un ensemble complexe – ou une mosaïque – de patchs connectés entre eux, délimités selon l'objet d'étude et le cadre d'analyse. Cette approche est associée au concept de « *mosaic shift* » élaboré par Gene Likens et Herbert Bormann du LTER de Hubbard Brook pour étudier les changements d'un écosystème à la suite d'une perturbation et son développement vers un nouvel état de stabilité. L'idée est qu'étudier un écosystème à partir d'un seul patch de la mosaïque n'est pas suffisant pour comprendre sa dynamique, mais qu'il faut considérer les interactions entre les patchs. Elle est à la base d'une conception de l'écosystème comme dynamique, ouvert et connecté, par contraste avec le postulat « classique » d'un système clos et autorégulé (Pickett et al., 2001, 141). L'approche, spécifiquement élaborée pour l'étude des perturbations (Pickett & White, 1985), était décrite comme un moyen de dépasser le « paradigme » de l'équilibre en écologie (Wu & Loucks, 1995). Sharon Kingsland précise que l'adoption de la perspective de non-équilibre ne signifiait pas abandonner la compréhension des états de stabilité des écosystèmes :

The new methodology paid more attention to heterogeneity in the environment, but ecologists were still concerned with what produced order in systems and what enabled them to persist. The nonequilibrium perspective was not so much a paradigm “shift” as an attempt to analyze ecosystem dynamics in greater detail. (Kingsland, 2005, 254)

Grove et al. (2015) soulignent à cet égard le rôle qu'a joué l'écologie du paysage, reconnue au cours des années 1970-1980, dans le développement de l'écologie urbaine, en mettant l'accent sur l'hétérogénéité spatiale des systèmes écologiques et la prise en compte des activités humaines pour expliquer le fonctionnement des écosystèmes. Avec cette approche, il s'agissait d'ouvrir la boîte noire de l'écosystème urbain pour en étudier finement les composants et leurs relations :

The underlying idea was that the city was not to be treated as a black box but something whose fine details, on the level of forests, streams, parks, houses, neighborhoods, and roadways, would be probed and properly understood. The city was a composite of different size and structure, each patch

interacting with other patches, all adding up to complex mosaic that could be modeled. (Kingsland, 2005, 245)

Un dernier élément important du cadrage des projets des LTER urbains a été le développement d'un cadre conceptuel et des outils d'analyse pour intégrer les composantes humaines à l'étude des systèmes écologiques urbains. L'enjeu était de faire le lien entre l'hétérogénéité spatiale de la structure urbaine et les ressources écologiques (énergie, matière), sociales et économiques (information, travail, capital) de l'écosystème urbain (voir Kingsland, 2005, 250-253). Cet effort s'est poursuivi au milieu des années 2000 avec l'adoption du cadrage des socio-écosystèmes à partir de la deuxième phase des LTER. En pratique, les projets des LTER urbains ont dû faire face à des tensions disciplinaires : il était difficile de concilier les demandes de collaborations entre écologues, sciences sociales et pratique, avec des projets conçus pour répondre aux problèmes locaux de leurs villes respectives, et de l'autre la nécessité de répondre aux exigences de comparabilité entre les LTER et de faire avancer les questions fondamentales d'écologie et aux pratiques modernes de l'écologie (voir les analyses de Kingsland, 2005 ; Evans, 2011, 2019 ; Hirsch et al., 2022)

2.3.3 Des LTER à l'internationalisation de l'écologie urbaine au XXI^{ème} siècle : structuration de discours réflexifs et dynamiques d'institutionnalisation

Comme on l'a vu, les efforts d'internationalisation de l'écologie urbaine ne datent pas des années 1990 puisque le développement du programme 11 du MAB a conduit à la construction d'un dialogue international entre les participants au programme, à travers l'organisation fréquente de workshops et de conférences regroupant les porteurs de projets d'études locaux ainsi que de nombreux experts. Les événements scientifiques internationaux organisés depuis les années 1970 en Amérique du Nord et en Europe sont également assez nombreux (cf. tableaux 1.1 et 1.3) ; les échanges sont parfois organisés par les groupes de travail créés au sein des principales associations internationales en écologie – l'INTECOL en 1974, l'IALE en 1984, la GfÖ en 1993 (cf. tableau 1.1.2) – mais ceux-ci rassemblent rarement plus de quelques dizaines de participants actifs. A cet égard, les décennies 1990-2000 sont des années critiques pour l'internationalisation des activités de recherche en écologie urbaine, par ailleurs principalement conduites en Amérique du Nord et en Europe (Deeter, 2003 cité par Weiland & Richter, 2009, 54). Les traces d'institutionnalisation de l'écologie urbaine dans la recherche universitaire et au sein des organisations scientifiques internationales sont associées à la stabilisation de discours sur les agendas de recherche et l'histoire de l'écologie urbaine, qui contribuent à forger l'identité d'une communauté internationale en écologie urbaine. Ces dynamiques, nourries par les échanges internationaux, sont dominées par les chercheurs américains soutenus par l'US National Science Foundation, au centre desquels se situent les participants aux LTER urbains.

L'élaboration d'un cadre conceptuel intégratif sur les systèmes écologiques urbains sous le patronage de l'U.S. NSF

Le travail fourni par plusieurs équipes de recherche américaines pour l'élaboration d'un cadre théorique et d'un agenda de recherche pour l'écologie urbaine, et la construction de réseaux de collaborations locaux et internationaux qui l'a accompagné, sont étroitement associés à l'implication nouvelle de l'US National Science foundation (NSF), qui en tant qu'agence de financement de la recherche scientifique, est un organisme central de la politique scientifique américaine. Son soutien se matérialise à travers le soutien de la recherche urbaine au sein de divers programmes de recherche et d'enseignement. La création des deux sites urbains des LTER (Baltimore et Phoenix), qui garantit une infrastructure de recherche pour sept ans avec un budget annuel élevé, impliquant de nombreux chercheurs autour desquels se tisse une toile de multiples projets menés en parallèle, constitue le pilier central, mais non exclusif, de la politique scientifique de l'US NSF vis-à-vis de la recherche écologique urbaine.

La création des deux sites urbains des LTER donne lieu à l'organisation en 1998 de la première session dédiée à l'écologie urbaine durant la 49^{ème} réunion annuelle de l'Ecological Society of America (ESA) qui a lieu à Baltimore, avec deux événements conjoints : un workshop intitulé "Long Term Ecological Research: The New Urban Focus" et un symposium sur "Urban Ecological Systems: A New Frontier"³⁹ (cf. tableau 1.1.1). Les titres soulignent le rôle associé à ces nouveaux programmes pour la science écologique : l'investissement d'un nouveau terrain est la promesse d'étendre et de reconfigurer la recherche sur les écosystèmes et la discipline de l'écologie dans son ensemble. Pour Mark Walbridge, écologue à la George Mason University et éditeur-en-chef de la revue *Urban Ecosystems* nouvellement créée, cet événement révèle un intérêt croissant pour les écosystèmes urbains :

As the spotlight momentarily shines on the urban arena, physical and social scientists, managers, and policy makers who work in urban environments, and have long labored in relative anonymity, have the opportunity to catch the interest and attention of a broad professional and lay audience. (Walbridge, 1998, 3)

Dès sa création, la revue offre d'ailleurs une visibilité au programme des LTER en consacrant un numéro entier (vol. 1, n°4, 1997) aux publications de chercheurs participant aux LTER qui présentent leur cadre conceptuel et leur agenda d'une « recherche intégrée sur les écosystèmes » (Pickett et al., 1997). En parallèle des équipes élargies des LTER de Phoenix et de Baltimore, la recherche écologique urbaine s'institutionnalise à l'université de Washington (UW) à Seattle : l'Urban Ecology Research Lab (UERL) est créé en 1999 sous la direction de Marina Alberti, professeure d'Urban and Environmental Planning au sein du département d'Urban Design and Planning. Le programme de recherche de son équipe est lancé par un projet intitulé "The Impact of Urban Patterns on Ecosystem Dynamics" (1999-2003)

³⁹ Liste des organisateurs : M. Barber, J. Gosz, S. Pickett, R. Pouyat, P. Ringold, C. Couch (<https://www.as.wvu.edu/walbridge/Marks%20CV.htm>, consulté le 23 janvier 2023).

financé dans le cadre de l'Urban Research Initiative, appel à projets lancé par l'U.S. NSF⁴⁰. Elle dirige ce projet en collaboration avec des collègues de l'école des sciences environnementales et forestières.

De nombreux articles programmatiques publiés dans les années 2000 à propos de l'intégration des composantes humaines et sociales à la théorie et à l'étude des écosystèmes urbains ont été réalisés par des réseaux de chercheurs associés à ces trois équipes, qui ont eux-mêmes nourris des échanges entre eux à travers des événements scientifiques, des workshops, des groupes de travail, ou des projets de recherche communs (e.g. Collins et al., 2000 ; Grimm et al., 2000 ; Pickett et al., 2001 ; Alberti et al., 2003 ; Redman et al., 2004 ; Pickett et al., 2011). D'un point de vue théorique, une question centrale de traverse l'ensemble de ces articles, qui est au cœur des discussions en écologie urbaine depuis les années 1970 : dans quelles mesure les écosystèmes dominés par les humains sont différents des autres écosystèmes, et le cas échéant comment la théorie écologique s'articule-t-elle avec l'étude des phénomènes caractéristiques de l'environnement urbain, en termes de formulation d'hypothèses testables, de méthodes, d'outils d'analyse ?

Du côté des LTER, le développement d'un cadrage théorique commun a par exemple été favorisé par la participation des chercheurs du CAP study dès les débuts du projet, à un groupe de travail au sein de l'U.S. National Center for Ecological Analysis and Synthesis (NCEAS)⁴¹, organisation indépendante rattachée à l'université de Californie et financée par l'U.S. NSF⁴². Créé en 1995, le NCEAS est le premier centre conçu pour générer de la « synthèse scientifique » en écologie, c'est-à-dire de combiner la multitude de données existantes issues de projets de recherche disparates, en particulier depuis que la science écologique est entrée dans l'ère de la « Big Science », pour en tirer des perspectives originales qui permettent de résoudre des questions fondamentales en écologie et de répondre aux défis environnementaux : « *NCEAS is a new form of scientific organization that bridges geographic and disciplinary distance and catalyzes interactions among disciplines and across the social worlds of academe, policy, and practice* » (Hackett et al., 2008). L'organisation du centre fonctionne sur la synthèse collaborative : il accueille sur une période de quelques jours des petit-groupes de travail de 5 à 20 chercheurs américains et internationaux, dont le projet a été sélectionné, qui se rassemblent pour une période de recherche collaborative intensive. Les rencontres ponctuelles de ces groupes peuvent se répéter sur plusieurs années. Dans les années 2000, les publications issues du travail produit par les participants au NCEAS sont parmi les plus citées en écologie (Hackett & Parker, 2016, 158). En 1998, des chercheurs impliqués dans le site LTER de Phoenix sont sélectionnés pour participer à un groupe de travail sur la modélisation urbaine, avec des participants issus des universités de Washington, d'Arizona

⁴⁰ https://www.nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD_ID=9875041&HistoricalAwards=false (consulté le 26 janvier 2023).

⁴¹ <https://www.nceas.ucsb.edu/our-history> (consulté le 26 janvier 2023).

⁴² Pour une analyse de l'histoire et du fonctionnement du NCEAS et comment son organisation a contribué à reconfigurer la recherche écologique et l'écologie en tant que discipline, voir les travaux d'Edward Hackett et de ses coauteurs qui ont mené une enquête ethnographique du NCEAS durant plusieurs années (Hackett et al., 2008 ; Hackett & Parker, 2016).

et de Princeton : « Developing a modeling paradigm for spatially explicit urban ecology models »⁴³. Les travaux de ce groupe de travail ont donné lieu à deux publications importantes qui ont défini le style de la recherche des LTER urbains lors de la première phase des projets et posé les bases d'un programme et cadre conceptuel général pour établir l'écologie urbaine : « A New Urban Ecology » (J. P. Collins et al., 2000) et « Integrated Approaches to Long-Term Studies of Urban Ecological Systems » (Grimm et al., 2000). L'enjeu central auquel s'est attelé ce groupe de travail est la difficulté persistante à modéliser l'« humain » dans la théorie écologique, c'est-à-dire à incorporer des données sur des variables et processus sociaux dans l'étude du fonctionnement des écosystèmes : l'enjeu est de ne plus traiter les facteurs anthropiques comme des perturbations externes aux écosystèmes mais d'arriver à prendre en compte les interactions entre les composantes physiques, bioécologiques et sociales qui façonnent les écosystèmes urbains. Collins et al., (2000) recensent une série d'outils utiles de modélisation parmi des approches existantes, tels que le calcul de l'empreinte écologique des villes, l'usage d'un gradient d'utilisation des sols comme indicateur ou le fait de considérer par analogie toute perturbation humaine comme une variable écologique « classique », afin de mesurer comment l'étalement urbain influence divers processus écologiques. La question que les auteurs soulèvent sans la trancher : jusqu'où est-il possible d'« étendre la théorie écologique » à l'étude des systèmes dominés par les humains ? Si la théorie écologique est considérée insuffisante, l'enjeu pour les écologues est d'adresser la question de l'intégration de variables économiques (revenus, inflation, marché du travail), du fonctionnement des dynamiques résidentielles, ou encore des valeurs, systèmes de croyance et perceptions des groupes sociaux, pour mesurer leur influence sur la « dispersion spatiale » des populations humaines et la qualité des espaces urbains. Les auteurs soulignent :

As ecologists, we have begun examining city-fringe expansion with the tools of ecology. Yet we hope that analyzing which patterns and dynamics we fail to capture with this approach will allow us to understand where the most important contributions from the social sciences can be made. (Collins et al., 2000, 425)

Durant les années suivantes, le travail collaboratif de groupes de chercheurs, dont certains associés aux LTER urbains, au sein du NCEAS a de nouveau été un moment privilégié pour le développement de nouvelles perspectives théoriques ou la synthèse globale de données en l'écologie urbaine, par exemple sur les thèmes des apports de la recherche écologique pour la justice environnementale ou des données globales sur la biodiversité urbaine⁴⁴.

⁴³ <https://www.nceas.ucsb.edu/workinggroups/developing-modeling-paradigm-spatially-explicit-urban-ecology-models> (consulté le 26 janvier 2023).

⁴⁴ De nouveau durant les années suivantes, le travail collaboratif de groupes de chercheurs au NCEAS a été un moment privilégié pour le développement de nouvelles perspectives théoriques ou la synthèse globale de données en l'écologie urbaine. On peut citer 1) le projet visant à synthétiser les données de cinq métropoles américaines pour mesurer les services écosystémiques fournis par les arbres, afin d'adresser un problème général : comment la recherche écologique urbaine peut-elle adresser les questions de justice environnementale (<https://www.nceas.ucsb.edu/workinggroups/ecology-environmental-justice-metropolitan-areas>, consulté le 26 janvier 2023) (voir l'ouvrage collectif édité par Boone & Fragkias, 2013) ; 2) le projet visant à produire une base de données globale permettant de comparer les données existantes sur la diversité des plantes et des oiseaux dans

Le soutien apporté à l'US N.S.F. à plusieurs équipes scientifiques pour des projets de recherche en écologie urbaine s'accompagne de la création de deux programmes doctoraux « Integrative Graduate Education, Research, and Training (IGERT) » en écologie urbaine, financés par là encore par la NSF : le premier programme qui a existé de 2000 à 2012 est rattaché à l'Arizona State University (ASU) en lien avec le site LTER site de Central Arizona Phoenix. Les principaux responsables du programme ont été Chuck Redman, Stuart Fisher, Ann Kinzig, Nancy Grimm et Edward Hackett. Le deuxième programme est basé à l'Université de Washington (UW) de Seattle, sous la responsabilité de Gordon Bradley, Craig ZumBrunnen, Clare Ryan, John Marzluff et Marina Alberti. Les deux programmes doctoraux, dirigés par des équipes pédagogiques rassemblant des chercheurs issus de différentes disciplines entre des facultés de biologie, de géosciences et de sciences sociales, sont développés dans le but de former des chercheurs à acquérir des compétences et pratiquer une recherche intégrative et multidisciplinaire, considérées comme indispensables pour l'étude du fonctionnement de l'écosystème urbain :

By integrating research and education the IGERT program will build a theoretical framework and a series of empirical studies that increase understanding of the complex mechanisms that mediate the interactions between natural and human processes in urban ecosystems. This will produce students experienced in solving real-world problems, improve working relationships between academia and business, regulatory, and urban communities, and strengthen the foundation of Urban Ecology as a field.⁴⁵

La création de ces programmes doctoraux est considérée comme l'un des moyens d'asseoir scientifiquement l'écologie urbaine à travers la formation d'un nouveau profil de scientifiques qui vont contribuer à définir les contours de ce « domaine émergent »⁴⁶ et « relativement nouveau »⁴⁷. Le rôle de cette nouvelle génération s'aligne avec les agendas programmatiques formulés par les leaders scientifiques impliqués dans les projets de recherche que je viens de mentionner. Dans le manuel d'écologie urbaine qu'elle publie en 2008, Marina Alberti laisse justement aux générations d'étudiants formés à l'écologie urbaine le soin de trancher les discussions conceptuelles liées au développement d'une science intégrative des écosystèmes urbains :

I have intentionally not resolved one key dilemma: whether we need to develop new ecological and urban theories, or whether we can extend current theories to describe how urban ecosystems work. We must learn much more before we can resolve this question; in fact, I leave it to my students and their students. It will take another generation of thought and scholarship before we will understand what kinds of dual and hybrid knowledge we need to achieve an effective synthesis between humans and nature in cities. (Alberti, 2008, 270)

plusieurs dizaines de ville du monde (<https://www.nceas.ucsb.edu/workinggroups/comparative-ecology-cities-what-makes-urban-biota-urban>, consulté le 26 janvier 2023). Le projet, dont les résultats ont été publiés dans Aronson et al., (2014), a donné l'impulsion à la création du réseau international Urbionet financé par l'U.S. NSF sur la biodiversité urbaine, dont l'objectif est d'étendre la base de données à d'autres taxons et aux villes sous-représentées d'Amérique du Sud, d'Afrique et d'Asie du Sud (voir Nilon, 2014).

⁴⁵ <http://www.igert.org/projects/7.html> (consulté le 26 janvier 2023).

⁴⁶ <http://www.igert.org/projects/7.html> (consulté le 26 janvier 2023).

⁴⁷ <http://www.igert.org/projects/208.html> (consulté le 26 janvier 2023).

Les collaborations entre l'Urban Ecology Research Lab de l'UW et le Global Institute of Sustainability de l'ASU se sont poursuivies à travers un projet de recherche commun mené à partir de 2005⁴⁸ dans le cadre d'un programme « Biocomplexity » sur les « *complex coupled human-natural system dynamics* » financé par l'US NSF. Alors que les deux équipes de recherche posaient la question d'une théorie intégrée des écosystèmes urbains selon des angles légèrement différents au début des années 2000, ce projet collaboratif a été l'occasion de poursuivre l'agenda intégratif de l'écologie urbaine, en définissant l'écosystème urbain comme un écosystème hybride avec des propriétés émergentes : il ne s'agit plus seulement de considérer l'intégration des humains au sein des systèmes écologiques urbains et vice versa (Alberti, 2008, 257-258). L'objectif du projet est d'étudier, à partir d'une comparaison des bio-régions de Seattle et de Phoenix, comment les dynamiques complexes des interactions entre processus écologiques et humains – le projet se focalise sur les « agents humains, les marchés immobiliers, l'infrastructure bâtie et les facteurs biophysiques » – génèrent des propriétés émergentes des paysages urbains et comment celles-ci influencent en retour la biodiversité et la fonction des écosystèmes (Alberti, 2008, 264).

Bénéficiant des infrastructures de recherche et des politiques scientifiques nationales états-uniennes, le travail programmatique et de conceptualisation théorique fourni par les chercheurs américains a été central dans le travail de formulation des agendas internationaux de l'écologie urbaine. Durant les années suivantes, leurs publications sont restées au centre de la discussion toujours en cours sur la nécessité et les principes d'une théorie écologique urbaine, qui a été au cœur des débats concernant les agendas de recherche de l'écologie urbaine durant les décennies suivantes (voir Granjou et al., 2023).

Tableau 1.1.4 : Groupes de recherche, programmes et instituts universitaires pionniers en écologie urbaine : années 1990-2000

Nom	Rattachement universitaire	Pays/région	Dates	Directeurs	Contexte
Urban LTER program: Baltimore Ecosystem Studies (BES)	Cary Institute of Ecosystem Studies, Millbrook, New-York	Etats-Unis	1997-2022 ⁴⁹	Steward T. A. Pickett	Université de rattachement des directeurs fondateurs des sites appartenant au réseau des LTER financés par le NSF.
Urban LTER program: Central Arizona Phoenix (CAP) Studies	Arizona State University (ASU), Tempe	Etats-Unis	1997-	Nancy B. Grimm ; Chuck Redman	

⁴⁸ « Urban Landscape Patterns: Complex Dynamics and Emergent Properties » (2005-2009) (Alberti PI: BCS 0508002).

⁴⁹ Le BES existe encore mais ne fait plus partie des sites LTER depuis cette date. Voir <https://lternet.edu/site/baltimore-ecosystem-study/> (consulté le 26 janvier 2023).

Action Program "Urban Forests and Trees"		Europe, coordonné par le Danemark	1997- 2002	Cecil Thomas B. Randrup	Programme et réseau d'experts pour la coordination de la foresterie urbaine sous l'égide du programme COST de l'EU (European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research)
Australian Research Centre for Urban Ecology (ARCUE) ⁵⁰	Royal Botanic Gardens Melbourne, Melbourne	Australie	1998- 2016	Mark J. McDonnell	Directeur fondateur de l'ARCUE après son départ du Cary Institute of Ecosystem Studies.
Urban Ecology Research Lab (UERL) ⁵¹	University of Washington (UW), Seattle	Etats-Unis	1999-	Marina Alberti	
Urban Ecology Program ⁵²	University of Washington (UW), Seattle	Etats-Unis	2001-?	Gordon Bradley	Est l'un des deux Integrative Graduate Education, Research, and Training (IGERT) programs en écologie urbaine financé par le National Science Foundation (NSF). Le programme de l'UW a construit des collaborations avec un programme doctoral en écologie urbaine à Berlin (Sadrozinski, 2006).
Urban Ecology Program ⁵³	Arizona State University (ASU), Tempe	Etats-Unis	2000- 2012	Stuart Fisher, puis Chuck Redman	
Urban Ecology Research Group	Dept. of Environmental Sciences, University of Helsinki	Finlande	2000- 2022	Jari Niemelä	Groupe de recherche associé à la chaire professorale en écologie urbaine de Jari Niemelä, Décédé en 2022.
Urban and Landscape Ecology research group	University of Salzburg	Autriche	2001-	Jürgen Breuste	Groupe de recherche associé à la chaire professorale en géographie de Breuste.
Graduiertenkolleg (GRAKO) (= <i>programme doctoral</i>) "Stadtökologie" ⁵⁴	Humbolt University, Berlin	Allemagne	2002- 2011	Wilfried Endlicher	Programme doctoral interdisciplinaire centré sur la ville de Berlin. D'autres institutions de recherche allemandes impliquées.

⁵⁰ <https://www.coas.info/biogs/A001666b.htm> (consulté le 26 janvier 2023).

⁵¹ <https://urbaneco.uw.edu/> (consulté le 26 janvier 2023).

⁵² https://www.nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD_ID=0114351

⁵³ <https://www.education.uw.edu/cirge/igert-urban-ecology/> (consulté le 26 janvier 2023).

⁵⁴ https://www.hu-berlin.de/de/forschung/szf/forschungsmanagement/veroeffentlichungen/fober/anhang/grk/grk780_html (consulté le 26 janvier 2023).

Research theme "Urban Social- Ecological Systems and Globalization"	Stockholm Resilience Centre, Stockholm University ou Resilience Alliance	Suède	2007- ?	T. Elmqvist and H. Ernstson	Ce thème de recherche rassemble les membres de 12 groupes de recherche urbaine répartis dans le monde. Ce n'est pas clair s'il fait partie du réseau international de la Resilience Alliance et/ou du Resilience Centre, les deux organisations étant proches.
--	--	-------	---------	--------------------------------	--

Légende : Le tableau, non exhaustif, recense des signes d'institutionnalisation de l'écologie urbaine dans la recherche universitaire en Amérique du Nord et en Europe. Il permet de relier des institutions à des figures internationales de l'écologie urbaine. Je me suis limitée aux collectifs et programmes dont l'existence est explicitement reliée à la recherche écologique urbaine. Cela signifie que beaucoup d'instituts ou de groupes de recherche dont les chercheurs ont joué un rôle important dans le développement de l'écologie urbaine ne sont pas représentés. Les ONG et organisations privées à but non lucratif n'ont pas été incluses. Aux Etats-Unis, on peut citer par exemple le National Institute of Urban Wildlife (1973-1995), The Wildlife Society Urban Wildlife Working Group (1999-) et au Royaume-Uni le Centre for Urban Ecology à Birmingham.

Construire une histoire globale de l'écologie urbaine, établir un domaine scientifique

Une deuxième modalité de structuration d'une communauté internationale en écologie urbaine qui s'est manifesté dans les pratiques discursives de ses promoteurs dans les années 2000 est la construction d'un récit global sur l'histoire de l'émergence, du développement et de l'évolution de l'écologie urbaine, dont j'ai déjà mentionné la fonction qu'il a dans la structuration des communautés scientifiques dans la section 1.2. Ces récits synthétisent la diversité des pratiques de recherche en écologie urbaine autour de quelques approches historiques incarnées par des figures individuelles, des événements fondateurs, des lieux et des projets clés. Celles-ci sont ordonnées de façon cohérente et unifiée au sein d'une temporalité linéaire de l'évolution du domaine, qui fournit une vision du progrès scientifique caractérisée par l'accumulation des savoirs. Dans les années 2000, les conditions de production d'une histoire globale de l'écologie urbaine soulignent l'intensification des dialogues et des collaborations internationales, en même temps qu'ils révèlent les enjeux de pouvoir relatifs au contrôle du contenu des récits par les acteurs s'érigent en porte-parole de l'écologie urbaine, avec l'influence centrale des chercheurs s'inscrivant dans les réseaux élargis des LTER urbains.

Comme l'a souligné James Evans, "*The Phoenix and Baltimore groups have fought to establish urban ecology as something new and worthy of study within the LTER programme, while maintaining its conceptual continuity with the discipline of ecology*" (Evans, 2011, 228). Cet élément est visible dans la manière dont les chercheurs ont articulé leur récit de l'histoire de l'écologie urbaine aux origines de l'écologie. Un des motifs qu'ont mobilisé les chercheurs pour justifier l'étude des écosystèmes urbains et asseoir la légitimité de l'écologie urbaine au sein de la discipline de l'écologie, a en effet été de rattacher les questions posées par l'écologie urbaine à des textes fondateurs de la discipline écrits par

des figures pionnières de l'écologie, tels que le zoologue Charles C. Adams et le botaniste Arthur G. Tansley. Aux côtés d'Arthur Tansley (1935), les chercheurs du LTER ont défendu que le concept d'« écosystème », dont il est à l'origine, était compatible avec l'étude des écosystèmes urbains dès sa première formulation : le botaniste affirmait alors la nécessité pour l'écologie de développer des concepts appropriés pour prendre en compte l'influence des activités humaines sur la végétation (Grimm et al., 2000, 571 ; Pickett et al., 2001, 148 ; Pickett & Grove, 2009). Avec Charles Adams (1935), c'est la longue conversation sur les bénéfices scientifiques d'une intégration entre sciences biologiques et sociales pour la compréhension des communautés (animales et humaines) qui est mise en valeur (Collins et al., 2000, 421 ; Wu, 2014). Dès lors, questionner les limites de la théorie classique de l'écologie – principalement élaborée à partir de l'étude d'espaces dits naturels et de protocoles expérimentaux dont les variables sont contrôlées en éliminant les « pollutions » liées aux activités humaines – c'est en fait revenir à des problèmes posés aux fondations de l'écologie qui n'ont jusque-là pas été adressés de façon satisfaisante, et défendre les contributions potentielles de la recherche sur les écosystèmes urbains à la discipline (e.g. Alberti et al., 2003). Cet aspect de l'argumentation est d'autant plus important que les chercheurs des sites urbains des LTER ont dû lutter pour faire face aux critiques qui leur étaient adressées sur la pertinence d'intégrer des questions relatives aux systèmes socio-écologiques parmi les objectifs scientifiques généraux du réseau des LTER (voir Hirsch et al., 2022).

La communication du cadre conceptuel et de l'agenda de recherche des sites LTER urbains s'est aussi appuyé sur une revue de la littérature en écologie urbaine qui avait vocation à situer le programme des LTER parmi les approches historiques en écologie urbaine. Dans leur travail de synthèse de la littérature existante, les chercheurs américains ont commencé à inclure des travaux européens en écologie urbaine, notamment d'Allemagne, qui étaient déjà bien connus en Europe depuis des années. Cette importation, facilitée par le fait que les chercheurs allemands publiaient de plus en plus en anglais, était également sélective puisqu'elle se limitait justement aux publications rédigées en anglais et mises en valeur par le travail de synthèse lui-même produit par des chercheurs comme Herbert Sukopp, évoqué dans la section 1.3 sur l'école de Berlin. En particulier, l'édition d'ouvrages collectifs issus des conférences internationales coordonnées par des écologues allemands dans les années 1990 a été un médium privilégié pour la circulation des publications entre l'Europe et les Etats-Unis (e.g. Sukopp et al., 1990 ; Sukopp et al., 1995 ; Breuste et al., 1998).

Une caractéristique des discours au sein des articles programmatiques des leaders des LTER pour distinguer d'un point de vue conceptuel les approches « biogéophysiques » en écologie urbaine est l'invention des catégories « *ecology in the city* » et « *ecology of cities* » (voir Pickett et al., 1997, 183 ; Grimm et al., 2000 ; Pickett et al., 2001). Selon eux, l'écologie *en ville* examine la structure et les caractéristiques des organismes et habitats dans la ville. Elle peut porter sur l'environnement physique urbain (hydrologie, climat), les sols, la flore et la végétation, la faune sauvage. L'approche peut prosaïquement être résumée par l'étude de la « nature en ville ». A travers le discours des américains,

les travaux européens, personnifiés par Herbert Sukopp, ont été classés dans cette catégorie, érigeant le botaniste allemand parmi les figures les plus identifiables de cette approche qualifiée de « pionnière » et « plus commune » en écologie urbaine (Pickett et al., 2001, 130). Les approches des LTER aspirent à un tournant vers l'écologie *de* la ville, s'intéressant à l'interaction des processus écologiques, sociaux et économiques qui façonnent les écosystèmes urbains (Pickett et al., 2001, 139). Plusieurs lignes de démarcation ressortent plus ou moins explicitement de la définition des approches *in et of* : 1) l'échelle, entre des études centrées sur des habitats dans la ville, et des études qui s'intéressent à villes et métropoles en tant que systèmes en interaction avec leur environnement ; 2) le niveau d'analyse : d'un côté, une approche orientée sur les populations-communautés, de l'autre sur les fonctions-processus écologiques (Grimm et al., 2000) ; 3) le cadrage disciplinaire : même lorsqu'elle est interdisciplinaire, l'écologie en ville reste ancrée dans des disciplines de sciences naturelles, tandis que l'écologie de la ville aspire à un cadrage conceptuel intégrant les sciences sociales.

Dans le détail de la description extensive des types de recherche menées au prisme de ces deux catégories, la séparation que tracent Pickett et al., (2001) entre les deux approches n'est pas stricte : les travaux de certains auteurs s'inscrivent alternativement ou simultanément dans les deux catégories, et c'est moins l'opposition que la complémentarité des approches qui est soulignée. Les leaders des LTER positionnent leur programme dans la perspective d'une écologie de la ville, dont ils proposent d'affiner le cadre analytique des approches systémiques de la ville développées dans les années 1970, tout en les articulant aux apports de l'écologie en ville, afin de défendre la promesse d'une synthèse qui permettrait à l'écologie urbaine de tendre vers une science intégrative des « systèmes écologiques urbains ». La distinction entre écologie *en* et *de la* ville, qualifiée par Mark McDonnell d'« *avancée conceptuelle significative pour la discipline* » (McDonnell, 2011, 11, traduit de l'anglais), n'est pas neutre : elle n'a pas seulement pour effet de clarifier deux types d'approches en écologie urbaine, mais de construire un récit cohérent de l'évolution d'un domaine de recherche à la progression linéaire, par étapes, hiérarchisant des approches pionnières aux contemporaines dont l'aboutissement « naturel » serait l'écologie urbaine comme science intégrative. Elle reconnaît par exemple les contributions d'une approche associée notamment aux berlinois tout en les reléguant au passé de l'écologie urbaine, en même temps qu'ils placent l'approche intégrative incarnée par les LTER à son avant-garde. Cette catégorisation s'est ensuite imposée comme l'un des cadres discursifs récurrents, utilisé en particulier par des chercheurs gravitant dans les réseaux élargis des LTER urbains, pour synthétiser les perspectives historiques en écologie urbaine dans des articles programmatiques et manuels d'écologie urbaine (e.g. Grimm et al., 2008 ; ; Wu, 2008 ; Niemelä, 2011 ; Wu, 2014 ; McPhearson et al., 2016). Les chercheurs du réseau des LTER ont récemment étendu leur cadre discursif à la promotion d'un paradigme de l'écologie *pour* la ville, comme une étape supplémentaire du développement transdisciplinaire de l'écologie urbaine. Celui désigne les approches qui défendent un « *engagement civique* » des chercheurs dans la co-production des savoirs avec les praticiens, gestionnaires, décideurs, citoyens en vue de

construire une gestion adaptative des villes à même de soutenir la résilience des systèmes socio-écologiques urbains (Childers et al., 2015 ; Pickett et al., 2016).

La construction d'une histoire globale – ou plutôt occidentale – de l'écologie urbaine par ses promoteurs est également favorisée par les échanges et des collaborations internationales plus étroites qui se nouent à partir des années 2000. Plus seulement tributaires des relations personnelles des chercheurs, elles s'organisent davantage via des programmes et des réseaux de collaborations entre institutions de recherche. Je m'appuie ici sur l'exemple des conditions de production de manuels scientifiques en écologie urbaine. Les manuels scientifiques sont des outils privilégiés pour la production d'une histoire réflexive – et sélective – au service des agendas de recherche d'un domaine (Hodgson, 2006) ; ils occupent une fonction sociale pour la reproduction des normes au sein d'une communauté scientifique (Hagen, 2008). Un exemple est le manuel publié en 2008 intitulé *Urban Ecology: An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature* (Marzluff et al., 2008). S'écartant des collections de contributions proposées par les actes de conférence, la démarche des éditeurs de cet ouvrage collectif a été de rassembler une sélection de textes qu'ils jugeaient fondateurs pour l'histoire de la discipline, afin de « *poser les fondements* » de l'écologie urbaine et d'« *illustrer les approches modernes à partir d'une variété de perspectives et de régions du monde* » au sein d'un même ouvrage, comme le présente la 4^e de couverture (Marzluff et al., 2008, traduit de l'anglais). La construction de l'ouvrage est le produit des collaborations qui se sont nouées entre chercheurs dans le cadre d'un réseau mis en place en 2004 entre deux programmes doctoraux en écologie urbaine aux Etats-Unis et en Allemagne : d'un côté, le programme doctoral intégratif en écologie urbaine de l'université de Washington à Seattle financé par l'U.S. NSF depuis 2001 que j'ai évoqué plus haut ; de l'autre le programme doctoral interdisciplinaire « *stadtökologie* » créé en 2002 centré sur la ville de Berlin, coordonné par Wilfried Endlicher de l'université Humbolt avec l'implication d'autres institutions de recherche berlinoises (cf. tableau 1.1.4). Sadrozinski (2006) a fourni une description détaillée des objectifs des deux programmes, de l'organisation de la collaboration, et des activités collaboratives qu'elle a favorisées. L'un des objectifs était de favoriser la compréhension mutuelle entre les différentes cultures académiques des participants (étudiants et chercheurs) des deux pays – l'enjeu était à cet égard aussi linguistique. Le projet de l'ouvrage est issu des discussions entre les chercheurs des deux pays, qui ont jugé qu'il manquait une littérature internationale de base pour le domaine émergent de l'écologie urbaine (Sadrozinski, 2006). L'originalité de l'ouvrage a non seulement été de rééditer des publications européennes et états-uniennes jugées « fondatrices » dans l'histoire de l'écologie urbaine, tels que le sociologue de l'école de Chicago Ernest Burgess, Herbert Sukopp et les chercheurs des LTER urbains, mais aussi de traduire en anglais pour la première fois des textes initialement publiés en allemand, dont la plupart sont issus des réseaux associés à l'école de Berlin. Ce travail de sélection opéré dans le cadre du processus éditorial collaboratif souligne la volonté d'offrir une base partagée en écologie urbaine à partir de la mise en valeur de cultures de recherche qui se sont développées dans des contextes

historiques, géographiques et linguistiques différents. Dans le manuel *Advances in Urban Ecology: Integrating Humans and Ecological Processes in Urban Ecosystems* publié par la géographe Marina Alberti la même année, que l'écologue Mark McDonnell (2011, 11) considère au sein de sa recension des ouvrages existants comme « *le premier véritable manuel d'écologie urbaine* », l'autrice cite dans les remerciements quelques « *pionniers* » dont les contributions en écologie urbaine l'ont inspirée, plaçant, à travers cet hommage, son travail à la suite de cet héritage :

I am indebted to many scientists whose work in urban ecology has made this project possible. I am particularly grateful to Stewart Pickett, Mark McDonnell, and Nancy Grimm for their pioneering work and the leadership they have provided to the field of urban ecology in the United States and to Herbert Sukopp for his pioneering work in Europe. (Alberti, 2008, xviii)

Alberti reprend également les catégories d'écologie *dans* et *de* la ville pour organiser le contenu de son manuel, soulignant que les progrès majeurs qui restent à accomplir pour l'avancement de l'écologie urbaine se situent dans la perspective d'une écologie de la ville.

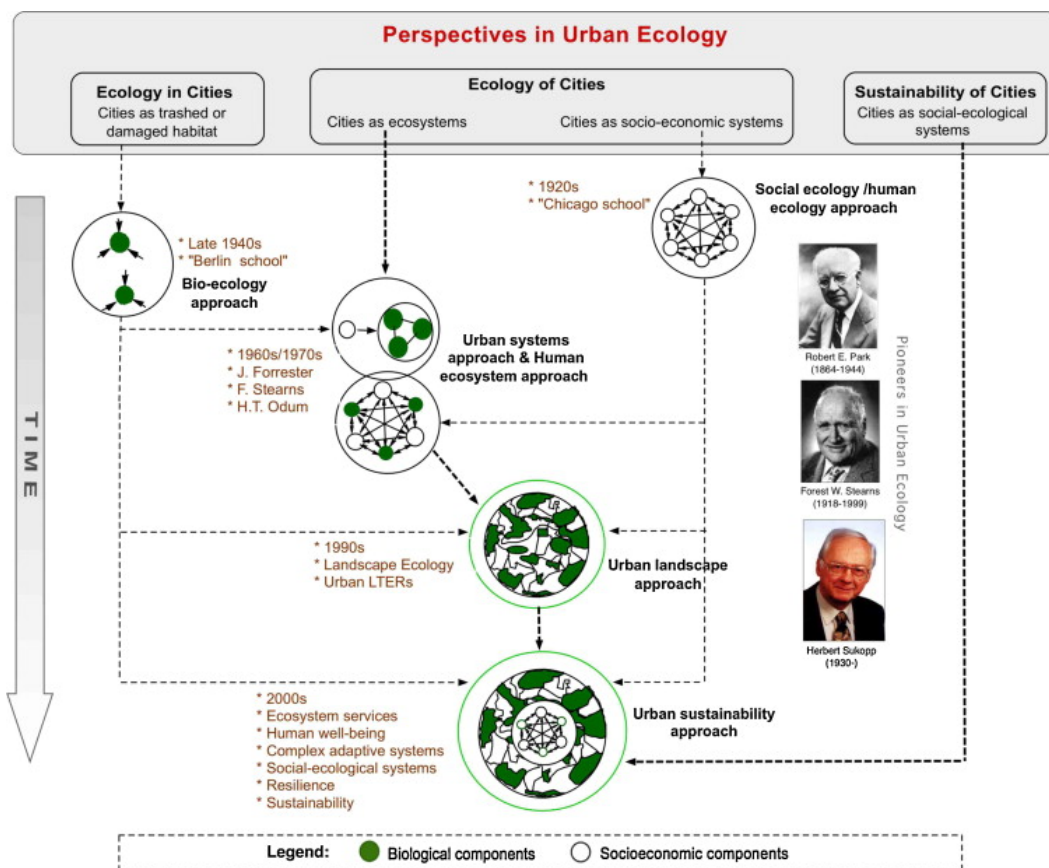
Ces exemples montrent que le travail discursif sur l'histoire de l'écologie urbaine mené par les collectifs scientifiques qui ont promu son développement a contribué à stabiliser, à partir des années 2000, un récit dominant partagé permettant de dresser un tableau historique global du domaine, de ses origines et de son évolution autour de quelques points de repères clés. Si les principaux courants mis en avant et les labels qui les désignent diffèrent légèrement selon les auteurs, le schéma proposé par l'écologue Jianguo Wu (2014), de l'Arizona State University, en synthétise les éléments les plus couramment repris par ses porte-parole (fig. 1.1.4)⁵⁵. Produits d'une sélection et d'une simplification, ceux-ci dessinent les contours d'une communauté internationale en écologie urbaine, où les approches sont rassemblées, hiérarchisées et incarnées par ses lieux et ses entrepreneurs de cause les plus actifs qui deviennent des étendards incontournables de l'histoire du domaine, à l'instar de l'« école de Berlin » avec Sukopp ou des LTER urbains de Phoenix et de Baltimore. Il révèle ainsi en même temps d'où et comment elle est racontée l'histoire, quels acteurs en contrôlent le récit et quels agendas de recherche pour l'écologie urbaine ils défendent.

La construction de ce récit dominant, partagé dans les grandes lignes, est également l'objet de disputes concernant notamment les traditions d'origine, les dates et les contributions des différents scientifiques. Par exemple, des critiques soulignant les biais générés par une lecture anglo-saxonne et anglophone de l'écologie urbaine ont été adressées (voir Norra & Petney, 2016 ; Kowarik, 2020). Ingo Kowarik, dans un hommage à son ancien professeur, a affirmé que réduire Herbert Sukopp à un pionnier de l'« approche bio-écologique » en écologie urbaine (proche de la catégorie d'écologie en ville) avait pour effet d'invisibiliser ses contributions plus générales au domaine de l'écologie urbaine et aux approches écologiques de la planification urbaine. En cause : la réception internationale de ses travaux caractérisée

⁵⁵ pour une classification légèrement différente, qui inclut notamment les « racines » historiques de l'écologie urbaine en histoire naturelle, voir Weiland & Richter (2009).

par une méconnaissance de son œuvre, dont la majorité est rédigée en allemand (Kowarik, 2020). Bien que stabilisée en parallèle de l'institutionnalisation du domaine, l'histoire de l'écologie urbaine demeure ainsi vivante, discutée et réécrite par ses protagonistes. La pluralité de points de vue et de contextes géographiques exprimés par ses protagonistes est plus grande que j'ai décrite en me focalisant sur l'histoire de ses approches et de ses acteurs dominants.

Figure 1.1.4 : Le récit dominant de l'histoire globale de l'écologie urbaine synthétisé par Jianguo Wu



Légende : Schéma de l'évolution des perspectives en écologie urbaine proposé par Jianguo Wu dans la revue spécialisée en écologie urbaine, *Landscape and Urban Planning*. Le schéma représente une évolution linéaire de l'écologie urbaine dont l'histoire est caractérisée par une accumulation progressive des savoirs auparavant conceptualisés séparément, notamment les composantes biologiques et socioéconomiques, jusqu'à atteindre l'écologie urbaine en tant que science des villes comme socio-écosystèmes, dans une perspective de durabilité urbaine. Si l'on interprète les représentations graphiques du schéma, Herbert Sukopp est érigé en pionnier, mais l'école de Berlin est réduite à une approche sectorielle de l'écologie urbaine, ignorant les interactions entre organismes et avec la structure hétérogène de la ville, et considérant la ville comme un milieu dégradé. Source : version retravaillée publiée dans (Wu, (2014). Pour une version antérieure, voir Wu (2008).

2.3.4 Conclusion : la structuration internationale de l'écologie urbaine au XXIème siècle

A partir de la fin des années 1990, les signes d'institutionnalisation de l'écologie urbaine se sont multipliés à différentes échelles. Au niveau universitaire, on constate l'établissement de programmes de recherche et d'enseignement soutenus par des organismes de politique scientifique nationale, notamment en Allemagne et aux Etats-Unis, ou européenne ; les premières positions professorales et leur groupe de recherche en écologie urbaine ont été créés, à l'instar de Jari Niemelä à l'université d'Helsinki (Finlande), de Jürgen Breuste à l'université de Salzburg (Autriche), ainsi que les premiers instituts comme l'Australian Research Centre for Urban Ecology (ARCUE) dirigé par Mark McDonnell à Melbourne (Australie) et l'Urban Ecology Research Lab (UERL) de l'université de Washington, dirigé par Marina Alberti à Seattle (cf. tableau 1.1.4). Au niveau des réseaux scientifiques et professionnels internationaux, alors que les groupes de travail en écologie urbaine de l'INTECOL et de l'IALE n'ont plus montré de signe d'activité à partir de la fin des années 1990, d'autres ont émergé comme celui de la GfÖ actuellement toujours actif. En parallèle, à partir de la fin des années 2000, des réseaux internationaux spécialisés en écologie urbaine ont été créés en dehors des principales associations d'écologie, tels que la Society of Urban Ecology (SURE) basée en Autriche ou les réseaux Urbio et UrbioNet sur la biodiversité urbaine (cf. tableau 1.1.2). Les chercheurs en écologie urbaine se sont ainsi forgé une identité sociale et ménagé des espaces communautaires de discussion à la fois dans des conférences spécialisées et généralistes internationales organisées à travers le monde. Ceux-ci sont venus compléter la création de plusieurs revues spécialisées en écologie urbaine, tels que *Urban Ecosystems* en 1997, *Urban Forestry and Urban Greening* en 2001, *Journal of Urban Ecology* en 2015 (tableau 1.1.5). C'est d'ailleurs à partir des années 2000 que l'usage des expressions d'« écosystème urbain » et d'« écologie urbaine » augmente dans les publications des revues généralistes en écologie, comme l'ont montré les analyses lexicométriques menées par Silvia Flaminio dans le cadre du projet Ecolurbs, soulignant que l'écologie urbaine devient un domaine auquel les recherches en écologie sur la ville s'identifient de façon croissante (Chalmandrier et al., 2024 ; Flaminio et al., In press).

En reliant l'analyse des discours des acteurs occidentaux sur l'écologie urbaine à leur contexte institutionnel de production, j'ai essayé de souligner comment la structuration internationale de l'écologie urbaine durant les années 2000 a été co-produite avec les récits sur les passés et les futurs de l'écologie urbaine qui contribuent à définir les contours et l'identité d'une communauté scientifique à une époque donnée. J'ai en particulier montré la position centrale qu'occupent au XXIème siècle les chercheurs des LTER urbains et leurs réseaux américains et internationaux, au sein de cet espace disciplinaire en construction. Un travail scientométrique qui articule l'analyse des discours à l'analyse des réseaux d'acteurs dans les publications scientifiques en écologie (urbaine), ou bien une étude à part entière des discussions et des jeux d'acteurs au sein des collectifs organisés dans les réseaux internationaux spécialisés en écologie urbaine, permettrait d'approfondir ces pistes d'analyse.

Tableau 1.1.5 : Revues scientifiques à comité de lecture spécialisées en écologie urbaine

Revue	Date	Domaines	Éditeur(s) en chef fondateur(s)	Contexte	1 ^{er} éditorial ou source
<i>Urban Ecology</i>	1975-1985	Landscape Architecture; Urban Planning; Ecology	Royce LaNier, USA	Créée à la suite de la mise en place du programme HABITAT de l'UNEP sur des solutions de planification pour les environnements urbains (1974). Revue sponsorisée par l'INTECOL.	(LaNier, 1975)
<i>Landscape and Urban Planning</i>	1985-	Landscape Architecture; Planning; Ecology	Arnold Weddle, GB	Issue de la fusion entre <i>Landscape Planning</i> et <i>Urban Ecology</i> afin d'articuler la ligne éditoriale des deux revues, qui suivait la démarcation entre rural et urbain.	(Weddle, 1986)
<i>Urban Ecosystems</i>	1997-	Ecology; Multidisciplinary	Mark Walbridge, USA	Revue étendard de la Society of Urban Ecology (SURE) depuis 2009.	
<i>Urban Forestry and Urban Greening</i>	2001-	Urban Forestry; Urban Greening	Cecil C. Konijnendijk & Thomas B. Randrup, Denmark	Associée au groupe d'experts du COST Action E12 "Urban Forests and Trees"	(Konijnendijk & Randrup, 2002)
<i>Urban Habitats</i>	2003-2012	Biology	Susan Pell, USA	Center for Urban Restoration Ecology (US)	(Anonymous, 2004, 97)
<i>Cities and the Environment (CATE)</i>	2008-	Broad field of urban ecology; urban education	Eric Strauss, USA		(Strauss, 2008)
<i>Urban Naturalist</i>	2014-	Natural History sciences	Keith Goldfarb, USA	Suite de <i>Urban Habitats</i>	
<i>Journal of Urban Ecology</i>	2015-	Urban Ecology; Interdisciplinary	Mark J. McDonnell, Australia (ex-USA)		(McDonnell, 2015)
<i>Frontiers in Ecology & Evolution: "Urban ecology" section</i>	2015-	Ecology; Interdisciplinary	Diane Pataki, USA		(Pataki, 2015)

Légende : le tableau synthétise les différentes revues en écologie urbaine qui ont été créées depuis les années 1970. La création des revues est une trace de structuration de l'écologie urbaine. Elles peuvent être également associées à des événements, des réseaux et des acteurs importants dans le développement de l'écologie urbaine, par exemple la revue *Urban Ecology* dont j'ai évoqué la relation avec les travaux du MAB, ou encore la revue *Urban Ecosystems* qui a accompagné le développement des LTER.

2.4 Conclusion : pour une géographie située de l'« écologie urbaine »

Ce panorama historique sur les définitions de l'écologie urbaine et son développement en tant que courant scientifique de l'écologie apporte des éclairages contextuels sur des figures intellectuelles dominantes, des points de repères chronologiques, des événements et des lieux clefs, des formes d'institutionnalisation du domaine. Il pose quelques jalons pour saisir la diversité des manières de conceptualiser la ville en tant qu'écosystème, des approches mobilisées pour étudier leur fonctionnement écologique, et plus généralement sur la diversité des significations qui ont été associées à l'écologie urbaine en tant que pensée écologique urbaine, domaine scientifique et domaine d'action. Cette hétérogénéité intellectuelle, spatiale et temporelle empêche de procéder selon une généalogie ou de s'en tenir à une approche nominaliste de l'écologie urbaine. L'idée est de mieux comprendre les lieux depuis lesquels émergent des pratiques, comment celles-ci sont organisées par le label d'écologie urbaine, et comment l'écologie urbaine est investie, mobilisée, rendue vivante par ses acteurs. J'aimerais en particulier souligner trois éléments que je considère importants pour la problématisation de mon objet d'étude.

D'abord, même si la structuration disciplinaire de l'écologie urbaine lui confère une existence institutionnelle et une identité sociale en tant que domaine scientifique, celui-ci ne peut pas être compris de façon autonome, mais en relation avec la discipline de l'écologie et d'autres domaines connexes. Les initiatives de recherche en écologie urbaine se sont en partie organisées en relation avec l'établissement de programmes internationaux, instituts et associations internationales en écologie, ainsi que d'autres domaines intégrés tels que l'écologie humaine, l'écologie du paysage et la biologie de la conservation. L'« écologie urbaine » peut donc être considérée comme une réalité aux contours dynamiques, historiquement façonnée par l'activité (pratiques, discours, relations) de chercheurs qui composent avec les contraintes et ressources de l'organisation sociale dans laquelle ils sont pris.

J'ai souligné comment les courants historiques dominants en écologie urbaine ont émergé selon des modalités différentes et dans des contextes spécifiques. Alors que l'approche écosystémique des systèmes urbains a été favorisée par le cadrage conceptuel et les réseaux du MAB organisés à différentes échelles, l'« école de Berlin » s'est structurée collectivement par l'interaction étroite de ses acteurs avec les propriétés socio-matérielles de la ville de Berlin, elle ne peut être comprise en dehors de l'histoire locale de la ville. Enfin, le développement de la recherche sur les systèmes (socio)écologiques urbains est étroitement associée aux projets de recherche et réseaux de chercheurs soutenus par la politique scientifique de l'US N.S.F en matière de recherche écologique, tandis que, dans de nombreux cas, la recherche sur la faune sauvage a été portée par des organisations gouvernementales et non gouvernementales qui ont contribué à la mise à l'agenda de la conservation de la nature urbaine dans les politiques environnementales locales et nationales. C'est donc une histoire plurielle et située, nourrie de multiples connexions, qui se dessine, y compris lorsqu'on ne s'intéresse qu'à l'écologie urbaine en tant

que domaine scientifique. En creux de ces contextes qui ont acquis une place dominante dans l'histoire de l'écologie urbaine, il est également possible d'imaginer la diversité des initiatives et projets de recherche qui ont existé sans gagner de visibilité, sans se maintenir. On peut donc partir du postulat que la structuration internationale de l'écologie urbaine est le produit d'une géographie sélective de la production et de la circulation des savoirs.

A cet égard, lorsque j'ai mené cet état de l'art, j'ai prêté attention à la place de la Suisse au sein des écrits qui retracent l'histoire de l'écologie urbaine. Le constat est celui d'une absence ou d'une invisibilité : alors que l'Europe occupe une place de choix dans l'historiographie de l'écologie urbaine, la Suisse ne fait pas partie des pays cités lorsque sont listés les contextes géographiques où des projets ont été menés et les acteurs qui ont été impliqués, ou bien les participants à des événements scientifiques. A de très rares occasions, une référence bibliographique ou un nom d'auteur suisse sont apparus dans une revue de littérature historique. Ce constat a une conséquence sur la manière de penser mon objet d'étude. Je pars du principe que l'écologie urbaine en Suisse n'est pas une évidence.

3 Une géographie de la co-production de la ville et de l'écologie

A partir de l'état de l'art que j'ai dressé sur l'historiographie du développement l'écologie urbaine en tant que domaine scientifique, j'ai souligné que les relations entre la légitimation de l'objet urbain en écologie, les manières de définir et de représenter l'écosystème urbain, et la construction et l'institutionnalisation d'une communauté scientifique en écologie urbaine ne vont pas de soi. Leur articulation est le produit de processus historiquement et géographiquement situés. C'est pourquoi je souhaite analyser la construction d'un intérêt écologique savant pour la ville, non pas à partir de l'écologie urbaine en tant que domaine de savoirs établi, mais en explorant les formes de co-production de la ville et de l'écologie. Mon approche se situe à la croisée de la géographie environnementale et des *Science and Technology Studies*.

Dans un premier temps, je définis le cadrage de la co-production de la science et de la société (Jasanoff, 2004), souligne ses implications épistémologiques et le rattache au tournant spatial des *Science and Technology Studies* (STS), c'est-à-dire à l'importance accordée à l'inscription géographique et spatiale des dynamiques de production de connaissances (Livingstone, 2003 ; Naylor, 2005 ; Powell, 2007 ; Finnegan, 2008). Je m'appuie en particulier sur le cadre de la co-production tel qu'il a été mobilisé par Jens Lachmund (2013a) dans son travail sur l'histoire de l'écologie urbaine à Berlin pour comprendre les enjeux liés aux différentes formes de co-production de la ville et de l'écologie. Il s'agit de problématiser les conditions d'articulation entre plusieurs processus : comment la ville est construite comme lieu et objet de connaissances en écologie ; les formes d'organisation collective associées à la production des savoirs écologiques urbains ; la relation entre l'activité des écologues et les représentations et politiques de nature urbaine.

Afin d'explorer ces relations entre savoirs et espaces, je croise plusieurs corpus théoriques. Premièrement, je m'appuie sur la théorie des « mouvements scientifiques et intellectuels » élaborée par Frickel & Gross (2005) pour explorer les dynamiques d'émergence et d'institutionnalisation des domaines de recherche. Je m'intéresse en particulier aux configurations locales de la formation des collectifs scientifiques et à leur rôle dans la reconfiguration des paysages intellectuels et disciplinaires. Cette approche vise à saisir les contours et les conditions de développement de l'écologie urbaine, selon des contextes géographiques et historiques spécifiques. Dans un deuxième temps, je m'appuie sur les travaux en STS qui ont analysé le rapport de l'écologie aux lieux qu'elle étudie, en particulier le rôle des pratiques de terrain dans la construction scientifique et identitaire de l'écologie, afin de comprendre comment l'espace façonne et est façonné par la production des savoirs écologiques. L'enjeu est d'étendre l'horizon géographique de cette littérature à la question du rapport de l'écologie à la ville.

3.1 Définir et spatialiser le cadrage de la co-production

Sheila Jasanoff définit la co-production de l'ordre naturel et social de la manière suivante :

Co-production is shorthand for the proposition that the ways in which we know and represent the world (both nature and society) are inseparable from the ways in which we choose to live in it. Knowledge and its material embodiments are at once products of social work and constitutive of forms of social life; society cannot function without knowledge any more than knowledge can exist without appropriate social supports (Jasanoff, 2004, 2-3)

Le cadrage de la co-production décrit la science comme un engagement socio-matériel façonné par et constitutif d'identités, d'institutions, de discours et de représentations du monde social et naturel (Jasanoff, 2004, 6). Il remet en question la séparation entre le domaine des faits et de la science (production de l'ordre naturel) d'un côté, et le domaine de la culture, de la politique et du pouvoir (production de l'ordre social) de l'autre. L'intérêt du cadre de la co-production est qu'il synthétise les principaux apports épistémologiques des travaux des STS. Si Sheila Jasanoff dresse des ponts avec des courants de la sociologie et la science politique, les implications épistémologiques du cadre de la co-production peuvent également être reliées au renouvellement des approches des relations nature-société en géographie humaine et environnementale depuis les années 1990. A l'instar de nombreux courants des sciences sociales de l'environnement, ces approches ont en effet adressé la question de la construction sociale des savoirs environnementaux, de la nature et de leurs effets politiques (e.g. Demeritt, 1994, 1996 ; Demeritt, 2002 ; Braun & Castree, 1998 ; Castree & Braun, 2001 ; Castree, 2003).

A cet égard, Merz & Sormani (2016, 12) soulignent que “[the co-production] emphasizes the co-constitution of orders of natural facts, forms of scientific knowledge, and types of political institutions, rather than the places in terms of, and out of, which such a co-constitution actually evolves.” En d'autres termes, il s'agit de s'intéresser aux dimensions spatiales de la co-production. Je m'appuie en particulier

sur la manière dont Jens Lachmund (2013a) a conceptualisé la co-production des savoirs et de l'espace dans son ouvrage sur l'histoire de l'écologie urbaine à Berlin. Comme je l'ai décrit dans l'état de l'art historique, le sociologue des sciences montre comment l'émergence de l'intérêt scientifique des biologistes pour la ville est enchevêtré dans l'histoire socio-matérielle d'une ville, ici le Berlin-Ouest d'après-Guerre. A partir de l'analyse de l'activité des biologistes en relation avec l'espace urbain, il explore le processus de coproduction de la science écologique, des politiques environnementales et de la nature urbaine. Il montre en particulier l'articulation *locale* entre la requalification de la ville en tant que milieu écologique composé de nombreux espèces et biotopes d'intérêt, l'institution de l'écologie urbaine à l'université, et la relation entre l'expertise écologique et l'élaboration d'une politique de protection des biotopes urbains à Berlin qui contribue à façonner les représentations et la matérialité de l'espace urbain. En ce sens, les spatialités de la co-production de la ville et de l'écologie se réfèrent simultanément aux contextes de production des savoirs et à l'objet même de ces savoirs : comment l'espace urbain devient une catégorie épistémique de la recherche écologique, comment il contribue à l'émergence d'un domaine de recherche et comment l'activité scientifique contribue à façonner les représentations et le développement spatial des villes. A partir du cadre de la co-production, il s'agit ainsi d'explorer comment la « science fait ville » et comment la « ville fait science » (Van Damme, 2005). Dans les deux sous-sections suivantes, je vais développer plus en détail l'approche conceptuelle sur laquelle je m'appuie pour analyser la co-production de la ville et de l'écologie aux niveaux de l'organisation sociale de la science d'une part, et au niveau des pratiques de production des savoirs d'autre part.

3.2 Spatialiser l'étude des dynamiques d'émergence des domaines de recherche

La structuration de l'écologie urbaine en tant que domaine de recherche est le produit d'une géographie sélective de la production et de la circulation des savoirs, c'est-à-dire qu'elle se développe de façon différenciée selon les contextes en termes d'approches, d'organisation collective et de degrés d'institutionnalisation. L'entrée par la co-production des savoirs et de la ville invite à examiner le « processus de disciplinarisation » des savoirs urbains associé à la construction de la ville en tant qu'objet d'étude écologique (Van Damme, 2005). D'après la définition proposée par Yves Gingras,

il faut distinguer trois aspects du processus de formation des disciplines (ou « disciplinarisation ») : 1) l'émergence d'une pratique nouvelle ; 2) l'institutionnalisation de cette pratique, qui permet sa reproduction et sa diffusion systématique et, enfin 3) la formation d'une identité sociale, qui prend plusieurs formes, dont celle de profession (comme la médecine ou le génie) ou de discipline (comme l'histoire, la physique ou la sociologie). (Gingras, 1991, 43-44)

Ces trois dimensions ne sont pas des étapes successives du processus mais des invariants nécessaires à la formation d'une discipline. L'un des enjeux est donc de comprendre leur (non)articulation. Il s'agit de problématiser la relation entre la construction d'un objet scientifique, la formation des collectifs de

recherche et les dynamiques d'institutionnalisation qui lui sont associées. Pour cela, je m'appuie sur la théorie sociologique des mouvements scientifiques et intellectuels (Frickel & Gross, 2005) en la croisant avec les travaux de géographie des sciences pour analyser les dimensions spatiales des dynamiques d'organisation collective des domaines de recherche.

3.2.1 La formation des domaines de recherche comme action collective

L'étude de la formation des domaines de recherche et la dynamique des disciplines est un thème traditionnel des sociologues et des historiens des sciences depuis les années 1970. A partir de l'idée selon laquelle les changements scientifiques ont lieu au sein de groupes sociaux cohérents, les auteurs ont analysé l'articulation des facteurs épistémiques et sociaux qui façonnent l'émergence, la stabilisation et le déclin des disciplines, « spécialités » scientifiques (e.g. Mullins, 1972, 1973), « écoles de recherche » (e.g. Geison, 1981, 1993) ou tout autre collectif de recherche institué. A partir d'une approche de nouvelle sociologie politique des sciences (Elzinga & Jamison, 1995 ; Frickel & Moore, 2006), qui combine théorie des mouvements sociaux et *sciences studies*, Frickel & Gross (2005) ont élaboré une théorie générale des « mouvements scientifiques et intellectuels » (MSI/SIM) qui propose une synthèse des travaux précédents. La particularité de leur approche est qu'elle intègre les apports de l'étude de l'organisation collective des mouvements sociaux comme facteur de changement politique à l'analyse de la formation des collectifs scientifiques : « *Like social movements, SIMs represent major forces for initiating changes, large and small, in the organization, production, diffusion, and transformation of ideas and their associated roles and practices* » (Frickel & Gross, 2005, 225). La définition générale des MSI est la suivante : 1) leur existence est basée sur un programme plus ou moins cohérents de changement scientifique et intellectuel, 2) dont l'émergence remet en question des approches établies ou des cadrages dominants de questions ou de problèmes et rencontre des formes de résistance de la part d'une autre communauté ; 3) Ils sont politiques au sens où ils visent à la reconfiguration des positions et des ressources au sein et entre les domaines de recherche, 4) à travers une forme d'action collective coordonnée 5) durant une période de temps limitée à l'issue de laquelle soit ils ne parviennent pas à se maintenir, soit ils s'institutionnalisent (Frickel & Gross, 2005, 206-208). Les auteurs définissent plusieurs critères susceptibles de favoriser le succès de ces mouvements : le fait qu'il soit promu par un intellectuel appartenant à l'élite scientifique (« un intellectuel de haut-statut ») ou l'un de ses jeunes protégés (Frickel & Gross, 2005, 210-213) ; il requiert l'accès à des ressources structurelles, financières, organisationnelles nécessaires au déroulement de l'activité scientifique quotidienne, ce qui dans un contexte de ressources limitées les place souvent en compétition avec les domaines établis (Frickel & Gross, 2005, 214-217 ; voir aussi Merz & Sormani, 2016 4) ; leur accès à une diversité de « contextes de micro-mobilisation » pour le recrutement de nouveaux membres, tels qu'un département de recherche, une conférence ou un réseau scientifique (Frickel & Gross, 2005, 219) ; les participants mènent un travail de cadrage de leur idées en accord avec les préoccupations, les valeurs

et les manières de comprendre le monde auxquelles ils aspirent en tant qu'intellectuels (Frickel & Gross, 2005, 221).

Cette approche présente plusieurs avantages. Tout d'abord, elle prend en compte les dimensions indissociablement cognitives et sociales des dynamiques d'émergence des mouvements scientifiques et intellectuels. Ensuite, elle propose une définition ouverte du programme de changement intellectuel que les collectifs poursuivent : promotion d'une nouvelle méthode ou instrument, reformulation d'un problème, introduction d'un thème de recherche, redéfinition du rôle social de la science. Elle peut donc être mobilisée pour problématiser la construction de la ville comme terrain, thème ou objet d'étude écologique. Comme l'ont suggéré les témoignages des écologues en introduction, l'entrée de l'écologie en ville requiert est susceptible de remettre en question des valeurs, des épistémologies, des méthodes de terrain ou encore les modes de socialisation qui ont façonné les pratiques, la légitimité et l'identité de la science écologique. Enfin, la notion de mouvement est suffisamment large pour inclure diverses initiatives et formes d'organisation collective en relation avec l'objet du mouvement. Selon Frickel & Gross (2005, 208), cette approche consiste à considérer les actions individuelles dans le contexte des relations sociales entrelacées. En se concentrant sur les acteurs et les lieux, elle permet de détecter des dynamiques en amont ou en marge de la formation de communautés. Cette perspective insiste sur le caractère non prédéfini du collectif et comment ses contours sont construits par les participants eux-mêmes : « *the groupings proposed to be relevant in regard to scientific work should be of an empirical nature; that is, they should be meaningful in terms of participants' contextual involvements with a view to this work, and should not be based primarily upon externally imposed similarity classifications* » voir aussi Knorr-Cetina, 1982, 115). Cela permet d'inclure également les mouvements peu structurés, instables ou ceux qui échouent, ainsi que les reconfigurations mineures du paysage intellectuel qui en découlent. Cette perspective s'inscrit dans le cadre du « nouveau structuralisme », tel que proposé par Moore & Hala (2002), qui analyse les interactions et l'organisation des structures sociales par les acteurs. Elle met en avant l'idée du « micro-social », c'est-à-dire les arrangements institutionnels locaux avec lesquels les acteurs composent (Camic & Gross, 2008, 247). Au-delà de la dichotomie traditionnelle entre acteurs et structures sociales, cette approche permet d'analyser les changements de pratiques et les reconfigurations du paysage intellectuel, malgré l'inertie des disciplines et leur reproduction au sein des structures institutionnelles de la recherche académique. Cette approche permet d'analyser d'une part les contours des formes d'organisation collective associées à l'émergence de la recherche écologique urbaine en Suisse telles qu'ils sont construits par les acteurs pris dans des arrangements institutionnels. Elle permet également d'être attentive aux configurations potentiellement marginales qui caractérisent le tournant urbain de l'écologie en Suisse, au regard de son absence parmi les contextes géographiques, réseaux internationaux et événements collectifs mis en avant dans l'historiographie de l'écologie urbaine.

3.2.2 Les spatialités des mouvements scientifiques et intellectuels

Comme le souligne Vermeulen (2018, 1767), même si la théorie des MSI n'élabore pas explicitement de réflexion sur la spatialité des changements scientifiques, penser la dynamique des domaines de recherche à partir des mouvements scientifiques et intellectuels rejoint l'idée selon laquelle la science est une activité située qui s'organise selon des configurations locales spécifiques (Ophir & Shapin, 1991 ; Shapin, 1998). Selon Merz & Sormani (2016, 8-9) : *“the term “configuration” alludes to the work required to have initially different kinds of resources, actors, and entities articulated for them to become constitutive aspects of a common research field”*. Considérer l'importance du rôle des lieux dans la formation des domaines de recherche permet d'adresser la question de la diversité des cultures scientifiques et de leur variation dans le temps et l'espace, y compris au sein même d'un domaine spécialisé comme le suggèrent les concepts d'« écoles » et de « styles » de recherche (Borck, 2006). En d'autres termes, elle invite à prendre au sérieux les spatialités des domaines de recherche. J'ai par exemple souligné dans la section précédente la diversité des approches et des modes d'organisation de l'écologie urbaine selon les contextes, et comment les courants dominants sont incarnés par des lieux, tels que Berlin ou Baltimore. La structuration internationale du domaine est elle-même organisée collectivement à partir des réseaux de lieux et d'acteurs qui ont façonné la circulation des savoirs.

Je m'appuie sur une approche localiste de la science (Borck, 2006 ; Livingstone, 2010 ; Merz & Sormani, 2016). En m'intéressant au contexte suisse, il s'agit moins de mener une comparaison avec d'autres contextes nationaux, que d'analyser les configurations locales qui conditionnent l'émergence et l'organisation collective de la recherche écologique urbaine. On se demande comment, en contexte, *« any such culture is achieved, negotiated, and instituted as a recognizable, intelligible phenomenon by and to its participants »* (Merz & Sormani, 2016, 8). Borck (2006, 453) invite à considérer les différences et échelles géographiques mobilisées pour rendre compte de l'hétérogénéité des pratiques et cultures scientifiques, comme des catégories dynamiques, des points d'ancrage de l'enquête plutôt que comme des cadres d'explication générale. Dans ces conditions, il ne s'agit pas de comprendre le « local » comme une localisation fixe et prédéterminée, *« but in terms of the arenas that are constituted through action and interaction in particular moments »* (Merz & Sormani, 2016, 17). Le local n'est pas une échelle en soi, mais peut être considéré comme un point de vue heuristique pour analyser des dynamiques géographiquement et historiquement situées, en même temps que leurs dimensions multi-scalaires (Livingstone, 2010).

Vermeulen (2018) développe à cet égard une approche topologique de la spatialité des mouvements scientifiques et intellectuels qui s'intéresse aux *mouvements* d'agrégation, de circulation et d'oscillation qui caractérisent les dynamiques de structuration des domaines de recherche. L'approche spatiale qui vise à comprendre les conditions de production, et en particulier à leur inscription dans des contextes locaux spécifiques est en effet indissociable de l'étude de la dynamique de circulation des savoirs et de leur appropriation dans différents contextes : *« a feature of scientific knowledge is its capacity to be*

transferred beyond local contexts, so we need to understand the particular settings that permit and restrain the circulation and reception of knowledge between places » (Livingstone, 2003b). De la même manière qu'il est produit dans des conditions sociales et agencements matériels spécifiques, sa circulation tout comme sa réception dans un autre contexte ne vont pas de soi : en même temps qu'il « voyage », le savoir est traduit et transformé (Livingstone, 2003, 11). Comme le souligne Diarmid Finnegan :

When scientific knowledge travels it transmutes and huge investments of labour and resources are required to translate knowledge from one place to another in either literal or metaphorical terms. For these and other reasons it has been suggested that the circulation of scientific knowledge, instruments, personnel and objects should be carefully charted and accounted for. (Finnegan, 2008, 373)

L'auteur met en avant l'importance des conditions matérielles et organisationnelles de circulation des idées et des savoirs qui caractérisent la dynamique des domaines de recherche. En s'appuyant sur la circulation des textes, Latour souligne que le savoir qui atteint un niveau de généralité, de globalité est en fait un savoir qui est parvenu à se « déplacer » sans que son contenu ait été altéré au sein d'un réseau, ce qu'il a conceptualisé sous le terme de « *mobiles immuables* » (Latour, 1986). Il existe également des espaces de circulation et de construction des réseaux – les « espaces de conversation » de David Livingstone (2010) – qu'ils soient formels ou informels, directs ou indirects. Selon James Secord (2004, 664), il ne s'agit pas seulement de comprendre comment les savoirs transcendent leur contexte local de production pour atteindre un niveau de généralité global, mais de comprendre quels types de connexions sont construites à partir de chaque configuration locale. A cet égard, les espaces de l'indifférence sont aussi importants que ceux de l'émergence : « *The different ways novel concepts and practices have been received in various places will also attract our interest. Spaces of resistance and indifference tell us as much about the culture of science as spaces of acceptance and appropriation* » (Livingstone, 2003, 15). L'approche géographique des domaines de recherche permet ainsi d'interroger les conditions qui ont permis à l'écologie urbaine d'émerger dans certains contextes et pas dans d'autres. Elle permet de s'intéresser aux configurations locales d'émergence et d'organisation de la recherche écologique urbaine en Suisse, et de les situer par rapport au paysage intellectuel international de l'écologie urbaine en explorant les connexions et les circulations qui caractérisent l'action collective des acteurs.

3.3 Urbaniser les espaces de la production de la science écologique

Je viens d'examiner les dimensions spatiales de la formation des collectifs scientifiques portant un programme de changement scientifique. La co-production de la ville et de l'écologie se joue également au niveau des pratiques de production des connaissances. La co-production des savoirs écologiques et de l'espace peut être comprise à partir de la notion de « processus spatio-épistémiques » :

Scientific work, we maintain, is simultaneously spatially situated and productive of space. We believe that scientists' day-to-day interaction with research sites, their abstract conceptualizations of

spaces, and the material ordering of place through their science are all closely intertwined and continuously shaping each other. In this book, we therefore want to describe the making of ecological knowledge in terms of historically situated spatio-epistemic processes. With this term, we refer to processes in which science is co-produced with the social and material order of particular spaces. [...] Ecologists thereby engage both with abstraction and commensurability, and with the crafting of geographical imageries that constitute spaces as “places” with specific meaning and identity. (de Bont & Lachmund, 2017, 7)

La spatialité ou dimension spatiale des pratiques scientifiques se réfère aussi bien à la localisation des sites de production des connaissances, aux relations à l’environnement et à la matérialité des agencements à partir desquels le savoir écologique est produit, qu’à la manière dont les acteurs font l’expérience, donnent du sens et façonnent cet espace. En explorant la co-production de la ville et de l’écologie à partir des pratiques de production de connaissances, l’objectif est de faire le pont entre, d’un côté, les travaux d’histoire des sciences qui se sont intéressés à la production des savoirs urbains et à la ville comme infrastructure de recherche, et de l’autre, les travaux d’histoire de l’écologie qui se sont intéressés aux savoirs de la nature et ont analysé les rapports des écologues au terrain comme constitutifs de la culture, de la légitimité et de l’identité de la science écologique.

3.3.1 La ville comme lieu et objet de savoirs

Les historiens des sciences ont montré que l’activité scientifique est ancrée dans l’infrastructure sociale et matérielle des villes (Dierig et al., 2003, 3 ; Van Damme, 2005) : elle se matérialise dans des lieux physiques tels que les laboratoires et les musées, dont l’agencement socio-spatial permet aux scientifiques d’en contrôler l’accès et de construire la légitimité des savoirs qui y sont produits (Dierig et al., 2003, 13). Mais la ville est également objet de savoirs : plusieurs travaux ont exploré comment les problèmes urbains de la ville moderne ont historiquement été co-construits avec des domaines de savoirs, comme les sciences hygiénistes (Barles, 1999) et médicales (Melosi, 2000), les sciences des sols (Meulemans, 2020), la géographie urbaine (Robic, 2003), ou encore les études urbaines (Van Damme, 2005 ; Gieryn, 2006). Or, la construction et l’évolution de ces domaines met en lumière des rapports différenciés entre les savoirs et la ville. Quel est le statut de la ville dans le projet de connaissances : terrain, objet, problème ? D’après Van Damme, il n’existe pas de relation directe entre la construction de la ville comme objet d’étude et l’organisation des savoirs sur la ville : « *la définition de la ville comme « objet d’étude » résiste en effet à une assignation disciplinaire simple, car elle repose sur une ambiguïté fondamentale et ses approches oscillent entre le choix d’un découpage géographique en apparence circonscrit et l’analyse approfondie d’un objet d’étude* » (Van Damme, 2005, 7). Cela questionne la manière dont la ville est construite en tant qu’objet scientifique de l’écologie : il ne s’agit pas seulement de mener une activité savante en ville, mais de construire la ville comme espace signifiant pour la recherche écologique à partir et à propos duquel le projet de connaissance s’organise et parvient à acquérir une légitimité scientifique.

3.3.2 Le rapport au terrain et l'espace disciplinaire de l'écologie

En écologie, les pratiques de production des savoirs écologiques et leur légitimité scientifique sont étroitement associées à la relation de connaissance que les écologues ont historiquement construit avec les lieux, en particulier le rôle du terrain :

Both physically and symbolically, place is as crucial to field practice as it is irrelevant (except as a nuisance to be controlled) to what goes on in labs. Field biologists think and worry about place, parse it and invest it with cultural meanings, manipulate it and turn it to their practical advantage. Place is involved in everything they do when they are in the field. Practices of place are to fieldwork what the material culture of precision measurement and experiment is for work in labs. Field biologists achieve by selecting or arranging places what in labs is achieved by removing objects entirely from their natural contexts. By manipulating place, field biologists can measure exactly, perform quasi-experiments, and read the record of natural processes as if they were experiments, inferring their principles and causes. Skills of selecting and using places are what it takes to operate effectively in the field, as skill in creating constant, placeless environments is for those who work with standard animals and instruments. (Kohler, 2002b, 205)

Robert Kohler a montré comment à partir d'une série de « pratiques de place », combinant à la fois l'authenticité d'un savoir produit dans des conditions naturelles et les conventions du laboratoire transformant l'environnement en dispositif expérimental, l'écologie a construit une légitimité et une sous-culture scientifique qui lui est propre, à la frontière entre terrain et laboratoire. Celle-ci est constitutive du développement historique de l'écologie en tant que discipline scientifique (Kohler, 2002a). Le rapport au terrain des écologues va également au-delà de l'activité de production de connaissances : c'est une expérience qui façonne les identités des chercheurs, leurs sociabilités professionnelles et leur rapport collectif à la nature (Kuklick & Kohler, 1996 ; Vetter, 2011a ; Dumoulin Kervran, 2015).

Ainsi, en écologie, l'environnement, loin d'être un réceptacle passif biophysique de l'activité scientifique, façonne les pratiques, les agendas de recherche et les théories des écologues (Bocking, 2007, 885) – ce que Livingstone (2010) a qualifié d'« agentivité du paysage ». Kingsland (2010) a souligné comment certains concepts et théories en écologie portent l'empreinte des différents environnements ou régions à partir desquels ils ont été élaborés et débattus (voir aussi Bocking, 2016). Des écosystèmes tels que le lac, l'île ou la montagne sont devenus des modèles archétypaux pour la recherche écologique (Drouin, 1993). Prenant l'exemple de l'environnement nordique, Bocking a soulevé la question suivante : dans quelle mesure la production des connaissances écologiques sur un environnement nécessite-elle des approches scientifiques spécifiques ? Pour comprendre la dimension spatiale des relations entre la production des savoirs scientifiques et l'environnement local, Stephen Bocking a proposé le concept d'« espace disciplinaire » :

The concept of “disciplinary space,” definable as the territory in which the concepts and methods particular to a discipline are considered authoritative and relevant. [...] It is thus the physical manifestation of scientists' efforts to convince others – other scientists, or those in a position to apply their results – that the methods and conclusions of their discipline are locally reliable. (Bocking, 2007, 886)

L'extension de l'espace disciplinaire de l'écologie correspond à la configuration où les scientifiques parviennent à revendiquer une autorité locale sur la production de savoirs répondant en même temps aux cadres disciplinaires de l'écologie. Selon l'auteur, les espaces disciplinaires sont dynamiques : « *They expand, contract and shift as the ideas of a discipline become more or less plausible or useful within a region* » (Bocking, 2007, 886).

J'ai mentionné en introduction comment la négligence historique de la ville est présentée comme un produit des valeurs, des épistémologies, des agendas et des pratiques qui ont historiquement façonné le développement de la discipline et l'organisation des routines de l'activité scientifique. Ces travaux permettent d'explorer les conditions d'évolution du statut de la ville dans les pratiques de la science écologique.

3.3.3 Connaître et représenter la nature urbaine : un engagement socio-matériel plus qu'humain

L'imagination géographique des naturalistes et des écologues est façonnée par les cultures épistémiques, les pratiques et le rapport au terrain des acteurs. Les pratiques savantes impliquent une série d'opérations intellectuelles et techniques – inscriptions au sens de Bruno Latour (1987) – qui mobilisent des savoir-faire codifiés et incorporés par les chercheurs, acquis au fil d'interactions sensibles avec leur objet (Waterton, 2003). Le travail de classification de la nature déployé par le chercheur est matérialisé par des représentations qui sont produites sous la forme de textes, d'images, de cartes ou de métaphores (Lynch & Woolgar, 1990 ; Coopmans et al., 2014). Ces pratiques de représentation permettent de « voir » ou de « nommer » des entités (Law & Lynch, 1988), d'ordonner l'espace et de faire exister un certain type de nature (Hinchliffe, 2008) avec des significations culturelles et des propriétés sociales et biophysiques historiquement et géographiquement situées. Cette conception de l'activité scientifique comme une forme d'engagement socio-matériel façonnée par les modes d'interactions avec des êtres vivants, des choses et des espaces selon des régimes de connaissance spécifiques, permet également de souligner comment les chercheurs, en tant qu'observateurs situés, sont pris dans des assemblages plus qu'humains. Dans ce cadre, les travaux s'inscrivant dans le tournant hybride de la géographie ont montré que les non-humains ne sont pas des objets de connaissance passifs, mais que leur agentivité, c'est-à-dire leur capacité d'action propre sur le monde, participe à façonner les modes de production des connaissances des acteurs et leurs manières de représenter et d'être avec le monde (voir Whatmore, 2002, 2006 ; Hinchliffe, 2007 ; Lorimer, 2012). A cet égard, plusieurs études sur les interactions des biologistes avec l'espace urbain à travers leur activité de production de connaissances ont analysé comment cela les a conduit à requalifier des sites urbains tels que les friches ou les toitures urbaines comme des milieux dignes d'intérêt écologique, à valoriser les écologies rudérales des milieux très anthropisés, bref à reconnaître la part vivante de la ville ; Lorimer, 2008, 2012 ; Lachmund, 2013a). Il

s'agit ainsi de comprendre comment les écologues, quand ils « entrent en ville », contribuent à co-produire les représentations de la nature urbaine, mais aussi plus largement comment ils deviennent des acteurs de la fabrique urbaine.

CHAPITRE 2 :

Cheminement méthodologique de l'enquête

Je décris d'abord la démarche d'enquête à partir de laquelle j'ai problématisé, construit et défini les contours de mon objet d'étude. Je décris ensuite la méthodologie adoptée et le type de matériaux empiriques collectés, dont l'analyse a été guidée par le principe de l'articulation des sources.

1 Démarche d'enquête : construction itérative de l'objet d'étude

1.1 Enquêter sur l'écologie urbaine dans le contexte suisse

1.1.1 Problématiser les contours de l'« écologie urbaine » en Suisse

Au départ de l'enquête sur le développement de l'écologie urbaine en Suisse telle qu'elle a été imaginée dans le projet de recherche FNS « Ecolurbs » dont fait partie ce travail doctoral, l'une des hypothèses initiales qui structure le projet est celle d'une émergence tardive de l'écologie urbaine avec un tournant au milieu des années 2010 signalé par la création de deux chaires d'écologie urbaine dans des hautes écoles (établissements de recherche et d'enseignement supérieur) en Suisse. Mes premières recherches exploratoires ainsi que les enseignements tirés du colloque international d'ouverture du projet « Quand l'écologie entre en ville », organisé du 23 au 25 janvier 2019⁵⁶, ont conduit à un déplacement de la problématique, ainsi que de la manière de définir mon objet d'étude et de construire ma démarche d'enquête.

Le premier constat est celui des contours incertains et fragmentés de l'institutionnalisation de l'« écologie urbaine » en tant que domaine de recherche. Lors du colloque, l'invitation des deux professeurs titulaires des chaires d'écologie urbaine créées en 2015 a permis de révéler le décalage entre leurs ancrages disciplinaires, leurs approches épistémologiques, leurs domaines de compétences et leurs orientations programmatiques. Pour la première chaire académique d'écologie urbaine, créée à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) avec le soutien de la société d'assurance privée La Mobilière en 2015⁵⁷, c'est Claudia Binder, chercheuse en science des systèmes formée en physique et biochimie, qui a été engagée. Établie au sein d'une institution dont les domaines de compétences sont

⁵⁶ Le programme du colloque est disponible en ligne : <https://wp.unil.ch/societenature/files/2020/01/QuandLecologieEntreEnVilleColloque.pdf> (consulté le 13 mars 2023). Les actes du colloque ont fait l'objet d'un ouvrage collectif édité par Salomon Cavin & Granjou (2021).

⁵⁷ https://www.myscience.ch/fr/news/wire/claudia_r_binder_nommee_a_la_tete_de_la_chaire_d_ecologie_urbaine-2015-epfl (consulté le 13 mars).

tournés vers les sciences techniques et de l'ingénieur et où la recherche en biologie y est très marginale, Claudia Binder abandonne rapidement le label d'écologie urbaine pour qualifier sa position ; le laboratoire de recherche qu'elle monte est consacré aux « relations humain-environnement dans les systèmes urbains »⁵⁸ au sein de la Faculté de l'environnement naturel, architectural et construit (ENAC). Sous sa responsabilité, l'orientation de la chaire est la recherche sur la transition des systèmes urbains vers la durabilité à partir d'une approche en termes d'analyse du métabolisme urbain, centré sur l'énergie, les systèmes alimentaires, l'habitat et la mobilité durables. La deuxième chaire professorale d'écologie urbaine (« *Siedlungsökologie* ») a été créée à la Haute école d'ingénierie de Rapperswil (HSR) en Suisse alémanique, spécialisée dans la formation en architecture du paysage. Au sein de l'institut du paysage et des espaces ouverts (*Institut für Landschaft und Freiraum – ILF*), la chaire est occupée par l'écologue Christoph Küffer. La nouvelle chaire vise à renforcer l'intégration de la biodiversité et de l'écologie dans la pratique et l'enseignement dans l'aménagement et la conception en architecture du paysage (Gadient et al., 2016 ; Kueffer, 2019). Auparavant nommée « écologie du paysage », la chaire était entièrement dédiée à l'enseignement de l'écologie à destination des architectes et paysagistes ; désormais, elle accorde une place à la recherche appliquée, mais les projets demeurent entièrement dépendants des mandats publics ou privés obtenus par les chercheurs. La configuration particulière de ces deux chaires d'un point de vue thématique et institutionnel a questionné l'idée d'un mouvement convergent d'institutionnalisation de la *recherche en écologie urbaine* d'une part, et celle d'un développement de l'écologie urbaine comme sous-discipline de l'écologie scientifique. Autrement dit, il y a une pluralité de significations potentielles associées au label d'« écologie urbaine ».

Dans le cadre de ce colloque également, une table ronde a été organisée sur le thème des imaginaires urbains et des rapports à la ville des écologues. Les participants étaient des biologistes romands (partie francophone de la Suisse) sélectionnés pour les recherches qu'ils ont menées sur l'écologie et la biodiversité d'espèces végétales, de fourmis exotiques envahissantes, de chauve-souris ou encore des milieux aquatiques en ville, relevant de l'écologie urbaine selon la perception des organisatrices de la table-ronde. En écoutant leurs témoignages, nous avons été surprises de découvrir qu'en se présentant, ils ne se référaient pas explicitement à l'écologie urbaine, mais à leurs sous-disciplines spécifiques en écologie et à leurs objets d'étude, identifiés dans des termes qui ne se référaient pas à la dimension urbaine de leur activité. Exprimant l'intérêt que représente la recherche en milieu urbain pour l'étude de certains processus écologiques, pour la sensibilisation des citoyens à la biodiversité et pour l'obtention de certains financements, ils n'ont pas rejeté le terme d'écologie urbaine et l'employaient ponctuellement pour qualifier thématiquement certains de leurs projets ou au sein de leurs enseignements. Mais le label ne leur était pas signifiant pour représenter leur travail académique, leur affiliation ou leur position. En d'autres termes, les chercheurs de la table ronde ne s'identifiaient pas professionnellement à l'écologie urbaine (voir Chalmandrier & Granjou, 2021). Ce constat rejoint celui

⁵⁸ <https://people.epfl.ch/claudia.binder> (consulté le 13 mars).

que j'ai fait lorsque j'ai commencé mon travail d'identification des acteurs suisses de l'écologie urbaine. Sur leurs pages institutionnelles de présentation (université, Researchgate, etc.) et leur CV en ligne, il était en fait assez rare, par rapport à ce que j'avais imaginé, que les chercheurs ayant mené des projets de recherche écologique en ville nomment l'écologie urbaine parmi leurs domaines d'intérêt.

L'hypothèse d'un développement tardif et d'une faible institutionnalisation de l'écologie urbaine en Suisse par rapport à d'autres contextes et au paysage intellectuel international identifiés dans la littérature a donc rapidement soulevé la question de la nature et des contours mêmes de l'« écologie urbaine ». Celle-ci n'est plus considérée comme une réalité stable permettant de qualifier les rapports de l'écologie à la ville, mais comme une catégorie située qui recouvre des acceptions différentes et sans forcément de relations entre elles d'une part, comme un label dont certains collectifs se revendiquent mais qui n'est pas partagé par l'ensemble des acteurs pratiquant l'écologie en ville d'autre part. Ne présumant plus d'un alignement entre les mots et les choses, l'objet de l'enquête s'est alors déplacé vers l'exploration des relations entre ville et écologie, sans nécessairement l'expliquer *a priori* à partir de l'émergence d'une spécialité ou d'un domaine de recherche. J'ai opéré un décentrement vis-à-vis d'une approche nominaliste de l'écologie urbaine pour m'intéresser d'un point de vue socio-historique à la construction de l'objet urbain et aux modalités d'organisation d'une communauté en écologie autour de cet objet. Dans ce cadre, les pratiques d'appropriation et d'étiquetage autour du label d'« écologie urbaine » sont considérées comme un produit et une modalité de ces dynamiques de structuration collective. L'enquête vise alors à comprendre quels sont la nature, les contours et l'organisation de l'écologie urbaine par rapport aux pratiques de recherche, aux identités professionnelles des chercheurs, à la construction des communautés scientifiques et aux structures institutionnelles : est-ce un objet d'étude, un label autour duquel s'organise une communauté, une spécialité scientifique, un domaine de recherche ? Dans quelle mesure et à quels niveaux d'organisation est-elle structurante ?

En ce sens, l'approche est guidée par certains principes de la socio-histoire, définie comme une « boîte à outils » et une « méthode historique » à la croisée de l'histoire et de la sociologie (Noiriel, 2008). Il s'agit d'abord de ne pas réifier les collectifs et les objets derrière les catégories sociales, mais d'en retracer la genèse et de comprendre le sens que leur accordent les acteurs à une époque donnée. En partant de la période contemporaine pour en remonter les fils historiques, il s'agit d'être attentive aux formes de continuités et de discontinuités qui caractérisent la construction des rapports de connaissance à l'objet urbain. Pour résumer, je m'intéresse à des objets en train de se construire, des pratiques émergentes et à des identités non stables.

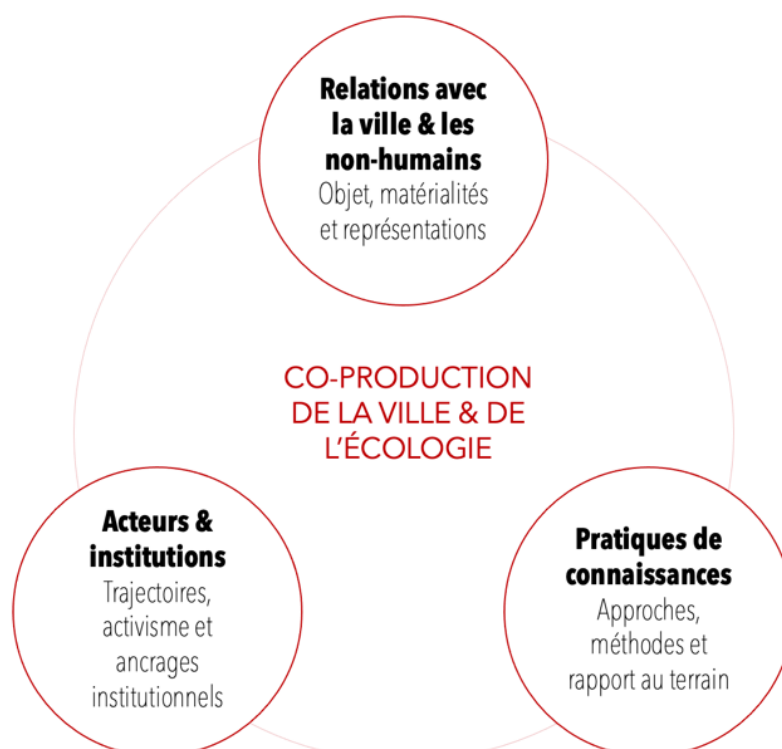
Cette hypothèse m'a conduit à adopter une démarche d'enquête itérative pour construire et délimiter mon objet d'étude : quand, où et comment la ville est-elle devenue un milieu digne d'intérêt écologique et scientifique ? Le travail exploratoire de la thèse a principalement porté sur la définition des contours de mon objet à travers l'identification des contextes, des lieux, des projets et des acteurs ayant mené des recherches d'écologie portant sur la ville. Cela m'a conduit à ne pas prendre le contexte national comme

une variable explicative mais comme le point de départ d'une enquête multi-située. Dans le projet initial, l'enquête a été pensée à partir d'une étude comparative entre deux villes suisses, Lausanne et Zurich, pour intégrer une pluralité linguistique et géographique représentative de la Suisse. Une possibilité envisagée était également de mener comparer le cas Suisse avec l'Australie, où l'écologie urbaine est bien développée, pour analyser des dynamiques de développement différenciées de l'écologie urbaine selon les contextes nationaux. Je n'ai finalement pas défini *a priori* de cas d'études, ni de borne spatio-temporelle. La démarche que j'ai privilégiée vise à identifier des contextes locaux significatifs d'après l'enquête exploratoire, puis à les explorer et à les mettre en relation, afin de comprendre les conditions d'émergence d'un intérêt écologique savant pour la ville et la pluralité de relations entre ville et écologie en Suisse.

1.1.2 Questions de recherche

L'enquête de terrain s'intéresse à l'articulation entre trois dimensions – épistémique, environnementale et sociale – de l'activité savante en relation avec l'espace urbain, afin de comprendre les formes de co-production de la ville et de l'écologie qui lui sont associées. Ces trois dimensions sont résumées dans le schéma ci-dessous (fig. 1.2.1).

Figure 1.2.1 : Analyse de la co-production de la ville et de l'écologie dans l'enquête de terrain



Ces trois dimensions peuvent être résumées en deux grands axes de questionnement : il s'agit de comprendre ce que l'écologie fait à la ville d'une part, c'est-à-dire comment elle reconfigure les natures de la ville, et ce que la ville fait à l'écologie d'autre part, c'est-à-dire comment elle reconfigure les pratiques et l'organisation de la science écologique. Les questions de recherche plus précises sont organisées selon deux axes que j'ai déjà mentionnés en introduction :

Les villes de l'écologie : Comment la ville devient-elle un lieu et un objet de savoirs légitime pour la recherche écologique ? Comment est qualifié le vivant en ville, quels types de natures et d'espaces sont valorisés ou exclus ? Comment les discours, les pratiques et l'engagement des chercheurs contribuent-ils à façonner les représentations de la nature urbaine, la fabrique urbaine et *in fine* la matérialité urbaine ? J'accorde ici une attention particulière à la matérialité et à la spatialité des pratiques de connaissances pour comprendre comment elles co-produisent la nature urbaine.

La ville en écologie : Comment la recherche écologique urbaine s'est-elle développée et comment s'organise-t-elle au sein des institutions académiques, en particulier universitaires ? Quelles configurations épistémiques et sociales ont façonné sa légitimation ou sa marginalité ? Quels sont les réseaux des chercheurs ? Comment redéfinit-elle les pratiques, les agendas et le rôle de l'écologie ? Je m'intéresse en particulier à la nature et à l'intensité du rapport des chercheurs à l'objet urbain, c'est-à-dire la place qu'il occupe dans leur trajectoire et comment il façonne leur engagement en faveur de l'écologie urbaine.

1.2 Critères de définition de l'objet d'étude

A travers la démarche d'enquête itérative, les matériaux collectés durant la première phase de l'enquête de terrain ont permis de définir et d'affiner progressivement les contours de mon objet d'étude, de la problématique et des hypothèses, ce qui a orienté en retour les directions à explorer et à approfondir dans la suite du travail empirique, la collecte de données s'étant principalement déroulée entre le printemps 2019 et fin 2021, puis prolongée au cours de l'année 2022. Plusieurs critères de sélection ont toutefois guidé l'enquête et en ont balisé les directions. Il s'agit d'explicitier ces choix, qui reflètent en partie la vision implicite que j'avais *a priori* de l'écologie et de la recherche scientifique, en termes d'objets, d'acteurs et d'institutions. L'enquête a donc porté sur les acteurs basés en Suisse dont 1) l'action est principalement guidée par un objectif de production de connaissances scientifiques, 2) avec pour objet principal l'étude des relations des organismes vivants non humains entre eux et avec leur environnement, 2) dont le terrain est au moins partiellement associé à la ville, à l'urbain ou à l'urbanisation par les participants eux-mêmes. Le travail d'enquête a permis d'ajuster, d'affiner et d'analyser de façon réflexive ces critères. Ces critères, transversaux à la collecte de l'ensemble des matériaux – choix des interlocuteurs pour les entretiens, construction des corpus de publications et des bases de données institutionnelles – ont été consolidés progressivement et ont assuré la consistance de

la méthode d'enquête et la cohérence de l'objet d'étude. Ils sont en même temps assez minimalistes et ouverts pour ne pas figer l'objet d'étude : je les considère comme des points d'ancrage qui permettent de saisir en contexte les frontières et les reconfigurations des contours de l'objet.

1.2.1 La pratique d'une activité savante

Le premier critère est celui de l'activité savante : je me suis intéressée à des acteurs, des initiatives et des projets dont l'objectif principal est la production de savoirs. Le terme de « savant », plus ouvert que celui de scientifique, permet d'inclure une diversité de profils d'acteurs, de milieux de connaissance et de périodes historiques. La frontière entre science et non science est historiquement située et dynamique, elle est le produit d'un travail de démarcation par les acteurs (Gieryn, 1983). Elle fait l'objet de conflits et de négociations quant aux pratiques et modes de connaissances (quoi), critères d'appartenance et de légitimité de ses acteurs (qui) et les institutions qui en garantissent l'exercice et l'intégrité (où). Mon point d'ancrage principal, mais pas exclusif, a cependant été la recherche académique, mode d'organisation dominant de la production de connaissances scientifiques.

Comment la recherche académique est-elle organisée en Suisse ? Voici une description succincte des différents types d'institutions de recherche et enseignement supérieur publics suisses. Selon une organisation binaire du système de l'enseignement supérieur basée sur la différenciation des orientations, il existe deux types de « hautes écoles » : les **hautes écoles universitaires** (ou universités), les **hautes écoles spécialisées** (HES). Seules les premières sont habilitées à délivrer des doctorats (Lepori, 2007)⁵⁹.

Les hautes écoles universitaires, dédiées à la recherche et à la formation, comprennent **dix universités cantonales** (Bâle, Berne, Fribourg, Genève, Lausanne, Lucerne, Neuchâtel, Saint-Gall, Suisse italienne, Zurich) créées sous cette forme institutionnelle entre 1833 et 1995⁶⁰, et **deux écoles polytechniques fédérales** (EPF). Leur différence d'échelle d'organisation administrative – le canton et la confédération – influence le mode de financements, le domaine de compétences et leur relation aux politiques scientifiques nationales. Par l'importance des universités rattachées aux États cantonaux, l'organisation du système universitaire suisse est historiquement décentralisé. En terme de répartition de la production scientifique selon le type d'institutions, la proportion de recherches menées à l'université est plus importante en Suisse que dans celles d'autres pays européens (Lepori, 2006). Historiquement, les universités sont dédiées à la formation dans des domaines généralistes (sciences naturelles, philosophie, sciences humaines et sociales, médecine, théologie...), tandis que les EPF sont spécialisés dans des domaines techniques, mais l'évolution du rôle des EPF dans les politiques scientifiques suisses au

⁵⁹ Il existe également les hautes écoles pédagogiques (HEP) dédiées à la formation des enseignants et spécialisées dans la recherche en pédagogie.

⁶⁰ <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/010418/2013-01-28/> (consulté le 18 octobre 2023).

XXème siècle a réduit cette distinction. Les EPF sont créées à la fin du XIXème siècle : l'école polytechnique de Zurich (EPFZ ou ETHZ) est fédérale depuis ses débuts, tandis que celle de Lausanne (EPFL) est détachée de l'université de Lausanne et rattachée à la Confédération en 1969. A l'origine destinées à la formation des ingénieurs, elles acquièrent rapidement le statut d'université technique selon le modèle allemand, et développent recherche fondamentale et appliquée dans le domaine des sciences naturelles et des technologies avec une autonomie académique croissante (Gugerli et al., 2010)⁶¹.

Les deux EPF forment le domaine des EPF avec quatre instituts de recherche fédéraux, dont l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) et l'Institut fédéral des sciences et technologies de l'eau (EAWAG). Ces deux instituts, dont l'organisation actuelle est le produit d'une série de restructurations au cours du XXème siècle, étaient pensées comme des institutions fournissant respectivement des services techniques concernant l'économie et la gestion forestière, et l'aménagement, le traitement et la protection des eaux. Depuis les années 1970, ils se positionnent de plus en plus comme des centres de recherche à vocation internationale, à l'instar des deux EPF promus comme des « *institutions scientifiques de pointe* » dans les documents fédéraux officiels (SER, 2006). Un autre institut de recherche fédéral ne faisant pas partie du domaine des EPF est Agroscope, qui regroupe depuis 2003 l'ensemble des institutions de recherche agricole de la Confédération helvétique.

Il existe sept hautes écoles spécialisées au niveau national, dont trois sont sous la responsabilité d'un canton, et les quatre autres sont rattachées à plusieurs cantons. Elles couvrent des filières d'études très diverses comme les sciences de l'ingénieur, le travail social, l'architecture, les sciences de la vie, la santé... Les HES ont été créées à la fin des années 1990 à partir du regroupement et de la restructuration de plusieurs écoles et institutions techniques supérieures existantes, jusqu'alors uniquement dédiées à la formation professionnelle tertiaire. A côté de l'objectif d'améliorer la formation professionnelle, l'autre aspect important de la réforme qui a conduit à la création des HES était de confier à ces institutions un mandat pour développer des activités de recherche appliquée et de transfert de connaissances en direction de l'économie régionale (Lepori, 2007, 2010 ; Lepori & Attar, 2006, 12). Les deux plus grandes HES sont celles de Suisse occidentale (HES-SO) qui comprend la Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture à Genève (HEPIA), et la HES de Zurich (ZHF) qui comprend l'université des sciences appliquées de Zurich (ZHAW). La Haute école d'ingénierie de Rapperswil (HSR) que j'ai évoquée précédemment est rattachée à la Haute école spécialisée de Suisse orientale (OST) depuis 2020.

Parmi les autres institutions de recherche publique et parapublique auxquels peuvent être rattachés les acteurs qui m'intéressent, on peut également citer les Conservatoires et jardins botaniques et les Muséums d'histoire naturelle – dont le type de statut administratif est spécifique à chaque institution – qui combinent des activités scientifiques et muséales, ou encore les fondations privées reconnues d'utilité publique dédiées à la recherche et à la conservation de la nature.

⁶¹ <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/010419/2012-11-27/> (consulté le 18 octobre 2023).

Je me suis principalement focalisée sur des projets et des acteurs qui ont un lien, y compris périphérique, avec le monde universitaire. La focale est donc celle d'une institution dominante de la production des savoirs « scientifiques » et de leur disciplinarisation, souvent opposés, dans une optique d'exclusion ou de revalorisation, aux modes de production des savoirs « ordinaires », « citoyens », « alternatifs », « amateurs », « indigènes » ou encore « expérientiels ». Ne considérant pas la Science et les scientifiques comme une catégorie monolithique, ce choix *a priori* restrictif permet cependant d'explorer une diversité d'acteurs et de configurations de l'activité scientifique. Je me suis intéressée à des scientifiques avec des positions sociales différenciées au sein du monde académique en termes d'âge, d'état d'avancement de la carrière et de statut dans la hiérarchie des postes universitaires : étudiants, doctorants, jeunes chercheurs, professeurs en fin de carrière... En termes d'activités, je me suis aussi intéressée à des projets avec ou sans financements ou menés sur le temps libre, aux activités d'enseignement, d'expertise, de communication, à des formes d'activisme au sein et en dehors de l'université. Cette démarche croisant positions et pratiques permet de saisir la division du travail, les relations de pouvoir et les formes de marginalité qui caractérisent l'activité scientifique. A partir de cette focale, il est possible d'explorer la construction et la reconfiguration d'une série de frontières telles qu'amateur/professionnel, fondamental/appliqué, science/expertise et la manière dont les acteurs naviguent entre différentes arènes d'action. A ce titre, même si leur activité n'est pas au centre de mon analyse, l'enquête est également ouverte aux acteurs qui sont dans les hautes écoles spécialisées ou qui exercent au sein de bureaux d'études en écologie⁶². La thèse accorde également une place importante à l'activité des membres des sociétés naturalistes locales et nationales. De façon secondaire et complémentaire, des gestionnaires d'administration et des associatifs dans le domaine de la conservation de la nature et de la gestion des espaces verts ont été intégrés à l'enquête selon les conseils de mes interlocuteurs pour le rôle spécifique qu'ils ont joué dans l'émergence de l'intérêt écologique pour la nature urbaine et sa mise en politique.

Je n'ai pas choisi *a priori* de représenter cette diversité de profils d'acteurs. Mes critères de sélection ont été davantage guidés par l'intensité du rapport à l'engagement des acteurs dans la recherche écologique urbaine et par la volonté de saisir des dynamiques collectives, par exemple entre les membres d'une même équipe de recherche ou dans le cadre de collaborations ou de coalitions entre acteurs issus de différents mondes sociaux. Elle a aussi été façonnée par la perspective longitudinale que j'ai adoptée. Celle-ci permet de prendre en compte les reconfigurations historiques de la recherche scientifique au niveau des pratiques, des trajectoires et des institutions en croisant deux temporalités : le XX^{ème} siècle et depuis les années 1980. Par exemple, m'intéresser à plusieurs générations de chercheurs et à leur trajectoire depuis les années 1980 a conduit à suivre les articulations et circulations qui existent entre

⁶² La thèse aurait au contraire pu prendre comme point d'ancrage principal ces deux domaines d'activité mais cela aurait nécessité de construire la problématique autour de la « professionnalisation » des savoirs écologiques sur la ville plutôt que de leur « disciplinarisation ». Pour une clarification de la distinction entre ces deux processus d'institutionnalisation des savoirs, voir Gingras (1991).

domaines d'activité (université, métiers du conseil, associations et administration publique) au fil d'une carrière et selon les époques, ainsi que la porosité entre les catégories de savants, experts, gestionnaires et amateurs. Cette dimension est un produit de la démarche itérative que j'ai adoptée pour la construction de mon objet d'étude : elle est influencée par mes critères de sélection, autant qu'un résultat vers lequel m'a guidé l'enquête de terrain.

1.2.2 La recherche écologique urbaine

L'objet écologique

Le deuxième critère est une activité de production de connaissances dont l'objet principal est l'étude d'organismes vivants nos humains en relation avec leur environnement, cet objet d'étude étant la définition associée à la science de l'écologie. S'il est courant de rappeler que le terme d'« écologie » a été employé pour la première fois par Ernst Haeckel en 1866, le processus de disciplinarisation de l'écologie est beaucoup plus long et ses ramifications complexes (e.g. Acot, 1988 ; Drouin, 1993 ; Matagne, 1999 ; Kohler, 2002a ; Kingsland, 2005) :

Ecology developed in a set of heterogeneous disciplinary, subdisciplinary, or transdisciplinary programs and in close conjunction with biology as well as with practice-oriented domains such as forestry, fishery management, agriculture, nature conservation, or environmental planning [...]. The absence of a coherent and stable organizational identity did not prevent the unfolding of a nexus of methodologically or thematically continuous research practices and discourses, even if these were conducted under the umbrella of shifting programmatic labels. (Lachmund, 2013a, 49-50)

Si l'écologie a commencé à se définir comme discipline scientifique à partir des années 1930, son institutionnalisation à l'université a de manière générale eu lieu à partir des années 1970. Définir l'écologie à partir de son objet d'étude principal est un moyen de garder une forme de cohérence et de continuité intellectuelles dans les questionnements et les pratiques des acteurs qui se sont intéressés aux relations entre organismes non humains et leur environnement au cours du XXème siècle, tout en se définissant comme naturalistes, ornithologues, entomologistes, biologistes de la faune sauvage, botanistes, écologues. Cette sélection permet donc d'inclure la diversité des sciences biologiques associées à l'écologie et de leurs traditions d'histoire naturelle, tout en prenant en compte les collaborations interdisciplinaires avec les sciences physiques et les sciences sociales, ainsi qu'avec des domaines de la pratique.

Ce choix m'a en revanche mené à ne pas me concentrer sur les domaines de recherche qui emploient le terme écologie mais qui ne portent pas sur l'étude des relations entre non-humains et leur environnement, par exemple les approches systémiques d'étude du métabolisme des ménages urbains.

La ville et l'urbain

Le dernier critère est celui des recherches dont les sites de collecte, le terrain, les processus étudiés ou l'objet sont au moins partiellement associés à la ville ou à l'urbain par les chercheurs. Le choix est de ne pas se limiter à une définition de la ville ou de l'espace urbain mais de suivre la manière dont les acteurs utilisent, étiquettent et définissent leurs objets de recherche d'un point de vue historique. Cela permet d'interroger ce que la ville, l'urbain, l'urbanisation signifient pour les chercheurs d'un point de vue matériel et conceptuel, ainsi que l'intensité de leur rapport à l'environnement urbain : l'importance que la ville occupe dans leurs pratiques de recherche, parmi leurs domaines d'intérêt et pour la définition leur identité professionnelle : est-ce une localisation, un terrain, un concept, un objet d'étude ?

Ce critère prend en compte les relations plus périphériques : les acteurs qui s'intéressent au processus d'urbanisation sans se focaliser sur un terrain d'étude localisé en ville ; ceux qui ont déjà mené des projets avec un terrain urbain mais qui ne s'identifient pas à l'écologie urbaine ; les acteurs associés à un projet en écologie urbaine mais qui ont eu un rôle secondaire dans le déroulement du projet.

Dans la thèse, j'utilise principalement « ville » comme terme englobant pour qualifier mon objet d'étude – par exemple la co-production entre la ville et l'écologie – pour deux raisons. La première est que l'approche historique adoptée dans la thèse (à partir de la fin du XIX^{ème} siècle) couvre également une période où l'« urbain » n'existait pas en tant que catégorie et où le processus d'« urbanisation » n'était pas encore conceptualisé en tant que tel, en particulier dans les villes européennes. La seconde est due à des différences culturelles et linguistiques : par rapport à l'utilisation prééminente du terme « urban » en anglais, en allemand, l'intérêt pour la ville dans la recherche écologique a dans un premier temps été exprimé en utilisant des termes commençant par le radical « *Stadt* » (ville) : *Stadtflora*, *Stadtökologie*. En allemand lorsqu'il est question de biodiversité urbaine, les expressions employées sont *Biodiversität im Siedlungsraum* ou *urbane biodiversität*, de la même manière que la chaire de Christoph Küffer est *Siedlungsökologie*. Le terme « ville » est donc le plus générique et le plus transversal.

2 Protocole et matériaux d'enquête : l'articulation de sources multiples

L'enquête mobilise et croise plusieurs types de matériaux afin de retracer d'un point de vue historique et géographique l'émergence d'un intérêt savant écologique pour la ville et les formes de co-production qui lui sont associées. Le matériau empirique est composé d'entretiens, de corpus de publications scientifiques, de sources documentaires et de bases de données institutionnelles. L'analyse croisée des matériaux a été l'un des principes directeurs de la méthode d'enquête : il a guidé à la fois la délimitation des contours de l'objet d'étude et l'analyse des données. Bien que l'observation de terrain ait été très marginale, l'enquête de terrain a été pensée selon une démarche ethnographique en mettant au centre le

croisement des sources et leur mise en contexte, afin de reconstruire les temps, les lieux, les événements signifiants et les conditions d'émergence de la recherche écologique urbaine en Suisse. J'ai combiné des méthodes qualitatives et quantitatives afin de multiplier les perspectives sur les rapports à l'objet urbain selon une perspective diachronique. Les méthodes mixtes visent à épaissir et situer les descriptions qualitatives des pratiques et trajectoires des acteurs dans une profondeur à la fois historique et institutionnelle. Je décris d'abord la démarche d'entretiens puis je reviens brièvement sur l'intérêt de les articuler avec l'analyse des corpus et des bases de données systématiques. Leur méthode de constitution sera ensuite décrite dans chacune des parties empiriques où ils sont mobilisés.

2.1 L'enquête par entretiens

2.1.1 La population d'enquête pour les entretiens oraux

Identification et choix de la population d'enquête : la population d'enquête de la thèse est plus large que les personnes rencontrées lors des entretiens, mais les entretiens sont le matériau principal. Le critère initial pour l'identification et le choix des personnes interlocutrices est leur participation à la production de connaissances ou à un projet de recherche incluant l'étude d'organismes vivants non humains avec un terrain qualifié de ville ou d'urbain en Suisse. Comme la recherche exploratoire suggérait une dynamique assez éclatée des initiatives et projets de recherche, le choix a initialement porté sur des individus et des projets, sans définition *a priori* de bornes temporelles et de lieux pour le choix des interlocuteurs. Je n'ai pour autant pas considéré mes interlocuteurs comme des individus isolés, mais comme des acteurs en contexte. Je me suis d'abord appuyée sur les acteurs et projets identifiés par Joëlle Salomon Cavin pour la préparation du projet de recherche, ainsi que l'un des partenaires du projet de recherche, Marco Moretti, chercheur en écologie à l'institut de recherche fédéral sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), qui a été responsable de plusieurs projets de recherche en écologie urbaine depuis le milieu des années 2000. Sa participation au projet m'a aussi amené à m'intéresser à l'activité de recherche de son équipe. Lorsque j'identifiais des projets, je tirais les fils pour obtenir des informations sur les parcours des participants, leurs rattachements institutionnels et les autres projets auxquels ils étaient liés. J'ai échangé dans la mesure du possible avec plusieurs participants d'un même projet de recherche pour faire varier les points de vue, les positions et les rôles au sein du projet ; j'ai également été en partie orientée au fil de l'enquête par les contacts que mes interlocuteurs me conseillaient, soit parce qu'ils avaient une relation interpersonnelle, soit car ils les considéraient comme des protagonistes importants. Cette démarche « boule de neige » permet d'identifier progressivement la nature et les contours d'événements, de lieux et de liens signifiants pour les acteurs : elle ne permet pas seulement de comparer des expériences mais d'identifier les connexions et leurs contextes pour explorer comment elles s'inscrivent dans un milieu d'interconnaissance – compris au sens large.

Tableau 1.2.1 : Liste des entretiens oraux avec caractéristiques des individus

ID	Caractéristiques socioprofessionnelles						Informations entretien		
	Genre	Spécialité	Niveau études	Milieu professionnel	Statut	Région	Nom	Date	Durée
1	H	Biologiste/botaniste	PhD (1980s)	Académique (conservatoire et jardins botaniques)	Permanent	Romande	JSC	Jan. 2016	50 min
2	H	Biologiste/écologue	PhD (2000s)	Académique (HES)	Permanent	Alémanique	JSC	Avril 2016	1h10
3a	H	Biologiste/écologue	PhD (1990s)	Académique (institut de recherche fédéral)	Permanent	Alémanique	MC	Déc. 2018	2h10
3b	H						MC	Avril 2019	3h10
4	H	Biologiste/écologue	Msc (2010s)	Académique (EPF)	Doctorant	Alémanique	JSC	Juin 2019	25 min
5	H	Biologiste/écologue	Msc (2010s)	Académique (université)	Doctorant	Alémanique	MC	Juin 2019	2h30
6	F	Biologiste	PhD (2000s)	Association (académique)	/	Bilingue	MC	Juin 2019	2h15
7	F	Biologiste	Diplôme (2000s)	Académique (HES)	Permanent	Alémanique	MC	Juillet 2019	4h15
8	H	Biologiste/zoologue	PhD (1980s)	Académique (université)	Permanent	Alémanique	MC	Août 2019	1h50
9	H	Biologiste/écologue	Msc (2010s)	Académique (université)	Doctorant	Alémanique	MC	Oct. 2019	2h20
10	H	Biologiste/faune sauvage	PhD (2000s)	Bureau d'études	/	Alémanique	MC	Nov. 2019	3h
11	H	Géographe/écologue	PhD (2000s)	Académique (HES)	Permanent	Alémanique	MC	Nov. 2019	2h30
12	H	Biologiste/ornithologue	PhD (2000s)	Académique (fondation privée)	Permanent	Alémanique	MC	Nov. 2019	2h10
13	H	Biogéographe/entomologiste	PhD (1970s)	Académique (université)	Permanent (retraité)	Alémanique	MC	Nov. 2019	4h15
14	F	Gestion de la nature	Bsc (2000s)	Administration fédérale	/	Romande	MC	Nov. 2019	2h30
15	H	Biologiste/botaniste	PhD (1990s)	Académique (université)	Permanent	Bilingue	MC	Nov. 2019	1h45
16a	H	Biologiste/écologue	PhD (2010s)	Académique (institut de recherche fédéral)	Post-doc	Alémanique	MC	Nov. 2019	2h15
16b	H						MC	Juin 2021	3h15
17	H	Biologiste/écologue	Diplôme (1990s)	Bureau d'études	/	Alémanique	MC	Nov. 2019	2h30
18	F	Botaniste	?	/	Retraitée	Romande	MC	Août 2020	4h
19	H	Biologiste/écologue	PhD (2010s)	Académique (HES)	Post-doc	Romande	MC	Mars 2021	3h15
20	H	Biologiste/écologue	PhD (1980s)	Bureau d'études	/	Alémanique	MC	Mars 2021	2h20
21	F	Biologiste/écologue	PhD (2000s)	Administration universitaire	/	Alémanique	MC	Mars 2021	1h30
22	H	Biologiste/écologue	PhD (1980s)	Bureau d'études	/	Alémanique	MC	Mars 2021	2h
23	H	Biologiste/ornithologue	Diplôme (1970s)	Bureau d'études	/	Alémanique	MC	Avril 2021	3h
24	H	Biologiste/botaniste	PhD (1990s)	Académique (HEP)	Permanent	Alémanique	MC	Avril 2021	2h30
25	F	Biologiste/écologue	PhD (2000s)	Académique (université)	Post-doc	Alémanique	MC	Avril 2021	2h

26	H	Biologiste/écologue	PhD (1980s)	Association conservation	/	Romande	MC	Mai 2021	1h
27	H	Biologiste/écologue	PhD (1980s)	Académique (université)	Permanent (retraité)	Alémanique	MC	Juin 2021	1h25
28	H	Architecte-paysagiste	(1970s)	Administration municipale	Retraité	Alémanique	MC	Juin 2021	2h20
29	H	Biologiste	Diplôme (1980s)	Bureau d'études	/	Alémanique	MC	Juin 2021	2h
30	F	Biologiste/faune sauvage	PhD (2000s)	Bureau d'études	/	Alémanique	MC	Sept. 2021	2h30
31	H	Biologiste/botaniste	PhD (1970s)	Académique (EPF)	Permanent (retraité)	Alémanique	MC	Sept. 2021	2h
32	Entretien collectif avec un ornithologue qui a exercé en tant que biologiste indépendant et un docteur en botanique, retraité de l'administration cantonale bâloise						MC	Avril 2022	3h

Légende : Les caractéristiques liées au statut professionnel des personnes interviewées correspondent à leur position au moment de l'entretien, y compris lorsque l'entretien portait essentiellement sur une période antérieure. La précision de la décennie d'obtention du diplôme universitaire permet de situer la génération de la personne, tandis que le « statut » précise notamment sa position hiérarchique. La région mentionnée correspond au lieu de l'activité professionnelle et non à la région d'origine de la personne. Concernant les informations sur l'entretien, la catégorie « nom » renvoie à l'identité de la personne qui a mené l'entretien : Joëlle Salomon Cavin – JSC ; Maud Chalmandrier – MC.

Caractéristiques de la population d'enquête : 32 individus ont été interviewés dans le cadre de la thèse, certains plusieurs fois⁶³. Les entretiens sont synthétisés dans le tableau 1.2.1 ci-dessus avec quelques caractéristiques socio-professionnelles des individus : leur principal domaine de recherche, leur niveau d'études, leur milieu professionnel actuel et leur position s'ils sont dans le milieu académique, la région de Suisse où ils exercent. Sur les 32 individus interviewés, toute profession confondue : 22 ont un doctorat en sciences naturelles, 3 étaient en doctorat (et l'ont obtenu depuis), 4 ont un diplôme⁶⁴ en biologie. 10 des 25 doctorats ont un objet d'étude en écologie urbaine, obtenus entre le milieu des années 1990 et le début des années 2020. 18 individus sont dans le milieu académique, dont 12 occupent une position permanente (professeurs ou autre statut). 7 individus travaillent actuellement dans des bureaux d'études en écologie, 2 exercent au sein de l'administration et 2 dans une association. Le fait de préciser l'activité exercée par les individus au moment où je les ai rencontrés est en partie trompeuse car je les ai parfois interviewés à propos d'une époque antérieure de leur trajectoire. Par exemple, les individus n°21 et 24 qui travaillent respectivement dans l'administration universitaire et dans une haute école pédagogique ont été interviewés à propos de l'époque où ils menaient un doctorat sur un sujet d'écologie urbaine. De même, l'individu n°30, actuellement biologiste indépendant dans un bureau d'études, a été interviewé sur sa période étudiante et son poste de responsable de la protection de la nature au sein de l'administration municipale dans les années 1990. En plus des circulations entre ces différents mondes

⁶³ Dans le cadre du projet de recherche, nous avons mené des entretiens avec plus de personnes, mais comme ils n'ont finalement pas été intégrés au format final de la thèse, je ne les ai pas inclus ici.

⁶⁴ Le « diplôme » correspond au niveau d'étude master qui était délivré par les universités suisses avant que la réforme de Bologne ne transforme les cursus universitaires en bachelor/master.

sociaux au fil d'une trajectoire, plusieurs individus ont eu une position poreuse : exercer dans un bureau d'études tout en étant chercheur associé (individu n°10) ou chargé de cours (individu n°17) à l'université, être doctorant tout en menant une activité de conseil (individu n°24)... Les occupations professionnelles sont donc indicatives et ne reflètent pas la complexité des trajectoires et des activités des individus. On peut également souligner que la majorité des individus interviewés sont actuellement basés en Suisse alémanique (25 sur 32), les autres étant en Suisse romande ou dans un canton bilingue. La Suisse italienne n'est pas représentée, principalement car il existe peu de hautes écoles académiques dans le Tessin, mais il y a des tessinois parmi les individus. La population d'enquête est majoritairement suisse : 3 individus sur les 32 ne sont pas de nationalité suisse. Le multilinguisme de la Suisse et de la population d'enquête m'a conduit à mener les entretiens en français ou en anglais : j'ai eu la chance que la majorité des individus germanophones maîtrisent l'une de ces deux langues. Enfin, la population d'enquête est majoritairement masculine : seulement 7 femmes sur 32 individus. Cette répartition est en partie arbitraire et circonstancielle dans le choix de mes interlocuteurs. Mais elle reflète également le fait que la composition du milieu académique est très genrée en particulier avant les années 2000 et qu'une plus grande proportion de docteurs ne poursuit pas de carrière académique. J'ai essayé de rééquilibrer cet aspect au cours de l'enquête en contactant d'anciennes doctorantes et des chercheuses qui ont mené des projets en écologie urbaine, ainsi que d'anciennes gestionnaires de l'administration urbaine où de nombreuses biologistes et architectes-paysagistes étaient des femmes, mais sans succès. La composition majoritairement masculine de ma population d'enquête est l'une des raisons pour lesquelles j'ai fait le choix de ne pas utiliser l'écriture inclusive dans la thèse.

Une anonymisation partielle des entretiens : dans le tableau, les entretiens ne sont pas associés à l'identité de la personne mais à un numéro et quelques caractéristiques socioprofessionnelles. Cependant, comme mon enquête porte sur des projets de recherche, des événements et des contextes spécifiques d'un point de vue contemporain et historique, il est parfois facile d'identifier qui sont les principaux protagonistes de ces histoires, d'autant plus que l'analyse des entretiens a été croisée avec une série de sources publiques, telles que des publications scientifiques. Il m'arrive donc parfois de citer nommément des personnes, lorsqu'il m'a semblé que c'était important par rapport à la situation racontée. Lorsque c'est le cas, j'ai obtenu l'autorisation auprès des personnes concernées. Dans tous les cas où ce n'était pas nécessaire, j'ai gardé un mode de citation anonyme, même si l'ensemble des informations qui entourent l'analyse rendent ces personnes facilement identifiables.

2.1.2 La conduite de l'entretien : une approche compréhensive et contextuelle des pratiques et des trajectoires

Le format des entretiens

Lorsque j'ai construit le protocole d'enquête, les entretiens ont été conçus pour explorer trois aspects de la relation des chercheurs à la ville en valorisant le récit des trajectoires individuelles et des pratiques de recherche en écologie urbaine : comment les chercheurs ont commencé à s'intéresser à la ville et quelle place a-t-elle occupé au sein de leur parcours en écologie ? Quels sont les projets de recherche sur la ville auxquels ils ont participé et les questionnements, approches et pratiques de recherche associés ? Enfin, quelles sont les collaborations, communications publiques, formes d'expertise ou d'engagement des chercheurs en lien avec ces projets ? (cf. tableau 1.2.2). Ce choix vise à ancrer les récits dans l'expérience personnelle de mes interlocuteurs et la manière dont ils ont perçu et fait sens des événements vécus et racontés, c'est-à-dire d'accéder à un « fragment de l'expérience vécue » (Bertaux, 2005, 14). Partir des trajectoires et des pratiques des individus permet d'explorer le rapport situé de mes interlocuteurs à la ville dans l'ordinaire de l'activité de production de connaissances en écologie urbaine :

« La définition de situation » (W. I. Thomas) exige que nous comprenions la manière dont les acteurs voient la situation dans laquelle ils sont impliqués, et que nous découvrons comment ils définissent eux-mêmes ce qui est en train de se passer, afin de comprendre ce qui entre en jeu dans la production de leurs activités. (Becker, 2002, 76)

La focale sur les trajectoires des individus est cependant un point de départ heuristique, un moyen et pas une fin en soi. Il s'agit de reconstituer leur parcours à la croisée de contextes sociaux, historiques, biographiques qui ont façonné leur rapport à l'écologie et à la ville. A ce titre, je ne me suis pas intéressée à l'ensemble mais à des dimensions et séquences spécifiques de la trajectoire de mes interlocuteurs, celles ayant trait à l'activité savante sur la ville, avec une attention particulière pour la formation et l'activité universitaires, ainsi que pour les formes d'engagement liées à cette activité. Mes interlocuteurs avaient – au moins dans le premier temps de l'entretien – une grande marge de manœuvre pour aborder les thèmes, périodes et sphères sociales – politique, familiale, associative, académique... – qu'ils souhaitaient associer à ce cadrage de départ. A l'inverse, je n'ai pas creusé les séquences où leur trajectoire s'éloigne de l'activité savante – par exemple des liens distendus avec la recherche universitaire – et/ou de la ville – des choix d'agendas de recherche ou de carrière qui s'éloignent de l'étude des vivants non-humains en ville. L'objectif de l'entretien est en particulier d'explorer la relation entre deux processus : celui des pratiques et des trajectoires d'engagement des chercheurs en écologie urbaine et celle de l'histoire de l'émergence de l'écologie urbaine en Suisse. Les expériences étant indissociablement individuelles et collectives, il s'agit donc de déceler, à partir du récit des trajectoires,

la dimension *collective* et *contextuelle* de l'engagement (voir aussi Agrikoliansky, 2017⁶⁵) afin de comprendre la construction du rapport à l'objet urbain et les conditions d'émergence d'un mouvement intellectuel et scientifique qui lui est associé : au-delà du recueil d'une pluralité d'expériences, la dimension qui m'importe est l'histoire collective que les récits des trajectoires permettent de reconstituer. L'idée est de comprendre les modalités de formation, de maintien, de déclin d'un collectif ou d'une communauté savante autour de l'étude écologique du milieu urbain – sans qualifier a priori ses contours, ses caractéristiques, voire son existence. Selon la génération et la position de mes interlocuteurs, j'ai tantôt davantage insisté sur leur trajectoire d'engagement, tantôt sur leurs pratiques de recherche au cours de l'entretien.

En préparation de chaque entretien, j'ai essayé d'identifier les caractéristiques objectives et de définir l'univers de relations qui façonnaient le rapport des individus à l'écologie urbaine. J'ai par exemple récolté le CV, mais aussi la liste des projets et des publications scientifiques d'écologie sur le milieu urbain de chacun de mes interlocuteurs pour me familiariser avec les principales questions de recherche, les méthodes, le design des études, les terrains. L'objectif est de personnaliser la dynamique d'entretien d'une part, d'autre part d'exploiter de manière qualitative un certain nombre de données objectives mises en rapport avec celles plus éparées et sélectives récoltées lors de l'entretien pour l'analyse des données.

⁶⁵ L'auteur mobilise le concept de « carrière » plutôt que celui de « trajectoire ». Afin d'analyser le processus d'engagement, la notion de carrière propose « *une trame interprétative fondée sur des principes méthodologiques essentiels : considérer l'engagement comme un processus se déroulant dans le temps, être attentif aux contextes et aux interactions dans lesquels il se déploie, rendre compte du travail de signification mené par les acteurs, viser le « comment » plus que le « pourquoi » de l'activisme militant* » (Agrikoliansky, 2017). Le concept de trajectoire est notamment critiqué car il a historiquement accordé un rôle important aux socialisations primaires ou initiales des individus pour expliquer leur engagement, dans une perspective déterministe et linéaire moins attentive aux contextes, aux discontinuités et aux interactions. Je fais le choix de conserver le terme de trajectoire car son sens commun est plus générique et donc plus immédiatement compréhensible pour une audience extérieure à ces débats sémantiques spécifiques à la sociologie de l'engagement, dont je ne suis moi-même pas spécialiste. Mais ma conception et mon utilisation du terme de trajectoire est plus proche de la perspective associée au concept de carrière tel que proposé par Agrikoliansky, que de celle historiquement associée au concept de trajectoire dans la littérature sociologique.

Tableau 1.2.2 : Guide d'entretien type

Trajectoire
<p>Can you tell me how you started doing ecology?</p> <p>How did you start to be interested in urban environments?</p> <p>Did you have some classes or activities about urban environments during your academic training?</p> <p>How did you start to work on the city in your research projects?</p>
Projets et pratiques en écologie urbaine
<p>How did you start building/being involved in this project (on...)? What was interesting for you at the beginning?</p> <p>Can you tell me more about the project (topic, research questions, organization, study design)?</p> <p>Can you tell me more about your fieldwork experience in cities?</p> <p>What are the main challenges and difficulties that you encountered working on urban environments?</p> <p>Since you have begun studying urban environments, do you feel an evolution on the way you work on cities?</p> <p>What was/is the most interesting according to you in that research?</p>
Approches et influences en écologie urbaine
<p>According to you, what would be the main questions, approaches, or issues to prioritize when you work on urban environments, as an ecologist?</p> <p>Are they different from those used in classic approaches in ecology?</p> <p>What are the references in urban ecology (or other field) that you found useful for you work on urban environments and that you consider relevant for the field?</p> <p>Are they some specific events or reading, even non-academic, that influenced your interest for urban issues?</p>
Organisation, réseaux et collaborations
<p>What is the place of urban ecology in your research institution?</p> <p>Who are your main partners and collaborations when you work on urban environments?</p> <p>How do you communicate your research and your results? (participation to conferences, outreach...)</p> <p>Do you participate to scientific networks in urban ecology?</p> <p>Are you involved in some political or association activities in relation to your research work?</p>
Questions conclusives
<p>What role can urban ecology play according to you?</p> <p>According to you, what are the main obstacles to the development of urban ecology?</p> <p>How would you define your research position and field today as a scientist?</p> <p>How do you see yourself in 5 years? What would you like to do?</p>

Légende : exemple d'un guide d'entretien type avec les différents thèmes abordés. Les questions et les angles de chaque entretien ont été ensuite personnalisés selon le profil de la personne, les projets auxquels elle a participé et son type d'engagement vis-à-vis de l'écologie urbaine. La dynamique d'interaction a déterminé la direction de chaque entretien.

Statut du récit d'entretien et dynamiques d'interaction

La parole des enquêtés a ici un double statut : en plus d'être des récits permettant d'accéder à un fragment d'expériences individuelles et collectives à propos de l'engagement et des pratiques de recherche, les entretiens sont considérés comme des sources orales privilégiées pour accéder au contexte permettant de construire une histoire multisituée de l'émergence de l'intérêt pour la ville en écologie : le registre biographique est combiné à la méthode de l'histoire orale (voir Descamps, 2011 [2001] ; Mak, 2021), ce qui n'est pas sans conséquences pour le dispositif d'entretien. Cette posture implique de prendre au sérieux la manière dont les acteurs eux-mêmes sélectionnent les processus qui ont motivé leurs actions, et racontent les événements qu'ils ont vécus, auxquels ils ont participé, dont ils ont été les témoins directs et indirects, ou qu'ils jugent importants par rapport à l'objet de l'enquête tel qu'il a été perçu par l'interlocuteur. Autrement dit, le travail réflexif et explicatif qu'ils fournissent sur le contexte politique et académique dans lequel s'inscrit leur expérience personnelle fait partie intégrante de l'enquête historique. Par exemple, lors des premiers entretiens avec les biologistes formés de la fin des années 1970 aux années 1990, plusieurs catastrophes environnementales sont spontanément évoquées comme des sujets marquants (la « mort des forêts », la catastrophe industrielle de la Schweizerhalle) ayant participé à leur engagement environnementaliste ; de même, à l'université plusieurs interlocuteurs associent l'absence de l'écologie urbaine à la faiblesse de l'écologie de terrain, à la disjonction entre science et pratique ou à l'importation tardive de la biologie de la conservation, qu'ils opposent à une biologie universitaire dominée par les approches micros et de laboratoire. J'ai ajusté les entretiens ultérieurs en explorant plusieurs pistes qui me paraissaient pertinentes par l'ajout de questions ou le cadrage sur des thèmes spécifiques à un moment jugé opportun de la situation d'entretien et en faisant réagir mes interlocuteurs aux propos d'autres personnes sur un thème ou événement similaire évoqué, afin de créer un « espace de comparaison interne » (Barbot, 2012, 136) et de multiplier les focales. J'ai également mené quelques entretiens avec des chercheurs qui avaient un lien distendu avec l'activité en écologie urbaine mais étaient plus centraux dans les processus évoqués tels que l'évolution de la recherche universitaire en écologie. Ces éléments deviennent des pistes pour comprendre la conjonction des circonstances locales, les ressources à disposition des acteurs, les contraintes institutionnelles avec lesquelles ils doivent composer, les interactions dans lesquelles ils sont pris, ou encore comment se construit une mémoire collective. Là encore, il s'agit de déceler la dimension sociale et collective de la pluralité des expériences individuelles.

Cette ligne de crête combinant le registre biographique avec celui de l'histoire orale requiert quelques précautions méthodologiques. La posture adoptée est celle de considérer l'entretien avec mes interlocuteurs, ainsi que les échanges informels qui les entourent, comme un travail collaboratif visant à reconstruire leur parcours personnel et leurs actions à la croisée de l'histoire de l'émergence de l'intérêt de l'écologie pour le milieu urbain. Dans ce cadre, la recherche du *bon informateur* est une pratique

courante de l'ethnographie et la sélection d'informateurs à même d'offrir des informations fiables, par leur connaissance fine du contexte, est centrale à la méthode de l'entretien comme archive orale :

Le témoin n'est pas interviewé pour son opinion ou pour ses états d'âme personnels, mais parce qu'il détient des informations précieuses, des connaissances, des savoirs, une compréhension du monde, de *son* monde, que l'archiviste-oral n'a pas et que ce dernier lui demande de transmettre : c'est le pacte des archives orales. (Descamps, 2011 [2001])

Ce choix peut en revanche être considéré comme un risque par les sociologues : l'une des conséquences de ce positionnement est qu'il est possible que l'interlocuteur se pose uniquement comme « porte-parole » (Mauger, 1991) ou comme « informateur » d'une communauté (Demazière, 2008) dont il défendrait la cause : la « *posture du témoin oscille entre besoin de reconnaissance et désir de transmission* » (Agrikoliansky, 2017 ; voir Descamps, 2011 [2001]). Le risque est alors de n'accéder qu'au discours stratégique des interlocuteurs dont je me ferais ensuite la simple caisse de résonance. Ce risque est renforcé par le fait d'enquêter en « milieu savant », où il faut prendre en compte la forte proximité sociale et identitaire, parfois redoublée de rapports de pouvoir explicites lorsqu'il s'agit d'échanger avec un membre de l'élite académique – souvent un professeur âgé de genre masculin en sciences naturelles – en tant que jeune doctorante en sciences sociales (e.g. Paye, 2011). Durant la conduite de l'entretien, cela peut s'exprimer par la tenue d'un discours « officiel » ou de portée uniquement générale, souvent accompagné d'un refus de l'interlocuteur de le rattacher à son vécu personnel, ses actions ou ses pratiques quotidiennes – jugés triviaux et non pertinents dans le cadre de la situation d'entretien. Il m'est par exemple arrivé une fois, lorsque j'ai demandé à l'un de mes interlocuteurs de me parler de la manière dont il avait conduit un projet, qu'il me réponde, agacé, que toutes les informations étaient dans ses publications scientifiques. Cela peut également s'exprimer par une survalorisation individuelle des accomplissements de carrière. Lorsque le rapport de pouvoir est marqué en faveur de l'enquêté, la situation de « résistance » peut être très déstabilisante et la capacité de recadrage limitée. La plupart du temps, elle reste ponctuelle durant l'interaction. Le décalage vis-à-vis de la situation de l'entretien – les attentes de l'enquêtrice et celles de l'enquêté – peut aussi être lié au fait que celle-ci n'a pas été bien définie et expliquée en amont par l'enquêtrice à son interlocuteur. Dans mon cas en particulier, le format semi-directif de l'entretien, avec des questions parfois très ouvertes et des tâtonnements dans les relances en particulier durant la phase exploratoire de l'enquête, a pu être déstabilisant, notamment car une partie de mes interlocuteurs formés en sciences naturelles s'attendent à un entretien sous forme de questionnaire et sont étonnés par le déroulement du protocole dit qualitatif. Ces risques peuvent être réduits par la variation des profils de « savants » interrogés (notamment l'état d'avancement de la carrière), par des recadrages et des ajustements durant la conduite de l'entretien, et par un effort de contextualisation de la situation d'entretien (e.g. Beaud, 1996) et d'interprétation des données récoltées. De manière générale, j'ai eu la chance d'interagir avec des interlocuteurs qui se sont montrés très coopératifs et patients.

La proximité identitaire et sociale peut au contraire parfois aider mes interlocuteurs à aborder plus facilement le quotidien de leur activité et les enjeux auxquels ils sont confrontés ; elle a pu faciliter mon travail de formulation des relances et mon implication intellectuelle et émotionnelle au fil de l'interaction. Dans un jeu de distance et de proximité, une sorte de connivence entre pairs peut alors s'installer, réduite par les ancrages disciplinaires différents mais nourrie par des intérêts intellectuels qui se rejoignent. Avec les jeunes chercheurs en particulier, j'ai pu participer à plusieurs occasions à leur travail de terrain ce qui facilitait ensuite les interactions à propos du design du projet et de la matérialité des pratiques. Parfois, le registre « professoral », c'est-à-dire le fait d'adopter une posture d'explication d'un phénomène (scientifique ou social) plutôt que de raconter son expérience personnelle de la situation, peut également s'avérer un atout dans la dynamique d'entretien et la transmission d'informations. C'est en particulier le cas lorsque l'interlocuteur a et prend du temps (par exemple, personne à la retraite), car cela ouvre la possibilité de demander des explications concernant certains enjeux scientifiques et épistémologiques des théories et des pratiques de l'écologie qui sont difficiles à cerner par la néophyte que je suis. Cela m'a également parfois permis d'obtenir une série de sources écrites jugées pertinentes par l'interlocuteur pour compléter les thèmes abordés durant l'entretien : l'entretien ouvre l'opportunité de partager des documents. J'aimerais par ailleurs souligner la faiblesse des enjeux stratégiques de l'objet d'étude, en particulier lorsqu'on les met au regard du statut des savants interrogés ou de l'intensité de leur engagement vis-à-vis de l'écologie urbaine : chez une partie de mes interlocuteurs, l'écologie urbaine est un thème appartenant à une période révolue de leur activité savante ou n'était pas un domaine d'étude stratégique dans leur carrière professionnelle et académique.

Au-delà du risque de recueillir seulement un discours stratégique et général, le deuxième risque régulièrement discuté dans la littérature méthodologique sur l'entretien, en particulier biographique, est celui de l'« illusion biographique » (Bourdieu, 1986), c'est-à-dire la propension des personnes à mettre l'accent *a posteriori* sur la cohérence, la linéarité, les motivations données aux événements, aux choix et aux actions dans la manière dont ils livrent leur récit de vie. Autant de reconstructions de la trajectoire personnelle qui ont tendance à minimiser ou occulter leur caractère indéterminé, la part de hasard, les discontinuités. Concernant l'étude des mouvements scientifiques intellectuels, Frickel & Gross soulignent une précaution méthodologique similaire avancée par Charles Camic lors d'une correspondance adressée aux auteurs : *“Charles Camic has cautioned that careful biographical investigation involving analysis of behind-the-scenes documents is essential for distinguishing the emotional and intellectual energies that actually motivate intellectual action from those that actors retrospectively claim to have fueled their efforts”* (Frickel & Gross, 2005, 210). Je l'ai déjà souligné, le travail d'objectivation défendu par la posture compréhensive s'écarte de l'idée de démêler le « vrai » du « faux » dans le dire des acteurs, mais vise plutôt à mettre en perspective les récits des motivations et des logiques d'action des acteurs au moment des événements, et de le mettre en regard avec les dispositions qui sont les leurs au moment de l'entretien. De même, il consiste à considérer le phénomène

de reconstruction comme un objet de l'analyse en soi, visant à comprendre « *le travail de redéfinition identitaire, de consolidation et de remise en cohérence que mènent les interviewés lorsqu'ils racontent leur passé* » (Agrikoliansky, 2017). A cet égard, Agrikoliansky souligne un second aspect moins souvent abordé mais inhérent au récit de vie :

Comme l'a suggéré Andrew Abbott (2009, 2011) « *turning points* » et bifurcations sont forcément des concepts narratifs qui ne peuvent être opérationnalisés qu'*a posteriori*. S'ils séparent un « avant » d'un « après », on ne peut les saisir qu'après, ou plutôt qu'après l'après des acteurs. Et pas seulement parce qu'il s'agit de reconstructions *a posteriori* et subjectives, mais parce que leurs effets sont nécessairement décalés dans le temps. (Agrikoliansky, 2017)

Un exemple illustrant cet aspect est ressorti lorsque plusieurs de mes interlocuteurs ont qualifié la période des années 1980 comme un « moment politique » associé à l'ouverture temporaire d'un champ de possibles pour l'action environmentaliste en ville. Il était intéressant de constater que ce « moment » était qualifié par comparaison avec d'autres périodes antérieures et ultérieures, que mes interlocuteurs ont inscrit dans un cycle (ou une oscillation) d'intérêt et de désintérêt pour la nature en ville depuis les années 1970, proposant à cet égard le récit d'une temporalité spécifique à ce thème. Ce n'est qu'*a posteriori*, au regard de ce qu'ils ont vécu par la suite et de l'expérience accumulée qu'il est possible de comprendre comment leur expérience des années 1980 a pris sens. Puisque le récit de vie ne peut être autre chose qu'un travail de reconstruction sélective du passé à partir du moment présent, il s'agit d'assumer que dans le cadre de l'enquête il concerne aussi bien l'interlocuteur que l'enquêtrice, et qu'il est l'objet d'un travail commun favorisé par la situation d'interaction. La situation d'interaction est là pour encourager, valoriser le travail réflexif que les interlocuteurs produisent eux-mêmes lorsqu'ils évoquent le passé et qui est souvent rendu explicite par des formules telles que « à l'époque ça ne s'appelait pas comme ça », « je me suis rendu compte après coup que »...

Malgré cette posture et ces précautions méthodologiques qui permettent de tirer parti des obstacles propres à la méthode choisie, la limite principale rencontrée lors de la conduite des entretiens, au-delà de la question sur la subjectivité ou de la partialité des récits, a été celle d'une mémoire parfois floue de mes interlocuteurs. En effet, il s'agissait pour certains d'entre eux de me raconter des souvenirs pouvant remonter jusqu'à 30 ou 40 ans auparavant, ce qui est un défi considérable, d'autant plus si je leur demandais des détails contextuels complémentaires tels que des dates, des noms, des lieux. Cette limite, indépassable dans le seul cadre de l'entretien, souligne la nécessité de croiser ce dispositif avec la collecte de sources écrites et la constitution d'archives sur les individus, les projets et les institutions. J'ai progressivement affiné ma connaissance du contexte en itération avec les entretiens. La collecte d'informations peut être utilisée dans la préparation d'un entretien et durant la situation d'interaction pour remobiliser de façon personnalisée la mémoire et les connaissances de mes interlocuteurs sur une institution ou des personnes qu'ils ont côtoyés, un événement auquel ils ont participé ou à propos desquels ils pourraient avoir des informations. Dans plusieurs entretiens, j'ai par exemple utilisé les données institutionnelles récoltées sur les chaires professorales de biologie des universités suisses pour

accompagner mes interlocuteurs lorsque nous échangeons sur l'environnement universitaire qui a caractérisé leur parcours académique : j'ai imprimé en amont le document en lien avec leur université (noms de professeurs, noms de chaires, instituts, dates) et leur soumettait si la situation était jugée opportune. De même, j'ai pu me servir des rapports d'activité d'un institut universitaire que j'avais consultés pour aider un ancien doctorant à mieux se souvenir de ses anciens collègues et lui faire raconter l'activité de l'institut et les collaborations en son sein en rapport avec la ville. Il m'est aussi arrivé d'orienter l'entretien sur un événement qui n'avait pas été abordé spontanément par l'interlocuteur et dont je connaissais l'existence mais pas nécessairement le contenu ou le déroulement : ses commentaires pouvaient alors m'éclairer sur la nature de l'événement mais aussi sur l'importance qui lui est accordée ou non par l'interlocuteur. Ce travail collaboratif de reconstruction durant l'entretien a permis de solidifier la fiabilité, de recouper et d'enrichir le contenu des informations. L'échange était parfois poursuivi à la suite de l'entretien si je souhaitais obtenir une précision, des informations supplémentaires ou encore si j'avais identifié une incohérence (dates, lieux, enchaînement des événements) dans un fragment de récit qui me paraissait par ailleurs important pour l'analyse.

2.1.3 Échanger au-delà des entretiens

Poursuivre les échanges dans d'autres formats de rencontre

Au cours de l'enquête, les entretiens ont été accompagnés d'échanges informels répétés avec plusieurs individus, ainsi que la participation à des événements. Avec Joëlle Salomon Cavin, nous avons également participé à la conférence The Nature of Cities (TNOC) à Paris en juin 2019 où nous avons rencontré des chercheurs suisses et internationaux en écologie urbaine. Deux tables-rondes ont été organisées avec des acteurs en lien avec l'écologie urbaine dans le cadre du projet de recherche. Dans le cadre du colloque inaugural du projet à l'UNIL⁶⁶, une table-ronde a été organisée le 24 janvier 2019 avec cinq chercheurs en écologie ayant mené des projets avec un terrain urbain (Chalmandrier & Granjou, 2021) ; un workshop intitulé « Écologie urbaine : savoirs, expertise et politique » a été organisé à l'UNIL le 16 juin 2022. Le but du workshop était d'inviter des acteurs issus du monde académique, expert et gestionnaire et circulant entre ces mondes sociaux en Suisse, pour aborder les interactions et les interfaces entre les connaissances écologiques, l'expertise et la planification urbaine. L'idée était de donner de l'espace aux discussions, aux réflexions et aux contributions supplémentaires sur le sujet, basées sur l'expérience partagée des participants. Plusieurs communications ont été prévues, j'ai présenté des résultats intermédiaires de ma thèse et invité deux chercheurs en sciences sociales avec des thèmes proches des miens : le sociologue Jens Lachmund (Maastricht University) et l'anthropologue Tobias Scheidegger (Université de Zurich). Lors de ce workshop, une table-ronde a été organisée sur le

⁶⁶ <https://wp.unil.ch/societenature/2020/01/colloque-international-quand-lecologie-entre-en-ville/> (consulté le 15 mars 2024).

thème « écologie urbaine : collaborations entre recherche et pratique » avec plusieurs chercheurs et acteurs d'institutions publiques. A quelques reprises, j'ai également accompagné et aidé des écologues sur le terrain, sous la forme de la « participation observante ». Ces observations de terrain ont été résumées et analysées sous la forme de comptes-rendus. L'observation de terrain est très secondaire dans l'enquête pour plusieurs raisons : la démarche est partiellement historique ; l'enquête n'a pas été centrée sur un cas d'études spécifique que j'aurais suivi durant plusieurs années ; les occasions de terrain étaient peu nombreuses, d'autant plus que la thèse s'est en partie déroulée durant la période COVID.

A côté des entretiens oraux : le recueil d'un récit de vie écrit

Dans la continuité de ma démarche d'entretien oraux, j'ai recueilli un matériau empirique un peu particulier : un récit de vie écrit par l'un de mes interlocuteurs, Michael Zemp, botaniste bâlois qui a été responsable de l'Agence de protection de la nature et du paysage rattachée au service des espaces verts du canton Bâle-Ville de 1992 à 2015⁶⁷. Le profil de Michael Zemp m'intéressait pour son parcours professionnel et pour son activité botanique en ville. Docteur en sciences naturelles (botanique) de l'université de Bâle depuis 1984, il est l'un des co-auteurs de la première Flore de la ville de Bâle et de ses environs (Brodbeck et al., 1997, 1999), qu'il a commencé à inventorier en 1980 sur son temps libre.

L'échange a été initié lorsque je l'ai contacté par e-mail afin de solliciter un entretien oral en français ou anglais, ou par écrit si la langue d'échange qui lui convenait était l'allemand. Ayant convenu d'un échange par écrit en allemand-français, je lui ai envoyé une série de questions pour préciser le cadrage général de l'entretien et les thèmes précis qui m'intéressaient, tout en lui laissant la liberté du format de réponse. Ses réponses ont très largement débordé le cadre initial que j'ai posé pour l'échange : Michael Zemp m'a envoyé entre mai 2021 et juillet 2024 une série de quatorze récits, organisés chronologiquement et thématiquement sur son parcours biographique, son activité naturaliste en ville, ses relations avec le milieu académique, son engagement conservationniste et son activité professionnelle au sein de l'administration. Le récit a été rédigé à partir de ses souvenirs et archives personnelles, et avec l'aide de deux de ses compagnons de route : Pascal Giller, avocat au service juridique du canton Bâle-Ville ; Markus Ritter, naturaliste-ornithologue bâlois et ancien élu politique vert au parlement du canton Bâle-Ville, avec qui j'ai également échangé. Au fil de leur réception, j'ai traduit en français 13 des 14 volets du récit avec le logiciel de traduction DeepL⁶⁸, puis corrigé les incohérences formelles⁶⁹ et transmis la traduction à Michael Zemp pour relecture assortie de commentaires de fond (questions, demandes de précision et de clarification) et de forme (tournures de

⁶⁷ *Fachstelle für Natur- und Landschaftschutz, Stadtgärtnerei des Kantons Basel-Stadt.*

⁶⁸ <https://www.deepl.com/translator>

⁶⁹ Je remercie chaleureusement mes deux collègues de bureau Moritz Fürst (autrichien) et Hendrikje Alpermann (allemande) de m'avoir aidée à comprendre le sens du vocabulaire et de certaines tournures de phrases, bien que la technicité du discours (gestionnaire et botanique) couplée à la spécificité locale des expressions et références bâloises les aient parfois interloqués.

phrase, expressions bâloises, noms de plantes...). Les derniers volets du récit envoyés à partir de juin 2023 n'ont pas pu être intégrés à l'analyse.

Le récit, dont la longueur actuelle atteint plus d'une centaine de pages, est d'une très grande richesse concernant la précision du déroulement de certaines événements, le contexte politique bâlois de la protection de la nature depuis les années 1970, et le fonctionnement de l'administration urbaine relative à l'intégration de la protection de la nature urbaine dans l'aménagement urbain, du point de vue réglementaire et des relations entre les services administratifs. Sur la forme, le style d'écriture adopté est également très soigné. Le registre employé pour raconter les événements est à la fois très lyrique et très personnel. La subjectivité de l'auteur révèle à la fois sa connaissance fine du milieu bâlois de la protection de la nature et de l'administration urbaine, et les amitiés et inimitiés qu'il a nouées en leur sein. Les 13 volets traduits du récit sont disponibles dans l'annexe 1 de la thèse.

2.2 L'articulation des entretiens avec des sources multiples

2.2.1 Historiciser les pratiques à partir des publications des sociétés naturalistes depuis la fin du XIX^{ème} siècle

L'une des limites du dispositif d'entretien⁷⁰ lorsqu'il s'agit de comprendre l'évolution historique de l'intérêt de l'écologie pour la ville est que l'histoire orale ne permet pas de remonter à des périodes antérieures aux années 1960-1970. Les années 1970 sont justement la période la plus couramment mise en avant pour qualifier le tournant urbain de l'écologie scientifique, comme je l'ai décrit dans l'état de l'art historique sur l'émergence de l'écologie urbaine en tant que domaine scientifique. L'un des objectifs de la thèse – et du projet de recherche – est d'explorer et d'approfondir d'un point de vue historique l'hypothèse de la négligence historique de la ville. A partir de quelles sources écrites mener ce travail ? En l'absence d'un travail d'archives, les sources publiques les plus facilement accessibles sont les publications savantes.

Dans le cadre du projet de recherche « Ecolurbs », l'un des objectifs a été d'identifier la présence de la ville – et corrélativement son absence – sur une longue période historique dans la littérature écologique (voir Chalmandrier et al., 2024). La recherche de Silvia Flaminio a porté sur l'analyse textuelle d'un corpus international de publications scientifiques dans des revues de référence en écologie et en biologie de la conservation, dont certaines ont été explicitement choisies pour leur ancienneté. Ce choix correspond à l'intention de rechercher des références à la ville en écologie avant l'émergence de l'écologie urbaine et en dehors des revues qui lui sont explicitement dédiées. Le corpus qui comprend 960 articles mentionnant la ville, l'urbain ou l'urbanisation, s'étend de 1922 à 2018. De manière

⁷⁰ L'usage du terme « dispositif » et sa description rétrospective ne doivent pas occulter le fait que j'ai beaucoup bricolé et ajusté ma démarche au fil de l'enquête en fonction des besoins et des directions progressivement identifiés.

similaire, j'ai constitué un corpus systématique de 445 publications sur la faune et la flore mentionnant la ville, l'urbain ou l'urbanisation dans une sélection de revues de sociétés naturalistes locales et nationales suisses allant de 1839 à 2018⁷¹. Ce choix méthodologique vise à analyser l'évolution de l'intérêt naturaliste pour la ville et la pluralité des relations de connaissances aux espèces et espaces de la ville. Je décris le statut et les modalités de constitution du corpus de publications dans la partie 2, dans laquelle je m'intéresse à une modalité de co-production de la ville et de l'écologie : la relation entre la construction de la ville comme objet de connaissance naturaliste et l'invention de la « nature urbaine » au XXème siècle.

2.2.2 L'interface entre acteurs et institutions académiques depuis les années 1970

En décrivant le dispositif d'entretien, j'ai évoqué la manière dont j'intègre l'usage d'un matériau contextuel (sur les individus et les institutions) et dont j'accorde de l'importance au tableau de la situation locale et de l'environnement organisationnel tel qu'ils sont décrits par mes interlocuteurs : cette démarche vise en particulier à explorer l'interface entre les acteurs et les institutions académiques. La démarche d'entretiens biographiques historiques telle que proposée par Florence Descamps prend en compte l'articulation entre ces niveaux de description et d'analyse :

Au niveau 1 correspond le registre de l'action individuelle et aussi celui de l'identité personnelle et sociale. Au niveau 2 correspond la description transversale plus ou moins développée de l'institution traversée et de son évolution dans le temps *telle que le témoin l'a perçue ou vécue*. C'est en général à ce niveau-là qu'intervient la partie d'étude organisationnelle thématique, avec quelques insertions dans l'histoire sectorielle concernée (niveau 3). (Descamps, 2011a)

Le troisième niveau, qualifié d'« étude organisationnelle thématique » par Descamps, permet de mieux comprendre l'interface entre les acteurs et l'institution académique. Il amène à dépasser le seul cadre de l'entretien pour l'enchâsser dans un dispositif d'enquête plus large. En effet, malgré le travail d'objectivation qu'il est possible d'effectuer dans le cadre des entretiens (recouper, croiser, contextualiser), j'ai ressenti le besoin d'avoir une vue d'ensemble de l'évolution historique de l'écologie dans l'organisation académique des universités suisses, afin de mieux comprendre les ressorts de l'émergence de l'intérêt savant pour l'étude du milieu urbain en écologie et les conditions de construction d'une communauté académique en écologie urbaine. Cette vue d'ensemble paraissait nécessaire pour approfondir, prolonger et mettre en perspective la vision nécessairement fragmentée et située obtenue à partir des témoignages oraux. Ce choix méthodologique n'a pas été formalisé dès le début de l'enquête. Il m'est apparu nécessaire au fur et à mesure pour combler des lacunes historiques afin de mieux cerner mon objet d'étude. Plusieurs de mes interlocuteurs ont associé la marginalité de l'écologie urbaine à la faiblesse de l'écologie prise dans des rapports de pouvoir entre domaines de la biologie à l'université. La recherche et l'interprétation des traces sur l'écologie urbaine et leur

⁷¹ Le corpus a été complété par des publications de revues de sociétés naturalistes suisses non incluses dans le corpus systématique, récoltées de manière qualitative. Le corpus inclut donc un total de 567 publications.

interprétation sont devenues indissociables du défi de comprendre l'organisation institutionnelle de l'écologie en tant que discipline scientifique : comment se structure l'écologie universitaire en Suisse et comment s'inscrit-elle dans la reconfiguration de la biologie universitaire ? Ma problématique est donc emboîtée dans une série de dynamiques institutionnelles opérant à plusieurs niveaux. L'enquête sur les sources a porté de façon concomitante sur les traces de présence institutionnelle de l'écologie urbaine et de l'écologie depuis les années 1970. Selon cette démarche historique, le contexte universitaire n'est pas considéré comme un décor ou une toile de fond qui viendrait donner un éclairage général et surplombant sur une situation particulière qui constitue le véritable objet d'étude. Dans mon cas, le contexte devient texte, c'est-à-dire qu'il fait partie intégrante de l'enquête. Plutôt que de l'« histoire comme contexte », il s'agit donc d'une « histoire contextuelle » (voir Horowitz & Haney, 2008). La particularité de ma démarche est que l'objet de l'enquête institutionnelle est en partie plus large que mon objet d'étude premier – la recherche écologique urbaine. Elle vise à saisir d'un point de vue historique comment les relations entre échelles organisationnelles, les hiérarchies disciplinaires et les relations entre communautés scientifiques aux contours plus ou moins stables façonnent l'émergence et le développement de l'écologie urbaine.

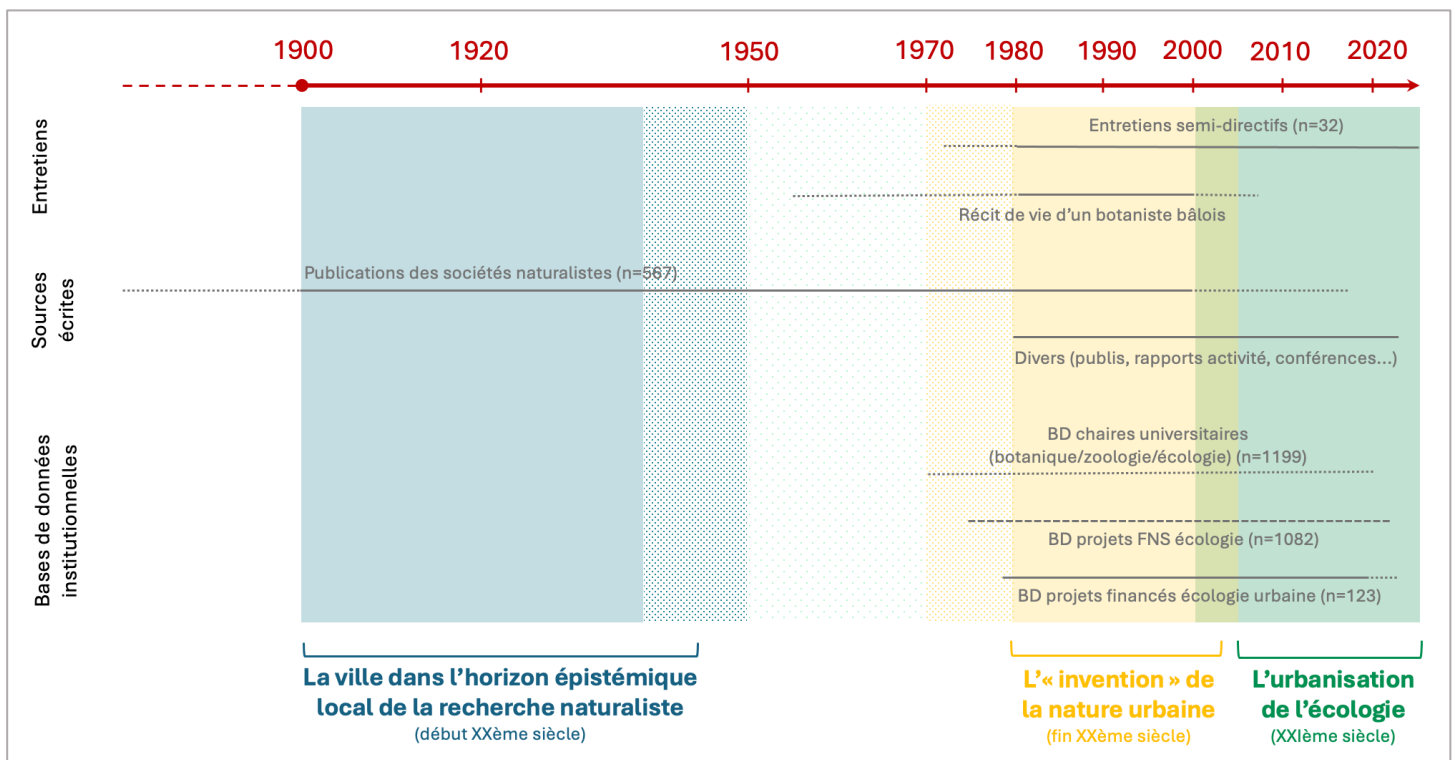
J'ai constitué trois bases de données institutionnelles. La première est une base de données de l'évolution des positions professorales en botanique, zoologie et écologie dans l'ensemble des universités cantonales et de l'École Polytechnique fédérale (ETH) de Zurich en Suisse de 1970 à 2019, constituée à partir des Annuaires des universités et hautes écoles suisses publiés tous les deux ans. Les positions des professeurs sont associées à leur groupe de recherche et leur institut de rattachement. Cette base vise à identifier les reconfigurations de la biologie en Suisse et les dynamiques de développement et d'institutionnalisation de l'écologie, de la biologie de la conservation et de l'écologie urbaine (aucune chaire universitaire en écologie urbaine n'a été identifiée). Son mode de constitution et les données sont disponibles en annexe 3. La deuxième base de données porte sur les projets de recherche en écologie financés par le Fonds National Suisse (FNS) de la recherche scientifique de 1976 à 2019. Les données ont été téléchargées à partir de la base de données en ligne P3 du FNS⁷². Il s'agit, entre autres, d'identifier la présence de projets de recherche portant sur le milieu urbain. La troisième base de données compile 123 projets de recherche financés en écologie avec un terrain urbain menés au sein d'une institution académique suisse de 1979 à 2022, quel que soit l'instrument de financement mobilisé. Je décrirai plus précisément le statut et la méthode de constitution de ces bases de données dans le cadrage de la partie 3 où elles sont mobilisées. Elles permettent d'analyser une modalité de la co-production de la ville et de l'écologie : l'articulation entre la trajectoire et l'activité des chercheurs qui ont produit des connaissances écologiques sur la ville et la légitimation de la recherche écologique urbaine au sein du milieu académique depuis les années 1980.

⁷² La base de données P3 a été depuis remplacée par cette base de données en ligne : <https://data.snf.ch/grants> (consulté le 8 février 2024).

3 Conclusion

Dans ce chapitre, j'ai décrit la démarche d'enquête itérative que j'ai adoptée pour construire mon objet de recherche, ainsi que les différents types de matériaux empiriques collectés. Le principe du croisement des matériaux a été central à ma démarche afin de multiplier les perspectives sur mon objet de recherche, selon une démarche diachronique et multisituée. La figure ci-dessous synthétise les différents types de matériaux d'enquête : entretiens oraux et récit de vie ; sources écrites telles que les corpus de publications naturalistes ; bases de données institutionnelles sur les positions universitaires en écologie et les projets de recherche en écologie et écologie urbaine des institutions académiques suisses (fig. 1.2.2). Organisée sous forme de frise chronologique, la figure précise la période que chaque type de matériau couvre et comment je les ai exploités. Elle souligne comment le croisement des données permet de multiplier les perspectives et ainsi d'identifier et analyser des contextes significatifs.

Figure 1.2.2 : Frise de synthèse des matériaux d'enquête



Légende : Le schéma synthétise l'ensemble des types de matériaux d'enquête récoltés et la période temporelle qu'ils couvrent : entretiens oraux et récit de vie ; sources écrites ; bases de données (BD) institutionnelles. Le degré de continuité du trait indique le degré d'exploitation du matériau selon la période. Les patches de couleur représentent trois séquences temporelles que j'ai identifiées à partir de l'analyse croisée des matériaux sur l'évolution de l'intérêt savant écologique pour la ville et les formes de co-production de la ville et de l'écologie en Suisse qui lui sont associées. La seule source qui couvre la période pré-1970 est le corpus de publications des sociétés naturalistes.

Les résultats de la thèse sont organisés en deux parties empiriques qui analysent la construction de la ville comme objet de connaissance dans la recherche naturaliste et écologique depuis le début du XXème siècle. Chaque partie insiste sur l'analyse d'un processus de co-production de la ville et de l'écologie selon une perspective diachronique. Dans la partie 2, j'analyse comment les relations des naturalistes avec l'espace urbain reconfigurent les natures de la ville, c'est-à-dire quand et comment elles ont contribué à façonner les représentations et les politiques de nature urbaine au XXème siècle. Dans la partie 3, j'analyse comment l'activité de connaissance des écologues en relation avec la ville reconfigure les savoirs et la science écologiques, en particulier la place qu'elle a occupée et comment elle s'est légitimée dans le milieu académique de la fin du XXème siècle à la fin des années 2010. Ces deux parties recouvrent trois séquences temporelles l'évolution de l'intérêt savant écologique pour la ville que j'ai identifiées à partir de l'analyse croisée des matériaux : la ville dans l'horizon épistémique local de la recherche naturaliste durant les premières décennies du XXème siècle (partie 2, chapitre 3) ; l'« invention » de la nature urbaine à la fin du XXème siècle (partie 2, chapitre 4 et partie 3, chapitre 5) ; l'urbanisation de l'écologie au XXI siècle (partie 3, chapitre 6) (cf. fig. 1.2.2). Chaque séquence temporelle souligne des formes de co-production de la ville et de l'écologie spécifiques. L'approche diachronique permet d'analyser les caractéristiques de chaque séquence ainsi que les continuités et les discontinuités entre ces séquences.

