



# Vivre dans les milieux fragiles : Alpes et Sahel

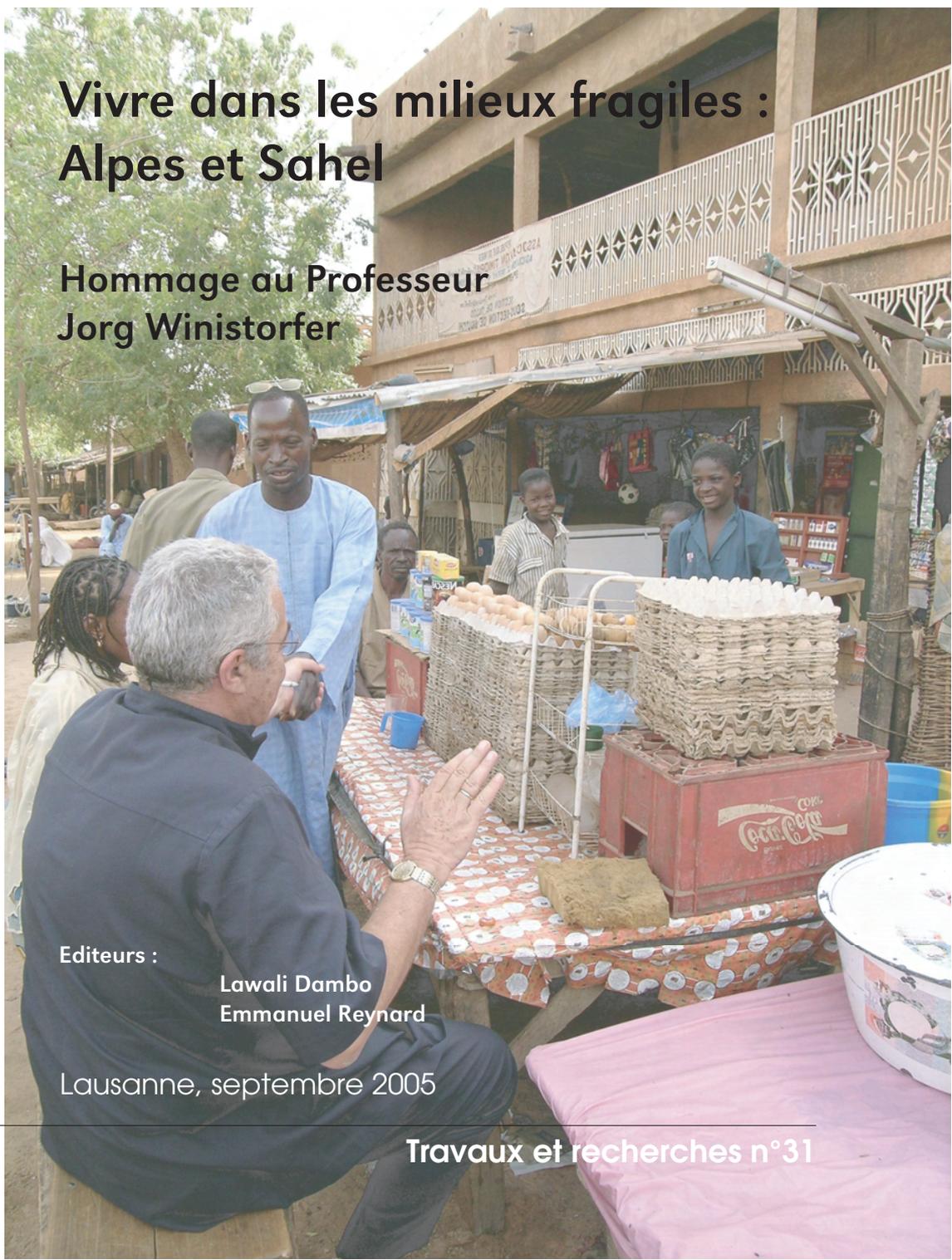
Hommage au Professeur  
Jorg Winistorfer

Editeurs :

Lawali Dambo  
Emmanuel Reynard

Lausanne, septembre 2005

Travaux et recherches n°31



**Comité de lecture :**

Prof. Laurent Bridel,  
Professeur honoraire, Université de Lausanne

Prof. Jean-Bernard Racine, Université de Lausanne

Prof. Emmanuel Reynard, Université de Lausanne

Prof. Ronald Jaubert,  
Institut universitaire d'étude du développement (IUED-Genève)  
et Université de Lausanne

Dr Ibrahim Bouzou Moussa, Maître de conférences,  
Université Abdou Moumouni de Niamey

Dr Issa Ousseini, Maître-assistant,  
Université Abdou Moumouni de Niamey

**Photo page de couverture :**

© Gaston CLIVAZ

**Photo de marge :**

© Gaston CLIVAZ

© Lawali DAMBO

**Editeurs :**

Lawali DAMBO  
Emmanuel REYNARD

**Mise en page et graphisme :**

Gaston CLIVAZ  
Lawali DAMBO

**Impression:**

Easy document SA  
Case postale  
1440 Montagny-Chamard

Tél. + 41 24 445 65 81

**Publié par :** Institut de Géographie  
Université de Lausanne  
BFSH2 - Dorigny  
1015 Lausanne

Tél. + 41 21 692 30 70

Département de Géographie  
Université Abdou Moumouni  
BP 418  
Niamey, Niger

Tél. + 227 73 61 44

## Gérer l'eau dans les Alpes : l'intérêt de l'approche institutionnelle et historique

---

EMMANUEL REYNARD  
LUZIUS THOMI  
SABINE STAUBLE  
DAVID THELER

INSTITUT DE GEOGRAPHIE  
UNIVERSITE DE LAUSANNE, SUISSE

---

In : Lawali Dambo, Emmanuel Reynard (Eds.). *Vivre dans les milieux fragiles : Alpes et Sahel*. Université Abdou Moumouni, Département de Géographie et Université de Lausanne, Institut de Géographie. Travaux et recherches n°31.





## 1. Gérer une ressource abondante

L'expérience du Professeur Jorg Winistorfer dans les pays sahéliens a montré que les conflits autour des ressources naturelles ont souvent une origine sociale. Qu'elle soit rare ou abondante, une ressource naturelle nécessite la mise en œuvre de règles de gestion, de mécanismes de répartition, de sanctions en cas de non observation des règles, etc. La remarque vaut également pour les Alpes. En 1969 déjà, le Prof. Winistorfer attirait l'attention sur l'importance de ces mécanismes de gestion dans son étude sur Riddes et Iséables (Winistorfer, 1969) : il traitait ainsi les problèmes liés à la poldérisation de la plaine – notamment la question de la protection des eaux de la nappe phréatique contre la pollution d'origine agricole (p. 24) –, la double irrigation par aspersion et par le système traditionnel des bisses (p. 25), ou encore les problèmes fonciers liés à la répartition des terres suite à l'assainissement de la plaine (p. 26). Protection des eaux souterraines, irrigation, assainissement des milieux humides : à l'exception de la question des débits résiduels minimaux, qui n'était pas encore inscrit à l'agenda politique à la fin des années '60, on retrouve dans ce texte les principaux enjeux qui concernent la gestion des eaux dans les Alpes à l'heure actuelle.

