

CHAPITRE 4

TRAME DE FRAÎCHEUR LAUSANNOISE

Muriel Delabarre

EN QUÊTE D'UTOPIE CONCRÈTE

Une réflexion sur les visions hypothétiques pour installer une trame de fraîcheur demande une brève introduction. Je ne ferai ici référence qu'à trois sources inspirantes pour ce travail: Pierre Furter [1966], Ernst Bloch [1885-1977] et Chris Younès [2016]. Du premier, je retire la conception de l'utopie non pas comme la représentation d'une société irrationnelle de fuite de la réalité, mais dans sa capacité à repenser le monde à partir d'une dialectique avec le réel [FURTER 1966]. L'utopie devient «une idée-force qui provoque notre enthousiasme, nourrit nos espoirs et nous appelle à l'action efficace et engagée» [FURTER 1966:12]. Fondamentalement orientée vers le futur, elle est porteuse d'«une mutation du réel» [FURTER 1966: 15].

Du deuxième, je retiens l'utopie comme pensée qui active l'imaginaire. Chez Bloch, l'utopie est pensée libératrice. Elle ose formuler des propositions dans la «promesse d'un futur meilleur» [FURTER 1966: 9] et active une «dialectique anticipatrice» qui pousse à dépasser le «constat scientifique de ce qui existe et nous oblige à explorer les possibles concrets» [FURTER 1966: 11]. En tendant vers l'action, l'utopie dépasse l'opposition dialectique entre réalité et imaginaire. Enfin, ce que nous apprend Bloch, c'est la capacité de l'utopie à conscientiser et à questionner les imperfections du présent en permettant des propositions de transformation.

De la troisième, je conserve en mémoire les «utopies concrètes d'un deuxième type» [YOUNÈS 2016]. Chris Younès reprend ainsi la distinction opérée par Lewis Mumford et nous explique qu'il existe deux types d'utopies: celles qui «invitent à fuir la réalité et celles qui cherchent au contraire des façons de s'y inscrire». La première génération d'utopies aurait généré des visions d'un urbanisme universel et imperméable aux spécificités du site et du temps. La philosophe explore l'hypothèse selon laquelle la société contemporaine serait celle de l'émergence d'un second type d'utopies ancrées dans le monde: des utopies concrètes, cristallisées autour des récits du durable qui remettent en cause la cité et interrogent les modalités et les finalités de son développement. Opposées aux systèmes utopiques rationnels de première génération fondés sur l'uniformisation et la domination, elles sont des «systèmes ouverts aux situations dans leur spatialité et leur temporalité propres» et esquissent

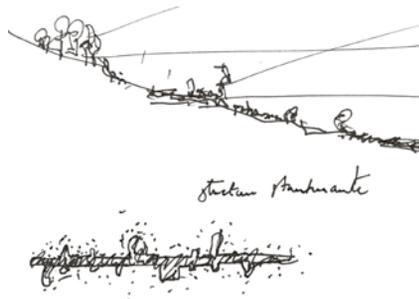
l'espoir d'une réconciliation de l'homme et la nature. Pour ces utopies d'un deuxième type, «ce qui est cherché ce n'est pas de quitter la Terre mais de l'habiter autrement», de recréer des symbioses au sein du milieu, de développer de nouvelles pratiques (individuelles et collectives) permettant de comprendre le lien entre échelle micro et macro. Dans un contexte de crise environnementale, la volonté de réconcilier milieu naturel avec nos établissements humains est grandissante, «renouant avec l'art d'inscrire en un lieu les établissements humains» [YOUNÈS 2016: 85].

L'activité de projet en urbanisme et en urbanisme paysager n'a pas terminé sa métamorphose. Elle relève de cette catégorie d'utopies concrètes de deuxième type, d'un régime de l'imaginaire, libéré de l'illusion de la perfection, porté par une intention d'atterrissage pratique. De la Tour de Babel à la Cité de terre de Chan Chan au Pérou (850), de l'Atlantide de Platon aux grandes cités de l'Antiquité, de l'Utopie de Thomas More (1517) à la Cité du soleil de Tommaso Campanella (1623), de la ville de Chaux de Nicolas Ledoux (1174) au Phalanstère de Charles Fourier (1808) jusqu'aux cités-jardins d'Ebenezer Howard (1889) en passant par les cités idéales de Jules Verne (1895), de la Cité Industrielle de Tony Garnier (1899) à la Ville contemporaine de Le Corbusier (1922) jusqu'à Broadacre City de Frank Lloyd Wright (1932), le génie créatif des concepteurs n'a eu de cesse d'échafauder des modèles et projections de cités plus ou moins idéales. Animés par la volonté de donner forme à nos milieux de vie, ils y ont projeté leurs conceptions de l'esthétisme et de la volupté, leurs représentations de l'ordre social et la programmation des espaces en conséquence mais aussi l'adaptation aux fonctions, aux activités ou encore aux usages. La projection est au cœur de cet imaginaire utopique.

UN PLAN GUIDE POUR INCARNER DES VISIONS

La projection de la trame fraîche lausannoise s'inscrit profondément dans cette quête «d'utopie concrète d'un deuxième type». Un plan guide souple et évolutif la matérialise. Conçu comme le garant de la structure cohérente du projet, l'outil possède trois caractéristiques majeures:

— Premièrement, il fixe les orientations fortes dans le dess(e)in projeté: ce plan interpelle les dynamiques intangibles à mettre en œuvre. Il donne les orientations majeures de la structure structurante forte de la trame fraîche permettant de faire du sens et de la cohérence autour de logiques et invariants dans le temps, à l'épreuve des contraintes et des découvertes. Le dessin projeté s'exprime graphiquement sous forme de secteurs et non de zones. J'insiste volontiers sur cet aspect sémantique car l'hypothèse soutenue ici tend à montrer que le diagramme réalisé du dessin projeté se situe à l'intersection entre les codes conventionnels du dessin d'un schéma de



principe et ceux d'un plan localisé réglementaire: les limites projetées sont floues et poreuses pour appeler les continuités entre secteurs et les logiques de percolation.

— Deuxièmement, il admet de la souplesse dans des secteurs-tests par acupuncture: le plan guide identifie des secteurs pour mettre en œuvre des outils de projet de type activation puis préfiguration d'aménagements tests, compris comme des outils leviers d'action possibles pour installer progressivement les configurations spatiales. Ces secteurs en creux se mélangent aux orientations majeures définies à l'échelle globale.

— Troisièmement, il supporte une évolution au gré d'hypothèses climatiques et s'amplifie progressivement dans une dynamique temporelle.

Le plan guide incarne la notion de *processus* [ARAB 2001; TRANDA-PITTION 2010; RAMIREZ-COBO & ZEPF 2017] par sa constante remise à jour de manière itérative et systémique. Le plan proposé supportera à terme d'autres visions qui s'amplifieront progressivement et intégreront des visions cumulatives et itératives à une échelle de 5, 15, 20, 30, 50, 75 ans, en réfléchissant à des scénarii évolutifs prospectifs car c'est à l'échelle d'une génération au moins qu'il semble nécessaire de projeter ce dessin pour préparer l'avenir de tous. Ces visions doivent intégrer des recherches et datas prospectivistes pluridisciplinaires très précises (hydrologie, climatologie, biologie notamment). Elles intègrent ici un premier registre, celui de l'analyse bioclimatique et des territoires ressourciels qui en sont une base [voir chapitre 1 et 2] et donnent lieu à des stratégies différentes, construites au croisement des tendances et des hypothèses de travail. D'eux d'entre elles sont présentées ci-après: une première à un horizon temporel de 10 ans; une deuxième à un horizon de 20 ans, avec pour scénario commun des vagues de chaleur qui augmentent en nombre, en durée et en intensité.