Enfin, la mention de ces trois séquences souligne en même temps une absence de plusieurs décennies au cours du XXème siècle, en particulier entre les années 1950 et 1970 (fig. 1.2.2). Est-elle un biais méthodologique lié au type de sources utilisées ou bien révèle-t-elle un désintérêt de l'écologie pour la ville durant cette période ? L'unique source collectée et exploitée pour la période pré-1970 est en effet le corpus de publications de sociétés naturalistes. L'analyse de ce corpus indique une baisse de l'intérêt naturaliste pour la ville entre les années 1940 et 1970 (la description des tendances du corpus est détaillée dans le cadrage général de la partie 2). L'écologie n'étant pas encore institutionnalisée à l'université en Suisse avant les années 1970, l'analyse des revues naturalistes suisses, telle que la revue de la société de botanique suisse, permet en partie de couvrir les travaux de recherche en écologie, qui est pratiquée dans les instituts universitaires de botanique et de zoologie lorsqu'elle existe. Par ailleurs, les travaux sur l'histoire de la biologie en Suisse – très peu nombreux – soulignent l'ancrage naturaliste historique de la recherche écologique et il n'existe aucune mention de l'importance de courants en écologie systémique et en écologie humaine pour la période précédant les années 1970 (voir par exemple Stettler, 2002 ; Benz, 2019). La thèse soutient donc l'hypothèse que cette absence est le produit d'un désintérêt pour la ville de la recherche écologique en sciences naturelles durant cette période⁷³.

⁷³ L'analyse de ce creux pourrait être nuancée en étudiant par exemple des revues de géographie ou de paysage, telles que la revue suisse *Anthos : revue pour le paysage* qui existe depuis 1962, ou bien la revue de la société suisse de géographie *Geographica Helvetica*, disponible depuis 1899. Cela serait un moyen d'explorer les courants géographiques, paysagistes et aménagistes de l'écologie urbaine en Suisse – direction que j'ai choisi de ne pas poursuivre dans la thèse. Les numéros des deux revues sont disponibles en ligne en accès-libre sur « e-periodica ».

PARTIE 2

—

De la ville comme objet de
connaissance naturaliste à
l'invention de la nature urbaine
en Suisse (XXème siècle)

CADRAGE GENERAL :

Sur les traces de la ville dans la recherche naturaliste locale

1 De l'« écologie urbaine » aux savoirs naturalistes sur la ville

Les travaux qui retracent l'histoire de l'écologie urbaine soulignent le désintérêt et la négligence de l'écologie scientifique envers la ville, faisant de cet environnement un angle mort de la recherche écologique jusque dans les années 1970. Si le récit du tournant urbain de l'écologie est documenté et globalement admis dans ses grandes lignes, des auteurs ont souligné des nuances géographiques qu'ils ont notamment relié à quelques entreprises plus anciennes du côté de la recherche naturaliste (e.g. Barker, 1997 ; Sukopp, 2002, 2008 ; Douglas & Goode, 2010 ; Schilthuizen, 2018, 53-54 ; Goode et al., 2020 ; Nilon, 2023). Il a ainsi été montré que des espèces collectées en ville étaient déjà représentées dans les catalogues locaux d'histoire naturelle du XVIIème siècle (Mathis & Pépy, 2017), puis dans les inventaires de flore locale qui se sont développés dès la fin du XIXème siècle, et enfin dans les ouvrages d'histoire naturelle consacrés aux grandes villes, comme Londres (Fitter, 1945 ; Fitter & Lousley, 1953) et New York (Kieran, 1959). Dans l'un des premiers manuels d'écologie des habitats urbains, le botaniste et lichénologue britannique Oliver L. Gilbert remarquait que “*the journals of local natural history societies have also provided a rich source of material as amateurs have never been averse to following the fortunes of their favourite groups into the heart of our cities*” (Gilbert, 1989, IX). A Berlin, l'écologie urbaine a historiquement émergé de l'observation de la flore en ville au milieu du XXème siècle (Kowarik, 2020). Partageant les friches urbaines en tant que terrain privilégié d'observation et d'étude de la végétation (Lachmund, 2003), les écologues universitaires ont également continué à entretenir des relations étroites avec les naturalistes locaux, notamment dans la coordination de la centralisation des relevés d'espèces collectés à Berlin par les naturalistes amateurs (Lachmund, 2013a). Plus généralement, les études historiques traitant de l'intérêt naturaliste pour la ville ont adopté des approches biographiques centrées sur une personnalité, comme le botaniste français Paul Jovet (Lizet et al., 1997), ou sont des compilations de références issues de plusieurs contextes et époques (Salomon Cavin, 2023). Le format compilatoire, qui permet de montrer une diversité d'initiatives, a également pour effet d'assembler différents contextes – sans nécessairement de liens entre eux – selon une perspective chronologique qui crée un récit général cohérent. A ce titre, ces différents travaux esquissent des continuités et des liens entre la recherche naturaliste, en particulier les inventaires d'espèces en ville, et l'intérêt de l'écologie scientifique pour la ville, faisant de l'histoire naturelle de la faune et de la flore en ville l'une des « traditions » à l'origine de l'écologie urbaine (e.g. Sukopp, 1998, 10 ; Weiland & Richter, 2009). Ces compilations tendent toutefois à donner l'image d'une émergence linéaire et

progressive – presque téléologique – de la recherche écologique urbaine, allant des initiatives individuelles dispersées à l’institutionnalisation, de l’amateur au professionnel, mais nous informent peu sur le rôle effectif joué – ou non – par les naturalistes (amateurs ou professionnels), ainsi que sur l’évolution du statut de la ville dans l’activité naturaliste.

Cette partie vise à retracer l’émergence de la ville comme objet de connaissance écologique dans la recherche naturaliste en Suisse, en explorant la relation entre les pratiques de production de savoirs, l’engagement des naturalistes et les représentations de l’espace (urbain). En portant l’attention sur un pays quasi absent de cette histoire⁷⁴, l’objectif est d’approfondir l’exploration des temps et des lieux de l’émergence de l’intérêt naturaliste pour la ville, à partir de l’évolution de la pratique de l’inventaire d’espèces selon une approche discontinuiste et historiciste de l’histoire des savoirs. Au-delà du fait qu’en Suisse, la recherche naturaliste (en particulier botanique et zoologie) est considérée comme l’une des traditions historiques d’ancrage de l’écologie en tant que biologie organismique de terrain (Stettler, 2002), il s’agit de considérer l’activité naturaliste en tant que telle, à partir de ses propres référentiels épistémiques et culturels. Étudier le vivant dans son milieu naturel est, au tournant du XXème siècle, un cadre de référence épistémique chez les naturalistes professionnels et amateurs, associé en Suisse à des paysages phares tels que les Alpes et les Tropiques (Schär, 2015, 37). De son côté, la ville est décrite dans l’historiographie comme le lieu central des sociabilités académiques et de la science d’intérieur ; la « *nature savante* » des villes est d’abord celle des vastes collections de plantes exotiques cultivées et acclimatées dans les jardins botaniques des centres universitaires (Mathis & Pépy, 2017, 273-304 ; en Suisse, voir les chapitres de Häner ; Reubi ; Schär dans Kupper & Schär, 2015). Dans ces conditions, comment la ville elle-même devient-elle un lieu de collecte, un terrain d’observation, voire un paysage d’attention naturaliste légitime ? Les questions de recherche visant à explorer les formes de co-production entre les savoirs naturalistes et la ville sont les suivantes : 1. Quand et comment les naturalistes ont commencé à s’intéresser à la ville et aux organismes qui y vivaient ? 2. Comment a été construit l’objet urbain et quel statut a été accordé à la ville dans la recherche naturaliste au cours du XXème siècle ? 3. Comment l’engagement et les savoirs naturalistes sur la ville ont-ils contribué à façonner l’espace urbain, en particulier par la matérialisation de certaines représentations de la ville et de ses natures et par l’articulation avec les politiques environnementales urbaines ? En explorant les dimensions spatiales de la recherche naturaliste locale, je souhaite ainsi réexaminer le rôle historique joué par les naturalistes dans l’émergence d’un intérêt écologique savant pour la ville.

Le matériau principal à partir duquel a été construite l’enquête dans cette partie est un corpus trilingue (français-allemand-anglais) de 450 publications de revues de sociétés de sciences naturelles suisses

⁷⁴ Une figure historique suisse qui ressort toutefois dans les publications sur l’histoire de l’écologie urbaine est le botaniste Albert Thellung. Ses travaux ont, selon les écologues allemands, influencé la recherche botanique d’Europe centrale sur la végétation anthropique au XXème siècle (Trepl, 1990 ; Sukopp, 2002) et participé à la formulation des premiers concepts de la biologie des invasions (Kowarik & Pyšek, 2012). Son travail sera décrit dans le chapitre 3.

(1839-2018) constitué à partir d'une requête par mots clefs des références à la ville ou à l'urbanisation dans les recherches sur la faune et la flore. Il est complété par d'autres publications de sociétés naturalistes locales et des témoignages d'acteurs contemporains. Le choix d'un corpus de publications principalement rédigées en allemand et en français est particulièrement intéressant car il va dans le sens d'une pluralisation linguistique et géographique de l'historiographie sur la recherche naturaliste et l'écologie urbaine, au-delà du monde anglophone.

Deux arguments généraux guident l'analyse. Le premier est celui de la discontinuité de l'intérêt naturaliste pour la ville au XXème siècle ainsi que sa persistance à la fin du XXème siècle ; le deuxième est que les rapports à la ville sont façonnés par la diversité des cultures naturalistes, les types d'espèces étudiées et les changements environnementaux du paysage urbain. Une partie des résultats et des figures présentés dans cette partie ont fait l'objet d'une publication dans la *Revue d'Anthropologie des Connaissances* (Chalmandrier et al., 2023).

2 Savoirs naturalistes et recherche écologique : lieux, acteurs et pratiques

La partie est centrée sur l'activité savante des chercheurs, amateurs et professionnels, en histoire naturelle ou sciences naturalistes. Plus restreint que celui de sciences naturelles, le terme « naturaliste » se réfère à partir du XIXème siècle à l'étude de la diversité du monde végétal, animal et minéral dans son environnement naturel, selon un mode de connaissance historiquement associé à la compilation, la classification et la comparaison (Pickstone, 2000, 60-82). Au côté des musées d'histoire naturelle et des jardins botaniques, l'observation *in situ* de la nature, sur le terrain donc, constitue un espace signifiant central de la recherche naturaliste. Selon Robert Kohler (2002a), l'écologie émerge à la frontière entre approches de terrain et de laboratoire, en lien avec la reconfiguration des rôles et des identités de la biologie et de l'histoire naturelle à partir de la fin du XIXème siècle, même si elle s'autonomise en tant que discipline plus tard au cours du XXème siècle. A cet égard, la distinction entre écologie et recherche naturaliste est loin de se référer à des catégories stables mais est plutôt l'objet d'un travail de démarcation interne et de labellisation qui sont historiquement situés et dynamiques (Lowe, 1976 ; Matagne, 1999 ; Benson, 2000). En plus de partager le même objet, leur rapport au terrain et au savoir, ainsi que les acteurs qui la composent se recoupent en partie. Autrement dit, les savoirs naturalistes ont une dimension écologique, tout autant que l'écologie scientifique a une dimension naturaliste. A cet égard, l'enquête démarre à la fin du XIXème siècle car on assiste à plusieurs dynamiques qui se prolongent au XXème siècle. D'un point de vue institutionnel, les domaines de la biologie se professionnalisent et se spécialisent avec la formation des disciplines scientifiques associées à l'institution du modèle d'université moderne au cours du XIXème siècle (Gingras, 2020), la crédibilité des approches de terrain est revalorisée et la conservation de la nature sous sa forme moderne se développe.

A cette époque, l'histoire naturelle devient populaire avec l'intérêt renouvelé pour la connaissance de la nature locale couplée au développement des loisirs de plein air, où s'entremêlent dimensions savantes et récréatives des activités de nature. En effet, la recherche naturaliste, après s'être principalement appuyée sur l'étude d'objets naturels observés et collectés lors de grandes expéditions lointaines, se tourne également vers l'étude de la nature au sein des frontières nationales dont l'accès est facilité par le développement des infrastructures de transports (Kohler, 2006). En même temps, le développement des loisirs de nature au sein de la petite bourgeoisie démocratise l'observation et la collecte d'objets naturels. Cela conduit à la participation croissante des amateurs à la production des connaissances naturalistes et à une évolution du profil des collecteurs (da Silva, 2018, 34-35).

Parmi la variété des pratiques de collecte, deux logiques cohabitent en particulier selon les historiens : la chasse aux curiosités et l'inventaire naturaliste (Dayrat, 2019 [2003] ; Scheidegger, 2017). Faisant un pas de côté vis-à-vis de la quête d'objets de curiosités critiquée pour l'attention trop sélective des naturalistes sur quelques espèces rares ou spectaculaires cueillies le long de sentiers surinvestis, la logique de l'inventaire considère « *les objets principalement comme des preuves de leur présence dans un lieu particulier* » (Scheidegger, 2017, 183, traduit de l'allemand ; voir aussi Jolinon, 1997, 121). Systématiser la méthode d'inventaire devient alors un moyen d'asseoir l'expertise naturaliste sur le terrain face aux pratiques jugées « dilettantes » (Alberti, 2001, 132-136). Le support sur lequel repose sa production prend la forme d'une liste qui compile les occurrences d'espèces avec pour informations de base le nom de l'espèce identifiée, le lieu de découverte plus ou moins précis, la date et le nom de l'observateur ou la source bibliographique. En mettant l'accent sur la distribution géographique des espèces, l'inventaire des objets naturels locaux revalorise notamment l'intérêt pour les espèces « banales » ou communes. Il donne du sens aux découvertes d'espèces qui permettent de mieux caractériser la composition et la diversité du paysage local, dont les naturalistes déplorent les lacunes. Les efforts de coordination – et donc de standardisation – des relevés d'une diversité de collecteurs disséminés sur le territoire deviennent un enjeu central pour le succès de cette entreprise collective. La fin du XIX^{ème} siècle représente ainsi un « tournant régional » qui façonne les sciences de plein air (Güttler, 2017, 20). L'analyse des discussions entourant les projets d'inventaires soulignent alors les recoupements entre approches naturalistes et écologiques, redoublés d'interactions étroites entre amateurs et professionnels (Schulte Fishedick, 2000 ; Alberti, 2001, 136-140).

Au cours du XX^{ème} siècle, la construction des disciplines telles que l'ornithologie (Barrow, 1998) et l'écologie (Kohler, 2002a) s'accompagne d'un processus de démarcation des biologistes vis-à-vis de l'activité d'observation naturaliste menée sur le temps libre. La professionnalisation de la biologie de terrain peut en ce sens être comprise non pas comme le produit d'une rupture épistémologique mais comme une histoire de la marginalisation et de l'exclusion de l'activité dite « amateur » de la sphère académique (Charvolin et al., 2007). La recherche naturaliste persiste pourtant au XX^{ème} siècle et connaît même un regain d'intérêt à la fin du XX^{ème} siècle avec la relégitimation des pratiques

d'inventaire liées à la mise à l'agenda de la crise de la biodiversité et au développement des politiques de protection de la biodiversité (Mauz, 2011). Il s'agit de comprendre les communautés naturalistes, les cultures et pratiques de connaissance, et les rapports à la nature qui façonnent l'engagement naturaliste (Ellis, 2011 ; Manceron, 2022), au-delà du statut de celui qui la pratique, c'est-à-dire en dépassant l'opposition de nature entre amateur et professionnel (Charvolin, 2009).

L'évolution de l'activité savante naturaliste suisse depuis la fin du XIX^{ème} siècle peut être étudiée à partir de l'un de ses modes d'organisation centraux : les sociétés savantes naturalistes, et en particulier les publications de leurs revues. Les sociétés cantonales de sciences naturelles sont créées dès la fin du XVIII^{ème} siècle et au cours du XIX^{ème} siècle, principalement durant sa première moitié. Elles sont progressivement rattachées à la Société Helvétique des Sciences Naturelles (SHSN⁷⁵), association faitière fondée en 1815. A partir de la fin du XIX^{ème} siècle, des sociétés spécialisées locales et nationales (botanique, zoologie ou entomologie par exemple) sont créées en même temps que des sections sous-disciplinaires au sein de la SHSN (Benz, 2019, 120-122). Les sociétés de recherche sur la nature sont des lieux de respectabilité intellectuelle locale et de sociabilité entre les membres. Elles constituent en même temps un pilier important pour les activités des experts amateurs et professionnels en histoire naturelle. Leurs membres ont activement participé au développement des disciplines de sciences naturelles, dans un contexte suisse où la recherche académique est principalement organisée au niveau cantonal. A la différence de la SHSN et autres organisations nationales, composées et dirigées majoritairement par l'élite scientifique suisse (Kupper & Schär, 2015, 224), les sociétés cantonales de sciences naturelles sont plus socialement hétérogènes. D'après Tobias Scheidegger (2017, 410-429), leurs membres sont principalement des pharmaciens, médecins, enseignants, avocats, ecclésiastiques, même si dans les cantons urbains la mainmise des chercheurs ayant un poste universitaire est plus élevée que dans les cantons ruraux. Leur engagement naturaliste, bien que non rémunéré, peut se traduire par une activité savante intense au niveau régional. Parmi les amateurs, une hiérarchie interne s'établit entre ceux dispersés sur le territoire cantonal qui pratiquent cette activité d'abord comme un loisir de nature ponctuel et les membres les plus impliqués qui développent une connaissance fine de leur environnement local et coordonnent les activités locales à partir de leurs réseaux informels. Par cette expertise, ils aspirent à contribuer à un projet scientifique. Reprenant l'expression d'un naturaliste local, Scheidegger qualifie ces derniers de chercheurs de la « Petite Science ». Ayant souvent eux-mêmes une formation académique, ce sont eux qui nouent et entretiennent les relations avec les chercheurs universitaires.

⁷⁵ Elle devient l'Académie Suisse des Sciences Naturelles en 1988 (ASSN).

3 Méthode : identifier et interpréter les « traces » de la ville dans l'activité naturaliste

Le principal matériau d'enquête est basé sur un corpus de publications de revues de sociétés naturalistes suisses. Les revues sont un support du caractère public des sociétés de sciences naturelles (Scheidegger, 2017, 418). En raison de la place que ces sociétés ont occupé sur la scène scientifique suisse aux XIX^{ème} et XX^{ème} siècles, leurs publications constituent un matériel substantiel qui rend possible une étude diachronique du rôle joué par les naturalistes dans l'émergence d'un intérêt écologique savant pour la ville. L'approche historiciste vise à situer leurs activités au regard de l'évolution des pratiques de connaissances et du statut de la recherche naturaliste, en particulier sa marginalisation du milieu académique au fil du XX^{ème} siècle⁷⁶. Avoir comme source principale ces publications limite l'analyse des pratiques naturalistes à celles jugées dignes d'être partagées publiquement avec la communauté locale. Bien que cette frontière puisse varier selon le type de revue et les objectifs de chaque société, les auteurs que je vais « rencontrer » sont donc principalement les chercheurs universitaires et ceux de la Petite Science, dans la continuité de la ligne de démarcation esquissée précédemment entre une activité naturaliste « systématique » et « dilettante » chez les amateurs.

Pour constituer le corpus de publications, la méthode combine une recherche systématique par mots-clés dans des revues en libre-accès sur la plateforme en ligne e-periodica⁷⁷ et une recherche qualitative de références pertinentes identifiées au cours de l'enquête par des requêtes moins systématiques ou par effet « boule de neige » (citations, auteurs) dans des types de revues naturalistes plus hétérogènes et parfois moins accessibles – 122 publications allant de 1902 à 2018 ont été identifiées de cette manière. Le corpus systématique est constitué des revues de huit sociétés de sciences naturelles de cantons urbains et ruraux en Suisse romande et alémanique (fig. 2.0.1). Le choix des sociétés cantonales intégrées au corpus a aussi été contraint par leur accessibilité sur e-periodica : c'est pourquoi il a été impossible d'inclure celles du canton du Tessin (canton italophone) et du canton de Zurich qui est le plus important centre urbain et universitaire de Suisse. Nous avons par ailleurs ajouté les revues de la société botanique suisse au corpus : elle a un statut différent puisque son objet est spécialisé et que le profil des membres comporte une proportion plus élevée de chercheurs professionnels⁷⁸. Les revues des sociétés naturalistes

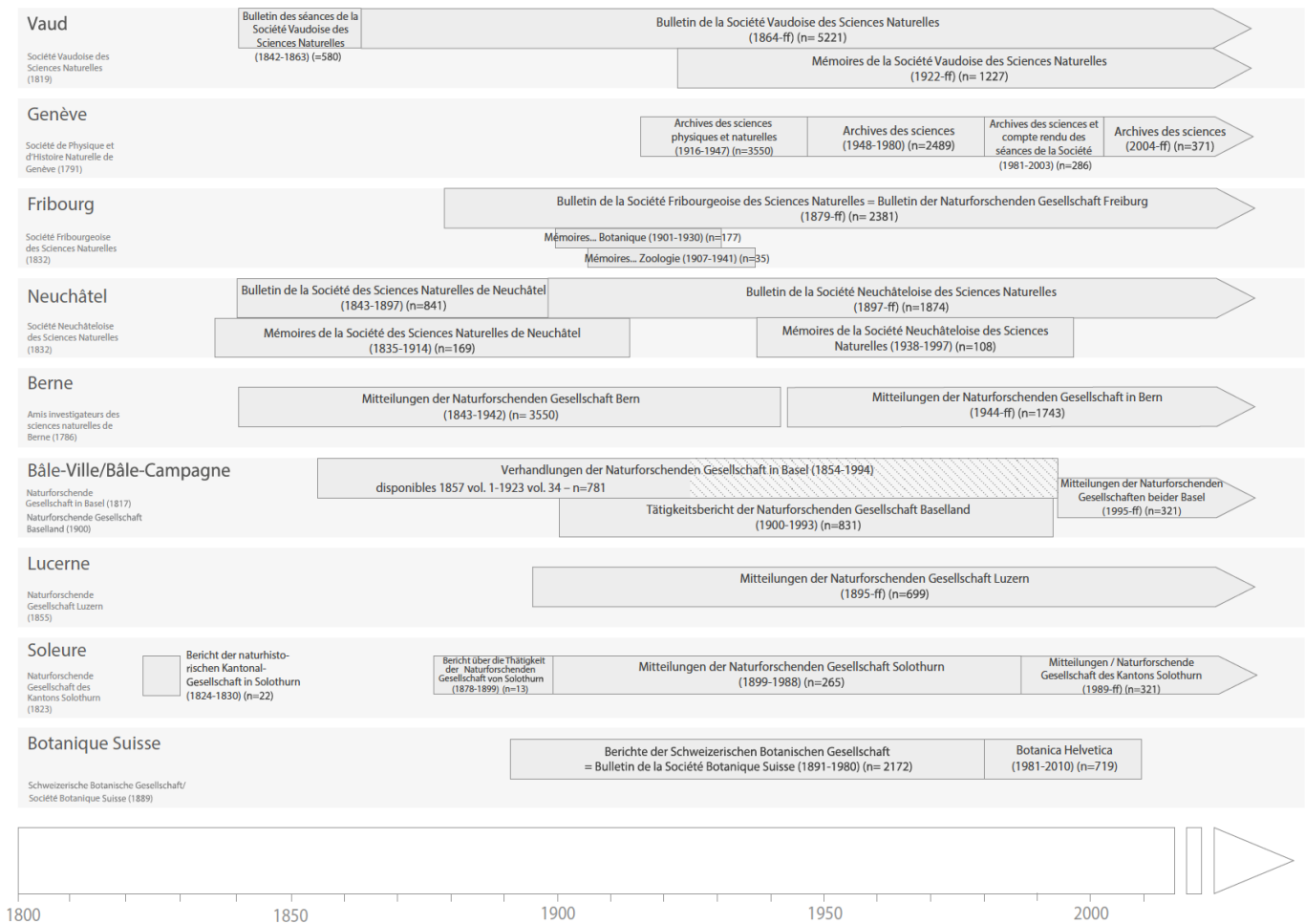
⁷⁶ Les revues des sociétés savantes locales étaient historiquement utilisées par les chercheurs de la Petite Science et les universitaires, mais avec la spécialisation et la professionnalisation croissante des disciplines, les chercheurs professionnels s'en sont détournés au profit des revues à comité de lecture. Lorsqu'on étudie un corpus de publications scientifiques, il faut en principe prendre en compte l'augmentation exponentielle du nombre d'articles publiés depuis les années 1970. Or, d'après les statistiques de la plateforme e-periodica, la valeur absolue du nombre de publications des revues du corpus est restée relativement constante au XX^{ème} siècle.

⁷⁷ <https://www.e-periodica.ch/>. Plateforme hébergée par la bibliothèque de l'ETH Zurich qui recense des articles numérisés de revues suisses couvrant la période du XVIII^{ème} siècle à nos jours. La plateforme a été choisie pour la rigueur du référencement, la qualité des numérisations et la possibilité de procéder à des recherches avancées par mots-clés dans le corps de texte.

⁷⁸ Concernant les sociétés nationales : les publications des revues de la société suisse de zoologie (1893-) et de la société suisse de bryologie et de lichénologie (1992-) ne sont pas incluses car elles ne sont pas disponibles en accès-libre sur e-periodica. L'absence des publications des bulletins de la société suisse d'entomologie (1862-),

locales spécialisées (botanique, entomologie, ornithologie...) n'ont pas été intégrées dans le corpus systématique afin de ne pas se limiter *a priori* à un taxon ou une région spécifique durant la phase exploratoire.

Figure 2.0.1 : Les revues des sociétés naturalistes du corpus de recherche systématique



Source : e-periodica. Réalisation : Axelle Bollmann.

La constitution du corpus systématique est le fruit d'un travail collectif avec plusieurs membres du projet FNS Ecolurbs : Joëlle Salomon Cavin, Silvia Flaminio, Axelle Bollmann et moi-même⁷⁹. A partir d'une requête par mots-clés multilingue (français, allemand, anglais) puis d'un travail de tri manuel des

disponibles sur e-periodica (<https://www.e-periodica.ch/digbib/volumes?UID=seg-001#>, consulté le 27 novembre 2023), est liée au fait qu'on ignorait son existence au moment où nous avons constitué le corpus systématique.

⁷⁹ Le cadrage de l'étude et les critères de sélection du corpus ont été élaborés par Joëlle Salomon Cavin, Silvia Flaminio et moi-même. La requête en ligne, le premier tri, le téléchargement dans Zotero, et le codage des publications ont été effectués par Axelle Bollmann. Nous nous sommes ensuite répartis les revues pour affiner le tri des publications et faire une synthèse exploratoire des éléments saillants ressortant du corpus. J'ai ensuite harmonisé le tri des publications de l'ensemble du corpus, affiné le codage et analysé le corpus.

publications du corpus systématique, nous avons identifié les références à la ville et à l'urbain dans les recherches sur la faune et la flore. Le corpus d'analyse systématique est composé de **445 publications** allant de 1839 à 2018. Parmi les publications des revues, on trouve des inventaires d'espèces, études thématiques, monographies, listes bibliographiques, ouvrages édités par les sociétés, mais aussi des rapports d'activité et des nécrologies. Dans cet ensemble hétéroclite, les occurrences sont considérées comme des « traces » dont il faut interpréter le sens et le contexte pour comprendre les divers statuts de la ville dans l'activité savante naturaliste selon la place qu'elle occupe dans les publications. Afin de spécifier la diversité et l'intensité des relations spatio-épistémiques avec la ville, les publications ont été codées en fonction du type de taxon étudié (faune/flore), de la localisation spatiale (dans ou à proximité de la ville), de l'échelle (local, régional, national) et du degré de formalisation de l'objet urbain, c'est-à-dire en fonction de la mention d'espèces collectées en ville et de la présence de discours sur le vivant en ville, la ville ou l'urbanisation (tableau 2.0.1).

Tableau 2.0.1 : Description des étapes de constitution du corpus systématique et du codage des publications

Étape		Critères de sélection des publications		Nombre après traitement	
1	Requête trilingue	Dans l'ensemble du texte « avec un des mots »	stadt*, städt*, ville*, agglo*, urbain*, urban*, city, cities	1599	
		Exclus	Publications en physique, chimie, géologie.		
		Biais de sélection : multilinguisme	En allemand, le radical « stadt » est très utilisé pour créer des mots composés liés à la ville, ce qui est moins le cas en français où par exemple une localité peut être une ville sans que ce soit précisé (ex : à Genève).		
2	Critères cumulatifs de tri	Dimension écologique ou naturaliste de l'objet	Inclus	Les organismes vivants non humains (faune/flore/mycètes). Correspond à des recherches en botanique, zoologie, mycologie et entomologie.	445
			Cas-limite inclus	Études sur le climat, pollutions, lacustres et sur la gestion de l'eau si intègrent un élément biotique ; archéozoologie ; écologie microbienne.	
			Cas-limite exclus	Paléontologie ; bactériologie.	
		Relation avec la ville	Inclus	Présence d'un terrain au moins en partie situé en ville ou dans ses environs immédiats selon l'auteur ; au moins un relevé d'espèces localisé en ville ; discours sur le vivant en ville, la ville ou l'urbanisation sans nécessairement de terrain urbain.	
			Cas-limite inclus	Études lacustres et sur la gestion de l'eau lorsque se situe en ville ou si un lien avec l'urbanisation est explicité.	
			Exclus	Ville citée comme élément biographique ou adresse institutionnelle.	

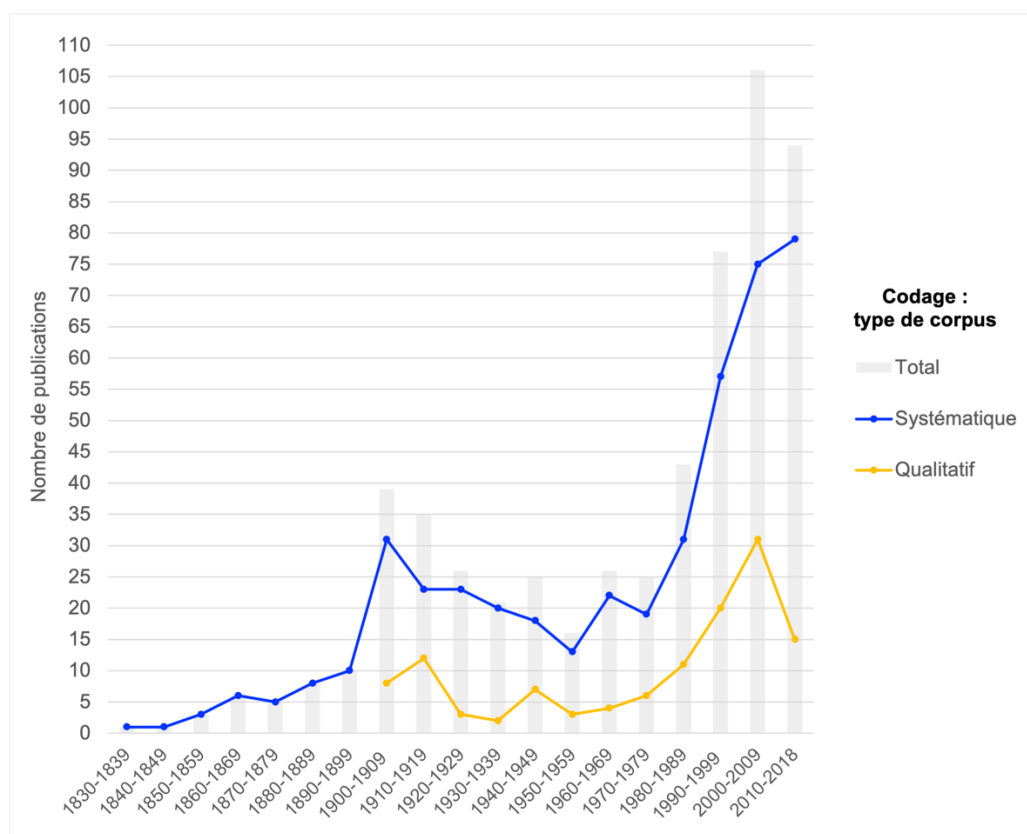
3	Codage	Taxon	Faune	Étude sur des animaux.	152
			Flore	Étude sur des plantes. Par facilité, sont inclus les champignons, qui font partie du règne des fungi mais qui sont historiquement associés à la botanique.	237
			Faune/flore	Étude qui inclut animaux et plantes.	35
			Autre	Ne porte pas spécifiquement sur des organismes (paysage, conservation).	21
		Localisation terrain	Ville 1	Terrain ou objet au moins en partie en ville.	289
			Ville 2	Terrain qui se situe à proximité immédiate de la ville d'après son auteur.	142
		Échelle d'analyse	Local	Porte sur une ville, une portion de ville ou un cas d'étude localisé.	138
			Régional	Périmètre d'étude centré sur la région, le canton, suivant des limites administratives ou non.	210
			National	Publication dont le périmètre concerne le territoire suisse.	62
		Centralité ville	Objet	Mention d'un terrain au moins en partie situé en ville + a un discours sur le vivant en ville, la ville ou l'urbanisation.	91
			Discours	Inclut un discours sur la ville ou l'urbanisation sans avoir de terrain ou d'objet urbain. C'est notamment le cas des publications qui ne sont pas des études.	102
			Inventaire	A un terrain/relevé d'espèces au moins en partie en ville. L'inventaire devient « objet » s'il inclut du discours sur la ville.	245
			Autre	Ne rentre dans aucune des catégories précédentes.	6
		Type de publication	Article	Publication d'une étude scientifique, d'un inventaire, d'une observation sous la forme d'un article.	384
			Livre	Livre, ouvrage ou catalogue publié en tant que numéro dans la revue. Un livre = une publication.	7
			Chapitre livre	Chapitre de livre publié dans la revue comme un numéro spécial. Un chapitre = une publication.	14 (4 livres ≠)
			Rapport d'activité	Rapports d'activité de commissions de la société savante (commission protection de la nature), d'association (Pro Natura) ou de société proche (association botanique locale) ; rapport d'activité annuel de la société (avec conférences, excursions, etc.). Souvent des publications sans auteurs	32
			Bibliographie	Recension d'ouvrage-s ou liste bibliographique (liste de publications annuelles en botanique suisse par ex).	5
			Nécrologie	Nécrologie ou hommage à une figure importante de la société savante.	3

Le codage permet de mener des analyses quantitatives sur l'ensemble du corpus systématique tout en sélectionnant les publications pertinentes pour une analyse qualitative de discours. Dans la mesure où aucune des collaboratrices ne maîtrise bien l'allemand, les extraits des publications comportant des éléments de discours en allemand ont été traduits au cas par cas avec DeepL⁸⁰ – partie particulièrement fastidieuse et chronophage du travail. L'analyse qualitative du contenu des publications porte sur la relation entre la matérialité de l'espace, les pratiques de connaissances et les représentations textuelles et visuelles du vivant en ville, de la ville et de l'urbanisation. De manière symétrique, l'entrée par mots-clés permet potentiellement de repérer à la fois des formes d'intérêt naturaliste pour la ville et des discours anti-urbains dans la recherche naturaliste. Une attention particulière est portée à l'historicité de la terminologie employée par les auteurs, afin de saisir comment sont construites les catégories spatiales relatives à la ville et comment elles évoluent au XXème siècle. L'enjeu est de comprendre comment le rapport des naturalistes aux espèces et aux espaces en ville qui ressort des textes est façonné par les normes de production et registres de communication des connaissances en vigueur au sein de leur milieu de connaissance local à une époque donnée. J'ai également été attentive aux relations entre activité naturaliste et protection de la nature.

La thèse de Tobias Scheidegger (2017) sur les chercheurs de la « Petite Science » a été précieuse pour comprendre les sociabilités locales, les pratiques savantes et le rapport au paysage des naturalistes au tournant du XXème siècle. Le tri et l'exploration du corpus a aussi été l'occasion d'identifier des publications ne portant pas sur la ville (exclues) mais qui fournissent des informations concernant le contexte et l'organisation locale de la recherche naturaliste ainsi que les biographies et le rôle de certaines figures naturalistes importantes. Pour la fin du XXème siècle, l'analyse des sources écrites a été enrichie par la conduite d'entretiens avec quatre naturalistes locaux qui ont mené des recherches en ville sur leur temps libre. Les entretiens ont porté sur leur trajectoire, leurs pratiques et leur engagement naturalistes en lien avec la ville. Il a également été accompagné des informations tirées du récit de vie de Michael Zemp (cf. annexe 1) et d'entretiens menés avec d'anciens gestionnaires de la Ville de Zurich qui ont été la première génération à intégrer l'expertise écologique aux stratégies d'aménagement des espaces verts urbains à partir des années 1980. Ces entretiens n'ont pas pour objectif de mener une analyse fine des politiques de nature urbaine menées par l'administration, mais plutôt de me donner quelques points de repères historiques concernant l'émergence de l'intérêt politique pour la « nature en ville » et le rôle joué par les savoirs écologiques dans son intégration aux politiques d'aménagement urbain.

⁸⁰ Logiciel de traduction automatique en ligne basé sur l'intelligence artificielle : <https://www.deepl.com/translator>.

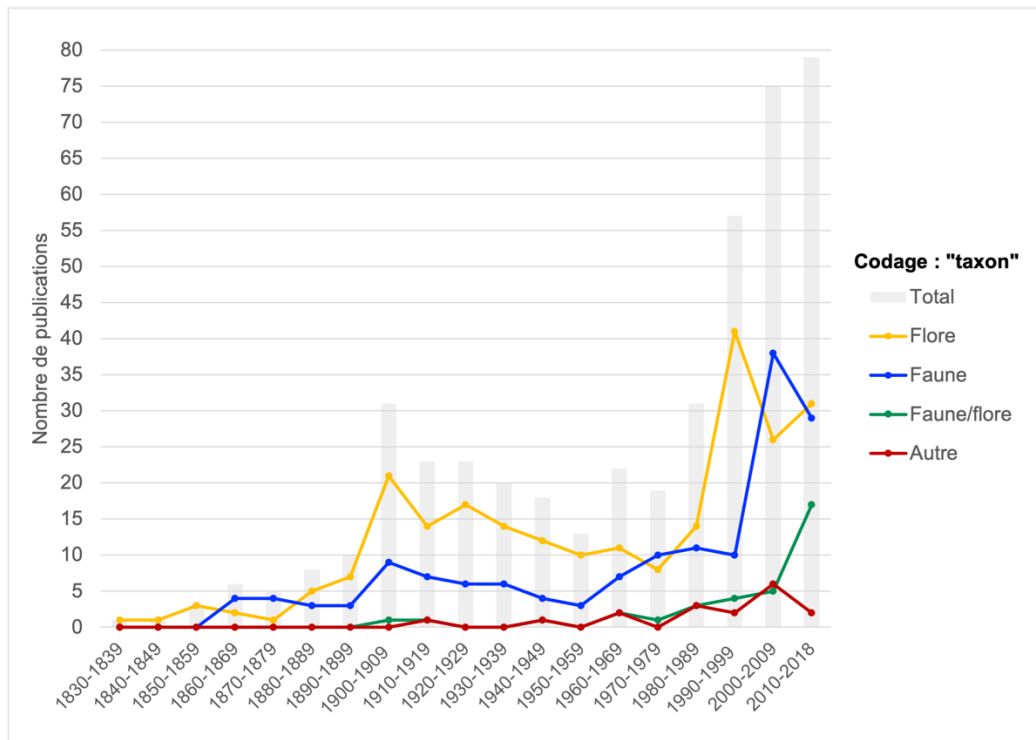
Figure 2.0.2 : Évolution de l'intérêt naturaliste pour la ville dans les corpus systématique et qualitatif (1839-2018) – selon le type de corpus (n=567)



Sources : e-periodica & enquête. Chalmandrier et al., 2023.

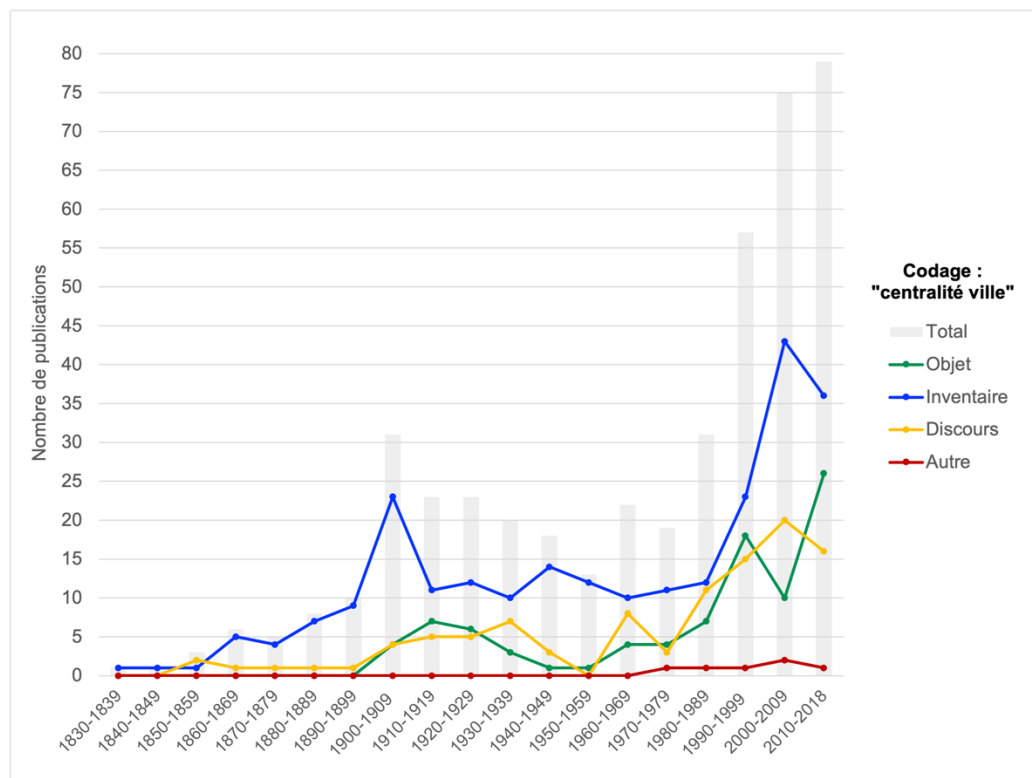
Les tendances générales des corpus systématique et qualitatif depuis le XIXème siècle montrent que l'intérêt naturaliste pour la ville en Suisse suit une évolution non linéaire : il émerge et se structure selon une temporalité discontinue (fig. 2.0.2). L'augmentation des publications au tournant du XXème siècle correspond à l'apogée des inventaires de floristique et de faunistique régionales, en particulier l'étude des plantes adventices (fig. 2.0.3). Elle se traduit par une émergence de publications codées « objet » dans les années 1900-1920, c'est-à-dire dont l'intensité de la relation épistémique avec la ville est plus forte (fig. 2.0.4). Cet intérêt décline progressivement jusque dans les années 1960, en particulier les publications avec un objet urbain. Il progresse légèrement dans les années 1960, principalement du fait de publications qui incluent un discours sur la ville ou l'urbanisation sans que ce soit leur objet d'étude. A partir des années 1980, l'intérêt naturaliste pour la ville se développe de façon constante dans les publications, que ce soit en termes de localisation du terrain que de discours (fig. 2.0.4). Dans les années 1990, le pic de publications codées « objet » est notamment lié à plusieurs projets d'inventaire de la flore urbaine. Le nombre de publications continue d'augmenter dans les années 2000 : ce sont principalement des publications codées « inventaire » qui représentent l'intégration des relevés d'espèces en ville dans les études régionales et nationales (fig. 2.0.4). Dans les années 2010, l'augmentation du nombre de publications codées « objet » est notamment lié à plusieurs programmes collectifs d'étude de la nature urbaine avec une diversité de taxons pris en compte (fig. 2.0.3 et 2.0.4).

Figure 2.0.3 : Évolution de l'intérêt naturaliste pour la ville dans le corpus systématique (1839-2018) – selon le taxon étudié (n=445)



Source : e-periodica.

Figure 2.0.4 : Évolution de l'intérêt naturaliste pour la ville dans le corpus systématique (1839-2018) – selon le degré de formalisation de la ville (n=445)



Source : e-periodica.

4 Annonce de plan

Afin de mieux comprendre ces tendances au regard de la problématique, l'analyse qualitative est organisée en deux chapitres qui se concentrent sur deux périodes d'émergence jugées significatives au XX^{ème} siècle : les premières décennies du XX^{ème} siècle et la fin du XX^{ème} siècle. Le récit est construit autour de quelques figures locales qui incarnent l'engagement, les pratiques et les discours naturalistes du corpus.

Le chapitre 3 montre que l'émergence de la collecte d'espèces dans la ville et ses environs au début du XX^{ème} siècle reflète la popularisation des activités de plein air et la systématisation de la pratique d'inventaire floristique et faunistique local plus qu'une évolution du statut de la ville dans les géographies de l'observation savante. Il analyse les particularités de deux entrées thématiques sur la ville qui font exception : 1) l'étude des plantes adventices amène les botanistes à s'intéresser aux sites rudéraux présents en ville sans pour autant que celle-ci, en tant qu'entité géographique, ne devienne un objet de connaissance ; 2) l'ornithologie locale qui s'intéresse au phénomène de migration des oiseaux de la forêt vers la ville et promeut une cohabitation active entre citadins et oiseaux.

Le chapitre 4 analyse la « découverte » naturaliste des villes à travers les pratiques et l'engagement des auteurs des premiers ouvrages suisses de flore urbaine à partir de années 1980, qui combinent inventaire cartographique de l'espace urbain et travail argumentatif en faveur de la reconnaissance de la nature urbaine spontanée. Il montre comment les botanistes construisent simultanément la ville en tant qu'objet de connaissance légitime, milieu digne d'attention naturaliste et échelle d'action politique pour la conservation de la diversité biologique. L'activisme des naturalistes – indissociable de leur activité savante – participe d'un mouvement politique et culturel plus large de mise à l'agenda de la nature urbaine, dans les villes de suisse alémanique en particulier. Bien que le nombre de publications continue d'augmenter dans les années 2000, cette période n'est pas intégrée à l'analyse car les discours sur la ville s'inscrivent dans la continuité de ceux qui émergent dans les années 1980, même si les types de taxons étudiés en ville se diversifient : je me focalise sur les conditions qui ont permis leur émergence.

La liste des sources du corpus citées dans la partie 1 est disponible en annexe 2. Dans le corps de texte, les publications sont citées avec un **numéro d'identification** et la page. Le numéro d'identification est construit de la manière suivante : le 1^{er} chiffre signale la période (1 ou 2 : avant ou après 1950), les chiffres suivants suivent l'ordre alphabétique du nom du premier auteur. Les publications avant 1950 sont donc signalées pour un nombre entre 101 et 166, celles après 1950 par un nombre entre 201 et 246. Ce mode de citation des sources du corpus permet d'alléger le texte. Certaines sources historiques sont citées « normalement », cela signifie qu'elles ne font pas partie du corpus. Ce sont par exemple des publications qui ont été publiées dans des revues incluses dans le corpus mais qui ne portent pas sur la ville. Comme ce mode de citation des sources ne permet pas de voir le nom d'auteur et la date, je les précise lorsque cela me semble important pour le propos.

CHAPITRE 3 :

Présences urbaines de la recherche naturaliste locale (tournant du XXème siècle)

Il est *a priori* contre-intuitif de rechercher des traces de la ville dans la recherche naturaliste d'un pays dont l'imaginaire national a été façonné par le mythe de la nature sauvage et de son corollaire, l'idéologie anti-urbaine (Salomon Cavin, 2005). En Suisse, la montagne et en particulier ses paysages alpins ont été érigés en symbole au point d'être un élément central de la construction d'un sentiment national (Walter, 1991 ; Zimmer, 1998). Au tournant du siècle, la région alpine est également le haut-lieu de l'activité des naturalistes, qui ont participé à façonner cet imaginaire. La montagne exerce pour eux un attrait comme paysage naturel, cadre d'observation *in situ* de la nature et comme objet de connaissance, qui a fait de la région alpine un point de convergence et de rayonnement des recherches en sciences naturelles et des préoccupations de protection de la nature. La consécration de cet engagement est le projet de Parc National Suisse des Grisons créé en 1914 (Bachmann, 1999 ; Kupper & Schär, 2015, 274 ; Scheidegger, 2017, 459, 478). Guidé par une conception de la *Wilderness* portée par l'élite scientifique suisse de la commission de protection de la nature de la société helvétique de sciences naturelles, c'est le premier modèle en Suisse et en Europe pensé comme une expérimentation de plein air pour l'étude d'une nature soustraite aux activités humaines par des mesures de préservation strictes (Kupper, 2014)⁸¹.

L'imaginaire dominant de la nature sauvage n'épuise pourtant pas la géographie de l'activité naturaliste suisse. Les références à la ville identifiées dans le corpus, ponctuelles à partir de la deuxième moitié du XIXème siècle, se multiplient durant les premières décennies du XXème. Elles amènent sur le chemin d'une tradition de recherche naturaliste ancrée dans l'inventaire des espèces végétales et animales qui composent le paysage local. Dans ce cadre, plusieurs types de relations à la ville façonnés par les modes de connaissances naturalistes, peuvent être identifiés. De manière générale, la ville est une localisation concrète ponctuelle de certains relevés d'espèces, au statut très marginal dans la géographie des observations de la nature locale (1). De manière secondaire, deux exceptions thématiques portées par des communautés de pratiques différentes suscitent l'attention naturaliste : l'émergence thématique de l'étude des plantes adventices stimule les découvertes botaniques dans les interstices urbains qui deviennent un terrain de la floristique locale (2) ; l'urbanisation des oiseaux devient un centre d'intérêt de l'ornithologie locale, qui associe étroitement l'observation naturaliste à la promotion de formes de cohabitation entre oiseaux et citoyens dans l'espace public (3).

⁸¹ Pour une analyse des circulations transnationales entre la conception des parcs nationaux en Suisse et aux Etats-Unis durant l'entre-deux guerres, voir Kupper (2009).

1 La collecte en ville à la marge de l'intérêt naturaliste pour le paysage local

1.1 Le local, un horizon partagé par les chercheurs naturalistes amateurs et professionnels

La popularité de l'observation de la nature en plein air se traduit en Suisse par la défense d'un « horizon épistémique local » porté par les chercheurs de la « Petite Science » et partagé par les universitaires, malgré des objectifs en partie différents (Scheidegger, 2017, 26). Cet horizon est caractérisé par la vitalité du désir de connaître les plantes et animaux des environs par la valorisation de l'observation minutieuse de son environnement local. Il se présente également comme un moyen d'exalter l'amour de la patrie à travers l'attachement à ses paysages. Cela permet en retour de donner une forme de légitimité sociétale à l'activité naturaliste. Il s'appuie notamment sur la logique de l'inventaire naturaliste définie plus haut (Scheidegger, 2017, 183) qui revalorise l'intérêt pour les espèces communes et vise à mieux caractériser la composition et la richesse du paysage local, dont le manque de connaissances est déploré par certains naturalistes (e.g. 119, p. 5-6).

L'inventaire faunistique et floristique local oscille à l'époque entre une fin et un moyen pour la production de connaissances naturalistes. Si les méthodes cartographiques sont encore peu utilisées en Suisse, la portée géographique des relevés organisés en listes d'espèces gagne en importance dans l'imaginaire des chercheurs amateurs et professionnels⁸². Chez les naturalistes amateurs, les matériaux de collecte sont présentés comme de « modestes » et « humbles » contributions à une entreprise scientifique plus large (voir Bürgi & Speich, 2004, 168). L'inventaire est considéré comme une première étape nécessaire à l'avancement des connaissances sur la géographie et l'écologie des espèces végétales et animales (102, p. 172 ; 136, p. 171). A l'université, des démarcations sont opérées entre approche analytique et caractère descriptif de l'inventaire, mais leur complémentarité est également soulignée, suggérant des formes de division locale du travail entre collection, compilation et analyse (166, p. 28-30). Les chercheurs universitaires sont par ailleurs eux-mêmes engagés dans les projets de flores régionales, comme c'est le cas d'un professeur à l'institut de systématique et de géobotanique de

⁸² La différence entre la représentation des relevés d'espèces sous forme de liste ou sous forme cartographique n'est pas triviale du point de vue de l'évolution des pratiques de connaissances naturalistes. Le fait de cartographier la végétation à partir d'inventaires d'espèces était une pratique qui se développait déjà en phytogéographie et en écologie au début du siècle, notamment en Angleterre (Schulte Fischedick, 2000) et qui était un enjeu de discussion et de positionnement dans les congrès internationaux en botanique. En Suisse, l'inventaire botanique prenait encore largement la forme de listes d'espèces, car les connaissances étaient trop lacunaires et inégales (Scheidegger, 2017, 184). Les botanistes n'avaient pas encore adopté le mode de représentation cartographique qui nécessite une quantité élevée de données sur la distribution des espèces selon l'échelle choisie – et donc de temps et de ressources humaines réparties sur le territoire – et comprend des enjeux de production et des coûts d'impression. En 1930, la société botanique suisse signale l'urgence de s'atteler au projet de cartographie de la flore suisse lancé en 1928 par Walter Höhn-Oschner et Walo Koch (Höhn-Ochsner, 1930) dont la réalisation est rendue difficile par le manque de moyens financiers. La commission de phytogéographie de la SHSN s'est aussi engagée dans ce projet.

l'université de Berne, qui évoque les nombreuses excursions organisées dans les environs de « leur » ville pour enrichir la connaissance de la flore bernoise (114).

Les « environs de la ville » sont alors ce qui désigne la zone traditionnelle d'excursion de l'activité naturaliste locale. En effet, en dehors des voyages organisés par les sociétés quelques fois par an dans des régions spécifiques de Suisse ou à l'étranger, les lieux d'excursion dits habituels étaient accessibles sur une journée, un week-end tout au plus. Pour partir à la rencontre de la nature, les chercheurs de cette époque restent tributaires du développement des infrastructures de transports qui accompagnent l'urbanisation, en particulier du réseau ferroviaire en cours d'expansion en Suisse (Walter, 1994, 92-98). Les déplacements à pied étant privilégiés, organiser des excursions locales et inventorier près de chez soi et dans les campagnes environnantes est donc l'option principale qui se présente aux naturalistes d'un point de vue logistique. Mais c'est aussi un cadre d'expression important des sociabilités intellectuelles, un lieu privilégié pour la formation à l'étude de la nature sur le terrain et un référentiel géographique pour les projets de recherche.

1.2 La ville, délaissée des études locales sur les « environs de la ville »

A quoi correspond précisément l'étude des environs des villes dans le corpus et quelle place la ville y occupe ? C'est une échelle aux contours flous pouvant couvrir un périmètre plus ou moins étendu et rarement défini précisément. En Suisse, l'emploi fréquent des capitales de canton pour définir le cadre des études (« la flore de Berne ») renvoie de manière ambiguë à une double échelle : la ville et le canton. Sans se limiter à des frontières administratives strictes, cette désignation souligne une vocation régionale que la ville sert à situer au sens large sur le territoire sans en être l'objet. Par exemple, pour situer la compilation des 680 relevés d'animaux issus des recherches sur la faune des environs de Bâle, l'expression « *Umkreis der Stadt* » est utilisée ; elle peut signifier à la fois « périmètre » et « environs » de la ville (166, p. 46). C'est aussi parce qu'il est souvent le fruit d'un travail de compilation de relevés d'espèces issus de l'activité de collecte d'une diversité de personnes que le périmètre des études n'est pas défini précisément, sauf à de rares exceptions comme pour cet inventaire des lépidoptères (papillons) : « *En fait, le terme 'environs de Bâle' est un peu large. Mais avant tout, il s'agit d'un district [Bezirk] avec pour centre la ville de Bâle et qui a un rayon d'environ 15 kilomètres* » (109, p. 153, traduit de l'allemand). Dans le corpus, les relevés d'espèces sont majoritairement localisés à l'extérieur des villes, dans ses environs « immédiats » ou « proches » de la ville (147)⁸³. Parfois, une espèce est relevée dans « la ville et ses environs » ou dans la « ville elle-même » (156, p. 378 ; 166, p. 46). En regardant de plus près les listes d'espèces, il n'est pas exceptionnel de rapporter la présence de certains spécimens en ville, aussi bien en Suisse romande qu'alémanique, sur une variété de taxons : plantes vasculaires (par ex :

⁸³ En allemand dans le corpus, on peut lire : « *Umgebung der Stadt* », « *Umgebung von* [nom de ville] », « [nom de ville] *und Umgebung* » ou « *von* [nom de ville] ».

108 ; 125 ; 144), mousses et lichens (101 ; 107), champignons (124), petits mammifères (106 ; 139), oiseaux (118 ; 120 ; 148), insectes (117 ; 146) et mollusques (157).

La ville n'est donc pas complètement évitée en tant que lieu de collecte. Mais ces traces reflètent davantage la popularisation de l'activité naturaliste locale au tournant du XX^{ème} siècle que l'évolution du statut des observations urbaines dans la géographie de l'exploration savante. L'attention des naturalistes est à la fois inégale et sélective, dans la continuité de pratiques de collecte existant depuis le XVI^{ème} siècle (voir Salomon Cavin, 2023). Par exemple, quelques plantes observables entre les joints et les fissures des pavés et des murs en pierre sont connues depuis au moins le XVII^{ème} siècle, à l'instar de la Cymbalaire des murs ou Ruine de Rome (*Linaria cymbalaria*) (163, p. 310 ; 218 ; 234) ; la collecte de ces plantes est liée à leur beauté ou leur rareté, dans l'esprit de la chasse aux curiosités, ou bien pour un usage médicinal (234). Si le savoir et l'usage médicaux des plantes sont historiquement cultivés dans les jardins botaniques (Mathis & Pépy, 2017, 274-281), la pratique s'étend en effet aux herborisations en ville, les fonctions diverses associées à la collecte pouvant générer des conflits : Hans Meier-Küpfer, s'appuyant sur les plaintes des botanistes bâlois du XIX^{ème} siècle, souligne la raréfaction de certaines espèces locales avec l'activité des pharmaciens « *qui étaient occupés à cueillir des plantes médicinales pour leurs onguents et teintures dans toute la ville, éradiquant ainsi rapidement les plus rares* » (234, p. 155, traduit de l'allemand)⁸⁴.

La plupart du temps, l'attention se rapproche d'une observation dilettante : les occurrences d'espèces sont relevées à la marge des pratiques d'herborisation, au fil des déplacements et des promenades de la vie quotidienne, dans des lieux trop familiers pour avoir une légitimité savante. A titre de comparaison, Louise Couëffé a montré à propos des botanistes des sociétés savantes de l'Ouest de la France au XIX^{ème}, que certaines localisations de plantes relevées en ville – parfois notées dans les marges des carnets – suivaient les trajets menant à la gare, au départ d'excursions qui se font à la campagne (Couëffé, 2022). Mathys et Pépy ont aussi souligné que le « réflexe » des botanistes se déclenchait aux portes des villes – expression qui a d'autant plus de sens que de nombreuses villes conservent leur rempart jusqu'à la fin du XIX^{ème} siècle (Mathis & Pépy, 2017, 220). Dans le corpus, trouver un coin en ville où observer des organismes vivants ressort aussi parfois comme un moyen d'exercer les élèves débutants à l'identification des espèces, lorsque la durée d'une leçon ne permet pas de s'éloigner de la ville :

Dans ces deux heures, il n'est pas possible de s'éloigner beaucoup de la ville et c'est dans ses environs immédiats que je conduis quelquefois les élèves de III^{ème} année. Il s'agit évidemment dans ces courtes excursions, bien plus de faire connaissance avec la flore triviale que de pourchasser les plantes rares. (112, p. 8)

Se dessine ainsi une hiérarchie du statut des observations naturalistes locales au sein de laquelle la ville ne ressort pas comme une catégorie spatio-épistémique signifiante. En général, elle est tout au plus une

⁸⁴ Ces espèces étant parfois elles-mêmes des échappées des jardins liées à l'importance de la pharmacologie dans les jardins botaniques et privés dès le XVI^{ème}.

localisation dépourvue d'attributs, diluée dans l'horizon épistémique local de la recherche naturaliste. L'émergence en botanique de l'étude des plantes qualifiées d'adventices ainsi que l'observation des oiseaux dans les jardins et espaces ouverts des villes, ouvrant une entrée thématique sur la ville, font à ce titre exception.

2 Scruter le développement des villes pour étudier les plantes adventices

La fin du XIX^{ème} siècle est une période de croissance rapide des villes suisses et de leur population (Walter, 1994). Alors que se renforce le repli bourgeois sur les figures mythiques de la nature et de l'identité villageoise comme refuges aux maux de la civilisation industrielle incarnée par les villes (Salomon Cavin, 2005 ; Walter, 1990), c'est au plus près du développement urbain que certains botanistes développent un intérêt pour la flore rudérale, en particulier les plantes adventices⁸⁵.

L'une des premières synthèses est celle qu'Otto Nägeli, docteur en médecine, et Albert Thellung, alors étudiant en botanique, consacrent en 1905 à la flore adventice et rudérale lorsqu'ils compilent les données en vue de produire une flore du canton de Zurich. L'expansion des voies de chemin de fer qui favorisent le trafic des marchandises, le transport de graines en particulier, est identifié comme un facteur de changement « drastique » par les botanistes : l'arrivée du chemin de fer à Zurich en 1847 puis sa mise en réseau croissante devient pour eux « *le point de convergence des mauvaises herbes [Unkräuter] et des introductions [Einschleppungen]* » (138, p. 229, traduit de l'allemand ; voir aussi 156, p. 376-379 ; 141, p. 158).

L'enthousiasme rapporté des premières découvertes ponctuelles se mue rapidement en une recherche active de plantes rudérales par une scrutation des lieux où elles sont susceptibles de s'implanter, en particulier dans les villes, les gares et les zones industrielles. Dès les années 1880, des excursions collectives spécialement dédiées à leur recherche sont organisées à Zurich (135, p. 19). Les observations s'enrichissent à travers un réseau de contributeurs composé de botanistes universitaires, de chercheurs non professionnels et de collecteurs locaux qui s'élargit progressivement en Suisse, avec des échanges traversant la frontière linguistique franco-allemande⁸⁶. Le botaniste zurichois Albert Thellung, qui consacre une partie de ses recherches universitaires aux adventices⁸⁷, est au centre de ce réseau. Mais

⁸⁵ La rudéralité est une stratégie de colonisation des plantes sur des sites liés à l'activité humaine (en contexte agricole, industriel et urbain) et souvent perturbés. La flore adventice est un type de flore rudérale, qui se réfère à des plantes introduites récemment sur le territoire étudié et pas encore naturalisées.

⁸⁶ Voir par exemple la liste des remerciements et des citations qui s'agrandit considérablement entre 1907 et 1919 dans les publications d'Albert Thellung sur la flore adventice (158 ; 160).

⁸⁷ La thèse d'habilitation défendue en 1909 par Albert Thellung à l'université de Zurich porte sur la flore adventice de Montpellier. Elle est publiée en 1912 (Thellung, 1912). Cela souligne les liens qui existaient déjà entre les botanistes de Zurich et de Montpellier avant la formalisation de l'école phytosociologique zuricho-montpelliéraine durant l'entre-deux guerres, considérée comme l'une des traditions historiques de l'écologie végétale européenne. En l'occurrence, Albert Thellung « a reçu une formation complémentaire auprès du géobotaniste Charles Flahaut »

l'on trouve également des spécialistes parmi les chercheurs de la Petite Science des cantons ruraux comme Rudolf Probst, médecin psychiatre, qui à partir de 1900 commence à observer puis à suivre minutieusement la présence et l'évolution de la flore adventice soleuroise (Scheidegger, 2015). Pourtant connues pour leur fugacité, les découvertes de la flore adventice sont rapidement intégrées aux flores suisses⁸⁸. Signe de son implantation, en 1930, la « flore rudérale » est désignée comme l'un des thèmes auxquels les membres de la Société botanique suisse peuvent s'identifier pour définir leurs domaines de travail aux côtés de la « floristique, phytogéographie, phanérogames, cryptogames, flore alpine ».⁸⁹ L'intérêt pour la flore rudérale et adventice, loin d'être une passion confidentielle, est alors partagé par la communauté des botanistes et fait partie intégrante des projets consacrés à la floristique locale.

2.1 La fascination botanique pour les adventices

C'est ainsi que l'on visite avec les botanistes les gares de triage, les ballasts des voies et les talus des chemins de fer, mais aussi les sites où sont déposées les gadoues, ordures ménagères et autres matières organiques, comme les composts. A Zurich par exemple, les terrains vagues et zones de chantier qui se multiplient dans la ville à la faveur des projets de construction sont suivis par Thellung et Nägeli :

Avec le puissant développement de la ville [*mächtigen Entwicklung der Stadt*], de nouveaux et vastes sites rudéraux sont apparus partout. Les grandes gravières et les sites de décombres du Hard sont déjà si riches en introductions étrangères qu'ils peuvent soutenir la comparaison avec la flore des gares, et qu'une liste, même des plus intéressantes, ne peut être incluse ici en raison de son étendue (138, p. 229, traduit de l'allemand).

Autre lieu de prédilection : les décharges où sont déposés les résidus issus des industries de transformation des céréales telles que les malteries et minoteries, mais aussi les fabriques de tissus et de laine dont les toisons des ovins ont transporté les semences (140, p. 6 ; 141, p. 159). Les origines méditerranéennes, australiennes, américaines et indiennes de ces mélanges de plantes issues des régions fournissant les matières premières, reflètent les spécificités de l'industrie et du commerce international propres à chaque ville, et permettent aux botanistes d'interpréter les différences locales de composition

(Balmer, 2013). Fondateur de l'institut de botanique de Montpellier, Flahaut est considéré comme un pionnier de la phytogéographie ; il est également connu pour avoir élaboré la première ébauche du concept botanique d'« association végétale ».

⁸⁸ Elles sont présentes dans la première édition de l'ouvrage *Flora der Schweiz* de Schinz & Keller (1900), puis dans les compilations bibliographiques des progrès floristiques en Suisse publiées par Martin Rikli, Hanz Schinz et Albert Thellung dans le *Bulletin de la société botanique suisse* les deux décennies suivantes (e.g. 144 ; 149 ; 150 ; 159).

⁸⁹ Cette information est issue de Becherer A., « Appel aux membres de la société de botanique Suisse », décembre 1930. Le contexte de l'appel est le suivant : dans le cadre de la création d'un carnet d'adresse international des botanistes décidé lors du 5^{ème} congrès des botanistes à Cambridge, Alfred Becherer se retrouve en charge de la partie « Suisse ». En décembre 1930, il envoie un courrier aux membres de la société suisse de botanique pour recenser les intérêts de recherche de chacun. En plus de leur adresse, les botanistes doivent indiquer dans le formulaire joint (la « carte ») leur domaine de travail : « Pour les botanistes non professionnels, sont possibles : floristique, géographie végétale, phanérogames, cryptogames vasculaires, flore alpine, flore rudérale. » Copie de la lettre transmise par Dr. David Frey en juin 2021. Lettre trouvée dans un exemplaire de l'ouvrage Hegi G. (1931), *Flora von Mitteleuropa*, 1^{ère} édition, ayant appartenu au botaniste Ernst Oberholzer (1886 – 1965).

de la flore adventice. A Bâle par exemple, les arrivées par le port en fournissent le contingent principal, tandis qu'à Lausanne, on interprète la composition différente de la flore adventice par l'absence des filatures et fabriques de tissus (110, p. 299-300).

Parmi les rudérales, les floristes montrent un intérêt spécifique pour ces plantes introduites. Au début du siècle, avant que le nationalisme se renforce en Suisse jusque dans l'activité naturaliste, le rapport à la flore locale est plus libéral (Scheidegger, 2017, 469-470). Chez les auteurs, aucune connotation négative n'est associée aux arrivages exotiques de plantes. Au contraire, souvent inconnues ou croisées lors de voyages, elles tranchent avec la flore indigène vue comme plus banale. C'est précisément leur nouveauté sur le territoire qui les rend alors attrayantes :

Aujourd'hui, la zone de l'avant-gare est un monde à part, un cortège floristique de plus de 700 espèces, un mélange du monde entier. Certaines plantes sont encore faiblement et temporairement installées, d'autres sont déjà si communes qu'elles franchissent violemment les barrières et cherchent à se faire admettre par la flore indigène fade de Zurich [*einheimischen biedern Zürcherflora*], qui, de son côté, a également dispersé ses représentants en grand nombre sur le sol stérile (138, p. 230, traduit de l'allemand).

Les formules égrenées dans les descriptions des botanistes soulignent la « *richesse* » de cette flore « *remarquablement exotique* » (142, p. 11) et « *cosmopolite* » (141, p. 159), parfois même qualifiée de « *bénédiction végétale* [Pflanzensegen] » (138, p. 231), exprimant l'excitation et la joie procurées par la recherche des espèces adventices considérées comme une source de trouvailles régulières dans l'étude de la flore locale des premières décennies du XXème (115, p. 5).

Couplée à leur caractère exotique, la possibilité de suivre en temps réel les dynamiques de colonisation des espèces redouble l'intérêt scientifique des chercheurs, qui différencient progressivement les « *invités temporaires* » (116, p. 3) des espèces qui s'intègrent « *de façon permanente dans la flore locale* » (121, p. 96 ; 156, p. 376). Le discours s'affirme peu à peu sur les conditions favorables au développement des plantes, comme le climat doux des villes étudiées (103, p. 270 ; 121, p. 96 ; 140, p. 6 ; 141, p. 159). A l'inverse, le recyclage et le brûlage des résidus d'industrie, le désherbage des mauvaises herbes à la soude caustique le long des voies ferrées ou encore la construction des terrains vagues sont autant d'événements qui condamnent les éphémères (121, p. 97 ; 142, p. 11 ; 143, p. 41). Si la disparition de certaines stations est parfois déplorée, aucune valeur patrimoniale n'est accordée aux sites de collecte, ni aucun signe d'une esthétique de la friche ou de la ruine face à ce nouvel ordre urbain, comme cela a pu être constaté à la fin du XIXème chez des écrivains romantiques tels que Huysmans (Lizet, 1989, 261) ou bien dans l'imaginaire écologique urbain contemporain (Gandy, 2013). Comparée à l'urbanisme des villes anciennes, leur existence est au contraire considérée par certains botanistes avec dédain, comme le souligne le discours d'Émilie Cruchet, botaniste amateur vaudoise : « *Aujourd'hui, au contraire, une ville a des faubourgs, des quartiers indéfinis où les maisons s'égrènent entre les places à bâtir, généralement terrains vagues incultes, souvent transformés en vilains décombres* » (110, p. 297). Décrites comme les « *endroits les moins favorisés* » de la ville (112, p. 9), ces zones devenues stations se transforment sous la plume de Probst en « *Eldorado pour le botaniste* » (141, p. 159). En fait, la

rudesse des sites où les espèces sont recherchées vient par effet de contraste accentuer le caractère extraordinaire des plantes capables de s'y implanter.

2.2 Intérêt scientifique et enjeux de conservation, des logiques dissociées

Dans les discours, il n'est pour autant jamais question de protéger les adventices, dont le ballet des découvertes et des disparitions fait selon les auteurs partie intégrante des dynamiques d'implantation de ces espèces (110, p. 297 ; 138, p. 226) :

On se leurrerait à les vouloir maintenir, tout d'abord parce qu'elles poussent à leur fantaisie sans paraître se soucier des soins qu'on peut prendre à leur égard, puis enfin parce que la surface qu'elles occupent disparaîtra un jour prochain sous les bâtisses et l'asphalte des rues. (112, p. 10)

Reprenant les définitions de Nägeli et Thellung, Émilie Cruchet parle de « *plantes anthropochores, dont l'existence n'est due qu'à l'activité consciente ou non de l'homme, et qui sans lui disparaîtraient rapidement* » (110, p. 297)⁹⁰. Les transformations urbaines qui favorisent ces « *eldorados* » préoccupent en revanche certains naturalistes. Très attentifs aux interventions humaines sur le paysage et parfois actifs dans les commissions de protection de la nature des sociétés de sciences naturelles, les naturalistes locaux sont aux premières loges pour remarquer localement la disparition de telle station qu'ils avaient visité l'année précédente ou telle menace de destruction qui pèse sur elle (137, p. 639 ; 136, p. 172). A plusieurs reprises, Otto Nägeli s'inquiète des pertes subies par la flore zurichoise à proximité immédiate de la ville, en particulier les stations d'orchidées, en mettant en cause la construction de villas et jardins. Alors qu'il s'émerveillait en 1905 avec son collègue Albert Thellung des « *riches trésors* » de la flore rudérale et adventice qu'ils avaient relevée sur les remblais du quai qui grignotaient le lac, il dépeint une dizaine d'années plus tard un sort différent pour d'autres types de plantes : « *L'expansion de la ville de Zurich a non seulement détruit les plantes du lac, mais aussi les belles orchidées, comme les différentes espèces d'Ophrys, Aceras et Anacamptis sur le Zürichberg* » (137, p. 639, traduit de l'allemand ; voir aussi 136, p. 172). A cet égard, à Berne, plusieurs rapports des commissions de protection de la nature établissent un lien direct entre le déclin local de certaines espèces et ce qu'ils appellent expansion ou extension de la ville (133, p. 124 ; 161, p. 18)⁹¹. La formule utilisée au singulier suggère qu'ils s'en

⁹⁰ Le terme « anthropochore » est créé par le botaniste suisse Martin Rikli, et à l'époque employé par Thellung (voir Kowarik & Pyšek, 2012).

⁹¹ La forme moderne de la conservation de la nature qui date du début des années 1900 en Suisse est étroitement associée aux efforts fournis pour relier recherche scientifique et protection de la nature (Stettler, 2002, 65). Dans le sillage de l'association faîtière de la Société Helvétique des Sciences Naturelles (SHSN) qui crée la commission suisse de la protection de la nature (CSPN) en 1906, les commissions de la protection de la nature se développent au sein des sociétés cantonales de recherches naturelles. Elles ont même parfois existé avant la CSPN. Minée par les différends avec la Ligue Suisse de protection de la nature (LPSN) et les conflits d'intérêt, la CSPN est dissoute en 1938 mais les commissions cantonales de protection de la nature, officiellement reconnues par la LPSN, demeurent (Stettler, 2002, 67). Actives dans des campagnes locales qui visent à sensibiliser une large population aux idées de la protection de la nature portées par une élite scientifique bourgeoise, les membres des commissions cantonales tentent également de défendre certains sites de la destruction. La protection de la nature est alors principalement orientée vers la conservation d'objets naturels désignés comme des « monuments naturels »,

tiennent alors à un discours circonstanciel associé à leur ville et toujours en référence à un site précis, sans que le phénomène d'urbanisation ne soit formalisé en tant que processus général. Ces inquiétudes ne semblent pas disqualifier l'intérêt scientifique pour les adventices, dont la collecte et l'étude sont dissociées des préoccupations en matière de conservation et ne s'opposent pas aux critiques émergentes de l'extension des villes.

D'ailleurs, l'intérêt des botanistes pour la ville s'exprime uniquement à travers leur relation épistémique avec les plantes adventices : il se concentre sur des zones précises présentes en ville – mais pas que ! – dans la mesure où les transformations qui les affectent permettent de comprendre la dynamique des adventices. Les sites rudéraux deviennent à travers ce prisme un terrain privilégié où s'affirme un domaine particulier de la recherche botanique, qui associe étroitement recherche floristique et questionnements écologiques : Albert Thellung a consacré une partie de ses recherches à élaborer un système de classification des plantes selon leur distribution géographique, qui ne soit pas basé sur les catégories d'indigène et d'étrangère, mais sur leur mode d'introduction et leur degré de naturalisation, avec comme critère discriminant le rôle joué par l'influence humaine – la « *culture technique* » (Kowarik & Pyšek, 2012 ; Chew, 2011, 372). Il était partisan d'une approche attentive aux conditions régionales, aussi bien biologiques que la matérialité et l'histoire culturelle des sites. Afin de retracer l'origine et les conditions de développement de ces plantes, les botanistes produisent en effet de riches descriptions des caractéristiques physiques des lieux et des activités humaines qui leur sont associées, mettant en lumière leurs relations avec l'industrialisation, le développement des villes et le commerce international typiques du tournant du siècle. C'est à ce titre que Nägeli et Thellung justifient la valeur de leur contribution pour l'histoire de la flore locale (138, p. 226)⁹² : élargi à certaines portions de la ville, l'horizon épistémique reste donc celui du paysage local.

Par la suite, les recherches sur les espèces introduites se tournent vers d'autres types d'environnement, notamment agricole (Salomon Cavin & Kull, 2017, 3473). Les travaux comme ceux de Thellung, qui meurt de façon précoce en 1928, tombent dans l'oubli dans l'histoire de la biologie des invasions émergente (Kowarik & Pyšek, 2012). Mais son approche sur la terminologie des plantes étrangères introduites a, selon des botanistes allemands spécialisés en écologie urbaine, influencé la recherche en Europe centrale sur la végétation anthropique au XX^{ème} siècle (Sukopp, 2002), certains allant même

marqueurs du paysage dont on défend la valeur patrimoniale, à l'instar des blocs erratiques. Mais l'inquiétude pour la disparition de certaines stations floristiques menacées par l'extension de la ville pousse également les commissions à se mobiliser pour faire reconnaître la valeur de sites naturels dans l'opinion publique et auprès des autorités municipales et cantonales, avec comme argument central la préservation de la flore et faune sauvages. L'une des modalités d'action pour les commissions de protection de la nature est de négocier la création de « réserves naturelles » locales proches de la ville auprès de leur gouvernement (cantonal). Pour qualifier les sites d'objets naturels d'intérêt s'entremêlent des considérations relatives à la rareté des espèces, à leur beauté et leurs caractéristiques écologiques en lien avec le site. Pour une histoire de la protection de la nature suisse – dont les prémisses démarrent bien avant le XX^{ème} siècle, voir Bachmann (1999) ; Knaus (2020).

⁹² L'importance et l'influence de la flore adventice sur la végétation locale fait l'objet de discussions entre botanistes au cours des années suivantes (voir Thellung, 1912, 57-58).

jusqu'à parler d'un paradigme thellungien (Trepl, 1990). Dans le corpus, les études sur les adventices et les éléments de discours sur la ville se raréfient à partir des années 1930, signe d'une baisse d'intérêt scientifique qui se prolonge durant l'après-guerre à la différence d'autres pays européens. Dans des villes comme Londres (Salisbury, 1943 ; Fitter, 1945 ; Lousley, 1945 ; Fitter & Lousley, 1953)⁹³ et Berlin (Lachmund, 2003) en particulier, les friches et les ruines issues des bombardements deviennent des zones de développement privilégiés pour les plantes rudérales, prisées des botanistes⁹⁴ (pour Paris, voir Lizet, 1989 ; Lizet et al., 1997) ; à Berlin, l'étude des friches est même centrale au développement de l'écologie urbaine à partir des années 1970 (Lachmund, 2003, 2004a, 2007, 2013a).

3 L'urbanisation de l'avifaune sous le regard attentif des ornithologues

Les yeux – et jumelles – cette fois tournés vers le ciel, un autre domaine de la recherche naturaliste où il existe une attention pour la ville est l'observation des oiseaux. Constatant la présence de l'attention pour les oiseaux en ville, j'ai complété le corpus systématique avec une recherche des publications au sein la revue *Der Ornithologische Beobachter* éditée depuis 1902, et devenue l'organe de publication de la Société suisse d'ornithologie et de conservation des oiseaux (dite Ala) depuis sa création en 1909⁹⁵. D'après les publications du corpus, cette attention, sans être centrale, est relativement continue depuis le début du XXème siècle selon des proportions variables (fig. 2.3.1).

En Suisse, l'attention pour les oiseaux en ville émerge de façon concomitante au développement de l'ornithologie de terrain ; elle a été analysée en détail dans le cas de la Société ornithologique de Bâle (*Ornithologische Gesellschaft Basel* dite OGB) par Ritter & Salathé (2020). L'observation des oiseaux dans leur environnement se développe en effet sous sa forme moderne et systématique⁹⁶ durant les premières décennies du XXème siècle comme l'un des intérêts des sociétés d'ornithologie, qui portaient

⁹³ Il est intéressant de noter que l'ouvrage de Fitter a néanmoins fait l'objet d'une recension en 1946 dans le *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* (134).

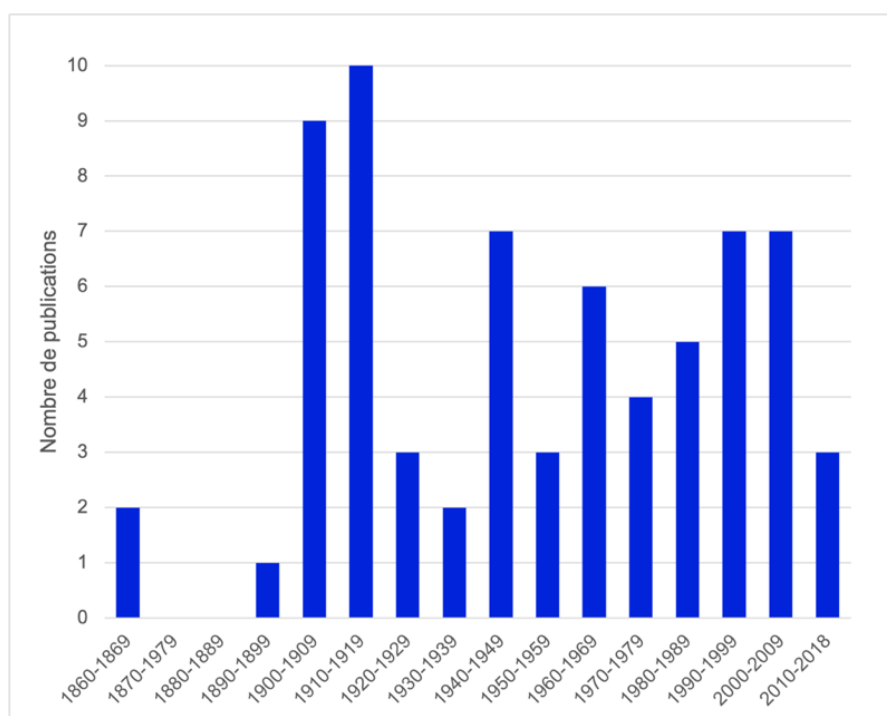
⁹⁴ Une hypothèse ouverte pourrait ici être avancée : dans quelle mesure peut-on relier l'intérêt contrasté entre la Suisse et d'autres pays européens aux changements paysagers différenciés liés à la seconde Guerre mondiale ? Non seulement le territoire suisse est épargné par les bombardements, mais en plus, le plan dit « Wahlen » lancé en 1940 afin d'assurer l'autosuffisance alimentaire du pays durant la guerre, se traduit en ville par l'extension de la mise en culture à tout terrain vacant, ce qui limite fortement l'existence des friches (Tanner, 2021).

⁹⁵ Le premier volume de la revue est publié le 1902 à l'initiative et au compte de Carl Daut (Berne) (Glutz von Blotzheim, 2009). Une requête par mots-clés et qualitative a été effectuée dans la base de données de la revue *Der Ornithologische Beobachter/L'Ornithologiste*, <https://www.ala-schweiz.ch/index.php/ornithologischer-beobachter/artikel-suche> (consulté le 29 novembre 2023). Cette recherche a fait ressortir 38 publications de 1902 à 2010. Bien que l'Ala soit nationale, les publications de la revue concernent très majoritairement la Suisse alémanique car la Société romande d'étude et de protection des oiseaux (dite « Nos oiseaux ») édite sa propre revue *Nos oiseaux* depuis 1913 (Glutz von Blotzheim, 2009).

⁹⁶ Pour une histoire des pratiques d'observation de terrain des oiseaux, de la passion ornithologique et du développement de l'ornithologie, en tant que discipline, voir (Farber, 1997 ; Barrow, 1998 ; Dunlap, 2012). En anglais, le processus de disciplinarisation a conduit au XXème siècle à l'adoption d'une distinction sémantique entre les *ornithologists* et les *birdwatchers*, dans une dynamique de démarcation entre professionnels et amateurs.

jusqu'à davantage sur des activités comme l'élevage d'oiseaux d'intérieur et d'extérieur, les courses de pigeons ou encore la taxidermie ; Ritter, 2021). Elle s'organise en tant que domaine spécialisé autour de structures associatives de connaissance et de protection des oiseaux. La société suisse d'ornithologie et de conservation des oiseaux (Ala), créée à cette époque, a particulièrement soutenu la place des amateurs dans la recherche ornithologique qui s'est professionnalisée tardivement, à partir de la fin des années 1940⁹⁷. Dans la revue de l'Ala, qui est pourtant une société nationale, le profil des observateurs d'oiseaux est un peu plus diversifié que celui des revues des sociétés cantonales de sciences naturelles, limité aux chercheurs universitaires et de la Petite Science. L'éditeur y encourage la communication de courtes notes d'observations ponctuelles non contraintes par le système de description et de classification des oiseaux adopté en Suisse par la communauté scientifique, surtout aux débuts de la revue (voir l'éditorial de Daut, 1902). Les auteurs se répondent et encouragent les lecteurs dans leurs notes à communiquer des observations supplémentaires. C'est ce format de publications qui explique le nombre élevé de publications durant les décennies 1900-1910 (fig. 2.3.1). Des figures centrales des sociétés d'ornithologie font cependant aussi partie des auteurs qui rapportent des observations régulières d'oiseaux en ville.

Figure 2.3.1 : L'évolution de l'intérêt naturaliste pour l'avifaune en ville dans le corpus (1864-2018) – n=69



⁹⁷ *Schweizerische Gesellschaft für Vogelkunde und Vogelschutz* (SGVV), renommée ALA puis Ala (du nom latin qui signifie « aile ») à partir de 1931. En 1924, l'Ala a fondé la station ornithologique Suisse (Vogelwarte) à Soleure, aujourd'hui fondation privée d'utilité publique qui est la principale institution de recherche ornithologique en Suisse. <https://www.ala-schweiz.ch/index.php/ueber-uns/die-ala> (consulté le 29 novembre 2023). Pour une histoire de l'ornithologie en Suisse, voir Glutz von Blotzheim (2009).

3.1 Oiseaux en ville, oiseaux des villes

Au début du siècle, l'œil des observateurs perçoit la ville comme une partie intégrante des vastes territoires parcourus par certaines espèces au quotidien et lors de leurs migrations saisonnières (120, p. 66). Les publications décrivent les visites d'oiseaux en ville à certaines saisons de l'année, l'hiver en particulier, où certaines espèces comme les mésanges, pinsons, merles et rouges-gorges, y trouvent un « *abri* » temporaire, sur les toits des maisons, dans les vergers et les jardins (113 ; 148, p. 6-11). Leopold Greppin, psychiatre très actif localement dans les associations de sciences naturelles, d'ornithologie et de protection de la nature, observe régulièrement différentes espèces d'hirondelles le long des ruisseaux des villes qu'il fréquente au quotidien (119 ; 120). Il observe la présence des choucas (*Lycos monedula* (L.)) en ville en particulier lorsqu'il neige : il les qualifie d'« *hôtes d'hiver de la ville de Soleure et du Rosegg tout au long de la journée* », (120, p. 66). Les observations régulières permettent de constater au fil des contributions l'évolution des installations d'oiseaux : certaines espèces viennent plus fréquemment, tandis que d'autres commencent à nicher en ville. Ainsi, entre 1906 et 1911, Greppin voit la mouette rieuse devenir un visiteur hivernal permanent de la ville de Soleure (cité par 213, p. 72), et il constate que des oiseaux migrateurs tels que le Martinet alpin (*Cypselus melba* (L.)) nichent dans les tours et les toits des Églises (120, p. 51).

En 1904, dans ses chroniques naturalistes, Josef Leopold Brandstetter s'est intéressé à la Foulque macroule (*Fulica atra*), localement appelée « *Bucheli* » qui « *élit domicile* » en hiver sur le lac et dont certains individus se sont naturalisés dans la région et se reproduisent en été dans la campagne environnante. La présence régulière de ces « *petits animaux délicats et pleins de vie* » – 200 individus comptabilisés en une semaine d'hiver – conduit l'auteur à qualifier l'espèce de « *Stadtvogel* » (104, p. 218)⁹⁸, que l'on peut traduire par « oiseaux de ville ». Quelle signification lui donner ? Son statut n'est alors pas défini par la nidification de l'oiseau en ville, mais par sa présence récurrente qui en fait une créature emblématique du paysage urbain local : le « *célèbre oiseau de la ville de Lucerne* » (104, p. 217, traduit de l'allemand). En 1920, un auteur qualifiait ce phénomène d'« *exode rural* [Landflucht] », par analogie avec les migrations urbaines des populations humaines qui ont lieu à cette époque (123, p. 203). Quelques décennies plus tard, Hans Eduard Riggenschach, riche banquier bâlois passionné d'ornithologie, donne une conférence devant la section ornithologie de la société ornithologique bâloise sur le thème des oiseaux nicheurs de la ville de Bâle, dont il a commencé à consigner les observations depuis 1912⁹⁹. Dans le texte issu de cette conférence du 6 septembre 1948, il développe une description

⁹⁸ Voir aussi 152 ; 153, p. 340 à propos de la grive musicienne (*Turdus philomelos*) dans différentes villes d'Europe.

⁹⁹ Comme le racontent Markus Ritter et Tobias Salathé, lors d'un séjour à New-York dans les années 1920, il prend contact avec des ornithologues locaux et est marqué par sa découverte de l'ouvrage de l'ornithologue de terrain Ludlow Griscom, *Birds of the New York City Region* (Griscom, 1923) : « *de retour à Bâle, il a passé le reste de sa vie à étudier les oiseaux nicheurs de la ville et a mené de nombreux projets de collaboration sur le sujet* » (Ritter & Salathé, 2020, 262, traduit de l'allemand).

précise de la ville, de sa périphérie et de la campagne. Il définit leurs limites spatiales en fonction des usages du sol dans un rayon de 15km. A partir de cette définition spatiale, il catégorise les oiseaux en distinguant les espèces présentes en ville et celles qui se reproduisent uniquement dans les environs (145, p. 3-13). Certains oiseaux fréquentent les villes mais ne s'y reproduisent pas ou seulement en périphérie. A ses yeux, seules les espèces nichant en ville sont considérées comme de « *véritables oiseaux des villes* », sans en être totalement dépendantes pour leurs sites de nidification : « *Certaines espèces ne sont passées du statut d'oiseaux des forêts ou des champs à celui d'oiseaux des villes [stadtvögel] qu'à notre époque (ce qui ne signifie pas qu'elles sont absentes des forêts ou des champs aujourd'hui)* » (145, p. 12, traduit de l'allemand)¹⁰⁰. Complétée par une analyse temporelle des déplacements d'oiseaux, son étude prend en compte l'extension de la ville (circulation automobile, construction des jardins) et tente même d'anticiper les conséquences de son urbanisation future sur la nidification des oiseaux.

Les publications prennent le format de courtes notes d'observations ou sont la synthèse de leur accumulation. Elles décrivent précisément l'action des oiseaux observés dans leur environnement à un instant T. Ce format d'écriture correspond à la « description épisodique », méthode de représentation des comportements des animaux typique du registre naturaliste du début du siècle, analysée par Eileen Crist :

Naturalists' attention to the detailed nuances and variations of actions is connected with their focus on episodes of animal life. In documenting animal life, they choose to narrate concrete behavioral events, episodes actually witnessed. [...] An episode is an actual and specific sequence of observed behaviors of notable though varying duration. With their consistent reliance on episodic description, naturalists give prominent position to the activities in the here and now of specific animal(s). Episodic description preserves both the uniqueness and the holistic character of action. (Crist, 1999, 73)

Ce mode de description permet à la fois d'accéder aux représentations que les naturalistes se font de l'action des oiseaux dans l'environnement urbain et à la manière dont ils pratiquent la ville pour mener leurs observations : les descriptions des ornithologues donnent une idée assez précise des portions de ville et des lieux visités (noms de rues et de bâtiments), de la régularité du suivi et de leur temporalité. Les ornithologues en parcourent les différents quartiers à la recherche d'éventuels sites de visite et de nidification, aidés dans leurs repérages par les fragments de déplacements d'oiseaux qu'ils perçoivent au vol, mais aussi par les informateurs locaux – ici le portier d'un bâtiment, là le directeur d'une usine (129). Leurs descriptions donnent à voir les zones et infrastructures privilégiées par les oiseaux en ville, à l'instar des lacs, des parcs et jardins, de certains bâtiments, de leurs tours et de leurs toits (111 ; 131 ;

¹⁰⁰ A cette époque, l'auteur ne va pas jusqu'à affirmer la formation de populations spécifiquement urbaines par rapport aux populations ayant conservé leur milieu originel comme c'est le cas en 1974 de Charles Chessex, membre du cercle ornithologique de Lausanne et président de la société romande pour l'étude et la protection des oiseaux, à propos du merle noir (voir 212, p. 192).

145 ; 151). A cette époque, Brandstetter exprime ses craintes par rapport aux changements urbanistiques qui affectent la ville de Lucerne, son espace aérien tout particulièrement :

Entre 12 et 13 heures, un couple de cigognes a fait une reconnaissance à une hauteur respectable dans les environs du château d'eau. La vieille Lucerne, avec son rempart de la Musegg et ses tours fortifiées, semble ne pas avoir encore oublié les animaux intelligents. Mais la nouvelle Lucerne, avec son air de grande ville, sa toile d'araignée de fils téléphoniques, ne les séduit plus. À une hauteur invisible, M. et Mme Long-Bec s'envolèrent vers une autre destination. (104, p. 258, traduit de l'allemand)

Le mouvement des installations et des disparitions des colonies d'oiseaux est suivi par l'accumulation d'observations qualitatives à une échelle très située. La première décennie de 1900, le jeune Walter Knopfli, expert de l'avifaune du canton de Zurich en devenir¹⁰¹, a suivi par intermittence les populations d'hirondelles à Zurich, le plus souvent seul. Il parcourt chaque arrondissement de la ville au territoire récemment élargi par l'intégration de plusieurs anciens villages limitrophes qu'il différencie du centre de la ville (« *weichbilde*¹⁰² *unserer Stadt* ») soulignant une différence de morphologie avec les communes nouvellement annexées qu'il nomme périphérie. Les zones habitées par les colonies d'hirondelles rustiques et de fenêtre révèlent la diversité des usages encore présents dans cette ville en cours d'extension dont elles essaient de tirer profit : le théâtre de la ville, les greniers et écuries, l'« *allmend* » municipal¹⁰³, ou encore l'intérieur du bâtiment central de l'usine de papier dont le mur est envahi par les nids (129, p. 59). Knopfli observe néanmoins des populations déclinantes – en particulier à la suite d'une année 1909 de mauvais temps très défavorable à la reproduction des oiseaux qui, manquant de nourriture, ont été contraints à abandonner leur nid – et suit les quelques couples restants en 1906 et 1909 ainsi que les vestiges de nids (127 ; 128 ; 129 ; 130).

Du côté bâlois, Riggerbach qui s'est initié à l'ornithologie avec son père dans les jardins des grandes propriétés qu'il a habitées successivement durant son enfance, a gardé pour lieux d'observations privilégiés les parcs et les jardins. Brandissant leur présence comme preuve que « *notre ville n'est en aucun cas une mer fermée de maisons* », il les considère comme des espaces ouverts idéaux pour les oiseaux nicheurs :

Indépendamment des changements constants dans le paysage urbain [*städtbild*], ce sont les jardins qui accueillent la population d'oiseaux nicheurs de la ville. En fait, dans la ville, avec ses jardins et ses parcs, nous avons une richesse d'espèces connues des paysages de parcs, par opposition aux forêts fermées ou aux champs monotones. En outre, la diversité de la flore urbaine [*städtischen*

¹⁰¹ En 1917, il publie sa thèse préparée à l'institut de zoologie et d'anatomie comparée de l'université de Zurich (Knopfli, 1917). Engagé dans l'ornithologie scientifique et la protection de la nature, il conduit, entre autres, plusieurs travaux sur l'avifaune du canton et de la Suisse et devient en 1942 commissaire de la protection de la nature à la direction des bâtiments du canton de Zurich. Voir sa nécrologie par Corti (1965).

¹⁰² « *Weichbild* » n'a pas d'équivalent français. Il pourrait être traduit par « paysage » ou « zone urbaine » mais implique une dimension morphologique, architecturale et visuelle : <https://de.wikipedia.org/wiki/Weichbild> (consulté le 29 novembre 2023).

¹⁰³ Historiquement, l'allmend ou « bien communal » est un terrain (prairie, bois, friche) « *exploité collectivement par les ayants-droits* » d'une communauté. <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/013704/2001-05-17/> (consulté le 29 novembre 2023).

Flora], avec ses fruits, baies et graines de toutes sortes, offre à de nombreux oiseaux des conditions de vie particulièrement favorables. (145, p. 4, traduit de l'allemand)

Que ce soit dans la manière dont sont qualifiés les oiseaux en ville et les zones urbaines qu'ils visitent et colonisent, peu d'éléments montrent une quelconque réticence des ornithologues à prendre la ville comme lieu d'observation de la vie aviaire. Ce constat contraste avec la position des protecteurs d'oiseaux berlinois du début du siècle, pour qui la présence d'oiseaux en ville n'était pas considérée comme relevant de « *conditions naturelles* », et qui justifiaient leur protection par des considérations « *mentales et esthétiques* » dissociées de tout intérêt pour leur étude scientifique (Lachmund, 2013a, 31). Dans le corpus suisse au contraire, les naturalistes prennent le temps d'observer attentivement la structure des bâtiments et le type d'espaces ouverts, dans différentes zones de la ville – quartiers, centres urbains, rives de lac – associant la présence et les conditions de vie et des oiseaux aux caractéristiques du paysage urbain. La richesse des descriptions naturalistes produit une représentation de la ville dans la diversité de ses sites, à une très petite échelle et en relation avec sa périphérie.

L'observation des oiseaux n'est alors pas seulement une situation ponctuelle qui a lieu par hasard au détour d'une promenade urbaine, mais pour certains une activité systématisée sur le temps long avec des descriptions répétées d'événements et d'actions d'oiseaux. Elle devient aussi un terrain pour inventorier la répartition géographique et la diversité des espèces, et pour étudier des phénomènes tels que les oiseaux nicheurs, les migrations saisonnières ou encore le comportement des espèces. En d'autres termes, la ville, transformée en lieu de connaissances, accompagne la « modernisation » de l'activité ornithologique de terrain, même si elle n'en est pas le lieu privilégié. Une anecdote rapportée par Ritter & Salathé (2020) est à cet égard évocatrice. Elle raconte les conditions du projet d'étude des mouettes et goélands¹⁰⁴ dans la zone urbaine de Bâle mené par une équipe d'ornithologues coordonnée par Dieter Burckhardt¹⁰⁵, au sein de la section « étude des oiseaux » de la Société ornithologique de Bâle (OGB) durant la Seconde guerre mondiale :

Les zones d'observation traditionnelles et les plus riches en oiseaux se trouvent dans les prairies du Rhin. Lors de 367 excursions entre 1935 et 1939, les ornithologues bâlois ont visité les aires de repos des oiseaux de rivage en migration. **La zone d'observation se trouve dans les pays voisins, et avec le début de la guerre en 1939, elle est difficilement accessible aux ornithologues équipés de jumelles et de télescopes. L'attention se porte maintenant sur les six kilomètres de rivière situés**

¹⁰⁴ Les termes communs de « mouette » ou « goéland » correspondent à un terme unique en allemand : « *Möwe* ». Il fait référence à une sous-famille des Laridae, appelée Larinae. Il englobe des espèces de genres différents : par exemple, la Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*), la Mouette mélanocéphale (*Ichthyaetus melanocephalus*), le Goéland argenté (*Larus argentatus*) ou marin (*Larus marinus*), dont les espèces sont parfois difficiles à distinguer d'un point de vue morphologique. L'utilisation de termes communs pour qualifier des espèces de genres différents est liée à l'évolution de leur classification au sein de la nomenclature taxonomique : auparavant, ces espèces appartenaient toutes au genre *Larus*.

¹⁰⁵ Dieter Burckhardt (1922-2011) est un zoologue et ornithologue bâlois. Cultivant une passion pour les oiseaux depuis son enfance, il s'est formé très jeune à la recherche ornithologique sur le terrain au sein de l'OGB, dont il est une figure importante. Le projet sur les mouettes de Bâle est la première étude scientifique qu'il a menée entre 1940 et 1944, avant d'entamer un doctorat à l'université. Il a ensuite coordonné et participé à de nombreux projets en ornithologie au sein d'institutions comme l'université de Bâle et la Station ornithologique Suisse (Vogelwarte), tout en étant très impliqué dans la conservation de la nature au sein de la LSPN et de la commission du Parc national suisse. Une note biographique détaillée est disponible dans Ritter & Salathé (2020, 330-333).

dans la ville. Quel attrait peut-on tirer des oiseaux lorsqu'ils sont confinés à la ville et que seules des espèces triviales sont présentes ? La réponse du jeune groupe de recherche en 1940 est étonnamment simple. Les oiseaux de rivage et les canards évitent cet espace, ils se tournent donc vers le principal oiseau hivernal de la zone urbaine, les goélands. [...] **Quels sont les sujets qui se prêtent à une recherche originale dans l'espace urbain confiné ? Le nombre de sujets abordés est étonnant : la répartition des oiseaux par âge au cours d'une année, l'arrivée des oiseaux d'hiver et leur départ pour les zones de reproduction, le comportement migratoire et la fidélité hivernale, ou encore les lieux de résidence préférés en ville.** [...] En outre, ils décrivent des comportements ostensibles des mouettes rieuses qui n'ont guère été étudiés par la science, tels que le bain collectif, l'exercice de vol, le piétinement, la recherche de nourriture ou le déplacement vers des lieux de repos. La recherche comportementale moderne est testée à l'aide de l'exemple des mouettes : comment les mouettes rieuses se comportent-elles à l'égard des autres espèces, quand et comment lissent-elles leur plumage ou comment leur comportement en groupe et en bande est-il structuré ? Existe-t-il une hiérarchie, comment se forment les couples et quelle est la signification des différents cris et sons ? (Ritter & Salathé, 2020, 265-266, traduit de l'allemand, extraits soulignés par l'autrice)

Ainsi, bien que n'étant pas le terrain d'observation traditionnel des oiseaux, les ornithologues tirent parti de la situation pour faire de l'observation des goélands en ville un objet de recherche scientifique. Il est intéressant de noter que dans les résultats de l'étude publiés par Burckhardt en 1944 (105), la description épisodique de l'observation des oiseaux comme des scènes de la vie urbaine disparaît au profit d'un registre éthologique, qui privilégie les descriptions plus génériques du comportement des oiseaux dans un langage technique visant à déceler les mécanismes généraux du comportement d'une espèce : *“There is no interest in a photographic realism of the encounter, but rather a paramount concern with specifying the behavior in theoretical terms”* (Crist, 1999, 92)¹⁰⁶. L'évolution du registre discursif conduit à la raréfaction de ce type de représentations de la ville et des oiseaux dans les publications. Mais l'usage croissant du matériel photographique en ornithologie offre un complément ou un substitut visuel aux descriptions écrites de l'action des oiseaux dans leur environnement (cf. fig. 2.3.2).

¹⁰⁶ Eileen Crist a analysé comment le langage utilisé dans les descriptions naturalistes du début du XX^e siècle et celles de l'éthologie (l'étude comportementale des animaux), qui se développe comme domaine de recherche à partir des années 1930, ont produit des représentations très différentes de la vie des animaux. Les études de Konrad Lorenz, l'un des pionniers de l'éthologie étudié par l'autrice, ont été des références importantes des ornithologues du projet d'étude sur les goélands et mouettes de l'OGB.

Figure 2.3.2 : Photographies d'ornithologie de terrain : mouettes dans la ville de Bâle



Source : Photo de Hans Eduard Riggenschach, autour de 1935, archives personnelles (Ritter & Salathé, 2020, 341).



Légende : la photographie fait partie d'une série intitulée « aires de repos » (*Ruheplätze*) [des oiseaux] prise dans le cadre du projet d'étude des goélands et des mouettes mené par un groupe de l'OGB entre 1940 et 1944. Ne sont précisés ni la date exacte de la photo, ni l'espèce représentée (difficile à identifier vu la qualité de la photo) mais elle se situe entre plusieurs séries de photos de mouettes rieuses. Il n'est pas précisé si l'auteur de la photographie est l'auteur de la publication. Source : Burckhardt D., 1944 (105).

3.2 De la vie urbaine des oiseaux aux contours d'une communauté plus qu'humaine

Le format de la description adopté par les auteurs façonne la manière dont la vie des animaux est perçue (Crist, 1999, 74). Dans les textes, les auteurs laissent ressortir un vif intérêt pour la compréhension de la vie des oiseaux ainsi que les types de rapports qui se construisent entre oiseaux et humains dans les villes de la première moitié du XX^{ème} siècle. Si la ville en elle-même n'est pas qualifiée d'hostile, c'est que les ornithologues ont pu constater des conditions de vie favorables pour certaines espèces d'oiseaux qui ont adapté leur comportement en conséquence pour s'accommoder aux infrastructures et ressources urbaines, ainsi qu'à la présence humaine. C'est le cas des moineaux des grandes villes dont l'agilité fascine certains observateurs :

A différents moments, j'ai pu observer la capacité d'adaptation des moineaux. En une longue rangée, les voitures sont garées devant la *Schweizerhüflaube* de Berne. J'attends le départ du tramway interurbain et je regarde les moineaux. Soudain, deux d'entre eux volent sur le pare-chocs de la voiture la plus éloignée. Les deux s'accrochent au radiateur et commencent à repérer les insectes qui ont été piégés entre la calandre pendant le trajet. Ainsi, toute la rangée d'insectes a été systématiquement abattue. Le même constat peut certainement être fait ailleurs. On voit ainsi à quel point les moineaux savent s'adapter à chaque situation et en tirer profit. (122, p. 194)

Les observateurs s'étonnent également de voir à quel point les animaux ont perdu leur réflexe de méfiance vis-à-vis des humains. Riggenbach souligne qu'en quelques décennies, plusieurs espèces d'oiseaux considérées comme du gibier se sont finalement approchées des établissements humains car les espaces ouverts des villes leur offraient un refuge contre la chasse¹⁰⁷ : « *plus une ville est grande, plus les terrains, parcs et jardins de la ville sont importants, et la chasse n'y est pas pratiquée comme à l'extérieur des villes, de sorte que des oiseaux comme le colvert et le pigeon ramier perdent toute timidité dans les villes* » (145, p. 4-5). Déjà en 1904, Leopold Greppin faisait un constat similaire :

Quiconque a eu l'occasion de voir ces deux espèces sur nos rivières sait à quel point leur réflexe de vol est développé par rapport à l'homme. Il est aujourd'hui presque étonnant de constater qu'à Zurich, les mouettes rieuses et surtout à Berne, les colverts ont presque complètement perdu ce réflexe de vol, tant ils sont devenus familiers, peuvent être observés de près et acceptent sans hésiter la nourriture qu'on leur jette. (120, p. 12)

Les descriptions de la vie des oiseaux sont souvent teintées d'une forme d'anthropomorphisme empathique. Celui-ci se manifeste dans la personnification des individus observés à qui sont donnés des surnoms, tels que « *M. et Mme Long-bec* » pour parler d'un couple de cigognes (104, p. 258 ; voir aussi

¹⁰⁷ A l'époque, de nombreuses discussions ont lieu entre les sociétés d'ornithologie et de protection des oiseaux et celles de chasse, afin de réguler la pratique de la chasse. Elles ont conduit à mettre en place des réserves où la chasse est interdite ou bien interdire la chasse de certaines espèces (164). Cependant, la chasse n'est pas considérée comme antinomique avec la protection de la nature et il n'est pas rare que les naturalistes, dont les ornithologues, pratiquent et soient eux-mêmes membres des clubs de chasse. De manière similaire à la cueillette des plantes – y compris rares – par les botanistes pour la constitution des pièces d'herbier, l'abattage des oiseaux est même parfois pratiqué par les ornithologues pour des raisons d'identification des espèces. Avec le perfectionnement des méthodes de terrain et des instruments d'optique pour l'observation ornithologique au XX^{ème} siècle, ces pratiques sont de plus en plus débattues et jugées obsolètes.

154 ; 155), et qui expriment l'attachement de l'observateur. Il y a également les émotions qui leur sont prêtées comme lorsque les hirondelles rustiques gazouillent « *joyeusement* », que les moineaux accueillent l'observateur d'un « *cri moqueur* » (129, p. 59-60). Il y a enfin les métaphores du foyer associées à la nidification des oiseaux : « *Bonheur familial* » (130, p. 96) ; « *élire domicile* » (104, p. 218 ; 128, p. 33 ; 155, p. 14) ; « *y ont encore leur maison* » (127, p. 165).

Le registre anthropomorphique ne signifie pas que les observateurs assimilent le comportement des oiseaux à celui des humains. Il est au contraire admis que l'œil des observateurs ne perçoit que des « *fragments* » de la vie des oiseaux (145, p. 3), et qu'il existe un décalage indépassable entre la perception du territoire chez les humains et les oiseaux, en particulier concernant leurs mouvements et leur vision de vol (132, p. 125). Les naturalistes privilégient une forme d'« *empirisme tendre* » Goethéen, défini comme une « *description enamourée* » de son objet (voir Manceron, 2022 ; Manceron & Bertrand, 2022). L'observation patiente est néanmoins vue comme un moyen d'accéder au monde quotidien des oiseaux et aux territoires qu'ils habitent : les oiseaux ne sont pas décrits comme des organismes d'un monde physique, un objet d'étude désincarné, mais comme *sujets* d'une action qui a du sens par rapport à leur propre expérience du monde. La familiarité des oiseaux avec leur environnement fait ici écho à la familiarité des habitants humains avec leur propre espace de vie : les mondes humains et non-humains entrent « *en résonance* » (voir Crist, 1999, 57-61). En ville, ces mondes sont également vus comme connectés, puisque la ville façonne le comportement des oiseaux et leur rapport de proximité aux humains. Le registre anthropomorphique a alors pour fonction de rendre l'expérience *subjective* des oiseaux accessible aux sujets humains. Lorsque l'observateur patient se place comme témoin privilégié d'une altérité familière, il transmet en même temps les émotions que suscitent les scènes observées. Knopfli retranscrit par exemple l'émerveillement ressenti par la beauté d'un ballet aérien des oiseaux au-dessus de l'Allmend municipal, qui chassent les insectes attirés par la présence d'un troupeau de moutons : « *Ici, les soirs d'été, les amoureux de la nature se voient offrir des images qu'ils ne pourraient imaginer plus belles* » (129, p. 59, traduit de l'allemand). Le ballet aérien des oiseaux prend sous sa plume la forme d'un spectacle : la scène que se partagent les oiseaux sous les yeux du naturaliste est décrite comme autant de tableaux vivants avec ses intrigues, ses actions et ses interactions. Ainsi, l'attention active pour les conditions de vie des oiseaux en ville par les naturalistes dépeint non seulement ce que la ville fait aux oiseaux, mais aussi comment les oiseaux contribuent, selon eux, à animer et embellir le paysage urbain.

Si l'on s'inspire de l'analyse de Benson (2013) à propos de l'introduction des écureuils gris dans les villes des Etats-Unis, l'urbanisation des oiseaux perçue par le mode de connaissance naturaliste dessine également les contours d'une communauté urbaine élargie au-delà des frontières de l'humanité. L'historien souligne que :

The urbanization of the gray squirrel in the United States between the mid-nineteenth century and the early twentieth century was an ecological and cultural process that changed the squirrels' ways

of life, altered the urban landscape, and adjusted human understandings of nature, the city, and the boundaries of community (Benson, 2013, 692).

Il montre comment s'est construite une compréhension plus qu'humaine de la communauté urbaine, c'est-à-dire qui « *crossed species borders to include some types of animals and exclude some types of humans* » : elle catégorise simultanément humains et non humains selon leurs comportements dans les parcs publics envers les usagers et les animaux. Basé sur des règles morales de civilité, ce mode de compréhension a amené à considérer l'écureuil gris « *not merely as an interesting object of nature study but also as a morally significant member of the urban community* » (Benson, 2013, 692). Dans le corpus des publications des sociétés naturalistes suisses, les contours de cette communauté sont exprimés à travers les anecdotes que les naturalistes rapportent à propos de l'attitude de leurs concitoyens envers les oiseaux. Ainsi Knopfli racontait :

Le 21 mai, j'ai remarqué que deux hirondelles rustiques apportaient du matériel de nidification par une lucarne ouverte dans une nouvelle maison de la *Bremgartnerstrasse*. Cependant, comme la fenêtre a été fermée après quelques jours, les hirondelles n'ont pas pu continuer à construire ici. C'est un exemple de la façon dont nos hirondelles, même lorsqu'elles ont des œufs et des petits, sont jetées à la rue presque sans préavis par des gens modernes et insensibles. (128, p. 34, traduit de l'allemand)

Déroulant une analogie avec les personnes expulsées de chez elles, il critique l'indifférence des citoyens vis-à-vis du couple d'hirondelles dont la nidification a été empêchée de manière passive par manque d'attention envers leurs voisins à plumes, dont le « *nos hirondelles* » qu'il emploie souligne leur appartenance à la communauté. Les comportements jugés incivils s'étendent aux non-humains. Le principal incriminé est le moineau. Si son agilité et son opportunisme peuvent susciter l'admiration des observateurs, il est aussi déploré par Walter Knopfli, qui a vu des individus s'installer dans les nids construits par les hirondelles, causant leur désertion, et préconise même de « *se débarrasser des moineaux lorsqu'ils mettent en danger les hirondelles* » (127, p. 169, traduit de l'allemand). La « *prédominance du moineau* » et « *l'indifférence de la population* » sont mis sur le même plan pour expliquer les raisons du déclin des hirondelles (130, p. 98-99). Les « *chats errants braconniers* » (160, p. 62) sont l'autre ennemi désigné des oiseaux, dont l'activité de prédation est comparée à une pratique de chasse illégale. Le caractère illégitime de celle-ci est renforcé par le constat que la ville est devenue un refuge pour certains oiseaux considérés ailleurs comme du gibier pour la chasse. Les oiseaux se sont adaptés en adoptant un comportement beaucoup moins farouche vis-à-vis des humains, se rendant alors plus vulnérables aux formes de prédation. Benson analysait que pour cette même raison, les attaques d'écureuils en ville étaient jugées d'autant plus cruelles que dans tout autre contexte ils ne se seraient pas laissés attraper et tuer : les attaques par des humains ou des chats trahissaient alors le lien de confiance qui s'était construit entre membres de la communauté urbaine (Benson, 2013, 705-706). Dans notre cas également, elle accroît la réprobation des naturalistes. C'est à ce titre que les protecteurs d'oiseaux n'hésitent pas à tirer à vue sur les félins chasseurs, au grand dam des propriétaires de chats¹⁰⁸.

¹⁰⁸ Il existe dès la fin du XIX^{ème} siècle des conflits entre protecteurs d'oiseaux et propriétaires de chats. A Bâle, le chat errant, désigné comme un ennemi important des oiseaux par les amateurs d'oiseaux, est classé dans

A l'inverse, l'action des habitants est saluée lorsqu'elle permet de venir en aide à des foulques macroules (*Fulica atra*) prises dans une vague de froid après avoir quitté leur abri trop tôt :

Au cours des derniers jours de froid, on les a vus flâner en masse sur le lac gelé de Sempach, à moitié gelés et debout sur une jambe. Assez apprivoisés, les animaux ont été capturés par des citoyens compatissants sans trop d'efforts et nourris de manière hospitalière dans le chaud poulailler, où ils se sont rapidement rétablis, et après l'arrivée d'un temps plus chaud, ils ont été remis en liberté. (104, p. 249, traduit de l'allemand)

Les hirondelles qu'un habitant a laissées s'installer chez lui sont dépeintes comme ses « *enfants adoptifs* » (129, p. 58). Décrivant tour à tour des citoyens « *compatissants* » et « *indifférents* », les naturalistes érigent la relation d'assistance et d'accueil envers les oiseaux sauvages en vertu morale lorsqu'ils sont perçus comme des individus en difficulté ou durant les saisons rudes tels que les hivers froids. Ils définissent en même temps la frontière à partir de laquelle les comportements incivils des humains et non-humains envers les oiseaux les font basculer dans la catégorie des indésirables.

Ce rapport aux oiseaux s'accompagne chez les ornithologues de préconisations et d'appels à agir au sein de leurs cercles, avec la municipalité et auprès de leurs concitoyens pour mettre en place des mesures susceptibles de faciliter la survie de certaines espèces en ville tout en offrant un spectacle réjouissant aux passants : sensibiliser les propriétaires à ne pas détruire les nids (127, p. 169), créer des lits d'argile humides à côté des fontaines (145, p. 13), installer des nichoirs (165). Le nourrissage, nullement décrié à l'époque, est un mode d'interaction central à la construction de cette relation de cohabitation dans l'espace public. D'après Ritter et Salathé, le nourrissage hivernal des « *oiseaux affamés* » à Bâle est considéré comme un moyen de « *susciter la curiosité, l'intérêt et l'amour des oiseaux chanteurs vivant en liberté parmi les citadins* » : il se concentre alors sur les installations publiques (Ritter & Salathé, 2020, 96, 99, traduit de l'allemand). Il est institutionnalisé à partir de 1876 par un programme mené en collaboration entre la société ornithologique de Bâle, la Commission pour le bien-être des animaux de la Société pour la promotion du bien et de l'utilité publique, et le service de jardinage bâlois (Ritter & Salathé, 2020, 96). L'utilisation par les oiseaux des mangeoires installées dans divers parcs de la ville fait l'objet d'un suivi méticuleux de la part des ornithologues. Leurs bienfaits sur les différentes populations d'oiseaux sont évalués suivant une démarcation entre les oiseaux vulnérables et les oiseaux opportunistes. Le constat des observateurs est le suivant : les mangeoires favorisent les plus audacieux (les moineaux) au détriment des plus timides (mésanges et pinsons), mais également les granivores au détriment des insectivores (merles et rouges-gorges) :

Sur la base des données recueillies, la Commission conclut que la valeur pratique de l'alimentation hivernale n'a pas encore été pleinement documentée, alors que ce sont précisément les oiseaux utiles qui en ressentent le moins les avantages, tandis que les oiseaux dont l'utilité est plutôt inférieure à leur nocivité, comme les moineaux, jouent aux dépens de l'humanité bienveillante en hiver, c'est-à-

l'ordonnance de chasse parmi les prédateurs qu'il est autorisé d'abattre dans les propriétés fermées. A ce titre, les protecteurs d'oiseaux n'hésitent pas à user du fusil contre les chats (dont l'errance semble toute relative), provoquant de nombreuses plaintes chez les propriétaires de chats. Cette problématique fait l'objet de discussions jusqu'au Grand conseil (ou parlement) de Bâle (Ritter & Salathé, 2020, 91).

dire qu'ils se laissent nourrir, au lieu de gagner leur propre pain. (Ritter & Salathé, 2020, 97-98, traduit de l'allemand)

Dans les années suivantes, les types de dispositifs d'abri et de nourrissage se multiplient dans les espaces publics et privés ; les concepteurs rivalisent d'ingéniosité pour favoriser l'accès à certains oiseaux et empêcher l'entrée à ceux qui ne sont pas bienvenus, départageant les oiseaux qui ont besoin d'aide et font partie de la communauté et ceux qui profitent indûment de sa générosité. Les relations entre humains et oiseaux favorisées par le mode d'attention naturaliste caractéristique de la première moitié du XX^{ème} siècle ont ainsi façonné ce que Benson a appelé le « *caractère moral-écologique* » des espaces publics urbains (Benson, 2013, 702, traduit de l'anglais).

4 Conclusion

La recherche de traces de la ville dans les publications des sociétés naturalistes suisses montre que l'imaginaire dominant de la nature sauvage, étroitement associé à l'exploration naturaliste de paysages lointains de la « civilisation moderne » tels que les Alpes et les Tropiques, ne suffit pas à épuiser l'imaginaire géographique pluriel de l'activité naturaliste qui se manifeste au tournant du XX^{ème} siècle. Plus près de leur lieu de vie, les naturalistes sont aussi attachés à l'exploration de la richesse et de la diversité des espèces de leur paysage régional. A ce titre, les références à la ville qui émergent à cette époque sont avant tout révélatrices de l'horizon épistémique local de la recherche naturaliste. Dans ce cadre, la ville est un lieu familier où des espèces, souvent jugées triviales, sont parfois relevées à la marge d'une activité naturaliste dont l'attention est tournée vers les paysages environnants. L'attention pour les oiseaux et la flore rudérale en ville, qui sont les deux principales exceptions thématiques identifiées, sont elles aussi le produit de l'apogée de l'inventaire naturaliste et du « tournant régional » qui façonne les sciences de plein air (Güttler, 2017 ; Scheidegger, 2017). L'émergence de l'attention naturaliste pour la ville s'inscrit en effet dans l'essor de l'observation *in situ* de la nature selon la logique de l'inventaire d'espèces, dans une perspective de géographie écologique. Elle est également liée au fait que les naturalistes sont témoins des changements socio-matériels du paysage urbain et de ses environs – urbanisation, développement du commerce international et des voies de chemins de fer – qui affectent l'écologie de certains types de plantes et d'oiseaux. Ces deux exceptions thématiques révèlent alors des rapports situés et pluriels à la ville, intimement liés aux agentivités particulières des groupes d'espèces étudiés et aux sous-cultures naturalistes qui les portent.

Lorsque des botanistes se passionnent pour le ballet des plantes adventices qui colonisent les interstices du développement de la ville – gares, terrains vagues, chantiers, zones industrielles – quelques sites en deviennent des terrains dont les caractéristiques socio-physiques sont minutieusement examinées, témoignant alors d'une forme de co-production des savoirs et de la ville au sens où les inventaires d'espèces contribuent à faire de ces sites un Eldorado végétal marqué par la découverte et la nouveauté.

Cet intérêt est temporairement thématiqué dans la botanique locale amateur et professionnelle en tant que domaine d'étude à part entière. Même si aucune initiative n'est envisagée par les naturalistes pour garantir le devenir des sites rudéraux, l'intérêt pour les adventices remet en question l'idée selon laquelle seuls les espaces préservés de toute influence humaine sont jugés dignes d'investigation scientifique. Au contraire, une série de catégorisation des plantes sont élaborées pour prendre en compte l'influence de la « *culture technique* » sur les dynamiques de colonisation des espèces introduites et les changements de composition de la flore locale, sans qu'une connotation péjorative ne soit associée à ces catégories.

Sous l'œil attentif des ornithologues, la ville devient une partie intégrante des territoires parcourus par certaines espèces d'oiseaux au quotidien et lors de leurs migrations saisonnières. Les observateurs d'oiseaux sillonnent et observent patiemment des portions très variées de la ville – parcs et jardins, rives de lacs et de cours d'eaux, façades et abris de divers bâtiments, dans le centre et en périphérie – afin d'accéder à des fragments de vie des oiseaux nicheurs en ville et de décrire leurs conditions de vie ainsi que leurs comportements, en particulier la manière dont ils s'adaptent aux infrastructures et ressources urbaines, ainsi qu'à la présence humaine. Si elle ne devient pas un thème central de l'ornithologie de terrain, il est toutefois arrivé – à la « faveur » des conditions géopolitiques de la seconde guerre mondiale – que la ville soit adoptée comme terrain d'étude pour un projet de suivi expérimental de l'écologie et le comportement des mouettes et goélands, selon les canons de la science éthologique émergente.

L'imagination géographique de la ville dans l'activité naturaliste revêt des contours multiples au niveau local (portions de villes) et à d'autres échelles (migrations, transports). Pour autant, l'imagination géographique des botanistes ne s'étend pas à l'ensemble de l'espace urbain et la ville n'est pas formalisée en tant que catégorie spatio-épistémique signifiante¹⁰⁹. Il est encore moins question d'une « nature en ville » à protéger. Au contraire, sous la plume des ornithologues, des définitions de la ville sont élaborées au sein d'une espace de comparaison urbanistique (vieille ville-ville moderne) et régional (ville-campagne). Ce n'est d'ailleurs pas un hasard si aucun qualificatif urbain n'est associé à la flore rudérale, alors même que les ornithologues discutent de ce qui caractériserait un oiseau des villes ou un oiseau urbain (« *stadtvögel* »). Les ornithologues définissent en même temps les contours d'une communauté urbaine plus qu'humaine à partir de laquelle des mesures de protection des oiseaux sont mises en place selon des considérations de bien-être animal, de bien public et de conservation de la

¹⁰⁹ En botanique, une exception isolée mais tout à fait remarquable est ressortie du corpus sur un autre thème que je n'ai pas traité. C'est l'étude publiée en 1936 par Volkmar Vareschi, phytoécologue autrichien, à propos de la répartition de la végétation épiphytique (lichens) dans l'aire urbaine de Zurich, qu'il a mené lorsqu'il était assistant à l'institut de géobotanique de la fondation Rübél à Zurich. A partir d'une cartographie des espèces de lichens dans chaque quartier de l'aire urbaine, il a analysé la présence, la répartition et la forme des lichens selon des facteurs comme le type d'arbres, la composition du quartier, le type de pollutions de l'air (industrielles ou voitures) et la direction des vents. En plus des aspects écologiques et géobotaniques, les lichens étaient pris comme des indicateurs des pollutions de l'air, et donc de l'hygiène des quartiers de la ville. A partir du concept de « déserts de lichens » (zones dépourvues de lichens dont il s'agit de déterminer la forme et l'étendue) qu'il a contribué à élaborer, il a comparé le cas zurichois aux premières études similaires publiées sur les villes d'Oslo et de Helsinki en 1934 (162). Ce concept a traversé les décennies dans la recherche botanique.

nature. L'opposition ville-nature, qu'on aurait pu penser centrale pour comprendre la relation des naturalistes à la ville, est peu présente dans les discours des ornithologues et ne semble pas être un cadre de référence à partir duquel ils conçoivent la présence des oiseaux en ville.

In fine, ces discours nous révèlent autant des évolutions du paysage urbain et des conditions qu'elles offrent aux espèces, que de la relation de connaissance que les naturalistes ont construit avec la faune et la flore en ville. Le support textuel a ici toute son importance dans la nature du témoignage : s'il est possible d'avoir accès aujourd'hui à ces riches descriptions, c'est grâce au registre d'écriture qui caractérise le mode de connaissance naturaliste du début du siècle. Celui-ci s'appuie sur des pratiques discursives qui façonnent la perception de la vie des espèces et de l'espace observé : descriptions riches des lieux, des éléments et des atmosphères du paysage urbain, anecdotes de la vie urbaine, partage de l'investissement émotionnel de son auteur. Le langage n'est épuré ni d'émotions, ni d'anthropomorphisme comme le sont les comptes-rendus des articles scientifiques (Crist & Lynch, 2022). La relation des naturalistes à la ville aurait été invisibilisée dans les publications avec un registre de description plus technique du comportement animal ou des mécanismes de colonisation des espèces.

CHAPITRE 4 :

De la « découverte » naturaliste des villes à la mise en politique de la nature urbaine (fin du XXème siècle)

Dans un contexte de dédain naturaliste collectif pour la ville, les années 1980 sont un moment de découverte et d'investissement de l'espace urbain par une poignée de naturalistes. La « découverte » des villes renvoie aux interactions sensorielles, matérielles et cognitives entre les naturalistes et leur environnement, façonnées par le travail d'inventaire, et à la manière dont les représentations qu'ils produisent contribuent à faire exister cette réalité. En d'autres termes, il s'agit d'analyser les conditions de co-production de l'activité naturaliste et de l'espace urbain qui ont rendu possible l'émergence d'une certaine vision de la « nature urbaine » en Suisse à la fin du XXème siècle. Croisée avec les autres sources du corpus des publications des sociétés de sciences naturelles, l'analyse s'appuie en particulier sur les ouvrages des flores de cinq villes suisses – Bâle (206¹¹⁰), Fribourg (239), Lausanne (221 ; 222), Lucerne (210), Zurich (231) – et l'engagement naturaliste de leurs auteurs.

Dans un premier temps, j'analyserai l'émergence de l'intérêt pour la flore en ville dans un contexte d'ignorance collective, en tant que processus d'empassionnement des botanistes permettant la construction de la flore en ville comme objet d'étude naturaliste. Après avoir montré comment les pratiques de terrain se sont adaptées aux particularismes urbains, j'examinerai les représentations textuelles et visuelles produites par l'inventaire cartographique d'espèces. Dans ces deux sections, je ne différencie pas les pratiques des représentations, mais j'analyse le dispositif de connaissance matériel et discursif de l'inventaire cartographique qui conduit au changement de statut de la ville dans la recherche naturaliste selon deux angles différents : comment, dans un premier temps, il façonne les pratiques et modifie le rapport à l'objet des naturalistes, et comment, dans un second temps, il définit l'espace urbain et qualifie les types de nature dignes d'intérêt naturaliste. Enfin, je montrerai le rôle de l'engagement des naturalistes dans la mise en politique de la nature urbaine. Celui-ci s'inscrit en effet dans une période politique propice au cours de laquelle émergent des coalitions locales d'acteurs dans les villes alémaniques qui rendent possible l'émergence – fragile – dans l'espace public d'une vision alternative des natures de la ville et la mise en place de politiques de protection de la nature urbaine.

¹¹⁰ Pour rappel, les nombres de 201 à 246 sont les numéros d'identification des références citées du corpus de publications des sociétés naturalistes publiées après 1950, dont la liste est disponible en annexe 2.

1 De l'ignorance au processus d'empassionnement pour la flore en ville

1.1 Le dédain collectif de la recherche naturaliste

De l'après-guerre jusqu'à la fin des années 1970, la flore en ville suscite une attention au mieux sporadique et isolée. La présence de quelques curiosités botaniques n'est pas ignorée, comme à Bâle où la Campanule naine (*Campanula cochleariifolia*), la Ruine de Rome (*Cymbalaria muralis*) et la Corydale jaune (*Corydalis lutea*) qui poussent sur les vieux murs sont connues des botanistes et historiquement déjà documentées dans les flores locales. Mais ces quelques connaissances ne dépassent pas le statut de l'anecdote. La ville est globalement ignorée par la recherche et l'enseignement universitaires. A Fribourg, il y a seulement la trace d'une des excursions locales organisées depuis la fin des années 1960 par l'un des assistants à l'institut de botanique, depuis devenu professeur à l'université de Fribourg, qui frayait son chemin dans les parties peu urbanisées au nord de la ville (243, p. 103). Du côté de Bâle, lors des traditionnelles excursions des environs de la ville que le professeur de botanique et de morphologie Heinrich Zoller organise dans ses cours, il évite soigneusement la ville et préfère emmener ses étudiants dans les forêts et prairies sèches de la plaine Rhénane ou du Haut-Jura (Zemp, 2021a¹¹¹). Un ancien étudiant bâlois formé en botanique dans les années 1970, qui a participé à plusieurs projets sur la nature en ville à partir des années 1980, soulève le paradoxe de la situation :

On connaissait peut-être quelques espèces qui étaient là, mais je ne sais pas, on n'a jamais fait une excursion dans la ville, on allait dans le Valais ou en Alsace pour regarder ces plantes, mais on ne savait pas qu'à 500 mètres de l'institut botanique, tu peux trouver ces plantes au milieu de la ville (*rires*). C'était un peu fou, mais c'était vraiment la situation des connaissances de ce temps-là.

Entretien n°20, 2021

La ville occupe à titre d'exception une place discrète dans les excursions pédagogiques, l'enseignement secondaire (207 ; 208 ; 209 ; 236) et l'activité naturaliste sur le temps libre (245). J'emploie ici le terme de discrétion car lorsque les pratiques ne se font pas dans le cadre de la botanique universitaire ou des activités publiques des sociétés naturalistes locales, elles se réalisent de façon non structurée, selon des initiatives purement individuelles et ponctuelles ; elles laissent donc peu de traces et n'acquièrent pas de visibilité. L'activité naturaliste en ville, si elle existe, dépasse alors rarement la frontière de la pratique pour soi (autodidacte, hobby ponctuel) pour être partagée avec la communauté locale et acquérir un caractère public. Un exemple d'exception qui confirme la règle est celui du Dr. Max Moor, botaniste et enseignant à l'école secondaire et à l'université populaire de Bâle, qui publie en 1962 un petit livret d'excursions botaniques didactiques à destination des enseignants et d'un cercle plus large d'intéressés. Le livret couvre la zone d'excursions traditionnelle de Bâle en 30 itinéraires, dont le premier est consacré

¹¹¹ Ces références (Zemp, 2021a, 2021b, etc.) associées à Michael Zemp correspondent aux différents volets du récit de vie qu'il m'a transmis. La liste des volets est disponible en annexe 1. L'intégralité du récit est dans le livret annexe au manuscrit de thèse.

à la ville. Max Moor propose à ses lecteurs de découvrir les communautés végétales des vieux murs et des pavés, les pelouses des terrains de jeux et de football, les bords de routes, les chantiers ainsi que les zones industrielles et ferroviaires (236, p. 27-35). Reconnu au sein du milieu botanique suisse comme un excellent phytosociologue, des intrigues internes l'ont tenu en marge de l'université de Bâle et il n'a jamais obtenu son habilitation universitaire. Malgré sa position périphérique dans le milieu universitaire bâlois, son livret botanique était utilisé parmi les étudiants (Zemp, 2021a). A Lucerne, le Dr. Josef Brun-Hool, également enseignant de biologie, propose les « *sentiers piétinés* » et les murs de pierre, y compris en ville, comme de « *merveilleux biotopes* » pour enseigner aux élèves certaines communautés végétales (207 ; 208 ; 209). Dès 1958, cet ingénieur-agronome formé en phytosociologie, compile durant son temps libre des relevés de la flore de sa ville, mais ce n'est que dans les années 1990 qu'il publie finalement des résultats issus de sa pratique d'inventaire en ville (210).

Ces deux contre-exemples soulignent que la botanique en ville est dans de rares cas une activité publique de façon très localisée lorsqu'elle offre un intérêt didactique, sans pour autant pénétrer la botanique universitaire. Le profil des deux botanistes cités en exemple est proche : docteurs de l'université, ils sont très bien intégrés dans les milieux de la botanique locaux et national¹¹², bien que s'étant écartés d'une carrière académique : leur activité ne peut être méconnue du milieu de connaissance dans lequel ils sont insérés. L'ignorance collective parmi les botanistes signifie alors moins une absence complète de savoir qu'un désintérêt scientifique doublé d'un dédain pour la flore en ville jugée triviale, qui en retour entretient cette méconnaissance. L'attitude de la majorité des botanistes à l'époque est résumée par la formule employée par le botaniste Michael Zemp lorsqu'il évoque Heinrich Zoller dont il a été l'assistant-doctorant : « *il ne respectait guère la flore de la ville* » (Zemp, 2021b).

1.2 Surprise et émerveillement, quand la découverte devient projet

C'est principalement à partir des années 1980 que la « découverte » de la flore en ville émerge chez un petit nombre de botanistes dans plusieurs villes suisses. Elle est souvent exprimée comme l'histoire d'une rencontre insolite avec une espèce qui rappelle l'enthousiasme de la découverte des adventices du début de siècle. Prenons l'exemple de l'un des auteurs de flore urbaine que nous allons suivre dans ce chapitre. Étudiant en biologie à l'université de Bâle dans les années 1970, Michael Zemp avait commencé à prêter attention aux plantes indigènes en ville comme un moyen de s'exercer à l'identification des espèces à peu de frais : « *La plupart d'entre elles n'étaient pas des raretés, mais elles ont enrichi ma connaissance des espèces et des formes tout autant que les trouvailles sur les Lofoten, dans le haut Jura et dans les Alpes* » (Zemp, 2021b). Alors que dans les rares cas où les espèces en ville sont observées, le travail d'identification est principalement limité à son rôle didactique, sa curiosité est

¹¹² Ils ont tous les deux participé aux travaux de la commission de phytogéographie de la Société helvétique des sciences naturelles.

éveillée autour de 1979 lors d'une promenade nocturne le long du talus de la voie ferrée près du quartier bâlois de Saint Jakob :

Le salsifis douteux (*Tragopogon dubius*) ! Cette merveille de puissance créatrice intérieure ! Je n'en croyais pas mes yeux lorsque je l'ai repéré. Il n'y avait aucun doute là-dessus. Je l'avais vu pour la dernière fois (et pour la première fois de ma vie) aux ruines de Tschanüff, en Basse-Engadine¹¹³. Mais maintenant, ici dans le 'Joggeli' ! (Zemp, 2021b)

De même, la rencontre marquante d'Elias Landolt avec une espèce de plante en ville, lorsqu'il est professeur de géobotanique à l'École Polytechnique Fédérale de Zurich (ETHZ), est racontée par l'un de ses anciens étudiants :

Sur le chemin du travail, Elias Landolt a été surpris – comme le veut la légende – par une minuscule plante originaire de la région méditerranéenne, que l'on trouve de plus en plus souvent dans les fissures du trottoir de Zurich. Cette Petite éragrostide (*Eragrostis minor*) discrète aurait donné à Landolt l'impulsion nécessaire pour étudier la flore urbaine.¹¹⁴ (traduit de l'allemand)

Au-delà de la mise en récit de l'expérience initiatique, plusieurs témoignages recueillis comme celui-ci montrent un intérêt qui s'exprime par la surprise, pas tant de découvrir une espèce qui leur était auparavant inconnue, mais de la découvrir – pour la première fois – en pleine ville sur des sites où ils ne s'attendent pas à sa présence. Selon Ellis et Watterton, l'émerveillement est une modalité importante des relations entre les naturalistes et la nature et un support de leur engagement (Ellis & Watterton, 2005, 685 et s.). La rencontre, qui pourrait rester anecdotique, devient ici potentiel : celui de trouver des espèces en ville qui ne sont peut-être pas si triviales aux yeux du botaniste. L'espace urbain s'offre alors comme une « frontière intérieure », un nouveau territoire à explorer, dans un contexte où il n'est pas considéré comme un terrain d'herborisation sérieux par le milieu de connaissance local.

Même si les instants d'enchantement que produisent les rencontres entre le botaniste et la plante identifiée font de « merveilleuses histoires », pour reprendre les termes employés par Michael Zemp, elles ne suffisent pas à expliquer comment l'activité ponctuelle d'herborisation en ville est devenue projet d'inventaire (Zemp 2021b). La rencontre s'inscrit en fait dans un « *processus d'empassionnement* » qui caractérise la construction de la relation de connaissance à l'objet, tel que défini par Jacques Roux, Florian Charvolin et Aurélie Dumain dans leur ouvrage sur les « *passions cognitives* » :

La passion pour l'objet ne se réduit pas à une « connaissance » de l'objet, elle implique une relation d'attachement plus large, physique, sensible inscrite dans le temps, la durée, la répétition, dans des lieux, des moments, des retours, des déceptions, dans toute une *narrativité* de la passion. La relation de connaissance empassionnée pour l'objet, avec ce qu'elle suppose d'enquêtes, d'hypothèses, de confirmations, de mesures, de comparaisons, s'enroule autour de la relation à l'objet tout court. Elle en fait partie. Du coup, l'expérience de la relation à l'objet se nourrit de l'expérience de la connaissance de l'objet, qui vient en retour amplifier et murir cette relation, dans un rapport de

¹¹³ La référence à la Basse-Engadine a une valeur symbolique forte : cette vallée alpine du canton des Grisons est historiquement un haut-lieu suisse de la recherche botanique en phytogéographie et phytosociologie et est située à proximité du Parc National Suisse. Pour ce lien historique au tournant du XXème siècle autour de « l'École Schröter » en phytosociologie, voir Gyr & Scheidegger (2013).

¹¹⁴ <http://www.nahreisen.ch/14/Elias-Landolts-Linde/> (consulté le 03.11.21).

coalescence. [...] Ce mouvement qui s'effectue sur la durée, est un trait temporel particulier de la passion, qui la distingue, selon nous, de l'émotion. (Roux et al., 2014, 3-6)

Dans l'activité naturaliste, les sociologues des sciences ont montré que les entités naturelles ne sont pas seulement un reflet ni une représentation de ce que l'œil voit : apprendre à voir, c'est-à-dire l'exercice d'observation, de description et de classification de la nature, fait partie d'une expérience, sensorielle et corporelle, répétée d'interactions entre naturalistes, instruments, organismes vivants et l'espace sur le terrain (Law & Lynch, 1988 ; Waterton, 2003). A travers cet assemblage, le naturaliste apprend à repérer et sélectionner les entités et les qualités qui « comptent », tout autant qu'il apprend « à être affecté par » son environnement (Lorimer, 2012 ; Denayer, 2013). Cet apprentissage est social car il répond aux codes institutionnalisés au sein d'une communauté de pratiques. A cet égard, l'observation naturaliste se forge également à travers les textes – listes d'espèces, guides d'identification – qui fonctionnent comme un script, c'est-à-dire une série d'instructions qui, en fournissant des outils d'organisation de la pratique de l'inventaire selon un système de référence, permettent l'élaboration chez le naturaliste d'une manière de décrypter le monde (Law & Lynch, 1988). Lire et se conformer à un script générique n'est cependant pas suffisant. Claire Waterton souligne que la pratique d'observation de la nature inclut des savoirs et des compétences tacites qui ne peuvent être incorporés par l'individu qu'à partir d'une expérience sensorielle et socialisée du terrain. L'expérience inscrite dans les corps et la mémoire de l'individu permet au naturaliste d'appréhender les contingences locales de son terrain, en articulant discipline et créativité (Waterton, 2003). A ce titre, la pratique d'observation, loin de se réduire à une perception intuitive immédiate de l'environnement opposée à la production d'un savoir distancié et réfléchi, est un apprentissage qui s'acquiert dans le temps et dans l'espace :

Fiercely motivated and sustained by a desire to enquire and gather knowledge about the natural world, which often develops into a love for the organisms, they commit themselves to rigorous and sometimes painstaking observational work with the help of hand-lenses, microscopes and species identification keys. **Learning how to see, and eventually seeing well, is the principal way naturalists define their sense of allegiance and belonging to the naturalist community**, whether or not policy-relevant data are involved. (Ellis, 2011, 771, en gras par l'autrice)

La vision partagée de la nature matérialisée par l'expérience naturaliste est ainsi encapsulée dans le dispositif de connaissance qui façonne la relation d'attachement à l'objet. Dans ce cadre, les moments de découverte générés par l'identification taxonomique sur le terrain sont ainsi à la fois moteur et produit de la connaissance passionnée, un aboutissement du processus d'apprentissage, qui en retour entretient l'engagement des naturalistes. Reprenant une expression employée par des ornithologues anglais, Rebecca Ellis a qualifié ces instants d'enchantement de *jizz* :

The pinnacle of achievement that really signals the insight of a virtuoso naturalist is to be able to transcend disciplined attention to detail, and to see a species accurately in a moment of flash recognition that apprehends it as part of an ecology of relationships. *Jizz* then reflects and perpetuates a certain romanticism that has characterized naturalist pursuits for centuries, and that co-exists with the contrasting slog and sheer grit of methodically learning how to distinguish and characterize things. (Ellis, 2011, 772)

Le processus d'empassionnement est ainsi ce qui permet de comprendre l'émergence et le maintien de l'engagement des botanistes dans les projets de flore de ville et la relation à partir de laquelle s'est construite et matérialisée leur vision de la nature urbaine. Principalement pratiquée sur leur temps libre et sans financements, leur activité d'herborisation en ville s'est systématisée de façon progressive, jusqu'à devenir un projet :

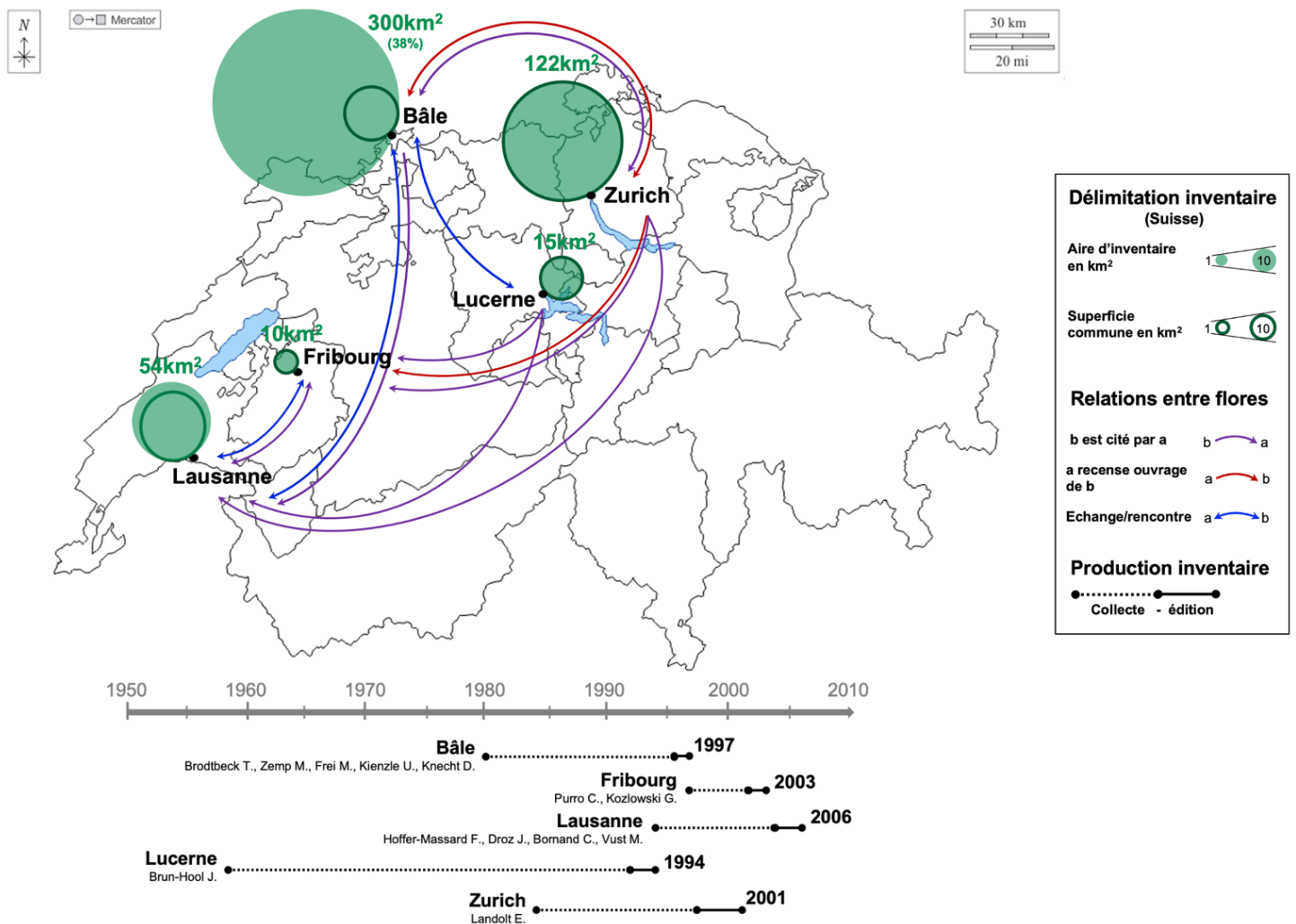
Au début, c'était – loin de l'intention de publier ! – la curiosité, la joie de la découverte, l'envie de chasser sans fusil, mais avec une loupe et un carnet d'identification et de terrain, qui nous ont émus ; sans système clair, sans « structure de projet ». Nous avons noté ce que nous avons découvert par hasard et où, du moins nous avons marqué précisément les lieux de découverte. (Zemp, 2021b ; voir aussi 206, p. 5 & 10)

Elle passe de relevés ponctuels au fil de promenades, à une exploration plus attentive dont les connaissances accumulées encouragent la production d'un inventaire cartographique. Françoise Hoffer-Massard, botaniste qui a mené le projet d'inventaire de la flore lausannoise, a commencé à explorer près de chez elle la flore de sa ville natale dans les années 1990 à la suite d'un appel d'un botaniste du Cercle vaudois de botanique (CVB), Jacques Droz, auprès de ses membres – la botaniste est la seule à s'être véritablement intéressée au sujet et même son initiateur s'est rapidement mis en retrait du projet. Initiée par son père, elle a commencé à s'intéresser à l'observation des plantes dès son enfance et l'a poursuivi comme activité de loisirs ponctuelle au cours de sa vie adulte. Alors qu'au sein du CVB, elle suivait jusqu'alors principalement les conférences, puis certaines sorties et voyages de l'association, c'est avec l'observation des plantes en ville qu'elle s'engage activement et approfondit son apprentissage de la pratique de l'inventaire botanique. Comme elle le raconte, « *je n'avais jamais imaginé l'idée que l'on puisse faire un inventaire d'une ville, je ne pensais pas que ça existait. Donc j'ai commencé et puis je me suis piquée au jeu* » (entretien n°18, 2020). A l'époque jeune retraitée – son métier était laborantine – elle a également plus de temps à consacrer à cette activité. Une anecdote est révélatrice de ce processus de systématisation. Au départ pratiquée comme une activité de loisirs, elle intégrait les photos des plantes prises durant ses sorties dans son album de famille. Au bout d'un moment, lorsque la quantité de photos de plantes a supplanté les portraits de ses proches dans l'album, elle a dû se rendre à l'évidence : il lui fallait adopter un système de tri et d'ordonnement spécifique pour les découvertes de son activité botanique, en en faisant un loisir « à part ».

A la différence de la botaniste lausannoise, Elias Landolt est un botaniste professionnel appartenant à l'élite académique suisse lorsqu'émerge, tardivement, son intérêt pour la flore de la ville de Zurich dans les années 1980. L'observation des plantes en ville n'est au départ pas considérée comme un aspect de son activité scientifique, mais comme un à-côté qui lui permet de « *se détendre un peu, lors de [ses] promenades* » après ses journées de travail (Honneger, 2001, traduit de l'allemand). Elle est vécue comme un contrepied aux rythmes et aux exigences de son activité professionnelle. Le passage progressif à un projet systématique se caractérise par un travail mené principalement sur son temps libre durant une quinzaine d'années, mais qui déborde également sur son activité professionnelle et occupe

une partie de la fin de sa carrière universitaire ; il l'achève durant ses premières années de retraite. Son travail sur la flore de Zurich brouille ainsi les frontières entre activité de loisir et projet scientifique, recoupant la définition du « *loisir sérieux* » (« *serious leisure* ») (Stebbins, 1992, 2006) mobilisée pour décrire notamment la passion naturaliste (voir Heaton et al., 2018). Dans le cas des projets d'inventaire de flore de ville analysés, elle caractérise aussi bien l'engagement des botanistes amateurs et professionnels impliqués. Le processus de connaissance empassionnée qui caractérise la relation des botanistes à l'environnement urbain, constituée d'apprentissage patient, d'observations répétées et de moments de *jizz*, permet de comprendre la durée et l'intensité de leur engagement malgré le faible soutien institutionnel qu'ont reçu leurs projets d'inventaires respectifs.

Figure 2.4.1 : Les flores de ville en Suisse (terrain avant 2000)



Légende : Pour l'inventaire de la flore bâloise, seule l'aire de la zone suisse (38%) est représentée, le reste correspondant aux zones frontalières de France et d'Allemagne. Fond de carte : d-maps.com. Sources : Brun-Hool, 1994 (210) ; Brodtbeck et al., 1997 (206) ; Droz, 1994 (215) ; Landolt, 1999 (230), 2001 (231), 2004 (232) ; Hoffer-Massard et al., 2006 (222) ; Purro & Kozlowski, 2003 (239) ; Zemp, 2001 (246), 2021b ; entretien n°15, 2019 ; entretien n°18, 2020. Réalisation : Maud Chalmandrier.

1.3 Les ressorts collectifs de l'engagement naturaliste

S'il se manifeste et se construit à partir d'une relation de connaissance parfois intime entre le naturaliste et son objet, l'empassionnement est néanmoins social, au sens où c'est un processus collectif et partagé. Cette dimension est également présente dans les projets de flore de ville, malgré le contexte dominant de dédain collectif pour l'étude de la flore en ville que j'ai évoqué en début de chapitre.

Les éléments principaux qui permettent de dessiner un portrait collectif des auteurs des premières flores de ville en Suisse, ainsi que les conditions sociales de production de ces inventaires, sont les suivants. Leur profil est celui d'individus majoritairement formés à la botanique à l'université, souvent jusqu'à l'obtention d'un doctorat en sciences naturelles au sein d'un institut de botanique¹¹⁵. Seuls deux auteurs ont poursuivi une carrière académique complète, mais plus de la moitié ont en revanche occupé des métiers d'enseignants et d'experts dans le domaine de l'environnement. La botaniste autodidacte Françoise Hoffer-Massard et le professeur universitaire de botanique Elias Landolt introduits plus haut représentent à cet égard les deux cas-limite à chaque extrémité du continuum. Tous membres actifs des sociétés savantes locales – de sciences naturelles et/ou spécialistes de botanique – ils ont reçu un soutien variable de leur part. A l'instar d'autres institutions, le soutien financier et logistique, lorsqu'il a existé, s'est limité au processus d'édition des ouvrages de flore. Les projets d'inventaire de la flore en ville sont ainsi d'abord le fruit d'initiatives portées par une personne ou un petit groupe d'individus, ayant assuré l'ensemble du travail : de la collecte des relevés d'espèces à la mise en page de l'ouvrage, en passant par la mise en données, la production cartographique et la communication du projet¹¹⁶. Qu'ils soient botanistes amateurs ou professionnels – terme défini ici au sens strict de domaine d'activité rémunérée principale – ils ont pratiqué la botanique en ville et mené leur projet d'inventaire durant leur temps libre et/ou comme un à-côté de leur carrière professionnelle.

A bien des égards, l'observation systématique des plantes en ville a été abordée par les botanistes comme une activité pour soi, envisagée sur le tard comme un projet scientifique. Le terrain en particulier, intense par sa durée et la quantité de données récoltées, était porté par un ou deux botanistes, parfois ensemble, mais le plus souvent seuls. Par exemple, selon ses propres estimations, Elias Landolt y a consacré plus de 2000 h de terrain et 7000 pièces d'herbier ont été déposées au jardin botanique de Zurich (Honneger, 2001). Cependant, à la différence des botanistes des autres villes, Landolt, a pu mobiliser, grâce à son statut, des ressources plus importantes pour mener à bien son projet – il a en particulier enrôlé plusieurs

¹¹⁵ Tous sont biologistes de formation ou de métier ; sur les treize auteurs, sept ont des doctorats en sciences naturelles (géographie/géologie, botanique, agronomie) au moment de la publication de l'ouvrage. Christophe Bornand, adolescent passionné de botanique lorsqu'il accompagne Françoise Hoffer-Massard sur le terrain, mène plus tard des études de biologie et obtient un doctorat à l'université de Berne sur un sujet en lien avec la Liste Rouge Suisse des espèces végétales. Il travaille aujourd'hui pour Infoflora, le centre national de données et d'informations sur la flore en Suisse.

¹¹⁶ Que ce soit d'un point de vue historique ou bien à la fin du XXème siècle, cette configuration n'est pas rare dans les projets d'inventaire naturaliste : elle ne se limite pas aux seuls inventaires menés en ville.

de ses étudiants de l'institut de géobotanique de l'ETHZ¹¹⁷ et a obtenu de nombreux sponsors pour réaliser la publication de l'ouvrage. Présenté comme une activité de plein air, le travail d'identification et de tri des relevés de plantes est tout autant une activité patiente d'intérieur avec loupe et recherche bibliographique. Si le terrain est souvent mené seul, l'inventaire n'est pas une activité isolée. Au-delà du fait que les botanistes s'inscrivent dans une communauté de pratiques à travers l'apprentissage de la perception naturaliste et du respect des normes de l'inventaire, l'observation des plantes en ville, s'est accompagné de nombreux échanges informels. A Bâle, Thomas Brodtbeck et Michael Zemp se voyaient et s'appelaient régulièrement pour se partager leurs découvertes respectives et commencer à classifier leurs trouvailles selon leur localisation (Zemp, 2021b). Les collectifs se sont ensuite élargis et formalisés en organisation de projet au moment de la construction de la publication, avec réunions régulières et répartition des tâches entre les auteurs selon leurs compétences respectives – numérisation des données, élaboration des cartes distribution, rédaction de passages sur la géographie et la géologie des paysages, soutien éditorial, etc. (Zemp, 2021b ; entretien n°15, 2019 ; entretien n°18, 2020).

S'ils prennent d'abord forme à partir d'un engagement local fort en lien avec la ville où les botanistes vivent et ont d'abord été élaborés comme des projets personnels au sein de petits collectifs, plusieurs projets de flore ont également été influencés par les initiatives de leurs homologues des autres villes, ce qui a stimulé la production des flores urbaines en Suisse. Les périodes de terrain se chevauchent en partie durant les décennies 1980 et 1990 et les dates de publication des ouvrages se suivent sur une décennie. Durant cette période – au cours du projet et/ou après la publication de l'ouvrage – il existe quelques échanges entre les auteurs des différents inventaires, synthétisés dans la figure 2.4.1, tels qu'aider à la détermination d'une plante (220), s'inspirer des choix éditoriaux des ouvrages publiés, organiser des conférences communes (entretien n°15, 2019 ; entretien n°18, 2020), rédiger des recensions des autres flores (230 ; 232 ; 246). En 1994, Jacques Droz interprète cette émulation collective comme le signe d'un changement de mentalité qui l'invite à affirmer que l'intérêt porté à la flore en ville « *n'est plus considéré comme une lubie mais comme un travail scientifique* » (215, p. 7).

L'engagement des botanistes dans l'inventaire de flore en ville a donc bien été appréhendé comme une entreprise scientifique, détachée des opportunités et des contraintes de l'activité professionnelle, mais nourrie par un sentiment d'appartenance à la communauté des botanistes et entretenue par des échanges collectifs informels :

Je me suis retrouvé soudainement impliqué dans un projet de recherche passionnant, sans pour autant avoir l'intention de publier quoi que ce soit à son sujet, de faire bouger quelque chose. L'aspect social et amical n'était pas le moindre : travailler ensemble, échanger des idées, apprendre les uns des autres, sans hâte, sans pression, ni extérieure ni temporelle ; peu étaient au courant, personne ne l'attendait. Et la vue que l'on acquiert en progressant tranquillement, en regardant en arrière, en comparant, est d'une immense valeur. (Zemp, 2021b)

¹¹⁷ Le rôle de la recherche botanique menée par Landolt sur la végétation urbaine dans la construction d'une communauté pratiques en écologie urbaine au sein de l'institut de géobotanique qu'il a dirigé jusqu'en 1993, sera l'objet d'une section dans le chapitre 5.

Leur position et leur mode d'engagement répondent en ce sens à la catégorie d'« experts amateurs », en référence aux naturalistes qui ont un statut « amateur » mais qui acquièrent un savoir très spécialisé de la flore locale et portent la responsabilité de projets de connaissance naturaliste (Vetter, 2011b, 129-130). Celle-ci permet de dépasser les distinctions savant/profane ou amateur/professionnel en montrant comme les frontières de ces catégories sont situées. Cette expression résonne avec celle des chercheurs de la « Petite Science » du début du siècle, à ceci près que leur activité d'inventaire n'est pas envisagée comme une « *modeste contribution* » à un projet scientifique plus large porté par des botanistes professionnels mais comme un projet en soi, et qu'ils ont mobilisé leur expertise naturaliste professionnellement dans les métiers de l'environnement et de la conservation, domaine dans lequel beaucoup ont exercé.

D'ailleurs, la démarche d'inventaire en ville entreprise par les botanistes n'est pas étrangère aux préoccupations qui affectent le milieu de la conservation à cette époque sur le déclin de la diversité biologique. La mise en récit de la crise de la biodiversité et de l'extinction, qui devient dans les années 1990 le cadrage global des sciences et politiques de conservation (Takacs, 1996 ; Hannigan, 2006, 122-135), conduit à une relégitimation de la pratique d'inventaire (Mauz, 2011). En effet, la formation de ce problème public s'accompagne de l'appel à produire un état des lieux des espèces et des habitats pour évaluer scientifiquement ce qui reste, ce qui est menacé et ce qui doit être protégé, avec la conviction qu'une meilleure connaissance de la nature est nécessaire pour la mise en place de mesures de protection efficaces¹¹⁸. L'imbrication entre connaissance naturaliste et conservation se manifeste d'abord dans l'engagement individuel de plusieurs des auteurs dans les associations locales de protection de la nature en parallèle de leur activité floristique. Leur engagement conservationniste est aussi un moteur pour leur travail d'inventaire. Par exemple, l'inventaire de la flore bâloise est stimulé par la participation de ses principaux auteurs au projet pionnier du *Basler Natur-Atlas* porté de 1980 à 1985 par la section locale de la Ligue de protection de la nature suisse (LSPN). Le projet visait à inventorier les objets naturels d'intérêt dans le canton Bâle-Ville, principalement urbain¹¹⁹, afin de convaincre les autorités locales de mettre en place une politique de conservation cantonale (205 ; 240 ; entretien collectif n°32, 2022). Coordonné par deux ornithologues, le projet fait appel à des volontaires pour la récolte de données de terrain en 1983-1984 sur des sites et des groupes d'espèces présélectionnés. Ayant déjà commencé à herboriser en ville, Thomas Brodtbeck et Michael Zemp¹²⁰ participent ainsi activement à la partie floristique de l'Atlas. Malgré des objectifs et un dispositif partiellement différents, le même esprit est conservé pour leur œuvre ultérieure : « *La flore de Bâle et de ses environs 1980-1996 répond au besoin contemporain d'une information la plus complète possible sur l'état actuel de la biosphère dans notre*

¹¹⁸ Avec humour, le professeur Heinrich Zoller a employé le néologisme d'« inventaritis », en référence à un nom de maladie contagieuse ou d'épidémie, pour souligner l'intensité de la production d'inventaires à cette période (entretien n°23, 2021).

¹¹⁹ D'une surface de seulement 37 km², le canton Bâle-Ville inclut les communes de Bâle (24 km²), Riehen et Bettingen.

¹²⁰ Michael Zemp fait également partie du comité d'administration de la LSPN ayant porté et validé le projet.

habitat plus proche » (206, p. 3, traduit de l'allemand). Côté romand, en 1994, l'année européenne de la conservation déclarée par le Conseil de l'Europe en 1995 qui donne lieu à une série de manifestations organisées par les milieux de la conservation en Suisse est présentée par Jacques Droz comme un moment propice pour lancer officiellement le projet d'inventaire de la flore lausannoise (215). Réciproquement, la pratique de l'inventaire a ensuite pu conduire les botanistes à s'engager dans la protection de la nature afin de défendre la préservation de stations d'intérêt menacées de destruction qu'ils ont identifiées lors de leur terrain (entretien n°18, 2020).

2 L'inventaire cartographique : des pratiques de terrain adaptées à une floristique urbaine

2.1 Spatialités

La série d'« inscriptions¹²¹ » (Latour & Woolgar, 1986 [1979]) produites par les botanistes se conforme aux conventions et standards existants de l'inventaire, mais ils sont amenés à adapter en situation l'organisation de leurs pratiques d'observation aux particularismes urbains (Hinchliffe, 2008). Cela se traduit en particulier dans le type de sites visités et l'orientation des pratiques selon un objectif de cartographie. Comme au début du XX^{ème} siècle, l'intérêt des botanistes qui s'intéressent à la ville est thématique : ils partagent une affection particulière pour la flore rudérale qu'ils peuvent dénicher sur les terrains vagues, ballasts, chantiers, ports et voies ferroviaires. Mais à la différence de leurs homologues du début de siècle, les auteurs de flores ne limitent pas leur herborisation en ville aux sites où pousse la flore rudérale. Leur territoire d'exploration en ville s'élargit et se diversifie.

Les méthodes employées pour ces flores se distinguent des inventaires locaux traditionnels par un double mouvement d'échelle. D'abord, le **périmètre** de l'inventaire, dont les limites sont définies selon des critères administratifs ou morphologiques, tend à se rétrécir pour se concentrer sur la ville, de manière exclusive ou principale. Cela peut représenter selon les villes des aires très différentes, allant de 10 km² (Fribourg) à 122 km² (Zurich). L'aire de la *Flore de Bâle et de ses environs* (795 km²) est plus large car elle correspond à la traditionnelle « *Regio* » bâloise¹²² qui s'affranchit des frontières administratives pour privilégier des critères paysagers. Sa surface inclut les zones dans un rayon de 15 km à partir du centre de la commune de Bâle (24 km²), dont des sites transfrontaliers en Allemagne et en France (206, p. 12 & 130-131) (fig. 2.4.1). En même temps, la **résolution spatiale** de l'inventaire s'affine, c'est-à-

¹²¹ Selon Bruno Latour et Steve Woolgar, les inscriptions sont l'ensemble des éléments textuels et visuels (graphiques, etc.) produits par les scientifiques qui transforment la matérialité des phénomènes en données scientifiques et en faits.

¹²² Pour une définition de la « *Regio Basiliensis* », voir : <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/007562/2011-12-23/> (consulté le 21 décembre 2023).

dire que la zone d'herborisation a un maillage¹²³ plus précis pour le travail de terrain et les représentations cartographiques de l'inventaire (fig. 2.4.2). La résolution la plus courante en Suisse pour le maillage des inventaires est de 5km². Dans le cas de flore de ville, les botanistes ont mené leur projet à des échelles plus fines afin que la pratique d'inventaire puisse rendre compte de la morphologie urbaine.

A partir du maillage, les occurrences d'espèces sont triées selon le secteur géographique où elles ont été enregistrées (fig. 2.4.2), ce qui oriente et guide en retour la pratique de terrain des botanistes au fil de l'inventaire – nombre de visites par site, recherche ciblée d'espèces potentielles, comblement des lacunes spatiales au sein du périmètre (Zemp, 2021b ; entretien 18, 2020) :

Il serait facile d'indiquer simplement dans un livre sur les plantes si une plante sauvage est rare ou commune. Une douzaine d'inspections à travers la ville, après douze 'transects', aurait été suffisante, et le travail d'investigation aurait été achevé en une seule année. La question 'Qu'est-ce qui pousse où ?' n'aurait reçu qu'une réponse insatisfaisante. **L'auteur a donc décidé de parcourir toutes les rues de la ville et d'explorer tous les terrains entre les deux, dans toute la ville.** (210, p. 35, traduit de l'allemand)

Les auteurs formulent la volonté de ne pas se limiter aux zones non bâties souvent présentes aux frontières administratives des communes telles que forêts, prairies et champs, mais de s'engouffrer dans les espaces publics du tissu urbain tels que friches, parcs et jardins, ainsi que les rues où ils peuvent observer murs, fissures de trottoir, joints de pavés et disques d'arbre. Les spécialistes acquièrent une connaissance précise des quartiers de leur ville comme le souligne leur façon de m'indiquer un endroit aussi bien avec le type de plantes qui s'y trouvent qu'avec les noms de rue, la fonction des bâtiments ou l'histoire des jardins (e.g. entretien n°18, 2020 ; Zemp, 2021b). Sur le terrain, ils font l'expérience d'un espace physiquement et juridiquement très morcelé qui les contraint à exclure du périmètre d'étude les propriétés privées, sauf à de rares occasions où ils franchissent les clôtures, avec ou sans autorisation, pour inventorier un jardin de maison, une arrière-cour ou accéder aux voies de chemins de fer, aux bords de route ou aux toits plats végétalisés (206, p. 10 ; 210, p. 9 ; entretien n°18, 2020). Inventorier la ville amène ainsi à exercer son attention sur l'hétérogénéité des sites urbains qui la composent.

¹²³ Le principe du maillage cartographique est de découper le périmètre de l'inventaire en plusieurs secteurs géographiques numérotés. Il a pour objectif d'ordonner spatialement la pratique d'inventaire pour qu'elle soit menée de façon relativement homogène sur l'ensemble du périmètre. Par l'association de la localisation du relevé d'espèce à un secteur géographique dans les bases de données numériques, le maillage permet la construction des cartes de répartition des espèces. A noter qu'au moment où ont été produits ces inventaires, les outils SIG pour géo-référencer les relevés d'espèces étaient rudimentaires et les applications GPS sur mobile qui font aujourd'hui cette opération automatiquement n'existaient pas. C'est donc un instrument de standardisation de l'inventaire. Si l'échelle du maillage détermine la précision cartographique de l'inventaire, les pratiques de terrain au sein de chaque secteur peuvent prendre des formes diverses, plus ou moins précises, standardisées et répétées. Le maillage kilométrique utilisé pour le travail de terrain peut être plus fin que celui utilisé pour construire les cartes de répartition des espèces.

