

Projet Water Channels – « *The traditional irrigation culture using water channels as model for sustainable water management* »

Projet du Programme national de recherche PNR 61 « *Gestion durable de l'eau* », financé par le Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS)

Sous-projet B : Regime

Team: Raimund Rodewald¹, Karina Liechti¹, Peter Knoepfel², Rémi Schweizer²

¹ Stiftung Landschaftsschutz Schweiz (SL-FP)

² Institut des hautes études en administration publique (IDHEAP)

Apport du concept d'arrangement régulateur à l'analyse de la gestion des systèmes d'irrigation sous l'angle de la durabilité

Rémi Schweizer

en collaboration avec Peter Knoepfel

Working paper de l'IDHEAP n°8/2011

Chaire Politiques publiques et durabilité

Ce document se trouve sur Internet: <http://www.idheap.ch> > publications > Working paper

© 2011 IDHEAP, Lausanne

Table des matières

Table des matières	1
Liste des abréviations	3
Avant-propos	5
1. Introduction	7
2. Cadre conceptuel	9
2.1 Du système d'irrigation comme complexe multiressourciel	12
2.1.1 Remarques sur les systèmes d'irrigation.....	12
2.1.2 Vers une lecture ressourcielle	13
2.1.3 Implications pour l'analyse empirique	16
2.1.4 Le cas particulier des services écosystémiques.....	18
2.2 De l'exploitation durable des systèmes d'irrigation	19
2.2.1 Opérationnalisation sur la base d'une conception forte.....	20
2.2.2 Implications pour l'analyse empirique	23
2.3 Des régimes institutionnels aux arrangements régulatifs	28
2.3.1 Dépasser la théorie des CPR.....	30
2.3.2 Cadre d'analyse des Régimes institutionnels de ressources (<i>cadre d'analyse des RIR</i>)	34
2.3.2.1 Concept de régime institutionnel (RI)	35
2.3.2.2 Développements du cadre d'analyse	38
2.3.3 Cadre d'analyse des RIR ré-opérationnalisé, centré sur les arrangements régulatifs.....	39
2.3.3.1 Notion de marge de manœuvre.....	39
2.3.3.2 Institutions générales et abstraites vs individuelles et/ou concrètes.....	41
2.3.3.3 Concept d'arrangement régulateur (AR).....	43
2.3.3.4 Synthèse	49
2.3.4 Implications pour l'analyse empirique	51
3. Questions et hypothèses de recherche	55
3.1 Première question de recherche	55
3.2 Seconde question de recherche	58
4. Démarche de recherche	60
4.1 Processus de sélection des cas	61
4.1.1 Déroulement du screening.....	61
4.1.2 Résultats du screening	63
4.2 Protocole de recherche	65
Bibliographie	69
ANNEXE I : Le complexe multiressourciel en détail	77

Liste des abréviations

AK	Allmendgenossenschaften und ähnlichen Körperschaften (correspondent aux <i>sociétés d'allmends et autres semblables</i> de l'art.59 al.3 CC)
AR	Arrangement régulateur
ARE	Office fédéral du développement territorial
ATF	Arrêt du Tribunal fédéral
ATC	Arrêt du Tribunal cantonal valaisan
B&S	Biens et services fournis par une ressource
CMED	Commission mondiale pour l'environnement et le développement
CPR	Common-Pool resources
ESCAP	Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (United Nations)
GCR	Gestion communautaire des ressources
IDHEAP	Institut de hautes études en administration publique (Lausanne)
IIED	Institut International pour l'Environnement et le Développement
IUKB	Institut universitaire Kurt Bösch (Sion)
FNS	Fonds national suisse de la recherche scientifique
OFAG	Office fédéral de l'agriculture
OFEV	Office fédéral de l'environnement
PA	Politique agricole
PP	Politiques publiques
PNR	Programme national de recherche
ProDoc	Programme doctoral
RI	Régime institutionnel (<i>concept</i>)
RIR	Régime institutionnel de ressource (<i>cadre d'analyse</i>)
RPC	Rétribution à prix coûtant du courant injecté
RS	Recueil systématique fédéral
RS/VS	Recueil systématique valaisan
SAT	Service cantonal de l'aménagement du territoire (Valais)
SR	Système régulateur
UNESCO	Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture
VS	Canton du Valais