LE CONCEPT D'ACCLIMATATION

En toile de fond de ces visions, le concept d'*acclimatation* [VIGNAL & AL. 2020] est porteur d'un récit en faveur de la résilience pour préparer le territoire lausannois qui sera soumis à des vagues de chaleur. Concept tutélaire d'un changement de paradigme de la façon de concevoir le projet d'urbanisme paysager, l'*acclimatation* oriente fortement les dynamiques du projet:

— d'une part, en impulsant une nouvelle génération de trame verte et bleue que nous appelons *trame fraîche acclimatée* [DELABARRE & VIGNAL 2022]: l'installation progressive passe par le couple indissociable de la trame verte et bleue qui s'instille dans les tissus urbains, même compacts, en drainant un système de parcs et de parcours frais capables d'accueillir le vivant. Ce système sera l'avenir des métropoles acclimatées;

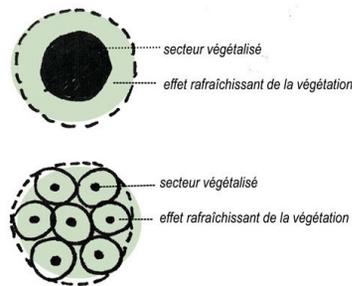
— d'autre part, en déployant à l'intérieur de cette structure forte la nature sous toutes ses formes par l'intermédiaire de *figures de nature* (nature *in progress*, nature esthétique, techno nature, nature créatrice) [DELABARRE 2013], en faveur de l'habitabilité des espaces faisant de Lausanne un laboratoire d'expériences pour donner la possibilité aux habitants (hommes et espèces) de se créer et de se recréer dans de nouveaux milieux de vie où la nature est partout liée aux modes de composition de ce projet [voir chapitre 3].

L'idée de relier le fonctionnement des systèmes urbains et celui des systèmes écologiques remonte au 19^e siècle, avec les travaux de chercheurs et praticiens américains et anglais comme George Perkins Marsh, John Wesley Powell, Patrick Geddes, Sir Ebenezer Howard et Frederick Law Olmsted. Ces travaux ont été pionniers dans l'application de processus écologiques dans le projet urbain, avec l'objectif d'augmenter la qualité de vie des populations humaines. Aujourd'hui, nous entrons dans une nouvelle phase: celle du problème climatique dans des métropoles avec le défi supplémentaire que leurs tissus sont déjà constitués. Les marges d'opportunités y sont donc plus étroites et les logiques de mise en œuvre plus délicates. La mise en place de cette nouvelle génération de trame fraîche et acclimatée, est constituée par trois formes environnementales essentielles:

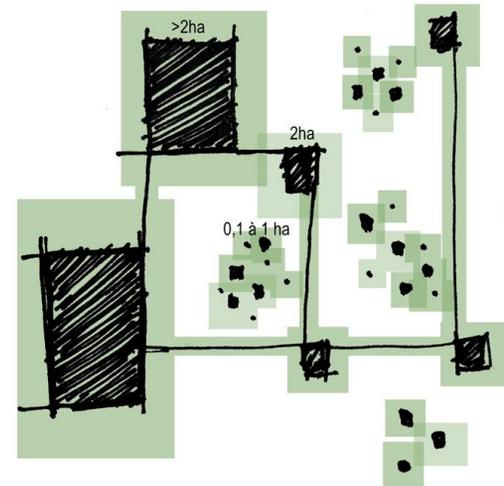
1. Le système géographique (TVB), de parcs, de squares, de jardins déjà existants;
2. La mise en place de liaisons via des allées de fraîcheur pour accompagner les déplacements et les parcours du vivant dans un réseau de mailles végétalisées capillaires;
3. La réalisation de points relais végétalisés de petites tailles, peu espacés entre eux.

Ce troisième point est fondamental. Déjà, en 1986, Tsuyoshi Honjo et Tadashi Takakura [1986; 1990] ont démontré la portée de l'effet rafraîchissant de la végétation sur la base d'un modèle numérique permettant de calculer les distributions de température et d'humidité. La portée du secteur influencé est fonction de l'échelle de la configuration spatiale végétalisée et de l'intervalle entre deux secteurs végétalisés [ill. 1]. De ces simulations passionnantes, j'en retire une information centrale pour déployer ces trames fraîches acclimatées de demain pour les métropoles: les secteurs végétalisés de plus petites tailles avec des intervalles suffisants sont préférables pour le rafraîchissement efficace des secteurs environnants. Pour préparer l'avenir, il conviendra de les amplifier massivement et de les interconnecter pour créer un réseau de trame afin de tenter de répondre au défi d'habitabilité.

Trois logiques successives comportant chacune des singularités sont mises à l'épreuve dans le design projeté. Par point de contact et ramification, ces trois logiques forment une structure structurante de systèmes de parcs emboîtés riches, diversifiés et



1 Aire d'influence des îlots végétalisés plantés d'après les travaux de Tsuyoshi Honjo et Tadashi Takakura.



vivants. Cette installation lente de superstructures établit une figure territoriale dominante de nature *in progress* en constante évolution, ayant cette capacité double de rafraîchir la ville et d'accueillir des parcours du vivant.

LA LOGIQUE DE LA STRUCTURE STRUCTURANTE

INSTALLER L'ARMATURE DE LA TRAME FRAÎCHE PAR OPPORTUNITÉ GÉOGRAPHIQUE

Le projet de trame fraîche formule l'hypothèse que l'ensemble des formes environnementales – de type espaces ouverts – peut être lu comme l'amorce d'un système d'armature fertile et acclimatée pour Lausanne. Chacun de ces sites joue un rôle important dans la constitution du futur réseau frais lausannois, rafraîchissant dans la préservation de vastes ancrages végétalisés et dans la définition de programmes adaptés à leur nature.

L'étude cartographique et statistique menée sur la circonscription des formes environnementales [voir chapitre 1] corrélée à l'analyse bioclimatique des quartiers [voir chapitre 2] a révélé les prémices d'une charpente paysagère relayée par des ancrages de type parcs/squares de plus ou moins grandes étendues.

Pour générer cette armature fertile à l'échelle de Lausanne, quatre niveaux de structures paysagères peuvent être identifiés, à savoir [ill. 2]:

1. les systèmes naturels verts et bleus, ainsi que les parcs d'agglomération de bord de ville fortement installés à l'échelle supra-quartiers et pouvant servir de refuges climatiques à long terme (rives du lac avec le parc d'agglomération de Vidy-Bourget,

le parc d'agglomération de Sauvabelin avec sa forêt, l'agriparc d'agglomération de la Rovérez);

2. les systèmes intermédiaires relais de parcs urbains interquartiers tels que le parc de Valency, le Cimetière de Bois de Vaux et la Vallée de la jeunesse, le parc de Milan, le parc de Montbenon, le parc de l'Hermitage, le parc de Mon Repos, le parc de la Gottettaz, dont l'offre est à compléter afin d'amplifier l'ancrage végétalisé à l'échelle intra quartier;

3. les structures paysagères de micro-relais (jardins, délaissés d'infrastructures, dents creuses, cours et toits) actuellement déficitaires à l'échelle des quartiers – particulièrement dans l'hypercentre;

4. les structures paysagères linéaires (vallons géographiques, rivières, mails plantés et arbres d'alignement, délaissés d'infrastructures, réseau d'axes viaires, de rues, d'allées et de contre-allées) actuellement déficitaires à l'échelle de l'agglomération, mais aussi à une échelle plus fine inter et intraquartier. Cette quatrième structure devra opérer une métamorphose profonde en vue de créer un maillage résilient et parcourable de fraîcheur, mettant en connexion les échelles intra/inter quartiers et d'agglomération.