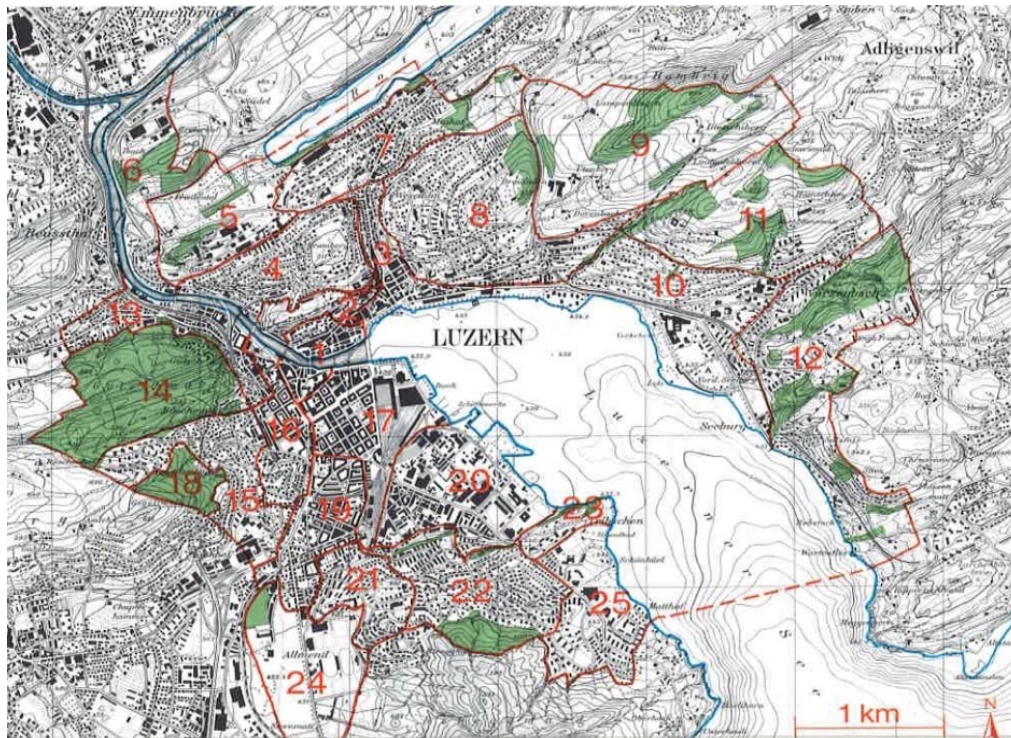
Figure 2.4.2 : Exemples de maillage géographique de l'inventaire floristique

(a) Maillage 250m/250m de la flore de la commune de Fribourg (10km²)



Source : Purro C. & Kozlowski G., 2003 (239) © swisstopo.

(b) Maillage de la flore de la commune de Lucerne selon 25 districts (15km²)



Source : Brun-Hool J., 1994 (210, p. 34) © swisstopo.

Le rapport à l'objet partagé par les auteurs de ces flores révèle ainsi un idéal épistémique caractérisé par une recherche d'exhaustivité qui s'exprime par un terrain minutieux et de longue durée (fig. 2.4.1), rendu nécessaire en même temps que limité par la géographie fragmentée de la ville (entretien n°15, 2019 ; entretien n°18, 2020). Au sens propre comme au figuré, l'ensemble de l'espace urbain est quadrillé, la mise en forme des relevés en fonction de la répartition des espèces servant à construire une classification cartographique des espèces en ville en même temps qu'une organisation matérielle de l'espace urbain qui contraste avec les inventaires du début de siècle (fig. 2.4.2). Le dispositif spatio-épistémique, qui ne se limite ni à certaines espèces rares, ni à certains habitats, permet ensuite de mettre en relation la distribution géographique des espèces et la diversité biologique et spatiale de la ville, revendiquant par là même l'intérêt floristique et écologique de pratiquer la botanique en ville.

La pratique d'inventaire et l'horizon épistémique des botanistes ne sont cependant nullement limités à la ville. Au contraire, si l'inventaire de la flore en ville devient la plupart du temps un projet en soi, le recueil des données précises et complètes d'un périmètre donné a aussi représenté un premier jalon pour la mise à jour des flores cantonales. Les catalogues et ouvrages de flore régionale datant du tournant du XXème siècle ont des localisations géographiques des plantes imprécises et lacunaires qui ne répondaient plus aux critères contemporains de standardisation des données. Depuis les années 1960, l'un des enjeux de la botanique a été de recueillir des données plus précises sur la diversité et la distribution géographique des plantes et un réseau s'est progressivement structuré pour mener à bien le projet de cartographie de la flore suisse¹²⁴. Au niveau national, le premier résultat a été un *Atlas* de la flore suisse publié en 1982, dans lequel des cartes de distribution de la Suisse, divisée en 593 surfaces, ont été produites pour les 2573 espèces de plantes identifiées (Welten & Sutter, 1982 ; Wohlgemuth, 1993). La mise en œuvre de projets cantonaux à une résolution plus fine, souvent coordonnés par les sociétés botaniques locales, représente un défi de terrain colossal en termes de temps et de personnes mobilisées, à majorité bénévoles. Les projets de flore de ville ne sont pas arrivés comme une extension des projets de mise à jour des flores cantonales, mais les ont précédés, comme c'est le cas à Lausanne et Zurich.¹²⁵ Leurs auteurs ont également été impliqués dans les projets d'inventaire de la flore régionale.¹²⁶ Le cas de Bâle est à ce titre particulier dans la mesure où l'échelle de l'inventaire, déjà régionale, a simultanément inclus l'ensemble des zones urbaines de l'aire pour mettre la ville « *au centre de son propre environnement* » (206, p. 12, traduit de l'allemand). Les deux auteurs principaux de la

¹²⁴ Cela fait depuis les années 1930 que des projets de cartographie de la flore suisse sont discutés au sein de la société de botanique suisse et de la commission de phytogéographie de la société helvétique des sciences naturelles.

¹²⁵ Dans le cas de flore de la ville de Genève (Mombrial et al., 2013), qui n'est pas traité dans ce chapitre car il a été mené dans les années 2010, l'organisation a justement pris une forme différente : le projet, plus tardif, s'est focalisé sur des espèces et des sites jugés d'intérêt dans la ville, sélectionnés à partir de l'inventaire de la flore du canton de Genève (Theurillat et al., 2011).

¹²⁶ Voir par exemple le projet d'Atlas de la flore vaudoise, débuté en 2013 et auquel Françoise Hoffer-Massard a beaucoup contribué. Celui-ci a finalement été publié en 2023 (Cercle vaudois de botanique, 2023).

flore bâloise ont en effet assez rapidement jugé nécessaire d'explorer l'ensemble du paysage bâlois. Selon Michael Zemp, l'observation systématique de la flore sauvage en ville

s'inscrivait parfaitement dans le contexte du terrain, des autres espèces, du paysage du Rhin supérieur. Mon ami étudiant Thomas Brodtbeck, plus âgé, a fait de même. [...] Et il avait raison : **si l'on voulait évaluer correctement les découvertes en ville, sur le territoire cantonal, il fallait connaître le paysage ouvert**, et c'est ainsi que j'ai commencé à « manger par-dessus la clôture ». (Zemp, 2021b)

En ce sens, les flores urbaines n'ont pas été conçues comme une rupture vis-à-vis des traditions botaniques locales, mais plutôt comme un moyen de légitimer un milieu historiquement ignoré par les inventaires des sociétés savantes botaniques menés à d'autres échelles et dans des types de milieux historiquement considérés comme naturels.

2.2 Temporalités

Dans la pratique de l'inventaire, plusieurs temporalités se croisent : celle de l'histoire d'une plante, des dynamiques de colonisation et de disparition de la flore, le moment du relevé de l'espèce et la durée du travail d'inventaire lui-même. Le terrain des études floristiques s'étend souvent sur plusieurs années avec des multiples relevés par site à différentes saisons de l'année. Les chercheurs font l'expérience de la saisonnalité des plantes et de leur dynamique temporelle. L'une des caractéristiques principales associée à la flore en ville par les botanistes est qu'elle offre un vrai ballet d'espèces nouvellement arrivées ou introduites dont une bonne partie ne va pas réussir à s'implanter durablement.

Fruits du brassage et des apports extérieurs, de nombreuses espèces rencontrées en ville apparaissent comme des « échappées des jardins » et des « néophytes », parfois rares et inconnues. En principe, les plantes sont catégorisées et identifiées selon « leur aire de répartition naturelle ». Venues d'ailleurs, les listes nationales et régionales d'espèces ne suffisent pas à déterminer ces plantes. Loin de susciter le dédain, cette flore culturelle et dynamique, exerce au contraire une certaine fascination, où la détermination de l'espèce est étroitement liée à la recherche de son origine qu'il s'agit de retracer. Confrontés à des taxons difficiles à identifier, parfois qualifiés de véritables « casse-têtes » (entretien n°15, 2019 ; entretien n°18, 2020) et d'« OVNI » (220), les botanistes « se font les dents » et exercent leur « œil » sur le mode de l'enquête à travers un contrôle attentif des spécimens relevés, la diversification des sources pour les déterminer et un souci porté à l'histoire et aux usages du site où l'occurrence a été trouvée : « *On se rend compte que la flore urbaine n'est pas une flore facile, ce n'est pas une flore au rabais ! Car il y a beaucoup d'apports extérieurs* » (entretien n°18, 2020). A partir de leur activité de botanisation en ville, plusieurs botanistes se sont formés à l'étude de la végétation « hémérobie », c'est-à-dire dont la présence et la répartition sont fortement influencées par les activités humaines, qu'ils n'avaient pas forcément appris dans leurs cours de botanique à l'université (Zemp, 2021b). Par l'expérience, ils ont ainsi acquis une expertise sur l'identification des espèces néophytes

reconnue par leurs pairs, comme l'exprime l'un des auteurs de la Flore de Fribourg relatant le précieux apport de Françoise Hoffer-Massard :

On a des **problèmes technico-botaniques parce que les villes, c'est assez logique, avec les surfaces qui sont perturbées, ouvrent l'espace pour les néophytes, pour les espèces qui viennent d'ailleurs**. On a une spécialiste en Suisse à Lausanne, madame Françoise Hoffer [...], pour les néophytes, pour les nouveautés dans les villes. Comme on achevait ce travail, Françoise est venue chez nous – on a donné ici certaines conférences –, et en marchant depuis la gare jusqu'ici, **elle a déjà trouvé deux-trois nouvelles espèces de graminées, que personne en Suisse ne connaissait !** Et c'était un problème parce que ce sont des plantes d'Amérique du Nord qui sont très semblables, et nous lorsqu'on prend *Flora Helvetica* pour déterminer, ça n'existe pas. Et on est... un peu piégés, comme on dit. On a sûrement fait quelques erreurs. **C'est un casse-tête pour tout botaniste qui travaille dans les villes, dans les zones industrielles, avec les gares de marchandises, au milieu du port de Bâle : vous pouvez être sûrs que chaque année la dynamique est énorme, on a les nouveautés qui arrivent, qui sont très difficiles.** Françoise [...] a trouvé à Lausanne plein d'espèces d'Amérique du Sud qui sont très proches – mais **comment ouvrir les yeux ?** Pour les petits spécimens du genre *Carex* ou graminées surtout, c'est très difficile, parce que comment chercher, où commencer à chercher avec 300 000 espèces sur cette planète ?

Entretien n°15, 2019

Leurs recherches botaniques représentent parfois un vrai travail d'histoire environnementale de la ville. Pour comprendre quelles sont ces plantes et comment elles sont arrivées là, les spécialistes s'intéressent aux descriptions climatiques, physiques et géologiques de leur région pour identifier les plantes issues des environs qui persistent en ville malgré l'urbanisation. Jusque-là, rien de plus qu'un travail de biogéographie classique. Mais, à partir de sources historiques (par ex : cartes historiques de la ville ou descriptions des botanistes du début du siècle), ils retracent aussi à une échelle spatio-temporelle plus micro l'histoire des changements d'utilisation du sol et de la multitude des activités humaines qui favorisent l'arrivée et la présence de certaines plantes dans certains sites de la ville à un instant T. Cela peut être l'histoire d'une plante rare que l'on trouve sur un mur de la ville et dont la présence peut s'expliquer par sa proximité avec un espace vert qui était autrefois le jardin médicinal de l'école de pharmacie reliée au jardin botanique ; celle d'une plante importée par une personnalité locale ; celle des dépôts de terre lors des chantiers, le commerce international de plantes pour l'horticulture ; celle des plantes issues de champs cultivés présents autrefois à l'endroit du terrain urbanisé. La présence et la distribution géographique de la flore en ville au fil du temps est alors indissociable de l'histoire de la ville et sa dynamique est retracée au gré des changements d'activité humaine et de développement urbain. Ces histoires ne sont pas contées dans les flores elles-mêmes, mais lire les comptes-rendus de terrain ou écouter les anecdotes des botanistes permet de comprendre que derrière de nombreux relevés d'espèces identifiées, c'est l'histoire d'une plante associée à un site de la ville qui a dû être patiemment retracée. Cette dimension de la pratique d'identification résonne alors avec le rapport à la « *culture technique* » des botanistes du début du siècle.

La flore est non seulement historique et culturelle, mais aussi dynamique. Comment prendre en compte une flore aussi dynamique dans le cadre d'un inventaire censé recenser les espèces caractéristiques d'un milieu écologique ? L'ensemble des auteurs choisissent de se limiter aux espèces qu'ils qualifient de

sauvages ou spontanées, c'est-à-dire des espèces qui se reproduisent par elles-mêmes. Ils excluent donc les espèces plantées des parcs et des jardins. Mais à l'épreuve du terrain en ville, en favorisant une approche incluant tous les sites y compris les plus modifiés par l'activité humaine, distinguer le sauvage du cultivé n'est pas une mince affaire. Une palette étendue de vocabulaire accompagne les botanistes pour qualifier le statut de ces espèces et déterminer lesquelles inclure à la flore : les espèces subspontanées à savoir celles qui sont introduites par l'humain mais « *échappées des jardins* » (plantes ornementales, médicinales) (231, p. 13, traduit de l'allemand) ; les plantes adventices ou mauvaises herbes (vocabulaire emprunté à l'agronomie), à savoir des plantes qui poussent sans qu'on les ait intentionnellement plantées, que Brun-Hool qualifie de « *compagnons des villes* » (210, p. 9) ; les compagnons culturels sont les plantes issues de cultures agricoles qui ont précédé l'urbanisation et qui lui ont survécu. L'inventaire urbain complexifie et redéfinit contextuellement les catégories de plantes traditionnellement admises : « *De nombreuses espèces qui se sont échappées des jardins et qui ne sont toujours pas mentionnées dans aucune des flores nationales sont nouvellement répertoriées* » (231, p. 13, traduit de l'allemand). Le travail d'inventaire et de cartographie des espèces en ville ouvre sur un monde végétal local cosmopolite, dont les espèces qui le composent sont déterminées moins en fonction de leur origine qu'en fonction de leur capacité à se reproduire par elles-mêmes (leur naturalisation). Comme la fugacité est le lot d'une bonne partie des espèces observables en ville – les « éphémères » dont la plupart ne passent pas l'épreuve de certains hivers rigoureux – celles-ci acquièrent un statut un peu particulier dans les flores : prises en compte, mais à part. Par exemple, lors de son inventaire de la flore de Zurich, sur les 2000 espèces recensées, Landolt en a classé 600 avec un degré de naturalisation trop faible (E0/E1) pour produire des cartes de distribution de ces espèces (231). L'éphémère ne représente pas seulement le temps de la flore adventice, mais aussi celui de l'urbanisation. Au fil des ans, les botanistes font en effet eux-mêmes l'expérience du développement urbain et de son imprévisibilité, qui contraste avec le temps long de l'activité d'inventaire. Il n'est pas rare qu'au cours de leur inventaire, ils aient repéré une station où pousse une plante (parfois un ou deux individus isolés) d'un intérêt particulier (souvent une plante rare) et que celle-ci soit détruite par l'urbanisation du site ou bien son entretien. La perte de la station est souvent vécue avec émotion. La dynamique incessante caractéristique de la ville et de la flore qui s'y développe, perçue grâce aux pratiques de terrain de longue durée, contraste enfin avec la représentation fixiste qui en est faite dans les ouvrages de flore. Les auteurs soulignent à cet égard que l'inventaire de flore n'est qu'un essai d'estimation sur une période (210, p. 14), dépassée aussitôt publiée car une grande partie des sites inventoriés sont susceptibles de disparaître rapidement (entretien n°18, 2020). Mais l'inventaire n'est jamais considéré comme une fin en soi, plutôt comme une pierre à l'édifice jamais achevé et toujours destiné à être mis à jour, plaçant ce travail dans la continuité des générations de botanistes passées et à venir.

A l'histoire de l'origine et de la trajectoire d'une plante s'ajoute justement celle de l'évolution historique de la flore en ville. Pour cela, les botanistes mobilisent les anciens inventaires de flore locale des

générations qui les ont précédés. A Bâle, à Zurich et à Lausanne, les auteurs effectuent un travail sur les sources locales existantes – articles, catalogues et ouvrages – remontant jusqu’au XIX^{ème} siècle afin d’essayer d’évaluer l’évolution de la flore et les changements qui ont affecté le paysage local par rapport à leur inventaire. Incomplètes et imprécises, ces sources font l’objet d’un travail conséquent d’identification des localisations anciennes et leur mise en correspondance avec les méthodes cartographiques contemporaines employées par les auteurs, en plus de l’harmonisation de la nomenclature botanique. Une fois transformés en données exploitables, les relevés des inventaires anciens deviennent en partie éclairants car, si le territoire de la ville était peu herborisé en lui-même, une partie des « *environs de ville* » inventoriés à l’époque correspondent aujourd’hui au périmètre urbain des flores (234). Comme le souligne Scheidegger (2015, 125-126), la citation de références historiques dans les inventaires du début du XX^{ème} siècle est plus qu’un état de l’art. Elle a pour fonction de renforcer le sentiment de communauté et d’identité locale en construisant une continuité temporelle entre les recherches cantonales à travers les générations de naturalistes. Elle relève autant de l’accumulation de savoirs que de l’hommage. Dans les flores de ville de la fin du siècle, les sources historiques remplissent également une fonction conservacionniste : elles servent à documenter les disparitions et les nouvelles espèces, les besoins et les menaces, afin de contribuer à la prise en charge du sujet du déclin de la diversité biologique. Elles contribuent également à produire une certaine forme d’histoire environnementale du milieu urbain, où l’urbanisation est étroitement reliée à l’évolution des espèces végétales. Les auteurs des flores de ville participent ainsi à la mise à l’agenda de la ville dans les préoccupations en matière de conservation, d’autant que leur engagement a été favorisé par ce moment politique.

3 Le changement du « regard » naturaliste sur la ville

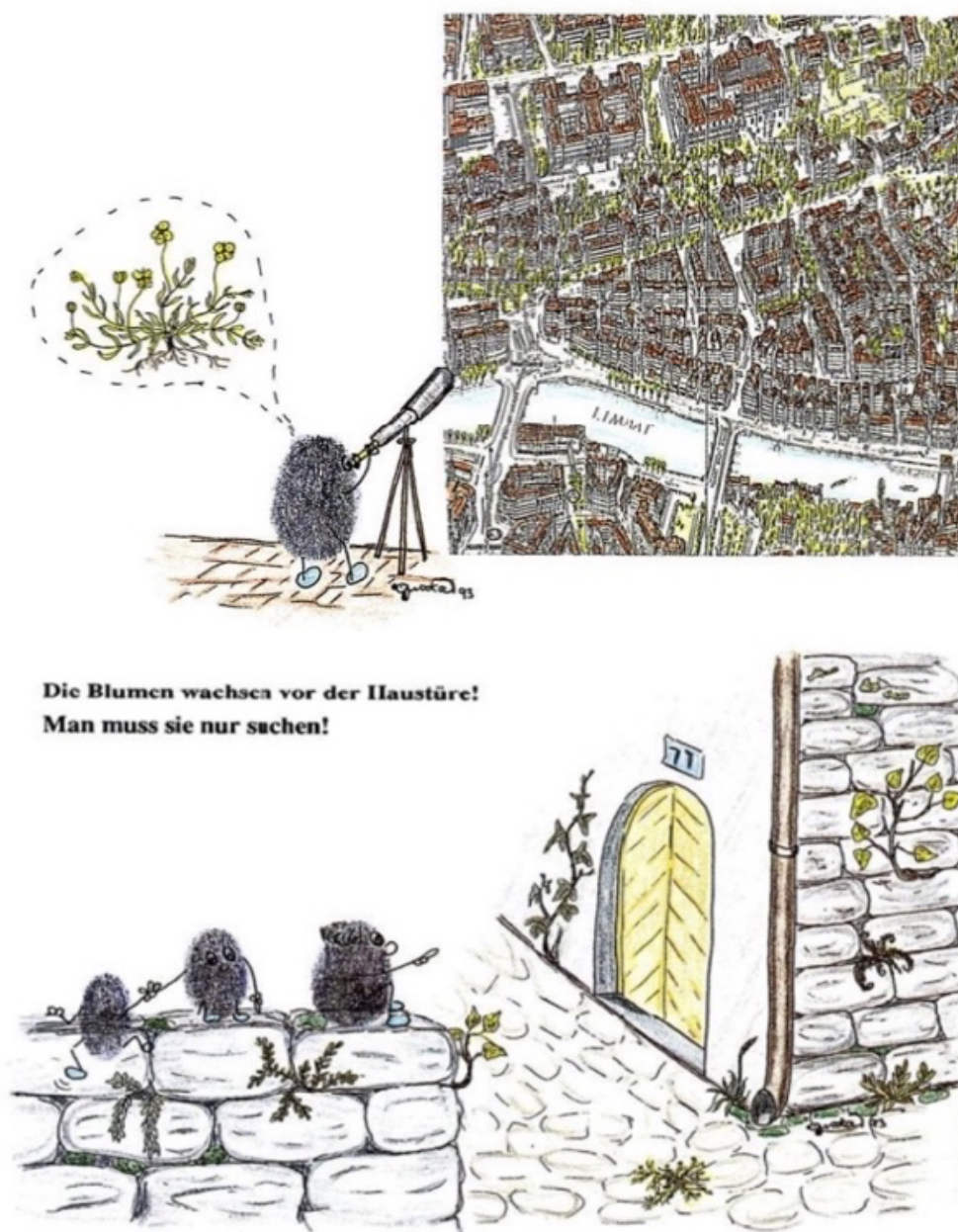
3.1 Une sensibilité naturaliste partagée pour en finir avec « le désert urbain »

L’un des discours qui accompagne l’augmentation du nombre d’études incluant les espèces en ville à partir des années 1980-1990 réévalue la capacité de la ville à être colonisée par la faune et la flore¹²⁷. Les résultats des premiers relevés floristiques à Lausanne amènent par exemple à conclure que « *la ville n’est pas aussi déserte qu’on pourrait l’imaginer, mais qu’elle offre des possibilités de survie à bon nombre d’espèces* » (215, p. 107), ou encore à Bâle, « *plus que prévu, nous avons découvert – même au milieu de la ville – des choses surprenantes, perdues depuis longtemps* » (206, p. 10, traduit de l’allemand). A Zurich, le professeur de géobotanique Elias Landolt qui inventorie 2000 espèces de plantes dont 1400 indigènes ou naturalisées conclut également que « *dans l’ensemble, [...] la ville offre*

¹²⁷ J’élargis ici l’analyse des discours naturalistes à des publications du corpus portant sur la faune, car les discours sur la faune et la flore urbaine résonnent entre eux.

des possibilités de survie surprenantes » (229, p. 134, traduit de l'allemand). La force de ce récit, nouveau à cette époque, s'appuie sur le caractère contre-intuitif de l'énoncé qui joue sur l'opposition entre ville et nature spontanée pour en faire l'enjeu d'une remise en question. La ville, environnement familier et espace de la vie quotidienne, est décrit comme rempli d'une vie cachée pour la flore et la faune : il est question des « *locataires secrets* » que sont les mantes devenues des animaux de ville (242, p. 232), de découvrir « *quel monde inconnu vit avec nous* » (240, p. 93), ou encore de révéler la vie secrète des animaux en ville à partir de sources historiques (225).

Figure 2.4.3 : Illustration du « regard » naturaliste sur la ville par Elias Landolt : « *Dis-moi où sont les fleurs* » (« *Sag' mir, wo die Blumen sind* »)



Traduction : « Les fleurs poussent devant la porte ! Il suffit de les chercher ! »
 Source : Dessins d'Anita Hegi dans Landolt E., 1993 (226, p. 169) © Stiftung Rübel

Si l'imaginaire d'un monde inconnu à explorer est courante dans le récit naturaliste, une fois amenée sur le terrain urbain elle est investie de l'idée que la faune et la flore n'y ont pas reçu l'attention qu'elles méritaient : l'invisibilité devient alors invisibilisation. Selon la critique formulée par un auteur du corpus, la « *myopie de la perception de la nature* », déplorée comme l'une des raisons de la crise écologique, ne s'adresse pas seulement au public mais en particulier à « *de larges pans des sciences naturelles* » (241, p. 270, traduit de l'allemand). La rhétorique du dévoilement par la connaissance naturaliste mêle la description des résultats de l'inventaire au récit de soi afin de faire passer un message : la nature spontanée en ville existe, il suffit d'apprendre à la regarder... avec les lunettes du naturaliste (fig. 2.4.3). Ici, l'observation *in situ* de l'environnement via l'inventaire permet de « voir » la ville autrement : elle devient le moteur d'un changement de perception, défini après Tim Ingold comme

la manière dont l'individu construit son environnement en le parcourant avec son corps et en l'explorant à l'aide de ses sens. Il acquiert progressivement des habiletés à voir, entendre, sentir, etc. Il apprend à repérer des éléments [...] et apprend à être affecté par eux. (Arpin et al., 2015, 90-91)

Selon une conception empiriste de la science naturaliste, c'est-à-dire selon laquelle l'observation empirique fine des phénomènes est le moyen d'accéder à l'essence du monde, les naturalistes partagent la conviction que la connaissance de la flore qui nous entoure, en modifiant la perception que l'on a de notre environnement quotidien, génère de l'intérêt et de l'attachement pour l'existence des non-humains. Ils associent étroitement la connaissance naturaliste de la flore à la reconnaissance de sa valeur et de la nécessité de protéger son devenir. Prenant le contre-pied de la figure de l'explorateur humboldtien, les auteurs remettent en cause l'idée selon laquelle la seule flore digne d'intérêt est une flore lointaine que l'on découvre à travers l'expérience du voyage dans des espaces reculés :

Le plaisir retiré d'un voyage dépend plus de sa propre disposition d'esprit que de sa destination. **S'il nous était possible de voir les lieux où nous vivons avec les yeux d'un voyageur, nous les trouverions aussi intéressants que les forêts merveilleuses d'Amérique du Sud !** (221, p. 12).

On peut bien dire que nous en sommes venus à apprécier le monde qui nous entoure [...] ce monde proche et pourtant si inconnu d'une manière totalement nouvelle, plus profonde et plus variée. Malheureusement, il y avait encore peu de conscience et de sentiment pour toute cette gloire secrète autour de nous. (206, p. 5, traduit de l'allemand)

La flore n'est pas seulement fascinante sur le lieu de villégiature, mais elle peut être appréciée juste devant la porte d'entrée, sur le chemin du travail, en faisant des courses ou en se promenant. Le contact conscient avec la nature et l'étonnement devant la variété des couleurs et des formes ne sont pas seulement relaxants, mais nous font aussi grandir en compréhension et en considération et nous font reconnaître les conséquences de nos actions souvent méconnues contre notre environnement. (231, p. 14, traduit de l'allemand)

Les préoccupations formulées à propos de la transformation des paysages par l'intensité des activités humaines et les menaces qu'elles font peser sur la diversité écologique locale s'accompagnent d'une invitation à réinvestir et à apprécier les « *paysages de tous les jours* » (205, p. v, traduit de l'allemand), y compris les recoins où se niche le vivant sauvage en ville. Par contraste également avec les dimensions pittoresques et panoramiques associées à la rencontre visuelle d'un paysage de montagne, l'observation

naturaliste du paysage urbain se façonne d'abord au ras du sol, dans le détail de la diversité perçue par le botaniste expérimenté de terrain (voir aussi Kwa, 2018).

Cette technique de mise en visibilité sélective se construit à partir d'un processus d'éducation à l'attention que les naturalistes cherchent à partager avec le lectorat : elle se traduit dans le dispositif de communication par les mots, les images. Pour une partie des ouvrages de flore, cela passe notamment par un travail d'édition pensé pour une audience large d'« amoureux » de la nature (206 ; 210 ; 221)¹²⁸, susceptible d'intéresser à la fois des spécialistes et des curieux. Remplissant les standards scientifiques d'une flore avec les clés de détermination et critères de classification des plantes et les cartes de distribution qui occupent la majorité du contenu des livres, ils les ont associés à des photos et le ton de la partie introductive mélange les registres narratifs et explicatifs. Le format de l'ouvrage de Brun-Hool s'inscrit par exemple dans le modèle des flores illustrées qui émergent à partir des années 1990, où la description de chaque espèce est associée à une photo de la plante (fig. 2.4.4).

Figure 2.4.4 : Le modèle de la flore illustrée : l'exemple de la *Stadtflora* de Josef Brun-Hool (1994)



Légende : exemple de mise en page de la description des espèces de l'inventaire de flore, avec sur la page de gauche la description taxonomique et carte de répartition, sur la page de droite photo de la plante. Il y a quatre espèces de plantes par double page. Source : Brun-Hool, 1994 (210).

¹²⁸ La flore de Landolt fait exception : objet de plus de 1000 pages et de 3,5 kg, très détaillé, l'ouvrage s'adresse d'abord aux spécialistes et professionnels de botanique, mais contient des dessins des plantes de Rosemarie Hirzel. Malgré son format, l'ouvrage est néanmoins qualifié dans la presse comme un « cadeau » de l'auteur à « sa ville natale » (Honneger, 2001, traduit de l'allemand).

Le succès de la flore illustrée *Flora Helvetica* (Lauber et al., 2018 [1996])¹²⁹ a notamment ouvert la voie à des formats éditoriaux moins austères qui concilient des critères de scientificité et l'attrait des amateurs de botanique qui ne seraient pas expérimentés pour déterminer les plantes. Ce format n'est pas neutre sur le message qu'il fait passer : il permet de visualiser en un coup d'œil la diversité d'espèces. Comme le souligne un écologue urbain qui a compilé les données de spécialistes sur la faune de Zurich pour publier un ouvrage selon un format quasi similaire durant la décennie suivante (Ineichen & Ruckstuhl, 2010) :

C'est une bonne idée de faire un livre comme ça parce que du premier regard on voit : « ah il y a tant d'animaux » [il fait feuilleter l'ouvrage entre ses mains, les photos d'animaux situées sur l'extérieur des pages sont les premières visibles]. C'est comme le médium et le message. Ça c'est le médium [le livre] et ça c'est le message : qu'il y a beaucoup d'animaux en ville.

Entretien n°17, 2019

Pour la Flore de Lausanne, dès que le projet de publier un livre a été décidé, les auteurs ont fait le choix de publier deux volumes : l'un adressé au grand public où sont décrits les différents milieux présents en ville et quelques plantes, le second volume s'attachant à décrire l'état de la diversité floristique, les degrés de menace et incluant les cartes de distribution. Pour le premier volume, Françoise Hoffer-Massard a consacré beaucoup de temps à concevoir la forme de l'objet pour qu'il soit le plus plaisant possible (taille, papier, rédaction des textes). Comme elle le raconte :

A partir du moment où on m'a demandé et qu'on avait deux volumes, j'ai dit « il faut que les gens ils aient plaisir à lire », alors j'ai pensé au lecteur. [...] Ce n'est pas seulement ce qu'on étudie, c'est bien joli de faire un inventaire de la ville, mais quel est l'impact sur les gens ? Peut-être pas beaucoup. Bon, **après la publication de la flore grand public, il y a plusieurs personnes qui m'ont dit qu'elles ne regardaient plus la ville comme avant.** J'ai trouvé ça sympathique, j'ai bien aimé ce compliment.

Entretien n°18, 2020

Pour la Flore de Fribourg, l'éditeur a suggéré que des itinéraires d'excursions soient intégrés à l'ouvrage, dans le but de donner l'envie de redécouvrir la ville dans laquelle on vit à travers sa flore. L'un de leurs auteurs regrette à cet égard n'avoir pas mieux travaillé sur le format de ces promenades pour les rendre plus accessibles au grand public (entretien n°15, 2019). S'inspirant de cette idée, Françoise Hoffer-Massard a également intégré des itinéraires d'excursions dans le volume 1 destiné au grand public : chaque excursion est organisée autour d'une thématique qui vise à découvrir par exemple un type de plantes, une caractéristique de l'espace urbain ou une pratique d'entretien des espaces verts (221 ; entretien n°18, 2020). Plus généralement, la publication de l'ensemble des ouvrages de flore a été associée à l'organisation de conférences et d'excursions ou promenades en ville guidées par les botanistes eux-mêmes. Le processus d'éducation de l'attention à partir duquel les naturalistes cherchent à partager leur expérience et leur vision de la vie sauvage urbaine a ainsi combiné différentes formes de

¹²⁹ Sur l'histoire des éditions de *Flora Helvetica*, voir : <https://www.haupt.ch/magazin/natur/20-jahre-flora-helvetica/> (consulté le 18 décembre 2023).

communication mobilisant des modes d'attention cognitifs et sensoriels. Par exemple, en plus de la couverture médiatique qu'a reçue l'ouvrage de la *Flore de la ville de Fribourg* (239), Gregor Kozlowski a organisé plusieurs promenades dans la ville au moment de sa publication et se souvient d'une grande fréquentation des excursions en ville. A cet égard, il exprime que le succès de cette communication sur la flore des villes repose à ses yeux sur la capacité à générer de l'attachement chez les habitants pour leur cadre de vie à travers le respect des espèces sauvages qui leur sont rendues visibles :

C'était un très joli sujet les villes parce que c'était très facile de découvrir quelque chose, de montrer, d'émerveiller, même les enfants. Je me souviens d'une fois, comme on a fait des panneaux informatifs, des articles dans la presse à propos d'une place en basse-ville. Et l'année suivante, je fais un petit recensement comme ça, c'était samedi matin et tout à coup, une petite fille sort d'une maison qui est juste à côté et dit « monsieur qu'est-ce que vous faites là ? » – « je recense la flore » – « mais attention vous n'avez pas le droit de toucher parce que vous savez que c'est très précieux notre place ici ». C'était pour moi... super (*rires*), c'est-à-dire qu'on a réussi : les habitants ils ont lu, ils ont vu, déjà les jardiniers de la ville ils n'ont pas écrasé tout ça au karcher et aux pesticides, et même les habitants ils ont... Alors c'est génial ! Ça donne beaucoup de satisfaction.

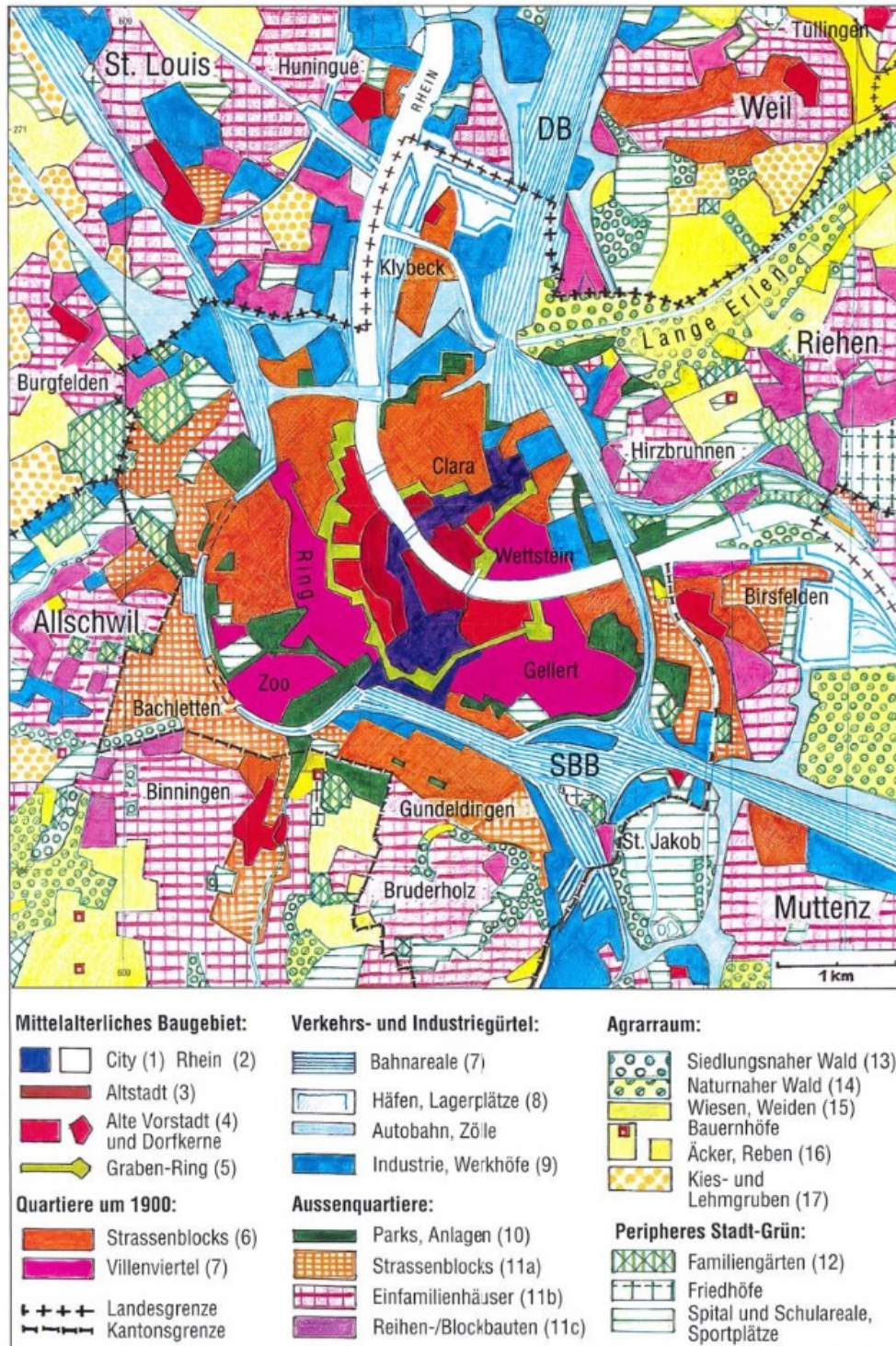
Entretien n°15, 2019

3.2 L'ordonnancement écologique de l'espace urbain

La lecture du paysage urbain à partir de l'inventaire s'appuie également sur des opérations de classification qui mettent en relation les localisations de présence/absence des espèces, leurs besoins écologiques et les caractéristiques des sites. En effet, la diversification des sites inventoriés en ville selon la logique cartographique que j'ai décrite s'accompagne d'un travail d'ordonnancement écologique de l'espace urbain qui vise à interpréter les cartes de répartition des espèces en fonction de facteurs environnementaux. Aux données physiques générales comme le climat et la topographie des villes et de leur région, est associé un travail de découpage spatial à une échelle plus fine au sein de l'espace urbain. Les botanistes ont notamment mobilisé les outils disponibles en géobotanique et phytosociologie pour classer les groupements d'espèces selon le type d'habitat qui leur offre des conditions favorables en ville, avec des critères comme le type de sol, la luminosité/l'ouverture de la couverture végétale et les facteurs de perturbation. Cette opération permet de requalifier les sites d'étude en habitats ou biotopes, comme lorsque les friches urbaines acquièrent la qualité de milieux « rudéraux ». Pour une partie des auteurs, les critères naturels classiques sont jugés insuffisants pour caractériser la flore et la végétation urbaines. A Bâle, les auteurs ont par exemple mobilisé des modes de catégorisation d'espèces spécifiques à l'environnement urbain qui prennent en compte la croissance historique de la ville ainsi que les usages et les fonctions des sites, c'est-à-dire les types de quartiers (206, pp. 60-68) (fig. 2.4.5)¹³⁰.

¹³⁰ Une de leurs inspirations est la thèse de doctorat de Dieter Kienast (1978), issu de l'école de Kassel en écologie urbaine, qui a développé une phytosociologie sigmatiste des associations végétales selon la structure des quartiers urbains (Freitag, 2020, 54-55).

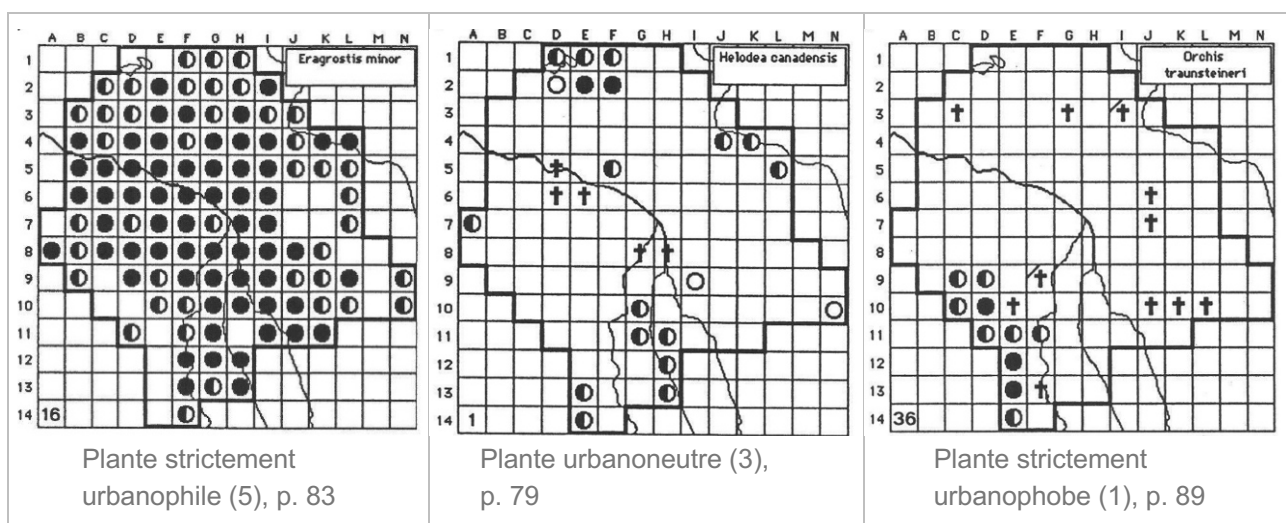
Figure 2.4.5 : Représentation spatiale de la ville de Bâle selon les « surfaces d'utilisation »



Légende : Les auteurs ont divisé le paysage urbain en 19 zones selon des critères historiques et fonctionnels. Ces zones sont classées en 3 degrés de développement urbain et d'anneaux de croissance temporels. Les chiffres associés aux types de zones dans la figure sont légèrement discordants avec les chiffres de leur description écrite, mais l'ensemble des types de zones décrites dans le texte y est représenté. La carte permet de visualiser la structure et la répartition géographique des habitats qui caractérisent la flore en ville. Source : Brodtbeck et al., 1997 (206, p. 60-67).

L'ordonnement écologique des propriétés socio-matérielles de l'espace urbain rend visibles deux caractéristiques. La première est la typicité de certaines conditions environnementales urbaines. Landolt l'a résumée par une teneur élevée en éléments nutritifs du sol, des températures plus élevées, des surfaces imperméabilisées, la présence d'emplacements rudéraux et de jardins (227, p. 90). Cette typicité sert à caractériser l'urbanité de la flore spontanée (fig. 2.4.6). La seconde définit le tissu urbain à partir de son hétérogénéité spatiale et environnementale et donc de sa richesse paysagère potentielle. Cela conduit à interpréter l'influence de l'urbanisation et des activités humaines sur la flore plus seulement selon un gradient de densité où la diversité baisserait de la périphérie vers centre-ville, mais également à partir de la diversité d'habitats inscrite dans la structure propre à chaque ville (fig. 2.11) : « *Le milieu urbain présente sur une surface réduite une imbrication d'habitats très différents. Peu d'endroits dans la nature offrent sur un si petit espace une telle diversité de niches écologiques* » (221, p. 10 ; voir aussi 239, p. 59). Ainsi, c'est précisément la « mosaïque d'habitats » qui devient une figure importante adoptée pour définir l'entité « ville » comme un écosystème à part entière – ou plus précisément un complexe d'écosystèmes – et caractériser sa structure écologique, dans le sillon de l'écologie urbaine berlinoise (Lachmund, 2013a).

Figure 2.4.6 : Exemples de schémas de répartition d'espèces de plantes à Zurich selon leur urbanité



Fréquence d'occurrence : ● Pas rare ; ◐ Rare ; ○ Très rare ; † Disparu ; † Disparu, données non localisables précisément.

Catégories d'urbanité basées sur Wittig et al. (1985) : 1 – strictement urbanophobe (ne se trouve pas dans les endroits urbains typiques) ; 2 – modérément urbanophobe (se trouve principalement en dehors de la ville) ; 3 – urbanoneutre (à la fois dans et en dehors de la ville) ; 4 – modérément urbanophile (se trouve principalement dans les zones urbaines) ; 5 – strictement urbanophile (ne se trouve que dans les endroits urbains typiques).

Source : Landolt E., 1995 (227, p. 75-95).

A partir de cette représentation, les auteurs du corpus mettent en avant à la fois la diversité biologique élevée de la ville ou de sites particuliers, et les besoins différenciés des groupes d'espèces (227 ; 229) (fig. 2.4.6). La ville peut dans ces conditions apparaître simultanément comme un milieu de vie adapté pour les espèces capables de survivre dans les craquelures de l'asphalte (210, p. 10), pour quantité de néophytes qui forment un « *melting pot* » aussi fascinant que parfois envahissant (210, p. 14 ; 221, p. 23 ; 229, p. 135), comme un refuge ou un habitat de substitution pour certaines espèces menacées dans la région (229, p. 136 ; 239, p. 59), ou bien comme un cimetière d'espèces disparues et une menace constante pour le devenir de nombreux micro-habitats. A côté des discours généraux sur l'urbanisation qui émergent dans le corpus à partir des années 1990, la pointant comme l'une des causes majeures de la perte de diversité biologique avec l'intensification de l'agriculture (par exemple : 211 ; 223, p. 144-145 ; 214, p. 71 ; 233 ; 238, p. 38 ; 244), les auteurs ayant un terrain urbain sont plus précis et nuancés. Ils développent en particulier une critique des formes spécifiques d'aménagement urbain : sont incriminés au fil des textes la « *bétonisation* » – les surfaces « *scellées* » et imperméabilisées (216, p. 24 ; 228, p. 38) désignant à la fois la densification urbaine et l'architecture des constructions modernes – et le « propre en ordre » suisse, c'est-à-dire l'intensité de l'entretien des espaces verts et voiries, et leur désherbage chimique (206, p. 5 ; 219, p. 60).

4 La ville au naturel : l'engagement naturaliste et la mise en politique de la nature urbaine

La portée politique du regard naturaliste sur la vie sauvage urbaine ne se limite pas à un changement de perception communiqué au sein d'une communauté de savoirs restreinte au cercle des sciences naturalistes locales. L'analyse peut être prolongée à un autre niveau : ces figures naturalistes, insérées dans un réseau d'alliances locales, ont également contribué à façonner les espaces urbains à la fin du siècle par leur activisme politique en faveur de la protection de la nature urbaine, le recours croissant à leur expertise dans les politiques de gestion et d'aménagement urbains ou leurs actions de sensibilisation publique sous la forme d'excursions en ville (Zemp, 2021b ; entretien n°15, 2019 ; entretien n°18, 2020). L'engagement d'une partie des auteurs s'inscrit dans un mouvement culturel plus large dont je vais esquisser, dans les grandes lignes, les conditions historiques locales. Dans les grandes villes alémaniques comme Zurich et Bâle, les années 1980 constituent en effet un moment de convergence parmi les mouvements jeunes alternatifs et de critique urbaine, les associations de protection de l'environnement et de la nature, l'architecture du paysage et les gestionnaires des espaces verts. Dans ce cadre, le savoir naturaliste et écologique est mobilisé comme une ressource politique afin de faire pénétrer une autre culture de la nature urbaine dans les politiques urbaines ; à travers les coalitions d'acteurs qui se forment à la frontière entre science et politique, les savoirs sur la nature urbaine sont internalisés dans la gestion de la nature et la planification urbaines.

4.1 Le « moment politique » des années 1980 : alliances locales pour une autre culture de la nature urbaine à Bâle et Zurich

L'articulation entre le façonnement d'une certaine conception du rôle des espaces verts par une nébuleuse intellectuelle et l'émergence d'une fenêtre d'opportunité politique a fait des années 1980 une décennie pionnière pour la nature urbaine en Suisse alémanique (Scheidegger, 2022). La Suisse des années 1970 voit l'émergence du mouvement des jardins naturels (*Naturgarten*) initié par des enseignants biologistes soleurois engagés dans la protection de la nature (Schwarz et al., 1974). Préoccupés par le déclin de la diversité biologique dans les paysages suisses et farouchement critiques de la monotonie des jardins modernes et de leur incapacité à accueillir les besoins des espèces spontanées locales, ils défendent la conception et l'entretien d'un jardin « sauvagement cultivé » pour recréer des biocénoses ou communautés de vie à l'esthétique inspirée des formes présentes dans la nature, où ne poussent que des espèces indigènes et sans l'usage de pesticides (224, p. 173). Publié en 1980, l'ouvrage dans lequel Urs Schwarz détaille les principes de son jardin naturel devient rapidement un best-seller en Suisse germanophone (Schwarz, 1980, 1985 ; fig. 2.4.7.a)¹³¹. L'influence de ce mouvement en Suisse marque les débats et les réalisations en architecture du paysage dans les années 1980 et 1990 (SGGK et al., 2015 ; fig. 2.4.7). Dénoncé pour son hostilité vis-à-vis de la spontanéité des vies humaines et non humaines, le modèle dominant d'aménagement urbain est aussi remis en question par la critique urbaine influencée par des intellectuels suisses de l'« École de Kassel » en Allemagne qui ont maintenu un ancrage local fort en Suisse alémanique, en particulier le sociologue bâlois Lucius Burchhardt (Burchhardt, 2015) et le botaniste et architecte-paysagiste zurichois Dieter Kienast (Freitag, 2020)¹³² – dont la thèse en phytosociologie sur la végétation des quartiers urbains a été une référence pour les botanistes de la flore de Bâle. L'école de Kassel, dite d'« aménagement du paysage et des espaces ouverts » a émergé dans les années 1970 est un courant intellectuel et politiquement engagé qui regroupe des botanistes, sociologues, architectes et urbanistes. Il défend une théorie du paysage et un urbanisme soucieux de la variété des usages et des contextes existants, ouvert à la spontanéité des vies végétales et sociales urbaines, ainsi que la réappropriation de l'espace urbain par l'expérience ordinaire.

¹³¹ Voir Klaus & Gattlen (2016). Elle est suivie de deux autres publications pionnières (Oberholzer & Lässer, 1983 ; Winkler & Salzmann, 1986). Le livre est traduit en français en 1985 (U. Schwarz, 1985). Pour un exemple de médiatisation, voir le reportage de la Radio Télévision Suisse (RTS), « Naturgarten », 10.11.1980. <https://www.srf.ch/play/tv/mtw/video/naturgarten?urn=urn:srf:video:624dff7-4292-4620-97e3-597f5ef51b06> (consulté le 6 avril 2022).

¹³² Les relations entre le mouvement des jardins naturels et l'École de Kassel sont visibles dans la liste des contributeurs de l'ouvrage collectif *Grün in der Stadt* édité par Andritzky & Spitzer (1981) (fig. 2.4.7.b). En Suisse toutefois, il y a eu de vives controverses dans les années 1990 entre l'approche prônée par Urs Schwarz et celle défendue par Dieter Kienast, davantage ancrée dans le design paysager et moins dans l'imitation des formes de la nature (voir Freitag, 2020). Ces débats restent cantonnés aux milieux de l'architecture du paysage. Les convergences entre Lucius Burchhardt et des naturalistes bâlois sur la question urbaine peuvent s'observer dans le volume 102(1) de la *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel* (1992) qui dédie trois études historiques à l'environnement (Burchhardt, 1992), la flore (H. Meier-Küpfner) (234) et la faune (M. Ritter) (241) de la ville de Bâle.

Figure 2.4.7 : Exemples de productions intellectuelles et paysagères du mouvement des jardins naturels dans les années 1980



Légende : (a) Couverture de l'ouvrage *Naturgarten* du biologiste Urs Schwarz (1980) ; (b) couverture de l'ouvrage collectif *Grün in der Stadt* édité par Michael Andritzky et Klaus Spitzer (1981) qui inclut des contributions de promoteurs du mouvement des jardins naturels, tels qu'Urs Schwarz et l'architecte Eduard Neuschwander, et de l'école de Kassel, tels que Lucius Burckhardt et le botaniste Karl Heinrich Hülbush ; (c) Photo de l'Irchelpark à Zurich, parc urbain de 32 hectares aménagé par l'agence d'architecture du paysage Stern+Partner et Eduard Neuschwander dans l'esprit du mouvement des jardins naturels. Inauguré en 1986 après sept années de travaux. Photo : Noah Santer, Patrimoine suisse¹³³.

¹³³ <https://1975-2000.heimatschutz.ch/fr/objets/irchelpark> (consulté le 15 avril 2024).

Durant la décennie 1980, la mise en critique écologique des modèles urbains participe à et bénéficie de ce qui est qualifié par les biologistes qui l'ont vécu de « moment » d'effervescence, où les thématiques de l'environnement, qui gagnent en importance dans le débat public depuis les années 1970 (voir Walter, 1990, 250-276), deviennent incontournables, et cristallisent la montée des mobilisations et des mouvements verts (entretien n°1, 2016 ; entretien n°7, 2019 ; entretien n°10, 2019 ; entretien n°17, 2019 ; entretien n°20, 2021 ; entretien n°23, 2021 ; entretien n°29, 2021). Alors que la crise de l'énergie est un sujet central de l'environnementalisme dans les années 1970, la décennie suivante, les mémoires sont particulièrement marquées par les problèmes environnementaux et catastrophes industrielles médiatisés. Les catastrophes de Bhopal et de Tchernobyl au niveau international résonnent en Suisse avec la crise du dépérissement des forêts lié aux pollutions de l'air dont les pluies acides sont la manifestation la plus spectaculaire, et la catastrophe de la Schweizerhalle, un incendie du complexe chimique situé près de Bâle, qui a lieu le 1^{er} novembre 1986. En plus des nuages de fumées toxiques à l'odeur nauséabonde générées par l'incendie qui se déclare à l'usine Sandoz (firme pharmaceutique), l'eau utilisée par les pompiers pour l'éteindre se déverse fortement polluée par des produits pesticides dans le Rhin et cause en particulier la mort de la majorité de la faune aquatique sur l'ensemble du bassin rhénan (fig. 2.4.8). L'événement se transforme en scandale public qui donne lieu à de nombreuses manifestations locales mettant en cause la gestion des risques par l'industrie chimique bâloise et ses conséquences sur l'environnement.

Figure 2.4.8 : L'hécatombe de poissons du Rhin à la suite de la catastrophe de la Schweizerhalle



Source : Agence Keystone¹³⁴.

¹³⁴ Photo disponible sur le site de l'OFEV, qui retrace l'histoire de la catastrophe : <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/accidents-majeurs/dossiers/accident-chimique-schweizerhalle/incendie-origine-prevention%20.html> (consulté le 15 avril 2024).

Les mobilisations inscrivent l'environnement comme une thématique incontournable, y compris pour les franges politiques de droite, et cristallisent la montée des mouvements verts. C'est à la même époque que les organisations de protection de la nature tels que le WWF et Pro Natura nuancent leur hostilité à l'égard des villes et commencent à thématiser l'espace urbain comme lieu de vie pour la faune et la flore (Salomon Cavin et al., 2010), en déléguant volontiers ce thème « à des membres d'associations plus jeunes et personnellement proches des milieux écologiques alternatifs » (Scheidegger, 2022, traduit de l'allemand). Cette convergence peut être illustrée dans le cas de Bâle par la relation à la fois amicale, intellectuelle et politique qui lie deux bâlois impliqués dans les mobilisations en faveur de la nature urbaine : Lucius Burchkardt, que j'ai évoqué plus haut, et le naturaliste Markus Ritter. Markus Ritter est l'un des deux ornithologues qui coordonnent entre 1980 et 1985 le projet du *Basler Natur-Atlas* porté par la section locale bâloise de la ligue de protection de la nature suisse (LSPN). Ce projet vise à faire un état des objets naturels d'intérêt dans le canton Bâle-Ville (205). De nombreux jeunes biologistes et naturalistes bâlois, tels que le botaniste Michael Zemp, participent à l'inventaire. Sa publication en 1985, dont le but est de convaincre les milieux de la protection et les politiques de l'importance écologique de la nature du canton malgré son caractère très urbanisé, reçoit un écho public local – vernissage, série d'articles dans le quotidien *Basler Zeitung* (Imhof, 1986a, 35 ; 1986b, 47 ; 1986c, 33). Il devient un support important pour les mobilisations politiques des environmentalistes en faveur de la protection de la nature locale. A la même époque, à la suite du scandale public de la Schweizerhalle, le Grüne Alternative Basel, coalition de partis écologistes, est co-fondé par Markus Ritter et les époux Annemarie et Lucius Burckhardt, et gagne quelques sièges au Grand Conseil bâlois en 1987. Les préoccupations en matière de protection de la nature acquièrent alors des soutiens au sein du parlement, où plusieurs motions sont déposées dans ce sens (entretien n°20, 2021 ; entretien n°23, 2021 ; Zemp, 2021c). Les arguments en faveur de la reconnaissance et de la protection de la nature spontanée en ville sont ainsi rendus audibles dans l'espace public et mis à l'agenda politique par la conjonction des événements et la convergence des mobilisations.

4.2 Convergences politiques et évolution du profil des gestionnaires des espaces verts

La convergence intellectuelle et politique qui se cristallise autour de la constitution d'un réseau d'acteurs et de visions communes de la nature urbaine s'observe également dans la trajectoire des protagonistes locaux qui montre un engagement multiple et une porosité forte entre les différents milieux naturalistes, de la protection de la nature et les politiques locales. Ces acteurs à la frontière de plusieurs mondes sociaux permettent la circulation des visions et des savoirs de la nature urbaine dans les politiques de nature urbaine. Je vais l'illustrer dans le cas de l'évolution des gestionnaires de la nature urbaine à Bâle et à Zurich. En 1978, un nouveau responsable du service des espaces verts de la Ville de Zurich est

engagé en la personne de Peter Stünzi. Celui-ci a d'abord été formé en horticulture et en architecture du paysage puis a été responsable des espaces naturels protégés de la Ligue Suisse de Protection de la Nature (LSPN, actuelle Pro Natura). C'est à cette époque qu'est mise en place pour la Ville de Zurich la commission consultative des espaces ouverts et de la protection de la nature. Créée à la demande d'Elias Landolt, alors président de la section zurichoise de la LSPN, il y siège de 1978 à 1994 avec architectes et sociologues. Les services urbains commencent à mandater des inventaires d'espèces à des biologistes indépendants ou des bureaux d'études en écologie. Cette activité naissante devient un débouché professionnel pour beaucoup de jeunes biologistes fraîchement diplômés de l'université et désireux de pratiquer une écologie de terrain et appliquée (entretien n°10, 2019 ; entretien n°17, 2019 ; Entretien n°20, 2021 ; entretien n°22, 2021 ; entretien n°29, 2021 ; entretien n°30, 2021)¹³⁵. On retrouve ce profil à la tête des unités de protection de la nature nouvellement créées au sein des services des espaces verts des administrations bâloise et zurichoise au début des années 1990. A Bâle par exemple, le botaniste Michael Zemp est engagé sur le poste. Très actif dans les milieux de protection de la nature locaux, il s'est fait connaître de la Stadtgärtnerei (service des jardins) avec la publication de l'atlas naturel de Bâle (205) et a ensuite eu l'occasion d'être mandaté en tant qu'expert « nature » sur plusieurs projets d'aménagement publics, en parallèle de son travail bénévole sur la flore bâloise (Zemp, 2021c). La création de ces unités, soutenue au sein de l'exécutif local, a pour but d'« *assurer la continuité de la pensée écologique dans le service* » par une défense et un suivi interne des projets en faveur de la conservation de la nature au sein de l'administration urbaine (entretien n°28, 2021). Cette internalisation a pour effet de consolider des intérêts partagés par ce réseau local d'acteurs où les collaborations professionnelles et les liens associatifs se redoublent souvent de liens amicaux. La production de données écologiques, qui reste en partie externalisée, devient alors un instrument privilégié pour la prise en compte du vivant spontané et de la diversité biologique. A Bâle comme à Zurich, les nouveaux chefs des unités donnent à cette époque un sens large et intégratif à la notion de protection, qui signifie « *protéger et accroître la substance existante et développer son potentiel* » (Zemp, 2021d).

4.3 L'internalisation de la pensée écologique dans l'aménagement urbain

Lorsqu'est évoquée l'évolution de la prise en compte de la nature dans les politiques d'aménagement urbain, les discours publics des gestionnaires urbains ont tendance à insister sur le défi de sensibiliser et de faire accepter la nature urbaine auprès des citoyens (FBS, 2003, 13). Or, c'est également au sein des services qu'il a fallu modifier les pratiques et les routines des gestionnaires. Les efforts de pénétration d'une culture écologique, favorisée par l'évolution du profil des gestionnaires, se matérialisent notamment par l'introduction de l'expertise scientifique et des savoirs naturalistes pour l'élaboration

¹³⁵ La trajectoire et l'activité de ces biologistes qui pratiquent une écologie urbaine experte et appliquée à la marge du monde universitaire sera développée dans le chapitre suivant.

des politiques de protection de la nature en relation avec l'aménagement urbain. Je vais en décrire succinctement trois modalités.

La première modalité est la production d'inventaires d'espèces (plantes, oiseaux, batraciens, reptiles, groupes d'insectes...), de cartographies de la végétation et d'indicateurs dans le but d'évaluer la valeur écologique des diverses zones urbaines et de mettre en place des leviers d'action typiques aux milieux décrits. A Bâle et à Zurich, la mobilisation de ces instruments d'expertise à l'interface de la science et de la gestion a été le support d'une stratégie de conservation au niveau paysager différenciant les espaces végétalisés urbains en deux niveaux : lorsqu'il s'agissait de zones de nature spontanée à potentiel élevé avec des biotopes historiques ou uniques, comme au niveau des voies de chemin de fer, l'enjeu de préservation était prioritaire ; pour les autres zones d'intérêt et les biotopes dynamiques, l'enjeu était une amélioration de la qualité des habitats existants par des pratiques d'entretien adaptées. Ayant pour appui de nouvelles bases légales, ces instruments constituaient en outre un moyen de négociation interne au sein de et avec les autres services dans le cadre des projets d'aménagement. Les données à disposition des unités leur permettaient d'avoir un poids pour réorienter les projets ou exiger des mesures de compensation lorsqu'elles devaient donner leur avis sur des permis de construction. En cas de conflit, des procédures de blocage pouvaient être organisées en mobilisant les associations de protection de la nature pour qu'elles actionnent juridiquement leur droit de recours contre les projets d'aménagement : celui-ci a pour effet de bloquer les projets et de retarder les calendriers d'aménagement jusqu'à décision juridique (entretien n°20, 2021 ; entretien n°28, 2021 ; entretien n°29, 2021 ; Zemp, 2021d). Ce levier peut être un moyen de pression lors des négociations internes, mais également d'action. A Bâle par exemple, Michael Zemp a parfois activé ses relations étroites avec les associations locales de la conservation dans le cas de projets d'aménagement où les recommandations du service de protection de la nature ont été ignorées par le service d'urbanisme, voire que celui-ci n'a pas été sollicité pour évaluer la valeur écologique des sites à aménager, malgré les obligations réglementaires. Il est arrivé à Michael Zemp de contourner ces conflits internes en rédigeant lui-même les éléments d'argumentation contre le projet et de le transmettre à ses contacts au sein des associations pour qu'elles déposent un recours (Zemp, 2021d). Le travail d'objectivation fourni par la production d'inventaires et d'indicateurs vient ainsi asseoir les arguments des unités et soutenir un espace de discussion en matière de protection de la nature dans la planification urbaine.

La deuxième modalité est la conception et l'entretien des espaces verts. Si le verdissement des villes apparaît comme une préoccupation dès les années 1970 (201, p. 195), chez les gestionnaires de la nouvelle génération cette vision prend le sens d'une mise en valeur de la nature spontanée selon la variété des caractéristiques des sites et des usages. Ce principe qui sera appelé « gestion différenciée » du côté francophone (Aggeri, 2004 ; Ernwein, 2019) n'a pas de terme propre en Suisse alémanique : il est question d'une gestion « plus naturelle » des espaces verts, ou en accord avec la substance des sites. La tradition horticole qui domine l'esthétique des espaces verts urbains est ébranlée par l'inclusion de

pratiques d'entretien extensif telles que la fauche des prairies et la réduction des herbicides et des fertilisants, par l'ensemencement de plantes indigènes adaptées au site (avec plus ou moins de succès), l'attention à la végétation qui s'y développe spontanément et la tolérance relative vis-à-vis des « mauvaises herbes ». Des biologistes sont mandatés pour donner des formations continues en écologie aux jardiniers pour apprendre à reconnaître et à favoriser la végétation indigène d'intérêt dans les pratiques de maintenance (entretien n°28, 2021 ; Zemp, 2021c). Signe d'une vision partagée : Elias Landolt, constatant un accroissement de la biodiversité de certaines zones urbaines, loue le « *travail inlassable, compétent et proactif* » de l'équipe zurichoise qui suit « *les principes de la conservation de la nature* » (227, p. 94 ; 229, p. 136, traduit de l'allemand). A Bâle, le profil particulier de botaniste-gestionnaire de Michael Zemp, et sa connaissance approfondie des détails de la végétation urbaine bâloise que lui a conféré son travail d'inventaire de la flore de Bâle, lui a apporté une vision fine des besoins écologiques des différents espaces verts bâlois qu'il a essayé d'intégrer à sa pratique gestionnaire, par exemple : remettre en question les mélanges formatés de semences indigènes prêtes à l'emploi formatés de semences indigènes de l'industrie horticole pour orienter vers le choix de plantes spontanées adaptées aux particularités écologiques du site ; choisir soigneusement les biologistes experts mandatés en fonction de leurs compétences selon l'importance accordée à la valeur écologique du site à évaluer dans le cadre d'une étude d'impact – il a lui-même sa propre vision de la « bonne expertise » dans ce métier qu'il a pratiqué. Pionnières, ces nouvelles pratiques font néanmoins parfois désordre en interne et auprès d'une partie des usagers qui envoient des plaintes au service, y voyant un délaissement, un manque de « propreté » et de « soin » apporté aux espaces verts ainsi entretenus, ce qui a valu au responsable du service des espaces verts zurichois d'être surnommé « *Unkraut-Stünzi* » (« Stünzi-mauvaise herbe ») par ses détracteurs dans les années 1980 (entretien n°28, 2021 ; Ritter & Stauffer, 1986).

La protection de la nature comme outil de communication est la dernière modalité d'action des unités de protection de la nature, pour qui sensibiliser les citoyens, l'opinion publique et les propriétaires à voir et à favoriser la nature spontanée urbaine était tout aussi important que les interventions sur site des gestionnaires (entretien n°29, 2021). A Zurich, deux sentiers nature thématiques sont créés dans la ville et les espaces agricoles communaux. Tobias Scheidegger analyse leur création de la façon suivante :

Dans les années 90, les espaces non conventionnels ont été encore plus au centre de la médiation de la nature en ville. L'association écologique alternative « *Öko-Zentrum Zürich* », notamment, a expérimenté, avec le soutien financier du service des parcs et jardins, de nouveaux formats tels que les « expéditions » ou les « safaris », qui conduisaient sur de grands chantiers ou sous des ponts d'autoroute, adaptant ainsi les pratiques d'appropriation de l'espace des milieux alternatifs au domaine de la médiation de la nature par les autorités. (Scheidegger, 2022, traduit de l'allemand)

Dès sa création, l'unité défend plusieurs projets avec les écoles et les coopératives d'habitations visant à inciter les gestionnaires et les habitants à développer la nature autour des écoles, des immeubles, bref sur leurs lieux de vie quotidiens. L'objectif n'était pas seulement de changer le regard sur la richesse écologique de la nature en ville mais de donner les outils aux habitants pour qu'ils la favorisent dans les

espaces privés. Des brochures sont produites pour conseiller sur la création de petites structures et de pratiques d'entretien favorables aux espèces sauvages dans les jardins et sur les balcons par exemple (entretien n°29, 2021). A cet égard, celles-ci sont mises à disposition du service des jardins bâlois à l'occasion de l'année européenne de la conservation de la nature. Les autorités s'inscrivent ici dans le registre du « faire-faire » et mobilisent la figure du participant-usager qui a accompagné l'écologisation de la gestion de la nature urbaine dans un contexte de néolibéralisation de l'action publique (Ernwein, 2019). La même année, les organisations de protection de la nature locales et les pouvoirs publics organisent le programme d'excursions et d'ateliers « Bâle, naturellement » (« *Basel, Natürlich* ») données bénévolement par des naturalistes locaux à destination de la population locale, depuis renouvelé chaque année (Zemp, 2021e). Ces événements publics qui attirent principalement une petite communauté de citoyens déjà intéressés résonnent alors avec les conférences et excursions organisées par les sociétés locales de sciences naturelles et de botanique décrivant la ville comme habitat pour la faune et la flore (202, p. 285-286 ; 203, p. 203 ; 215, p. 105-107 ; 217, p. 43).

5 Conclusion

Ainsi, à la fin du XXème siècle, une poignée de naturalistes locaux participe à rendre visible la diversité du vivant spontané urbain. Leur pratique d'inventaire s'appuie sur une exploration longue et minutieuse de l'ensemble de l'espace urbain, caractérisée par une expérience sensible et une classification cartographique du vivant en ville. Les représentations visuelles et textuelles produites à partir de ces inscriptions étendent le domaine de la nature à la ville en redéfinissant le sens donné à ces deux entités. Leur engagement s'attache à légitimer le statut de la ville en tant qu'objet de connaissance naturaliste et à développer une compréhension écologique de l'espace urbain. A partir d'un régime de savoir spécifique, les naturalistes construisent une parole légitime *sur* les natures de la ville et un mode de relations *avec* la nature urbaine, étroitement liés à des valeurs sur la place qui devrait être accordée au vivant spontané dans la fabrique urbaine. Les auteurs ont l'espoir qu'en partageant leur manière de connaître et de voir la ville, la publication des inventaires ait une portée transformative auprès des milieux de la conservation de la nature, de l'aménagement et du public (entretien collectif n°32, 2022). Au-delà de leur pratique d'inventaire, les naturalistes participent également à la mise en politique de la nature urbaine, à travers leur activité de communication publique, leur engagement dans la protection de la nature et leurs collaborations avec les gestionnaires urbains dans le cadre des politiques d'écologisation de la gestion de la nature urbaine – devenant parfois ces mêmes gestionnaires.

Les années 1980 constituent ainsi un moment politique où l'émergence de la connaissance savante du vivant spontané urbain par l'engagement passionné de quelques naturalistes locaux s'insère dans un mouvement culturel alémanique propice qui rend possible l'émergence – fragile – dans l'espace public d'une vision alternative des natures de la ville. Alors même que l'expertise écologique commence à être

internalisée dans la gestion urbaine, le consensus politique et la marge de manœuvre que le « moment politique » des années 1980 a offert au sein de l'administration décline au cours des années 1990 : la culture urbaine alternative s'étiolle ; l'esthétique des jardins naturels est concurrencée par le retour du jardin géométrique ; dans un contexte d'austérité budgétaire, les rapports de force internes au sein de l'administration se renversent au profit des politiques de développement urbain visant à favoriser l'attractivité des villes suisses, dont le déclin démographique les plonge dans une crise financière (entretien n°23, 2021 ; entretien n°29, 2021 ; Zemp, 2021f ; voir aussi Scheidegger, 2022). Cette période a néanmoins permis de faire entrer l'expertise écologique dans les politiques de gestion de la nature urbaine.

CONCLUSION DE LA PARTIE 2 :

La co-production de l'activité naturaliste et de la nature urbaine

Afin d'explorer le rôle de la recherche naturaliste dans l'émergence d'un intérêt écologique pour la ville, et les diverses formes de co-production des savoirs naturalistes et des espaces urbains, j'ai adopté une analyse diachronique du rapport des naturalistes à l'objet « ville » dans le contexte suisse au XXème siècle. Cette approche a permis de faire un récit nuancé, attentif aux continuités et discontinuités, de l'émergence d'une attention naturaliste pour la ville et le vivant qui l'habite. Alors que l'inventaire naturaliste est souvent cantonné à la « préhistoire » de l'écologie urbaine et le tournant urbain de l'écologie associé à son émergence dans les milieux académiques professionnels, la partie montre la persistance du rôle joué par l'activité naturaliste, y compris hors de l'université, dans la légitimation d'un intérêt savant écologique pour le vivant urbain en Suisse, et dans le façonnement des lieux et des visions de la nature urbaine.

La partie souligne d'abord l'importance de la dimension spatiale des pratiques de production de connaissances pour comprendre les processus par lesquels une entité est constituée en objet scientifique et sujet de préoccupation. L'analyse des deux périodes du XXème siècle, qui correspond à deux pics d'activité de la recherche naturaliste en ville, montre que les naturalistes partagent un attachement pour la connaissance du vivant et des paysages de leur environnement proche, qui s'exprime sur le registre de la passion savante. Au début comme à la fin du siècle, l'extension de la pratique d'inventaire à des sites en ville, devenus terrains d'observation, est encouragée par la fascination qu'exercent les plantes adventices chez certains botanistes. Comme dans le cas de l'étude des oiseaux, l'observation naturaliste en ville s'inscrit dans une pratique d'observation patiente et répétée, qui génère de l'émerveillement pour la vie des organismes, jusqu'à les inclure parfois comme membres d'une communauté urbaine plus qu'humaine. Dans tous les cas, le rapport au lieu des naturalistes implique une attention spécifique aux usages et à l'histoire des transformations socio-matérielles des sites étudiés.

La principale différence entre les deux périodes repose sur la manière dont l'inventaire naturaliste se focalise à partir des années 1980 sur la cartographie de l'espace urbain à une résolution spatiale fine. Si ce mouvement de systématisation reflète l'évolution plus générale des normes de l'inventaire d'espèces, il montre aussi comment les dispositifs spatio-épistémiques de l'inventaire délimitent, quadrillent et cartographient l'urbain, et finalement le construisent comme une échelle pertinente pour la connaissance et l'action politique. La pratique d'inventaire est alors étroitement associée à l'enjeu de faire reconnaître l'existence et la valeur de la nature urbaine spontanée, dont la diversité d'espèces est associée à la mosaïque de biotopes d'intérêt qui caractérisent la structure écologique de la ville. Ce n'est ainsi qu'à

partir des années 1980 que l'enjeu du plaidoyer est explicitement orienté vers la remise en question d'une opposition ville-nature, cadre discursif qui ne semble pas faire sens pour les naturalistes du début du siècle. Les représentations produites sont mobilisées comme une ressource politique pour revendiquer quels espèces et espaces sont « dignes » de protection et les mesures d'aménagement appropriées pour favoriser leur devenir. L'analyse montre ainsi l'intérêt d'étudier finement les espaces vécus, pratiqués et construits de l'activité savante pour comprendre les relations entre la formalisation de la nature urbaine comme objet savant et les ressorts de la production d'un ordre urbain écologique (Evans, 2002 ; Lachmund, 2013a ; Legrand, 2015).

Concernant le statut des recherches et des acteurs qui les portent, le constat est que durant les deux périodes, les inventaires naturalistes en ville sont d'abord le fruit de l'engagement individuel de naturalistes locaux. L'étude des adventices bénéficie néanmoins au début du siècle d'une émulation collective qui s'intègre à un réseau de chercheurs et de collecteurs étroitement lié à la botanique universitaire, dans le sillon des recherches sur la géographie et l'écologie de la faune et de la flore locales. L'observation des oiseaux en ville est également menée par des acteurs dont la majorité, bien qu'amateurs, occupent des positions importantes dans les milieux locaux de l'ornithologie. A la fin du siècle, les études de flore urbaine sont menées avec un soutien institutionnel faible et restent principalement en marge de la recherche académique, bien qu'elles respectent les canons modernes de la floristique et que les travaux d'écologie urbaine allemands aient fait partie des lectures de plusieurs auteurs alémaniques. Les approches naturalistes (floristiques, géobotaniques et phytosociologiques), dont le professeur Elias Landolt est l'un des représentants, sont alors en voie de disparition dans les instituts universitaires en Suisse. Mais l'engagement des chercheurs, loin de se limiter au cercle naturaliste local, combine une production savante à vocation politique avec un activisme en faveur de la conservation de la diversité biologique urbaine, et profite du regain de légitimité des inventaires dans le domaine de la conservation. Cette forme d'engagement naturaliste sous une forme non institutionnalisée préfigure à ce titre des projets collectifs – et plus ciblés – d'inventaires en ville à Berne, Genève et Neuchâtel, menés dans les années 2010, associant institutions naturalistes comme les jardins botaniques et les musées d'histoire naturelle, bénévoles d'associations, citoyens volontaires et administrations municipales, signes de la mobilisation croissante des dispositifs de connaissance naturalistes dans les politiques de biodiversité urbaine (235 ; 237 ; 204).

La contribution de cette partie invite ainsi à explorer davantage les formes de co-production de la science et de la société qui caractérisent le tournant urbain des sciences naturalistes, en s'intéressant aux conditions d'articulation *locales* entre la construction d'un objet savant et les politiques de nature urbaine. La partie suivante explore à cet égard une autre dimension de la co-production : la relation entre l'émergence de la ville comme objet scientifique en écologie et la structuration de l'écologie urbaine dans le monde académique suisse. Sous cet angle, le chapitre suivant recoupe en partie les événements, les contextes et les protagonistes rencontrés dans le chapitre 4.

PARTIE 3

—

L'urbanisation de l'écologie : un processus de légitimation académique de l'écologie urbaine par les marges (fin du XXème-début du XXIème siècles)

CADRAGE GENERAL

La partie 2 a analysé sur le temps long l'émergence de la faune et de la flore en ville comme objets de connaissance naturaliste, c'est-à-dire le processus et les formes de co-production entre les pratiques naturalistes et la ville comme espace épistémique. J'ai alors pu montrer comment, à partir des années 1980, les pratiques et l'engagement d'une poignée de naturalistes ont contribué à façonner les représentations de la ville en tant que milieu écologique et à remettre en question l'opposition ville-nature par une redéfinition des contours de la ville et de la nature en tant qu'objets culturels et entités biophysiques. J'ai montré comment cela reconfigurait à la fois les savoirs naturalistes et les manières de penser et gérer la nature urbaine. Au fil de cette analyse, les acteurs rencontrés étaient en majorité des biologistes de formation universitaire en sciences naturelles (botanique ou zoologie), des chercheurs amateurs au sens où ils pratiquaient leur activité naturaliste sur leur temps libre et n'occupaient pas de position académique ou bien l'exerçaient à la marge de leur carrière académique, des biologistes-naturalistes qui ont produit une expertise écologique sur la nature urbaine dans le cadre de mandats pour l'administration ou l'ont mobilisée en tant que gestionnaires publics. L'une des pistes amorcées dans la partie précédente est alors la suivante : les premiers projets qui contribuent à l'émergence d'un intérêt écologique savant pour la ville, et les acteurs qui les portent, semblent avoir lieu en marge de l'activité universitaire. Dans ce cas, un intérêt écologique savant pour la ville a-t-il émergé au sein du monde académique ? Ce constat soulève la question des formes de co-production qui caractérisent l'émergence de l'écologie urbaine. J'ai montré l'articulation locale entre la construction de la ville comme objet d'intérêt naturaliste et la reconfiguration des politiques de nature urbaine. Mais les formes de co-production analysées dans la partie 2 s'articulent-elles avec l'émergence de l'écologie urbaine comme domaine de recherche en Suisse ? Existe-t-il une disjonction entre la reconnaissance naturaliste et politique du vivant sauvage en ville et la légitimation académique de cet objet ?

Cette partie vise à étudier les processus épistémiques et sociaux qui ont favorisé ou freiné l'émergence, la structuration collective et la légitimation académique de la recherche écologique urbaine en Suisse. J'analyse les lieux de production de la recherche écologique urbaine et les carrières des chercheurs qui ont travaillé sur la ville, en faisant dialoguer leur trajectoire et leur expérience vécue avec la restructuration des sciences biologiques dans les universités en Suisse. Je m'intéresse en particulier aux formes de marginalité et de légitimation qui la caractérisent, des pratiques aux institutions. Il s'agit d'explorer la co-production entre la construction de la nature urbaine comme objet scientifique et la reconfiguration des savoirs écologiques académiques. Je m'intéresse à la construction épistémique de l'objet urbain écologique pour comprendre comment elle est co-produite avec l'organisation sociale et épistémique de la science écologique.

Deux hypothèses centrales ont orienté les questions de recherche et l'analyse. La première hypothèse est que **la recherche écologique urbaine s'est développée dans les marges et interstices du monde académique suisse**. En ce sens, qu'est-ce qui expliquerait le phénomène de marginalité marquant la recherche écologique urbaine en Suisse alors qu'elle a trouvé des espaces d'institutionnalisation dans d'autres pays ? J'essaie de comprendre les conditions et les modalités d'émergence et de maintien d'un mouvement qui vise à la reconfiguration du paysage intellectuel dans les marges de l'institution universitaire. Plusieurs dimensions – institutionnelle, épistémique, identitaire – pourraient caractériser la marginalité : le faible soutien institutionnel pour les projets d'écologie urbaine qui s'exprimerait par les ressources matérielles et financières avec lesquelles composent les chercheurs ; le manque d'intérêt ou la place secondaire occupée par la connaissance de l'écologie du milieu urbain dans l'activité, l'agenda de recherche et la carrière des chercheurs en écologie ; la position marginale ou précaire des chercheurs qui pratiquent l'écologie urbaine ; un type de recherches et de pratiques scientifiques en décalage avec les cultures épistémiques dominantes à l'université ; l'isolement ou l'absence de démarcation de la recherche écologique urbaine en tant que domaine propre.

La deuxième hypothèse, articulée à la précédente, est que **l'écologie urbaine a émergé dans le sillon de l'écologie et de la biologie de la conservation**. En effet, dès les premiers entretiens que j'ai menés avec des interlocuteurs formés en biologie à l'université entre les années 1970 et 1990, les récits relatant l'absence de l'écologie urbaine à l'université l'associaient plus largement à la faiblesse institutionnelle de l'écologie et à l'émergence tardive de la biologie de la conservation en Suisse. C'est donc devenu une piste exploratoire centrale guidant la conduite de l'enquête. Cette assertion a plusieurs implications. D'abord, cela nécessite une approche relationnelle et contextuelle des configurations disciplinaires dans lesquelles la recherche écologique urbaine est prise : il ne s'agit plus de comprendre l'émergence de l'écologie urbaine en considérant l'écologie et la biologie de la conservation comme des champs disciplinaires établis mais comme des domaines non stabilisés aux contours dynamiques et constamment renégociés. Une question de recherche vient alors s'ajouter aux précédentes : comment et dans quelle mesure la place – et la marginalité – de la recherche écologique urbaine est-elle reliée aux processus d'institutionnalisation de l'écologie et de la biologie de la conservation à l'université ? Quel rôle joue le rapport au politique de la recherche écologique urbaine ?

L'argument principal de la partie est que les dynamiques de marginalité et de légitimation académique de l'écologie urbaine en Suisse depuis les années 1980 sont associées à son processus d'intégration disciplinaire comme spécialité de l'écologie, et qu'elles ont en même temps contribué à en modifier les cadres, les outils et les méthodes pour les adapter aux particularités de l'environnement urbain, autrement dit à urbaniser l'écologie. Dans cette partie, l'enquête par entretiens est enrichie par l'analyse de données institutionnelles sur les projets de recherche en écologie et en écologie urbaine, dont je vais décrire l'intérêt et la méthode de constitution. Je fournirai une description de quelques résultats de chacune des bases de données permettant d'identifier des tendances institutionnelles générales et de

situer les deux séquences temporelles qui organisent les deux chapitres de la partie, en replaçant l'hypothèse de la marginalité dans ce cadre.

1 Historiographie faible et faiblesse historique de l'écologie scientifique en Suisse

Plusieurs de mes interlocuteurs ont associé la marginalité de l'écologie urbaine à la faiblesse institutionnelle de l'écologie à l'université jusque dans les années 1990. Analyser les conditions d'émergence de la recherche écologique urbaine nécessite de comprendre comment elle s'inscrit dans les reconfigurations de la biologie organismique universitaire et l'enchevêtrement des domaines émergents comme l'écologie, la biologie de la conservation ou les sciences de l'environnement. Or, l'historiographie sur l'écologie scientifique en Suisse est quasiment inexistante. Elle a été abordée en creux par un travail portant sur l'évolution historique de la recherche sur la diversité du vivant en biologie du début du XX^{ème} siècle jusqu'en 1975 (Stettler, 2002). La thèse de Pierre Benz, première synthèse consacrée au développement et à la reconfiguration des domaines de la chimie et de la biologie en Suisse au XX^{ème} siècle souligne que la structure disciplinaire de la biologie est diversifiée (Benz, 2019, 83 et s. ; voir aussi Benz, 2022). Elle se réfère à la fois à la botanique et la zoologie dont l'institutionnalisation date de la fin du XIX^{ème} siècle et à la microbiologie et biologie moléculaire qui s'institutionnalisent au cours du XX^{ème} siècle¹³⁶. Ces deux travaux soulignent que l'histoire de l'écologie scientifique en Suisse est indissociable de la reconfiguration des rapports de pouvoir entre les domaines de la biologie organismique et de la biologie fonctionnelle à l'université au XX^{ème} siècle.

En histoire des sciences, après les biologistes Ernst Mayr puis François Jacob, la biologie est souvent définie selon deux grands pôles de connaissances : la biologie *évolutive* et la biologie *fonctionnelle* (voir Milam, 2010 ; Méthot, 2020). Selon Benz, l'intérêt de cette distinction est qu'elle est définie sur des niveaux différents d'analyse du vivant de la biologie qui s'affranchissent partiellement des découpages disciplinaires et institutionnels (Benz, 2019, 83-83). Le niveau « macro », associé à la biologie évolutive, est celui de l'étude des espèces, populations, communautés de vie et écosystèmes. Elle correspond au courant de « l'écologie et évolution ». Le label de biologie « organismique » est également employé pour désigner cette approche de la biologie qui défend la primauté de l'études des organismes vivants selon une approche historique intégrant la complexité des niveaux d'intégration du vivant dans son

¹³⁶ D'après Pierre Benz, la structure organisationnelle des disciplines peut être observée à partir de l'adhésion de sociétés spécialisées au sein de la société helvétique des sciences naturelles (puis association suisse des sciences naturelles – ASSN), considérée comme un signe de reconnaissance scientifique. Contrairement à la chimie ou à la physique, il n'existe pas de société de biologie : les premières sociétés spécialisées sont les sociétés de botanique (1890), de zoologie (1894) et d'entomologie (1913) et d'anthropologie et ethnologie (1920). Au cours du XX^{ème} siècle, le nombre de sociétés spécialisées en biologie augmente et se diversifie avec par exemple la création de la société de génétique (1941), de microbiologie (1942), de biochimie (1957), de biologie cellulaire et moléculaire (1962) ou encore de physiologie végétale (1963) (Benz, 2019, 121-122).

environnement (le terme de biologie « historique » est aussi employé : voir Stettler, 2002). Le niveau « micro », associé à la biologie fonctionnelle, se réfère en fait à deux courants. La microbiologie comprend l'étude du vivant au niveau des organes, des tissus et des cellules. Elle correspond notamment à la physiologie, la biologie du développement, la biologie cellulaire. La biologie moléculaire se réfère à l'étude du vivant aux niveaux infracellulaire et moléculaire (voir Benz, 2019, 110)¹³⁷. La division de la biologie en deux « pôles », historiquement construite dans l'Après-guerre aux Etats-Unis, reflète des débats épistémologiques centraux sur l'explication causale en biologie et les modes de connaissances du vivant, mais également des rapports de pouvoir pour le contrôle des ressources institutionnelles et matérielles et le gain de réputation scientifique entre domaines de la biologie (Milam, 2010).

Dans l'histoire de la biologie en Suisse, cette division est structurante pour comprendre l'évolution des disciplines, des approches épistémologiques et des rapports de pouvoir inter- et intra-disciplinaires des domaines de la biologie au fil du XXème siècle (Stettler, 2002 ; Benz, 2019). Elle est d'ailleurs inscrite dans son organisation institutionnelle. En effet, lorsque l'Association suisse de sciences naturelles (ASSN) devient l'académie suisse des sciences naturelles en 1988, la distinction est institutionnalisée dans la restructuration des sociétés spécialisées des sciences naturelles biologiques en deux sections : la section V (biologie 1) correspond aux sociétés des disciplines historiquement associées à la biologie « historique » ou organismique (botanique, zoologie, entomologie, faune sauvage...)¹³⁸ et la section VI (biologie 2) se rapporte à la biologie fonctionnelle (microbiologie, biologie cellulaire et moléculaire, physiologie végétale, etc.)¹³⁹. A cet égard, les travaux de Stettler (2002) et de Benz (2019) démontrent qu'à partir de la deuxième moitié du XXème siècle, les rapports de force s'inversent entre la biologie organismique et la biologie fonctionnelle au profit de la seconde. D'un point de vue institutionnel, d'après l'analyse de l'évolution des positions professorales universitaires, alors que les chaires de biologie organismique représentent en 1910 et 1937 plus de 70% des chaires de biologie, durant la deuxième moitié du XXème siècle, leur proportion baisse continuellement pour ne représenter plus que 20% des chaires de biologie en 2000 (Benz, 2019, 109-110). A cette époque, il existe par ailleurs une assez stricte séparation entre les approches organismiques et fonctionnelles dans la pratique de la biologie, jusqu'au sein des instituts de botanique et de zoologie où les deux types de chaires coexistent. Qu'en est-il de la place de l'écologie scientifique dans ces reconfigurations académiques dans la deuxième moitié du XXème siècle ? De rares cas d'études abordant l'histoire de la science écologique viennent s'ajouter aux quelques éléments glanés dans les synthèses historiques. L'étude de l'historien de l'environnement Patrick Kupper (2014) sur l'histoire du Parc National Suisse éclaire l'évolution des

¹³⁷ Ce découpage en trois courants selon les échelles d'analyse est proposé par Pierre Benz en se basant sur les synthèses historiques de la biologie de François Gros (1993) et Michel Morange (2016).

¹³⁸ Au sein de ces disciplines coexistent des approches « macro » et « micro » de l'étude du vivant parmi les différentes spécialités de recherche, mais aussi chez les biologistes dont les pratiques de recherche combinent parfois des analyses « macro » et « micro ».

¹³⁹ Benz (2019, 122) a résumé dans un schéma l'évolution de l'ensemble des sociétés spécialisées de l'ASSN au XXème siècle.

pratiques scientifiques des biologistes et des relations entre science et conservation au sein du Parc durant le XXème siècle, conçu dès sa création comme un laboratoire à ciel ouvert de l'étude de la diversité et des processus écologiques lorsqu'un parc, symbole suisse de la *wilderness*, est géré en libre-évolution. Zumberhaus (2020) a mené une étude de cas sur les débats épistémologiques traversant l'étude des communautés végétales durant la décennie d'après-guerre, en particulier les controverses autour de la scientificité des approches phytosociologiques, emblématiques de la géobotanique et de l'écologie végétale en Europe continentale, et en Suisse, au moins jusqu'au milieu du XXème siècle (e.g. Drouin, 1993 ; Kwa, 2018). Pour Stettler, qui brosse un tableau de l'histoire culturelle des sciences biologiques en Suisse à partir de l'évolution des conceptions de la recherche sur la diversité de la nature à l'université, la géobotanique est l'un des seuls courants de biologie historique dont les botanistes ont poursuivi la recherche sur la diversité biologique en Suisse durant la deuxième moitié du XXème siècle ; autrement, les conceptions de la diversité de la nature ont été réduites à un objet d'éducation générale et de science populaire (Stettler, 2002). Paradoxalement, au regard de la centralité de la Suisse dans les organisations internationales de la conservation, peu d'écologues suisses ont participé à l'internationalisation de l'engagement de la science écologique dans la planification de la conservation et de la gestion des ressources naturelles (De Bont et al., 2017 ; Schleper, 2019). A cet égard, l'histoire sociale de l'émergence des sciences de l'environnement en Suisse depuis les années 1970 à partir du cas de l'EPF Zurich ne mentionne qu'à la marge le rôle des chercheurs en écologie scientifique. La « *faiblesse de l'écologie dans les universités* » avant les années 1990 a été avancée comme l'une des raisons qui ont retardé l'émergence de la recherche environnementale (Gisler, 2020, 101, traduit de l'allemand). Réciproquement, selon Stettler, dont l'analyse s'arrête en 1975, l'affaiblissement institutionnel de la biologie historique à l'université et ses liens distendus avec les mouvements de protection de la nature expliquent sa « *contribution insignifiante aux mouvements des sciences de l'environnement qui ont émergé au début des années 1970* », en particulier concernant les initiatives de recherche sur la diversité biologique (Stettler, 2002, 222-226, traduit de l'allemand).

Un double constat ressort à ce stade : le faible nombre de travaux n'offre que des bribes de connaissances sur l'histoire de l'écologie scientifique en Suisse au XXème siècle ; ces éléments suggèrent en même temps la faiblesse de la recherche écologique à l'université depuis l'après-guerre, dont le développement semble avoir souffert de la perte de réputation scientifique et de l'affaiblissement institutionnel des disciplines et approches de biologie organismique. Comme la période d'analyse des travaux historiques cités va rarement au-delà des années 1970, l'absence de connaissances est encore plus prononcée concernant les décennies suivantes, ce qui ne permet pas de comprendre comment l'écologie s'est développé jusqu'à aujourd'hui. Ce sont pourtant des décennies charnières dans l'histoire de l'écologie en Suisse et pour comprendre les dynamiques d'émergence et de développement de la recherche écologique urbaine. En effet, alors que l'écologie est aujourd'hui une discipline universitaire établie en Suisse, plusieurs indices soulignent sa faible reconnaissance institutionnelle en tant que label

disciplinaire à la fin du XXème siècle : il n'existe pas de société académique spécialisée en écologie, dont les approches disciplinaires se situent à la croisée des sociétés des sections de « biologie I et II » et celles de la section « environnement/géographie », telles que la société de limnologie ou celle pour la recherche environnementale (SAGUF)¹⁴⁰ ; il n'existe quasiment aucun institut de recherche en écologie avant les années 1990¹⁴¹ ; à une échelle organisationnelle plus micro, d'après la liste des chaires professorales de l'ensemble des universités suisses compilée par Pierre Benz, il n'existe aucune chaire comportant le lemme « _éco*/_öko* » dans la cohorte de 1957, seulement 6 dans celle de 1980 et 8 dans celle de 2000 (Benz, 2019, 140-141).

2 Les données institutionnelles pour explorer la marginalité

L'enquête sur les sources a donc porté de façon concomitante sur les traces de présence institutionnelle de l'écologie urbaine et de l'écologie. J'ai adopté une approche visant à cartographier les lieux et les modalités de leur émergence et légitimation respectives – qui, quand, où ? – afin de combler ces lacunes bibliographiques. Si elle ne permet pas une analyse phénoménologique du processus d'émergence de l'écologie – c'est-à-dire comment ça s'est passé concrètement – la démarche vise à mieux saisir l'évolution des configurations locales universitaires à travers le prisme institutionnel. Il me semble que c'est un élément important pour comprendre les contraintes et les ressources que les individus ayant pratiqué la recherche écologique urbaine ont mobilisées et comment ça a influencé leur manière d'agir. Lorsqu'il est question d'émergence, c'est en référence à tous les degrés de reconfigurations des savoirs. Si l'on considère la marginalité comme un phénomène expérientiel – auquel on accède à travers la perception de la situation par les acteurs, notamment à partir des entretiens – mais aussi structural, c'est-à-dire une position définie en relation avec une autre, l'enquête institutionnelle vise à pouvoir situer, qualifier et quantifier la marginalité dans le temps et dans l'espace de la recherche écologique urbaine au sein du paysage intellectuel dans lequel elle s'inscrit.

J'ai croisé la collecte de plusieurs types de matériau institutionnel. Le choix du type de matériau a en partie été guidé par leur libre accès en ligne ou en bibliothèque : je n'ai pas mené de travail archivistique

¹⁴⁰ La SAGUF est créée en 1972 en tant que groupe de travail suisse pour la recherche environnementale (*Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Umweltforschung*) et décrite comme telle par l'un de ses représentants en 1992 : « *La Suisse n'a pas de 'société d'écologie' à proprement parler. Elle est certes représentée dans la société germanophone du même nom, mais dans le cad/re national, cette position est occupée par la SAGUF. La communauté de travail est ouverte à tous les scientifiques de l'environnement, c'est-à-dire non seulement aux scientifiques, mais aussi aux membres de tous les domaines académiques, aux chercheurs en sciences sociales et politiques, aux médecins et aux ingénieurs. Cependant, le SAGUF ne se considère pas comme une association professionnelle (comme la Fédération suisse des écologistes), mais comme une institution scientifique orientée vers la pratique.* » (Klötzli, 1992, 121, traduit de l'allemand).

¹⁴¹ Le premier institut d'écologie créé en Suisse est l'institut de zoologie et d'écologie animale à l'université de Lausanne en 1971. Jusqu'à la fin des années 1990, l'organisation de nombreux instituts est encore largement structurée par les divisions historiques entre les sous-disciplines des domaines de botanique et de zoologie.

au sens strict. La collecte de matériaux sur l'écologie et la recherche écologique urbaine a combiné : la recherche ciblée de traces sur les individus, les événements et les activités au sein de sources éparses dans des revues, des bulletins et des rapports d'activités d'institutions académiques suisses ; la constitution de bases de données institutionnelles sur les positions professorales en botanique/zoologie/écologie, et sur les projets de recherche financés en écologie et en écologie urbaine depuis les années 1970 selon une méthode systématique. La base de données sur les chaires professorales compile des informations sur les noms des chaires, groupes de recherche et des instituts, qui permettent de rattacher collectivement les individus à des approches disciplinaires, des affiliations et labels institutionnels, ainsi que des positions hiérarchiques. J'ai complété ce type de données institutionnelles avec des informations sur le développement de l'écologie et de l'écologie urbaine en termes de recherche effective. Les bases de données sur les projets de recherche permettent d'identifier des thèmes de recherche, mais aussi les types d'organismes de financement et les ressources financières obtenues par les chercheurs. Ce sont donc deux moyens complémentaires d'évaluer la reconnaissance institutionnelle d'un domaine de recherche.

Dans l'enquête, le statut méthodologique – potentiel ou réalisé – de ces matériaux, en particulier des bases de données, est pluriel. Les bases de données sont un moyen **d'exploration** contextuelle : elles permettent de baliser et d'avoir des points de repères historiques à propos d'un contexte institutionnel très peu étudié. Elles ont donc été un support utile d'informations centralisées lorsque j'ai eu besoin de mieux situer l'analyse des trajectoires et des discours de mes interlocuteurs dans le temps et l'espace. Les données compilées sont aussi une base pertinente pour produire une **analyse diachronique** des reconfigurations disciplinaires, tant du point de vue des carrières individuelles que de l'organisation institutionnelle.

Cependant, mon objectif initial visant à analyser le développement de l'écologie et de la biologie de la conservation en Suisse pour ensuite analyser comment la recherche écologique urbaine s'inscrit dans ces dynamiques, était trop ambitieux. Confrontée à l'ampleur de la réalisation de la tâche, le risque est de tomber dans une analyse trop générale et superficielle et/ou divergente par rapport à mes questions de recherche, à cheval entre trop et trop peu. De fait, la quantité d'informations recueillies et organisées en base de données est considérable, mais a finalement été sous-exploitée par rapport à son potentiel analytique. J'ai néanmoins dégagé une vue d'ensemble et quelques tendances générales qui permettent de séquencer des reconfigurations sur le temps long (50 ans) à défaut de pouvoir les expliquer finement. Un problème similaire s'est posé pour **l'analyse synchronique**, c'est-à-dire l'analyse de l'articulation des dynamiques à une même époque donnée, par exemple les modalités d'articulation entre le développement de l'écologie appliquée et celui de la recherche écologique urbaine.

Je décris ici les deux bases de données des financements des projets de recherche en écologie et en écologie urbaine. Comme la base de données sur les chaires professorales universitaires en biologie a été sous-exploitée d'un point de vue quantitatif par rapport à l'ampleur du travail réalisé et qu'il est

difficile de relier son analyse à l'objet principal, la recherche écologie urbaine, je renvoie cette description méthodologique à l'annexe 3.

2.1 Bases de données sur les projets de recherche financés en écologie

On peut distinguer deux grands types de ressources financières pour les institutions académiques publiques : les fonds généraux et les financements de projets (Lepori, 2006, 206). Les fonds généraux sont les budgets généraux alloués par l'État aux institutions publiques pour la recherche et l'enseignement et répartis selon des critères et un processus décisionnel internes¹⁴². Les financements de projets sont attribués à un chercheur ou une équipe pour une durée limitée sur un sujet défini. C'est ce second type de financements que prennent en compte les deux bases de données que j'ai construites et/ou exploitées. La première porte sur les projets de recherche en écologie financés par le Fonds National Suisse de la recherche scientifique (FNS) depuis 1975. La deuxième est sur les projets de recherche financés en écologie avec un objet urbain menés au sein d'une institution académique depuis les années 1970 en Suisse. Leur mobilisation a suivi deux logiques un peu différentes. La base de données sur les projets FNS en écologie suit une logique d'entonnoir : il s'agit d'obtenir une analyse longitudinale des tendances générales sur l'écologie et de regarder plus en détail certains aspects du contenu de la base (thèmes, individus, institutions). L'objectif de la base sur les projets en écologie urbaine est au contraire de mettre en perspective les analyses locales issues de l'enquête de terrain avec une vue d'ensemble afin de mieux situer et expliquer les dynamiques institutionnelles dans lesquelles elles s'inscrivent. Les deux bases de données sont toutefois mises en dialogue.

2.1.1 La base de données FNS en biologie générale et écologie (1975-2022)

Le FNS est une fondation créée en 1952 sur mandat de la Confédération Suisse. Acteur incontournable de la politique scientifique suisse, c'est le principal organisme public de promotion de la recherche et de la relève académiques au niveau national. Sa fonction initiale est d'allouer des fonds pour des projets de recherche sur des thèmes libres ainsi que des bourses individuelles dédiés à la recherche dite fondamentale. Dans les années 1970, le FNS fait face à une pression politique croissante, critiqué à propos de ses pratiques de financements dissociées des préoccupations politiques et intérêts économiques. Afin de conserver sa centralité en tant qu'agence de financement de la recherche publique, le FNS a également développé plusieurs instruments destinés à la recherche orientée vers des problèmes « d'importance nationale », tels que les « programmes nationaux de recherche » (PNR), pour lesquels

¹⁴² Les ressources financières qui régissent l'organisation et le fonctionnement des instituts et des chaires d'enseignement universitaires sont le produit des négociations collectives associées à la répartition de ces fonds généraux. La base de données des fonctions universitaires permet donc de les prendre en compte en creux.

le gouvernement participe à la définition des thèmes et la sélection des projets (Lepori, 2006). Dans la hiérarchie des disciplines, la répartition de l'octroi des fonds de recherche est un bon indicateur de l'autorité scientifique des sous-disciplines et de la dotation en capital scientifique des individus dans leur carrière (Benz, 2019, 251-258).

Le FNS a une base de données des projets de recherche financés depuis 1975. Elle est en accès-libre : en plus des requêtes qu'il est possible de mener sur la plateforme en ligne, ses métadonnées sont téléchargeables¹⁴³. Les métadonnées de la base contiennent notamment : nom du requérant principal, titre et mots-clefs du projet, résumé (pour les projets récents), type d'instrument d'encouragement, institution de rattachement, discipline principale et autres disciplines FNS, date, durée et montant du financement. Les projets sont classés selon la hiérarchie disciplinaire suivante : domaine scientifique > domaine de recherche > discipline. L'écologie est dans le domaine scientifique « biologie et médecine » qui comprend notamment les domaines de recherche « sciences biologiques de base » (qui correspond aux disciplines de biologie fonctionnelle) et « biologie générale ». Les principales disciplines incluses dans la biologie générale sont l'écologie, la botanique, la zoologie, l'agronomie et les sciences forestières, les sciences de l'environnement. J'ai téléchargé au printemps 2022 l'ensemble des projets classés en « biologie générale » et me suis concentrée en particulier sur ceux classés « écologie » en discipline principale. Les instruments de financements pour l'encouragement de la recherche sont classés en cinq catégories : projets, carrières, programmes, infrastructures et communication scientifique. La dernière catégorie a été exclue car ils sont plus récents et comprennent majoritairement des subsides pour couvrir les frais des publications scientifiques en *open-access*. La base comprend un total de 2772 de recherches en « biologie générale » (1975-2022), dont 1082 sont classés « écologie » en discipline principale¹⁴⁴ et 291 avec une autre discipline principale, mais incluant l'écologie dans les disciplines secondaires (tableau 3.0.1).

¹⁴³ A l'époque où j'ai commencé à extraire les données, j'ai utilisé la base de données en ligne P3 (*Personnes, Publications, Projets*) créée en 2012. Entre temps, courant 2022, une nouvelle base a été mise en place : plus exhaustive, elle inclut davantage de projets ainsi que des données très précises sur les collaborations et les résultats de recherche : <https://data.snf.ch/grants> (consulté le 6 septembre 2023).

¹⁴⁴ Répartition par catégories d'instrument : 600 projets de recherche, 370 instruments de carrière, 108 programmes de recherche, 10 financements d'infrastructure.

Tableau 3.0.1 : Nombre de recherches FNS en « biologie générale » par discipline principale (1975-2022)

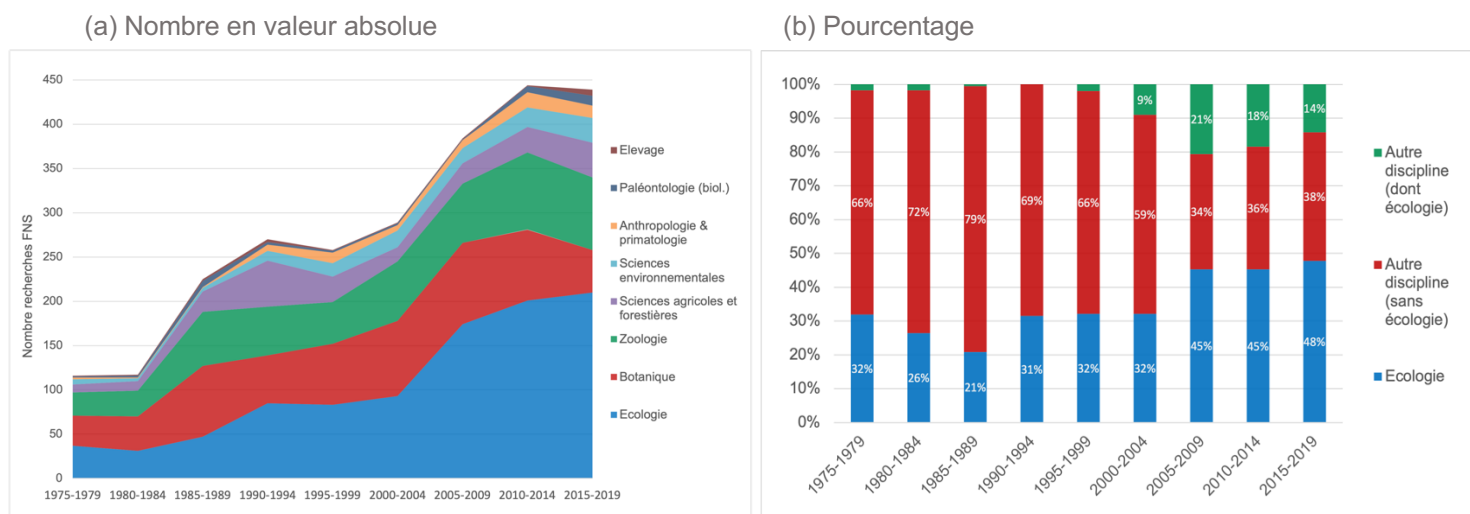
Discipline principale	Nombre de recherches	dont discipline écologie
Écologie	1082	1082
Botanique	597	88
Zoologie	557	124
Agronomie et sciences forestières	257	44
Sciences de l'environnement	142	29
Anthropologie, primatologie	77	3
Paléontologie (biol.)	40	2
Élevage	20	1
Total biologie générale	2772 (100%)	1373 (49,5%)

2.1.2 La progressive reconnaissance institutionnelle de l'écologie en tant que discipline

Afin de voir comment le nombre et la répartition par discipline des projets financés par le FNS en « biologie générale » évolue depuis 1975, je les ai regroupés en neuf cohortes de cinq ans (de 1975 à 2019). Chaque cohorte comprend les projets dont la date de début est comprise dans la période concernée (ex : un projet qui a lieu de 1988 à 1992 est inclus dans la cohorte 1985-1989). Ce codage par cohorte permet de constater plusieurs tendances. D'abord, le nombre absolu de projets FNS en biologie générale par cohorte augmente continuellement depuis 1975. Le degré d'augmentation peut être découpé en trois phases : 1975-1984 ; 1985-2004 ; 2005-2019 (fig. 3.0.1.a). De 1975 à 1984, le nombre total de projets par cohorte est stable et réparti de manière à peu près équivalente entre l'écologie, la botanique et la zoologie. Une première période de forte augmentation a lieu entre 1985 et 1994. Si dans un premier temps, elle est principalement liée à l'augmentation du nombre de projets en botanique, pour la période 1990-1994, elle est corrélée à l'augmentation du nombre de projets en écologie, dont la proportion atteint un peu moins d'1/3 du nombre total de projets en biologie générale durant une décennie (fig.3.1 a & b). De 2005 à 2014, une deuxième phase de forte augmentation du nombre absolu de projets en biologie générale a lieu, corrélée à l'augmentation des projets en écologie qui atteignent entre 45% et 49% sur la période 2005-2019 (fig. 3.0.1.b). Cela ne signifie pas un renversement des hiérarchies disciplinaires : la « biologie 1 » reste le domaine de la biologie dont le montant des financements est le plus faible (Benz, 2019, 258). Mais ces tendances générales montrent qu'à partir des années 1990, l'écologie devient progressivement la discipline dominante en biologie générale. Cela est d'autant plus marqué si l'on prend en compte les disciplines secondaires rattachées aux projets FNS : l'écologie est incluse comme discipline secondaire dans 15 à 20% des projets des autres disciplines de biologie générale entre 2005 et 2019¹⁴⁵.

¹⁴⁵ La discipline écologie est probablement également présente au sein de projets classés dans le domaine des géosciences ou des domaines de sciences sociales. De manière générale, la classification des projets de recherche

Figure 3.0.1 : Projets de recherche financés par le FNS en « biologie générale » selon la discipline principale – 1975-2019 (n=2632)



2.1.3 Le milieu urbain dans les projets FNS en écologie : une absence signifiante

A partir des titres, des mots clefs (et parfois des résumés) des projets, j'ai également effectué un codage thématique des projets classés « écologie » en discipline principale à propos des objets d'étude, des approches et méthodes adoptées et du type d'environnement étudié (tableau 3.0.2). Ces codages ont pour but de tester certaines hypothèses quant au type d'écologie pratiqué et à l'écologie urbaine : Quels types d'approches sont privilégiées ? Quelle est la place de l'étude de la biodiversité ? Quelle place occupe l'étude du milieu urbain ?

Tableau 3.0.2 : Codages appliqués à la base de données des projets FNS classés « écologie » en discipline principale

Type code	Catégorie code ¹⁴⁶	Requête trilingue (en, de, fr) : titre, mots clefs
Milieu, environnement, écosystème	Montagne	mountain*, montagn*, alpin*, alps, alpen
	Forêt	forest*, forêt*, forêt, forst, wald, sylvo*
	Agricole ou rural	agrar*, agraire*, agro*, rural*, agric*, farm*, landwirt*, pastor*
	Urbain	_urban*, _city, _cities, _urbain*, ville*, stadt, städt, agglomérati*
	Aquatique	Lake*, aquatic, marine, alluvial, freshwater, wässer, _river, littoral, seen
	Prairial	Grassland*, grünland, wiesen, prairie*

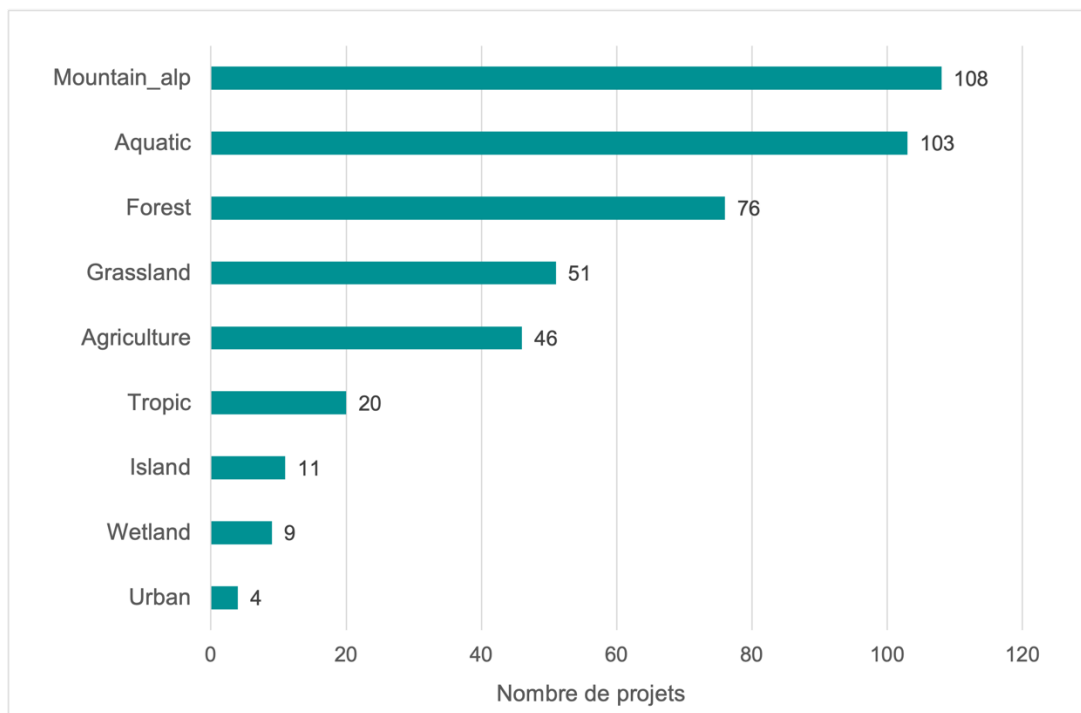
FNS dans plusieurs catégories disciplinaires, rare en biologie générale avant le milieu des années 2000, est de plus en plus courante à partir de cette période.

¹⁴⁶ Les catégories ne sont pas exclusives. Ex : un projet peut étudier la diversité génétique d'espèces d'arthropodes dans une forêt subalpine.

	Tropical	Tropic*, tropisch*, tropen
	Insulaire	Island*, île*, ile*
	Zone humide	wetland, marais, zone humide, tourbière
Angle d'analyse, méthode	Diversité	_diversit*, biodiv*
	Conservation	conservation, protection, naturschutz, schutz
	Génétique	geno*, genet*, genes, génét*, chromoso*, DNA, barcod*
	Modélisation	model*, statis*, comput*
	Expérimentation	Expriment*

Environ 1/3 (n=362) des projets FNS classés « écologie » en discipline principale précisent le type d'environnement ou d'écosystème étudié. Ce code ne reflète pas tous les terrains que les projets de recherche FNS en écologie incluent. Il est basé sur ce que les requérants ont jugé être des éléments centraux pour la définition et la communication publiques de leur projet de recherche en les employant dans le titre ou le résumé, ainsi que sur la qualification de l'écosystème étudié par les chercheurs eux-mêmes.

Figure 3.0.2 : Écosystème-s étudié-s dans les projets de recherche FNS en écologie – 1976-2022 (n=362/1082)



Légende : les différents codes ne sont pas exclusifs les uns des autres : il peut y avoir plusieurs écosystèmes ou milieux géographiques combinés ou inclus au sein d'un même projet (ex : une forêt de montagne). Le nombre élevé de projets codés « aquatique » est notamment lié au fait que le code système aquatique est plus englobant que les autres codes. Il pourrait à minima être subdivisé en écosystème d'eau douce et écosystème marin.

D'après la figure 3.0.2 qui compare plusieurs types d'écosystèmes mentionnés, on peut constater que le milieu urbain est un élément quasiment absent de la qualification des projets de recherche FNS en écologie jusqu'à aujourd'hui, avec seulement 4 projets, dont 3, inclus dans la cohorte 1990-1994, ne sont pas dirigés par des écologues et n'ont pas pour objet l'étude d'organismes vivants non humains (politiques environnementales ou métabolisme des ménages urbains). Par contraste, la montagne/milieu alpin arrive en tête avec 108 projets, ce qui n'est pas une surprise dans la mesure où la Suisse est reconnue comme un centre important pour la recherche sur la montagne d'un point de vue historique et contemporain (Körner, 2009). On peut donc observer une asymétrie forte entre les différents types d'écosystèmes étudiés dans les projets en écologie financés par le FNS. Celle-ci ne peut pas seulement être interprétée à partir de la dichotomie milieu naturel/anthropisé qui a historiquement façonné la pratique des biologistes de terrain, privilégiant l'étude de milieux et de processus écologiques préservés des « perturbations » humaines. En effet, le graphique montre également qu'en comparaison, d'autres milieux anthropisés tels que les agrosystèmes ont été davantage étudiés dans les projets FNS. Dans la mesure où le FNS est un organisme de financement central de la recherche et des carrières universitaires en Suisse, l'absence de l'écosystème urbain suggère donc à ce stade la persistance de la marginalité universitaire de la recherche écologique urbaine lorsque l'écologie s'institutionnalise comme discipline.

Il est toutefois intéressant de noter que plusieurs projets de recherche financés par le FNS, identifiés grâce à l'enquête de terrain, ont en fait joué un rôle pionnier en tant que premiers projets d'envergure en écologie urbaine en termes de ressources matérielles et financières. Mais ils n'apparaissent pas dans la base de données, soit car les métadonnées ne contiennent pas de lemme associé à l'« urbain », soit car leur discipline principale n'est pas classée en « écologie » mais en « géographie et écologie sociales » dans le domaine des « humanités et sciences sociales ». Cette absence n'est pas seulement un biais méthodologique dans la constitution de la base : elle reflète des stratégies de montage de projets en situation de marginalité sur lesquels je reviendrai dans les deux chapitres de cette partie.

2.2 La base des projets de recherche financés en écologie avec un terrain urbain (1975-2022)

Le contraste entre l'enquête de terrain qui identifie l'existence de chercheurs et de projets d'écologie urbaine et la quasi-absence de la ville dans la base de données FNS sur les projets en écologie m'a incitée à constituer une base de données compilant l'ensemble des projets en écologie portant sur le milieu urbain menés au sein d'une institution académique suisse quel que soit l'instrument de financement du projet. L'objectif général de cette base est de pouvoir mettre en perspective l'analyse des trajectoires, de l'engagement et des pratiques des chercheurs ayant pratiqué l'écologie urbaine que j'ai rencontrés, avec l'évolution du nombre et de la structure des projets en écologie urbaine en Suisse. Elle vise également à mieux saisir la diversité des dynamiques d'émergence et d'institutionnalisation et des formes de

marginalité potentielles. Cette base est institutionnelle avant d'être thématique. Je m'intéresse moins au contenu de projets qu'à leur organisation institutionnelle. Les questions descriptives sont : combien et quels types de projets ont été menés, par quels chercheurs/équipes, dans quelles institutions de recherche ? Quels organismes ont financé les projets de recherche (privé/public, académique/administration...) ? Quel est le montage institutionnel des projets, quelles collaborations et partenariats incluent-ils, et quelles formes prennent ces collaborations (interdisciplinaires, inter/intra-institutions, trans-sectorielles) ?

2.2.1 Types de sources et critères de sélection

A la différence de la base de données précédente, la constitution de celle-ci n'a pas pu s'appuyer sur une source principale garantissant l'homogénéité, la fiabilité et le caractère systématique des informations récoltées sur les projets de recherche. La base a été construite à partir d'informations disponibles publiquement et en accès libre, relevant principalement de deux types de sources que j'ai assemblées et recoupées dans la mesure du possible : les sources principales sont la **base des projets FNS incluant la discipline écologie et les sites internet** des instituts de recherche en écologie/biologie environnementale des institutions académiques suisses (profils individuels des chercheurs, des instituts et bases en ligne de projets de recherche)¹⁴⁷ ; la source secondaire est celle des **publications scientifiques** suisses en écologie avec un terrain/objet urbain qui fournissent des informations utiles sur les auteurs, leurs institutions de rattachement et les partenaires et financements du projet dans la rubrique remerciements. J'ai compilé tout au long de l'enquête ces publications : d'abord à partir d'une requête exploratoire menée dans le Web of Science en 2020¹⁴⁸, puis par la compilation au fil de l'enquête de toutes les publications en lien avec la ville des acteurs que j'ai identifiés. La base reflète donc les informations publiquement communiquées par les institutions et chercheurs académiques.

Les avantages méthodologiques de la base sont les suivants : le recensement est plus large et diversifié que la seule base FNS ; il y a un potentiel de recoupement des informations entre les différents sites internet, notamment lorsqu'un projet inclut les équipes de plusieurs institutions académiques ; la base est flexible, c'est-à-dire qu'il est possible d'ajouter un projet au cas par cas au-delà des sources définies a priori. Ses limites méthodologiques sont les suivantes : le référencement des projets est hétérogène et la systématisme et précision des informations inégales selon les sites, par exemple : les sites du WSL et

¹⁴⁷ Liste des institutions académiques où j'ai effectué ces recherches en ligne : 1) Universités cantonales : UNIBAS, UNIBERN, UNIFR, UNIGE, UNIL, UNINE, UZH ; 2) Hautes écoles spécialisées : HSR Rapperswil, HEPIA Genève, ZHAW Zurich ; 3) Domaine des Écoles polytechniques fédérales : ETHZ, EPFL, WSL, EAWAG ; 4) Autres institutions de recherche publiques ou privées : Conservatoire et Jardin botaniques de Genève (CJBG), Vogelwarte.

¹⁴⁸ Requête au sein de WoS core collection : CU=Switzerland AND (TS=ecology NOT (TS=political ecology) AND (TS=urb* OR TS="city" OR TS="cities" OR TS=suburb* OR TS=town* OR TS="residential area*" OR TS="human settlement*" OR TS="built environment* »)) : 148 résultats, triés à une sélection de 108 articles.

de l'HEPIA ne différencient pas le type de partenariat (collaboration et/ou financement), et le site de la ZHAW est imprécis sur les dates et la durée des projets ; les projets les plus récents (années 2010) sont mieux archivés en ligne ce qui crée un biais pour les projets plus anciens ; il y a également une possibilité de discordance entre les sources à propos des informations sur un même projet.

Quatre critères cumulatifs de sélection des projets ont été définis et ont guidé la recherche exploratoire au sein des différentes sources : le projet inclut l'étude **d'organismes non humains dans leur environnement** avec un **terrain/objet explicitement urbain** ; l'un des requérants doit être une **institution académique** ; l'un des financements reçus doit être un **financement sur projet** autre qu'un financement sur fonds général ou propre au chercheur (tableau 3.0.3). Le type de sources, ainsi que les critères de sélection et les arbitrages effectués sont décrits plus en détail dans le tableau ci-dessous. Aucune limite temporelle n'a été définie *a priori* : l'objectif est d'avoir la période temporelle la plus étendue possible, même si le type de sources mobilisées limite potentiellement l'accès à l'information sur les projets qui ont plus d'une dizaine d'années, moins bien archivés en ligne. La base de données compile un total de **123 projets**, débutés entre 1979 et 2022.

Tableau 3.0.3 : Description des étapes et critères de constitution de la base de données des projets de recherche financés en écologie avec un terrain urbain

Étape		Description des sources et critères de sélection des projets				
1	Critères cumulatifs de tri	Objet	Dimension écologique	Inclus	Comporte l'étude d'organismes non humains dans leur environnement.	
				Exclus	Projet d'ingénierie sans élément biotique ; projet où le seul élément biotique est l'humain.	
			Dimension urbaine	Inclus	Présence d'un terrain et/ou d'un objet explicitement urbain.	
				Cas-limite inclus	Le projet n'inclut pas explicitement une dimension urbaine, mais l'une des publications, directement associée au projet, est centrée sur la ville ou l'urbain.	
				Cas-limite exclus	Le terrain se situe dans une région ou une zone assez densément peuplée mais ne fait pas le lien avec la ville, les questions urbaines ou l'urbanisation.	
			Requérant rattaché à institution académique suisse	Inclus	Au moins l'un des requérants est rattaché à une université cantonale, HES, domaine des EPF, autres institutions de recherche publique (musée d'histoire naturelle, jardin botanique...).	
		Cas-limite inclus		Fondations d'utilité publique : Station de recherche indépendante à but non lucratif reconnue centre de compétence national (ex : Vogelwarte, FIBL) ; projet mené par un professeur à la retraite mais qui a encore un rattachement académique officiel.		
		Cas-limite exclus		Projet uniquement mené par un bureau d'études (ex : SWILD, bureau d'études sous forme d'association à but non lucratif).		
						Projet qui inclut au moins un financement sur projet via un instrument ou un organisme de financement. Inclut

			Inclus	les financements sur projet internes à l'institution académique du requérant.		
		Financement : sur projet via fonds interne ou externe	Cas-limite inclus	Recherche menée sur fonds propre/général – parfois durant de nombreuses années – mais qui a ponctuellement reçu un financement pour une petite partie du projet ou la publication de résultats par ex ; recherche menée par professeur FNS boursier, mais dont la bourse n'est pas centrée sur la recherche écologique urbaine.		
			Cas-limite exclus	Thèses de doctorat sur fonds général (ex : contrat d'assistant-diplômé).		
			Exclus	Projet uniquement financé sur le fonds général ou le fonds propre au chercheur alloués par l'institution académique.		
2	Codage systématique	Titre	Inclus	Acronyme et nom officiel du projet lorsque celui-ci est précisé.		
			Cas-limite	Lorsqu'il n'est pas possible de remonter jusqu'au nom du projet, mais qu'il existe une publication scientifique issue de ce projet, le titre de la publication est choisi ; Lorsqu'il existe plusieurs projets successifs sur le même sujet ou un programme reliés à plusieurs sous-projets.		
		Période	Dates	Inclus	Dates de début et de fin officielles du projet.	
				Cas-limite	Il est courant que l'information concernant l'une des deux dates soit manquante. Dans ce cas, soit elle est laissée vide, soit elle est estimée à partir des dates de début de terrain et/ou de soumission/publication des résultats.	
			Cohorte	Inclus	Cohorte de 5 ans, dont chacune inclut les projets qui ont débuté durant la période de la cohorte (1975-1979 → 2015-2019). Le codage par cohorte permet de classer dans une période temporelle des projets dont j'ignore la date exacte de début ou de fin : commodité pour l'analyse.	
				Cas-limite	Si la durée d'un projet a lieu sur plusieurs cohortes, il n'apparaît que dans la première cohorte. Les projets qui ont été menés sur plusieurs cohortes mais qui n'ont obtenu qu'un financement ponctuel durant cette période, sont ajoutés dans la cohorte qui correspond à la date d'obtention du financement.	
		Informations requérant principal	Nom, prénom	Inclus	Requérant officiel du projet, au nom duquel a été déposé la demande de financement. Il peut arriver que le requérant officiel ne soit pas le responsable effectif de la conduite du projet.	
				Cas-limite	Lorsqu'il y a plusieurs requérants principaux sans hiérarchisation, le choix du requérant principal est arbitraire. Si cela arrive à plusieurs reprises entre deux institutions, j'alterne pour équilibrer.	
			Rattachement institutionnel	Inclus	Nom du groupe de recherche ; nom de l'institut de recherche ; nom de l'institution académique du requérant principal choisi.	
			Type d'institution de rattachement	Inclus	Domaine des EPF (écoles polytechniques fédérales et instituts de recherche fédéraux) ; universités cantonales ; HES ; organisations à but non-lucratif.	
Cas-limite	Les musées d'histoire naturelle et les conservatoires et jardins botaniques sont classés au cas par cas entre université et organisation à but non lucratif en fonction de leur statut.					

	Collaborations du projet	Co-responsable	Inclus	Nom et institution de rattachement des autres requérants principaux du projet.
		Collaborateur(s)	Inclus	Personne désignée officiellement comme collaboratrice ou qui collabore de manière effective à la réalisation du projet (aide matérielle, encadrement, co-autorat). Le collaborateur peut être interne à l'institution principale, externe académique, externe non académique.
			Cas-limite	Il arrive qu'un partenaire soit désigné sans que ne soit précisé la nature du partenariat, notamment entre collaborateur et financeur. Dans ce cas, les partenaires externes non académiques sont considérés comme mandants/financeurs. Les deux catégories ne sont pas exclusives.
	Financements	Académique	Inclus	Agence de financement nationale (ex : FNS), européenne (ex : COST), internationale ; fonds général de l'institution académique dédié au financement fléché de projets selon des critères définis (ex : programme « nature en ville » de l'HEPIA ; bourse post-doctorale sur projet).
		Administration publique	Inclus	Financements issus d'un service de l'administration fédérale, cantonale et municipale.
			Cas-limite	Si les financements sont issus de plusieurs services fédéraux, un financement est comptabilisé par service ; si les financements sont issus de plusieurs services d'un même canton ou d'une même ville, un financement est comptabilisé par canton ou ville ; les financements issus des services du canton-ville Bâle-Ville sont inclus dans cantonal.
		Secteur privé	Inclus	Fondation privée ; association ; entreprise privée, semi-publique ou publique.

2.2.2 Codage de la base de données

Les principales catégories de codage de la base de données concernent : le titre et la période du projet ; le requérant principal et son rattachement institutionnel (nom, groupe de recherche, institut, institution de recherche) ; les partenariats et collaborations (co-responsables, collaborateurs académiques internes et externes, collaborateurs non académiques) ; les types de financement (agence de financement nationale ou européenne ; administration fédérale, cantonale, municipale ; fondation, association, entreprise privée...) (cf. tableau 3.0.3) ; diverses informations thématiques sur le projet (mots clefs, résumé/description, expressions liées à la ville...) ; les modes de valorisation des résultats du projet (articles, ouvrages ou chapitres, thèses, rapports...). Je me suis inspirée de l'organisation des métadonnées de la base de données des projets FNS pour certaines catégories de codage et codes, en adaptant le format aux objectifs de ma base. Pour chaque projet, les différentes catégories de codage sont remplies plus ou moins précisément selon les informations à disposition (une trace des sources des informations est conservée). La base de données n'est donc qu'en partie standardisée et selon le type d'analyse, certains projets doivent être exclus car les informations sont absentes ou lacunaires¹⁴⁹.

¹⁴⁹ Une option pour compléter, recouper et préciser les informations de la base aurait été de contacter individuellement les requérants des projets. Comme la base de données a été construite tardivement dans le

Comme la construction de la base de données n'est pas basée sur une source unique mais a été assemblée – voire bricolée – à partir de sources hétérogènes, les projets qui y sont compilés sont de nature diverse : le statut de l'objet urbain est plus ou moins central, leur durée peut être très variable, le montage organisationnel et les modes de financement plus ou moins complexes et fragmentés. L'hétérogénéité des sources rend toute analyse quantitative délicate et invite à interpréter les résultats des calculs quantitatifs simples que j'ai effectués avec prudence. En particulier, les statistiques concernant le nombre, le type de sources et le montant des financements par projet doivent être considérés avec prudence et interprétés au cas par cas. La base est en revanche un support très utile pour l'analyse qualitative. Elle est complémentaire aux entretiens menés avec mes interlocuteurs car elle compile précisément le montage organisationnel des projets auxquels ils ont participé, mais aussi car elle fournit une description précise des projets d'individus que je n'ai pas rencontrés, voire que je n'ai pas identifiés au fil de l'enquête. Elle permet ainsi de mieux définir les contours et caractéristiques générales de mon objet d'étude et de mettre en perspective l'espace fragmenté, partiel et situé des trajectoires, projets et pratiques d'écologie urbaine que j'ai analysés. La construction de la base de données est également un outil intéressant pour problématiser la structure des projet de recherche, en situation de marginalité tout particulièrement : les informations qui sont considérées comme du « bruit » par rapport aux critères de sélection et de codage de la base sont autant d'indications de la manière dont les chercheurs qui ont fait de la recherche écologique urbaine ont composé avec des ressources financières limitées ou une position universitaire subalterne, et de la récurrence de ce genre de situations. Par exemple, un projet dont le responsable officieux de la recherche n'est pas le requérant principal, car il n'a pas le statut requis pour déposer le projet ; une publication en écologie urbaine issue d'une étude annexe menée en lien avec un projet plus large qui ne porte pas spécifiquement sur l'étude du milieu urbain ; une étude de petite envergure – s'agit-il même d'un projet ? – étalée sur plusieurs années qui a seulement obtenu des financements ponctuels de faible montant.

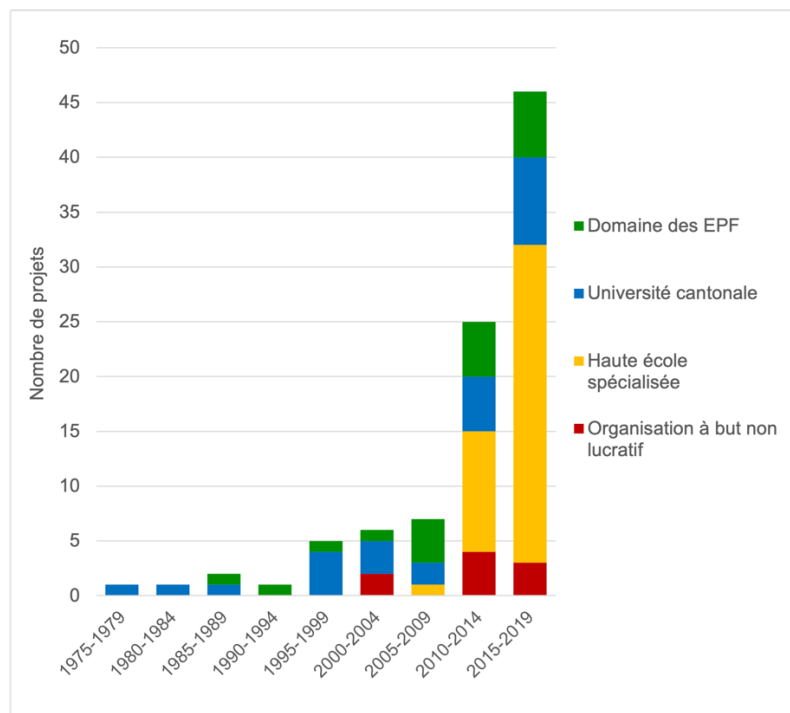
2.2.3 Description de tendances générales

Le graphique 3.0.3 ci-dessous montre que le nombre total de projets financés en écologie avec un objet urbain est très faible avant le début des années 2010 – seulement 23 projets entre 1979 et 2009. Avant 1995, il n'y a pas plus de 2 projets financés par cohorte de 5 ans. Sur les 10 projets menés avant les années 2000, une partie n'ont reçu que des petits financements ponctuels et/ou successifs et la majorité des requérants sont des jeunes chercheurs non titulaires. Cette période est explorée dans le chapitre 5. Le nombre de projets par cohorte augmente légèrement dans les années 2000 (13 projets financés en une décennie), puis fortement dans les années 2010 (71 projets). Comme le montre le graphique, cette nette

processus de recherche de la thèse (à partir du printemps 2022) et que cette tâche requiert une organisation importante, j'ai choisi de ne pas le faire. Cela pourrait faire l'objet d'un projet collaboratif avec les requérants afin de partager la base de données en accès-libre. Certains de mes interlocuteurs ont exprimé leur intérêt.

augmentation est majoritairement liée à des projets menés à partir des années 2010 dans des hautes écoles spécialisées (HES). Cette augmentation tardive des projets de recherche en écologie urbaine semble donc avoir lieu à la marge du monde universitaire. Cette période est explorée dans le chapitre 6. Mon analyse dans ces deux chapitres se concentre principalement sur le milieu universitaire, dans lequel j’inclus le domaine des Écoles polytechniques fédérales (EPF).

Figure 3.0.3 : Projets de recherche financés en écologie avec un objet urbain par type d’institution académique – 1975-2019 (n=94)



Légende : Chaque cohorte de 5 ans inclut les projets dont le financement a débuté durant l’une des années de cette période. Si la durée d’un projet a lieu sur plusieurs cohortes, il n’apparaît que dans la première cohorte. Les projets qui ont été menés sur plusieurs cohortes mais qui n’ont obtenu qu’un financement ponctuel durant cette période, sont ajoutés dans la cohorte qui correspond à la date d’obtention du financement.

3 Annonce de plan

Le dispositif d’enquête permet d’examiner sur le temps long – 40 ans – l’émergence et la légitimation académique de l’écologie urbaine. L’idée n’est pas d’expliquer le présent par le passé mais de mobiliser le croisement des matériaux comme un support de comparaison dans la durée (Horowitz & Haney, 2008) pour déceler les continuités, les changements et les évolutions discrètes. Selon une analyse séquentielle, la partie a été organisée en deux périodes d’une quinzaine d’années : du milieu des années 1980 au début des années 2000, et du courant des années 2000 à aujourd’hui. Sans que la délimitation entre les deux séquences soit nette, elles ont été identifiées car elles sont caractérisées par des dynamiques relativement spécifiques et autonomes que je vais analyser. Elles représentent deux générations de chercheurs avec

leurs expériences partagées, leurs espaces et leurs réseaux scientifiques spécifiques (voir aussi Arpin et al., 2022). La distinction en deux séquences recoupe également les deux phases de développement institutionnel de l'écologie et l'évolution du nombre de projets en écologie avec un objet urbain, identifiées à partir des tendances générales des bases de données. En articulant autant que possible les emboitements et hiérarchies épistémiques et institutionnelles dans lesquels ce domaine émergeant s'inscrit, je souhaite démontrer que l'émergence de l'écologie urbaine peut être considérée comme un processus d'urbanisation de l'écologie par ses marges académiques. Je mobilise les matériaux de l'enquête de façon sélective et différenciée selon l'époque afin d'adapter l'analyse de chaque séquence à la particularité des contextes et des processus qui me paraissent signifiants pour comprendre les « *mouvements* » de l'écologie urbaine (Vermeulen, 2018). Par la nature du matériau récolté, j'alterne également entre plusieurs registres d'écriture – narratif et analytique – pour essayer d'articuler dans l'argumentation des récits d'expériences, la matérialité des pratiques de recherche et les dynamiques institutionnelles.

Le chapitre 5 analyse comment à partir des années 1980 une jeune génération de biologistes politisés à l'environnement ont mené un activisme en faveur d'une écologie appliquée dédiée à la protection de la nature, qui a convergé avec les nombreuses opportunités de collaboration avec les administrations urbaines dans le cadre de l'émergence des politiques de nature urbaine. Dans ce cadre, des espaces discrets et précaires pour la recherche, l'enseignement et l'expertise en écologie urbaine se sont aménagés à la frontière de l'université en Suisse alémanique avec l'influence centrale de l'écologie urbaine allemande. Si ce mouvement est favorisé par le développement de l'écologie, de la biologie de la conservation et des sciences environnementales dans les années 1990, il y reste en marge. Si une partie des initiatives locales ne parviennent pas à se démarquer et à se maintenir durablement au sein des institutions universitaires, elles révèlent cependant la créativité dont les acteurs engagés ont fait preuve pour investir la ville comme objet de la recherche écologique en relation étroite avec les espaces professionnels émergents du conseil en environnement.

Le chapitre 6 montre comment à partir du milieu des années 2000, des projets en écologie urbaine portés par quelques chercheurs parviennent à se légitimer et à s'inscrire dans la durée dans les institutions académiques en tant que spécialité de la biologie de la conservation, et sont renforcés par l'institution de la biodiversité comme stratégie nationale dans les années 2010. J'explore les manières dont les écologues construisent un rapport au lieu tout en se conformant aux exigences disciplinaires de l'écologie : j'analyse quelles sont les spécificités de pratiquer l'écologie en milieu urbain, ainsi que les visions partagées du rôle de l'écologie urbaine et de la biodiversité urbaine qui lui sont associées. Je montre ainsi que la légitimation de l'écologie urbaine se manifeste par une dialectique entre intégration et spécialisation disciplinaires, et la transformation de l'écologie par une urbanisation de ses pratiques. Sans que l'écologie urbaine ne devienne un label structurant une communauté distincte au niveau local, elle permet aux équipes de s'inscrire dans les débats et réseaux internationaux en écologie urbaine.

CHAPITRE 5 :

Entre expertise écologique et recherche environnementale : l'émergence marginale de l'écologie urbaine dans le sillon de l'écologie appliquée (1985-2000)

Dans le cadrage de la partie, le graphique présenté qui décrit l'évolution de projets financés en écologie avec un objet urbain mené au sein d'une institution académique suisse, montre qu'avant les années 2000 le nombre de projets est très faible, soulignant une quasi-absence de la recherche écologique urbaine dans le monde académique suisse. Si l'on essaie de la qualifier, cette faible présence est cependant signifiante. En effet, les années 1980 et 1990 sont des décennies charnières pour l'émergence de la recherche écologique urbaine, alors que l'écologie de terrain appliquée est marginale dans la biologie universitaire et que le milieu urbain est jusqu'alors absent de la recherche et de l'enseignement. A partir d'initiatives discrètes en écologie urbaine, j'analyse comment la ville est construite en tant que terrain et objet de recherche et milieu d'intérêt pour la conservation de la diversité écologique par une poignée d'écologues engagés en faveur d'une écologie de terrain appliquée à la résolution des problèmes environnementaux. L'argument principal est que l'émergence des premières recherches écologiques urbaines bénéficie du développement de l'écologie et de la biologie de la conservation dans les années 1990, mais ne suit pas la trajectoire d'institutionnalisation de ces deux domaines. Composant avec la configuration à la fois émergente et marginale dans laquelle s'inscrit leur engagement, les biologistes se familiarisent à l'environnement urbain à partir de façons créatives et parfois dissidentes de pratiquer l'écologie.

Le chapitre est organisé en quatre sections qui font varier les lieux, les expériences et les types d'activités des biologistes (recherche, enseignement, expertise) en relation avec l'espace urbain. La première section s'intéresse à la manière dont la trajectoire politisée des jeunes biologistes s'articule avec leurs premières expériences professionnelles dans les métiers émergents du conseil en écologie. Le milieu urbain devient un terrain privilégié de l'expertise écologique naissante et l'écologie urbaine un des modes d'engagement professionnel des biologistes indépendants en faveur d'une écologie appliquée à la protection de la nature, à partir de laquelle ils redéfinissent à la fois les frontières spatiales et politiques de la recherche écologique. A partir du cas de l'institut de géobotanique de l'ETH Zurich, la deuxième section analyse les conditions d'émergence des premières recherches en écologie urbaine, la construction d'une communauté de pratiques autour de l'apprentissage d'un nouveau terrain, et la place précaire qu'elle a occupé dans les instituts universitaires. Dans la troisième section, je montre comment, à la faveur des cursus universitaires émergents en sciences de l'environnement, l'étude du milieu urbain

est intégrée pour la première fois comme thème de quelques excursions et cours thématiques en écologie. Malgré la place mineure qui lui est accordée, cela marque un tournant pour la formation des professionnels de l'environnement, jusqu'alors seulement socialisés à l'écologie urbaine de façon autodidacte. Enfin, j'analyse les enjeux matériels et cognitifs de la circulation des savoirs entre l'Allemagne et la Suisse, en particulier comment les biologistes de Suisse alémanique se sont appropriés les approches de l'école de Berlin en écologie urbaine. Cette influence décisive a permis de légitimer la pertinence culturelle, politique et scientifique de la connaissance du vivant en ville dans un contexte de forte marginalité locale de l'écologie urbaine. Je montre ainsi comment les pratiques et l'engagement des biologistes contribuent à façonner l'attention pour la diversité écologique urbaine au sein d'espaces précaires et émergents de la recherche écologique et à redéfinir le rôle social de l'écologie à la frontière du monde académique.

1 L'engagement professionnel des biologistes indépendants pour une écologie appliquée à la conservation de la nature urbaine

Dans les entretiens que j'ai menés, il est frappant de constater comment la trajectoire et le profil des chercheurs qui ont porté les premières recherches écologiques urbaines à partir du milieu des années 1980 résonnent entre elles. Leur analyse révèle l'importance de leur période de formation universitaire pour comprendre les conditions dans lesquelles l'intérêt pour la nature en ville a émergé et comment elle s'articule avec leur engagement environnementaliste : celle-ci dessine les contours d'une expérience collective qui a émergé en Suisse alémanique. Les témoignages esquissent le portrait partiel et morcelé, mais assez récurrent d'une génération d'étudiants en biologie socialisés politiquement à l'environnement dès le lycée et au cours de leur formation universitaire : certains sont engagés dans des associations traditionnelles de protection de la nature (Pro Natura) (Zemp, 2021b ; entretien n°7, 2019) et d'ONG environnementales plus récentes (WWF, Greenpeace...) (entretien n°20, 2021 ; entretien n°24, 2021 ; entretien n°30, 2021), mais ils participent aussi plus largement aux mouvements politiques et mobilisations étudiantes durant l'effervescence politique du milieu des années 1980 dont j'ai parlé dans le chapitre 4 (section 3).

Plusieurs associent leur choix de formation académique en biologie et leur parcours étudiant à une volonté de faire de l'écologie dans une optique de faire changer les choses vis-à-vis des problèmes environnementaux (entretien n°24, 2021 ; entretien n°30, 2021). Or, durant leur formation universitaire, ils se retrouvent confrontés à un décalage entre leurs attentes et le contenu de la formation. L'insatisfaction intellectuelle est l'un des moteurs de l'action collective des mouvements scientifiques et intellectuels (MSI) (Frickel & Gross, 2005, 209-210). L'articulation entre deux motifs d'insatisfaction s'exprime chez les biologistes avec qui j'ai mené des entretiens, lorsqu'ils étaient étudiants à l'université. Le premier motif est celui d'attentes en matière d'étude des organismes vivants dans leur

environnement naturel – autrement dit d'écologie de terrain – qui sont en décalage avec la formation et la recherche universitaire en biologie, caractérisée par une domination croissante de la biologie fonctionnelle depuis les années 1960 et une faiblesse institutionnelle historique de l'écologie (entretien n°10, 2019 ; entretien n°17, 2019 ; entretien n°29, 2019 ; entretien n°30, 2021). Le deuxième motif d'insatisfaction est que l'apprentissage de la biologie systématique et écologique est dissocié des problèmes d'environnement, et que la recherche universitaire reproduit une séparation stricte entre science et pratique (entretien n°10, 2019 ; entretien n°24, 2021). Si cette insatisfaction se traduit par des formes d'activité naturaliste et d'engagement politique en dehors de l'université, elle a également été le moteur de mobilisations à l'université.

A l'université de Zurich par exemple, en réponse à cette insatisfaction, un groupe d'étudiants en biologie – dont plusieurs de mes interlocuteurs – se mobilise à partir du milieu des années 1980 pour défendre une écologie de terrain appliquée à la résolution des problèmes environnementaux dans les cursus universitaires. Ils commencent à organiser des auto-excursions, des voyages de terrain d'une semaine, des cours d'écologie et des séminaires entre midi et deux où ils invitaient des écologues praticiens et des gestionnaires de l'administration urbaine (entretien n°17, 2019 ; entretien n°28, 2021 ; entretien n°29, 2021 ; entretien n°30, 2021). Cette initiative autogérée qui a duré quelques années a eu un gros succès au point de vider les salles de classe des cours officiels (entretien n°30, 2021). Elle a été peu soutenue par les professeurs et la faculté, qui n'ont pas accédé à leur revendication de modification du cursus universitaire (entretien n°29, 2021), mais ces activités peuvent être considérées comme des espaces et micro-mobilisation et de socialisation à l'écologie de terrain appliquée au cours desquels les participants se sont également construits des réseaux (entretien n°29, 2021). La première chaire en sciences de l'environnement de l'université est toutefois créée quelques années plus tard en 1994. Les mobilisations étudiantes participent ainsi à la marge des dynamiques qui ont permis la création de cursus en sciences environnementales et des chaires en recherche environnementale, dont certaines en écologie.

Dans la continuité des mobilisations étudiantes, il existe une relation étroite entre l'engagement politique des jeunes biologistes en faveur de la protection de la nature et leurs premières expériences professionnelles¹⁵⁰. L'un des débouchés principaux vers lesquels ils se sont tournés sont les bureaux d'études en écologie, favorisés par l'émergence des métiers de l'environnement et à travers lesquels ils ont participé à la professionnalisation et la scientification de la gestion de l'environnement et de la nature. Dans ce cadre, le milieu urbain devient un terrain privilégié de l'expertise environnementale

¹⁵⁰ Dans cette section, j'emploie souvent des formules générales telles que « les jeunes biologistes » ou « les biologistes indépendants » lorsque je me réfère à l'expérience et la trajectoire de mes interlocuteurs et souhaite en souligner la dimension collective. Cela inclut une dizaine d'interlocuteurs, étendue au profil d'individus des mêmes cercles que je n'ai pas rencontrés mais dont j'ai pu consulter les CV. Ces formules se réfèrent donc à un petit groupe de biologistes de Suisse alémanique qui ont, à un moment de leur carrière, exercé une activité de conseil en écologie et travaillé sur des thématiques d'écologie urbaine au cours des années 1980-1990. Cette généralité ne s'étend évidemment pas à la situation générale des biologistes indépendants en Suisse, sauf lorsque je décris des tendances générales qui ont pu affecter le vécu de mes interlocuteurs.

naissante, car il suscite une convergence d'intérêts et d'opportunités entre les aspirations des jeunes biologistes et les objectifs de l'administration locale en matière de politiques de nature urbaine. Réciproquement, avant les années 2000, la majorité des connaissances sur l'écologie des espèces en ville et la biodiversité urbaine sont produites par des biologistes dans le cadre de mandats auprès des collectivités. Cette configuration souligne le rôle qu'ont joué une poignée de biologistes indépendants dans l'émergence des premiers savoirs en écologie urbaine, avec une perspective experte et politisée en faveur d'une approche scientifique de la conservation de la nature.

Ce processus peut être analysé à partir de la notion d'« engagement professionnel » (Champy & Israël, 2009 ; ou de la notion voisine d'« activisme professionnel », voir Costa et al., 2021). La notion fait référence aux formes d'engagement public d'individus ou de groupes lié à l'exercice de leur profession. Elle croise les apports des études sur les mobilisations et celle sur les professions :

Le primat accordé au « politique », présent dans nombre de ces travaux, conduit ainsi le plus souvent à négliger les formes d'hybridation, sociales, pratiques, intellectuelles, qui se nouent dans l'action même, notamment entre pratiques militantes et activité professionnelle des personnes qui s'engagent. En abordant des cas d'engagements de professionnels portant sur leur travail même ou sur l'objet de ce travail, on peut en effet faire ressortir le lien entre l'engagement et la mobilisation, non pas seulement de compétences générales, mais de savoirs professionnels spécialisés. (Champy & Israël, 2009, 8)

Il ne s'agit pas seulement de saisir comment des individus sont, en dehors de leur activité professionnelle, engagés politiquement, par exemple en analysant la catégorie socio-professionnelle des militants ; il s'agit plutôt de considérer les formes et les ressorts de la « politisation » de l'activité professionnelle elle-même, c'est-à-dire comment les acteurs conçoivent la dimension politique de leur activité, l'associent à des objectifs ou un idéal politique général (démocratie, justice sociale, protection de l'environnement par exemple) et la mettent en pratique. La notion de politisation est en ce sens plus large que celle de l'engagement politique d'ordre militant, associatif ou partisan. Dans le cadre du numéro thématique qu'ils ont coordonné, Champy et Israël soulignent que l'engagement professionnel peut aussi bien consister à étendre le champ d'action de ses pratiques professionnelles au-delà de ses finalités propres, à mobiliser ses compétences et pratiques professionnelles dans le cadre d'interventions publiques, ou bien à modifier l'exercice même de leur travail. De plus, « *les professionnels lorsqu'ils s'engagent engagent aussi les savoirs dont ils sont les porteurs spécialisés* » (Champy & Israël, 2009) : l'engagement des professionnels leur permet à cet égard de revendiquer une forme d'expertise sur le domaine concerné, mais il met également en jeu leur crédibilité auprès de leurs pairs.

La section est organisée en deux sous-sections allant du général au particulier. La première section décrit les caractéristiques collectives de l'engagement professionnel des biologistes qui a favorisé et façonné l'émergence de l'expertise écologique urbaine : elle vise à analyser comment cet engagement s'exprime dans la trajectoire et l'expérience des biologistes, tout en montrant comment il s'inscrit dans une tendance générale d'émergence du conseil écologique dans les métiers de la nature. La seconde sous-section s'intéresse au cas de la SWILD, un bureau d'études en écologie urbaine créé dans les années

1990 : ce cas est choisi pour sa valeur illustrative (exemple) et pour sa singularité (cas d'études). Il permet d'abord de montrer comment l'engagement professionnel s'incarne dans la trajectoire d'un collectif de biologistes indépendants et comment il est mis en pratique au fil de leurs projets. Mais la SWILD est particulière par les projets menés et la position que ses biologistes ont occupée à la frontière du monde académique suisse. Il s'agit d'analyser le rôle pionnier qu'ils ont joué dans la construction de l'objet urbain au sein de la recherche sur la faune sauvage et dans quelle mesure leur pratique de l'écologie et de la biologie de terrain s'accompagne d'une redéfinition en situation des frontières entre « science » et « expertise », entre « science » et « politique », entre recherche « indépendante » et « universitaire ».

1.1 L'émergence de l'expertise écologique urbaine, produit de l'engagement professionnel des biologistes

Il est frappant de constater que les premiers biologistes qui ont produit des connaissances en écologie urbaine ont rarement poursuivi une carrière académique, mais ont quasiment tous pratiqué le conseil en écologie dans le domaine de la gestion de la nature, urbaine ou pas, à un moment de leur carrière. L'analyse des trajectoires professionnelles des biologistes diplômés entre la fin des années 1970 et le début des années 1990 en Suisse alémanique révèle qu'ils ont vécu et participé à un moment charnière d'évolution des débouchés professionnels pour la biologie organismique en direction de la recherche environnementale appliquée. Leur engagement professionnel qui favorise l'émergence de l'expertise écologique urbaine revêt plusieurs caractéristiques. D'abord, les jeunes biologistes participent à l'invention d'un nouveau métier et façonnent un nouveau cadre pour la pratique de l'écologie appliquée ; l'une des modalités de leur engagement repose sur la mobilisation de réseaux informels d'interconnaissances favorisant les relations entre science et pratique, sans l'appui d'une organisation professionnelle formelle ; la manière dont ils conçoivent et mettent en pratique leur vision du conseil en écologie est étroitement associée à un idéal politique de protection de la nature et à une remise en question des visions dominantes de la nature urbaine.

1.1.1 Le conseil en environnement, un métier émergent pour les biologistes

Jusqu'à la fin des années 1970, la formation universitaire en biologie suit deux directions divergentes entre la biologie organismique et fonctionnelle : l'augmentation du nombre d'étudiants en biologie se fait majoritairement au profit des filières de biologie fonctionnelle (Stettler, 2002, 213). Dans la continuité de cette tendance, les étudiants en biologie diplômés des filières en biologie organismique font ensuite sur le marché du travail l'expérience de l'absence à la fois de débouchés professionnels et d'opportunités de carrière académique. Dans les années 1980, les domaines de la microbiologie et de la

biologie moléculaire continuent de se renforcer au sein du milieu universitaire, tandis que la recherche biologique orientée vers l'environnement n'est pas encore soutenue d'un point de vue institutionnel – elle le sera davantage à partir des années 1990. Tributaires de ces structures organisationnelles, cette génération de jeunes biologistes politisés qui souhaitent pratiquer une écologie appliquée à la conservation de la nature (ou dit autrement, qui défendent une pratique de la conservation de la nature s'appuyant sur des bases scientifiques) ont une marge de manœuvre très restreinte. Cette situation a dissuadé plusieurs de mes interlocuteurs de poursuivre en doctorat après l'obtention de leur diplôme :

I think the university itself, as an institution, was more interested in molecular biology or genetics. [...] And it was a big change, and it was not possible for me to stay at the university. I think I would have been interested in staying because I was really interested in research.

Entretien n°30, 2021

Je n'ai pas fait de doctorat parce que préférais commencer à travailler. Je ne sais pas comment c'est aujourd'hui, mais à cette époque, un doctorat c'était travailler 3 ans dans un laboratoire. Ça ne m'intéressait pas.

Entretien n°17, 2019

I was interested to follow at university, but it was clear that there was no way towards the direction of nature conservation or animal conservation.

Entretien n°10, 2019

Le conseil en écologie émerge alors comme un moyen privilégié de faire de l'écologie appliquée pour les biologistes dont les perspectives professionnelles et académiques sont par ailleurs limitées : il est alors davantage perçu comme une opportunité alternative émergente que comme une solution de repli, et ils font partie de la première génération qui participe à la professionnalisation de ce métier. Les tout premiers bureaux de conseil en environnement sont fondés en Suisse au milieu des années 1970, mais très peu d'individus exercent cette activité avant les années 1980. Dans un rapport datant de 1974 sur l'état de l'enseignement en biologie dans les universités suisses, les universités interrogées considèrent que les principaux débouchés potentiels des diplômés sont l'enseignement secondaire et technique, la recherche dans l'industrie et les instituts expérimentaux, et enfin la carrière universitaire – les deux derniers concernant en fait la biologie fonctionnelle (Gigon et al., 1974, 126). Il n'est pas question de l'activité de conseil. Dans cette même enquête, seule une minorité d'étudiants interrogés envisage une carrière dans le service public ou la protection de la nature (voir Stettler, 2002, 214). Une décennie plus tard, la situation a évolué. Mes interlocuteurs qui appartiennent aux générations suivantes de diplômés – celle des années 1980 et 1990 – incarnent à ce titre une nouvelle contre-tendance minoritaire et un profil spécifique qui émerge parmi les différents profils de diplômés en biologie : elle ouvre une alternative professionnelle pour les étudiants en biologie organismique. Les mandats auprès des collectivités sur la protection de la nature sont souvent la première activité rémunérée qu'ils ont exercée après leur diplôme. Certains qui ont quand même fait un doctorat en sciences naturelles se lancent dans

le conseil après ou en parallèle de leur recherche doctorale. C'est le cas de ce biologiste ayant obtenu son doctorat en botanique à l'ETHZ en 1983 sur un sujet d'écologie, suivi d'un post-doc à l'étranger, dont le témoignage souligne la nouveauté de cette activité :

When I went back from my research stay abroad, I had to find a job and I didn't stay in academic research, so I worked in one of these rising ecology consultancies specialized in nature conservation. [...] One interesting point I think is that at that time, there was a movement for new professions, like mine. All biologists in the 1970s had no jobs. You could be a teacher, perhaps, in Gymnasium if you were lucky. And if not, you couldn't find a job in your field. [...] When I started, there were 1, 2, 3 of these little companies. Now there are hundreds.

Entretien n°22, 2021

Ou encore de ce biologiste bâlois qui décroche ses premiers mandats pour des collectivités locales en indépendant en parallèle de son doctorat :

Après mon diplôme en 1983, j'ai essayé de trouver du travail dans un bureau de conseil, mais ce n'était pas possible, ils disaient toujours : « ah, on n'a pas assez de travail ». Donc j'ai pris la décision de faire une thèse de doctorat dans une direction comparable où je me suis occupé de l'étude des étangs et des mares dans des réserves naturelles situées dans l'agglomération de la ville de Bâle. C'était ma thèse et parallèlement j'ai pu commencer avec des inventaires de la nature pour des communes de la région de Bâle. Alors c'était vraiment la possibilité de commencer, parallèlement, avec ma vie professionnelle pour conseiller des gens du canton et des communes et aussi de l'OFEFP¹⁵¹, de la Confédération. Et après, j'ai vraiment pu continuer à faire mes premiers pas dans le conseil : avec différentes personnes j'ai été dans des bureaux et puis j'ai fondé le bureau où je travaille maintenant, on l'a fondé en 1996.

Entretien n°20, 18-03-21

En Suisse, le secteur du conseil en environnement qui émerge est alors peu professionnalisé au sens défini par Mieg (2008). A l'époque, l'expertise environnementale naissante englobe des missions – inventaires d'espèces, évaluation environnementale, ingénierie – et des domaines d'activité – protection de la nature, gestion des déchets et des pollutions, gestion de l'eau ou du sol – hétérogènes, sans faire référence à une identité professionnelle spécifique¹⁵². Ce processus s'accompagne donc d'une diversité des profils d'acteurs qui prétendent à une capacité d'expertise pour l'action publique environnementale (Granjou & Mauz, 2007), au-delà des seuls corps d'ingénieurs. L'association Suisse des écologues

¹⁵¹ L'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.

¹⁵² C'est encore le cas actuellement : les professionnels de l'environnement incluent des occupations et des experts issus d'une diversité de formations. Les quatre principaux groupes représentés au sein du secteur en fonction de leur discipline de formation sont les ingénieurs, les agronomes/forestiers, les biologistes et les diplômés de sciences environnementales (Mieg et al., 2013). Harald Mieg et ses co-auteurs faisaient l'hypothèse que le développement des sciences de l'environnement à partir des années 1990 conduirait à une professionnalisation accrue du secteur des services d'expertise en environnement en Suisse, observable selon leurs critères par le monopole croissant d'un groupe sur les autres caractérisé par une compétition interprofessionnelle réduite et une compétition intraprofessionnelle renforcée sur le marché de l'environnement. Plus qu'une professionnalisation du secteur, Mieg et ses co-auteurs ont mis en évidence des formes de professionnalisation partielles uniquement dans les domaines d'activité avec le plus haut degré de scientification, c'est-à-dire les missions pour lesquelles la résolution des problèmes environnementaux s'appuie le plus sur des technologies et des méthodologies standardisées (Mieg, 2008 ; Mieg et al., 2013). En Suisse, les standards qui ont offert un langage commun entre les responsables de l'État, de l'industrie et les experts, ont principalement été façonnés à partir des normes scientifiques (par rapport aux normes légales et techniques par exemple) (Mieg et al., 2012).

professionnels (ASEP/OeVS)¹⁵³ est créée en 1980 pour défendre les intérêts des membres exerçant cette activité (notamment par rapport à la rémunération), favoriser les échanges entre professionnels de l'environnement et garantir la qualité de leurs services, c'est-à-dire le professionnalisme de ses membres auprès de leurs partenaires (OeVS-Bulletin, 1992a). Jusqu'aux années 2000, les biologistes sont le profil académique majoritaire représenté dans l'association (Mieg, 2008) et ils s'assurent une place experte dans ce nouveau domaine d'action publique environnementale.

L'activité de conseil en environnement a bénéficié du changement de législation sur la protection de l'environnement au niveau fédéral, en particulier de l'obligation introduite dans les années 1980 de mener une étude d'impact sur l'environnement pour tout nouveau projet de construction. La politique environnementale a été institutionnalisée au niveau fédéral en 1971 avec la création de l'Office fédéral de la protection de l'environnement (OFPE/BUS)¹⁵⁴. La même année, la constitution fédérale a été étendue pour y inclure l'article 24^{septies} sur la protection de l'environnement, à la suite d'une motion référendaire approuvée par le corps électoral. Mais il a fallu attendre les années 1980 pour élaborer un projet qui obtienne le consensus politique nécessaire à ce que le principe constitutionnel soit entériné dans un cadre légal contraignant au niveau fédéral (voir Walter, 1990, 236-243). La loi fédérale 814.01 sur la protection de l'environnement (LPE) est adoptée le 7 octobre 1983 par le parlement et entre en vigueur le 1^{er} janvier 1985¹⁵⁵. La loi inclut en particulier les articles 10a et 10b articles relatifs aux études d'impact sur l'environnement qui la rendent obligatoire dans certaines conditions. L'article 10b alinéa 1 de la loi dispose que : « *Quiconque entend planifier, construire ou modifier une installation soumise aux dispositions sur l'étude d'impact doit présenter à l'autorité compétente un rapport relatif à l'impact sur l'environnement. Ce rapport sert de base à l'appréciation du projet.* » L'ordonnance 814.011 relative à l'étude de l'impact sur l'environnement du 19 octobre 1988 (OEIE)¹⁵⁶ définit les contours de cette obligation en précisant le type d'installations concernées par les études d'impact sur l'environnement (EIE), l'autorité compétente et la procédure. Un nouveau marché s'ouvre alors pour l'activité des professionnels de l'environnement, en particulier dans les bureaux d'études, comme l'exprime avec humour l'un de mes interlocuteurs, qui a travaillé quelques années dans un bureau d'études après son diplôme, avant d'être embauché au sein de la nouvelle Agence de protection de la nature du Service des parcs et domaines de la Ville de Zurich en 1990 :

¹⁵³ Acronyme allemand : *Oekologinnenverbandes der Schweiz*. Elle existe encore aujourd'hui sous le label « Association Suisse des professionnels de l'environnement » (ASEP) / *Schweizerischer verband der umweltfachleute* (SVU).

¹⁵⁴ En 1989, l'OFPE est fusionné avec l'Office fédéral des forêts et de la protection du paysage (OFPP) et devient l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEPF/BUWAL). En 2006, l'OFEPF est fusionné avec l'Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG/BWG) et devient l'Office fédéral de l'environnement (OFEV/BAFU). Mes interlocuteurs et interlocutrices utilisent plus souvent les acronymes allemands.

¹⁵⁵ Article 1 de la loi : « La présente loi a pour but de protéger les hommes, les animaux et les plantes, leurs biocénoses et leurs biotopes contre les atteintes nuisibles ou incommodantes, et de conserver durablement les ressources naturelles, en particulier la diversité biologique et la fertilité du sol. » https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1984/1122_1122_1122/fr (consulté le 18 juillet 2023).

¹⁵⁶ https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1988/1931_1931_1931/fr (consulté le 18 juillet 2023).

Après ça, j'ai eu la chance d'aller dans un bureau d'ingénieurs pour y établir un département d'écologie. Parce qu'il faut aussi savoir que dans les années 1980, c'était le *Waldsterben* [*dépérissement des forêts*] et il y avait tout un mouvement dans la population. C'était le moment pour établir les lois de l'environnement. Comme ça, d'un coup à l'autre, il y avait plein de travail pour les écologues ! Et j'ai fait des études d'impact sur l'environnement pour toutes les choses que Dieu a condamnées – lieu de stockage pour les produits chimiques et tout ça (*rires*).

Entretien n°29, 2021

1.1.2 L'importance des réseaux informels entre biologistes indépendants et gestionnaires

Le marché émergent du conseil en écologie trouve l'un de ses débouchés auprès des acteurs de l'aménagement urbain, favorisé par les études d'impact environnement pour les projets d'aménagement – par exemple opération de renouvellement urbain d'un site en friche – et les stratégies de protection de la nature urbaine. L'« entrée en ville » des biologistes dans leurs pratiques professionnelles s'est souvent faite par le biais de mandats auprès des gestionnaires urbains. L'expertise écologique a donc été l'une des premières modalités de production des connaissances sur les espèces et les biotopes en ville. Du côté des administrations, une jeune génération de biologistes pro-actifs sont employés sur des nouveaux postes dédiés à la protection de la nature. Ils souhaitent s'appuyer sur l'expertise écologique pour 1) un état de lieux du potentiel écologique de la nature urbaine : caractérisation de présence, distribution et besoins écologiques de la faune et la flore en ville, de la qualité écologique des habitats ; 2) l'appui à l'élaboration des stratégies de conservation de la nature urbaine. Comme analysé dans le chapitre précédent, le recrutement de biologistes au sein de l'administration urbaine marque le basculement vers un modèle savant de la gestion de la nature urbaine avec l'introduction de savoirs spécialisés en écologie jusqu'alors non représentés par rapport à ceux des architectes-paysagistes et des urbanistes. L'évolution conjointe des préoccupations et des expertises relatives à la nature urbaine est relevée par les écologues qui ont collaboré avec l'administration :

There was a huge demand from administration. Quite a lot of questions in this time, they realized that the vegetation in cities is quite different from vegetation in other environments, because it's warmer in the city, the city has less fertilization. I think they realized "oh grasslands are very interesting in a city", and not only grasslands are interesting but also trees, in this times, very big interest started in quite a lot of cities.

Entretien n°24, 2021

Cette dynamique ne doit pas être considérée comme le seul produit d'une opportunité économique à laquelle les biologistes indépendants ont répondu. Elle est davantage le produit d'une convergence d'intérêts et d'opportunités entre les aspirations professionnelles des biologistes en matière d'écologie appliquée et l'émergence des politiques de nature urbaine au sein de l'administration locale encouragée par des biologistes gestionnaires proactifs (entretien n°10, 2019 ; entretien n°13, 2019). La reconfiguration des manières de connaître et gérer la nature urbaine a été co-construite à partir de la mobilisation conjointe des écologues indépendants et de certains acteurs collectivités publiques. Elle a en outre permis d'asseoir la crédibilité du métier d'écologue expert en conservation de la nature.