En effet, bien que l'eau dans les Alpes soit une ressource extrêmement abondante (au même titre que d'autres chaînes de montagnes [Viviroli et al., 2003]), les Alpes sont considérées comme le château d'eau de l'Europe [Onde, 1953]), les conflits et les problèmes ne sont pas absents. Ils peuvent être liés à une trop forte pression sur la ressource dans des sites à forte concentration démographique. C'est le cas des situations de pénurie temporaire dans les stations touristiques (Reynard, 2000a, 2000b, 2001). Des problèmes surviennent également là où l'eau est trop abondante. Les crues et leurs méfaits posent ainsi des problèmes récurrents pour la Suisse, qui a ainsi dû développer toute une politique d'aménagement des cours d'eau (Vischer, 2003 ; OFEG, 2001). C'est encore le cas lors de l'apparition de nouveaux usagers, dont les besoins viennent se greffer sur une appropriation préalable de la ressource par d'autres acteurs. Nous pensons par exemple au cas du développement de l'industrie hydroélectrique, dont les besoins en eau ont très fortement modifié les droits des usagers préexistants, tels que les exploitants de moulins ou de canaux d'irrigation (Reynard, 2000a). Dans tous ces exemples, apparaissent des rivalités, voire des conflits plus ou moins larvés qui parfois se terminent devant les tribunaux. L'abondance de l'eau n'est donc pas garante d'une répartition et d'une gestion sans problème.

Certes, des solutions techniques peuvent être trouvées à ces rivalités. Il suffit parfois d'augmenter la ressource par le biais de nouveaux captages, d'en améliorer la qualité par des traitements plus ou moins coûteux ou encore de la transférer d'un bassin versant à l'autre afin de mieux concilier les besoins à la disponibilité en eau. Cette approche technique n'est toutefois pas toujours suffisante et une approche sociale s'impose souvent. C'est ce à quoi s'est attaché un petit groupe de chercheurs de l'Institut de Géographie de l'Université de Lausanne. Différentes recherches sur des thématiques et des lieux géographiques divers (fig. 1) montrent combien une connaissance du développement historique de la gestion de l'eau et de ses composantes institutionnelles est importante dans toute approche visant à gérer l'eau de manière intégrée et durable dans les Alpes.

Dans cet article, nous présentons quatre recherches récentes portant sur des thématiques institutionnelles ou historiques de la gestion de l'eau dans les Alpes. La première concerne les régimes institutionnels de l'eau dans le Val de Bagnes





(Valais). Cette étude appréhende la gestion de l'eau dans son ensemble dans cette vallée alpine à forte composante touristique et montre, à partir de l'analyse de deux conflits, comment le développement de politiques publiques nationales a fortement influencé la gestion de l'eau au niveau local. Le deuxième cas concerne l'aménagement des cours d'eau. En Suisse, la propriété des cours d'eau diffère selon les cantons. Trois cantons, dont le régime de propriété des cours d'eau est différent, ont été comparés afin de déterminer en quoi ce régime de propriété influe sur la manière d'aménager les cours d'eau au niveau local. Le troisième exemple traite de l'assainissement des vallées des Dranses en Valais. Il s'agit d'un cas concret d'application au niveau local d'une disposition légale issue de la loi fédérale sur la protection des eaux. Finalement, c'est une approche historique, utilisant les outils géographiques (analyses de cartes et photographies aériennes), qui est utilisée dans le quatrième cas, afin de reconstituer l'évolution du paysage alluvial d'une rivière alpine, la Sarine.

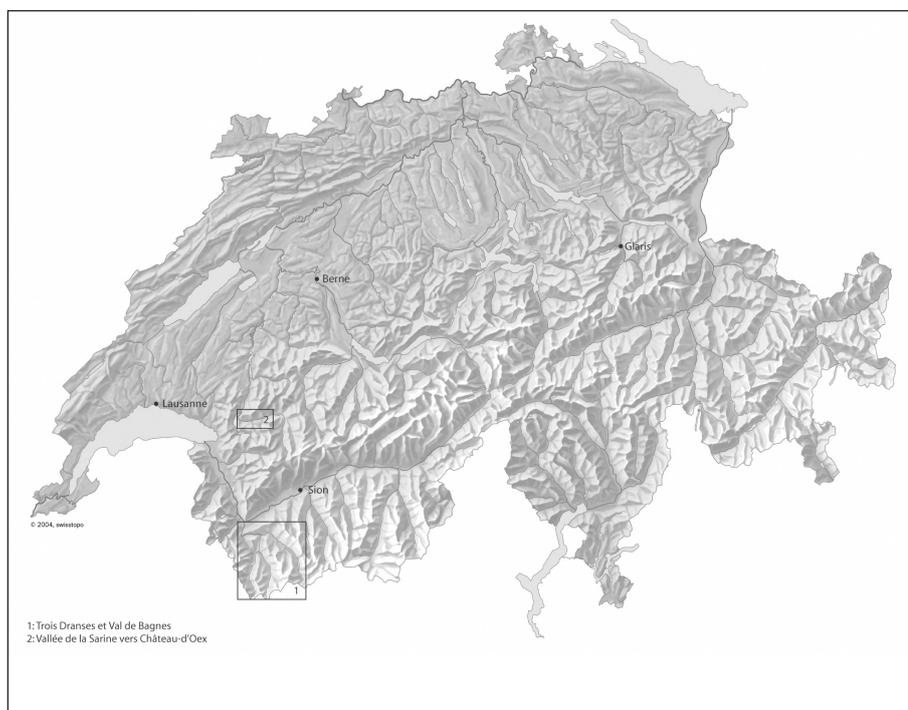


FIG. 1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DES DIFFERENTS CAS ETUDIÉS

## 2. Le régime institutionnel de l'eau dans le val de Bagnes

### 2.1. Les régimes institutionnels de ressources naturelles

Par régime institutionnel d'une ressource naturelle, on entend l'ensemble des droits de propriété et des politiques publiques, d'exploitation et de protection, qui sont développés par une société pour gérer cette ressource. Ce cadre d'analyse développé récemment (Kissling-Näf et Varone, 2000; Knoepfel et al., 2001) appréhende une ressource naturelle de manière globale. L'ensemble des usages de la ressource est considéré. Sont ensuite étudiés, sous un angle diachronique, le développement des droits de propriété sur la ressource, ainsi que le développement des politiques publiques visant à réguler cette ressource. Trois niveaux de droits de propriété sont pris en compte : la propriété formelle, les droits de disposition (c'est-à-dire la possibilité pour un propriétaire de disposer – par vente, octroi de droits d'usage, de concessions,

d'autorisations, dons, legs – de sa ressource, et finalement les droits d'usage de cette ressource). Pour les politiques publiques, on distingue les politiques visant à réguler l'exploitation de la ressource (ex. politique minière, politique énergétique) et celles qui ont pour premier objectif la protection de la ressource ou de l'environnement. Les régimes institutionnels, qui combinent l'analyse de la propriété et celle des politiques publiques, sont ensuite étudiés sous l'angle du nombre d'usages concernés (*l'étendue*) et la coordination entre les objectifs des politiques de protection et d'exploitation d'une part, et entre les politiques publiques et les droits de propriété d'autre part (la *cohérence interne et externe*). Le régime institutionnel peut ensuite être classé selon une typologie en quatre catégories : pas de régime, régime simple, complexe ou intégré. On considère qu'un régime complexe (grande étendue/cohérence faible) est moins durable qu'un régime intégré (grande étendue/cohérence élevée). Dans les sociétés industrialisées, les régimes institutionnels de ressources naturelles sont généralement de type complexe ou intégré. Sur la base de cette analyse, les rivalités existant entre certains usages peuvent être mises en évidence, ainsi que l'évolution de ces rivalités au cours du temps et l'évolution des moyens institutionnels mis en œuvre pour les résoudre, voire pour apaiser des conflits.