Dans ces morphologies environnementales qui existent déjà – qu'elles soient linéaires ou circonscrites –, l'enjeu consistera à les préserver pour installer de véritables écotones vivants. Il faudra planter massivement dans les endroits capables d'accueillir de nouvelles plantations, imperméabiliser les sols au strict minimum, faire évoluer des modes de gestion vers des modalités différenciées et renaturer les cours d'eau. À cette première logique de préservation s'ajoute la logique de renforcement. Cette deuxième approche vise à créer de véritables enveloppes pour les structures existantes: l'objectif consistera à planter les abords de ces systèmes de parcs pour fondre ses structures dans les tissus urbains adjacents. Telles des deuxième peaux affleurantes aux morphologies environnementales existantes, tous les parcs se doteront de nouvelles plantations aux palettes végétales adaptées au réchauffement climatique et de secondes peaux qui déborderont par capillarité sur les rues adjacentes. Les réseaux hydrographiques seront eux aussi revégétalisés; les délaissés ferroviaires seront aussi massivement plantés.

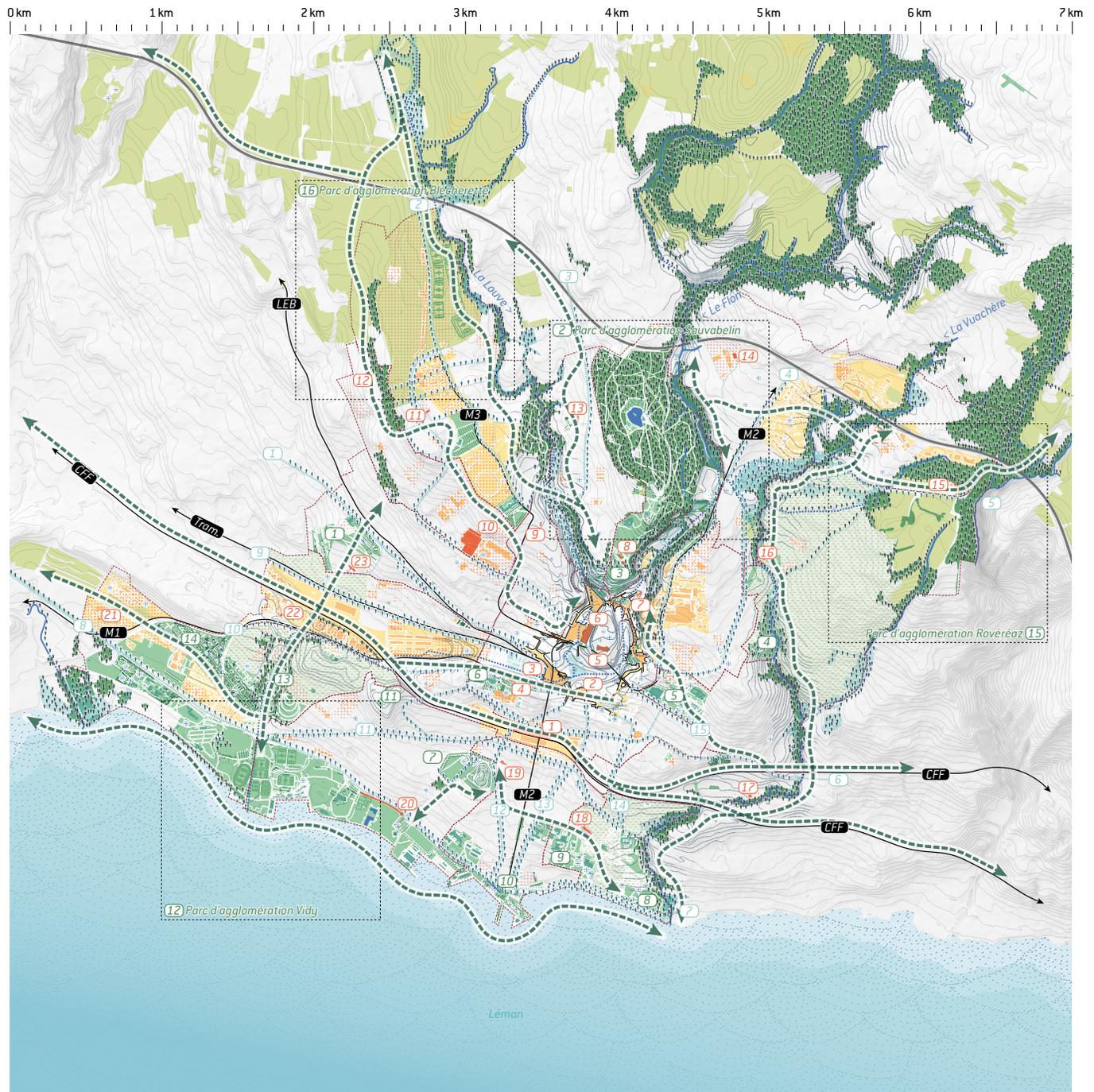
Associés à cette première structure, qui supportera une logique de préservation et de renforcement des morphologies environnementales déjà existantes, les espaces de franges à proximité des espaces agronaturels présentent eux aussi un atout considérable pour participer à l'installation de cette trame capable. Sur les hauts de Lausanne, ces espaces constituent une opportunité pour mettre en réseau des espaces de nature et participer à cette armature forte. Cette continuité végétalisée est essentielle pour les déplacements de la faune dans les aires de distribution

présentes dans les aires centrales. De nouvelles pratiques agricoles en faveur de l'agroécologie pourront être déployées dans les secteurs du domaine de la Rovéraz et dans un quatrième grand parc d'agglomération constitué par le site de la Blécherette élargi. Dans le premier, une activité d'arboriculture et de culture agroécologique existe déjà; dans le deuxième, un gigantesque agriparc d'une superficie équivalente aux trois autres parcs d'agglomération pourrait se développer. Cette logique de transformation de système de parc en faveur d'une vocation agroécologique encouragerait le développement de cultures de légumineuses, la plantation de haies afin d'amender les sols sans apport d'engrais, le développement de milieux favorables à la biodiversité, la limitation de l'érosion des sols et l'infiltration de l'eau. Deux véritables gigantesques greniers lausannois, perchés sur les hauts de Lausanne, pourraient porter cette vocation écologique, récréative et alimentaire pour supporter notamment des circuits courts de valorisation de la production locale.

Cette logique de transformation de systèmes existants dans ces deux grands parcs agroécologiques devra s'appuyer sur des logiques relais à plus petite échelle dans des parcs de quartiers ou encore à l'échelle des jardins et des plantages sur des parcelles privées, des cours d'écoles et des EMS pour y développer des activités de maraîchage de proximité, dans une logique d'approvisionnement des quartiers et de courtes distances.