Avant-propos

Ce texte représente le premier volume d'une série de *working papers* qui seront publiés en rapport avec le projet « *Water Channels – The traditional irrigation culture using water channels as model for sustainable water management* », qui est l'un des seize projets financés par le Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS) dans le cadre du Programme national de recherche 61 « Sustainable water management » (PNR 61 ; www.pnr61.ch). Constitué de deux clusters – « hydrologie » et « gestion de l'eau » – qui interagissent et se chevauchent partiellement, ce PNR vise, dans un contexte de changements climatiques et socio-économiques, les deux objectifs suivants : d'une part à identifier les défis à venir dans le domaine de l'exploitation des ressources en eau de Suisse (problèmes d'approvisionnement, changements écologiques, impacts en termes d'événements extrêmes, etc.), et, d'autre part, à développer des systèmes et stratégies de gestion à même de faire face à ces défis.

Dans ce contexte, le projet *Water Channels* – mené par une équipe interdisciplinaire rassemblant des chercheurs et chercheuses de la Fondation suisse pour la protection et aménagement du paysage (R. Rodewald et K. Liechti), de l'Université de Bâle (B. Baur, H.-P. Rusterholz et E. Riedener), de la Station ornithologique suisse (S. Birrer), de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (A. Rigling et L. Feichtinger) et de l'Institut de hautes études en administration publique (P. Knoepfel et R. Schweizer) – se penche plus spécifiquement sur les usages d'irrigation dans les zones de montagne arides ou semi-arides, une problématique qui sera abordée en détail à travers l'étude de la situation en Valais. Le projet est divisé en deux sous-projets aux objectifs distincts mais néanmoins liés. Le premier (*pôle biodiversité*) consiste en l'étude de la biodiversité (végétation des prairies et des forêts, gastéropodes, oiseaux) de surfaces exploitées et irriguées selon différentes modalités (par ruissellement, par aspersion et non irriguées) pour évaluer les impacts respectifs de ces différents modes d'exploitation. Quant au second (*pôle institutionnel*), il se concentre sur l'étude de l'évolution, dans un contexte de complexification de leur environnement, des modes de gestion communautaires traditionnellement liés à l'exploitation des systèmes d'irrigation valaisans, dans l'objectif d'en réaliser une évaluation en termes de durabilité à la fois avant (période t^{-1}) et après (période t^0) cette complexification. La série de *working papers* de l'IDHEAP dont ce texte constitue le premier volume s'inscrit dans le cadre de ce second sous-projet.

Alors que les volumes subséquents seront dévolus au compte-rendu des études de cas qui auront été réalisées, ce premier *working paper* vise à répondre aux questions théoriques, conceptuelles, et méthodologiques qui se sont posées en amont de (et, dans une certaine mesure, pendant) la phase de récolte de données empiriques. Son contenu dépasse le seul cadre du projet *Water Channels*, dans la mesure où les réflexions présentées (en particulier la partie consacrée au cadre conceptuel) constituent également une partie du matériel théorique qui sera mobilisé dans la thèse de doctorat réalisée, en parallèle au projet, par l'auteur principal de ce texte. Ce double objectif explique la présence d'un certain nombre de développements qui dépassent le cadre restreint du projet *Water Channels*, mais concernent plus spécifiquement des questions qui seront traitées dans le cadre de la thèse en question.