L'évolution du régime institutionnel de l'eau au niveau suisse a été étudiée par Reynard et al. (2001), Varone et al. (2002) et Mauch et Reynard (2004). La propriété de l'eau n'a plus évolué depuis l'adoption du Code civil suisse en 1912 : les eaux de surface sont généralement en propriété publique (cantonale ou communale), alors que les eaux souterraines appartiennent aux propriétaires des terrains. Les sources sont donc plutôt en propriété privée. Mais de multiples exceptions existent : ainsi les cours d'eau du canton de Glaris sont-ils en propriété privée et dans de nombreux cantons subsistent des cours d'eau privés (voir ci-dessous) ; certaines sources, comme les têtes de cours d'eau ou les sources thermales sont des propriétés publiques ; et finalement, les nappes souterraines sont généralement considérées comme des propriétés publiques. Quant aux politiques publiques, elles ont grandement évolué au cours des 130 dernières années. C'est en 1874 qu'a été introduit dans la Constitution le premier article relatif à la gestion de l'eau (art. 76 de la constitution actuelle). Par la suite, cet article, et les lois en découlant, se sont fortement étoffés en suivant quatre axes de développement. (1) Jusqu'en 1908, c'est uniquement le problème de la protection contre les crues qui est concerné par la législation fédérale. (2) A partir de ce moment, on régule également l'exploitation hydraulique des cours d'eau, avec l'adoption d'un article constitutionnel et d'une loi sur les forces hydrauliques, respectivement en 1908 et 1916. (3) Il faut attendre les années '50 pour que soient adoptées les premières dispositions visant à la protection de la ressource elle-même. Cette thématique occupera le législateur pendant quatre décennies. (4) Finalement, est adoptée en 1991 la loi actuelle sur la protection des eaux qui inscrit le principe de la protection qualitative et quantitative des eaux et qui vise une gestion intégrée de la ressource. Malgré cela, on doit considérer que la cohérence interne et externe du régime n'est pas encore maximale et que ce dernier est situé dans une position intermédiaire entre un régime complexe et un régime intégré.

## 2.2. Le régime institutionnel de l'eau dans le val de Bagnes

Le val de Bagnes est drainé par la Dranse de Bagnes et couvert par deux communes : Bagnes (la plus grande commune de Suisse en superficie) et Vollèges. Trois caractéristiques influent sur la gestion de l'eau. C'est tout d'abord la présence de la station touristique de Verbier, qui génère environ un million de nuitées touristiques par année et multiplie la population de la vallée par 5 pendant la haute saison touristique, ce qui a un effet particulier sur certains usages tels que l'approvisionnement en eau potable ou l'assainissement des eaux usées, et qui nécessite depuis une dizaine





d'années le recours massif à l'enneigement artificiel, relativement gourmand en eau. Il faut ensuite mentionner la présence, dans le haut de la vallée, de l'aménagement hydroélectrique de Mauvoisin, mis en exploitation à partir de 1957, et dont l'effet principal sur l'hydrosystème est la réduction de 80% des débits écoulés par la Dranse à l'aval. Troisièmement, il faut mentionner, du point de vue de la propriété des eaux, la présence de droits octroyés en 1490 pour l'irrigation dans la région du Levron (commune de Vollèges), droits qui ont persisté jusqu'à maintenant.