Analysant comment l' « impératif scientifique » dans l'action publique environnementale a façonné l'activité du conseil en environnement, Granjou & Mauz (2007) ont montré que pour gagner en influence sur le marché des services environnementaux, les institutions

« s'efforcent de se présenter comme des professionnels de l'expertise environnementale, d'une part en recourant à un personnel spécialisé, qu'elles forment ou qu'elles recrutent, d'autre part en mobilisant des techniques d'investigation et de gestion de la nature de plus en plus complexes et sophistiquées. »

Notre cas est intéressant car il se situe justement en amont de ses dynamiques, dans la phase d'émergence caractérisée par une faible professionnalisation du conseil en écologie dans le domaine de la protection de la nature. L'activité d'expertise et l'action politique sur la nature urbaine ont émergé et donc « tâtonné » ensemble. Ayant acquis des compétences spécialisées en biologie à l'université, les biologistes interrogés ne sont en revanche pas formés aux pratiques d'expertise qu'ils apprennent sur le tas – la majorité des formations en sciences de l'environnement étant créées dans les années 1990 :

Interlocuteur : Pour moi, c'était aussi de la chance, parce qu'il n'y avait personne qui...

MC : Oui, c'était précurseur...

Interlocuteur : Oui, tu pouvais commencer avec rien, tu pensais : « comment est-ce qu'on fait une étude d'impact sur l'environnement ? », tu contactais Bernhard [*Nievergelt, professeur de zoologie à l'UZH*] ou le BUWAL [*OFEFP en français*] en leur demandant : « Comment est-ce qu'on fait ? » et ils disaient : « Oh, tu commences et on verra ! »¹⁵⁷.

Entretien n°29, 2021

Dans un premier temps, en l'absence de procédures formelles et routinisées, la capacité d'expertise des professionnels de l'environnement est basée sur des réseaux d'interconnaissance informels qui favorisent la construction des collaborations entre experts et gestionnaires. Encore peu nombreux à pratiquer cette activité, il existe une interconnaissance forte et une compétition assez faible entre biologistes indépendants (entretien n°22, 2021 ; entretien n°23, 2021), et entre ces derniers et les biologistes recrutés au sein de l'administration. Une biologiste indépendante souligne l'importance de connaître les « bonnes personnes » lorsqu'elle a proposé ses premiers mandats à l'administration :

At the beginning it was quite easy because we were also lucky, we already knew the people of the city of Zurich, of the administration, the people who are responsible for nature in cities, so that we could really talk with them and explain. [...] We had good ideas at the beginning, and we were also very lucky that we found the right people in the right place at the right time.

Un peu plus tard, elle qualifie la nature de cette relation et relève sa récurrence dans le domaine de l'environnement :

¹⁵⁷ L'interlocuteur évoque ici Bernhard Nievergelt, professeur de biologie à l'université de Zurich, spécialiste de la faune sauvage, qu'il a eu en tant qu'enseignant durant sa formation universitaire. C'est aussi avec lui que les responsables du service des parcs et promenade de la Ville de Zurich avaient des contacts réguliers. Il avait le rôle de conseiller informel avant que la conservation de la nature ne fasse l'objet d'une stratégie politique dans les procédures d'aménagement urbain (entretien n°28, 2021).

Interviewee: For our first project, that was funny because the biologist who was responsible for the urban forestry in Zurich was a biologist we knew from our studies, and just after his studies, he started at the administration. So, it was also vitamin B, we called it so, do you know it, vitamin B?

MC: No!

Interviewee: It's if you know people then you're supported because they know you. It's not only because you're professional (*rires*) but also because you know people and sometimes in Switzerland, it's a small country everybody knows everybody in this area so... [...] And it can be so helpful, but also the other way around: if you don't know the right people then sometimes it can be hard.

Entretien n°30, 2021

Il est arrivé à une autre biologiste formée à l'université de Bâle, qui a travaillé comme écologue indépendante et siégeait également dans le comité local du WWF décidant du financement des projets d'étude de la nature, de soutenir le financement de projets sur la nature urbaine de biologistes qu'elle a fréquenté à l'université et qui étaient jugé d'intérêt pour la promotion de la nature locale. Elle souligne à cet égard la même dynamique locale : « *disons que le cercle des gens qui travaillent dans l'environnement à Bâle n'est pas immense, donc on se retrouve très vite de nouveau* » (entretien n°7, 2019). Qu'ils exercent en indépendants ou au sein de l'administration, le profil des biologistes qui se sont engagés pour l'étude et la protection de la nature urbaine est le même : ce sont de jeunes diplômés de la même génération qui ont suivi les mêmes cursus universitaires en botanique ou en zoologie à Bâle, Zurich ou Berne et ont été formés par les mêmes professeurs. Ces réseaux se sont aussi noués lors des mobilisations étudiantes, comme c'est le cas des cours autogérés d'écologie organisés par les étudiants à l'université de Zurich où étaient invités des écologues indépendants et des gestionnaires :

Interlocuteur : Comme ça, on était presque une famille qui se connaissait. Et après, on s'est toujours retrouvés dans les mandats ou bien si on faisait quelque chose.

MC : D'accord. Donc finalement, déjà à cette époque-là vous commenciez un peu à créer un réseau entre vous.

Interlocuteur : Ouais, en tout cas, ouais. Je pense que ça, c'est le plus important qu'on a fait finalement.

Entretien n°29, 2021

Il arrive également que les étudiants effectuent un stage au sein du service des parcs et domaines de l'administration zurichoise. Les formes de sociabilités qui sont engagées durant les années étudiantes sont prolongées et réactivées dans un contexte professionnel. Les réseaux sont eux-mêmes favorisés par la multi-positionnalité et la trajectoire circulante des biologistes entre l'université, le conseil et l'administration. Par exemple, les deux premiers responsables de la protection de la nature à la Ville de Zurich et au canton Bâle-Ville dans les années 1990 ont d'abord exercé en tant que biologistes indépendants. C'est également le cas de la responsable de la nature et écologie à la Ville de Berne depuis 2006 qui, après avoir mené un travail de diplôme sur l'évaluation de la qualité écologique des espaces verts de Berne dans le cadre de sa formation en botanique au début des années 1990, a exercé dans un bureau d'études pendant une décennie. Ce réseau professionnel informel est parfois redoublé de liens amicaux et associatifs (entretien n°7, 2019 ; entretien n°20, 2021 ; entretien n°30, 2021). Par exemple,

les collaborations récurrentes entre le responsable de la protection de la nature du canton Bâle-Ville et plusieurs biologistes indépendants dans les années 1990 ont été favorisées par leur participation bénévole commune au projet du *Basler Natur-Atlas*, premier inventaire des objets naturels dans le canton Bâle-Ville mené par la section bâloise de la LSPN au début des années 1980 (entretien n°20, 2021 ; entretien collectif n°32, 2022). Dans les années 1990, les connexions entre l'administration et l'université se font plus nombreuses dans le cadre de projets de diplôme ou de doctorat. Ainsi, les premières thèses en écologie urbaine ont été principalement financées par de petits mandats auprès de l'administration et/ou d'associations environnementales, ou inversement menées par des biologistes indépendants à partir de leur activité d'expertise¹⁵⁸. Dans la première configuration que je vais aborder dans la section suivante, on peut citer la thèse de Markus Wilhelm à l'ETH Zurich sur l'impact des pratiques de fauche et de pâturage sur la diversité végétale des prairies et pâturages de la ville de Zurich (Wilhelm, 1997) ; ou bien la thèse de Stephan Brenneisen à l'université de Bâle sur le potentiel écologique des toitures végétalisées urbaines (Brenneisen, 2003). La majorité des biologistes qui ont mené des travaux de diplôme ou de doctorat sur des thématiques d'écologie urbaine ont ensuite exercé une activité de conseil écologique en tant qu'indépendants (e.g. entretien n°7, 2019 ; entretien n°11, 2019 ; entretien n°24, 2021 ; entretien n°30, 2021).

La familiarité, identifiée par Steven Shapin (1995, 269-270) comme l'un des « vecteurs de crédibilité » des faits scientifiques interne à la communauté scientifique, définit des petits groupes de praticiens qui se connaissent bien et au sein desquels, la confiance et l'interdépendance sont le mode « normal » d'interaction. Ce vecteur de crédibilité ne se limite pas à la communauté scientifique (Li Vigni et al., 2023). Il nous semble ici que la familiarité a été dans un premier temps un élément essentiel des relations entre experts et gestionnaires, car elle a assuré la capacité d'expertise des biologistes indépendants, c'est-à-dire leur crédibilité auprès des gestionnaires. La formation académique et la socialisation politique des acteurs ont joué un rôle important dans l'établissement de relations de confiance. L'expertise écologique urbaine a ainsi pu émerger durant cette période spécifique grâce à la familiarité entre un petit nombre de biologistes qui a favorisé l'établissement de réseaux d'interconnaissances informels assurant la circulation et la collaboration des biologistes entre plusieurs mondes sociaux. La familiarité s'est temporairement substitué à – ou a précédé – l'appui formel d'une organisation professionnelle assurant le rôle d' « organisation-frontière » entre la recherche et la pratique (voir Frickel, 2004 ; Turnhout et al., 2019), et a permis de co-construire les pratiques d'expertise encore peu régulées par des procédures formelles et standardisées.

¹⁵⁸ Je vais décrire cette configuration plus loin dans cette section avec le cas des biologistes du bureau d'études « SWILD ».

1.1.3 Politiser le rôle de la biologie de terrain avec l'expertise écologique urbaine

En participant à l'émergence de l'activité de conseil, notamment dans le domaine de la nature urbaine, les biologistes étendent le domaine d'action de l'écologie en créant un nouvel espace pour la recherche écologique appliquée au sein duquel ils peuvent articuler leurs intérêts politiques et professionnels. L'engagement professionnel des jeunes biologistes est caractérisé par une certaine vision de la nature et de la ville, mais également de leur métier et de son rôle. La défense du modèle de gestion savante de la nature urbaine est étroitement associée à la politisation du rôle de la biologie de terrain : les biologistes défendent la nécessité de pratiquer une écologie qui puisse apporter des connaissances et des instruments utiles à la protection de la nature dans le domaine de la conservation et de l'aménagement. En ce sens, leur engagement professionnel s'inscrit dans le mouvement de la biologie de la conservation redéfinissant la science écologique comme une « *mission-driven discipline* », dont l'agenda de recherche est orienté par sa capacité à répondre aux problèmes de la disparition des espèces et de la perte de biodiversité (Meine et al., 2006). En Suisse, ce mouvement émerge dans les années 1990 avec la mobilisation de biologistes du monde académique¹⁵⁹ et de biologistes qui exercent hors du monde non-académique, à l'instar des écologues indépendants.

Les bureaux d'études ont en effet joué un rôle important dans le développement de la recherche en écologie appliquée, en particulier en faisant le pont entre milieu universitaire et les mouvements environnementalistes (Gisler, 2020, 24). Lorsqu'il a analysé la professionnalisation des experts en environnement en Suisse en comparant les décennies 1990 et 2000, Mieg (2008) a souligné que chez les premières générations d'experts, l'idéal politique de la protection de la nature et de l'environnement est une valeur et un objectif structurants dans leur manière de concevoir le rôle de leur activité professionnelle. Cet idéal est inscrit dans les statuts initiaux de l'ASEP/OeVS : « *Les membres de l'OeVS s'engagent pour leur part à défendre avec énergie les intérêts de la protection de l'environnement dans leur travail* » (OeVS-Bulletin, 1992, 60, traduit de l'allemand). D'après Mieg, il est en revanche, beaucoup moins structurant dix ans plus tard : « *the group of environmental professionals has given up their former ecological, ideological attitude. Swiss environmental experts have changed from a 'Salvation Army for the protection of species' to modern service professionals* » (Mieg, 2008)¹⁶⁰.

¹⁵⁹ Le premier « projet intégré biodiversité » est mis en place en 1993 dans le cadre du programme de recherche national sur l'environnement du Fonds National Suisse ; la première conférence d'envergure sur le thème « Conservation Biology and Landscape Ecology: The Scientific Basis of a National Biodiversity Conservation Strategy » est co-organisée par l'ETH et l'UZH à Zurich en septembre 1995 (voir Suter, 1998 ; Suter et al., 1998) ; enfin, les trois premières chaires professorales d'écologie orientées vers les questions de protection de l'environnement sont créées en 1992 (UNIBAS), 1994 (UZH) et 2001 (UNIBERN).

¹⁶⁰ L'objectif a également été reformulé et neutralisé de sa dimension politique dans les statuts actuels de l'ASEP, pour être limité à la mise en œuvre technique des dispositions légales en matière d'environnement : « Les professionnels de l'environnement participent à la réalisation de projets. Ils donnent une voix à l'environnement, dans le cadre des dispositions légales, et conçoivent l'avenir de manière responsable, en accord avec l'évolution sociétale, technique, économique et scientifique. » Plus haut, les objectifs de l'ASEP sont décrits de la façon suivante : « La svu|asep est une association professionnelle qui se distingue par un engagement global et interdisciplinaire dans le domaine de l'environnement. [...] La svu|asep est une association professionnelle

Éléments de cadrage de l'engagement professionnel pour la nature urbaine, entre savant et politique

La dimension politique de l'activité de conseil des biologistes est prégnante car il s'agit non seulement d'une nouvelle activité professionnelle qui s'est en partie développé en remettant en question les normes imposées par la recherche académique en biologie, mais aussi par le caractère nouveau de l'expertise écologique dédiée à la conservation de la nature urbaine. Sa légitimité repose sur l'évolution des relations ville-nature par un renversement de la perception de la ville comme un milieu destructeur de la nature et hostile à la vie sauvage. L'activité des biologistes indépendants élargit la géographie de la recherche écologique à des espèces et un paysage jusqu'alors dédaignés par la recherche universitaire (e.g. entretien n°10, 2019 ; entretien n°20, 2021 ; entretien n°22, 2021) et décriés par le monde de la conservation en Suisse (voir Salomon Cavin et al., 2010)¹⁶¹. A cet égard, plusieurs de mes interlocuteurs évoquent les débats qu'ils ont eu avec des associations de protection de la nature au cours de leur activité à propos de la place de la nature urbaine dans la conservation : pour leurs contradicteurs, dont la position est qualifiée de « conservatrice », la conservation de la nature urbaine n'est pas une priorité et ne devrait pas détourner les efforts (notamment financiers) alloués à la protection des « milieux naturels » menacés (e.g. entretien n°7, 2019 ; entretien n°10, 2019 ; entretien n°30, 2021). Le dépassement de la contradiction entre ville et nature est thématiqué dans le vécu des biologistes comme l'un des moteurs de leur intérêt écologique pour la faune et la flore urbaines et de leur engagement professionnel en faveur de son étude et de sa conservation (e.g. entretien n°17, 2019 ; entretien n°10, 2019 ; entretien n°30, 2021). L'extrait d'un article de la presse zurichoise sur la nature en ville offre un exemple de la mise en récit de ce vécu chez un biologiste indépendant au service de ce changement de perception :

Comme Ineichen le découvre souvent lors de ses excursions, de nombreux citadins vivent un paradoxe [...]. Ils adorent l'agitation stimulante de la ville et en même temps, la nature leur manque. Ineichen a également ressenti cette contradiction en lui-même, un sentiment qui a de plus en plus irrité le biologiste et l'a finalement amené à s'occuper intensivement de la ville en tant qu'habitat. Et il a vu ce qu'un monde infiniment divers et fascinant offre une personne qui s'intéresse à des créatures plutôt discrètes. (Würsten & Hofer, 2002, traduit de l'allemand)

Dans ce contexte, les experts-écologues rencontrés sont en même temps des défenseurs d'une certaine vision de la ville en tant que milieu potentiel pour la vie sauvage, dont il s'agit de convaincre de l'intérêt scientifique et de l'importance politique. Comme cela ressort lorsque je demande à mes interlocuteurs

indépendante et neutre. Elle s'engage dans la conception technique des dispositions légales, entre autres dans le cadre de prises de position et de leur mise en œuvre. [...] La svu|asep est fondamentalement apolitique et ne s'engage pas de manière proactive dans le processus législatif. » <https://www.svu-asep.ch/fr/lassociation/portrait> (consulté le 23 août 2023).

¹⁶¹ Joëlle Salomon Cavin et ses co-auteurs ont étudié l'évolution des représentations de la nature et de la ville chez les conservationnistes à partir des brochures du magazine de l'association Pro Natura (anciennement Ligue Suisse de Protection de la Nature) entre 1935 et 2008. Ils ont montré que les discours évoluent à partir des années 1980 avec la reconnaissance que la ville peut être un milieu pour la faune et la flore, et que la nature urbaine est digne d'intérêt. L'influence des premières études scientifiques sur les espèces en ville est soulignée ; dans les années 2000, une deuxième dimension émerge : l'idée selon laquelle l'aménagement durable des villes favorisant la qualité de vie des habitants est nécessaire à la protection de la nature en général (Salomon Cavin et al., 2010, 117).

de donner leur définition de l'écologie et de son rôle, l'expertise écologique se fait au service d'une cause environnementale, celle de l'aménagement d'une ville vivable pour les non-humains et les humains (e.g. entretien n°20, 2021 ; entretien n°29, 2021) :

Je pense que l'écologie urbaine est une nécessité pour vivre en ville. Je pense que ce n'est pas possible de vivre sur le long terme en ville sans respecter aussi les besoins des plantes et des animaux ou bien aussi pour le climat, il faut s'occuper de comment on traite les eaux, comment croissent les arbres et tout ça.

Entretien n°29, 2021

L'écologie urbaine que mes interlocuteurs pratiquent à travers leur activité d'expertise, est considérée comme une science appliquée qui doit jouer un rôle dans la planification et la gestion urbaines, en apportant des outils efficaces pour la résolution des problèmes environnementaux urbains – le domaine d'action des écologues interrogés se spécialisant à cette époque dans la gestion et la conservation de la nature vivante urbaine (entretien n°10, 2019 ; entretien n°20, 2021 ; entretien n°22, 2021 ; entretien n°23, 2021 ; entretien n°24, 2021).

Le deuxième élément de cadrage de l'engagement professionnel des biologistes est la défense d'une politique de gestion et de conservation de la nature urbaine dont les instruments de gestion sont élaborés à partir de techniques et de connaissances spécialisées sur les espèces et les biotopes, compétences détenues par l'expert-écologue, dans la lignée de la professionnalisation de la conservation via l'emprise croissante d'un « impératif scientifique » de l'action publique environnementale (Granjou & Mauz, 2007). Une politique efficace est indissociable d'un corpus de connaissances permettant de répondre aux questions de base suivantes : quelles sont et où sont les espèces, comment vivent-elles et quels sont leurs besoins écologiques, comment favoriser leur présence en ville ? (entretien n°17, 2019 ; entretien n°30, 2021) :

Pour moi aussi c'était une question importante : pourquoi on trouve des animaux des listes rouges au milieu de la ville ? Quelles circonstances sont importantes pour que des plantes puissent pousser là ? C'était une sorte d'intérêt écologique aussi de vraiment comprendre comment ça fonctionne dans les villes et aussi comment on peut favoriser ces espèces qui sont typiquement urbaines. [...] Pour beaucoup de travaux, il faut des connaissances de base de la végétation, alors je pense que c'est très important quand on travaille comme bureau, de vraiment avoir des connaissances fondamentales sur la végétation.

Entretien n°20, 2021

Leur activité d'expertise écologique urbaine s'inscrit dans une forme de professionnalisation du domaine de la conservation, basée sur des critères scientifiques, qui permettrait de dépasser la disjonction entre science et pratique de la conservation (entretien n°10, 2019). Par exemple, un biologiste bâlois membre de la section locale de protection de la nature de la LSPN était très critique de la manière dont, à la fin des années 1970, les pratiques de gestion des réserves naturelles par les bénévoles étaient davantage basées sur leurs préférences personnelles pour telle espèce ou tel paysage que sur des critères liés à l'écologie du milieu (cf. récit de vie : Zemp, 2021b).

Les discussions sur l'organisation des relations entre écologie et politique, en particulier le rôle de la science écologique dans les politiques de nature ou bien les formes d'engagement public acceptables des scientifiques, sont constitutives de l'écologie depuis sa formation (Kinchy & Kleinman, 2003 ; De Bont & Vanpaemel, 2012 ; Bocking, 2020 ; Nyssa, 2020). Les chercheurs et leurs organisations négocient une tension récurrente entre, d'un côté, la responsabilité de leur science vis-à-vis de la résolution des problèmes environnementaux et la justification de la pertinence sociale de leurs activités, et, de l'autre, la défense de l'autonomie professionnelle et de la crédibilité scientifique de l'écologie. Ces tensions sont également constitutives « *d'une forme de professionnalisation singulière et paradoxale* » au sein des métiers de la nature (Granjou et al., 2010). Pour gagner en crédibilité comme partenaires pour l'action publique environnementale, les acteurs ont tendance à dépolitiser leur activité d'expertise, c'est-à-dire à s'écarter d'une image de militant environnementaliste et à insister sur la neutralité distanciée et l'objectivité de leur services (Granjou & Mauz, 2007). La formalisation des savoirs et des compétences des métiers de la nature entraîne également une tension chez les acteurs entre un registre d'engagement basé sur la qualification et les savoir-faire spécialisés, et un registre d'engagement qui met en avant la passion pour la nature et les convictions idéologiques (Granjou et al., 2010). Dans le cas étudié ici cependant, les biologistes articulent ces deux registres dans leur engagement professionnel et font de l'expertise écologique le support du plaidoyer en faveur de la nature urbaine. Cela reflète un type de relations entre science et conservation, souligné par Stephen Bocking :

Efforts to conserve nature expressed not only ecologists' preservationist instincts, but their distinctive professional agendas. This view underlines how no distinction needs to be made between ecologists' science and advocacy: research guided and justified conservation, which in turn provided opportunities for research. (Bocking, 2020)

Dans leur activité de conseil, ils n'opèrent pas de distinction entre science et plaidoyer, dans la mesure où la connaissance est considérée comme le levier d'action pour la protection de la nature urbaine : « *Je pense que quand les gens connaissent et aiment la nature, ils protègent la nature aussi* » (entretien n°17, 2019 ; voir aussi entretien MR). L'exercice de l'expertise dans ce contexte ne s'appuie pas sur une forme de neutralité distanciée dans laquelle les écologues se considèrent comme de simples fournisseurs de services pour l'administration locale, mais est au contraire étroitement associé aux formes d'attachement que les biologistes ont construit avec le milieu urbain et sa vie sauvage à travers leurs pratiques de connaissances (voir aussi Bocking, 2012, 2020).

Modalités de mise en pratique de l'engagement professionnel dans et au-delà de l'activité de conseil

Bien qu'il remette en question un *statu quo* historique vis-à-vis de la nature urbaine dans les années 1980-1990, l'engagement public des écologues ne se traduit pas par une posture contestataire mais une posture collaborative avec leurs alliés au sein de l'administration, associant étroitement la production savante à la communication publique, centrales à la légitimation de l'intervention écologique au sein

d'un nouvel environnement. Le spectre de missions qu'exercent les biologistes indépendants dans le cadre de leur activité de conseil sur la nature urbaine est à ce titre varié : il comprend la production d'inventaires et de cartographie d'espèces, l'élaboration d'instruments pour la planification urbaine (indicateurs écologiques, concepts de protection de la nature), siéger au sein de commissions consultatives de planification des administrations, mener des campagnes de communication, organiser des excursions, faire de la formation auprès de différents publics :

Les travaux sont très différents : ça va d'une recherche appliquée jusqu'à des choses comme informer, des relations publiques pour la protection de la nature. Et ça me plaît beaucoup de ne pas toujours avoir la même chose, les mêmes questions, ça donne différents points de vue sur les choses, aussi pour l'écologie urbaine ou la nature en ville, d'avoir différents points de vue plutôt de la recherche ou plutôt de la communication et information du grand public.

Entretien n°20, 2021

Il n'est pas rare qu'un même individu endosse à tour de rôle la figure de l' « expert naturaliste » associée aux compétences techniques, et celle du « médiateur » associée aux compétences relationnelles, qui sont présentes comme deux pôles – souvent en tension – des métiers de la nature (Granjou et al., 2010).

L'engagement professionnel que les biologistes indépendants mettent en pratique dans leur activité de conseil est également prolongé sur leur temps libre, avec des activités de recherche, de communication et de sensibilisation en partie bénévoles, sur la faune et la flore sauvages urbaines. A ce titre, le partage d'une vision commune de la nature urbaine entre les biologistes des mondes gestionnaire, expert et associatif ainsi que la multipositionnalité des biologistes eux-mêmes entre ces mondes, a impliqué que, selon le contexte, un même type d'action puisse être mené dans le cadre d'un mandat rémunéré ou bien à l'initiative privée d'un biologiste ou de son engagement au sein d'une organisation de protection de la nature¹⁶² ; ou bien que l'expert mobilise et traduise ses compétences spécialisées dans différents types d'arènes publiques.

C'est le cas de Stefan Ineichen, biologiste indépendant qui collaborait régulièrement avec le service des parcs et domaines de la Ville de Zurich pour des inventaires d'espèces, la formation des jardiniers municipaux à l'écologie ou l'organisation de la manifestation annuelle NahReisen citée plus haut. Dans les années 1990, il a mené sur son temps libre un travail de recherche sur l'histoire naturelle de la ville de Zurich : « *J'ai fait des excursions concernant la nature dans la ville et j'ai remarqué qu'il n'est pas possible de comprendre la nature de la ville, si on ne comprend pas l'histoire de la ville* » (entretien n°17, 2019). En écrivant ce livre, son idée était d'aborder un sujet absent de la littérature jusqu'alors et

¹⁶² Tous mes interlocuteurs de l'époque sont à minima membres, et parfois bénévoles actifs, d'une ou de plusieurs organisations de protection de la nature à objectif général (WWF, Pro Natura...), sur un thème local, ou bien un objet spécifique (protection des oiseaux, des chauve-souris, lucioles, de l'eau...). Aucun chiffre précis ne peut être communiqué car les entretiens ne contenaient pas de question invitant à lister précisément l'ensemble des associations dont mes interlocuteurs étaient membres. Mais l'information était presque toujours demandée ou communiquée spontanément lors de la discussion. Le plus souvent, mes interlocuteurs étaient membres de plusieurs associations à la fois.

qu'il aurait aimé pouvoir lire. Son projet n'a pas été mené à partir d'un recensement de terrain, mais de la recherche et de la compilation de nombreuses sources historiques attestant de la présence de tout type d'animaux sauvages à Zurich, en les reliant à des sources sur l'évolution du tissu urbain depuis le XVI^{ème} siècle (Ineichen, 1997). A cette époque, il a pu consacrer beaucoup de temps à ce projet du fait de sa baisse d'activité d'écologue indépendant, affectée par la récession économique qu'ont connu les villes alémaniques dans les années 1990. Celle-ci avait entraîné une diminution des projets de constructions et donc de la demande en études d'impacts sur l'environnement. Il adopte une perspective similaire lorsqu'il développe à partir de 2001 un partenariat avec la Grünstadt Zurich et le fonds Migros-Kulturprozent pour l'organisation de la manifestation annuelle « NahReisen »¹⁶³ destinée à accompagner la politique de communication de la Ville sur la nature en ville à partir d'un événement culturel. Signifiant « voyage à proximité », les excursions et visites organisées dans la ville de Zurich mêlent histoire naturelle et culturelle. L'idée première est de ne pas détacher l'histoire du vivant de celle de l'histoire sociale et matérielle de la ville, la deuxième étant d'attirer un public plus large que celui habituellement touché par les excursions organisées par les associations de protection de la nature. Le dispositif de communication est pensé comme non pas comme un réservoir d'informations et de « bonnes pratiques » à transmettre, mais comme un moyen de produire de l'attachement :

L'idée n'est pas d'enseigner aux gens et de dire « ça c'est mal fait, vous devriez faire comme ça ». L'idée c'est plus de produire des joies, un entrain. Je pense que ça fonctionne mieux pour activer les gens. Que menacer... éduquer de cette façon, moi non plus je n'aime pas ça. Quand les gens s'amuse, sont intéressés par la nature et la ville, ça fonctionne mieux car ça chemine dans le cœur.

Entretien n°17, 2019

Il y a également le cas des biologistes bâlois Michael Zemp et Markus Ritter (cf. chapitre 4), qui poursuivent leur passion naturaliste sur leur temps libre – l'étude de la flore bâloise pour le premier (Brodbeck et al., 1997) et de la faune aviaire pour le second (Ritter, 1992) dont il publie à l'époque les résultats dans les revues locales des sociétés naturalistes bâloises. Bien que l'exercice de leur passion naturaliste s'inscrive dans des temporalités, contraintes et finalités différentes, l'expertise naturaliste qu'elle leur confère est ensuite mobilisée dans le cadre de politiques bâloises de nature urbaine (e.g. ce rapport sur les oiseaux bâlois de Ritter, 1997). Pour rester à Bâle avec un dernier exemple au sein du même cercle social, Daniel Küry, biologiste indépendant bâlois et associé de Markus Ritter au sein du bureau d'études Life Science AG, avait produit pour le compte de l'Agence de la conservation de la nature du canton Bâle-Ville une brochure sur la nature en ville (Küry, 1997). Cette brochure était un outil de communication visant à traduire les éléments techniques élaborés dans le concept de protection de la nature – document d'abord destiné aux gestionnaires (Zemp et al., 1996) – en éléments

¹⁶³ La manifestation existe encore aujourd'hui : <https://nahreisen.ch/23/> (consulté le 22 août 2023).

d'argumentation destinés à justifier la stratégie politique de la Ville-Canton auprès de la population locale :

Une des tâches centrales de la protection de la nature à Bâle est également de promouvoir les espèces et les habitats de la ville. La conservation de la nature dans la ville est inhabituelle pour beaucoup de gens. Nous aimerions donc vous faire connaître quelques trésors très particuliers de Bâle et vous indiquer où les trouver dans différentes suggestions d'excursions. (Küry, 1997, 4, traduit de l'allemand)

En parallèle, l'administration soutenait le programme d'excursions « *Basel Natürlich* » (« Bâle, naturellement ») monté en 1995 par plusieurs organisations de protection de la nature à l'occasion de l'année européenne de la protection de la nature, pour faire découvrir la diversité des espèces et du paysage bâlois¹⁶⁴. Dans ce cadre, Daniel Küry participait à l'organisation d'excursions, mais cette fois-ci à titre de bénévole de l'association « *Gewässerschutz Nordwestschweiz* » (« Protection des eaux du nord-ouest de la Suisse ») dans laquelle il était engagé ; Michael Zemp participait également à l'organisation d'excursions botaniques à titre bénévole (entretien n°20, 2021 ; Zemp, 2021e).

Mes interlocuteurs ont donc façonné leur rôle d'expert-écologues, spécialistes entre autres de la nature urbaine, à travers un engagement professionnel brouillant les frontières entre activité professionnelle et bénévole naturaliste et conservacionniste. Il n'est pas rare de voir des projets menés de façon bénévole être prolongés dans un format subventionné par l'administration. Par exemple, Stefan Ineichen a ensuite été mandaté dans les années 2000 par l'administration pour produire un atlas de la faune urbaine zurichoise (Ineichen & Ruckstuhl, 2010) qui viendrait compléter le tableau naturaliste de Zurich, à côté de son ouvrage historique (Ineichen, 1997) et de celui de Landolt sur la flore de Zurich (Landolt, 2001). Il est ainsi intéressant de noter qu'à côté des figures de l'usager-participant (Ernwein, 2015) et du rôle de délégation aux associations assurant des missions de service public, les politiques de biodiversité urbaine dans les villes suisses ont aussi bénéficié, au moins durant leur phase d'émergence, de la figure de l'expert multi-positionné, tantôt bénévole, tantôt professionnel¹⁶⁵.

1.2 Le cas de la SWILD : pratiquer l'écologie urbaine, articuler le conseil écologique et la recherche académique

Le cas de la SWILD, association indépendante de recherche et de conseil en écologie urbaine et sur la faune sauvage, est emblématique des dynamiques que je viens de décrire, tant par la trajectoire des biologistes qui l'ont fondée, par les réseaux dans lesquels ils se sont insérés, que par la vision de l'écologie qu'ils ont défendue. Il est en même temps singulier par la manière dont ses membres se sont principalement spécialisés sur la faune urbaine et ont poursuivi des projets scientifiques en écologie

¹⁶⁴ Le programme existe encore : <https://www.baselnatuerlich.ch/> (consulté le 18 août 2023).

¹⁶⁵ Les acteurs associatifs ont également régulièrement endossé ce rôle de production d'expertise à propos des espèces qui font l'objet de leur action de protection.

urbaine en maintenant des relations étroites avec le milieu universitaire. L'objectif de cette sous-section est double : décrire les modalités d'engagement professionnel d'un jeune collectif de biologistes indépendants ; montrer comment il s'incarne dans les premiers projets des biologistes sur la faune urbaine, tant du point de vue des efforts pour obtenir un soutien institutionnel que des pratiques de connaissances. A ce titre, je décrirai deux projets menés en collaboration avec l'administration (chauve-souris et hérissons), puis un projet mené en collaboration avec la recherche universitaire (renards). Les collaborations et les pratiques des biologistes combinent l'enjeu 1) d'étendre la géographie de la recherche écologique en apprenant à se saisir d'un nouvel objet – la faune urbaine – et 2) de redéfinir le rôle de l'écologie de terrain à partir des objectifs de conservation de la nature. Ce cas permet d'analyser les efforts qu'ont déployés les biologistes indépendants pour légitimer l'écologie urbaine en tant que science appliquée à la frontière du milieu académique, empruntant parfois les circuits dominants de production des connaissances au sein de leur discipline, tout en conservant un statut marginal dans les institutions académiques locales.

1.2.1 L'engagement professionnel vers l'écologie urbaine

La SWILD¹⁶⁶, qui porte ce nom depuis 2002, a été créée en 1990 en tant que groupe de travail indépendant en écologie urbaine et recherche sur la faune sauvage (*Arbeitsgemeinschaft Stadtökologie und Wildtierforschung*) par quelques amis étudiants de l'université de Zurich qui se sont spécialisés en comportement animal et recherche sur la faune sauvage durant leur formation en biologie¹⁶⁷. Totalement absente des recherches et de l'enseignement universitaire, l'écologie urbaine des mammifères représentait à ce titre un nouveau domaine excitant pour ce petit groupe d'étudiants en fin d'études :

This was around 1990 and nobody at university talked about urban ecology. Even though I had a really nice professor in ecology who made an overview of all different topics, he never mentioned cities. I think, part of it, I realized just at the end of my studies that urban areas are really interesting. Myself, I really loved to live in a city, and I was always a biologist but also an animal activist, **so I also realized that there are things going on in cities, which are, for a lot of animals, problematic: how you organize your garden or how you renovate old buildings, for example.** So I was confronted with these topics and found it really interesting. And I think also, it was very new, an area where not very many people already studied things. That was interesting to be in an area where it's not all already clear, it's really the possibility to move things, to do my own work.

Entretien n°30, 2021

Fabio Bontadina, Sandra Gloor, Thérèse Hotz et Martin Hemmi composaient le noyau initial du groupe, variable selon les projets. Ces jeunes biologistes se sont formés ensemble à l'écologie urbaine de manière autodidacte, notamment stimulés par l'un des membres fondateurs du groupe. Dès l'enfance, ce dernier a pris l'habitude d'observer et de rechercher de petits amphibiens et oiseaux dans les parcs

¹⁶⁶ <http://www.swild.ch/> (consulté le 6 juillet 2023).

¹⁶⁷ L'analyse de cette section est principalement basée sur le contenu de trois entretiens – entretien n°10, 2019, entretien n°30, 2021, entretien n°29, 2021. Je m'y référerai dans le corps de texte uniquement lorsque j'utiliserai une citation directe.

urbains dans les quartiers zurichois où il a grandi. Sa fascination pour la vie secrète des animaux sur le pas de la porte a nourri son intérêt pour la nature en ville durant l'adolescence. Dès la fin des années 1970, durant ses études secondaires puis universitaires, il a commencé à rechercher à titre personnel de la littérature spécialisée allemande sur la conservation de la nature urbaine et en écologie urbaine, qu'il a fait découvrir à ses camarades. Lors de leurs travaux de diplôme, deux des membres du groupe se sont familiarisés à l'écologie des hérissons et de certaines espèces de chauve-souris dans les zones d'habitation, ainsi qu'aux techniques de radiotélémétrie (*radiotracking*) destinées au suivi du mouvement des animaux à distance, formant la base sur laquelle ils ont monté leurs premiers projets d'études indépendants.

Leur engagement professionnel s'exprime non seulement par rapport au contenu et aux objectifs des projets menés, mais aussi par rapport aux configurations sociales dans lesquelles ils ont été menés, c'est-à-dire vis-à-vis de la posture de biologistes indépendants qu'ils ont défendue. Leur vision de la pertinence de la science écologique est indissociable de son utilité pour la gestion de la faune sauvage et la conservation, dans la lignée de la biologie de la conservation :

We were really interested in, or still interested, in how animals really use urban habitats, how they adapted to this habitat and the other thing was all this could we promote, how could we support or protect animals in urban areas, what do they need that it is possible for them to live in urban areas. We liked the way we can study things that are very real and the possibility to do something, this idea of a science based on nature protection, to do some studies that are really useful to just give some measures, how to protect wildlife.

Entretien n°30, 2021

Dans un premier temps, le groupe de travail est organisé de manière informelle, sans statut ou structure officiels¹⁶⁸, ni de locaux dédiés à leur activité. Leur situation professionnelle est précaire : ils vivent au rythme de projets d'un ou deux ans, sans envisager la question d'une pérennisation future. Leurs premiers projets indépendants leur ont permis d'actionner cette vision de la recherche alors même que leurs aspirations professionnelles pouvaient difficilement trouver leur place dans les opportunités scientifiques et le cadre de travail offerts par la recherche universitaire à Zurich. La biologie de la conservation n'est alors pas encore instituée en tant que telle dans les universités suisses. Mes interlocuteurs ont évoqué à ce propos une série de freins qui ont pesé sur leur trajectoire : les principales carrières en biologie étaient dans les domaines de la microbiologie et de la biologie moléculaire ; en zoologie organismique, l'éventail des sujets potentiels était lui-même restreint aux intérêts de recherche de quelques professeurs. En particulier, les orientations scientifiques vers la conservation de la nature étaient à peine envisageables, et lorsque c'était le cas, l'intérêt de tel potentiel superviseur était par exemple tourné vers la faune sauvage du Parc national suisse, tandis que la personnalité autoritaire et le management patriarcal d'un autre était dissuasive. Cet élément suggère la prégnance encore importante

¹⁶⁸ Il est restructuré sous la forme d'une association non lucrative en 2001 sous le nom de SWILD. Ces nouveaux statuts servent à mieux gérer le nombre croissant de projets, de collaborateurs et d'en stabiliser une partie avec un statut de salarié.

du système mandarinal (Louvel, 2011) dans l'organisation la recherche universitaire en Suisse dans les années 1990. Par contraste, le groupe de travail valorise l'esprit entrepreneurial de la science par projet en le défendant dans un cadre indépendant. Cette posture était plus flexible à leurs débuts lorsqu'ils étaient peu nombreux et moins contraints par la recherche continue de fonds. Leur situation de précarité est alors proche de celle d'un jeune chercheur non titulaire, mais la marge de manœuvre par rapport au contenu et à la manière de conduire les projets leur apparaît plus grande :

I think we were lucky, and we thought: "let's try it". We were not interested in earning a lot of money, so it was possible to live on very little money. So, we could do this and I really liked, I still like, the way you can really work on things you are interested in and nobody tells you what you have to do. But well, sometimes they do it anyway (*rires*), but I don't have somebody above me who organizes my work, I can do it myself.

Entretien n°30, 2021

Bien qu'agissant à l'écart, voire en réaction au cadre universitaire, les réseaux qu'ils se sont créés durant leur formation universitaire ont été cruciaux pour l'obtention de leurs premiers mandats, soit par le biais d'étudiants de leur génération engagés à la même période en tant que biologistes au sein de l'administration, ou bien de chercheurs de l'université ayant déjà collaboré avec l'administration.

1.2.2 Étudier la faune sauvage pour le compte de l'administration zurichoise

Le projet chauve-souris

La première étude qu'ils ont proposée à l'administration portait sur les mouvements, les zones de chasse nocturnes et les gîtes diurnes (types habitats, espèces d'arbre, localisation des cavités des arbres) de la Noctule commune (*Nyctalus noctula*), une espèce de chauve-souris arboricole, à Zurich (Bontadina et al., 1991). Seuls certains gîtes de cette espèce avaient été identifiés à Zurich sur la base de signalements ponctuels. De fait, chaque année, des centaines de chauve-souris qui hibernaient dans les cavités des arbres étaient tuées involontairement par les coupes d'arbres effectuées par le service forestier. Le projet proposé rejoignait les intérêts des services forestier (*Stadtforstamt*) et des parcs et domaines (*Gartenbauamt*) de la Ville de Zurich en matière de protection des chauve-souris, dont toutes les espèces sont protégées en Suisse, car il permettait de recenser de manière fine les types d'habitats et les arbres à protéger. Dans ce cadre, l'administration zurichoise avait déjà commandé quelques années plus tôt un inventaire des chauves-souris qui avait permis de mettre en évidence la présence de 11 espèces dans différents secteurs de la ville, mais n'avait pas étudié de façon systématique les forêts de la commune (Haffner & Stutz, 1985). Les auteurs de ce précédent mandat étaient des assistants du musée zoologique de l'université de Zurich et membres fondateurs du « centre de coordination Est pour la protection des chauves-souris » (KOF)¹⁶⁹ avec qui Sandra Gloor, membre fondatrice de la SWILD, avait fait son travail

¹⁶⁹ *Koordinationsstelle Ost für Fledermausschutz* (KOF), créé à la fin des années 1980. En tant que section Est, elle comprend les cantons alémaniques et tessinois du Centre suisse de coordination de la protection des chauve-souris (SKF). Le KOF est rattaché à la fondation privée pour la protection de nos chauve-souris en Suisse (SSF) créée en 1989. <https://fledermausschutz.ch/koordinationsstelle> (consulté le 6 juillet 2023).

de diplôme sur la Noctule commune. Les assistants du musée zoologique ont mis en contact le groupe de travail avec l'administration locale et ont soutenu leur projet.

Le mandat était d'une durée de deux ans, ce qui permettait de mettre en place un protocole scientifique afin de récolter des données originales sur l'écologie de la Noctule commune : *“We were really lucky to be able to start with this large study just funded by the city of Zurich. It would never be possible today anymore because they don't have the money to fund real scientific work, because it was more than practical”* (entretien n°30, 2021). Le principal défi concernait le travail de terrain et la méthode de traçage des chauves-souris par télémétrie. En effet, la technique, développée aux Etats-Unis depuis les années 1960 (E. Benson, 2010), était jusque-là principalement utilisée sur des gros mammifères et oiseaux, moins sur des animaux de petite taille. L'un des enjeux techniques était le développement d'appareils de plus en plus petits et légers que les animaux puissent supporter sans que ça perturbe leur comportement ou leurs déplacements, mais avec une batterie assez puissante pour pouvoir envoyer des données sur une durée suffisante. Ils ont rencontré et échangé avec des collègues lors de conférences qui avaient réussi à concevoir à l'époque le plus léger collier radio-émetteur pesant 2 grammes. Ils en ont obtenu des exemplaires et les ont bricolés pour les adapter à leur espèce de chauve-souris, qui était assez grosse pour supporter le poids de l'émetteur en vol. La fiabilité technique des radio-émetteurs n'était pas encore robuste, en particulier au niveau de la durée des batteries, et une partie d'entre eux n'ont pas fonctionné correctement : *“it was a bit at the edge of the technology”* (entretien n°10, 2019). En tout, 32 individus ont été capturés dans des quartiers où l'espèce avait déjà été identifiée, équipés de radio-émetteurs et leurs mouvements suivis durant 14 jours. La méthode permettait principalement d'affiner l'étendue spatio-temporelle des pratiques d'observation des chauve-souris. Ensuite, les diverses données environnementales relatives aux zones identifiées ont été analysées pour combiner l'étude de l'activité des chauves-souris aux types d'habitats fréquentés. Les données finalement acquises présentaient des résultats inédits sur les populations de Noctule à Zurich :

At the beginning we were a bit in danger: if everything is working, if you can fulfil the promises, or if you can reach some results which are useful. It was also a bit a new field, so you have this risk but if you achieve something, it's really new. So, for the first time we could find seventy roosts and trees of these bat species around the city of Zurich. One part was in these woodland on the hillside at the edge of the city and some of these trees where in some alleys along the roads in trees or in parks. It was really a new few on the ecology of these species! Previously, it was impossible because we had no chance to follow a bat in the dark night.

Entretien n°10, 2019

Le projet hérisson

Leur projet suivant a également été mené en collaboration avec l'administration zurichoise. Il s'agissait d'étudier le domaine vital et les déplacements du hérisson commun (*Erinaceus europaeus*) dans la ville de Zurich (Bontadina et al., 1993). Lors de son travail de diplôme, Fabio Bontadina avait été surpris de constater qu'en zone rurale les hérissons restaient principalement au sein des villages, à proximité des habitations humaines, car c'est là qu'ils trouvaient les ressources nécessaires à leur survie (Bontadina,

1991). Intéressés par la manière dont les animaux sauvages parviennent à vivre à proximité des gens, l'idée de Fabio Bontadina, Sandra Gloor et Thérèse Hotz était de poursuivre la même étude en milieu urbain, imaginant que les hérissons pouvaient vivre dans les espaces verts périphériques de la ville. Là encore, les relations interpersonnelles issues de leur réseau étudiant leur ont été utiles : à l'université de Zurich, ils avaient participé au même mouvement étudiant visant à réclamer l'enseignement d'une écologie de terrain et appliquée que le biologiste qui occupait depuis 1990 le poste de responsable de l'agence de conservation de la nature (*Fachstelle Naturschutz*) du service des parcs et domaines de la Ville de Zurich. Surtout, leur précédent projet leur avait permis de se faire (re)connaître par le service en tant qu'experts. Montant un partenariat avec le Service des parcs et domaines et l'association cantonale zurichoise de protection des animaux, le mandat visait à fournir un état des lieux sur la situation du hérisson dans le cadre du projet commun nommé « conservation et promotion du hérisson dans la ville de Zurich ». La radio-téléométrie était de nouveau utilisée pour un suivi intensif des déplacements nocturnes de 11 hérissons dans deux zones d'études de la ville, afin de comprendre leur utilisation des habitats urbains et les menaces qui pèsent sur leur survie (fig. 3.5.1). Jusqu'alors jamais mené dans une ville suisse, le projet s'appuyait sur quelques études pionnières en zoologie de terrain menées depuis les années 1980 avec la même méthode sur le mode de vie du hérisson dans d'autres pays européens ; ils ont aussi pu compter sur le soutien et l'aide de terrain d'un doctorant en zoologie qui menait sa thèse sur le comportement de déplacement et le système spatial du hérisson dans les zones d'habitation rurales à l'UZH (Zingg, 1994).

Figure 3.5.1 : Photo d'un hérisson équipé d'un émetteur téléométrique collé sur le dos



Légende : Traduction de la légende originale : « Un hérisson mâle pendant les observations intensives. Le hérisson est marqué avec des marqueurs phosphorescents sur ses piquants et porte un émetteur téléométrique miniature de 12g avec une antenne ». Source : Bontadina et al., 1993, 28.

Mais la singularité et le défi logistique du projet, caractéristique des relations de collaboration à partir desquelles il a été élaboré, reposait sur la méthode de cartographie qui a été mise en place afin d'estimer le nombre et la distribution de la population de hérissons à l'échelle de la ville. Il prenait en effet la forme d'un projet de science participative avant l'heure. L'une des convictions du responsable de l'agence de conservation de Zurich en matière de stratégie politique était que la réussite de la protection de la nature urbaine passerait moins par les inventaires naturalistes et les mesures de conservation des espèces et des habitats que par la sensibilisation de la population zurichoise et l'encouragement d'initiatives individuelles privées. A ce titre, les projets qui l'intéressaient le plus étaient par exemple les partenariats avec les écoles ou les coopératives d'immeubles, ainsi que la stratégie de communication intégrée à la politique de conservation auprès de la presse écrite, à la radio et la télévision locales (entretien n°29, 2021). Pour le projet hérisson, les biologistes sont partis de l'idée que beaucoup d'habitants savent qu'ils ont un hérisson dans leur jardin ou leur voisinage. Pour effectuer le recensement, ils ont mobilisé leurs relations avec les associations de protection de la nature : ils ont ciblé les membres de plusieurs associations locales de protection de la nature dont ils ont obtenu le contact et à qui ils ont envoyé environ 20000 invitations à participer à l'étude sous la forme de cartes postales décorées d'un petit hérisson peint à la main et accompagnées des instructions nécessaires. A leur agréable surprise, au bout de trois mois, environ 1300 cartes leur ont été renvoyées avec des observations, qui ont permis d'identifier la présence du hérisson dans presque tous les quartiers de la ville à l'exception de ceux du centre-ville.

Le projet a également reçu une attention médiatique : « *then we also had the media, newspapers, very interested, also nice stories, nice pictures of nice animals and so on. There were articles and one or two broadcasting in the local radio station* » (entretien n°30, 2021). Une part du succès public de l'opération reposait sur son format inhabituel, sur le choix d'une espèce appréciée comme le hérisson, et sur la nouveauté d'une telle étude menée en pleine ville : « *I think for people in cities, a lot of people really like animals and they just don't realize how many animals there are and they are so pleased to hear about it* » (entretien n°30, 2021). L'usage des données télémétriques s'est également avéré être un outil de communication efficace (voir aussi Benson, 2010, 190). Les estimations de localisation d'un individu ont été transformées en une description détaillée de l'activité du hérisson afin de construire un récit personifié de la vie urbaine à travers « les yeux » du hérisson. Lors d'une conférence de presse organisée avec des responsables politiques, de l'administration et de la protection animale pour communiquer les résultats du projet, les autorités ont ainsi raconté à l'audience les 18h de la vie d'un hérisson sur un trajet total de 2km et demi (Heusser, 1993). Observer l'activité du hérisson permettait alors de montrer précisément les types de micro-habitats qu'il utilisait (jardins, haies, composts...) et les obstacles et dangers qu'ils rencontrait qui pesaient sur lui en ville (routes, grillages). Érigeant la présence des hérissons dans certains types d'habitats comme un indicateur du potentiel écologique d'une ville en matière de biodiversité, l'opération permettait ainsi à la municipalité de relier dans son discours

trois enjeux de sa politique de conservation relayés par un journaliste local du *Neue Zürcher Zeitung* (Heusser, 1993) : la promotion d'une espèce « charismatique » protégée (Lorimer, 2015), l'amélioration de la structure et de la qualité écologique des jardins privés et des espaces vers publics, et les bénéfices pour la qualité de vie des citoyens humains. Le « chemin du hérisson » a ensuite été intégré comme outil de sensibilisation de l'administration pour promouvoir la biodiversité urbaine (entretien n°29, 2021).

1.2.3 Quand le « phénomène du renard urbain » s'invite à Zurich : ou l'incursion d'écologues indépendants dans la recherche académique

C'est au cours des nuits de terrain pour le suivi du hérisson que les biologistes du groupe de travail¹⁷⁰ ont détecté la présence et les traces d'activité de renards roux (*Vulpes vulpes*) dans certains espaces verts de la ville. Ces quelques observations locales étaient une surprise pour les biologistes. Ils avaient jusque-là connaissance du phénomène d'urbanisation des populations de renards d'un point de vue uniquement théorique, à travers la lecture des travaux pionniers menés depuis les années 1970 en Grande-Bretagne dans des villes comme Londres, Oxford et Bristol par des biologistes spécialistes de la faune sauvage, sans toutefois se douter de leur présence à Zurich. Dès le début des années 1970, David McDonald (université d'Oxford) et Stephen Harris qui a commencé ses travaux sur Londres, puis a établi un groupe de recherche dédié à cette question en 1977 à l'université de Bristol, ont fait de l'étude de la démographie, de l'organisation spatiale, de l'écologie et du comportement des renards en ville un objet important de la recherche académique britannique en *wildlife ecology* des mammifères. Leurs travaux ont notamment mis en évidence des densités de population de renards en ville jamais observées ailleurs et analysé les causes de dynamiques de colonisation des villes remontant aux années 1930. Les travaux se sont multipliés dans de nombreuses villes anglaises, à tel point que dans les années 1980 les « renards urbains » (*urban foxes*), vocable popularisé par ces chercheurs, sont considérés comme un objet scientifique et un phénomène environnemental indissociables de la Grande-Bretagne (e.g. Harris, 1977 ; MacDonald & Newdick, 1982).

Le phénomène du renard urbain observé en Grande-Bretagne existe-t-il dans les villes suisses ? Où les renards vivent-ils dans les villes et comment parviennent-ils à survivre en milieu urbain ? Ces questionnements ont été à l'origine du projet que Fabio Bontadina, Sandra Gloor et Daniel Hegglin – nouvelle recrue du groupe de travail – ont mené de 1995 à 2003. Ce projet occupe une place particulière dans l'histoire de l'écologie urbaine en Suisse à plusieurs égards : c'est le premier projet scientifique d'ampleur en Suisse s'inscrivant en écologie urbaine et financé entre autres par le Fonds national Suisse, organisme national dédié au financement de la recherche scientifique ; il est mené par des jeunes

¹⁷⁰ L'expression de groupe de travail est ici utilisée car c'est la formule employée par les biologistes pour nommer leur activité de conseil lorsqu'ils ont commencé, à la différence de la majorité des bureaux d'études qui sont des « *Aktiengesellschaft* » (AG), c'est-à-dire des Sociétés Anonymes en français. Leur activité a ensuite été formalisée en tant que SWILD sous le statut d'association à but non lucratif.

écologues indépendants en collaboration étroite avec des institutions académiques. Ce projet est significatif de la position paradoxale que les biologistes de la future SWILD – et leur objet de recherche – ont occupé vis-à-vis du monde académique : à la fois proche et en marge.

L'organisation institutionnelle et financière du projet

Le cadrage de l'« *Integriertes Fuchsprojekt* » (IFP), projet de recherche et de communication interdisciplinaire qui traite de thèmes liés à l'augmentation des populations de renards, en particulier dans les zones d'habitation, a été façonné par les partenaires que les biologistes indépendants ont su convaincre pour monter le projet. Il a fait l'objet d'un montage financier et institutionnel assez complexe en cinq modules étroitement connectés¹⁷¹. De manière intéressante, c'est moins au nom de la recherche et la conservation de la faune sauvage, mais plutôt du côté des sciences vétérinaires que le groupe de travail a trouvé un soutien académique, en particulier auprès d'Urs Breitenmoser, chercheur au centre sur la rage de l'institut de virologie vétérinaire à l'université de Berne. En tant que spécialiste de l'écologie des carnivores et cofondateur et directeur du programme KORA, jeune association coordonnant les projets de recherche pour la conservation et la gestion des carnivores en Suisse depuis 1994¹⁷², Urs Breitenmoser était fasciné par l'idée que les renards puissent être en train de coloniser les villes. Mais il pouvait également associer l'intérêt d'étudier ces populations aux préoccupations de son institut : le potentiel risque de transmission de la rage que représentait la proximité nouvelle entre renards et humains. L'apparition de la rage avait quasiment décimé les populations de renards en Suisse depuis 1967 avant que l'introduction de campagnes de vaccination en 1978 ne fasse baisser la mortalité. Mais l'image du renard était encore étroitement associée à son danger pour les humains. C'est également sous l'angle du risque pour la santé que Peter Deplazes, chercheur à l'institut de parasitologie de la faculté vétérinaire de l'université de Zurich, s'est associé au projet, afin d'étudier *Echinococcus multilocularis*, ver parasite du renard qui infecte son intestin grêle. Les cas d'infections chez les humains, notamment via le contact avec les selles des animaux, sont extrêmement rares mais dangereux pour la santé humaine. *De facto*, ce n'est pas une mais deux espèces et leurs interactions qui étaient au cœur du projet : le renard et son parasite. Ce cadrage a été central au projet financé par le FNS sur le thème “Ecological and epidemiological aspects of an increasing red fox (*Vulpes vulpes*) population in Zürich, Switzerland” (1996-2000)¹⁷³ :

Interviewee: There is some risk and there is a special interest if this wildlife occurs not only in woodlands or outside of the cities, but also in the vicinity of the people. So, it was a bit together with these risk factors that we could promote our ecological interest!

¹⁷¹ Site de l'IFP avec les cinq modules et les institutions partenaires : <http://swild.ch/fuchsprojekt/index.html> (consulté le 8 juillet 2023). Les étapes de construction du projet et la répartition des équipes selon les différents modules sont également décrits dans [Bontadina et al., 2001](#).

¹⁷² <https://www.kora.ch/de/kora> (consulté le 8 juillet 2023).

¹⁷³ <https://data.snf.ch/grants/grant/47031> (consulté le 9 juillet 2023).

MC: So, you were interested in why there are some foxes in the city, but the main argument to sell the project was the risk for people?

Interviewee: Yes, at that time it was really necessary to do it on that part. The main reason we got the funding was probably related to these rabies and parasitological dimensions. I think that it would have been difficult to finance the project if we had studied only the ecological part.

Entretien n°10, 2019

Ces deux chercheurs universitaires ont été les requérants principaux – donc responsables officiels – du projet, alors que la SWILD n’y a été désignée que simple collaboratrice scientifique. Dans les années 1990, il était très rare qu’un projet déposé par un bureau d’études en écologie obtienne des financements auprès du Fonds National Suisse ; l’une des seules options était de faire partie d’un projet coordonné et dirigé par une institution académique¹⁷⁴. Sandra Gloor à partir de 1996, et Daniel Hegglin plus tard en 1999, ont profité de ce projet pour inscrire leur travail de recherche dans le cadre d’une thèse de doctorat, officiellement rattachées au musée zoologique de l’UZH où ils avaient tous deux mené leur travail de diplôme. La première s’est concentrée sur les dimensions écologiques en étant co-supervisée par Breitenmoser, tandis que le second s’est davantage occupé des dimensions parasitologiques avec Peter Deplazes – l’assemblage des manuscrits de chacun est en partie composé de publications écrites en commun (Gloor, 2002 ; Hegglin, 2003). Le montant obtenu par le FNS (180 984 CHF pour 4 ans) étant trop modeste pour couvrir l’activité des chercheurs indépendants, le soutien financier a été complété par plusieurs fonds fédéraux et privés. Fabio Bontadina coordonnait quant à lui la campagne d’information et de communication « INFOX » sur le renard en ville, lancée dès le début du projet de recherche avec l’objectif de favoriser une coexistence apaisée entre le renard et l’humain, en collaboration avec l’administration zurichoise (Bontadina et al., 1998, 2001). La campagne était associée au projet de recherche d’une équipe de sciences sociales de l’institut fédéral de recherche sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) sur l’acceptation sociale des animaux prédateurs en Suisse (Caluori & Hunziker, 2001 ; Hunziker et al., 2001).

Façonner le milieu urbain en tant que lieu d’investigation scientifique

Malgré le rattachement universitaire officiel de deux membres du groupe de travail, les biologistes ont aménagé leurs propres sites de production de connaissances en dehors des infrastructures universitaires pour l’organisation des pratiques de terrain. En effet, à partir du projet renard, ils ont loué un local situé dans le quartier Wiedikon de Zurich, qui avait la fonction de station de terrain et de bureau, leur permettant à la fois de stabiliser leur activité professionnelle et de réunir les conditions logistiques nécessaires au terrain intensif requis pour le suivi des renards :

¹⁷⁴ Les difficultés rencontrées par les écologues des bureaux d’études vis-à-vis des « règles du jeu » pour la procédure de financement de la recherche environnementale par le Fonds National Suisse est exposée régulièrement dans le bulletin de l’Association Suisse des écologues professionnels (ASEP/OeVS), en particulier à l’occasion de la création du Programme Prioritaire de recherche « Environnement » du FNS (e.g. OeVS-Bulletin, 1992b, 1992a, 1993).

We found the place because we worked on urban foxes, so we needed a field station and there was a derelict house in the centre of this building there. We could use it first as a field station, and then we renovated it and used it as an office, so it was our central place here. [...] This was the field station we used, because the foxes lived here in the vicinity, in the district of the city. We had to radiomark foxes with a collar with a radiotag, where we could follow them and we needed this fieldstation to sleep or to start fieldwork at night and so on.

Entretien n°10, 2019

En concevant d'abord leur local en ville comme une station de terrain, les biologistes ébranlent la division géographique et fonctionnelle habituellement caractéristique des lieux et des temps de production de connaissances en biologie : la différence entre d'un côté la science d'intérieur dont les infrastructures sont concentrées dans les centres urbains, et d'autre part les stations de terrain situées au sein des environnements naturels étudiés, dont le cadre est souvent représenté comme un « ailleurs » constitutif de l'identité professionnelle des biologistes de terrain (e.g. Kuklick & Kohler, 1996 ; Vetter, 2011a). L'implantation sur ce site facilite l'immersion des chercheurs sur une période de longue durée, ainsi que l'organisation collective des pratiques de terrain, processus indispensable pour qu'ils apprennent « à être affectés par » les entités qui constituent leur objet d'études sur le terrain (Lorimer, 2012). Il est en même temps un emplacement privilégié à partir duquel des hypothèses sur l'urbanité du comportement des populations de renard peuvent être construites : « *The research site must be analytically strategic in that it uniquely displays certain forms or processes of great interest to science – or, at least, epitomizes those patterns* » (Gieryn, 2006, 10).

Le fonctionnement du protocole d'enquête nécessite la maîtrise de plusieurs variables sur le terrain, qui n'est possible que par l'adaptation des chercheurs aux contingences du lieu qu'ils apprennent à appréhender. En théorie, l'utilisation de la méthode de *radio-tracking* pour l'étude des renards est déjà éprouvée et balisée. La miniaturisation n'est ici pas un enjeu technique et ce type d'appareils a déjà été utilisé de nombreuses fois sur des renards dans la recherche sur la faune sauvage. Les travaux des équipes anglaises fournissent à la fois des informations empiriques sur l'étude du renard en contexte urbain, et des synthèses sur la pertinence de l'usage de la technologie de radiotéléométrie et des différentes méthodes de récolte et d'analyse en fonction des questions théoriques (e.g. Harris et al., 1990). Le local de Wiedikon a été choisi pour sa localisation stratégique par rapport aux sites de capture et de suivi des renards : le quartier situé à l'Ouest de la ville est un point de départ idéal avec sa composition paysagère hétérogène, entre zones denses près du centre-ville entrecoupées de parcs et de cimetières, zones résidentielles de moyenne densité, et la forêt qui s'étend sur la petite montagne de l'Uetliberg ; la présence du renard y est connue. Les conditions semblent donc *a priori* réunies ! En pratique cependant, ce sont les renards eux-mêmes qui se révèlent récalcitrants à une telle mise en données :

To catch a fox is very difficult. We really had a hard time. During several months, we didn't catch any foxes. It's known by hunters that foxes are very clever, and they recognize when you want to catch them. We had the support of game wardens here in the city of Zürich, who have some experience, but usually they shoot them. They had a good experience in identifying where they are, and knowing how they are coming, but not in trapping and catching them... So, it was really some

months of experience until we recognize how to catch foxes because it didn't work at all at the very beginning. But later on, we found a way and we learnt a bit how we have to do it. Then we had to narcotize, to make them sleep with some drugs, two drugs, one that let them sleep and the other who takes them back, so in the time between you can put the collar. Then, they live with this radiotracking collar, thus sending the data for half a year or one year.

Entretien n°10, 2019

Les écologues doivent apprendre à se familiariser avec les renards à partir d'une connaissance sensible et incorporée de leur environnement et de leur comportement, afin de réussir à enrôler plusieurs individus à leur protocole scientifique, si possible d'âges et de sexes différents. Une chorégraphie sensible du milieu s'opère à partir des interactions entre écologues et renards, avec ses observations, ses mouvements, ses distances, ses évitements et ses ajustements mutuels (voir aussi Vanden Berghe, 2023). Le travail de terrain est aussi dépendant d'alliés humains. Il y a les gardes-forestiers mentionnés dans l'extrait d'entretien, qui sont les plus fins connaisseurs des renards dans la zone étudiée, mais dont les compétences doivent être ajustées pour faire passer le renard d'animal à abattre, à animal à étudier. De plus, à l'époque, les appareils ne sont pas encore dotés de GPS dont les signaux transmettent une géolocalisation précise. La localisation du renard est une estimation au sein d'une zone d'une taille et forme plus ou moins précise : le suivi des déplacements des renards équipés de radios-transmetteurs la nuit s'opère par triangulation du signal dont la réception nécessite la coordination de plusieurs individus en différentes localisations pour être captée. Les chercheurs ont donc sollicité l'aide de leur collègues et d'étudiants. Au suivi des déplacements s'ajoutent les transects sur la zone étudiée pour identifier des traces du renard (tanières, fèces, etc.) et mieux interpréter son mode de vie et ses mouvements en fonction des caractéristiques des habitats.

Les chercheurs ont également traduit l'unicité du milieu local en un protocole et une hypothèse généralisable visant à rendre le phénomène observé à Zurich comparable à d'autres villes et contextes. Les principales questions à travers laquelle cette montée en généralité était opérée étaient : comment expliquer la colonisation du milieu urbain par les renards ? Existe-t-il une population spécifiquement « urbaine » de renards ? En se basant sur des critères de densité d'habitations et d'occupation des sols, l'équipe a défini une frontière qui séparerait la zone étudiée de l'agglomération zurichoise en une partie « urbaine » et « rurale » : « *We defined the city border as the line following properties with buildings in daily use not more than 100 m apart from each other* » (Gloor, 2002, 37). Deux hypothèses étaient testées : la « *population pressure hypothesis* » (PPH) selon laquelle les renards coloniseraient le milieu urbain malgré son caractère sous-optimal (en termes de ressources par exemple), du fait de pressions accrues sur l'environnement rural qui reste l'habitat privilégié ; l'« *urban island hypothesis* » (UIH) selon laquelle la colonisation des villes par les renards favorise des formes d'adaptations comportementales à l'environnement urbain qui devient l'habitat privilégié pour les populations qui s'y établissent (Gloor et al., 2001). L'analyse spatiale de la distribution et des déplacements des individus capturés a mené les chercheurs à classer les renards en deux populations – urbaine et rurale – dont les domaines vitaux se recoupaient peu malgré la faible distance les séparant. Cette distinction a été

corroborée par des analyses génétiques menées par d'autres chercheurs avec qui ils ont collaboré (Wandeler et al., 2003). Ces résultats les ont amenés à défendre l'hypothèse de l'UIH, c'est-à-dire l'adaptation comportementale des renards spécifique au milieu urbain. Ce résultat faisait de la ville un habitat potentiellement favorable à la vie sauvage. L'enthousiasme qu'exprime Sandra Gloor face à l'appropriation de l'espace urbain par les renards, incarne la manière dont cette hypothèse est observée sur le terrain :

I'm really impressed by the adaptation of animals to completely different surroundings, it was really very impressive to follow the urban foxes, to realize how they... It's really THEIR environment, THEIR area, they are really secure. It's not an animal under pressure, they know exactly, like any inhabitants, like myself, where they go to and feed. Yeah, that was interesting to realize that some animals can adapt really very well.

Entretien n°30, 2021

Ce cadrage repris de façon récurrente par les collaborateurs du projet dans leurs publications aussi bien sur les dimensions écologique (Hegglin et al., 1998 ; Gloor et al., 2001 ; Gloor, 2002 ; Wandeler et al., 2003 ; Contesse et al., 2004) que parasitologique (Deplazes et al., 2002, 2004) a contribué à étendre le « phénomène du renard urbain » à d'autres villes que celles d'Angleterre et de placer Zurich sur la carte.

La position paradoxale des chercheurs de la SWILD vis-à-vis du monde académique

Alors que les renards urbains comme objet d'étude était bien établis dans la biologie de la faune sauvage et biologie de la conservation académique en Angleterre, ils étaient complètement absents en Suisse. L'expérience des chercheurs de la SWILD souligne le rôle qu'a joué ce projet pour s'insérer au sein d'une communauté de pairs en Europe dans des domaines interdisciplinaires de la biologie, en particulier en biologie des mammifères sauvages, et investir l'écologie urbaine à partir de cette sous-culture disciplinaire (voir Benson, 2010, 49-50). Le projet a généré des discussions avec des spécialistes anglais du renard, notamment Philip Baker, élève de Stephen Harris à l'université de Bristol, et Stephan Funk, zoologue à l'époque rattaché à l'université de Cambridge et l'University College de Londres, qui était membre du jury de thèse de Sandra Gloor. Le nombre de publications a été multiplié par le caractère interdisciplinaire du projet en plusieurs « volets »¹⁷⁵. Les données récoltées ont aussi eu une vie après le projet, principalement par la poursuite des recherches en parasitologie (Fischer et al., 2005 ; Reperant et al., 2007, 2009) ou bien l'approfondissement des études génétiques (DeCandia et al., 2019) – les chercheurs de la SWILD étant désormais en retrait ou absents de ces projets universitaires.

Au sein du monde académique local cependant, leur projet n'a pas été accueilli avec grand intérêt par l'institution de rattachement officielle des doctorants : le musée zoologique de l'université de Zurich. Même s'ils ont bénéficié d'un financement académique et d'un rattachement universitaire au cours de

¹⁷⁵ Une lecture rapide sur Google Scholar et le Web of Science du nombre et des types de citations qu'ont recueilli les publications issues du projet montre qu'en plus de la parasitologie, les publications sont régulièrement citées dans la littérature sur les mammifères urbains, y compris par plusieurs ouvrages d'écologie urbaine de référence en anglais (e.g. Douglas et al., 2010 ; Gaston, 2010 ; Niemelä, 2011).

leur projet, les chercheurs de la SWILD ont conservé une position marginale au sein de l'université. Même si les thèses ont pu être soutenues, les superviseurs étaient peu impliqués et les chercheurs de la SWILD peu intégrés aux activités internes des instituts :

I was loosely connected with the University of Zurich with my own professor who was very... I was his last PhD, he was not at all interested in what I did but he supported, so it was ok for me. He was a nice man but not really interested in my work. But it was ok because we had a lot of people around us, Urs Breitenmoser for example [...]. I think he was really important, to support, to give some advice during the PhD.

Entretien n°30, 2021

Une expérience similaire a été vécue par Fabio Bontadina qui a mené de son côté plusieurs projets sur l'écologie et la conservation de deux espèces de chauves-souris Rinolophe en milieu forestier et alpin et a continué de se spécialiser dans les techniques de *radio-tracking*. Il a fini par soumettre ce travail sous forme de thèse de doctorat à l'université de Berne (Bontadina, 2002), au sein du nouveau groupe de recherche en biologie de la conservation associé à la chaire professorale créée en 2001 et occupée par Raphaël Arlettaz. Il poursuit les collaborations avec ce groupe durant quelques années dans le cadre de recherches post-doctorales :

Interviewee: **I was a bit inhibited to do a PhD, or some career at university, because there was no chance, I tried something at ETH at university but there wasn't really an opportunity opened in the direction I wanted to do it...** But, we had quite success in developing projects, and doing not only practical projects but really also some scientific foundations and then the applications, so the practical work. And we always tried also to publish the work, from the nineties we made some small publications first in German and later in English to support it in the scientific community. So, we had a quite good network of scientific people over Europe. And, **then very late, I recognized that at the university of Bern, I could submit the PhD practically, which I did independently at the very end, as a frame of some publications.** [...] And it was examined by two external reviewers and accepted as a PhD then. Which is a bit a special way to do it.

MC: Was it normal or not in ecology at that time?

Interviewee: No also at that time it wasn't. But I mixed a bit. But **I wasn't in a working group, or I didn't have a mentor or a professor supporting me in a specific direction. It was more a bit developed independently or in collaboration with different people**, but it wasn't so clear that you stay for 3-4 years in an institute and you finish a PhD there. This was a bit a pity for that. But on the other side, we had the opportunity to develop our office and our ideas so it was a *gut-gut* [*win-win*].

Entretien n°10, 2019

1.2.4 Conclusion

Pour conclure, le parcours académique non linéaire des biologistes de la SWILD et les projets qu'ils ont menés montrent comment ils se sont débrouillés pour défendre leur vision de la recherche en écologie, alors même que la biologie de la conservation, et encore moins l'écologie urbaine, n'étaient pas des objets de la recherche académique en zoologie de terrain en Suisse. Leur activité s'inscrit en réaction à la biologie universitaire, et étend les mondes sociaux dans lesquels il est possible de pratiquer une écologie crédible. L'activité de la SWILD souligne la dimension située de « *la reconfiguration des vecteurs de la crédibilité scientifique à l'interface entre plusieurs mondes sociaux* » (Li Vigni et al.,

2023) induite par la transformation des domaines de recherche. A partir d'une ligne directrice caractérisant les objets d'expertise de leur groupe (les mammifères nocturnes, *radio-tracking*, écologie urbaine, communication scientifique), la SWILD a développé différentes « tactiques de crédibilité » au fil des projets et des partenariats que ses membres ont noués, rendant par la même la frontière entre les mondes sociaux du milieu académique et du conseil écologique très poreuse, tout en se situant à la marge du premier et s'inscrivant professionnellement dans le second. Ce faisant, ils ont simultanément participé à l'émergence de la recherche en écologie urbaine et renforcé leur crédibilité en tant qu'experts aussi bien du côté de leurs partenaires académiques que gestionnaires – ils ont conservé avec la Ville de Zurich des relations durables. De façon originale par rapport à la manière dont la recherche biologique universitaire est conduite, ils ont également pu associer le travail de production de données écologiques à des activités de communication, d'*advocacy*¹⁷⁶ et d'observation participative de la faune urbaine – ce qui devient un volet important de l'activité de la SWILD dans les années suivantes¹⁷⁷. C'est à partir de leur investissement d'expertise qu'ils se sont ménagés un accès au monde académique, en bricolant avec ses normes : ce sont toutefois les vecteurs traditionnels de la crédibilité scientifique – la publication académique et le rattachement disciplinaire en biologie de la faune sauvage – qui leur ont permis de maintenir une relation étroite avec le monde universitaire (voir Li Vigni et al., 2023). A noter à ce titre que sur les questions d'écologie et de la conservation de la faune urbaine, c'est d'abord en Angleterre qu'ils ont constitué leurs réseaux académiques. Au niveau local, leurs réseaux sur l'écologie de la conservation de la faune montrent que ce domaine d'intérêt se développe via des fondations privées coordonnées par des chercheurs universitaires. Dans ces conditions, l'émergence de l'écologie urbaine à partir de l'activité du conseil en écologie ne permet de modifier qu'à la marge les hiérarchies professionnelles et la configuration des savoirs écologiques produits à l'université en Suisse. Dans la section suivante, nous allons donc essayer de comprendre quelle a été la place des recherches en écologie urbaine dans les instituts universitaires.

¹⁷⁶ Sur le rôle de la différence faite par les acteurs entre communication et plaidoyer (*advocacy*) dans la construction du rapport à la crédibilité scientifique, voir Kinchy & Kleinman (2003).

¹⁷⁷ La SWILD a créé l'association *StadtNatur* en 2013 qui gère les activités de la première plateforme suisse de sciences citoyennes dédiée à l'observation et de communication sur la faune sauvage dans les zones urbaines (*Siedlungsraum*) : <https://www.stadtwildtiere.ch/> (consulté le 21 juillet 2023).

2 Pratiquer l'écologie urbaine dans les marges de l'université : l'institut géobotanique fondation Rübel de l'ETH Zürich

L'un des principaux lieux où ont été menés les premiers travaux en écologie urbaine à l'université est l'institut géobotanique de l'École Polytechnique Fédérale de Zurich (ETHZ), fondation Rübel (*Geobotanisches Institut ETH Zürich, Stiftung Rübel*) – ci-après abrégé en institut géobotanique. Une activité temporaire de la fin des années 1980 au milieu des années 1990 s'est organisée autour d'un petit groupe d'étudiants menés par le professeur Elias Landolt qui, à la fin de sa carrière et les premières années de sa retraite, a consacré une partie de ses travaux à l'étude de la flore de Zurich. Dans le chapitre 3, l'analyse s'est focalisée sur les conditions de production de la flore de la ville et ce qu'elle fait aux manières de voir la ville et ses natures. Ici, l'analyse porte sur l'organisation de l'étude de la végétation urbaine au sein de l'institut impulsée par Elias Landolt durant les dernières années de sa carrière universitaire et la place qu'elle occupe dans la recherche universitaire en écologie. Je m'intéresse en particulier au rôle du lieu dans l'émergence, la pérennisation ou la disparition de la recherche écologique urbaine au sein de l'institut. En l'occurrence, je souhaite comprendre pourquoi, malgré un moment certes éphémère mais marquant d'émulation collective, les recherches sur la végétation urbaine ne se sont pas implantées plus durablement dans l'institut. Je décrirai qui rend possible et façonne le type de recherche. Je décris dans un premier temps comment l'organisation épistémique et institutionnelle de l'institut combinée à l'engagement épistémique et au capital symbolique de Landolt sont propices à l'émergence de l'étude de la diversité de la végétation urbaine comme nouvel objet scientifique et façonnent le type d'écologie urbaine pratiquée. Ensuite, j'analyse la dynamique collective qui s'est développée autour de l'étude de la végétation urbaine grâce à la construction d'un rapport au milieu urbain par l'apprentissage individuel et collectif des botanistes. Puis, j'essaie d'analyser pourquoi, malgré cette dynamique collective, la recherche écologique urbaine ne s'est pas maintenue au sein de l'institut et les raisons de sa marginalité.

2.1 L'institut de géobotanique, une poche historique de recherche écologique appliquée à l'université

L'analyse de Stettler (2002) à propos du déclin de la biologie organismique dans les hautes écoles suisses à partir de la deuxième moitié du XX^{ème} siècle jusqu'en 1975 souligne la faiblesse historique de l'écologie à l'université en Suisse, l'abandon de la recherche sur la diversité de la nature par les biologistes suisses, et enfin la fin de l'alliance étroite entre les scientifiques et les mouvements de protection de la nature. Si l'une des exceptions qu'il mentionne est la présence persistante de la recherche en géobotanique et phytosociologie, il ne s'y attarde pas. Il me semble à cet égard que l'institut de géobotanique de l'ETH Zurich occupe une place particulière, puisqu'il constitue une poche historique

où s'est développée l'écologie végétale et dont une partie de l'activité était consacrée à développer une approche scientifique de la conservation de la nature. Lorsqu'Elias Landolt commence à s'intéresser à la ville, il peut s'appuyer sur son prestige scientifique et politique local couplé à l'organisation épistémique et sociale de l'institut qui favorisent et façonnent le type d'écologie urbaine pratiquée.

Ancré dans les traditions géobotanique et phytosociologique, l'institut de géobotanique de l'ETH Zurich est l'un des lieux historiques du développement des traditions dominantes de l'écologie végétale en Europe continentale et de la mise en réseau de ses différentes écoles au XX^{ème} siècle (Landolt et al., 1990, 100-101). Il est en particulier l'un des lieux d'où a été façonnée l'école phytosociologique de Zurich-Montpellier, qui occupe une place de choix dans l'historiographie de l'écologie de l'entre-deux guerres et de l'après-guerre (Van Der Maarel, 1975 ; Acot, 1988, 93-111 ; Nicolson, 1989 ; Egerton, 2013, 348-349 ; Kwa, 2018). A cet égard, la phytosociologie a occupé une place importante dans les recherches de nombreux titulaires des chaires de botanique systématique et de géobotanique jusque dans les années 1990. C'est dans cet héritage historique que s'inscrit le type d'écologie pratiquée à l'institut – qui est l'un des premiers lieux de développement de la recherche et de l'enseignement en écologie végétale en Suisse à partir des années 1970 – et plus particulièrement des travaux sur la végétation urbaine menées sous la direction d'Elias Landolt. A rebours de la tendance générale à la mésalliance entre la recherche universitaire en biologie organismique et la conservation de la nature durant les années d'après-guerre (Stettler, 2002), l'institut de géobotanique a également conservé des activités de recherche et de service dédiées à la conservation, l'aménagement du territoire et la gestion des ressources naturelles (Landolt et al., 1990, 102, traduit de l'allemand). En 1990, 40% de l'activité de l'institut est dédiée à ces activités de service : « *la conservation de la diversité des espèces et des biotopes dans le paysage civilisé [Zivilisationslandschaft] d'aujourd'hui est une préoccupation centrale* » (Landolt et al., 1990, 105, traduit de l'allemand), orientation renforcée par la pression croissante adressée au monde universitaire de répondre aux problèmes environnementaux¹⁷⁸.

La trajectoire professionnelle d'Elias Landolt (1926-2013) incarne cette relation étroite entre activité scientifique et conservation, qui s'est articulée autour de ses travaux sur la flore suisse. Professeur de botanique systématique et de géobotanique à l'institut de géobotanique de 1964 à 1992, il est également directeur de l'institut de 1966 jusqu'à son départ à la retraite¹⁷⁹. Au cours de sa carrière, Landolt a lui-même étroitement associé connaissance et conservation de la nature, en particulier de la flore suisse et alpine. A la longue liste des responsabilités scientifiques qu'il a occupées dans des commissions spécialisées de botanique et de conservation, s'ajoutent les guides d'identification élaborés et les nombreuses excursions qu'ils a menées pour la connaissance de la flore. En outre, une partie de l'activité scientifique de Landolt était consacrée à développer des instruments scientifiques pour la conservation,

¹⁷⁸ L'activité d'expertise est bien représentée dans les rapports d'activité à partir du milieu des années 1980, soit parce que les chercheurs ont multiplié ce type d'activité, soit parce que l'institut a choisi de les rendre plus visibles dans les rapports.

¹⁷⁹ <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/044503/2014-04-14/> (consulté le 6 mai 2023).

telles que les listes rouges ou les valeurs indicatrices écologiques pour les espèces de Suisse, utilisées pour évaluer l'état des sites, les conditions de maintien de la biodiversité et les mesures à mettre en place. Par son engagement qui entremêle à de nombreuses occasions les sphères professionnelle, associative et personnelle, Landolt a cultivé le lien historique entre passion naturaliste, observation de la flore et conservation de la nature (Honegger, 2013 ; Honneger, 2013). C'est ce même engagement qui façonne son intérêt tardif pour l'étude de la flore urbaine.

2.2 Quand l'écologie végétale et la conservation s'étendent à la ville

2.2.1 De l'individuel au collectif : la « bioécologie urbaine »

A partir de la fin des années 1980, la recherche écologique en ville au sein de l'institut, jusqu'alors cantonnée à de très rares initiatives individuelles isolées, s'organise collectivement. L'intérêt naissant d'Elias Landolt pour la flore urbaine, qui systématise son étude en démarrant son projet de flore en 1984, en est le principal moteur (cf. chapitre 4). Dès la fin des années 1970, il a montré son intérêt pour la problématique d'un aménagement des espaces verts de la commune zurichoise davantage inspiré des principes de la conservation de la nature. Elias Landolt a en effet joué un rôle fondateur dans la création de la commission consultative pour les questions de conservation de la nature et d'aménagement des espaces ouverts de la Ville de Zurich en 1978¹⁸⁰, et à laquelle il siège de 1978 à 1994 au côté d'architectes, de paysagistes et de sociologues. La commission est destinée à ce que la Ville de Zurich puisse présenter ses projets et demander conseil auprès d'un panel interdisciplinaire d'experts. Mais au sein de l'institut de géobotanique, c'est son projet scientifique de flore de la ville de Zurich qui a donné l'impulsion et a stimulé le développement de l'étude de la végétation urbaine, autant que Landolt a pu se nourrir du dynamisme des recherches produites, avec un pic d'activité de 1988 au milieu des années 1990.

Une décennie plus tôt, une recherche doctorale a déjà été menée par Suzanna Züst sur l'étude et la cartographie des communautés épiphytiques (lichens) à Zurich comme indicatrices de la situation environnementale (facteurs naturels et anthropogènes), en particulier du niveau et des formes de pollution de l'air dans la ville (Züst, 1977). Mais à cette époque, l'intérêt et le soutien de Landolt semble être plus distant. L'idée de ce projet a émergé avec la fascination de Züst pour les travaux menés par Volkmar Vareschi, découverts lors d'un enseignement du professeur de physiologie végétale Albert Frey-Wissling¹⁸¹, au cours de ses études de sciences naturelles à l'ETHZ de 1966 à 1970. Vareschi (1906-1991) est un botaniste autrichien connu entre autres pour avoir été l'un des premiers à étudier les

¹⁸⁰ *Kommission für fragen des Naturschutzes und der Freiraumgestaltung der Stadt Zürich.*

¹⁸¹ Informations de carrière scientifique : <https://www2.unil.ch/elitessuisses/personne.php?id=75103> (consulté le 3 mai 2023).

« déserts de lichens » dans les grandes villes¹⁸². Durant son passage à l'institut géobotanique Stiftung Rübél de 1931 à 1935 en tant qu'assistant, Vareschi a cartographié la végétation épiphytique de Zurich pour montrer l'influence des pollutions sur la présence, la répartition et la forme des espèces de lichens dans chaque quartier selon le type d'arbres, la composition du quartier, le type de pollutions, la direction des vents. L'objectif était d'en tirer des conclusions quant à la qualité de l'air des villes et la santé des populations (Vareschi, 1936)¹⁸³. S'inscrivant dans la lignée des travaux – déjà anciens – sur les lichens en tant que bioindicateurs des pollutions atmosphériques en ville, Züst a reproduit cette étude 40 ans plus tard¹⁸⁴. Le cœur de son travail dialogue principalement avec les recherches sur le lien entre la végétation lichénique et pollutions atmosphériques, très dynamiques à cette époque. Elle a d'ailleurs des contacts ponctuels avec des lichénologues d'autres institutions de recherche, tels que Theo Keller au WSL, Klaus Ammann à l'UNIBERN et Ottilie Willmans à l'Université de Fribourg-en-Brisgau¹⁸⁵. Le concept d'« écosystème-ville » (*stadt-ökosystem*) tel qu'elle l'emploie s'appuie sur cette littérature : il est caractérisé par les émissions de l'air et le climat qui influencent les lichens et les mousses, ainsi que par la difficulté de séparer les facteurs anthropiques et naturels (Züst, 1977, 3, 4, 92, 95 & 105). De fait, l'écologie urbaine est seulement en cours d'émergence au niveau européen ; Züst ne s'y réfère pas explicitement, même si elle connaît par exemple quelques travaux berlinois. Au sein de l'institut, son travail est cependant resté marginal. Supervisée par Elias Landolt, elle a mené sa recherche de manière solitaire et avec un soutien limité. Sa recherche est classée dans l'axe thématique *Naturschutz-Richtung*, mais dans les faits, elle n'est rattachée à aucun groupe de recherche. De plus, elle ne reçoit aucun financement pour sa recherche et se rémunère en partie avec des assistanats partiels pour l'enseignement et pour les projets d'Elias Landolt et du Pr. Frank Klötzli menés sur d'autres thèmes (Landolt, 1973, 1976)¹⁸⁶.

Une décennie plus tard, la situation est différente : une dynamique collective autour des recherches urbaines s'est implantée. Le directeur de l'institut Elias Landolt encourage plusieurs de ses étudiants à mener des travaux de diplôme¹⁸⁷ sur la végétation urbaine, et deux nouveaux doctorants intègrent l'institut sur des thématiques urbaines. En 1988, l'« écologie urbaine » (*Stadtökologie*) – renommée

¹⁸² <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.person.bm000008781> (consulté le 3 mai 2023).

¹⁸³ Les résultats de l'étude de Vareschi ont été publiés dans le *Bulletin de la Société Botanique Suisse*. La référence fait donc partie de notre corpus des publications des sociétés suisses de sciences naturelles (cf. chapitre 2). Cette référence a un statut singulier au sein du corpus car c'est la seule étude datant de la première moitié du XXème siècle qui produit une analyse *cartographique* de la végétation dans *l'ensemble* de la ville.

¹⁸⁴ A la même époque, une étude similaire est menée à Genève par Turian et Desbaumes et reproduite dix ans plus tard (Turian & Desbaumes, 1975 ; Turian, 1985). Gilbert Turian était professeur de microbiologie végétale à l'UNIGE mais il inventoriait les lichens en ville sur son temps libre. Pour la ville de Zurich, les études sur les lichens en tant que bio-indicateurs sont depuis régulières (Ritschel, 1976 ; Liebendörfer et al., 1992 ; Aptroot & Honegger, 2006 ; Groner, 2010 ; Keller, 2012).

¹⁸⁵ Échange d'e-mails avec Suzanna Züst, mai 2023.

¹⁸⁶ Échange d'e-mails avec Suzanna Züst, mai 2023.

¹⁸⁷ Avant la mise en place de la réforme de Bologne en 2003 qui a instauré les crédits ECTS et le format licence-master pour harmoniser les formations d'enseignement supérieur au niveau européen, l'équivalent de l'actuel diplôme de master est le « diplôme », obtenu dans le cursus qui nous concerne à l'ETHZ au bout de 5 ans.

bioécologie urbaine (*Stadtbioökologie*) en 1991 – est inscrite comme l’un des thèmes de projets de recherche de moyen terme (i.e. sur les cinq prochaines années) de l’institut (Landolt, 1989a, 1990, 1991, 1992). Les objectifs scientifiques qui lui sont associés sont : « *Modèles de répartition et de comportement des espèces végétales indigènes et introduites sous l’influence de facteurs urbains. Causes de la diversité des espèces* » (Landolt, 1992, 1993 ; Landolt & Edwards, 1994, traduit de l’allemand).

Le changement de vocabulaire et la précision des objectifs soulignent la volonté d’affirmer la légitimité scientifique des travaux sur la végétation urbaine et de les aligner à la conception spécifique de la science écologique et de son articulation avec la conservation de la nature et l’aménagement du territoire, portée par l’institut de géobotanique. En effet, la distinction entre écologie et bioécologie a été avancée et définie ailleurs par Elias Landolt, pour distinguer d’une part l’écologie scientifique de l’écologie en tant que mouvement politique et mode de vie alternatif¹⁸⁸, d’autre part les approches systémiques et biologiques de l’écologie scientifique (Landolt, 1989). Face à l’ambiguïté du terme, inscrite dans son hétérogénéité disciplinaire et ses appropriations multiples par divers groupes sociaux au sein de sphères politiques et scientifiques, cet effort de définition visait à spécifier le rôle et l’identité de l’« écologie » à laquelle ils sont attachés dans leur activité de recherche. L’usage du terme de bioécologie urbaine permet d’abord de situer leurs pratiques de recherche par rapport à la perspective interdisciplinaire – économique, politique, écologique et philosophique – des recherches environnementales sur la ville. Dans les années qui suivent, elle se démarque clairement de l’approche systémique dominante de la recherche sur l’« anthroposphère » des sciences environnementales portée par des chimistes de l’environnement tels que le Pr. Peter Baccini à l’ETHZ, qui se concentre sur l’étude du métabolisme urbain dans une perspective de gestion durable des flux de matières. D’autre part, ce terme leur permet de négocier les frontières avec l’écologie urbaine qui définit l’action des gestionnaires urbains avec lequel ils collaborent. La promotion d’écosystèmes urbains diversifiés à même de permettre la survie des espèces, est un objectif clair de la recherche de l’institut. Elle est étroitement associée avec les activités d’expertise de ses chercheurs et les types de problématiques scientifiques abordées, à savoir quelles sont et où sont les communautés végétales, quelles sont les conditions de survie des espèces, quels sont les « facteurs importants pour la conservation de la diversité des espèces [*Artenvielfalt*] » (Landolt et al., 1990, 115, traduit de l’allemand). Cette orientation leur permet en même temps de souligner l’importance d’une recherche scientifique ancrée dans des observations botaniques de terrain pour la compréhension et la conservation des écosystèmes urbains. Le terme de bioécologie urbaine affirme ainsi l’autorité des scientifiques – des « bioécologues » – pour déterminer les facteurs nécessaires à la conservation de la diversité biologique et l’utilité sociale de leur recherche pour répondre aux problèmes environnementaux urbains, tout en montrant leur capacité à s’aligner avec les pratiques de recherches traditionnelles de l’institut.

¹⁸⁸ Elle recoupe en cela la distinction écologie/écologisme utilisée en français.

2.2.2 Faire sens de la végétation urbaine : un processus d'apprentissage collectif d'une relation au milieu

Entre 1988 et 1996, une dizaine de travaux de diplôme et de thèse sont menés au sein de l'institut et constituent la principale source de recherche sur la végétation urbaine. Ils ne sont pas seulement menés en parallèle, mais suivent une direction scientifique similaire et sont stimulés par des échanges intellectuels et des collaborations de terrain que je vais décrire. Les membres du groupe s'appuient sur un même référentiel théorique – en particulier les travaux d'écologie urbaine allemands¹⁸⁹. L'échange et le partage de références bibliographiques papier est un élément important de leurs communications informelles. La majorité des travaux étudient des communautés végétales caractéristiques en se focalisant sur un type de sites non bâtis présents en ville : pelouses de parcs (Kremer, 1993 ; F. Andres¹⁹⁰), friches (Sailer, 1990), « allmends »¹⁹¹ (Christen & Wiesner, 1990), sites avec sol en gravier compacts (Wiskemann, 1990), murs (Guggenheim, 1992), chemins de fer et remblais attenants (Frey, 1993 ; Grundmann, 1993), prairies et pâturages (Wilhelm, 1997). En relation avec son travail floristique qui quadrille l'ensemble de la ville de Zurich km² par km², l'idée de Landolt est de découvrir les sites d'intérêt écologique qui caractérisent la ville sans se limiter aux espaces verts classés comme tels dans le plan d'occupation des sols, c'est-à-dire les parcs et jardins – rappelons qu'il n'existe à cette époque quasiment aucune donnée de base sur la végétation spontanée à Zurich et dans les villes suisses plus généralement. L'accumulation des études ciblées permet à la fois de couvrir différents types de biotopes et d'étudier la diversité inscrite dans chaque type de biotope. Comme le souligne son ancien doctorant, Markus Wilhelm, qui a travaillé sur les prairies et pâturages :

Interesting is not only this very spot with a lot of plants, but also pastures with very few plants. It can also be interesting because there is a lot of fertilization or whatever. Interesting means... as different as possible. I looked for places as different as possible.

Entretien n°24, 2021

Les recherches comportent alors une grande partie exploratoire visant à identifier les sites potentiellement intéressants dans la ville qui seraient sélectionnés dans le protocole d'étude. Les outils de systèmes d'information géographique (SIG) et les cartes digitales sont encore peu développés, tandis que l'atlas de répartition de la flore suisse est conduit à une échelle trop petite qui ne permet pas d'avoir de données précises sur la composition de la flore de la ville (Welten & Sutter, 1982). Au niveau de la ville, il n'existe aucune carte administrative recensant les zones d'usage des sols et espaces verts selon une typologie écologique fine, à l'exception de la carte de la végétation et des types de biotopes de la

¹⁸⁹ J'analyserai dans la section 5 du chapitre sur les relations et circulations entre Suisse alémanique et Allemagne en écologie urbaine.

¹⁹⁰ Thèse de doctorat non achevée.

¹⁹¹ Historiquement, les allmends ou bien communaux sont « des pâtures, surfaces boisées (Forêt) et terres en friche exploitées collectivement par les ayants droit, membres d'une communauté qui peut comprendre un ou plusieurs villages ou hameaux (Village) » (<https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/013704/2001-05-17/>, consulté le 3 mai 2023). Aujourd'hui, les allmends en ville sont devenus de grands espaces ouverts sur lesquels se rencontrent une diversité d'usages récréatifs.

ville de Zurich, mandatée par le service des parcs et jardins qui est publiée à la même période (Bernowitz & Leutert, 1988, 1991). Si cette carte est devenue un appui pour les membres du groupe, les botanistes consacrent également beaucoup de temps à parcourir la ville à pied, à vélo – ou à roller ! – pour compléter ces informations. Comme pour les projets de flore (cf. chapitre 4), c'est en effet au fil de leurs explorations que les botanistes se font une idée de la composition des aires de verdure de la ville. Durant ce processus d'exploration, les échanges collectifs sur le terrain et à propos du terrain occupent une place non négligeable. Une partie du travail de terrain consiste à apprendre où et comment identifier un site d'étude. L'échange d'informations sert d'abord à signaler des localisations pour des surfaces d'échantillonnage :

Sometimes we were together in the field, for example with all these master thesis students. On the one hand to learn from each other, to show the methods we used. I think it was the main thing for me, to show the younger master students how we worked in the field. [...] In the beginning, Franziska [*the other PhD candidate*] was very important for me. We tried to scan the city of Zurich from the West to the East, and the North to the South. And then when I saw an interesting park, I told Franziska, and she also told me. So, **we told each other where to find interesting spots. Because at this time we had no google or quite old maps, and it was very important that we could talk to each other at which part of the city you find some interesting meadows or grasslands or whatever.** I think this was the main thing that we worked together with these methods.

Entretien n°24, 2021

Localiser des sites potentiellement intéressants d'un point de vue écologique nécessite d'apprendre à « voir » le paysage urbain, c'est-à-dire à identifier à partir d'une série de signes visuels ce qu'est un site potentiellement intéressant pour une étude écologique :

I walked quite many times with Elias Landolt. He had this square kilometer fieldwork. He took me with him in the first times and showed me “these are some special pastures with south exposition, and look at this, they are quite dark, you have to look at things like this”. So, he showed me how to look in the city. He told me how I had to look around. I think this was the first very important thing, to walk around with Elias Landolt. Later on, walking around with Franziska Andres and with colleagues who have similar focus but don't study the same areas was very important. [...] In the first years, I learnt how to walk around and to realize what could be an interesting place.

Entretien n°24, 2021

L'apprentissage de l'observation botanique de terrain se manifeste également dans les pratiques d'identification d'espèces. La caractérisation écologique de sites avait encore pour base principale des relevés de végétation, dont les méthodes employées sont ancrées dans le jugement et les compétences systématiques du botaniste de terrain (Kwa, 2018). En effet, les travaux emploient des méthodes floristiques ou phytosociologiques qui s'appuient sur des relevés taxinomiques précis avec des listes d'espèces complètes pour chaque surface ou quadrat (c'est-à-dire carré de relevé de plantes) inventoriés¹⁹². A la différence du travail floristique de Landolt, les travaux par types d'habitat n'ont pas pour objectif principal la cartographie d'espèces. Mais ils sont également ancrés dans une pratique

¹⁹² Pour une discussion méthodologique sur la sensibilité et la précision de différents index de valeurs indicatrices d'espèces (calculées en croisant des variables environnementales et de composition d'espèces d'une station) en fonction de la complétude des relevés d'espèces, voir Ewald (2003).

taxonomique de la botanique qui nécessite un apprentissage de terrain concernant l'identification des espèces. Ici, Markus Wilhelm explique les formes de collaborations nouées avec Elias Landolt autour de l'identification des plantes de pâturage sans fleurs :

I surveyed plants in a 50 square meter quadrat, 7 to 7, 49 to be exact. So, I had this 50m², but I usually looked around, I noticed all the plants around, just for my interest, even if I couldn't use it for my study. Because very often, it permits you to understand your spot. It's quite important to know what is beside. And then I brought my plants to Elias Landolt, then we discussed, and at the end, he used a lot of my plants in his book. (silence) **Yeah, we had quite often exchanges, Elias Landolt and me: he was a very good teacher for me and I could show him some plants he didn't see, he didn't know. The thing is probably to work in pastures. Very often the plants do not flower, and you have to know them just without flowers. In the first times, it was quite hard for me, but at the end, nowadays it's crazy, especially grasses, I know them better without flowers!** [...] It was not important to know how they flower, because usually I didn't see any flowers, because the sheep were grazing, they liked the flowers! (rires) [...] And it was very interesting because Elias Landolt was color blind. So, he was also not that interested in flowers. This was very good for me, very often he told me "I don't know the color of these flowers" and we talked about all the other parts: leaves, roots... We knew everything about our grasses or whatever, but we didn't know the flowers.

Entretien n°24, 2021

De cet extrait d'entretien, nous retenons deux éléments qui soulignent comment la relation presque intime que les botanistes développent avec le milieu urbain est étroitement associée à la création d'une communauté de pratiques sur l'étude de la végétation urbaine. Le premier élément est que l'expérience collective de terrain favorise le partage de compétences sensorielles nécessaires à l'identification des espèces, ici en éduquant son attention aux formes et aux autres parties qui composent la plante sans se fier aux fleurs. Le deuxième est que les différents critères de sélection des données d'espèces employées par les botanistes du groupe ne s'opposent pas, mais sont complémentaires : Markus Wilhelm « sort » de son quadrat afin d'avoir une compréhension plus complète de la composition floristique de son site pour pouvoir interpréter ses données : il combine ainsi des méthodes standardisées avec un jugement plus physionomiste, qui n'apparaît pas dans les données finales. Ce débordement floristique est aussi une modalité de collaboration entre les projets des membres du groupe de recherche, ici par le partage avec son professeur de certaines plantes collectées qui peuvent être recensées dans sa Flore.

Par rapport au projet de flore de Landolt, les travaux sur la végétation urbaine des étudiants sont néanmoins basés sur des méthodes d'analyse des communautés végétales différentes qui les rapprochent des approches contemporaines d'écologie végétale. En particulier, la classification écologique des sites et des communautés végétales est moins directement inférée selon la composition des différentes espèces qui sont identifiées sur un site : les espèces sont moins considérées comme *a priori* caractéristiques d'une communauté ou d'un biotope. D'une part, les recherches s'appuient davantage sur des analyses instrumentales : un certain nombre de facteurs écologiques stationnels (température, nutriments, luminosité/ensoleillement, humidité...) sont étudiés à partir de mesures sur site, d'analyses effectuées en laboratoire (notamment sur les substrats de sol) ou d'estimations théoriques de données environnementales déjà existantes. D'autre part, afin de déterminer les variables écologiques les plus

structurantes pour chaque site (environnementales et de composition d'espèces), les étudiants ont principalement employé le programme informatique d'analyses statistiques multivariées de données végétales conçu quelques années plus tôt par Otto Wildi, chercheur au WSL. Markus Wilhelm explique dans ses résultats les implications épistémologiques de cette méthode d'analyse, en particulier quant à la caractérisation des communautés végétales urbaines et l'écologie des sites urbains. Les communautés végétales ne peuvent plus être caractérisées *a priori* selon les principes de la classification phytosociologique (ou autre méthode de classification) car la composition d'espèces relevées sur un site est trop dynamique :

Le principe des groupes d'espèces présuppose que la valeur informative de chaque groupe est constante et immuable. Au vu des dernières découvertes sur les événements chaotiques (KLÖTZLI en version imprimée) dans les communautés de forêts et de prairies, ce principe est fondamentalement délicat à appliquer. KLÖTZLI (1995) part du principe que dans les communautés de prairies, par exemple, il faut s'attendre au passage de ce que l'on appelle des « nuages d'espèces », c'est-à-dire des espèces à forte fluctuation, à apparition sporadique ou des fluctuations imprévisibles de ces espèces dans les différentes unités de végétation. Cela devient particulièrement problématique lorsque des espèces caractéristiques ou séparatrices sont concernées par de telles fluctuations chaotiques. **On peut supposer que les fortes influences anthropiques, difficiles à contrôler, qui agissent sur les espaces verts de la ville de Zurich feront passer ces « nuages d'espèces » plutôt que de les entraver. C'est pourquoi la classification des communautés végétales décrites dans ce document ainsi que leur classification syntaxonomique ne sont pas principalement basées sur le système de séparation et de caractérisation des espèces mais plutôt sur les statistiques multivariées** selon WILDI et ORLOCI (1983) et WILDI (1986). (Wilhelm, 1997, 94, traduit de l'allemand)

L'investissement du milieu urbain en tant que nouvel objet scientifique est donc en partie rendu possible par la création d'une communauté de pratiques grâce à laquelle les botanistes apprennent à faire sens de la composition et de la diversité des plantes et des biotopes qui constituent l'espace urbain. Plusieurs configurations des pratiques de terrain coexistent et s'entremêlent parfois – la cartographie floristique, le relevé phytosociologique, le quadrat et les mesures écologiques – à partir desquelles émerge un « circuit d'observation spatiale » défini par Lachmund comme

the reiterative and recursive process of practical engagement with and of production of data about the same space over longer periods of time. Such circuits exist when knowledge emerges from the observation practices in a space and, at the same time, feeds back into the way in which this space is perceived and treated, and how on this basis further observations of this space are carried out. (Lachmund, 2013a, 48-49)

Dans le cas décrit ici, il s'agit seulement de son émergence – celui-ci ne se maintient pas dans la durée. En analysant comment les pratiques de connaissance des chercheurs et la perception de l'espace urbain sont co-produites, Lachmund montre le rôle que ce circuit d'observation spatiale joue dans la requalification de l'espace urbain comme complexe de biotopes dont la valeur écologique est revendiquée publiquement. Si cette dimension est également présente dans notre cas, je m'intéresse davantage au rôle qu'il joue dans la construction d'une dynamique collective qui légitime cet espace de travail dans la recherche universitaire. En particulier comment la construction de la ville en tant qu'objet

scientifique s'appuie sur et génère des collaborations entre chercheurs (voir aussi Lachmund, 2013a, 87). Ici, le réseau de collaborations qui se tisse est très resserré autour des membres de l'axe bioécologie urbaine. Les formes de collaborations sont à la fois corporelles et informationnelles. Elles consistent principalement à discuter, marcher, regarder ensemble pour échanger des informations, apprendre des méthodes de terrain et parfois partager des données.

Qu'il s'agisse de données d'observations ou de références bibliographiques, l'échange d'informations est encore largement basé sur le fait d'être physiquement en contact. A l'espace physique du terrain s'ajoute celui des locaux de l'institut. Dans le contexte de l'institut géobotanique dans les années 1980 et 1990, la co-présence physique ressort donc comme un élément important pour la conduite collective des recherches en écologie urbaine. A ce titre, l'organisation physique et spatiale de l'institut a plutôt été un frein à cette dynamique collective. Dans les années 1990, les chercheurs faisant partie de l'axe bioécologie urbaine ont été répartis entre deux sites de l'institut situés à quelques kilomètres de distance. Confronté à une augmentation constante de ses collaborateurs, le bâtiment historique de l'institut géobotanique à la Zurichbergstrasse 38, qui comprend une bibliothèque, les herbiers de l'institut, une serre climatique, des chambres climatiques et des laboratoires, est devenu trop étroit pour accueillir l'ensemble du personnel¹⁹³. Les deux groupes de recherche d'écologie biosystématique – dont Elias Landolt et une partie de ses étudiants – déménagent avec l'herbier de l'institut courant 1990 sur le site du jardin botanique de l'université de Zurich à la Zolikerstrasse 107 (Landolt et al., 1990, 103). Comme M. Wilhelm est l'assistant d'Andreas Gigon en parallèle de sa thèse supervisée par Landolt, il reste sur le site historique avec le groupe d'écologie des écosystèmes et d'écologie végétale physiologique. Cette séparation physique des chercheurs de l'axe bioécologie urbaine entre différents lieux de travail a eu pour effet de réduire les moments de rencontre et de communication formelles et informelles quotidienne autour des thématiques urbaines, les échanges par e-mail n'étant alors par encore généralisés (entretien n°24, 2021).

2.3 Émerger sans se maintenir : marginalité et précarité de la recherche urbaine au sein de l'institut

J'ai montré le rôle qu'ont joué les pratiques d'observation de terrain et la coprésence physique dans la construction d'une dynamique collective temporaire des recherches en écologie urbaine au sein de l'institut. Très dynamiques au début des années 1990, les activités du groupe se réduisent progressivement jusqu'à se limiter à nouveau au projet de flore de Landolt. Lorsqu'il part à la retraite à l'automne 1992 et quitte la direction de l'institut géobotanique Stiftung Rübél en février 1993, Landolt continue ses projets personnels mais se met progressivement en retrait des activités de recherche et d'enseignement de l'institut. A partir du rapport d'activité de 1995, la rubrique dédiée aux projets de

¹⁹³ <http://www.geobot.ethz.ch/geschichte.html> (consulté le 05 mai 2023).

moyen terme disparaît et ne sont mentionnés que les domaines de recherche et les groupes associés. Dans cette nouvelle mouture, l'axe de recherche en bioécologie urbaine disparaît, seul le projet de la flore de Zurich et quelques publications associées sont mentionnés dans le groupe de systématique et évolution végétale (Edwards, 1996a, 1996b). A partir de 1997, plus aucun doctorant en écologie urbaine ne fait partie du personnel (Edwards, 1998) : Markus Wilhelm a achevé sa thèse, tandis que sa collègue, financée par le FNS pour son projet individuel, a abandonné son doctorat¹⁹⁴. Comment expliquer que la recherche écologique urbaine au sein de l'institut ne se soit pas maintenue ? Au-delà du rôle du lieu que j'ai décrit précédemment, trois facteurs principaux peuvent être relevés qui sont davantage associés aux conditions sociales de production des connaissances. La première est la position paradoxale occupée par Elias Landolt et la précarité des étudiants du groupe de bioécologie urbaine au sein de l'institut ; la deuxième est le caractère isolé de l'intérêt de recherche pour la végétation urbaine qui n'a pas permis que la dynamique survive au départ d'Elias Landolt ; la troisième raison est que la vision de la recherche qu'ils ont portée à travers leurs travaux s'inscrit plus largement dans des hiérarchies épistémologiques qui régissent les relations entre chercheurs au sein de l'institut vis-à-vis du rapport au terrain et au local de l'écologie.

2.3.1 Positions des membres et statut des projets de l'axe « bioécologie urbaine »

Les travaux qui ont étudié les processus sociaux conduisant aux changements intellectuels, qu'ils s'agissent des travaux sur les écoles de recherche, les spécialités scientifiques ou plus récemment sur les mouvements sociaux et intellectuels, soulignent l'importance que l'initiative soit portée ou soutenue par un scientifique avec un statut intellectuel élevé (réputation scientifique, institutionnelle, leader charismatique...) pour qu'elle ait des chances d'aboutir (Geison, 1981 ; Frickel & Gross, 2005). Le statut d'Elias Landolt est à ce titre paradoxal. D'un côté, par sa position de professeur ordinaire, il fait partie des élites académiques au sens de Benz (2019, 60). Il cumule cette position avec celle de directeur d'institut et a par ailleurs siégé dans de nombreuses commissions spécialisées et universitaires suisses. Il jouit donc d'un capital scientifique et institutionnel local. Cependant, c'est un professeur en fin de carrière, ancré dans la tradition scientifique qui s'inscrit plus dans la géobotanique systématique que l'écologie végétale, la première étant une approche en déclin par rapport à la seconde dans le milieu universitaire suisse. Le projet de flore de la ville de Zurich qu'il mène durant les dernières années de sa carrière et achève à la retraite est typique d'un projet de recherche dans lequel le chercheur peut s'engager sans prendre de risques majeurs, lorsque les objectifs en matière de réussite académique pèsent moins sur sa carrière. La *Flore* a donc un statut particulier parmi les activités de l'institut. C'est précisément la position d'élite de Landolt qui lui a permis de mener ce projet requérant un investissement colossal –

¹⁹⁴ Information issue de Markus Wilhelm, aucune trace de financement retrouvée dans la base de données en ligne des projets de recherche financés par le Fonds National Suisse (FNS) (<https://data.snf.ch/grants>, consulté le 6 mai 2023). Il est possible qu'il ne soit pas recensé car c'était un financement individuel de thèse.

plus de 2000h de terrain et un travail sur 15 ans avec 7000 pièces d'herbier déposées au jardin botanique de Zurich selon ses estimations personnelles (Honneger, 2001) – alors même que ce type de projets de flore n'ont en principe plus leur place dans la recherche universitaire. C'est ce que souligne le professeur qui a collaboré à l'ouvrage sur la flore de Fribourg, issu d'un travail de diplôme mené à l'université de Lausanne (cf. chapitre 4) :

A Fribourg déjà à l'époque c'était presque impossible de faire un travail de diplôme de ce type : c'est trop descriptif. On a un éloignement total du descriptif à l'université : ça doit être expérimental, ça doit être très complexe avec les analyses, etc. Décrire la flore d'une ville, à Lausanne c'était acceptable, à Fribourg on n'avait pas les professeurs qui travaillaient, c'était trop descriptif.¹⁹⁵ Et ça a disparu ! **Quasiment. A Zurich c'était accepté parce que c'était monsieur Landolt qui était un gourou de la botanique, il était professeur retraité, il pouvait boucler, finir tout ça. [...] C'était parmi les derniers travaux de ce genre qui étaient faisables.** Aujourd'hui, c'est très difficile. Ce sont normalement les sociétés botaniques, les amateurs qui mènent ces travaux, ce n'est pas l'université qui éditait tout ça. On doit se battre, on doit chercher les sponsors !

Entretien n°15, 2019

Le potentiel d'innovation que représente le fait d'investir un nouvel objet d'étude est contrebalancé par le caractère traditionnel de l'approche adoptée. Le projet n'est pas guidé par la recherche d'un gain de prestige scientifique au sein de la communauté universitaire – bien que le format de la flore la destine en priorité à une audience de botanistes spécialistes (entretien n°15, 2019 ; entretien n°16a, 2019). Il traduit surtout comment la position scientifique de Landolt lui a permis de nourrir son engagement naturaliste, en particulier au sein de la communauté des botanistes et de la conservation de la nature, ancré dans la vie civique locale zurichoise, comme le montre la liste des soutiens financiers qu'il a obtenus de la part d'institutions publiques, de fondations privées, de mécènes et de sociétés académiques (Landolt, 2001, 10). Landolt est lui-même issu d'une famille appartenant à l'élite académique et politique zurichoise et le projet a été associé à l'attachement du botaniste pour la ville où il a quasiment toujours vécu (Honneger, 2013 ; Honneger, 2013) : l'œuvre publiée est à ce titre décrite dans la presse locale comme un « *merveilleux cadeau à sa ville natale* » (Honneger, 2013, traduit de l'allemand).

L'enrôlement d'étudiants et leur insertion dans une carrière académique, traduite en publications scientifiques et recrutement sur des postes, sont également des facteurs de succès dans l'établissement d'un nouveau domaine (Geison, 1981, 25). Au sein de l'institut, Landolt a pu orienter et accompagner les travaux de diplôme et de doctorats de plusieurs étudiants sur la thématique de la végétation urbaine avec un programme de recherche cohérent favorisant l'accumulation de données originales. Si cela lui a permis de bénéficier de données supplémentaires sur les espèces végétales à Zurich qu'il a compilées pour son projet de Flore, cela n'a en revanche pas favorisé la poursuite d'une carrière académique chez les jeunes chercheurs. Son départ à la retraite étant proche, Landolt n'a pas déployé les moyens pour soutenir financièrement ses deux nouveaux doctorants, en montant un projet de recherche par exemple.

¹⁹⁵ A l'université de Lausanne, dans les années 1990, la botanique de terrain est encore présente au sein de l'institut de botanique systématique et géobotanique avec le professeur de géobotanique Pierre Hainard. L'institut est supprimé lors de la restructuration institutionnelle de 1998. En revanche, la tradition de botanique à l'université de Fribourg était historiquement majoritairement orientée vers la physiologie végétale.

Comme pour Suzanna Züst 15 ans plus tôt, la thèse de doctorat de Markus Wilhelm a été menée sans financements. Il a été décidé dès le départ qu'elle durerait au moins 5 ans, ce qui permettrait par ailleurs de mener une expérimentation de long terme sur site pour comparer l'influence des pratiques de fauchage et de broutage par les moutons sur les communautés végétales. Wilhelm s'est principalement financé en faisant de l'assistantat et en conduisant des mandats pour des administrations publiques avec d'autres jeunes collègues. L'ensemble des recherches de l'axe en bioécologie urbaine reposait donc principalement sur le travail gratuit des jeunes chercheurs et leur statut précaire. Leurs recherches n'ont pas été converties en publications académiques au-delà de l'organe de publication interne de l'institut de géobotanique. Plutôt que la carrière académique, beaucoup des anciens étudiants qui ont mené des travaux d'écologie urbaine ont ensuite monté leurs propres bureaux d'études en écologie. Chez Landolt, il n'y a pas de volonté réformiste de modifier les cadrages et agendas de recherche, c'est-à-dire de porter un changement intellectuel collectif au sein de son domaine d'étude (voir Frickel & Gross, 2005). Même si ça avait été le cas, son statut de professeur au bord de la retraite ne signifie pas seulement qu'il a une plus grande marge de manœuvre individuelle dans le choix de ses projets, mais également qu'il perd progressivement son influence sur les orientations scientifiques de l'institut de géobotanique.

2.3.2 Un intérêt scientifique isolé au sein de l'institut

Au-delà de la précarité de ses jeunes chercheurs, c'est principalement le caractère isolé de l'intérêt de recherche pour la végétation urbaine qui n'a pas permis que la dynamique survive au départ d'Elias Landolt car l'existence de l'axe thématique reposait entièrement sur son initiative personnelle. Il aurait fallu qu'un relai existe au sein de l'institut et donc que d'autres collègues se saisissent de l'objet urbain.

Le cadrage des projets en écologie urbaine n'est *a priori* pas en décalage avec les activités et thématiques de recherche de l'institut. Elle s'inscrit en particulier dans ses orientations d'une écologie de terrain destinées à étudier les causes de la diversité des espèces et comprenant des activités d'expertise en conservation (création d'instruments et d'indicateurs pour la conservation d'espèces comme les listes rouges, mandats dans diverses commissions locales et nationales, conseil à des associations et des administrations locales sur la mise en place de mesures de conservation). A cet égard, Landolt n'est pas le seul professeur à avoir été impliqué dans des activités de conseil auprès de l'administration zurichoise. C'est également le cas d'Andreas Gigon. Depuis 1993, il a pris la suite de Landolt à la commission consultative pour les questions de protection de la nature et d'aménagement des espaces ouverts du conseil municipal de Zurich et est membre du groupe de travail « écologie urbaine » du service d'urbanisme de la Ville (Landolt & Edwards, 1994, 29 ; Edwards, 1995, 25). A l'institut, c'est Andreas Gigon qui organise la visite scientifique qui a lieu à l'institut d'écologie végétale de l'université de Giessen et à l'institut d'écologie de la TU Berlin en 1989 sur les thèmes de la bio-indication et de l'écologie urbaine (Landolt, 1990, 26). Andreas Gigon suivait avec intérêt les travaux menés par ses

collègues sur la végétation urbaine ; il a encadré un travail de diplôme (Kremer, 1993) et a parfois été amené à guider des excursions en ville et organiser des travaux pratiques avec un terrain urbain (entretien n°31, 2021). De façon beaucoup plus anecdotique, son autre collègue, Frank Klötzli a participé en 1988 au symposium interdisciplinaire « Écologie des zones urbaines : recherche et pratique » (*Ökologie städtischer Räume: Forschung und Praxis*) organisé par Klaus Ammann, membre du comité de la Société académique suisse pour la recherche sur l'environnement et l'écologie (SAGUF), lors de l'assemblée annuelle de l'académie suisse des sciences naturelles (ASSN). Le symposium a invité cinq intervenants de disciplines différentes pour aborder ce thème dans ses dimensions écologiques, économiques, politiques et philosophiques, dont Frank Klötzli qui a fait une présentation intitulée « écologie urbaine » (*Stadtökologie*) (Klötzli, 1988, 148; Landolt, 1989, 23), sans pour autant jamais avoir mené de travaux en écologie urbaine.

La végétation urbaine de la ville de Zurich est également le thème de la sortie organisée pour les membres du département des sciences naturelles de l'environnement (D-UMNW) auquel est rattaché l'institut de géobotanique depuis la création du département en 1989. La sortie, qui a lieu en juillet 1991, comprend une présentation des travaux de diplôme des étudiants sur la végétation urbaine ainsi qu'une excursion dans ville de Zurich guidée par Elias Landolt (fig. 3.5.2). Elle montre les efforts fournis par Elias Landolt, saisissant par exemple l'opportunité d'événements collectifs, pour partager et faire découvrir ce thème de recherche sur un terrain insolite à ses pairs et ses collègues universitaires.

Cependant, à la différence de ses collègues, Landolt est le seul qui a fait de la ville l'un de ses objets de recherche en plus de ses activités d'enseignement et de conseil. Pour les quelques professeurs ayant eu des activités associées à la ville, cet intérêt est subsidiaire et détaché de leur activité scientifique. La ville est également totalement absente des terrains et intérêts de recherche des nouveaux professeurs engagés dans les années 1990. Chez les membres de l'institut de géobotanique, aucun rejet ou dédain de la végétation urbaine n'a été relevé qui exprimerait une potentielle résistance face à l'extension de la recherche écologique à un nouveau terrain d'étude. L'absence d'engagement des autres membres historiques de l'institut reflète des choix d'orientation et terrains de prédilection individuels des chercheurs, produit de leurs attachements multiples plus ou moins durables et intenses. Plus qu'un rejet, Markus Wilhelm souligne que chaque groupe était spécialisé sur ses objets de recherche qu'il investiguait de façon relativement autonome, et que ceux-ci étaient en partie organisés selon des terrains spécifiques (les Alpes, le Jura, etc.). Ces choix sont pris dans un contexte où aucune dynamique n'encourage au sein de l'institut l'élargissement de l'investigation scientifique de l'objet urbain au-delà du petit groupe, et où il n'existe pas d'opportunité économique ou d'incitation institutionnelle en faveur de cette orientation scientifique : elle repose donc principalement sur les choix individuels des chercheurs.

Figure 3.5.2 : Sortie des membres du département des sciences naturelles de l'environnement de l'ETH Zurich sur le thème de la végétation et flore de la ville de Zurich – 12 juillet 1991



Légende : Présentation des travaux de diplôme sur la végétation urbaine et excursion guidée par Elias Landolt sur la végétation et flore de la ville de Zurich (de Höngg à Albisrieden) pour les membres du département des sciences naturelles de l'environnement (D-UMNW), 12 juillet 1991 (Landolt, 1992, 25). Photo 1 : présentation des posters des travaux de diplôme sur la végétation urbaine par l'un des étudiants (probablement Christian Wiskemann) ; Photo 2 : une étape de l'itinéraire de l'excursion sur la végétation des rails de chemin de fer ; Photo 3 : professeurs du D-UMNW lors de l'excursion (de gauche à droite : Ulrich Müller-Herold, ?, Mario Snozzi, Andreas Gigon, Theodor Koller, ?, Albert Waldvogel). Source : photos fournies par Andreas Gigon.

2.3.3 Des engagements épistémiques divergents : un rapport au terrain et au local pris dans des hiérarchies disciplinaires

Plusieurs lignes de fracture ressortent cependant de la marginalité de la recherche en écologie urbaine au sein de l'institut qui semblent être associées au type de recherche pratiquée. Celles-ci ne reflètent pas tant un rejet « anti-urbain » de la science écologique mais sont davantage la manifestation d'une pluralité d'engagements épistémiques qui traversent la science écologique, c'est-à-dire de la vision des agendas de recherche pertinents selon les scientifiques, qui façonne leurs approches épistémologiques, leurs méthodes, leurs partenariats et leur rapport à la pratique (Granjou & Arpin, 2015). Ces différentes formes d'engagement épistémique sont elles-mêmes prises dans des hiérarchies de pouvoir (crédibilité et prestige scientifique, ressources financières, positions institutionnelles) perçues par les chercheurs. Si la description de ces engagements épistémiques mériterait une analyse plus approfondie du fonctionnement quotidien, des relations entre chercheurs et de l'allocation des ressources au sein de l'institut, je me base ici sur l'expérience de mes interlocuteurs, le type de recherche pratiquée et la manière dont ils mobilisent ces catégories lorsqu'ils parlent de leurs relations avec leurs pairs. L'interprétation du récit de plusieurs interlocuteurs fait ressortir les tensions entre terrain/laboratoire, local/général et sur le type de responsabilités administratives et politiques qui traversent les orientations de recherche et les choix de carrière des chercheurs de l'institut. De fait, le type de recherche pratiquée dans l'axe bio-écologie urbaine s'inscrit dans ces tensions, du côté du pôle terrain et appliqué aux problèmes locaux.

La première divergence est celle exprimée entre la pratique d'une écologie de « laboratoire » ou de « terrain ». Celle-ci souligne que la tension entre biologie de terrain et biologie de laboratoire, qui a façonné l'émergence de l'écologie en tant que discipline (Kohler, 2002a), se poursuit dans les années 1990 par rapport à la vision de ce qu'est une « bonne » recherche en écologie dans son rapport à l'objet étudié :

There was just one, how should I say, little fight between the ecologists who made research in laboratory, laboratory ecology, and those which started ecology in the field. We had the idea that our way to understand the ecology is the only way you can do: you have to go out, and go to the reality. And the others told us: "ok this is nice but it's too complicated you never really find something really relevant, you have to go to the laboratory and to look at some few plants and to understand the ecology between the plants". I think this was the main difference in the institute. But those which were working in the outside, in the Alps or other places, we had very good relationships. We learnt from each other some methods, etc.

Entretien n°24, 2021

Les professeurs cités plus haut qui ont soutenu ou exprimé un intérêt secondaire pour l'écologie urbaine – Andreas Gigon l'écologue des plantes et Frank Klötzli le spécialiste de phytosociologie appliquée – s'inscrivent dans cette approche de l'écologie de terrain. Suzanna Züst comme Markus Wilhelm ont travaillé pour eux sur des projets de recherche, ce qui montre qu'ils partageaient les « compétences adéquates » pour collaborer. Ils partagent un rapport au terrain qui se détache d'un

rapport réductionniste à la connaissance écologique, liée à l'expérimentation dans un environnement (sur site ou en laboratoire) où il est possible de contrôler les variables afin de pouvoir tester et isoler celles qui ont un effet sur le phénomène étudié et produire des résultats généralisables et reproductibles. L'institut comportait également des chercheurs spécialistes d'écologie génétique des populations ou qui avaient des approches moléculaires de la biosystématique. Cela ne signifie pas qu'ils n'avaient pas des terrains d'études, ou bien que les écologues de terrain n'utilisaient pas de méthodes de laboratoire. Par exemple, Andreas Gigon comme Elias Landolt avaient recours à des analyses physiologiques dans leurs travaux. Cela n'empêchait pas non plus de collaborations ponctuelles entre écologues de « laboratoire » et de « terrain ». Mais ce témoignage souligne un rapport différent à la compréhension du fonctionnement du vivant à partir de laquelle les botanistes de l'institut définissent leur identité professionnelle. Cette divergence épistémologique, si elle est le signe d'une pluralité épistémique qui ne donne pas forcément lieu à une compétition forte entre approches (Granjou & Arpin, 2015), s'inscrit toutefois dans des asymétries en termes de réputation scientifique, de ressources et d'opportunités de carrière, telles qu'elles sont perçues et vécues par les chercheurs :

During my studies, field ecology was not that important. [...] The thing was that we were told it was not so sexy what we were doing. I was also told, when you go to this kind of research you have no chance to get a professorship, because this is not the way to do research of the end of the 20th Century. And I think it was really like this, it was, all of us who were working in the field ecology had no chance in academic research. Other colleagues who were doing their PhD in lab ecology got a professorship or whatever in university. I think that, in those days, all field ecology had not that good reputation.

Entretien n°24, 2021

Markus Wilhelm a étudié puis a mené son doctorat une période charnière où la biologie organismique commence à se renforcer à l'université, non pas sous sa forme existante mais en se reconfigurant, dans le type de recherche pratiquée et le profil des chercheurs engagés, lors de la création ou le renouvellement des chaires professorales des années 1990. Il y a par exemple de plus en plus de profil de chercheurs qui combinent des approches macro et micro d'études du vivant, mais aussi qui ont une approche expérimentale du terrain ou qui développent des outils de modélisation des processus écologiques. Son expérience est prise dans ce moment charnière où l'étude *in situ* de l'environnement en écologie est revalorisée, mais où l'observation de terrain ancrée dans des compétences naturalistes, comme c'est le cas pour la phytosociologie par exemple, sont définitivement marginalisées à l'université. Au sein de l'institut, ce changement est également perceptible avec l'évolution des profils engagés. L'institut de géobotanique connaît à cette époque une série de restructurations avec l'augmentation de son personnel, lié d'une part à l'intégration d'une partie des chercheurs de l'institut de botanique spéciale de l'ETHZ supprimé en 1980, l'ouverture de nouveaux postes et la transformation de la chaire de géobotanique d'Elias Landolt en chaire d'écologie végétale¹⁹⁶. Plusieurs professeurs

¹⁹⁶ Selon les rapports d'activité de l'institut de géobotanique : si l'on ne prend pas en compte le personnel technique (laborantins, jardiniers etc.), en 1980, il y a 4 professeurs, 3 chercheurs membres du staff scientifique, 23 doctorants-assistants. En 1990, il y a 4 professeurs, 4 chercheurs membres du staff scientifique et 34 doctorants-

anglo-saxons sont recrutés – Peter J. Edwards en écologie végétale et Barbara Roy sur une chaire de « biodiversité végétale » – renforçant l’orientation internationale des activités de l’institut. A partir de 1995, l’organisation des groupes de recherche est remaniée. Les recherches sur la biodiversité sont renforcées, les échelles, approches et méthodes d’écologie pratiquées se diversifient (du micro aux processus globaux), et l’usage de méthodes génétiques et moléculaires en écologie et en systématique est développé.

Le deuxième élément de différence qui ressort, recoupant partiellement le premier, est celui du rapport au local dans la pratique de l’activité scientifique et de l’expertise. Le rapport au local peut s’exprimer par la manière dont l’objet d’étude est construit en étroite interaction avec les caractéristiques idiosyncratiques de l’environnement local. Par exemple, dans son travail sur les communautés végétales des prairies et des pâturages, Markus Wilhelm a essayé de retracer l’ancienneté et les usages historiques des sites étudiés afin de comprendre certains aspects de la composition floristique (la présence de telle plante sur un site et pas un autre). Il considérait à cet égard que les phénomènes qu’il a démontrés dans son travail de thèse sur la diversité végétale des prairies et pâturages sont spécifiques à Zurich, car elles sont étroitement associées à l’histoire spécifique des stations, de leurs usages et des pratiques d’entretien qui les ont façonnées. Il considérait en ce sens que ses résultats étaient difficilement généralisables et donc publiables pour intéresser une audience plus large (entretien n°24, 2021). La manière dont ils construisent leur objet par rapport à des problèmes locaux se manifeste également dans leur rapport à l’expertise et les collaborations qu’ils nouent. Markus Wilhelm a conduit des expérimentations de longue durée sur site avec quatre ans de suivi pour comparer l’influence de pratiques de fauchage et de broutage par les moutons sur les communautés végétales (Wilhelm, 1997). Ces expérimentations se sont faites en étroite collaboration avec les éleveurs de moutons et le Service des parcs et domaines de la Ville de Zurich. Dans le cadre de son travail de recherche, il a obtenu un mandat auprès de l’Agence de protection de la Ville de Zurich afin de créer un guide de conseil sur les types de pratiques d’entretien à mettre en place sur les prairies et pâturages de la ville. Son étude ne fournissait pas de « bonne pratique » généralisable à l’ensemble des sites où privilégier pâturage ou fauchage et vice-versa. Elle soulignait au contraire que la composition et la diversité des communautés végétales de chaque site avait ses spécificités propres. Chaque site devait suivre une procédure d’évaluation pour décider du type d’entretien le plus optimal. Les critères sélectionnés étaient : le type de prairie déterminé selon la classification de sa composition floristique et végétale, l’objectif central associé à l’utilisation ou l’entretien du site, l’évaluation écologique et culturelle de la surface. Aux critères cochés étaient associés des projets de gestion du site (type de coupe, fréquence, utilisation de fumier, etc.) en fonction de son

assistants. On assiste donc principalement à une augmentation des doctorants. Dans les années 1990, si le nombre de professeurs oscille entre 4 et 6, l’augmentation principale est celle du staff intermédiaire de chercheurs hors doctorants (privat-docents, post-doctorants, conservateurs, chercheurs sans doctorat) : ils sont par exemple 14 en 1995, 16 en 1997 et 24 en 2000. Le nombre de doctorants varie entre une vingtaine et une trentaine selon les années.

écologie et de ses usages (Wilhelm, 1996, 1997). De fait, une bonne partie des travaux de l'axe bio-écologie urbaine ont été menés en collaboration avec l'administration zurichoise et était destinés à étudier une problématique spécifique de la diversité végétale urbaine en lien avec des questions de conservation et d'aménagement des espaces verts, pour apporter une expertise scientifique et proposer des mesures de gestion à la ville de Zurich. Ce n'est ainsi pas un hasard si la majorité des étudiants de cet axe ont ensuite fait du conseil en écologie et ne se sont pas tournés vers une carrière académique.

Le rapport au local s'exprime donc dans un rapport à la pratique scientifique et à l'expertise inscrits dans les territoires étudiés et en collaboration étroite avec des partenaires locaux. Par exemple, Andreas Gigon ne considérait pas faire de la recherche appliquée en écologie, mais exprimait son attachement local dans le cadre plus général des activités relatives à son métier de chercheur, par son engagement pour la conservation de la nature suisse via l'organisation d'excursions, le fait de cultiver des relations étroites avec les agriculteurs ou par son implication dans l'enseignement à la recherche en écologie appliquée. Si la dimension appliquée de l'activité de chercheur n'est *a priori* pas mal vue à l'ETH, elle s'articule plus ou moins bien avec la carrière académique, c'est-à-dire la portée de l'activité d'expertise et dans quelle mesure elle participe à la construction de la réputation scientifique et institutionnelle du chercheur. Andreas Gigon perçoit l'attachement local qu'il a exprimé dans ses choix de carrière comme un frein à sa réputation scientifique par rapport à certains de ses pairs : le fait qu'il ait décidé de ne pas rechercher une meilleure position de professeur à l'étranger (depuis son post-doctorat aux Etats-Unis) ; le temps consacré à des activités en lien avec la pratique a eu un impact négatif sur le nombre de publications scientifiques ; ou encore le temps consacré à la question de la restructuration de l'enseignement de la biologie dans les universités suisses et des sciences environnementales à l'ETH depuis qu'il est chercheur non titulaire, responsabilités administratives peu valorisées dans le parcours scientifique (entretien n°31, 2021). Au sein de l'institut et au-delà, il y a donc moins une ligne de fracture entre recherche appliquée et une recherche fondamentale, que des formes d'articulation différentes des activités de recherche et d'expertise au sein de la pratique de l'écologie (Granjou & Mauz, 2012 ; Granjou et al., 2013 ; Demortain, 2021). Celles-ci semblent avoir créé une disjonction interne qui traverse la recherche environnementale en écologie et la biologie de la conservation.

2.4 Conclusion

Le cas de l'institut de géobotanique permet de comprendre les conditions qui ont permis que les recherches en écologie urbaine émergent au sein de l'institut, sans que cette dynamique collective se maintienne dans la durée. Elle permet de qualifier le sens et le statut de la présence de traces de recherches en écologie urbaine afin de déceler pourquoi l'axe « bioécologie urbaine » a occupé une place marginale au sein de l'institut. Comme je l'ai montré, le cadre de l'institut géobotanique était propice au type de recherche en écologie urbaine qui a été menée ; le défi principal est celui de

l'investissement de questions de recherche à partir d'un nouveau terrain d'étude, dont la légitimité culturelle et la pertinence scientifique sont à défendre. Le cout d'entrée méthodologique ou instrumental est relativement faible ; le défi est empirique car il n'existe quasiment aucune donnée empirique locale de base sur lesquelles s'appuyer. La construction du rapport au lieu des chercheurs a été favorisée par la configuration individuelle et collective des pratiques de terrain qui se sont mises en place au sein du petit groupe. La marginalité se manifeste pourtant par l'accumulation d'éléments contextuels qui, sans déterminer la conduite des chercheurs, sont tributaires des asymétries de pouvoir internes à la biologie. La marginalité universitaire de la recherche urbaine est autant le produit : de la position d'Elias Landolt et de la précarité des jeunes chercheurs qu'il a enrôlés ; de l'indifférence collective qui entoure l'étude scientifique du milieu urbain ; et du type d'engagement épistémique qui a caractérisé la pratique de l'écologie urbaine, orientée vers une écologie de terrain, locale et appliquée, qui propose une approche alternative au type d'écologie encouragée d'un point de vue institutionnel à l'université.

Les dynamiques mises en avant à partir du cas de l'institut de géobotanique de l'ETH Zurich résonnent avec les quelques autres exemples de présence d'une activité de production de connaissances en écologie urbaine qui ont été produites à l'université à cette époque. Elles partagent des caractéristiques communes. En effet, toutes les initiatives de recherche en écologie portant sur l'étude du milieu urbain ont une orientation appliquée et cultivent des liens étroits avec l'administration urbaine dans le cadre de recherche par mandats, comme c'est le cas au sein de la section de biologie de la conservation dirigée par le professeur Bruno Baur à l'université de Bâle, ou encore à l'institut de géobotanique-systématique de l'université de Berne. Pour ce dernier cas, le lichénologue Klaus Ammann a créé un groupe de travail « écologie urbaine » (*Stadtökologie*) à la fin des années 1980 composé de quelques étudiants qui suivent l'enseignement en écologie végétale et dont les travaux de diplôme sont orientés vers des thématiques d'écologie végétale urbaine menés en appui scientifique des stratégies de planification urbaine de l'administration bernoise (Staub et al., 1994). Ces quelques exemples soulignent la forte porosité entre les premiers travaux en écologie urbaine produits à l'université et dans les bureaux d'études : les approches et thèmes abordés sont similaires, l'expertise scientifique est fournie de manière indifférenciée par des chercheurs universitaires et indépendants, et les biologistes indépendants produisent des connaissances de base sur la nature urbaine au même titre que les travaux universitaires. Il n'existe alors dans ce domaine émergent pas encore de division du travail claire entre la recherche de base et appliquée (ou finalisée) marquée d'un point de vue institutionnel. Elle est également associée au fait que l'un des objectifs des initiatives de recherche en écologie urbaine encouragées à l'université en relation avec les étudiants, sont orientées vers la formation des professionnels de l'environnement. La dimension pédagogique de l'écologie urbaine est l'objet de la section suivante.

3 L'écologie urbaine, un sous-thème mineur des nouvelles formations universitaires à l'environnement

Les recherches en écologie urbaine ne suscitent qu'un intérêt scientifique très limité chez les botanistes, zoologues et écologues en poste à l'université. Les quelques initiatives observées ne se maintiennent pas car elles sont le fruit d'un projet isolé, elles sont rarement soutenues par le corps professoral ou un programme scientifique, ou encore car elles ne représentent qu'une activité secondaire dans la carrière des chercheurs, souvent liée à des activités de service auprès des collectivités et à la production d'expertise. C'est à ce titre en revanche que dans l'enseignement, sous l'impulsion de ces mêmes chercheurs, quelques cours d'écologie ayant pour thème la ville émergent à l'université. Mullins (1972) a souligné que l'émergence des formations universitaires est un marqueur important de l'institutionnalisation des domaines de recherche. Ici l'écologie urbaine ne devient pas une formation universitaire, comme cela pu exister aux États-Unis et en Allemagne à partir des années 2000 (Sadrozinski, 2006). Mais des propositions de cours, de séminaires et d'excursions sont intégrées à partir des années 1990 aux nouvelles formations en sciences de l'environnement et protection de la nature visant à former des spécialistes et professionnels de l'environnement et de la nature à l'université. C'est dans ce cadre que quelques chercheurs ménagent une place à des sujets d'écologie urbaine dans le sillon de l'institutionnalisation de domaines de recherche plus larges. Ceci marque une évolution par rapport aux formations en sciences naturelles qu'ont suivies la première génération de biologistes qui se sont intéressés à la ville dans les années 1970-1980 : ceux-ci se sont formés à l'étude de l'écosystème urbain de manière autodidacte, c'est-à-dire à côté de leur formation universitaire, par leurs lectures, leurs réseaux personnels et leur expérience de la nature et du terrain urbains. J'analyse ici la place qu'occupe la ville dans la filière d'études multidisciplinaire en sciences naturelles de l'environnement (*Umweltnaturwissenschaften*) créée en 1987 à l'ETHZ et la filière de protection de la nature et de l'environnement (*Natur-, Landschafts- und Umweltschutz* ou NLU) créée en 1992 à l'université de Bâle.

3.1 Lorsque l'écologie terrestre consacre quelques crédits à la ville dans la filière d'études en sciences naturelles de l'environnement à l'ETHZ

3.1.1 La création d'une filière et d'un département en sciences naturelles de l'environnement à l'ETHZ

A partir des années 1980, l'ensemble des universités suisses ont commencé à monter leur propre programme en sciences de l'environnement, souvent en concurrence les unes avec les autres. La conférence suisse des hautes écoles suisses ne s'est dotée d'un organe de coordination qu'en 1987 – le comité permanent des sciences de l'environnement. C'est pourquoi l'institution des sciences de l'environnement a pris des formes différentes selon les universités cantonales : création d'unités de

recherche et d'enseignement partiellement indépendantes (université de Bâle) ou de mineures interdisciplinaires (université de Zurich, université de Fribourg) intégrées à des cursus existants, d'unités de coordination interfacultaires (université de Berne, université de Genève), ou encore de formations post-grades (université de Neuchâtel) (Gisler, 2020, 95-102).

La particularité du cursus en sciences naturelles de l'environnement de l'ETHZ est d'avoir été la première institution académique à proposer en Suisse une formation complète dédiée aux sciences de l'environnement. Le processus d'émergence et d'institution de l'environnement dans l'enseignement et la recherche à l'ETHZ entre 1970 et 2000 est retracé de manière détaillée dans l'histoire sociale que lui a consacrée Monika Gisler (2020) sur commande de l'ETHZ (voir aussi Gugerli et al., 2010, 343-346 ; Mieg et al., 2012 ; Mieg & Frischknecht, 2013). La filière a été créée en 1989 « *dans une fenêtre d'opportunité étroite* » (Mieg & Frischknecht, 2013), après une décennie de tensions et de discussions infructueuses au sein de la division des sciences naturelles¹⁹⁷ qui traversait une crise profonde entre les aspirations divergentes des disciplines de biologie, sciences moléculaires et sciences de la terre. Elle est suivie par la création d'un département de sciences naturelles de l'environnement (D-UMNW) en 1990 dédié à la recherche, où se retrouvent des chercheurs issus de la physique, de la chimie et de la biologie auxquels ont été ajoutés des sciences sociales et humaines, avec une approche de l'environnement orientée en particulier vers les systèmes de l'atmosphère, du sol, de l'eau et de la biosphère.

L'enjeu pour les initiateurs était de surmonter les limites que rencontre la recherche universitaire à prendre en charge les problèmes environnementaux du fait de sa spécialisation sur des problèmes individuels pensés de manière isolée, en promouvant une pensée en réseau, intégrée et interdisciplinaire : l'objectif était de former un « nouveau type de scientifiques » (Gigon et al., 1993 ; Mieg & Frischknecht, 2013). Initialement d'une durée de dix semestres (deux de plus que les autres cursus de l'ETHZ à l'époque), la filière est organisée en deux cycles : la formation de base (deux ans) et l'approfondissement (trois ans). Ce deuxième cycle correspond à des années d'études spécialisées durant lesquelles les étudiants choisissent la discipline scientifique (chimie, physique, biologie, hygiène de l'environnement)¹⁹⁸ et le système environnemental (aquatique, terrestre, atmosphère, géosphère, anthroposphère) qu'ils souhaitent approfondir. La dimension pratique de la formation est également renforcée avec des études de cas transdisciplinaires et un stage en milieu professionnel extra-universitaire : c'est une originalité pédagogique par rapport à ce que proposaient les formations fondamentales en sciences naturelles à l'ETHZ qui s'inspire des formations plus techniques telles que l'agronomie et la foresterie (Gigon et al., 1993 ; Mieg & Frischnekt, 2013, 150).

¹⁹⁷ A cette époque, il existe une structure à deux niveaux qui comprend les divisions (*Abteilung*) dédiées à l'enseignement et les départements (*Department*) dédiés à la recherche, qui se chevauchent largement.

¹⁹⁸ Les spécialisations disciplinaires sont abandonnées avec la réforme licence/master au profit de majeures plus ancrées dans les systèmes, ce qui entérine un éloignement des branches traditionnelles des sciences naturelles (Mieg & Frischknecht, 2013, 153 ; fig. 5.2).

3.1.2 Le milieu urbain, un sous-thème marginal et transversal des nouveaux cursus en environnement.

Quelle place l'étude du milieu urbain a occupé dans ce nouveau cursus ? L'écologie n'est elle-même pas le pilier central de la formation multidisciplinaire en sciences naturelles de l'environnement – parmi les différentes branches et options qu'il est possible de choisir, mais l'une des spécialisations, notamment lorsque les étudiants choisissent « biologie + système terrestre ». De manière transversale, la ville semble être abordée ponctuellement dans la filière d'études, avec par exemple un cours en « aménagement des eaux urbaines » en ingénierie de l'environnement (Gigon et al., 1993, 369) ; un cours sur le « développement urbain et environnement » donné par Dieter Imboden, professeur en physique de l'environnement à l'EAWAG, auquel participe Elias Landolt sur une séance à propos des « habitats de la faune et de la flore en ville » (Koblet et al., 1993, 56 ; Landolt & Edwards, 1994, 27) ; ou encore plusieurs cas d'études transdisciplinaires portant sur le développement et la mobilité urbains durables¹⁹⁹.

En écologie, c'est principalement par l'intermédiaire de quelques chercheurs de l'institut de géobotanique que des modules abordant le milieu urbain ont été introduits dans les années 1990 en écologie. Le terrain urbain apparaît à deux moments de la formation, en particulier dans le cadre des cours d'écologie terrestre principalement rattachés à l'axe disciplinaire « biologie ». D'abord, durant les années de formation de base, la zone urbaine fait partie des terrains qu'il est possible de choisir lors du stage intégratif de terrain en écologie terrestre qui a lieu l'été du quatrième semestre durant trois semaines (Stenz et al., 1995). Les objectifs de ce stage créé en 1990 sont d'apprendre à se confronter en pratique à des problèmes scientifiques d'écologie de manière intégrative et interdisciplinaire, c'est-à-dire en combinant écologie, pédologie, chimie... Le stage est organisé sur le terrain d'enseignement dont dispose la filière d'études près de la ville de Zurich, le site Hônggerberg de l'ETHZ, où plusieurs groupes d'une dizaine d'étudiants choisissent entre une zone forestière, agricole ou urbaine pour laquelle ils vont comparer deux « écosystèmes » « naturels » et « semi-naturels », définis selon des facteurs d'influence anthropique. Pour le cas de la zone urbaine par exemple, cela peut être une pelouse de parc non fertilisée gérée de manière extensive comparée à un gazon de terrain de sport géré de manière intensive. A partir de là, les étudiants construisent leur problématique et choisissent parmi une variété de méthodes pour mener différentes analyses de terrain et de laboratoire « *dans les trois domaines de la végétation, du sol et du microclimat, mais aussi des arthropodes du sol et de l'avifaune* » (Stenz et al., 1995, 494). La présentation des résultats auprès des autres groupes donne ensuite lieu à des discussions et des comparaisons à propos des phénomènes observés entre zones urbaines, agricoles et forestières. Un autre type de travaux pratiques qu'Andreas Gigon a proposé à ses étudiants est l'étude des pollutions urbaines à partir de l'analyse de l'écorce des arbres sur une rue très fréquentée à Zurich. Mais cette idée a été

¹⁹⁹ Liste des sujets de cas d'études transdisciplinaires depuis 1994 : <https://tdlab.usys.ethz.ch/teaching/tdcs/former.html> (consulté le 6 mai 2023).

abandonnée après 2-3 années car le trafic routier rendait la pratique du terrain trop dangereuse pour l'enseignement (entretien n°31, 2021).

Les phénomènes écologiques en ville sont donc quelques fois abordés au détour d'un cours ou d'un stage en écologie. Mais à partir du semestre d'hiver 1990/1991, un nouveau cours de « bioécologie urbaine » (*Stadt-bioökologie*) apparaît dans la maquette de la filière en sciences naturelles de l'environnement durant le cinquième semestre de spécialisation pour les choix « biologie » et « système terrestre » (Landolt, 1992). Il est donné par Elias Landolt avec Alfred Leutert, titulaire d'un doctorat à l'institut géobotanique en 1983, qui a depuis monté son bureau d'écologie appliquée et a produit dans ce cadre la carte de la végétation et des biotopes de Zurich (Bernowitz & Leutert, 1988, 1991). Avec une heure hebdomadaire, l'enseignement combine cours magistraux et excursions. L'une des justifications des recherches de Landolt et du groupe de bio-écologie urbaine à l'institut géobotanique est à cet égard d'apporter de la matière pour l'enseignement : « *Importance scientifique : objets de démonstration et d'exercice pour le cursus 'Sciences naturelles de l'environnement'* » (Landolt, 1992, 19, traduit de l'allemand). D'après les rapports d'activité de l'institut, Landolt est responsable de l'enseignement au moins jusqu'en 1993 (Landolt, 1993 ; Landolt & Edwards, 1994), mais le cours continue ensuite d'exister jusqu'en 2012 dans le Bachelor en sciences environnementales sous le nom de « conservation de la nature et bioécologie urbaine » (*Naturschutz und Stadt-bioökologie*) (ETH Zürich, 2008, 20 ; 2011, 21)²⁰⁰. A cette date, avec le changement de direction de l'institut de biologie intégrative (dans lequel l'institut de géobotanique a été intégré en 2006) et la restructuration du département des sciences environnementales (*Department Umweltwissenschaften* ou D-UWIS) en département de sciences des systèmes environnementaux (*Department Umweltsystemwissenschaften* ou D-USYS), il n'est plus jugé utile dans les orientations du cursus (entretien n°22, 2021)²⁰¹.

3.2 Quand l'écologie urbaine émerge d'une formation en protection de la nature, du paysage et de l'environnement : le NLU de l'université de Bâle

3.2.1 La création du NLU : l'avènement des sciences de la conservation à l'université

La catastrophe industrielle de l'usine Sandoz à Schweizerhalle en novembre 1986 est un événement qui a fait office de catalyseur national pour la recherche environnementale et les initiatives de création de formations universitaires en sciences de l'environnement, en instaurant un sentiment d'urgence politique et en questionnant la responsabilité de la science dans la production de risques – en particulier dans ses relations avec l'industrie chimique – et sa capacité de prise en charge et de résolution des problèmes

²⁰⁰ Ref. de l'enseignement : 701-0310-00 G. Dans ces catalogues, la durée de l'enseignement est de 3 heures ou 2 heures hebdomadaires. Il est dispensé par Alfred Leutert et Regula Billeter.

²⁰¹ La ville ne disparaît que temporairement du cursus car, à partir de 2015, il y a plusieurs enseignements d'écologie urbaine dispensés par Christoph Küffer, privat-docent à l'ETH et professeur d'écologie urbaine à la Haute école spécialisée de Rapperswil rattachée à l'OST.

environnementaux. Mais à Bâle, ses effets politiques ont été d'autant plus retentissants qu'elle a suscité une émotion et un choc particuliers au sein de la population locale qui l'a vécue, sentie, vue – tremblements, fumées, fortes odeurs de soufre, confinement, milliers de poissons morts dans le Rhin. La transformation de la catastrophe en scandale par les nombreuses mobilisations politiques a mis fin au récit local selon lequel le complexe industrialo-chimique bâlois est exempt de risques, en rendant audibles les nombreuses critiques sur ses impacts environnementaux, notamment en matière de pollutions.

Ce mouvement a également touché l'université. Ce sont en particulier les étudiants qui se sont mobilisés pour demander auprès de la direction une formation sur la protection de la nature et de l'environnement (voir Erhardt & Baur, 2010). Jusqu'alors, la protection de la nature et la recherche scientifique en biologie organismique étaient disjointes (entretien n°20, 2021). La filière interdisciplinaire NLU est créée à partir du semestre d'hiver 1992/1993, avec deux nouveaux postes de professeurs – l'un en biologie, l'autre en géographie – qui forment l'institut NLU et sa co-direction²⁰² : entité institutionnelle simultanément dédiée à la recherche et à l'enseignement. La chaire de biologie qui forme la section de biologie de conservation de l'institut (*Naturschutzbiologie*) constitue la première chaire dédiée à la protection de la nature et de l'environnement dans une haute école suisse. Elle est occupée à partir de 1994 par Bruno Baur, qui vient d'obtenir son habilitation en zoologie à l'université de Bâle, jusqu'à son départ à la retraite en 2021. Baur est également rattaché à l'institut de biologie intégrative créé en 1997 (à la suite de la suppression des instituts de zoologie et de botanique). Ce n'est qu'un peu plus tard, en 1995, que l'université de Bâle engage Peter Nagel, biogéographe allemand, sur la seconde chaire professorale qu'il occupe jusqu'à 2015. Elle forme la section biogéographie de l'institut NLU et est également rattachée à l'institut de géographie. Le NLU a au départ son identité propre et ses propres ressources même si les professeurs font par ailleurs également partie d'autres instituts. Avec les restructurations progressives qui interviennent dans les départements de sciences naturelles de l'UNIBAS, le statut des professeurs du NLU se rapproche progressivement de deux groupes de recherche – biogéographie et biologie de la conservation – au sein du Département des sciences environnementales (DUW). Après leur départ à la retraite respectifs, leurs chaires ne sont pas conservées sous le même nom et l'entité NLU disparaît définitivement en 2021.

L'objectif général de la formation NLU est de « *transmettre les bases des problèmes et des questions actuels dans le domaine des sciences naturelles de la protection de l'environnement ainsi que leur mise en œuvre orientée vers la pratique. Elle doit préparer les étudiants en sciences naturelles à travailler*

²⁰² La même année est également créée la fondation homme-société-environnement (*Mensch-Gesellschaft-Umwelt* ou MGU) qui propose des financements pour la recherche ainsi que plusieurs programmes d'études dédiés au développement durable dans une perspective inter et transdisciplinaire, avec pour thèmes principaux la nature, perception, éthique, développement et technique. A la différence du NLU qui s'adresse d'abord aux étudiants de la faculté des Sciences, le programme MGU est ouvert aux étudiants des autres facultés (Lettres, Sciences Humaines, Economie, Théologie et de Droit) (Defila et al., 2000, 103). En 2005, le programme est entièrement intégré aux structures de l'université de Bâle. <https://mgu.unibas.ch/de/>, consulté le 30 mai 2023.

dans le domaine de l'environnement » (Defila et al., 2000, 106, traduit de l'allemand). La forme de la filière a évolué au fil des restructurations universitaires (Erhardt & Baur, 2010). Dans sa version initiale de 1992 à 2006, la filière NLU est un module cohérent à option ou secondaire complémentaire aux études de base des étudiants de biologie et de géographie de la faculté des sciences. Il permet d'acquérir un bloc de connaissances et de compétences avec l'écologie comme discipline socle pour en fournir les bases scientifiques. Avec la réforme de l'enseignement de Bologne, l'ensemble des modules secondaires des cursus de l'université sont réorganisés en 2006 dans le format bachelor/master et répartis comme cours obligatoires, cours de crédits à choix libre des cours intégrés au sein de nouveaux modules, au sein des cursus de biologie et de géosciences²⁰³.

3.2.2 La place de l'écologie urbaine au NLU

Au sein d'une formation où l'écologie et la biologie de la conservation ont une place centrale, des aspects partiels d'écologie en ville sont ponctuellement abordés dans les cours dans les deux branches du NLU. La ville devient également un lieu pour les excursions et un thème des travaux de projets et de recherche proposés par les enseignants. Par exemple, en plus des Alpes suisses, les différents formats d'excursions proposés en biologie organismique sont traditionnellement organisés dans la *Regio* bâloise pour l'enseignement de terrain, c'est-à-dire les environs de Bâle qui chevauchent plusieurs cantons ainsi que les frontières françaises et allemandes. A côté des forêts vosgiennes ou de Bâle-Campagne, de la Petite Camargue alsacienne, du Jura bâlois, des réserves naturelles alentours, la ville de Bâle devient également l'un des lieux d'excursion pour aborder la végétation rudérale, les plantes néophytes, la vie des sols, les lichens bio-indicateurs ou encore la faune urbaine sauvage (tableau 3.5.1), ce qui n'était pas le cas dans l'enseignement universitaire au cours des décennies précédentes (entretien n°20, 2021 ; entretien collectif n°32, 2022). L'enseignement d'aspects écologiques en ville est à cet égard plus présent que dans la formation en sciences naturelles de l'environnement de l'ETHZ. Mais il est réparti de manière inégale entre les deux branches. Dans la branche « biologie de la conservation », son intégration reste mineure et partielle dans les années 1990 et 2000²⁰⁴. En revanche, dans la branche « biogéographie », la diversité des enseignements et des projets proposés en écologie urbaine en font une spécialité du cursus au même titre que l'écologie tropicale et offrent une compréhension des spécificités de l'écosystème urbain comme un système complexe à part entière. Cette différence s'exprime dans l'expérience vécue deux anciens étudiants du NLU ayant suivi l'une ou l'autre des branches à la fin des années 1990, puis pratiqué la recherche en écologie urbaine au cours de leur carrière académique. Alors que le biologiste qui suivi les cours de « biologie de la conservation » peine à se rappeler l'existence des thématiques urbaines dans l'enseignement, la formation en biogéographie a au contraire été centrale dans la

²⁰³ Le module NLU existe jusque pour les étudiants qui ont débuté leurs études avant le 01.08.2007.

²⁰⁴ L'écologie urbaine devient un domaine plus central de la recherche dans la section biologie de la conservation du NLU à partir des années 2010 (cf. chapitre 6).

découverte de l'écologie urbaine pour la seconde biologiste (entretien n°7, 2019 ; entretien n°12, 2019). Je vais décrire plus en détail la branche biogéographie.

D'une trajectoire en écologie urbaine à son enseignement au NLU

L'importance de l'orientation en écologie urbaine dans la branche biogéographie est liée à la trajectoire professionnelle de son directeur, le Pr. Peter Nagel. Peter Nagel a fait ses études puis obtenu son doctorat dans les domaines de la biogéographie, zoologie et géographie physique en 1975 à l'université de la Sarre, à Sarrebruck en République Fédérale d'Allemagne, sous la direction de Paul Müller, également biogéographe. Bien que la carrière des deux biogéographes soient davantage présentée sous l'angle de leurs travaux sur les milieux tropicaux et néotropicaux (Monzel & Böhme, 2010)²⁰⁵, Peter Nagel a été introduit à l'écologie urbaine via des projets sur l'étude des organismes dans leur environnement, en tant que bioindicateurs des pollutions environnementales dans la ville de Sarrebruck menés par Paul Müller à partir des années 1970. Il associe l'émergence de ces recherches à la montée de la pensée environnementale et écologiste dans le débat public, y compris à l'université au cours de ses études. Müller s'empare de ces enjeux à partir d'une approche experte de l'environnement qui devient une opportunité pour la recherche écologique. En proposant une « évaluation de l'espace » (*Raumbewertung*) par les organismes qui relie la biogéographie et l'écologie scientifique à l'écotoxicologie et la biosurveillance, Paul Müller a contribué à étayer d'un point théorique les approches existantes isolées et à renforcer leur mise en pratique à partir de méthodes standardisées (Nagel & Schmitt, 2011, 48-49 ; entretien n°13, 2019). Paul Müller participe également aux travaux sur l'écosystème urbain du comité allemand du programme Man and Biosphere de l'UNESCO (P. Müller & Stein, 1980). Il oriente alors nombre de ses collaborateurs sur ses projets.

C'est en particulier pour ses compétences en entomologie systématique – il est spécialiste des Coléoptères (Coleoptera, Carabidae, Paussinae) – que Peter Nagel est recruté, car Müller considérait les petits insectes comme de bons bioindicateurs potentiels mais des organismes modèles complexes en raison des difficultés de leur identification taxonomique. Ils appliquent également l'approche à de nombreux groupes d'organismes – insectes, oiseaux, lichens – qui ont des sensibilités et des modes de bioaccumulation différenciés des polluants. Cela permet d'approfondir et de diversifier les informations spatiales, biologiques, toxicologiques destinées à l'évaluation environnementale des zones étudiées. Peter Nagel résume ainsi sa trajectoire en écologie urbaine :

I was always interested in beetles, but then at the same time, this knowledge on the pollution of our environment came up with my generation, then I used my knowledge on beetles to know something about the pollutions on our environment, and then we started with urban studies. To do it in cities was the idea of my supervisor, he was the promoter of these ideas. [...] So, I was not especially interested in urban ecology, it was just from a general interest in ecology and biogeography, and my special knowledge on bio-indicators that I came to urban ecology.

Entretien n°13, 2019

²⁰⁵ CV de Peter Nagel : <https://duw.unibas.ch/de/geoekologie/team/peter-nagel/> (consulté le 18 mai 2023).

L'écologie urbaine a donc fait irruption dans sa carrière via les études de bio-indication (Müller et al., 1975 ; Nagel & Müller, 1979 ; Nagel, 1989) sans constituer ses intérêts premiers de recherche. D'ailleurs, dès qu'il en a eu l'opportunité, il est parti en mission scientifique et a orienté ses recherches en biogéographie vers certains écosystèmes tropicaux d'Afrique et d'Asie. Lorsqu'il est engagé en tant professeur au NLU après une carrière déjà assez longue derrière lui, il ne considère plus l'écologie urbaine comme une de ses priorités scientifiques, même s'il est impliqué dans plusieurs petits projets de recherche et qu'il participe à la supervision de plusieurs thèses de doctorat dont le terrain est urbain (Brenneisen, 2003 ; Rose, 2005 ; Altherr, 2007). Il en perçoit surtout l'intérêt pédagogique, en particulier pour la transmission de méthodes et outils d'analyse éprouvés de la biosurveillance et de la bio-indication. Il fait de l'écologie urbaine un des thèmes de l'enseignement de la branche biogéographie :

Interviewee: My basic idea was "whatever you have learnt could now be transferred also to here", because there was hardly any history at this university [*of Basel*] here apart from lichens. Bioindication was not promoted here at university. In the normal botany education in Basel, people knew about lichens and their bioindication potential. But, otherwise there was no research tradition in Basel in bioindication or biomonitoring. **Therefore, I started with my knowledge on bioindication and biomonitoring here and I introduced it in my lectures to get the students' knowledge in these areas. But as I said to you, urban ecology at that time was not at the front of science, because too much was already done in this field, so it was no longer something where we could find really new aspects, establish new results. So, I just used this as an introduction for the students.** And they liked it of course, students like applied things. And I liked it too. [...]

MC: You said that, for you, urban ecology was already done: was it done in general or regarding your personal scientific interest?

Interviewee: From a scientific point of view, as a scientist you are always curious to do new things. And I have already dealt with urban ecology for a long time, I told you I came here I was already 45. So, I already had a long scientific career, and I did a lot of studies in urban ecology. So, when I came here, I wanted to do new things. Therefore, I just applied what I knew to the students, but for professional research I went to new areas.

Entretien n°13, 2019

La formation en écologie urbaine dans la section biogéographie

Si l'on regarde les rapports annuels d'activités de l'université de Bâle ainsi que les catalogues de cours commentés du NLU, le « transfert » de connaissances par l'enseignement évoqué dans l'extrait d'entretien concerne l'écologie urbaine en tant que domaine général ainsi que dans ses dimensions thématique, méthodologique et pratique (cf. liste des enseignements en écologie urbaine : tableau 3.5.1). Il comprend à la fois l'importation des recherches allemandes en écologie urbaine par la circulation d'écrits et de personnes (cf. section 4 de ce chapitre), et l'enrôlement de jeunes biologistes suisses en tant que chargés de cours sur des thèmes particuliers qui font également l'objet de recherches. La branche biogéographie est par ailleurs rattachée à l'institut de géographie de l'université de Bâle, dont les orientations de recherche ont une perspective intégrative sur les relations humains-environnement, regroupant géographie humaine et physique, ainsi que des approches climatologiques et biogéographiques (Leser et al., 2003). L'étude du paysage urbain y occupe une place non négligeable.

Dans les années 1990, la composition de l'institut constitue ainsi une ressource pour la création de ponts entre recherche écologique et paysage urbain, aussi bien dans la recherche que dans l'enseignement.

Dès le semestre d'été 1995, deux jeunes assistants en géographie, Susanne Fischer et Stephan Brenneisen, organisent un atelier/groupe de travail en écologie urbaine (*Stadtökologie*) au sein de la filière NLU, ouvert aux étudiants de biologie et de géographie mais majoritairement suivi par les seconds. L'atelier, axé sur la pratique, vise à enseigner les bases méthodologiques de l'écologie urbaine en vue de l'évaluation écologique des quartiers urbains. Il se focalise sur l'évaluation de deux quartiers bâlois selon des critères spatiaux et biologiques (Fischer, 1995, 286). La conclusion tirée de ce premier atelier est la suivante :

La NLU est très exigeante pour les enseignants. La situation de départ des étudiants est très différente en raison de la diversité des matières principales et du nombre de semestres. Selon la thématique du cours, le dénominateur commun est plus ou moins facile à trouver. Les participant(e)s au cours ont manifesté un vif intérêt pour les thèmes de l'écologie urbaine. Cependant, comme les instituts ne proposent pas de cours (de base) dans ce domaine, mais des cours isolés sur des aspects partiels, les connaissances préalables sont différentes et ne peuvent guère être approfondies dans le cadre d'un groupe de travail. **Pour certain(e)s participant(e)s, ce nouveau thème a été un saut dans l'eau froide, et la théorie de la nage a été quelque peu négligée. Avec 15 participant(e)s, la demande était clairement présente. Il serait souhaitable qu'à l'avenir, des cours continus et complémentaires soient proposés dans le domaine de l'écologie urbaine,** ce qui permettrait d'élargir la base de la recherche et de l'enseignement dans cette thématique. (Fischer, 1995, 291, traduit de l'allemand)

Dans les années qui suivent, avec l'arrivée de Peter Nagel et la structuration de la branche biogéographie, des aspects d'écologie urbaine sont intégrés dans les enseignements de base, tel que celui de « biogéographie et protection de l'environnement », mais également plusieurs enseignements dédiés à la compréhension générale de l'écosystème urbain (écosystème urbain-industriel), sur des objets thématiques (faune urbaine, plantes néophytes, rivières urbaines, sol urbains) et des techniques et aspects méthodologiques (bio-indication, identification d'espèces, cartographie) (tableau 3.5.1). Les excursions de terrain dans la ville de Bâle ont une place importante dans ces enseignements. Les étudiants ont également la possibilité de choisir un large choix de sujets en écologie urbaine pour leurs travaux de projets, au sein de la liste proposée par les enseignants. Pour le stage professionnel obligatoire de 3 mois dans certaines spécialisations en géographie et géosciences, Peter Nagel s'est également employé à nouer des partenariats avec l'administration bâloise, en particulier le service des jardins et des cimetières, pour que les étudiants travaillent sur des problèmes d'écologie urbaine auxquels était confrontée l'administration (entretien n°13, 2019). Les enseignements en écologie urbaine ont en partie persisté à la suite de la réorganisation des cursus en biologie et géosciences au format bachelor/master, mais disparaissent progressivement des maquettes à partir des années 2010, en particulier après le départ à la retraite de Peter Nagel et la suppression du module de spécialisation en biogéographie et écologie appliquée.

Tableau 3.5.1 : Exemples d'enseignements dans la filière NLU avec une thématique urbaine dans les années 1990 et 2000

Intitulé de l'enseignement	Type d'enseignement	Branche / filière	Année ou période	Nom enseignant·e·s
Exemples d'enseignements donnés dans le module NLU entre 1995 et 1999				
Écologie de la faune urbaine	Cours bloc	NLU – Biogéographie	1999	Bernhard Klausnitzer
Groupe de travail sur l'écologie urbaine	Groupe de travail/atelier	NLU – Biogéographie	Semestre PE 1995	Stephan Brenneisen, Susanne Fischer
Mammifères sauvages en ville – recensement et importance écologique	Enseignement 2h/semaine	NLU	1999	Fabio Bontadina, Sandra Gloor, Daniel Hegglin
Effets de la pression de loisirs sur les habitats proches de la ville	Enseignement 1h/semaine	NLU – Biologie	1999	Hans Peter Rusterholz
Structure urbaine et néophytes	Enseignement 1h/semaine	NLU – Biogéographie	1999	Heiner Lenzin
Écosystème industriel-urbain	Enseignement 2h/semaine	NLU – Biogéographie	1997-2005	Peter Nagel
Exemples d'enseignements dans les formations au format bachelor/master entre 2007 et 2020				
Études de terrain de biologie végétale, de zoologie et de biologie de la conservation – inclut : Végétation rudérale en ville : où existe-t-elle encore ?	Excursion 1 jour	NLU – Biologie	Semestre PE 2007	Hans Peter Rusterholz (études de terrain coordonnées par Bruno Baur)
Connaissance de la flore et de la végétation de la région de Bâle : inclut 1 excursion en ville de Bâle	Excursion 1 demi-journée	Module du Bachelor Biologie	Semestre PE 2014-2020	Heinz Schneider et autres.
Biomonitoring et écosystème urbain	Cours magistral 2h/semaine	NLU – Biogéographie	Semestre PE 2007	Peter Nagel
Les lichens et leur importance écologique Inclut : Bio-indication et surveillance, exemples d'études sur l'hygiène de l'air en milieu urbain	Cours magistral 1h/semaine + excursions	NLU – Biogéographie puis modules du bachelor géosciences	Semestre PE 2007-2015	Martin Frei
Aspects biologiques et biogéographiques des sols bâlois	Séminaire 1h/semaine + excursions	NLU – Biogéographie	Semestre PE 2007	Michele Glasstetter
Le sol comme écosystème : centré sur les sols urbains	Cours magistral avec exercices	Modules des bachelors géosciences et géographie	Semestre AH 2007-2015	Michele Glasstetter
Écologie de la faune urbaine	Cours bloc	NLU – Biogéographie	Semestre PE 2007-2010	Bernhard Klausnitzer
Biogéographie de la faune urbaine	Cours bloc	Modules du Bachelor en géosciences	Semestre PE 2011-2017	Markus Monzel
Structure urbaine et néophytes	Exercice cours bloc	Modules du Bachelor en géosciences	Semestre PE 2007-2010	Heiner Lenzin
Biogéographie de la flore urbaine	Exercice cours bloc	Modules du Bachelor en géosciences	Semestre PE 2011-2016	Heiner Lenzin

Séminaire de littérature biogéographique II, sur le thème de l'écologie urbaine	Séminaire 1h/semaine	Modules des masters géographie et développement durable	Semestre PE 2009	Jan Beck, Peter Nagel
---	-------------------------	---	------------------	-----------------------

Légende : La première partie du tableau recense des cours qui ont eu lieu lorsqu'il existait un module à options NLU jusqu'à la restructuration des filières au format bachelor/master. La deuxième partie recense des cours à partir de 2007 (année de transition) jusqu'à 2020. Durant cette période, les formations ont connu plusieurs restructurations. Le tableau est construit à partir de sources hétérogènes avec des informations plus ou moins complètes et suivies, il ne doit donc pas être considéré comme une liste exhaustive. Pour la partie pré-2007, les dates et périodes sont par exemple déterminées à partir d'informations issues des sources disponibles et ne reflètent pas nécessairement la période effective de l'enseignement.