A noter enfin que, si les réflexions présentées ici constituent sans aucun doute l'aboutissement d'une première phase de recherche, elles n'en restent pas moins provisoires et doivent dès lors être considérées comme telles. Cela est particulièrement vrai pour la partie du cadre conceptuel consacrée aux dimensions régulatrices (régimes institutionnels et arrangements régulatifs), une thématique qui est au cœur des séminaires du groupe ProDoc « Ressources et régimes »¹ et qui a connu de nombreux développements dans ce cadre. En ce sens, les éléments présentés ici doivent beaucoup aux discussions menées au sein de ces séminaires, auxquelles ils visent, à leur tour, à apporter matière à réflexion.

¹ Ces séminaires réunissent depuis 2009, sous la houlette de Peter Knoepfel, Stéphane Nahrath et d'autres chercheurs et chercheuses de Suisse, les doctorant-e-s de l'IDHEAP et de l'IUKB travaillant sur la gestion des ressources.

1. Introduction

L'approvisionnement en eau des régions de montagne subissant un climat sec ou aride a, de tout temps, représenté un défi majeur. Sur le plan matériel, cette lutte pour l'eau s'est par exemple concrétisée par la construction de canaux d'irrigation spectaculaires, tandis que, sur le plan social, elle a mené à la mise en place de modes de gestion souvent communautaires, caractérisés par des modalités de distribution de l'eau particulièrement strictes (e.g. Wade 1988 ; Ostrom 1990a et 1990b ; Sengupta 1991 ; Lam 1998). Or, ces prochaines décennies, les processus de changements climatiques et socioéconomiques actuellement en cours entraîneront, dans ces régions plus qu'ailleurs, une recrudescence de la pression sur les ressources en eau. Les situations de concurrences entre les diverses utilisations de cette eau se multiplieront, remettant potentiellement en cause la pérennisation de ces usages d'irrigation, ceux-ci n'apparaissant pas nécessairement comme prioritaires par rapport à toute une série d'autres usages – notamment la production d'hydro-électricité (en particulier dans le contexte actuel de recrudescence d'intérêt pour ce mode de production d'énergie) ou l'approvisionnement en eau potable et l'enneigement artificiel (dans les régions touristiques).

Ces problématiques concernent tout particulièrement le Valais, un canton alpin au climat particulièrement sec (e.g. Reynard 1995) où l'exploitation des prairies, vignes ou vergers revêt une importance paysagère et économique fondamentale et où un réseau impressionnant de canaux de montagne à ciel ouvert – les *bisses*² – a progressivement été mis en place. A l'heure actuelle, quoique la production d'hydro-électricité et les usages touristiques de l'eau aient explosé depuis les années 1950, l'irrigation n'en reste pas moins très présente dans la région. Il ressort ainsi d'une enquête de l'OFAG (OFAG 2007) qu'en 2006, 25'500 ha étaient régulièrement irrigués en Valais (avec une pratique de l'irrigation traditionnelle de surface sur près de 4'500 ha), alors que les *bisses* représentaient encore largement le premier mode d'approvisionnement en eau (86'520'000 m³ par saison). Toutefois, les évolutions récentes, à la fois en termes infrastructurels, techniques, et socio-économiques, posent un certain nombre de questions vis-à-vis de ces usages d'irrigation. C'est à ces questions que le projet *Water channels* entend précisément répondre.

Sur le plan infrastructurel et technique tout d'abord, en raison de la déprise agricole et de vagues successives de modernisation, nombre des canaux traditionnels à ciel ouvert qui caractérisaient les systèmes d'irrigation valaisans ont disparu ou ont été canalisés, bétonnés ou mis sous tuyaux au cours du 20^e siècle, alors que l'irrigation gravitaire des prairies a dans bien des cas laissé place à des systèmes d'aspersion mécanique (type *sprinkler*)³, sans que les conséquences environnementales de ces évolutions n'aient été véritablement considérées. Or, il semblerait que l'abandon des *bisses* traditionnels, de même que le passage de l'irrigation gravitaire à l'irrigation par aspersion, mènent « à un appauvrissement considérable de la flore » (Werner 1995 : 25). Dans ce cadre, le *pôle biodiversité* du projet *Water Channels* cherchera précisément à évaluer les impacts de ces modifications, d'une part en examinant les effets des pertes en eau qui se produisent le long des *bisses* non canalisés (irrigation passive) sur les forêts, et d'autre part en comparant les impacts des différents modes d'irrigation sur la biodiversité des prairies. Ces analyses permettront d'apprécier empiriquement les fonctions environnementales des canaux et de l'irrigation traditionnels et pourraient servir, le cas échéant, de base scientifiquement établie pour soutenir la promotion ciblée de projets de remise en place de systèmes d'irrigation traditionnels.