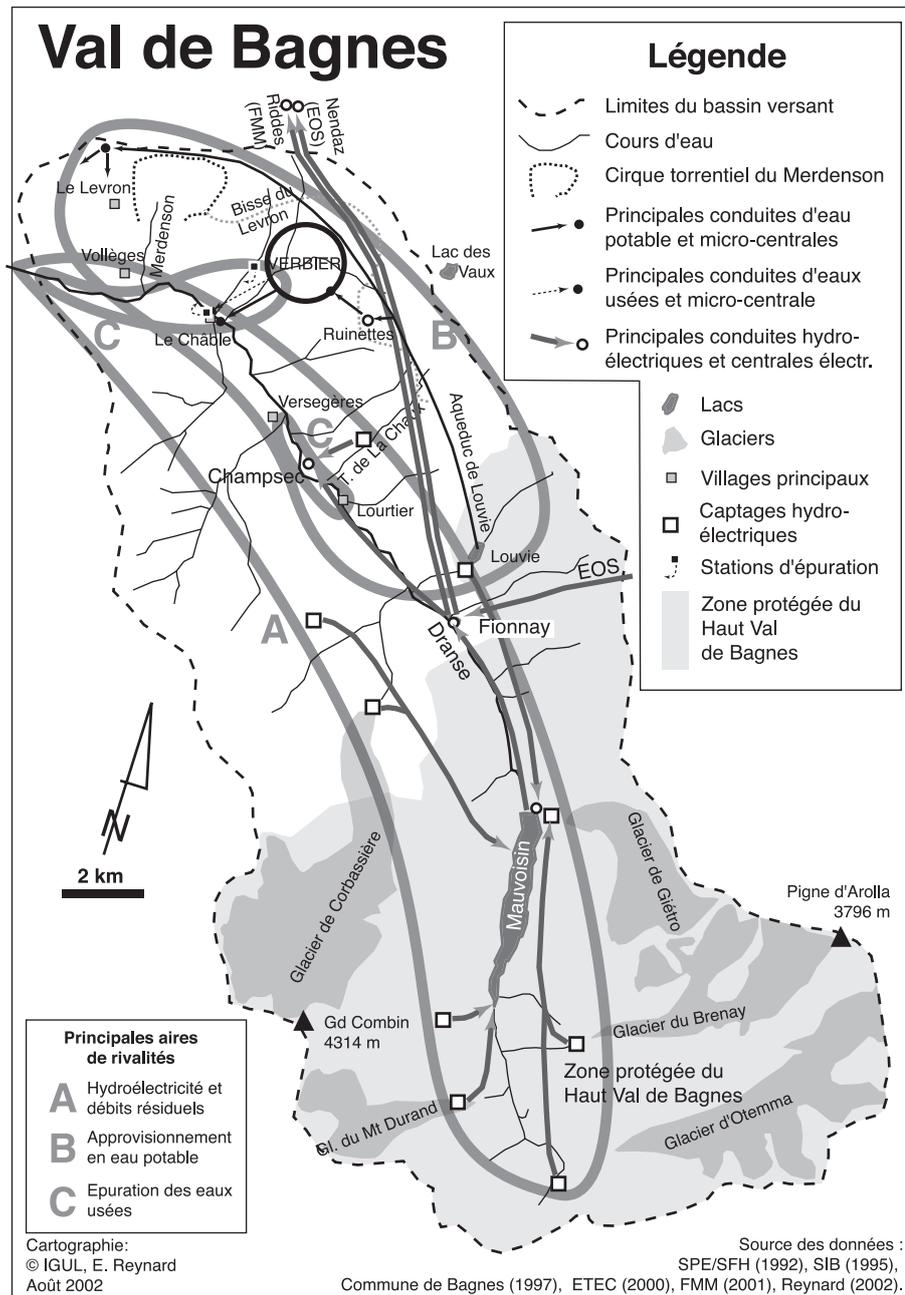


FIG. 2. PRINCIPAUX USAGES DE L'EAU ET AIRES DE RIVALITE DANS LE VAL DE BAGNES

Le régime institutionnel de l'eau dans le val de Bagnes a été étudié par Reynard et Mauch (2003). La carte de la figure 2 synthétise les principales aires de rivalités induites par la cohabitation des différents usages de l'eau dans la vallée : trois rivalités principales apparaissent et concernent la question des débits résiduels minimaux, l'épuration des eaux usées et l'approvisionnement en eau potable.

### 3. La politique de l'aménagement des cours d'eau en Suisse

Le deuxième cas concerne la problématique des crues et inondations. Depuis des siècles, les riverains des cours d'eau luttent contre les effets dévastateurs des crues. Au cours des dernières décennies, la conception de la protection contre les crues a subi un profond changement de paradigme en Suisse. Les crues de 1987 (entre autres dans le canton d'Uri) sont souvent considérées comme l'événement déclencheur de cette réorientation de la politique de la protection contre les crues. En effet, elles ont mis en évidence qu'une protection totale n'existe pas et que les ouvrages de protection ne suffisent pas pour réduire les dégâts (Götz, 2002). D'autres facteurs ont également joué un rôle décisif dans ce changement de philosophie. D'après Zaugg (2003), il s'agit notamment des nouvelles normes dans les domaines de la protection des eaux, des zones alluviales, du paysage et de l'environnement, introduites depuis les années '60, ainsi que des débats sur l'allocation efficace des ressources limitées de l'Etat. Au niveau légal, les nouveaux principes sont retenus dans la Loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau (LACE) de 1991 qui est complétée par l'Ordonnance fédérale sur l'aménagement des cours d'eau (OACE) de 1994. Dès lors, la priorité est accordée aux mesures d'entretien et de planification. Ce n'est que si celles-ci ne suffisent pas que des mesures actives sur les cours d'eau peuvent être entreprises. Le tracé naturel des cours d'eau doit être respecté ou reconstitué. De plus, les cantons sont tenus d'élaborer des études et des cartes des dangers afin d'améliorer les connaissances sur les risques hydrologiques. Les principes de la protection contre les crues avant et après le changement de paradigme sont résumés dans le tableau 1.

	Avant	Après
Philosophie	Elimination du risque	Culture du risque ; vivre avec un risque résiduel
Objectif	Protection totale contre les crues (peu de différences entre les usages)	Protection adaptée aux usages
Mesures de protection	Surtout des interventions sur le cours d'eau	Priorité aux mesures d'entretien et de planification, minimisation des interventions sur le cours d'eau
Aménagements	Surtout des aménagements en dur, monotones et éloignés de la nature	Aménagements plus adaptés et plus proches de la nature
Espace du cours d'eau	En général fortement restreint : les cours d'eau ne peuvent souvent pas assurer leurs fonctions écologiques	Volonté de donner plus d'espace aux cours d'eau : les cours d'eau comme éléments structurants de la nature et du paysage

TAB. 1. LES PRINCIPES DE LA PROTECTION CONTRE LES CRUES AVANT ET APRES LE CHANGEMENT DE PARADIGME

D'après la LACE, la protection contre les crues incombe aux cantons (art. 2). Toutefois, les grandes lignes (principes, stratégies, etc.) sont données par les dispositions au





niveau fédéral (voir ci-dessus). Il en résulte qu'il n'y a que très peu de différences d'un canton à l'autre en ce qui concerne les stratégies et les principes appliqués (Thomi, 2004, 2005). Par contre, les cantons se distinguent fortement au niveau de la propriété formelle des cours d'eau ainsi qu'au niveau légal et organisationnel (Thomi, 2004, 2005; Zaugg et al., 2004). Dans la majorité des cantons suisses, les cours d'eau peuvent être considérés comme étant publics (Leimbacher et Perler, 2000). En raison de la structure fédérale du pays, la propriété publique englobe la propriété par la Confédération, les cantons et les communes. Pourtant, les cours d'eau ne sont pas publics partout. Ainsi, faisant partie intégrale des parcelles, ils sont privés dans le canton de Glaris (Thomi, 2004, 2005). Dans d'autres cantons, par exemple dans celui de Berne, les cours d'eau sont en principe publics, mais des droits privés existent également, notamment sur de petits ruisseaux.

Les cantons étant responsables de la mise en œuvre de la protection contre les crues, ils possèdent leurs propres dispositions légales au sujet de l'aménagement des cours d'eau. Ces lois cantonales sont très différentes d'un canton à l'autre, surtout en ce qui concerne l'ancienneté, l'étendue et le degré de précision. Datant de la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, certaines lois sont surannées et ne représentent donc plus les principes de la protection contre les crues tels qu'ils ont été définis au niveau fédéral. Dans ces cantons, les bases légales fédérales jouent souvent un rôle plus important que les lois cantonales dans le travail quotidien.

Le résultat est paradoxal : malgré une volonté de décentraliser la protection contre les crues (cf. art. 2 LACE), les procédures administratives ainsi que les mesures prises se ressemblent fortement d'un canton à l'autre. En ce qui concerne le régime de propriété, celui-ci ne semble pas influencer significativement la mise en œuvre des principes de la protection contre les crues (Thomi, 2004, 2005).

Selon le canton, toute une série d'institutions peuvent être concernées par l'obligation d'aménager les cours d'eau (Zaugg et al., 2004). Il peut s'agir du canton lui-même, de la commune, d'une corporation de digues (un regroupement des propriétaires fonciers d'un certain périmètre) ou des propriétaires fonciers. Dans le canton de Glaris, les cours d'eau étant privés, ce sont les propriétaires fonciers qui sont obligés de réaliser les endiguements. En Valais, la tâche d'aménager les cours d'eau (à l'exception du Rhône) est assumée par les communes qui en sont les propriétaires. Toutefois, la conclusion selon laquelle le titulaire du droit de propriété formel serait toujours censé faire les travaux d'aménagement n'est pas admissible. En effet, dans le canton de Berne par exemple, l'obligation d'aménager les cours d'eau incombe principalement à la commune. Celle-ci peut la déléguer à une corporation de digues. Ce faisant, les propriétaires fonciers doivent également s'occuper des cours d'eau publics.