Sources : Fischer, 1995 ; Münch, 1999 ; Argast, 2007 ; échange par e-mail avec Peter Nagel, 06.07.2022 ; <https://vorlesungsverzeichnis.unibas.ch/de/recherche> ; les catalogues des cours commentés du NLU pour la période 1995-2005/2006 ont été conservés par Peter Nagel mais l'autrice n'a pas eu l'occasion de refaire le déplacement à Bâle pour les consulter.

Il est intéressant de constater que les thèmes d'enseignement en écologie urbaine peuvent être reliés à une activité de recherche occupant une place mineure au sein du NLU : ils ont favorisé la production de données écologiques sur la ville dans le cadre de petits projets de recherches menés par les conférenciers du NLU et valorisés dans le cadre de publications dans des revues locales ou des conférences. Il est difficile de dire si ce sont les enseignements qui ont incité les chargés de cours à prolonger la dimension pédagogique de leurs enseignements sur la ville à la recherche scientifique, ou bien si les enseignements constituaient une opportunité pour ces chargés de cours – souvent non titulaires – de poursuivre leurs projets individuels non financés en s'appuyant sur l'aide des étudiants du NLU, dans le cadre de leurs travaux de projets ou des travaux de diplôme. On peut prendre l'exemple de l'étude des espèces végétales néophytes de la ville de Bâle, thème récurrent d'enseignement et des travaux de projets proposés aux étudiants par le Dr. Heiner Lenzin, chargé de cours au NLU et enseignant dans le secondaire. Ce dernier, poursuivant habituellement son activité botanique sur son temps libre, a pu bénéficier de la participation au terrain d'étudiantes en géographie du NLU et publier les résultats de son suivi des néophytes en ville (Lenzin et al., 2001, 2009, 2011). Pour des professeurs titulaires comme Peter Nagel, cela a été l'occasion d'encadrer et de collaborer à des études sur les organismes bio-indicateurs de la qualité écologique de la ville – lichens (Nagel et al., 1998), œufs de pigeons (Nagel et al., 2001), les vers de terre (Glasstetter & Nagel, 2001), menées par des chercheurs au statut précaire. Une façon de capitaliser – convertir en publications – sur des petits projets dont le thème ne fait plus partie de ses priorités scientifiques.

3.3 Enseigner l'écologie urbaine à la marge, former des professionnels de l'environnement

La comparaison des cas de la formation en sciences naturelles de l'environnement de l'ETHZ et de la filière de protection de la nature, du paysage et de l'environnement du l'UNIBAS font ressortir plusieurs

éléments d'analyse concernant les processus qui ont contribué à l'émergence de l'écologie urbaine dans l'enseignement, la place qu'elle a occupé dans les filières concernées, et l'orientation de ces enseignements.

Premièrement, l'introduction des thématiques urbaines au sein de l'enseignement est le produit d'une opportunité institutionnelle liée à la refondation des cursus, couplée aux attachements multiples et dynamiques des professeurs. D'un point de vue collectif, dans les deux cas développés, c'est la création de nouveaux programmes en sciences de l'environnement qui a rendu possible l'introduction de nouveaux cours avec des thématiques d'écologie urbaine. Cette dynamique est également favorisée par la prise de poste de nouveaux professeurs qui peut être couplée à une redéfinition de l'orientation de la chaire ; c'est d'autant plus le cas lors de la création d'une nouvelle chaire. Comme la procédure de changement d'un plan d'études est un processus décisionnel collectif complexe, sans ces reconfigurations institutionnelles, il aurait été plus difficile d'introduire des nouveaux cours, car cela implique qu'un professeur s'engage à porter une initiative qui érige un sujet ou un thème méritant selon lui une place spécifique par rapport aux orientations de la formation. Ce travail nécessite d'être soutenu et négocié au sein de l'équipe pédagogique. Ces ajustements sont pris dans des dynamiques institutionnelles dans un contexte de crédits limités alloués à chaque thème de recherche et de hiérarchisation des priorités d'une filière inscrites dans les relations de pouvoir intra et interdisciplinaires. Dans ce cadre, il est plus facile pour un professeur de modifier à la marge le contenu de son cours en abordant par exemple de nouveaux aspects d'un problème scientifique, sans changer le contenu et la structure formelle de la maquette. L'arbitrage qui se joue dans l'introduction d'un nouveau thème d'enseignement est exprimé par un professeur du NLU de la section « biologie de la conservation » :

Interlocuteur : **We have not yet now urban ecology courses. They are embedded. They are subtopics of others.** The problem is that if you are creating new courses... First of all, there is a strict time schedule for teaching in a biology curriculum at university. [...] So, it's only in your time window that you can use it for this. And if you would like to change anything you have to change the rules and description of all these courses, this is extremely time consuming and all the other professors have to agree. [...]. So, within the curriculum you have to change the priorities, and this is relatively difficult but this is the official version. The unofficial version is about the content of the lecture I am myself responsible for. I have to teach a two-hour lecture in ecology and conservation biology during a semester, so I have 28 hours and I can change the focus of these 28 hours slightly or even insert a topic I would like to know more about. [...] **So, this is up to me to adjust the content to what I think is important and of course in this way under the topic of ecology and conservation biology, I can also present urban ecology problems.** This is usually the way you do: you do not invent a new lecture, but you are changing the content of existing lectures.

MC: And did you integrate some urban issues in your courses?

Interlocuteur : **Yes, but they are not under the title urban ecology. So, you have an urban ecology problem, you can present it in fragmentation, you can present it in climate warming, you can present it in changing environments** and so on. So, you have different possibilities and maybe I will come three or four times to topics of urban ecology in my lectures.

Entretien n°8, 2019

Cela explique pourquoi l'introduction des thèmes urbains en écologie est d'abord observable dans l'ajout de la ville parmi les lieux d'excursions, comme sujet d'un cas pratique, d'un thème dans un enseignement existant, ou bien comme sujet proposé pour les projets des étudiants. Le cas du NLU est à ce titre intéressant car il souligne néanmoins le rôle des trajectoires et des intérêts de recherche individuels des chercheurs titulaires dans ces arbitrages, en particulier en l'absence d'une injonction politique ou économique venant des instances facultaires ou des politiques d'enseignement. Les deux branches (« biologie de la conservation » et « biogéographie ») de la filière NLU ont composé avec des reconfigurations institutionnelles de l'enseignement similaires (malgré leur intégration à des cursus existants différents de biologie ou bien de géosciences à partir de la réforme de Bologne) : la place différente accordée aux enseignements en écologie urbaine est principalement liée aux choix pédagogiques privilégiés par Peter Nagel en lien avec sa propre trajectoire scientifique. Ceux-ci font de la section biogéographie du NLU le seul espace d'enseignement universitaire en Suisse où l'écologie urbaine a été traitée comme un thème à part entière et où la ville pouvait faire l'objet d'une formation complète. Par contraste, dans la section « biologie de la conservation » du NLU, les cours ne sont modifiés qu'à la marge (tableau 3.5.2).

Tableau 3.5.2 : Tableau de comparaison de la présence de la thématique d'écologie urbaine par filière d'études selon le contenu pédagogique (décennies 1990-2000)

Élément du cursus	ETHZ – institut de géobotanique	UNIBAS – NLU	
		Biologie de la conservation	Biogéographie
Spécialisation de la filière	Sciences naturelles de l'environnement – biologie		
Thème urbain dans un cours d'écologie générale	X	X	X
Cours magistral	X		X
Séminaire			X
Excursion	X	X	X
Enseignant·e issu·e de la pratique	X		X
Projets de diplôme/master	X		X
Stage de terrain/travail de projet	X		X
Stage professionnel			X

La place mineure de l'écosystème urbain dans l'enseignement, pensé comme sous-thème de l'écologie, s'inscrit dans les dynamiques d'emboîtement des hiérarchies disciplinaires. Elle est ainsi liée à la place qui a été allouée à l'écologie de terrain dans la reconfiguration de la biologie au sein des nouvelles filières de sciences de l'environnement. A l'ETH Zurich, l'écologie occupe une place marginale par rapport aux sciences des systèmes dans la définition du rôle des sciences de l'environnement dans les

années 1990. Si le NLU a au contraire été créé comme une branche secondaire d'écologie spécialement dédiée à la protection de la nature et de l'environnement, la branche a elle-même eu des ressources limitées, des petits effectifs²⁰⁶ et est restée marginale au sein de l'orientation des formations en biologie de l'université de Bâle (entretien n°7, 2019 ; entretien n°8, 2019), à l'inverse de la réputation internationale que vont rapidement acquérir les sciences de l'environnement à l'ETH (Mieg & Frischknecht, 2013).

La place que les thèmes urbains ont occupés dans les enseignements en écologie révèle également l'entremêlement des dynamiques entre enseignement et recherche que j'ai décrites dans cette section et la précédente. J'ai insisté sur la recherche au sein de l'institut de géobotanique de l'ETH et sur l'enseignement au sein de la section biogéographie du NLU ; dans les deux cas toutefois, l'écologie urbaine est introduite dans l'enseignement de façon conjointe avec son émergence dans la recherche, et l'enrôlement des étudiants pour l'aide au terrain ou dans le cadre de travaux de diplôme devient une modalité de production de savoirs sur l'écologie des espèces animales et végétales en ville. Les dimensions pédagogique et scientifique de l'objet urbain s'influencent donc mutuellement. A cet égard, les formes de marginalité qui façonnent la place de l'écosystème urbain dans la recherche sont en partie reproduites dans l'enseignement : soit parce qu'il occupe une place secondaire dans les intérêts de recherche et les carrières des chercheurs qui l'intègrent à leur enseignement ; soit parce que les chercheurs qui l'enseignent ont eux-mêmes une position subalterne à l'université. Reproduites en partie seulement car il arrive que les enseignants perçoivent un intérêt pédagogique à l'objet urbain sans développer d'intérêt scientifique ou en faire un objet de recherche.

Enfin, dans chacune des formations analysées, la forme d'écologie urbaine enseignée à l'université est d'abord appliquée. Là où la dimension appliquée de l'écologie urbaine a pu être un frein à sa légitimation en tant qu'objet scientifique dans les instituts universitaires, il lui est attribué un rôle important dans la formation de professionnels de l'environnement avec une expertise scientifique en écologie, dans la lignée des objectifs de l'écologie appliquée. Elle accompagne à ce titre la vision des enseignants-chercheurs qui ont défendu au sein du NLU et de l'ETH le rôle de la biologie écologique comme une discipline orientée vers la résolution des problèmes environnementaux, en particulier dans les domaines de l'aménagement et de la conservation. Un ancien professeur d'écologie de l'ETHZ qui a porté cette vision dans la formation en sciences de l'environnement dans les années 1990, exprime l'importance du lien avec la pratique dans l'apprentissage de l'écologie, en la comparant avec la formation actuelle de l'ETH en écologie qui ne remplit selon lui plus ce rôle :

Par rapport au monde non-académique, maintenant les personnes qui font de l'écologie au Poly [l'ETHZ], ça existe naturellement et ils font de la bonne écologie, mais pas vers la cartographie de la végétation, pas vers... disons l'aménagement du territoire. C'est-à-dire que si quelqu'un fait une thèse en écologie, s'il doit aller dans un bureau d'écologie appliquée – il y en a pas mal qui ont été

²⁰⁶ « Entre 1995 et 2003, 206 étudiants au total (environ 26 étudiants par an) ont terminé avec succès leur branche secondaire dans le domaine de la NLU » (Erhardt & Baur, 2010, traduit de l'allemand).

fondés par des personnes qui ont fait leurs études chez nous – ils doivent d’abord avec une thèse faire une espèce de stage et gagner, disons 1200 francs par mois. Parce qu’ils ne savent pas comment faire, ils ne connaissent pas les plantes, ils ne savent pas comment faire de la cartographie de la végétation, ils ne savent pas comment communiquer avec les paysans. Ils doivent d’abord faire un stage et après ils peuvent être incorporés dans ce bureau d’écologie appliquée. Alors qu’à partir de notre institut, il y a presque une dizaine de ces bureaux d’écologie qui ont été fondés.

Entretien n°31, 2021

Au NLU également, la dimension pratique des études passe par l’apprentissage de techniques et de méthodes qui sont ensuite jugées utiles pour l’expertise, telles que les évaluations écologiques, la cartographie des biotopes, les tests biologiques, les expertises, les estimations de risques, les concepts de planification (Argast, 2007, 26). Dans les deux formations, la thématique urbaine a été une entrée privilégiée pour cultiver les liens entre l’enseignement et la pratique, que ce soit à travers les travaux pratiques élaborés à partir d’un problème concret, les stages professionnels en dehors de l’université, les travaux de diplôme menés en collaboration avec les administrations urbaines, ou encore le recours à des conférenciers externes qui font du conseil en écologie dans des bureaux d’études (tableau 3.5.2). A ce titre, la situation décrite ci-dessus par le professeur de l’ETH fait également référence à la trajectoire de la majorité des étudiants ayant mené leur projet de diplôme ou de doctorat sur un sujet d’écologie urbaine sous la supervision d’Elias Landolt dans les années 1990, qui ont ensuite pratiqué le conseil en écologie dans des bureaux d’études. L’introduction d’enseignements en écologie urbaine qui accompagne la redéfinition du rôle de la biologie écologique à partir des sciences de l’environnement, consacre ainsi à la marge la formalisation au sein d’un cursus universitaire d’un processus qui avait débuté de manière autodidacte chez les biologistes diplômés dans les années 1980, à travers leur engagement professionnel et leurs réseaux interpersonnels informels.

La tendance qui associe les enseignements en écologie urbaine à une formation appliquée se confirme si on élargit au-delà des seules formations du NLU et de l’ETH. Sous l’impulsion du professeur d’écologie animale Willy Matthey, l’université de Neuchâtel a créé en 1992 la formation universitaire continue en écologie et environnement, destinée notamment aux responsables des parcs et promenades et qui comprenait un module d’écologie en ville (entretien n°26, 2021 ; Aragno, 2012). A partir de la fin des années 1990, plusieurs chercheurs ayant mené des recherches en écologie urbaine dans le cadre mandats, obtiennent des postes ou des charges d’enseignement dans les hautes écoles spécialisées (HES). C’est le cas d’Alfred Leutert qui est embauché en 1997 à la chaire d’écologie du paysage de la Haute école technique de Rapperswil (HSR) dans l’Institut pour le paysage et les espaces ouverts (ILF), filière qui forme des spécialistes en architecture du paysage. Les chaires dans cette école sont à l’époque uniquement dédiées à l’enseignement ; Leutert y intégrera de nombreux aspects d’écologie urbaine (entretien n°22, 2021)²⁰⁷. De façon similaire, Stephan Brenneisen, ancien assistant-doctorant du NLU à la fin des années 1990, est embauché en 2003 à l’Université des sciences appliquées de Zurich (ZHAW)

²⁰⁷ En 2015, lorsque la chaire est renouvelée, elle est renommée « écologie urbaine ». Christoph Küffer l’occupe depuis cette date.

après avoir soutenu sa thèse de doctorat sur le potentiel écologique des toitures végétalisées urbaines (Brenneisen, 2003). Il devient le responsable du nouveau centre de compétences sur les toitures végétalisées²⁰⁸ et embauche Nathalie Baumann, ancienne étudiante du NLU. Celle-ci avait notamment étudié le potentiel des toitures végétalisées comme habitat de substitution pour une espèce d'oiseau menacée – le vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) – qui s'y était spontanément installé pour nidifier (Baumann, 2006). Ces exemples soulignent que les quelques initiatives qui émergent à l'université dans les années 1990 ne se développent pas davantage dans les années 2000. L'enseignement en écologie urbaine se déporte vers les hautes écoles spécialisées. C'est en particulier vers ces formations que plusieurs de mes interlocuteurs considèrent que les étudiants sont encore formés aux compétences naturalistes de terrain, telles que l'identification des espèces et la cartographie de la végétation, par contraste avec la formation universitaire en écologie telle qu'elle s'est développée à partir des années 2000 (entretien n°7, 2019 ; entretien n°17, 2019 ; entretien n°24, 2021 ; entretien n°31, 2021). La division entre formation académique et appliquée que l'émergence des filières en sciences de l'environnement visait à estomper, semble ainsi s'être de nouveau reproduite d'un point de vue institutionnel pour la formation des écologues professionnels.

4 L'écologie urbaine en Suisse et ses réseaux scientifiques transnationaux

L'analyse a jusque-là exploré par qui, où et quand les premières connaissances en écologie urbaine en Suisse ont été produites, les pratiques qui ont conduit à formaliser la ville comme objet de recherche écologique, et quelles conditions institutionnelles et épistémiques locales ont favorisé leur émergence dans l'expertise, la recherche et l'enseignement aux frontières du milieu universitaire. S'intéresser aux conditions de productions des savoirs, et en particulier à leur inscription dans des contextes locaux spécifiques, a parfois conduit à négliger les dynamiques de circulation des savoirs, à la manière dont ils s'inscrivent dans des réseaux plus larges. James Secord propose de dépasser la distinction conceptuelle entre les processus de production et de circulation des savoirs : « *We need to shift our focus and think about knowledge-making itself as a form of communicative action. [...] Questions of trust, testimony, and communitarian objectivity are simultaneously questions of how knowledge travels, to whom it is available, and how agreement is achieved* » (Secord, 2004, 661). De la même manière qu'il est produit dans des conditions sociales et agencements matériels spécifiques, sa circulation tout comme sa

²⁰⁸ Depuis 2009, c'est devenu un groupe de recherche en écologie urbaine. <https://www.zhaw.ch/de/ueberuns/person/bres/> (consulté le 18 août 2023).

réception dans un autre contexte ne vont pas de soi : en même temps qu'il « voyage », le savoir est transformé, traduit, approprié. Comme le souligne Diarmid Finnegan,

“When scientific knowledge travels it transmutes and huge investments of labour and resources are required to translate knowledge from one place to another in either literal or metaphorical terms. For these and other reasons it has been suggested that the circulation of scientific knowledge, instruments, personnel and objects should be carefully charted and accounted for.” (Finnegan, 2008, 373).

Ici, j'analyse la nature des réseaux transnationaux des biologistes suisses et comment ils ont façonné l'émergence locale des premiers travaux en écologie urbaine et leur circulation internationale. Lorsqu'il s'agit de caractériser la circulation des savoirs, l'analyse porte à la fois sur le médium et le message. Le savoir est considéré comme un acte de communication avec son producteur, son récepteur, son message, ses moyens et ses normes de transmission. Les questions posées sont : quoi, quand, où, qui, par quels moyens ? Il est en particulier nécessaire de prendre en compte les formes matérielles – objets, textes, images, personnes – à partir desquelles circulent l'information, les techniques, les standards et les normes.

Afin d'essayer de retracer d'un point de vue qualitatif la circulation des savoirs de et vers la Suisse à partir de sources partielles, je me suis appuyée sur les informations contenues dans les publications suisses d'écologie urbaine (auteurs, remerciements, bibliographie), sur leur (non)participation à des conférences internationales d'écologie urbaine, sur les rapports d'activités de l'institut de géobotanique de l'ETH et sur les entretiens avec mes interlocuteurs. A plusieurs reprises dans les sections précédentes, j'ai suggéré l'influence des recherches en écologie urbaine produites en Allemagne. Que signifie cette influence et comment s'est-elle exercée en Suisse ? J'accorde une attention particulière aux relations entre chercheurs suisses et allemands : leurs échanges, la participation conjointe à des événements scientifiques, la mobilisation de textes de référence. Le processus principal qui m'intéresse est celui de l'appropriation par des chercheurs suisses de connaissances en écologie urbaine produites dans un contexte différent, afin de comprendre les géographies sélectives de la formation des collectifs transnationaux en écologie urbaine. En particulier, comment s'articulent la marginalité locale des recherches en écologie urbaine et les formes d'appropriation qui les ont caractérisées ?

Pour comprendre sa réception, il est nécessaire de comprendre comment l'écologie urbaine allemande a gagné une large audience et est devenue incontournable dans le paysage intellectuel européen de la fin du XXème siècle. Les chercheurs allemands, et en particulier l'école de Berlin, ont joué un rôle central dans l'émergence de l'écologie urbaine en tant que sous-discipline à part entière de l'écologie en Europe à partir des années 1970 (Lachmund, 2013a). J'ai décrit dans le premier chapitre comment l'écologie urbaine produite à Berlin s'est constituée une identité distincte à partir des années 1970, tout en se situant au cœur des réseaux européens d'écologie urbaine qui se sont structurés, devenant ainsi l'un des étendards de l'écologie urbaine en Allemagne et à l'international à la fin du XXème siècle. Lorsque j'ai débuté puis poursuivi les entretiens avec des biologistes diplômés d'universités alémaniques qui ont

commencé à s'intéresser à l'écologie urbaine dans les années 1980-1990, j'ai été surprise par un élément récurrent qui revenait dans le récit de leur trajectoire : il était rare qu'un entretien se déroule sans que ne soit évoquée la centralité de l'Allemagne dans le développement de l'écologie urbaine, elle-même étroitement associée à une histoire urbaine – celle de Berlin – et à un nom – celui de Herbert Sukopp (entretien n°7, 2019 ; entretien n°10, 2019 ; entretien n°15, 2019 ; entretien n°17, 2019 ; entretien n°20, 2021 ; entretien n°22, 2021 ; entretien n°24, 2021 ; entretien n°29, 2021 ; entretien n°30, 2021 ; entretien collectif n°32, 2022). Les liens scientifiques étroits entre Suisse et Allemagne ne sont pas exclusifs à l'écologie urbaine. Les mobilités scientifiques sont par exemple courantes entre ces deux pays, comme le montre la carrière des professeurs qui occupent les chaires d'enseignement de sciences naturelles à l'université en Suisse au XXème siècle (Benz, 2019). Pour autant, il me semble qu'un phénomène particulier se joue dans l'influence aussi marquée de l'Allemagne, incarnée par Berlin, comme centre de l'écologie urbaine pour de nombreux projets menés en Suisse. Ces discours sont d'autant plus intéressants qu'auprès des générations suivantes d'écologues interrogés, ils sont totalement absents : ils sont donc situés dans une période précise d'un point de vue historique.

Dans cette section, j'analyse la place qu'ont occupé les biologistes suisses dans ces réseaux européens et comment ils ont accédé aux ressources en écologie urbaine produites à l'étranger. Puis, je décris les principaux aspects de l'écologie urbaine que les biologistes suisses se sont appropriés en m'appuyant sur le contenu et la fonction des manuels allemands d'écologie urbaine. Enfin, je montre que la géographie de la circulation des savoirs entre Allemagne et Suisse, en particulier via les textes et les personnes, ne prend pas la forme d'un échange entre deux blocs nationaux monolithiques mais est le produit de la pluralité des agencements des individus et des objectifs différents qu'ils poursuivent dans leur activité scientifique.

L'analyse des références et des réseaux scientifiques des biologistes suisses permet ainsi de montrer l'influence tardive, mais centrale et quasi exclusive des recherches allemandes en écologie urbaine jusqu'à la fin des années 1990. Cette influence ne s'exerce par ailleurs que dans la partie alémanique de la Suisse, soulignant l'importance linguistique et culturelle des dynamiques de circulation des savoirs. La circulation des savoirs entre l'Allemagne et la Suisse alémanique a eu pour fonction principale pour les biologistes suisses de s'approprier localement un corpus de connaissances et des approches dont les principes ont été définis, éprouvés et acceptés dans les réseaux allemands d'écologie urbaine et au-delà. Dans un contexte de marginalité, ce processus d'appropriation a permis aux biologistes suisses pratiquant l'écologie urbaine d'asseoir au niveau local la légitimité d'une écologie appliquée à la conservation de la nature urbaine et intégrée aux pratiques d'aménagement urbain. Cet ancrage commun n'a cependant pas participé à la construction d'une communauté scientifique en Suisse alémanique autour des questions d'écologie urbaine.

4.1 Les biologistes suisses dans les réseaux européens d'écologie urbaine : un rendez-vous manqué

La construction des réseaux scientifiques européens en écologie urbaine durant les trois dernières du XX^{ème} siècle est, du point de vue de la Suisse, principalement l'histoire d'un rendez-vous manqué, malgré sa proximité géographique avec l'un de ses principaux centres : l'Allemagne. L'importance des chercheurs allemands dans la structuration du domaine de l'écologie urbaine au niveau européen à partir des années 1970 s'est en effet manifesté dans le rôle qu'ils ont joué dans l'émergence et le maintien des réseaux scientifiques en écologie urbaine. L'organisation d'événements scientifiques internationaux « à domicile » a en particulier participé au développement rapide de l'écologie urbaine dans les années 1980. De nombreuses sessions et conférences internationales d'écologie urbaine qui ont lieu en Europe de 1970 à 1999 sont organisées dans des villes d'Allemagne de l'Ouest (puis d'Allemagne réunifiée), en particulier Berlin, que ce soit dans le cadre du programme MAB de l'UNESCO ou bien de conférences organisées dans le cadre des sociétés académiques internationales de botanique ou d'écologie, avec des participants en majorité rattachés à des universités allemandes (tableau 3.5.3).

Par contraste avec l'implication centrale des biologistes allemands dans l'organisation des conférences qui ont favorisé la construction de réseaux en écologie urbaine au niveau européen et international, on constate l'absence de participants suisses aux conférences ou sessions dédiées à l'écologie urbaine, malgré la présence de la majorité des pays germanophones d'Europe centrale. C'est d'autant plus intéressant que, par ailleurs, les chercheurs suisses en écologie ne sont pas à l'écart des programmes, des lieux et des événements scientifiques en écologie au sein desquels se construisent les réseaux en écologie urbaine (tableau 3.5.3). Leur absence dans ce domaine émergent n'est donc aucunement liée à une marginalité des chercheurs suisses en écologie vis-à-vis des lieux de construction des réseaux scientifiques internationaux que j'ai évoqués. Un groupe d'experts scientifiques multidisciplinaire suisse participe par exemple au Programme Man and the Biosphere de l'UNESCO, avec – sans surprise – la coordination de projets au sein du programme 6 « *Man's impact on mountain ecosystems* » répartis dans divers sites des Alpes suisses (Price, 1995, 272-273)²⁰⁹. Plusieurs chercheurs sont également membres de la GfÖ et participent régulièrement aux conférences annuelles, organisées à plusieurs reprises en Suisse (e.g. Berne en 1982 et Zurich en 1992).

²⁰⁹ <https://www.snf.ch/en/OC0qzf6y3DfYOzkw/page/researchinFocus/nrp/nrp05plus-mab-man-and-biosphere> (consulté le 18 juin 2023). A ce titre Elias Landolt est le coordinateur du projet de recherche sur le site de Davos (Landolt, 1978, 20).

Tableau 3.5.3 : Conférences internationales d'écologie urbaine organisées en Allemagne (1970-1999)

Titre	Organisateur(s)	Lieu	Date	Pays des participants
Kolloquium Stadtökologie	Deutschen UNESCO-Kommission	Francfort, Allemagne	1972	
International workshop on the development and application of ecological models in urban and regional planning	Deutsches MAB-Nationalkomitee	Bonn, Allemagne	?	Allemagne de l'Ouest, Suède, Pays-Bas, Italie, URSS
Urban Ecology: the Second European Ecological Symposium & 10 th Annual meeting of the GfÖ	British Ecological Society ; Gesellschaft für Ökologie für Deutschland, Schweiz und Österreich (GfÖ)	Berlin, Allemagne	1980	400 participants. Contributions d'Allemagne de l'Ouest (17), Royaume-Uni (12), Pologne (5), Pays-Bas (4), Belgique (3), Autriche (2), et 7 autres pays
International Scientific Workshop on Soils and Soil Zoology in Urban Ecosystems as a Basis for Management and Use of Green/Open Spaces	Deutsches MAB-Nationalkomitee ; MAB Division of Ecological Sciences, Paris ; Frei Universität Berlin ; TU Berlin	Berlin, Allemagne	15-19 septembre 1986	Allemagne de l'Ouest (5), Royaume-Uni (2), France, Etats-Unis, Pologne (2), URSS
Sessions 6-49 et 6-149 en écologie urbaine du XIV th International Botanical Congress (IBC)	International Association of Botanical and Mycological Societies (IABMS)	Berlin, Allemagne	25-26 juillet 1987	Allemagne (13), Tchécoslovaquie (3), Autriche, Chine, Pologne, Pays-Bas
Première réunion de travail du groupe de travail sur l'écologie urbaine	Gesellschaft für Ökologie für Deutschland, Schweiz und Österreich (GfÖ)	Osnabrück, Allemagne	12-13 novembre 1993	Allemagne (10)
International Conference Urban Ecology	Projektbereich <i>Urbane Landschaften</i> , UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH	Leipzig, Allemagne	25-29 juin 1997	380 participants de 48 pays (principalement l'Allemagne)

Légende : Ce tableau est une version réduite du tableau 1.1.3 du chapitre 1 compilant la liste des conférences, workshops, symposiums et sessions de conférences organisés en Europe sur le thème de l'écologie urbaine entre 1970 et 1999. Ici, seuls les événements scientifiques organisés en Allemagne sont compilés. Sources : Precht, 1978 ; Goerke, 1980 ; Bornkamm et al., 1982 ; Sukopp et al., 1982 ; Wiegmann, 1989 ; Sukopp & Hejny, 1990 ; Wittig & Fründ, 1994 ; Breuste et al., 1998.

Si l'on regarde un peu plus en détail, l'exemple des chercheurs de l'institut de géobotanique de l'ETH Zurich est particulièrement éclairant car il montre une proximité avec les botanistes de l'institut d'écologie de la TU Berlin et une co-présence à plusieurs événements scientifiques lors desquels l'écologie urbaine est thématisée (tableau 3.5.3). Andreas Gigon participe à la dixième réunion annuelle de la GfÖ organisée conjointement avec le deuxième Symposium écologique européen de la British Ecological Society à Berlin en septembre 1980 (Landolt, 1980, 20). Les thèmes généraux de la GfÖ sont centrés sur l'écologie expérimentale. Mais comme le souligne le président de la réunion :

Les contributions présentées sous la devise 'thèmes libres' montrent dans de nombreux cas un lien avec les problèmes d'écologie urbaine. Cela s'explique par le fait que la réunion de notre société s'est tenue en même temps que le deuxième symposium européen d'écologie, dont le thème était "Urban Ecology" [...]. Ce chevauchement de thèmes a créé un lien interne entre les deux congrès. (Bornkamm, 1981, 9, traduit de l'allemand)

Par ailleurs, la conférence est introduite par H. Sukopp et C. Schneider avec une présentation sur le contexte historique et scientifique des sciences écologiques à Berlin depuis la fin du XVIII^{ème} siècle, et conclut sur les recherches actuelles en écologie urbaine et la définition des caractéristiques écologiques de la ville de Berlin (Sukopp & Schneider, 1981). Le thème de l'écologie urbaine occupe donc une place non négligeable à cet événement. Deux ans plus tard, lors de la 12^{ème} réunion annuelle de la GfÖ organisée à Berne, Elias Landolt participe à la session sur le thème des « Cartes de répartition des organismes et des écosystèmes ». Un autre participant de la session est Wolfram Kunick²¹⁰ dont la présentation porte sur les « Cartes de répartition des plantes sauvages comme élément de la cartographie des biotopes urbains, illustrées par l'exemple de Cologne » (Hegg, 1984, 6 ; Kunick, 1984, traduit de l'allemand). Puis, en 1987, la majorité des professeurs de l'institut de géobotanique – Andreas Gigon, Frank Klötzli, Elias Landolt, Krystyna Urbanska – participe au XIV^{ème} Congrès international de botanique organisé à Berlin en juillet. A cette occasion où ils organisent trois sessions ainsi que l'excursion dans les Alpes suisses qui suit le congrès en août (Landolt, 1988, 22), deux sessions d'écologie urbaine ont lieu en parallèle sur les espèces et les communautés végétales dans l'environnement urbain (Sukopp et al., 1990). La co-présence à un événement de cette ampleur ne signifie pas que des rencontres et des échanges ont eu lieu. Mais, toute proportion gardée, chaque conférence internationale d'écologie organisée à Berlin a donné lieu à une visibilité accrue des thèmes en écologie urbaine (cf. les actes de la GfÖ à Berlin en 1980 et 1991) et ont renforcé le statut de la ville comme centre de l'écologie urbaine en Europe.

Par ailleurs, comme le montrent les rapports d'activité de l'institut de géobotanique, plusieurs de ses membres ont régulièrement des échanges et des collaborations avec les chercheurs de l'institut d'écologie de la TU Berlin – dont Sukopp – durant les années 1980 sur d'autres thèmes de botanique et d'écologie (e.g. Landolt, 1980, 1988 ; voir aussi Klötzli & Zielinska, 1995). Sachant que dès la création de l'institut d'écologie en 1973, l'écologie urbaine a été l'un de ses axes principaux de recherche. Ainsi, au moment où des réseaux scientifiques en écologie urbaine se structurent au niveau européen, en particulier sous l'impulsion des chercheurs allemands et avec l'institut d'écologie de la TU Berlin comme « centre de calcul », les chercheurs de l'institut de géobotanique de l'ETH Zurich fréquentent les mêmes lieux au même moment et connaissent les bonnes personnes. Leur proximité épistémologique est également forte puisqu'ils partagent largement leurs approches disciplinaires, le rapport au terrain et l'orientation scientifique appliquée à la conservation de la nature et de la diversité biologique. Les biologistes de l'institut de géobotanique n'ignorent donc pas la place émergente de l'environnement urbain dans la recherche en écologie végétale allemande, bien que leurs intérêts de recherche individuels

²¹⁰ Wolfram Kunick est l'un des premiers doctorants de Herbert Sukopp dans le domaine de l'écologie urbaine. Sa thèse, soutenue en 1974, porte sur la relation entre la structure urbaine et l'organisation des associations végétales le long d'un gradient urbain-rural (mais pas encore appelé comme tel) (Kowarik, 2020).

restent ancrés en Suisse dans d'autres terrains d'étude et types d'écosystèmes, parmi lesquels les Alpes, le Jura, les prairies agraires, les forêts...

Tableau 3.5.4 : Échanges et visites scientifiques en écologie urbaine entre l'Allemagne et la Suisse jusqu'en 2000

Sujet	Type d'événement	Lieu	Institutions impliquées/organisatrices	Participants suisses ou allemands	Date/période
Ökologische Feldpraktika, Bioindikation, Stadtökologie	Visite scientifique et échange d'informations	Uni Giessen, Giessen	<ul style="list-style-type: none"> • Geobotanisches Institut ETH Zürich • Institut für Pflanzenökologie der Universität Giessen 	Andreas Gigon	29 août-1 sept. 1989
Stadtökologie, Bioindikation,	Visite scientifique et échange d'informations	TU Berlin, Berlin	<ul style="list-style-type: none"> • Geobotanisches Institut ETH Zürich • Institut für Ökologie der Technischen Universität Berlin 	Andreas Gigon Franziska Andres Markus Wilhelm	4-8 sept. 1989
Zukunft der Stadtnatur / L'avenir de la nature urbaine	Présentation au Congrès « Nature-Ville-Avenir »	Berne	IFPRA & USSP : associations internationale et suisse des services des parcs et promenades	Herbert Sukopp	Juin 1994
Stadtökologie	Présentation au congrès annuel de la GfÖ	Francfort	<ul style="list-style-type: none"> • Geobotanisches Institut ETH Zürich • Gesellschaft für Ökologie für Deutschland, Schweiz und Österreich (GfÖ) 	Esther Guggenheim	19-23 sept. 1994
Schafweiden im Siedlungsraum - am Beispiel der Stadt Zürich				Markus Wilhelm	
Florenkartierung in der Stadt Zürich	Présentation de séminaire	TU Berlin, Berlin	<ul style="list-style-type: none"> • Geobotanisches Institut ETH Zürich • Institut für Ökologie der Technischen Universität Berlin 	Elias Landolt	2 déc. 1994
Naturschutz und Denkmalpflege: Wege zu einem Dialog	Conférence et actes	ETH Zurich, Zurich	Institut für Denkmalpflege, ETH Zürich	W. Erz B. Klausnitzer I. Kowarik H. Sukopp L. Trepl... + Participants des Pays-Bas et d'Angleterre (O. Gilbert)	1997
Ökologie der Stadtfaua	Enseignement semestriel d'un conférencier de l'Uni de Dresde	UNIBAS, Bâle	NLU Biogeographie, UNIBAS	Bernhard Klausnitzer	1999-2010
Ökologische Charakteristik von Grossstädten	Présentation au 6ème congrès botanique de Bâle : Flora und Naturschutz im Siedlungsraum	UNIBAS, Bâle	<ul style="list-style-type: none"> • Botanisches Institut, UNIBAS • Basler Botanische Gesellschaft 	Herbert Sukopp	Avril 2000

Sources : Landolt, 1990, 26 ; Edwards, 1995, 19-20 ; Sukopp, 1994 ; Kowarik et al., 1998 ; Münch, 1999, 113 ;
<https://vorlesungsverzeichnis.unibas.ch/de/recherche?dozent=klausnitzer&search=1>
 (consulté le 8 juin 2023) ;
<https://www.unibas.ch/de/Aktuell/News/Medienmitteilungen/Flora-und-Naturschutz-im-Siedlungsraum.html> (consulté le 8 juin 2023).

Comme décrit dans la section 2, Landolt démarre de façon systématique son projet de cartographie de la flore de Zurich autour de cette période – la deuxième moitié des années 1980. En 1985, en tant que membre de la Commission pour la protection de la nature et l'aménagement des espaces ouverts (*Kommission für Naturschutz und Freiraumgestaltung*) de la Ville de Zurich, il participe au voyage d'étude annuel qui a lieu cette année-là à Berlin du 5 au 9 juin (Landolt, 1987, 32). Lorsque l'écologie urbaine est intégrée en tant que projet à moyen terme de l'institut de géobotanique et objet d'enseignement à l'ETHZ, ce sont donc ces réseaux qui sont activés en priorité (tableau 3.5.4). Par exemple, à l'invitation de Sukopp, un voyage de recherche de quelques jours est organisé au sein du groupe de recherche de la TU de Berlin en septembre 1989 avec Andreas Gigon et les deux doctorants en écologie urbaine de l'institut sur les thèmes de la bio-indication et de l'écologie urbaine (Landolt, 1990, 26). La GfÖ a également été l'occasion de présenter les travaux récents du groupe zurichois durant la première moitié des années 1990 : lors de la réunion annuelle qui se déroule à Zurich en 1992, Elias Landolt et Alfred Leutert organisent une excursion sur « la flore et les habitats de la ville de Zurich » – cette année-là il y a en revanche peu de contributions en écologie urbaine. En 1994, lorsque la réunion se déroule à Francfort – ville de l'université à laquelle est rattaché Rüdiger Wittig, botaniste et proche collaborateur de Sukopp – le thème de l'écologie urbaine est très représenté, probablement avec des sessions dédiées (au moins 16 contributions avec un terrain d'étude urbain) et les jeunes chercheurs de l'institut de géobotanique y présentent leurs travaux (tableau 3.5.4)²¹¹. Les Allemands et les Zurichois se retrouvent une dernière fois en 1997 lors d'une conférence organisée par l'institut de conservation du patrimoine du département d'architecture de l'ETH Zurich. La conférence vise à entamer un dialogue sur la conservation du patrimoine des jardins historiques avec la conservation de la nature. La conférence réunit historiens, architectes, biologistes et paysagistes pour faire dialoguer les traditions horticoles et écologiques ; de nombreux spécialistes d'écologie urbaine issus d'Allemagne et d'autres pays européens sont invités en même temps que les botanistes zurichois (tableau 3.5.4). Au vu de la liste des participants, elle aurait pu être un moment charnière en matière de mise en réseau. Si elle a fait l'objet d'un ouvrage qui permet d'en conserver une trace (Kowarik et al., 1998), la conférence semble en revanche ne pas avoir marqué les biologistes zurichois interrogés qui y ont participé (entretien n°17, 2019 ; entretien n°22, 2021 ; entretien n°24, 2021). Le fait est qu'elle est organisée par un autre institut de l'ETH avec son propre agenda de recherche. Surtout, elle a lieu après la dissolution du groupe d'écologie urbaine de l'institut géobotanique au moment où la dynamique collective qui l'a brièvement caractérisé disparaît et où les jeunes chercheurs qui y ont participé poursuivent leur carrière principalement dans le domaine de l'expertise écologique hors du milieu académique.

²¹¹ Leur participation est listée comme un exposé (*Vortrag*) dans le rapport d'activité de l'institut de géobotanique (Edwards, 1995, 19-20), mais elle n'apparaît pas parmi les publications du vol. 24 des actes de la GfÖ pour l'année 1994 : https://www.zobodat.at/publikation_volumes.php?id=65980&articles_p=1 (consulté le 18 juin 2023). Cela signifie soit qu'ils avaient un poster, soit qu'ils n'ont ensuite pas contribué dans les actes.

De manière générale, les échanges directs entre biologistes suisses et allemands, observables dans les visites scientifiques et la participation conjointe à des conférences en écologie urbaine, sont à la fois tardifs et d'une intensité faible. Ils se limitent à des échanges ponctuels qui ne donnent pas lieu à des collaborations de travail ou des projets communs. En revanche, ils accompagnent sur le tard une modalité de circulations des savoirs qui joue un rôle non négligeable dans l'appropriation locale des savoirs en écologie urbaine : celle de la circulation des textes.

4.2 L'accès aux ressources textuelles comme enjeu de circulation des savoirs

Même lorsqu'il n'est que faiblement ancré dans des échanges directs réguliers et *a fortiori* des collaborations au sein de projets communs, le processus d'appropriation locale des savoirs produits dans un contexte différent est loin de prendre la forme d'une réception passive. L'appropriation locale par les biologistes de Suisse alémanique des savoirs produits en Allemagne n'est pas le fruit d'une connaissance déjà-là attendant simplement d'être cueillie, lue et consommée par un chercheur qui développerait un intérêt soudain pour le sujet. Contre le postulat selon lequel, une fois produit, « le savoir voyage par lui-même », James Secord rappelle l'importance d'analyser la circulation des savoirs à partir de ses formes matérielles : « *Struggles for access and control, however, are always at stake in any form of communication: to make knowledge move is the most difficult form of power to achieve* » (Secord, 2004, 670). La question de l'accès au savoir est d'autant plus saillante lorsqu'un domaine est peu institutionnalisé dans des revues, des sociétés spécialisées, des instituts dédiés qui contribuent à la stabilisation et la reproduction des réseaux de circulations et favorisent la visibilité du domaine auprès d'une audience spécialisée. Par exemple, l'un des objectifs du groupe de travail en écologie urbaine de l'association internationale d'écologie (INTECOL) était l'échange de matériel bibliographique (Sukopp, 1992, 57).

4.2.1 Avant 1990 : contourner les difficultés d'accès aux textes

L'appropriation des savoirs en écologie urbaine en Suisse est caractérisée par la circulation d'écrits et de personnes entre les deux pays, rendue possible par l'effort des biologistes pour chercher et accéder aux travaux existants. Accéder à l'information et aux compétences développées pour l'étude de l'environnement urbain n'a rien de trivial dans la mesure où l'écologie urbaine est encore un domaine émergent dans les années 1980 et qu'il n'est pas investi par la recherche et l'enseignement universitaires en Suisse. Dépasser les limites cognitives du contexte local nécessite un déplacement physique de personnes, d'objets, de textes, renforcé par l'absence des technologies de recherche bibliographique actuelles. J'ai déjà évoqué le rôle joué par la participation aux conférences et l'organisation de visites scientifiques comme espace de rencontre physique. En-deçà de ces moments officiels et officieux

d'échange, les voyages en Allemagne et autres pays d'Europe centrale ont été pour plusieurs interlocuteurs un moyen d'accès à la littérature en écologie urbaine car ils étaient combinés avec la recherche de publications et d'ouvrages. C'est le cas de Fabio Bontadina, formé à l'écologie urbaine de façon autodidacte, qui a pu se procurer des publications non accessibles à Zurich par ce moyen :

Interviewee: Already in the seventies or in the eighties, I was interested in the topic of urban ecology and especially in Germany there was some tradition coming from Berlin working on this topic on urban ecology. Before, when Germany was separated, in Eastern Germany there were some specialists who were doing it in a very traditional way: searching the different species and listing the species in cities. For instance, there is Klausnitzer, an entomologist, who searched hundreds of species and compiled records in very cheap books in Eastern Germany. **And I went to buy these books because they weren't available here, so I went to Eastern Germany and could buy these books and bring it back. So, I had these from the very beginning.** [...]

MC: How did you hear about these works in urban ecology? Was it in teaching or?

Interviewee: No, it was really separated from university. I think it was because I was searching for it and I really, I found the titles of the publications, and well we didn't have internet where you find quickly and easily, but then first I knew there should be a book based on this topic which is "animals of the city" or something like that called in German, and then when I was in Eastern Germany, I tried to, I followed several libraries until I could find the book.

Entretien n°10, 2019

Son témoignage illustre comment dans les années 1980 l'acquisition de la littérature en écologie urbaine en Suisse se déroule hors des circuits officiels de production et de diffusion des connaissances, c'est-à-dire hors de l'université, de ses enseignements et de ses ressources telles que les catalogues de bibliothèque. Il souligne l'importance du voyage et la nécessité d'une recherche ciblée active. Ici, le récit de l'acquisition de l'ouvrage de Klausnitzer (1987), *Ökologie der Großstadtfauna*, dont Fabio Bontadina a essayé de se remémorer 40 ans après son déroulement, est en fait la reconstruction de deux souvenirs partiels en une histoire cohérente – la chronologie et les lieux des événements ont été précisés par un échange d'e-mails ultérieur. Le zurichois observe la faune en ville depuis son enfance ; dès sa scolarité au gymnase (lycée) à la fin des années 1970, il effectue son travail de maturité²¹² sur la nature en ville. Intitulé « Écologie urbaine : plus de nature dans les zones urbaines ! » (*Stadtökologie: Mehr Natur im Siedlungsraum!*), son projet s'appuie à ce moment sur quelques ouvrages qui remettent en question les normes horticoles qui dominent la conception de la nature urbaine, en particulier les actes d'une conférence sur la conservation de la nature en ville (Grzimek & Weinzierl, 1979), et des ouvrages sur la culture des jardins sauvages et naturels dont le mouvement était très populaire en Suisse à cette époque (Le Roy, 1978 ; Schwarz, 1980). C'est lors de son voyage de classe de maturité en 1982 à Berlin Ouest et Est qu'il trouve pour la première fois les travaux de Klausnitzer (1982b, 1982a). En 1988 lorsqu'il est étudiant en biologie à l'université de Zurich, il profite d'un voyage de conférence à Prague pour se procurer le nouvel ouvrage de Klausnitzer cité plus haut – cet ouvrage trône encore

²¹² La maturité ou maturité gymnasiale est le certificat de fin d'études obtenu à l'issue des études secondaires au gymnase ou école de maturité, l'équivalent suisse du lycée en France. Ce certificat équivaut au baccalauréat. Le terme de maturité peut donc faire à la fois référence au diplôme, au cursus et à l'établissement scolaire.

aujourd'hui dans sa bibliothèque. Cet ouvrage peut être considéré comme le premier classique sur l'écologie de la faune urbaine en langue allemande.

Au sein de l'université, la visite scientifique des membres de l'institut géobotanique de l'ETH Zürich au sein de l'équipe berlinoise de Sukopp est aussi une opportunité pour les doctorants en écologie urbaine de se procurer dès le début de leur thèse des travaux d'écologie urbaine à bas prix, mais aussi plus généralement des ouvrages de botanique, comme le rapport ce témoignage de Markus Wilhelm :

MC: Could you tell me more about this research stay you did in Berlin during your PhD?

Interviewee: Yes! I'll try to. I think his name was Sukopp, he was a very famous city ecologist, plant ecologist of this time. I could meet him and his group... This was at the beginning of my doctorate, I was there with Franziska Andres, our small group, we were together in Berlin, and we learnt about this group in Berlin, we learnt from this group. It was very interesting, **Berlin was maybe the hot spot of city ecology**. The city had a green boundary, a huge area of greenland in the middle of the town separating the two parts, where you could find very interesting plants. And nobody had any interest, only the botanists and the ecologists. It was a possibility for us to learn some plants, to learn some methods and things like this. **We were in Berlin during one or two weeks, and I bought a lot of books in the DDR [RDA en français], because they were much cheaper than in Switzerland, and a lot of good botanical books came from the DDR**. And so, in the eastern Berlin I bought a lot of these books, it didn't cost me anything, **it was important for me because I had no real job, so it was very important that I could buy a lot of cheap books!** You could really say in this time, Berlin was the hot spot of city ecology. East Berlin and also West Berlin. But we were mainly in West Berlin because it was easier to talk to this group in West Berlin. Once or twice, we went to east Berlin but just to buy books.

Entretien n°24, 2021

L'une des informations qui ressort de ce témoignage est que les publications (ouvrages, revues, articles...) sont des objets physiques au même titre que les instruments de mesure, dont l'accès et la possession est une ressource qui détermine la production des connaissances. L'échange de publications entre instituts de recherche est à ce titre une modalité importante de collaborations qui a caractérisé les relations entre l'institut géobotanique ETH Zürich et l'institut d'écologie TU Berlin, mais aussi avec des instituts en Pologne et ex-Tchécoslovaquie (entretien n°24, 2021). Pour l'institut géobotanique qui possède sa propre bibliothèque, l'acquisition de publications constitue un enjeu du bon fonctionnement de la recherche. Mais c'est également le cas pour les collections personnelles des chercheurs. En tant que botaniste, avoir à disposition un grand nombre d'ouvrages de botanique est par exemple très important lorsque le travail de terrain s'appuie sur des méthodes floristiques et phytosociologiques pour lesquelles le contrôle des relevés de plantes et l'assurance d'avoir identifié la « bonne espèce » est une étape centrale du processus de recherche (entretien n°24, 2021). L'on sait par ailleurs l'effort considérable de compilation et d'archivage que Herbert Sukopp a mené au cours de sa carrière pour constituer une collection « légendaire » de matériels en écologie urbaine (Wächter, 2003, 1).

Il serait intéressant de savoir combien et quelles publications en écologie urbaine l'institut de géobotanique a échangé avec d'autres instituts dans le cadre de ces partenariats au cours des années 1980-1990, afin d'évaluer la place de ces écrits par rapport à d'autres thèmes et objets étudiés au sein de l'institut ; on peut supposer que le nombre était assez faible au regard de la place mineure qu'occupait

ce thème au sein de l'institut. Le témoignage de Markus Wilhelm, comme celui de Fabio Bontadina, porte sur une période pré-1990 où la ville n'est pas un objet d'intérêt pour les biologistes au niveau local et où peu d'ouvrages collectifs ou de manuels de synthèse en écologie urbaine sont publiés. L'un des intérêts de ce type d'ouvrages est justement de rassembler les contributions et connaissances issues de plusieurs thèmes et recherches, normalement éparpillés entre diverses publications couteuses (Gilbert, 1983, 104). Le problème est aussi bien celui de l'accessibilité dans les bibliothèques et les librairies, que du prix d'achat des ouvrages. Ces deux témoignages soulignent que la marginalité institutionnelle et intellectuelle se niche jusque dans les aspects *a priori* les plus triviaux de la production et de la circulation des savoirs, à savoir la dimension logistique de l'accès aux ressources ; cette marginalité est caractérisée par le désintérêt scientifique pour un domaine, renforcée par la précarité des étudiants et jeunes chercheurs qui choisissent de s'y engager. Elle les amène à développer des stratégies alternatives pour obtenir des ressources difficilement accessibles localement.

4.2.2 La fonction des manuels d'écologie urbaine allemands

C'est principalement dans les années 1990 que l'accès aux ressources documentaires est facilité, lorsque l'écologie urbaine devient un objet de recherche et d'enseignement chez quelques professeurs en Suisse et que les interactions entre biologistes suisses et allemands sont plus courantes. Pour l'un des professeurs qui a introduit l'écologie urbaine dans ses enseignements au NLU après l'avoir pratiqué en Allemagne durant les années 1970 et 1980, les années 1990 correspondent à la période qui succède la phase d'émulation collective liée à l'émergence de la recherche en écologie urbaine qu'il a lui-même vécue, il décrit une phase de stabilisation du domaine : « *I started to work at a Swiss university in 1995/96 only. At that time urban ecology as a (natural history) science had already exceeded its peak as an emerging field of research (textbooks and reference books were available in German and English in the 1970s and 1980s)* » (échange d'e-mails, 03-10-2019). Cette période coïncide avec la publication puis la réédition de plusieurs ouvrages allemands de synthèse en écologie urbaine qui forment les références de base de la majorité des enseignements en écologie urbaine du NLU et deviennent incontournables pour les chercheurs et étudiants qui s'y intéressent (e.g. entretien n°1, 2016 ; entretien n°7, 2019 ; entretien n°30, 2021 ; Brenneisen, 2003). Les textes qui ont été cités sont en particulier les ouvrages publiés dans la collection recherche environnementale des éditions Gustav Fischer sur l'écologie de la faune (Klausnitzer, 1987, 1993) et de la flore (Wittig, 1991), ainsi que l'ouvrage d'écologie urbaine de Sukopp & Wittig (1993, 1998), qualifié de « *bible* » de l'écologie urbaine par l'une de mes interlocutrices (entretien n°7, 2019) – pour filer la métaphore religieuse, cela résonne avec le commentaire d'un autre écologue affirmant qu'à l'époque, Sukopp était le « *pape* » de l'écologie urbaine (entretien n°22, 2021).

Le manuel de Sukopp & Wittig, (1993, 1998) s'inscrit dans la même « ligne de tradition » disciplinaire que les ouvrages de Gilbert (1989) les habitats urbains, de Wittig (1991) sur la flore urbaine ou encore Klausnitzer (1993) sur la faune urbaine. Le manuel met à l'honneur l'orientation et les thèmes que ses éditeurs ont développé dans leurs travaux et groupes de recherche respectifs en écologie urbaine, représentés dans les chapitres qu'ils ont co-écrit sur la flore et la végétation spontanées, sur la structure écologique de la ville, et sur la planification urbaine écologique. Mais à la différence des ouvrages plus « sectoriels » cités plus haut, les éditeurs proposent ici une synthèse qui montre différents thèmes, approches et acceptions de l'écologie urbaine afin de construire une vision intégrative de l'écologie urbaine en tant que domaine. Les contributions d'autres auteurs allemands issus de plusieurs disciplines couvrent des aspects sectoriels traditionnels de la recherche en écologie comme la faune, le climat, le sol, l'eau. Dans leur définition de l'écologie urbaine en tant que science, Sukopp & Wittig (1998, 2) affirment que seule une recherche articulant l'ensemble de ces conditions environnementales peut être qualifiée au sens strict d'écologique. Les approches systémiques de l'écologie urbaine, qui s'appuient sur des mesures des flux d'énergie et de matière pour analyser le métabolisme urbain, font l'objet d'un chapitre thématique. Une place est également faite aux chapitres en sciences humaines comme la géographie sociale, la démographie, la santé, la psychologie et l'économie. Intégrant des critiques qui leur ont été faites, la posture adoptée par Wittig et Sukopp sur la collaboration entre sciences humaines et naturelles s'éloigne du vœu pieux pour souligner au contraire leurs propres limites et les défis que soulèvent une démarche interdisciplinaire de l'écologie urbaine en même temps que les risques d'une fragmentation des recherches en écologie urbaine :

L'intégration des sciences humaines dans l'écologie urbaine, telle qu'elle est tentée dans le présent ouvrage, n'est pas encore réussie, même si des approches existent. Actuellement, on en reste généralement à une discussion interdisciplinaire sans définition commune de l'objet et sans perspective de surmonter les différences méthodologiques. (Sukopp & Wittig, 1998, 6, traduit de l'allemand)

Les approches systémiques sont présentées en introduction comme les principales études actuelles qui tentent les défis d'une approche intégrative de la ville en tant que système indissociablement naturel et social (Sukopp & Wittig, 1998, 6). Enfin, en plus du chapitre dédié aux principes et aux mesures en matière de planification urbaine écologique, la majorité des contributions font le lien avec les ressorts de l'intégration des savoirs en écologie urbaine dans les processus d'aménagement ou sur la manière dont ils pourraient contribuer à la qualité de vie urbaine et au bien-être des citoyens.

Ce manuel est devenu un classique de la communauté germanophone à cette période. Le témoignage d'une ancienne étudiante du NLU résume l'influence qu'a eu l'ouvrage dans sa formation, au sein de laquelle le manuel de Sukopp et Wittig était la référence de base de l'ensemble des cours thématiques en écologie urbaine :

Interlocutrice : c'est durant mes études au NLU que j'ai rencontré l'écologie urbaine, je ne savais pas qu'on pouvait se concentrer sur l'urbain, sur la ville. Et là c'est vraiment les Allemands qui étaient le modèle, au niveau des livres, des références, des sources, notamment Sukopp et Wittig. Je ne les

avais pas comme professeurs mais j'en avais d'autres qui sont venus de l'Allemagne, qui étaient aussi des collègues à eux. C'était tous des biologistes à la base, et ils ont quand même développé cet aspect venant de Berlin. Ce que j'ai appris moi d'une certaine façon, c'était vraiment de voir ce milieu. [...] Je ne sais pas quand ils ont commencé, dans les années 1980-1990 [*sic*] je crois, à publier. Moi quand j'ai commencé à étudier en 95, le livre dont je vous parle, le manuel de Sukopp et Wittig, existait déjà. Et voilà ça c'était notre bible entre guillemets, qui nous montrait vraiment comment fonctionne une ville : ce qu'est une ville, au niveau de l'écologie, au niveau des sols, au niveau de l'air, au niveau des plantes, au niveau de la faune, au niveau de la socialisation, l'humain, la culture. Donc c'est absolument... c'est intégral.

MC : D'accord il y avait vraiment cette influence...

Interlocutrice : Absolument !

MC : Aussi bien en écologie qu'en écologie urbaine ?

Interlocutrice : Côté classique c'était plutôt général, international, mais en écologie urbaine c'était tout à fait clair, c'était le lien direct avec l'Allemagne parce qu'ils avaient déjà fait beaucoup de recherches [...]. Ils avaient déjà des bases de données, ils avaient déjà des inventaires, donc ils pouvaient déjà faire un suivi, un monitoring, avec un recul sur 5-10 ans, avec lequel on commence à mieux comprendre comment ça fonctionne. Pour cette raison, c'était vraiment clair qu'on allait là-bas.

Entretien n°7, 2019

Lorsqu'ils publient la première édition, ses auteurs sont déjà à un stade avancé de leur carrière, voire proches de la retraite comme Herbert Sukopp. Moins que la production de données empiriques originales, c'est l'effort de diffusion de sa définition de l'écosystème urbain dans divers forums, ainsi que de synthèse des connaissances en écologie urbaine et de ses contours en tant que domaine de recherche qui a occupé une bonne partie de la fin de la carrière de Sukopp. Cela passe par l'édition d'ouvrages collectifs de synthèse, conduisant ses collègues à affirmer que ses ouvrages ont permis de transformer l'écologie urbaine en une « science de manuel » (*Lehrbuch-Wissenschaft*) (Kowarik et al., 1995, 19). Par la compilation d'informations autrement éparpillées, la production de manuels contribue à faciliter l'accès aux connaissances d'un domaine de recherche (Gilbert, 1983). Dans son analyse comparative de plusieurs manuels d'écologie publiés entre 1965 et 1980, Hagen souligne également une autre fonction occupée par ce type d'ouvrages dans les sciences naturelles : la (re)définition des normes d'une discipline ou d'un domaine d'étude et leur reproduction au sein de la communauté scientifique par la formation d'une ou plusieurs générations d'étudiants :

Textbooks may be a pedestrian form of literature, but they play a critical role in the training of neophyte scientists. Unlike the humanities, where students often are introduced to the primary literature from the very beginning, science students typically learn the rudiments of their subject by reading textbooks. Through this sometimes distorted lens students not only are exposed to well accepted facts and theories, but also the norms and goals of the discipline. (Hagen, 2008, 704)

Formulant des normes disciplinaires, les manuels produisent également un récit collectif à propos du développement de leur domaine qui dessinent les contours de la communauté et ses appartenances : « *Les connexions sont également quelque chose d'explicitement construit, que ce soient des histoires de réussite qui sont relatées et qui circulent en permanence, ou encore le fait de 'narrer' ou 'raconter' les communautés et de faire et de maintenir des coalitions* » (Meyer & Molyneux-Hodgson, 2011). A cet

égard, les manuels de sciences ont de plus en plus recours à des chapitres historiques dans lesquels ils retracent les jalons de leur domaine, les découvertes, les figures, les moments et les courants essentiels, désignés par leurs auteurs, ce qui est le cas dans les manuels d'écologie urbaine cités. Hodgson a montré que le recours à l'histoire dans un manuel sert à décrire un passé et une mémoire communs, à désigner les pratiques légitimes et à formuler des directions pour un futur partagé (Hodgson, 2006). Cette historiographie est sélective : elle met en lumière certaines figures et événements, et omet d'autres dimensions de la production des connaissances ; elle réassemble *a posteriori* des individus et des groupes sans connexions en lissant leurs identités ; elle lisse les tensions en ignorant les controverses et les conflictualités.

Alors que les premières données écologiques sur la ville commencent tout juste à être produites en Suisse, les biologistes allemands fournissent dans ces ouvrages une compilation et une synthèse des travaux existants. Principalement basée sur les réseaux qui se sont construits au niveau européen depuis deux décennies, cette synthèse dessine les contours temporaires de l'écologie urbaine dans le contexte européen en proposant une définition de ses principes, de ses approches et de ses objectifs. Ce décalage temporel et la centralité du rôle de l'Allemagne au sein du réseau européen lui confère un statut incontestable de modèle auprès des biologistes suisses qui s'intéressent à l'écologie urbaine. Les publications scientifiques et manuels d'écologie urbaine allemands combinés à la circulation de chercheurs entre la Suisse et l'Allemagne sont les principaux médiums qui façonnent le contenu de l'appropriation locale des savoirs.

4.3 L'appropriation sélective des savoirs de l'écologie urbaine allemande par les biologistes suisses

La question de savoir comment les savoirs circulent sous la forme d'un « mobile immuable » (Latour, 1987a), c'est-à-dire d'une entité en mouvement mais dont le contenu n'est pas altéré, est saillante lorsqu'il s'agit de comprendre la réception d'un texte dans un contexte différent de celui où il a été produit :

We have tended to assume that the works we study are universally available to all relevant readers and that all those who read them have access to knowledge of the author's person. But this is also to assume a highly specific model of the community of practitioners, in which practices travel relatively freely and modes of communication are relatively transparent. (Secord, 2004, 662)

A la question de l'accès physique aux textes ou autres formes matérielles des savoirs, s'ajoute celle des conditions nécessaires pour qu'une idée, un objet, une méthode, fasse sens pour le receveur et puisse être mobilisée à partir des ressources locales disponibles. Ce processus d'appropriation est lui-même sélectif. Quels savoirs et quelles visions de l'écologie urbaine promues par les chercheurs allemands ont été appropriés par les biologistes suisses et comment ont-ils façonné leur relation de connaissances à la ville ? Chez mes interlocuteurs, l'écologie urbaine pratiquée est principalement caractérisée par

l'appropriation de deux aspects des connaissances en écologie urbaine étroitement associées à l'approche bioécologique développée notamment par le réseau d'auteurs de l'école de Berlin : (1) un changement de perception de la ville en tant que milieu de vie pour les plantes et les animaux ; (2) l'intégration des principes écologiques et de conservation de la nature dans la planification urbaine, en particulier à partir de la cartographie d'espèces et de biotopes.

4.3.1 La perception de la ville : changer le regard sur la nature urbaine

En premier lieu, ce que les travaux en écologie urbaine de l'école de Berlin et d'autres chercheurs allemands ont apporté aux biologistes suisses, c'est un changement de perception de la nature urbaine, à savoir l'idée que la ville n'est pas un milieu hostile à la vie sauvage et qu'il existe une nature spontanée en ville dont les conditions de vie sont étroitement reliées à une diversité d'influences anthropiques, remettant alors en question l'opposition entre ville et nature à partir de laquelle ils ont été socialisés notamment durant leur formation universitaire. Ou pour le dire autrement, les biologistes allemands deviennent la référence pour apprendre ce à quoi ils n'ont pas été socialisés : observer la nature en ville (entretien n°15, 2019). Fabio Bontadina, lorsqu'il se réfère à la découverte des premiers travaux de Klausnitzer sur la faune urbaine, commente :

It was a bit an early form of urban ecology, probably not so tightly connected to the ecological ideas, but coming from the understanding and the observation that there are many species around and that it's not so true this dogma that the nature doesn't fit in cities and it is outside of the border of the cities, but they recognized they are many different kind of species who have their niches and live in the city.

Entretien n°10, 2019

Pour les biologistes qui commencent à s'intéresser à la faune et à la flore potentiellement présentes en ville, les travaux allemands offrent une démonstration empirique que non seulement il existe une diversité d'espèces en ville, mais que leur étude a un intérêt scientifique :

Dans ce temps-là, c'étaient les premiers travaux sur la protection de la nature ou de la nature urbaine à Berlin. [...] Ils ont vraiment commencé quelque chose d'intéressant, de s'occuper seulement avec les animaux et les plantes qui vivaient dans la ville. [...] Sukopp et tous ces gens-là. On connaissait les travaux de Sukopp et on pensait « ouais, ça doit être là aussi ».

Entretien n°20, 18-03-2021

Les travaux allemands ouvrent ici un horizon de possible, un nouveau terrain et objet à investir, dont les fondations sont déjà stabilisées et légitimées sous la forme d'une science – l'écologie urbaine. L'ancrage naturaliste de l'écologie urbaine allemande est une approche que partagent les biologistes suisses. Selon cette approche, la composition et la distribution de la faune et de la végétation spontanée sont déterminées par leurs préférences écologiques :

JSC : Quand vous dites que vous avez adoré Sukopp, qu'est-ce qui vous plaisait dans son approche ? C'est parce que c'était nouveau ?

Interlocuteur : Ouais... C'était nouveau et puis c'était quelqu'un qui travaillait vraiment sur cette nature en ville. Il recherchait les paramètres qui influençaient la nature en ville, climatiques, température, j'ai trouvé qu'il avait une perception de la nature en ville qui était super intéressante. Ce Sukopp j'ai beaucoup aimé son approche.

Entretien n°1, 2016

A ce titre, les biologistes suisses s'approprient la définition de l'écosystème urbain caractéristique de l'école de Berlin : la caractérisation écologique de la ville à partir du type d'influences anthropiques qui façonnent ses conditions biotiques (faune, végétation) et abiotiques (climat, sol, eau, topographie) selon un ordonnancement spatial particulier. La ville a donc une structure écologique spécifique qui détermine la composition de différents habitats : cette structure est définie comme une mosaïque de biotopes²¹³. C'est la définition de la ville telle qu'elle est représentée dans le schéma de coupe de l'écosystème urbain de Herbert Sukopp, insérée dans le chapitre 1. Selon cette approche, les principales questions de recherche sont : quels types d'habitats, y compris secondaires, offrent quels types de conditions aux espèces et donc quel est leur potentiel écologique ? C'est en particulier l'objet des thèses de Markus Wilhelm (1997) sur les prairies et de Stephan Brenneisen (2003) sur les toitures végétalisées.

D'un point de vue méthodologique, la perspective bioécologique de l'écologie urbaine ancrée dans l'observation naturaliste correspond au type d'écologie de terrain à laquelle les biologistes ont été formés en botanique ou en zoologie et qu'ils pratiquent : elle s'appuie sur des méthodes écologiques de collecte et d'observation des espèces basées sur leur identification taxonomique qui sont mises en relation avec une série de mesures environnementales, comme on l'a vu dans la section dédiée à l'écologie urbaine pratiquée par l'institut géobotanique de l'ETH. Les travaux de Sukopp, Wittig ou Klausnitzer régulièrement cités couvrent des connaissances spécialisées sur la végétation urbaine pour les premiers et sur la faune urbaine pour le second²¹⁴. L'appropriation de ces savoirs en écologie urbaine s'appuie donc sur la mobilisation des compétences de terrain déjà existantes, qui nécessitent seulement d'être adaptées aux particularismes de l'environnement urbain. Les proximités épistémologiques et méthodologiques que les receveurs partagent avec la littérature mobilisée garantissent donc un coût d'appropriation relativement faible.

La perception écologique du paysage urbain – compris comme l'ordonnancement spatial de la composition d'espèces en relation avec des conditions environnementales qui se matérialise par une mosaïque de biotopes – appropriée par les biologistes suisses est à la fois abstraite et expérientielle. Si la circulation des publications fournit des connaissances théoriques et empiriques, les contacts noués

²¹³ Cette appropriation est en particulier visible dans la mobilisation des travaux de Sukopp, Wittig et Klausnitzer dans l'introduction de la thèse de Stephan Brenneisen, (2003, 1) où il définit l'écologie urbaine.

²¹⁴ Quelques années plus tard, l'ouvrage commandé par la Ville de Zurich à l'écologue Stefan Ineichen sur la faune urbaine présente dans la ville, sous la forme d'un guide d'identification illustré (Ineichen & Ruckstuhl, 2010), sera suivi d'une version étendue à la compilation de la faune urbaine d'Europe centrale co-écrite avec Bernhard Klausnitzer (Ineichen et al., 2012).

entre chercheurs suisses et allemands, comme les visites scientifiques et l'invitation de conférenciers externes, permettent la transmission de pratiques d'observation sur le terrain, c'est-à-dire de connaissances tacites. Le changement de perception de la ville semble en effet passer par l'exploration des sens et des corps qui permet d'« apprendre à voir le milieu urbain ». La balade ou l'excursion occupent donc une place importante de l'appropriation des savoirs en écologie urbaine et revêtent différentes dimensions dans les récits de mes interlocuteurs. Lors de la visite scientifique qu'il a effectué au sein de l'institut d'écologie de la TU Berlin durant son doctorat, Markus Wilhelm a bénéficié des traditionnelles excursions que les biologistes berlinois organisaient pour leurs collègues étrangers. Celles-ci lui permettent d'apprendre auprès d'eux quelle est la végétation spontanée en ville, quelles plantes sont intéressantes et sur quels types de sites on peut les observer :

This time in Berlin was very important. They showed me how they look for interesting spots, interesting is not only this very spot with a lot of plants, but also pastures with very few plants. Or also interesting because they have a lot of fertilization or whatever. [...] Elias Landolt as well as Sukopp and this group showed me, this was in the first years, I learnt how to walk around and to realize what could be an interesting place.

Entretien n°24, 2021

L'excursion urbaine et les pratiques d'observations qui lui sont associées permettent au botaniste de percevoir les sites visités en espaces d'observation pour la recherche scientifique, en lui apprenant où et comment identifier un site intéressant d'un point de vue écologique dans l'espace urbain. Lorsqu'il décrit ces excursions collectives, Lachmund (2013b) souligne que *“these excursions allowed the participants to exchange observatory skills and knowledge and to cooperatively elaborate their practices of observation and related taxonomies of species, vegetation, and ecosystem-types.”* L'excursion ne se limite pas à des visites ciblées de sites qui se concentrent sur l'observation taxonomique détaillée de la végétation et des espèces. Elle peut également prendre la forme d'une balade urbaine, où le regard apprend à cerner la morphologie de la ville au-delà de ses seules composantes « naturelles » :

On avait un professeur qui venait de Dresden [*Bernhard Klausnitzer*], qui donnait toujours un cours bloc pendant 5 jours, vraiment de l'écologie urbaine pure et classique... Lui c'était un entomologiste qui a fait beaucoup de choses sur les villes aussi, en particulier au niveau des insectes. Avec lui on se promenait dans la ville de Bâle, et on a vraiment appris ce que faisaient aussi Sukopp et Wittig, c'est-à-dire 'maintenant on se balade en ville, et on essaie de voir... Les quartiers, la substance, on regarde horizontal, vertical, dans toutes les directions, on essaie vraiment de tout percevoir et de comprendre et observer beaucoup de choses'. Donc on a vraiment aussi appris un petit peu par une sorte de balade, ce qui est assez moderne aujourd'hui : on va voir quelque chose, on écoute, on nous raconte une histoire, une narration qui nous suit, tout ça. Lui il était déjà d'un certain âge, il avait je crois 60 ans quand il venait chez nous, il connaissait et appliquait déjà ça aussi. Donc c'est ce qui m'a aussi beaucoup plu dans l'écologie urbaine.

Entretien n°7, 2019

A l'œil s'ajoute le récit qui permet d'étirer l'observation vers le pendant invisible de l'histoire naturelle et culturelle de la ville. C'est ce qui a également plu à cette ancienne étudiante du NLU lorsqu'elle mentionne dans l'extrait d'entretien que nous avons cité plus haut que le manuel de Sukopp et Wittig,

par l'accumulation des chapitres thématiques, propose une vision « intégrale » du fonctionnement de la ville y compris « *au niveau de la socialisation, l'humain, la culture* » (entretien n°7, 2019). En pratique, les biologistes suisses, comme les autres « bioécologues », adoptent une conception de l'écologie urbaine qui se limite aux sciences naturelles. Cependant, l'histoire des sites qu'ils étudient, même si elle est plus souvent informelle qu'intégrée à la méthodologie car difficilement objectivable, fait partie des éléments qui leur permettent de mieux comprendre la dimension anthropogène de la nature urbaine. Dans ce cas, l'observation des sites requiert une habileté à repérer et à « lire les traces » de l'influence humaine qui façonnent les biotopes urbains :

Une écologie urbaine pertinente ne peut donc être pratiquée que dans un contexte historique correspondant (voir 12.5 : écologie urbaine historique). Contrairement à tous les autres écosystèmes, où il est possible, du moins en partie, d'expliquer l'état des lieux par la seule analyse 'classique' de l'écologie (sol, climat, approvisionnement en eau et en substances nutritives ainsi que rapports de concurrence), il est indispensable de tenir compte de l'influence humaine ou de la rechercher dans le cadre de l'écologie urbaine (même si l'influence actuelle n'est pas directement visible). La connaissance de cette influence humaine et la capacité de la reconnaître, c'est-à-dire de 'lire les traces' [*spurenlesen*] au sens de Hard (1997), sont donc une autre caractéristique de l'écologie urbaine. (Sukopp & Wittig, 1998, 5, traduit de l'allemand)

C'est par exemple le cas lorsque Wilhelm repère dans une prairie une espèce de plante typique des milieux viticoles (*Muscari racemosum*) et qu'il apprend grâce au témoignage d'une voisine recoupé avec les informations des cartes anciennes de la ville de Zurich, que le site était cultivé avec des vignes 200 ans auparavant : « *I think in a city it's very important to know something about the history of the fields you are looking* » (Entretien n°24, 2021).

4.3.2 L'écologie appliquée à l'intégration de la conservation de la nature dans la planification urbaine

Le deuxième aspect de l'écologie urbaine que les biologistes suisses se sont appropriés est le rôle qui lui est attribué pour l'intégration des préoccupations en matière de conservation de la nature et de promotion des formes de vie sauvage en ville dans l'aménagement urbain ; la défense de la recherche et de l'expertise écologiques comme bases scientifiques pour l'élaboration, l'implémentation et l'évaluation de mesures de planification. Une caractéristique importante est que, dès le départ, les savoirs en écologie urbaine issus d'Allemagne ont été appropriés de manière similaire par des biologistes du monde universitaire, du conseil en environnement et du monde gestionnaire. C'est une conséquence de la configuration particulière dans laquelle a émergé l'écologie urbaine dans les villes de Suisse alémanique, à savoir l'importance des activités d'expertise chez la poignée de biologistes qui se sont intéressés à l'objet urbain, ainsi que les collaborations étroites entre la recherche et l'administration en matière d'écologie urbaine, renforcées par la trajectoire professionnelle poreuse des biologistes entre ces différents secteurs. Dans ce contexte, ces biologistes jouent à la fois le rôle de passeurs et de traducteurs des savoirs pratiques dont les principes et les méthodes ont été initialement élaborés en

Allemagne. La dimension pratique de l'écologie urbaine est importante aussi bien pour les biologistes qui se sont formés à ce domaine de manière autodidacte, que lorsqu'elle est enseignée dans les formations universitaires en sciences naturelles de l'environnement décrites dans la section précédente. A Bâle par exemple, le groupe de travail en écologie urbaine qui est créé en 1995 dans le cadre de la nouvelle formation en protection de la nature, du paysage et de l'environnement (NLU) offerte aux biologistes et géographes, vise à l'acquisition de compétences méthodologiques et pratiques utiles à l'aménagement des quartiers urbains. Pour qualifier la dimension pratique de l'atelier, les enseignants mobilisent la définition du manuel de Sukopp et Wittig (1993) à propos du rôle de l'écologie urbaine :

L'approche pratique de l'écologie urbaine se rapproche des objectifs et des contenus de la formation NLU : 'L'écologie urbaine est née en grande partie comme science appliquée. Son but n'est pas en premier lieu d'élucider les conditions écosystémiques, mais de trouver des moyens de rendre l'écosystème urbain aussi convivial que possible pour l'homme' (Sukopp & Wittig, 1993) (Fischer, 1995, 286, traduit de l'allemand).

A Berlin également, les enseignements en écologie urbaine des écologues de l'institut d'écologie de la TU Berlin sont principalement donnés dans le cadre d'un programme d'étude en aménagement paysager et peuvent être suivis par les étudiants architectes, paysagistes et urbanistes (Lachmund, 2013a, 80-81 ; Kowarik, 2022, 144). La mobilité professionnelle représente un moyen privilégié pour la professionnalisation de la science écologique et l'écologisation de la planification urbaine, puisqu'il permet l'activation d'un réseau de connaissances pour les collaborations entre science et administration, en même temps qu'il assure le partage d'idées ou d'un référentiel commun entre les acteurs.

A cet égard, la première communication que Herbert Sukopp a donné en Suisse à propos d'écologie urbaine en 1994 n'a pas lieu en milieu universitaire mais lors du congrès de l'International Federation of Parks and Recreation Administration (IFPRA) à Berne sur le thème « ville-nature-avenir » destiné aux professionnels de l'aménagement des espaces ouverts (cf. tableau 3.5.4). Le congrès réunit principalement les exposés de gestionnaires des services des parcs et promenades, d'architectes, urbanistes, paysagistes et de biologistes²¹⁵. Après avoir décrit les principales caractéristiques écologiques de l'écosystème urbain, Sukopp reprend les principes qui doivent être suivis pour la mise en œuvre d'une « planification urbaine écologique » (Sukopp, 1994, 21). La liste, qui a été développée dans le manuel d'écologie urbaine publié un an plus tôt (Sukopp & Wittig, 1993 ; voir aussi Wittig et al., 2008 [1995]), comprend les principes suivants : protection de tous les supports de vie (air, sol, eau...), optimisation des dépenses énergétiques, évitement ou cyclisation des flux de matières, structuration à petite échelle et la différenciation riche de l'environnement, protection et promotion de la nature urbaine. Durant leur carrière, Sukopp et Wittig ont concentré leurs efforts scientifiques et politiques sur ce dernier principe, dont les mesures d'actions sont beaucoup plus détaillées que les autres. C'est également cet aspect de la planification urbaine écologique qui a été principalement approprié par

²¹⁵ L'ensemble des communications a été réuni dans le vol. 33/2 de la revue *Anthos*, éditée par la fédération suisse des architectes-paysagistes (FSAP), disponible sur e-periodica : <https://www.e-periodica.ch/digbib/view?pid=ant-001:1994:33::370#67>

les biologistes suisses. Leurs plaidoyers en faveur de la nature urbaine ont eu pour base argumentative principale les inventaires d'espèces et de la cartographie des biotopes, qui constituaient également les instruments d'expertise principaux pour l'élaboration des concepts de protection de la nature urbaine et la modification des modes de gestion et d'entretien des espaces verts au sein de l'administration.

Sans développer ces éléments qui ont été analysés dans le chapitre 4, j'aimerais souligner que l'appropriation des méthodes de cartographie des biotopes urbains éprouvées en Allemagne est entremêlée à la circulation des modèles d'expertise écologique pour la conservation de la nature urbaine entre Bâle et Zurich. A Bâle, c'est au cours du projet d'inventaire ciblé des objets naturels d'intérêt du *Basler-Natur Atlas* publié en 1985 que les biologistes volontaires découvrent les travaux de Berlin ; les écologues embauchés par l'administration zurichoise pour produire une cartographie de la végétation de la ville de Zurich publiée en 1988 et 1991 en vue d'élaborer une stratégie de conservation se sont inspirés du *Basler-Natur Atlas*, mais ont souhaité l'étendre à l'ensemble des sites urbains en s'appuyant sur l'approche plus complète adoptée pour la cartographie des biotopes de Berlin-Ouest, telle qu'imaginée par les gestionnaires de l'administration zurichoise : « *I got an offer from the City of Zurich. They just had employed a biologist in the city, and he wanted to do an ecological strategy like in Berlin, you know Sukopp, he wanted to do that in Zurich* » (entretien n°22, 2021 ; voir aussi entretien n°29, 2021). Comme mentionné plus haut, en 1985, peu avant que le projet de cartographie démarre, la Commission pour la protection de la nature et l'aménagement des espaces ouverts (*Kommission für Naturschutz und Freiraumgestaltung*) de la Ville de Zurich avait organisé son voyage d'étude annuel à Berlin du 5 au 9 juin (Landolt, 1987, 32). Quelques années après la Ville de Zurich, l'Agence de protection de la nature de l'administration bâloise élabore son concept de la protection de la nature de Bâle-Ville avec la collaboration d'anciens volontaires du *Basler-Natur Atlas* depuis devenus écologues indépendants. L'équipe s'est appuyée sur le concept de protection de la nature du canton de Zurich ainsi que sur le programme berlinois de cartographie des espèces et des biotopes, les travaux de Klausnitzer sur la faune urbaine, et ceux de Kassel sur les typologies de végétation urbaine (Zemp et al., 1996).

Dans les cas de Zurich comme de Bâle, inventaires d'espèces et de biotopes sont combinés afin de créer une typologie des habitats qui visait à différencier les impératifs de protection selon la valeur écologique des sites et d'adapter les modes de gestion en fonction de la substance naturelle des sites. En l'absence de réseaux formels comme c'est le cas par exemple en Allemagne avec le groupe de travail sur la cartographie des biotopes qui coordonne les initiatives locales, le partage d'un référentiel commun entre experts et gestionnaires a donc favorisé la circulation de modèles entre villes et leur adaptation aux conditions locales. Dans la seconde édition du manuel d'écologie urbaine de Sukopp et Wittig, le concept bâlois est cité comme un exemple pour le développement d'une approche scientifique de la protection de la faune urbaine dans le chapitre dédié à la faune écrit par Erz et Klausnitzer – ce dernier a commencé à enseigner l'écologie urbaine au NLU de l'université de Bâle en 1997 :

Bien qu'il n'existe pas de concept scientifique global, il existe des modèles exemplaires dans certaines villes, comme l'approche fondamentale et très complète du programme de protection des espèces pour Berlin (Arbeitsgruppe Artenschutzprogramm Berlin 1984) et **le concept très clair et praticable pour Bâle** (Zemp et al. 1996). (Erz & Klausnitzer, 1998, 306, traduit de l'allemand).

Ainsi, la proximité intellectuelle que j'ai analysée au niveau de l'approche bioécologique de l'écologie urbaine et de l'approche de la planification de la conservation de la nature urbaine à Bâle et à Zurich n'est pas seulement la comparaison de deux contextes sans liens entre eux. Elle s'appuie sur le partage d'un référentiel commun développé par l'école de Berlin, dont l'appropriation scientifique et politique a été nourrie par les circulations des textes et des personnes entre les deux pays. Les travaux de l'école de Berlin ont largement contribué à justifier la pertinence culturelle et scientifique de la nature urbaine. Le succès de cette appropriation repose sur le fait qu'au niveau local il a apporté une assise conceptuelle et méthodologique déjà éprouvée et acceptée collectivement en Europe, qui permettait de soutenir l'engagement épistémique et professionnel et la vision de la nature urbaine des acteurs suisses. Il ne s'agit pas d'une simple importation : l'approche de l'école de Berlin entraine en résonance avec les trajectoires des biologistes, les objectifs politiques de l'administration et les pratiques de recherche existantes au niveau local. L'approche de l'école de Berlin a ainsi pu être adaptée aux pratiques locales, autant qu'elle les a façonnées et légitimées.

4.4 Au-delà des blocs nationaux, une géographie asymétrique et plurielle des circulations entre Allemagne et Suisse

Si l'analyse de la proximité intellectuelle favorisée par la circulation des savoirs entre Suisse et Allemagne m'a permis de montrer comment une école de recherche – ici l'école de Berlin – peut devenir un centre et « essaimer », le fait de se concentrer sur ces deux pays a d'abord une portée heuristique. Remettant en question le pouvoir explicatif du concept de style national pour comprendre les différentes formes de production des savoirs au sein d'un même domaine selon les contextes ou pour expliquer l'émergence d'un domaine dans un pays et pas dans un autre, Borck souligne que « *it seems obvious that any observation of national boundaries in scientific practice should be taken rather as the starting point of an investigation than as an answer in itself* » (Borck, 2006, 453). Au-delà ou en deçà des catégories géographiques nationales, il s'agit de comprendre le rôle des configurations locales dans la circulation des savoirs. Ce j'ai qualifié d'influence de l'écologie urbaine allemande n'est pas une unité délimitée à partir de laquelle un bloc national homogène de savoirs et de compétences est diffusé dans le reste de l'Europe. Y compris dans un cas comme celui que je viens de décrire, que l'on pourrait analyser sous l'angle de la circulation des savoirs d'un centre – l'Allemagne – vers une périphérie – la Suisse alémanique, les circuits du savoir suivent une géographie certes asymétrique, mais également plurielle et pas unilatérale. Même si Berlin occupe une place centrale dans la construction des réseaux

et dans le contrôle à l'accès des savoirs en écologie urbaine, elle n'en est pas l'unique centre et n'épuise pas la complexité de la construction locale de la circulation des savoirs.

Il est indéniable que les travaux en écologie urbaine allemande comme les manuels cités ci-dessus et certains articles théoriques de référence fonctionnent comme un filtre pour les biologistes suisses allemands qui les lisent. L'une des fonctions de leur travail de synthèse des connaissances existantes est de constituer un véritable catalogue bibliographique. Leur position centrale au sein des réseaux scientifiques leur permet de s'appuyer sur un large spectre de nationalités, en Europe principalement, et d'atteindre en retour une audience plus large. Ils acquièrent ainsi une position dominante dans l'accès et le contrôle des savoirs en écologie urbaine. Ayant peu participé aux réseaux européens où les rencontres en écologie urbaine se déroulent, les Suisses demeurent donc en partie tributaires de la sélection opérée par des auteurs clés tels Sukopp, Klausnitzer et Wittig qui forment leur noyau d'influence, d'autant plus qu'ils sont redoublés d'échanges ponctuels directs avec les deux premiers à l'institut géobotanique de l'ETH Zurich et au NLU de l'université de Bâle. Rappelons aussi que les modalités d'accès aux publications académiques sont beaucoup plus limitées dans les années 1990 et que le nombre de références sur lesquelles s'appuient les chercheurs est plus faible à cette époque. Bien que n'ayant pas fait d'analyse bibliométrique des publications suisses en écologie urbaine, une lecture attentive – elle-même sélective – des bibliographies d'une partie de ces publications montre que l'éventail de références bibliographiques sur lesquelles s'appuient les travaux suisses est beaucoup plus réduit et se concentre principalement sur l'Allemagne²¹⁶. Au-delà de la différence de fonction des publications entre les manuels allemands et les travaux empiriques en Suisse – l'objet de ces derniers est de toute évidence plus spécialisé sur des types de milieu ou de taxons, cela révèle la dimension asymétrique du filtre opéré par cette dynamique d'appropriation (qui peut être représentée comme un entonnoir). Les dynamiques de circulations et d'appropriation locales ne se limitent cependant pas à un mouvement centre-périphérie : elles se révèlent plus diversifiées et polycentriques.

Même si elle est beaucoup plus sélective que la bibliographie mise à disposition dans les manuels allemands, en particulier celui de Sukopp & Wittig (1993, 1998), l'appropriation des travaux allemands emprunte aussi d'autres chemins favorisés par les réseaux spécifiques dans lesquels sont insérés les différents collectifs de biologistes suisses allemands. On peut par exemple citer l'influence spécifique

²¹⁶ Une analyse bibliométrique serait éclairante. Malheureusement, comme les publications de cette époque sont majoritairement en allemand et publiées dans des revues n'étant pas indexées dans les bases de données telles que « Web of Science » ou « Scopus », il est techniquement beaucoup plus difficile et fastidieux de mettre en œuvre ce type d'analyse sur un tel corpus. Par ailleurs, même si l'analyse des citations est un bon indicateur des réseaux, elle n'épuise pas les différentes formes que la circulation de savoirs peut prendre au-delà des publications. Pour l'analyse qualitative des références bibliographiques j'ai principalement porté mon attention sur la langue des publications, leur focus urbain et le nom des auteurs, Mon œil était lui-même orienté par les noms que je connaissais en écologie urbaine et sur la biologie en Suisse. Il s'agissait de repérer des présences autant que des absences.

de l'« école de Kassel » d'écologie urbaine²¹⁷ chez les biologistes bâlois Michael Zemp et Markus Ritter, qui trouve son origine dans la relation interpersonnelle amicale entre le biologiste Markus Ritter et le sociologue bâlois Lucius Burckhardt, professeur à la Gesamthochschule Kassel. Par rapport à l'école de Berlin, l'école de Kassel mobilise des méthodes de sciences de la végétation issues de la phytosociologie et s'inscrit davantage dans une approche interdisciplinaire de la théorie de l'aménagement du paysage, qui développe une réflexion sur le design paysager et l'espace public. Elle est représentée par des personnalités comme le botaniste Karl-Heinrich Hüllbusch, le géographe Gerhard Hardt ou encore le botaniste et architecte-paysagiste Dieter Kienast. Dans sa thèse, ce dernier a par exemple élaboré une typologie phytosociologique fine de la végétation des espaces ouverts selon les types de quartiers urbains (Kienast, 1978). Recensée comme l'une des méthodes de cartographie des biotopes pour la planification urbaine (Sukopp & Weiler, 1988), elle a constitué une base essentielle du concept de protection de la nature de Bâle-Ville (Zemp, 2021d). Michael Zemp soulignait d'ailleurs que son approche de la végétation urbaine était davantage casseloise que berlinoise (entretien collectif n°32, 2022). Mais c'est davantage en architecture du paysage que Kienast a marqué son empreinte et influencé les débats en Europe (Freytag, 2020). D'origine zurichoise, il était une personnalité connue en Suisse alémanique où il a fondé son bureau d'architecture du paysage et occupé diverses fonctions dans des institutions universitaires suisses dans les années 1980-1990²¹⁸. Il a lui aussi fait partie de la commission consultative de la protection de la nature et de l'aménagement des espaces ouverts de la municipalité de Zurich (entretien n°29, 2021). C'est pourquoi Kienast ne fait pas partie des figures clés de l'écologie urbaine mises en avant dans les récits historiques et que les approches de l'école de Kassel demeurent une influence très située. Un second exemple est celui des travaux de biogéographie sur la bio-indication de Saarbrücken importés par Peter Nagel au NLU de l'université de Bâle, sur lesquels il est difficile de trouver des informations en dehors du témoignage de mon interlocuteur. Ce dernier a lui-même été sélectif dans son appropriation car il n'a en revanche pas importé l'approche écosystémique de la planification urbaine adoptée par son ancien superviseur Paul Müller. La particularité locale de ces circulations de savoirs en Suisse, traçable à partir d'une analyse de la construction locale des réseaux attentive à ses décentrement, fait alors apparaître des lieux et courants moins connus de l'historiographie dominante sur l'écologie urbaine allemande.

De plus, le mouvement de circulations asymétrique des savoirs n'est pas unilatéral de l'Allemagne vers la Suisse. Le tableau 3.5.5 (voir fin de section) compile les références suisses des années 1990 citées dans des publications internationales ou des manuels de référence en écologie urbaine. Il est possible de constater que des références aux travaux de Landolt sur la flore de Zurich sont citées dans des publications de synthèse sur l'écologie urbaine par des botanistes comme Sukopp, Wittig, Rebele ou

²¹⁷ Une page Wikipédia dédiée la qualifie d'école casseloise du paysage et d'aménagement des espaces ouverts. https://de.wikipedia.org/wiki/Kasseler_Schule_der_Landschafts-_und_Freiraumplanung (consulté le 2 septembre 2023).

²¹⁸ <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/046721/2015-02-23/> (consulté le 2 septembre 2023).

Kowarik. Dans le manuel d'écologie urbaine de (Sukopp & Wittig, 1998), on constate également d'autres références à des travaux avec des thèmes (les espèces animales) ou des approches (le métabolisme urbain) différentes citées au fil des chapitres thématiques. Cela me permet de souligner deux éléments. D'abord, la présence discrète de références suisses principalement écrites en allemand, dont j'ai souligné la faible insertion de leurs auteurs dans les réseaux en écologie urbaine, a principalement lieu à travers le travail bibliographique fourni par des écologues allemands, publiant parfois en anglais à destination d'une audience internationale. Ensuite, alors qu'il n'existait pas de collaborations et de discussions entre ces auteurs suisses au niveau local, ceux-ci, peuvent être cités dans un même manuel. Cela souligne le processus intégratif du manuel ou des publications de synthèse comme celle de (Sukopp, 2002) qui ont pour effet de regrouper sous une même bannière – l'écologie urbaine – des travaux qui, pris dans leur contexte local, reflètent une fragmentation des projets de recherche et l'absence de communauté scientifique.

Par ailleurs, l'exemple de la SWILD permet de nuancer légèrement l'influence exclusive des travaux allemands. Comme décrit dans la section 1 de ce chapitre, la SWILD a fait des mammifères sauvages son objet d'étude en écologie urbaine. Bien que l'écologie urbaine allemande fasse partie des influences précoces de ses membres fondateurs, leurs travaux de recherche se sont plus directement inscrits dans le domaine majoritairement anglophone de la *wildlife ecology* et de la biologie de la conservation émergente, avec des méthodes de *radio-tracking*. Bien que les travaux classiques que j'ai cités dans cette section fassent partie des lectures du groupe et qu'ils ont été centraux dans leur définition de l'écosystème urbain, les références allemandes sont peu citées dans les publications scientifiques de la SWILD. C'est d'abord lié à une différence d'objet entre règne végétal et animal qui requiert des approches et des méthodes spécifiques – les travaux de Sukopp et Wittig concernent la flore et la végétation urbaines. Ensuite, Bernhard Klausnitzer est un spécialiste des insectes, et ses travaux sur la faune urbaine sont considérés par ces chercheurs comme relevant d'une approche « traditionnelle » de l'étude de la nature basée sur la description des espèces (entretien n°10, 2019). D'ailleurs, la synthèse de Erz & Klausnitzer (1998) sur la faune urbaine ne cite pas de travaux de *wildlife ecology* et de biologie de la conservation issus d'Angleterre, domaine qu'il semble ignorer.

Enfin, une dernière caractéristique est l'influence du multilinguisme de la Suisse dans la géographie de la circulation des savoirs : celui-ci a opéré comme une frontière. L'influence de l'écologie urbaine allemande s'est limitée à la région alémanique de la Suisse, soulignant l'importance de la barrière linguistique francophone/germanophone dans la circulation des savoirs en écologie urbaine durant les deux dernières décennies du XX^{ème} siècle. En effet, peu de travaux en écologie urbaine ont été produits en Romandie à cette époque par rapport à la Suisse alémanique. De plus, si l'on considère les quelques exceptions de travaux menés en ville, l'absence de références allemandes est frappante. C'est le cas du *Manuel pratique d'écologie* publié par des biologistes de l'université de Neuchâtel en 1984, destiné à renforcer l'étude « in situ » d'un écosystème pour les enseignants du secondaire, avec un chapitre

consacré à l'écologie en milieu urbain (Matthey et al., 1984) ; le manuel cite en revanche les travaux du botaniste et écologue belge Paul Duvigneaud sur l'« écosystème urbs », publiés en français. Dans le cas de recherches menées par des écologues spécialistes du comportement animal à l'université de Lausanne sur les dynamiques des populations de musaraignes en milieu urbain ou périurbain (Genoud, 1978 ; Burgman et al., 1992), aucune référence bibliographique (allemande ou non) associée à l'écologie urbaine n'est mobilisée, ce qui souligne que le cadre théorique, méthodologique et empirique de leur recherche ne s'inscrit pas dans ces réseaux et ne s'identifie pas à ce domaine émergent. Le dernier exemple est celui de la *Flore de Lausanne* (Hoffer-Massard et al., 2006a ; Hoffer-Massard et al., 2006b) qui ignore les recherches allemandes en botanique urbaine, au contraire des ouvrages de flore publiés sur les villes alémaniques ou bilingues de Suisse (cf. chapitre 4). Cette barrière linguistique, qui a un impact sur la construction des réseaux scientifiques, est certainement l'une des raisons principales pour lesquelles l'écologie urbaine est plus généralement restée absente du paysage intellectuel de Romandie par rapport à la Suisse alémanique où elle était déjà marginale.

Tableau 3.5.5 : Tableau des références suisses en écologie urbaine des années 1990 citées par des écrits internationaux

Référence suisse en écologie urbaine	Référence internationale en écologie urbaine	Extraits
Landolt, E. (1992) Veränderungen der Flora der Stadt Zurich in den letzten 150 Jahren. <i>Bauhinia</i> , 10, 149-164.	Rebele, F. (1994). Urban Ecology and Special Features of Urban Ecosystems. <i>Global Ecology and Biogeography Letters</i> , 4(6), 173-187.	"In Zurich the number of flowering plant species increased from 970 to 1200 species over the last 150 years. One hundred and thirty species died out, but about 350 introduced species became established (Landolt, 1992)." (p. 176) + (p. 181)
Müller H.-N., Meurer M. (Hg.), (1990). <i>Stadtökologie Luzern</i> . 2. Luzerner Umweltsymposium zur aktuellen Umweltbelastung 1989. Luzerner Stadtökologische Studien 3, Luzern.	Wittig, R., & Sukopp, H. (1998). Was ist Stadtökologie? In H. Sukopp & R. Wittig (Éds.), <i>Stadtökologie: Ein Fachbuch für Studium und Praxis</i> (2. bearbeitete Auflage, p. 1-12). Spektrum Akademischer Verlag.	Cité dans une liste bibliographique d'ouvrages sur l'écologie urbaine (p. 7).
Landolt, E. (1996). Beiträge zur Flora der Stadt Zürich. III, Dicotyledonen 1 (Slicaceae bis Ranunculaceae). <i>Botanica Helvetica</i> , 106(1), 5-29.	Wittig, R. (1998). Flora und Vegetation. In H. Sukopp & R. Wittig. op.cit.	Apparaît en note d'un tableau sur la réunion d'espèces des communautés de plantes de prairie des villes d'Europe centrale, pour préciser la place d'une espèce au sein d'une association végétale (p. 235).
Zemp, M., Küry, D., & Ritter, M. (1996). <i>Naturschutzkonzept Basel-Stadt</i> . Baudepartemente Basel-Stadt, Stadtgärtnerei und Friedhöfe.		Au sein de la section sur la protection des espèces animales (p. 306) : cité dans le corps de texte + détail de la structure du concept p. 309-310.
• Haag, D. (1987). Regulationsmechanismen bei der Strassentaube <i>Columbia livia</i> froma domestica (Gmelin 1798). <i>Verh. Naturf. Ges. Basel</i> , 97, 31-41. • Haag, D. (1994). Die Strassentaube : Die Geschichte einer	Erz, W., & Klausnitzer, B. (1998). Fauna. In H. Sukopp & R. Wittig. op.cit.	« Sur le site de reproduction, des facteurs dépendant de la densité, tels que le comportement territorial extrême, jouent un rôle important dans la régulation de la population. Selon Haag (1987), le taux d'éclosion des œufs couvés dépend de la densité des couples nicheurs [...] » (p. 295, traduit de l'allemand)

Mensch-Tier-Beziehung. <i>Schweizer Tierschutz</i> , 121, 4-30.		
<ul style="list-style-type: none"> • Baccini P, Brunner PH (1991). <i>Methabolism of the Anthroposphere</i>, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York. • Baccini P. & Bader H. P. (1996). <i>Regionaler Stoffhaushalt: Erfassung, Bewertung, Steuerung</i>. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. + Autres de Baccini.	Simon, K.-H., & Fritsche, U. (1998). Stoff- und Energibilanzen. In H. Sukopp & R. Wittig. op. cit.	La partie sur les bilans de substance (<i>stoffbilanzen</i>) s'appuie principalement sur ces références (p. 390-396).
Baccini P, Brunner PH (1991). <i>Methabolism of the Anthroposphere</i> , Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York.	Pietsch, J., & Kröger, G. (1998). Environmental Accounting on a Communal Level. In J. Breuste, H. Feldmann, & O. Uhlmann (Éds.), <i>Urban Ecology. Proceedings of the International Conference on Urban Ecology Leipzig 1997</i> (p. 33-37). Springer.	"The studies carried out by Prof. Baccini (ETH Zurich, Switzerland) and Prof. Brunner (TU Vienna, Austria) play a very important role as a basis for the material and energy flow analyses in communities. They started together with the study 'Metabolism of the Anthroposphere' (Baccini and Brunner 1991) at the end of the 1980's." (p. 37)
<ul style="list-style-type: none"> • Landolt E. (1991). Die Entstehung einer mitteleuropäischen Stadtflora am Beispiel der Stadt Zürich. <i>Ann. Bot.</i> 49: 109–147. • Landolt E. (1992). op.cit. • Landolt E. (2001). <i>Flora der Stadt Zürich</i>. Birkhäuser, Basel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sukopp, H. (2002). On the Early History of Urban Ecology in Europe. <i>Preslia, Praha</i>, 74, 373-393. • Sukopp, H. (2008). On the Early History of Urban Ecology in Europe. In J. M. Marzluff, E. Shulenberger, W. Endlicher, M. Alberti, G. Bradley, C. Ryan, U. Simon, & C. ZumBrunnen (Éds.), <i>Urban Ecology: An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature</i> (p. 79-97). 	"Urban archaeology of city centres lead, together with early floras lists, to today's urban botany (Willerding 1986, Hellwig 1990, Landolt 1991, 2001)." (p. 382-383 & p. 87)
Leser H. (1997). <i>Landschaftsökologie</i> . Ulmer, Stuttgart (4. Auflage).		"Urban ecology developed methodologically out of landscape ecology by intensively studying settlements (Sukopp 1990, Sukopp & Wittig 1998), which are regarded as ideal landscapes for such studies (Leser 1991)." (p. 382 & p. 87)
Baccini P. & Bader H. P. (1996). op.cit.		"Ecosystem studies used the methods of ecological assessments and "Produktlinienanalysen" ([...], Baccini & Bader 1997 (sic)" (p. 378 & p. 84)
Landolt, E. (1991). Distribution patterns of flowering plants in the city of Zurich. In: G. Esser and D. Overdieck (eds.), <i>Modern Ecology: Basic and Applied Aspects</i> , pp. 807–822. Elsevier Science Publ., Amsterdam.	Kowarik, I. (2008). On the Role of Alien Species in Urban Flora and Vegetation. In Marzluff et al. op.cit	"City centres, however, may be characterized mainly by neophytes. One of them is <i>Ailanthus altissima</i> , native to China, which is virtually confined to urban-industrial areas in most parts of central Europe (Kowarik and Böcker 1984; Gutte et al. 1987; Müller 1987; Landolt 1991)." (p. 325)
Landolt, E. (2000). Some results of a floristic inventory within the city of Zurich (1984–1998). <i>Preslia</i> , 72, 441–55.	McDonnell, M. J., & Hahs, A. K. (2009). Comparative ecology of cities and towns: Past, present and future. In M. J. McDonnell, A. K. Hahs, & J. H. Breuste (Éds.), <i>Ecology of cities and towns: A comparative approach</i> (p. 71-89). Cambridge Univ. Press.	Cité dans un tableau sur "The range of published research as a function of research approach", dans la case "one site (case study)" / "community" (p. 78).

Légende : La liste des références a été compilée à partir d'une recherche qualitative sur les sources écrites existantes, en particulier les publications allemandes en écologie urbaine et les synthèses en écologie urbaine. Il est probable que la liste ne soit pas exhaustive. La liste se limite aux références suisses publiées jusqu'en 2000. La liste permet de montrer que la transmission de références n'était pas unilatérale de l'Allemagne vers la Suisse. Surtout, elle met en lumière la circulation de références suisses principalement écrites en allemand à travers le travail bibliographique fourni par des écologues allemands, publiant parfois en anglais à destination d'une audience internationale.

5 Conclusion : qualifier la marginalité et la créativité de la recherche écologique urbaine émergente

L'objectif de ce chapitre était de saisir les acteurs, temps et lieux de l'émergence de la recherche écologique urbaine et d'analyser, à partir de l'identification de sa présence/absence, les caractéristiques de ce mouvement, en particulier ses dynamiques de légitimation et de marginalité académiques. D'un point de vue méthodologique, l'exploration de la marginalité a soulevé plusieurs défis : elle a reposé sur la collecte de traces empiriques disparates détectées dans des sources hétérogènes, sur des tentatives d'assemblage d'expériences basées sur des interprétations prudentes et partielles de ces sources, sur leur mise en dialogue avec des données institutionnelles plus générales.

J'ai étudié plusieurs dimensions des modalités d'émergence en m'appuyant sur le cadre théorique des mouvements scientifiques et intellectuels. Je me suis intéressée à la construction de l'étude des vivants non-humains en relation avec l'environnement urbain comme objet scientifique en montrant comment les formes d'engagement, les pratiques de connaissances et les influences intellectuelles ont façonné le rapport des chercheurs à l'objet urbain et à l'écologie. J'ai également montré les trajectoires, les logiques d'action et les ressources avec lesquelles les acteurs pratiquant la recherche écologique urbaine ont composé. Enfin, je me suis intéressée aux relations locales, aux réseaux scientifiques et aux configurations disciplinaires qui définissent son organisation collective en tant que mouvement scientifique et intellectuel. Je vais synthétiser les principales contributions du chapitre en revenant sur les résultats de ces trois dimensions qui ont été abordées au fil des sections thématiques.

5.1 Légitimer le milieu urbain comme espace épistémique, reconfigurer les savoirs et pratiques de l'écologie ?

Malgré la faible présence la recherche écologique urbaine dans le monde académique suisse, celle-ci est cependant signifiante. L'analyse détaillée des quelques initiatives menées principalement à partir de la fin des années 1980 souligne un changement. Elle marque l'émergence d'un intérêt scientifique et politique pour un environnement jusqu'alors ignoré par la biologie de terrain suisse, dans un contexte de regain public des mobilisations environnementalistes dont les préoccupations, telles que les pollutions environnementales, la gestion des ressources naturelles et le déclin de la diversité biologique, pénètrent le monde universitaire. Simultanément favorisé par des opportunités politique et professionnelle locales, et abordé avec l'excitation de la nouveauté, l'investissement épistémique de l'objet urbain par les biologistes de terrain s'accompagne de la nécessité de justifier et de légitimer l'intérêt scientifique de ce nouvel objet. Il comprend en cela l'une des caractéristiques des MSI : l'objectif intellectuel de la mobilisation des acteurs (Frickel & Gross, 2005). L'investissement du milieu urbain comme espace épistémique et objet scientifique s'appuie sur la co-construction d'un couple

problème-terrain : d'un côté la reconnaissance de la valeur écologique de la nature urbaine et l'extension des préoccupations en matière de la conservation à la ville, de l'autre l'étude scientifique de l'écologie et de la diversité des espèces en ville nécessaire pour découvrir les caractéristiques de la nature urbaine. Le type d'écologie urbaine pratiquée par les chercheurs est associé à une certaine vision collective de la ville et de l'écologie qui définit un engagement épistémique similaire chez les principaux protagonistes.

Bien que le terrain d'étude soit nouveau, le coût d'entrée pour les biologistes de terrain est relativement faible et ne nécessite pas d'ajustement majeur des infrastructures de recherche existantes pour la production de données. L'enjeu principal consiste à développer un mode d'attention spécifique à certaines propriétés de l'environnement qu'est la ville pour apprendre à repérer, reconnaître, attraper, suivre des espèces désignées d'animaux et de plantes, en d'autres termes à faire sens du sauvage urbain. Ce mode d'attention est ancré dans les compétences d'observation naturaliste, parfois médié par la maîtrise de l'usage de certains outils de mesure ou de suivi tels que la radiotélémetrie. Il est assez peu lourd en instrumentation mais couteux en temps et en ressources humaines. Par bien des aspects, cela résonne avec les pratiques naturalistes qui ont été analysées dans le chapitre 4. Si l'objet d'étude des chercheurs est encore marqué par une spécialisation entre botanique et zoologie, ils partagent des questionnements scientifiques similaires étroitement reliés à des préoccupations environnementales. Plusieurs thèmes reviennent. Il y a d'une part, celui des espèces bio-indicatrices des pollutions de l'air urbain qui s'appuie sur la cartographie de l'espace urbain. Il y a également la colonisation et les conditions de vie de la faune sauvage en ville, ou encore la composition, la distribution et les causes de la diversité végétale. L'engagement épistémique des biologistes suisses a largement été influencé par l'écologie urbaine allemande, en particulier l'école de Berlin. Ils partageaient un programme de recherche et une approche de terrain similaires, la même vision de la nature associée à une lecture écologique et spatiale spécifique de la ville, ainsi que leur vision du rôle de l'expertise écologique pour la mise en œuvre de la conservation des espèces et des biotopes dans la planification urbaine. Que les imaginaires urbains associés aux thèmes de recherche soient positifs – la ville comme refuge potentiel pour la vie sauvage – ou négatifs – les villes comme milieux pollués (voir Flaminio et al., 2022), ils participent à faire exister la ville comme écosystème avec ses caractéristiques distinctives et donc comme site pertinent pour la recherche écologique. Le cadrage politique qui lui est associé est celui que la vie sauvage peut être utilisée comme un indicateur de la qualité écologique du milieu urbain et que les politiques de conservation élaborées à partir de la science écologique sont un moyen de garantir la qualité de vie urbaine pour les non humains et les humains.

Ce cadrage n'est pas seulement un discours permettant de justifier l'utilité sociale de la recherche écologique urbaine. Celle-ci est façonnée par la vision que les chercheurs qui la pratiquent ont du rôle de l'écologie : une science de terrain capable de fournir des connaissances de base et pratiques adaptées à la résolution des problèmes environnementaux locaux. En ce sens, ils ne visent pas seulement à reconfigurer les débouchés de l'écologie mais les modalités de production des savoirs en altérant la

frontière entre science et politique qui caractérise la biologie organismique universitaire. Ils inventent également des modalités de production de connaissances en dehors du seul cadre universitaire. C'est en ce sens que la recherche, l'enseignement et l'expertise convergent vers le même objectif et que la division du travail entre ces trois dimensions est très faible chez les chercheurs qui pratiquent l'écologie urbaine : la recherche universitaire et indépendante sont souvent menées en étroite collaboration avec des gestionnaires urbains sous forme de mandat, l'enseignement est intégré à des nouveaux cursus destinés à former des professionnels des métiers émergents de l'environnement, l'enrôlement des étudiants est une ressource importante pour la recherche.

5.2 Des trajectoires dissidentes et positions marginales à la frontière du monde académique

Le fait que le milieu urbain soit un nouveau site de recherche et objet scientifique, dont la collecte des premières données écologiques systématiques a eu lieu seulement à partir des années 1980-1990, n'est pas sans conséquence sur sa stabilité et les conditions de son implantation. Le chapitre a montré que les initiatives de recherche portées par quelques biologistes étaient à la fois peu nombreuses et ne se sont pas maintenues dans la durée, alors même que les ajustements que nécessite la familiarisation avec les spécificités du terrain urbain étaient relativement mineurs par rapport aux compétences requises en biologie de terrain dans le contexte des projets menés durant cette période. J'ai exploré ce paradoxe en analysant la relation entre la conduite des projets d'écologie urbaine et les trajectoires d'engagement, les positions occupées et les ressources avec lesquelles ont composé les biologistes qui les ont portés.

Un certain profil d'engagement émerge : celui d'une génération de jeunes chercheurs politisés, dont une partie s'inscrit dans une trajectoire dissidente en réaction au cadre de recherche proposé par la biologie universitaire. Ils se situent majoritairement à la marge du monde académique, avec des positions précaires qu'ils soient indépendants ou à l'université. A l'inverse, pour nombre de chercheurs titulaires qui ont mené des projets en ville, cela demeure un objet secondaire qui n'est pas stratégique dans leur carrière académique. Ceux qui pratiquent l'écologie urbaine ont souvent un soutien limité au sein de leur institut de recherche : il ne s'agit pas d'un rejet ou d'une controverse qui conduirait à de vives discussions internes, mais d'une indifférence inscrite dans la conduite ordinaire de la recherche et les dynamiques de groupe. Par rapport aux théories des MSI et de l'émergence des spécialités de recherche, la réussite de ce genre de mouvement requiert souvent l'engagement d'« intellectuels avec un haut statut » ou de leurs jeunes protégés à qui ils apportent leur soutien : ici, le profil et la position des acteurs les confine dans les marges.

Pas encouragées par une politique scientifique fléchée, ni soutenues à l'université (en d'autres termes aucune incitation), les initiatives de recherche en écologie urbaine sont caractérisées par l'engagement épistémique fort d'une poignée de biologistes. L'activité bénévole et rémunérée en écologie urbaine se

côtoient aussi bien chez les biologistes indépendants qu'universitaires. Permettant de s'extraire des rythmes et contraintes imposées par un projet de recherche ou un mandat, elle vient également pallier des ressources financières d'un faible montant et d'une durée courte. Une autre stratégie adoptée est d'entreprendre des montages avec plusieurs partenaires locaux – fondations, associations, administration – pour obtenir un financement suffisant par rapport aux objectifs du projet. Les collaborations avec l'administration locale, favorisées par la demande croissante en expertise écologique dans les politiques d'aménagement urbain, ont été le moyen principal de produire des connaissances en écologie urbaine. Elle a représenté pour les jeunes biologistes à la fois une opportunité professionnelle et un moyen d'actionner leur vision d'une écologie au service de la protection de la nature. On l'a dit, la frontière entre la recherche menée dans le cadre expert et académique est très poreuse, non seulement concernant le type de savoirs produits, les réseaux professionnels des acteurs et leur trajectoire circulante entre ces mondes sociaux. Mais cette configuration est dans ce contexte un frein à la légitimation académique de l'objet et des acteurs. Elle crée une dépendance accrue de la recherche écologique urbaine aux mandats, l'enchaînement de petits projets et favorise un cadrage scientifique adapté à la résolution des problèmes locaux mais limitant les possibilités de montée en généralité. Elle n'a donc pas permis de gain stratégique en termes de carrière académique et de capital scientifique. Le projet de recherche sur l'écologie et l'épidémiologie du renard à Zurich qui représente à cette période une exception au niveau du montage organisationnel et de l'envergure du projet souligne l'importance des canaux académiques traditionnels – collaborations universitaires, financement du FNS – pour la valorisation des résultats sous forme de publication scientifique, qui restent un moyen principal d'acquérir du prestige scientifique. L'engagement épistémique des biologistes a ainsi eu un effet limité sur la reconfiguration des agendas et des modes de production des savoirs universitaires.

On peut souligner que les acteurs qui ont pratiqué la recherche écologique urbaine se sont eux-mêmes moins mobilisés pour son développement universitaire que pour la reconnaissance de l'expertise scientifique, et donc de leurs compétences, comme un levier indispensable du plaidoyer en faveur de la nature urbaine et de l'élaboration des politiques de protection de la nature auprès du monde associatif et gestionnaire. La recherche de soutiens en dehors du monde académique est à cet égard une stratégie caractéristique des scientifiques lorsqu'un domaine d'étude n'a pas d'ancrage dans le monde académique (Hannigan, 2006, 96). L'analyse des contraintes et ressources institutionnelles dans lesquelles est prise l'investigation de l'objet urbain permet de comprendre les logiques d'action des biologistes dans les marges et à la frontière du monde académique et les conditions qui ont empêché les quelques initiatives émergentes de recherche écologique urbaine de se maintenir et de se développer à cette période. Elle souligne en parallèle le succès entrepreneurial de ce mouvement du point de vue du développement de l'expertise scientifique de la nature urbaine et de l'invention de la profession du conseil en écologie qui l'a accompagnée.

5.3 L'intégration disciplinaire partielle d'un objet émergent

Un dernier aspect exploré pour comprendre les dynamiques d'émergence et de marginalité de la recherche écologique urbaine a été de considérer sa dimension relationnelle, c'est-à-dire la manière dont elle s'est construite en relation avec des domaines adjacents et des disciplines plus larges, telles que l'écologie, la biologie de la conservation, les sciences environnementales et la biologie organismique. Selon plusieurs niveaux organisationnels et relations inter et intra-disciplinaires, elles suivent à la fois des dynamiques conjointes et disjointes.

Les chercheurs qui ont pratiqué l'écologie urbaine inscrivent leur trajectoire et définissent leur engagement par rapport à l'institutionnalisation de l'écologie, et l'émergence de la biologie de la conservation et des sciences environnementales. Favorisés par le moment environnemental des années 1980 qui accroît la pression politique à l'égard des institutions universitaires, ces mouvements sont considérés comme un moment clé de reconfiguration d'une fraction dominée de la biologie universitaire. Loin d'être stabilisés, ils participent au regain d'intérêt des courants de biologie organismique et de terrain, qui s'accompagne en même temps d'une évolution des profils et des approches des chercheurs académiques. L'émergence des premières initiatives en écologie urbaine est indéniablement l'une des manifestations du développement de la recherche environnementale au sein de disciplines existantes et par la création de sciences interdisciplinaires. Si les chercheurs qui les portent ont besoin de légitimer l'objet urbain, ils ne défendent pas l'écologie urbaine en tant que domaine autonome mais comme une manière de pratiquer une écologie de terrain appliquée à la conservation scientifique de la nature. En l'absence d'espaces dédiés spécifiquement à l'écologie urbaine, celle-ci émerge dans les interstices de la recherche environnementale, au sein de lieux historiques de l'écologie et de la conservation tels que l'institut de géobotanique de l'ETHZ, ou de nouveaux espaces, comme le NLU de l'université de Bâle, les cursus universitaires de sciences environnementales. Elle est également l'un des secteurs où il est possible de pratiquer les métiers émergents du conseil environnemental dans le domaine de la gestion de la nature.

Les travaux en écologie urbaine et les acteurs qui les portent s'inscrivent néanmoins dans la fraction dominée du paysage intellectuel de la biologie universitaire organismique en recomposition. En particulier, ils sont restés à la marge des processus qui ont catalysé le développement universitaire des études sur la biodiversité en Suisse dans les années 1990, tels que le volet « biodiversité » du Programme Prioritaire Environnement du FNS ou les premières conférences dédiées à la biologie de la conservation. La nouvelle génération d'écologues universitaires s'est mobilisée pour la prise en charge de la biodiversité au niveau national tout en négociant l'autonomie de leur science en se focalisant sur l'étude du fonctionnement des processus écologiques et de la biodiversité. Ils ont également participé à l'internationalisation de l'écologie (mobilité, publications en anglais...). Les chercheurs qui ont pratiqué l'écologie urbaine ont proposé une étude de la diversité biologique articulée à une forme d'expertise

scientifique tournée vers les problèmes locaux. Cette position reflète la pluralité et la tension interne exprimée au sein même du mouvement émergent de la biologie de la conservation, vis-à-vis des agendas de recherche et du rôle de l'expertise. Pour la recherche écologique urbaine, c'est paradoxalement à la fois trop tôt et trop tard : d'un côté, l'objet est si nouveau qu'il émerge avec de faibles ressources matérielles et institutionnelles, de l'autre, il est en décalage avec les approches et agendas de recherche dominants de l'écologie qui se développent à l'université. Certains chercheurs qui ont participé au développement universitaire de la biologie de la conservation ont parfois collaboré avec des chercheurs qui ont pratiqué l'écologie urbaine ou eux-mêmes mené quelques mandats en écologie urbaine : ils auraient pu faire de la ville un objet scientifique et appartenaient à des réseaux proches. Dans ce cas, les résultats montrent ainsi l'importance des relations de pouvoir (ressources, positions, soutien institutionnel) mais aussi l'importance des micro-choix individuels et que les chercheurs décident d'activer en situation. Ceci permet de comprendre comment malgré une proximité spatiale et épistémique de ses acteurs, la recherche écologique urbaine a suivi une trajectoire disjointe du développement institutionnel de la biologie de conservation. L'analyse souligne ainsi l'intérêt d'articuler l'analyse des engagements épistémiques avec la contingence des configurations locales pour comprendre les raisons pour lesquelles un mouvement se structure ou non (Borck, 2006). L'analyse d'Isabelle Arpin et al., (2022) sur la recherche interdisciplinaire et finalisée en environnement (RIFE) a montré la possibilité qu'émerge un mouvement dissident au sein du mouvement. J'ai montré comment l'émergence d'un mouvement – celui de la biologie de la conservation²¹⁹ – peut donner lieu à des configurations internes marginales aux trajectoires disjointes – la recherche écologique urbaine.

Le faible degré de structuration collective des initiatives en recherche écologique urbaine est tel qu'on peut se demander si elles peuvent être qualifiées de mouvement scientifique et intellectuel. L'écologie urbaine est thématisée et labellisée dans quelques espaces collectifs : nom d'un bureau d'études, axe thématique au sein d'un institut universitaire, intitulé d'un enseignement... Mais y compris pour les chercheurs qui la pratiquent ou l'enseignent, dans la majorité des cas elle ne définit par leur identité professionnelle et l'objet ne devient pas vecteur de mobilisation collective. L'une des dimensions d'un MSI est la suivante : « *how they collectively represent the movement to insiders and outsiders* » (Frickel & Gross, 2005). Dans le contexte Suisse, les pratiques discursives spécifiquement dédiées à la représentation collective de l'écologie urbaine sont quasiment inexistantes : ni discours programmatique, ni récit collectif, etc. On pourrait dire que les acteurs s'inscrivent dans une communauté transnationale indirecte dans la mesure où ils partagent un cadrage et un univers de

²¹⁹ La marginalité de l'un par rapport à l'autre est illustrée par le fait qu'une étude de l'émergence et de l'institutionnalisation de la biologie de la conservation en Suisse présenterait à cet égard moins de difficultés méthodologiques. Les informations que j'ai compilées à ce sujet offrent de nombreuses pistes empiriques de recherche : premières conférences dédiées dès les années 1990, création de chaires et d'instituts universitaires, figures de chercheurs centraux qui ressortent, programme de recherche du Fonds national Suisse, création d'associations et de fondations privées dédiées à la recherche et la protection de la nature, création d'une organisation-frontière (le forum biodiversité suisse) par les scientifiques se mobilisant pour l'institution de la biodiversité comme stratégie politique nationale...

références communs élaborées principalement en Allemagne – et plus rarement d'Angleterre – où l'écologie urbaine est définie comme un domaine avec son agenda de recherche, ses figures intellectuelles, des conférences dédiées, etc. La circulation des savoirs a également donné lieu à des échanges interpersonnels occasionnels, mais les biologistes suisses sont restés à l'écart des dynamiques de mise en réseau des recherches et des chercheurs en écologie urbaine qui se structuraient au niveau européen. Au niveau local, les initiatives sont restées fragmentées et la mobilisation collective très faible et sans motivation stratégique : personne ne s'est mobilisé pour mettre en relation les biologistes faisant de la recherche écologique urbaine, en d'autres termes mener un travail de mise en collectif. L'orientation pratique de l'expertise écologique urbaine est le seul aspect qui a généré des connexions au niveau local, entre monde scientifique et gestionnaire. L'activité en écologie urbaine, si elle est considérée comme un MSI, a donc pu générer à une communauté épistémique mais pas de communauté scientifique locale. Ces résultats soulèvent alors la question de la qualification et de la définition de la marginalité d'un mouvement, en particulier par rapport au sens que lui donnent les chercheurs eux-mêmes, s'ils ne se représentent pas collectivement ce mouvement.

En conclusion, si la dynamique de la recherche écologique urbaine montre l'émergence de l'objet urbain en écologie, celle-ci ne donne pas lieu à la structuration collective d'un domaine d'étude en écologie urbaine, ni l'implantation durable de cet objet dans les lieux où il émerge. *In fine*, la combinaison de ces différents facteurs – un statut précaire, le manque de ressources financières et institutionnelles, la hiérarchie des engagements épistémiques et l'absence d'une identité distinctive – met en évidence le rôle du contexte pour comprendre comment les domaines de recherche n'émergent pas et comment la marginalité est produite et reproduite : si un domaine n'est ni visible ni *a fortiori* reconnu, il n'attire ni chercheurs renommés ni financement massif de la recherche, et risque de connaître un développement théorique et fondamental limité et, par conséquent, de souffrir d'un déficit de légitimité scientifique. Ainsi, le cas de l'émergence de la recherche écologie urbaine en Suisse alémanique dans les années 1980-1990 invite à prêter attention aux histoires contextualisées et contingentes d'occasions manquées, d'initiatives mineures et de chercheurs précaires qui caractérisent la science ordinaire en train de se faire. L'analyse a enfin permis de souligner l'intérêt d'analyser les dimensions spatiales et institutionnelles de la co-production entre un objet scientifique et un MSI. Elle a par exemple permis de mettre en lumière certains éléments spécifiques à cette séquence temporelle : le rôle des espaces de micro-mobilisation et infrastructures de recherche – faibles ici – dans le maintien d'une dynamique collective, l'articulation entre les configurations locales et la circulation transnationale des savoirs, la porosité des trajectoires et des pratiques de recherche entre monde académique et monde professionnel, ou encore les relations étroites entre enseignement et recherche dans l'implantation d'un domaine d'étude.

CHAPITRE 6 :

Urbaniser l'écologie, légitimer l'écologie urbaine (XXIème siècle)

J'ai évoqué dans le chapitre précédent deux configurations principales de la recherche écologique urbaine à l'université : de jeunes chercheurs avec un fort engagement épistémique envers l'écologie urbaine mais avec des ressources précaires, des chercheurs titulaires pour qui l'étude du milieu urbain est une activité secondaire dans leur carrière, principalement menée dans le cadre de leurs missions de service auprès des collectivités publiques. Dans ce chapitre, je montre comment à partir du milieu des années 2000, des projets en écologie urbaine portés par quelques chercheurs parviennent à se légitimer et à s'inscrire dans la durée dans les institutions académiques. Je me concentre en particulier sur l'activité scientifique en écologie urbaine d'une équipe de recherche au sein de l'Institut fédéral de recherche sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), que je mets en perspective avec l'activité et les projets menés dans d'autres institutions académiques suisses. Le chapitre vise à montrer que la légitimation de l'écologie urbaine a principalement pris la forme d'une urbanisation de l'écologie s'inscrivant dans l'extension de son « espace disciplinaire » au sens de Bocking (2007, 886) :

The concept of "disciplinary space," definable as the territory in which the concepts and methods particular to a discipline are considered authoritative and relevant. [...] It is thus the physical manifestation of scientists' efforts to convince others - other scientists, or those in a position to apply their results - that the methods and conclusions of their discipline are locally reliable.

J'analyse les dynamiques d'engagement des chercheurs envers l'écologie urbaine et son processus de légitimation scientifique à plusieurs niveaux. Dans un premier temps, je montre comment l'écologie urbaine est devenue une thématique de recherche au sein du WSL. Puis, j'analyse les pratiques de recherche du WSL dans plusieurs projets d'écologie urbaine, qui révèlent un processus d'urbanisation des approches, des méthodes et des théories en écologie pour les ajuster aux particularités de l'écosystème urbain. Enfin, je mets en perspective les stratégies de recherche du WSL avec le développement de la recherche écologique urbaine dans d'autres institutions académiques suisses.

1 Quand la recherche sur la biodiversité urbaine entre en ville : le cas du WSL

En introduction générale de la thèse, j'ai décrit quelques jalons qui ont contribué à la mise à l'agenda de la biodiversité urbaine à l'interface de la science et de la politique à partir des années 2000. En 2003, le dossier spécial consacré à la biodiversité en milieu urbain dans *Hot Spot*, le bulletin d'information du

Forum Biodiversité Suisse, mettait en avant quelques études scientifiques menées en Suisse qui ont souligné la richesse surprenante d'espèces et de biotopes en ville, ainsi que le potentiel sous-estimé de cet environnement pour la promotion de la biodiversité (FBS, 2003). On y retrouvait par exemple les résultats des inventaires floristiques menés dans les villes de Fribourg et de Zurich que j'ai analysés dans la partie 2. Le nombre d'études sur le milieu urbain compilées dans le premier état des lieux consacré à la biodiversité en Suisse était toutefois très faible (Baur et al., 2004). A cet égard, le projet national de recherche interdisciplinaire (PNR 54 du FNS) « *BiodiverCity : Ecological and social values of urban nature: identification, maintenance and enhancement of biodiversity and their acceptance in the urban development process* »²²⁰ (2005-2009) constitue selon moi un tournant qualitatif dans le développement de la recherche sur la biodiversité urbaine en Suisse. Porté par deux équipes de l'Institut fédéral de recherche sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) et la SWILD, ce tournant se manifeste tant par les ressources financières qu'il mobilise, les relations de collaboration qu'il favorise, que pour avoir thématiqué la biodiversité urbaine comme objet central de l'étude. Ce projet consacre l'entrée en ville de la recherche sur la biodiversité au sein du WSL. Je vais décrire ses conditions d'émergence, la dynamique de recherche en écologie urbaine qu'il a impulsée et la place que celle-ci a depuis occupé au WSL.

1.1 L'émergence de la recherche sur la biodiversité urbaine

La configuration du projet BiodiverCity est intéressante par rapport aux études écologiques portant sur le milieu urbain qui l'ont précédé en Suisse et à la place qu'il a occupé au sein du WSL. Avec BiodiverCity, c'est la première fois que Marco Moretti, l'écologue qui dirige le projet, travaille sur les écosystèmes urbains²²¹. Depuis 2003, il occupe un poste de chercheur au sein de l'unité d'écologie des communautés de la Station sud des Alpes du WSL située à Bellinzona dans le canton du Tessin. Après avoir travaillé une décennie en tant que consultant en écologie et coordinateur du centre tessinois de conservation des chauve-souris, il obtient en 2004 son doctorat en sciences naturelles portant sur l'impact des feux en tant que facteurs naturels de perturbation sur la biodiversité des invertébrés des Alpes du Sud. C'est dans le cadre de sa thèse menée à l'ETH Zurich et au WSL qu'il se forme à l'étude de la biodiversité sous la supervision du Prof. Dr. Peter Duelli, responsable de l'unité de recherche en « zoologie » au WSL, renommée « biodiversité » en 1999 – elle devient ensuite « biodiversité et biologie de la conservation »²²². A l'époque, Marco Moretti n'est pas intéressé par un écosystème en particulier. Il n'a jamais été formé à l'écologie urbaine et n'inscrit pas son travail dans ce domaine ; la

²²⁰ <https://data.snf.ch/grants/grant/107150> (consulté le 7 avril 2023).

²²¹ Pour rappel, Marco Moretti est également partenaire du projet de recherche Ecolurbs dont est issue cette thèse.

²²² <https://www.wsl.ch/fr/a-propos-du-wsl/organisation/unites-de-recherche/biodiversite-et-ecologie-de-la-conservation/> (consulté le 8 avril 2024).

ville est considérée comme un terrain d'étude parmi d'autres pour étudier le phénomène des perturbations :

Quand j'ai commencé les premiers projets sur les villes, je disais bon la ville c'est un peu comme un incendie donc c'est une perturbation. Moi je m'intéresse à la manière dont les espèces réagissent aux perturbations. Je voyais un peu la ville comme une sorte de perturbation. Et, donc si ce n'était pas la ville, l'année d'après j'aurais pu travailler sur les rivières... ou les tornades ! Pour étudier la résilience des communautés, pour analyser si elles retournent à leur état de stabilité antérieur ou bien si elles trouvent un autre équilibre.

Entretien n°3a, 2018

A l'origine de BiodiverCity, Marco Moretti réunit une équipe interdisciplinaire à partir de laquelle ils développent l'idée de monter un projet avec un module d'écologie et un module de sciences sociales pour étudier la biodiversité urbaine dans trois villes suisses. Le volet écologique vise à étudier les différents facteurs environnementaux et spatiaux qui structurent la biodiversité urbaine à partir de plusieurs groupes d'animaux (arthropodes, oiseaux, chauve-souris), tandis que le volet social s'intéresse aux attitudes des habitants vis-à-vis des types d'espaces verts, de la biodiversité et de certaines espèces drapeaux, dans le but de développer des stratégies de promotion et d'acceptation de la biodiversité urbaine. La participation des chercheurs en biologie de la faune sauvage de la SWILD – Fabio Bontadina et Sandra Gloor – permet d'apporter l'expertise de recherche et de communication en écologie urbaine, dont le thème est nouveau pour la majorité des autres membres du projet. L'équipe de sciences sociales du WSL, composée de Nicole Bauer, psychologue de l'environnement et de Marcel Hunziker, géographe, est spécialisée dans les relations entre sociétés et paysages. Ils ont déjà collaboré avec les chercheurs de la SWILD dans le cadre d'un projet sur l'acceptation sociale des prédateurs en Suisse, pour l'élaboration de la campagne de communication d'un projet de recherche sur l'écologie des renards à Zurich visant à favoriser une meilleure cohabitation entre humains et renards urbains ; Marco Moretti et Fabio Bontadina se connaissent : ils ont été collègues à l'université et font partie des mêmes réseaux suisses d'étude des chauves-souris. Les écologues du projet sont convaincus de l'importance d'inclure un volet social car ils considèrent les décisions humaines comme déterminantes pour la promotion de la biodiversité urbaine. A travers l'ancrage de plusieurs chercheurs du WSL au sein des unités de recherche « Écologie des communautés » et « Biodiversité et biologie de la conservation » et le statut de chercheur associé de Fabio Bontadina au sein du groupe « Biologie de la conservation » de l'université de Berne, le projet s'inscrit également dans les lieux et les communautés scientifiques où la recherche sur la biodiversité s'est développée en Suisse.

BiodiverCity est intéressant car il est le premier projet de recherche en écologie conçu et centré sur le thème de la biodiversité urbaine qui est financé par le Fonds National Suisse de la recherche scientifique (FNS). D'après la base de données des projets FNS classés en écologie comme discipline principale, de 1975 à 2005, 153/406 projets précisent le milieu ou l'écosystème étudié dans la description du projet (titre, mots-clés), 44/406 projets précisent le thème de la diversité ou de la biodiversité, et 23/406 combinent ces deux informations. Parmi ces projets, ce sont les projets sur la biodiversité de la forêt (7)

et de la montagne (7) qui arrivent en tête, puis ceux des milieux aquatiques (6), des prairies (5) et du milieu agricole (4)²²³. Avant cela, le seul projet de recherche avec un terrain urbain financé par le FNS est le City-fox Project (1996-2000) pour lequel la SWILD avait décroché le financement en s'associant à des instituts universitaires vétérinaire et de parasitologie pour justifier le projet à partir des enjeux sanitaires liés à la présence des renards en ville. Le montage du projet BiodiverCity est également original car il est financé dans le cadre d'un Programme national de recherche (PNR 54) du Fonds National Suisse (FNS) sur le développement durable de l'environnement construit²²⁴. Les PNR sont des instruments de financements de la recherche scientifique fléchés sur des « thèmes d'importance nationale » définis par le Conseil fédéral, dont l'objectif est la production scientifique orientée vers la résolution d'un problème sociétal. L'objectif du PNR 54 est l'élaboration de bases scientifiques et techniques pour intégrer les principes de la durabilité dans le développement urbain. Le programme est formulé autour du problème de l'insoutenabilité du développement et l'étalement urbains qui accroissent la pression sur les ressources en sol, eau, air, énergie et matériaux, avec un impact négatif sur la pollution de l'environnement, la santé humaine et la qualité de vie, mais la biodiversité n'est pas mentionnée parmi les enjeux généraux associés à la durabilité urbaine (FNS, 2005, 9). Le programme est organisé selon trois modules thématiques – territoire, infrastructure, énergie et matériaux – majoritairement composés de projets portés par les sciences de l'aménagement et l'urbanisme, l'ingénierie et les sciences sociales. A cet égard, l'argument général du projet BiodiverCity est formulé autour de l'utilité sociale de la biodiversité : « comment les habitants perçoivent-ils la biodiversité des espaces verts urbains et en quoi leur valeur écologique peut-elle contribuer au bien-être de la population ? » (FNS, 2005, 35). C'est par ce biais détourné que le volet écologique de l'étude a pu être justifié et s'insérer dans les objectifs du PNR 54 (FNS, 2005, 35). Ce n'est pas un hasard si les porteurs du projet ont décidé de le classer en sociologie comme discipline principale (à côté de rattachements en écologie, géographie et écologie sociale, recherche environnementale, zoologie), bien que le responsable principal du projet soit écologue. Pour cette même raison, BiodiverCity est absent de la base de données des projets FNS en écologie que j'ai constituée, car sa discipline principale n'est pas classée en « écologie ». A l'instar du City-Fox Project qui ne ressort pas de la base de données FNS lors du codage par écosystème car les métadonnées ne contiennent pas de lemme associé à la « ville » ou à l'« urbain », l'invisibilité du projet BiodiverCity n'est pas seulement un biais méthodologique : elle reflète des stratégies de montage de projets en situation de marginalité où les acteurs font preuve de créativité pour obtenir des financements, alors même que le fonctionnement écologique des milieux urbains suscite peu d'intérêt scientifique et politique. Le City-Fox Project avait obtenu 181 000 CHF du FNS pour quatre ans et avait été en partie complété par d'autres financements, ses doctorants complétant leur rémunération à travers l'activité de conseil qu'ils avaient en parallèle ; le projet BiodiverCity obtient un financement d'un montant de 360

²²³ Un projet peut faire référence à plusieurs milieux.

²²⁴<https://www.snf.ch/fr/4UBAAKWSZQeiLwX3/page/pointrecherche/programmes-nationaux-de-recherche/pnr54-developpement-durable-de-lenvironnement-construit> (consulté le 8 avril 2024).

000 CHF pour trois ans, ce qui permet de financer, entre autres, deux thèses de doctorat, l'une en écologie, l'autre en sciences sociales²²⁵.

Le projet représente également l'entrée de la recherche sur la biodiversité urbaine au sein du WSL (entretien n°12, 2019 ; entretien n°3b, 2019), dont les missions traditionnelles sont plutôt orientées sur l'étude de la formation de la neige et des risques d'avalanche, et sur l'étude et suivi de long-terme des écosystèmes forestiers et autres habitats d'importance nationale en Suisse. Les espaces urbains et l'urbanisation font en fait également partie des objets d'étude du WSL, dans le cadre de la recherche interdisciplinaire sur le paysage. Celle-ci est notamment menée par l'unité « Dynamiques du paysage et développement spatial » dirigée à l'époque par le géographe Felix Kienast, spécialiste de modélisation spatiale. Les travaux des chercheurs de l'unité s'inscrivent dans des approches en écologie du paysage. A cet égard, le PNR 54 finance également un projet de recherche dirigé par Felix Kienast sur l'évaluation quantitative de l'étalement urbain en Suisse de 1940 à 2002 et ses conséquences sur l'aménagement du territoire (FNS, 2005, 29). Lors de la restructuration du WSL en 2006, l'une des missions associées à l'activité de l'institut de recherche fédéral est « *l'utilisation et la protection des habitats ruraux et urbains* »²²⁶. Mais aucun chercheur de l'unité n'a encore étudié l'impact de l'urbanisation sur l'écologie et la biodiversité des espaces urbains, en particulier sur la faune, lorsque le projet BiodiverCity débute : il constitue à ce titre un projet pionnier.

1.2 L'importance croissante de l'écologie urbaine

BiodiverCity n'est pas resté un projet de recherche isolé, une exception parmi les thèmes de recherche du WSL. Il a au contraire favorisé une dynamique de recherche qui se poursuit depuis le milieu des années 2000. Elle est principalement portée par Marco Moretti qui se spécialise progressivement sur des projets de recherche en écologie urbaine, mais aussi plus largement dans les trois unités de sciences sociales, de dynamique du paysage, et de biodiversité et biologie de conservation²²⁷. Dans le cadre des projets de recherche menés, des collaborations régulières sont nouées entre les chercheurs des différentes unités, avec un croisement de questionnements qui étaient auparavant davantage cloisonnés sur les relations entre urbanisation, biodiversité et services écosystémiques (cf. tableau 3.6.1). L'exemple des projets sélectionnés sur le thème de la biodiversité urbaine dans le tableau ci-dessous souligne plusieurs caractéristiques du montage des projets que les chercheurs du WSL dirigent ou dont ils sont partenaires

²²⁵ La thèse sur la valeur sociale de la nature urbaine en Suisse rédigée par Robert Home (2009) fait partie du module sciences sociales du projet mais l'auteur est officiellement rattaché à l'institut des sciences environnementales de l'université de Zurich sous la supervision de l'écologue Bernhard Schmid (qui a un rôle purement formel) : il obtient le grade de docteur en sciences naturelles.

²²⁶ <https://www.wsl.ch/fr/a-propos-du-wsl/faits-et-chiffres/historique/> (consulté le 6 avril 2024).

²²⁷ En 2012, Marco Moretti a changé d'unité de rattachement au sein du WSL : il est passé de l'unité d'Écologie des communautés de la station de Bellinzona à l'unité de Biodiversité et biologie de la conservation de l'institut à Birmensdorf (à côté de Zurich).

: ils exploitent avec succès les instruments de financement disponibles au sein de leurs institutions de recherche, des programmes des organismes nationaux et européens de financement de la recherche. Cela leur permet de mener des projets de recherche d'une certaine envergure, qui sont organisés selon plusieurs modules thématiques dont la responsabilité est distribuée entre les différentes équipes, ce qui favorise les collaborations académiques internes et externes.

Si l'activité de recherche en écologie urbaine s'est maintenue de façon continue avec l'enchaînement des projets de recherche et a occupé une place croissante, elle reste cependant un objet de niche par rapport aux thèmes de recherche principaux du WSL (entretien n°16b, 2021). A cet égard, en 2018-2019, lors des discussions informelles en vue de l'élaboration de la définition des directions stratégiques du WSL pour les prochaines années, il a été initialement exclu que la recherche en écologie urbaine soit intégrée aux objectifs stratégiques des 5 prochaines années en matière de biodiversité, avant d'être finalement incluse comme l'un de ses sous-thèmes (entretien n°3a, 2018 ; entretien n°9, 2019). Dans la stratégie décennale du WSL 2025-2035, sa place est formulée de la façon suivante : « *la recherche en faveur de la conservation de la biodiversité et la gestion des services et des risques écosystémiques est l'une des activités scientifiques associées à l'axe de développement « urbanisation durable pour des villes vivables »* parmi les 4 axes de développement stratégique aux niveaux sociétal et scientifique identifiés par le WSL (Swiss Federal Research Institute WSL, 2024, 5-6, traduit de l'allemand).

Tableau 3.6.1 : Exemples de projets de recherche sur le thème de la biodiversité urbaine au sein du WSL

Nom projet	Responsable(s) projet	Institution de financement/Programme de recherche	Partenaires académiques Suisse	Date
BiodiverCity: Ecological and social values of urban nature	Marco Moretti	FNS – NRP 54: Sustainable Development of the Built Environment (360'000 CHF)	WSL Biodiversity & Conservation Biology; WSL Social Sciences in Landscape Research; UNIBE	2006-2008
Effects of habitat and landscape fragmentation on humans and biodiversity in densely populated landscapes	Manuela di Giulio & Silvia Tobias	WSL – Research focus: Land resources management in peri-urban environments	WSL Biodiversity & Conservation Biology	2006-2008 ?
Enhance: Connectivity in fragmented urban environment	Marco Moretti	CCES-Program (ETH Zurich) ²²⁸ – ENHANCE: Enhancing ecosystem connectivity	ETH Zurich	2009-2012
BIKORA: Biodiversität und ihre Beziehung zu Gradienten der Raumentwicklung ²²⁹	Martin Obrist, Marco Moretti & Michael Nobis	WSL – Research programme: Room for People and Nature	WSL Biodiversity & Conservation Biology; WSL Land Change Science	2012-2015

²²⁸ <https://cces.ethz.ch/> (consulté le 20 juillet 2024).

²²⁹ Traduction française : « La biodiversité et sa relation avec les gradients de développement territorial ».

Social and cultural services of urban forests and their characteristics	Marcel Hunziker	EU – COST ²³⁰ : GreenInUrbs	WSL Forest Resources and Management; WSL Biodiversity & Conservation Biology; WSL Social Sciences in Landscape Research	2013-2016
BetterGardens: Integrated analysis of soil quality, biodiversity and social value of urban gardens	Mathias Stolze & Robert Home – FIBL	FNS – Sinergia ²³¹ (1'883'982 CHF)	WSL Biodiversity & Conservation Biology; UNINE; ETH Zurich	2015-2018
Bioveins: Connectivity of green and blue infrastructures: Living veins for biodiverse and healthy cities	En Suisse : Marco Moretti	BiodivERsA ²³² – EU (1'164'649 €), FNS (136'522 CHF) & French ANR (250'000 CHF)	ETH Zurich (+ 6 autres institutions de recherche en Europe)	2017-2021

Légende : les informations sur les projets de recherche sont extraites de la base de données où j'ai compilé les projets de recherche en écologie avec un terrain urbain financés au sein d'une institution académique suisse. La base de données comprend un total de 18 projets ayant débuté entre 2002 et 2023 dont le responsable principal est un chercheur rattaché au WSL. La base de données comprend des informations détaillées sur les rattachements institutionnels des principaux responsables, les partenaires académiques internes et externes et non académiques, les sources de financements, les thèmes des projets et les modes de valorisation des résultats. Sur les 12 projets débutés jusqu'à 2019 (la période 2020-2023 est exclue des analyses), 5 sont dirigés par Marco Moretti et il occupe des responsabilités dans 2 autres ; il est également co-responsable avec Nicole Bauer et Andreas Fliessbacher du projet BetterGardens officiellement dirigé par des chercheurs de l'institut de recherche de l'agriculture biologique (FIBL). J'ai sélectionné ici les projets de recherche qui me semblent les plus importants vis-à-vis de la biodiversité urbaine et résumé quelques-unes des informations.

2 Urbaniser les pratiques de l'écologie pour faire sens de la complexité de l'écosystème urbain

Les chercheurs du WSL pratiquent une écologie de terrain appliquée qui étudie les relations entre urbanisation, biodiversité et fonction des écosystèmes à partir d'une approche croisant les domaines de l'écologie des communautés, de l'écologie du paysage et de la biologie de la conservation. Une particularité des projets en écologie urbaine est qu'ils ont adopté un périmètre d'étude centré sur la ville avec une résolution spatiale fine qui vise à prendre en compte la diversité des types d'habitats, d'usage des sols et de degré d'urbanisation dans la sélection des sites d'échantillonnage (nombre, type, localisation). En même temps, ils font varier les échelles d'analyse au sein de la ville, c'est-à-dire qu'au niveau de chaque site, les variables environnementales qu'ils testent (couverture végétale, température, degré d'imperméabilisation etc.) sont mesurées à plusieurs échelles, afin de prendre en compte les propriétés au niveau de l'habitat et au niveau du paysage. L'adoption d'une résolution spatiale fine

²³⁰ Description du programme européen COST : <https://www.snf.ch/fr/EpxgsoxjZBQv6id1/encouragement/programmes/cost> (consulté le 8 avril 2024).

²³¹ Description de l'instrument de financement Sinergia du FNS : <https://www.snf.ch/fr/HzVMPWm96mz69ZJ8/encouragement/programmes/sinergia> (consulté le 8 avril 2024).

²³² Description du réseau européen de financement de la recherche sur la biodiversité : <https://www.biodiversa.eu/about-us/> (consulté le 8 avril 2024).

centrée sur la ville est un moyen de prendre en compte dans le cadrage de l'étude la manière dont les chercheurs conçoivent l'écosystème urbain : « *Urban areas are a particular landscape matrix characterized by a fine-grained spatial arrangement of very diverse habitats (urban mosaic)* » (Sattler et al., 2010b). Ainsi, analyser la dimension spatiale des pratiques de production des connaissances est ici central pour comprendre la relation des chercheurs à l'espace urbain et la manière dont la ville est construite comme objet légitime de la recherche écologique. Elle permet d'éclairer deux enjeux liés à la manière dont les écologues transforment l'espace urbain en lieu de connaissances. Le premier est comment les écologues qui étudient l'écosystème urbain se situent par rapport aux cadres disciplinaires de l'écologie : autrement dit, comment les méthodes, les pratiques de terrain, les outils d'analyse et les théories de l'écologie conçues pour d'autres écosystèmes sont adaptés aux particularités spatiales et environnementales de l'écosystème urbain. Le deuxième enjeu concerne la manière dont les écologues se positionnent par rapport aux approches et aux débats en écologie urbaine.

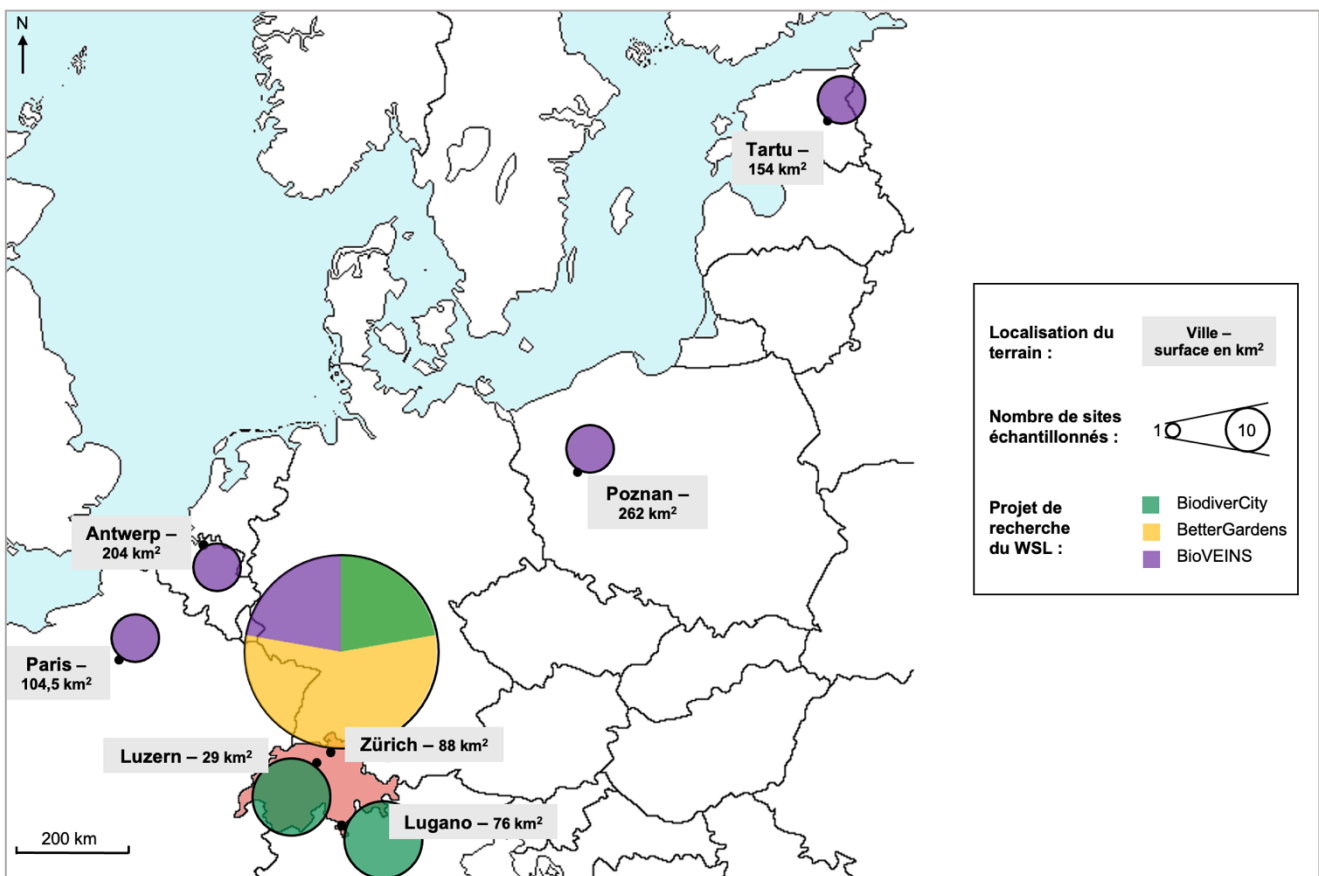
Pour conduire cette analyse, je m'appuie en particulier sur trois projets du WSL dont j'ai rencontré quelques membres : le projet FNS BiodiverCity (2005-2009) ; le projet FNS interdisciplinaire BetterGardens sur l'étude intégrée de la qualité des sols, la biodiversité et la valeur sociale des jardins urbains (2015-2018) ; le projet Bioveins sur la connectivité des infrastructures vertes urbaines, financé dans le cadre du réseau européen BiodivERsA (2017-2021) (cf. tableau 3.6.1 & fig. 3.6.1).

2.1 Les pratiques de l'écologie à l'épreuve de l'environnement urbain

S'intéresser à l'hétérogénéité en écologie urbaine n'est pas seulement une question de cadrage des discours et de formulation des arguments à propos de la biodiversité urbaine. La formulation des hypothèses est étroitement reliée aux pratiques matérielles des écologues. Faire du terrain en ville implique de concevoir et d'utiliser certaines portions de l'espace urbain en sites de recherche afin de transformer l'environnement local en terrain d'expérimentation pour la production de connaissances scientifiques. L'un des défis auxquels ils sont confrontés est le suivant : comment faire sens de la complexité de l'environnement urbain tout en se conformant aux standards disciplinaires de l'écologie qui ont été façonnés à partir de l'étude d'autres écosystèmes ? Quelles propriétés physiques, écologiques et sociales de l'espace urbain sont prises en compte et comment sont-elles intégrées aux protocoles d'étude ? Les écologues développent un ensemble de pratiques de lieu (« *practices of place* ») au sens de Robert Kohler, qui correspondent aux manières dont les biologistes de terrain tirent parti des caractéristiques des lieux étudiés pour mener un travail *faisable* et *crédible* (Kohler, 2002b, 192). Dans ce cadre, il ne s'agit pas d'effacer les particularités de l'environnement urbain pour l'étudier comme d'autres écosystèmes, ni d'étendre le domaine d'application des méthodes existantes par un simple transfert à l'écosystème urbain. Les écologues font preuve d'inventivité pour adapter leur protocole d'étude, autrement dit pour que le travail de mise en données soit réaliste par rapport aux conditions

« réelles » de l'environnement, tout en tendant vers un idéal de quantification, de modélisation et de répliquabilité. Je vais montrer comment dans les différents aspects et moments de la recherche – choix des sites d'échantillonnage, expérience du terrain en milieu urbain, analyse des données – les écologues traitent les enjeux de standardisation, le partage de l'espace avec d'autres usagers, et l'ajustement des méthodes et outils d'analyse pour faire de l'écosystème urbain un lieu et un objet de connaissance pertinent pour la science écologique.

Figure 3.6.1 : Localisation des terrains de trois projets de recherche en écologie urbaine du WSL



Légende : dans le projet BiodiverCity, le terrain a été mené dans trois villes suisses : Zurich, Luzern et Lugano (32 sites échantillonnés par ville) ; 80 sites ont été sélectionnés dans la ville de Zurich pour le terrain de BetterGardens ; pour BioVEINS, le terrain a été mené dans cinq villes européennes de taille et de densité différentes (32 sites à Zurich, 12 sites dans chaque autre ville). La carte montre des stratégies d'échantillonnage différentes dans le choix de localisation du terrain selon les projets. Elle souligne aussi qu'au fil des projets, Zurich est devenu un terrain privilégié du WSL.

Fonds de carte : [wikimedia \(usage libre de droit : CC BY-SA 3.0 ; https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Europe_\(fond_de_carte\).png\)](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Europe_(fond_de_carte).png)

2.1.1 Choix des sites et protocoles d'échantillonnage : bricoler la standardisation

Standardiser l'hétérogénéité urbaine

Les travaux en écologie urbaine menés par le WSL visent à comprendre quels facteurs biotiques et abiotiques affectent la diversité et la structure des communautés urbaines d'espèces, à partir d'une approche qui croise à chaque fois plusieurs taxons et fait varier les échelles spatiales au sein de la ville. L'idée d'intégrer au protocole plusieurs groupes d'espèces classés selon leurs traits fonctionnels, c'est-à-dire des caractéristiques (morphologiques, physiologiques, phénologiques²³³) qui ont un lien avec le fonctionnement de l'écosystème, a pour objectif de prendre en compte les fonctions différentes des organismes dans la chaîne trophique (décomposition, prédation, pollinisation²³⁴) ou les réponses différenciées des communautés aux changements environnementaux d'un écosystème. Plusieurs études du WSL ont par exemple comparé les effets de l'urbanisation sur des groupes d'espèces aux mobilités et capacités de dispersion différentes, telles que les hérissons, les chauve-souris, les insectes volants, les insectes du sol, ou les oiseaux. Or, le nombre de taxons pris en compte multiplie les facteurs susceptibles d'influencer les espèces. Selon le nombre de variables testées, le nombre de sites d'échantillonnage doit être assez élevé pour isoler les variables dans l'interprétation des résultats et que l'expérience soit significative d'un point de vue statistique :

It's a challenge, I mean ecology is not an experiment you don't have control of any of these variables outside, so you have a lot of things and you really need to try to find something that is feasible, we can do it but it's challenging. You need to measure a lot, you need to be very precise and standardized.

Entretien n°9, 2019

La prise en compte de l'hétérogénéité urbaine représente donc un défi pour la standardisation des protocoles : « *il y a tellement d'hétérogénéité, de mosaïque, que tu as besoin de méthodes standardisées pour gérer la variabilité et pouvoir mettre en valeur cette hétérogénéité* » (entretien n°3a, 2018). Les chercheurs doivent sélectionner un nombre limité de variables représentant les propriétés spatiales et environnementales de l'espace urbain qui sont communes à l'ensemble des hypothèses qu'ils souhaitent tester sur les différents taxons, pour ensuite déterminer lesquelles influencent la diversité et la structure des communautés d'espèces. L'enjeu se situe notamment au niveau du choix des sites d'études – nombre, caractéristiques et localisation dans la matrice urbaine – au sein d'une stratégie d'échantillonnage commune.

La stratégie d'échantillonnage est construite selon plusieurs gradients environnementaux à partir desquels les chercheurs sélectionnent une diversité d'espaces verts (« *green spaces* » ou « *green areas* »)²³⁵ répartis dans l'espace urbain. Par exemple, dans le projet BiodiverCity, trois gradients ont

²³³ Variation saisonnière du cycle biologique des êtres vivants (croissance, développement, reproduction...).

²³⁴ Ensemble des chaînes alimentaires qui relient les organismes à partir duquel la biomasse et l'énergie circulent au sein de l'écosystème.

²³⁵ Les deux expressions utilisées de façon croissante en écologie urbaine sont « *urban green spaces* » (UGS) et « *urban green areas* » (UGA). En anglais, les expressions de « *green areas* » et « *green spaces* » sont plus larges

été choisis : l'âge, l'intensité de gestion et le taux de surface imperméabilisée qui entoure le site ; dans Bioveins, ils ont choisi la taille et l'isolement des patches par rapport aux autres espaces verts :

Parks don't cover, they are not a good enough representation of the gradient, because we wanted to have small sites very isolated, small sites quite connected, big sites isolated and big sites very well connected, so if you just stay with parks or cemeteries, it's not enough, you need to include other types of urban green areas and these other types of urban green areas might change.

Entretien n°9, 2019

Dans le cas de BetterGardens, où ils s'intéressent à un type d'espaces verts, les jardins, leur stratégie de sélection suit également des critères standardisés visant à prendre en compte la variabilité de la structure des jardins, de l'intensité de gestion et du contexte urbain :

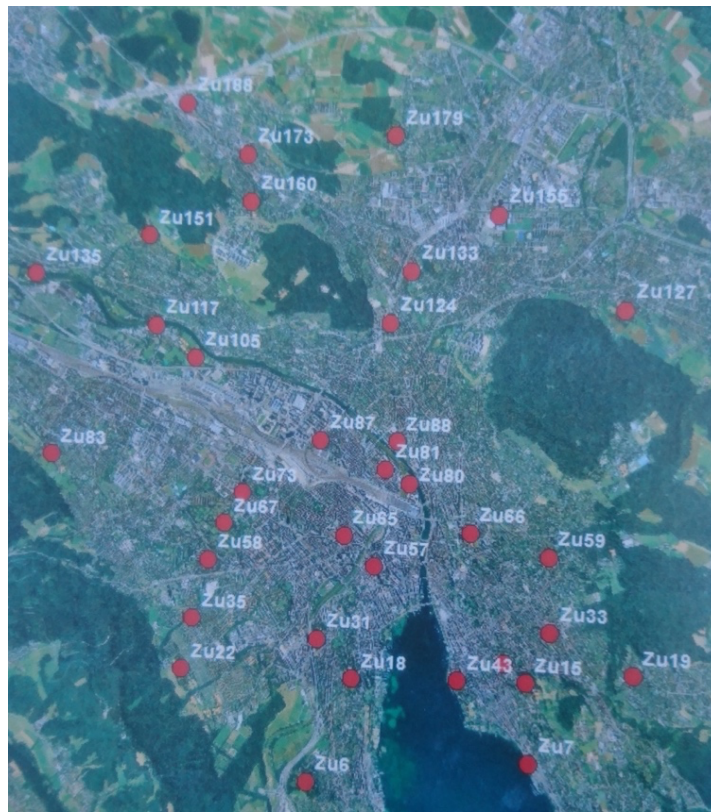
It's a stratified sampling design, you should say from beginning. So I knew ok 80 gardens in total, 40 allotments and 40 home gardens. Among the 40 home gardens you would have half-half low and high intensity, and then both intensities in very urban and less urban situations. So, I built like a decision tree almost as a factorial one, whether I identified a number of garden lots that would suit to a certain combination of factors.

Entretien n°16a, 2019

Ces gradients visent à prendre en compte à la fois la diversité des types de patches et les propriétés du paysage qui les entourent. A cet égard, la stratégie ne se limite pas à un type d'utilisation des sols (forêt, surface agricole, milieu rudéral) ou à une portion de l'espace urbain mais adopte une méthode qui amène à prendre en compte une diversité de configurations réparties spatialement dans l'ensemble de l'espace urbain, y compris ses zones les plus denses et urbanisées (fig. 3.6.2). Selon l'idéal de standardisation poursuivi, la stratégie d'échantillonnage permet de représenter la variabilité des sites selon les différents gradients sélectionnés. Que leur définition se base sur des critères qualitatifs (intensité de gestion, âge) ou quantitatifs (taille, isolement), le choix d'une répartition des sites selon des métriques paysagères est ce qui permet que l'expérience soit répliquée à d'autres villes. En pratique cependant, les chercheurs doivent faire des compromis dans la sélection des sites, par rapport à la difficulté de faire tenir l'ensemble des hypothèses au sein d'un même protocole d'échantillonnage, et par rapport à la faisabilité du terrain, en particulier l'accès aux sites. Je développe ce deuxième point.

que celle d'espaces verts qui, en urbanisme se réfère principalement souvent aux parcs et jardins publics. Une zone verte peut également inclure une zone végétalisée d'un espace privé, des jardins associatifs, une forêt, un champ. Par commodité, j'emploie l'expression d'espace vert car celle de zone verte est peu utilisée en français. Ici, les chercheurs se réfèrent potentiellement à toute surface végétalisée de l'espace urbain. Cependant, pour effectuer un protocole d'échantillonnage, il est souvent nécessaire d'avoir une surface végétalisée d'une certaine envergure (par exemple pour délimiter un quadrat de 10m sur 10m). C'est pourquoi les zones vertes désignées par les chercheurs n'incluent en pratique pas les pieds d'arbres, les balcons, la végétation qui pousse dans les fissures de trottoirs ou tout autre surface de très petite envergure. Celles-ci peuvent cependant être intégrées parmi les variables environnementales lorsqu'est mesurée par SIG la quantité de surface verte d'une zone urbaine sur un périmètre délimité (par ex : rayon de 50, 100, 500m) autour du site d'échantillonnage.

Figure 3.6.2 : Exemple de plan d'échantillonnage de la ville de Zurich – projet Bioveins du WSL



Légende : Carte de la ville de Zurich avec les 32 sites d'études sélectionnés dans le plan d'échantillonnage du projet de recherche Bioveins : ils sont représentés par les points rouges numérotés répartis dans l'espace urbain. Photo du plan inclus dans les documents de terrain. Plan : Joan Casanelles. Photo : Maud Chalmandrier.

L'espace juridiquement fragmenté du terrain en ville

L'un des défis auxquels sont confrontés les chercheurs pour la sélection des sites qui vont faire l'objet des relevés de terrain est l'écart entre la stratégie d'échantillonnage planifiée et les sites auxquels ils ont effectivement accès. C'est l'un des aspects où se manifeste la tension entre la standardisation et la faisabilité du terrain en contexte urbain. Les chercheurs ont recours à des cartes, des photos aériennes et des mesures sur les outils de SIG pour repérer à distance et faire une présélection des sites potentiellement compatibles. Par exemple, dans le cadre du projet européen Bioveins, le « work package » d'une des équipes partenaires était spécifiquement destiné à la présélection des sites selon les critères spatiaux standardisés dans les 5 villes européennes étudiées (fig. 3.6.1) : pour la ville de Zurich, le doctorant du projet a ensuite mené un gros travail de sélection de 32 sites parmi les 140 identifiés par photo aérienne. Une série d'étapes assez lourdes d'un point de vue logistique doivent être accomplies par les chercheurs : visiter les sites potentiels pour vérifier s'ils existent et s'ils sont adaptés, trouver et contacter les propriétaires publics et privés, obtenir les autorisations (entretien n°16a, 2019 ; entretien

n°9, 2019 ; entretien n°12, 2019). En pratique, ils opèrent donc souvent des arbitrages pour ajuster le plan d'échantillonnage en fonction des conditions de terrain :

Interviewer: What were the main challenges that you had to go through?

Interviewee: **To find the places that perfectly fit on these three axes.** That was quite demanding and they never, I mean, sometimes we had to take compromises and, it was not perfectly designed in this sense, because it was not an experiment, but in the end, we had to take areas that we found, that we were allowed to take, that were possible to access.

Entretien n°12, 2019

En histoire des sciences de terrain, la difficulté d'accessibilité des sites d'étude a principalement été étudiée dans le contexte d'expéditions scientifiques dans des espaces reculés ou lointains, par exemple une montagne, un milieu tropical, une expédition marine (Oreskes, 1996 ; Dumoulin Kevran, 2018). Celle-ci a historiquement participé à la construction des identités professionnelles scientifiques, en tant qu'épreuve des corps qui fait partie intégrante de la socialisation des écologues (Roth & Bowen, 2001), ou bien à travers les récits des chercheurs qui véhiculent l'idéologie de l'héroïsme scientifique dans les sciences de terrain (Oreskes, 1996). La question de l'accessibilité revêt des significations différentes en ville. Celle-ci est exprimée par l'un de mes interlocuteurs qui compare le contexte urbain à d'autres types d'environnements pour souligner que la fragmentation de la propriété foncière pour l'accès aux parcelles urbaines est une spécificité de la recherche de terrain en milieu urbain :

In cities, what you find is... I mean usually everything is quite accessible which doesn't happen for instance if you do that in a rain forest, but then you have to deal with all the private properties and the permissions which are different to any other places, as if you walk in a national park you need to get the permission for the national park but when you have it it's over. **If you are in a city, usually you have to deal with private and public owners. Here in Zurich we have sites that belong to the Swiss government, to the cantonal government, to the municipality, to the university, to private owners, so it's a bit difficult!** Our project is more focused on public areas, but other projects that were working on green roofs, every green roof is a different building, so there are banks involved, there are companies, then you have to go one by one, asking the permissions, **it's very easy to reach it, but it's very difficult to access!** So that would be one the differences in cities that you don't find for instance when you go to natural habitats. You have similar situation also in agricultural areas because they are still private properties, but... the degree, usually agricultural areas are bigger, like the property itself is bigger so I think you don't have to deal with that many owners.