Les questions liées aux évolutions socio-économiques seront quant à elles traitées dans le cadre du second sous-projet (*pôle institutionnel*), qui se penchera plus spécifiquement sur la gestion de ces canaux d'irrigation.

² *Bisse (Suonen)* est le terme suisse romand utilisé pour désigner les canaux d'irrigation traditionnels à ciel ouvert très fréquents dans les régions de montagne telles que le Valais, les Grisons, le Val d'Aoste, mais également le Maghreb ou le Pakistan. Creusés à même la terre à travers les forêts et les pâturages, ou construits au flanc des falaises, ces canaux à l'architecture parfois spectaculaire arrosent les prairies, vignes et vergers valaisans depuis des temps souvent immémoriaux.

³ L'*irrigation gravitaire* est une forme d'irrigation de surface qui suppose de dévier l'eau du *bisse* (à l'aide d'écluses) pour la laisser s'écouler à travers de petites rigoles sur le champ irrigué. Cette technique requière une présence constante et un travail astreignant. Elle s'oppose à l'*irrigation par aspersion*, qui qualifie les systèmes où l'eau sous pression est projetée au-dessus des surfaces à irriguer.

Construits par les communautés locales ou par des groupements d'irrigants – les *consortages*⁴ –, les bisses se caractérisent traditionnellement par des structures de gestion, des systèmes de droits d'eau, et des modes d'exploitation communautaires dont la robustesse et le caractère durable ont maintes fois été soulignés (e.g. Ostrom 1990a ; Crook et Jones 1999 ; Reynard 2008). La figure du consortage, par ce caractère communautaire, par sa capacité de résilience et par sa longévité souvent multiséculaire, fascine d'ailleurs tout autant que les bisses en tant que tels – à tel point que les autorités valaisannes ont, en mai 2011, proposé son inscription sur la liste suisse des traditions vivantes, appelée à constituer l'inventaire du patrimoine culturel immatériel de la Suisse⁵.

Toutefois, dans un contexte d'hybridation des infrastructures, de diversification des usages (avec en particulier le développement des fonctions touristiques des bisses), ou, plus généralement, de développement des politiques publiques environnementales et d'accentuation des pressions exercées sur les ressources en eau par les processus de changements climatiques et l'augmentation et la diversification des besoins, l'évolution de ces modes de gestion multiséculaires reste relativement méconnue. Or, la question se pose de savoir si (et dans quelle mesure) ils ont subsisté ou, à l'opposé, ont disparu, voire se sont transformés pour s'inscrire dans des systèmes toujours plus complexes. En effet, si ces modes de gestion communautaires font l'objet d'une littérature abondante et détaillée pour les siècles passés – e.g., D. Reynard (2002) pour la gestion au 15^e siècle ; Lehmann (1912) ou Vautier (1928) pour celle au début du 20^e –, plus rares sont les travaux qui traitent de manière approfondie de la situation à l'heure actuelle⁶. Le premier objectif de cette recherche sera donc de combler cette lacune, en analysant et comparant les modes de gestion mis en place autour des systèmes d'irrigation valaisans aussi bien avant (période t^{-1}) qu'après (période t^0) ces phases d'évolutions socio-économiques.