Enfin, la structure structurante de la trame fraîche trouve çà et là des relais dans les hotspots de fraîcheur circonscrits par les bâtiments serviciels publics (maisons de quartiers, musées, gare), les jardins, les dents creuses, les cours d'écoles et les toits, les étangs, les mares et fontaines. Ce sont autant de micro-relais frais accessibles aux riverains. Dans le dessin projeté de cette vision court termiste de cette trame fraîche, ils dessinent un nouveau réseau de points relais et installent les conditions d'accès à ces équipements frais dans une logique de courtes distances (15 minutes à pied) [ill. 3].

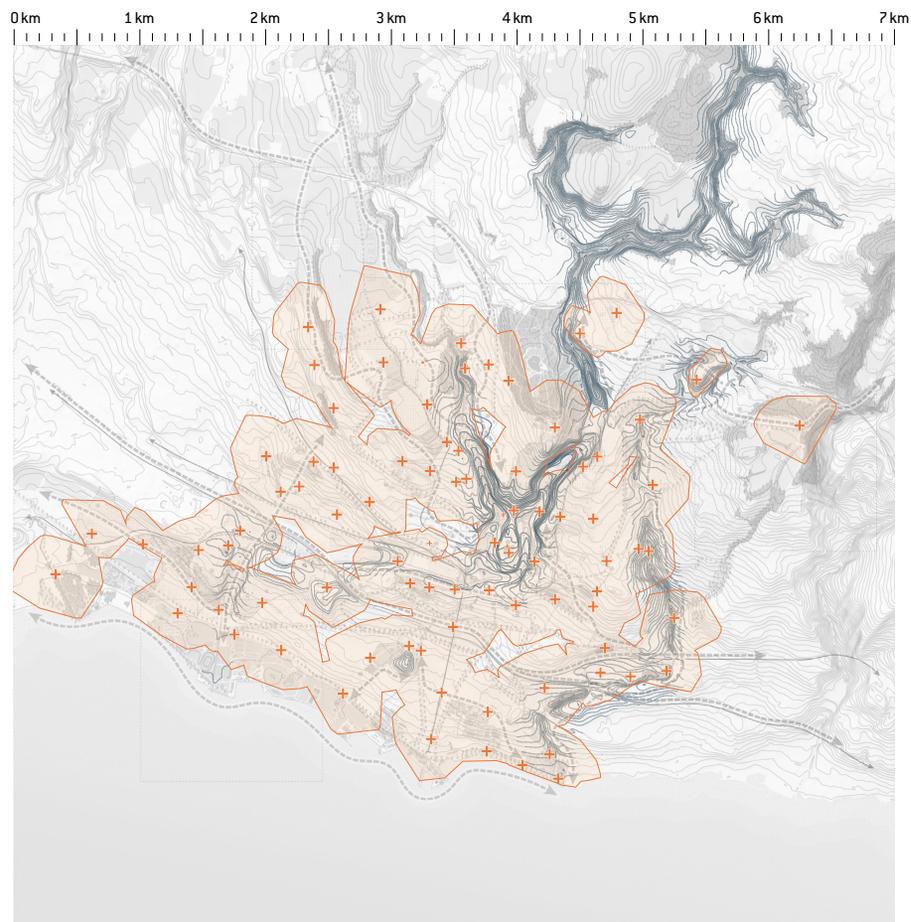
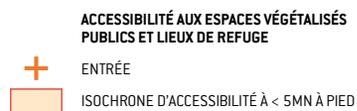
Une vision à 15 ans projette d'enclencher une logique de régénération. Apposée à la préservation et au renforcement puis à la transformation, la régénération vise à enclencher des structures radicalement orientées en faveur de l'acclimatation. Les délaissés d'infrastructures, notamment ferroviaires, seront des cibles privilégiées. De même que les sites de mutation stratégiques définis dans le Plan Directeur Communal (PDcom 2020), ainsi que la constellation des points vulnérables de hotspots de chaleur identifiés dans l'analyse bioclimatique par quartiers lausannois [voir chapitre 2] supporteront cette orientation de projet radical: ils accueilleront demain le développement de quartiers à haute qualité bioclimatique dont les performances environnementales seront ciblées [voir catalogue de mesures dans ce même chapitre]. En plus de ces sites majeurs de mutations stratégiques, Lausanne



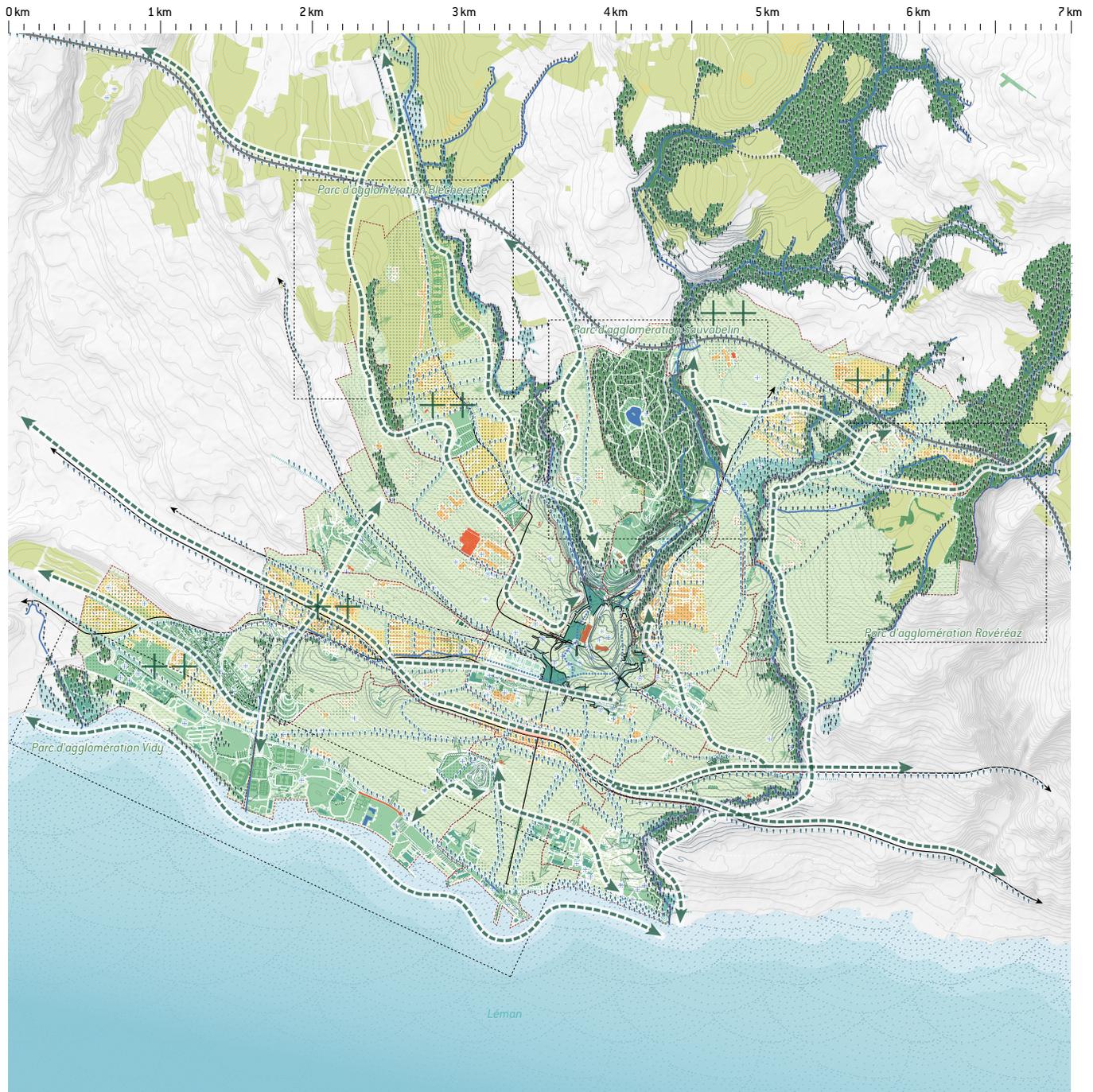
← 2 Trame fraîche Lausannoise:
vision 2030.