Lorsqu'il s'agit de réaliser un projet d'aménagement concret, la direction est en général reprise par le canton, à savoir par le service compétent, même si celui-ci n'est pas assujéti à l'obligation d'aménager les cours d'eau. Les institutions responsables au niveau local n'ayant souvent ni les ressources personnelles, ni les connaissances nécessaires, elles ne sont pas en mesure de diriger les projets. Toutefois, elles restent maître de l'ouvrage.

#### 4. L'assainissement des cours d'eau en Entremont

Les ouvrages de protection contre les crues et l'exploitation de l'énergie hydraulique ont profondément modifié l'hydrologie des cours d'eau alpins au cours du siècle

dernier, à tel point qu'aujourd'hui, ce n'est pas moins de 79% de la distance parcourue par les rivières alpines qui est aménagée à des fins hydroélectriques. En Valais, sur un total d'environ 4000 km de petits et grands cours d'eau, environ 630 km sont touchés de façon importante par des dérivations, dont 350 km où les prélèvements représentent 80% et plus du débit moyen annuel naturel. Comme les concessions octroyées pour l'utilisation des forces hydrauliques sont de longue durée et que la situation des cours d'eau captés ne pourra être améliorée que lors de leur échéance, la Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) du 24 janvier 1991 exige qu'un assainissement des cours d'eau influencés sensiblement par des prélèvements soit effectué d'ici 2012, avant l'échéance des concessions (art. 80 ss.).

A l'image de nombreuses régions alpines, l'Entremont a connu un engouement marqué pour l'exploitation de ses ressources hydriques, qui commence en 1929 lorsque la société EOS construit l'usine de Champsec dans le val de Bagnes (voir le premier cas exposé plus haut) et quand Romande Energie se met à turbiner les eaux de la Dranse d'Entremont et de la Dranse de Ferret à Orsières. Sept sociétés hydroélectriques exploitent actuellement 42 captages et six centrales de production électrique (Theler, 2003a).

#### 4.1. Diagnostic environnemental

Pour évaluer l'assainissement futur, le Service des forces hydrauliques de l'Etat du Valais a élaboré en 1999 le diagnostic environnemental, méthode ayant pour objectif d'établir un état de référence du cours d'eau en définissant les déficits écologiques, leur nature, leur répartition géographique et leurs origines (Theler, 2003a, 2003b pour une description de la méthode). Le cours d'eau est ainsi découpé en tronçons « homogènes », pour lesquels différents paramètres basés sur le système modulaire gradué suisse et répartis en six modules sont évalués sur une échelle de 1 à 4 (« naturel » à « artificialisé ») : l'écomorphologie, qui désigne les conditions structurelles dans le cours d'eau et sur les berges, l'hydrologie et le régime des crues, la qualité de l'eau, l'hydrobiologie et les poissons, les milieux riverains et le paysage. Le diagnostic a révélé que les Dranses étaient, en compilant les 14 paramètres du module « écomorphologie », dans un état encore proche du naturel ou peu atteint (classes I et II) à 38% dans le Val de Bagnes, 47% dans le Val d'Entremont, 69% dans le Val Ferret et à 30% en aval de Sembrancher. Les annexes alluviales (bras secondaires, anciens chenaux d'écoulement, forêts inondables, marais, etc.) ont préservé leur état originel sur la moitié du cours de la Dranse de Ferret et à 40% dans la Dranse d'Entremont mais seulement à 27% dans le Val de Bagnes et à 16% dans le cours inférieur de la Dranse jusqu'à sa confluence avec le Rhône (fig. 3). Les travaux d'endiguement, entrepris massivement à la suite des intempéries d'octobre 2000, ont aussi dégradé l'état des rivières puisque dans le Val de Bagnes, seul un tiers du tracé de la Dranse est encore intact tandis que cette proportion n'est que de 16% en aval de Sembrancher.

#### 4.2. Mesures d'assainissement

Les impacts environnementaux des ouvrages hydroélectriques sont nombreux et variés (Theler, 2003a, 2004). En aval des captages, la problématique des débits résiduels est prédominante car elle a un impact marqué sur les processus hydrologiques et géomorphologiques et concerne des domaines aussi variés que la conservation des biotopes naturels comme les zones alluviales alpines, le maintien de la faune aquatique et la sécurité des personnes. Dans le Val de Bagnes, les captages des Forces Motrices de Mauvoisin représentent environ 85% du débit naturel de la Dranse en été et 60 à 80% en hiver. Dans le Val Ferret, plus de la moitié du tracé





du cours d'eau principal est affectée par des diminutions importantes de débit, où la faune piscicole a complètement disparu. En amont des prises d'eau des Forces Motrices d'Orsières, Emosson SA dérive 80% des eaux du Val Ferret dans la Vallée de l'Eau Noire, soit environ 100 millions de m<sup>3</sup> par an. La Dranse ne parvient alors plus à évacuer les matériaux déposés par les avalanches, les cônes d'éboulis et autres laves torrentielles de la rive gauche. Il en résulte un rehaussement du lit atteignant jusqu'à 18 mètres à Prayon et, lorsque la Dranse érode en rive droite la base des grands cônes de déjection, des glissements de terrain sont apparus comme sous le village de Branche. Dans le Val d'Entremont, les purges du barrage des Toules occasionnent des dégâts considérables sur la faune aquatique. Des pics de MES (matières en suspension) atteignant des valeurs de 25 à 30 ml/l ont été enregistrés à La Douay, soit près de 18 km à l'aval du barrage.