En parallèle, une large part de l'analyse sera consacrée à l'évaluation de l'impact de ces modes de gestion sur la durabilité de l'exploitation des systèmes d'irrigation, et ce pour les deux périodes considérées. Ce faisant, une attention tout particulière sera allouée à la nature des droits des usagers des systèmes d'irrigation à l'échelle plus globale du bassin versant (afin d'évaluer leur position par rapport aux autres usages de l'eau présents) et à la manière dont les modes de gestion mis en place intègrent les fonctions environnementales et touristiques des bisses (afin, notamment, d'évaluer leurs interactions avec les usages agricoles traditionnels). Cette évaluation en termes de durabilité constituera le second objectif de cette recherche, et devrait permettre *in fine* d'élaborer des stratégies de gestion scientifiquement éprouvée afin d'assurer tant la pérennisation que le caractère durable des usages d'irrigation dans les régions de montagnes telles que le Valais.

Ces différents objectifs seront atteints à travers la comparaison diachronique (période t^{-1} et t^0) et synchronique de cinq études de cas approfondies (Torrent-Neuf, bisse de Tsa Crêta et bisse Vieux pour le Valais Romand ; Niwärch et Grossa pour le Haut-Valais). Dans le texte qui suit, il s'agira en particulier de définir, conceptualiser et opérationnaliser les notions essentielles à la réalisation de ces études de cas : celles de *système d'irrigation*, *d'exploitation durable*, et, enfin, de modes de gestion, ou, plus exactement, de *dimensions régulatrices* desquelles sont issues les modes de gestion en question. Pour ce faire, nous diviserons notre propos en deux parties : nous commencerons par développer notre cadre conceptuel (partie 2), avant de présenter, dans une seconde phase, nos questions et hypothèses de recherche (partie 3). Notre processus de sélection des études de cas et notre protocole de recherche seront abordés dans un dernier temps (partie 4).

⁴ Les *consortages* sont des structures communautaires de gestion mises en place par les irrigants pour construire puis gérer et exploiter certains bisses, alpages ou exploitations forestières valaisans. Plus exactement, ces entités constituent une « association de particuliers (usagers, tenanciers ou propriétaires) qui se regroupent pour exploiter en commun une ressource ou un bien (un alpage, un bisse) » (D. Reynard 2002 : 220).

⁵ En vertu de l'art.12 de la Convention de l'UNESCO pour la sauvegarde du patrimoine culturel immatériel, ratifiée par la Suisse le 16 octobre 2008 (RS 0.440.6).

⁶ Emmanuel Reynard a fait ce constat en 1998 déjà – « ainsi ne connaît-on que très mal l'organisation actuelle des bisses en déclin » (Reynard 1998 : 30) – et s'est depuis attelé à combler en partie les lacunes en la matière. Le colloque international « *Les bisses - économie, société, patrimoine* », qui s'est tenu en septembre 2010 à Sion, a également permis de faire le point sur la situation.

2. Cadre conceptuel

La présente recherche s'intéresse, d'une manière générale, aux modes de gestion des systèmes d'irrigation valaisans, au caractère plus ou moins durable de l'exploitation de ces systèmes et, enfin, à l'articulation entre ces deux variables, à savoir à l'influence des premiers sur le second. Plus spécifiquement, les deux points suivants seront au cœur de notre travail empirique :

- *l'étude de l'évolution, dans un contexte d'hybridation des infrastructures, de diversification des usages des systèmes d'irrigation valaisans, et de complexification de leur environnement, des modes de gestion communautaires traditionnellement liés aux bisses ;*
- *l'évaluation de l'impact de ces modes de gestion sur la durabilité de l'exploitation de ces systèmes d'irrigation, à la fois avant et après ces évolutions.*