Entretien n°9, 2019

Pour obtenir l'accès au terrain, composer avec une diversité d'acteurs privés et publics devient une activité à part entière du travail de recherche (Marco et al., 2021, 144-145). A la différence des inventaires naturalistes étudiés dans le chapitre 4, le cadre professionnel de l'activité de terrain est subordonné à l'obtention d'autorisations officielles auprès des autorités publiques, notamment dans le cas d'interventions sur le site, telles que l'installation de matériel ou les prélèvements d'espèces (voir aussi Lachmund, 2013a). En principe une simple formalité administrative, le principal problème rencontré par les chercheurs est le manque de réactivité des gestionnaires, ce qui retarde parfois le calendrier du terrain (entretien n°3a, 2018). Afin de limiter les imprévus de terrain, les chercheurs du projet Bioveins ont également contacté en amont les responsables gestionnaires de chacun des espaces verts zurichois sélectionnés : la transmission d'informations assure que, lors de la campagne

d'échantillonnage, la collecte des données ne soit pas empêchée par le manque de communication avec les jardiniers.

L'accès aux espaces publics est souvent privilégié pour des raisons logistiques par comparaison avec les toitures, les jardins privés ou encore les sites industriels (voir aussi Gilbert, 1989) : lorsque les espaces privés sont intégrés aux protocoles d'échantillonnage, le travail de préparation du terrain est d'autant plus couteux en temps et en organisation (entretien n°5, 2019 ; entretien n°12, 2019 ; entretien n°16a, 2019). Par exemple, dans le cas de BiodiverCity, les chercheurs ont négocié et obtenu l'accord d'une centaine d'habitants et propriétaires contactés individuellement pour accéder aux 96 sites inclus dans l'étude répartie sur trois villes (fig. 3.6.1). Un enjeu supplémentaire est d'atteindre et de convaincre les acteurs, c'est-à-dire de dépasser le désintérêt et le refus. La représentativité de l'échantillon dépend de la capacité des chercheurs à enrôler des volontaires qui répondent aux critères standardisés fixés par le protocole : comment obtenir un échantillon à la fois suffisant et adapté aux hypothèses du projet ? Les chercheurs développent une série de stratégies, dont la mise en œuvre les confronte à l'écart entre leurs attentes et leur réalisation effective, les obligeant à composer avec l'imprévu et à s'adapter en situation.

Prenons l'exemple du projet BetterGardens où le plan d'échantillonnage est basé sur un nombre équivalent de 40 jardins privés et de 40 jardins familiaux avec des différences d'intensité de gestion répartis dans des zones plus ou moins urbanisées de la ville de Zurich. Les chercheurs ont d'abord identifié les jardins sur la base de photos aériennes. Ils ont adopté deux stratégies différentes pour les propriétaires de jardins privés et publics. Pour les jardins privés, ils se sont basés sur les coordonnées géographiques des jardins identifiés pour obtenir les adresses et contacter individuellement chaque résident par voie postale. A la surprise des chercheurs, c'est principalement auprès des jardins familiaux que cela ne s'est pas passé comme prévu et qu'ils ont dû ajuster leur stratégie. L'association des jardins familiaux a refusé de transmettre les contacts et adresses personnelles de ses membres aux chercheurs comme ceux-ci se l'étaient imaginés. Par ailleurs, à la suite de l'annonce qu'ils ont publié dans la revue bilingue « *Jardins Vivants* » de la Fédération suisse des jardins familiaux (FSJF) pour lancer un appel à volontaire, 80% des réponses qu'ils ont obtenues provenaient du même site à Zurich. Cette concentration spatiale était considérée comme biaisée par rapport au plan d'échantillonnage, les chercheurs ayant prévu de sélectionner des volontaires répartis entre les différents sites de jardins familiaux de la ville. Ils ont finalement décidé de se déplacer sur chacun des sites pour aller à la rencontre des jardiniers et convaincre un nombre suffisant de volontaires. Là encore, les refus ne sont pas venus des profils de jardiniers qu'ils ont imaginés. En effet, ce sont principalement des jardiniers qui cultivent de façon naturelle et tiennent à la biodiversité de leur jardin qui ont refusé de participer : imaginés comme des alliés, ils se révèlent récalcitrants au projet scientifique des écologues car ceux-ci utilisent des méthodes dites invasives de relevés d'insectes, c'est-à-dire qui conduisent à tuer un gros volume d'insectes en termes de biomasse à des périodes clés du cycle biologique des espèces (entretien n°16a, 2019 ; entretien n°16b, 2021) :

This was not so easy to convince people, it was mostly difficult for people who had a really high awareness of the biodiversity of animals in their garden, those that really... like the extremists, the fundamentalists in conservation, they would not let us kill the animals. [...] I was not expecting that, I was like “hey they will all participate, finally someone studies their interest in gardens”, but not at all. Some already knew quite a lot and said “I don't need that and I don't want you to kill all my animals”, this would be like a treason. So at least some, I was really a bit sad, that we could not sample one of these gardens. Those gardeners were even more difficult to convince than the conventional gardens.

Entretien n°16a, 2019

Ayant un temps limité entre le démarrage du projet et le début de la campagne de terrain, les chercheurs ont *in fine* assoupli les critères de sélection pour s'assurer d'un nombre suffisant de sites à échantillonner, la situation générant chez eux du stress et de la frustration. Ainsi, alors que la fragmentation spatiale de l'espace urbain encourage la mise en place de protocoles précis et standardisés afin d'obtenir un plan d'échantillonnage qui représente de façon crédible sa configuration hétérogène, la fragmentation juridique qui lui est associée met à l'épreuve la faisabilité du protocole. Composant avec l'incertitude, les chercheurs improvisent et s'ajustent, au prix d'une lourde charge de travail qui est peu prise en compte dans le calendrier officiel de préparation du terrain (entretien n°16a, 2019).

2.1.2 Protocole d'échantillonnage : le terrain en partage avec d'autres usagers

Les entretiens et les observations de terrain font ressortir une diversité d'aspects de l'expérience de terrain en milieu urbain. D'abord, les enjeux de mise en donnée de la complexité urbaine s'étendent aux pratiques de relevés sur les sites d'étude qui impliquent un certain rapport des corps et des instruments à l'espace (Kohler, 2002a). Ensuite, les rythmes, les ambiances et les émotions du travail de terrain en ville en tant qu'expérience urbaine de plein air, contrastent, d'une part, avec le quotidien du travail des écologues majoritairement mené dans des bureaux et en laboratoire, et d'autre part avec les espaces de la vie citadine quotidienne pratiqués par les écologues. Pratiquer l'espace urbain en écologie résonne également avec d'autres usages sociaux de l'espace urbain, tels que la balade, la visite touristique ou l'exploration naturaliste sur le temps libre : la frontière avec ces autres activités est renégociée en situation et elle soulève la question de la place qu'occupe la familiarité dans la construction du rapport des écologues à la ville. Cela ouvre aussi un espace de comparaison avec l'expérience de nature des scientifiques, étudiée en sociologie et en histoire des sciences de terrain (e.g, Vetter, 2011a ; Dumoulin Kervran, 2015 ; Kohler & Vetter, 2016).

Dans cette sous-section, je vais cependant me concentrer sur une autre dimension du terrain en ville : celle des enjeux de partage de l'espace avec d'autres usagers, que je développe à partir de quelques exemples. Traditionnellement, l'un des moyens que les biologistes de terrain ont développé pour contrôler les variables en conditions de plein air est de choisir des portions de sites peu fréquentées sur lesquels sont délimitées des parcelles d'échantillonnage. L'objectif est de limiter autant que possible les interférences ou « pollutions » susceptibles de perturber le dispositif expérimental : le dispositif conduit

à agir « comme si » les influences anthropiques étaient exclues. En ville, les sites étudiés sont majoritairement des espaces verts publics et privés dont la fonction est principalement récréative, fréquentés par de nombreux usagers ainsi que des employés de jardinage. Faire du terrain en ville, c'est donc composer avec la présence humaine.

Installer du matériel scientifique dans un espace partagé : communiquer ou camoufler

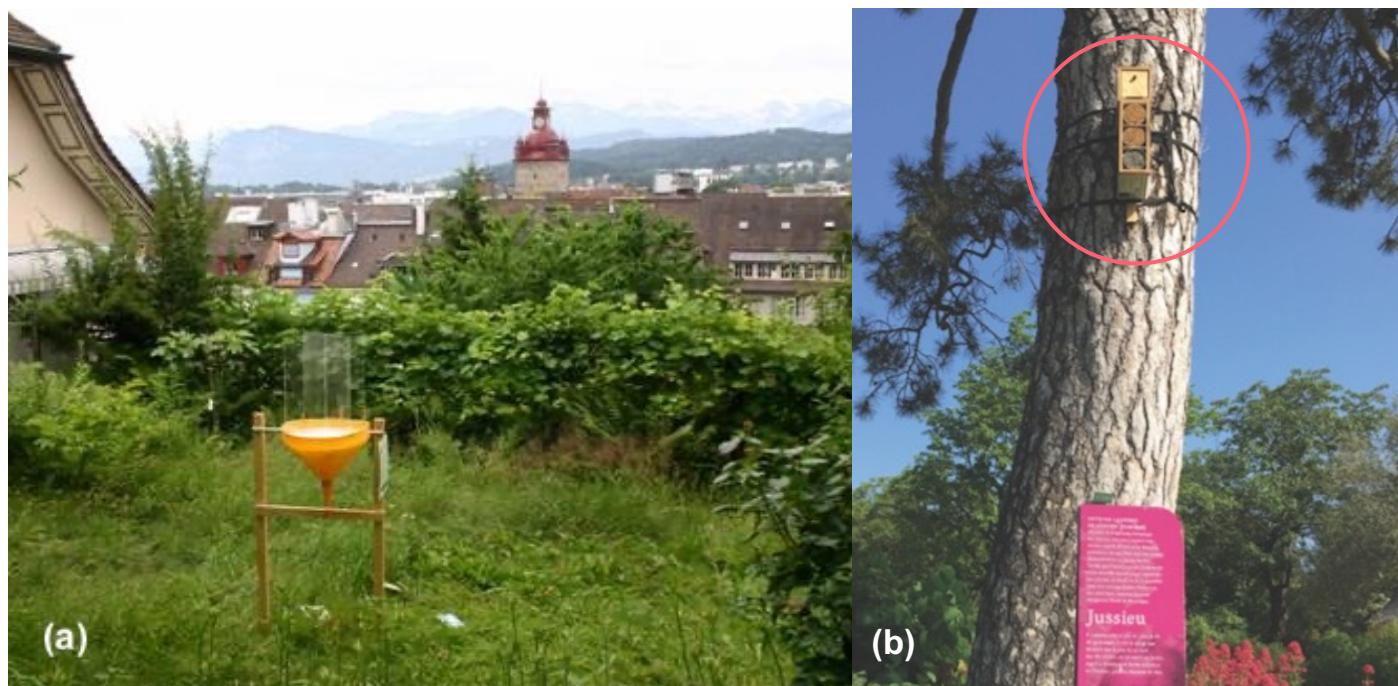
Le dispositif de terrain implique parfois l'installation d'équipements plus ou moins visibles sur plusieurs sites d'étude durant une période déterminée au cours de laquelle les chercheurs ne peuvent pas surveiller l'ensemble des sites et le bon déroulement de la collecte de données. En ville, la situation d'incertitude à laquelle sont confrontés les chercheurs concernant la qualité et la quantité des données récoltées lors de la campagne de terrain est exacerbée par l'emplacement des équipements dans des espaces publics fréquentés au quotidien par de nombreux usagers, mais aussi parce que les protocoles de terrain ont été moins souvent testés dans les espaces verts urbains que dans d'autres types de milieux : l'équipement est-il conçu et placé correctement pour attirer les espèces à capturer ou enregistrer ? Va-t-il être vandalisé ? (voir les témoignages d'écologues : McIntyre et al., 2000 ; Marco et al., 2021, 145). Afin de réduire les risques liés à la collecte de données de terrain dans le dispositif de recherche, les chercheurs du WSL ont développé différentes stratégies d'anticipation pour adapter le protocole au type d'espèces ciblées, à l'environnement physique du site et à la diversité de ses usages non scientifiques, privilégiant dans certains cas la communication, dans d'autres, la dissimulation. Deux exemples permettent de l'illustrer.

Dans le cadre du projet BiodiverCity, l'une des études de terrain consiste à collecter des arthropodes avec différents types de traits fonctionnels afin d'étudier l'influence de l'urbanisation sur la distribution et la composition des communautés d'insectes. A cette fin, les chercheurs ont placé sur chaque site d'étude une structure en bois composée d'un piège avec une vitre et un bac jaune pour insectes volants, au pied de laquelle trois pièges à fosse²³⁶ sont plantés dans le sol pour capturer des insectes vivants à la surface du sol. La structure, qui doit rester sur les sites durant six semaines et dont les pièges sont vidés chaque semaine, est imposante et peu discrète, tandis que sa fonction est mystérieuse pour tout œil non averti (fig. 3.6.3.a) lorsqu'elle est placée dans un parc public. Ne pouvant pas dissimuler l'équipement, les chercheurs ont fait le choix de communiquer sur son rôle afin de limiter le vandalisme ou les usages détournés : ils ont placé un panneau d'informations à propos des objectifs du projet BiodiverCity, avec un lien vers le site internet du projet²³⁷ et un numéro pour contacter l'équipe en cas de problème (entretien n°12, 2019). Finalement, seuls quelques pièges ont été endommagés.

²³⁶ Un piège à fosse (*pitfall trap*) est un piège muni d'un récipient enfoncé dans le sol, dans lequel tombent les insectes (et autres petits animaux...). Un petit couvercle qui laisse une ouverture verticale avec le récipient protège la surface du piège d'autres impuretés. La fosse est souvent remplie d'un liquide (eau, alcool) pour tuer et conserver les insectes.

²³⁷ <http://www.biodivercity.ch/> (consulté le 8 avril 2024).

Figure 3.6.3 : Disposition de deux types d'équipements de terrain dans le cadre des projets BiodiverCity (a) et Bioveins (b) du WSL



Légende : (a) Piège pour invertébrés volants combinant fenêtr d'interception et bac jaune en entonnoir sur une structure en bois à 1,5m du sol, dont le design a été élaboré par une équipe du WSL pour les environnements agricoles (Duelli et al., 1999). Il est associé à trois pièges à fosse disposés au sol pour (les éléments blancs dans l'herbe) attraper les arthropodes vivant à la surface du sol. Un petit panneau indicatif placé à droite du piège jaune communique des informations à propos du dispositif et du projet BiodiverCity (Sattler et al., 2010a). Photo : Thomas Sattler, 2006. (b) Structure en bois accrochée sur un arbre à 3m de hauteur conçue par les chercheurs du projet Bioveins avec 4 compartiments. Le boîtier supérieur abrite un appareil qui enregistre l'activité des chauve-souris en détectant les ultrasons qu'elles émettent ; les trois autres compartiments sont des nids-pièges composés de différents types de tubes en roseau et en carbone, destinés à capturer des abeilles et guêpes solitaires qui nichent dans des cavités. Photo : Joan Casanelles-Abella (<https://ele.ethz.ch/research/former-projects/bioveins.html>).

Dans le cadre du projet Bioveins, les chercheurs ont conçu et construit un boîtier dans lequel ils ont installé des équipements destinés à détecter la présence et l'activité des chauve-souris, et à capturer des abeilles et des guêpes solitaires qui nichent dans des cavités (fig. 3.6.3.b). Cette fois-ci, l'option choisie a été de rendre inaccessible et de dissimuler le dispositif de terrain avec des techniques de camouflage. Lors du projet BiodiverCity, les chercheurs avaient enregistré l'activité sonore des chauve-souris « en direct » sur chacun des sites d'étude avec des appareils plus volumineux qu'ils transportaient dans une valise, ce qui impliquait beaucoup d'heures de terrain de nuit. Pour Bioveins, ils se sont équipés d'un nombre limité d'appareils de détection des ultrasons plus petits – mais très coûteux – qu'ils ont placé dans un petit boîtier à 3m de haut dans un arbre durant cinq jours dans les différents parcs : cette option permet d'optimiser le temps de terrain dans chacune des cinq villes incluses dans la recherche, mais elle augmente le risque d'endommagement du matériel. Le boîtier dans lequel est dissimulé l'appareil a été

conçu pour ressembler à une petite cabane à oiseaux afin de « tromper l'œil » des usagers (entretien n°9, 2019). De la même façon, les nids-pièges conçus pour capturer des abeilles et des guêpes solitaires, et installés durant une durée de 8 mois, ressemblent à des hôtels à abeilles tels qu'on en voit de plus en plus couramment dans les parcs urbains. Ainsi, l'équipement se fond parmi le mobilier urbain habituel des espaces verts afin de ne pas susciter la curiosité des usagers des parcs. Son emplacement en hauteur dans un arbre est idéal pour dissuader d'éventuels vandales et capter l'activité des chauve-souris, mais les chercheurs ignorent si cela réduit les chances de colonisation des nids-pièges par les abeilles et les guêpes. Finalement, le dispositif a globalement bien fonctionné et a été protégé de dégradations causées par les humains, mais il a éveillé la curiosité et l'appétit d'autres usagers d'espaces verts, non humains, dont l'équipe du projet Bioveins n'avait pas anticipé le comportement, et qu'un chercheur associe spécifiquement au contexte urbain :

We had a different type of vandalism with the trap-nest that we didn't expect... (*sourire*) from birds! In urban areas, they are quite curious, more than the rural birds, and this is something that has been studied in research, the fact that **birds in urban areas are more curious, more inquisitive, they are more prompt to use new materials, they evolve like this in urban areas. They have this pleasure because there are a lot of opportunities if they behave like this.** It's something it's not happening with the same species in rural or natural areas. And, in our case, they discovered that they could remove the reeds [*les tubes de roseaux qui servent de nids pour les abeilles*]. So, we found one of the three bee hotels completely destroyed in Antwerp, and then we found another one with signs of attack. We use two types of materials to make this nest: one with normal reeds, and the other with carbon tubes. So, for the reeds they can break them and eat what is inside, while for carbon tubes they can't. But they don't know! So they remove them and then they throw it away because they couldn't use them (*rires*).

Entretien n°9, 2019

Afin de protéger les hôtels à insectes de la prédation des oiseaux, les chercheurs ont dû adapter le dispositif en installant des grillages à poule sur le boîtier.

De l'insolite aux interactions avec les usagers : entre communication et enrôlement

L'emplacement du matériel vise à négocier de façon indirecte le partage des espaces verts urbains. Le partage de l'espace avec d'autres usagers se négocie également de façon directe, lorsque les écologues sont sur place pour faire les relevés de terrain. Lorsqu'ils les effectuent dans des espaces publics fréquentés simultanément par d'autres usagers, parfois littéralement au milieu des gens, les gestes des écologues tranchent avec les comportements sociaux attendus, parce qu'ils pratiquent les espaces verts urbains autrement que ce pour quoi ils sont habituellement conçus : ils ne correspondent ni aux activités récréatives des usagers, ni aux activités de maintenance et de jardinage des employés municipaux. Cela place les écologues dans des situations insolites qu'ils ne peuvent dissimuler : munis de jumelles pour observer les oiseaux, utilisant un matériel encombrant d'enregistrement à ultra-sons à la tombée de la nuit pour détecter l'activité des chauve-souris (entretien n°12, 2019), accroupis au sol durant une longue période pour identifier les espèces végétales.

Je vais prendre l'exemple d'une journée de terrain durant laquelle j'ai accompagné et aidé des chercheurs du WSL le 22 juillet 2019 (carnet de terrain, 22 juillet 2019²³⁸). Dans le cadre du projet Bioveins, l'objectif était de prélever de la terre dans 12 espaces verts urbains répartis dans la ville de Zurich en deux jours, afin d'étudier la vie du sol, en particulier la présence de certaines bactéries et de champignons dans les échantillons à partir d'analyses en laboratoire (ADN, géochimique). Le protocole d'échantillonnage suit une procédure standardisée. Dans ce cas, l'instrumentation est légère et donc plutôt discrète : nous sommes munis de 9 piquets roses en bois, d'ustensiles pour creuser le sol, de gants pour prélever un échantillon de terre sans le « contaminer » avec nos microbes, et d'un kit avec plusieurs sachets en plastique pour stocker la terre. Les gestes à effectuer le sont en revanche beaucoup moins : un bâton doit être placé au centre du parc, géolocalisé sur une carte imprimée, les huit autres bâtons doivent être placés à 15m du centre, à équidistance en formant un cercle. A l'emplacement de chaque bâton, un échantillon de sol est prélevé. Nous devons donc nous déplacer en mesurant des distances, planter des bâtons, puis creuser des trous dans le sol : des mottes de terre sont soulevées, le gazon est arraché. La situation suscite au début de la journée une gêne amusée entre les participants, avant de devenir plus routinière. Nous nous efforçons de reboucher les trous et de replacer les morceaux de gazon déplacés pour que l'intervention soit la moins visible possible. Selon les moments de la journée et les emplacements des sites, les parcs sont plus ou moins fréquentés et nous ne croisons parfois personne. Notre activité suscite aussi la curiosité de certains usagers qui initient parfois un échange. Par exemple, lors d'un échantillonnage au parc du Platzspitz situé à côté de la gare durant la matinée, un enfant de sortie avec le groupe d'un centre aéré déterre l'un des bâtons pour jouer avec et se fait réprimander par sa monitrice ; puis, un yogi-man à côté duquel nous avons planté un bâton engage la conversation : lorsque nous lui expliquons ce que nous faisons, il nous répond amusé que nous allons probablement pouvoir identifier des résidus de drogues dans nos échantillons de terre car le parc, autrefois surnommé le « Needle Park », est historiquement fameux pour avoir hébergé une « scène ouverte » de la drogue à Zurich dans les années 1980²³⁹, soulignant par son anecdote l'étrangeté perçue d'étudier la vie du sol en milieu urbain ; interpellé et légèrement méfiant, le jardinier municipal, vient également à notre rencontre pour contrôler notre activité : munie du formulaire d'autorisation de la municipalité, l'une des membres de l'équipe lui explique l'objectif de l'étude ; en nous rapportant cette conversation, elle commente l'intérêt « *pédagogique* » de ce type d'interactions qui permettent selon elle « *de faire passer des messages sur la biodiversité* » (en anglais). En fin de journée, le dernier parc que nous échantillonnons, un espace vert au bord du lac où les zurichois viennent se détendre et se baigner, est à son pic de fréquentation. Nous nous retrouvons à mesurer nos positions et à effectuer nos prélèvements en zigzaguant entre les groupes d'usagers en maillot de bain installés sur leur serviette de plage (fig. 3.6.4) :

²³⁸ La situation de participation observante conduit rapidement à abandonner la prise de notes durant le terrain. Les notes de terrain – description des pratiques, de l'environnement, interactions et conversations, perceptions et émotions ressenties – ont été consignées de mémoire le soir même après la journée de terrain.

²³⁹ Voir par exemple : <https://www.letemps.ch/opinions/revues-de-presse/parabole-platzspitz-scene-ouverte-drogue-zurich-y-trente-ans> (consulté le 15 avril 2024).

quelques regards insistants nous dévisagent, mais les interpellations directes des curieux sont finalement peu nombreuses. L'indifférence des personnes qui nous entourent nous surprend même.

Figure 3.6.4 : Les usages partagés des espaces verts urbains durant les pics de fréquentation



Légende : configuration de terrain dans une situation de haute fréquentation d'un espace vert urbain en fin de journée durant l'été. Au premier plan, le piquet rose au pied duquel je creuse un trou ; en arrière-plan, les autres membres de l'équipe, désignés par des flèches roses, se déplacent et effectuent leurs prélèvements. Lieu : Quartier Seefeld-Zurich, sur la rive est du lac au sud de la ville. 22 juillet 2019. Photo : Maud Chalmandrier.

Cette journée résume en quelques exemples le type d'interactions que les écologues peuvent avoir lorsqu'ils font du terrain dans des espaces publics urbains. D'après mes interlocuteurs, le partage de l'espace avec les autres usagers n'est pas conflictuel. La majorité des situations s'apparentent à une coexistence caractérisée par une ignorance mutuelle. Les interactions avec les usagers sont considérées comme une expérience plaisante. C'est principalement sous l'angle de la communication et de la sensibilisation auprès du grand public que les chercheurs décrivent leurs interactions avec les usagers. Dans les témoignages recueillis, la communication auprès des usagers est un aspect récurrent et spécifique au travail de terrain en ville par rapport à d'autres types d'environnements (entretien n°16a, 2019 ; entretien n°12, 2019 ; entretien n°9, 2019) (voir aussi Chalmandrier & Granjou, 2021 ; Marco et al., 2021). Ils la considèrent comme partie intégrante de leur rôle de chercheur en écologie urbaine. Dans ce contexte, l'activité de sensibilisation sur la biodiversité urbaine, qui est souvent l'une des finalités appliquées des projets de recherche, ne se déroule plus seulement durant la phase de communication des

résultats, une fois que les données instrumentales sont transformées en information scientifique par les chercheurs à destination d'un public cible : elle est intégrée de façon informelle durant la période de terrain. Cette fonction complémentaire du terrain entre parfois en tension avec l'objectif premier de la campagne de terrain – la collecte de données – qui est contrainte par un rythme soutenu au sein d'un calendrier serré. En effet, selon les projets, les chercheurs ont échantillonné entre 80 et 92 sites urbains, parfois répartis entre plusieurs villes, qu'ils visitent à de nombreuses reprises, sachant que la campagne de terrain est concentrée sur quelques mois de l'année, généralement le printemps et l'été, suivant la phénologie des espèces :

When you have a lot of work it's a bit annoying, like if a lot of people is asking you or wants to talk because you have to finish on time and you have a schedule. But it's part of the work, you need to communicate a bit so the people get used, the nice thing is that people are aware of what you're doing. I mean, it's a nice communication thing because at the end we are doing an applied research in cities, it has to be communicated. So it's like a duty, that you have to talk with people.

Entretien n°9, 2019

L'objectif de communication est également thématiqué dans les projets de recherche du WSL qui se déroulent dans les espaces privés (entretien n°12, 2019 ; entretien n°16a, 2019). Dans ce cas, le statut des usagers ne se limite pas à celui de public cible, mais ils sont enrôlés pour la collecte de données et deviennent de précieuses sources locales d'information. A minima, le bon déroulement du terrain dépend de l'effort de coordination des chercheurs avec les résidents des espaces privés car ils ont besoin d'accéder à leurs jardins à plusieurs reprises au cours de leur campagne de collecte de données. De plus, dans le cas de BiodiverCity, comme deux des gradients environnementaux choisis sont d'ordre qualitatif, les chercheurs avaient parfois besoin des informations détenues par les résidents à propos de leur lieu de vie pour connaître l'âge et l'intensité de gestion du site. C'est le cas lorsque les informations ne pouvaient être déduites du seul aspect visuel du site, par exemple lorsqu'il ne s'agissait pas d'une construction moderne dont la période est facilement estimable (entretien n°12, 2019). Un chercheur du projet BetterGardens exprime la manière dont l'intégration de « variables humaines » au protocole d'étude repose sur la relation de confiance qu'il a construite avec les jardiniers :

We were quite well accepted and we really invested a lot in the relationship with them. I know almost all personally. And, I really took the time to talk to them a lot, so we had a good relationship with them. We had almost no conflicts during the entire project. [...] I liked to do it because I was also quite used to it as a, **this was really a work that was also similar to the work as a gardener that I was somehow experienced to talk to the clients and to perform work, I was also credible because of that, people appreciated that and trusted me because of that.** And I really also communicated quite openly that we were not evaluating their performance as gardeners from the beginning. I was quite aware that you really need a neutral position and a scientific position when you study them. I really appreciated all the different styles and I was not like evaluating their gardens personally, and giving value statements about what they do. This is really not the aim, this would not have worked.

Entretien n°16a, 2019

Dans le cadre de BetterGardens, les chercheurs ont en effet travaillé en étroite collaboration avec les jardiniers pour intégrer la question des pratiques de jardinage au protocole d'enquête. Dans BiodiverCity, l'intensité de gestion était déjà intégrée à l'analyse, mais l'indicateur se limitait au nombre de tontes par an (entre 1 et 20). Pour le projet sur la biodiversité dans les jardins, les chercheurs ont élaboré un questionnaire très détaillé en collaboration avec l'équipe de sciences sociales pour obtenir une représentation fine des différentes techniques de jardinage selon les types de jardins. Mais pour pouvoir ensuite les intégrer comme variables pour l'analyse statistique, ils ont opéré un travail de réduction des informations pour produire des indicateurs selon une échelle numérique d'intensité de gestion, adaptant ainsi leur protocole en fonction de leurs objectifs de précision qualitative ou bien de comparabilité quantitative (entretien n°16b, 2021).

Que ce soit pour la logistique de sélection des sites, le travail de communication, la coordination avec les résidents ou encore l'enrôlement des participants pour la collecte de données, les chercheurs mobilisent ainsi un ensemble de compétences relationnelles qui, à des degrés variables, semblent incontournables à la production de connaissances en milieu urbain, y compris lorsque celles-ci sont mobilisées dans le cadre disciplinaire de l'écologie. Cela soulève la question des compétences et ressources nécessaires aux pratiques de terrain en milieu urbain, qui mobilise des efforts très coûteux en temps, et comment elle s'articule avec les enjeux de mise en données des composantes humaines dans l'investigation écologique lorsque les chercheurs s'emparent d'objets socio-écologiques tels que l'écosystème urbain (voir Hirsch et al., 2022).

2.1.3 Ajuster les outils et les modèles en écologie aux propriétés de l'écosystème urbain

Un dernier aspect où s'exprime l'urbanisation de l'écologie par les chercheurs du WSL est le travail qu'ils ont mené pour tester et adapter aux propriétés de l'écosystème urbain des théories, modèles, outils d'analyse et méthodes de l'écologie initialement conçus à partir d'autres types d'écosystèmes et d'échelles et qui pour certains n'ont jamais été utilisés pour l'étude de l'écosystème urbain. C'est l'une des modalités par lesquelles ils justifient l'originalité et la pertinence de leur recherche pour la science écologique dans les publications scientifiques (e.g. Sattler et al., 2010a ; Casanelles Abella et al., 2021a ; Casanelles Abella et al., 2022b).

Je m'appuie sur un exemple à propos des ajustements des outils et méthodes de l'écologie du paysage. L'un des enjeux auxquels ils sont confrontés est de produire des modèles qui intègrent de façon réaliste la configuration spatiale hétérogène du paysage urbain à une grande échelle (au sens cartographique). Précédemment, j'ai analysé la manière dont cet enjeu est adressé dans la construction de la stratégie d'échantillonnage des sites. Il se situe aussi au niveau des outils d'analyse statistique mobilisés et des hypothèses à partir desquels ces outils ont été conçus : cet enjeu s'est en particulier posé dans le cas du projet Bioveins. L'objectif du projet est d'étudier la connectivité des infrastructures vertes urbaines,

définies comme les attributs (qualité, taille, diversité) et l'ordonnement spatial des habitats urbains, pour comprendre comment elle affecte différents taxons et leurs interactions biotiques²⁴⁰. Pour la plupart des taxons, il n'est pas possible de mesurer la « connectivité fonctionnelle » du paysage, c'est-à-dire la manière dont ce dernier affecte effectivement les mouvements des espèces, car celle-ci se mesure principalement à partir d'outils de suivi des mouvements de animaux, mammifères et oiseaux, par GPS²⁴¹. A la place, les chercheurs analysent la « connectivité structurelle » du paysage, en utilisant des « proxys » : ils mesurent un ensemble de variables physiques qui relient des éléments du paysage, par exemple la couverture arborée d'une ville ou la distance entre deux patches d'habitats, et calculent des corrélations avec les assemblages d'espèces sur les sites échantillonnés, pour voir quelles variables de connectivité ont un lien avec les dynamiques de communautés. Or, dans le cas du projet Bioveins, les chercheurs ont réalisé que l'indicateur de connectivité qu'ils ont choisi dans le cadre du projet n'est pas adapté à la configuration spatiale hétérogène du paysage urbain :

A lot of the connectivity tools that we have, like the structural connectivity tools, they were designed in natural areas to assess fragmentation of patches in big scales, or in agricultural areas where the landscapes are more simplified than in cities. In cities you have a very big mosaic, like the scale is very small, but then you have like a small garden, some trees planted, so you have a lot of heterogeneity but very small size. This is very difficult with the tools that we have. **The tools that we have were thought with an island/mainland approach: the islands are the places where you have good habitats and what is in the middle is hostile.** But this is, sometimes in agricultural areas you really have the fields that don't have anything and then the surroundings that are nice. In cities, it's a bit difficult like this because human structures emerge a lot with nature. And when a street is full of trees, then these trees have... **There is a lot of nature growing anywhere: you have the balconies, the green roofs, in the buildings, so what is hostile and what's not hostile is very difficult to disentangle. And this is why we don't have very good tools, because they were designed in different environments with some assumptions that for me are not working in cities, and to work in a bigger scale.** It doesn't accord really on this very small... heterogeneity that you find in cities.

Entretien n°9, 2019

Dans le discours de mon interlocuteur, la remise en question de la pertinence de certaines hypothèses clés en écologie du paysage sur lesquelles sont basés les indicateurs est étroitement associée au type d'environnement à partir duquel elles ont été conçues. Ces propos soulignent que transférer les outils de modélisation en écologie à l'écosystème urbain est insuffisant : autrement dit, la nature hétérogène de la ville requiert des outils ajustés pour la production de connaissances crédibles en écologie urbaine. Elle remet également en question la représentation selon laquelle la ville est un paysage composé d'îlots de verdure dans un océan minéral hostile à la vie biologique. Pour pallier les limites de leur indicateur de connectivité – le *proximity index* – les chercheurs ont ajouté d'autres métriques paysagères, calculées à partir d'une carte de couverture des sols de la ville de Zurich avec une résolution spatiale très fine qui prend mieux en compte l'hétérogénéité du paysage et les transitions entre patches d'habitats :

²⁴⁰ <https://ele.ethz.ch/research/former-projects/bioveins.html> (consulté le 20 avril 2024).

²⁴¹ Dans le cadre du projet du WSL « Enhance: Connectivity in fragmented urban environment » dirigé par Marco Moretti, cette technique a notamment été utilisée pour mesurer la connectivité du territoire pour le hériçon (Braaker et al., 2014a).

We use a map with a very good resolution, that really considers better what is in the middle than what was done with the proximity. Because it's a 10 per 10 meter, and it has a lot of categories [of land cover], 20 categories [1 for water bodies, 8 for grey structures and 11 for urban green areas], so you distinguish well if it's a garden from a house, tree in the street, or road. It's not just saying "residential": you have the building, you have the garden of the residential, you have the path that enters the building, **so it distinguishes quite well the structures.**

Entretien n°9, 2019

Un aspect intéressant est que ce travail cartographique est issu d'un projet précédent du WSL sur le rôle des toits végétalisés dans la connectivité urbaine (Braaker, 2012 ; Braaker et al., 2014a). Pour produire cette carte, Sonja Braaker a combiné les couches de données cartographiques de plusieurs cartes de l'administration : la carte des types de biotopes à une résolution de 10m de la ville de Zurich fournie par le service municipal des espaces verts (*GrünStadt Zürich*)²⁴², combinées avec les couches SIG de bâtiments et de rues provenant de l'Office fédéral suisse de la topographie (Braaker et al., 2014a). L'usage de la carte est donc rendu possible par un long processus de sédimentation des savoirs locaux sur la nature urbaine de la ville de Zurich à l'intersection du scientifique et de l'administratif, qui souligne comment les chercheurs interagissent avec les géographies concrètes des lieux étudiés (Lachmund, 2017). Dans le cadre du projet Bioveins, l'intégration de ces variables a pu être fait uniquement pour la ville de Zurich, pas pour les autres villes incluses dans le projet. La précision et la fiabilité des analyses que permet un type de classification développé localement entre ainsi en tension avec la standardisation et la répliquabilité du protocole à des fins de comparaison entre villes (cet enjeu est discuté par les membres du projet : Aleixo et al., 2024).

La place qu'occupent les jeux d'échelles dans la mise en données de la nature urbaine est ainsi centrale pour comprendre comment les représentations scientifiques de la biodiversité urbaine sont co-produites avec la construction de l'écosystème urbain comme objet de recherche légitime de l'écologie. La complexification de l'échelle locale ressort comme l'un des moyens par lesquels s'exprime la quête de reconnaissance scientifique de l'écologie urbaine. La remise en question de la pertinence de certains modèles et outils d'analyse de l'écologie pour l'étude de l'écosystème urbain ne s'inscrit pas en rupture avec l'idéal de quantification et de modélisation des phénomènes écologiques par l'écologie moderne et dans la promotion d'épistémologies et de modes de connaissances alternatifs du vivant. Le cadrage des chercheurs vise à montrer la capacité de l'écologie urbaine à renouveler la science écologique par l'ajustement de ses cadres de connaissances à un nouvel environnement. Il s'inscrit donc dans une dynamique d'extension de l'« espace disciplinaire » de l'écologie (Bocking, 2007), qui prend la forme d'une dialectique entre spécialisation et généralisation des pratiques scientifiques.

²⁴² La première version de cette cartographie des biotopes a été réalisée pour le compte de la municipalité par des écologues indépendants (Bernowitz & Leutert, 1988, 1991). Je l'ai évoqué dans la section 2 du chapitre 5.

2.2 Urbaniser les gradients environnementaux, se positionner en écologie urbaine

Lors de la conception de BiodiverCity, le premier projet sur la biodiversité urbaine mené au sein du WSL sous la responsabilité de Marco Moretti de 2005 à 2009, le choix des différents partenaires du projet d'urbaniser les gradients environnementaux, c'est-à-dire d'étudier à l'échelle de la ville les facteurs biotiques et abiotiques qui influencent la biodiversité urbaine, contraste avec l'échelle du « gradient urbain-rural », outil d'analyse popularisé par les écologues américains Mark McDonnell & Steward Pickett (1990). Cette approche, devenue importante en écologie urbaine depuis les années 1990, permet de mesurer les formes d'influences humaines à partir des changements d'usage des sols le long d'un gradient allant de la ville vers sa périphérie, pour étudier les effets de l'urbanisation sur le fonctionnement des écosystèmes au niveau régional. Plusieurs raisons guident alors le choix des chercheurs du WSL, selon l'un d'eux : le gradient urbain-rural a déjà été couramment utilisé dans les recherches en écologie urbaine ; les chercheurs estiment également que l'approche, conçue pour étudier l'étalement urbain dans un contexte nord-américain, est moins adaptée au contexte européen :

There was also the Swiss perspective, I mean... In the US or in Australia, their urban sprawl would go into native habitats but of course in Europe, most areas have been heavily influenced by men for thousands of years, **so it could never really... what is really a gradient because you wouldn't have classical gradient, it's a patchwork.** In most of Europe, and especially in Switzerland.

Entretien n°12, 2019

Enfin, l'échelle adoptée facilite le travail de communication sur la biodiversité urbaine prévu en collaboration avec les autorités municipales des villes de Zurich, Lucerne et Lugano (entretien n°12, 2019). L'échelle adoptée dans le cadre de BiodiverCity, initialement conçue comme un choix méthodologique adapté aux objectifs de leur étude, devient progressivement un moyen d'affirmer une certaine approche de l'écologie urbaine défendue au sein de l'équipe de Marco Moretti, alors qu'il s'engage de façon croissante dans ce domaine (Entretien n°3a, 2018). Les chercheurs estiment en particulier que les études adoptant le gradient urbain-rural ou qui comparent le milieu urbain avec d'autres milieux, par exemple rural ou forestier, ne sont pas neutres, mais que leur cadrage est conçu pour répondre à l'hypothèse de l'urbanisation comme facteur majeur d'homogénéisation biotique, dont ils critiquent la pertinence scientifique pour l'étude des relations entre urbanisation et biodiversité, et les implications politiques à propos de l'importance de la biodiversité urbaine. Dans ce cadre, ils positionnent leur recherche par rapport à deux importants débats qui ont traversé le développement de l'écologie urbaine : d'une part, la thèse de l'homogénéisation biotique de l'urbanisation notamment popularisée par le biologiste américain Michael L. McKinney dans un article publié dans *Biological Conservation* en 2006 (McKinney, 2006), cité près de 4250 fois d'après google Scholar ; d'autre part, l'approche du gradient urbain-rural en écologie urbaine (voir par exemple les échanges dans la revue *Trends in Ecology and Evolution* : McDonnell et al., 2012 ; Ramalho & Hobbs, 2012b, 2012a). Ils relient ces deux discussions pour construire et situer leur vision de ce qu'est une « bonne » manière de pratiquer

l'écologie urbaine. Exprimée lors des entretiens, celle-ci n'est pas énoncée par des prises de position publiques tranchées, mais par des positionnements au registre « neutralisé » qui ressortent en filigrane dans les introductions ou la discussion des résultats de leurs publications scientifiques (e.g. Fontana et al., 2011 ; Braaker et al., 2014a, 1018 ; Eggenberger et al., 2019 ; Fournier et al., 2020 ; Casanelles Abella et al., 2021a).

2.2.1 Homogénéisation biotique vs hétérogénéité spatiale des villes

La thèse de l'urbanisation comme facteur majeur d'homogénéisation biotique affirme que non seulement l'urbanisation est une cause majeure de destruction des habitats naturels, mais que la composition des espèces (génétique, taxonomique et fonctionnelle) est similaire dans les villes car l'urbanisation fonctionne comme un filtre qui sélectionne un petit nombre d'espèces opportunistes – dont les espèces invasives – adaptées aux conditions extrêmes de l'environnement physique urbain tels que les perturbations humaines, la chaleur, la fragmentation et l'imperméabilité des sols. Comme l'urbanisation est un phénomène croissant au niveau planétaire, cela entraîne une homogénéisation des communautés biotiques à travers les différentes régions du monde, constituant une menace majeure pour la biodiversité. Les chercheurs du WSL associent la thèse de l'homogénéisation biotique à une manière d'étudier les effets de l'urbanisation sur la biodiversité et la fonction des écosystèmes qui contraste avec leur conception des écosystèmes urbains et de l'écologie urbaine, basée sur l'hétérogénéité :

This homogenization hypothesis states that urbanization leads to the same communities over large spatial scales. [...] **And this contrasts very strongly with the traditional urban ecology that urban environments are heterogeneous.** And actually the empirical evidence is not so strong for that, and it's not true, it's not probably universally the case. It is always difficult to compare also cities in different continents and in different cultural contexts because they have really different history and the baseline ecosystem or habitat that are used to compare the city, this is also difficult to choose, it cannot so easily be standardized. (*silence*) [...] There is really not a universal effect, and many taxonomic groups are not well studied in cities neither. For instance, general arthropods are not well studied, and also many don't study even the classical urban green space types such as gardens, which are really understudied.

Entretien n°16a, 2019

L'hétérogénéité des environnements urbains se réfère à la fois à la diversité de la composition et de la structure des habitats au sein d'une ville – la définition de la ville comme mosaïque d'habitats – et à la diversité de cet arrangement spatial selon les villes, car chaque ville est considérée spécifique d'un point de vue géographique, historique et environnemental. L'une des raisons de l'hétérogénéité physique de l'environnement urbain est associée par les écologues à l'idée de la diversité sociale et culturelle de l'urbanité : « *c'est un paradigme de l'écologie urbaine quand même, qu'il y a une diversité. C'est un autre paradigme qui est utile, qui m'a un petit peu guidé, que les villes sont vues comme hétérogènes au niveau social et culturel* » (entretien n°16b, 2021). L'hétérogénéité est érigée au rang de « paradigme » qui reconnaît l'environnement urbain comme un écosystème *à part entière*, mis sur le même plan que d'autres types d'environnements, mais *spécifique* et *distinct* des autres écosystèmes. C'est l'une des

raisons pour lesquelles les écologues du WSL défendent une approche qui vise à mieux comprendre la complexité de l'écosystème urbain *en soi* et non à partir d'un autre type d'écosystème comme référent (entretien n°3a, 2018). Lorsqu'il s'agit d'autres écosystèmes, ils soulignent en effet qu'il est rare que ce type d'approche comparative entre types d'environnements soit adoptée (entretien n°3a, 2018). Cela révèle selon eux à quel point l'écosystème urbain est encore considéré comme un sous-écosystème : « *ça a aucun sens d'étudier les jardins si tu as ce paradigme-là, qu'est-ce que tu veux comparer une forêt avec un jardin pour dire que les forêts sont mieux déjà ?* » (entretien n°16b, 2021). Leur approche participe d'une critique du biais anti-urbain produit selon eux par les cadrages en écologie et qui est reproduit dans les travaux d'écologie urbaine.

2.2.2 Généraliser l'échelle locale, représenter les villes européennes

La critique de l'hypothèse de l'urbanisation comme facteur d'homogénéisation biotique par les chercheurs du WSL s'inscrit également dans une critique d'un mode de généralisation des connaissances en écologie basée sur l'utilisation de facteurs globaux à de larges échelles pour expliquer des contextes locaux :

It is a long-standing request in urban ecology that you should put your local research into a context. That's why I don't like studies that start with "urbanization leads to biodiversity loss", because it's really bold and generalistic statements that are not true like that. And urbanization is really, **there is a trend in ecology for these global driver studies** and they basically choose a global driver, and then choose a study site also. And then they motivate what they do with the global change driver, and they say how what they found applies generally to the all-world, which I think is really bwah! You can somehow sell your study well but it's really a generalization. I mean urbanization is, all the patterns are really strongly high worldwide, there are things that are in common like growth, speed, some things, aspects that make it really particular. But there are **HUGE (il insiste sur le mot)** regional differences in urbanization patterns and speed. There are really huge differences, and the environmental issues with urbanization are also very different. [...] We think that you should link it more to, **you should put in the context on where you study and then this makes also an international comparison or a global comparison more relevant or more interpretable somehow.** For instance, Zurich is an average, it corresponds actually to the most frequent cities size globally. This is where you can link Zurich to other cities in the world.

Entretien n°16a, 2019

En adoptant un cadrage basé sur l'hétérogénéité, l'écologie urbaine pratiquée par le WSL défend un rapport à la connaissance scientifique qui vise à « généraliser l'échelle locale » : le protocole d'étude est conçu pour représenter la spécificité du contexte urbain local selon des méthodes standardisées – sélection des sites, mode d'échantillonnage, modèles d'analyse – à partir desquelles il est possible de répliquer l'expérience à d'autres contextes locaux. Le moyen jugé le plus pertinent pour accroître la représentativité de leurs résultats à une échelle plus large est d'adopter une approche comparative entre plusieurs écosystèmes urbains²⁴³ (entretien n°3a, 2018). Au fil des projets, l'équipe du WSL a en

²⁴³ L'enjeu d'une approche comparative entre villes est mis au centre de l'un des manuels de référence en écologie urbaine (McDonnell & Hahs, 2009).

particulier accumulé de nombreuses données sur la ville de Zurich. Ils ont également mené des comparaisons entre plusieurs villes suisses (BiodiverCity) et villes européennes (Bioveins). La comparaison entre villes européennes a pu être menée dans le cadre d'un projet de recherche européen avec 7 équipes de recherche qui se sont réparties l'étude des taxons à échantillonner dans les cinq villes européennes sélectionnées. Malgré les difficultés organisationnelles que comporte le fait de mener un projet européen en termes de coordination entre équipes mais aussi pour la logistique du terrain, les participants du projet l'ont considéré comme une opportunité pour prendre en compte la variabilité entre villes d'Europe et pour généraliser la portée de leurs résultats à un ensemble jugé représentatif de l'échelle européenne :

The cool thing is that it enables you to do a very big project, **like to replicate it in different cities**, this is something very difficult to do it on your own. It is one of the features in general in ecology and in urban ecology that the spatial scales usually limit to a place like a city or a region. With these, you can really work with a lot of places, and this spatial scale makes it very cool. It is no longer a single city in Europe, but five different cities. And it gives more margin to discuss, **we sample cities that are in the spectrum of European cities in terms of size or density**: we have Paris which is super dense, we have Tartu which is relatively small, we have Zurich and Poznan which belong to the medium size of European cities, so we cover the spectrum, so what we obtain for these five cities **is a subset of the all cities in the European union or in Europe, but it's realistic**.

Entretien n°9, 2019

2.2.3 La diversité urbaine comme horizon politique

Un dernier aspect de la divergence d'approches que mes interlocuteurs associent au cadrage scientifique des études en écologie urbaine est la manière dont ce cadrage oriente la formulation des problèmes environnementaux. Selon eux, elles véhiculent une certaine idée de la nature, de la conservation et du rôle de l'écologie urbaine dont ils se démarquent. Dans la citation qui suit, un des chercheurs du projet BetterGardens mené par la FIBL et le WSL sur la biodiversité des jardins urbains, oppose leur approche avec celle d'une recherche menée par une autre équipe de recherche en Suisse. Celle-ci a mené une comparaison entre milieu urbain et rural à partir de laquelle elle a démontré que l'urbanisation causait une forme d'homogénéisation biotique de certains groupes d'insectes. Mon interlocuteur s'appuie sur cet exemple pour remettre en question la vision des relations humains-nature jugée dominante dans les sciences de la biodiversité et de la conservation, en s'inscrivant dans une vision européenne qu'il oppose à une vision nord-américaine de la nature :

On a fortement critiqué leur approche, parce que ce n'était pas assez sur cette dichotomie rurale/urbaine qu'on a essayé de... Elle a bien publié sans doute, mais ça n'avait pas une grande utilité pour nous, parce qu'on ne voulait pas prouver que les villes sont mauvaises. Sa recherche c'était pour nous, un petit peu... Et cette homogénéisation... Je sais pas, elle a eu un style de recherche qui a surtout aussi énervé beaucoup Marco. Parce que **c'était contre tout ce que lui avait construit dans les années précédentes, contre tous les paradigmes urbains. Ce style nord-américain, Homme contre Nature, qui était complètement en contraste avec le projet BetterGardens**. Ça n'a aucun sens d'étudier les jardins si tu as ce paradigme-là, qu'est-ce que tu veux comparer une forêt avec un jardin pour dire que les forêts sont mieux déjà ? La recherche était bien publiée dans le monde de la conservation, mais elle est un petit peu étrange au niveau de

l'écologie urbaine contemporaine je dirais, elle n'est pas trop intégrée. **Mais ça existe aussi ce type de recherches en écologie urbaine, où tu veux surtout démontrer que les villes causent une perte de biodiversité, voilà. Et pas trop, qu'est-ce qu'on peut faire en ville pour maintenir la diversité et avoir une vision un petit peu plus multilatérale, et comprendre davantage la complexité urbaine** ou les écosystèmes urbains et pas seulement homme contre nature, voilà. Mais ça se publie bien, homme contre nature, on peut bien publier encore maintenant homme contre nature. Et... elles ont aussi une certaine importance ces études, ce n'est pas qu'on ne peut pas le justifier du tout. Mais disons, ce n'est pas la question la plus intéressante en écologie urbaine, évidemment non ?

Entretien n°16b, 2021

Les chercheurs défendent ici une forme d'« engagement épistémique » (Granjou & Arpin, 2015) à propos du type de recherche en écologie urbaine qui compte d'un point de vue scientifique et social : s'intéresser à la complexité des villes afin de mieux comprendre la biodiversité urbaine et son rôle dans le fonctionnement des écosystèmes s'accompagne d'un travail de réévaluation des villes comme milieux importants pour la biodiversité et la conservation. Dans les publications scientifiques du WSL, l'utilité sociale de la recherche en écologie urbaine est notamment justifiée par l'importance des espaces verts urbains pour la biodiversité, la résilience des écosystèmes et le bien-être humain (Sattler et al., 2010b, 942 ; Braaker et al., 2017 ; Tresch et al., 2019) :

The study was designed to argue or to underline the value of urban green space and how this can be improved. And across disciplines. Ecological conservation or aspects but also social aspects. And this already makes it a sort of classical ecological or conservation topic: in central Europe or in the UK where you have also really intensive agriculture, the argument or the observation that some species can somehow find secondary habitats and build populations in urban contexts. And this leads to the better conservation of those species that you value also. **And that cities can indeed contribute to constitute important, can be part of a conservation strategy for instance.** These ideas [...] are becoming again a bit more important. **Simply also due to the scale of urbanization and due to the observation that, really, some ecosystems are even worth in cities.**

Entretien n°16a, 2019

Selon ce cadrage, l'objectif politique ou la dimension appliquée des connaissances scientifiques apportées par l'écologie urbaine est de fournir des outils aux acteurs urbains pour améliorer la biodiversité urbaine (entretien n°16a, 2019 ; entretien n°9, 2019). Les villes sont construites comme une échelle pertinente pour la science et l'action politique dans le domaine de la biodiversité (entretien n°12, 2019). L'engagement des chercheurs du WSL a principalement pris la forme d'une activité de sensibilisation auprès de différents types de publics. Celle-ci conserve la frontière entre science et politique, maintenue selon Kinchy & Kleinman (2003) par une démarcation qu'opèrent les acteurs entre *communication* et *plaidoyer* : la première place l'écologue en position d'expert crédible qui parle au nom de la biodiversité urbaine et présente des « faits » sur la base d'informations objectives issues de la science, tandis que pour la deuxième, l'écologue est décrit comme associant des « valeurs » aux connaissances scientifiques sur la base desquelles il défend certaines prises de position et décisions à propos des problèmes environnementaux. Ici les chercheurs se placent dans une position de communication. Par exemple, la communication des résultats du projet BiodiverCity a insisté sur la valeur sociale et écologique de la nature urbaine que leur recherche a démontré et la formulation de

recommandations sur les mesures pour favoriser la biodiversité en ville tout en répondant aux besoins des populations. Les chercheurs ont créé une brochure destinée aux praticiens (Obrist et al., 2012), mais ils ont également eu à cœur de communiquer les résultats du projet dans de nombreuses conférences auprès des milieux de l'aménagement et de l'urbanisme, ainsi que des associations d'associations naturalistes et de conservation locales suisses (entretien n°3a, 2018 ; entretien n°12, 2019 ; entretien n°16a, 2019) ; dans le cadre du projet BetterGardens, les chercheurs ont, entre autres, créé un guide d'atelier pédagogique adressé aux administrations, aux associations de quartier et de jardins familiaux et aux jardiniers amateurs, pour l'organisation de cours pratiques dédiés à l'apprentissage d'un mode de culture des jardins « proche de la nature » et biologique (Schleiffer & Frey, 2022).

3 Quelle organisation de l'écologie urbaine en Suisse ?

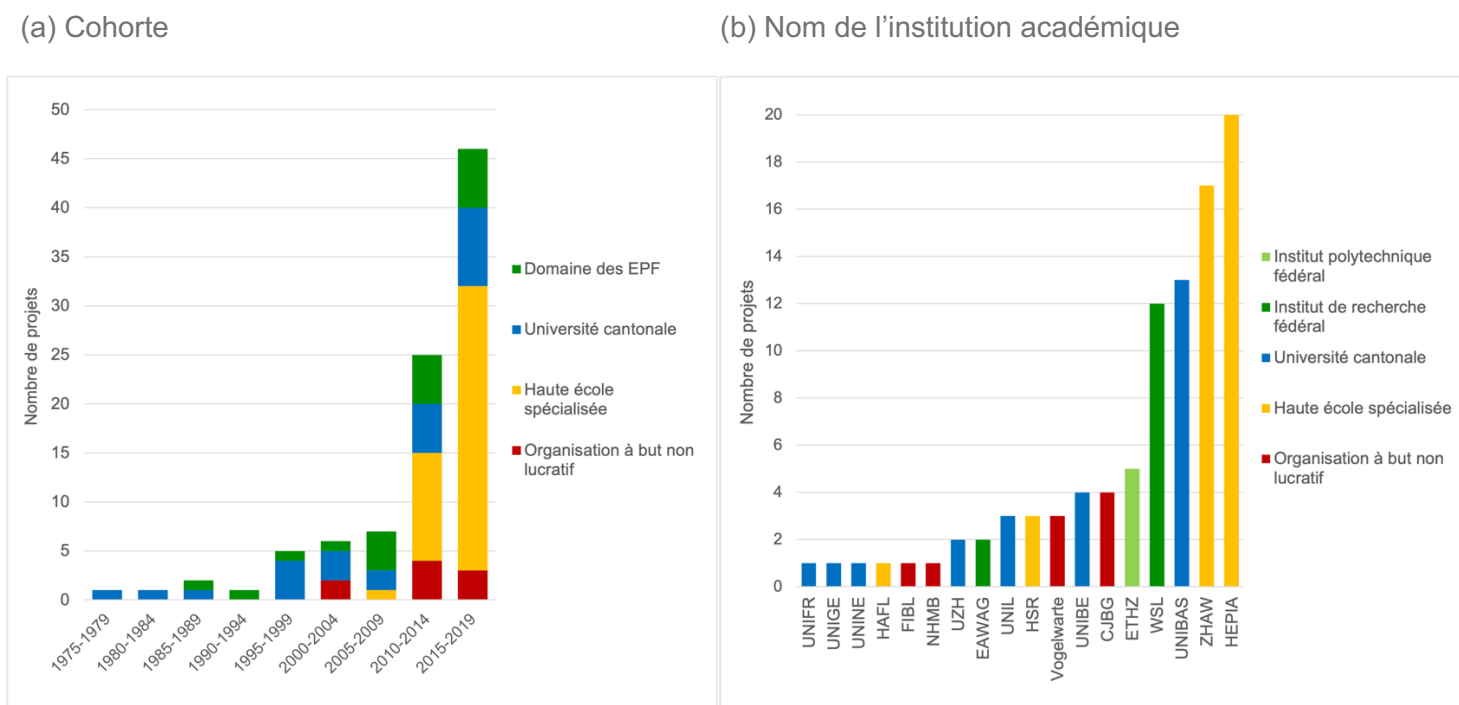
Dans cette dernière section, je mets en perspective l'activité du WSL avec l'organisation de la recherche écologique urbaine pour analyser des formes de structuration collective et d'institutionnalisation de l'écologie urbaine. Le croisement de plusieurs paramètres – projets de recherche financés, thèses de doctorat, publications scientifiques et participation à des conférences scientifiques – vise à retracer où, quand et comment s'est développé l'écologie urbaine dans le milieu académique en Suisse depuis les années 2000. Cela permet en particulier d'analyser les ressources et les formes d'engagement des chercheurs qui ont façonné les dynamiques scientifiques de l'écologie urbaine. A cet égard, le WSL est devenu à partir du milieu des années 2000 un lieu central du développement académique de la recherche en écologie urbaine en Suisse, tant par le nombre et l'envergure des projets de recherche menés en écologie urbaine, que par l'engagement et la stratégie d'insertion de chercheurs du WSL au sein des réseaux scientifiques en écologie urbaine. L'analyse vise à comprendre comment les chercheurs qui pratiquent l'écologie urbaine composent avec les enjeux de spécialisation et de généralisation de leur activité scientifique et la place qu'ils choisissent de donner à cet objet de recherche dans leur carrière scientifique. Elle montre comment les chercheurs ont légitimé la recherche en écologie urbaine dans les institutions universitaires suisses en tant que spécialité de l'écologie et de la biologie de la conservation, en l'absence d'institutionnalisation ou de la structuration d'une communauté distincte locale en écologie urbaine, mais en s'appuyant sur des stratégies d'insertion dans les réseaux internationaux spécialisés en écologie urbaine.

3.1 Géographie institutionnelle du développement de la recherche écologique urbaine en Suisse

De manière générale, comme le montrent les deux graphiques ci-dessous, le nombre de projets de recherche écologique avec un objet urbain financés au sein d'une institution académique suisse est faible jusqu'aux années 2010 : 13 projets sont financés durant la décennie 2000 contre 71 durant les années

2010 (fig. 3.6.5.a). Associés à l'analyse des financements et des modes de valorisation des projets financés, ces données révèlent une géographie des spécialisations en écologie urbaine avec des dynamiques disjointes entre hautes écoles spécialisées (HES) et hautes écoles universitaires.

Figure 3.6.5 : Projets de recherche écologique avec un objet urbain financés en Suisse par type d'institution académique – 1979-2019 (n=94)



Légende : Les graphiques sont issus de la base de données que j'ai constituée sur les projets de recherche écologique avec un objet urbain financés au sein d'une institution académique suisse. La catégorisation par type d'institution académique est basée sur le rattachement institutionnel du requérant principal du projet. Lorsqu'il y a plusieurs co-requérants principaux d'institutions académiques différentes mis au même niveau, j'ai choisi l'un d'eux. Lorsque cette configuration se présente de nouveau entre les deux mêmes institutions, je choisis l'autre pour équilibrer. La date choisie pour classer les projets dans les cohortes est la date du début du financement du projet. Abréviations : CJBG : Conservatoire et Jardin botaniques de Genève ; EAWAG : Institut fédéral des sciences et technologies de l'eau ; FIBL : Institut de recherche de l'agriculture biologique ; HAFL : Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires ; HEPIA : Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève ; HSR : Haute école technique de Rapperswil ; NHMB : Muséum d'histoire naturelle de Bâle ; WSL : Institut fédéral de recherche sur la forêt, la neige et le paysage ; ZHAW : Haute école des sciences appliquées de Zurich.

3.1.1 Temps et lieux de développement de la recherche écologique urbaine

La forte augmentation du nombre de projets à partir des années 2010 est principalement associée à l'activité de plusieurs équipes de chercheurs des hautes écoles spécialisées (HES), en particulier au sein

de l'Institut des ressources naturelles et de l'environnement (IUNR) de la ZHAW à Wädenswil²⁴⁴ et de l'Institut Terre-Nature-Environnement (inTNE) de l'HEPIA à Genève²⁴⁵ (fig. 3.6.6). Dans les hautes écoles spécialisées, dont l'activité est principalement dédiée à l'enseignement et à des missions de recherche finalisée, l'engagement des chercheurs est encouragé à partir des années 2010 par des incitations croissantes de la part de leurs institutions de recherche en relation avec la mise à l'agenda politique de la biodiversité urbaine au niveau national et de leurs missions de service auprès des collectivités publiques et des acteurs privés (voir Chalmandrier & Granjou, 2021). La recherche en écologie urbaine est notamment institutionnalisée dans l'organisation des instituts et leurs directions stratégiques. A l'HEPIA, l'un des axes stratégiques de l'inTNE de l'HEPIA est de « *déployer la nature en ville, l'écologie urbaine et optimiser ses services*²⁴⁶ » et un programme de recherche thématique « nature et ville » interne a financé une dizaine de projets visant à une meilleure intégration de la nature en ville entre 2014 et 2016. A la ZHAW, l'activité des chercheurs a été regroupée à partir des années 2010 dans une unité de recherche sur les écosystèmes urbains au sein de l'IUNR, avec plusieurs groupes de recherche, tels que celui en écologie urbaine (*stadtökologie*) dirigé par Stephan Brenneisen et celui sur le développement des espaces verts (*Grünraumentwicklung*) dirigé par Nathalie Baumann, deux anciens étudiants de la section biogéographie du NLU (cf. chapitre 5). La ZHAW a notamment développé une expertise sur le design écologique des toitures végétalisées urbaines depuis les années 2000.

Par contraste, au sein du milieu universitaire, dans lequel j'inclus le domaine des EPF et les universités cantonales, le nombre de projets financés est relativement stable depuis le milieu des années 1990, période durant laquelle la configuration de recherche était précaire, puis il augmente à partir des années 2010, passant de 6 projets pour la cohorte 2005-2009 à 13 projets pour 2015-2019 (fig. 3.6.5.a). On peut donc souligner que, de manière générale, la recherche écologique urbaine universitaire reste un domaine d'étude peu fréquent en Suisse, en particulier en Suisse romande (fig. 3.6.6). Deux institutions de recherche se démarquent cependant en Suisse alémanique – l'université de Bâle (13 projets) et le WSL (12 projets) (fig. 3.6.5.b). L'augmentation du nombre de projets à partir du milieu des années 2000 dans les institutions zurichoises du domaine des EPF (fig. 3.6.6) – auparavant elle se limitait à un projet individuel mené ponctuellement au sein de l'ETH Zurich – est en effet principalement associée à l'émergence de la recherche sur la biodiversité urbaine au WSL que j'ai décrite dans la section 1 (fig. 3.6.5 a & b). A l'université de Bâle, elle correspond à l'activité des chercheurs affiliés au NLU, dont j'ai parlé dans le chapitre précédent. Dans le domaine universitaire, hormis quelques programmes de financement internes aux institutions dont la thématique ne se focalise pas exclusivement sur l'environnement urbain, l'engagement des équipes est principalement basé sur les choix individuels des

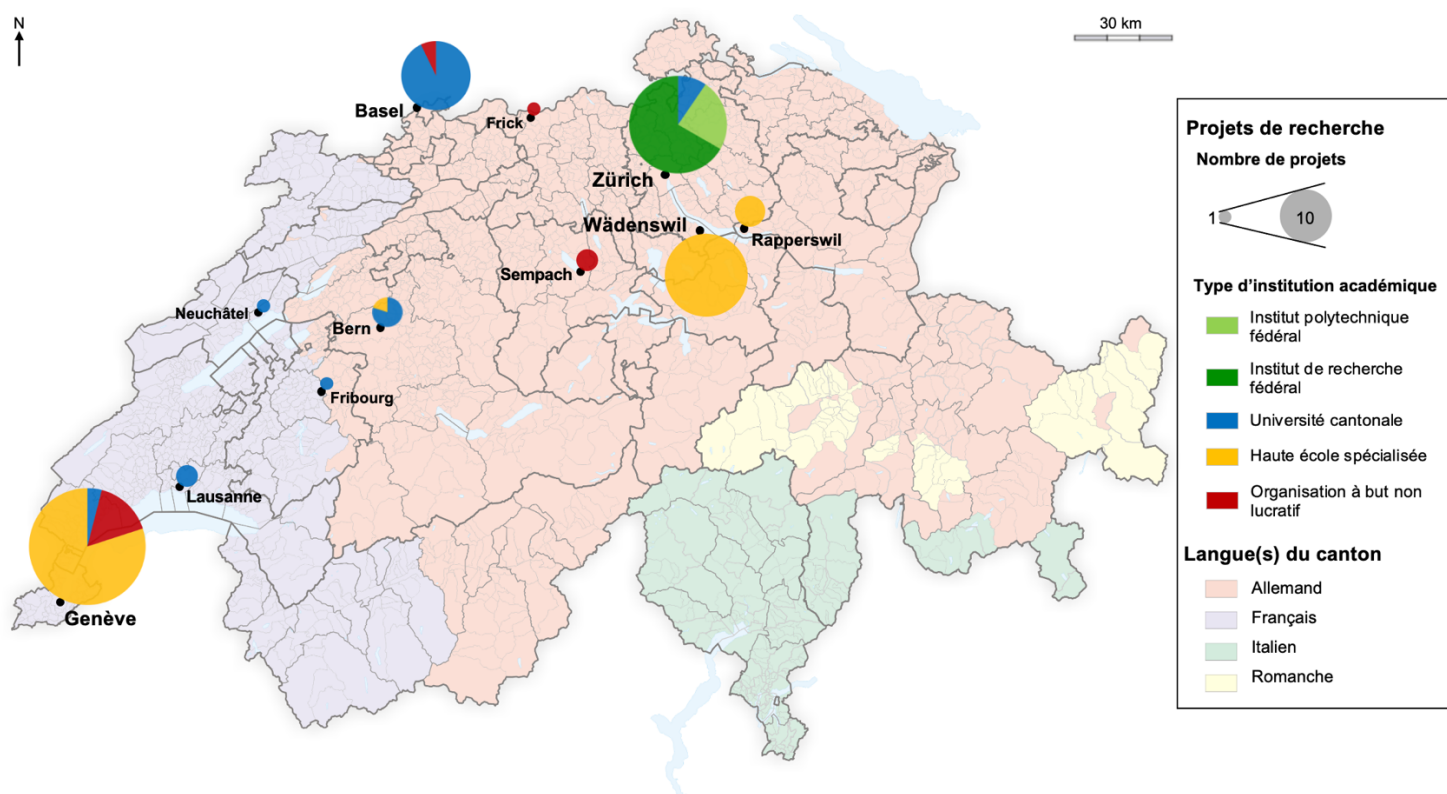
²⁴⁴ <https://www.zhaw.ch/en/lisfm/institutes-centres/iunr/> (consulté le 8 avril 2024).

²⁴⁵ <https://www.hesge.ch/hepia/rad/intnp> (consulté le 8 avril 2024).

²⁴⁶ <https://www.hesge.ch/hepia/rad/intnp> (consulté le 8 avril 2024).

chercheurs et les opportunités de collaboration qui se présentent à eux dans leurs cercles scientifiques. Cela souligne l'absence d'institutionnalisation de l'écologie urbaine à l'université.

Figure 3.6.6 : Répartition géographique des projets de recherche écologique avec un objet urbain selon le type d'institution académique – 1979-2019 (n=94)

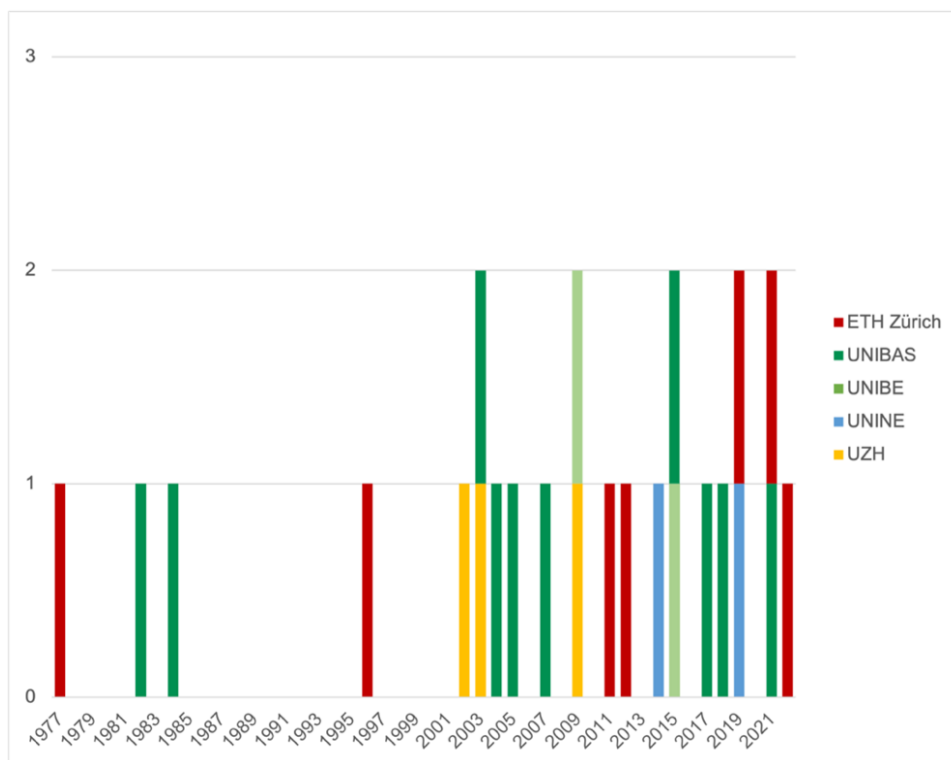


Légende : Les deux instituts de recherche fédéraux – l'EAWAG (Dübendorf) et le WSL (Birmensdorf) ont été intégrés aux institutions académiques zurichoises car les villes font partie de l'agglomération. Le graphique souligne que les projets de recherche menés dans les hautes écoles spécialisées sont répartis de manière équilibrée entre les parties alémanique et romande de la Suisse, avec la ZHAW (Wädenswil) et la HSR (Rapperswil) d'un côté, et l'HEPIA à Genève de l'autre. A l'inverse, la recherche universitaire en écologie urbaine est concentrée en Suisse alémanique, avec Zurich et Bâle comme principaux pôles urbains. Pour avoir le nom des institutions académiques, se référer à la figure 3.6.5. Source : BD projets de recherche écologique financés avec un objet urbain (1979-2019). Fonds de carte : Wikimedia (<https://w.wiki/Atxp>, licence : CC BY-SA 4.0).

Les activités du WSL et du NLU, qui correspondent aux deux principales niches de la recherche universitaire en écologie urbaine en Suisse, suivent des temporalités différentes. Au sein du NLU, l'activité de recherche en milieu urbain correspond à deux dynamiques différentes : celle de la section biogéographie dirigée par Peter Nagel, qui a duré pendant une décennie et décline à partir du milieu des années 2000, a donné lieu à plusieurs thèses menées dans le cadre de projets de recherche individuels ou collectifs (cf. fig. 3.6.7) ; celle de la section biologie de la conservation dirigée par Bruno Baur, restée secondaire jusqu'aux années 2010, se développe à partir de la première moitié des années 2010, jusqu'au départ à la retraite du professeur en 2021 et la disparition du NLU dans la structure organisationnelle du département des sciences environnementales de l'université de Bâle. Les équipes des deux sections du

NLU ont donc mené des projets en écologie urbaine de façon décalée et n'ont noué aucune relation de collaboration. Au sein du WSL, à partir du moment où elle émerge au milieu des années 2000, la recherche en écologie urbaine s'est poursuivie de façon continue ; elle représente à ce titre la dynamique la plus stable de la part d'un collectif de chercheurs universitaires depuis 20 ans. Le graphique ci-dessous, qui recense les thèses de doctorat en sciences naturelles avec un objet urbain obtenues dans les universités suisses, montre que depuis 2009, presque la moitié des thèses soutenues (6 sur 13) ont été menées dans le cadre des projets de recherche du WSL, dont les doctorants sont co-affiliés à des universités²⁴⁷ : BiodiverCity (UNIBE, UZH), Enhance (ETH), BetterGardens (ETH, UNINE) et Bioveins (ETH) du WSL (fig. 3.6.7).

Figure 3.6.7 : Nombre annuel de diplômes de doctorat en sciences naturelles avec un objet urbain – 1977-2022 (n=24)



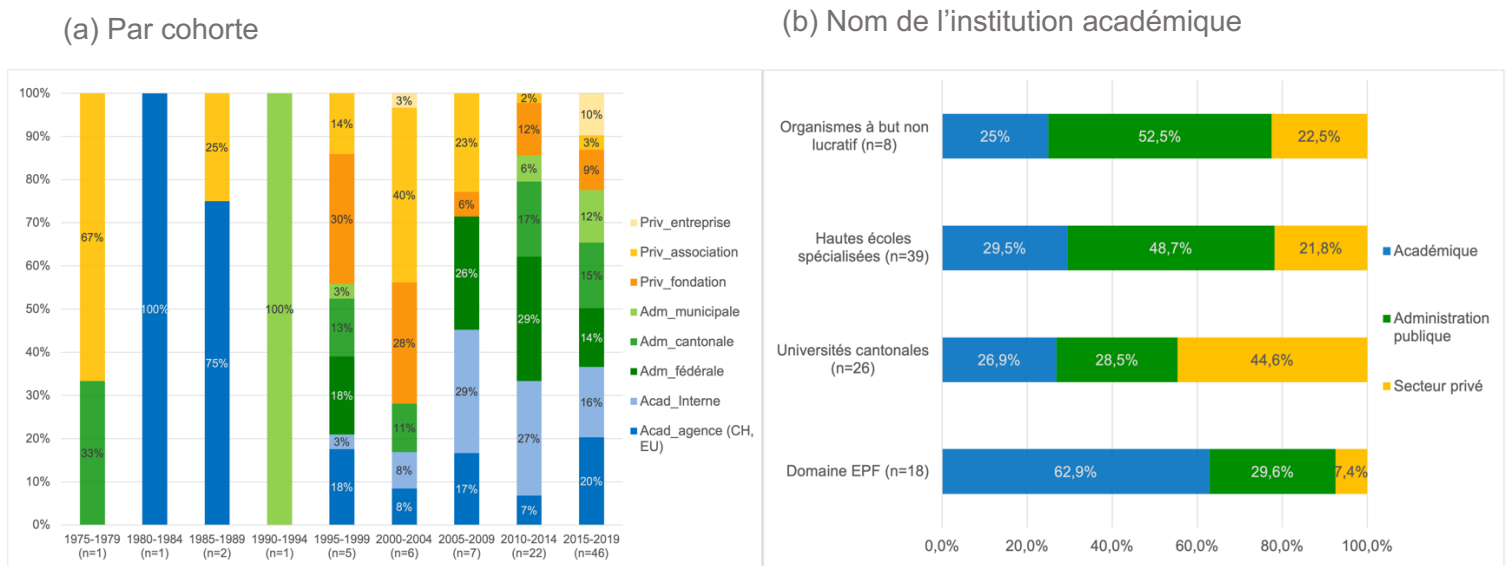
Légende : Les thèses ont été recensées à partir du travail d'enquête. La majorité des doctorats en sciences naturelles avec un objet urbain ont été obtenus depuis les années 2000 selon une fréquence stable mais au sein d'institutions différentes. L'ETH Zurich et l'UNIBAS sont les deux principales institutions représentées. A l'UNIBAS, toutes les thèses soutenues depuis 2000 sont liées à l'institut NLU : alors que dans les années 2000, $\frac{3}{4}$ sont liées à la section biogéographie (Pr. Peter Nagel), dans les années 2010 elles sont rattachées à la section biologie de la conservation (Pr. Bruno Baur). Les deux thèses de l'UZH de début 2000 sont celles des chercheurs de la SWILD (cf. chap. 5). Depuis 2009, 6 thèses soutenues sur 13 ont été menées dans le cadre des projets de recherche du WSL, dont les doctorants étaient co-affiliés à l'UNIBE, l'UNINE, l'UZH, et l'ETH.

²⁴⁷ Le WSL ne délivre pas de doctorat en tant qu'institut de recherche fédéral.

3.1.2 Des dynamiques de développement disjointes

L'analyse de la répartition des sources de financements selon le type de secteur des projets en écologie avec un objet urbain, montre que les principales sources de financement, souvent multiples, viennent de : 1) l'administration publique (fédérale, cantonale ou municipale), qui représente le recours à l'expertise écologique par les pouvoirs publics via de la recherche par mandats (39%) ; 2) le secteur académique, que ce soit des agences de financement de la recherche européennes ou nationales comme le FNS, ou bien des programmes de financement internes à l'institution académique (35%) ; 3) le secteur privé correspond majoritairement à des organisations à but non lucratif telles que des fondations et des associations, dédiées à la recherche académique ou non (25%) (fig. 3.6.8.a).

Figure 3.6.8 : Projets de recherche écologique avec un objet urbain selon la source de financement – 1979-2019 (n=91)



Légende : Il y a en moyenne 1,8 financements par projet. Un peu moins de 40% des projets ont plusieurs sources de financements, dont la majorité se situe entre 2 et 3 financements (seuls 6 projets ont plus de 3 financements). Pour les projets avec plusieurs financements, la répartition des sources de financement de l'ensemble des projets a été calculée à partir de la proportion de chaque type de financement par projet (ex : pour un projet combinant 2 financements de fondations différentes et 1 financement issu de l'administration cantonale, la proportion sera respectivement 2/3 et 1/3). Les différences de proportion par cohorte sont à interpréter avec prudence dans la mesure où avant les années 2010, le nombre total de projets est très faible. En valeur absolue, le nombre de financements des secteurs public et académique augmente de façon continue à partir de la cohorte 1995-1999, hormis pour la cohorte de 2000-2004 qui révèle des tendances différentes. De plus, il serait judicieux de comparer le nombre de financements avec leur montant pour évaluer l'évolution de l'importance relative du financement de la recherche écologique urbaine, mais cette information est trop lacunaire dans ma base de données.

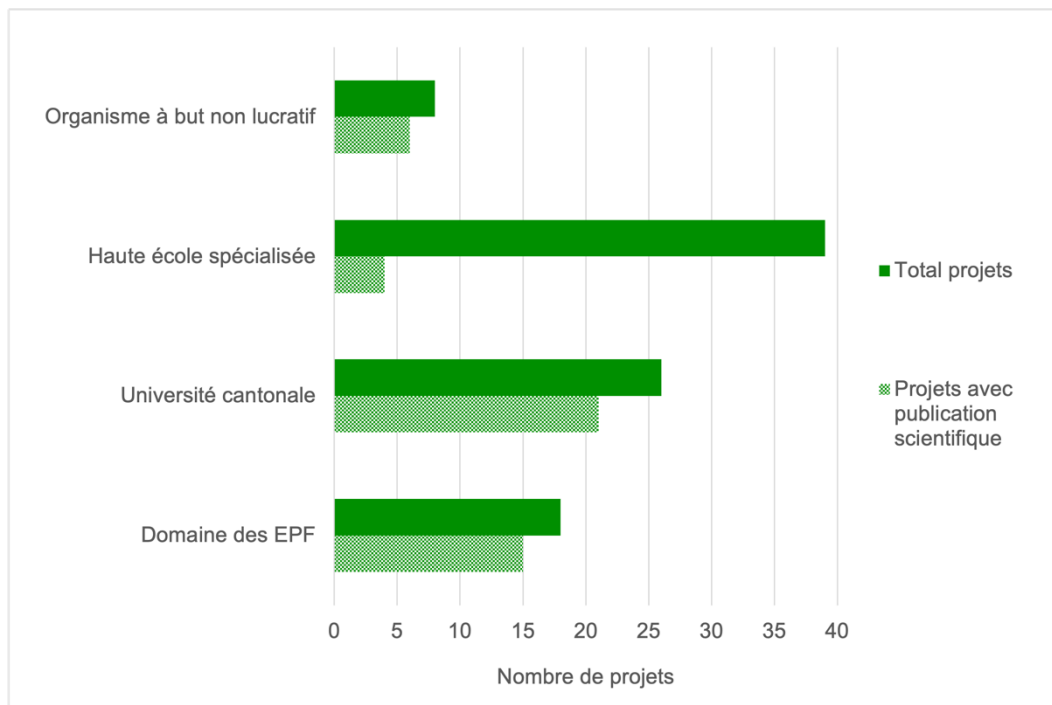
La répartition des sources des financements est différenciée selon les institutions de rattachement : au sein des hautes écoles spécialisées et des organismes de recherche à but non lucratif, environ la moitié

des financements des projets proviennent de l'administration publique, alors que dans les universités cantonales et le domaine des EPF, cette proportion est d'environ 30% (fig. 3.6.8.b). Cela souligne une collaboration plus étroite entre administration publique et HES dans le cadre de projets de recherche appliquée dédiés à l'élaboration ou l'évaluation de politiques publiques. Cependant, les collaborations entre administration et chercheurs universitaires ne sont pas marginales. Il n'existe donc pas de division du travail concernant le financement de la recherche appliquée par l'administration selon le type d'institution académique. Le domaine des EPF se démarque des autres institutions académiques par une proportion de financements issus du secteur académique de 63%, alors qu'elle se situe entre 25 et 30% pour les autres institutions académiques (fig. 3.6.8.b). Par ailleurs, pour les HES, les financements issus du secteur académique sont majoritairement liés aux programmes de recherche internes aux institutions (seuls 5 projets sur 39 sont financés par une agence de financement, dont 2 par le FNS). Le rattachement institutionnel et le profil des chercheurs pratiquant la recherche écologique urbaine est donc une première piste pour expliquer la sous-représentation persistante des projets avec un objet urbain parmi les projets financés par le FNS, dans la mesure où elle s'est principalement développée dans les HES. Donc, si les chercheurs universitaires ont accès à des financements pour des projets de recherche finalisée, en revanche les chercheurs des HES n'ont pas accès au principal organisme national de financement de projets et d'encouragement des carrières scientifiques en Suisse, largement réservé aux chercheurs universitaires, ce qui suggère une division du travail scientifique de la recherche écologique urbaine selon l'institution de rattachement. Cette analyse est confirmée par le graphique ci-dessous qui compare le nombre de projets qui ont été valorisés d'un point de vue scientifique – ici représentée par la publication scientifique – selon le type d'institution académique où ils ont été menés. Alors que la majorité des projets de recherche menés dans les universités, le domaine des EPF et les organismes à but non lucratif convertissent leurs résultats en publication(s) scientifique(s), cette proportion est très faible dans les HES (fig. 3.6.9), quel que soit le type de financement. Cet écart souligne les finalités différentes de recherche écologique urbaine entre haute école universitaire et HES. Il s'explique notamment par la durée des financements obtenus par les chercheurs des HES : en effet, si le nombre de projets est élevé au sein des HES c'est également parce que beaucoup de projets sont financés par des mandats d'une courte durée – un an – avec une mission de service précise : les chercheurs doivent ensuite obtenir de nouveaux financements pour poursuivre leur recherche. La discontinuité des financements les empêche de mener des projets de long terme et limite la valorisation de leurs résultats via des publications scientifiques²⁴⁸, à la différence par exemple d'un projet FNS financé durant 3-4 ans. Ce constat met en lumière la disjonction qui existe entre la recherche en écologie urbaine pratiquée au sein des HES et du milieu universitaire, en termes de ressources, d'objectifs et de contraintes, alors

²⁴⁸ Cette réflexion a été faite par l'un des participants, chercheur à l'HEPIA de Genève, lors d'une table-ronde organisée sur le thème « écologie urbaine : collaborations entre recherche et pratique » en présence de chercheurs universitaires, de HES et d'acteurs d'institutions publiques, dans le cadre du workshop « Ecolurbs » qui a eu lieu à l'UNIL le 16 juin 2022.

même que les chercheurs des deux types d'institutions revendiquent la pratique d'une recherche appliquée en écologie urbaine. Cela interroge sur les significations différentes associées à ce mode de production des connaissances.

Figure 3.6.9 : Valorisation scientifique des projets de recherche écologique financés avec un objet urbain selon le type d'institution académique – 1979-2019 (n=91)



Légende : La valorisation scientifique des projets est basée sur son indicateur le plus classique : la publication scientifique. Elle inclut les publications dans des revues à comité de lecture, les manuscrits de thèse et les livres. Les modes de valorisation des projets de recherche qui prennent la forme d'outils d'aide à la décision, de rapports, de communication publique, voire de co-construction de projets urbains sont plus difficiles à coder car l'information est moins accessible. Ils n'ont donc pas été intégrés à la base de données.

Les dynamiques institutionnelles mises en lumière par l'analyse de la base de données sur les projets de recherche écologique urbaine financés au sein d'une institution académique suisse ouvrent des pistes pour comprendre la persistance d'une forme de marginalité de l'écologie urbaine en Suisse malgré le nombre croissant de projets de recherche financés. D'un côté, une écologie urbaine qui s'institutionnalise en tant que domaine d'expertise de plusieurs instituts des hautes écoles spécialisées valorisé dans le cadre de ses collaborations de plus en plus étroites avec des acteurs publics pour l'intégration de la biodiversité aux politiques d'aménagement urbain ; l'organisation de la recherche dans les HES ne permet cependant pas d'accéder aux principales formes d'acquisition du prestige scientifique. De l'autre, une recherche universitaire et au sein du domaine des EPF qui se conforme aux standards disciplinaires de l'écologie universitaire mais qui est menée sans ancrage ou appui institutionnel. Cette disjonction s'exprime également dans le très faible nombre de collaborations entre

les chercheurs universitaires et les chercheurs des HES car les objectifs de leur activité de recherche et les modes d'évaluation de leur carrière académique ne répondent pas aux mêmes contraintes (e.g. entretien 3b, 2019 ; entretien 16b, 2021). Dans la dernière section, je vais comparer les stratégies de recherche différenciées en écologie urbaine dans le milieu universitaire en comparant les équipes du WSL et du NLU.

3.2 Statut et stratégies d'organisation différenciées de la recherche en écologie urbaine au sein de deux équipes de recherche

Il est intéressant de comparer le rapport à l'écologie urbaine au sein du collectif élargi du WSL dont Marco Moretti est l'un des moteurs principaux, et au sein de l'équipe de biologie de la conservation du NLU dirigée par Bruno Baur car, à première vue, les profils scientifiques des deux équipes sont proches : elles s'inscrivent dans des approches d'écologie appliquée et de biologie de la conservation, elles ont travaillé sur des objets communs en écologie urbaine, comme l'étude des jardins et des invertébrés. Pourtant elles ont suivi des trajectoires de recherche en écologie urbaine différentes. Celles-ci peuvent être décrites à partir des stratégies que les deux équipes ont adoptées concernant la structure et organisation des projets, ce qui se traduit par des ressources financières et organisationnelles différentes pour la conduite des recherches. Elles expriment également des intensités d'engagement en écologie urbaine différentes dans la carrière des chercheurs. Elles ont des conséquences sur la visibilité publique de leurs travaux respectifs²⁴⁹.

L'équipe de biologie de conservation du NLU est spécialisée sur les environnements façonnés par les influences anthropiques, ce qui ont amené les chercheurs à s'intéresser notamment à l'impact de l'urbanisation, de la fragmentation des habitats, du climat et des espèces invasives sur la biodiversité et la fonction des écosystèmes. Quelques études, inventaires et suivis d'espèces sur certains sites de la zone urbaine de Bâle ont fait partie de leurs activités dès la fin des années 1990, notamment dans le cadre de collaborations avec l'administration bâloise, mais ont occupé une place marginale dans les projets et les carrières des membres de l'équipe. Mais c'est tardivement, durant la dernière décennie d'existence de la section « biologie de la conservation » du NLU et en fin de carrière de ses chercheurs titulaires, que

²⁴⁹ J'ai choisi de comparer ces deux équipes car elles ont été les plus actives en écologie urbaine depuis les années 2010 en termes de nombre de projets et de stabilité de l'activité dans le temps, au sein du milieu académique universitaire suisse. La comparaison aurait aussi pu être menée entre une équipe universitaire et une équipe d'une haute école spécialisée, mais l'intérêt de la comparaison repose ici sur le fait que le profil des deux équipes est proche. Chacune des deux équipes est personnifiée par un individu, principal responsable des projets, car c'est celui qui représente la continuité de la recherche entre les projets, mais il s'agit de saisir la dynamique d'un collectif aux contours évolutifs. Cela ne signifie pas non plus que l'écologie urbaine au sein de ces deux institutions se limite à ces chercheurs. Le choix et la délimitation de ces deux « cas » pour la comparaison répond à un objectif de démonstration et pas d'exhaustivité. La comparaison a principalement été menée à partir de données accessibles publiquement : projets de recherche, publications, pages institutionnelles et participation à des conférences.

l'écologie urbaine a été formalisée comme l'un des thèmes de recherche de l'équipe²⁵⁰ ; le label d'« écologie urbaine » devient également un moyen de qualifier *a posteriori* les études menées en ville jusqu'alors (entretien n°8, 2019). Les projets étudient la diversité des plantes et invertébrés dans les habitats urbains et suburbains, avec des approches spatiales telles que le gradient urbain-rural ou qui se focalisent sur un type d'habitat, tel que les forêts et les jardins. La structure des projets menés au sein de la section biologie de la conservation du NLU permet de comprendre les ressources et la place qu'occupe la recherche en écologie urbaine au sein de l'équipe. D'abord, les projets ont principalement été menés sur fonds propres, c'est-à-dire dans le cadre du poste universitaire pour lequel les chercheurs sont salariés. La position de professeur permet en effet d'engager plusieurs assistants doctorants et/ou post-doctorants dont le cahier des charges est réparti entre recherche et enseignement²⁵¹. Les principales sources de financements externes que l'équipe a demandées sont obtenues auprès de fondations académiques privées bâloises : ils ont été utilisés comme ressource complémentaire pour financer des assistants de terrain, ou bien pour financer des projets individuels de thèses de doctorat (e.g. Melliger, 2017 ; Meyer, 2021). Ainsi, à partir de 2012, plusieurs projets de doctorat se sont succédé ou ont été menés en parallèle, en même temps que deux projets menés par les chercheurs post-doctorants de l'équipe, tel que celui sur la biodiversité des arthropodes du sol dans les jardins urbains²⁵². Une dynamique de recherche en écologie urbaine s'est donc créée autour de projets de recherche individuels et collectifs organisés au sein d'une équipe avec un petit noyau de chercheurs qui collaborent étroitement au sein du NLU ; il arrive selon les projets que des collaborateurs externes soient associés, par exemple lorsqu'il est nécessaire de faire appel à des spécialistes pour l'identification de certains taxons. Thématisée comme l'une des spécialités de recherche des membres de l'équipe, l'écologie urbaine n'a en revanche occupé une place centrale ni dans les activités des responsables d'équipe, ni dans leur carrière : elle est d'ailleurs rarement spécifiée parmi les disciplines et domaines d'intérêt de leurs pages professionnelles non institutionnelles sur Researchgate²⁵³ et Google Scholar²⁵⁴, ce qui peut être interprété comme le signe qu'elle n'est pas considérée comme un label de rattachement pertinent pour définir leur identité professionnelle en tant qu'écologues.

La stratégie de recherche du NLU en petite équipe menée sur fonds propres contraste à cet égard avec l'organisation et la structure des principaux projets dont Marco Moretti a été co-responsable, en

²⁵⁰ Voir la page institutionnelle de la section biologie de la conservation du NLU de l'UNIBAS : <https://conservation.unibas.ch/research/details.php?name=urban&lang=en> (consulté le 8 avril 2024).

²⁵¹ A l'inverse, le temps consacré à l'enseignement est beaucoup plus élevé – celui dédié à la recherche est corollairement plus faible – chez les professeurs des universités, qui ont des positions d'enseignants-chercheurs, que chez les chercheurs des instituts de recherche fédéraux, qui n'ont pas d'obligation d'enseignement.

²⁵² https://forschdb2.unibas.ch/inf2/rm_projects/object_view.php?r=4196332&type=5 (consulté le 8 avril 2024).

²⁵³ B. Baur : <https://www.researchgate.net/profile/Bruno-Baur-2> ; H.-P. Rusterholz : <https://www.researchgate.net/profile/Hans-Peter-Rusterholz> ; B. Braschler : <https://www.researchgate.net/profile/Brigitte-Braschler> (consultés le 8 avril 2024).

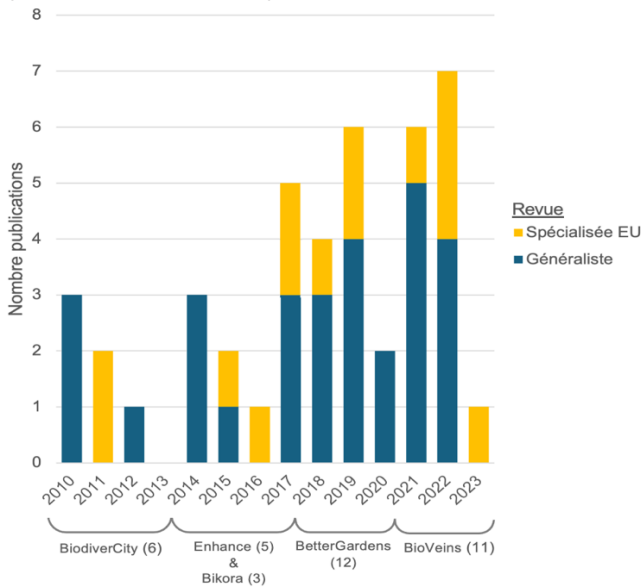
²⁵⁴ B. Baur : <https://scholar.google.com/citations?user=HQoAAEmYAAAAJ&hl=fr> ; H.-P. Rusterholz : <https://scholar.google.com/citations?user=ltOB8ugAAAAJ&hl=en> ; B. Braschler : <https://scholar.google.com/citations?user=IUcGGR8AAAAJ&hl=en> (consultés le 8 avril 2024).

particulier BiodiverCity (2005-2009), BetterGardens (2015-2019) et Bioveins (2017-2021). Celle-ci s'appuie sur l'obtention de financements pour des projets d'envergure organisés autour de la collaboration interne et externes entre plusieurs équipes de recherche. Chaque équipe est responsable d'un volet thématique auquel est associé un projet de doctorat et parfois des spécialistes de certains taxons et techniques d'analyse. Chaque doctorant du WSL est officiellement rattaché à un institut universitaire pour l'obtention du doctorat, avec des co-superviseurs dont l'intérêt s'est parfois révélé très limité et l'implication purement formelle (entretien n°12, 2019 ; entretien n°16a, 2019), mais qui accroît les lieux de discussion internes des recherches et les potentiels de mise en réseau, voire de collaborations (entretien n°16a, 2019 ; entretien n°9, 2019). Les projets sont interdisciplinaires tout en conservant une organisation par volets disciplinaires, afin que les doctorants développent des compétences et mènent des recherches qui s'inscrivent dans les standards disciplinaires de l'écologie et qui soient valorisables dans les circuits de publications scientifiques de la discipline (entretien n°3b, 2019). L'intégration avec les sciences sociales se fait sur quelques questions de recherche spécifiques pour lesquels des protocoles communs sont élaborés par les jeunes chercheurs du projet : bien que secondaire, c'est une dimension du projet à laquelle les doctorants impliqués attachent beaucoup de valeur (entretien n°12, 2019 ; entretien n°16a, 2019). Des sous-projets viennent souvent s'ajouter au projet principal avec l'obtention de financements complémentaires. A partir des années 2010, l'écologie urbaine est devenue la spécialisation autour de laquelle Marco Moretti a construit quasi exclusivement sa carrière scientifique. C'est également une spécialité de recherche dans laquelle se sont projetés plusieurs des doctorants du WSL pour la poursuite de leur carrière académique, même s'ils inscrivent leurs compétences, leurs domaines d'intérêt et leurs opportunités professionnelles dans un horizon plus large, tels que la biologie de la conservation ou l'étude des environnements anthropisés (entretien n°9, 2019 ; entretien n°26b, 2021) : l'écologie urbaine représente donc l'une des dimensions de leur identité professionnelle.

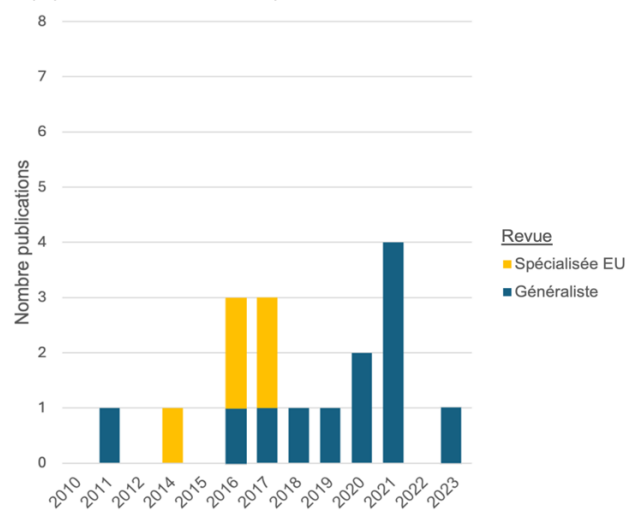
L'écart de ressources financières et organisationnelles qui caractérise l'activité scientifique des deux équipes est l'une des raisons qui explique que les résultats des projets de recherche du WSL aient été davantage valorisés que ceux du NLU : si l'on compare les publications scientifiques en écologie urbaine de chaque équipe, le nombre de publications par projet est en moyenne plus faible pour les projets du NLU que pour les projets du WSL (cf. fig. 3.6.10 a & b ; fig. 3.6.11 a & b) ; en moyenne, il y a également moins de co-auteurs par publication au NLU. Si l'on compare le nombre total de citations des publications entre les deux équipes, celles du WSL sont davantage citées (n=1222) que celles du NLU (n=243) (fig. 3.6.11 a & b). La moyenne du nombre de citations par publication est également plus élevée au WSL (n=43,6) qu'au NLU (n=20,3). La visibilité plus grande des recherches en écologie urbaine de l'équipe de Marco Moretti peut également être interprétée par la plus grande insertion de ses chercheurs au sein des réseaux scientifiques internationaux en écologie urbaine. C'est l'objet de la section suivante.

Figure 3.6.10 : Nombre de publications en écologie avec un objet urbain par équipe de recherche – selon le type de revue scientifique

(a) WSL – M. Moretti (n=43, dont spécialisées n=14)



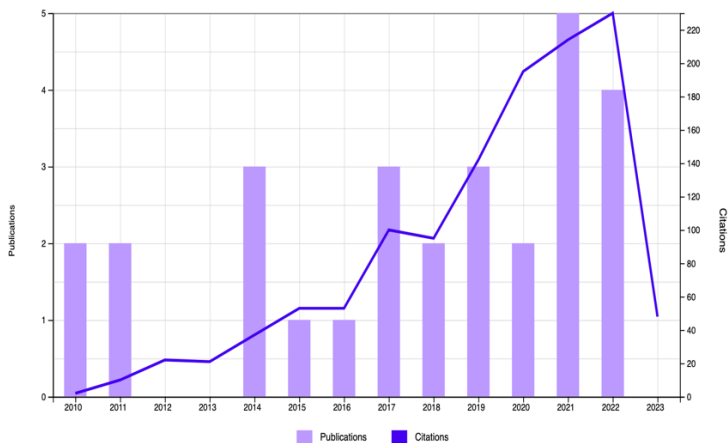
(b) NLU – B. Baur (n=17, dont spécialisées n=5)



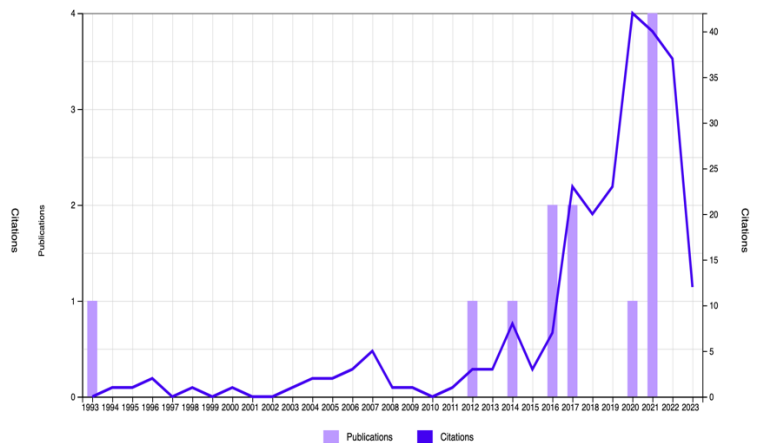
Légende : ce graphique a été produit à partir d'une compilation personnelle des articles scientifiques publiés dans des revues à comité de lecture avec un terrain ou un thème sur l'urbain ou l'urbanisation (titres, mots-clés, résumé) dont Marco Moretti (a) ou Bruno Baur (b) ont été co-auteurs. Les publications ont été compilées à partir des pages institutionnelles des auteurs. Le codage « revue spécialisée » correspond aux revues dont l'objet est spécialisé sur l'urbain (ex : *Urban Ecosystems* ; *Landscape and Urban Planning* ; *Urban Forestry and Urban Greening* ; *Urban Sustainability*).

Figure 3.6.11 : Nombre de publications en écologie avec un objet urbain par équipe de recherche – selon le nombre de citations

(a) WSL – M. Moretti (n=28, citations n=1222)



(b) NLU – B. Baur (n=12, citations n=243)



Légende : les données de ces graphiques sont issues de deux requêtes sur Web of Science (WoS) en mars 2023 pour les articles publiés jusqu'en 2022. Pour le graphique a : « Moretti M* (Author) AND urban* (Topic) » ; pour le graphique b : « Baur B* (Authors) AND urban* (Topic) ». Le nombre de publications est légèrement différent de ma compilation personnelle car certaines revues ne sont pas référencées dans WoS ; inversement, dans ma compilation, j'ai exclu quelques articles présents dans le WoS mais qui ne sont pas publiés dans des revues à comité de lecture. Les graphiques ont été générés par le WoS.

3.3 L'engagement en écologie urbaine au prisme des dynamiques d'insertion dans les réseaux internationaux

Les modes d'engagement en écologie urbaine des équipes du WSL et du NLU peuvent aussi être analysés à partir des modes de communication des résultats de leurs recherches et par leur insertion dans les réseaux scientifiques internationaux : ceux-ci soulignent des dynamiques de positionnement qui composent simultanément avec la spécialisation et l'intégration disciplinaire, que ce soit dans les revues où ils publient ou bien les conférences auxquelles ils participent. La principale différence se situe au niveau du rôle actif que les chercheurs jouent au sein de ces réseaux et les objectifs qu'ils leur associent.

3.3.1 Communiquer publiquement, entre spécialisation et généralisation

Les deux équipes ont pour habitude de répartir la publication des résultats d'un projet de recherche entre des revues généralistes en écologie, en écologie appliquée, en biologie de la conservation ou en sciences environnementales, et dans des revues spécialisées en écologie urbaine, parmi lesquelles *Urban Ecosystems*, *Landscape and Urban Planning*, *Urban Forestry and Urban Greening* (cf. fig. 3.6.10 a & b). La proportion de publications dans des revues spécialisées est de 32% pour l'équipe de Moretti et de 29% pour l'équipe de Baur. En revanche, cette stratégie de publication est systématique dans les projets du WSL, alors qu'elle est ponctuelle dans ceux du NLU (cf. fig. 3.6.10 a & b). Ce pourcentage est similaire aux résultats d'une analyse bibliométrique de 1209 publications sur la biodiversité urbaine entre 1990 et 2017, qui a montré que 30% des publications sont publiées dans des revues spécialisées en écologie urbaine (Rega-Brodsky et al., 2022).

De manière similaire, les deux équipes participent principalement aux événements scientifiques internationaux en écologie qui se déroulent en Europe, par exemple : l'European Congress of Conservation Biology (ECCB), les congrès de l'International Association of Landscape Ecology (IALE), la réunion annuelle de l'Ecology Society of Germany, Australia and Switzerland (GfÖ). Au sein des conférences généralistes, ils participent alternativement à des sessions thématiques en écologie et en écologie urbaine. Par exemple, lors de la réunion annuelle de la British Ecological Society organisée à Ghent en 2017, des jeunes chercheurs de l'équipe du WSL ont participé à la session « Community Ecology » avec une communication et des posters, tandis que deux chercheuses du NLU ont participé aux sessions « Conservation Science » et « Ecosystem & Functional Ecology »²⁵⁵. Les sessions spécialisées de la conférence annuelle de la GfÖ, qui a un groupe spécialisé en écologie urbaine depuis les années 1990, sont également devenues des rendez-vous réguliers des chercheurs universitaires suisses à partir du milieu des années 2010, comme c'est le cas lors de la réunion annuelle organisée à

²⁵⁵ Programme de la conférence disponible en ligne : <https://www.britishecologicalsociety.org/events/annual-meeting-2017/ghent-2017/> (consulté le 8 avril 2024).

Marburg en 2016 où plusieurs équipes suisses, dont le WSL et le NLU, ont présenté leurs travaux dans la session : « Biodiversity and ecosystem functioning in urban landscape »²⁵⁶, de même que la session « Urban Ecosystems » de la conférence de la GfÖ à Munich en 2019²⁵⁷.

Que ce soit dans le cadre des publications ou des conférences, la stratégie collective adoptée par chaque équipe est de gagner de la visibilité simultanément dans les réseaux spécialisés et généralistes. Cela souligne les opportunités croissantes auxquelles ont accès les chercheurs pour la communication publique de leur recherche en écologie urbaine ainsi que les communautés scientifiques dans lesquelles ils souhaitent s'inscrire.

L'un des enjeux soulignés par plusieurs de mes interlocuteurs lorsqu'ils présentent leurs résultats dans des conférences et sessions généralistes est de parvenir à dépasser le scepticisme ou le désintérêt de leurs pairs au sujet de l'écologie urbaine. Par exemple, lorsqu'un doctorant du WSL avait obtenu la communication introductive lors de l'assemblée annuelle de la Société Entomologique Suisse en 2019, il l'avait vécu comme une opportunité pour convaincre et discuter avec une salle remplie de spécialistes de la conservation et de la biodiversité en Suisse, de l'importance de la valeur des jardins urbains pour la biodiversité et la conservation des insectes (entretien n°16b, 2021). Durant les conférences, il leur arrive en effet de faire l'expérience d'une ignorance de la part des écologues sur le sujet, auprès de qui il est nécessaire de justifier de la pertinence de l'écologie urbaine pour la science écologique :

One obstacle is the lack of interest in the topic, but that's why we have to change it and show how it's important. People don't know what urban ecology is or that it existed, I met several ecologists that are like "oh I never heard about urban ecology, I thought it was boring", but then they saw the research... and then they realize it's quite cool, so this ignorance in the topic is very dangerous.

Entretien n°9, 2019

La participation à une session généraliste ou spécialisée revêt alors des fonctions et des objectifs différents pour les chercheurs. Dans le premier cas, c'est un moyen d'atteindre une audience qui ne fréquente pas les sessions en écologie urbaine et donc de décloisonner la portée de leur recherche pour l'inscrire dans un domaine disciplinaire – l'entomologie, l'écologie, la biologie de la conservation, les sciences végétales – au prix d'un travail argumentatif pour légitimer leur place. Par contraste, dans les sessions et conférences spécialisées en écologie urbaine, les chercheurs n'ont pas besoin d'adopter cette posture (entretien n°16b, 2021). Cela leur permet d'orienter les discussions sur des sujets approfondis tels que l'emploi de certaines méthodes ou de modèles théoriques pour les écosystèmes urbains, en même temps que cela permet de ressentir une communauté d'intérêts avec d'autres chercheurs travaillant sur l'écosystème urbain : « *it's nice to see like other people do similar stuff, especially in*

²⁵⁶ Livre des résumés disponible en ligne : https://gfoe.org/sites/default/files/sites/default/files/gfoe_2016_marburg_abstractbook.pdf (consulté le 8 avril 2024).

²⁵⁷ A partir de 2017, les livres de résumés des réunions annuelles de la GfÖ ne sont plus disponibles en ligne. Programme de la session et liste des participants fournis par l'une des co-organisatrices de la session, Lena Neuenkamp.

weird topics » (entretien n°9, 2019). Pour certains de mes interlocuteurs, choisir de présenter dans les sessions spécialisées, et *a fortiori* de participer à des conférences spécifiquement dédiées à l'écologie urbaine, est vu comme un moyen de se construire un réseau spécialisé au sein d'une communauté internationale, comme c'est le cas de cet écologue qui a fait le choix de ne participer qu'à une conférence en écologie pour privilégier des conférences spécialisées en écologie urbaine :

Alors moi je me suis en fait limité à une conférence sur l'écologie, parce que je voulais justement connaître d'autres chercheurs sur l'urbain, je voulais avoir quelque chose de plus spécifique sur l'urbain, parce que je voulais avoir ce réseau, je n'étais pas intéressé par l'écologie en général, mais vraiment par ça.

Entretien n°16b, 2021

Par exemple, en 2018 plusieurs membres du projet BetterGardens ont participé à la conférence organisée à Cape Town par le réseau scientifique international URBIO (URban BIOdiversity and Design)²⁵⁸. Ce n'est pas la première fois que des écologues suisses participent à une conférence de ce réseau. En 2008, lors de la conférence fondatrice du réseau organisée à Erfurt en Allemagne, il y avait 23 participants suisses, avec entre autres, les travaux sur les toitures végétalisées de la ZHAW, ceux de la section biogéographie du NLU, plusieurs membres des équipes en écologie et en sciences sociales du projet BiodiverCity du WSL, et même des responsables du service des espaces verts de la Ville de Zurich, répartis dans diverses sessions²⁵⁹. A l'époque, leur participation a été facilitée par la proximité géographique du lieu de la conférence avec la Suisse. Par la suite, les événements scientifiques d'URBIO ont été organisés tous les deux ans dans diverses villes du monde principalement en dehors d'Europe (Nagoya, Mumbai, Incheon, Panama, Cape Town, Berlin). A cet égard, la participation des chercheurs du WSL à la conférence de Cape Town en Afrique du Sud, à l'occasion de laquelle ils ont préparé plusieurs présentations et posters, souligne l'effort particulier qu'ils ont fait pour s'insérer dans les réseaux internationaux en écologie urbaine, au-delà de l'audience des conférences généralistes organisées en Europe auxquelles ils ont l'habitude de participer :

J'ai aussi absolument voulu aller à Cape Town pour le congrès de l'écologie urbaine. Tu vois, il y a ce réseau de chercheurs sur l'écologie urbaine, URBIO. Tous les deux ans, ils organisent une conférence. C'est un petit peu la première génération, peut-être, de chercheurs qui se sont mis ensemble au niveau international. Et là je connais vraiment un petit peu les personnes principales, je les ai toutes connues et j'ai aussi eu des propositions pour faire un postdoc en Amérique ou même en Australie. Il y en a aussi quelques-uns de la nouvelle génération que je connais personnellement. [...] Mais oui, au niveau international je peux dire que j'ai connu un petit peu des gens et que j'aurais aussi eu des opportunités pour aller à l'extérieur, à l'étranger.

Entretien n°16b, 2021

Les conférences et les réseaux scientifiques spécialisés ont généré des moments de discussions et de rencontre au cours desquels des projets collaboratifs et des opportunités professionnelles peuvent

²⁵⁸ <https://www.urbionetwork.com/> (consulté le 12 avril 2024).

²⁵⁹ Livre des résumés disponible en ligne : https://www.urbionetwork.com/_files/ugd/aa8b35_3f09f3c179ec47bc96cbc63b975a732c.pdf (consulté le 8 avril 2024).

également émerger. Y participer souligne à la fois une stratégie de mise en réseau par les chercheurs, autant qu'elle a pour effet de renforcer leurs choix de carrière en direction de l'écologie urbaine.

3.3.2 S'insérer dans les réseaux internationaux spécialisés, construire une carrière en écologie urbaine

L'engagement progressif de Marco Moretti vers l'écologie urbaine en tant que choix de spécialisation pour sa carrière scientifique s'est accompagné d'une orientation d'une partie de son activité scientifique vers la construction et le maintien de ces réseaux scientifiques internationaux, au sein desquels il joue désormais un rôle actif.

Son implication au sein d'Urbionet (Urban Biodiversity Research Coordination Network), un réseau scientifique international financé par l'US National Science Foundation, en est un bon exemple. Urbionet a été créé en 2014 pour poursuivre le projet collaboratif mené par un groupe international de chercheurs réunis au National Center for Ecological Analysis and Synthesis (NCEAS) durant une année visant à produire une base de données comparative globale des données existantes sur la diversité des plantes et des oiseaux dans plusieurs dizaines de villes du monde²⁶⁰. L'objectif d'Urbionet est d'étendre la base de données aux taxons et villes sous-représentés (voir Nilon, 2014). Il est organisé en plusieurs groupes de travail thématiques et soutient des activités de réseautage, l'organisation de workshops régionaux et l'archivage et le partage de données entre ses membres²⁶¹. A l'époque de la création de la base de données comparative, l'équipe du WSL a été contactée et a fourni les données sur les oiseaux pour la ville de Zurich issus du projet BiodiverCity (Sattler et al., 2010a), ce qui a permis d'intégrer Zurich comme l'une – et la seule ville suisse – des 54 villes représentées pour ce taxon (Aronson et al., 2014). Marco Moretti est ensuite devenu membre du réseau UrBioNet et s'est investi dans le groupe de travail « Patterns & Traits of Urban Biodiversity » dans le cadre d'un projet de recherche collaboratif sur l'influence du contexte urbain sur les traits fonctionnels des groupes taxonomiques. Il est responsable de la coordination des données sur les carabidés et les araignées avec Johan Kotze, chercheur en écologie à l'université de Helsinki²⁶². Marco Moretti avait auparavant déjà été impliqué dans un processus de discussion collective et de mise en réseau de chercheurs qui a conduit à la publication d'une synthèse programmatique pour la recherche multidisciplinaire sur les espaces verts urbains dans les environnements construits européens (James et al., 2009). Mais son rôle au sein d'Urbionet, qui représente pour lui un lieu où les intérêts de recherche de ses pairs s'alignent avec son approche de la

²⁶⁰ <https://www.nceas.ucsb.edu/workinggroups/comparative-ecology-cities-what-makes-urban-biota-urban> (consulté le 12 avril 2024).

²⁶¹ <https://sites.rutgers.edu/urbionet/about/organization-diagram/> (consulté le 12 avril 2024).

²⁶² https://sites.rutgers.edu/urbionet/wp-content/uploads/sites/444/2020/04/urbionet_2017_multi-taxa_project_description-1.pdf (consulté le 8 avril 2024).

biodiversité urbaine, marque son implication durable dans les réseaux internationaux en écologie urbaine :

Je suis dans le groupe Urbionet. Là, j'ai commencé à discuter avec des gens dont je lisais des articles... Comme Amy Hahs [*University of Melbourne*], Johan Kotze [*University of Helsinki*], Myla Aronson [*Rutgers University*], maintenant je connais Scott MacIvor [*University of Toronto*]. Et je vois que ce sont des chercheurs avec lesquels je partage vraiment pas mal d'idées sur la question de l'homogénéisation, des méthodes...

Entretien n°3a, 2018

En devenant acteur de la construction de ces réseaux, il participe également à la définition des agendas de l'écologie urbaine. Il est notamment parmi les co-auteurs de plusieurs articles issus de ce travail collaboratif et des rencontres collectives qui l'ont accompagné. Ces articles sont des revues de littérature et bibliométriques parfois accompagnées de méta-analyses qui appuient la formulation d'agendas programmatiques pour la recherche sur la biodiversité urbaine (Schwarz et al., 2017 ; Knapp et al., 2021 ; Kotze et al., 2022 ; Rega-Brodsky et al., 2022 ; Hahs et al., 2023). L'activité de mise en réseau devient une activité scientifique à part entière à côté de la direction des projets de recherche : cette spécialisation croissante de l'activité de réseautage du chercheur est une modalité d'engagement en écologie urbaine qui différencie l'équipe de Marco Moretti par rapport à celle de l'équipe de Bruno Baur au NLU. Celle-ci a pour effet de favoriser en retour la visibilité des travaux en écologie urbaine du WSL, car les publications issues de leurs propres projets de recherche sont intégrées parmi les références citées dans les articles programmatiques.

En parallèle, une autre modalité de mise en réseau est l'invitation de chercheurs étrangers bien insérés dans les réseaux internationaux en écologie urbaine parmi les membres externes des jurys de thèse des doctorants des projets du WSL : Kevin Gaston, professeur de biodiversité et de conservation à l'université d'Exeter et pionnier de la recherche en écologie urbaine en Grande-Bretagne (Sattler, 2009) ; Philippe Clergeau, professeur émérite au Muséum d'Histoire Naturelle en France et pionnier de la recherche sur la biodiversité urbaine en France dans les années 1990 (Braaker, 2012) ; Thomas Elmquist professeur au Stockholm Resilience Centre de l'université de Stockholm (Frey, 2019) ; Monika Egerer, professeure à l'université technique de Munich du groupe de recherche Urban Productive Ecosystems et coordinatrice du groupe de travail spécialisé en écologie urbaine à la GfÖ (Casanelles Abella, 2022). L'effort de définition et de communication de leur recherche dans les cadres et les réseaux de l'écologie urbaine est alors perçu comme une opportunité pour la carrière scientifique individuelle, ce qui souligne la reconnaissance scientifique croissante du domaine. L'investissement des lieux et des réseaux spécialisés en écologie urbaine ne se fait pas en marge de ceux de l'écologie, mais s'inscrit au contraire dans une entreprise de valorisation et de légitimation disciplinaire de la spécialisation en écologie urbaine, comme le soulignent notamment les publications de l'équipe de Marco Moretti dans des revues généralistes de référence en écologie et écologie appliquée, telles que *Ecology* (Sattler et al., 2010a ; Braaker et al., 2014a ; Casanelles Abella et al., 2022b), *Ecological Applications* (Braaker et al., 2014b ;

Casanelles Abella et al., 2022a) ; *Journal of Animal Ecology* (Braaker et al., 2017 ; Eggenberger et al., 2019) ou encore *Journal of Applied Ecology* (Frey et al., 2018 ; Casanelles Abella et al., 2021b).

3.3.3 L'absence de communauté locale en écologie urbaine en Suisse

La participation des chercheurs aux réseaux internationaux en écologie urbaine contraste à ce titre avec l'absence de dynamique collective de mise en réseau des chercheurs pratiquant l'écologie urbaine en Suisse. La situation est paradoxale : la majorité des équipes de recherche universitaires et du domaine des EPF qui pratiquent l'écologie urbaine se sont déjà rencontrés et se connaissent personnellement, se croisent à ces mêmes conférences, mais ne discutent et ne collaborent pas ensemble (entretien n°3b, 2019 ; entretien n°4, 2019 ; entretien n°16b, 2021). Il n'existe aucun espace de rencontre institué, de contextes locaux de micro-mobilisation » au sens de Frickel & Gross (2005, 219), où sont maintenus des contacts entre représentants d'un mouvement et potentielles recrues en dehors des équipes respectives, en dehors de quelques invitations à des séminaires d'institut.

Le seul événement marquant qui a eu lieu est une école d'été organisée durant deux années consécutives en 2015-2016 par l'université de Zurich dans le cadre du programme doctoral en écologie. La première année était consacrée à un Graduate workshop sur l'« *urban wildlife ecology* »²⁶³ avec une série d'interventions de chercheurs suisses, dont des membres de l'équipe de BiodiverCity du WSL ; elle a été suivie en 2016 par une école d'été et un symposium sur le thème « *Maximising Biodiversity in Urbanized Landscapes: Learning from the past to plan for the future* »²⁶⁴, lors duquel ont été invités plusieurs chercheurs internationaux renommés en écologie urbaine : une première en Suisse dans le cadre d'un événement collectif et pas seulement d'une invitation individuelle. Un point intéressant est que ces événements n'ont pas été organisés par des chercheurs universitaires pratiquant eux-mêmes l'écologie urbaine, mais pour répondre à la demande des étudiants (entretien n°3b, 2019). Alors que ça aurait pu générer une dynamique collective au sein l'université de Zurich ou parmi les chercheurs suisses en écologie urbaine, ça n'a pas été le cas et c'est resté un événement isolé (entretien n°3b, 2019).

Les relations entre chercheurs universitaires et chercheurs des hautes écoles spécialisées sont également marquées par la rareté des discussions et des collaborations, ce qui s'explique principalement par la disjonction institutionnalisée des missions et des circuits de production de connaissance entre différentes formes d'écologie appliquée.

²⁶³ <https://www.ieu.uzh.ch/en/teaching/phd/graduate/sgs/Fall-2015.html> (consulté le 14 avril 2024).

²⁶⁴ <https://www.ieu.uzh.ch/en/teaching/phd/graduate/sgs/Summer-2016.html> (consulté le 14 avril 2024).

4 Conclusion

L'objectif du chapitre était d'analyser les dynamiques d'émergence et de structuration de l'écologie urbaine en Suisse depuis les années 2000, en prenant comme fil conducteur le cas de la dynamique collective de recherche sur la biodiversité urbaine portée par Marco Moretti au sein du WSL. Il visait en particulier à montrer que la légitimation universitaire de l'écologie urbaine a pris la forme d'une extension de l'espace disciplinaire de l'écologie, à savoir le travail mené par les chercheurs pour convaincre de la pertinence des savoirs écologiques pour l'étude d'un type d'environnement, ici urbain, en même temps que de la contribution plus générale de l'écologie urbaine à la science écologique.

L'extension de l'espace disciplinaire de l'écologie est rendue possible par une urbanisation de l'écologie qui se traduit à plusieurs niveaux de l'activité scientifique. J'ai d'abord montré l'urbanisation des pratiques de l'écologie, c'est-à-dire l'effort d'ajustement – et non pas de transfert – de ses cadres, de ses outils d'analyse, et de ses méthodes de terrain aux particularités de l'écosystème urbain. L'ajustement n'est pas trivial : en situation, il fait émerger des tensions entre crédibilité et faisabilité du terrain en milieu urbain. Il s'accompagne également d'un travail argumentatif de réévaluation de l'intérêt scientifique de l'écosystème urbain et de l'importance écologique de la biodiversité urbaine, qui remet en question les visions dominantes de l'écologie à propos de la ville et de la nature. L'urbanisation de l'écologie se traduit également au niveau des réseaux dans lesquels s'inscrivent les chercheurs engagés en écologie urbaine par une dialectique entre spécialisation et généralisation, l'engagement des chercheurs étant lui-même associé aux opportunités offertes par ces « espaces de conversation » (Livingstone, 2010) directs et indirects, nationaux et internationaux.

J'ai fait varier les échelles d'analyse de l'organisation de la recherche écologique urbaine en Suisse, en montrant comment l'activité en écologie urbaine des chercheurs du WSL s'inscrit au sein de l'institut de recherche fédéral et par rapport aux projets financés dans d'autres institutions académiques suisses. Cette analyse dessine une trajectoire paradoxale de l'écologie urbaine en Suisse du milieu des années 2000 au début des années 2020. Si l'urbanisation de l'écologie par l'écologie urbaine contribue à reconfigurer les cadres de la science écologique, le nombre relativement limité de projets financés et d'équipes universitaires qui en ont fait un objet de recherche structurant et durable de leur activité et de leur carrière académique souligne un désintérêt persistant pour cet objet et l'absence de ressources qui lui sont spécifiquement dédiées. L'émergence de la recherche écologique urbaine ne modifie pas l'organisation institutionnelle de la recherche universitaire en écologie. La stratégie de participation des chercheurs engagés en écologie urbaine aux réseaux internationaux spécialisés et l'intégration locale de leur activité en tant que spécialité de l'écologie et de la biologie de la conservation, permettent de pallier dans une certaine mesure l'absence d'une communauté locale structurée avec une identité distincte et des espaces de mobilisation spécifiques. Le mouvement de la recherche écologique urbaine révèle enfin des dynamiques disjointes et hétérogènes qui sont le reflet des changements structurels du système des

hautes écoles académiques suisses depuis la fin des années 1990 avec le rôle croissant des hautes écoles spécialisées dans la production de la recherche finalisée.

Ces dynamiques soulèvent la question de futurs de l'écologie urbaine en Suisse et sa capacité à se maintenir dans les institutions universitaires au-delà de l'engagement des chercheurs qui en font un objet de recherche dans un contexte de fragilité institutionnelle. L'exemple du collectif du WSL a néanmoins montré qu'à la différence des années 1990, avec la normalisation disciplinaire de l'écologie urbaine, se spécialiser dans ce domaine peut désormais être considéré comme une opportunité de carrière scientifique individuelle. Enfin, plusieurs projets de recherche d'envergure en collaboration entre des équipes du WSL et de l'EAWAG – deux instituts de recherche du domaine des EPF – et avec des partenaires étrangers, ont démarré depuis le début des années 2020²⁶⁵. Signe d'une dynamique collective qui se maintient et s'élargit, elle préfigure potentiellement un processus d'institutionnalisation académique de l'écologie urbaine dans le domaine des EPF, qui suit celui qui a lieu dans les hautes écoles spécialisées depuis le milieu des années 2010. Cette dynamique interroge le futur des relations et de la division des rôles entre la recherche écologique urbaine pratiquée dans les HES et celle pratiquée dans le domaine universitaire et des EPF en Suisse.

²⁶⁵ “GreenCityNet: Social-ecological networks to enhance biodiversity in urban green spaces” (2022-2026) (Projet FNS co-dirigé par Janine Bolliger (WSL) et Manuel Fischer (EAWAG) : 747 611 CHF) (<https://data.snf.ch/grants/grant/208003>, consulté le 25 juillet 2024) ; “PAPPUS: Plants and People in Urban Systems” (2023-2027) (programme FNS Sinergia, co-dirigé par Marco Moretti (WSL), Lauren Cook (EAWAG), Bertrand Fournier (Uni Potsdam) et Marcel Hunziker (WSL) : 2 474 685 CHF) (<https://data.snf.ch/grants/grant/213584>, consulté le 25 juillet 2024).

Conclusion générale

Le point de départ de la thèse était le constat de la négligence historique de l'écologie pour la ville et de l'essor contemporain du domaine de l'écologie urbaine. A la croisée de la géographie environnementale et des *Science and Technology Studies*, j'ai exploré l'émergence et le développement de la ville en tant que lieu et objet de connaissance de la recherche écologique en Suisse depuis le début du XXème siècle jusqu'à 2020. J'ai adopté une approche qui explore les formes de co-production des savoirs et de l'espace (de Bont & Lachmund, 2017). La thèse s'intéresse aux ressorts de l'activité savante écologique en relation avec l'espace urbain, afin de comprendre ce que l'écologie fait à la ville d'une part, et ce que la ville fait à l'écologie d'autre part. Il s'agissait d'explorer les formes d'articulation locale entre trois processus : la construction de la ville comme objet scientifique, la reconfiguration des natures de la ville, et la reconfiguration de la science écologique. Partant de l'hypothèse d'un développement tardif et peu structuré de l'écologie urbaine en Suisse par rapport à d'autres contextes et au paysage intellectuel international, j'ai adopté une démarche d'enquête historiciste, attentive aux objets émergents, aux formes de marginalité et aux identités non stables qui caractérisent les pratiques, l'engagement collectif et les ancrages institutionnels des chercheurs ayant produit des connaissances écologiques dans et sur la ville.

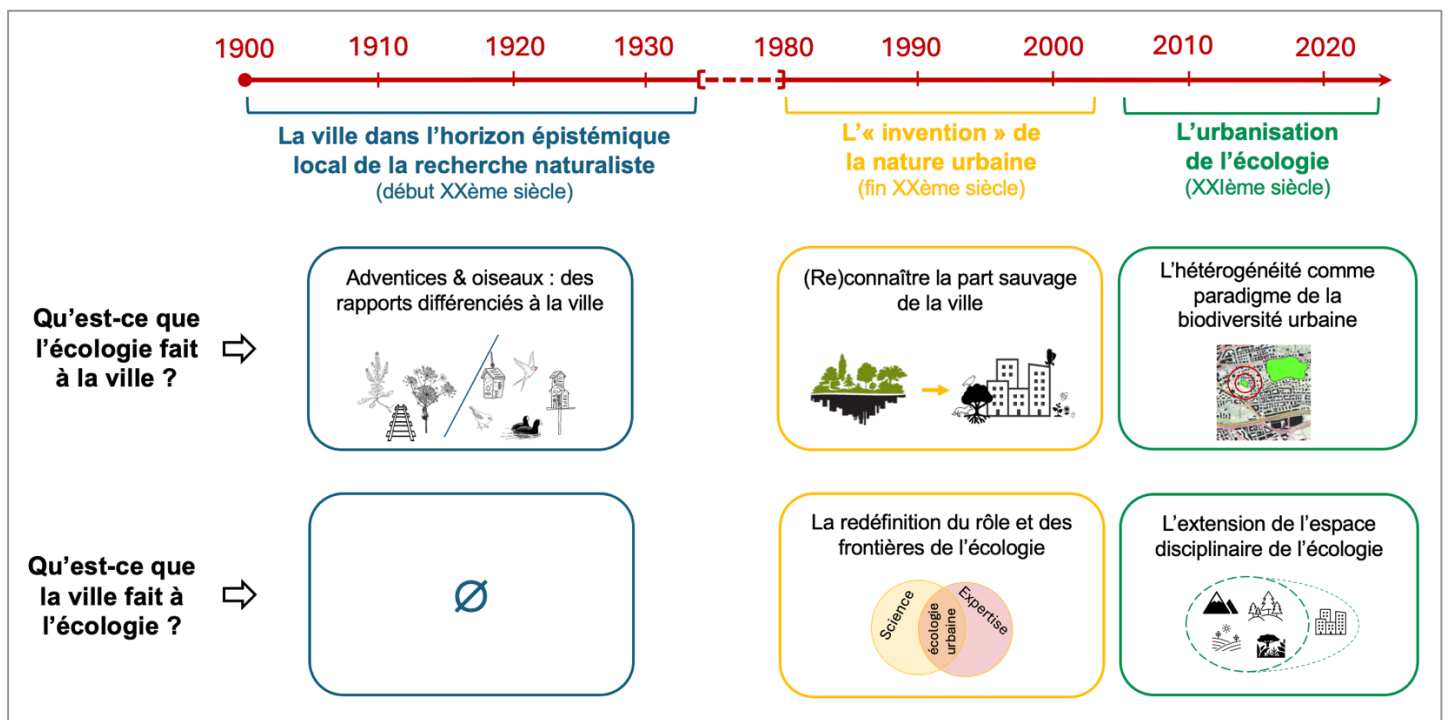
1 Les formes de co-production de la ville et de l'écologie en Suisse

Afin de mettre en évidence différentes formes de co-production de la ville et de l'écologie en Suisse, les résultats de la thèse ont été organisés en deux parties, selon une logique à la fois thématique et longitudinale. Dans la première partie, à partir d'un corpus de publications de revues de sociétés naturalistes et d'entretiens, j'ai exploré l'évolution de l'intérêt naturaliste pour la ville en Suisse depuis le début du XXème siècle. J'ai montré comment l'émergence de la ville comme objet de connaissance naturaliste a contribué à modifier les représentations du vivant sauvage en ville et les politiques de nature urbaine au XXème siècle. J'ai donc insisté sur la relation entre la construction de la ville comme objet scientifique et les reconfigurations des natures de la ville. L'objectif de la partie suivante était d'explorer les processus qui ont favorisé ou freiné l'émergence et la légitimation académique de la recherche écologique urbaine depuis les années 1980. A partir de l'étude de l'activité scientifique des chercheurs croisée à des données institutionnelles, j'ai analysé comment la construction épistémique de l'objet urbain écologique a reconfiguré les savoirs et l'organisation sociale de la science écologique.

Pour conclure, les résultats de la thèse peuvent également être synthétisés selon trois séquences temporelles identifiées à partir de l'enquête : 1) la ville dans l'horizon épistémique local de la recherche naturaliste (début du XXème siècle) ; 2) l'« invention » de la nature urbaine (fin du XXème siècle) ; 3)

l'urbanisation de l'écologie (XXIème siècle) (fig. 4.1). J'ai déjà mentionné ces trois séquences au début de la thèse, en conclusion de la partie 1 (cf. fig. 1.2.2, p. 109). Chaque séquence temporelle est caractérisée par des formes particulières de (non)co-production de la ville et de l'écologie que je vais résumer.

Figure 4.1 : Synthèse des formes de co-production de la ville et de l'écologie depuis le XXème siècle



1.1 La ville dans l'horizon épistémique local de la recherche naturaliste (début du XXème siècle)

Au tournant du XXème siècle, l'imaginaire dominant de la nature sauvage ne suffit pas à épuiser l'imaginaire géographique pluriel de l'activité naturaliste. Les traces d'observation de la faune et de la flore en ville que l'on trouve à cette époque reflètent à cet égard l'intérêt des naturalistes pour l'étude de la richesse de leur paysage local. Dans ce cadre, les relevés d'espèces en ville restent globalement marginaux dans la géographie de l'observation savante, avec deux exceptions thématiques où la ville devient un terrain d'observation : l'étude de la flore rudérale et adventice et l'étude des oiseaux. A partir de ces deux exemples, j'ai montré les rapports situés et pluriels de la relation de connaissance des naturalistes à la ville, intimement liés aux agentivités particulières des groupes d'espèces étudiés et aux sous-cultures naturalistes qui les portent. Dans les deux cas, botanistes et ornithologues expriment une fascination et un émerveillement pour la nouveauté et les capacités d'adaptation des organismes observés en ville, et ils portent une attention aux usages et aux transformations socio-matérielles des

sites étudiés en ville qui favorisent ou menacent les dynamiques d'espèces. A la différence de l'étude des adventices, l'attention naturaliste pour les oiseaux s'est également accompagnée de la promotion de relations de cohabitation avec les oiseaux sauvages en ville, dessinant les contours d'une communauté urbaine plus qu'humaine. Les discours naturalistes valorisent des comportements de soin et d'assistance vis-à-vis de certaines espèces en difficulté et défendent des mesures visant à favoriser la présence des oiseaux dans les jardins et l'espace public urbains, selon des considérations de bien-être animal, de conservation et d'amélioration du cadre de vie urbain. A l'inverse, l'attention naturaliste pour la faune et la flore en ville s'inscrit plus généralement dans l'apogée de l'inventaire d'espèces sous sa forme moderne, mais a peu d'influence sur les savoirs et les modes d'organisation de la recherche naturaliste amateur et universitaire, même si elle a pu favoriser des réseaux informels d'observation thématique, comme c'est le cas pour les adventices. L'attention naturaliste pour la ville a ensuite décliné à partir du milieu du XXème siècle.

1.2 L'« invention » de la nature urbaine (fin du XXème siècle)

J'ai également montré comment, dans un contexte de dédain collectif, la construction de la ville comme objet de connaissance naturaliste et écologique a contribué à l'invention de la « nature urbaine » à la fin du XXème siècle. L'approche cartographique appliquée à l'ensemble de l'espace urbain permet de décrire la mosaïque de biotopes d'intérêt à partir de laquelle est caractérisée la structure écologique de la ville et la diversité d'espèces qui lui est associée. A la différence du début du siècle, l'étude de la faune et de la flore en ville est alors étroitement associée à l'enjeu de faire reconnaître l'existence et la valeur de la vie sauvage urbaine. Ce n'est qu'à partir de cette époque que le plaidoyer des écologues et naturalistes est explicitement orienté vers la remise en question d'une opposition ville-nature. L'engagement naturaliste et professionnel des biologistes s'accompagne de la défense du rôle de l'écologie comme science experte, c'est-à-dire d'une science de terrain capable de fournir des connaissances fondamentales et pratiques adaptées à la résolution des problèmes environnementaux locaux. La recherche écologique urbaine se ménage alors une place dans les marges et à la frontière du monde universitaire, souvent sans financements, parfois sur le temps libre, ainsi que comme activité de conseil indépendant. S'ils bénéficient en partie de l'institutionnalisation de l'écologie et de la biologie de la conservation dans la recherche et l'enseignement universitaires, les chercheurs s'inscrivent dans une position marginale et dissidente vis-à-vis de l'institution académique, mais sont pionniers dans l'émergence des professions de l'environnement. Ainsi, l'engagement des chercheurs de la génération des années 1980-1990 qui ont fait de la ville un objet savant écologique, a participé à l'émergence des politiques de conservation de la nature urbaine, en même temps qu'il a contribué à altérer et redéfinir la frontière entre science et politique dans la pratique de l'écologie, sans que les quelques initiatives collectives en écologie urbaine ne s'implantent durablement à l'université. L'invention de la nature

urbaine se réfère ainsi non seulement aux représentations et au gouvernement de la vie sauvage en ville favorisés par le développement de l'activité savante écologique en ville, mais également aux modes de production des connaissances expertes et d'organisation professionnelle qui participent à la (re)production de la nature urbaine.

1.3 L'urbanisation de l'écologie (XXI^{ème} siècle)

La dernière séquence temporelle du développement de l'intérêt de l'écologie pour la ville correspond à « l'urbanisation de l'écologie » au cours des deux premières décennies du XXI^{ème} siècle. A bien des égards, la relation des chercheurs à l'espace urbain s'inscrit dans la continuité de la période précédente avec l'importance accordée à l'hétérogénéité urbaine et à son rôle dans les enjeux de biodiversité – l'emploi du terme se généralise à cette époque. Les écologues ajustent les hypothèses, les pratiques de terrain et les outils d'analyse de l'écologie pour les adapter aux particularités de l'écosystème urbain, en essayant de concilier les enjeux de faisabilité et de crédibilité du terrain – ici en particulier la répliquabilité des protocoles. La principale différence avec la période précédente est que les chercheurs adoptent des approches d'écologie des communautés et d'écologie du paysage pour lesquelles la standardisation des stratégies d'échantillonnage et le recours aux outils de modélisation sont centraux et qui leur permettent de légitimer l'écologie urbaine dans les canons disciplinaires de l'écologie universitaire. Le cadrage de l'hétérogénéité urbaine s'accompagne également d'un travail argumentatif de réévaluation de l'intérêt scientifique de l'écosystème urbain et de l'importance écologique et sociale de la biodiversité urbaine dans les discours publics – comme durant la période précédente. Érigé en paradigme, ce cadrage remet en question les visions dominantes de l'écologie à propos de la relation entre urbanisation et homogénéisation biotique. Surtout, les chercheurs se positionnent et contribuent aux débats scientifiques sur les approches en écologie urbaine. Enfin, la légitimation académique de l'écologie urbaine observée à partir du milieu des années 2000 s'explique moins par son institutionnalisation et l'affirmation d'une identité distincte, que par un processus d'intégration disciplinaire en écologie, qui passe par l'« extension de l'espace disciplinaire » (Bocking, 2007) de l'écologie à la ville. A la différence de la génération des années 1990 qui était dans une posture dissidente vis-à-vis de l'institution académique, l'activité de la génération des années 2000-2010 s'inscrit davantage dans une forme de normalisation académique. Si l'émergence de la recherche écologique urbaine devient structurante au sein de plusieurs formations et instituts de recherche des hautes écoles spécialisées, elle ne modifie pas l'organisation institutionnelle de la recherche universitaire en écologie dans les années 2010. Le nombre relativement limité de projets financés et d'équipes universitaires qui en ont fait un objet de recherche structurant et durable de leur activité et de leur carrière académique souligne une marginalité persistante de cet objet et la faiblesse des ressources qui lui sont spécifiquement dédiées. Les résultats soulignent ainsi l'intérêt de comprendre la géographie institutionnelle de la dynamique de la recherche écologique urbaine, en

relation avec ses domaines connexes et au sein des hiérarchies disciplinaires, pour comprendre ce que la ville fait à l'écologie.

2 Les apports d'une géographie de la co-production de la ville et de l'écologie

Au-delà de ses apports empiriques, la principale contribution générale de la thèse est d'avoir proposé une *géographie* de la co-production de la science et de la société permettant d'explorer en contexte, les conditions et des modalités du tournant urbain de l'écologie. A partir de ce cadre, j'ai raconté une histoire décentrée de l'écologie urbaine, en particulier de son approche bioécologique, mettant en lumière des pratiques de connaissance et des formes d'engagement épistémique s'inscrivant *avant et en deçà* de l'écologie urbaine en tant que domaine institué. La thèse approfondit ainsi les contours de l'histoire de l'écologie urbaine en traçant des continuités et des discontinuités avec ses récits dominants. L'originalité de la démarche d'enquête repose sur la construction d'un cadre théorique et méthodologique interdisciplinaire articulant plusieurs approches : la géographie (environnementale), la sociologie (des sciences) et l'histoire (de l'écologie). Ce cadre prend en compte les dimensions spatiales du rapport savant à la ville d'une part et de l'organisation de la recherche écologique d'autre part. Trois enseignements peuvent en particulier être tirés des résultats de la thèse :

- Porter son attention sur le rôle des lieux et des marges de l'activité scientifique dans l'étude des domaines de recherche permet de penser ensemble les conditions d'émergence et d'ignorance scientifique qui les façonnent, ainsi que les particularités locales qui les caractérisent ;
- L'analyse de la matérialité et de la temporalité de la circulation des connaissances permet d'enrichir – à travers ses marges – l'histoire globale de l'écologie urbaine et de l'écologie ;
- L'analyse située des relations de connaissance à la ville souligne l'intérêt d'historiciser la construction du dualisme ville-nature et sa remise en question dans nos sociétés contemporaines, poursuivant ainsi le dialogue entre géographie de la nature et *STS*.

2.1 Des lieux et des marges de l'activité scientifique

La thèse souligne d'abord l'apport d'une géographie de l'étude des domaines de recherche à partir d'une approche locale, contextuelle et multi-située qui explore les lieux, les échelles, les projets et les acteurs de la recherche écologique urbaine en Suisse sans en définir *a priori* les contours. Les lieux désignent d'une part où est menée et le contexte de production de la recherche, d'autre part le rapport au lieu qui se construit en interaction avec les espaces étudiés par la recherche écologique, ici l'espace urbain. Elle a permis de montrer le rôle du contexte historique, géographique et social dans l'émergence et les formes

de la recherche écologique urbaine. Les contextes qui sont ressortis ici comme importants pour l'analyse ont par exemple été : l'intersection du milieu académique et des professions de l'environnement ; les modes d'engagement et les rapports au politique des biologistes impliqués ; les agendas et les cultures épistémiques locales qui les façonnent ; la frontière linguistique franco-allemande...

Une originalité de l'approche locale a été d'explorer l'hypothèse de la marginalité de l'écologie urbaine en Suisse en m'attendant à comprendre les ressorts de la négligence scientifique comme corollaire de l'émergence d'un mouvement scientifique et intellectuel (MSI) (Frickel & Gross, 2005). La démarche a visé à explorer un régime d'(im)perceptibilité de la ville en écologie (voir Chalmandrier et al., 2024). La principale contribution repose sur l'articulation d'une analyse internaliste (pratiques et contenu des recherches) et externaliste (contexte social de production) de l'activité scientifique en relation avec l'espace urbain, souvent séparées dans les travaux en STS. Celle-ci a permis de montrer comment la marginalité se manifeste, en contexte, à la croisée de plusieurs dimensions de l'activité scientifique : la construction spatio-épistémique du rapport à la ville, la place qu'il occupe dans l'engagement et la trajectoire des chercheurs, et les ressources avec lesquelles ils composent (financements, position, soutien institutionnel, espaces de micro-mobilisation). Le choix de cette démarche représente un défi méthodologique car elle requiert l'identification et l'interprétation simultanée des traces de présence *et* d'absence de la ville en écologie, et qu'elle implique de combiner différents niveaux d'analyse – pratiques, acteurs et institutions. La thèse a ainsi apporté un regard décalé par rapport aux récits des promoteurs de l'écologie urbaine à propos de la négligence historique de l'écologie scientifique pour la ville (voir introduction de la thèse). Elle invite à porter son attention sur les histoires contingentes et contextuelles d'opportunités manquées, d'initiatives discrètes et peu visibles, et de chercheurs précaires qui représentent le quotidien ordinaire de la science en (in)action. Surtout, elle met en avant la créativité des chercheurs qui s'engagent dans la construction et la mise à l'agenda d'un objet scientifique en situation de marginalité.

Par rapport à l'histoire de l'écologie urbaine en tant que domaine scientifique, l'approche contextuelle m'a permis de montrer la spécificité du type de recherche écologique urbaine pratiquée en Suisse (notamment avant et en deçà du label « écologie urbaine »), avec l'ancrage fort de ses approches dans la culture naturaliste et les sciences de la biodiversité. Si ces résultats reflètent en partie la manière dont j'ai construit mon objet d'étude et les sources que j'ai mobilisées, la démarche itérative de quadrillage de l'objet associée au croisement de sources permet de soutenir que l'ancrage spécifique de l'écologie urbaine est le produit de l'organisation de la recherche écologique dans le milieu académique Suisse, en particulier l'importance historique des approches organismiques et son institutionnalisation tardive au XXème siècle. Celle-ci permet de comprendre la faible présence des approches écosystémiques et métaboliques caractéristiques de l'écologie urbaine des années 1970 – car peu présentes en écologie à cette époque – et le fait qu'à l'inverse, lorsque ce type de travaux ont par la suite été menés en Suisse, ils s'inscrivent davantage dans les sciences environnementales et de la durabilité qu'en écologie.

L'approche contextuelle permet ainsi d'ancrer la compréhension des conditions d'émergence d'un domaine de recherche dans la dimension située des configurations (inter)disciplinaires. Le choix d'explorer une dimension partielle de l'écologie urbaine, à savoir la place de l'objet urbain en écologie plutôt que la diversité des travaux pouvant être regroupés sous le label d'« écologie urbaine », m'a permis de souligner l'évolution et la diversité historique des rapports à la ville et des sous-cultures épistémiques habituellement associés à un seul « courant » de l'écologie urbaine. Les relations existant avec l'architecture du paysage restent cependant à explorer davantage (e.g. Freytag, 2020).

En étudiant l'histoire du rapport à la ville de l'écologie en Suisse et de l'émergence de l'une de ses spécialités, ce travail de thèse a également mis à jour les lacunes existantes à propos de l'histoire de l'écologie en Suisse, en particulier de la deuxième moitié du XX^{ème} siècle. L'histoire de cette discipline, de même que celle de la biologie de la conservation, reste à écrire en partant des spécificités du contexte suisse. Les quelques aspects empiriques que j'ai défrichés à partir de la base de données des positions professorales, groupes de recherche et instituts en botanique/zoologie/écologie dans les universités suisses depuis 1970 (annexe 3) offrent une base intéressante pour poursuivre ce travail en complément de l'historiographie existante (Stettler, 2002 ; Kupper, 2014 ; Benz, 2019 ; Gisler, 2020 ; Zumoberhaus, 2020), à travers des questions telles que les dynamiques d'institutionnalisation et de réorganisation à l'intersection de la biologie, des géosciences et des sciences de l'environnement, l'évolution des rapports entre science et politique, ou encore la négociation des frontières entre terrain et laboratoire dans les pratiques de l'écologie.

2.2 Une géographie de l'histoire globale de l'écologie urbaine au prisme de la circulation des savoirs

L'approche contextuelle et locale adoptée dans la thèse, c'est-à-dire ancrée dans l'étude des lieux et des sites de production des connaissances, a également été attentive aux connexions entre les lieux de l'écologie urbaine à travers l'analyse de la circulations des savoirs (Livingstone, 2010). Je me suis intéressée à la matérialité des circulations – personnes, objets (textes) et événements (conférences) – et à leur temporalité, c'est-à-dire à la dynamique d'évolution de ces réseaux. L'originalité méthodologique de la démarche est d'avoir privilégié une analyse qualitative, via les témoignages oraux et la récoltes de sources d'archives en accès libre (rapports d'activité, actes de conférences...). Le type de matériau récolté a permis de révéler des circulations des connaissances discrètes, marginales et peu visibles qu'il n'aurait pas été possible de saisir avec les outils scientométriques d'analyse de réseaux sur des corpus de publication anglophones, ceux-ci révélant d'abord les dynamiques dominantes de l'écologie urbaine (voir Chalmandrier et al., 2024).

Cette démarche permet de mettre en perspective le contexte suisse avec le paysage international de l'écologie urbaine, en même temps qu'elle éclaire des modalités d'émergence et de marginalité locales,

soulignant la géographie historique sélective de la circulation des savoirs et des idées en écologie urbaine avec ses réseaux et ses points d'ancrage dynamiques. La compilation des « espaces de conversation » de l'écologie urbaine dans l'état de l'art m'a permis d'esquisser le processus d'internationalisation de ce domaine depuis les années 1970 et comment il a contribué à la stabilisation de ses courants dominants. L'analyse des circulations de textes et de personnes entre Suisse et Allemagne à la fin du XXème siècle m'a permis de révéler comment des agendas et des pratiques qui ont été développés avec succès ailleurs – dans ce cas, par l'école de Berlin en écologie urbaine – peuvent se matérialiser dans des configurations locales marginales à partir des efforts d'appropriation des savoirs par les acteurs. Ainsi, l'historiographie dominante de l'écologie urbaine peut être enrichie et élargie en la regardant depuis les marges de ses traditions européennes. Enfin, j'ai également montré dans les années 2010 la participation active de certains acteurs à plusieurs réseaux scientifiques internationaux spécialisés en écologie urbaine et la manière dont ils contribuent aux débats contemporains sur les approches de l'écologie urbaine.

Alors que l'historiographie de l'écologie urbaine a analysé des cas d'étude spécifiques, brossé des panoramas généraux ou mené des comparaisons entre contextes différents, aucune recherche n'a proposé d'analyse empirique des modalités de circulations, et donc de co-construction, entre lieux et approches de l'écologie urbaine. C'est pourtant un élément central pour comprendre le type d'écologie urbaine pratiquée dans un contexte géographique et historique spécifique. L'approche adoptée ouvre ainsi des perspectives pour approfondir la géographie d'un champ de recherche à travers l'analyse de la construction des réseaux et des « espaces de conversation » (Livingstone, 2010) européens et internationaux. Elle souligne la pertinence d'une approche géographique de l'étude des dynamiques des domaines de recherche qui fait de ses échelles, liens et espaces-temps un objet d'investigation (voir aussi Vermeulen, 2018).

2.3 Science écologique et dualisme ville-nature : les apports de l'historicisme

Enfin, les résultats de la thèse soulignent les apports d'une approche historiciste de la construction du dualisme ville-nature et de sa remise en question, basée sur une analyse située des relations de connaissance aux non humains en ville. J'ai privilégié l'étude des pratiques et cultures épistémiques, qui permet de rendre compte de la réflexivité des acteurs et de leurs rapports pluriels à la nature et à la ville, aux explications épistémologiques et idéologiques surplombantes qui ont tendance à les figer dans un discours critique homogénéisant sur la « Science » (Pedynowski, 2003). Cette approche a permis d'approfondir et de nuancer l'hypothèse de la relation entre l'imaginaire anti-urbain associé à une opposition entre ville et nature d'une part et la négligence historique de l'écologie pour la ville d'autre part.

A travers l'analyse située du travail de catégorisation de la ville et de ses non humains par les acteurs dans le cadre de leur activité de connaissance, l'approche adoptée a en effet permis de faire un récit

nuancé, attentif aux continuités et discontinuités, de l'émergence d'une attention naturaliste pour la ville et le vivant qui l'habite. Lorsque l'on étudie finement les espaces vécus, pratiqués et construits de l'activité savante, il apparaît par exemple que l'histoire des relations des naturalistes à la ville au XX^{ème} siècle est bien plus riche que ce qu'en révèlent les approches compilatoires de références historiques à la ville visant à construire un récit fondateur de l'écologie urbaine à partir de ses « racines » naturalistes. Analysant ces publications au prisme des référents contemporains de l'écologie urbaine, ces récits historiographiques confinent la recherche naturaliste à une « proto-histoire » de l'écologie urbaine peu soucieuse du sens qui était accordé aux observations naturalistes en ville dans ces cultures naturalistes historiquement situées. Elle permet également de mettre en perspective nos rapports contemporains avec le sauvage en ville lorsqu'elle révèle que le rapport des naturalistes aux espèces exotiques était plus « libéral » au début du XX^{ème} siècle ou bien que le moineau – aujourd'hui de plus en plus rare dans certaines villes – occupait à l'époque la place symbolique du pigeon dans nos villes contemporaines (Jerolmack, 2008). Réciproquement, les résultats de la thèse montrent que le desserrement contemporain du dualisme ville-nature que l'on associe à la reconnaissance de la biodiversité urbaine et à l'invention de formes de cohabitation avec le sauvage en ville ne s'accompagne pas nécessairement d'une remise en question des épistémologies dominantes de l'écologie moderne et de ses formes de réductionnisme scientifique (voir Hinchliffe et al., 2005 ; Lorimer, 2015 ; Evans, 2019). La thèse approfondit ainsi le dialogue entre la géographie de la nature et les STS, en poursuivant l'étude de l'articulation entre politiques des savoirs et politiques de nature que les théories de l'hybridité de la nature ont mis au centre de leur approche (Demeritt, 2002 ; Whatmore, 2002 ; Castree, 2003).

3 Perspectives : le gouvernement de la « ville vivante » au prisme des savoirs écologiques

En résumant les principales contributions de la thèse, j'ai esquissé plusieurs perspectives et directions de recherche futures. J'aimerais, pour ouvrir, revenir sur une piste de recherche abordée au fil de la thèse qui pourrait être approfondie : celle de l'articulation croissante entre les savoirs et l'expertise écologiques et le gouvernement de la « ville vivante », autrement dit ce que font les acteurs et les savoirs écologiques aux politiques de nature urbaine. A beaucoup d'égards en effet, la thèse résonne avec les travaux en *political ecology* et en géographie plus qu'humaine qui ont analysé la relation entre la construction des savoirs écologiques urbains et la construction de politiques de conservation et d'aménagement urbains (Lachmund, 2004a, 2004b ; Hinchliffe & Whatmore, 2006 ; Evans, 2007). Dans la continuité de ces travaux, l'un des objectifs de la thèse était d'explorer comment l'entrée de l'écologie scientifique en ville influence la fabrique urbaine, c'est-à-dire comment elle reconfigure les modes de connaissances, les cadres de pensée, les modes de gestion et les manières d'être avec la nature urbaine. Dans la thèse, je me suis focalisée sur la construction de la ville comme objet de connaissance écologique

et comment elle était productrice d'énoncés, de représentations de la nature urbaine et associée à la promotion de formes de cohabitation avec le sauvage en ville, sans approfondir l'analyse de l'interface entre science écologique et politique urbaine (Evans, 2006).

Plusieurs pistes ouvertes et données récoltées au cours de la thèse, dont je n'ai pas exploité tout le potentiel, pourraient à ce titre permettre d'approfondir cette direction. Par exemple, la base de données sur les projets de recherche en écologie urbaine dans les institutions académiques suisses offre l'opportunité d'étudier les collaborations des hautes écoles spécialisées avec les collectivités publiques et les organismes privés via les recherches par mandat, pour analyser comment les collaborations entre science et politique façonnent simultanément les objectifs de la recherche finalisée en écologie urbaine et les politiques d'aménagement urbain. Il y a en particulier les enjeux de construction de l'expertise écologique par le milieu académique ou les bureaux d'études et sa traduction en instruments et outils décisionnels dédiés à l'aménagement urbain (e.g. Lachmund, 2004b ; Salomon Cavin, 2021²⁶⁶). Il ne s'agit pas seulement des instruments d'expertise, mais également des trajectoires et circulations professionnelles à l'interface de la science et de l'administration. A l'image du « devenir-expert » (Trépos, 1996 ; voir aussi Denayer, 2013 ; Demortain, 2021), la question des ressorts du « devenir gestionnaire » des scientifiques de formation traverse notamment le récit de vie du botaniste bâlois Michael Zemp devenu responsable de l'agence de protection de la nature du canton Bâle-Ville (cf. annexe 1). La place de la figure du « scientifique-gestionnaire » dans les politiques de nature urbaine mérite d'être explorée du point de vue du rapport à la connaissance et à l'action d'aménager, des jeux d'acteurs et relations de pouvoir au sein et en dehors de l'administration, et de l'organisation du travail public. Il s'agit de comprendre non seulement comment ces circulations participent à l'écologisation des politiques d'aménagement urbain, mais aussi comment elles affectent le travail gestionnaire et les agents publics qui le portent (Ernwein, 2019).

Un dernier angle qui me paraît particulièrement intéressant pour explorer les questionnements associés à la relation entre savoirs écologiques et gouvernement de la « ville vivante » est celui de la gestion de l'« indésirabilité » car il permet d'étudier l'écologisation des politiques de nature urbaine au-delà du seul prisme de la promotion de la biodiversité. Lorsqu'on interroge la manière dont l'écologisation reconfigure les formes de cohabitation avec le sauvage en ville, se pose en effet la question du rapport aux espèces dites « indésirables », telles que les pigeons, rats, blattes, punaises de lit (Salomon Cavin, 2022), mais aussi plus largement aux animaux dits « à problème » associés à des formes d'agentivité conquérante et transgressive qui co-produisent les espaces urbains (voir le numéro spécial : Flaminio et al., 2024). Plusieurs des pistes évoquées précédemment ont été explorées dans le cadre du projet de recherche Ecolurbs à travers une étude de terrain menée avec Joëlle Salomon Cavin, dont l'analyse n'a

²⁶⁶ La thèse de Léone-Alix Mazaud en cours de réalisation au Centre de sociologie de l'innovation de l'École des Mines Paris-PSL porte sur les processus de fabrication et d'utilisation d'indicateurs de biodiversité dans le projet urbain et architectural.

pas été intégrée au manuscrit de thèse (voir Chalmandrier & Salomon Cavin, 2022). L'étude portait sur une expérimentation d'écologisation de la gestion d'une espèce de fourmi exotique envahissante – la *Tapinoma magnum* – dans l'agglomération lausannoise. L'écologisation est associée au développement de pratiques et de méthodes moins toxiques pour l'environnement et la santé humaine, réduisant dans la mesure du possible les biocides au profit d'une action coordonnée préventive qui vise à agir sur la niche écologique de l'espèce-cible (habitat, nourriture, capacités de dispersion) pour rendre l'environnement moins favorable à sa colonisation. On a en particulier étudié la collaboration étroite qui s'est nouée entre un professionnel de la désinfection et un biologiste spécialiste des fourmis de l'UNIL. Nous avons notamment analysé comment cette collaboration a reconfiguré leurs savoirs et leurs pratiques respectifs, comment leur expérience sur l'écologie et le comportement de l'espèce et sur l'effet des produits s'articule en conditions de laboratoire et de plein air face à une population de fourmis récalcitrante à de nombreuses méthodes testées sur le terrain (Henke, 2000), et enfin les formes d'éthique de la « mise à mort » des animaux (Crowley et al., 2018 ; Gardin, 2020) façonnées par cette expérimentation en contexte urbain.

Le cas d'étude de cette expérimentation menée à une petite échelle a ouvert de nombreuses pistes de recherche à propos de l'écologisation des stratégies et des pratiques de gestion de l'« indésirabilité » animale en ville. Ces questionnements méritent à mon sens d'être approfondis à partir, par exemple, de l'étude du monde professionnel de l'hygiène et de la désinfection exercé dans le cadre de boîtes privées ou de l'action publique. Elle offre en particulier l'opportunité de renverser la perspective sur l'analyse de l'articulation entre connaissance du vivant et gouvernement de la nature urbaine, en ne prenant plus comme point de départ les acteurs scientifiques mais les acteurs gestionnaires. L'enjeu est de dépasser la séparation entre l'analyse des dispositifs de production de connaissances d'un côté et des dispositifs de gestion de l'autre, afin de comprendre comment les connaissances et les rapports au vivant sont produits en situation par l'activité professionnelle. Ce déplacement permettrait en particulier de faire varier les situations de travail où il est possible d'observer comment les interactions des acteurs avec les non humains co-produisent la ville « vivante » et les pratiques sociales associées à la désinfection. Dans le cas de l'écologisation, où la prise en compte de l'agentivité des animaux devient partie intégrante du dispositif de gestion, il s'agit de comprendre la mobilisation croissante de l'expertise scientifique au sein de l'activité gestionnaire et comment elle s'articule avec l'expertise professionnelle des agents de la désinfection qui composent au quotidien avec les animaux. Interroger l'« indésirabilité » à partir de l'écologisation de la gestion urbaine représente ainsi un thème idéal pour prolonger les réflexions sur la co-production des savoirs, de la politique et de la nature urbaine, et pour penser la présence animale en ville comme co-constitutive des mondes urbains. Elle est un moyen d'approfondir le cadre de la co-production de la ville et de l'écologie développé dans la thèse en déplaçant le regard du monde savant vers le monde gestionnaire.

Bibliographie

- Abbott, A. (1999). *Department and Discipline : Chicago Sociology at One Hundred* (1st edition). University of Chicago Press.
- Acot, P. (1988). *Histoire de l'écologie* (1ère édition). Presses universitaires de France.
- Adams, C. C. (1935). The Relation of General Ecology to Human Ecology. *Ecology*, 16(3), 316-335. <https://doi.org/10.2307/1930072>
- Adams, L. W. (1989). National Institute for Urban Wildlife. *Environmental Conservation*, 16, 276-277. <https://doi.org/10.1017/S0376892900009462>
- Adams, L. W. (2005). Urban wildlife ecology and conservation: A brief history of the discipline. *Urban Ecosystems*, 8(2), 139-156. <https://doi.org/10.1007/s11252-005-4377-7>
- Adams, L. W. (2014). History of Urban Wildlife Conservation. In R. A. McCleery, C. E. Moorman, & N. M. Peterson (Éds.), *Urban Wildlife Conservation : Theory and Practice* (p. 11-31). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7500-3_2
- Adams, L. W., & Leedy, D. L. (Éds.). (1987). *Integrating Man and Nature in the Metropolitan Environment : Proceedings of a national symposium on urban wildlife, 4-7 november 1986, Chevy Chase, Maryland*. National Institute for Urban Wildlife.
- Adams, L. W., & Leedy, D. L. (Éds.). (1991). *Wildlife conservation in metropolitan environments : Proceedings of a National Symposium on Urban Wildlife, 11 - 14 nov. 1990, Cedar Rapids, Iowa*. National Symposium on Urban Wildlife, Columbia, Md. National Institute for Urban Wildlife.
- Adams, L. W., & Vandruff, L. W. (1998). Introduction. *Urban Ecosystems*, 2(2), 63-63. <https://doi.org/10.1023/A:1009536528416>
- Adams, W. M. (2013). *Against Extinction : The Story of Conservation*. Earthscan.
- Aggeri, G. (2004). *La nature sauvage et champêtre dans les villes : Origine et construction de la gestion différenciée des espaces verts publics et urbains. Le cas de la ville de Montpellier*. [Phdthesis, ENGREF (AgroParisTech)]. <https://pastel.archives-ouvertes.fr/pastel-00001564/document>
- Agrikoliansky, É. (2017). Chapitre 6 : Les « carrières militantes ». Portée et limites d'un concept narratif. In *Sociologie plurielle des comportements politiques* (p. 167-192). Presses de Sciences Po. <https://doi.org/10.3917/scpo.filli.2017.01.0167>
- Alberti, M. (2008). *Advances in urban ecology : Integrating humans and ecological processes in urban ecosystems*. Springer.
- Alberti, M., Marzluff, J. M., Shulenberger, E., Bradley, G., Ryan, C., & Zumbunnen, C. (2003). Integrating Humans into Ecology : Opportunities and Challenges for Studying Urban Ecosystems. *BioScience*, 53(12), 1169-1179. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2003\)053\[1169:IHIEOA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2003)053[1169:IHIEOA]2.0.CO;2)
- Alberti, S. J. M. M. (2001). Amateurs and Professionals in One County : Biology and Natural History in Late Victorian Yorkshire. *Journal of the History of Biology*, 34(1), 115-147.

- Aleixo, C., Branquinho, C., Laanisto, L., Tryjanowski, P., Niinemets, Ü., Moretti, M., Samson, R., & Pinho, P. (2024). Urban Green Connectivity Assessment : A Comparative Study of Datasets in European Cities. *Remote Sensing*, 16(5), Article 5. <https://doi.org/10.3390/rs16050771>
- Allen, J., Massey, D. B., & Pryke, M. (Éds.). (1999). *Unsettling cities*. Routledge.
- Altherr, G. (Wendy). (2007). *From genes to habitats – effects of urbanisation and urban areas on biodiversity* [Dissertation, Universität Basel, Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät]. <https://core.ac.uk/download/pdf/18234011.pdf>
- Andritzky, M., & Spitzer, K. (Éds.). (1981). *Grün in der Stadt. Von oben, von selbst, für alle, von allen*. (1st éd.). Rowohlt.
- Anonymous. (1972). ESA Symposium on Urban Ecosystems. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 53(1), 10-11. <https://doi.org/10.2307/20165898>
- Anonymous. (1986). 71st Annual ESA Meeting IV International Congress of Ecology State University of New York and Syracuse University Syracuse, New York, August 10-16, 1986. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 67(2), 103-160.
- Anonymous. (1997). Urban ecology as the basis of urban planning : H. Sukopp, M. Numata, and A. Huber (eds). SPB Academic Publishing br., The Hague, Netherlands, 1995. Price \$49.00, ISBN 90-5103-096-7. *Marine Pollution Bulletin*, 34(5), 357-358. [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(97\)88926-6](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(97)88926-6)
- Anonymous. (2004). Urban Habitats Electronic Journal Launched. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 85(3), 97-97. [https://doi.org/10.1890/0012-9623\(2004\)85\[97:UHEJL\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9623(2004)85[97:UHEJL]2.0.CO;2)
- Aptroot, A., & Honegger, R. (2006). Lichens in the New Botanical Garden of the University of Zürich, Switzerland. *Botanica Helvetica*, 116, 135-148. <https://doi.org/10.1007/s00035-006-0759-6>
- Aragno, M. (2012). Willy Matthey (1929-2012). *Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles*, 132, 5-6.
- Argast, E. (2007). *NLU - Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz : Kommentiertes Vorlesungsverzeichnis—SS 2007*. Universität Basel.
- Aronson, M. F. J., La Sorte, F. A., Nilon, C. H., Katti, M., Goddard, M. A., Lepczyk, C. A., Warren, P. S., Williams, N. S. G., Cilliers, S., Clarkson, B., Dobbs, C., Dolan, R., Hedblom, M., Klotz, S., Kooijmans, J. L., Kühn, I., MacGregor-Fors, I., McDonnell, M., Mörtberg, U., ... Winter, M. (2014). A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1780), 20133330. <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.3330>
- Arpin, I., Jacob, T., Beurier, A.-G., Hervé, C., & Likhacheva, K. (2022). La recherche interdisciplinaire et finalisée en environnement en France. Un mouvement scientifique et intellectuel entre dissidence et normalisation. *Revue d'Anthropologie des Connaissances*, 16, 1-29. <https://doi.org/10.4000/rac.28729>
- Arpin, I., Mounet, C., & Geoffroy, D. (2015). Inventaires naturalistes et rééducation de l'attention. Le cas des jardiniers de Grenoble. *Études rurales*, 195, 89-108. <https://doi.org/10.4000/etudesrurales.10622>

- Bachmann, S. (1999). *Zwischen Patriotismus und Wissenschaft: Die schweizerischen Naturschutzpioniere (1900 - 1938)*. Chronos.
- Balmer, H. (2013). Thellung, Albert. In *Dictionnaire historique de la Suisse (DHS)*. En ligne. <https://hls-dhs-dss.ch/articles/045455/2013-12-18/>
- Barbot, J. (2012). 6 – Mener un entretien de face à face. In *L'enquête sociologique* (p. 115-141). Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.paug.2012.01.0115>
- Barker, G. (1983). [Review of *Urban Ecology*, par R. Bornkamm, J. A. Lee, & M. R. D. Seaward]. *Journal of Ecology*, 71(2), 647-647. JSTOR. <https://doi.org/10.2307/2259739>
- Barker, G. (1987). European approaches to urban wildlife programs. In L. W. Adams & D. L. Leedy (Éds.), *Integrating Man and Nature in the Metropolitan Environment: Proceedings of a national symposium on urban wildlife, 4-7 november 1986, Chevy Chase, Maryland* (p. 183-190). National Institute for Urban Wildlife.
- Barker, G. (1997). Bringing people, urban nature and planning together in England: A review. *Journal d'agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquée*, 39(2), 285-303. <https://doi.org/10.3406/jatba.1997.3629>
- Barles, S. (1999). *La ville délétère: Médecins et ingénieurs dans l'espace urbain, XVIIIe-XIXe siècle*. Champ Vallon.
- Barles, S. (2002). Le métabolisme urbain et la question écologique. *Les Annales de la Recherche Urbaine*, 92(1), 143-150. <https://doi.org/10.3406/aru.2002.2469>
- Barles, S. (2005). *L'invention des déchets urbains: France, 1790-1970*. Champ Vallon.
- Barles, S. (2010). Ecologies urbaine, industrielle et territoriale. In O. Coutard & J.-P. Lévy (Éds.), *Ecologies Urbaines* (p. 62-83). Economica.
- Barles, S. (2021). De la chimie urbaine à l'écologie territoriale: Deux siècles et demi d'analyse du métabolisme urbain. In J. Salomon Cavin & C. Granjou (Éds.), *Quand l'écologie s'urbanise* (p. 63-94). UGA Éditions. <https://doi.org/10.4000/books.ugaeditions.26714>
- Barles, S., & Blanc, N. (Éds.). (2016). *Ecologies urbaines: Sur le terrain*. Editions Economica.
- Barot, S., Abbadie, L., Auclerc, A., Barthélémy, C., Bérille, E., Billet, P., Clergeau, P., Consales, J.-N., Deschamp-Cottin, M., David, A., Devigne, C., Dham, V., Dusza, Y., Gaillard, A., Gonzalez, E., Hédont, M., Labarraque, D., Le Bastard, A.-M., Morel, J.-L., ... Veyrières, M. (2019). Urban ecology, stakeholders and the future of ecology. *Science of the Total Environment*, 667, 475-484. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.410>
- Barrow, M. V. (1998). *A Passion for Birds: American Ornithology after Audubon*. Princeton University Press. <https://press.princeton.edu/books/paperback/9780691049540/a-passion-for-birds>
- Bartkowski, T. (1991). Working Group Urban Ecology - Past, Achievements, Future. In *IALE-Bulletin—International Association for Landscape Ecology* (Vol. 9, Numéro 2, p. 16-27). Slovak Academic Press LTD.