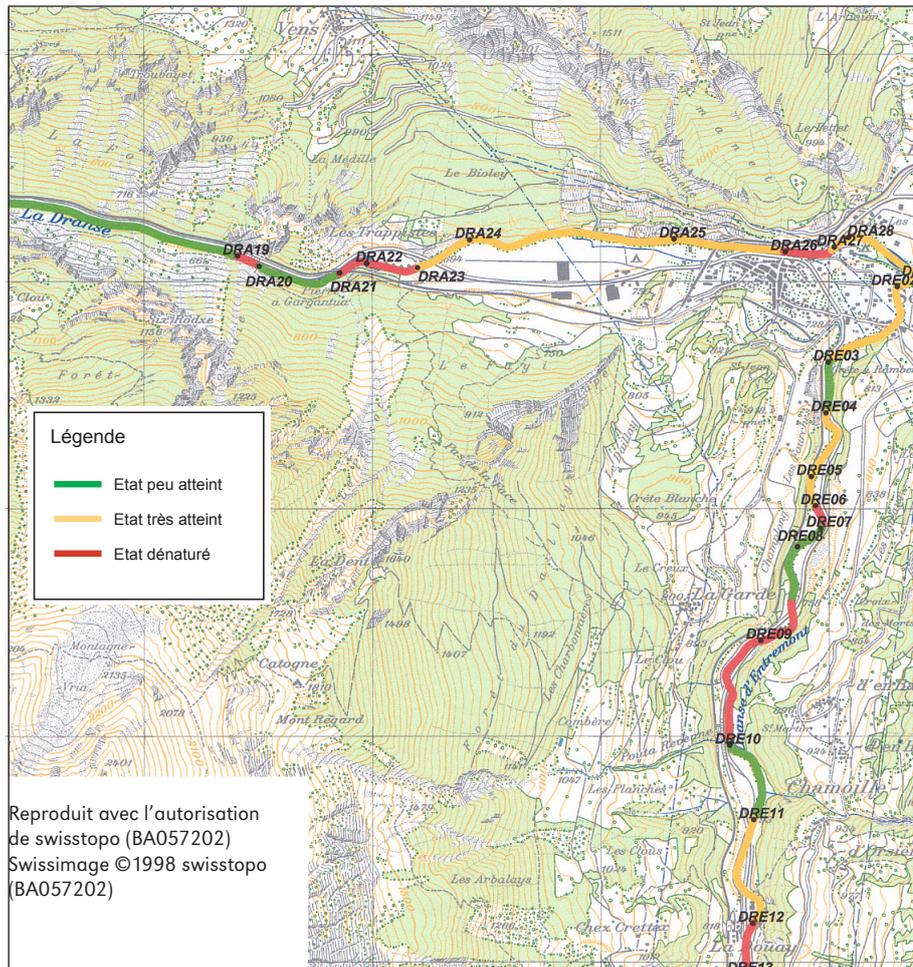


FIG. 3. EXTRAIT DE CARTE ECOMORPHOLOGIQUE AU 1 : 25 000 DU TRACE AVAL DE LA DRANSE D'ENTREMONT AVEC SA CONFLUENCE AVEC LA DRANSE EN AVAL DE SEMBRANCHER (DRE10 = SECTEUR 10 DE LA DRANSE D'ENTREMONT ET DRA = DRANSE AVALE)

Ces travaux déboucheront sur des mesures de revitalisation, dont le potentiel s'élève, en Suisse, à environ 12'300 km. Le cours inférieur de la Dranse sera élargi afin de recréer une dynamique sédimentaire favorable à la reproduction des truites. Des débits de dotation seront fournis à partir de juillet 2005 à l'aval des captages des

Forces Motrices d'Orsières dans le Val d'Entremont, bien que leur prolongement à l'aval des autres prises d'eau ne soit pas encore résolu. De nombreux seuils infranchissables par les salmonidés pourraient également être supprimés afin de rétablir la libre migration du poisson sur le réseau hydrographique et les affluents latéraux.

## 5. L'évolution des paysages alluviaux alpins

Les paysages alluviaux alpins ont subi de nombreuses transformations au cours de ces deux derniers siècles. Pour cause, on évoque les corrections fluviales et l'assainissement des cours d'eau, le développement des zones bâties et des voies de communication, les aménagements hydroélectriques et les prélèvements de gravier. Seul 10% des zones alluviales formées par les déplacements de la rivière au gré des crues et caractérisées par une mosaïque de diversité végétale et animale peut encore être considéré comme actif (OFEFP, 2002). Dans de nombreux cas, le lit est surcreusé et le cours d'eau n'a plus la capacité de modifier son tracé et, par conséquent, de maintenir des écosystèmes typiques des milieux alluviaux (saules blancs, aulnes blancs, etc.).

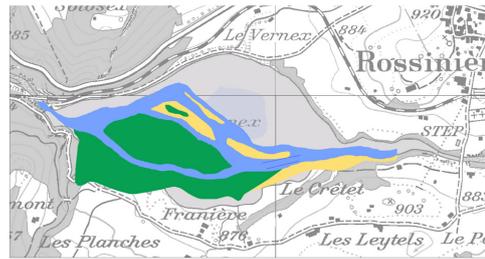
### 5.1. La Sarine près de Château-d'Oex

La Sarine près de Château-d'Oex abrite non seulement la plus importante forêt d'aulnes blancs de montagne du canton de Vaud (Beaud et Beaud, 1991), mais aussi l'avifaune qui visite la région est-elle considérée comme unique dans le canton de Vaud. En particulier, le Chevalier guignette, figurant parmi les espèces en danger selon la liste rouge des oiseaux nicheurs de Suisse (Keller et al., 2001), nidifie sur les bancs de gravier de la Sarine. Cependant, la zone alluviale en aval de Château-d'Oex n'a pas été épargnée des atteintes anthropiques et son évolution, ainsi que les problèmes que relèvent sa récente mise sous protection illustrent la problématique des zones alluviales.

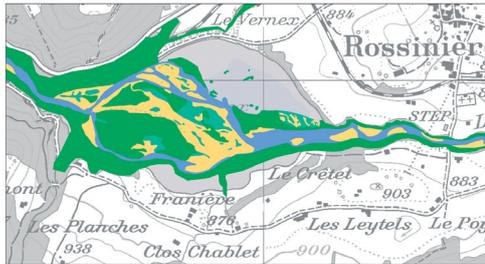
L'étude de l'évolution du cours de la Sarine en aval de Château-d'Oex depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle révèle une perte de la dynamique naturelle de la rivière (Stäuble, 2004). Au fil du temps, la rivière a perdu sa capacité de déborder et de modifier son cours : d'un cours large parsemé de bancs de gravier et de sable en 1969, la Sarine a perdu 30% de sa largeur et coule, en 1998, dans un chenal bien creusé bordé d'une forêt alluviale parsemée d'espèces à bois dur révélatrices du manque de rajeunissement de la végétation (fig. 4 et 5).

Bien qu'on ne puisse pas entièrement dissocier les causes humaines des causes naturelles, on estime que la perte de la dynamique alluviale est à associer à diverses interventions anthropiques : suite aux inondations des années '30 et 1940, la rivière a en partie été endiguée ; depuis le début des années '70, des extractions de granulats ont été effectuées et ont provoqué un abaissement du lit de la rivière. Les différents niveaux de terrasses correspondant aux abaissements successifs du lit mineur sont encore visibles actuellement. L'abaissement du niveau du lit du cours d'eau, les endiguements et la variation artificielle du débit de la rivière liée aux exploitations hydroélectriques situées en amont (Sanetsch et lac d'Arnon) ont eu pour conséquence de stabiliser les berges de la Sarine sous Château-d'Oex. Les crues n'ont plus la capacité de rajeunir la végétation et de maintenir une mosaïque végétale du type alluvial. Des espèces à bois dur ont pu se développer dans des zones atypiques. Les zones propices à la nidification des oiseaux nicheurs, telles que les bancs de gravier stabilisés par de la végétation pionnière ou des espèces