Ces questionnements découlent du postulat selon lequel l'état physique et les modalités d'exploitation des systèmes d'irrigation ne sont pas uniquement fonction des caractéristiques physiques et techniques de ces systèmes, mais également, et surtout, du comportement des acteurs qui en font usage, en sont propriétaires, ou sont responsables de leur gestion. Cette idée de départ, qui structurera l'ensemble de notre démarche de recherche, implique d'accorder une attention particulière aux différentes dimensions réputées avoir une influence sur ce comportement. En ce qui concerne ces dimensions, s'il ne s'agit pas de nier le rôle de variables explicatives telles que les facteurs physiques et techniques ou le contexte socio-économique général, c'est plus spécifiquement sur les dimensions régulatrices qui encadrent l'exploitation des systèmes d'irrigation que nos réflexions se concentreront. Les deux questions énoncées ci-dessus apparaissent dès lors comme intrinsèquement liées l'une à l'autre, la première s'imbriquant dans la seconde dans le sens où elle s'intéresse à la variable (les dimensions régulatrices et les modes de gestion qui en découlent) envisagée pour expliquer le caractère plus ou moins durable de l'exploitation des systèmes d'irrigation. Pour cette raison, ces questions seront traitées au travers du même cadre conceptuel.

Dans le cadre de cette recherche, la piste que nous privilégierons pour expliquer le caractère plus ou moins durable de l'exploitation des systèmes d'irrigation (variable *dépendante*) aura donc à voir avec certaines caractéristiques des dimensions régulatrices mises en place autour de l'exploitation de ces systèmes (variable *indépendante*). En d'autres termes, cela signifie que nous considérerons que le caractère durable de l'exploitation des systèmes d'irrigation ne dépendra pas seulement du capital physique de la source en eau ou du capital technique du réseau, mais aussi et surtout de *l'ingénierie sociale* qui gravite autour, dans le sens où cette notion renvoie précisément à l'ensemble des dimensions régulatrices qui facilitent ou contraignent l'action des acteurs – i.e. dans le cas des systèmes d'irrigation, « all the formal and informal rules, the oral tradition, the symbolic views, the integration of irrigation practices into larger social rules, etc. » Reynard (2005a : 9) mises en place par ces acteurs pour trancher les questions que soulève leur exploitation : approvisionnement en eau du réseau ; captage, transport et répartition de cette eau dans l'espace et dans le temps ; partage et distribution aux irrigants en fonction de leurs besoins ; mise en place des mécanismes de coordination et de priorisation en cas de sécheresse ; entretien des infrastructures nécessaires à ces différentes opérations ; coordination avec les éventuels autres usages (par ex. touristiques) du réseau ; respect des prescriptions environnementales voire, dans l'idéal, maintien des services environnementaux fournis par les infrastructures traditionnelles ; etc.

Dans ses fondements théoriques, l'approche adoptée s'inscrit dans les courants néo-institutionnalistes qui ont émergé depuis les années 1980, avec qui elle partage le postulat d'une influence réciproque entre acteurs et institutions⁷ : « 'incrusted' ou 'empêtré' dans les [institutions], l'homo *institutional* adopte des comportements politiques qui sont en adéquation avec les valeurs et les attentes véhiculées par ces [institutions], en même temps qu'il les modifie de manière incrémentale par ses propres décisions et actions » (Knoepfel, Larrue et Varone 2006 : 100-101). En d'autres termes, cela signifie que les institutions structurent le comportement

⁷ Les termes *institutions* et *dimensions régulatrices* seront utilisés comme synonymes dans le cadre de cette recherche.

des acteurs en même temps qu'elles sont en permanence adaptées et modifiées par ces derniers. Si les différents courants néo-institutionnalistes s'accordent sur cette prémisse fondamentale, les auteurs définissent en revanche « de manière spécifique le concept d'institutions ou de règles institutionnelles et, par-là, propose des hypothèses divergentes quant à leur influence sur les acteurs » (Knoepfel et al. 2006 : 101). Nous ne rentrerons toutefois pas plus loin dans ces débats, qui dépassent le cadre restreint de ce *working paper* (voir à ce sujet les contributions de Koelble 1995, Knoepfel et al. 2006 : 99-106, Lascoumes et Le Galès 2007 : 97-102). Pour les besoins de cette recherche, nous retiendrons la définition suivante, proposée par Lascoumes et Le Galès (2007 : 98), de la notion d'institution :