3 Couverture des points relais
de fraîcheur.



possède une zone capacitaire de terrains mutables dépassant 4 000 m² [ill. 2]. L'étude montre que ces secteurs subissent des ICU élevées à très élevées [voir chapitre 2]. Les secteurs de mutation seront dans l'activité de projet d'urbanisme, des laboratoires de recherche d'un meilleur équilibre entre morphologies environnementales plantées massivement et adaptées au réchauffement climatique, typologies d'habitats pour les espèces biologiques, usages et cohabitation entre espèces biologiques, désimperméabilisation massive des sols, fertilisation des sols, valorisation des paramètres aérauliques et formes bâties adaptées. Ce changement radical se doit d'enclencher un nouveau paradigme dans le mode de composition des tissus: le projet de paysage écologique des espaces ouverts doit primer sur des orientations classiques de composition de tissus; les nomenclatures, grammaire d'espaces publics



← 4 Trame fraîche Lausannoise: projection 2050.



MATRICE FRAÎCHE RELIÉE ET INTERCONNECTÉE

et matériaux, s'établissent dans ce registre de la ville élémentale (eau, végétal, sol, air, lumière). En contrepied des dogmes dominants dans l'activité de composition urbaine contemporaine, ces nouveaux plans de composition paysager ordonneront la distribution des unités bâties et des espaces ouverts connectés et interreliés à des morphologies environnementales de la structure de la trame fraîche.

TRANSFORMER LES AXES VIAIRES EN STRUCTURES CAPABLES

La structure forte de la trame de fraîche s'appuie sur les principes de connectivité, de contiguïtés et de parcours. L'installation progressive de cette trame fraîche passe non seulement par le couple indissociable de la trame verte et bleue, mais aussi par la mise en place d'un système d'ancrages (parcs, squares, etc.), en relais des parcours. Il s'agit du deuxième acte fort de cette vision. L'enjeu pour la ville de Lausanne consistera à installer ces pénétrantes végétalisées et aquatiques capables de relier, à toutes les échelles, l'ensemble des formes environnementales déjà présentes (parcs d'agglomération, parcs de quartier, squares, jardins, cimetières, allées et contre-allées, les champs, rivières exhausées, noues, bassin et zone de stockage des eaux de ruissellement, etc.), puis de les confondre dans les formes urbaines bâties pour définir un système de maillage capillaire fin et diffus [ill. 4].

Pour relier et interconnecter ce système d'équipement frais, un principe de nature *in progress* vient s'immiscer dans cette structure pour proposer une infrastructure paysagère qui se déploie de manière radioconcentrique et radiale à partir des ancrages (parcs, squares, jardins) et se greffe aux voiries existantes. C'est l'ensemble du maillage existant qui est à consolider par ces structures capables rafraîchissantes: axes principaux, secondaires, venelles, allées et contre-allées sont autant de dispositifs existants capables d'accueillir cette structure plantée. Cette structure pouvant accueillir les déplacements, doit être accompagnée par des espaces végétalisés apportant lisibilité et confort, créant ainsi de véritables allées fraîches qui étendront l'influence des grands parcs et des réseaux hydrographiques dans les tissus urbains. Ces allées constitueront une ébauche d'une nouvelle trame pour mettre en réseau les espaces naturels de Lausanne. S'imposeront de manière évidente les logiques d'ingénierie écologique de techno-nature pour accompagner ces transformations. Un catalogue de mesures possibles est présenté à la fin de ce chapitre.

Afin d'illustrer la transposition de cette matrice fraîche et acclimatée dans la projection d'une structure paysagère de type linéaire, la transformation d'un axe viaire en véritable «structure capable» offre un support intéressant [ill. 5]. Prenons l'exemple de l'axe viaire de la Rue de Lausanne située au Nord/Ouest du quartier de Sébeillon-

Sévelin, en direction de la commune de Renens. Le profil en travers de la voirie circulée est actuellement emprunté par trois voies bidirectionnelles: une en direction de Lausanne pour un Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) en site propre et une autre pour les véhicules motorisés; en direction de Renens, deux autres axes sont dédiés aux véhicules motorisés et au réseau de bus. Adossé à cette route, le tronçon sud est consacré à un trottoir circulé pour piétons d'une largeur de 2,50 mètres; la portion nord est morcelée par des places de parcs et un trottoir de 2,50 mètres jusqu'aux façades du plot bâti. Dans l'état de l'existant, on remarque une surface en pleine terre végétalisée de type pente au Sud, plantée par deux arbres d'alignement. Ce profil type en travers de voirie est tout à fait intéressant pour mettre en œuvre des mesures d'une trame résiliente capable de développer des parcours frais pour accueillir les déplacements. La phase 1 de cette reconfiguration spatiale prévoit la réserve et le dégrappage des places de parcs sur voirie pour y développer une trame arbustive dans sa partie nord. En deçà de ces formes environnementales premières, l'espace public du trottoir nord est investi par une activation du socle avec des terrasses et d'animations programmées débordant dans l'espace public. La deuxième phase prévoit de planter massivement les abords de la rue circulée d'essences locales, d'une strate arbustive et herbacée. Les toitures plates du bâtiment sont massivement végétalisées; de même que la cour intérieure de l'unité bâtie de type immeuble en U se transforme en programme de jardins partagés. Les façades se dotent de structures végétalisées jouant elles aussi un rôle de microclimatiseur à une échelle locale. L'ensemble de ces dispositifs sont autant de supports pour conforter le végétal de cette structure linéaire d'allée de fraîcheur dans son rôle écosystémique, notamment en:

- développant la dimension sociale et ludique par l'offre d'espaces de bien-être, sécurisés, propices à la (ré)création notamment avec les espaces de jardins en creux et les terrasses; en encourageant la diversité d'usages et le respect de chacun: intimité/partage, vu/masqué, calme/actif, etc., en relation avec les besoins des classes d'âge et des genres;
- accompagnant la dimension écologique: en générant un écosystème susceptible de servir au vivant (habitat relais pour la faune, et la flore), en luttant contre la pollution et en rafraîchissant l'air ambiant au moyen d'essences d'arbres à feuilles caduques pour protéger les espaces surexposés au soleil des surchauffes estivales en été et laisser passer les rayons du soleil en hiver;
- soutenant la dimension économique: en produisant un paysage acclimaté dans lequel il est possible de récolter les essences produites;
- supportant la dimension esthétique: en créant des plans, des volumes et des textures; en enrichissant la gamme des ambiances visuelles en relation avec le paysage et l'éclairage (diurne et nocturne);



5 Échantillon de requalification de voirie en structure capable.

— suscitant la dimension de parcours et d'accompagnement: en restaurant l'identité paysagère et visuelle du quartier à travers les espaces extérieurs en appui sur le potentiel existant (trame arborée, vues, etc.); en servant d'appui à l'architecture; en conciliant la diversité des ambiances et la cohérence des aménagements des différents types d'espaces du mail planté (végétal/minéral, public/privatif, etc.); en traitant avec le plus grand soin les limites entre les pieds d'immeubles (résidentialisation) et les espaces publics (voirie, trottoir, cœur d'îlot), entre les espaces publics et les parcelles privées périphériques (franges).