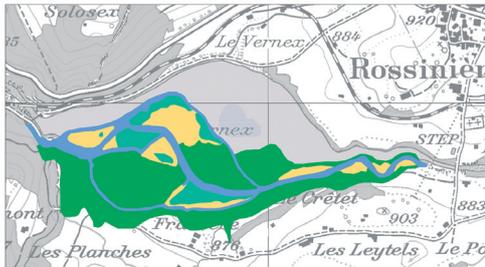




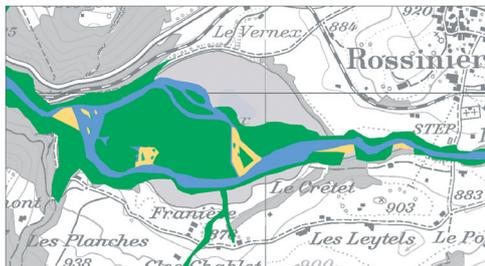
1933



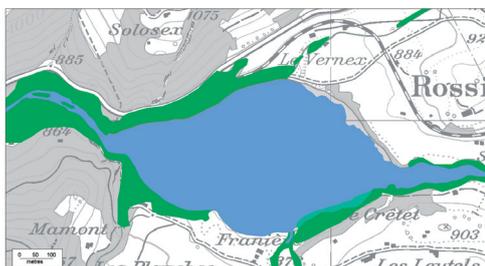
1943



1959



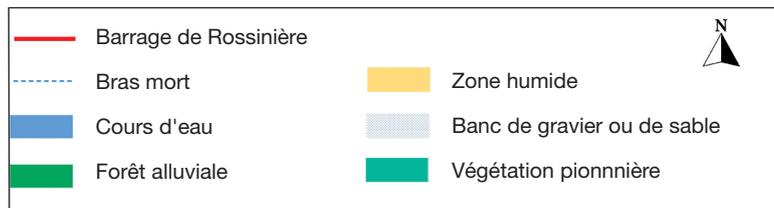
1969



1998

Reproduit avec l'autorisation de swisstopo (BA057202) swisstopo ©1998 swisstopo (BA057202)

FIG. 4. EVOLUTION TEMPORALE D'UN SECTEUR DE LA SARINE ET MISE EN EAU DE LA ZONE ALLUVIALE



buissonnantes, sont devenues rares. De plus, la beauté de la zone exerçant un attrait particulier, nombreux sont les promeneurs, pique-niqueurs et adeptes des sports en eaux vives ou de vélo tout terrain perturbant la tranquillité des lieux en général et en particulier la nidification des oiseaux nicheurs.



FIG. 5A. LA SARINE SOUS CHÂTEAU-D'OEX EN 1969



FIG. 5B. LE MEME SECTEUR EN 1998  
Reproduit avec l'autorisation de swisstopo (BA057202)  
Swissimage ©1998 swisstopo (BA057202)

## 5.2. La mise sous protection

Suite à l'entrée en vigueur de l'article 18a sur la protection des biotopes de la Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN) du 1er juillet 1966 (RS 451) et dans un but de maintien des mosaïques caractéristiques des milieux alluviaux, la Confédération a adopté une Ordonnance fédérale sur la protection des zones alluviales qui protège depuis le 28 octobre 1992 les zones alluviales encore proches de l'état naturel (RS 451.31). L'inventaire établi à cet effet recense actuellement 282 objets à protéger, dont la Sarine près de Château-d'Oex.

La mise à l'inventaire de la zone alluviale de Château-d'Oex impliquant la protection de la variété floristique (saulaies et aulnaies blanches) et faunistique (en particulier le Chevalier guignette), ainsi que le rétablissement de la dynamique naturelle, crée des conflits opposant les autorités et les milieux de protection de la nature. Un plan de gestion a pourtant été accepté en 1997 par la Municipalité de Château-d'Oex et les extractions de gravier ont été interdites depuis 1993, mais des curages d'entretien sont régulièrement effectués et les activités perturbant le milieu n'ont pas été concrètement limitées (Stäuble, 2004). La mise à l'inventaire d'une zone alluviale n'est qu'une première étape dans la recherche de protection et un sérieux





suivi est nécessaire afin d'obtenir une amélioration concrète des conditions des zones alluviales.

## 6. Conclusions et perspectives

Ce rapide aperçu de quelques cas de gestion de l'eau dans les Alpes montre à quel point le fonctionnement hydrologique du système naturel et les caractéristiques sociales, économiques et institutionnelles de son utilisation et de sa gestion sont intimement imbriqués. Une gestion durable, au sens qu'elle concilie les besoins des hommes, de la nature et de l'économie, tout en préservant la ressource pour les générations futures, d'une ressource abondante comme l'eau dans les Alpes ne peut faire l'impasse d'une approche sociale et institutionnelle.

Le géographe, dont le champ d'étude est situé à l'interface entre les sciences naturelles et les sciences humaines et sociales, semble particulièrement bien armé pour établir cette synthèse et pour proposer des solutions novatrices pour la gestion de l'eau dans le futur. Les exemples de l'Entremont et de la Sarine proposent la carte thématique comme outil de gestion : dans le premier cas, la carte synthétise les informations sur l'état de la rivière ; dans le second, la série temporelle permet de prendre la mesure des modifications, souvent irréversibles lorsqu'elles sont induites par l'Homme, de l'hydrosystème. Les deux autres exemples mettent en lumière les potentialités de l'analyse institutionnelle. L'analyse des textes légaux associée à la reconstitution de cas au moyen d'entretiens avec les acteurs et de la consultation de diverses archives permettent de saisir les transformations institutionnelles parfois profondes, qui ensuite peuvent se traduire sur le terrain par des transformations de la relation de la société au système hydrologique et par des transformations physiques parfois importantes. Les projets actuels de revitalisation et de renaturation des cours d'eau en Suisse sont un exemple particulièrement frappant d'un changement de philosophie dans la législation, se traduisant par un revirement à 180° de la pratique de l'aménagement sur le terrain.

Ces recherches à la fois historiques et institutionnelles nous semblent particulièrement fécondes pour comprendre les pratiques actuelles de gestion de l'eau dans les Alpes. Deux nouveaux projets de recherche concernant le Rhône suisse prolongent les réflexions menées jusqu'ici. Le premier est réalisé dans le cadre de l'Action COST C19 *Proactive crisis management of urban infrastructure*. En collaboration avec les instituts de géographie des universités de Genève, Fribourg et Genève et de la Communauté d'Etude en Aménagement du Territoire (CEAT), nous étudions les effets de deux épisodes d'inondation (Lully dans le canton de Genève en 2002 et Saillon dans la vallée du Rhône en 2000) sur les modalités de gestion d'une crise hydrologique (réaction, alarme, structures de gestion, information, etc.) et sur les dynamiques territoriales (plans de zones, valeur foncière, etc.). Le second projet consiste à reconstituer l'évolution du paysage rhodanien dans trois secteurs de la vallée du Rhône (Sion-Ardon, Saillon, Vionnaz-Aigle) du début du XIX<sup>e</sup> siècle au début du XXI<sup>e</sup> siècle. Dans un premier temps, sera réalisé un atlas de l'évolution du paysage de la plaine en utilisant la méthode développée dans la vallée de la Sarine. Dans un deuxième temps, sur la base de recherches en archives et d'entretiens avec les acteurs, il s'agira de comprendre les moteurs des transformations et de mettre en évidence les modifications de la nature des relations des sociétés riveraines et du fleuve.