- Batisse, M. (1971). Man and the biosphere : An international research programme. *Biological Conservation*, 4(1), 1-6. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(71\)90042-5](https://doi.org/10.1016/0006-3207(71)90042-5)
- Baumann, N. (2006). Ground-Nesting Birds on Green Roofs in Switzerland : Preliminary Observations. *Urban Habitats*, 4(1).
- Baur, B., Duelli, P., Edwards, P. J., Markus, J., Klaus, G., Künzle, I., Martinez, S., Pauli, D., Peter, K., Schmid, B., Seidl, I., & Suter, W. (2004). *La biodiversité en Suisse : État, sauvegarde, perspectives ; fondements d'une stratégie nationale*. Haupt.
- Beaud, S. (1996). L'usage de l'entretien en sciences sociales. Plaidoyer pour l'«entretien ethnographique». *Politix. Revue des sciences sociales du politique*, 9(35), 226-257. <https://doi.org/10.3406/polix.1996.1966>
- Becker, H. S. (1985). *Outsiders : Études de sociologie de la déviance*. Éditions Métailié.
- Becker, H. S. (2002). *Les ficelles du métier : Comment conduire sa recherche en sciences sociales*. La Découverte. <https://www.cairn.info/les-ficelles-du-metier--9782707133700.htm>
- Bednarz, J. C. (2019). Urban Raptors : Ecology and Conservation of Birds of Prey in Cities. *Journal of Raptor Research*, 53(2), 234-236. <https://doi.org/10.3356/0892-1016-53.2.234>
- Benson, E. (2010). *Wired wilderness : Technologies of tracking and the making of modern wildlife*. Johns Hopkins University Press.
- Benson, E. (2013). The Urbanization of the Eastern Gray Squirrel in the United States. *Journal of American History*, 100(3), 691-710. <https://doi.org/10.1093/jahist/jat353>
- Benson, K. R. (2000). The emergence of ecology from natural history. *Endeavour*, 24(2), 59-62. [https://doi.org/10.1016/S0160-9327\(99\)01260-0](https://doi.org/10.1016/S0160-9327(99)01260-0)
- Benz, P. (2019). *Des sciences naturelles aux sciences de la vie. Changements et continuités des élites académiques de la biologie et de la chimie en Suisse au XXe siècle* [Thèse de doctorat]. Université de Lausanne.
- Benz, P. (2022). Les transformations de la biologie en Suisse au 20e siècle : Expansion et division d'une discipline. *Traverse. Zeitschrift für Geschichte – Revue d'histoire*, 29(2), 149-165.
- Bernowitz, K., & Leutert, F. (1988). *Vegetationskartierung der Stadt Zürich. 1. Teil : Schlussbericht zur Kartierung der Nutzungs- und Biotoptypen (1987/88)* (p. 56). Polykopie Gartenbauamt der Stadt Zürich. Mit Anhang und Karten 1:5000.
- Bernowitz, K., & Leutert, F. (1991). *Vegetationskartierung der Stadt Zürich. 2. Teil : Schlussbericht zur selektiven und repräsentativen Biotopkartierung (1988-1991)*. (p. 80). Polykopie Gartenbauamt der Stadt Zürich. Mit Anhang, Objektbeschreibungen, Planset (58 Planausschnitte) 1:5000 und thematischen Karten 1:5000.
- Bertaux, D. (avec Singly, F. de). (2005). *Le récit de vie : « l'enquête et ses méthodes »* (2e éd.). AColin.
- Blanc, N. (1998). 1925-1990 : L'écologie urbaine et le rapport ville-nature. *Espace géographique*, 27(4), 289-299. <https://doi.org/10.3406/spgeo.1998.1185>

- Blanc, N., & Paddeu, F. (2018). L'environnementalisme ordinaire. Transformer l'espace public métropolitain à bas bruit. *EspacesTemps.net*, 16.
- Bocking, S. (2007). Science and Spaces in the Northern Environment. *Environmental History*, 12(4), 867-894.
- Bocking, S. (2012). Nature on the Home Front: British Ecologists' Advocacy for Science and Conservation. *Environment and History*, 18(2), 261-281.
- Bocking, S. (2016). Ecological concepts : Seeing, Placing, Imposing. *Geoforum*, 66, 489-492.
- Bocking, S. (2020). Science and conservation: A history of natural and political landscapes. *Environmental Science & Policy*, 113, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.01.019>
- Bontadina, F. (1991). *Strassenüberquerungen von Igel (Erinaceus europaeus)* [Diploma thesis]. Zoological Institute, Universität Zürich.
- Bontadina, F. (2002). *Conservation ecology in the horseshoe bats Rhinolophus ferrumequinum and Rhinolophus hipposideros* [Doctoral Thesis]. Philosophisch–naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern.
- Bontadina, F., Gloor, S., Hegglin, D., Hotz, T., & Stauffer, C. (2001). INFOX – Kommunikation für ein konfliktarmes Zusammenleben von Menschen und Stadtfüchsen. *For. Snow Landsc. Res.*
- Bontadina, F., Gloor, S., & Hemmi, M. (1991). *Grundlagen zum Schutz der Grossen Abensegler der typischen baumhöhlenbewohnenden Fledermausart in den wäldern der Stadt Zürich* (p. 33) [Eine untersuchung im Auftrag des Forst- und des Gartenbauamtes der Stadt Zürich]. Forst- und Gartenbauamt der Stadt Zürich. http://www.swild.ch/publi/Bontadina_AbendseglerZHonline_1991.pdf
- Bontadina, F., Gloor, S., & Hotz, T. (1993). *Igel : Wildtiere in der Stadt. Grundlagen zur Förderung der Igel in Zürich*. Gartenbau und Landwirtschafts-amt Im Auftrag der Fachstelle Naturschutz. https://igelzentrum.ch/images/Doc/igel_wildtiere_in_der_stadt.pdf
- Bontadina, F., Hegglin, D., Gloor, S., Hotz, T., & Stauffer, C. (1998). Information on foxes in Zurich's backyards : The INFOX programme. *KORA Jahresbericht*, 3, 13-19.
- Boone, C. G., & Fragkias, M. (Éds.). (2013). *Urbanization and Sustainability : Linking Urban Ecology, Environmental Justice and Global Environmental Change*. Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-5666-3>
- Borck, C. (2006). Between local cultures and national styles : Units of analysis in the history of electroencephalography. *Comptes Rendus Biologies*, 329(5-6), 450-459. <https://doi.org/10.1016/j.crv.2006.03.015>
- Bornkamm, R. (1981). Vorwort. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, 9, 9.
- Bornkamm, R., Lee, J. A., Seaward, M. R. D., & British Ecological Society (Éds.). (1982). *Urban Ecology : The second European Ecological Symposium*. Blackwell Scientific publication.
- Botkin, D. B., & Beveridge, C. E. (1997). Cities as environments. *Urban Ecosystems*, 1(1), 3-19. <https://doi.org/10.1023/A:1014354923367>

- Bourdieu, P. (1986). L'illusion biographique. *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, 62(1), 69-72. <https://doi.org/10.3406/arss.1986.2317>
- Boyden, S. V., Millar, S., Millar, K., & O'Neil, B. (Éds.). (1981). *The Ecology of a city and its people : The case of Hong Kong*. Australian National University Press.
- Braaker, S. (2012). *Habitat connectivity in an urban ecosystem* [Doctoral Thesis, ETH Zurich]. <https://doi.org/10.3929/ethz-a-009787228>
- Braaker, S., Ghazoul, J., Obrist, M. K., & Moretti, M. (2014a). Habitat connectivity shapes urban arthropod communities: The key role of green roofs. *Ecology*, 95(4), 1010-1021. <https://doi.org/10.1890/13-0705.1>
- Braaker, S., Moretti, M., Boesch, R., Ghazoul, J., Obrist, M. K., & Bontadina, F. (2014b). Assessing habitat connectivity for ground-dwelling animals in an urban environment. *Ecological Applications*, 24(7), 1583-1595.
- Braaker, S., Obrist, M. K., Ghazoul, J., & Moretti, M. (2017). Habitat connectivity and local conditions shape taxonomic and functional diversity of arthropods on green roofs. *Journal of Animal Ecology*, 86(3), 521-531. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12648>
- Braun, B., & Castree, N. (Éds.). (1998). *Remaking reality : Nature at the millenium*. Routledge.
- Brenneisen, S. (2003). *Ökologisches Ausgleichspotenzial von extensiven Dachbegrünungen—Bedeutung für den Arten- und Naturschutz und die Stadtentwicklungsplanung*. [Doctoral dissertation]. Geographisches Institut Universität Basel.
- Breuste, J., Feldmann, H., & Uhlmann, O. (Éds.). (1998). *Urban Ecology. Proceedings of the International Conference on Urban Ecology Leipzig 1997*. Springer.
- Breuste, J., & Qureshi, S. (2011). Urban sustainability, urban ecology and the Society for Urban Ecology (SURE). *Urban Ecosystems*, 14(3), 313-317. <https://doi.org/10.1007/s11252-011-0186-3>
- Brodbeck, T., Zemp, M., Frei, M., Kienzle, U., & Knecht, D. (1997). *Flora von Basel und Umgebung. Teil 1*. Mitteil Naturforsch Ges Basel. <https://www.e-periodica.ch/digbib/view?pid=ngb-002:1997:2::557#8>
- Brodbeck, T., Zemp, M., Frei, M., Kienzle, U., & Knecht, D. (1999). *Flora von Basel und Umgebung. Teil 2*. Mitteil Naturforsch Ges Basel.
- Burckhardt, L. (1992). Die Umwelt in Stadtstaat. *Verh. Naturf. Ges. Basel*, 102(1), 47-109.
- Burckhardt, L. (2015). *Why is landscape beautiful? The science of strollogy* (M. Ritter & M. Schmitz, Éds.). Birkhauser.
- Bürgi, M., & Speich, D. (Éds.). (2004). *Lokale Naturen: 150 Jahre Thurgauische Naturforschende Gesellschaft, 1854-2004*. Thurgauische Naturforschende Gesellschaft. https://www.tng.ch/uploads/pdf/publikationen/TNG_150J_niedrig.pdf
- Burgman, M., Cantoni, D., & Vogel, P. (1992). Shrews in Suburbia—An Application of Goodman Extinction Model. *Biological Conservation*, 61(2), 117-123. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(92\)91101-W](https://doi.org/10.1016/0006-3207(92)91101-W)

- Caluori, U., & Hunziker, M. (2001). Der Fuchs in der Stadt – geliebter und ungeliebter Nachbar. *For.Snow Landsc.Res.*, 76(1/2), 243-253.
- Camic, C., & Gross, N. (2008). The New Sociology of Ideas. In J. Blau (Éd.), *The Blackwell Companion to Sociology* (p. 236-249). Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9780470693452.ch17>
- Carreiro, M. M. (2004). Urban Ecosystem Ecology Section. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 85(4), 197-197. [https://doi.org/10.1890/0012-9623\(2004\)85\[197a:UEES\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9623(2004)85[197a:UEES]2.0.CO;2)
- Casanelles Abella, J. (2022). *Looking at Cities Through Novel Lenses: Studying Urban Biodiversity Across Spatial and Ecological Scales* [Doctoral Thesis, ETH Zurich]. <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000549216>
- Casanelles Abella, J., Chauvier, Y., Zellweger, F., Villiger, P., Frey, D., Ginzler, C., Moretti, M., & Pellissier, L. (2021a). Applying predictive models to study the ecological properties of urban ecosystems: A case study in Zürich, Switzerland. *Landscape and Urban Planning*, 214, 104137. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104137>
- Casanelles Abella, J., Müller, S., Keller, A., Aleixo, C., Alós Ortí, M., Chiron, F., Deguines, N., Hallikma, T., Laanisto, L., Pinho, P., Samson, R., Tryjanowski, P., Van Mensel, A., Pellissier, L., & Moretti, M. (2021b). How wild bees find a way in European cities: Pollen metabarcoding unravels multiple feeding strategies and their effects on distribution patterns in four wild bee species. *Journal of Applied Ecology*. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14063>
- Casanelles Abella, J., Fontana, S., Fournier, B., Frey, D., & Moretti, M. (2022a). Low resource availability drives feeding niche partitioning between wild bees and honeybees in a European city. *Ecological Applications*. <https://doi.org/10.1002/eap.2727>
- Casanelles Abella, J., Keller, A., Müller, S., Aleixo, C., Alós-Orti, M., Chiron, F., Laanisto, L., Myczko, Ł., Pinho, P., Samson, R., Tryjanowski, P., Van Mensel, A., Villarroja-Villalba, L., Pellissier, L., & Moretti, M. (2022b). Wild bee larval food composition in five European cities. *Ecology*, 103(9), e3740. <https://doi.org/10.1002/ecy.3740>
- Castree, N. (2003). Environmental issues: Relational ontologies and hybrid politics. *Progress in Human Geography*, 27(2), 203-211. <https://doi.org/10.1191/0309132503ph422pr>
- Castree, N., & Braun, B. (Éds.). (2001). *Social nature: Theory, practice, and politics*. Blackwell Publ.
- Celecia, J. (1997). Urban ecology: Biodiversity and contemporary stakes of inventories. *Journal d'agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquée*, 39(2), 241-263. <https://doi.org/10.3406/jatba.1997.3627>
- Cercle vaudois de botanique. (2023). *Flore vaudoise : Atlas illustré des plantes vasculaires du canton de Vaud*. Cercle vaudois de botanique. 978-2-8399-3739-9
- Chalmandrier, M., Boisvert, V., Salomon Cavin, J., Flaminio, S., & Granjou, C. (2024a). Ecology's inattention to the city: Exploring a regime of scientific imperceptibility. *Environment and Planning F: Philosophy, Theory, Models, Methods and Practice*. <https://doi.org/10.1177/26349825241241522>
- Chalmandrier, M., & Granjou, C. (2021). Faire de l'écologie en ville : Témoignages de chercheurs. In J. Salomon Cavin & C. Granjou (Éds.), *Quand l'écologie s'urbanise* (p. 211-236). UGA éditions.

- Chalmandrier, M., & Salomon Cavin, J. (2022, novembre 19). “Get rid of them softly” : Experimenting ecologisation of urban pest control practices with invasive ants. *Panel “Geographies of cohabitation with urban wild animals”*. Swiss Geoscience Meeting. Symposium 24. Human Geographies: Materials, Natures, Politics, Lausanne.
- Chalmandrier, M., Salomon Cavin, J., Flaminio, S., Granjou, C., & Bollmann, A. (2023). La ville comme objet de connaissance naturaliste en Suisse au XXème siècle : Une autre histoire de l’écologie urbaine. *Revue d’anthropologie des connaissances*, 17(3). <https://doi.org/10.4000/rac.30399>
- Champy, F., & Israël, L. (2009). Professions et engagement public. *Sociétés contemporaines*, 73(1), 7-19. <https://doi.org/10.3917/soco.073.0007>
- Chapoulie, J.-M. (2001). *La tradition sociologique de Chicago : 1892 - 1961*. Seuil.
- Charvolin, F. (2009). Comment penser les sciences naturalistes « à amateurs » à partir des passions cognitives. *Natures Sciences Sociétés*, 17(2), 145-154.
- Charvolin, F., Micoud, A., & Nyhart, L. K. (Éds.). (2007). *Des sciences citoyennes? La question de l’amateur dans les sciences naturalistes*. Éd. de l’Aube.
- Chew, M. K. (2011). Invasion Biology : Historical Precedents. In D. Simberloff & M. Rejmánek (Éds.), *Encyclopedia of Biological Invasions* (p. 369-375). University of California Press.
- Childers, D. L., Cadenasso, M. L., Grove, J. M., Marshall, V., McGrath, B., & Pickett, S. T. A. (2015). An Ecology for Cities : A Transformational Nexus of Design and Ecology to Advance Climate Change Resilience and Urban Sustainability. *Sustainability*, 7(4), 3774-3791. <https://doi.org/10.3390/su7043774>
- Christen, M., & Wiesner, M. (1990). *Erarbeitung und Darstellung eines Naturschutzkonzeptes am Beispiel der Allmend Zürich* [Diplomarbeiten]. Geobot. Inst. ETH, Fondation Rübel.
- Clancy, C., & Ward, K. (2020). Auto-rewilding in Post-industrial Cities : The Case of Inland Cormorants in Urban Britain. *Conservation and Society*, 18. https://doi.org/10.4103/cs.cs_19_71
- Collins, J. P., Kinzig, A., Grimm, N. B., Fagan, W. F., Hope, D., Wu, J., & Borer, E. T. (2000). A New Urban Ecology : Modeling human communities as integral parts of ecosystems poses special problems for the development and testing of ecological theory. *American Scientist*, 88(5), 416-425.
- Collins, M. K., Magle, S. B., & Gallo, T. (2021). Global trends in urban wildlife ecology and conservation. *Biological Conservation*, 261, 109236. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109236>
- Contesse, P., Heggin, D., Gloor, S., Bontadina, F., & Deplazes, P. (2004). The diet of urban foxes (*Vulpes vulpes*) and the availability of anthropogenic food in the city of Zurich, Switzerland. *Mammalian Biology*, 69(2), 81-95. <https://doi.org/10.1078/1616-5047-00123>
- Coopmans, C., Vertesi, J., Lynch, M. E., & Woolgar, S. (Éds.). (2014). *Representation in scientific practice revisited*. The MIT Press.
- Corbyn, Z. (2010). Ecologists shun the urban jungle. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/news.2010.359>

- Corti, U. A. (1965). Knopfli Walter (1889-1965). *Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et administrative*, 145, 275-276.
- Costa, A. L., Vaz, H., & Menezes, I. (2021). Exploring the meanings of professional activism. *Community Development*, 52(2), 244-261. <https://doi.org/10.1080/15575330.2020.1866049>
- Couëffé, L. (2022). Les sociétés savantes dans l'Ouest de la France : Regards et pratiques des botanistes en ville (1850-1914). In P. Matagne (Éd.), *La nature en ville : Sociétés savantes et pratiques -naturalistes (XIXe-XXIe siècles)* (p. 89-110). LISAA éditeur.
- Coutard, O., & Levy, J.-P. (Éds.). (2010). *Ecologies urbaines*. Economica.
- Cressey, D. (2015). Ecologists embrace their urban side. *Nature News*, 524(7566), 399.
- Crist, E. (1999). *Images Of Animals*. Temple University Press. <https://www.jstor.org/stable/j.ctt14bst6x>
- Crist, E., & Lynch, M. (2022). L'analysabilité de l'interaction entre humains et animaux : Le cas de l'éducation canine (C. Mondémé, Trad.). *Langage et société*, 176(2), 25-41. <https://doi.org/10.3917/lis.176.0027>
- Cronon, W. (1996). The Trouble with Wilderness: Or, Getting Back to the Wrong Nature. *Environmental History*, 1(1), 7-28. <https://doi.org/10.2307/3985059>
- Crowley, S. L., Hinchliffe, S., & McDonald, R. A. (2018). Killing squirrels : Exploring motivations and practices of lethal wildlife management. *Environment and Planning E: Nature and Space*, 1(1-2), 120-143. <https://doi.org/10.1177/2514848617747831>
- Danneels, K. (2021). *From Sociobiology to Urban Metabolism : The Interaction of Urbanism, Science and Politics in Brussels, (1900-1978)*.
- Danneels, K. (2023). The Politics of Urban Ecology : Paul Duvigneaud and the Rise of Ecological Urbanism in Brussels during the 1970s. *International Journal of Urban and Regional Research*, 47, 792-808. <https://doi.org/10.1111/1468-2427.13197>
- da Silva, P. D. (2018). L'évolution de la participation des amateurs aux sciences naturalistes. In L. Heaton, F. Millerand, P. D. da Silva, & S. Proulx (Éds.), *La reconfiguration du travail scientifique en biodiversité : Pratiques amateurs et technologies numériques* (p. 28-42). Presses universitaires de Montréal (PUM).
- Daut, C. (1902). Ornithologische Beobachtungen 1901. *Der Ornithologische Beobachter*, 1, 1-2.
- Dayrat, B. (2019). Les botanistes et la flore de France : Trois siècles de découvertes. In *Les botanistes et la flore de France : Trois siècles de découvertes*. Publications scientifiques du Muséum. <http://books.openedition.org/mnhn/1905>
- De Bont, R., Schleper, S., & Schouwenburg, H. (2017). Conservation Conferences and Expert Networks in the Short Twentieth Century. *Environment and History*, 23, 569-599. <https://doi.org/10.3197/096734017X15046905071889>
- De Bont, R., & Vanpaemel, G. (2012). The Scientist as Activist : Biology and the Nature Protection Movement, 1900—1950. *Environment and History*, 18, 203-208. <https://doi.org/10.2307/23250916>

- de Bont, R., & Lachmund, J. (Éds.). (2017). *Spatializing the History of Ecology: Sites, Journeys, Mappings*. Routledge/Taylor & Francis Group.
- DeCandia, A. L., Brzeski, K. E., Heppenheimer, E., Caro, C. V., Camenisch, G., Wandeler, P., Driscoll, C., & vonHoldt, B. M. (2019). Urban colonization through multiple genetic lenses: The city-fox phenomenon revisited. *Ecology and Evolution*, 9(4), 2046-2060. <https://doi.org/10.1002/ece3.4898>
- Defila, R., DiGiulio, A., & Drilling, M. (2000). *Leitfaden allgemeine Wissenschaftspropädeutik für interdisziplinär-ökologische Studiengänge*. Interfakultäre Koordinationsstelle für Allgemeine Ökologie, Univ. Bern.
- Demazière, D. (2008). L'entretien biographique comme interaction négociations, contre-interprétations, ajustements de sens. *Langage et société*, n° 123(1), 15-35.
- Demeritt, D. (1994). Ecology, objectivity and critique in writings on nature and human societies. *Journal of Historical Geography*, 20(1), 22-37. <https://doi.org/10.1006/jhge.1994.1003>
- Demeritt, D. (1996). Social Theory and the Reconstruction of Science and Geography. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 21(3), 484-503. <https://doi.org/10.2307/622593>
- Demeritt, D. (2002). What is the 'social construction of nature'? A typology and sympathetic critique. *Progress in Human Geography*, 26(6), 767-790. <https://doi.org/10.1191/0309132502ph402oa>
- Demortain, D. (2021). Être chercheur, devenir expert ? *Revue d'anthropologie des connaissances*, 15(1), Article 1. <https://doi.org/10.4000/rac.19302>
- Denayer, D. (2013). Entre trajectoires et événements, quand l'expertise s'attache au vivant. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 7(1), Article 1. <https://journals.openedition.org/rac/7657>
- Deplazes, P., Gloor, S., Stieger, C., & Hegglin, D. (2002). Urban transmission of *Echinococcus multilocularis*. In P. Craig & Z. Pawlowski (Éds.), *Echinococcosis and Cysticercosis* (p. 287-297). IOS Press.
- Deplazes, P., Hegglin, D., Gloor, S., & Romig, T. (2004). Wilderness in the city: The urbanization of *Echinococcus multilocularis*. *Trends in Parasitology*, 20(2), 77-84. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2003.11.011>
- Descamps, F. (2011a). La préparation et la conduite de l'entretien. In *L'historien, l'archiviste et le magnétophone: De la constitution de la source orale à son exploitation* (Nouvelle édition [en ligne], p. 335-366). Institut de la gestion publique et du développement économique. <https://doi.org/10.4000/books.igpde.563>
- Descamps, F. (2011b). L'historien, l'archiviste et le magnétophone: De la constitution de la source orale à son exploitation. In *L'historien, l'archiviste et le magnétophone: De la constitution de la source orale à son exploitation*. Institut de la gestion publique et du développement économique. <https://doi.org/10.4000/books.igpde.104>
- Dierig, S., Lachmund, J., & Mendelsohn, A. J. (2003). Introduction: Toward an Urban History of Science. *OSIRIS*, 18(2nd Series), 1-19.

- Donnelly, R. (2005). Urban Ecosystem Ecology Section. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 86(4), 271-271. [https://doi.org/10.1890/0012-9623\(2005\)86\[271a:UEES\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9623(2005)86[271a:UEES]2.0.CO;2)
- Donnelly, R. (2006). Urban Ecosystem Ecology Section. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 87(4), 315-315. [https://doi.org/10.1890/0012-9623\(2006\)87\[315a:UEES\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9623(2006)87[315a:UEES]2.0.CO;2)
- Douglas, I., & Goode, D. (2010). Chapter 7. Urban natural histories to urban ecologies : The growth of the study of urban nature. In I. Douglas, D. Goode, M. Houck, & R. Wang (Éds.), *The Routledge Handbook of Urban Ecology* (p. 652-653). Routledge.
- Douglas, I., Goode, D., Houck, M., & Maddox, D. (Éds.). (2010). *The Routledge Handbook of Urban Ecology* (1^{re} éd.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203839263>
- Drouin, J.-M. (1993). *Réinventer la nature : L'écologie et son histoire*. Flammarion.
- Duelli, P., Obrist, M. K., & Schmatz, D. R. (1999). Biodiversity evaluation in agricultural landscapes : Above-ground insects. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74(1), 33-64. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00029-8](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00029-8)
- Dumoulin Kervran, D. (2015). « *Field Biologists As The First And Ultimate (Eco) Tourists : Selva Lacandona And Beyond* ». 148.
- Dumoulin Kevran, D. (2018). *Tropicaliser la science. Politique du terrain et biologie tropicale* [Volume 1. Habilitation à diriger des recherches]. EHESS.
- Dunlap, T. R. (2012). *In the Field, Among the Feathered : A History of Birders and Their Guides*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:osobl/9780199734597.001.0001>
- Duvigneaud, P. (1974). *Études écologiques de l'écosystème urbain bruxellois : Contributions no 1 à 4* (Vol. 6). Société royale de botanique de Belgique.
- Edwards, P. J. (1995). Institutsbericht über das Jahr 1994. *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel*, 61, 5-29.
- Edwards, P. J. (1996a). Annual report of the Geobotanical Institute ETH (1995). *Bulletin of the Geobotanical Institute ETH*, 62, 9.
- Edwards, P. J. (1996b). Annual report of the Geobotanical Institute ETH (1996). *Bulletin of the Geobotanical Institute ETH*, 63, 127-136.
- Edwards, P. J. (1998). Annual report of the Geobotanical Institute ETH (1997). *Bulletin of the Geobotanical Institute ETH*, 64, 137-146.
- Egerton, F. N. (2013). History of Ecological Sciences, Part 48 : Formalizing Plant Ecology, about 1870 to mid-1920s. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 94(4), 341-378. <https://doi.org/10.1890/0012-9623-94.4.341>
- Eggenberger, H., Frey, D., Pellissier, L., Ghazoul, J., Fontana, S., & Moretti, M. (2019). Urban bumblebees are smaller and more phenotypically diverse than their rural counterparts. *Journal of Animal Ecology*. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13051>

- Ellis, R. (2011). Jizz and the joy of pattern recognition : Virtuosity, discipline and the agency of insight in UK naturalists' arts of seeing. *Social Studies of Science*, 41(6), 769-790.
- Ellis, R., & Waterton, C. (2005). Caught between the Cartographic and the Ethnographic Imagination : The Whereabouts of Amateurs, Professionals, and Nature in Knowing Biodiversity. *Environment and Planning D: Society and Space*, 23(5), 673-693. <https://doi.org/10.1068/d353t>
- Elzinga, A., & Jamison, A. (1995). Changing Policy Agendas in Science and Technology. In S. Jasanoff, G. E. Markle, J. C. Peterson, & T. Pinch (Éds.), *Handbook of science and technology studies* (Rev. ed). Sage Publications.
- Emelianoff, C. (2000). L'écologie urbaine entre science et urbanisme. *Quaderni*, 43(1), 85-99. <https://doi.org/10.3406/quad.2000.1474>
- Endlicher, W. (Éd.). (2011). *Perspectives in Urban Ecology : Ecosystems and Interactions between Humans and Nature in the Metropolis of Berlin*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-17731-6>
- Erhardt, A., & Baur, B. (2010). *Geschichte des Natur-, Landschafts- und Umweltschutzes an der Universität Basel*. 6.
- Ernstson, H., & Sörlin, S. (Éds.). (2019). *Grounding urban natures : Histories and futures of urban ecologies*. MIT Press.
- Ernwein, M. (2015). *Jardiner la ville néolibérale : La fabrique urbaine de la nature* [University of Geneva]. <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:55818>
- Ernwein, M. (2019). *Les natures de la ville néolibérale : Une écologie politique du végétal urbain*. UGA Editions.
- Erz, W., & Klausnitzer, B. (1998). Fauna. In H. Sukopp & R. Wittig (Éds.), *Stadtökologie : Ein Fachbuch für Studium und Praxis* (2. bearbeitete Auflage, p. 266-315). Spektrum Akademischer Verlag.
- ETH Zürich. (2008). *Catalogue of lecturers in Spring Semester 2008*. ETH - Eidgenössische Technische Hochschule Zurich.
- ETH Zürich. (2011). *Catalogue of lecturers in Spring Semester 2011*. ETH - Eidgenössische Technische Hochschule Zurich.
- Euler, D., Gilbert, F., & McKeating, G. (1975). *Wildlife in Urban Canada : Proceedings of a Symposium Held at the University of Guelph, May 26 to May 30, 1975*. Office of Continuing Education, University of Guelph.
- Evans, J. P. (2002). *Biodiversity conservation and brownfield planning : A scalar political ecology* [Doctoral Thesis, The University of Birmingham]. <https://core.ac.uk/download/pdf/40057973.pdf>
- Evans, J. P. (2006). Lost in Translation? Exploring the Interface between Local Environmental Research and Policymaking. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 38(3), 517-531. <https://doi.org/10.1068/a37393>
- Evans, J. P. (2007). Wildlife Corridors : An Urban Political Ecology. *Local Environment*, 12(2), 129-152. <https://doi.org/10.1080/13549830601133169>

- Evans, J. P. (2011). Resilience, ecology and adaptation in the experimental city. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 36(2), 223-237. JSTOR.
- Evans, J. P. (2019). 11 : Ecology in the Urban Century : Power, Place, and the Abstraction of Nature. In H. Ernstson & S. Sörlin (Éds.), *Grounding urban natures : Histories and futures of urban ecologies*. MIT Press.
- Ewald, J. (2003). The sensitivity of Ellenberg indicator values to the completeness of vegetation relevés. *Basic and Applied Ecology*, 4(6), 507-513. <https://doi.org/10.1078/1439-1791-00155>
- Fabiani, J.-L. (2006). À quoi sert la notion de discipline ? In J. Boutier, J.-C. Passeron, & J. Revel (Éds.), *Qu'est-ce qu'une discipline ?* (p. 11-34). Éditions de l'École des hautes études en sciences sociales. <https://doi.org/10.4000/books.editionsehess.20081>
- Farber, P. L. (1997). *Discovering birds : The emergence of ornithology as a scientific discipline: 1760 - 1850* (Paperbacks ed). Johns Hopkins Univ. Press.
- FBS. (2000). Stratégie pour la protection de la biodiversité. *Hot Spot*, 1.
- FBS. (2003, octobre). Biodiversité en milieu urbain. *Hot Spot*, 8, 24.
- FBS. (2008). Biodiversité entre science et action. *Hot Spot*, 7, 28.
- FBS. (2009). Forum Biodiversité : 10 ans déjà. *Hot Spot - Le bulletin d'information du forum biodiversité*, 20. <https://scnat.ch/fr/id/5WUaf>
- Fenner, F., & Boyden, S. (2003). *Professor Stephen Boyden, human ecologist. Interviewed by Professor Frank Fenner*. Australian Academy of Science. <https://www.science.org.au/learning/general-audience/history/interviews-australian-scientists/professor-stephen-boyden-human>
- Finnegan, D. A. (2008). The Spatial Turn : Geographical Approaches in the History of Science. *Journal of the History of Biology*, 41(2), 369-388. <https://doi.org/10.1007/s10739-007-9136-6>
- Fischer, C., Reperant, L. A., Weber, J. M., Hegglin, D., & Deplazes, P. (2005). Echinococcus multilocularis infections of rural, residential and urban foxes (*Vulpes vulpes*) in the canton of Geneva, Switzerland. *Parasite*, 12(4), 339-346. <https://doi.org/10.1051/parasite/2005124339>
- Fischer, S. (1995). Die Arbeitsgemeinschaft Stadt-ökologie—Das Beispiel einer praxisnahen NLU-Veranstaltung. *Regio Basiliensis*, 36(3), 285-291.
- Fitter, R. S. R. (1945). *London's Natural History*. Collins.
- Fitter, R. S. R., & Lousley, J. E. (1953). *The Natural History of the City*. The Corporation of London.
- Flaminio, S., Chalmandrier, M., & Salomon Cavin, J. (2024). Introduction au numéro spécial Animaux sauvages en ville. Quelles cohabitations? *Géo-Regards*, 16, 5-15. <https://doi.org/10.33055/GEOREGARDS.2023.016.05>
- Flaminio, S., Salomon Cavin, J., Guex, G., & Moretti, M. (In press). The urban in ecology: A quantitative textual analysis of the scientific literature over a century. *Urban Ecosystems*.

- Flaminio, S., Salomon Cavin, J., & Moretti, M. (2022). Is ecology anti-urban? Urban ideas and imaginaries across one hundred years of ecological publications. *Environment and Planning E: Nature and Space*, 1-29. <https://doi.org/10.1177/25148486221115949>
- FNS. (2005). *Développement durable de l'environnement construit. Portrait du Programme national de recherche PNR 54* (p. 73). Fonds national suisse de la recherche scientifique. https://www.snf.ch/media/fr/eUzYOMmLljpqeLAe/nfp54_programmportrait.pdf
- Fontana, S., Sattler, T., Bontadina, F., & Moretti, M. (2011). How to manage the urban green to improve bird diversity and community structure. *Landscape and Urban Planning*, 101(3), 278-285. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.02.033>
- Fournier, B., Frey, D., & Moretti, M. (2020). The origin of urban communities : From the regional species pool to community assemblages in city. *Journal of Biogeography*, 47(3), 615-629. <https://doi.org/10.1111/jbi.13772>
- Frey, D. (1993). *Flora und Vegetation auf Bahnarealen in der Stadt Zürich* [Diplomarbeiten]. Geobot. Inst. ETH, Fondation Rübel.
- Frey, D. J. (2019). *Biodiversity and ecosystem processes in urban gardens* [Doctoral thesis, ETH Zurich]. <https://www.research-collection.ethz.ch/handle/20.500.11850/372113>
- Frey, D., Vega, K., Zellweger, F., Ghazoul, J., Hansen, D., & Moretti, M. (2018). Predation risk shaped by habitat and landscape complexity in urban environments. *Journal of Applied Ecology*, 55(5), 2343-2353. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13189>
- Freytag, A. (2020). *The Landscapes of Dieter Kienast* (English Edition). University of Chicago Press.
- Frickel, S. (2004). Just science? Organizing scientist activism in the US environmental justice movement. *Science as Culture*, 13(4), 449-469. <https://doi.org/10.1080/0950543042000311814>
- Frickel, S., & Gross, N. (2005). A General Theory of Scientific/Intellectual Movements. *American Sociological Review*, 70(2), 204-232. <https://doi.org/10.1177/000312240507000202>
- Frickel, S., & Moore, K. (Éds.). (2006). *The new political sociology of science : Institutions, networks, and power*. University of Wisconsin Press.
- Gadient, H., Kueffer, C., & Stapfer, A. (2016). Bridging the Gap Between Landscape Architecture and Ecology in Teaching and Design Practice. *Bridging the Gap*, 12, 101-104.
- Gandy, M. (2006). Urban nature and the ecological imaginary. In N. Heynen, M. Kaika, & E. Swyngedouw (Éds.), *In The Nature of Cities : Urban political ecology and the politics of urban metabolism*. (p. 62-72). Routledge.
- Gandy, M. (2013). Marginalia : Aesthetics, Ecology, and Urban Wastelands. *Annals of the Association of American Geographers*, 103(6), 1301-1316. <https://doi.org/10.1080/00045608.2013.832105>
- Gandy, M. (2015). From urban ecology to ecological urbanism : An ambiguous trajectory. *Area*, 47(2), 150-154. <https://doi.org/10.1111/area.12162>
- Gandy, M. (2022). *Natura Urbana : Ecological Constellations in Urban Space*. MIT Press.

- Gandy, M., & Jasper, S. (Éds.). (2020). *The botanical city*. JOVIS Verlag.
- Gardin, J. (2020). Introduction. Morts animales comparées : Normes et pratiques en tension. *Géographie et cultures*, 115, Article 115.
- Gaston, K. J. (2010). *Urban ecology*. Cambridge University Press. 10.1017/CBO9780511778483
- Geison, G. L. (1981). Scientific Change, Emerging Specialties, and Research Schools. *History of Science*, 19(43 pt 1), 20-40. <https://doi.org/10.1177/007327538101900103>
- Geison, G. L. (1993). Research Schools and New Directions in the Historiography of Science. *Osiris*, 8, 226-238.
- Genoud, M. (1978). Étude d'une population urbaine de musaraignes musettes (*Crocidura russula* Hermann, 1870) [Text/html,application/pdf]. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles*, 74(353), 25-34. <https://doi.org/10.5169/SEALS-277403>
- Gieryn, T. F. (1983). Boundary-Work and the Demarcation of Science from Non-Science : Strains and Interests in Professional Ideologies of Scientists. *American Sociological Review*, 48(6), 781-795. <https://doi.org/10.2307/2095325>
- Gieryn, T. F. (2006). City as Truth-Spot: Laboratories and Field-Sites in Urban Studies. *Social Studies of Science*, 36(1), 5-38. <https://doi.org/10.1177/0306312705054526>
- Gigon, A., Frischknecht, P. M., & Scherz, B. (1993). Umweltnaturwissenschaften—Der neue Studiengang an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, 22, 365-370.
- Gigon, A., Vorburger, B., Rüst-Walcher, R., & Nöthiger, R. (1974). *Ergebnisse einer umfrage an biologie-instituten schweizer hochschulen zu studium und studienreform in biologien*. Pilotgruppe Biologie der Kommission für Studienreform der Schweizerischen Hochschulkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz.
- Gilbert, O. L. (1983). *Urban ecology : 2nd European Ecological Symposium*. Edited by R. Bornkamm, J. A. Lee and M. R. D. Seaward Oxford, London, Edinburgh, Boston, Melbourne : Blackwell Scientific Publications. 1982. Pp. 370. Price £27.50. *The Lichenologist*, 15(1), 103-104. <https://doi.org/10.1017/S0024282983000134>
- Gilbert, O. L. (1989). *The ecology of urban habitats*. Chapman & Hall.
- Gingras, Y. (1991). L'institutionnalisation de la recherche en milieu universitaire et ses effets. *Sociologie et sociétés*, 23(1), 41-54. <https://doi.org/10.7202/001297ar>
- Gingras, Y. (2020). Chapitre II. Les institutions de la science. In *Sociologie des sciences: Vol. 3e éd.* (p. 29-52). Presses Universitaires de France. <https://www.cairn.info/sociologie-des-sciences--9782715404854-p-29.htm>
- Gisler, M. (2020). *Wie die Umwelt an die ETH kam: Eine Sozialgeschichte der Umweltnaturwissenschaften*. Vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.
- Glasstetter, M., & Nagel, P. (2001). Earthworm species as bioindicators in urban soils (City of Basel, Northwestern Switzerland). *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, 31, 190.

- Gloor, S. (2002). *The Rise of Urban Foxes (Vulpes vulpes) in Switzerland and Ecological and Parasitological Aspects of a Fox Population in the Recently Colonised City of Zurich* [Dissertation, University of Zurich].
- Gloor, S., Bontadina, F., Hegglin, D., Deplazes, P., & Breitenmoser, U. (2001). The rise of urban fox populations in Switzerland. *Mammalian Biology*, 66, 155-164.
- Glutz von Blotzheim, U. N. (2009). Ornithologische Forschung im 20. Jahrhundert in der Schweiz – ein erfolgreiches Miteinander von Fachleuten und Laienornithologen. *Der Ornithologische Beobachter*, 106, 3-48.
- Gobster, P. H. (2014). Mining the LANDscape: Themes and trends over 40 years of Landscape and Urban Planning. In *LANDSCAPE AND URBAN PLANNING* (Vol. 126, p. 21-30). ELSEVIER. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.02.025>
- Gobster, P., & Xiang, W.-N. (2012). Mapping the intellectual landscape of Landscape and Urban Planning (cover for Volume 106). *Landscape and Urban Planning*, 106, 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.03.001>
- Goerke, W. (Éd.). (1980). *The development and application of ecological models in urban and regional planning: Vol. Mitteilungen 5*. deutsche MAB-Nationalkomitee.
- Goode, D. (2010). Chapter 8: Planning for nature in towns and cities: A historical perspective. In I. Douglas, D. Goode, M. Houck, & D. Maddox (Éds.), *The Routledge Handbook of Urban Ecology* (1st Edition). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203839263-17>
- Goode, D. (2018, mai 22). George Barker 1940-2018: A Tribute. *The Nature of Cities*. <https://www.thenatureofcities.com/2018/05/22/george-barker-1940-2018-tribute/>
- Goode, D. (2021). Chapter 4 Urban Ecology: Its boom in the first two decades of the twenty-first century. In I. Douglas, P. M. L. Anderson, D. Goode, M. C. Houck, D. Maddox, H. Nagendra, & P. Y. Tan (Éds.), *The Routledge Handbook of Urban Ecology* (Second edition). Routledge.
- Goode, D. A. (1989). Urban Nature Conservation in Britain. *The Journal of Applied Ecology*, 26(3), 859-873. <https://doi.org/10.2307/2403697>
- Goode, D., Douglas, I., McDonnell, M. J., Hahs, A., & McGregor-Fors, I. (2020). 3. 20th century growth of urban ecology. In I. Douglas, P. M. L. Anderson, D. Goode, M. C. Houck, D. Maddox, H. Nagendra, & P. Y. Tan, *The Routledge Handbook of Urban Ecology* (2^e éd.). Routledge.
- Granjou, C., & Arpin, I. (2015). Epistemic Commitments: Making Relevant Science in Biodiversity Studies. *Science, Technology, & Human Values*, 40(6), 1022-1046. <https://doi.org/10.1177/0162243915587361>
- Granjou, C., & Mauz, I. (2007). Un « impératif scientifique » pour l'action publique ? Analyse d'une compétition pour l'expertise environnementale. *Socio-logos. Revue de l'association française de sociologie*, 2, Article 2. <https://doi.org/10.4000/socio-logos.893>
- Granjou, C., & Mauz, I. (2012). Expert Activities as Part of Research Work: The Example of Biodiversity Studies. *Science & Technology Studies*, 25(2), Article 2. <https://doi.org/10.23987/sts.55273>

- Granjou, C., Mauz, I., & Cosson, A. (2010). Les travailleurs de la nature : Une professionnalisation en tension. *SociologieS*. <https://doi.org/10.4000/sociologies.3296>
- Granjou, C., Mauz, I., & Daccache, M. (2013). Les conditions de l'articulation entre recherche et expertise. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 7, n° 1(1), 67-86. <https://doi.org/10.3917/rac.018.0067>
- Granjou, C., Salomon Cavin, J., & Boisvert, V. (2021). Introduction. Les sciences de la nature aux prises avec la ville. In J. Salomon Cavin & C. Granjou (Éds.), *Quand l'écologie s'urbanise* (p. 5-27). UGA éditions.
- Granjou, C., Salomon Cavin, J., Boisvert, V., Chalmandrier, M., Flaminio, S., Kull, C., & Moretti, M. (2023). Researching Cities, Transforming Ecology: An Investigation into Urban Ecology Agendas. *Nature and Culture*, 18(2), 148-174. <https://doi.org/10.3167/nc.2023.180202>
- Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X., & Briggs, J. M. (2008). Global change and the ecology of cities. *Science*, 319(5864), 756-760. <https://doi.org/10.1126/science.1150195>
- Grimm, N. B., Grove, J. G., Pickett, S. T. A., & Redman, C. L. (2000). Integrated Approaches to Long-Term Studies of Urban Ecological Systems. *BioScience*, 50(7), 571-584. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2000\)050\[0571:IATLTO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2000)050[0571:IATLTO]2.0.CO;2)
- Grimm, N. B., & Redman, C. L. (2004). Approaches to the study of urban ecosystems : The case of Central Arizona—Phoenix. *Urban Ecosystems*, 7(3), 199-213. <https://doi.org/10.1023/B:UECO.0000044036.59953.a1>
- Griscom, L. (1923). *Birds of the New York City Region* (p. 1-420). [American Museum of Natural History],. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.70327>
- Groner, U. (2010). Flechtenreichtum auf einem Wildschutzzaun im Gebiet der Stadt Zürich. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, 155(3/4), 51-56.
- Gros, F. (1993). *Regard sur la biologie contemporaine*. Gallimard.
- Grove, J. M., Cadenasso, M. L., Pickett, S. T. A., Machlis, G. E., & Burch Jr., W. R. (2015). *The Baltimore School of Urban Ecology : Space, Scale, and Time for the Study of Cities*. Yale University Press.
- Grundmann, A. (1993). Vegetation der Wiesen auf Bahnböschungen in der Stadt Zürich = Vegetation of meadows on railway embankments in the city of Zurich. *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel*, 59, 79-105. <https://doi.org/10.5169/SEALS-377783>
- Grzimek, B., & Weinzierl, H. (Éds.) (avec Deutsche Naturschutzakademie, & Sukopp, H.). (1979). *Die grüne Stadt—Naturschutz in der Großstadt*. BN-Verlag.
- Gugerli, D., Kupper, P., & Speich, D. (2010). *Transforming the future : ETH Zurich and the construction of modern Switzerland 1855-2005*. ETH Zurich. <https://doi.org/10.3929/ETHZ-A-006138325>

- Guggenheim, E. (1992). Mauervegetation in der Stadt Zürich: Wall vegetation in the city of Zurich. *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel, Tome 58*, 164-191. <https://doi.org/10.5169/SEALS-377780>
- Guston, D. H. (2001). Boundary Organizations in Environmental Policy and Science: An Introduction. *Science, Technology, & Human Values*, 26(4), 399-408. <https://doi.org/10.1177/016224390102600401>
- Güttler, N. (2017). Mapping Heimat: Amateur natural history and plant ecology in imperial Germany. In R. de Bont & J. Lachmund (Éds.), *Spatializing the History of Ecology: Sites, Journeys, Mappings* (p. 19-36). Routledge/Taylor & Francis Group.
- Gyr, U., & Scheidegger, T. (2013). Heinrich Brockmann-Jerosch (1879–1939). Spurensuche zwischen Botanik, Brauch und Bauernhaus. *Schweizerisches Archiv für Volkskunde*, 109(2), Article 2. <https://doi.org/10.5167/uzh-87804>
- Hackett, E., & Parker, J. (2016). Ecology Reconfigured: Organizational Innovation, Group Dynamics and Scientific Change. In M. Merz & P. Sormani (Éds.), *The Local Configuration of New Research Fields: On Regional and National Diversity* (p. 153-171). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-22683-5_9
- Hackett, E., Parker, J., Conz, D., Rhoten, D., & Parker, A. (2008). Ecology Transformed: NCEAS and Changing Patterns of Ecological Research. In G. M. Olson, A. Zimmerman, & N. Bos (Éds.), *Scientific Collaboration on the Internet*. The MIT Press.
- Haffner, M., & Stutz, H.-P. (1985). *Die Fledermäuse der Stadt Zürich. Situationsaufnahme und Schutzkonzept*. Studie im Auftrag des Gartenbauamtes- der Stadt Zürich.
- Hagen, J. B. (2008). Teaching Ecology during the Environmental Age, 1965-1980. *Environmental History*, 13(4), 704-723.
- Hagendijk, R. P., & Smeenk, J. W. (1989). The analysis of national subfields: A case study of Dutch fresh-water ecology. *Scientometrics*, 15(5), 485-508. <https://doi.org/10.1007/BF02017067>
- Hahs, A., Fournier, B., Aronson, M., Nilon, C., Herrera-Montes, A., Salisbury, A., Threlfall, C., Rega-Brodsky, C., Lepczyk, C., La Sorte, F., MacGregor-Fors, I., MacIvor, J. S., Jung, K., Piana, M., Williams, N., Knapp, S., Vergnes, A., Acevedo, A., Gainsbury, A., & Moretti, M. (2023). Urbanisation generates multiple trait syndromes for terrestrial taxa worldwide. *Nature Communications*, 14. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-39746-1>
- Hannigan, J. A. (2006). *Environmental sociology* (2nd ed). Routledge.
- Harris, S. (1977). Distribution, habitat utilization and age structure of a suburban fox (*Vulpes vulpes*) population. *Mammal Review*, 7(1), 25-38. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.1977.tb00360.x>
- Harris, S., Cresswell, W. J., Forde, P. G., Trehwella, W. J., Woollard, T., & Wray, S. (1990). Home-range analysis using radio-tracking data—a review of problems and techniques particularly as applied to the study of mammals. *Mammal Review*, 20(2-3), 97-123. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.1990.tb00106.x>

- Heaton, L., Millerand, F., da Silva, P. D., & Proulx, S. (Éds.). (2018). *La reconfiguration du travail scientifique en biodiversité : Pratiques amateurs et technologies numériques*. Presses universitaires de Montréal (PUM). <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/3530235>
- Hegg, O. (Éd.). (1984). *Verhandlungen Gesellschaft für Ökologie Band XII: 12. Jahrestagung Bern 1982: Vol. XII*. Gesellschaft für Ökologie. https://www.zobodat.at/pdf/Verh-Ges-Oekologie_12_1984_0001-0634.pdf
- Hegglin, D. (2003). *The Fox Tapeworm (Echinococcus multilocularis) and the Red Fox (Vulpes vulpes) in the Urban Habitat: Ecological and Epidemiological Aspects and an Evaluation of an Intervention Strategy* [Doctoral Thesis, Universität Zürich].
- Hegglin, D., Bontadina, F., & Gloor, S. (1998). From the alpine to the urban fox – adaptive behaviour of the red fox (*Vulpes vulpes*). *Advances in Ethology*, 33.
- Henke, C. R. (2000). Making a Place for Science: The Field Trial. *Social Studies of Science*, 30(4), 483-511. <https://doi.org/10.1177/030631200030004001>
- Heusser, H. (1993, mai 12). Auf Igels Spuren im Lettenquartier: Wildtiere in der Stadt—Eine Untersuchung. *Neue Zürcher Zeitung*, 53.
- Hinchliffe, S. (1999). Cities and Natures: Intimate Strangers. In J. Allen, D. B. Massey, & M. Pryke (Éds.), *Unsettling cities* (p. 137-180). Routledge.
- Hinchliffe, S. (2007). *Geographies of Nature: Societies, Environments, Ecologies*. <https://doi.org/10.4135/9781446212516>
- Hinchliffe, S. (2008). Reconstituting nature conservation: Towards a careful political ecology. *Geoforum*, 39(1), 88-97. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2006.09.007>
- Hinchliffe, S., Kearnes, M. B., Degen, M., & Whatmore, S. (2005). Urban Wild Things: A Cosmopolitical Experiment. *Environment and Planning D: Society and Space*, 23(5), 643-658. <https://doi.org/10.1068/d351t>
- Hinchliffe, S., & Whatmore, S. (2006). Living cities: Towards a politics of conviviality. *Science as Culture*, 15(2), 123-138. <https://doi.org/10.1080/09505430600707988>
- Hirsch, S. L., Ribes, D., & Inman, S. (2022a). Sedimentary legacy and the disturbing recurrence of the human in long-term ecological research. *Social Studies of Science*, 52(4), 561-580. <https://doi.org/10.1177/03063127221101171>
- Hirsch, S. L., Ribes, D., & Inman, S. (2022b). Sedimentary legacy and the disturbing recurrence of the human in long-term ecological research. *Social Studies of Science*, 52(4), 561-580. <https://doi.org/10.1177/03063127221101171>
- Hodgson, S. M. (2006). Narrating community: History and absence in scientific texts. *Interdisciplinary Science Reviews*, 31(2), 175-188. <https://doi.org/10.1179/030801806X103325>
- Hoffer-Massard, F., Bornand, C., & Vust, M. (2006). *Flore de Lausanne et de sa région. Tome 1 : A la découverte de la nature en ville*. Rossolis.

- Hoffer-Massard, F., Droz, J., Bornand, C., & Vust, M. (2006). *Flore de Lausanne et de sa région. Tome 2 : Composition de la flore et répartition des espèces*. Editions Rossolis.
- Höhn-Ochsner, W. (1930). Die floristische Kartierung der Schweiz 1929: Bericht über die Organisation und den Stand der Kartierung per 31. Dezember 1929. *Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse*, 39, XIV-XVI.
- Home, R. (2009). *The social value of urban nature in Switzerland* [Doctoral Dissertation, University of Zurich]. <https://doi.org/info:doi/10.5167/uzh-21188>
- Honegger, R. (2013). Elias Landolt (24. Juli 1926—1. April 2013) Prof. Dr. Sc. Nat. ETH. *Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, 158, 105-106. <https://doi.org/10.5167/UZH-91396>
- Honneger, A. (2001, janvier 23). « Die Flora der Stadt ist vielfältiger geworden » : Ein Gespräch mit Elias Landolt zu seinem neuesten Werk. *Neue Zürcher Zeitung*, 43.
- Honneger, A. (2013, avril 10). Botaniker und Wanderer: Zum Tod von Elias Landolt. *Neue Zürcher Zeitung*, 19.
- Horowitz, R., & Haney, L. (2008). 14. Combiner l'histoire et l'ethnographie en dehors de la revisite des terrains déjà étudiés. In *Observer le travail* (p. 249-264). La Découverte. <https://doi.org/10.3917/dec.arbor.2008.01.0249>
- Hunziker, M., Hoffmann, C. W., & Wild-Eck, S. (2001). Die Akzeptanz von Wolf, Luchs und « Stadtfuchs »: Ergebnisse einer gesamtschweizerisch-repräsentativen Umfrage. *Forest Snow and Landscape Research*, 76(1-2), 301-326.
- Imhof, P. (1986a, avril 16). Basler Naturatlas—Verluste und Veränderungen (I). *Basler Zeitung*, 35.
- Imhof, P. (1986b, avril 18). Basler Naturatlas—Verluste und Veränderungen (II). *Basler Zeitung*, 47.
- Imhof, P. (1986c, avril 22). Basler Naturatlas—Verluste und Veränderungen (III). *Basler Zeitung*, 33.
- Ineichen, S. (1997). *Die wilden Tiere in der Stadt: Zur Naturgeschichte der Stadt*. Waldgut.
- Ineichen, S., Klausnitzer, B., & Ruckstuhl, M. (Éds.). (2012). *Stadtfauna: 600 Tierarten unserer Städte* (1. Aufl). Haupt.
- Ineichen, S., & Ruckstuhl, M. (Éds.). (2010). *Stadtfauna: 600 Tierarten der Stadt Zürich* (1. Aufl). Haupt.
- James, P., Tzoulas, K., Adams, M. D., Barber, A., Box, J., Breuste, J., Elmqvist, T., Frith, M., Gordon, C., Greening, K. L., Handley, J., Haworth, S., Kazmierczak, A. E., Johnston, M., Korpela, K., Moretti, M., Niemelä, J., Pauleit, S., Roe, M. H., ... Ward Thompson, C. (2009). Towards an integrated understanding of green space in the European built environment. *Urban Forestry & Urban Greening*, 8(2), 65-75. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2009.02.001>
- Jasanoff, S. (Éd.). (2004). *States of knowledge: The co-production of science and social order*. Routledge.

- Jax, K. (2005). Function and “functioning” in ecology: What does it mean? *Oikos*, 111(3), 641-648. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2005.13851.x>
- Jerolmack, C. (2008). How Pigeons Became Rats: The Cultural-Spatial Logic of Problem Animals. *Social Problems*, 55(1), 72-94. <https://doi.org/10.1525/sp.2008.55.1.72>
- Jolinon, J.-C. (1997). Les herbiers historiques du Muséum et la flore parisienne. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 39(2), 91-109. <https://doi.org/10.3406/jatba.1997.3618>
- Joseph, G., & Grafmeyer, Y. (2004). *L'École de Chicago: Naissance de l'écologie urbaine*. Flammarion.
- Keller, C. (2012). Baumbewohnende Flechten der Gemeinde Zürich. *Meylania*, 49, 7-13.
- Kienast, D. (1978). *Die spontane Vegetation der Stadt Kassel in Abhängigkeit von bau- und stadtstrukturellen Quartierstypen*. Gesamthochschul-Bibliothek.
- Kieran, J. (1959). *A natural history of New York City: A personal report after fifty years of study & enjoyment of wildlife within the boundaries of Greater New York*. Houghton Mifflin.
- Kinchy, A. J., & Kleinman, D. L. (2003). Organizing Credibility: Discursive and Organizational Orthodoxy on the Borders of Ecology and Politics. *Social Studies of Science*, 33(6), 869-896. <https://doi.org/10.1177/0306312703336003>
- Kingsland, S. E. (2005b). *The Evolution of American Ecology, 1890-2000*. Johns Hopkins University Press.
- Kingsland, S. E. (2010). The role of place in the history of ecology. In I. Billick & M. V. Price (Éds.), *The ecology of place: Contributions of place-based research to ecological understanding* (p. 15-39). University of Chicago Press.
- Kingsland, S. E. (2019). 2. Urban Ecological Science in America: The Long March to Cross-Disciplinary Research. In M. L. Cadenasso, S. T. A. Pickett, J. M. Grove, C. M. Swan, & E. J. Rosi (Éds.), *Science for the Sustainable City* (p. 24-44). Yale University Press. <https://doi.org/10.12987/9780300249385-005>
- Klaus, G., & Gattlen, N. (2016). *Créer la nature : Guide pratique de promotion de la biodiversité en Suisse*. Haupt Verlag.
- Klausnitzer, B. (1982a). Grossstädte als Lebensraum für das mediterrane Faunenelement. *Entomologische Nachrichten und Berichte*, 26, 49-57. <https://doi.org/10.1007/BF00388077>
- Klausnitzer, B. (1982b). Kenntnis urbaner Gradienten. *Tagungsbericht 1. Leipziger Symp. urb. Ökologie*, 13-20. <https://doi.org/10.1007/BF00388077>
- Klausnitzer, B. (1987). *Ökologie der Großstadtf fauna*. G. Fischer Verlag.
- Klausnitzer, B. (1993). *Ökologie der Grossstadtf fauna*. (2. bearbeitete Auflage). G. Fischer.
- Klötzli, F. (1988). Berichte der Fachgesellschaften = Rapports des sociétés spécialisées = Rapporti delle società: Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Umweltforschung. *Jahrbuch / Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften = Annuaire / Académie Suisse des Sciences Naturelles*, 148-151.

- Klötzli, F. A. (1992). 20 Jahre SAGUF: Tradition und Neuorientierung. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 1(2), 121-123. <https://doi.org/10.14512/gaia.1.2.13>
- Klötzli, F., & Zielinska, J. (1995). Zur inneren und äußeren Dynamik eines Feuchtwiesenkomplexes am Beispiel der „Stillen Rüss“. *Schriftenreihe für Vegetationskunde*, 27, 267-278.
- Knapp, S., Aronson, M. F. J., Carpenter, E., Herrera-Montes, A., Jung, K., Kotze, D. J., La Sorte, F. A., Lepczyk, C. A., MacGregor-Fors, I., MacIvor, J. S., Moretti, M., Nilon, C. H., Piana, M. R., Rega-Brodsky, C. C., Salisbury, A., Threlfall, C. G., Trisos, C., Williams, N. S. G., & Hahs, A. K. (2021). A Research Agenda for Urban Biodiversity in the Global Extinction Crisis. *BioScience*, 71(3), 268-279. <https://doi.org/10.1093/biosci/biaa141>
- Knaus, F. (2020). Protection de la nature – Quel est le rapport entre la protection des oiseaux chanteurs de 1335 et la Stratégie en faveur de la biodiversité de 2012 ? In H. A. Mieg & U. Häfeli (Éds.), *La politique environnementale en Suisse : De la police des forêts aux écobilans* (p. 73-92). NZZ Libro.
- Knopfli, W. (1917). Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Brustschulter skelettes der Vogel. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, 62, 49-58.
- Knorr-Cetina, K. D. (1982). Scientific Communities or Transepistemic Arenas of Research? A Critique of Quasi-Economic Models of Science. *Social Studies of Science*, 12(1), 101-130. <https://doi.org/10.1177/030631282012001005>
- Koblet, R., Büsser, T., & Thieme, G. (1993). *Jahresbericht 1993 der EAWAG*. EAWAG - Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz. https://www.dora.lib4ri.ch/eawag/islandora/object/eawag%3A15667/datastream/PDF/Koblet-1993-Jahresbericht_1993-%28published_version%29.pdf
- Kohler, R. E. (2002a). *Landscapes and Labscapes: Exploring the Lab-Field Border in Biology*. The University of Chicago Press.
- Kohler, R. E. (2002b). Place and Practice in Field Biology. *History of Science*, 40(2), 189-210. <https://doi.org/10.1177/007327530204000204>
- Kohler, R. E. (2006). *All creatures: Naturalists, collectors, and biodiversity, 1850-1950*. Princeton University.
- Kohler, R. E., & Vetter, J. (2016). The Field. In B. Lightman (Éd.), *A Companion to the History of Science* (p. 282-295). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118620762.ch20>
- Konijnendijk, C. C., & Randrup, T. B. (2002). Editorial. *Urban Forestry & Urban Greening*, 1(1), 1-4. <https://doi.org/10.1078/1618-8667-00001>
- Körner, C. (2009). Global Statistics of “Mountain” and “Alpine” Research. *Mountain Research and Development*, 29(1), 97-102. <https://doi.org/10.1659/mrd.1108>
- Kotsila, P., Anguelovski, I., Baró, F., Langemeyer, J., Sekulova, F., & Connolly, J. J. T. (2020). Nature-based solutions as discursive tools and contested practices in urban nature’s neoliberalisation processes. *Environment and Planning E: Nature and Space*, 2514848620901437. <https://doi.org/10.1177/2514848620901437>

- Kotze, J., MacIvor, J. S., Moretti, M., Gagné, S., Threlfall, C., & Hahs, A. (2022). Urban forest invertebrates: How they shape and respond to the urban environment. *Urban Ecosystems*. <https://doi.org/10.1007/s11252-022-01240-9>
- Kowarik, I. (2020). Herbert Sukopp – an inspiring pioneer in the field of urban ecology. *Urban Ecosystems*, 23(3), 445-455. <https://doi.org/10.1007/s11252-020-00983-7>
- Kowarik, I. (2022). The Berlin School of Urban Ecology and the emergence of wasteland ecology. In P. Boschiero, T. Folkerts, & L. Latini (Éds.), *Natur Park Schöneberger Südgelände and Berlin's Urban Nature. International Carlo Scarpa Prize for Gardens 2022* (p. 139-152).
- Kowarik, I. (2023). Urban biodiversity, ecosystems and the city. Insights from 50 years of the Berlin School of urban ecology. *Landscape and Urban Planning*, 240, 104877. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104877>
- Kowarik, I., & Pyšek, P. (2012). The first steps towards unifying concepts in invasion ecology were made one hundred years ago: Revisiting the work of the Swiss botanist Albert Thellung. *Diversity and Distributions*, 18(11/12), 1243-1252. JSTOR.
- Kowarik, I., Schmidt, E., & Sigel, B. (Éds.). (1998). *Naturschutz und Denkmalpflege: Wege zu einem Dialog im Garten*. VDF Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.
- Kowarik, I., Starfinger, U., & Trepl, L. (1995). Dynamik und Konstanz. Zum 65. Geburtstag von Herbert Sukopp. *Schriftenreihe für Vegetationskunde*, 27, 17-20.
- Kremer, M. P. (1993). *Untersuchungen von Parkrasen der Stadt Zürich: Botanische und sozialwissenschaftliche Aspekte*. [Diplomarbeiten]. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel.
- Kueffer, C. (2019). Bridging urban ecology and landscape architecture in teaching, research and design practice. *Etudes urbaines*, 4, 27.
- Kueffer, C., Di Giulio, M., Hauser, K., & Wiedmer, C. (2020). Time for a biodiversity turn in sustainability science. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 29(4), 272-274. <https://doi.org/10.14512/gaia.29.4.14>
- Kuklick, H., & Kohler, R. E. (1996). Introduction. *Osiris*, 11, 1-14.
- Kunick, W. (1984). Verbreitungskarten von Wildpflanzen als Bestandteil der Stadtbiotopkartierung, dargestellt am Beispiel Köln. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, XII, 269-275.
- Kupper, P. (2009). Science and the National Parks: A Transatlantic Perspective on the Interwar Years. *Environmental History*, 14(1), 58-81.
- Kupper, P. (2014). *Creating wilderness: A transnational history of the Swiss National Park* (English language edition). Berghahn.
- Kupper, P., & Schär, B. C. (Éds.). (2015). *Les naturalistes : A la découverte de la Suisse et du monde (1800-2015)* (1ère édition). Hier und Jetzt.
- Küry, D. (1997). *Basler StadtNatur* (47 p.). Stadtgärtnerei und Friedhöfe, Fachstelle für Naturschutz des Kantons Basel-Stadt.

- Kwa, C. (1987). Representations of Nature Mediating Between Ecology and Science Policy: The Case of the International Biological Programme. *Social Studies of Science*, 17(3), 413-442. <https://doi.org/10.1177/030631287017003002>
- Kwa, C. (1989). *Mimicking Nature: The Development of Systems Ecology in the United States, 1950-1975*. C. Kwa.
- Kwa, C. (2005). Local Ecologies and Global Science: Discourses and Strategies of the International Geosphere-Biosphere Programme. *Social Studies of Science*, 35(6), 923-950. <https://doi.org/10.1177/0306312705052100>
- Kwa, C. (2018). The Visual Grasp of the Fragmented Landscape: Plant Geographers vs. Plant Sociologists. *Historical Studies in the Natural Sciences*, 48(2), 180-222. <https://doi.org/10.1525/hsns.2018.48.2.180>
- Lachat, T., Pauli, D., Klaus, G., Scheidegger, C., Gonseth, Y., Vittoz, P., & Walter, T. (Éds.). (2011). *Evolution de la biodiversité en Suisse depuis 1900. Avons-nous touché le fond ?* Haupt.
- Lachmund, J. (2002). Die registrierte Natur. Zur Konstruktion von Expertenwissen bei ökologischen Bestandsaufnahmen. *Soziale Welt*, 53(2), 209-236.
- Lachmund, J. (2003). Exploring the City of Rubble: Botanical Fieldwork in Bombed Cities in Germany after World War II. *Osiris*, 18, 234-254.
- Lachmund, J. (2004a). Knowing the Urban Wasteland: Ecological Expertise as Local Process. In S. Jasanoff, M. L. Martello, P. M. Haas, & G. I. Rochlin (Éds.), *Earthly Politics: Local and Global in Environmental Governance* (p. 241-261). MIT Press.
- Lachmund, J. (2004b). Mapping Urban Nature: Bio-Ecological Expertise and Urban Planning. In E. Kurz-Milcke & G. Gigerenzer (Éds.), *Experts in Science and Society* (p. 231-248). Springer US. https://doi.org/10.1007/0-306-47964-8_12
- Lachmund, J. (2007). Ecology in a walled city: Researching urban wildlife in post-war Berlin. *Endeavour*, 31(2), 78-82. <https://doi.org/10.1016/j.endeavour.2007.05.001>
- Lachmund, J. (2013a). *Greening Berlin: The Co-Production of Science, Politics, and Urban Nature*. The MIT Press.
- Lachmund, J. (2013b). *The Invention of the Ruderal Area. Urban Ecology and the Struggle for Wasteland Protection in West-Berlin*. RC21-conference, Berlin. <https://www.rc21.org/conferences/berlin2013/RC21-Berlin-Papers-2/23-Lachmund.pdf>
- Lachmund, J. (2017). 8 The City as Ecosystem. In R. De Bont & J. Lachmund (Éds.), *Spatializing the History of Ecology: Sites, Journeys, Mappings* (p. 141-161).
- Lachmund, J. (2019). Die Formierung einer ökologie der Stadt—Biologische Expertise und Biotopschutzplanung in West-Berlin. In M. Kurath & R. Bürgin (Éds.), *Planung ist unsichtbar. Stadtplanung zwischen relationaled Deisgntheorie und Akteur-Netzwerk-Theorie* (p. 159-183). Transcript Verlag.

- Lambelet-Haueter, C. (2011). Evolution du milieu urbain (Urban environment change). In T. Lachat, D. Pauli, G. Klaus, C. Scheidegger, Y. Gonseth, P. Vittoz, & T. Walter (Éds.), *Evolution de la biodiversité en Suisse depuis 1900. Avons-nous touché le fond ?* (p. 222-263). Haupt.
- Landolt, E. (1973). Bericht über das Geobotanische Institut an der ETH Stiftung Rübel für die Jahre 1972 und 1973. *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel*, 42, 4-170.
- Landolt, E. (1976). Bericht über das Geobotanische Institut and der ETH Stiftung Rübel für die Jahre 1975 und 1976. *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel*, 44, 5-27.
- Landolt, E. (1978). Bericht über das Geobotanische Institut an der ETH Stiftung Rübel für das Jahr 1978. *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel*, 46, 5-23.
- Landolt, E. (1980). Bericht über das Geobotanische Institut an der ETH Stiftung Rübel für das Jahr 1980. *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübe*, 48.
- Landolt, E. (1987). Bericht über das Geobotanische Institut an der ETH Stiftung Rübel für 1985 und 1986. *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel*, 53, 5-36.
- Landolt, E. (1988). Institutsbericht über das Jahr 1987. *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel*, 54, 5-29.
- Landolt, E. (1989a). Institutsbericht über das Jahr 1988. *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel*, 55, 5-30.
- Landolt, E. (1989b). Von der Naturschutzbewegung zur Ökologie von heute. *disP - The Planning Review*, 25, 28-34. <http://dx.doi.org/10.1080/02513625.1989.10708611>
- Landolt, E. (1990). Institutsbericht über das Jahr 1989. *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel*, 56, 5-30.
- Landolt, E. (1991). Institutsbericht über das Jahr 1990. *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel*, 57, 5-33.
- Landolt, E. (1992). Institutsbericht über das Jahr 1991. *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel*, 58, 5-32.
- Landolt, E. (1993). Institutsbericht über das Jahr 1992. *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel*, 59, 5-35.
- Landolt, E. (2001). *Flora der Stadt Zürich (1984-1998)* (1^{re} éd.). Birkhäuser Basel.
- Landolt, E., & Edwards, P. J. (1994). Institutsbericht über das Jahr 1993. *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel*, 60, 5-36.
- Landolt, E., Klötzli, F., Urbanska, K., Gigon, A., Horak, E., & Baltisberger, M. (1990). Das Geobotanische Institut an der ETHZ, Stiftung Rübel. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, 135(2), 97-116.

- LaNier, R. (1975). Developing an ecological framework for the planning of human settlements. *Urban Ecology*, 1(1), 1-4. [https://doi.org/10.1016/0304-4009\(75\)90002-9](https://doi.org/10.1016/0304-4009(75)90002-9)
- Latour, B. (1986). Visualisation and Cognition: Drawing Things Together. In H. Kuklick (Éd.), *Knowledge and Society Studies in the Sociology of Culture Past and Present* (Vol. 6). Jai Press.
- Latour, B. (1987a). Les « vues » de l'esprit. *Réseaux. Communication - Technologie - Société*, 5(27), 79-96. <https://doi.org/10.3406/reso.1987.1322>
- Latour, B. (1987b). *Science in action: How to follow scientists and engineers through society*. Harvard University press.
- Latour, B. (2005). *La science en action : Introduction à la sociologie des sciences*. La Découverte.
- Latour, B., & Woolgar, S. (1986). *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton University Press.
- Lauber, K., Wagner, G., & Gyga, A. (2018). *Flora Helvetica : Flore illustrée de Suisse* (5ème édition). Haupt.
- Laurie, I. C. (Éd.). (1979). *Nature in Cities*. John Wiley.
- Law, J., & Lynch, M. (1988). Lists, Field Guides, and the Descriptive Organization of Seeing: Birdwatching as an Exemplary Observational Activity. *Human Studies*, 11(2/3), 271-303.
- Le Roy, L. G. (1978). *Natur ausschalten, Natur einschalten*. Klett-Cotta.
- Leedy, D., & Adams, L. (1986). *Wildlife in urban and developing areas : An overview and historical perspective* (p. 8-20).
- Leedy, D., & Adams, L. (1987). The development of urban wildlife programs in the United States. *Alberta Naturalist*, 17, 89-104.
- Legrand, M. (2015). *La mise en ordre écologique des parcs urbains. Savoirs, pratiques et paysages : Exemple d'un grand parc francilien* [Theses, Muséum national d'Histoire Naturelle (Paris, France)]. <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01310791>
- Lenzin, H., Huck, C., Gross, A., & Nagel, P. (2009). Verbreitung und Standorte des Schmalblättrigen Kreuzkrauts (*Senecio inaequidens*) und anderer Neophyten in der Stadt Basel (Schweiz). *Bauhinia*, 21, 17-24.
- Lenzin, H., Kohl, J., Muehlethaler, R., Odiet, M., Baumann, N., & Nagel, P. (2001). Verbreitung, Abundanz und Standorte ausgewählter Neophyten in der Stadt Basel (Schweiz). *Bauhinia*, 15, 39-56.
- Lenzin, H., Nagel, P., Gross, A., & Huck, C. (2011). Nischendifferenzierung zweier nah verwandter Neophyten im urbanen Raum. *Bauhinia*, 23, 25-34.
- Lepori, B. (2006). Public research funding and research policy: A long-term analysis for the Swiss case. *Science & Public Policy - SCI PUBLIC POLICY*, 33, 205-216. <https://doi.org/10.3152/147154306781779019>

- Lepori, B. (2007). Research in Non-University Higher Education Institutions. The Case of the Swiss Universities of Applied Sciences. *Higher Education*, 56, 45-58. <https://doi.org/10.1007/s10734-007-9088-y>
- Lepori, B. (2010). *Striving for Differentiation: Ambiguities of the Applied Research Mandate in Swiss Universities of Applied Sciences* (p. 237-255). https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9244-2_13
- Lepori, B., & Attar, L. (2006). *Research Strategies and Framework Conditions for Research in Swiss Universities of Applied Sciences*.
- Leser, H., Schneider-Sliwa, R., Nagel, P., Parlow, E., & Alewell, C. (2003). Geography in Basel: The integrative approach. *Geographica Helvetica*, 58(3), 197-213. <https://doi.org/10.5194/gh-58-197-2003>
- Li Vigni, F., Louvel, S., & Raimbault, B. (2023). Les reconfigurations des vecteurs de la crédibilité scientifique à l'interface entre les mondes sociaux. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 17(2), Article 2. <https://doi.org/10.4000/rac.30365>
- Liebendörfer, L., Keller, C., & Peter, K. (1992). *Flechtenuntersuchungen in Waldgebieten der Stadt Zürich—Teilbericht I: Zürichberg Süswest und Sihlwald Nord* (p. 96). Stadtforstamt Zürich.
- Livingstone, D. N. (2003). *Putting science in its place: Geographies of scientific knowledge*. The University of Chicago Press.
- Livingstone, D. N. (2010). Landscapes of Knowledge. In P. Meusburger, D. N. Livingstone, & H. Jöns (Éds.), *Geographies of Science* (p. 3-22). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-90-481-8611-2_1
- Lizet, B. (1989). Naturalistes, herbes folles et terrains vagues. *Ethnologie française*, 19(3), 253-272.
- Lizet, B., Wolf, A.-E., & Celecia, J. (Éds.). (1997). *Sauvages dans la ville : De l'inventaire naturaliste à l'écologie urbaine : hommage à Paul Jovet*. Eddu Jatba.
- Lorimer, J. (2008). Living Roofs and Brownfield Wildlife: Towards a Fluid Biogeography of UK Nature Conservation. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 40(9), 2042-2060. <https://doi.org/10.1068/a39261>
- Lorimer, J. (2012). Multinatural geographies for the Anthropocene. *Progress in Human Geography*, 36. <https://doi.org/10.1177/0309132511435352>
- Lorimer, J. (2015). *Wildlife in the Anthropocene: Conservation after Nature*. University of Minnesota Press. <https://muse.jhu.edu/book/39521>
- Lousley, J. E. (1945). The flora of bombed sites in the city of London in 1944. *The Botanical Society and Exchange Club of the British Isles*, XII, 875-883.
- Louvel, S. (2011). *Des patrons aux managers : Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*. Presses universitaires de Rennes.
- Lowe, P. D. (1976). Amateurs and professionals: The institutional emergence of British plant ecology. *Journal of the Society for the Bibliography of Natural History*, 7(4), 517-535. <https://doi.org/10.3366/jsbnh.1976.7.4.517>

- Lynch, M., & Woolgar, S. (Éds.). (1990). *Representation in scientific practice*. The MIT Press.
- MacDonald, D. W., & Newdick, M. T. (1982). The distribution and ecology of foxes, *Vulpes vulpes* (L.), in urban areas. In R. Bornkamm, J. A. Lee, & M. R. D. Seaward (Éds.), *Urban Ecology: The second European Ecological Symposium* (p. 123-135). Blackwell Scientific publication.
- Magle, S. B., Hunt, V. M., Vernon, M., & Crooks, K. R. (2012). Urban wildlife research: Past, present, and future. *Biological Conservation*, *155*, 23-32. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.06.018>
- Mak, A. (2021). Enquêtes orales, enquêtes historiennes. *Le Mouvement Social*, *274*(1), 3-30. <https://doi.org/10.3917/lms1.274.0003>
- Manceron, V. (2022). *Les veilleurs du vivant Avec les naturalistes amateurs*. La Découverte.
- Manceron, V., & Bertrand, R. (2022, novembre 30). Voir la nature comme un·e naturaliste : Une contre-histoire de la modernité. Entretien réalisé par Roméo Bondon. *Terrestres*. <https://www.terrestres.org/2022/11/30/voir-la-nature-comme-un-naturaliste-une-contre-histoire-de-la-modernite/>
- Maris, V. (2018). *La part sauvage du monde : Penser la nature dans l'Anthropocène*. Éditions du Seuil.
- Martin, L. J., Blossey, B., & Ellis, E. (2012). Mapping where ecologists work: Biases in the global distribution of terrestrial ecological observations. *Frontiers in Ecology and the Environment*, *10*(4), 195-201. <https://doi.org/10.1890/110154>
- Marzluff, J., Shulenberger, E., Endlicher, W., Alberti, M., Bradley, G., Ryan, C., ZumBrunnen, C., & Simon, U. (Éds.). (2008). *Urban Ecology: An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature*. Springer.
- Massey, D. B., Allen, J., Pile, S., & Open University (Éds.). (1999). *City worlds*. Routledge in association with the Open University.
- Matagne, P. (1999). *Aux origines de l'écologie : Les naturalistes en France de 1800 à 1914*. Editions du CTHS.
- Mathis, C.-F., & Pépy, E.-A. (2017). *La ville végétale : Une histoire de la nature en milieu urbain (France XVIIe-XXIe siècle)*. Champ Vallon.
- Matthey, Wi., Della Santa, E., & Wannemacher, C. (1984). *Manuel pratique d'écologie*. Editions Payot.
- Mauger, G. (1991). Enquêter en milieu populaire. *Genèses. Sciences sociales et histoire*, *6*(1), 125-143. <https://doi.org/10.3406/genes.1991.1096>
- Mauz, I. (2011). Le renouveau des inventaires naturalistes au début du XXIe siècle. *Quaderni. Communication, technologies, pouvoir*, *76*, Article 76. <https://doi.org/10.4000/quaderni.81>
- McDonnell, M. J. (1997). A Paradigm Shift. *Urban Ecosystems*, *1*(2), 85-86. <https://doi.org/10.1023/A:1018598708346>

- McDonnell, M. J. (2011). The history of urban ecology: An ecologist's perspective. In J. Niemelä, J. H. Breuste, T. Elmqvist, G. Guntenspergen, P. James, & N. E. McIntyre (Éds.), *Urban Ecology: Patterns, Processes and Applications* (p. 5-13). Oxford University Press.
- McDonnell, M. J. (2015). Journal of Urban Ecology: Linking and promoting research and practice in the evolving discipline of urban ecology. *Journal of Urban Ecology*, 1(1), 1-6. <https://doi.org/10.1093/jue/juv003>
- McDonnell, M. J., Breuste, J. H., & Hahs, A. K. (2009). Introduction: Scope of the book and need for developing a comparative approach to the ecological study of cities and towns. In M. J. McDonnell, A. K. Hahs, & J. H. Breuste (Éds.), *ECOLOGY OF CITIES AND TOWNS: A COMPARATIVE APPROACH*. Cambridge Univ Press.
- McDonnell, M. J., & Hahs, A. K. (2009). Comparative ecology of cities and towns: Past, present and future. In M. J. McDonnell, A. K. Hahs, & J. H. Breuste (Éds.), *Ecology of cities and towns : A comparative approach* (p. 71-89). Cambridge Univ. Press.
- McDonnell, M. J., Hahs, A. K., & Pickett, S. T. A. (2012). Exposing an urban ecology straw man: Critique of Ramalho and Hobbs. *Trends in Ecology & Evolution*, 27(5), 255-256. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2012.01.009>
- McDonnell, M. J., & Pickett, S. T. A. (1990). Ecosystem Structure and Function along Urban–Rural Gradients: An Unexploited Opportunity for Ecology. *Ecology*, 71(4), 1232-1237. <https://doi.org/10.2307/1938259>
- McDonnell, M. J., & Pickett, S. T. A. (Éds.). (1993). *Humans as Components of Ecosystems*. Springer New York.
- McDonnell, M. J., Pickett, S. T. A., Groffman, P., Bohlen, P., Pouyat, R. V., Zipperer, W. C., Parmelee, R. W., Carreiro, M. M., & Medley, K. (1997). Ecosystem processes along an urban-to-rural gradient. *Urban Ecosystems*, 1(1), 21-36. <https://doi.org/10.1023/A:1014359024275>
- McDonnell, M. J., Pickett, S. T. A., & Pouyat, R. V. (1993). The Application of the Ecological Gradient Paradigm to the Study of Urban Effects. In M. J. McDonnell & S. T. A. Pickett (Éds.), *Humans as Components of Ecosystems: The Ecology of Subtle Human Effects and Populated Areas* (p. 175-189). Springer. http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4612-0905-8_15
- McIntyre, N. E., Knowles-Yáñez, K., & Hope, D. (2000). Urban ecology as an interdisciplinary field: Differences in the use of “urban” between the social and natural sciences. *Urban Ecosystems*, 4(1), 5-24. <https://doi.org/10.1023/A:1009540018553>
- McKinney, M. L. (2006). Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation*, 127(3), 247-260. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.09.005>
- McPhearson, T., & Maddox, D. (2018). What is one thing every ecologist should know about urban ecology? *The Nature of Cities*. <https://www.thenatureofcities.com/2018/01/29/one-thing-every-ecologist-know-urban-ecology/>
- McPhearson, T., Pickett, S. T. A., Grimm, N. B., Niemelä, J., Alberti, M., Elmqvist, T., Weber, C., Haase, D., Breuste, J., & Qureshi, S. (2016). Advancing Urban Ecology toward a Science of Cities. *BioScience*, 66(3), 198-212. <https://doi.org/10.1093/biosci/biw002>

- Meerow, S., & Newell, J. (2016). Urban resilience for whom, what, when, where, and why? *Urban Geography*, 40. <https://doi.org/10.1080/02723638.2016.1206395>
- Meine, C., Soulé, M., & Noss, R. E. (2006). "A mission-driven discipline": The growth of conservation biology. *Conservation Biology: The Journal of the Society for Conservation Biology*, 20(3), 631-651. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00449.x>
- Melliger, R. L. (2017). *The impacts of urbanisation and habitat size on local biodiversity and ecosystem functioning* [Doctoral Thesis, Universität Basel, Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät]. <https://edoc.unibas.ch/71645/>
- Melosi, M. V. (1993). The Place of the City in Environmental History. *Environmental History Review*, 17(1), 1-23. <https://doi.org/10.2307/3984888>
- Melosi, M. V. (2000). *The sanitary city: Urban infrastructure in America from colonial times to the present*. John Hopkins Press.
- Merz, M., & Sormani, P. (2016a). Configuring New Research Fields: How Policy, Place, and Organization Are Made to Matter. In M. Merz & P. Sormani (Éds.), *The Local Configuration of New Research Fields: On Regional and National Diversity* (p. 1-22). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-22683-5_1
- Merz, M., & Sormani, P. (Éds.). (2016b). *The Local Configuration of New Research Fields: On Regional and National Diversity*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-22683-5>
- Méthot, P.-O. (2020). François Jacob et La Logique du vivant : Une histoire des objets de la biologie. *Revue d'histoire des sciences*, 73(2), 237-272. <https://doi.org/10.3917/rhs.732.0237>
- Meulemans, G. (2020). Urban Pedogeneses: The making of city soils from hard surfacing to the urban soil sciences. *Environmental Humanities*, 12(1), 250-266. <https://doi.org/10.1215/22011919-8142330>
- Meyer, M., & Molyneux-Hodgson, S. (2011). « Communautés épistémiques » : Une notion utile pour théoriser les collectifs en sciences ? *Terrains travaux*, n° 18(1), 141-154.
- Meyer, S. (2021). *The impacts of urbanisation and forest size on antagonistic ecological interactions and forest ecosystem services* [Doctoral Thesis, University_of_Basel]. <https://edoc.unibas.ch/82297/>
- Mieg, H. A. (2008). Professionalisation and professional identities of environmental experts: The case of Switzerland. *Environmental Sciences*, 5(1), 41-51. <https://doi.org/10.1080/15693430701859653>
- Mieg, H. A., & Frischknecht, P. M. (2013). Multidisziplinär, antidisziplinär, disziplinär? Die Geschichte der Umweltwissenschaften an der ETH Zürich. In E. Balz (Éd.), *Disziplin – Discipline* (p. 135-169). Academic Press.
- Mieg, H. A., Hansmann, R., & Frischknecht, P. M. (2012). National Sustainability Outreach Assessment Based on Human and Social Capital: The Case of Environmental Sciences in Switzerland. *Sustainability*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/su4010017>
- Mieg, H. A., Sombre, S. de, & Näf, M. A. (2013). How Formality Works: The Case of Environmental Professionals. *Professions and Professionalism*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.7577/pp.564>

- Milam, E. L. (2010). The equally wonderful field: Ernst Mayr and organismic biology. *Historical Studies in the Natural Sciences*, 40(3), 279-317. <https://doi.org/10.1525/hsns.2010.40.3.279>
- Milard, B. (2011). Dynamiques relationnelles d'un article scientifique : « Roger et al. (2004) » et ses réseaux. *Terrains travaux*, n° 19(2), 141-160.
- Miller, J. R., & Hobbs, R. J. (2002). Conservation Where People Live and Work. *Conservation Biology*, 16(2), 330-337.
- Mombrial, F., Bäumlér, B., Clerc, P., Habashi, C., Hinden, H., Lambelet-Haueter, C., Martin, P., Price, M., & Palese, R. (avec Conservatoire et jardin botaniques de la ville de Genève). (2013). *Flore en ville : Sites et espèces d'intérêt en Ville de Genève : plantes à fleurs, fougères, mousses, lichens*. Edition des Conservatoire et jardin botaniques de la ville de Genève.
- Monzel, M., & Böhme, W. (2010). Obituary for Prof. Dr. Dr. H.c. Mult. Paul Müller (1940–2010). *Salamandra*, 46(4), 243-246.
- Moore, K., & Hala, N. (2002). 10. Organizing identity: The creation of science for the people. In M. Lounsbury & M. J. Ventresca (Éds.), *Social Structure and Organizations Revisited* (Vol. 19, p. 309-335). Emerald Group Publishing Limited. [https://doi.org/10.1016/S0733-558X\(02\)19010-0](https://doi.org/10.1016/S0733-558X(02)19010-0)
- Morange, M. (2016). *Une histoire de la biologie*. Editions Points. <https://www.decitre.fr/livres/une-histoire-de-la-biologie-9782757829172.html>
- Morrison, J. A. (1996). [Review of *Urban Ecology as the Basis of Urban Planning.*, par H. Sukopp, M. Numata, & A. Huber]. *The Quarterly Review of Biology*, 71(4), 598-599.
- Muderere, T., Murwira, A., & Tagwireyi, P. (2018). An Analysis of Trends in Urban Landscape Ecology Research in Spatial Ecological Literature Between 1986 and 2016. *Current Landscape Ecology Reports*, 3(3), 43-56. <https://doi.org/10.1007/s40823-018-0033-9>
- Müller, N., & Kamada, M. (2011). URBIO: An introduction to the International Network in Urban Biodiversity and Design. *Landscape and Ecological Engineering*, 7, 1-8. <https://doi.org/10.1007/s11355-010-0139-7>
- Müller, N., & Werner, P. (2024). A Review on the Work of German Urban Biodiversity Networks – from National to International Activities. *Urban Ecosystems*. <https://doi.org/10.1007/s11252-024-01550-0>.
- Müller, P., Klomann, U., Nagel, P., Reis, H., & Schäfer, A. (1975). Indikatorwert Unterschiedlicher Biotischer Diversität im Verdichtungsraum von Saarbrücken. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, 4, 113-128.
- Müller, P., & Stein, N. (1980). Standardisation of ecological criterias and their integration into the urban planning. In W. Goerke (Éd.), *The development and application of ecological models in urban and regional planning: Vol. MAB Mitteilungen 5* (p. 27-57). deutsche MAB-Nationalkomitee.
- Mullins, N. C. (1972). The development of a scientific specialty: The phage group and the origins of molecular biology. *Minerva*, 10(1), 51-82. <https://doi.org/10.1007/BF01881390>

- Mullins, N. C. (1973). The Development of Specialties in Social Science: The Case of Ethnomethodology. *Science Studies*, 3(3), 245-273. <https://doi.org/10.1177/030631277300300302>
- Münch, B. (1999). *Jahresbericht 1999 der Universität Basel*. Universität Basel.
- Nagel, P. (1989). Arthropoden als Indikatoren für die Gewässergüte urban-industriell belasteter Flüsse. In B. Klausnitzer & W. Dunger (Éds.), *Verhandlungen IX. SIEEC 19.-23. Mai 1986, Gotha*. Nowa Doba.
- Nagel, P., & Müller, P. (1979). Ökologische Bewertung der Saar im Verdichtungsraum von Saarbrücken. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, 7, 129-138.
- Nagel, P., Saipunkaew, W., & Smrekar, G. (1998). Umweltüberwachung und ökologische Raumbewertung in der Stadt mit Hilfe von Organismen. *Uni Nova : Wissenschaftsmagazin der Universität Basel*, 82, 39-47.
- Nagel, P., & Schmitt, T. (2011). Nachruf auf Paul Müller 11.10.1940 – 30.5.2010. *Mitteilungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft*, 46-50.
- Nagel, P., Smrekar, G., & Haag-Wackernagel, D. (2001). Use of Feral Pigeon Eggs for Urban Biomonitoring. *Fresenius Environmental Bulletin*, 10(1), 18-25.
- Naylor, S. (2005). Introduction: Historical geographies of science – places, contexts, cartographies. *The British Journal for the History of Science*, 38(1), 1-12. <https://doi.org/10.1017/S0007087404006430>
- Nelkin, D. (1977). Scientists and Professional Responsibility: The Experience of American Ecologists. *Social Studies of Science*, 7(1), 75-95. <https://doi.org/10.1177/030631277700700110>
- Nicolson, M. (1989). National styles, divergent classifications: A comparative case study from the history of French and American plant ecology. In L. Hargens, R. A. Jones, & A. R. Pickering (Éds.), *Knowledge and Society: Studies in the sociology of science, past and present*. 8. JAI Press.
- Niemelä, J. (1999). Is there a need for a theory of urban ecology? *Urban Ecosystems*, 3(1), 57-65. <https://doi.org/10.1023/A:1009595932440>
- Niemelä, J. (Éd.). (2011). *Urban ecology: Patterns, processes, and applications*. Oxford University Press.
- Nilon, C. (2014, novembre 23). A Study of Biodiversity in the World's Cities. *The Nature of Cities*. <https://www.thenatureofcities.com/2014/11/23/a-study-of-biodiversity-in-the-worlds-cities/>
- Nilon, C. H. (2023). History of urban biodiversity research and practice. In Nilon, C. H., & Aronson, M. F. J. (Éds.), *Routledge handbook of urban biodiversity* (p. 9-18). Routledge.
- Nilon, C. H., & Aronson, M. F. J. (Éds.). (2023). *Routledge handbook of urban biodiversity*. Routledge.
- Noiriel, G. (2008). *Introduction à la socio-histoire*. Éd. La Découverte.
- Norra, S., & Petney, T. N. (2016). RE: The ecological future of cities: when did urban ecology begin? [Online comment response, 3 Jun 2016.]. *Science*.
- Noyes, J. H., & Progulske, D. R. (Éds.). (1973). *Wildlife in an urbanizing environment*. Holdsworth Natural Resources Center, University of Massachusetts. https://www.si.edu/object/siris_sil_694139

- Numata, M. (1975). International Symposium on the Urban Ecosystem, held in Brussels, Belgium, 14–15 September 1974. *Environmental Conservation*, 2(2), 152-152. <https://doi.org/10.1017/S0376892900001168>
- Numata, M. (1977). *Tokyo Project Interdisciplinary Studies of Urban Ecosystems in the Metropolis of Tokyo*. Chiba University.
- Numata, M. (1988). International Seminar on Urban Ecology, held at the Centre for Environmental Technology, Imperial College, South Kensington, London, England, UK, during 24 and 25 September 1987. *Environmental Conservation*, 15(2), 184-184. <https://doi.org/10.1017/S0376892900029131>
- Nyssa, Z. (2020). Why scientists succeed yet their organizations splinter: Historical and social network analyses of policy advocacy in conservation. *Environmental Science & Policy*, 113, 7-13. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.07.022>
- Oberholzer, A., & Lässer, L. (1983). *Naturgarten* (1. Aufl). Hallwag Verlag.
- Obrist, M. K., Sattler, T., Home, R., Gloor, S., Bontadina, F., Nobis, M., Braaker, S., Duelli, P., Bauer, N., Della Bruna, P., Hunziker, M., & Moretti, M. (2012). La biodiversité en ville – pour l’être humain et la nature. *Notice pour le praticien, Institut fédéral de recherches WSL/WSL*, 48, 12.
- Odum, E. P. (1953). *Fundamentals of Ecology*. W B. Saunders Co.
- OeVS-Bulletin. (1992a). Der OekologInnenverband der Schweiz. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 1(1), 60-62. <https://doi.org/10.14512/gaia.1.2.13>
- OeVS-Bulletin. (1992b). Schwerpunktprogramm (SPP) Umwelt. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 2(6), 366-367.
- OeVS-Bulletin. (1992c). « Schwerpunktprogramm Umwelt » des Schweizerischen Nationalfonds ohne Beteiligung von praxisorientierten Ökologen? *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 1(3), 181-182.
- OeVS-Bulletin. (1993). Schwerpunktprogramm (SPP) Umwelt. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 2(1), 56-57.
- OFEV. (2012). *Stratégie Biodiversité Suisse*. Confédération Suisse. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biodiversite/publications/publications-biodiversite/strategie-biodiversite-suisse.html>
- OFEV. (2017). *Plan d’action Stratégie Biodiversité Suisse* (p. 53). Plan d’action du Conseil fédéral. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biodiversite/info-specialistes/biodiversitaetspolitik/strategie-et-plan-daction-pour-la-biodiversite.html>
- Ophir, A., & Shapin, S. (1991). The Place of Knowledge: A Methodological Survey. *Science in Context*, 4(1), 3-22. <https://doi.org/10.1017/S0269889700000132>
- Oreskes, N. (1996). Objectivity or Heroism? On the Invisibility of Women in Science. *Osiris*, 11, 87-113.
- Pataki, D. E. (2015). Grand challenges in urban ecology. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 3. <https://doi.org/10.3389/fevo.2015.00057>

- Paye, S. (2011). L'entretien biographique en milieu savant : Implications méthodologiques. In L. Rollet & P. Narbonnand (Éds.), *Les uns et les autres... Biographies et prosopographies en histoire des sciences*. Presses universitaires de Nancy. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00655797/document>
- Pickett, S. T. A., Burch, W. R., Dalton, S. E., & Foresman, T. W. (1997). Integrated urban ecosystem research. *Urban Ecosystems*, 1(4), 183-184. <https://doi.org/10.1023/A:1018579628818>
- Pickett, S. T. A., Cadenasso, M. L., Childers, D. L., McDonnell, M. J., & Zhou, W. (2016). Evolution and future of urban ecological science: Ecology in, of, and for the city. *Ecosystem Health and Sustainability*, 2(7), n/a-n/a. <https://doi.org/10.1002/ehs2.1229>
- Pickett, S. T. A., Cadenasso, M. L., & Grove, J. M. (2019). *Science for the Sustainable City: Empirical Insights from the Baltimore School of Urban Ecology*. Yale University Press.
- Pickett, S. T. A., Cadenasso, M. L., Grove, J. M., Boone, C. G., Groffman, P. M., Irwin, E., Kaushal, S. S., Marshall, V., McGrath, B. P., Nilon, C. H., Pouyat, R. V., Szlavecz, K., Troy, A., & Warren, P. (2011). Urban ecological systems: Scientific foundations and a decade of progress. *Journal of Environmental Management*, 92(3), 331-362. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.08.022>
- Pickett, S. T. A., Cadenasso, M. L., Grove, J. M., Groffman, P. M., Band, L. E., Boone, C. G., Burch, W. R., Grimmond, C. S. B., Hom, J., Jenkins, J. C., Law, N. L., Nilon, C. H., Pouyat, R. V., Szlavecz, K., Warren, P. S., & Wilson, M. A. (2008). Beyond Urban Legends: An Emerging Framework of Urban Ecology, as Illustrated by the Baltimore Ecosystem Study. *BioScience*, 58(2), 139-150. <https://doi.org/10.1641/B580208>
- Pickett, S. T. A., Cadenasso, M. L., Grove, J. M., Nilon, C. H., Pouyat, R. V., Zipperer, W. C., & Costanza, R. (2001). Urban Ecological Systems: Linking Terrestrial Ecological, Physical, and Socioeconomic Components of Metropolitan Areas. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 32(1), 127-157. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.32.081501.114012>
- Pickett, S. T. A., & Grove, J. M. (2009). Urban ecosystems: What would Tansley do? *Urban Ecosystems*. 12(1): 1-8., 12, 1-8. <https://doi.org/10.1007/s11252-008-0079-2>
- Pickett, S. T. A., & White, P. S. (1985). *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. Academic Press.
- Pickstone, J. V. (2000). *Ways of Knowing: A New History of Science, Technology and Medicine*. Manchester University Press.
- Powell, R. C. (2007). Geographies of science: Histories, localities, practices, futures: *Progress in Human Geography*, 31(3), 309-329. <https://doi.org/10.1177/0309132507077081>
- Precht, F. (Éd.) (avec Germany (West), & Werner-Reimers-Stiftung). (1978). *Stadtökologie : Bericht über ein Kolloquium der Deutschen UNESCO-Kommission*. Die Kommission ; Dokumentation Saur.
- Price, M. F. (1995). Man and the Biosphere (MAB) Project 6 in Europe and the Former USSR. *Mountain Research and Development*, 15(3), 267-282. <https://doi.org/10.2307/3673934>
- Ramalho, C. E., & Hobbs, R. J. (2012a). Straw man or scaffolding? Building the foundations of urban ecology: a reply to McDonnell et al. *Trends in Ecology & Evolution*, 27(5), 256-257. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2012.01.013>

- Ramalho, C. E., & Hobbs, R. J. (2012b). Time for a change: Dynamic urban ecology. *Trends in Ecology & Evolution*, 27(3), 179-188. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.10.008>
- Rebele, F. (1994). Urban Ecology and Special Features of Urban Ecosystems. *Global Ecology and Biogeography Letters*, 4(6), 173-187. JSTOR. <https://doi.org/10.2307/2997649>
- Redman, C. L., Grove, J. M., & Kuby, L. H. (2004). Integrating Social Science into the Long-Term Ecological Research (LTER) Network: Social Dimensions of Ecological Change and Ecological Dimensions of Social Change. *Ecosystems*, 7(2), 161-171. <https://doi.org/10.1007/s10021-003-0215-z>
- Rega-Brodsky, C. C., Aronson, M. F. J., Piana, M. R., Carpenter, E.-S., Hahs, A. K., Herrera-Montes, A., Knapp, S., Kotze, D. J., Lepczyk, C. A., Moretti, M., Salisbury, A. B., Williams, N. S. G., Jung, K., Katti, M., MacGregor-Fors, I., MacIvor, J. S., La Sorte, F. A., Sheel, V., Threfall, C. G., & Nilon, C. H. (2022). Urban biodiversity: State of the science and future directions. *Urban Ecosystems*, 25(4), 1083-1096. <https://doi.org/10.1007/s11252-022-01207-w>
- Reperant, L. A., Hegglin, D., Fischer, C., Kohler, L., Weber, J.-M., & Deplazes, P. (2007). Influence of urbanization on the epidemiology of intestinal helminths of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Geneva, Switzerland. *Parasitology Research*, 101(3), 605-611. <https://doi.org/10.1007/s00436-007-0520-0>
- Reperant, L. A., Hegglin, D., Tanner, I., Fischer, C., & Deplazes, P. (2009). Rodents as shared indicators for zoonotic parasites of carnivores in urban environments. *Parasitology*, 136(3), 329-337. <https://doi.org/10.1017/S0031182008005428>
- Reumer, J. W. F., & Epe, M. J. (Éds.). (1999). *Biotope Mapping in the Urban Environment*. (Vol. 5). DEINSA. <https://www.hetnatuurhistorisch.nl/organisatie/publicaties/deinsea/deinsea-5/>
- Richter, M., Weiland, U., & Rehberg, K.-S. (2008). Stadtökologische Traditionslinien. *Die Natur der Gesellschaft: Verhandlungen des 33. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in Kassel 2006. Teilbd. 1 u. 2, Teil bd. 1 u. 2.*
- Rieley, J. O. (1990). Important Prospect: British Ecological Society Conference on 'Habitat Creation and Wildlife Conservation in Post-industrial and Urban Landscapes', to be held in the University of Nottingham, Nottingham, England, UK, during 25–27 March 1991. *Environmental Conservation*, 17(3), 283-283. <https://doi.org/10.1017/S0376892900032628>
- Ritschel, G. (1976). Neue und wenig beachtete epiphytische Flechten im Stadtgebiet von Zürich. *Herzogia*, 4(1-2), 33-46. <https://doi.org/10.1127/herzogia/4/1976/33>
- Ritter, M. (1992). Aspekte einer Geschichtsschreibung der Tierwelt Basels. *Verh. Naturf. Ges. Basel*, 102(1), 211-276.
- Ritter, M. (1997). *Vögel in Basel* (p. 1-35). Hsrg. : Baudepartement Basel-Stadt, Stadtgärtnerei und Friedhöfe.
- Ritter, M. (2021). *Die Basler Stadtvögel: Das Beobachtungsmaterial über 150 Jahre hinweg* [Document de travail non publié].
- Ritter, M., & Salathé, T. (2020). *Der Reiz der Vögel: Seit 1870*. Martin Schmitz Verlag.

- Ritter, M., & Stauffer, B. (1986). Herr Stünzi, warum sind in Zürich die wildkräuter gleichberechtigt? Gespräch mit dem Direktor des Zürcher Gartenbauamtes. *Schweizer Naturschutz*, 8-9.
- Robic, M.-C. (2003). La ville, objet ou problème ? La géographie urbaine en France (1890-1960). *Societes contemporaines*, 4950(1), 107-138.
- Rochard, H. (2023). *Renaturation urbaine et actions citoyennes : Vers une co-production de la ville écologique ? Études de cas dans le Grand Paris et à New York City* [Thèse de doctorat, Université Paris Cité].
- Rollet, L., & Nabonnand, P. (Éds.). (2012). *Les uns et les autres : Biographies et prosopographies en histoire des sciences*. Presses universitaires de Nancy : Editions universitaires de Lorraine.
- Rose, E. (2005). *Spatio-temporal Use of the Urban Habitat by Feral Pigeons (Columba livia)* [Doktoral Dissertation]. Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel.
- Roth, W.-M., & Bowen, G. M. (2001). Of Disciplined Minds and Disciplined Bodies: On Becoming an Ecologist. *Qualitative Sociology*, 24(4), 459-481. <https://doi.org/10.1023/A:1012241029874>
- Roux, J., Charvolin, F., & Dumain, A. (Éds.). (2014). *Passions cognitives : L'objectivité à l'épreuve du sensible*. Eddes archives contemporaines.
- Sadrozinski, R. (2006). *Evaluative Framework for International Collaboration: Final Report prepared for the National Science Foundation* (p. 1-34). Center for Innovative Research in Graduate Education (CIRGE). <https://www.education.uw.edu/cirge/wp-content/uploads/2008/07/evaluative-framework.pdf>
- Sailer, U. (1990). Vegetationsentwicklung auf Brachflächen der Stadt Zürich = The establishment of vegetation in fallow lands in the city of Zürich. *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel*, 56, 78-117. <https://doi.org/10.5169/SEALS-377761>
- Salisbury, E. J. (1943). The flora of bombed areas. *Nature*, 151, 462-466.
- Salomon Cavin, J. (2005). *La ville, mal-aimée : Représentations anti-urbaines et aménagement du territoire en Suisse : analyse, comparaisons, évolution*. Presses polytechniques et universitaires romandes.
- Salomon Cavin, J. (2021). Mesurer le potentiel écologique des projets d'aménagement urbains, une étape vers la ville biodiversitaire ? Entretien avec Pascal Martin et Nicolas Wyler. In J. Salomon Cavin & C. Granjou (Éds.), *Quand l'écologie s'urbanise* (p. 239-263). UGA éditions.
- Salomon Cavin, J. (2022). *Indésirables!? Les animaux mal-aimés de la ville*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR).
- Salomon Cavin, J. (2023). Les naturalistes et la ville. Esquisse d'une relation contrariée. *Histoire urbaine*, 65(1), 137-153. <https://doi.org/10.3917/rhu.065.0139>
- Salomon Cavin, J., & Granjou, C. (Éds.). (2021). *Quand l'écologie s'urbanise*. UGA éditions.
- Salomon Cavin, J., & Kull, C. (2017). Invasion ecology goes to town: From disdain to sympathy. *Biological Invasions*, 19(12), 3471-3487. <https://doi.org/10.1007/s10530-017-1588-9>

- Salomon Cavin, J., & Marchand, B. (2010). *Antiurbain : Origines et conséquences de l'urbaphobie*. PPUR Presses polytechniques.
- Salomon Cavin, J., Ruegg, J., & Carron, C. (2010). La ville des défenseurs de la nature : Vers une réconciliation ? *Natures Sciences Sociétés*, 18(2), 113-121. <https://doi.org/10.1051/nss/2010016>
- Sattler, T. (2009). *Biodiversity in urban landscape matrices: From species richness to functional community structure* [Dissertation, Universität Bern, hilosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät]. https://www.cb.iee.unibe.ch/e58879/e480453/e480495/Sattler_PhD2009_eng.pdf
- Sattler, T., Borcard, D., Arlettaz, R., Bontadina, F., Legendre, P., Obrist, M., & Moretti, M. (2010a). Spider, bee, and bird communities in cities are shaped by environmental control and high stochasticity. *Ecology*, 91, 3343-3353. <https://doi.org/10.1890/09-1810>
- Sattler, T., Duelli, P., Obrist, M. K., Arlettaz, R., & Moretti, M. (2010b). Response of arthropod species richness and functional groups to urban habitat structure and management. *Landscape Ecology*, 25(6), 941-954. <https://doi.org/10.1007/s10980-010-9473-2>
- Schär, B. C. (2015a). On the Tropical Origins of the Alps: Science and the Colonial Imagination of Switzerland, 1700-1900. In P. Purtschert & H. Fischer-Tiné (Éds.), *Colonial Switzerland: Rethinking Colonialism from the Margins* (p. 29-49). Palgrave Macmillan.
- Schär, B. C. (2015b). On the Tropical Origins of the Alps. Science and the Colonial Imagination of Switzerland, 1700-1900. In *Colonial Switzerland. Revisiting Colonialism from the Margins*. Palgrave.
- Scheidegger, T. (2015). Par les prairies du Jura et les décharges : Les « contributions » de Rudolf Probst à la flore soleuroise. In P. Kupper & B. C. Schär (Éds.), *Les naturalistes : A la découverte de la Suisse et du monde* (1er édition, p. 121-135). Hier und Jetzt.
- Scheidegger, T. (2017). « *Petite Science* » : *Ausseruniversitäre Naturforschung in der Schweiz um 1900* (1. Auflage). Wallstein Verlag.
- Scheidegger, T. (2022). *Sukzessionen des "Grünen": Leitbilder urbaner Naturen in Zürich, 1980–2020*. Workshop Ecolurbs - Écologie urbaine : savoirs, expertise et politique, Lausanne.
- Schilthuizen, M. (2018). *Darwin comes to town: How the urban jungle drives evolution* (First U.S. edition). Picador.
- Schinz, H., & Keller, R. (1900). *Flora der Schweiz. Zum Gebrauche auf Exkursionen, in Schulen und beim Selbstunterricht* (1. Auflage). Verlag von Albert Raustein.
- Schleiffer Mirjam & Frey David. (2022). *Better Gardens – Guide de l'atelier : Un guide pour l'organisation de cours pratiques pour des jardins familiaux proches de la nature et cultivés de manière biologique* (1437, Guide de l'atelier, 12 p.). FIBL, WSL. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1437-bettergardens-guide.pdf>
- Schleper, S. (2017). Conservation Compromises: The MAB and the Legacy of the International Biological Program, 1964–1974. *Journal of the History of Biology*, 50, 1-35. <https://doi.org/10.1007/s10739-015-9433-4>

- Schleper, S. (2019). *Planning for the Planet: Environmental Expertise and the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 1960–1980*. Berghahn Books. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1850h0x>
- Schulte Fischedick, K. (2000). From Survey to Ecology: The Role of the British Vegetation Committee, 1904–1913. *Journal of the History of Biology*, 33(2), 291-314. <https://doi.org/10.1023/A:1004829916824>
- Schwarz, N., Moretti, M., Bugalho, M. N., Davies, Z. G., Haase, D., Hack, J., Hof, A., Melero, Y., Pett, T. J., & Knapp, S. (2017). Understanding biodiversity-ecosystem service relationships in urban areas: A comprehensive literature review. *Ecosystem Services*, 27, Part A, 161-171. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.08.014>
- Schwarz, U. (1980). *Der Naturgarten: Mehr Platz für einheimische Pflanzen und Tiere*. Krüger.
- Schwarz, U. (1985). *Le jardin naturel*. Payot.
- Schwarz, U., Graf, H., & Mathys, H. (1974). Zur Diskussion gestellt: Können Gärten eine Naturschutz-Funktion übernehmen? = Object de discussion: les jardins peuvent-ils assumer une fonction de protection de la nature? = Up for discussion: can gardens assume a function in nature conservation? *Anthos: Zeitschrift für Landschaftsarchitektur*, 13(2), 29. <https://doi.org/10.5169/seals-134452>
- Secord, J. A. (2004). Knowledge in Transit. *Isis*, 95, 655-672. <https://doi.org/10.1086/430657>
- SER. (2006). *Panorama de l'enseignement supérieur en Suisse*. Secrétariat d'Etat à l'éducation et à la recherche SER et Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie OFFT en collaboration avec Présence Suisse et la Conférence universitaire suisse. www.sbf.admin.ch/higher-education.html
- SGGK, S. G. für G., Bucher, A., Moll, C., & Stoffler, J. (2015). *Beton und Biotop: Gärten und Landschaften der Boomjahre*. vdf Hochschulverlag AG.
- Shapin, S. (1995). Cordelia's Love: Credibility and the Social Studies of Science. *Perspectives on Science*, 3(3), 255-275. https://doi.org/10.1162/posc_a_00484
- Shapin, S. (1998). Placing the View from Nowhere: Historical and Sociological Problems in the Location of Science. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 23(1), 5-12. <https://doi.org/10.1111/j.0020-2754.1998.00005.x>
- Solowiej, D., & Bartkowski, T. (1988). Report on the Scientific Conference « Upon the Notion of Urban Ecology », Poznań, October 26-29, 1987. In *IALE-Bulletin—International Association for Landscape Ecology* (Vol. 6, Numéro 1, p. 8-9). Slovak Academic Press LTD.
- Soubeyran, O. (2000). Imaginaire disciplinaire et écologie urbaine. *Quaderni*, 43(1), 117-133. <https://doi.org/10.3406/quad.2000.1476>
- Soubeyran, O., & Berdoulay, V. (2010). *L'écologie urbaine et l'urbanisme: Aux fondements des enjeux actuels*. La Découverte.
- Spooner, B. (1984). The MAB Approach: Problems, Clarifications and a Proposal. In F. Di Castri, F. W. G. Baker, & M. Hadley (Éds.), *Ecology in Practice, part 2* (p. 324-339). Tycooly International.

- Spooner, B. (1986). *MAB urban and human ecology digest* (p. 137). UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000068899?posInSet=3&queryId=3e3fd7d7-0444-4643-82c1-283ab92c47f8>
- Staub, H., Ammann, K., & Huber, K. (1994). Natur in der Stadtentwicklung von Bern = Nature et développement urbain à Berne = Nature in the urban development of Berne. *Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur*, 33(Cahier 2), 22-28. <https://doi.org/10.5169/SEALS-137365>
- Stearns, F. (1970). Urban Ecology Today. *Science*, 170(3961), 1006-1007. <https://doi.org/10.1126/science.170.3961.1006>
- Stearns, F. (1978). Urban Ecology: Opportunity or Tar Pit? (Excerpts from Presidential Address to the ESA August 1977). *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 59(1), 7-9. <https://doi.org/10.2307/20166134>
- Stearns, F., & Montag, T. (Éds.). (1975). *The Urban ecosystem: A holistic approach*. Dowden, Hutchinson & Ross ; distributed by Halsted Press.
- Stebbins, R. A. (1992). *Amateurs, professionals, and serious leisure*. McGill-Queen's University Press.
- Stebbins, R. A. (2006). Serious Leisure. In C. Rojek, S. M. Shaw, & A. J. Veal (Éds.), *A Handbook of Leisure Studies* (p. 448-456). Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1057/9780230625181_27
- Stenz, B., Gigon, A., Wilhelm, M., & Marti, R. (1995). Konzept eines integrativen Feldpraktikums »Terrestrische Ökologie« an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETHZ). *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, 24, 493-498.
- Štěpánek, J. (2001). Sukopp, H., Numata, M., Huber, A. (ed.): Urban Ecology as the Basis of Urban Planning. *Biologia Plantarum*, 44(1), 110-110. <https://doi.org/10.1023/A:1017940320214>
- Stettler, N. (2002). *Natur erforschen: Perspektiven einer Kulturgeschichte der Biowissenschaften an Schweizer Universitäten 1945-1975*. Chronos.
- Stoetzer, B. (2022). *Ruderal city: Ecologies of migration, race, and urban nature in Berlin*. Duke University Press.
- Strauss, E. (2008). Editor's Greeting. *Cities and the Environment (CATE)*, 1(1), 1-2.
- Sukopp, H. (1973). Die Großstadt als Gegenstand ökologischer Forschung. *Forschung. – Schr. Ver. Verbreitung Naturwiss. Kenntn. Wien*, 113, 90-140.
- Sukopp, H. (Éd.). (1990). *Stadtökologie : Das Beispiel Berlin*. D. Reimer.
- Sukopp, H. (1992). Urban Ecosystems. *Journal - Natural History Museum and Institute, Chiba*, 2(1), 53-62.
- Sukopp, H. (1994). Zukunft der Stadtnatur = L'avenir de la nature urbaine. *Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur*, 33(2), 18-21.
- Sukopp, H. (1997). Ökologische Charakteristik von Großstädten. *Berichte und Abhandlungen / Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften*, 3, 105-128.

Sukopp, H. (1998). Urban Ecology—Scientific and Practical Aspects. In J. Breuste, H. Feldmann, & O. Uhlmann (Éds.), *Urban Ecology* (p. 3-16). Springer-Verlag.

Sukopp, H. (2002). On the Early History of Urban Ecology in Europe. *Preslia, Praha*, 74, 373-393.

Sukopp, H. (2008a). On the Early History of Urban Ecology in Europe. In J. M. Marzluff, E. Shulenberger, W. Endlicher, M. Alberti, G. Bradley, C. Ryan, U. Simon, & C. ZumBrunnen (Éds.), *Urban Ecology: An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature* (p. 79-97). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-0-387-73412-5_6

Sukopp, H. (2008b). The City as a Subject for Ecological Research. In J. Marzluff, E. Shulenberger, W. Endlicher, M. Alberti, G. Bradley, C. Ryan, C. ZumBrunnen, & U. Simon (Éds.), *Urban Ecology: An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature* (2008 edition, p. 281-298). Springer.

Sukopp, H., Blume, H.-P., Elvers, H., & Horbert, M. (Éds.). (1982). *Beiträge zur Stadtökologie von Berlin (West): Exkursionsführer für das zweite Europäische Ökologische Symposium im September 1980* (Nachdr). UB der TU, Abt. Publikationen.

Sukopp, H., Hejny, S., & Kowarik, I. (Éds.). (1990). *Urban ecology, Plants and plant communities in urban environments*. SPB Academic Publishing.

Sukopp, H., & Henke, H. (1989). Urban ecology as a basis for planning. In G. Wiegmann (Éd.), *International Scientific Workshop on Soils and Soil Zoology in Urban Ecosystems as a Basis for Management and Use of Green/Open Spaces, Berlin, Germany FR, 1986: Vol. MAB Mitteilungen 30* (p. 139-157). Deutsches MAB-Nationalkomitee.

Sukopp, H., Numata, M., & Huber, A. (Éds.). (1995). *Urban ecology as the basis of urban planning*. SPB Academic Publ.

Sukopp, H., & Schneider, C. (1981). Zur Geschichte der ökologischen Wissenschaften in Berlin. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, 9, 11-19.

Sukopp, H., & Weiler, S. (1988). Biotope mapping and nature conservation strategies in urban areas of the Federal Republic of Germany. *Landscape and Urban Planning*, 15(1), 39-58. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(88\)90015-1](https://doi.org/10.1016/0169-2046(88)90015-1)

Sukopp, H., & Werner, P. (1982). *Nature in cities. A report and review of studies and experiments concerning ecology, wildlife and nature conservation in urban and suburban areas* (Nature and Environment 28; p. 94). European Committee for the conservation of nature and natural resources, Council of Europe.

Sukopp, H., & Werner, P. (1987). *Development of Flora and Flora in Urban Areas* (Nature and Environment 36; p. 62). European Committee for the conservation of nature and natural resources, Council of Europe. https://www.researchgate.net/publication/298077283_Nature_in_cities

Sukopp, H., & Wittig, R. (1993a). Ökologische Stadtplanung. In H. Sukopp & R. Wittig (Éds.), *Stadtökologie* (p. 348-373). G. Fischer.

Sukopp, H., & Wittig, R. (Éds.). (1993b). *Stadtökologie*. G. Fischer.

- Sukopp, H., & Wittig, R. (Éds.). (1998). *Stadtökologie: Ein Fachbuch für Studium und Praxis* (2. bearbeitete Auflage). Spektrum Akademischer Verlag.
- Suter, W. (1998). Involving conservation biology in biodiversity strategy and action planning. *Biological Conservation*, 83(3), 235-237. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(97\)88751-4](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(97)88751-4)
- Suter, W., Bürgi, M., Ewald, K. C., Baur, B., Duelli, P., Edwards, P. J., Lachavanne, J.-B., Nievergelt, B., Schmid, B., & Wildi, O. (1998). Die Biodiversitätsstrategie als Naturschutzkonzept auf nationaler Ebene. *GAI A - Ecological Perspectives for Science and Society*, 7(3), 174-183.
- Swiss Federal Research Institute WSL. (2024). *WSL Strategy 2035. Research for people and the environment in a changing world* (p. 20). Swiss Federal Research Institute WSL. https://www.dora.lib4ri.ch/wsl/islandora/object/wsl:36323/datastream/PDF/WSL-2024-WSL-Strategy_2035.pdf
- Takacs, D. (1996). *The idea of biodiversity: Philosophies of paradise*. Johns Hopkins University Press.
- Tangley, L. (1986). The Urban Ecologist. *BioScience*, 36(2), 68-71. <https://doi.org/10.2307/1310103>
- Tanner, A. (2021). Plan Wahlen. In *Dictionnaire historique de la Suisse (DHS)*. <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/013783/2021-01-07/>
- Tansley, A. G. (1935). The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms. *Ecology*, 16(3), 284-307. <https://doi.org/10.2307/1930070>
- Thellung, A. (1912). La flore adventice de Montpellier. *Mitteilungen aus dem botan. Museum der Universität Zürich*, 57-728.
- Theurillat, J.-P., Schneider, C., & Latour, C. (2011). *Atlas de la flore du Canton de Genève*. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève.
- Topalov, C. (2003). Écrire l'histoire des sociologues de Chicago. *Genèses*, 51(2), 147-159. <https://doi.org/10.3917/gen.051.0147>
- Trepl, L. (1990). Research on the anthropogenic migration of plants and naturalisation. Its history and current state of development. In H. Sukopp, S. Hejny, & I. Kowarik (Éds.), *Urban ecology, Plants and plant communities in urban environments*. (p. 75-97). SPB Academic Publishing.
- Trepl, L. (1996). City and ecology. *Capitalism Nature Socialism*, 7(2), 85-94. <https://doi.org/10.1080/10455759609358681>
- Trépos, J.-Y. (1996). *La sociologie de l'expertise*. PUF.
- Tresch, S., Frey, D., Le Bayon, R.-C., Zanetta, A., Rasche, F., Fliessbach, A., & Moretti, M. (2019). Litter decomposition driven by soil fauna, plant diversity and soil management in urban gardens. *Science of The Total Environment*, 658, 1614-1629. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.235>
- Turian, G. (1985). Lichens indicateurs de la pollution atmosphérique : Bilan genevois 10 ans après leur cartographie. *Boll. Soc. Ticinese Sci. Nat., Anno LXXIII*, 81-88.
- Turian, G., & Desbaumes, P. (1975). Cartographie de quelques lichens indicateurs de la pollution atmosphérique à Genève. *Saussurea*, 6, 317-324.

- Turnhout, E., Tuinstra, W., Halfman, W., & Beck, S. (Éds.). (2019). *Environmental expertise: Connecting science, policy, and society*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/978-1-3161-6251-4>
- UNESCO. (1984). *Programme on Man and the Biosphere (MAB). International Experts Meeting on Ecological Approaches to Urban Planning, Suzdal, USSR, 1984; final report* (MAB report series 57). UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000079017?posInSet=1&queryId=3e3fd7d7-0444-4643-82c1-283ab92c47f8>
- Usher, M. B. (1984). Urban Ecology, Edited by R. Bornkamm, J.A. Lee & M.R.D. Seaward. (2nd European Ecological Symposium.) Blackwell Scientific Publications, Oxford–London–Edinburgh–Boston–Melbourne: Xiv + 370 pp., 16 × 24 × 2.6 cm, £27.50, 1982. *Environmental Conservation*, 11(1), 89-90. <https://doi.org/10.1017/S0376892900013709>
- Van Damme, S. (2005a). « Les sciences humaines à l'épreuve de la ville : Les enjeux d'une archéologie des savoirs urbains (XVIIe-XXe siècles) ». *Revue d'Histoire des Sciences Humaines*, 12(1), 3-15.
- Van Damme, S. (2005b). Les sciences humaines à l'épreuve de la ville : Les enjeux d'une archéologie des savoirs urbains (XVIIe-XXe siècles). *Revue d'Histoire des Sciences Humaines*, 12(1), 3-15. <https://doi.org/10.3917/rhsh.012.0003>
- Van Der Maarel, E. (1975). The Braun-Blanquet Approach in Perspective. *Vegetatio*, 30(3), 213-219.
- Vanden Berghe, C. (2023). Vivants dans la ville : Les renards roux du bois de la Grappe (Région de Bruxelles-Capitale). *Géo-regards - Revue neuchâteloise de géographie*, 16, 17-34.
- Vareschi, V. (1936). Die Epiphytenvegetation von Zürich (Epixylenstudien II). *Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse*, 46, 445-488. <https://doi.org/10.5169/SEALS-31073>
- Vermeulen, N. (2018). The choreography of a new research field: Aggregation, circulation and oscillation. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 50(8), 1764-1784. <https://doi.org/10.1177/0308518X17725317>
- Vetter, J. (2011a). Five Rocky Mountain High Science: Teaching, Research, and Nature at Field Stations. In J. Vetter (Éd.), *Knowing global environments: New historical perspectives on the field sciences* (p. 108-134). Rutgers University Press.
- Vetter, J. (2011b). Introduction: Lay Participation in the History of Scientific Observation. *Science in Context*, 24(2), 127-141. <https://doi.org/10.1017/S0269889711000032>
- Wächter, M. (2003). *Die Stadt: Umweltbelastendes System oder wertvoller Lebensraum? Zur Geschichte, Theorie und Praxis stadtökologischer Forschung in Deutschland* [Dissertation, Technisches Universität Berlin].
- Walbridge, M. R. (1997). Editorial: Urban Ecosystems. *Urban Ecosystems*, 1(1), 1-2. <https://doi.org/10.1023/A:1014307007437>
- Walbridge, M. R. (1998). Growing Interest in Urban Ecosystems. *Urban Ecosystems*, 2(1), 3-3. <https://doi.org/10.1023/A:1009553602643>

- Walter, F. (1990). *Les Suisses et l'environnement. Une histoire du rapport à la nature du XVIIIe siècle à nos jours*. Editions Zoé.
- Walter, F. (1991). La montagne des Suisses. Invention et usage d'une représentation paysagère (XVIIIe-XXe siècle). *Études rurales*, 121(1), 91-107. <https://doi.org/10.3406/rural.1991.3312>
- Walter, F. (1994). *La Suisse urbaine 1750-1950*. Editions Zoé. <https://www.editionszoe.ch/livre/la-suisse-urbaine-1750-1950>
- Wandeler, P., Funk, S. M., Largiadèr, C. R., Gloor, S., & Breitenmoser, U. (2003). The city-fox phenomenon: Genetic consequences of a recent colonization of urban habitat. *Molecular Ecology*, 12(3), 647-656. <https://doi.org/10.1046/j.1365-294X.2003.01768.x>
- Waterton, C. (2003). Performing the Classification of Nature. *The Sociological Review*, 51(2_suppl), 111-129. <https://doi.org/10.1111/j.1467-954X.2004.00454.x>
- Weddle, A. E. (1986). Landscape and urban planning. *Landscape and Urban Planning*, 13, 165-167. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(86\)90031-9](https://doi.org/10.1016/0169-2046(86)90031-9)
- Weiland, U., & Richter, M. (2009). Lines of Tradition and Recent Approaches to Urban Ecology, Focusing on Germany and the USA. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 18(1), 49-57. <https://doi.org/10.14512/gaia.18.1.13>
- Weiland, U., & Richter, M. (2011). Chapter 1: Urban ecology – brief history and present challenges. In M. Richter & U. Weiland (Éds.), *Applied Urban Ecology. A Global Framework* (p. 3-11). Wiley.
- Welten, M., & Sutter, R. (1982). *Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz: Vol. Band I&Band II*. Birkhäuser.
- Whatmore, S. (2002). *Hybrid geographies: Natures, cultures, spaces*. SAGE.
- Whatmore, S. (2006). Materialist returns: Practising cultural geography in and for a more-than-human world. *Cultural Geographies*, 13(4), 600-609. <https://doi.org/10.1191/1474474006cgj377oa>
- Whyte, A. (1985). Ecological approaches to urban systems: Retrospect and prospect. *Nature and Resources*, XXI(1), 13-20.
- Wiegmann, G. (1989). *International Scientific Workshop on Soils and Soil Zoology in Urban Ecosystems as a Basis for Management and Use of Green/Open Spaces, Berlin, Germany FR, 1986* (MAB Mitteilungen 30; p. 169). Deutsches MAB-Nationalkomitee. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139933>
- Wilhelm, M. (1996). *Mähwiesen und Schafweiden in der Stadt Zürich. Welcher Bewirtschaftungstyp empfiehlt sich? Bericht mit Checkliste für Grob beurteilungen* (28 p). Gartenbauamt Zürich.
- Wilhelm, M. (1997). *Wiesen und Weiden in der Stadt Zürich. Untersuchungen zur Erhaltung und Förderung der Pflanzenvielfalt*. [Dissertation, Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel]. <https://doi.org/10.3929/ethz-a-001576168>
- Winkler, A., & Salzmann, H. C. (1986). *Der andere Naturgarten : Ein Handbuch für Praktiker ; mit ökolog. Betrachtungen*. Ringier.

- Wiskemann, C. (1990). Vegetation auf verdichteten Böden in der Stadt Zürich = Vegetation on compact ground in the city of Zürich. *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel*, 56, 118-141. <https://doi.org/10.5169/SEALS-377762>
- Wittig, R. (1991). *Ökologie der Großstadtflora*. Gustav Fischer.
- Wittig, R., Breuste, J. H., Finke, L., Kleyer, M., Rebele, F., Reidl, K., Schulte, W., & Werner, P. (2008). What Should an Ideal City Look Like from an Ecological View? – Ecological Demands on the Future City. In J. Marzluff, E. Shulenberger, W. Endlicher, M. Alberti, G. Bradley, C. Ryan, C. ZumBrunnen, & U. Simon (Éds.), *Urban Ecology: An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature* (p. 691-697). Springer.
- Wittig, R., Diesing, D., & Gödde, M. (1985). Urbanophob—Urbanoneutral—Urbanophil Das Verhalten der Arten gegenüber dem Lebensraum Stadt. *Flora*, 177(5), 265-282. [https://doi.org/10.1016/S0367-2530\(17\)30180-9](https://doi.org/10.1016/S0367-2530(17)30180-9)
- Wittig, R., & Fründ, C. (1994). *Stadtökologie: Versuch einer Standortbestimmung: Überarbeitete Fassung der Vorträge des ersten Arbeitstreffens des Arbeitskreises Stadtökologie in der Gesellschaft für Ökologie (12/13. November 1993 in Osnabrück)*. Verlag Natur & Wiss. Hieronimus & Schmidt.
- Wohlgenuth, T. (1993). Der Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (Welten und Sutter 1982) auf EDV: Die Artenzahlen und ihre Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren. *Botanica Helvetica*, 103(1), 55-71. <https://doi.org/10.5169/SEALS-71328>
- Wu, J. (2008). Making the Case for Landscape Ecology: An Effective Approach to Urban Sustainability. *Landscape Journal*, 27(1), 41-50. <https://doi.org/10.3368/lj.27.1.41>
- Wu, J. (2014). Urban ecology and sustainability: The state-of-the-science and future directions. *Landscape and Urban Planning*, 125, 209-221. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.018>
- Wu, J., & Loucks, O. L. (1995). From Balance of Nature to Hierarchical Patch Dynamics: A Paradigm Shift in Ecology. *The Quarterly Review of Biology*, 70(4), 439-466. <https://doi.org/10.1086/419172>
- Würsten, F., & Hofer, K. (2002, septembre 21). Natur in der Stadt. *Neue Zürcher Zeitung*, 87.
- Young, R. F., & Wolf, S. A. (2006). Goal attainment in urban ecology research: A bibliometric review 1975–2004. *Urban Ecosystems*, 9(3), 179-193. <https://doi.org/10.1007/s11252-006-8589-2>
- Zemp, M., Küry, D., & Ritter, M. (1996). *Naturschutzkonzept Basel-Stadt*. Baudepartemente Basel-Stadt, Stadtgärtnerei und Friedhöfe.
- Zimmer, O. (1998). In Search of Natural Identity: Alpine Landscape and the Reconstruction of the Swiss Nation. *Comparative Studies in Society and History*, 40(4), 637-665.
- Zingg, R. (1994). *Aktivität sowie Habitat- und Raumnutzung von Igel (Erinaceus europaeus) in einem ländlichen Siedlungsgebiet*. [Doctoral Thesis]. Universität Zürich.
- Zumberhaus, J. (2020). *The Nature of Knowing Vegetation. Analysing discourses in/on ecological science in mid-20th century Switzerland* [Master Thesis]. University of Fribourg.

Züst, S. (1977). Die Epiphytenvegetation im Raume Zürich als Indikator der Umweltbelastung. *Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich*, 62, 113 s. <https://doi.org/10.5169/SEALS-308511>

ANNEXE 1 :

Récit de vie par Michael Zemp (mai 2021-mai 2024) – livret annexe

Le texte du récit de vie de Michael Zemp (1952-), botaniste suisse originaire de Bâle, est fourni dans un fichier à part du manuscrit de thèse du fait de sa longueur : le livret annexe.

Michael Zemp est le co-auteur de la première *Flore de Bâle et de ses environs* (Brodbeck et al., 1997, 1999). De 1992 à 2015, il a été responsable de l'Office cantonal de la protection de la nature et du paysage du canton de Bâle-Ville, rattaché au Service des jardins (*Stadtgärtnerei*) du canton Bâle-Ville.

La liste des 13 volets est répertoriée dans la liste ci-dessous, dont l'extrait est tiré de la table des matières du livret annexe de la thèse :

Le recueil d'un récit de vie	3
Index des abréviations du texte avec traduction	5
Lois et règlements juridiques.....	5
Administration du canton Bâle-Ville.....	5
Autres abréviations.....	6
1 Premier volet (mai 2021) : De la naissance à l'obtention du diplôme universitaire (Zemp, 2021a)	9
2 Deuxième volet (mai-juin 2021) : Conservation de la nature de Bâle, Atlas de la nature de Bâle, Flore de Bâle et de ses environs (Zemp, 2021b)	17
Annexe de discussion au deuxième volet (juin 2021)	29
3 Troisième volet : Travail professionnel après l'université	33
3.1 Première partie (juillet 2021) : Premiers emplois, travail indépendant, approche de l'État de Bâle – 1984 à 1992 (Zemp, 2021c)	33
3.2 Deuxième partie (août 2021) : Les premières années de l'Office cantonal de la protection de la nature et du paysage de Bâle-Ville – 1992 à env. 1995 (Zemp, 2021d)	47
3.3 Troisième partie (septembre-octobre 2021) : L'ère STUTZ jusqu'à la fin amère – ca.1994 au printemps 1997 (Zemp, 2021e)	61
3.4 Quatrième partie (novembre 2021) : comment les importances/priorités se déplacent-elles ? (Zemp, 2021f)	71
3.5 Cinquième partie (mai 2022) : le regard sur le paysage (<i>Frei Land</i>) (env. 1990 à 2015) (Zemp, 2022a)	85
3.6 Sixième partie (août 2022) : regards au-delà des frontières du canton-ville (Zemp, 2022b)	101
3.7 Septième partie (novembre 2022) : L'ère Schneider ; suite 1 (Zemp, 2022c)	113
3.8 Huitième partie (juin 2023) : L'ère Schneider, suite 2 (Zemp, 2023a)	131
3.9 Neuvième partie (septembre 2023) : Le quotidien de l'administration (Zemp, 2023b)	145
3.10 Dixième partie (février 2024) : Des économies, de l'arrogance et des projets académiques (Zemp, 2024a)	153
3.11 Onzième partie (mai 2024) : Des changements se préparent (Zemp, 2024b)	163

ANNEXE 2 :

Liste des sources du corpus de publications des sociétés naturalistes suisses citées dans la partie 2

1 Codage publications : rappel

Type de code	Nom code	Description code
Taxon	Faune	Étude sur des animaux.
	Flore	Étude sur des plantes. Par facilité, sont inclus les champignons, qui font partie du règne des fungi mais qui sont historiquement associés à la botanique.
	Faune/flore	Étude qui inclut animaux et plantes.
	Autre	Ne porte pas spécifiquement sur des organismes (paysage, conservation).
Localisation terrain	Ville 1	Terrain ou objet au moins en partie en ville.
	Ville 2	Terrain qui se situe à proximité immédiate de la ville d'après son auteur.
Échelle d'analyse	Local	Porte sur une ville, une portion de ville ou un cas d'étude localisé.
	Régional	Périmètre d'étude centré sur la région, le canton, suivant des limites administratives ou non.
	National	Publication dont le périmètre concerne le territoire suisse.
Centralité ville	Objet	Mention d'un terrain au moins en partie situé en ville + a un discours sur le vivant en ville, la ville ou l'urbanisation.
	Discours	Inclut un discours sur la ville ou l'urbanisation sans avoir de terrain ou d'objet urbain. C'est notamment le cas des publications qui ne sont pas des études.
	Inventaire	A un terrain/relevé d'espèces au moins en partie en ville. L'inventaire devient « objet » s'il inclut du discours sur la ville.
	Autre	Ne rentre dans aucune des catégories précédentes.
Type de publication	Article	Publication d'une étude scientifique, d'un inventaire, d'une observation sous la forme d'un article.
	Livre	Livre, ouvrage ou catalogue publié en tant que numéro dans la revue. Un livre = une publication.
	Chapitre livre	Chapitre de livre publié dans la revue comme un numéro spécial. Un chapitre = une publication.
	Rapport d'activité	Rapports d'activité de commissions de la société savante (commission protection de la nature), d'association (Pro Natura) ou de société proche (association botanique locale) ; rapport d'activité annuel de la société (avec conférences, excursions, etc.). Souvent des publications sans auteurs
	Bibliographie	Recension d'ouvrage-s ou liste bibliographique (liste de publications annuelles en botanique suisse par ex).
	Nécrologie	Nécrologie ou hommage à une figure importante de la société savante.

2 Première période : tournant du XXème siècle (jusqu'à 1949)

ID	Code – type	Auteur·e·s	Date	Titre	Nom revue ou maison d'édition	Vol.	Pages	Code – échelle + ville	Code – objet	Code – centralité ville
101	Article	Amann, Jules	1884	Essai d'un catalogue des mousses du S.-O. de la Suisse avec indication des localités	<i>Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles</i>	20	241-286	Régional 2	Flore	Inventaire
102	Article	Becherer, Alfred	1920	Beiträge zur Flora des Rheintals zwischen Basel und Schaffhausen.	<i>Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel</i>	32		Régional 2	Flore	Objet
103	Article	Binz, August	1921	Ergänzungen zur Flora von Basel. II. Teil.	<i>Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel</i>	33	256-280	Régional 1	Flore	Objet
104	Article	Brandstetter, Josef Leopold	1904	Naturhistorische Litteratur und Naturchronik der fünf Orte für die Jahre 1900 und 1901	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern</i>	4	71	Régional 1	Faune	Objet
105	Article	Burckhardt, Dieter	1944	Möwenbeobachtungen in Basel	<i>Der Ornithologische Beobachter</i>	41	49-76	Local 1	Faune	Objet
106	Article	Combe, J.; Du Plessis, G.	1869	Faune des vertébrés du district d'Orbe. Part 4, Mammifères	<i>Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles</i>	10	249-256	Régional 1	Faune	Inventaire
107	Article	Cornaz	1852	Énumération des lichens jurassiques et plus spécialement de ceux du canton de Neuchâtel	<i>Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel</i>	2	385-408	Régional 1	Flore	Inventaire
108	Livre	Cottet, Michel; Castella, François	1891	Guide du botaniste dans le canton de Fribourg	<i>Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles</i>	5	V-LXII	Régional 1	Flore	Inventaire
109	Article	Courvoisier, Ludwig Georg	1910	Uebersicht über die um Basel gefundenen Lycaeniden.	<i>Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel</i>	21	153-164	Régional 2	Faune	Objet
110	Article	Cruchet, Emilie	1933	La flore rudérale et adventice de Lausanne et de ses environs	<i>Mémoires de la Société vaudoise des sciences naturelles</i>	4	273-328	Régional 1	Flore	Objet
111	Article	Daut, Carl	1910	Auerwild im Stadtpark*	<i>Der Ornithologische Beobachter</i>	7	144-145	Local 1	Faune	
112	Article	Dubois, Auguste	1917	Une excursion botanique en pleine ville	<i>Le Rameau de Sapin</i>	Ilè série	8-10	Local 1	Flore	Objet
113	Article	Du Plessis, G.; Combe, J.	1869	Faune des vertébrés du district d'Orbe. Part 3, Oiseaux	<i>Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles</i>	10	105-131	Régional 1	Faune	Inventaire
114	Article	Fischer, Eduard	1911	Neueres aus der Flora von Bern	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern</i>		269-276	Régional 2	Flore	Inventaire
115	Article	Fischer, Eduard	1919	Neueres aus der Flora von Bern [Fortsetzung]	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern</i>		1-8	Régional 2	Flore	Inventaire
116	Article	Fischer, Eduard	1937	Neueres aus der Flora von Bern [Fortsetzung]	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern</i>		1-16	Régional 1	Flore	Objet
117	Article	Forel, Auguste	1879	Contribution à la faune générale des fourmis	<i>Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles</i>	16	53-128	National 1	Faune	Inventaire
118	Article	Forel, François-Alphonse	1905	Les mouettes du Léman	<i>Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles</i>	41	17-21	Régional 1	Faune	Inventaire
119	Article	Greppin, Leopold	1899	Beitrag zur Kenntnis der Avifauna im Kanton Solothurn	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften Solothurn</i>	1	5-135	Régional 1	Faune	Inventaire
120	Article	Greppin, Leopold	1904	Versuch eines Beitrages zur Kenntnis der geistigen Fähigkeiten unserer einheimischen Vögel und Notizen über deren Verbreitung in der Umgebung Solothurns	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften Solothurn</i>	3	3-206	Régional 1	Faune	Objet

121	Article	Heinis, Fritz	1946	Eine Kolonie adventiver Pflanzen im Stadtgebiet von Liestal	<i>Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland</i>	16	96-102	Local 2	Flore	Objet
122	Article	Herren, H.	1934	Grossstadtspatzen*	<i>Der Ornithologische Beobachter</i>	31	194	Local 1	Faune	
123	Article	Hess, Alb.	1912	Neue Stadtvögel	<i>Der Ornithologische Beobachter</i>	9	203	Local 1	Faune	
124	Article	Jaczewski, A.	1893	Champignons recueillis à Montreux et dans les environs en 1891 et 1892	<i>Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles</i>	29	162-176	Local 1	Flore	Inventaire
125	Article	Jaquet, Firmin	1899	Quelques plantes nouvelles, rares ou critiques du canton de Fribourg	<i>Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles</i>	7	209-224	Régional 1	Flore	Inventaire
126	Article	Jaquet, Firmin	1930	Catalogue raisonné des plantes vasculaires du canton de Fribourg et des contrées limitrophes	<i>Mémoires de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles. Botanique.</i>	5	3-380	Régional 1	Flore	Inventaire
127	Article	Knopfli, Walter	1906	Der Schwalbenbestand der Stadt Zürich	<i>Der Ornithologische Beobachter</i>	5	165-169	Local 1	Faune	Objet
128	Article	Knopfli, Walter	1910	Der Schwalbenbestand der Stadt Zürich im Jahre 1909	<i>Der Ornithologische Beobachter</i>	8	33-34	Local 1	Faune	Objet
129	Article	Knopfli, Walter	1911a	Der Schwalbenbestand der Stadt Zürich im Jahre 1909 (Forts.)	<i>Der Ornithologische Beobachter</i>	8	58-60	Local 1	Faune	Objet
130	Article	Knopfli, Walter	1911b	Der Schwalbenbestand der Stadt Zürich im Jahre 1909 (Schluss).	<i>Der Ornithologische Beobachter</i>	8	96-99	Local 1	Faune	Objet
131	Article	Küenzi, W. Dr.	1918	Die Vogelwelt eines Vorstadtgartens in Bern	<i>Der Ornithologische Beobachter</i>	19	23-27	Local 1	Faune	
132	Article	La Harpe, J. De	1864	Renseignements sur la migration des hirondelles : quelques considérations sur les instincts chez les animaux	<i>Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles</i>	8	111-126	Régional 2	Faune	Discours
133	Rapport activité	La Nicca, Richard	1929	Jahresbericht für 1927-29 der Bernischen Naturschutzkommission	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern</i>		122-134	Local 2	Flore	Discours
134	Biblio	Meylan, S.	1946	Analyses d'ouvrages récents	Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles	63	324	Local 1	Faune/flore	Discours
135	Rapport activité	Nägeli, Otto dans Association	1905	Neunter Bericht der zürcherischen botanischen Gesellschaft	<i>Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse</i>	15		Local 1	Flore	Inventaire
136	Article	Nägeli, Otto	1912	Über zürcherische Ophrysarten	<i>Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse</i>	21	171-187	Régional 2	Flore	Objet
137	Article	Nägeli, Otto	1928	Über Veränderungen der Zürcher Flora im letzten Jahrhundert in Berücksichtigung der Nachbargebiete	<i>Vierteljahrsschrift Naturforschende Gesellschaft in Zürich</i>	73	601-641	Local 1	Flore	Objet
138	Article	Nägeli, Otto; Thellung, Albert	1905	Die Flora des Kantons Zürich. 1. Teil: Die Ruderal- und Adventivflora des Kantons Zürich.	<i>Vierteljahrsschrift Naturforschende Gesellschaft in Zürich</i>	50	225-305	Régional 1	Flore	Objet
139	Article	Narbel, P.	1901	Contribution à l'étude de la faune des mammifères du canton de Vaud	<i>Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles</i>	37	99-125	Régional 1	Faune	Inventaire
140	Article	Probst, Rudolf	1904	Beitrag zur Flora von Solothurn und Umgebung : Gefässkryptogamen und Phanerogamen	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften Solothurn</i>	2	3-37	Régional 1	Flore	Objet
141	Article	Probst, Rudolf	1914	Die Adventiv- und Ruderalflora von Solothurn und Umgebung	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften Solothurn</i>	5	157-215	Régional 1	Flore	Objet
142	Article	Probst, Rudolf	1919	Zweiter Beitrag zur Adventiv- und Ruderalflora von Solothurn und Umgebung	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften Solothurn</i>	6	11-49	Régional 1	Flore	Objet
143	Article	Probst, Rudolf	1931	Vierter Beitrag zur Adventivflora von Solothurn und Umgebung	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften Solothurn</i>	9	5-50	Régional 2	Flore	Inventaire

144	Biblio	Rikli, Martin	1903	Gefässpflanzen	<i>Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft</i>	13	33-91	National 1	Flore	Inventaire
145	Article	Riggenbach, Hans Eduard	1949	Die Brutvögel in der Stadt Basel	<i>Der Ornithologische Beobachter</i>	46	3-13	Local 1	Faune	Objet
146	Livre	Rougemont, Frédéric De	1902-1903	Catalogue des lépidoptères du Jura neuchâtelois	<i>Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles</i>	31	3-208	Régional 1	Faune	Inventaire
147	Article	Rytz, Walter	1912	Die Flora des bernischen Hügellandes	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern</i>		74-121	Régional 2	Flore	Inventaire
148	Article	Schifferli, Alfred	1917	Der Vogelzug am Sempachersee	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern</i>	7	3-27	Local 1	Faune	Objet
149	Article	Schinz, Hans; Thellung, Albert	1916	Fortschritte der Floristik : Gefässpflanzen	<i>Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft</i>	25	148-252	National 1	Flore	Inventaire
150	Article	Schinz, Hans; Thellung, Albert	1920	Fortschritte der Floristik : Gefässpflanzen (1916-1919)	<i>Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse</i>	29	161-267	National 1	Flore	Inventaire
151	Article	Schinz, J.	1920	Ornithologische Beobachtungen in unserem Garten in Zürich im Jahre 1919	<i>Der Ornithologische Beobachter</i>	17	154-156	Local 1	Faune	
152	Article	Schuster, Ludwig	1903a	Die Singdrossel als "Stadtvogel"	<i>Der Ornithologische Beobachter</i>	2	286	Local 1	Faune	
153	Article	Schuster, Ludwig	1903b	Weitere Beiträge zu dem Thema: «Die Singdrossel als Stadtvogel»	<i>Der Ornithologische Beobachter</i>	2	340-341	Local 1	Faune	
154	Article	Siegmund, B.	1914	Der Steinkauz in der Stadt	<i>Der Ornithologische Beobachter</i>	11	175-178	Local 1	Faune	
155	Article	Siegmund, B.	1915	Der Steinkauz der Stadt	<i>Der Ornithologische Beobachter</i>	12	104-105	Local 1	Faune	
156	Article	Steiger, Emil	1900	Beziehungen zwischen Wohnort und Gestalt bei den Cruciferen	<i>Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel</i>	12	373-401	National 2	Flore	Objet
157	Article	Studer, T.	1883	Nachtrag zu dem Aufsatz von Herrn Dr. Regelsperger nebst Verzeichniss der bis jetzt aus der nächsten Umgebung Berns bekannten Mollusken	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern</i>		42-57	Régional 1	Faune	Inventaire
158	Article	Thellung, Albert	1907	1. Beiträge zur Adventivflora der Schweiz	<i>Mitteilungen aus dem botanischen Museum der Universität Zürich</i>	XXX VI	434-483	National 1	Flore	Objet
159	Biblio	Thellung, Albert	1913	Floristik der Gefässpflanzen	<i>Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft</i>	22	93-109	National 1	Flore	Inventaire
160	Article	Thellung, Albert	1919	Beiträge zur Adventivflora der Schweiz (III)	<i>Mitteilungen aus dem botanischen Museum der Universität Zürich</i>	LXX XIII	684-815	National 1	Flore	Objet
161	Article	Thiébaud, M.	1924	Section jurassienne de la commission bernoise pour la protection de la nature	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern</i>		17-19	Régional 2	Flore	Discours
162	Article	Vareschi, Volkmar	1936	Die Epiphytenvegetation von Zürich (Epixylenstudien II)	<i>Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft</i>	46	445-488	Local 1	Flore	Objet
163	Nécro	von Büren, G.	1921	Dr. Eugen Dutoit: 1837-1921	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern</i>		308-312	Régional 1	Flore	Discours
164	Rapport activité	von Tschärner, L.	1922	Bernische Naturschutzkommission : Jahresbericht für 1921	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern</i>		1-8	Régional 2	Faune	Discours
165	Article	Waldvogel, E.	1950	Ergebnis der Nistkasten-Kontrolle 1949 im Gemeindegebiet der Stadt Bern*	<i>Der Ornithologische Beobachter</i>	47	62	Local 1	Faune	Discours
166	Article	Zschokke, Friedrich	1917	Die Tierwelt der Umgebung von Basel nach neueren Forschungen.	<i>Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel</i>	28	28-65	Régional 1	Faune	Objet

3 Deuxième période : deuxième moitié du XXème siècle (à partir de 1950)

ID	Code – type	Auteur-e-s	Date	Titre	Nom revue ou maison d'édition	Vol.	Pages	Code – échelle + ville	Code – objet	Code – centralité ville
201	Rapport activité	Association	1981	Naturschutzkommission der Naturforschenden Gesellschaft in Bern : Jahresbericht 1979	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern</i>	38	192-195	Local 1		Discours
202	Rapport activité	Association	1990	Bernische Botanische Gesellschaft : Jahresbericht 1989	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern</i>	47	265-300	Local 1	Faune/flore	Objet
203	Rapport activité	Association	1994	Naturforschende Gesellschaft in Bern : Jahresbericht 1993	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern</i>	51	203-207	Local 1	Faune/flore	Discours
204	Rapport activité	Association	2013	Bernische Botanische Gesellschaft: Jahresbericht 2012	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern</i>	70	199-221	Local 1	Flore	Objet
205	Livre	Blattner, Martin; Ritter, Markus; Ewald, Klaus	1985	<i>Basler Natur-Atlas</i>	Schweizerischer Bund für Naturschutz			Régional 1	Faune/flore	Objet
206	Livre	Brodbeck, Thomas; Zemp, Michael; Frei, Martin; Kienzle, Ulrich; Knecht, Daniel	1997	Flora von Basel und Umgebung. Teil 1	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel</i>	2	1-544	Régional 1	Flore	Objet
207	Article	Brun-Hool, Josef	1962	Pflanzengesellschaften der Wege	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern</i>	19	71-151		Faune/flore	Discours
208	Article	Brun-Hool, Josef	1980	Biotop Felswand und Mauer	<i>Schweizer Schule</i>	67	541-546		Flore	Discours
209	Article	Brun-Hool, Josef	1980	Der Weg, ein überall vorhandenes Biotop	<i>Schweizer Schule</i>	67	535-539		Flore	Discours
210	Livre	Brun-Hool, Josef	1994	<i>Wildpflanzen in Luzern - Taschenbuch einer Stadtfloa</i>	Naturforschende Gesellschaft Luzern		303	Local 1	Flore	Objet
211	Article	Büttiker, Bernard	1989	Production piscicole et succès du repeuplement de la truite dans les rivières du canton de Vaud (Suisse)	<i>Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles</i>	79	285-300	Régional	Faune	Discours
212	Article	Chessex, Charles	1974	Les oiseaux du canton de Vaud	<i>Mémoires de la Société vaudoise des sciences naturelles</i>	15	157-208	Régional 1	Faune	Objet
213	Livre	Christen, Walter	1996	Die Vogelwelt der Aareebene westlich von Solothurn	Mitteilungen/Naturforschende Gesellschaft des Kantons Solothurn	37	118	Régional 1	Faune	Objet
214	Article	Clerc, Philippe; Scheidegger, Christoph; Ammann, Klaus	1992	Liste rouge des macrolichens de la Suisse	<i>Botanica Helvetica</i>	102	71-83	National	Flore	Discours
215	Article	Droz, Jacques	1994	Richesse de la flore lausannoise : Résumé d'une conférence donnée au CVB le 16 novembre 1994.	<i>Bulletin du Cercle vaudois de botanique</i>	24	105-107	Local 1	Flore	Objet
216	Article	Dunant, François	1984	Répartition géographie et habitat des mustélidés dans le canton de Genève (Suisse)	<i>Archives des sciences et compte rendu des séances de la Société</i>	37	21-36	Régional 1	Faune	Objet

217	Article	Frey, Willy; Augustin, Philipp; Hoess, René; Schafner, Ruth; Ducommun, A.; Gasser, M.; Gmür, A.; Zwahlen, R.	1996	Gestaltung, Pflege, Erfolgskontrolle und Aufsicht in Naturschutzgebieten	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern</i>	53	32	Local 2	Faune/flore	Discours
218	Article	Heinis, Fritz	1961	<i>Linaria cymbalaria</i> L. "Baselgjät"	<i>Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland</i>	23	37-42	Local 1	Flore	Discours
219	Article	Hoffer-Massard Françoise	1989	Quelques curiosités botaniques à Lausanne	<i>Bulletin du Cercle vaudois de botanique</i>	19	60	Local 1	Flore	Objet
220	Article	Hoffer-Massard Françoise; Bornand, Christophe	2003	Une histoire d'ovni	<i>Bulletin du Cercle vaudois de botanique</i>	32	113-114	Local 1	Flore	Objet
221	Livre	Hoffer-Massard, F.; Bornand, C.; Vust, M.	2006	<i>Flore de Lausanne et de sa région. Tome 1 : A la découverte de la nature en ville.</i>	Éditions Rossolis			Régional 1	Flore	Objet
222	Livre	Hoffer-Massard, F.; Droz, J.; Bornand, C.; Vust, M.	2006	<i>Flore de Lausanne et de sa région. Tome 2 : Composition de la flore et répartition des espèces</i>	Éditions Rossolis			Régional 1	Flore	Objet
223	Livre	Hufschmid, Niklaus	1990	Biotopvernetzung im Landschaftsgebiet der Gemeinde Binningen	<i>Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland</i>	36	125-166			Discours
224	Article	Illien, Rita; König Urmi, Katharina	1998	Gärten und Gartenpflanzen	Botanica Helvetica	108	165-196			Discours
225	Livre	Ineichen, Stefan	1997	<i>Die wilden Tiere in der Stadt: Zur Naturgeschichte der Stadt</i>	Waldgut			Local 1	Faune	Objet
226	Article	Landolt, Elias	1993	Sag' mir, wo die Blumen sind	<i>Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel</i>	59	137-181	Local 1	Flore	Discours
227	Article	Landolt, Elias	1995	Beiträge zur Flora der Stadt Zürich. II, Monokotyledonen	<i>Botanica Helvetica</i>	105	75-95	Local 1	Flore	Objet
228	Article	Landolt, Elias	1997	Beiträge zur Flora der Stadt Zürich. IV, Dicotyledonen 2 (Berberidaceae bis Rosaceae)	<i>Botanica Helvetica</i>	107	29-50	Local 1	Flore	Objet
229	Article	Landolt, Elias	1999	Beiträge zur Flora der Stadt Zürich. IX, Gattungen <i>Rubus</i> und <i>Oenothera</i> ; Nachträge; zusammenfassende Resultate; Ausblick	<i>Botanica Helvetica</i>	109	121-137	Local 1	Flore	Objet
230	Biblio	Landolt, Elias	1999	Rezensionen: Flora von Basel und Umgebung 1980–1996	<i>Bauhinia</i>	13	88-89	Local 1	Flore	Discours
231	Livre	Landolt, Elias	2001	<i>Flora der Stadt Zürich (1984-1998)</i>	Birkhäuser Basel			Local 1	Flore	Objet
232	Biblio	Landolt, Elias	2004	Urbane Wildnis am Röstigraben – Flore de la ville de Fribourg: Christian Purro, Gregor Kozlowski	<i>Bauhinia</i>	18	59-61	Local 1	Flore	Discours
233	Article	Lang, Claude	2000	Diversité du zoobenthos dans la Venoge et le Veyron: tendance 1990-2000	<i>Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles</i>	87	1-14	Régional 2	Faune	Discours
234	Article	Meier-Küpfer, Hans	1992	Pflanzenkleid im Wandel— Entwicklung in und um Basel seit 1600.	<i>Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel</i>	102	133-174	Régional 1	Flore	Objet

235	Livre	Mombrial, F.; Bäumler, B.; Clerc, P.; Habashi, C.; Hinden, H.; Lambelet- Haueter, C.; Martin, P.; Price, M.; Palese, R.	2013	<i>Flore en ville : sites et espèces d'intérêt en Ville de Genève : plantes à fleurs, fougères, mousses, lichens</i>	Edition des Conservatoire et jardin botaniques de la ville de Genève			Local 1	Flore	Objet
236	Livre	Moor, Max	1962	<i>Einführung in die Vegetationskunde der Umgebung Basels in 30 Exkursionen</i>	Lehrmittelverlag des Kantons Basel-Stadt	464		Régional 1	Flore	Objet
237	Article	Mulhauser, Blaise	2013	Bilan de la campagne "Biodiversité Neuchâtel 2010" et appréciation de la biodiversité de la ville de Neuchâtel grâce à différents moyens d'analyse	<i>Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles</i>	133	231-245	Local 1	Faune/flore	Objet
238	Article	Perrenoud, Alain; Aeberhard, Thomas	2000	Artenschutz	<i>Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern</i>	57	34-46	Régional 2		Discours
239	Livre	Purro, Christian; Kozlowski, Gregor	2003	<i>Flore de la ville de Fribourg</i>	Ed. universitaires : Société fribouregoise des sciences naturelles			Local 1	Flore	Objet
240	Biblio	Rieder, Marilise	1985	Der Basler Natur-Atlas	<i>Basler Stadtbuch</i>		93-96	Local 1	Flore	Discours
241	Article	Ritter, Markus	1992	Aspekte einer Geschichtsschreibung der Tierwelt Basels	Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel	102	211-276	Local 1	Faune	Objet
242	Rapport activité	Tanner, Karl Martin	1988	Bericht über die Tätigkeit der Naturforschenden Gesellschaft Baselland für das Jahr 1987	<i>Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland</i>	35	231-239	Local 1	Faune/flore	Objet
243	Article	Wattendorf, Joachim	2003	"Chaerophyllum temulum" L. und "Ch. aureum" L., zwei in der Stadt Freiburg seltene, aber seit langem einheimische Doldenblütler. Teil 6, botanische Spaziergänge um Freiburg im Üchtland	<i>Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles</i>	92	103-106	Local 1	Flore	Inventaire
244	Article	Weber, Ewald	2000	Switzerland and the invasive plant species issue	<i>Botanica Helvetica</i>	110	11-24	National	Flore	Discours
245	Article	Wurgler, Werner	1972	La flore rudérale des remblais du vallon du Flon	<i>Bulletin du Cercle vaudois de botanique</i>	13	15-20	Local 1	Flore	Objet
246	Biblio	Zemp, Michael	2001	Elias Landolt, 2001: <i>Flora der Stadt Zürich (1984-1998)</i>	<i>Bauhinia</i>	15	126-129	Local 1	Flore	

ANNEXE 3 :

Positions professorales en biologie et institutionnalisation de l'écologie dans les hautes écoles universitaires en Suisse (1970-2019)

1 Méthode de constitution et description de la base de données

1.1 La démarche prosopographique pour étudier les domaines scientifiques

Afin d'étudier les dynamiques de structuration des champs disciplinaires ou de spécialités, plusieurs méthodes sont utilisées dans la littérature scientifique. Une des démarches mobilisées en histoire des sciences est la prosopographie, qui vise à étudier l'articulation entre les trajectoires biographiques ou les carrières et des institutions (Rollet & Nabonnand, 2012). Dans cette démarche, l'importance accordée aux informations sur les parcours des individus qu'elles soient externes (origines sociales ou familiales) ou internes (formation, carrières), dans une démarche longitudinale, permet de montrer comment les parcours biographiques s'articulent avec les dynamiques institutionnelles. Ici, je me suis en particulier inspirée de la méthode d'enquête de Pierre Benz dans son travail de thèse sur la reconfiguration de la chimie et de la biologie dans les universités en Suisse au XXème siècle (Benz, 2019). Afin de montrer le lien entre les carrières des professeurs et les reconfigurations des disciplines, Pierre Benz (2019) s'est appuyé sur les annuaires des professeurs d'université suisses pour recenser les chaires professorales d'enseignement en chimie et biologie de 1910 à 2000²⁶⁷. En croisant les informations de cette source principale à d'autres informations biographiques, il a reconstitué la carrière des professeurs occupant ces chaires (formation, mobilité, positions académiques occupées, fonctions administratives à l'université). Stettler (2002, 162-166), a également mené cette analyse pour les professeurs de biologie de 1945 à 1975. Dans les deux exemples, le choix d'une source principale assure le caractère systématique de la récolte d'informations pertinentes de base. Les sources secondaires viennent enrichir les informations biographiques et institutionnelles relatives à l'objet d'étude et aux questions de recherche. Je mobilise cette méthode pour comprendre l'émergence et le développement de l'écologie et de la biologie de la conservation à partir des traces de leur institutionnalisation en relation avec les reconfigurations académiques de la biologie, en particulier organismique, dans les facultés des sciences des universités suisses.

En recensant des informations sur les fonctions et chaires d'enseignement, les professeurs qui les occupent et les structures des instituts, la base permet de récolter des données sur des individus à la croisée de l'enseignement et de la recherche universitaire – deux éléments importants pour comprendre la structuration d'une discipline universitaire (Fabiani, 2006, 12-15). Par ailleurs, le contenu des cursus universitaires, la création et la modification des chaires, et enfin la structure des instituts sont le produit

²⁶⁷ La thèse de Pierre Benz contribue au travail de l'Observatoire des élites de l'institut des sciences sociales et politiques de l'Université de Lausanne, qui a créé la base de données des élites suisses (politiques, économiques, administratives et académiques) : <https://www2.unil.ch/elitessuisses/index.php> (consulté le 2 mars 2024).

de processus décisionnels et de négociations collectives entre les instances facultaires et le personnel académique. Elles sont un indice intéressant de la recherche et de l'enseignement qui sont jugés légitimes dans un contexte donné à la croisée des intérêts scientifiques individuels et des modes d'organisation collectifs. Elles permettent également d'évaluer les ressources allouées à certains domaines plutôt qu'à d'autres et donc les relations de pouvoir et les hiérarchies disciplinaires au sein de l'université. Ces données peuvent donc être considérées comme des indices pertinents de l'institutionnalisation et du degré de structuration d'un domaine à l'université, du personnel académique qui le porte et des configurations locales avec lesquelles il doit composer. Il n'est pas inutile de préciser ici que ces traces d'institutionnalisation, comme la création d'une chaire ou la restructuration d'un institut, ne signifient pas que le domaine de recherche a émergé à ce moment-là. Il peut avoir existé dans d'autres lieux et sous d'autres formes sans avoir été labellisé et consacré dans la structure institutionnelle. Le développement d'un domaine de recherche ne se limite pas à son institutionnalisation académique.

Groupe étudié : je m'intéresse à l'évolution des positions académiques des chercheurs en botanique et zoologie jusqu'aux chercheurs en écologie depuis 1970. Angle d'analyse : analyse des positions académiques associées à des formes de labellisation qui permettent de voir des degrés d'institutionnalisation de certains domaines et des hiérarchies intra-disciplinaires entre approches et l'idée des sous-groupes.

1.2 Constitution de la base de données

1.2.1 Choix des sources, périodisation et critères cumulatifs de tri

Source principale : La base de données a été constituée à partir de la même source principale que Pierre Benz (2019) : les annuaires des professeurs d'université suisses. Les annuaires sont des documents officiels publiés depuis le début du XX^{ème} siècle en Suisse. Ils sont édités par l'administration fédérale à partir des informations transmises par les rectorats d'universités et hautes écoles suisses. Chaque volume recense les chaires d'enseignement et le nom des personnes qui occupent la fonction. Les informations sont triées par université puis par faculté. Les annuaires mentionnent aussi les positions de doyens de faculté ainsi que la structure et la direction des instituts de recherche au sein des facultés. Les annuaires ont été publiés de 1907 à 2009 sous plusieurs noms : l'Almanach universitaire Suisse (1907-1963) ; l'Annuaire des universités et hautes écoles suisses (1964-2001/02)²⁶⁸ ; l'Annuaire des professeurs des hautes écoles universitaires suisses (2004-2009)²⁶⁹. Comme le constate Benz, il n'existe pas de données centralisées sur les professeurs d'universités, ce qui est notamment lié au mode d'organisation majoritairement cantonal des universités suisses (Benz, 2019, 64). Les annuaires constituent alors une source intéressante pour constituer une base de données nationale.