L'ensemble des dispositifs de cette nouvelle allée de fraîcheur pourrait être le jalon d'un axe massivement végétalisé amplifié en direction des axes qui s'inscrivent dans des horizons Est-Ouest de Lausanne.

LES PETITS FRAGMENTS EN CREUX DE LA STRUCTURE FORTE

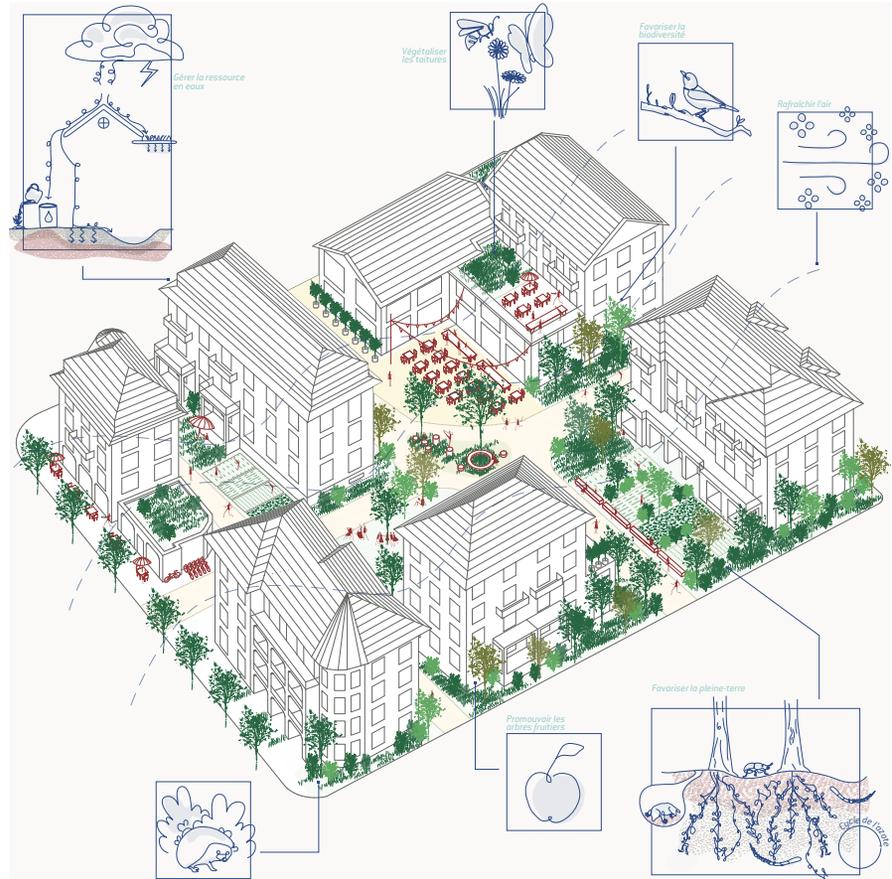
Dans une posture de requalification des espaces ouverts existants – qu'ils soient de domanialité publique ou privé, les principes de régénération de la future matrice fraîche et acclimaté pourront être déclinés dans des sites d'opportunité: dents creuses, friches, cœur d'îlots, délaissés ferroviaires, jardins et toits, cours d'écoles, cours et pieds d'immeubles [ill. 6]. Ces petits fragments de ville contribuent progressivement à la reconstitution d'une maille plus vaste et viennent compléter la matrice de la structure capable.

Par acupuncture urbaine, des réalisations avec la nature au moyen de dispositifs de type ingénierie écologique peuvent être réalisées. Par fragments, ces installations sont porteuses de plusieurs dimensions:

- les implantations de structures écologiques par petites tâches ont une aire d'influence rafraîchissante indéniable sur les structures limitrophes;
- elles participent à la mise en place de micro-relais rendant accessibles et appropriables des lieux, requalifiant des espaces existants et les embellissant;
- elles permettent d'impliquer les services communaux des parcs et promenades/voirie afin de valoriser leurs savoir-faire et favoriser de nouvelles pratiques et synergies;
- elles permettent d'impliquer la population, les associations, les écoles, mais aussi les propriétaires dans une démarche participative visant à co-créeer des espaces du vivre ensemble;
- et enfin, ces installations augmentent la zone capacitaire pour la biodiversité en créant des micro-relais.

LA LOGIQUE TRANSCENDANTE POUR PROGRAMMER LES MILIEUX ET INSTALLER LA TRAME FRAÎCHE TECHNO-NATURE COMME INTRANT, L'INGÉNIEURIE ÉCOLOGIQUE COMME OUTIL

Il n'existe pas de solutions d'adaptation climatique «toutes faites» qui s'appliqueraient partout et en tout temps. La solution théorique qui apporte le plus de gains consisterait à transformer tous les espaces non bâtis en sols perméables accueillant une trame végétale abondante et généreuse en pleine terre et un réseau fin et capillaire d'eau s'écoulant à ciel ouvert. Cette solution ne peut se faire que dans une démarche systémique, tout en intégrant soigneusement la dimension de l'usage des espaces (par qui sont-ils habités, traversés, parcourus ?), en pensant aux cohabitations entre les espaces empruntés et circulés (par les cycles, les véhicules motorisés et les piétons) et en croisant les scénarii de développement aux dimensions prospectivistes d'alertes globales. Chaque acte de ménager et d'aménager les



6 Échantillon de requalification d'un cœur d'îlot.

espaces doit cohabiter et composer pour la recherche d'une meilleure péréquation entre ces paramètres dans un lieu donné et la mise en perspective d'hypothèses d'adaptation face aux prévisions de dérèglement climatique. La pesée des intérêts n'est pas évidente mais la recherche d'un équilibre entre qualité des milieux, vie biologique des espèces et préparation des sites aux dérèglements climatiques doit s'imposer dans l'activité de projet d'urbanisme paysager comme valeur principale. Les mesures et transformations des espaces ouverts – qu'ils soient publics ou privés et ont un coût, sont donc à mettre en œuvre de façon prioritaire là où elles apportent le meilleur bénéfice climatique pour le vivant – c'est-à-dire dans des secteurs à haut potentiel de requalification (sites majeurs de mutation urbaine) et à vulnérabilité forte [voir chapitre 2 – analyse bioclimatique]. Les solutions d'ingénierie écologique

mobilisées pour installer une figure de techno-nature dans l'activité de projet seront porteuses de ce concept d'acclimatation.

Sur le plan opérationnel, pour mettre en place cette matrice fraîche et acclimatée, on peut mettre en évidence des mesures de programmation en lien avec les éléments de nature. Ces différentes mesures qui transcendent le projet à la fois au niveau de la structure forte du plan guide à l'échelle de la ville de Lausanne (morphologies environnementales, corridors et allées de fraîcheur, secteurs mutables de renouvellement urbain, secteurs vulnérables de hots spots de chaleur) que dans des espaces en creux par effets d'opportunités successifs (délaissés, jardins, cours d'écoles, cours d'immeubles).