Nous espérons que ces deux recherches amèneront des résultats utiles à l'aide à la décision dans le cadre du projet de Troisième Correction du Rhône, initié en 2000 et qui devrait se terminer dans une trentaine d'années (Arborino, 2002a, b).

## Bibliographie

- Arborino T. (2002a). Troisième correction du Rhône, sécurité pour le futur, *Bull. ARPEA*, 212, pp. 31-36.
- Arborino T. (2002b). Troisième correction du Rhône, sécurité pour le futur, *Bull. ARPEA*, 214, pp. 15-19.
- Beaud P., Beaud E. (1991). *La Sarine à nouveau touchée, La nature vaudoise, Chronique de la Ligue vaudoise pour la protection de la nature*, 3-4.
- Götz A. (2002). Concepts de protection contre les crues. Hier, aujourd'hui, demain, In : Pfister C. (Ed.) : *Le jour d'après. Surmonter les catastrophes naturelles : le cas de la Suisse entre 1500 et 2000*, Berne, Haupt, pp. 197-208.
- Keller V., Zbinden N., Schmid H., Volet B. (2001) (Eds.). *Liste Rouge des oiseaux nicheurs menacés de Suisse*, Berne, OFEFP, Sempach, Station ornithologique de Suisse.
- Kissling-Näf I., Varone F. (2000) (Hrsg.). *Institutionen für eine nachhaltige Ressourcennutzung. Innovative Steuerungsansätze*, Chur/Zürich, Rüegger.
- Knoepfel P., Kissling-Näf I., Varone F. (2001) (Hrsg./Eds.). *Institutionelle Regime für natürliche Ressourcen : Boden, Wasser und Wald im Vergleich*, Basel/Genf/München, Helbing et Lichtenhahn.
- Leimbacher J., Perler T. (2000). *Juristisches Screening der Ressourcenregime in der Schweiz (1900-2000)*, Working paper de l'IDHEAP 9/2000, Chavannes-près-Renens, IDHEA.P
- Mauch C., Reynard E. (2004). The Evolution of the Water Regime in Switzerland, In : Kissling-Näf I., Kuks S. (eds). *The Evolution of National Water Regimes in Europe. Transitions in Water Rights and Water Policies*, Amsterdam, Kluwer Academic Publishers, Environment & Policy, vol. 40, pp. 265-291.
- OFEFP (2002). (Ed.). *Environnement Suisse – politique et perspectives*, Berne.
- OFEG (2001). *Protection contre les crues des cours d'eau*. Directives de l'OFEG, Berne, Office fédéral des eaux et de la géologie.
- Onde H. (1953). La Suisse, château d'eau de l'Europe, *Geographia*, pp. 28-33
- PLANAT (2004): Sécurité contre les dangers naturels. Concept et stratégie. Série PLANAT 2/2004. Bienne : Plate-forme nationale dangers naturels.
- Reynard E. (2000a). *Gestion patrimoniale et intégrée des ressources en eau dans les stations touristiques de montagne. Les cas de Crans-Montana-Aminona et Nendaz (Valais)*, Thèse de doctorat, Université de Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 17, 2 vol.
- Reynard E. (2000b). Cadre institutionnel et gestion des ressources en eau dans les Alpes : deux études de cas dans des stations touristiques valaisannes, *Swiss Political Sciences Review*, 6/1, pp. 53-85.
- Reynard E. (2001). Aménagement du territoire et gestion de l'eau dans les stations touristiques alpines. Le cas de Crans-Montana-Aminona (Valais, Suisse), *Rev. Géogr. Alpine*, 89/3, pp. 7-19.
- Reynard E., Mauch C. (2003). Régimes institutionnels de l'eau en Suisse: les cas du Seetal, de la Dranse de Bagnes, de la Maggia et de la Thur, in: Knoepfel P., Kissling-Näf I., Varone F. (Hrsg./éds). *Institutionelle Regime natürlicher Ressourcen in Aktion*, Basel/Genf/München, Helbing & Lichtenhahn, 205-296.
- Reynard E., Thorens A., Mauch C. (2001). Développement historique des régimes institutionnels de l'eau en Suisse entre 1870 et 2000, In : Knoepfel P., Kissling-Näf I., Varone F. (Hrsg./Eds). *Institutionelle Regime für natürliche Ressourcen: Boden, Wasser und Wald im Vergleich*, Basel/Genf/München, Helbing & Lichtenhahn, pp. 101-139.
- Stauble S. (2004). *Eaux sauvages – eaux domestiquées. Le paysage alluvial de la Sarine hier et aujourd'hui*, Université de Lausanne, Institut de Géographie, Mémoire de licence non publié.
- Theler D. (2003a). *Revitalisation et assainissement des cours d'eau en Valais. Etude préliminaire dans les bassins versants des trois Dranses*, Université de Lausanne, Institut de Géographie, Mémoire de licence non publié.
- Theler D. (2003b). Revitalisation et assainissement des cours d'eau en Valais. Etude préliminaire dans les bassins versants des trois Dranses, *Bull. ARPEA*, 220, pp. 7-19.
- Theler D. (2004). Revitalisation et assainissement des cours d'eau en Valais. Etude préliminaire dans les bassins versants des trois Dranses, *Bull. Murithienne*, 121, pp.77-888.





- Thomi L. (2004). *La gestion de l'aménagement des cours d'eau dans les cantons de Glaris, de Berne et du Valais. Une comparaison illustrée par trois études de cas*, Université de Lausanne, Institut de Géographie, Mémoire de licence non publié.
- Thomi L. (2005). La gestion de l'aménagement des cours d'eau dans les cantons de Glaris, de Berne et du Valais, *Geographica Helvetica*, pp. 37-45.
- Varone F., Reynard E., Kissling-Näf I., Mauch C. (2002). Institutional Resource Regimes. The Case of Water in Switzerland, *Integrated Assessment*, 3, pp. 78-94.
- Vischer D. (2003). *Histoire de la protection contre les crues en Suisse*, Bienne, Office fédéral des eaux et de la géologie.
- Viviroli D., Weingartner R., Messerli B. (2003). Assessing the hydrological significance of the World's mountains, *Mountain Research and Development*, 23/1, pp. 32-40.
- Winistorfer J. (1969). Riddes et Isérables. Etude régionale d'une vallée latérale du Valais central, *Bull. Murithienne*, 86, pp. 1-37.
- Zaugg M. (2003) : Mehr Raum den Fließgewässern. Der Weg zu einem nachhaltigen Hochwasserschutz, In : *Gaia*, 12/3, pp. 121-127.
- Zaugg M., Ejderyan O., Geiser U. (2004). *Normen, Kontext und konkrete Praxis des kantonalen Wasserbaus. Resultate einer Umfrage zu den Rahmenbedingungen der kantonalen Ämter oder Fachstellen für Wasserbau bei der Umsetzung der eidgenössischen Wasserbaugesetzgebung*. Schriftenreihe Humangeographie 19, Geographisches Institut, Universität Zürich.