²⁶⁸ Publié par l'Office fédéral de l'éducation et de la science et l'Office central universitaire suisse, en collaboration avec les rectorats des universités et hautes écoles suisses.

²⁶⁹ Publié par l'Office fédéral de l'éducation et de la science (OFES) et la Conférence des recteurs des universités suisses (CRUS), en collaboration avec les Rectorats des hautes écoles universitaires suisses.

Sauf exceptions, les annuaires sont publiés environ tous les deux ans. Leur mode de constitution et les informations qu'ils contiennent sont relativement stables. Leur variation entre universités et volumes dépend essentiellement des informations fournies par les rectorats. Pour certains volumes, il arrive que des universités ne transmettent pas d'informations ou bien que leur degré de précision soit plus faible (par ex : certaines fonctions d'enseignement à durée déterminée ne sont pas communiquées). La majorité des volumes sont disponibles à la bibliothèque cantonale universitaire de Lausanne, ce qui en fait une source très accessible. Le choix de cette source permet de constituer une base de données de façon homogène et systématique à partir d'un type restreint d'informations de base. La population recensée n'est donc *a priori* pas un échantillon représentatif mais un panel qui se rapproche de l'exhaustivité.

Périodisation : J'ai sélectionné les fonctions d'enseignement en biologie entre 1970 et 2009. La base de données de Pierre Benz est basée sur les chaires d'enseignement de biologie et de chimie au XX^{ème} siècle à partir de cinq cohortes aux dates suivantes : 1910, 1937, 1957, 1980 et 2000 (Benz, 2019, 59). J'ai choisi de débiter la base de données en 1970 car elle permet de prendre en compte l'état de la biologie avant les reconfigurations qui m'ont été rapportées par mes interlocuteurs dans les années 1980-1990. Le contexte est donc celui de la place déclinante de la biologie organismique à l'université. La date de 2008/2009 correspond au dernier annuaire publié. La population d'étude de la base de données se prolonge après 2009 : je reviendrai un peu plus loin sur les différences de construction de la base de données avant et après 2001. A la différence de Pierre Benz, qui a construit sa base de données à partir de cohortes à cinq dates, j'ai choisi de consulter tous les annuaires disponibles entre 1970 et 2009, à savoir 27 annuaires. Ce choix est justifié par la volonté de saisir de façon un peu plus précise les reconfigurations sur une période temporelle plus restreinte. Il permet de suivre la permanence et l'évolution des fonctions d'enseignement (donc leur durée) et des structures d'instituts à deux années près sans avoir recours à des recherches biographiques sur chaque individu inclus de la base.

La base de données est construite à partir de la fonction occupée par un individu selon une durée déterminée. Cela signifie qu'un même individu peut avoir plusieurs « lignes » au sein de la base s'il a occupé plusieurs fonctions au sein du milieu universitaire suisse.

Les critères de sélection des chaires d'enseignement incluses dans la base de données sont résumés dans le tableau ci-dessous, en fonction du d'institution, selon la thématique disciplinaire de la chaire, et du statut hiérarchique de la fonction occupée.

Tableau annexe 3.1 : Critères de sélection des positions académiques dans les annuaires

Critères cumulatifs de tri		Description
Type d'Institution	Inclus	Facultés des sciences des universités cantonales : UNIBAS, UNIBE, UNIFR, UNIGE, UNIL, UNINE, UZH.
		Départements de sciences naturelles, foresterie, agronomie, sciences environnementales de l'école polytechnique fédérale de Zurich (ETHZ).
	Exclus	Institutions qui n'ont pas de faculté des sciences/ou la biologie est minoritaire (EPFL, Université de St. Gall, de Lucerne, de suisse italienne).
	Absent	Universités cantonales de sciences appliquées (HEPIA, ZHAW...); stations de recherche fédérales (EAWAG, WSL).

Dimension thématique et disciplinaire des chaires d'enseignement	Inclus	Chaire de biologie végétale/botanique, biologie animale/zoologie, écologie et biologie environnementale.
	Cas-limite inclus	Chaires associées au terme écologie (écologie et anthropologie, écologie économique, écologie générale) ou au sein d'un institut d'écologie mais liées aux sciences des systèmes ; chaire à l'interface des sciences de la terre (limnologie, géographie physique/écologie du paysage, hydrobiologie) ; chaires de biologie fonctionnelle dans un institut de botanique/zoologie.
	Exclus	Chaire de biologie fonctionnelle sans mention d'animal/végétal (ex : microbiologie, biologie moléculaire, biochimie...)
Dimension hiérarchique des chaires : type de fonctions	Inclus	Positions professorales titulaires (professeur ordinaire, associé, adjoint), professorales non titulaires ou en voie de titularisation (professeur assistant, FNS boursier), fonctions titulaires non professorales (maître d'enseignement et de recherche, directeur de recherche), fonctions avec un titre de professeur titulaire par promotion.
	Cas-limite inclus	Professeur extraordinaire dont le statut varie considérablement d'une université à l'autre, d'une position professorale permanente à une chaire simplement dédiée à l'enseignement.
	Inclus à la base mais exclus des calculs	Privat-docent, maître-assistant (et suppléant), chargé de cours ou d'enseignement.
	Exclus	Professeur honoraire/émérite, professeur invité.

1.2.2 Poursuivre la base de données après 2001 (jusqu'à 2018)

Jusqu'au dernier annuaire des universités et hautes écoles suisses publié en 2001, la constitution de la base de données est homogène. A partir de 2004, les informations contenues dans les annuaires des professeurs des hautes écoles universitaires suisses (2004-2009) sont beaucoup moins précises et satisfaisantes : la structure des instituts n'est plus précisée, le nom des chaires devient générique (biologie). J'ai souhaité prolonger la base sur les deux premières décennies du XXIème siècle. En effet, le début des années 2000 est une période clé de restructuration des instituts historiques de botanique/biologie végétale et de zoologie/biologie animale dont plusieurs disparaissent au profit d'instituts d'écologie et d'évolution, de biologie intégrative, de départements ou de faculté de sciences environnementales. Certains instituts de biologie végétale ou animale deviennent des instituts de biologie moléculaire.

Poursuivre la base de données a impliqué de faire un tri manuel au sein des chaires nouvellement créées appelées « biologie » (celles occupées avant 2001 sont identifiables grâce au nom du professeur) en allant chercher des informations supplémentaires sur les individus pour conserver le critère de biologie végétale/animale : celui-ci devient également moins clair et pertinent à partir de ces restructurations. L'avantage est qu'à partir des années 2000, on trouve plus d'informations en ligne en accès libre sur la situation professionnelle des chercheurs (CV en ligne sur différents sites) et sur les sites internet des facultés. Cela permet de compenser en partie le manque d'informations des annuaires en les recoupant avec des informations en ligne. J'ai également prolongé la base de données après la fin de l'annuaire en 2008/2009 jusqu'en 2018 (une centaine d'individus engagés entre 2008 et 2018 ont pu être inclus).

Les critères de sélection des professeurs post-2008 sont beaucoup plus hétérogènes car très dépendants de l'interface des sites internet des facultés et de la manière dont sont communiqués les domaines et aires d'études, les instituts et les collaborateurs – ces informations n'étant elles-mêmes parfois pas bien reliées entre elles selon les pages internet des sites institutionnels. Le critère de recherche par nom de chaire n'est plus possible car le nom officiel de la chaire d'enseignement associée au poste du professeur engagé n'est souvent pas précisé sur les sites internet. Par ailleurs, les structures intra-facultaires ont évolué et les instituts associés à ces chaires ne sont plus les mêmes que dans les annuaires. A partir des années 2000, la structure par départements devient de plus en plus courante : soit elle intègre les instituts, soit elle les remplace avec des thèmes de recherche structurés par aire de recherche ou groupe de recherche. L'écologie est intégrée dans les départements de sciences environnementales et de biologie intégrative qui remplacent les anciennes structures organisées en botanique/zoologie. Pour chaque université, j'ai ciblé des instituts au sein des facultés des sciences avec pour critère un domaine d'étude en biologie végétale/animale, en écologie et évolution, en sciences environnementales. Ils ont été repérés en opérant une sélection à partir des noms d'instituts et des noms des groupes de recherche. Cela signifie que les individus qui s'inscrivent dans ces domaines sans être dans ces instituts ont moins de chance d'être repérés. Concernant les individus, j'ai sélectionné les personnes qui avaient un titre de professeur, y compris pour des positions non permanentes. Cela inclut les professeurs FNS boursiers²⁷⁰. Les collaborateurs d'enseignement et de recherche n'ont pas été inclus. Concernant les dates de nomination ou de départ à la retraite, elles sont dépendantes des informations sur la carrière des chercheurs disponibles en ligne. J'ai croisé les CV sur les sites des universités, les pages LinkedIn, researchgate et sites personnels des chercheurs, ainsi que les pages d'actualités universitaires sur les nominations. Le problème principal d'une compilation à partir des données en ligne est leur très grande volatilité car les sites sont souvent mis à jour. Cela signifie également que les professeurs engagés sur des postes non permanents et qui sont restés sur une courte durée entre la fin des années 2000 et 2010 ont de fortes chances de ne pas être repérés et donc inclus dans la base. Au regard de ces modes de sélection très hétérogènes, la comparaison entre la base de données post-2001 (et *a fortiori* post-2008) et la base pré-2001 doit être effectuée avec prudence.

→ Bilan de la population d'étude : La base de données recense un total de 1199 chaires d'enseignement entre 1970 et 2019, dont 901 positions professorales et fonctions titulaires non professorales, ce qui correspond à un total de 569 individus. Le nombre d'individus est plus faible que le nombre de fonctions recensées car un même individu peut avoir occupé plusieurs fonctions au cours de sa carrière.

²⁷⁰ Cela exclut en revanche les chercheurs FNS qui sont engagés avec l'instrument d'encouragement de carrière Ambizione : ils ont le droit à un groupe de recherche mais n'ont pas le statut de professeur. Plus d'informations sur ce subsidie ici : <https://www.snf.ch/fr/N18L3oGWomTSSGkF/encouragement/carrieres/ambizione>

1.3 Codage de la base de données

L'intérêt de l'annuaire est qu'il transmet des informations d'ordre à la fois épistémologique et institutionnel en précisant le nom des chaires et des instituts. Un premier travail a été effectué pour rattacher les fonctions et chaires d'enseignement de chaque université au département, à l'institut voire au groupe ou laboratoire de recherche à l'époque où l'individu occupait la fonction. J'ai essayé au maximum de repérer l'évolution des rattachements institutionnels au sein d'une même université (évolution du nom de l'institut ou changement d'institut). Certaines catégories ont été remplies de façon **systématique** afin d'opérer des comparaisons et d'autres de façon **complémentaire** afin d'enrichir les informations biographiques et qui sont destinées à être utilisées uniquement de façon qualitative et ponctuelle. Le codage appliqué combine des catégories directement issues des **informations officielles** et des catégories que j'ai construites à partir d'informations publiques fournies par les chercheurs eux-mêmes et selon des critères que j'ai définis (cf. tableau annexe 3.3). Ces dernières concernent en particulier le domaine d'études des individus. Globalement, trois types d'informations ont été codés : les rattachements institutionnels des individus, la temporalité de ces informations institutionnelles (dates et durée) et les approches disciplinaire et épistémologique des individus de la base.

Je reviens ici sur le codage de la catégorie disciplinaire en biologie de la chaire professorale selon l'approche épistémologique de l'individu. J'ai repris les catégories de Pierre Benz entre biologie 1 et biologie 2 selon l'échelle d'étude du vivant : la biologie 1 se situe à l'échelle « macro » de l'organisme, des communautés et des écosystèmes et la biologie 2 se situe aux échelles micro, cellulaire et moléculaire. En 1988, lorsque l'ASSN se transforme en académie, les sociétés spécialisées sont classées en section. La biologie est alors divisée en deux sections qui reprennent cette division : la section V de biologie 1 qui correspond à la biologie « historique », organismique ou évolutive (botanique, zoologie, entomologie...) et section VI de biologie 2 qui se rapporte à la biologie fonctionnelle (biologie cellulaire et moléculaire, physiologie végétale, etc.). Benz précise néanmoins qu'un niveau d'analyse n'est pas réductible à un domaine : certains domaines se déclinent à plusieurs échelles (il parle d'ailleurs de molécularisation des disciplines). Bien qu'elles ne soient pas toujours significatives en pratique, ces distinctions sont historiquement construites et sont encore aujourd'hui présentes dans les processus de démarcation des chercheurs, ainsi que des hiérarchies disciplinaires incorporées aux structures institutionnelles et donc aux ressources allouées aux différentes approches. Parmi les chaires de botanique (biologie végétale) et de zoologie (ou biologie animale), les différents niveaux d'analyse cohabitent au sein d'un même institut, et sont parfois combinées dans les pratiques des chercheurs. Il ressort par exemple de l'analyse de la base de données que l'institutionnalisation de l'écologie à l'université est marquée par le recrutement de professeurs qui ont une approche combinant des approches macro et micro du vivant.

Tableau annexe 3.2 : Codage de l'approche disciplinaire des individus de la base de données des positions professorales

Code	Description et précisions	Exemples	Exemples de cas-limites
Biologie 1	Étude du vivant à l'échelle de l'organisme, des communautés, des écosystèmes. Est souvent associé à l'étude des organismes dans leur environnement naturel selon divers dispositifs de terrain, expérimentations de plein air, ainsi que des traitements quantitatifs de données.	Systématique, morphologie, comportement, géobotanique, zoogéographie, biogéographie, phytosociologie...	Cognition animale (b1 ou autre ?)
Biologie 1/2	Étude du vivant aux échelles micro et macro. Ces approches combinent aussi souvent des enquêtes de terrain, des expérimentations de plein air et/ou de laboratoire.	Éco-physiologie, génétique écologique des populations, cytotaxonomie...	
Biologie 2	Approches qui étudient le vivant (macro et microorganismes) à une échelle d'analyse micro (cellulaire, moléculaire...).	Écologie microbienne, physiologie, biologie du développement, cytologie, génétique, biochimie des plantes...	Biochimie (entre b2 et chimie).
Autre	Discipline voisine de la biologie ou associée dans l'organisation institutionnelle à l'écologie et aux sciences environnementales. Ces catégories peuvent être attachées à une catégorie biologie quand l'approche se situe à l'interface de plusieurs disciplines (ex : B1/géosciences, B2/chimie). Les profils hors biologie qui sont très interdisciplinaires ont été codés « autre » sans spécifier de discipline.	Anthropologie, chimie, droit, économie, géographie, géosciences, histoire, physique, psychologie.	Limnologie (entre biologie et autre) ; agronomie : dans la mesure du possible classé selon b1 ou b2, sinon autre.

Je décris dans le tableau annexe 3.2 ci-dessus les catégories de codes et les critères de codage. Le codage appliqué est légèrement différent de celui de Pierre Benz dans la différenciation entre B1 et B2. Selon ce dernier, les chaires d'enseignement au nom généraliste tels que la botanique générale, la biologie végétale ou la biologie animale, sont *a priori* classées dans B1 car associées à la « biologie générale » par distinction avec la « biologie de base » qui est la biologie fonctionnelle selon les catégories du Fonds National Suisse. Cette catégorisation est en partie pertinente du point de vue de l'enseignement car ces chaires sont susceptibles de couvrir des pans très variés de la botanique ou de la zoologie. Cependant, si l'on regarde en détail les recherches des professeurs et leur rattachement institutionnel, on constate que ce qui correspond aux instituts de biologie végétale/animale ou de botanique générale (et les chaires du même nom) se réfère majoritairement à des objets d'étude micro. Plusieurs chaires classées B1 par Pierre Benz ont donc été classées B2 ou B1/B2 dans ma base de données. Par ailleurs, un bon nombre de branches et de domaines d'intérêt doivent être catégorisés au cas par cas selon les recherches de l'individu : anatomie comparée, agronomie, parasitologie, biologie évolutive, écotoxicologie, sciences du sol, cryptogamie, mycologie, biologie des populations.

Afin de faciliter l'arbitrage lorsque les informations des intitulés de chaire ne sont pas assez précises, j'ai ajouté une catégorie purement qualitative et non standardisée dans la base de données qui précise pour chaque individus les domaines d'études : branches de la biologie (biologie évolutive, biogéographie, écologie des communautés...), objets d'étude (invasions, interactions hôte-parasite, global environmental change, symbiose...), approches et méthodes (spatial modeling, barcoding, génétique, long-term biodiversity monitoring...), aires d'étude (forest ecosystems, Alpine region...). Le recueil de ces informations est en priorité basé sur les descriptions générales des chercheurs (cv et pages institutionnelles). Il est parfois associé à une consultation rapide des publications.

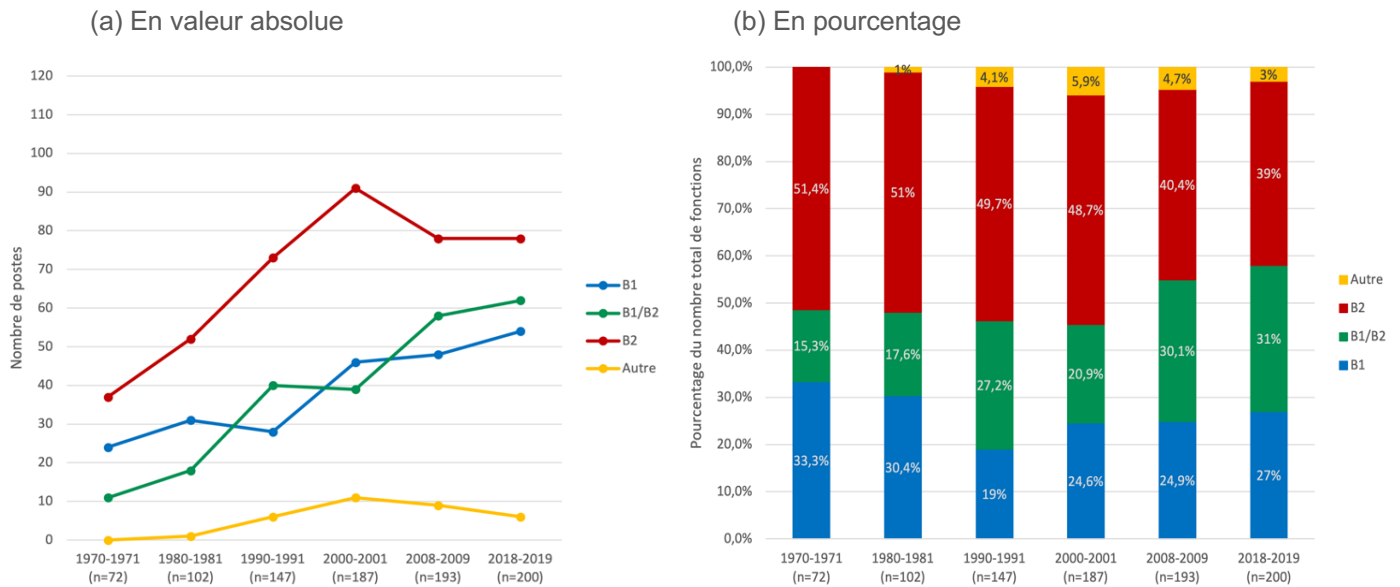
Il est difficile de résumer les carrières, parfois longues de plusieurs décennies, des chercheurs à une approche disciplinaire relativement générale, d'autant plus que le degré d'informations sur chaque individu est plus ou moins conséquent. Au-delà des possibles erreurs de catégorisation, la limite principale de ce codage tient au choix de rattacher un unique code disciplinaire par individu et de ne pas le faire évoluer au fil du temps afin de simplifier la démarche. Cela peut tendre à donner une image statique des approches de recherche alors que les objets évoluent et que les approches bifurquent parfois. Cette limite est légèrement atténuée par la possibilité de voir des noms de chaires évoluer ou des changements d'institut, ainsi que des projets être menés à certaines périodes de la carrière de l'individu. Néanmoins, cette limite se pose principalement au niveau de la trajectoire et des pratiques de l'individu, elle n'empêche pas d'observer les évolutions disciplinaires qui ont lieu au niveau collectif avec le renouvellement générationnel et les restructurations institutionnelles.

Tableau annexe 3.3 : Récapitulatif des catégories d'informations codées dans la base de données

Type information	Mode recueil information	Nom code	Description du mode de constitution	Sources
Nom, prénom	Systématique	Officiel	Noms et prénoms d'un même individu peuvent varier (mariage, prénom secondaire, diminutif...).	Annuaire + sources complémentaires
Sexe	Systématique	Officiel/personnel		Nom, prénom, CV
Fonction/chaire d'enseignement	Systématique	Officiel	En plusieurs langues. Après annuaire 2001, moins précis.	Annuaire + sources complémentaires
Statut/niveau de la fonction	Systématique	Personnel	Niveau 1 (position d'élite) ou niveau 2 (position intermédiaire).	Type de fonction d'enseignement
Nom de la chaire/fonction d'enseignement	Systématique	Officiel	En plusieurs langues. Parfois le nom de la chaire évolue. Après l'annuaire 2001, les noms de chaire sont moins précis et il vaut mieux se rapporter au nom du groupe de recherche du professeur.	Annuaire
Durée	Systématique	Personnel	Date de début et de fin.	Annuaire + sources complémentaires
Cohorte	Systématique	Personnel	1970-1971 ; 1980-1981 ; 1990-1991 ; 2000-2001 ; 2008-2009 ; 2018-2019. Individus en poste sur au moins l'une des deux années. Lorsqu'un changement de poste a lieu sur l'une des deux années, la fonction la plus élevée est conservée.	Durée de fonction
Université	Systématique	Officiel	En plusieurs langues.	Annuaire + sources complémentaires
Faculté	Systématique	Officiel	En plusieurs langues.	Annuaire + sources complémentaires
Département/ Institut	Systématique	Officiel/personnel	En plusieurs langues. Selon les universités, les instituts peuvent avoir l'importance d'un département, être transformés en département, etc. Leur durée d'existence n'est pas toujours connue.	Annuaire + sources complémentaires
Laboratoire/ Groupe	Systématique	Officiel/personnel	En plusieurs langues. Selon les universités, les laboratoires peuvent avoir l'importance d'un institut, peuvent être équivalents à des groupes de recherche. Leur durée d'existence n'est pas toujours connue.	Annuaire + sources complémentaires
Catégorie disciplinaire	Systématique	Personnel	Biologie 1, biologie 1/2, biologie 2, autre discipline (anthropologie, économie, histoire, physique, chimie, géosciences, géographie, agronomie, autre...).	Nom chaire/fonction, nom gp de recherche, CV.
Précision domaine	Complémentaire	Personnel	En plusieurs langues. Domaine général, objet d'étude, aire d'étude, échelle d'analyse selon la description du chercheur, ses affiliations officielles ou ses publications.	Nom chaire, groupe de recherche, CV, publications.
Projet FNS "écologie"	Systématique	Officiel/personnel	Requérant principal d'un financement de recherche du FNS (projet, programme, carrière, infrastructure) en discipline principale « écologie » durant la décennie précédant la cohorte.	Base de données projets FNS (1975-2023) + nom, prénom.
Mandat administratif	Complémentaire	Officiel	Rectorat, commission faculté ou université. Direction d'institut etc.	Annuaire + sources complémentaires
Autre fonction scientifique	Complémentaire	Officiel	Rattachement à un musée, conservatoire, jardin botanique, institut fédéral de recherche, société académique...	Sources complémentaires
Diplôme doctoral	Complémentaire	Officiel	Université, domaine, date d'obtention, titre. Plusieurs langues.	Sources complémentaires
Habilitation de recherche	Complémentaire	Officiel	Université, domaine, date d'obtention, titre. Plusieurs langues.	Sources complémentaires
Activité scientifique liée à la ville	Complémentaire	Personnel	Enseignement, recherche, supervision de thèse, conseil/expertise.	Enquête de terrain, sources complémentaires

2 Statistiques générales et liste des chaires professorales par cohorte

Figure annexe 3.1 : Évolution du nombre et de la répartition des professeurs d'universités en biologie générale selon l'approche épistémologique – 1970-2019 (n=901)



Les figures ci-dessus résument l'évolution du nombre de chaires professorales selon le type d'approche épistémologique par cohorte de 1970 à 2019. Dans cette section, je détaille pour chaque cohorte quelques statistiques générales à propos : (1) du nombre et types de chaires (cf. fig. annexe 3.1) ; (2) du nombre de chaires dont l'individu qui l'occupe a dirigé au moins un projet FNS classé en écologie comme discipline principale durant la décennie précédant la date de la cohorte ; (3) des signes de labellisation de l'écologie à chaque niveau d'organisation : chaires, groupes de recherche et institut. Dans cette catégorie, j'ai inclus toutes les chaires dont le nom contient le lemme « _eco* », ainsi que des chaires associées à des termes comme biodiversité, biologie de la conservation ou sciences environnementales. Pour chaque cohorte, il y a également la liste des chaires professorales incluses dans la base de données. Dans les tableaux, les abréviations de la catégorie fonction professorales sont : professeur ordinaire (PO), professeur extraordinaire ou associé (PA), professeur assistant (PAss), professeur titulaire (PT), privat-docent (PD). Les privat-docents ne sont pas inclus dans les statistiques générales mais ils apparaissent dans la liste.

2.1.1 Cohorte 1970-1971

Statistiques générales						
1. Carrières individuelles biologie (botanique/zoologie/écologie) (cf. fig. annexe 3.1)						
		Total	B1	B1/B2	B2	Autre
Positions ²⁷¹	Nombre	72	24	11	37	0
	%	100%	33,3%	15,3%	51,4%	0%
Avec projet FNS écologie		/				
2. Institutionnalisation de l'« écologie » dans la structure universitaire						
Chaire		3	1	2	0	0
Groupe/laboratoire		1				
Institut		1 (UNIL)				

Cohorte	Nom	Prénom	Fonction	Nom chaire	Cat_discipline	Univ
1970-1971	Aeschlimann	André	PD	Zoologie	B2/B1	UNIBAS
1970-1971	Bachofen	Reinhard	PE/PA	Allgemeine Botanik	B2	UZH
1970-1971	Baer	Jean-Georges	PO	Zoologie, anatomie comparée	B1	UNINE
1970-1971	Benz	Georg	PE/PA	Physiologie der Insekten	B1/B2	ETHZ
1970-1971	Bovey	Paul	PO	Entomologie	B1	ETHZ
1970-1971	Braun	Richard	PE/PA	Biologie (physiologie) végétale	B2	UNIL
1970-1971	Burla	Hans	PO	Spezielle und systematische Zoologie, Ökologie und Tiergeographie	B1/B2	UZH
1970-1971	Chen	Pei Shen	PO	Experimentalzoologie	B2	UZH
1970-1971	Cléménçon	Heinz	PE/PA	Cryptogamie	B2/B1	UNIL
1970-1971	Cook	Christopher D. K.	PO	Systematische Botanik	B1	UZH
1970-1971	Crippa	Marco	PE/PA	Biologie du développement, biologie animale	B2	UNIGE
1970-1971	Delucchi	Vittorio	PE/PA	Entomologie	B1	ETHZ
1970-1971	Erismann	Karl H.	PE/PA	Allgemeine Botanik	B2	UNIBE
1970-1971	Favarger	Claude	PO	Botanique : Phanérogamie et biosystématique	B1/B2	UNINE
1970-1971	Fioroni	Pio	PD	Zoologie	B2	UNIBAS
1970-1971	Fischberg	Michael	PO	Zoologie/Biologie animale	B2	UNIGE
1970-1971	Franz	Gerhard	PAss	Botanische Biologie	B2	UNIFR
1970-1971	Freyvogel	Thierry A.	PE/PA	Zoologie (Parasitologie, Toxinologie)	B2	UNIBAS
1970-1971	Geiger-Huber	Max	PO	Botanik, Allgemeine Mikrobiologie	B2	UNIBAS
1970-1971	Geigy	Rudolf	PO	Medizinische Zoologie	B2	UNIBAS
1970-1971	Gloor	Hans	PO	Génétique générale	B2	UNIGE
1970-1971	Glutz von Blotzheim	Urs	PD	Ökologie der Vögel und damit verbundene Naturschutzfragen	B1	UNIBE
1970-1971	Greppin	Hubert	PO	Physiologie végétale	B2	UNIGE
1970-1971	Guénin	Henri	PO	Zoologie comparée, biologie animale	B2	UNIL
1970-1971	Hadorn	Ernst	PO	Zoologie - vergleichende Anatomie	B2	UZH
1970-1971	Hediger	Heini	PT	Tierpsychologie-Tiergartenbiologie	B1	UZH

²⁷¹ Sans privat-docent pour l'ensemble des cohortes.

1970-1971	Hess	Hans	PE/PA	Pharmazeutische Botanik	B1	ETHZ
1970-1971	Hohl	Hans-Rudolf	PE/PA	Allgemeine Botanik	B2	UZH
1970-1971	Honegger	Conrad G.	PD	Zoologie	B2	UNIBAS
1970-1971	Huggel	Hansjörg	PO	Biologie animale/Anatomie et physiologie comparées	B2	UNIGE
1970-1971	Kern	Heinz	PO	Spezielle Botanik	B1	ETHZ
1970-1971	Klötzli	Frank	PD	Botanik (Pflanzensoziologie)	B1	ETHZ
1970-1971	Kummer	Hans	PAss	Zoologie (Ethologie)	B1/B2	UZH
1970-1971	Lampel	Gerolf	PT	Zoologie	B1	UNIFR
1970-1971	Landolt	Elias	PO	Spezielle Botanik/Geobotanik	B1	ETHZ
1970-1971	Lang	Ernst	PD	Tiergarten biologie	B1/med	UNIBAS
1970-1971	Läuschli	André	PD	Botanik	B2	UNIBAS
1970-1971	Leopold	Urs	PO	Mikrobiologie und Allgemeine Biologie	B2	UNIBE
1970-1971	Lüscher	Martin	PO	Zoologie, insbesondere Zoophysologie	B2	UNIBE
1970-1971	Marcet	Enrique	PE/PA	Dendrologie	B1/B2	ETHZ
1970-1971	Matile	Philippe	PO	Allgemeine Botanik	B2	ETHZ
1970-1971	Matthey	Robert	PO	Zoologie, anatomie comparée	B2	UNIL
1970-1971	Meier	Hans	PO	Botanik	B2	UNIFR
1970-1971	Miège	Jacques	PO	Botanique systématique/Biologie végétale	B1/B2	UNIGE
1970-1971	Moor	Hans	PE/PA	Allgemeine Botanik	B2	ETHZ
1970-1971	Müller	Emil	PE/PA	Mykologie	B1	ETHZ
1970-1971	Nüesch	Hans	PO	Zoologie	B1	UNIBAS
1970-1971	Pilet	Paul-Emile	PO	Physiologie végétale spéciale	B2	UNIL
1970-1971	Rast	Doris	PAss	Botanik	B2/chimie	UZH
1970-1971	Reiff	Max	PD	Zoologie	B1/B2	UNIBAS
1970-1971	Rohweder	Otto	PAss	Systematische Botanik	B1	UZH
1970-1971	Rosin	Siegfried	PO	Genetik und Ökologie	B1/B2	UNIBE
1970-1971	Ruch	Fritz	PO	Allgemeine Botanik, insb. Zytologie	B2	ETHZ
1970-1971	Sauter	Willi	PT	Insektenbestimmen/Entomologie	B1	ETHZ
1970-1971	Schaeppi	Hansjakob	PT	Botanik, spez. Vergl. Organographie	B2	UZH
1970-1971	Schenkel	Rudolf	PE/PA	Zoologie	B1	UNIBAS
1970-1971	Schlitter	Jakob	PT	Systematische Botanik und Pflanzengeographie	B1	UZH
1970-1971	Schowing	Jean	PO	Zoologie, Biologie animale	B2	UNIFR
1970-1971	Schüepp	Otto	PE/PA	Botanik	B2	UNIBAS
1970-1971	Senn	David G.	PD	Zoologie	B1	UNIBAS
1970-1971	Simon	Doris	PE/PA	Zoologie spéciale	B1	UNIGE
1970-1971	Stadelmann	Eduard	PD	Botanik	B2	UNIFR
1970-1971	Stamm	Roger A.	PD	Zoologie	B1	UNIBAS
1970-1971	Stingelin	Werner	PO	Spezielle Zoologie und vergleichende Morphologie	B1	UNIBAS
1970-1971	Stroun	Maurice	PD	Biologie végétale	B2	UNIGE
1970-1971	Tardent	Pierre	PO	Zoologie (und vergleichende Anatomie)	B2/B1	UZH
1970-1971	Terrier	Charles	PO	Cryptogamie, Phytopathologie, bactériologie (demie-chaire)	B2/B1	UNINE
1970-1971	Thomas	Eugen A.	PD	Hydrobiologie	B2	UZH
1970-1971	Tschanz	Beat	PE/PA	Zoologie, ins. experimentelle Verhaltensbiologie	B1	UNIBE
1970-1971	Tschumi	Pierre	PO	Zoologie, ins. Umweltbiologie und Evolutionslehre	B1/B2	UNIBE
1970-1971	Turian	Gilbert	PO	Mikrobiologie générale	B2	UNIGE
1970-1971	Ulrich	Hans	PO	Zoologie	B2	ETHZ
1970-1971	Urbanska	Krystyna	PD	Geobotanik, ins. Zytogeographie der Pflanzen	B1/B2	ETHZ
1970-1971	Ursprung	Heinrich Peter	PO	Zoologie (Entwicklungsbiologie)	B2	ETHZ
1970-1971	Villaret	Pierre	PE/PA	Botanique systématique	B1	UNIL
1970-1971	Vuillemier	François	PE/PA	Ecologie animale	B1	UNIL
1970-1971	Wagner	Gerhart	PAss	Zoologie	B1	UZH
1970-1971	Wanner	Hans	PO	Allgemeine Botanik	B2	UZH

1970-1971	Wattendorff	Joachim	PAss	Botanik	B2	UNIFR
1970-1971	Weber	Rudolf	PO	Zellbiologie und chemische Embryologie	B2	UNIBE
1970-1971	Wehner	Rüdiger	PD	Zoophysiologie	B2	UZH
1970-1971	Welten	Max	PO	Systematische Botanik und Geobotanik	B1	UNIBE
1970-1971	Wuhrmann	Karl	PE/PA	Verfahren der biologischen Abwasserreinigung	B2	ETHZ
1970-1971	Wurgler	Werner	PD	Botanique	B1/B2	UNIL
1970-1971	Ziswiler	Vinzenz	PAss	Zoologie	B1	UZH
1970-1971	Zogg	Hans	PT	Pflanzenpathologie	B2	ETHZ
1970-1971	Zoller	Heinrich	PO	Systematische Botanik und Vergleichende Morphologie	B1	UNIBAS
1970-1971	Zryd	Jean-Pierre	PAss	Physiologie végétale	B2	UNIL

2.1.2 Cohorte 1980-1981

Statistiques générales						
1. Carrières individuelles biologie (botanique/zoologie/écologie) (cf. fig. annexe 3.1)						
		Total	B1	B1/B2	B2	Autre
Positions	Nombre	102	31	18	52	1
	%	100%	30,4%	17,6%	51%	1%
Avec projet FNS écologie	Nombre	16	7	6	3	0
	%	16%	23%	33%	6%	0%
2. Institutionnalisation label « écologie »						
Chaire		7	2	4	0	1
Groupe/laboratoire		8				
Institut		1 (UNIL)				

Cohorte	Nom	Prénom	Fonction	Nom_chaire	Cat_discipline	Univ
1980-1981	Aeschlimann	André	PO	Biologie animale et parasitologie	B2/B1	UNINE
1980-1981	Ambühl	Heinz	PE/PA	Hydrobiologie	B2/B1	ETHZ
1980-1981	Aragno	Michel	PO	Cryptogamie et bactériologie	B2	UNINE
1980-1981	Aubert	Jacques	PE/PA	Entomologie et zoogéographie	B1	UNIL
1980-1981	Bachofen	Reinhard	PO	Allgemeine Botanik	B2	UZH
1980-1981	Baerlocher	Felix J.	PD	Botanik	B1/B2	UNIBAS
1980-1981	Baumann	Thomas	PD	Pflanzenphysiologie	B2	UZH
1980-1981	Benz	Georg	PO	Entomologie	B1/B2	ETHZ
1980-1981	Bocquet	Gilbert	PE/PA	Botanique systématique	B1	UNIGE
1980-1981	Boller	Thomas	PD	Botanik	B2	UNIBAS
1980-1981	Braun	Richard	PO	Allgemeine Mikrobiologie	B2	UNIBE
1980-1981	Briegel	Hans	PD	Zoologie, bes. Physiologie der Insekten	B2	UZH
1980-1981	Brunold	Christian	PD	Allgemeine Botanik, insbesondere Entwicklungsphysiologie	B2	UNIBE
1980-1981	Bugmann	Erich	PD	Ökologie und Humangeographie	Geog	ETHZ
1980-1981	Burla	Hans	PO	Spezielle und systematische Zoologie, Ökologie und Tiergeographie	B1/B2	UZH
1980-1981	Chen	Pei Shen	PO	Experimentalzoologie	B2	UZH
1980-1981	Clémençon	Heinz	PO	Cryptogamie, mycologie/botanique systématique	B2/B1	UNIL
1980-1981	Collet	Gérald	PE/PA	Physiopathologie végétale	B2	UNIL
1980-1981	Cook	Christopher D. K.	PO	Systematische Botanik	B1	UZH
1980-1981	Crippa	Marco	PO	Biologie du développement et biologie animale	B2	UNIGE
1980-1981	de Haller	Gérard	PO	Biologie du développement et biologie animale	B2	UNIGE
1980-1981	Deák	Ilan I.	PAss	Zoologie, bes. somatische Zellgenetik	B2	UZH
1980-1981	Défago	Geneviève	PD	Pflanzenpathologie	B2	ETHZ
1980-1981	Delucchi	Vittorio	PO	Entomologie	B1	ETHZ
1980-1981	Diehl	Peter-Allan	PO	Physiologie et cytologie animales	B2	UNINE
1980-1981	Dübendorfer	Andreas	PD	Zoologie, bes. Entwicklungsphysiologie der Invertebraten	B2	UZH
1980-1981	Ebert	Edith	PD	Botanik	B2	UNIBAS

1980-1981	Eller	Benno	PD	Botanik, bes. Oekophysiologie	B1/B2	UZH
1980-1981	Endress	Peter K.	PE/PA	Systematische Botanik	B1	UZH
1980-1981	Erismann	Karl H.	PO	Allgemeine Botanik	B2	UNIBE
1980-1981	Ermini	Marco	PD	Zoologie	B2	UNIBAS
1980-1981	Ewald	Klaus C.	PD	Geographie (Naturschutz und Landschaftsschutz)	Geog	UNIBAS
1980-1981	Favarger	Claude	PO	Botanique : Phanérogamie et biosystématique	B1/B2	UNINE
1980-1981	Fischberg	Michael	PO	Zoologie/Biologie animale	B2	UNIGE
1980-1981	Fischer	Jürg	PD	Zoologie, ins. Ökologische Genetik	B1/B2	UNIBE
1980-1981	Flückiger	Walter	PD	Botanik	B2/B1	UNIBAS
1980-1981	Freyvogel	Thierry A.	PE/PA	Zoologie (Parasitologie, Toxinologie)	B2	UNIBAS
1980-1981	Gianinazzi	Silvio	PD	Virologie végétale	B2	UNIGE
1980-1981	Gigon	Andreas	PD	Pflanzenökologie	B1/B2	ETHZ
1980-1981	Gisi	Ulrich	PD	Botanik	B2	UNIBAS
1980-1981	Gloor	Hans	PO	Génétique générale	B2	UNIGE
1980-1981	Goedlin de Tiefenau	Pierre	PE/PA	Ecologie animale appliquée, entomologie, zoogéographie écologique	B1	UNIL
1980-1981	Greppin	Hubert	PO	Physiologie végétale	B2	UNIGE
1980-1981	Guggenheim	Richard	PD	Botanik/(+Rasterelektronenmikroskopie à partir de 1987)	B2	UNIBAS
1980-1981	Hainard	Pierre	PO	Géobotanique (et botanique systématique)	B1	UNIL
1980-1981	Hantke	René	PD	Paläobotanik und Quartärgeologie	B1/geosciences	ETHZ
1980-1981	Hauser	Rudolf	PE/PA	Zoologie	B1	UNIBE
1980-1981	Hausser	Jacques	PAss	Zoologie et écologie animale	B1/B2	UNIL
1980-1981	Hecker	Hermann	PE/PA	Zoologie	B2	UNIBAS
1980-1981	Hess	Hans	PO	Spezielle Botanik	B1	ETHZ
1980-1981	Hofer	Rose-Marie	PE/PA	Biologie et physiologie végétales (microscopie végétale)	B2	UNIL
1980-1981	Hohl	Hans-Rudolf	PO	Allgemeine Botanik bes. Elektronenmikroskopie	B2	UZH
1980-1981	Honegger	Conrad G.	PE/PA	Zoologie	B2	UNIBAS
1980-1981	Honegger	Rosmarie	PD	Pflanzenbiologie	B2	UZH
1980-1981	Huber	Walter	PE/PA	Morphologie und Biologie der Wirbeltiere	B1	UNIBE
1980-1981	Huggel	Hansjörg	PO	Biologie animale/Anatomie et physiologie comparées	B2	UNIGE
1980-1981	Illmensee	Karl	PE/PA	Zoologie expérimentale	B2	UNIGE
1980-1981	Jenni	Leo	PD	Zoologie	B2	UNIBAS
1980-1981	Jotterand	Martine	PD	Biologie végétale	B2	UNIGE
1980-1981	Keller	Jean	PD	Systématique des champignons supérieurs	B1	UNINE
1980-1981	Kern	Heinz	PO	Spezielle Botanik	B1	ETHZ
1980-1981	Klötzli	Frank	PT	Pflanzensoziologie	B1	ETHZ
1980-1981	Kramer	Carl Ulrich	PE/PA	Systematische Botanik	B1	UZH
1980-1981	Kubli	Erik	PD	Zoologie, bes. biochemische Genetik	B2	UZH
1980-1981	Kucera	Pavel	PE/PA	Physiologie animale	B2	UNINE
1980-1981	Kummer	Hans	PO	Zoologie, bes. Ethologie	B1/B2	UZH
1980-1981	Lampel	Gerolf	PAss	Zoologie	B1	UNIFR
1980-1981	Landolt	Elias	PO	Spezielle Botanik/Geobotanik	B1	ETHZ
1980-1981	Lang	Ernst	PE/PA	Tiergarten biologie	B1/med	UNIBAS
1980-1981	Lang	Gerhard	PO	Systematische Botanik und Geobotanik	B1	UNIBE
1980-1981	Lanzrein (Kaltenrieder)	Beatrice	PD	Zoologie, insbesondere Zoophysiologie	B2	UNIBE
1980-1981	Lenk	Rudolf	PD	Physiologie végétale	B2	UNIGE
1980-1981	Leopold	Urs	PO	Mikrobiologie und Allgemeine Biologie	B2	UNIBE
1980-1981	Leser	Hartmut	PO	Physische Geographie (Physiogeographie und Landschaftsökologie)	Geog	UNIBAS
1980-1981	Leuthold	Reinhard	PD	Zoologie, ins. Zoophysiologie	B2	UNIBE

1980-1981	Leuthold-Glinz	Walter	PD	Zoologie, bes. Grundlagenforschung für den Naturschutz	B1	UZH
1980-1981	Marcet	Enrique	PE/PA	Dendrologie	B1/B2	ETHZ
1980-1981	Matile	Philippe	PO	Allgemeine Botanik	B2	ETHZ
1980-1981	Matthey	Willy	PO	Ecologie animale	B1/B2	UNINE
1980-1981	Meier	Hans	PO	Botanik	B2	UNIFR
1980-1981	Mermod	Claude	PO	Zoologie	B1	UNINE
1980-1981	Meyer	Dietrich	PAss	Zoologie	B1/B2	UNIFR
1980-1981	Miège	Jacques	PO	Botanique systématique/Biologie végétale	B1/B2	UNIGE
1980-1981	Moor	Hans	PO	Allgemeine Botanik/Zellbiologie	B2	ETHZ
1980-1981	Müller	Emil	PO	Spezielle Botanik, insbes. Mykologie	B1	ETHZ
1980-1981	Nösberger	Josef	PO	Pflanzenbau	B2/B1	ETHZ
1980-1981	Nöthiger	Rolf	PO	Zoologie, bes. Genetik	B2	UZH
1980-1981	Nüesch	Hans	PO	Zoologie	B1	UNIBAS
1980-1981	Oertli	Jakob Johann	PO	Pflanzenbau	B2/B1	ETHZ
1980-1981	Ojha	Mukti	MER	Botanique et biologie végétale	B2	UNIGE
1980-1981	Parish	Roger	PAss	Allgemeine Botanik	B2	UZH
1980-1981	Pernet	Jean-Jacques	PAss	Biologie végétale (générale)	B2	UNIL
1980-1981	Pilet	Paul-Émile	PO	Biologie cellulaire, végétale ; physiologie végétale	B2	UNIL
1980-1981	Potrykus	Ingo	PD	Botanik (pflanzenphysiologie)	B2	UNIBAS
1980-1981	Rahm	Urs	PE/PA	Zoologie	B1	UNIBAS
1980-1981	Rast	Doris	PE/PA	Botanik	B2/chimie	UZH
1980-1981	Reiff	Max	PD	Zoologie	B1/B2	UNIBAS
1980-1981	Richard	Jean-Louis	PE/PA	Phytosociologie et écologie	B1	UNINE
1980-1981	Rochaix	Jean-David	PO	Biologie moléculaire, botanique et biologie végétale	B2	UNIGE
1980-1981	Rohweder	Otto	PE/PA	Systematische Botanik	B1	UZH
1980-1981	Rowell	Charles Hugh	PO	Zoologie	B1	UNIBAS
1980-1981	Ruch	Fritz	PO	Botanische Zytologie und Histologie	B2	ETHZ
1980-1981	Sauter	Willi	PT	Insektenbestimmen/Entomologie	B1	ETHZ
1980-1981	Schenkel	Rudolf	PE/PA	Zoologie	B1	UNIBAS
1980-1981	Schlitter	Jakob	PT	Systematische Botanik und Pflanzengeographie	B1	UZH
1980-1981	Schmid	Volker	PE/PA	Zoologie	B2	UNIBAS
1980-1981	Scholl	Adolf	PD	Zoologie, ins. biochemische Genetik	B1/B2	UNIBE
1980-1981	Schowing	Jean	PO	Zoologie, Biologie animale	B2	UNIFR
1980-1981	Schütz	Jean-Philippe	PE/PA	Waldbau	B1	ETHZ
1980-1981	Schweingurber	Fritz H.	PD	Botanik	B1	UNIBAS
1980-1981	Senn	David G.	PD	Zoologie	B1	UNIBAS
1980-1981	Siegenthaler	Paul-André	PO	Physiologie végétale	B2	UNINE
1980-1981	Stingelin	Werner	PO	Spezielle Zoologie und vergleichende Morphologie	B1	UNIBAS
1980-1981	Streit	Bruno	PD	Zoologie	B1/B2	UNIBAS
1980-1981	Stroun	Maurice	PD	Biologie végétale	B2	UNIGE
1980-1981	Stutz	Erhard	PO	Biochimie	B2/Chimie	UNINE
1980-1981	Tardent	Pierre	PO	Zoologie (und vergleichende Anatomie)	B2/B1	UZH
1980-1981	Thomas	Eugen A.	PE/PA	Hydrobiologie	B2	UZH
1980-1981	Thuriaux	Pierre	PD	Allgemeine Mikrobiologie, ins. Genetik der Mikroorganismen	B2	UNIBE
1980-1981	Tobler	Heinz-Rudolf	PO	Zoologie	B2	UNIFR
1980-1981	Tschanz	Beat	PO	Zoologie, ins. experimentelle Verhaltensbiologie	B1	UNIBE
1980-1981	Tschumi	Pierre	PO	Zoologie, ins. Umweltbiologie und Evolutionslehre	B1/B2	UNIBE
1980-1981	Turian	Gilbert	PO	Microbiologie générale	B2	UNIGE
1980-1981	Urbanska	Krystyna	PT	Geobotanik, ins. Zytogeographie der Pflanzen	B1/B2	ETHZ
1980-1981	Villaret	Pierre	PO	Botanique comparative, géobotanique	B1	UNIL

1980-1981	Vogel	Peter	PO	Zoologie et écologie animale	B1/B2	UNIL
1980-1981	Von Hahn	Holger P.	PD	Tierphysiologie	B2	UNIBAS
1980-1981	Wagner	Edgar	PE/PA	Physiologie végétale	B2	UNIGE
1980-1981	Wahli	Walter	PO	Biologie animale, zoologie expérimentale	B2	UNIL
1980-1981	Wanner	Hans	PO	Allgemeine Botanik	B2	UZH
1980-1981	Wattendorff	Joachim	PAss	Botanik	B2	UNIFR
1980-1981	Weber	Rudolf	PO	Zellbiologie und chemische Embryologie	B2	UNIBE
1980-1981	Wegmüller	Samuel	PD	Biologie botanischer Richtung	B1/B2	UNIBE
1980-1981	Wehner	Rüdiger	PO	Zoophysologie	B2	UZH
1980-1981	Weiss	Niklaus	PD	Zoologie	B2	UNIBAS
1980-1981	Widmer	François	PO	Physiologie végétale puis biologie végétale	B2/chimie	UNIL
1980-1981	Wiemken	Andres	PD	Pflanzenphysiologie	B2/B1	ETHZ
1980-1981	Wittek	Ricardo	PAss	Zoologie expérimentale (virologie générale et moléculaire)	B2	UNIL
1980-1981	Wuhrmann	Karl	PO	Mikrobiologie der Wasserversorgung und Abwasserreinigung	B2	ETHZ
1980-1981	Wurgler	Werner	PD	Botanique	B1/B2	UNIL
1980-1981	Würgler	Friedrich	PO	Genetik	B2	ETHZ
1980-1981	Ziswiler	Vinzenz	PE/PA	Systematische Zoologie	B1	UZH
1980-1981	Zogg	Hans	PT	Pflanzenpathologie	B2	ETHZ
1980-1981	Zoller	Heinrich	PO	Systematische Botanik und Vergleichende Morphologie	B1	UNIBAS
1980-1981	Zryd	Jean-Pierre	PO	Biologie et physiologie végétales	B2	UNIL

2.1.3 Cohorte 1990-1991

Statistiques générales						
1. Carrières individuelles biologie (botanique/zoologie/écologie) (cf. fig. annexe 3.1)						
		Total	B1	B1/B2	B2	Autre
Positions	Nombre	147	28	40	73	6
	%	100%	19%	27,2%	49,7%	4,1%
Avec projet FNS écologie	Nombre	23	10	11	1	1
	%	16%	36%	28%	1%	17%
2. Institutionnalisation label « écologie »						
Chaire		11	3	6	0	2
Groupe/laboratoire		12				
Institut		3 (UNIL, UNIGE, ETHZ)				

Cohorte	Nom	Prénom	Fonction	Nom_chaire	Cat_discipline	Univ
1990-1991	Aeschlimann	André	PO	Biologie animale et parasitologie	B2/B1	UNINE
1990-1991	Ambühl	Heinz	PE/PA	Hydrobiologie	B2/B1	ETHZ
1990-1991	Ammann	Brigitta	PE/PA	Geobotanik	B1	UNIBE
1990-1991	Amrhein	Nikolaus	PO	Pflanzenwissenschaften	B2	ETHZ
1990-1991	Apel	Klaus	PO	Pflanzenwissenschaften	B2	ETHZ
1990-1991	Aragno	Michel	PO	Microbiologie générale	B2	UNINE
1990-1991	Arditi	Roger	PD	Ecologie théorique et modélisation des écosystèmes	B1	UNIL
1990-1991	Baccini	Peter	PO	Stoffhaushalt und Entsorgungstechnik	Chimie	ETHZ
1990-1991	Bachofen	Reinhard	PO	Allgemeine Botanik	B2	UZH
1990-1991	Badoux	Samuel	PD	Génétique et amélioration des plantes	B2	UNIL
1990-1991	Baroni-Urbani	Cesare	PD	Zoologie	B1	UNIBAS
1990-1991	Baumann	Thomas	PD	Pflanzenphysiologie	B2	UZH
1990-1991	Benz	Georg	PO	Entomologie	B1/B2	ETHZ
1990-1991	Beuret	Eric	PD	Biologie, écologie et systématique des mauvaises herbes	B1	UNINE
1990-1991	Bienz	Maria ou Mariann	PE/PA	Zoologie, besonders Entwicklungsbiologie	B2	UZH
1990-1991	Blanc	Bernard	PE/PA	Compl. Physiologie végétale	B2	UNIL
1990-1991	Boller	Thomas	PE/PA	Botanik	B2	UNIBAS
1990-1991	Brändle	Roland	PT	Allgemeine Botanik	B2	UNIBE
1990-1991	Braun	Richard	PO	Allgemeine Mikrobiologie	B2	UNIBE
1990-1991	Briegel	Hans	PD	Zoologie, bes. Physiologie der Insekten	B2	UZH
1990-1991	Brossard	Michel	PE/PA	Immunologie des parasites	B2	UNINE
1990-1991	Broughton	William John	PO	Botanique et biologie végétale	B2	UNIGE
1990-1991	Bruderer	Bruno	PD	Zoologie	B1	UNIBAS
1990-1991	Brunold	Christian	PO	Allgemeine Botanik und Pflanzenphysiologie	B2	UNIBE
1990-1991	Buchala	Antony Joseph	PD	Biologie botanique et phytochimie	B2	UNIFR
1990-1991	Camenzind	René	PT	Biologie	B1/B2	ETHZ
1990-1991	Canevascini	Giorgio	PE/PA	Biologie végétale	B2	UNIFR
1990-1991	Cléménçon	Heinz	PO	Cryptogamie, mycologie/botanique systématique	B2/B1	UNIL

1990-1991	Collet	Gérald	PE/PA	Physiopathologie végétale	B2	UNIL
1990-1991	Cook	Christopher D. K.	PO	Systematische Botanik	B1	UZH
1990-1991	Corbaz	Roger	PE/PA	Biologie végétale	B2	UNIGE
1990-1991	de Haller	Gérard	PO	Biologie du développement et biologie animale	B2	UNIGE
1990-1991	Défago	Geneviève	PT	Pflanzenpathologie	B2	ETHZ
1990-1991	Delucchi	Vittorio	PO	Entomologie	B1	ETHZ
1990-1991	Diehl	Peter-Allan	PO	Physiologie et cytologie animales	B2	UNINE
1990-1991	Dübendorfer	Andreas	PD	Zoologie, bes. Entwicklungsphysiologie der Invertebraten	B2	UZH
1990-1991	Duelli	Peter	PD	Zoologie	B1	UNIBAS
1990-1991	Durrer	Heinz	PE/PA		B1/B2	UNIBAS
1990-1991	Ebert	Edith	PD	Botanik	B2	UNIBAS
1990-1991	Eller	Benno	PT	Botanik, bes. Oekophysiologie	B1/B2	UZH
1990-1991	Endress	Peter K.	PO	Systematische Botanik	B1	UZH
1990-1991	Ermini	Marco	PD	Zoologie	B2	UNIBAS
1990-1991	Felix	Dominik	PO	Zoophysiologie	B2	UNIBE
1990-1991	Feller	Urs	PE/PA	Pflanzenphysiologie, ins. Pflanzenernährung und Ertragsbildung	B2	UNIBE
1990-1991	Fischer	Jürg	PD	Zoologie, ins. Ökologische Genetik	B1/B2	UNIBE
1990-1991	Flückiger	Walter	PD	Botanik	B2/B1	UNIBAS
1990-1991	Flühler	Hannes	PO	Bodenphysik	Physics	ETHZ
1990-1991	Fölsch	Detlef	PD	Ethologie der haustiere	B1	ETHZ
1990-1991	Freyvogel	Thierry A.	PE/PA	Zoologie (Parasitologie, Toxinologie)	B2	UNIBAS
1990-1991	Fuhrer	Jürg	PD	Pflanzliche Stressphysiologie, unter besonderer Berücksichtigung von Schadstoffen	B2	UNIBE
1990-1991	Gahan	Peter Brian	PE/PA	Biologie végétale	B2	UNIGE
1990-1991	Galland	Nicole	PE/PA	Botanique systématique générale et pharmaceutique	B1	UNIL
1990-1991	Gaspar	Thomas	PE/PA	Biologie végétale	B2	UNIGE
1990-1991	Germann	Peter F.	PO	Bodenkunde	Geosciences	UNIBE
1990-1991	Gianinazzi	Silvio	PD	Biologie végétale	B2	UNIGE
1990-1991	Gigon	Andreas	PT	Pflanzenökologie/ökologie	B1/B2	ETHZ
1990-1991	Gisi	Ulrich	PD	Botanik	B2	UNIBAS
1990-1991	Gobat	Jean-Michel	PO	Ecologie végétale	B1	UNINE
1990-1991	Goedlin de Tiefenau	Pierre	PE/PA	Ecologie animale appliquée, entomologie, zoogéographie écologique	B1	UNIL
1990-1991	Goldschmidt-Clermont	Michel P.	MER	Botanique et biologie végétale	B2	UNIGE
1990-1991	Greppin	Hubert	PO	Physiologie végétale	B2	UNIGE
1990-1991	Guerin	Patrick	DR	Zoologie	B2/B1	UNINE
1990-1991	Guggenheim	Richard	PE/PA	Botanik/Rasterelektronenmikroskopie	B2	UNIBAS
1990-1991	Hafen	Ernst	PAAss	Zoologie	B2	UZH
1990-1991	Hainard	Pierre	PO	Géobotanique (et botanique systématique)	B1	UNIL
1990-1991	Hantke	René	PD	Paläobotanik und Quartärgeologie	B1/geosciences	ETHZ
1990-1991	Hausser	Rudolf	PE/PA	Zoologie	B1	UNIBE
1990-1991	Hausser	Jacques	PE/PA	Zoologie, écologie animale	B1/B2	UNIL
1990-1991	Hecker	Hermann	PE/PA	Zoologie	B2	UNIBAS
1990-1991	Hegg	Otto	PE/PA	Geobotanik	B1	UNIBE
1990-1991	Hochuli	Peter Andreas	PD	Paläobotanik/Biologie	B1	UZH
1990-1991	Hofer	Rose-Marie	PE/PA	Biologie et physiologie végétales, (microscopie végétale disparaît en 1985)	B2	UNIL
1990-1991	Hohl	Hans-Rudolf	PO	Allgemeine Botanik bes. Elektronenmikroskopie	B2	UZH
1990-1991	Hohn	Barbara	PD	Molekulargenetik der Pflanzen	B2	UNIBAS
1990-1991	Holdenrieder	Ottmar	PE/PA	Forstschutz	B1/B2	ETHZ
1990-1991	Honegger	Conrad G.	PE/PA	Zoologie	B2	UNIBAS

1990-1991	Honegger	Rosmarie	PD	Pflanzenbiologie	B2	UZH
1990-1991	Horak	Egon	PD	Mykologie	B1/B2	ETHZ
1990-1991	Huggel	Hansjörg	PO	Biologie animale/Anatomie et physiologie comparées	B2	UNIGE
1990-1991	Jacomet	Stefanie	PD	Botanik	B1	UNIBAS
1990-1991	Jenni	Leo	PE/PA	Zoologie (Umweltwissenschaften en 1997)	B2	UNIBAS
1990-1991	Jüttner	Friedrich	PO	Limnologie	B2	UZH
1990-1991	Keller	Jean	PD	Systématique des champignons supérieurs	B1	UNINE
1990-1991	Klötzli	Frank	PT	Pflanzensoziologie	B1	ETHZ
1990-1991	Körner	Christian	PO	Botanik	B1/B2	UNIBAS
1990-1991	Kramer	Carl Ulrich	PE/PA	Systematische Botanik	B1	UZH
1990-1991	Krenz	Wulf D.	PD	Zoologie	B2	UNIBAS
1990-1991	Kubli	Erik	PE/PA	Zoologie	B2	UZH
1990-1991	Kuhlemeier	Cris	PE/PA	Pflanzenphysiologie	B2	UNIBE
1990-1991	Kummer	Hans	PO	Zoologie, bes. Ethologie	B1/B2	UZH
1990-1991	Küpfer	Philippe	PO	Botanique systématique	B1	UNINE
1990-1991	Küttel	Meinrad	PD	Geobotanik, ins. quartäre Vegetationsgeschichte	B1	UNIBE
1990-1991	Labhart	Thomas	PD	Zoologie	B2	UZH
1990-1991	Lachavanne	Jean-Bernard	PD	Biologie végétale	B1	UNIGE
1990-1991	Lampel	Gerolf	PE/PA	Zoologie	B1	UNIFR
1990-1991	Landolt	Elias	PO	Spezielle Botanik/Geobotanik	B1	ETHZ
1990-1991	Lanzrein (Kaltenrieder)	Beatrice	PD	Zoologie, ins. Zoophysiologie	B2	UNIBE
1990-1991	Lenk	Rudolf	PD	Physiologie végétale	B2	UNIGE
1990-1991	Leser	Hartmut	PO	Physische Geographie (Physiogeographie und Landschaftsökologie)	Geog	UNIBAS
1990-1991	Leuthold	Reinhard	PT	Zoologie, ins. Zoophysiologie-Sinnesphysiologie	B2	UNIBE
1990-1991	Leuthold-Glinz	Walter	PD	Zoologie, bes. Grundlagenforschung für den Naturschutz	B1	UZH
1990-1991	Mahnert	Volker	PE/PA	Biologie animale	B1	UNIGE
1990-1991	Matile	Philippe	PO	Allgemeine Botanik	B2	UZH
1990-1991	Matthey	Willy	PO	Ecologie animale	B1/B2	UNINE
1990-1991	Meier	Hans	PO	Botanik	B2	UNIFR
1990-1991	Meins	Frederick Jr.	PE/PA	Pflanzliche Entwicklungsbiologie	B2	UNIBAS
1990-1991	Mermod	Claude	PO	Zoologie	B1	UNINE
1990-1991	Métraux	Jean-Pierre	PO	Biologie végétale	B2	UNIFR
1990-1991	Meyer	Dietrich	PE/PA	Zoologie	B1/B2	UNIFR
1990-1991	Milinski	Manfred	PE/PA	Verhaltensökologie	B1/B2	UNIBE
1990-1991	Moor	Hans	PO	Allgemeine Botanik/Zellbiologie	B2	ETHZ
1990-1991	Müller	Gino	PD	Cytotaxonomie et phytogéographie	B1/B2	UNIL
1990-1991	Nentwig	Wolfgang	PE/PA	Zoologie ökologischer Richtung	B1/B2	UNIBE
1990-1991	Nievergelt	Bernhard	PD	Wildforschung	B1	UZH
1990-1991	Nösberger	Josef	PO	Pflanzenbau	B2/B1	ETHZ
1990-1991	Nöthiger	Rolf	PO	Zoologie, besonders Genetik	B2	UZH
1990-1991	Oertli	Jakob Johann	PO	Pflanzenbau	B2/B1	ETHZ
1990-1991	Ojha	Mukti	MER	Botanique et biologie végétale	B2	UNIGE
1990-1991	Parlow	Eberhard	PE/PA	Meteorologie/Klimaökologie	Geosciences	UNIBAS
1990-1991	Pedroli	Jean-Carlo	PD	Ichthyologie et gestion des populations animales	B1	UNINE
1990-1991	Peduzzi	Raffaele	PE/PA	Biologie végétale	B2	UNIGE
1990-1991	Pernet	Jean-Jacques	Autre	Biologie et physiologie végétales	B2	UNIL
1990-1991	Petrini	Orlando	PD	Mykologie	B2/B1	ETHZ
1990-1991	Petzoldt	Ulrich	PD	Biologie animale	B2	UNIGE
1990-1991	Pfister	Kurt	PE/PA	Parasitologie des parasitoses	B2	UNINE
1990-1991	Pilet	Paul-Emile	PO	Biologie cellulaire, végétale ; physiologie végétale	B2	UNIL
1990-1991	Plickert	Günter	PD	Zoologie	B2	UNIBAS

1990-1991	Potrykus	Ingo	PO	Pflanzenwissenschaften	B2	ETHZ
1990-1991	Preisig	Hans Rudolf	PD	Systematische Botanik	B1	UZH
1990-1991	Rahm	Urs	PE/PA	Zoologie	B1	UNIBAS
1990-1991	Rast	Doris	PO	Allgemeine Botanik (Mycologie et phytochimie)	B2/chimie	UZH
1990-1991	Reichert	Heinrich	PD	Zoologie	B2	UNIBAS
1990-1991	Reyer	Heinz-Ulrich	PE/PA	Zoologie	B1/B2	UZH
1990-1991	Reymond	Olivier	PD	Biologie végétale	B2	UNIGE
1990-1991	Ribi	Georg	PD	Zoologie, besonders Populationsgenetik und Oekologie	B1/B2	UZH
1990-1991	Richner	Heinz	PD	Ecoethologie évolutive	B1/B2	UNIL
1990-1991	Rieber	Hans	PO	Paläozoologie	B1	UZH
1990-1991	Rieppel	Olivier	PD	Wirbeltierpaläontologie	B1	UZH
1990-1991	Rochaix	Jean-David	PO	Biologie moléculaire, botanique et biologie végétale	B2	UNIGE
1990-1991	Roos	Urs-Peter	PD	Cytologie	B2	UZH
1990-1991	Rowell	Charles Hugh	PO	Zoologie	B1	UNIBAS
1990-1991	Rowell-Rahier	Martine	PD	ökologie	B1	UZH
1990-1991	Rudin	Werner G.	PD	Zoologie	B2	UNIBAS
1990-1991	Ruffner	Hans Peter	PD	Pflanzenphysiologie	B2	UZH
1990-1991	Runnger	Duri	PD	Biologie animale	B2	UNIGE
1990-1991	Runnger	Elisabeth	PD	Biologie animale	?	UNIGE
1990-1991	Rutishauser	Rolf	PD	Systematische Botanik	B1	UZH
1990-1991	Sauter	Willi	PT	Insektenbestimmen/Entomologie	B1	ETHZ
1990-1991	Schaffner	Willi	PD	Biologie für Pharmazeuten und Botanik für Mediziner	B2	UNIBAS
1990-1991	Schanz	Ferdinand	PD	Hydrobiologie	B2	UZH
1990-1991	Schmid	Bernhard	PD	Botanik	B1	UNIBAS
1990-1991	Schmid	Volker	PE/PA	Zoologie	B2	UNIBAS
1990-1991	Schmid-Hempel	Paul	PO	Experimentelle Ökologie	B1/B2	ETHZ
1990-1991	Schneller	Jakob Johann	PD	Systematische Botanik	B1	UZH
1990-1991	Scholl	Adolf	PE/PA	Zoologie, ins. biochemische Genetik	B1/B2	UNIBE
1990-1991	Schowing	Jean	PO	Zoologie, Biologie animale	B2	UNIFR
1990-1991	Schümperli	Daniel	PE/PA	Zoologie zell- und entwicklungsbiologischer Richtung	B2	UNIBE
1990-1991	Schürmann	Peter	DR	Botanique	B2	UNINE
1990-1991	Schütz	Jean-Philippe	PO	Waldbau	B1	ETHZ
1990-1991	Schweingurber	Fritz H.	PD	Botanik	B1	UNIBAS
1990-1991	Schwinn	Franz Josef	PT	Phytopathologie, Mycologie	B1	UNIFR
1990-1991	Senn	David G.	PD	Zoologie	B1	UNIBAS
1990-1991	Siegenthaler	Paul-André	PO	Physiologie végétale	B2	UNINE
1990-1991	Slusarenko	Alan John	PAss	Allgemeine Botanik	B2	UZH
1990-1991	Spichiger	Rodolphe	PE/PA	Biologie végétale	B1	UNIGE
1990-1991	Spierer	Pierre	PO	Biologie animale	B2	UNIGE
1990-1991	Stamp	Peter	PO	Pflanzenbau	B2/B1	ETHZ
1990-1991	Stearns	Stephen Curtis	PO	Zoologie	B1	UNIBAS
1990-1991	Sticher	Hans	PO	Bodenchimie	Chimie	ETHZ
1990-1991	Stocker	Reinhard Felix	PD	Zoologie	B2	UNIFR
1990-1991	Strasser	Reto J.	PAdj	Biologie végétale	B2	UNIGE
1990-1991	Stroun	Maurice	PD	Biologie végétale	B2	UNIGE
1990-1991	Stutz	Erhard	PO	Biochimie	B2/Chimie	UNINE
1990-1991	Tanner	Marcel	PD	Zoologie	B2	UNIBAS
1990-1991	Tardent	Pierre	PO	Zoologie (und vergleichende Anatomie)	B2/B1	UZH

1990-1991	Thiellement	Hervé	PAAdj	Biologie végétale	B2	UNIGE
1990-1991	Thuriaux	Pierre	PD	Allgemeine Mikrobiologie, ins. Genetik der Mikroorganismen	B2	UNIBE
1990-1991	Tobler	Heinz-Rudolf	PO	Zoologie	B2	UNIFR
1990-1991	Tobler-Kost	Irene	PD	Zoologie	B2	UZH
1990-1991	Turian	Gilbert	PO	Microbiologie générale	B2	UNIGE
1990-1991	Urbanska	Krystyna	PT	Geobotanik, ins. Zytogeographie der Pflanzen	B1/B2	ETHZ
1990-1991	Van Noordwick	Arie J.	PD	Zoologie	B1/B2	UNIBAS
1990-1991	Villard	Maurice	PT	Biologie	B1/B2	UNIBE
1990-1991	Vogel	Peter	PO	Zoologie et écologie animale	B1/B2	UNIL
1990-1991	Vollrath	Fritz	PD	Zoologie	B2	UNIBAS
1990-1991	Von Hahn	Holger P.	PD	Tierphysiologie	B2	UNIBAS
1990-1991	Wagner	Edgar	PE/PA	Physiologie végétale	B2	UNIGE
1990-1991	Wahli	Walter	PO	Biologie animale, zoologie expérimentale	B2	UNIL
1990-1991	Ward	Paul	PAss	Zoologie, bes. Berücksichtigung der Ökologie	B1	UZH
1990-1991	Wattendorff	Joachim	PE/PA	Botanik	B2	UNIFR
1990-1991	Weber	Christian	PD	Zoologie	?	UNIBAS
1990-1991	Wegmüller	Samuel	PE/PA	Systematische Botanik und Geobotanik, ins. Cytotaxonomie	B1/B2	UNIBE
1990-1991	Wehner	Rüdiger	PO	Zoophysiology	B2	UZH
1990-1991	Weiss	Niklaus	PE/PA	Zoologie	B2	UNIBAS
1990-1991	Widmer	François	PO	Physiologie végétale puis biologie végétale	B2/chimie	UNIL
1990-1991	Wiemken	Andres M.	PO	Botanik	B2/B1	UNIBAS
1990-1991	Wildi	Otto	PD	Pflanzenökologie	B1	ETHZ
1990-1991	Wittek	Ricardo	PE/PA	Zoologie expérimentale (virologie générale et moléculaire)	B2	UNIL
1990-1991	Wolfe	Martin St.	PO	Phytopathologie	B2/B1	ETHZ
1990-1991	Würgler	Friedrich	PO	Genetik	B2	ETHZ
1990-1991	Zaninnetti	Louissette	PO	Paléontologie, zoologie	B1	UNIGE
1990-1991	Zettel	Jürg	PD	Zoologie, ins. Ökologie	B1/B2	UNIBE
1990-1991	Zeyer	Josef	PO	Bodenbiologie	B2	ETHZ
1990-1991	Ziswiler	Vinzenz	PO	Zoologie, bes. vergleichende Anatomie und Systematik der Wirbeltiere	B1	UZH
1990-1991	Zryd	Jean-Pierre	PO	Biologie et physiologie végétales	B2	UNIL

2.1.4 Cohorte 2000-2001

Statistiques générales						
1. Carrières individuelles biologie (botanique/zoologie/écologie) (cf. fig. annexe 3.1)						
		Total	B1	B1/B2	B2	Autre
Positions	Nombre	187	46	39	91	11
	%	100%	24,6%	20,9%	48,7%	5,9%
Avec projet FNS écologie	Nombre	50	20	20	6	4
	%	27%	43%	51%	7%	36%
2. Institutionnalisation label « écologie »						
Chaire		38	15	14	2	7
Groupe/laboratoire		18 ?				
Institut		4 (UNIFR, UNIGE, UNIL, ETHZ)				

Cohorte	Nom	Prénom	Fonction	Nom_chaire	Cat_discipline	Univ
2000-2001	Aas	Gregor	PD	Dendrologie	B1	ETHZ
2000-2001	Aebi	Markus	PO	Mykologie	B2	ETHZ
2000-2001	Ammann	Brigitta	PO	Geobotanik	B1	UNIBE
2000-2001	Amrhein	Nikolaus	PO	Pflanzenwissenschaften	B2	ETHZ
2000-2001	Apel	Klaus	PO	Pflanzenwissenschaften	B2	ETHZ
2000-2001	Aragno	Michel	PO	Microbiologie générale	B2	UNINE
2000-2001	Arlettaz	Raphaël	PO	Biologie (Conservation Biology)	B1	UNIBE
2000-2001	Auderset	Guy	PD	Biologie végétale	B2	UNIGE
2000-2001	Baccini	Peter	PO	Stoffhausalt und Entsorgungstechnik	Chimie	ETHZ
2000-2001	Bakker	Theo	PD	Zoologie, ins. Verhaltensökologie und Evolutionsgenetik	B1/B2	UNIBE
2000-2001	Baroni-Urbani	Cesare	PT	Biogeographie und Entomologie	B1	UNIBAS
2000-2001	Basler	Konrad	PO	Zoologie, ins. molekulare Entwicklungsbiologie	B2	UZH
2000-2001	Baumann	Thomas	PT	Pflanzenphysiologie	B2	UZH
2000-2001	Baur	Bruno	PE/PA	Natur-, Landschafts- und Umweltschutz	B1	UNIBAS
2000-2001	Benrey	Betty	PT		B1/B2	UNINE
2000-2001	Beny	Jean-Louis	PT	Physiologie animale	B2	UNIGE
2000-2001	Betschart	Bruno	PO	Parasitologie et biologie animale	B2	UNINE
2000-2001	Binder	Andres H.	PD	Botanik	B2	UNIBAS
2000-2001	Blanckenhorn	Wolf	PD	Zoologie	B1	UZH
2000-2001	Bohlmann	Holger	PD	Pflanzenbiologie	B2	ETHZ
2000-2001	Boller	Thomas	PO	Botanik	B2	UNIBAS
2000-2001	Bolliger	Markus	PD	Systematische Botanik und Geobotanik	B1	UNIBE
2000-2001	Brandl	Helmut	PD	Microbiologie/Ökologie	B1/B2	UZH
2000-2001	Brändle	Roland	PT	Allgemeine Botanik	B2	UNIBE
2000-2001	Briegel	Hans	PT	Zoologie	B2	UZH
2000-2001	Brossard	Michel	DR	Zoologie	B2	UNINE
2000-2001	Broughton	William John	PO	Botanique et biologie végétale	B2	UNIGE
2000-2001	Bruderer	Bruno	PT	Zoologie	B1	UNIBAS
2000-2001	Brunold	Christian	PO	Allgemeine Botanik und Pflanzenphysiologie	B2	UNIBE
2000-2001	Bucher	Hugo F. R.	PO	Biologie (Paleozoologie)	B1	UZH
2000-2001	Bugmann	Harald	PAss	Gebirdwaldökologie	B1	ETHZ

2000-2001	Burckhardt	Daniel	PD	Zoologie	B1	UNIBAS
2000-2001	Camenzind	René	PT	Biologie	B1/B2	ETHZ
2000-2001	Castella	Emmanuel	MER	Anthropologie et écologie	B1	UNIGE
2000-2001	Chaix	Louis	PE/PA	Anthropologie et écologie	Anthropologie	UNIGE
2000-2001	Cherix	Daniel	PE/PA	Entomologie	B1	UNIL
2000-2001	Christe	Philippe	PD	Ecologie et évolution du parasitisme	B1/B2	UNIL
2000-2001	Cléménçon	Heinz	PO	Cryptogamie, mycologie/botanique systématique	B2/B1	UNIL
2000-2001	Collet	Gérald	PE/PA	Physiopathologie végétale	B2	UNIL
2000-2001	Conti	Elena	PE/PA	Systematische Botanik	B1/B2	UZH
2000-2001	Cook	Christopher D. K.	PO	Systematische Botanik	B1	UZH
2000-2001	Corthésy	Blaise	PD	Protéines recombinantes : application en recherche et en médecine	B2	UNIL
2000-2001	De Virgilio	Claudio	PD	Botanik	B2	UNIBAS
2000-2001	Défago	Geneviève	PT	Pflanzenpathologie	B2	ETHZ
2000-2001	Desvergne	Béatrice	PE/PA	Biologie animale, génétique et immunologie	B2	UNIL
2000-2001	Diehl	Peter-Allan	PO	Physiologie et cytologie animales	B2	UNINE
2000-2001	Diemer	Matthias	PD	Umweltwissenschaften/Ökologie	B1	UZH
2000-2001	Dorn	Silvia	PO	Angewandte Entomologie	B1	ETHZ
2000-2001	Dübendorfer	Andreas	PT	Zoologie	B2	UZH
2000-2001	Duboule	Denis	PO	Zoologie et biologie animale	B2	UNIGE
2000-2001	Dudler	Robert	PD	Pflanzenbiologie	B2	UZH
2000-2001	Duelli	Peter	PT	Zoologie	B1	UNIBAS
2000-2001	Ebert	Dieter M.	PO	Ökologie	B1/B2	UNIFR
2000-2001	Edwards	Peter J.	PO	Pflanzenökologie	B1	ETHZ
2000-2001	Eller	Benno	PT	Botanik, besonders Oekophysiologie	B1/B2	UZH
2000-2001	Endress	Peter K.	PO	Systematische Botanik	B1	UZH
2000-2001	Erhardt	Andreas	PD	Botanik	B1/B2	UNIBAS
2000-2001	Ewald	Klaus C.	PO	Natur- und Landschaftsschutz	Geog	ETHZ
2000-2001	Excoffier	Laurent	PO	Populationsgenetik	B1/B2	UNIBE
2000-2001	Farmer	Edward E.	PO	Biologie végétale	B2	UNIL
2000-2001	Feil	Boy	PD	Pflanzenbau	Agronomie	ETHZ
2000-2001	Felber	François	PD	Génétique écologique des plantes	B1/B2	UNINE
2000-2001	Felix	Dominik	PO	Zoophysiologie	B2	UNIBE
2000-2001	Feller	Urs	PO	Pflanzenphysiologie, ins. Pflanzenernährung und Ertragsbildung	B2	UNIBE
2000-2001	Fent	Karl	PD	Ökotoxikologie	B2/B1	ETHZ
2000-2001	Flückiger	Walter	PT	Botanik	B2/B1	UNIBAS
2000-2001	Flühler	Hannes	PO	Bodenphysik	Physics	ETHZ
2000-2001	Frank	Thomas	PD	Ökologie	B1	UNIBE
2000-2001	Frossard	Emmanuel	PO	Plant nutrition	B2/Chimie	ETHZ
2000-2001	Galland	Nicole	PE/PA	Botanique systématique générale et pharmaceutique	B1	UNIL
2000-2001	Gallandat	Jean-Daniel	PE/PA	Botanique	B1	UNINE
2000-2001	Gallay	Alain	PO	Anthropologie et écologie	Anthropologie	UNIGE
2000-2001	Gaspar	Thomas	PE/PA	Biologie végétale	B2	UNIGE
2000-2001	Geiger	Hansjürg	PD	Zoologie, ins. Systematik	B1	UNIBE
2000-2001	Germann	Peter F.	PO	Bodenkunde	Geosciences	UNIBE
2000-2001	Gern	Lise	DR	Zoologie	B1/B2	UNINE
2000-2001	Gessner	Mark	PD	Limnologie	B2/B1	ETHZ
2000-2001	Gigon	Andreas	PT	Pflanzenökologie/ökologie	B1/B2	ETHZ
2000-2001	Gisi	Ulrich	PT	Botanik	B2	UNIBAS
2000-2001	Gobat	Jean-Michel	PO	Ecologie végétale	B1	UNINE
2000-2001	Goldschmidt-Clermont	Michel P.	MER	Botanique et biologie végétale	B2	UNIGE

2000-2001	Goloubinoff	Pierre	PE/PA	Biologie	B2	UNIL
2000-2001	Graf	Jean-François	PD	Zoologie	B1/B2	UNINE
2000-2001	Greber	Urs	PAss	Zoologie mit dem Schwerpunkt Zellbiologie	B2	UZH
2000-2001	Greppin	Hubert	PO	Physiologie végétale	B2	UNIGE
2000-2001	Grossniklaus	Ueli	PO	Entwicklungsbiologie der Pflanzen	B2	UZH
2000-2001	Gruissem	Wilhelm	PO	Pflanzenbiotechnologie	B2	ETHZ
2000-2001	Guerin	Patrick	DR	Zoologie	B2/B1	UNINE
2000-2001	Guggenheim	Richard	PE/PA	Botanik/Rasterelektronenmikroskopie	B2	UNIBAS
2000-2001	Guisan	Antoine	PAss	Biologie	B1	UNIL
2000-2001	Hafen	Ernst	PO	Zoologie	B2	UZH
2000-2001	Hainard	Pierre	PO	Géobotanique (et botanique systématique)	B1	UNIL
2000-2001	Hartwig	Ueli	PD	Ökophysiologie der Pflanzen	B2/B1	ETHZ
2000-2001	Hättenschwiler	Stephan	PAss	Biologie	B1/B2	UNIBAS
2000-2001	Hausser	Jacques	PE/PA	Zoologie, écologie animale	B1/B2	UNIL
2000-2001	Heeb	Philippe	PAss	Ecologie comportementale	B1/B2	UNIL
2000-2001	Hemelrijk	Charlotte	PD	Zoologie	B1	UZH
2000-2001	Hochuli	Peter Andreas	PD	Paläobotanik/Biologie	B1	UZH
2000-2001	Hofer	Rose-Marie	PE/PA	Biologie et physiologie végétales, (microscopie végétale disparaît en 1985)	B2	UNIL
2000-2001	Hohn	Barbara	PE/PA	Pflanzenmolekularbiologie	B2	UNIBAS
2000-2001	Holdenrieder	Ottmar	PO	Forstschutz and Dendrologie	B1/B2	ETHZ
2000-2001	Holm	Patricia	PD	Ökologie	B1	UNIBE
2000-2001	Honegger	Rosmarie	PT	Pflanzenbiologie	B2	UZH
2000-2001	Horak	Egon	PT	Mykologie	B1/B2	ETHZ
2000-2001	Hörtensteiner	Stefan	PD	Biochemie der Pflanzen	B2	UZH
2000-2001	Huysecom	Eric	MER	Anthropologie et écologie	Anthropologie	UNIGE
2000-2001	Imboden	Hans	PT	Zoologie, ins. Neurobiologie	B2	UNIBE
2000-2001	Ingold	Paul	PT	Öko-ethologie, ins. Natur und Artenschutz	B1	UNIBE
2000-2001	Jacomet	Stefanie	PT	Biologie	B1	UNIBAS
2000-2001	Jaeger	Carlo C.	PD	Humanökologie	Autre	ETHZ
2000-2001	Jenni	Leo	PE/PA	Zoologie (Umweltwissenschaften en 1997)	B2	UNIBAS
2000-2001	Jenni	Lukas	PD	Zoologie, bes. Berücksichtigung der Ornithologie	B1/B2	UZH
2000-2001	Job	Daniel	DR	Botanique	B1/B2	UNINE
2000-2001	Jokela	Jukka	PD	Evolutive Ökologie von Parasitismus	B1	ETHZ
2000-2001	Jungen-Hauschteck	Elisabeth	PD	Cytologie	B2	UZH
2000-2001	Jüttner	Friedrich	PO	Limnologie	B2	UZH
2000-2001	Kaminsky	Ronald	PD	Zoologie	B2	UNIBAS
2000-2001	Karch	François	MER	Zoologie et biologie animale	B2	UNIGE
2000-2001	Kaufmann-Hayoz	Ruth	PO	Allgemeine Ökologie	Psychologie	UNIBE
2000-2001	Kawecki	Tadeusz	PD	Zoologie	B2	UNIBAS
2000-2001	Keller	Beat	PO	Pflanzenphysiologie, ins. Molekularbiologie der Pflanzen	B2	UZH
2000-2001	Keller	Felix	PD	Pflanzenphysiologie	B2	UZH
2000-2001	Keller	Hans-Ulrich	PD	Botanique	?	UNINE
2000-2001	Keller	Laurent	PO	Ecologie fondamentale	B1/B2	UNIL
2000-2001	Kienast	Felix	PD	Ökologische Modellierungen	Geog	UNIBE
2000-2001	Kobel	Hans R.	MER	Zoologie et biologie animale	B2	UNIGE
2000-2001	Koella	Jacob C.	PD	Quantitative Ökologie und Parasitologie	B1/B2	ETHZ
2000-2001	Kollmann	Johannes	PD	Ökologie	B1	ETHZ
2000-2001	König	Barbara	PE/PA	Zoologie (Animal Behaviour)	B1/B2	UZH
2000-2001	Körner	Christian	PO	Botanik	B1/B2	UNIBAS

2000-2001	Kozlowki	Gregor		Biologie	B1/B2	UNIFR
2000-2001	Kubli	Erik	PE/PA	Zoologie	B2	UZH
2000-2001	Kuhlemeier	Cris	PO	Pflanzenphysiologie	B2	UNIBE
2000-2001	Küpfer	Philippe	PO	Botanique systématique	B1	UNINE
2000-2001	Lachavanne	Jean-Bernard	PAdj	Anthropologie et écologie	B1	UNIGE
2000-2001	Lampel	Gerolf	PE/PA	Zoologie	B1	UNIFR
2000-2001	Langaney	André	PO	Anthropologie et écologie	B2	UNIGE
2000-2001	Lanzrein (Kaltenrieder)	Beatrice	PT	Zoologie, ins. Entwicklungsbiologie	B2	UNIBE
2000-2001	Leser	Hartmut	PO	Physische Geographie (Physiogeographie und Landschaftsökologie)	Geog	UNIBAS
2000-2001	Leuchtmann	Adrian	PD	Ökologie und Evolutionsbiologie der Pilze	B1/B2	ETHZ
2000-2001	Leuthold	Reinhard	PT	Zoologie, ins. Zoophysiologie-Sinnesphysiologie	B2	UNIBE
2000-2001	Leuthold-Glinz	Walter	PD	Zoologie, bes. Grundlagenforschung für den Naturschutz	B1	UZH
2000-2001	Lotter	André F.	PD	Geobotanik und quartäre Paläoökologie	B1	UNIBE
2000-2001	Lüscher	Andreas	PD	Pflanzenbauwissenschaften	B1/B2	ETHZ
2000-2001	Mahnert	Volker	PE/PA	Biologie animale	B1	UNIGE
2000-2001	Martinoia	Enrico	PO	Botanique	B2	UNINE
2000-2001	Mauch	Felix C.	PE/PA	Botanische Biologie	B2	UNIFR
2000-2001	Maurhofer Bringolf	Monika		Phytopathologie	B2/B1	ETHZ
2000-2001	McDonald	Bruce	PO	Phytopathology	B2/B1	ETHZ
2000-2001	Meier	Jürg	PT	Zoologie	B1	UNIBAS
2000-2001	Meins	Frederick Jr.	PE/PA	Pflanzliche Entwicklungsbiologie	B2	UNIBAS
2000-2001	Mermod	Claude	PO	Zoologie	B1	UNINE
2000-2001	Métraux	Jean-Pierre	PO	Biologie végétale	B2	UNIFR
2000-2001	Meyer	Christian A.	PD	Paläoökologie/Erdwissenschaften	B1	UNIBAS
2000-2001	Meyer	Dietrich	PE/PA	Zoologie	B1/B2	UNIFR
2000-2001	Mittelsten Scheid	Ortrun	PD	Botanik	B2	UNIBAS
2000-2001	Montandon	Paul-Etienne	PD	Botanique (génétique moléculaire)	B2	UNINE
2000-2001	Müller	Fritz	PO	Zoologie	B2	UNIFR
2000-2001	Müller	Gino	PD	Cytotaxonomie et phytogéographie	B1/B2	UNIL
2000-2001	Müller	Joachim	PD	Botanik	B2	UNIBAS
2000-2001	Müller-Schärer	Heinz	PE/PA	Ecologie	B1/B2	UNIFR
2000-2001	Nagel	Peter	PE/PA	Natur-, Landschafts- und Umweltschutz/Biogeographie	B1	UNIBAS
2000-2001	Nentwig	Wolfgang	PO	Zoologie ökologischer Richtung	B1/B2	UNIBE
2000-2001	Neuhaus	Jean-Marc	PO	Botanique (Biochimie et biologie moléculaire)	B2/chimie	UNINE
2000-2001	Newbery	David McClintock	PO	Vegetationsökologie	B1	UNIBE
2000-2001	Nievergelt	Bernhard	PT	Zoologie, Wildforschung	B1	UZH
2000-2001	Nösberger	Josef	PO	Pflanzenbau	B2/B1	ETHZ
2000-2001	Nöthiger	Rolf	PO	Zoologie, besonders Genetik	B2	UZH
2000-2001	Nyffeler	Martin	PD	Agrarökologie	B1	UNIBE
2000-2001	Ojha	Mukti	MER	Botanique et biologie végétale	B2	UNIGE
2000-2001	Pahl-Wostl	Claudia	PD	Self-organization of ecosystems across temporal and spatial scales	Autre	ETHZ
2000-2001	Parlow	Eberhard	PO	Meteorologie, Klimatologie und Fernerkundung	Geosciences	UNIBAS
2000-2001	Paszkowski	Jerzy ou Jurek	PD	Botanik	B2	UNIBAS
2000-2001	Pawlowski	Jan Wojciech	MER	Zoologie et biologie animale	B2	UNIGE
2000-2001	Peck	Robert	MER	Zoologie et biologie animale	B2	UNIGE

2000-2001	Pedroli	Jean-Carlo	PD	Ichtyologie et gestion des populations animales	B1	UNINE
2000-2001	Peduzzi	Raffaele	PE/PA	Biologie végétale	B2	UNIGE
2000-2001	Penel	Claude	PT	Botanique et biologie végétale	B2	UNIGE
2000-2001	Pernet	Jean-Jacques	MER	Biologie et physiologie végétales	B2	UNIL
2000-2001	Perret	Xavier	MER	Botanique et biologie végétale	B2	UNIGE
2000-2001	Perrin	Nicolas	PO	Ecologie fondamentale	B2/B1	UNIL
2000-2001	Petrini	Orlando	PD	Mykologie	B2/B1	ETHZ
2000-2001	Pfister	Kurt	PD	Parasitologie	B2	UNINE
2000-2001	Pirrotta	Vincenzo	PO	Zoologie et biologie animale	B2	UNIGE
2000-2001	Preisig	Hans Rudolf	PT	Biologie	B1	UZH
2000-2001	Raeber	Pierre-Alain	PD	Zoologie	B2	UNINE
2000-2001	Reichert	Heinrich	PO	Zoologie	B2	UNIBAS
2000-2001	Reinbothe	Steffen	PD	Pflanzenphysiologie	B2/chimie	ETHZ
2000-2001	Rentsch	Doris	PO	Molekulare pflanzenphysiologie	B2	UNIBE
2000-2001	Reyer	Heinz-Ulrich	PO	Zoologie	B1/B2	UZH
2000-2001	Ribi	Georg	PT	Zoologie, bes. Populationsgenetik und Oekologie	B1/B2	UZH
2000-2001	Richner	Heinz	PO	Verhaltensforschung, bes. Berücksichtigung der Nutztierethologie	B1/B2	UNIBE
2000-2001	Rieber	Hans	PO	Paläozoologie	B1	UZH
2000-2001	Rochaix	Jean-David	PO	Biologie moléculaire, botanique et biologie végétale	B2	UNIGE
2000-2001	Roos	Urs-Peter	PT	Cytologie	B2	UZH
2000-2001	Rowell-Rahier	Martine	PO	Ecologie et entomologie	B1	UNINE
2000-2001	Roy	Barbara A.	PE/PA	Pflanzenbiodiversität	B1/B2	ETHZ
2000-2001	Ruffner	Hans Peter	PT	Pflanzenphysiologie	B2	UZH
2000-2001	Runnger	Duri	PT	Zoologie et biologie animale	B2	UNIGE
2000-2001	Rutishauser	Rolf	PT	Systematische Botanik	B1	UZH
2000-2001	Sanders	Ian R.	PAss	Ecologie, botanique et évolution	B1/B2	UNIL
2000-2001	Sautter	Christof	PD	Botanik	B2/B1	ETHZ
2000-2001	Schaffner	Willi	PE/PA	Pharmazie	B2	UNIBAS
2000-2001	Schaller	Andreas	PD	Biochemie und Physiologie der Pflanzen	B2	ETHZ
2000-2001	Schanz	Ferdinand	PD	Hydrobiologie	B2	UZH
2000-2001	Scheidegger	Christoph	PD	Geobotanik, insbesondere Symbiosen	B1/B2	UNIBE
2000-2001	Schmid	Bernhard	PO	Umweltwissenschaft/Ökologie (annuaire 2004)	B1	UZH
2000-2001	Schmid	Jürg	PD	Molekulare Pflanzenphysiologie	B2	ETHZ
2000-2001	Schmid	Volker	PO	Zoologie	B2	UNIBAS
2000-2001	Schmid-Hempel	Paul	PO	Experimentelle Ökologie	B1/B2	ETHZ
2000-2001	Schmidhalter	Urs	PD	Pflanzenbau	B2	ETHZ
2000-2001	Schneller	Jakob Johann	PT	Systematische Botanik	B1	UZH
2000-2001	Scholz	Roland W.	PO	Umwelt natur- und Umweltsozialwissenschaften	Autre	ETHZ
2000-2001	Schuchert	Peter	PD	Zoologie	B1	UNIBAS
2000-2001	Schümperli	Daniel	PO	Zoologie zell- und entwicklungsbiologischer Richtung	B2	UNIBE
2000-2001	Schürmann	Peter	DR	Botanique	B2	UNINE
2000-2001	Schütz	Jean-Philippe	PO	Waldbau	B1	ETHZ
2000-2001	Schweingurber	Fritz H.	PT	Botanik	B1	UNIBAS
2000-2001	Senn	David G.	PT	Zoologie	B1	UNIBAS
2000-2001	Senn-Irlet	Beatrice	PD	Geobotanik, ins. Mykologie	B1	UNIBE
2000-2001	Spaak	Piet	PD	Evolutionary Ecology	B1/B2	ETHZ
2000-2001	Spichiger	Rodolphe	PE/PA	Biologie végétale	B1	UNIGE
2000-2001	Spierer	Pierre	PO	Biologie animale	B2	UNIGE

2000-2001	Städler	Erich	PD	Zoologie	B2/Chimie	UNIBAS
2000-2001	Staiger	Dorothee	PD	Pflanzenbiologie	B2	ETHZ
2000-2001	Stamp	Peter	PO	Pflanzenbau	B2/B1	ETHZ
2000-2001	Stearns	Stephen Curtis	PO	Zoologie	B1	UNIBAS
2000-2001	Steinmann-Zwicky	Monica	PE/PA	Zoologie, speziell Genetik	B2	UZH
2000-2001	Stidwil	Robert	PD	Zoologie	B2	UZH
2000-2001	Stocker	Reinhard Felix	PE/PA	Zoologie	B2	UNIFR
2000-2001	Stöcklin	Jürg	PD	Botanik	B1/B2	UNIBAS
2000-2001	Strasser	Reto J.	PAdj	Biologie végétale	B2	UNIGE
2000-2001	Sturm	Arnd	PD	Botanik	B2	UNIBAS
2000-2001	Taborsky	Michael	PO	Zoologie, ins. Verhaltensökologie	B1	UNIBE
2000-2001	Tanner	Marcel	PE/PA	Epidemiologie und medizinische Parasitologie	B2	UNIBAS
2000-2001	Tobler	Heinz-Rudolf	PO	Zoologie	B2	UNIFR
2000-2001	Tobler-Kost	Irene	PT	Zoologie	B2	UZH
2000-2001	Turner	Dennis C.	PD	Verhaltenskunde der Kleintiere	B1	UZH
2000-2001	Urbanska	Krystyna	PT	Geobotanik, ins. Zytogeographie der Pflanzen	B1/B2	ETHZ
2000-2001	Vogel	Peter	PO	Zoologie et écologie animale	B1/B2	UNIL
2000-2001	Wagner	Edgar	PE/PA	Physiologie végétale	B2	UNIGE
2000-2001	Wahli	Walter	PO	Biologie animale, zoologie expérimentale	B2	UNIL
2000-2001	Ward	James V.	PO	Aquatische Ökologie	B1	ETHZ
2000-2001	Ward	Paul	PO	Zoologie, bes. Berücksichtigung der Ökologie	B1	UZH
2000-2001	Wehner	Rüdiger	PO	Zoophysiology	B2	UZH
2000-2001	Weiss	Niklaus	PT	Zoologie	B2	UNIBAS
2000-2001	Weisser	Wolfgang	PD	Zoologie	B1	UNIBAS
2000-2001	Weschler	Beat	PD	Nutztierethologie	B1	UNIBE
2000-2001	Widmer	François	PO	Physiologie végétale puis biologie végétale	B2/chimie	UNIL
2000-2001	Wiemken	Andres M.	PO	Botanik	B2/B1	UNIBAS
2000-2001	Wildermuth	Hansruedi	PD	Zoologie, ins. Naturschutzökologie	B1	UZH
2000-2001	Wildi	Otto	PD	Pflanzenökologie	B1	ETHZ
2000-2001	Wittek	Ricardo	PE/PA	Zoologie expérimentale (virologie générale et moléculaire)	B2	UNIL
2000-2001	Würgler	Friedrich	PO	Genetik	B2	ETHZ
2000-2001	Zakany	Jozsef	MER	Zoologie et biologie animale	B2	UNIGE
2000-2001	Zaninnetti	Louissette	PO	Paléontologie, zoologie	B1	UNIGE
2000-2001	Zehnder	Alexander J. B.	PO	Umweltbiotechnologie	B2	ETHZ
2000-2001	Zettel	Jürg	PT	Zoologie, ins. Ökologie	B1/B2	UNIBE
2000-2001	Zeyer	Josef	PO	Bodenbiologie	B2	ETHZ
2000-2001	Ziswiler	Vinzenz	PO	Zoologie, bes. vergleichende Anatomie und Systematik der Wirbeltiere	B1	UZH
2000-2001	Zotz	Gerhard	PD	Biologie (Botanik)	B1/B2	UNIBAS
2000-2001	Zryd	Jean-Pierre	PO	Biologie et physiologie végétales	B2	UNIL

2.1.5 Cohorte 2008-2009

Statistiques générales						
1. Carrières individuelles biologie (botanique/zoologie/écologie) (cf. fig. annexe 3.1)						
		Total	B1	B1/B2	B2	Autre
Positions	Nombre	193	48	58	78	9
	%	100%	24,9%	30,1%	40,4%	4,7%
Avec projet FNS écologie	Nombre	54	18	33	2	1
	%	28%	38%	57%	3%	11%
2. Institutionnalisation label « écologie »						
Chaire		36	19	12	1	4
Groupe/laboratoire		?				
Institut/département		5 (UNIBE, UNIFR ?, UNIGE, UNIL, ETHZ)				

Cohorte	Nom	Prénom	Fonction	Nom_chaire	Cat_discipline	Univ
2008-2009	Aas	Gregor	PD	Dendrologie	B1	ETHZ
2008-2009	Ackermann	Martin	PE	Microbial Systems Ecology	B2/B1	ETHZ
2008-2009	Aebi	Markus	PO	Mykologie	B2	ETHZ
2008-2009	Amrhein	Nikolaus	PO	Pflanzenwissenschaften	B2	ETHZ
2008-2009	Apel	Klaus	PO	Pflanzenwissenschaften	B2	ETHZ
2008-2009	Aragno	Michel	PO	Microbiologie générale	B2	UNINE
2008-2009	Arlettaz	Raphaël	PO	Biologie (Conservation Biology)	B1	UNIBE
2008-2009	Bacher	Sven	PT	Applied Ecology	B1	UNIFR
2008-2009	Baltisberger	Matthias	PT	Systematische Botanik	B1/B2	ETHZ
2008-2009	Baroni-Urbani	Cesare	PT	Biogeographie und Entomologie	B1	UNIBAS
2008-2009	Basler	Konrad	PO	Zoologie, ins. molekulare Entwicklungsbiologie	B2	UZH
2008-2009	Baur	Bruno	PE/PA	Natur-, Landschafts- und Umweltschutz	B1	UNIBAS
2008-2009	Benrey	Betty	PT		B1/B2	UNINE
2008-2009	Beny	Jean-Louis	PT	Biologie	B2	UNIGE
2008-2009	Bernasconi	Giorgina Caroline	PO	Biologie	B1/B2	UNINE
2008-2009	Bersier	Louis-Félix	PO	Biologie	B1/B2	UNIFR
2008-2009	Betschart	Bruno	PO	Parasitologie et biologie animale	B2	UNINE
2008-2009	Blanckenhorn	Wolf	PT	Biologie	B1	UZH
2008-2009	Boller	Thomas	PO	Botanik	B2	UNIBAS
2008-2009	Bolliger	Markus	PD	Systematische Botanik und Geobotanik	B1	UNIBE
2008-2009	Bonhoeffer	Sebastian	PO	Theoretical Biology	B1	ETHZ
2008-2009	Brandl	Helmut	PD	Microbiologie/Ökologie	B1/B2	UZH
2008-2009	Brossard	Michel	DR	Zoologie	B2	UNINE
2008-2009	Broughton	William John	PO	Botanique et biologie végétale	B2	UNIGE
2008-2009	Bshary	Redouan	PO	Biologie	B1	UNINE
2008-2009	Bucher	Hugo F. R.	PO	Biologie (Paleozoologie)	B1	UZH
2008-2009	Buchmann	Nina	PO	Grassland Science	B2/B1	ETHZ
2008-2009	Bugmann	Harald	PO	Forest Ecology	B1	ETHZ
2008-2009	Burckhardt	Daniel	PD	Zoologie	B1	UNIBAS
2008-2009	Castella	Emmanuel	MER	Anthropologie et écologie	B1	UNIGE

2008-2009	Chapuisat	Michel	MER		B1/B2	UNIL
2008-2009	Cherix	Daniel	PE/PA	Biologie	B1	UNIL
2008-2009	Chèvre	Nathalie	MER		B1/Chimie	UNIL
2008-2009	Christe	Philippe	MER	Biologie	B1/B2	UNIL
2008-2009	Conti	Elena	PE/PA	Systematische Botanik	B1/B2	UZH
2008-2009	Corthésy	Blaise	PD	Protéines recombinantes: application en recherche et en médecine	B2	UNIL
2008-2009	Desvergne	Béatrice	PO	Biologie animale, génétique et immunologie	B2	UNIL
2008-2009	Diehl	Peter-Allan	PO	Physiologie et cytologie animales	B2	UNINE
2008-2009	Diemer	Matthias	PD	Umweltwissenschaften/Ökologie	B1	UZH
2008-2009	Dorn	Silvia	PO	Angewandte Entomologie	B1	ETHZ
2008-2009	Duboule	Denis	PO	Zoologie et biologie animale	B2	UNIGE
2008-2009	Dudler	Robert	PT	Biologie	B2	UZH
2008-2009	Duelli	Peter	PT	Zoologie	B1	UNIBAS
2008-2009	Eberl	Leo	PO	Biologie	B2	UZH
2008-2009	Ebert	Dieter M.	PO	Biologie (Zoologie)	B1/B2	UNIBAS
2008-2009	Edwards	Peter J.	PO	Pflanzenökologie	B1	ETHZ
2008-2009	Excoffier	Laurent	PO	Populationsgenetik	B1/B2	UNIBE
2008-2009	Farmer	Edward E.	PO	Biologie végétale	B2	UNIL
2008-2009	Felber	François	PD	Génétique écologique des plantes	B1/B2	UNINE
2008-2009	Feller	Urs	PO	Pflanzenphysiologie, ins. Pflanzenernährung und Ertragsbildung	B2	UNIBE
2008-2009	Fent	Karl	PD	Ökotoxikologie	B2/B1	ETHZ
2008-2009	Feuillet	Catherine	PD	Biologie	B2	UZH
2008-2009	Fischer	Markus	PO	Biologie	B1	UNIBE
2008-2009	Fitzpatrick	Teresa Bridget	PE/PA		B2/Chimie	UNIGE
2008-2009	Frei Haller	Barbara	PD	Biologie	B2	UNINE
2008-2009	Frossard	Emmanuel	PO	Plant nutrition	B2/Chimie	ETHZ
2008-2009	Fumagali	Luca	MER		B1/B2	UNIL
2008-2009	Galland	Nicole	PE/PA	Botanique systématique générale et pharmaceutique	B1	UNIL
2008-2009	Galliot	Brigitte	PE/PA	Biologie	B2	UNIGE
2008-2009	Germann	Peter F.	PO	Bodenkunde	Geosciences	UNIBE
2008-2009	Gern	Lise	DR	Zoologie	B1/B2	UNINE
2008-2009	Gessler	Cesare	PT	pflanzenpathologie	B1/B2	ETHZ
2008-2009	Gessner	Mark	PT	Limnologie	B2/B1	ETHZ
2008-2009	Ghazoul	Jaboury	PO	Ecosystem management	B1	ETHZ
2008-2009	Gisi	Ulrich	PE/PA	Biologie (Botanik)	B2	UNIBAS
2008-2009	Gobat	Jean-Michel	PO	Ecologie végétale	B1	UNINE
2008-2009	Goldschmidt-Clermont	Michel P.	PT	Biologie	B2	UNIGE
2008-2009	Goloubinoff	Pierre	PE/PA	Biologie	B2	UNIL
2008-2009	Goudet	Jérôme	PE/PA	Biologie	B1/B2	UNIL
2008-2009	Graf	Jean-François	PD	Zoologie	B1/B2	UNINE
2008-2009	Greber	Urs	PE/PA	Biologie	B2	UZH
2008-2009	Grossniklaus	Ueli	PO	Entwicklungsbiologie der Pflanzen	B2	UZH
2008-2009	Gruissem	Wilhelm	PO	Pflanzenbiotechnologie	B2	ETHZ
2008-2009	Guerin	Patrick	DR	Zoologie	B2/B1	UNINE
2008-2009	Guisan	Antoine	PE/PA	Biologie	B1	UNIL
2008-2009	Hall	Marcus	PD	Ökologie	Hist	UZH
2008-2009	Hammer	Thomas	PT	Ökologie	Geog	UNIBE
2008-2009	Hardtke	Christian	PE/PA	Biologie	B2	UNIL
2008-2009	Hausser	Jacques	PE/PA	Zoologie, écologie animale	B1/B2	UNIL

2008-2009	Hector	Andrew	PE/PA		B1	UZH
2008-2009	Heinlein	Manfred	PAss	Biologie	B2	UNIBAS
2008-2009	Hellriegel	Barbara	PD	Biologie (zoologie)	B1	UZH
2008-2009	Hemelrijk	Charlotte	PD	Zoologie	B1	UZH
2008-2009	Hirth	Martin	PD	Biologie	B2	UNIBAS
2008-2009	Hochuli	Peter Andreas	PT	Paläobotanik/Biologie	B1	UZH
2008-2009	Holdenrieder	Ottmar	PO	Forstschutz and Dendrologie	B1/B2	ETHZ
2008-2009	Holderegger	Rolf	PT		B1/B2	ETHZ
2008-2009	Holm	Patricia	PE/PA	Ökologie	B1	UNIBAS
2008-2009	Honegger	Rosmarie	PT	Pflanzenbiologie	B2	UZH
2008-2009	Hörtensteiner	Stefan	PT	Pflanzenbiochemie	B2	UZH
2008-2009	Huysecom	Eric	PT	Anthropologie et écologie	Anthropologie	UNIGE
2008-2009	Imboden	Hans	PT	Zoologie, ins. Neurobiologie	B2	UNIBE
2008-2009	Jacomet	Stefanie	PT	Biologie	B1	UNIBAS
2008-2009	Jeanmonod	Daniel	PT	Botanique systématique	B1	UNIGE
2008-2009	Jenni	Lukas	PD	Zoologie, bes. Berücksichtigung der Ornithologie	B1/B2	UZH
2008-2009	Job	Daniel	DR	Botanique	B1/B2	UNINE
2008-2009	Jokela	Jukka	PO	Aquatic Ecology	B1	ETHZ
2008-2009	Junier	Pilar	PAss	Microbiologie	B2	UNINE
2008-2009	Kaenel	Gilbert	PE/PA	Biologie (archéologie)	Anthropologie	UNIGE
2008-2009	Kaessmann	Henrik	PE/PA	Génomique évolutionnaire	B2	UNIL
2008-2009	Kaminsky	Ronald	PD	Zoologie	B2	UNIBAS
2008-2009	Karch	François	PAdj	Biologie	B2	UNIGE
2008-2009	Kaufmann- Hayoz	Ruth	PO	Allgemeine Ökologie	Psychologie	UNIBE
2008-2009	Kawecki	Tadeusz	PE/PA	Biologie	B2	UNIL
2008-2009	Keller	Beat	PO	Pflanzenphysiologie, ins. Molekulrbiologie der Pflanzen	B2	UZH
2008-2009	Keller	Felix	PT	Biologie	B2	UZH
2008-2009	Keller	Laurent	PO	Ecologie fondamentale	B1/B2	UNIL
2008-2009	Keller	Lukas F.	PE/PA	Animal Evolutionary Biology	B1/B2	UZH
2008-2009	Kessler	Felix E.	PO	Biologie	B2	UNINE
2008-2009	Kienast	Felix	PT	Landscape Ecology	Geog	ETHZ
2008-2009	Kirchner	James D.	PO	Physics of Environmental Systems	Geosciences	ETHZ
2008-2009	Kobel	Hans R.	MER	Zoologie et biologie animale	B2	UNIGE
2008-2009	Koella	Jacob C.	PO	Parasitologie	B1/B2	UNINE
2008-2009	König	Barbara	PE/PA	Zoologie (Animal Behaviour)	B1/B2	UZH
2008-2009	Körner	Christian	PO	Botanik	B1/B2	UNIBAS
2008-2009	Kozlowki	Gregor	Autre	Biologie	B1/B2	UNIFR
2008-2009	Kuhlemeier	Cris	PO	Pflanzenphysiologie	B2	UNIBE
2008-2009	Küpfer	Philippe	PO	Botanique systématique	B1	UNINE
2008-2009	Lachavanne	Jean- Bernard	PAdj	Anthropologie et écologie	B1	UNIGE
2008-2009	Langaney	André	PO	Anthropologie et écologie	B2	UNIGE
2008-2009	Lanzrein (Kaltenrieder)	Beatrice	PT	Zoologie, ins. Entwicklungsbiologie	B2	UNIBE
2008-2009	Largiadèr	Carlo	PD	Biologie	B2/B1	UNIBE
2008-2009	Lehmann	Anthony	MER	Systèmes d'information de l'environnement	B1	UNIGE
2008-2009	Lehmann	Laurent	PAss		B1/B2	UNINE
2008-2009	Leuchtman	Adrian	PT	Evolutionary Mycology	B1/B2	ETHZ
2008-2009	Linder	Hans Peter	PO	Biologie (Evolutionary Botany)	B1	UZH
2008-2009	Lüscher	Andreas	PT	Pflanzenbauwissenschaften	B1/B2	ETHZ
2008-2009	Manser	Marta	PAss	Biologie (Animal Behaviour)	B1	UZH
2008-2009	Manser	Marta	PE/PA		B1	UZH

2008-2009	Mariaux	Jean	PE/PA	Biologie	B1/B2	UNIGE
2008-2009	Martinoia	Enrico	PO	Biologie	B2	UZH
2008-2009	Mäser	Pascal	PAss	Biologie	B2	UNIBE
2008-2009	Mauch	Felix C.	PE/PA	Botanische Biologie	B2	UNIFR
2008-2009	Mauch-Mani	Brigitte	DR	Biologie	B2	UNINE
2008-2009	Maurhofer Bringolf	Monika	Autre	Phytopathologie	B2/B1	ETHZ
2008-2009	McDonald	Bruce	PO	Phytopathology	B2/B1	ETHZ
2008-2009	Meier	Jürg	PT	Zoologie	B1	UNIBAS
2008-2009	Métraux	Jean-Pierre	PO	Biologie végétale	B2	UNIFR
2008-2009	Meyer	Christian A.	PD	Paläoökologie/Erdwissenschaften	B1	UNIBAS
2008-2009	Milinkovitch	Michel	PO		B2	UNIGE
2008-2009	Mitchell	Edward	PO	Soil Biology	B1/B2	UNINE
2008-2009	Montandon	Paul-Etienne	PD	Botanique (génétique moléculaire)	B2	UNINE
2008-2009	Müller	Christine B.	PAss	Ökologie	B1	UZH
2008-2009	Müller	Fritz	PO	Zoologie	B2	UNIFR
2008-2009	Müller	Gino	PD	Cytotaxonomie et phytogéographie	B1/B2	UNIL
2008-2009	Müller	Joachim	PD	Botanik	B2	UNIBAS
2008-2009	Müller-Schärer	Heinz	PE/PA	Ecologie	B1/B2	UNIFR
2008-2009	Nagel	Peter	PE/PA	Natur-, Landschafts- und Umweltschutz/Biogeographie	B1	UNIBAS
2008-2009	Nentwig	Wolfgang	PO	Zoologie ökologischer Richtung	B1/B2	UNIBE
2008-2009	Neuhaus	Jean-Marc	PO	Botanique (Biochimie et biologie moléculaire)	B2/chimie	UNINE
2008-2009	Newbery	David McClintock	PO	Vegetationsökologie	B1	UNIBE
2008-2009	Niklaus	Pascal	PAdj		B1/B2	UZH
2008-2009	Nyffeler	Martin	PD	Biologie (Zoologie)	B1	UNIBAS
2008-2009	Nyffeler	Reto	PD	Biologie	B1/B2	UZH
2008-2009	Ojha	Mukti	MER	Botanique et biologie végétale	B2	UNIGE
2008-2009	Parlow	Eberhard	PO	Meteorologie, Klimatologie und Fernerkundung	Geosciences	UNIBAS
2008-2009	Paszkowski	Jerzy ou Jurek	PO	Biologie végétale	B2	UNIGE
2008-2009	Pawlowski	Jan Wojciech	PT	Biologie	B2	UNIGE
2008-2009	Peck	Robert	MER	Zoologie et biologie animale	B2	UNIGE
2008-2009	Penel	Claude	PT	Botanique et biologie végétale	B2	UNIGE
2008-2009	Pernet	Jean-Jacques	MER	Biologie et physiologie végétales	B2	UNIL
2008-2009	Pernthaler	Jakob	PAss	Biologie (limnologie)	B2/B1	UZH
2008-2009	Perret	Xavier	Autre	Botanique et biologie végétale	B2	UNIGE
2008-2009	Perrin	Nicolas	PO	Écologie fondamentale	B2/B1	UNIL
2008-2009	Petrini	Orlando	PD	Mykologie	B2/B1	ETHZ
2008-2009	Pfister	Kurt	PD	Biologie	B2	UNINE
2008-2009	Potschin	Marion	PD	Geographie	Geog	UNIBAS
2008-2009	Preisig	Hans Rudolf	PT	Biologie	B1	UZH
2008-2009	Redecker	Dirk	PD	Biologie (Botanik)	B2/B1	UNIBAS
2008-2009	Reichert	Heinrich	PO	Zoologie	B2	UNIBAS
2008-2009	Reinhardt	Didier	PT		B2	UNIFR
2008-2009	Rentsch	Doris	PO	Molekulare pflanzenphysiologie	B2	UNIBE
2008-2009	Reyer	Heinz-Ulrich	PO	Zoologie	B1/B2	UZH
2008-2009	Ribi	Georg	PT	Zoologie, besonders Populationsgenetik und Oekologie	B1/B2	UZH
2008-2009	Richner	Heinz	PO	Verhaltensforschung, bes. Berücksichtigung der Nutztierethologie	B1/B2	UNIBE

2008-2009	Riedel	Anna Katharina	PD	Biologie (mikrobiologie)	B2	UZH
2008-2009	Ringli	Christoph	PD	Biologie	B2	UZH
2008-2009	Robinson-Rechavi	Marc	PAss	Biologie	B2	UNIL
2008-2009	Rochaix	Jean-David	PO	Biologie moléculaire, botanique et biologie végétale	B2	UNIGE
2008-2009	Rodriguez	Ivan	PO	Biologie	B2	UNIGE
2008-2009	Roulin	Alexandre	PAss	Biologie	B1/B2	UNIL
2008-2009	Rowell-Rahier	Martine	PO	Ecologie et entomologie	B1	UNINE
2008-2009	Rubin	Jean-François	PD	Écologie des peuplements piscicoles, biologie des poissons d'eau douce	B1	UNIL
2008-2009	Rutishauser	Rolf	PT	Systematische Botanik	B1	UZH
2008-2009	Salzburger	Walter	PAss	Biologie (Zoologie)	B2/B1	UNIBAS
2008-2009	Sánchez	Marcelo R.	PAss	Biologie (Paleontologie)	B1	UZH
2008-2009	Sanchez-Mazas	Alicia	PO	Biologie	B2/B1	UNIGE
2008-2009	Sanders	Ian R.	PE/PA	Ecologie, botanique et évolution	B1/B2	UNIL
2008-2009	Sautter	Christof	PD	Botanik	B2/B1	ETHZ
2008-2009	Schaik	Carel P. van	PO	Biologie	B1	UZH
2008-2009	Schanz	Ferdinand	PT	Biologie	B2	UZH
2008-2009	Schaub	Michael	PD	Biologie	B1	UNIBE
2008-2009	Schiestl	Florian P.	PAss	Biologie	B1	UZH
2008-2009	Schlupp	Ingo	PD	Biologie (zoologie)	B1/B2	UZH
2008-2009	Schmid	Bernhard	PO	Umweltwissenschaft/Ökologie	B1	UZH
2008-2009	Schmid-Hempel	Paul	PO	Experimentelle Ökologie	B1/B2	ETHZ
2008-2009	Schmutz	Hans-Konrad	PD	Biologie	Anthropologie	UZH
2008-2009	Schneller	Jakob Johann	PT	Systematische Botanik	B1	UZH
2008-2009	Scholz	Roland W.	PO	Umwelt natur- und Umweltsozialwissenschaften	Autre	ETHZ
2008-2009	Schümperli	Daniel	PO	Zoologie zell- und entwicklungsbiologischer Richtung	B2	UNIBE
2008-2009	Seehausen	Ole	PO	Biologie (Ecology and Evolution)	B1/B2	UNIBE
2008-2009	Seidl	Irmir	PD	Ökologie	Economie	UZH
2008-2009	Seipel	Katja	PD	Biologie (Zoologie)	B2	UNIBAS
2008-2009	Shimizu	Kentaro	PAss	Biologie	B2/B1	UZH
2008-2009	Spaak	Piet	PD	Evolutionary Ecology	B1/B2	ETHZ
2008-2009	Spierer	Pierre	PO	Biologie animale	B2	UNIGE
2008-2009	Städler	Erich	PD	Zoologie	B2/Chimie	UNIBAS
2008-2009	Stamp	Peter	PO	Pflanzenbau	B2/B1	ETHZ
2008-2009	Stampfli	Andreas	PD	Biologie	B1	UNIBE
2008-2009	Steinmann-Zwicky	Monica	PE/PA	Zoologie, speziell Genetik	B2	UZH
2008-2009	Stidwil	Robert	PT	Biologie	B2	UZH
2008-2009	Stocker	Reinhard Felix	PE/PA	Zoologie	B2	UNIFR
2008-2009	Stöcklin	Jürg	PT	Biologie	B1/B2	UNIBAS
2008-2009	Strasser	Reto J.	PAdj	Biologie végétale	B2	UNIGE
2008-2009	Sturm	Arnd	PD	Botanik	B2	UNIBAS
2008-2009	Sulzberger	Barbara	PD	Ökologie	?	UNIBE
2008-2009	Taborsky	Barbara	PD	Biologie	B1/B2	UNIBE
2008-2009	Taborsky	Michael	PO	Zoologie, ins. Verhaltensökologie	B1	UNIBE
2008-2009	Tanner	Marcel	PE/PA	Epidemiologie und medizinische Parasitologie	B2	UNIBAS
2008-2009	Tinner	Willy	PD	Biologie	B1	UNIBE

2008-2009	Tobler-Kost	Irene	PT	Zoologie	B2	UZH
2008-2009	Tockner	Klement	PT		B1/geosciences	ETHZ
2008-2009	Turlings	Théodoor	PO	Biologie	B2/B1	UNINE
2008-2009	Turner	Dennis C.	PD	Verhaltenskunde der Kleintiere	B1	UZH
2008-2009	Van Buskirk	Josh	PD		B1/B2	UZH
2008-2009	Vittoz	Pacal	MER	Ecologie et dynamique des communautés végétales	B1	UNIL
2008-2009	Vorburger	Christoph	Autre	Aquatic Ecology	B1/B2	ETHZ
2008-2009	Wahli	Walter	PO	Biologie animale, zoologie expérimentale	B2	UNIL
2008-2009	Ward	Paul	PO	Zoologie, bes. Berücksichtigung der Ökologie	B1	UZH
2008-2009	Wedekind	Claus	PE/PA	Biologie	B1/B2	UNIL
2008-2009	Weiss	Niklaus	PE/PA	Biologie	B2	UNIBAS
2008-2009	Widmer	Alex	PO	Plant Ecological Genetics	B2/B1	ETHZ
2008-2009	Wildi	Otto	PD	Pflanzenökologie	B1	ETHZ
2008-2009	Willi	Yvonne	Autre	Biologie	B1	UNINE
2008-2009	Wilson	Tony	PAss	Biologie (Evolution and Biodiversity)	B1/B2	UZH
2008-2009	Zakany	Jozsef	MER	Zoologie et biologie animale	B2	UNIGE
2008-2009	Zehnder	Alexander J. B.	PO	Umweltbiotechnologie	B2	ETHZ
2008-2009	Zettel	Jürg	PT	Zoologie, ins. Ökologie	B1/B2	UNIBE
2008-2009	Zeyer	Josef	PO	Bodenbiologie	B2	ETHZ
2008-2009	Zollikofer	Christopher		Biologie	B2	UZH
2008-2009	Zschokke	Samuel	PD	Biologie	B1/B2	UNIBAS

2.1.6 Cohorte 2018-2019

Statistiques générales						
1. Carrières individuelles biologie (botanique/zoologie/écologie) (cf. fig. annexe 3.1)						
		Total	B1	B1/B2	B2	Autre
Positions	Nombre	200	54	62	78	6
	%	100%	27%	31%	39%	3%
Avec projet FNS écologie	Nombre	58	22	31	5	0
	%	29%	41%	50%	6%	0%
2. Institutionnalisation label « écologie »						
Chaire		40	23	12	2	3
Groupe/laboratoire						
Institut/département						

Cohorte	Nom	Prénom	Fonction	Nom_chaire	Cat_discipline	Univ
2018-2019	Ackermann	Martin	PO	Microbial Systems Ecology	B2/B1	ETHZ
2018-2019	Aebi	Markus	PO	Mykologie	B2	ETHZ
2018-2019	Alexander	Jake	PAss	Plant Ecology	B1	ETHZ
2018-2019	Allan	Eric	PAss		B1	UNIBE
2018-2019	Altermatt	Florian	PE/PA	Aquatic Ecology	B1	UZH
2018-2019	Alvarez	Nadir	PT		B1/B2	UNIGE
2018-2019	Arend	Matthias	Autre		B1/B2	UNIBAS
2018-2019	Arguello	Roman	PAss		B2	UNIL
2018-2019	Arlettaz	Raphaël	PO	Biologie (Conservation Biology)	B1	UNIBE
2018-2019	Bacher	Sven	PT	Applied Ecology	B1	UNIFR
2018-2019	Baltisberger	Matthias	PT	Systematische Botanik	B1/B2	ETHZ
2018-2019	Bank	Claudia	Autre		B1/B2	UNIBE
2018-2019	Barberon	Marie	PAss	Biologie	B2	UNIGE
2018-2019	Baroni-Urbani	Cesare	PT	Biogeographie und Entomologie	B1	UNIBAS
2018-2019	Bascompte	Jordi	PO	Ecology	B1	UZH
2018-2019	Basler	Konrad	PO	Zoologie, ins. molekulare Entwicklungsbiologie	B2	UZH
2018-2019	Baur	Bruno	PE/PA	Natur-, Landschafts- und Umweltschutz	B1	UNIBAS
2018-2019	Benrey	Betty	PT		B1/B2	UNINE
2018-2019	Beny	Jean-Louis	PT	Biologie	B2	UNIGE
2018-2019	Bersier	Louis-Félix	PO	Biologie	B1/B2	UNIFR
2018-2019	Bertelsmeier	Cleo	PAss		B1	UNIL
2018-2019	Bischof	Sylvain	Autre		B2	UZH
2018-2019	Blanckenhorn	Wolf	PT	Biologie	B1	UZH
2018-2019	Bolliger	Markus	PD	Systematische Botanik und Geobotanik	B1	UNIBE
2018-2019	Bomblies	Kirsten	PE/PA	Plant Evolutionary Genetics	B2	ETHZ
2018-2019	Bonhoeffer	Sebastian	PO	Theoretical Biology	B1	ETHZ
2018-2019	Brossard	Michel	DR	Zoologie	B2	UNINE
2018-2019	Bshary	Redouan	PO	Biologie	B1	UNINE
2018-2019	Bucher	Hugo F. R.	PO	Biologie (Paleozoologie)	B1	UZH
2018-2019	Buchmann	Nina	PO	Grassland Science	B2/B1	ETHZ

2018-2019	Bugmann	Harald	PO	Forest Ecology	B1	ETHZ
2018-2019	Castella	Emmanuel	MER	Anthropologie et écologie	B1	UNIGE
2018-2019	Chapuisat	Michel	PE/PA		B1/B2	UNIL
2018-2019	Chèvre	Nathalie	MER		B1/Chimie	UNIL
2018-2019	Christe	Philippe	PE/PA	Biologie	B1/B2	UNIL
2018-2019	Conti	Elena	PO	Systematische Botanik	B1/B2	UZH
2018-2019	Corthésy	Blaise	PD	Protéines recombinantes: application en recherche et en médecine	B2	UNIL
2018-2019	Croll	Daniel	PAss	Génétique évolutive	B2	UNINE
2018-2019	Crowther	Tom	PAss	Global Ecosystem Ecology	B1/B2	ETHZ
2018-2019	De Moraes	Consuelo	Autre	Biocommunication and Ecology	B1/B2	ETHZ
2018-2019	Desvergne	Béatrice	PO	Biologie animale, génétique et immunologie	B2	UNIL
2018-2019	Diemer	Matthias	PD	Umweltwissenschaften/Ökologie	B1	UZH
2018-2019	Dötterl	Sebastian	PAss	Soil resources	B1/Geosciences	ETHZ
2018-2019	Dudler	Robert	PT	Biologie	B2	UZH
2018-2019	Eberl	Leo	PO	Biologie	B2	UZH
2018-2019	Ebert	Dieter M.	PO	Biologie (Zoologie)	B1/B2	UNIBAS
2018-2019	Erb	Matthias	Autre		B1/B2/chimie	UNIBE
2018-2019	Excoffier	Laurent	PO	Populationsgenetik	B1/B2	UNIBE
2018-2019	Farmer	Edward E.	PO	Biologie végétale	B2	UNIL
2018-2019	Fent	Karl	PD	Ökotoxikologie	B2/B1	ETHZ
2018-2019	Feuillet	Catherine	PD	Biologie	B2	UZH
2018-2019	Fischer	Markus	PO	Biologie	B1	UNIBE
2018-2019	Fitzpatrick	Teresa Bridget	PO		B2/Chimie	UNIGE
2018-2019	Flatt	Thomas	PO	Evolutionary Biology	B2	UNIFR
2018-2019	Frei Haller	Barbara	PD	Biologie	B2	UNINE
2018-2019	Frossard	Emmanuel	PO	Plant nutrition	B2/Chimie	ETHZ
2018-2019	Fumagali	Luca	MER		B1/B2	UNIL
2018-2019	Galliot	Brigitte	PO	Biologie	B2	UNIGE
2018-2019	Ghazoul	Jaboury	PO	Ecosystem management	B1	ETHZ
2018-2019	Gisi	Ulrich	PE/PA	Biologie (Botanik)	B2	UNIBAS
2018-2019	Goldschmidt-Clermont	Michel P.	PT	Biologie	B2	UNIGE
2018-2019	Goloubinoff	Pierre	PE/PA	Biologie	B2	UNIL
2018-2019	Goudet	Jérôme	PE/PA	Biologie	B1/B2	UNIL
2018-2019	Graf	Jean-François	PD	Zoologie	B1/B2	UNINE
2018-2019	Grossniklaus	Ueli	PO	Entwicklungsbiologie der Pflanzen	B2	UZH
2018-2019	Gruissem	Wilhelm	PO	Pflanzenbiotechnologie	B2	ETHZ
2018-2019	Guisan	Antoine	PO	Biologie	B1	UNIL
2018-2019	Hall	Axel	PAss	Pathogen Ecology	B2	ETHZ
2018-2019	Hall	Marcus	PD	Ökologie	Hist	UZH
2018-2019	Hardtke	Christian	PE/PA	Biologie	B2	UNIL
2018-2019	Heckel	Gerald	PE/PA		B1/B2	UNIBE
2018-2019	Heinlein	Manfred	PAss	Biologie	B2	UNIBAS
2018-2019	Heiri	Oliver	PE/PA	Geoökologie	B1/Geosciences	UNIBAS
2018-2019	Helfenstein	Fabrice	PAss		B1/B2	UNINE
2018-2019	Hellriegel	Barbara	PD	Biologie (zoologie)	B1	UZH
2018-2019	Hemelrijk	Charlotte	PD	Zoologie	B1	UZH
2018-2019	Hirth	Martin	PD	Biologie	B2	UNIBAS
2018-2019	Hoch	Günter	PD		B1/B2	UNIBAS
2018-2019	Hochuli	Peter Andreas	PT	Paläobotanik/Biologie	B1	UZH
2018-2019	Holderegger	Rolf	PT		B1/B2	ETHZ

2018-2019	Holm	Patricia	PE/PA	Ökologie	B1	UNIBAS
2018-2019	Hörtensteiner	Stefan	PT	Pflanzenbiochemie	B2	UZH
2018-2019	Hothorn	Michael	PE/PA		B2	UNIGE
2018-2019	Huysecom	Eric	PE/PA	Anthropologie et écologie	Anthropologie	UNIGE
2018-2019	Ibelings	Bastiaan Willem	PO	Ecologie microbienne	B1/B2	UNIGE
2018-2019	Imboden	Hans	PT	Zoologie, ins. Neurobiologie	B2	UNIBE
2018-2019	Jacomet	Stefanie	PT	Biologie	B1	UNIBAS
2018-2019	Jokela	Jukka	PO	Aquatic Ecology	B1	ETHZ
2018-2019	Jullien	Pauline	PAss		B2	UNIBE
2018-2019	Junier	Pilar	PO	Microbiologie	B2	UNINE
2018-2019	Kahmen	Ansgar	PE/PA	Physiological Plant Ecology	B1/B2	UNIBAS
2018-2019	Kaminsky	Ronald	PD	Zoologie	B2	UNIBAS
2018-2019	Karch	François	PAdj	Biologie	B2	UNIGE
2018-2019	Kawecki	Tadeusz	PE/PA	Biologie	B2	UNIL
2018-2019	Keller	Beat	PO	Pflanzenphysiologie, ins. Molekulrbiologie der Pflanzen	B2	UZH
2018-2019	Keller	Felix	PT	Biologie	B2	UZH
2018-2019	Keller	Laurent	PO	Ecologie fondamentale	B1/B2	UNIL
2018-2019	Keller	Lukas F.	PO	Animal Evolutionary Biology	B1/B2	UZH
2018-2019	Kessler	Felix E.	PO	Biologie	B2	UNINE
2018-2019	Kienast	Felix	PT	Landscape Ecology	Geog	ETHZ
2018-2019	Kirchner	James D.	PO	Physics of Environmental Systems	Geosciences	ETHZ
2018-2019	Kobel	Hans R.	MER	Zoologie et biologie animale	B2	UNIGE
2018-2019	Koella	Jacob C.	PO	Parasitologie	B1/B2	UNINE
2018-2019	Kokko	Hanna	PO	Evolutionary Ecology	B1	UZH
2018-2019	König	Barbara	PO	Zoologie (Animal Behaviour)	B1/B2	UZH
2018-2019	Kozłowski	Gregor	Autre	Biologie	B1/B2	UNIFR
2018-2019	Küffer	Christoph	PD	Plant and Global Change Ecology	B1	ETHZ
2018-2019	Kuhlemeier	Cris	PO	Pflanzenphysiologie	B2	UNIBE
2018-2019	Laine	Anna-Liisa	Autre	Ecology	B1/B2	UZH
2018-2019	Lane	Stuart	PO	Géomorphologie	B1/Geosciences	UNIL
2018-2019	Largiadèr	Carlo	PE/PA		B2	UNIBE
2018-2019	Le Bayon	Claire	PT	Écologie fonctionnelle	B1	UNINE
2018-2019	Leboeuf	Adria	PAss		B2	UNIFR
2018-2019	Lehmann	Anthony	PE/PA		B1	UNIGE
2018-2019	Lehmann	Laurent	PO		B1/B2	UNIL
2018-2019	Leuchtmann	Adrian	PE/PA	Evolutionary Mycology	B1/B2	ETHZ
2018-2019	Linder	Hans Peter	PO	Biologie (Evolutionary Botany)	B1	UZH
2018-2019	Lindholm	Anna	PD		B1/B2	UZH
2018-2019	Lopez-Molina	Luis	PE/PA		B2	UNIGE
2018-2019	Lüpold	Stefan	Autre		B2	UZH
2018-2019	Lüscher	Andreas	PT	Pflanzenbauwissenschaften	B1/B2	ETHZ
2018-2019	Manser	Marta	PO		B1	UZH
2018-2019	Mariaux	Jean	PE/PA	Biologie	B1/B2	UNIGE
2018-2019	Martinoia	Enrico	PO	Biologie	B2	UZH
2018-2019	Mäser	Pascal	PAss	Biologie	B2	UNIBE
2018-2019	Mauch	Felix C.	PE/PA	Botanische Biologie	B2	UNIFR
2018-2019	Mauch-Mani	Brigitte	DR	Biologie	B2	UNINE
2018-2019	Maurhofer Bringolf	Monika	Autre	Phytopathologie	B2/B1	ETHZ
2018-2019	McDonald	Bruce	PO	Phytopathology	B2/B1	ETHZ
2018-2019	Meier	Jürg	PT	Zoologie	B1	UNIBAS
2018-2019	Mescher	Mark	PAdj	Plant Ecology	B2	ETHZ
2018-2019	Métraux	Jean-Pierre	PO	Biologie végétale	B2	UNIFR

2018-2019	Meyer	Christian A.	PD	Paläoökologie/Erdwissenschaften	B1	UNIBAS
2018-2019	Milinkovitch	Michel	PO		B2	UNIGE
2018-2019	Mitchell	Edward	PO	Soil Biology	B1/B2	UNINE
2018-2019	Montandon	Paul-Etienne	PD	Botanique (génétique moléculaire)	B2	UNINE
2018-2019	Müller	Christine B.	PAss	Ökologie	B1	UZH
2018-2019	Müller	Gino	PD	Cytotaxonomie et phytogéographie	B1/B2	UNIL
2018-2019	Müller	Joachim	PD	Botanik	B2	UNIBAS
2018-2019	Müller-Schärer	Heinz	PE/PA	Ecologie	B1/B2	UNIFR
2018-2019	Nentwig	Wolfgang	PO	Zoologie ökologischer Richtung	B1/B2	UNIBE
2018-2019	Neuhaus	Jean-Marc	PO	Botanique (Biochimie et biologie moléculaire)	B2/chimie	UNINE
2018-2019	Niklaus	Pascal	PAdj		B1/B2	UZH
2018-2019	Nyffeler	Martin	PD	Biologie (Zoologie)	B1	UNIBAS
2018-2019	Nyffeler	Reto	PD	Biologie	B1/B2	UZH
2018-2019	Ozgul	Arpat	PE/PA	Population Ecology	B1	UZH
2018-2019	Pannell	John	Autre	Plant Evolution	B1/B2	UNIL
2018-2019	Parisod	Christian	PAss		B1/B2	UNIBE
2018-2019	Pawlowski	Jan Wojciech	PE/PA		B2	UNIGE
2018-2019	Peck	Robert	MER	Zoologie et biologie animale	B2	UNIGE
2018-2019	Peichel	Catherine	PO		B2	UNIBE
2018-2019	Pellissier	Loïc	PAss	Landscape Ecology	B1	ETHZ
2018-2019	Penel	Claude	PT	Botanique et biologie végétale	B2	UNIGE
2018-2019	Pernet	Jean-Jacques	MER	Biologie et physiologie végétales	B2	UNIL
2018-2019	Pernthaler	Jakob	PO	Biologie (limnologie)	B2/B1	UZH
2018-2019	Perret	Xavier	MER	Botanique et biologie végétale	B2	UNIGE
2018-2019	Perrin	Nicolas	PO	Écologie fondamentale	B2/B1	UNIL
2018-2019	Petchey	Owen	PO		B1	UZH
2018-2019	Petrini	Orlando	PD	Mykologie	B2/B1	ETHZ
2018-2019	Pfister	Kurt	PD	Biologie	B2	UNINE
2018-2019	Posch	Thomas	PD	Limnologie	B2	UZH
2018-2019	Potschin	Marion	PD	Geographie	Geog	UNIBAS
2018-2019	Preisig	Hans Rudolf	PT	Biologie	B1	UZH
2018-2019	Price	Michelle	PT	Biologie	B1/B2	UNIGE
2018-2019	Randin	Christophe	PD		B1	UNIL
2018-2019	Rasmann	Sergio	PAss	Écologie fonctionnelle	B1/B2/chimie	UNINE
2018-2019	Reinhardt	Didier	PT		B2	UNIFR
2018-2019	Rentsch	Doris	PO	Molekulare pflanzenphysiologie	B2	UNIBE
2018-2019	Rigling	Andreas	PAdj	Forest Ecology	B1	ETHZ
2018-2019	Ringli	Christoph	PD	Biologie	B2	UZH
2018-2019	Robinson-Rechavi	Marc	PE/PA	Biologie	B2	UNIL
2018-2019	Rodriguez	Ivan	PO	Biologie	B2	UNIGE
2018-2019	Roeder	Gregory	PAdj		B2/chimie	UNINE
2018-2019	Rohr	Rudolf Philippe	PD	Biology	B1	UNIFR
2018-2019	Roulin	Alexandre	PO	Biologie	B1/B2	UNIL
2018-2019	Roulin	Anne	PAss		B2	UZH
2018-2019	Rowell-Rahier	Martine	PO	Écologie et entomologie	B1	UNINE
2018-2019	Rubin	Jean-François	PD	Écologie des peuplements piscicoles, biologie des poissons d'eau douce	B1	UNIL
2018-2019	Rutishauser	Rolf	PT	Systematische Botanik	B1	UZH
2018-2019	Salzburger	Walter	PE/PA	Biologie (Zoologie)	B2/B1	UNIBAS

2018-2019	Sánchez	Marcelo R.	PO	Biologie (Paleobiologie)	B1	UZH
2018-2019	Sanchez-Mazas	Alicia	PO	Biologie	B2/B1	UNIGE
2018-2019	Sánchez-Rodríguez	Clara	PAss	Plant Cell Biology	B2	ETHZ
2018-2019	Sanders	Ian R.	PO	Evolutionary Biology	B1/B2	UNIL
2018-2019	Sautter	Christof	PD	Botanik	B2/B1	ETHZ
2018-2019	Schaepman-Strub	Gabriela	PE/PA	Earth System Sciences	B1	UZH
2018-2019	Schaik	Carel P. van	PO	Biologie	B1	UZH
2018-2019	Schanz	Ferdinand	PT	Biologie	B2	UZH
2018-2019	Schiestl	Florian P.	PE/PA	Biologie	B1	UZH
2018-2019	Schlupp	Ingo	PD	Biologie (zoologie)	B1/B2	UZH
2018-2019	Schmid	Bernhard	PO	Umweltwissenschaft/Ökologie	B1	UZH
2018-2019	Schmutz	Hans-Konrad	PD	Biologie	Anthropologie	UZH
2018-2019	Schneller	Jakob Johann	PT	Systematische Botanik	B1	UZH
2018-2019	Schöb	Christian	Autre	Agricultural Ecology	B1	ETHZ
2018-2019	Schümperli	Daniel	PO	Zoologie zell- und entwicklungsbiologischer Richtung	B2	UNIBE
2018-2019	Schwander	Tanja	PE/PA		B2	UNIL
2018-2019	Seehausen	Ole	PO	Biologie (Ecology and Evolution)	B1/B2	UNIBE
2018-2019	Seidl	Irmi	PD	Ökologie	Economie	UZH
2018-2019	Seipel	Katja	PD	Biologie (Zoologie)	B2	UNIBAS
2018-2019	Shimizu	Kentaro	PO		B2/B1	UZH
2018-2019	Six	Johan	PO	Sustainable Agroecosystems	B1/B2/Chimie	ETHZ
2018-2019	Slaveykova	Vera	PO	Environmental Biogeochemistry and ecotoxicology	Chimie	UNIGE
2018-2019	Spaak	Piet	PD	Evolutionary Ecology	B1/B2	ETHZ
2018-2019	Städler	Erich	PD	Zoologie	B2/Chimie	UNIBAS
2018-2019	Stampfli	Andreas	PD	Biologie	B1	UNIBE
2018-2019	Steinmann-Zwicky	Monica	PE/PA	Zoologie, speziell Genetik	B2	UZH
2018-2019	Stoffel	Markus	PO		Geosciences	UNIGE
2018-2019	Sturm	Arnd	PD	Botanik	B2	UNIBAS
2018-2019	Taborsky	Barbara	PE/PA	Biologie	B1/B2	UNIBE
2018-2019	Taborsky	Michael	PO	Zoologie, ins. Verhaltensökologie	B1	UNIBE
2018-2019	Tadele	Zerihun	Autre		B2	UNIBE
2018-2019	Tinner	Willy	PD	Biologie	B1	UNIBE
2018-2019	Tobler-Kost	Irene	PT	Zoologie	B2	UZH
2018-2019	Tockner	Klement	PT		B1/géosciences	ETHZ
2018-2019	Turlings	Théodoor	PO	Biologie	B2/B1	UNINE
2018-2019	Turner	Dennis C.	PD	Verhaltenskunde der Kleintiere	B1	UZH
2018-2019	Ulbrich	Susanne	PO	Animal Physiology	B2	ETHZ
2018-2019	Ulm	Roman	PO	Plant Molecular Biology	B2	UNIGE
2018-2019	Van Buskirk	Josh	PD		B1/B2	UZH
2018-2019	van de Waal	Erica	Autre		B1	UNIL
2018-2019	van der Heijden	Marcel	Autre		B1/B2	UZH
2018-2019	Velicer	Gregory	Autre	Evolutionary Biology	B1/B2	ETHZ
2018-2019	Vermeer	Joop	PO	Biologie cellulaire et moléculaire	B2	UNINE
2018-2019	Vittoz	Pacal	MER	Écologie et dynamique des communautés végétales	B1	UNIL
2018-2019	Voinnet	Olivier	Autre	RNA Biology	B2	ETHZ
2018-2019	Von Fumetti	Stefanie	Autre		Géosciences	UNIBAS

2018-2019	Voordouw	Marteen	PAss		B2/B1	UNINE
2018-2019	Vorbürger	Christoph	PAdj	Aquatic Ecology	B1/B2	ETHZ
2018-2019	Wagner	Andreas	PO		B2	UZH
2018-2019	Walter	Achim	PO	Crop Science	B1/B2	ETHZ
2018-2019	Waterhouse	Robert	Autre		B2	UNIL
2018-2019	Wedekind	Claus	PO	Biologie	B1/B2	UNIL
2018-2019	Wegmann	Daniel	PE/PA	Computational Biology	B1/B2	UNIFR
2018-2019	Weisskopf	Laure	Autre		B2	UNIFR
2018-2019	Widmer	Alex	PO	Plant Ecological Genetics	B2/B1	ETHZ
2018-2019	Willi	Yvonne	PE/PA	Biologie (Botanik)	B1	UNIBAS
2018-2019	Zakany	Jozsef	MER	Zoologie et biologie animale	B2	UNIGE
2018-2019	Zimmermann	Niklaus	PT	Macroecology	B1	ETHZ
2018-2019	Zipfel	Cyril	Autre	Molecular & Cellular Plant Physiology	B2	UZH
2018-2019	Zollikofer	Christopher	PE/PA	Biologie	B2	UZH
2018-2019	Zschokke	Samuel	PD	Biologie	B1/B2	UNIBAS
2018-2019	Zuberbühler	Klaus Martin	PO	Cognition comparée	B1	UNINE

Table des figures²⁷²

Figure 1.1.1 : L'écosystème Urbs par Paul Duvigneaud	33
Figure 1.1.2 : Les friches urbaines, sites d'étude privilégiés des botanistes berlinois	38
Figure 1.1.3 : Les caractéristiques écologiques d'une grande ville selon Herbert Sukopp en 1973	39
Figure 1.1.4 : Le récit dominant de l'histoire globale de l'écologie urbaine synthétisé par Jianguo Wu	68
Figure 1.2.1 : Analyse de la co-production de la ville et de l'écologie dans l'enquête de terrain	86
Figure 1.2.2 : Frise de synthèse des matériaux d'enquête	109
Figure 2.0.1 : Les revues des sociétés naturalistes du corpus de recherche systématique	119
Figure 2.0.2 : Évolution de l'intérêt naturaliste pour la ville dans les corpus systématique et qualitatif (1839-2018) – selon le type de corpus (n=567)	123
Figure 2.0.3 : Évolution de l'intérêt naturaliste pour la ville dans le corpus systématique (1839-2018) – selon le taxon étudié (n=445)	124
Figure 2.0.4 : Évolution de l'intérêt naturaliste pour la ville dans le corpus systématique (1839-2018) – selon le degré de formalisation de la ville (n=445)	124
Figure 2.3.1 : L'évolution de l'intérêt naturaliste pour l'avifaune en ville dans le corpus (1864-2018) – n=69	137
Figure 2.3.2 : Photographies d'ornithologie de terrain : mouettes dans la ville de Bâle	143
Figure 2.4.1 : Les flores de ville en Suisse (terrain avant 2000)	157
Figure 2.4.2 : Exemples de maillage géographique de l'inventaire floristique	163
Figure 2.4.3 : Illustration du « regard » naturaliste sur la ville par Elias Landolt : « <i>Dis-moi où sont les fleurs</i> » (« <i>Sag' mir, wo die Blumen sind</i> »)	169
Figure 2.4.4 : Le modèle de la flore illustrée : l'exemple de la <i>Stadtflora</i> de Josef Brun-Hool (1994)	171
Figure 2.4.5 : Représentation spatiale de la ville de Bâle selon les « surfaces d'utilisation »	174
Figure 2.4.6 : Exemples de schémas de répartition d'espèces de plantes à Zurich selon leur urbanité	175

²⁷² Le numéro d'identification des figures désigne sa position par rapport à la structure de la thèse : le premier chiffre correspond à la partie ; le deuxième chiffre au numéro de chapitre (ou 0 si elle est dans le cadrage général de la partie) ; le troisième chiffre à son ordre au sein du chapitre. Ex : la figure 2.4.1 est la figure n°1 du chapitre 4 de la partie 2. Idem pour le numéro d'identification des tableaux. Les figures et tableaux des annexes ne sont pas inclus dans la table.

Figure 2.4.7 : Exemples de productions intellectuelles et paysagères du mouvement des jardins naturels dans les années 1980	178
Figure 2.4.8 : L'hécatombe de poissons du Rhin à la suite de la catastrophe de la Schweizerhalle	179
Figure 3.0.1 : Projets de recherche financés par le FNS en « biologie générale » selon la discipline principale – 1975-2019 (n=2632)	201
Figure 3.0.2 : Écosystèmes étudiés dans les projets en écologie financés par le FNS – 1976-2022 (n=362/1082)	202
Figure 3.0.3 : Projets de recherche financés en écologie avec un objet urbain par type d'institution académique – 1975-2019 (n=94)	209
Figure 3.5.1 : Photo d'un hérisson équipé d'un émetteur télémétrique collé sur le dos	234
Figure 3.5.2 : Sortie des membres du département des sciences naturelles de l'environnement de l'ETH Zurich sur le thème de la végétation et flore de la ville de Zurich – 12 juillet 1991	258
Figure 3.6.1 : Localisation des terrains de trois projets de recherche en écologie urbaine du WSL	321
Figure 3.6.2 : Exemple de plan d'échantillonnage de la ville de Zurich – projet Bioveins du WSL	324
Figure 3.6.3 : Disposition de deux types d'équipements de terrain dans le cadre des projets BiodiverCity	329
Figure 3.6.4 : Les usages partagés des espaces verts urbains durant les pics de fréquentation	332
Figure 3.6.5 : Projets de recherche écologique avec un objet urbain financés en Suisse par type d'institution académique – 1979-2019 (n=94)	343
Figure 3.6.6 : Répartition géographique des projets de recherche écologique avec un objet urbain selon le type d'institution académique – 1979-2019 (n=94)	345
Figure 3.6.7 : Nombre annuel de diplômes de doctorat en sciences naturelles avec un objet urbain – 1977-2022 (n=24)	346
Figure 3.6.8 : Projets de recherche écologique avec un objet urbain selon la source de financement – 1979-2019 (n=91)	347
Figure 3.6.9 : Valorisation scientifique des projets de recherche écologique financés avec un objet urbain selon le type d'institution académique – 1979-2019 (n=91)	349
Figure 3.6.10 : Nombre de publications en écologie avec un objet urbain par équipe de recherche – selon le type de revue scientifique	353
Figure 3.6.11 : Nombre de publications en écologie avec un objet urbain par équipe de recherche – selon le nombre de citations	353
Figure 4.1 : Synthèse des formes de co-production de la ville et de l'écologie depuis le XXème siècle	364

Table des tableaux

Tableau 1.1 : Conférences ou sessions en écologie urbaine en Amérique du Nord (1970-1999)	29
Tableau 1.1.2 : Réseaux scientifiques et groupes de travail en écologie urbaine	36
Tableau 1.1.3 : Conférences ou sessions internationales en écologie urbaine en Europe (1970-1999)	46
Tableau 1.1.4 : Groupes de recherche, programmes et instituts universitaires pionniers en écologie urbaine : années 1990-2000	61
Tableau 1.1.5 : Revues scientifiques à comité de lecture spécialisées en écologie urbaine	70
Tableau 1.2.1 : Liste des entretiens oraux avec caractéristiques des individus	94
Tableau 1.2.2 : Guide d'entretien type	99
Tableau 2.0.1 : Description des étapes de constitution du corpus systématique et du codage des publications	120
Tableau 3.0.1 : Nombre de recherches FNS en « biologie générale » par discipline principale (1975-2022)	200
Tableau 3.0.2 : Codages appliqués à la base de données des projets FNS classés « écologie » en discipline principale	201
Tableau 3.0.3 : Description des étapes et critères de constitution de la base de données des projets de recherche financés en écologie avec un terrain urbain	205
Tableau 3.5.1 : Exemples d'enseignements dans la filière NLU avec une thématique urbaine dans les années 1990 et 2000	273
Tableau 3.5.2 : Tableau de comparaison de la présence de la thématique d'écologie urbaine par filière d'études selon le contenu pédagogique (décennies 1990-2000)	276
Tableau 3.5.3 : Conférences internationales d'écologie urbaine organisées en Allemagne (1970-1999)	283
Tableau 3.5.4 : Échanges et visites scientifiques en écologie urbaine entre l'Allemagne et la Suisse jusqu'en 2000	285
Tableau 3.5.5 : Tableau des références suisses en écologie urbaine des années 1990 citées par des écrits internationaux	304
Tableau 3.6.1 : Exemples de projets de recherche sur le thème de la biodiversité urbaine au sein du WSL	318

Table des matières

REMERCIEMENTS	V
RÉSUMÉ	VII
ABSTRACT	VIII
LISTE DES ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS	IX
SOMMAIRE	XIII
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
La reconnaissance de la biodiversité urbaine en Suisse : entre science et politique	2
L'écologie et la ville : une négligence historique mise en récit	6
Approche et questions de recherche : une perspective décentrée sur l'écologie urbaine	10
Plan de thèse	14
PARTIE 1 – ÉTAT DE L'ART, CADRE THÉORIQUE & MÉTHODOLOGIE	17
CHAPITRE 1 : DE L'HISTOIRE DE L'ÉCOLOGIE URBAINE À LA CO-PRODUCTION DE LA VILLE ET DE L'ÉCOLOGIE SCIENTIFIQUE	19
1 Définitions et approches historiographiques de l'écologie urbaine	20
1.1 Une histoire plurielle de la pensée écologique urbaine	20
1.2 L'histoire de l'écologie urbaine par ses protagonistes	23
1.3 L'écologie urbaine, entre histoire des sciences et <i>political ecology</i>	25
2 Histoire contextuelle et globale de l'écologie urbaine	26
2.1 L'émergence de l'écosystème urbain dans le sillon des programmes internationaux en écologie des années 1970	28
2.1.1 Quand la ville devient un objet de l'écologie des écosystèmes	28
2.1.2 Étude des écosystèmes urbains et dynamiques de structuration partielle de l'écologie urbaine dans la science écologique	33
2.2 L'« école de Berlin » et l'approche bioécologique de l'écologie urbaine	37
2.2.1 La légitimation de la ville comme objet écologique et l'invention de l'« école de Berlin » en écologie urbaine	37
2.2.2 L'école de Berlin, au centre de la construction d'un réseau européen en écologie urbaine	41
2.2.3 L'approche berlinoise et la communauté internationale en écologie urbaine	48
2.3 Les LTER urbains et la structuration internationale de l'écologie urbaine au début du XXI ^{ème} siècle	51
2.3.1 L'introduction de deux sites urbains au réseau des LTER	51
2.3.2 Le cadrage des projets LTER : le système écologique urbain à l'aune des théories contemporaines des écosystèmes	54
2.3.3 Des LTER à l'internationalisation de l'écologie urbaine au XXI ^{ème} siècle : structuration de discours réflexifs et dynamiques d'institutionnalisation	56
2.3.4 Conclusion : la structuration internationale de l'écologie urbaine au XXI ^{ème} siècle	69

2.4	Conclusion : pour une géographie située de l'« écologie urbaine »	71
3	Une géographie de la co-production de la ville et de l'écologie	72
3.1	Définir et spatialiser le cadrage de la co-production	73
3.2	Spatialiser l'étude des dynamiques d'émergence des domaines de recherche	74
3.2.1	La formation des domaines de recherche comme action collective	75
3.2.2	Les spatialités des mouvements scientifiques et intellectuels	77
3.3	Urbaniser les espaces de la production de la science écologique	78
3.3.1	La ville comme lieu et objet de savoirs	79
3.3.2	Le rapport au terrain et l'espace disciplinaire de l'écologie	80
3.3.3	Connaitre et représenter la nature urbaine : un engagement socio-matériel plus qu'humain	81
CHAPITRE 2 : CHEMINEMENT MÉTHODOLOGIQUE DE L'ENQUÊTE		83
1	Démarche d'enquête : construction itérative de l'objet d'étude	83
1.1	Enquêter sur l'écologie urbaine dans le contexte suisse	83
1.1.1	Problématiser les contours de l'« écologie urbaine » en Suisse	83
1.1.2	Questions de recherche	86
1.2	Critères de définition de l'objet d'étude	87
1.2.1	La pratique d'une activité savante	88
1.2.2	La recherche écologique urbaine	91
2	Protocole et matériaux d'enquête : l'articulation de sources multiples	92
2.1	L'enquête par entretiens	93
2.1.1	La population d'enquête pour les entretiens oraux	93
2.1.2	La conduite de l'entretien : une approche compréhensive et contextuelle des pratiques et des trajectoires	97
2.1.3	Échanger au-delà des entretiens	104
2.2	L'articulation des entretiens avec des sources multiples	106
2.2.1	Historiciser les pratiques à partir des publications des sociétés naturalistes depuis la fin du XIXème siècle	106
2.2.2	L'interface entre acteurs et institutions académiques depuis les années 1970	107
3	Conclusion	109
PARTIE 2 – DE LA VILLE COMME OBJET DE CONNAISSANCE NATURALISTE À L'INVENTION DE LA NATURE URBAINE EN SUISSE (XXÈME SIÈCLE)		111
CADRAGE GÉNÉRAL : SUR LES TRACES DE LA VILLE DANS LA RECHERCHE NATURALISTE LOCALE		113
1	De l'« écologie urbaine » aux savoirs naturalistes sur la ville	113
2	Savoirs naturalistes et recherche écologique : lieux, acteurs et pratiques	115
3	Méthode : identifier et interpréter les « traces » de la ville dans l'activité naturaliste	118
4	Annonce de plan	125
CHAPITRE 3 : PRÉSENCES URBAINES DE LA RECHERCHE NATURALISTE LOCALE (TOURNANT DU XXÈME SIÈCLE)		127
1	La collecte en ville à la marge de l'intérêt naturaliste pour le paysage local	128
1.1	Le local, un horizon partagé par les chercheurs naturalistes amateurs et professionnels	128
1.2	La ville, délaissée des études locales sur les « environs de la ville »	129

2	Scruter le développement des villes pour étudier les plantes adventices	131
2.1	La fascination botanique pour les adventices	132
2.2	Intérêt scientifique et enjeux de conservation, des logiques dissociées	134
3	L'urbanisation de l'avifaune sous le regard attentif des ornithologues	136
3.1	Oiseaux en ville, oiseaux des villes	138
3.2	De la vie urbaine des oiseaux aux contours d'une communauté plus qu'humaine	144
4	Conclusion	148
CHAPITRE 4 : DE LA « DÉCOUVERTE » NATURALISTE DES VILLES À LA MISE EN POLITIQUE DE LA NATURE URBAINE (FIN DU XXÈME SIÈCLE)		151
1	De l'ignorance au processus d'empassionnement pour la flore en ville	152
1.1	Le dédain collectif de la recherche naturaliste	152
1.2	Surprise et émerveillement, quand la découverte devient projet	153
1.3	Les ressorts collectifs de l'engagement naturaliste	158
2	L'inventaire cartographique : des pratiques de terrain adaptées à une floristique urbaine	161
2.1	Spatialités	161
2.2	Temporalités	165
3	Le changement du « regard » naturaliste sur la ville	168
3.1	Une sensibilité naturaliste partagée pour en finir avec « le désert urbain »	168
3.2	L'ordonnement écologique de l'espace urbain	173
4	La ville au naturel : l'engagement naturaliste et la mise en politique de la nature urbaine	176
4.1	Le « moment politique » des années 1980 : alliances locales pour une autre culture de la nature urbaine à Bâle et Zurich	177
4.2	Convergences politiques et évolution du profil des gestionnaires des espaces verts	180
4.3	L'internalisation de la pensée écologique dans l'aménagement urbain	181
5	Conclusion	184
CONCLUSION DE LA PARTIE 2 : LA CO-PRODUCTION DE L'ACTIVITÉ NATURALISTE ET DE LA NATURE URBAINE		186
PARTIE 3 – L'URBANISATION DE L'ÉCOLOGIE : UN PROCESSUS DE LÉGITIMATION ACADÉMIQUE DE L'ÉCOLOGIE URBAINE PAR LES MARGES (FIN DU XXÈME-DÉBUT DU XXIÈME SIÈCLES)		189
CADRAGE GÉNÉRAL		191
1	Historiographie faible et faiblesse historique de l'écologie scientifique en Suisse	193
2	Les données institutionnelles pour explorer la marginalité	196
2.1	Bases de données sur les projets de recherche financés en écologie	198
2.1.1	La base de données FNS en biologie générale et écologie (1975-2022)	198
2.1.2	La progressive reconnaissance institutionnelle de l'écologie en tant que discipline	200
2.1.3	Le milieu urbain dans les projets FNS en écologie : une absence signifiante	201
2.2	La base des projets de recherche financés en écologie avec un terrain urbain (1975-2022)	203
2.2.1	Types de sources et critères de sélection	204
2.2.2	Codage de la base de données	207
2.2.3	Description de tendances générales	208

3	Annonce de plan	209
	CHAPITRE 5 : ENTRE EXPERTISE ÉCOLOGIQUE ET RECHERCHE ENVIRONNEMENTALE : L'ÉMERGENCE MARGINALE DE L'ÉCOLOGIE URBAINE DANS LE SILLON DE L'ÉCOLOGIE APPLIQUÉE (1985-2000)	211
1	L'engagement professionnel des biologistes indépendants pour une écologie appliquée à la conservation de la nature urbaine	212
1.1	L'émergence de l'expertise écologique urbaine, produit de l'engagement professionnel des biologistes	215
1.1.1	Le conseil en environnement, un métier émergent pour les biologistes	215
1.1.2	L'importance des réseaux informels entre biologistes indépendants et gestionnaires	219
1.1.3	Politiser le rôle de la biologie de terrain avec l'expertise écologique urbaine	223
1.2	Le cas de la SWILD : pratiquer l'écologie urbaine, articuler le conseil écologique et la recherche académique	229
1.2.1	L'engagement professionnel vers l'écologie urbaine	230
1.2.2	Étudier la faune sauvage pour le compte de l'administration zurichoise	232
1.2.3	Quand le « phénomène du renard urbain » s'invite à Zurich : ou l'incursion d'écologues indépendants dans la recherche académique	236
1.2.4	Conclusion	242
2	Pratiquer l'écologie urbaine dans les marges de l'université : l'institut géobotanique fondation Rübel de l'ETH Zürich	244
2.1	L'institut de géobotanique, une poche historique de recherche écologique appliquée à l'université	244
2.2	Quand l'écologie végétale et la conservation s'étendent à la ville	246
2.2.1	De l'individuel au collectif : la « bioécologie urbaine »	246
2.2.2	Faire sens de la végétation urbaine : un processus d'apprentissage collectif d'une relation au milieu	249
2.3	Émerger sans se maintenir : marginalité et précarité de la recherche urbaine au sein de l'institut	253
2.3.1	Positions des membres et statut des projets de l'axe « bioécologie urbaine »	254
2.3.2	Un intérêt scientifique isolé au sein de l'institut	256
2.3.3	Des engagements épistémiques divergents : un rapport au terrain et au local pris dans des hiérarchies disciplinaires	259
2.4	Conclusion	262
3	L'écologie urbaine, un sous-thème mineur des nouvelles formations universitaires à l'environnement	264
3.1	Lorsque l'écologie terrestre consacre quelques crédits à la ville dans la filière d'études en sciences naturelles de l'environnement à l'ETHZ	264
3.1.1	La création d'une filière et d'un département en sciences naturelles de l'environnement à l'ETHZ	264
3.1.2	Le milieu urbain, un sous-thème marginal et transversal des nouveaux cursus en environnement.	266
3.2	Quand l'écologie urbaine émerge d'une formation en protection de la nature, du paysage et de l'environnement : le NLU de l'université de Bâle	267
3.2.1	La création du NLU : l'avènement des sciences de la conservation à l'université	267
3.2.2	La place de l'écologie urbaine au NLU	269
3.3	Enseigner l'écologie urbaine à la marge, former des professionnels de l'environnement	274
4	L'écologie urbaine en Suisse et ses réseaux scientifiques transnationaux	279
4.1	Les biologistes suisses dans les réseaux européens d'écologie urbaine : un rendez-vous manqué	282
4.2	L'accès aux ressources textuelles comme enjeu de circulation des savoirs	287
4.2.1	Avant 1990 : contourner les difficultés d'accès aux textes	287
4.2.2	La fonction des manuels d'écologie urbaine allemands	290
4.3	L'appropriation sélective des savoirs de l'écologie urbaine allemande par les biologistes suisses	293

4.3.1	La perception de la ville : changer le regard sur la nature urbaine	294
4.3.2	L'écologie appliquée à l'intégration de la conservation de la nature dans la planification urbaine	297
4.4	Au-delà des blocs nationaux, une géographie asymétrique et plurielle des circulations entre Allemagne et Suisse	300
5	Conclusion : qualifier la marginalité et la créativité de la recherche écologique urbaine émergente	306
5.1	Légitimer le milieu urbain comme espace épistémique, reconfigurer les savoirs et pratiques de l'écologie ?	306
5.2	Des trajectoires dissidentes et positions marginales à la frontière du monde académique	308
5.3	L'intégration disciplinaire partielle d'un objet émergent	310
CHAPITRE 6 : URBANISER L'ÉCOLOGIE, LÉGITIMER L'ÉCOLOGIE URBAINE (XXIÈME SIÈCLE)		313
1	Quand la recherche sur la biodiversité urbaine entre en ville : le cas du WSL	313
1.1	L'émergence de la recherche sur la biodiversité urbaine	314
1.2	L'importance croissante de l'écologie urbaine	317
2	Urbaniser les pratiques de l'écologie pour faire sens de la complexité de l'écosystème urbain	319
2.1	Les pratiques de l'écologie à l'épreuve de l'environnement urbain	320
2.1.1	Choix des sites et protocoles d'échantillonnage : bricoler la standardisation	322
2.1.2	Protocole d'échantillonnage : le terrain en partage avec d'autres usagers	327
2.1.3	Ajuster les outils et les modèles en écologie aux propriétés de l'écosystème urbain	334
2.2	Urbaniser les gradients environnementaux, se positionner en écologie urbaine	337
2.2.1	Homogénéisation biotique vs hétérogénéité spatiale des villes	338
2.2.2	Généraliser l'échelle locale, représenter les villes européennes	339
2.2.3	La diversité urbaine comme horizon politique	340
3	Quelle organisation de l'écologie urbaine en Suisse ?	342
3.1	Géographie institutionnelle du développement de la recherche écologique urbaine en Suisse	342
3.1.1	Temps et lieux de développement de la recherche écologique urbaine	343
3.1.2	Des dynamiques de développement disjointes	347
3.2	Statut et stratégies d'organisation différenciées de la recherche en écologie urbaine au sein de deux équipes de recherche	350
3.3	L'engagement en écologie urbaine au prisme des dynamiques d'insertion dans les réseaux internationaux	354
3.3.1	Communiquer publiquement, entre spécialisation et généralisation	354
3.3.2	S'insérer dans les réseaux internationaux spécialisés, construire une carrière en écologie urbaine	357
3.3.3	L'absence de communauté locale en écologie urbaine en Suisse	359
4	Conclusion	360
CONCLUSION GÉNÉRALE		363
1	Les formes de co-production de la ville et de l'écologie en Suisse	363
1.1	La ville dans l'horizon épistémique local de la recherche naturaliste (début du XXème siècle)	364
1.2	L'« invention » de la nature urbaine (fin du XXème siècle)	365
1.3	L'urbanisation de l'écologie (XXIème siècle)	366
2	Les apports d'une géographie de la co-production de la ville et de l'écologie	367
2.1	Des lieux et des marges de l'activité scientifique	367
2.2	Une géographie de l'histoire globale de l'écologie urbaine au prisme de la circulation des savoirs	369
2.3	Science écologique et dualisme ville-nature : les apports de l'historicisme	370

3	Perspectives : le gouvernement de la « ville vivante » au prisme des savoirs écologiques	371
	BIBLIOGRAPHIE	375
	ANNEXE 1 : RÉCIT DE VIE PAR MICHAEL ZEMP (MAI 2021-MAI 2024) – LIVRET ANNEXE	421
	ANNEXE 2 : LISTE DES SOURCES DU CORPUS DE PUBLICATIONS DES SOCIÉTÉS NATURALISTES SUISSES CITÉES DANS LA PARTIE 2	423
1	Codage publications : rappel	423
2	Première période : tournant du XXème siècle (jusqu'à 1949)	424
3	Deuxième période : deuxième moitié du XXème siècle (à partir de 1950)	427
	ANNEXE 3 : POSITIONS PROFESSORALES EN BIOLOGIE ET INSTITUTIONNALISATION DE L'ÉCOLOGIE DANS LES HAUTES ÉCOLES UNIVERSITAIRES EN SUISSE (1970-2019)	431
1	Méthode de constitution et description de la base de données	431
1.1	La démarche prosopographique pour étudier les domaines scientifiques	431
1.2	Constitution de la base de données	432
1.2.1	Choix des sources, périodisation et critères cumulatifs de tri	432
1.2.2	Poursuivre la base de données après 2001 (jusqu'à 2018)	434
1.3	Codage de la base de données	436
2	Statistiques générales et liste des chaires professorales par cohorte	440
2.1.1	Cohorte 1970-1971	441
2.1.2	Cohorte 1980-1981	444
2.1.3	Cohorte 1990-1991	448
2.1.4	Cohorte 2000-2001	453
2.1.5	Cohorte 2008-2009	459
2.1.6	Cohorte 2018-2019	465
	TABLE DES FIGURES	471
	TABLE DES TABLEAUX	473
	TABLE DES MATIÈRES	475