CATALOGUE DE MESURES

VÉGÉTAL

ASSOCIER LES ÉTATS DU
VÉGÉTAL ET SES FONCTIONS
ÉCOSYSTÉMIQUES

- Prendre en compte la dynamique du paysage et préparer l'avenir en plantant généreusement. Pour cela, accorder de l'importance à:
 - [I] La qualité de la fertilité des sols en place;
 - [II] La provenance des espèces adaptées aux milieux et aux prévisions de changement climatique;
 - [III] La qualité de plantation et de son approvisionnement en ressource en eau;
 - [IV] La modélisation de l'évolution spatiale du paysage dans le temps (planter à bonne densité, etc.);
 - [V] La définition et le chiffrage du programme d'entretien nécessaire pour l'accompagnement dans le temps.
- Choisir des essences végétales diversifiées, en fonction de:
 - LA DIMENSION ÉCOLOGIQUE:
 - [I] Générer un écosystème, servir d'habitat et de zones relais pour la faune;
 - [II] Lutter contre la pollution des sols, de l'eau et de l'air: choix en matière d'ingénierie écologique et de génie végétal;
 - [III] Planter des arbres à feuilles caduques pour protéger les espaces des surchauffes estivales en été et laisser passer les rayons du soleil en hiver.
 - LA DIMENSION ÉCONOMIQUE ET LUDIQUE: PRODUIRE, RÉCOLTER:
 - [I] Installer des parcs agro écologiques aux marges de la ville constituée;
 - [II] Installer une trame frugale comestible (vergers, arbres d'alignement comestibles);
 - [III] Diversifier les plantages urbains, des jardins collectifs, les cours d'écoles et des EMS + autres équipements publics équipés de systèmes productifs.
 - LA DIMENSION ESTHÉTIQUE:
 - [I] Créer des plans, donner du volume, offrir un panel de couleurs et de textures, enrichir la gamme des ambiances visuelles en relation avec le paysage et l'éclairage (diurne et nocturne).
 - LA DIMENSION SOCIALE:
 - [I] Offrir des espaces de bien-être, sécurisés, etc.;
 - [II] Encourager une diversité d'usages et le respect de chacun: intimité/partage, vu/masqué, calme/actif, etc., en relation avec les besoins des classes d'âge et des genres.
 - LA DIMENSION D'ACCOMPAGNEMENT:
 - [I] Servir d'appui à des déplacements et des parcours (voies principales, allées, contre allées);
 - [II] Accompagner des espaces publics (places, squares, etc.) et des architectures pour les intégrer, les protéger (visuel, vent) et les mettre en valeur;
 - [III] Restaurer l'identité paysagère et visuelle du quartier à travers les espaces extérieurs en appui sur le potentiel existant (trame arborée, vues, etc.);
 - [IV] Concilier la diversité des ambiances et la cohérence des aménagements des différents types d'espaces du quartier: végétal/minéral, public/privatif, etc.;
 - [V] Traiter avec le plus grand soin les limites: entre les pieds d'immeubles (résidentialisation) et les espaces publics (voirie, trottoir, cœur d'îlot), entre les espaces publics et les parcelles privées périphériques (franges).

INTÉGRER LE VÉGÉTAL AUX USAGES

- Renforcer la trame arbustive notamment en lien avec:
 - > l'accompagnement de voiries secondaires, de chemins et des contre-allées;
 - > les limites des domanialités publiques et privées, cours, jardins;
 - > les limites des cours d'écoles et autres équipements publics (EMS etc.), les aires de jeux, le balisage des chemins pour renforcer la définition d'espaces d'intimité, la lisibilité et l'accessibilité, les corridors écologiques relictuels et linéaires.
- Adapter le choix des essences végétales en:
 - [I] Adaptant la palette végétale avec des essences qui s'adapteront au contexte de réchauffement climatique;
 - [II] Évitant les essences allergènes;
 - [III] Choissant des essences qui favorisent l'ombrage saisonnier avec des ports aéroportés généreux et des masses foliaires suffisantes;
 - [IV] Choissant des essences frugales pour produire un paysage comestible.
- Développer des actions d'entretien et de gestion en lien avec les cycles du vivant (nidification, etc.).
- Encourager les observations avec les structures de maisons de quartiers, les associations, les écoles et les hautes écoles, les EMS.
- Sensibiliser les habitant.e.s et les autres usager.e.s sur les particularités de l'espace, des espèces et sur le respect des règles d'usage.

CONTRIBUER À LA DIVERSITÉ DES HABITATS FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES

- Vérifier l'existence d'habitats faunistiques (nids, terriers, etc.) préalablement à tous travaux de gestion des espaces: abattage et/ou taille des arbres, gestion des strates herbacées/arbustives, chantier et aménagements, occupations pour des évènements festifs (rassemblements, fêtes de quartier, etc.).
- Concevoir, renforcer et/ou diversifier des «corridors écologiques», en s'appuyant sur:
 - [I] Les structures existantes (forêts, réseau hydrographique, parcs, squares, jardins, haies, etc.);
 - [II] La diversification des strates végétales et des milieux aquatiques (haies, bosquets, jardins, ruisseaux, mares, fossés, bandes herbacées, espaces verts);
 - [III] La mise en place de structures capables d'accompagner le franchissement de routes ou de zones construites pour certaines espèces (tunnels, strates évoquées ci-avant, toitures végétalisées, etc.);
 - [IV] Des datas biologistes en écologie appliquée sur les aires de répartition et de distribution des espèces (données observationnelles et/ou modélisées) suivant la guildes des milieux aquatique, terrestre, aérienne et nocturne.
- Préserver et concevoir des secteurs relais sanctuarisés non accessibles aux humains (le long de cours d'eau et de forêts, dans des poches de parcs) et de configurations spatiales végétalisées pour réduire au minimum les usages des humains dans ces secteurs.

RÉÉQUILIBRER, DIVERSIFIER
ET PÉRENNISER LES
ÉCOSYSTÈMES LOCAUX

- Préparer l'avenir en anticipant sur les plantations en:
 - [I] Vérifiant la qualité des sols en place et des potentiels d'irrigation et/ou d'accès à l'eau souterraine;
 - [II] Plantant massivement là où c'est possible;
 - [III] Encourageant le déploiement des pépinières locales en filière courte (proche des lisières urbaines) pour constituer le socle de plantation de demain.
- Favoriser les essences rustiques adaptées au sol et au climat: moins consommatrices d'eau, d'engrais et de traitements phytosanitaires et nécessitant moins d'entretien (arrosage, tonte ou élagage).
- Diversifier les écosystèmes locaux:
 - [I] Varier les essences et combiner les strates végétales (arborées, arbustives et herbacées);
 - [II] Alterner le choix des essences aux différents types de milieux écologiques (secs, milieux humides, etc.);
 - [III] Valoriser le patrimoine végétal existant, dans la mesure où son état sanitaire le permet;
 - [IV] Reconstituer des alignements d'arbres sur les rues principales et secondaires pour accompagner les déplacements frais;
 - [V] Reconstituer l'ADN du patrimoine paysager local suivant une recherche historiographique (anciens plantages, vergers, etc.);
 - [VI] Veiller à ne pas introduire d'essences végétales invasives ou inadaptées au site.
- Déployer une gestion différenciée des espaces verts en analysant chaque espace au cas par cas:
 - [I] Créer des espaces moins artificialisés, avec des besoins d'entretien et d'arrosage faibles;
 - [II] Adapter la gestion à la fréquentation (notamment la faune) et aux usages locaux.
- Réfléchir à la chaîne globale: production, valorisation, consommation, gestion et évolution.

EAU

LUTTER CONTRE DES SOURCES
DE POLLUTION

- Veiller à la qualité des eaux infiltrées pour préserver les eaux souterraines des éventuelles pollutions générées par l'occupation et/ou l'entretien des espaces extérieurs. Veiller à:
 - [I] Traiter les eaux de ruissellement polluées pour l'ensemble des surfaces imperméabilisées pouvant recevoir de potentiels effluents polluants (voirie, aires de stationnement, aires de présentation, collecte de déchets ménagers). Pour cela, prévoir un système de gestion spécifique permettant de piéger la pollution avant infiltration ou évacuation: système d'écoulement et de récupération (caniveaux, tranchée filtrante) associés à un décanteur, déboueur ou séparateur d'hydrocarbures;
 - [II] Adopter une gestion moins polluante des espaces verts en évitant l'uniformité des nouvelles essences mises en œuvre (facteur de plus forte sensibilité aux pathologies végétales et risques épidémiologiques) et en ayant recours à des essences rustiques, nécessitant peu d'entretien dans l'objectif de limiter le recours aux produits phytosanitaires;
 - [III] En privilégiant l'usage de produits phytosanitaires issus des filières biologiques.

DÉSIMPERMÉABILISER LES
SOLS ET GÉRER À LA SOURCE
LES EAUX PLUVIALES

- Limiter le volume des eaux pluviales collectées en procédant à la rétention des eaux, notamment en:
 - [I] Favorisant l'infiltration le plus en amont possible des eaux pluviales par l'intermédiaire de surfaces perméables (pleine terre);
 - [II] Concevant des zones de stockage-tampons de rétention des eaux pluviales (au moyen de toitures-terrasses, de chaussées intégrant un réservoir, de jardins de pluie, de puits, de tranchées latérales, de fossés, de noues ou de bassins);
 - [III] Veillant à la mise en œuvre de surfaces imperméabilisées au strict nécessaire, dans la mesure où elles répondent aux qualités d'usage requises en termes d'emprises et d'entretien (stationnement, accessibilité, collecte des déchets, etc.);
 - [IV] Développant la mise en œuvre de matériaux ou dispositifs de mise en œuvre perméables, sur les espaces publics à dominante minérale (place, terrains de jeux, etc.);
 - [V] Renforçant la végétalisation des espaces (strates herbacées, arbustives et arborées) pour valoriser la capacité d'absorption du site.
- Déployer les ouvrages nécessaires au respect du débit de fuite, en cas d'orage décennal (bassins de rétention, puits d'infiltration, etc.).
- Adapter les ouvrages à la géomorphologie générale du site (pentes majeures et profondeur de la nappe phréatique).
- Intégrer les ouvrages à l'aménagement paysager, en relation avec la destination et la fréquentation des espaces publics et s'en servir pour l'arrosage ou pour d'autres équipements (fontaines, bassins, miroirs d'eau).

ÉCONOMISER LA
CONSOMMATION EN EAU

- Envisager la récupération des eaux pluviales pour des équipements ludiques et récréatifs (fontaines, bassins, miroirs d'eau, jeux d'eau pour enfants).
- Favoriser une gestion économe en eau des espaces extérieurs, qu'ils soient à dominante végétale ou minérale, notamment en:
 - [I] Choisisant des équipements performants équipés de réducteurs de pression installés sur la conduite d'eau, de limiteurs de débit posés et/ou des techniques innovantes d'assainissement autonome en eau si elles sont souhaitées;
 - [II] Préférant des essences végétales adaptées au climat local (régime des précipitations), à l'exposition (niveau d'ensoleillement, proximité d'un bassin en eau) et à la fréquentation pour les trois strates (herbacée, arbustive et arborée);
 - [III] Utilisant les eaux pluviales collectées pour l'arrosage des espaces verts;
 - [IV] Prévoyant des dispositifs d'arrosage économes en eau lorsqu'ils sont nécessaires (mise en route des plantations, épisodes de sécheresse), en basse pression tels que la micro-irrigation (goutte-à-goutte, l'arrosage intégré avec programmateur couplé à un capteur ou pluviomètre [irrigation raisonnée]).

| AIR | |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AMÉLIORER LE CONFORT HYGROMÉTRIQUE | <ul style="list-style-type: none"> — S'adapter et tirer parti des contraintes climatiques pour optimiser le confort thermique d'hiver et d'été en: <ul style="list-style-type: none"> [I] Rafrâchissant l'air extérieur par l'intermédiaire de surfaces en eau (fontaines, bassins, etc.); [II] Évitant les effets locaux des vents et en diminuant la vitesse des vents au sol par des plantations (effet de rugosité) et/ou par l'intermédiaire du plan-masse de l'opération (disposition des bâtiments notamment); [III] Conciliant l'aménagement et la localisation des espaces destinés à la convivialité (bancs, aires de jeux, etc.) avec le confort climatique hivernal. Pour cela, le projet doit s'employer à: <ul style="list-style-type: none"> — Protéger les espaces publics des courants d'air hivernaux dominants; — Privilégier des secteurs avec la plus grande période d'exposition au soleil et les essences à feuillage caduc (strate arborée <i>a minima</i>). [IV] Assurant un ombrage estival maximal pour éviter les surchauffes et l'inconfort des espaces suivants: lieux de convivialité et de jeux, itinéraires piétons structurants, aires de stationnement; [V] Veillant aux matériaux mis en œuvre (textures, coloration) pour améliorer le coefficient d'albédo (captation et réflexion de l'énergie solaire); [VI] Utilisant la végétation des espaces extérieurs (strate arborée <i>a minima</i>) pour protéger les espaces des risques de surchauffe (effet d'îlot de chaleur). |
| AMÉLIORER LA QUALITÉ DE L'AIR EXTÉRIEUR | <ul style="list-style-type: none"> — Favoriser le recours aux transports en commun et aux modes de déplacements doux (vélo, marche). — Choisir des essences végétales spécifiques pour capter des poussières et du CO₂. — Limiter les risques allergènes – tout en gardant à l'esprit que la portée de ce risque peut parcourir une distance de 200 km – en: <ul style="list-style-type: none"> [I] Diversifiant les espèces végétales pour éviter une concentration importante d'espèces allergènes sur l'espace; [II] Excluant des essences fortement allergènes à proximité immédiate des espaces publics. |
| SOL | |
| LUTTER CONTRE LA POLLUTION DE LA RESSOURCE | <ul style="list-style-type: none"> — Réaliser une enquête historique et effectuer un diagnostic des sols en place. — En cas de pollution constatée, procéder à des traitements correctifs appropriés: confinement, extraction hydraulique, vitrification, traitements physico-chimiques, extraction bactérienne. |

| | |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VALORISER LA RESSOURCE | <ul style="list-style-type: none">— Créer des espaces supports pour stocker ces matériaux.— Recréer de la terre fertile en recomposant des horizons de sols avec trois strates: horizon support de base avec limons et activité faible, horizon support intermédiaire avec compost et limons et horizon humifère plus riche en surface.— Imaginer un système d'approvisionnement en terres fertiles à l'échelle des agglomérations pour planter un paysage vivant. |
| GESTION | |
| APPROCHE PRAGMATIQUE | <ul style="list-style-type: none">— Choisir des plantations acclimatées (pépinières locales).— Limiter le type et la fréquence des interventions d'entretien par un choix de matériaux:<ul style="list-style-type: none">[I] Homogènes;[II] Robustes;[III] Ne nécessitant pas ou peu d'entretien et faciles à nettoyer.— Privilégier les essences rustiques et adaptées au contexte climatique et au sol en place.— Intégrer des critères liés au coût global (investissement, entretien) dans le choix des matériaux. |