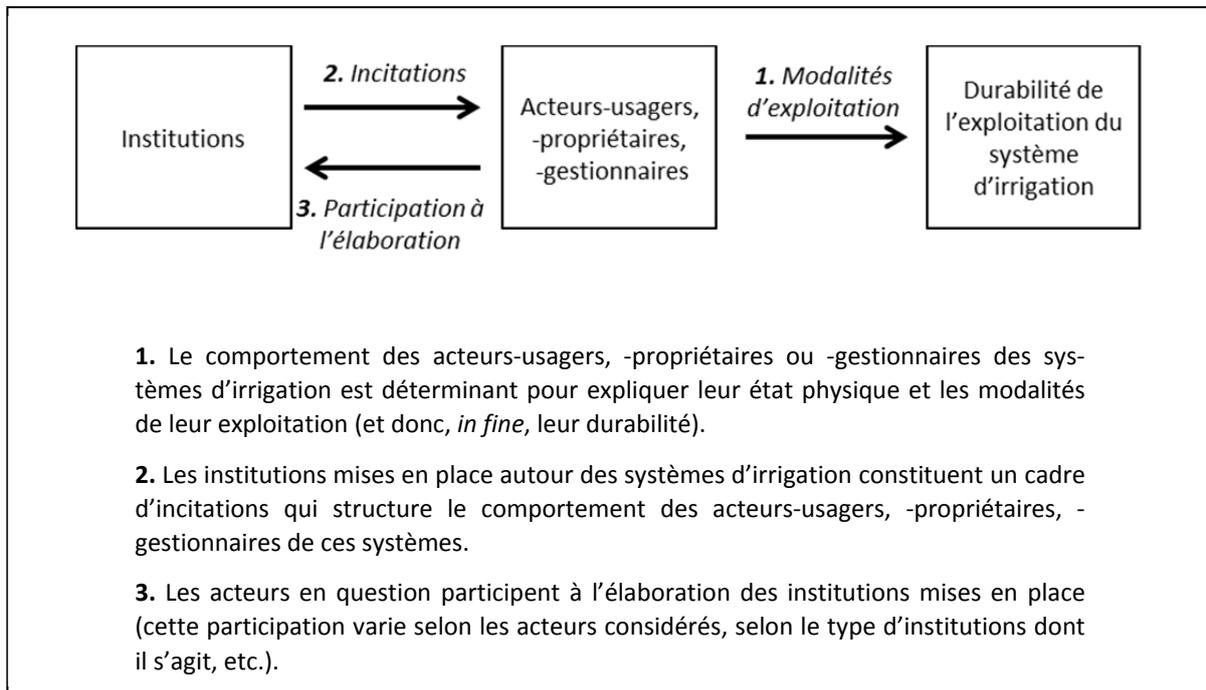
Les institutions sont des construits sociaux et politiques, issues de conflits et de négociations. Ce sont des règles, des normes et des procédures, des séquences d'action standardisées, plus ou moins coordonnées et contraignantes, qui gouvernent des interactions entre individus. [...] Les règles varient selon trois dimensions principales : leur degré de précision, leur formalisme et leur poids normatif. Les institutions sont socialement construites, elles permettent l'action collective tout en exerçant une contrainte, elles conduisent à des anticipations des acteurs, des comportements relativement réguliers et prévisibles.

Cette définition suppose une distinction claire entre *institutions* et *acteurs*, et implique de considérer les institutions comme des « variables pouvant être dépendantes aussi bien qu'indépendantes » (Mayntz et Scharf 2001 : 100) :

- *Variable indépendante* : D'un côté, on s'attend à ce que « *l'homo institutionalus* adopte des comportements politiques qui sont en adéquation avec les valeurs et les attentes véhiculées par [les règles institutionnelles formelles et informelles] » (Knoepfel et al. 2006 : 101). En ce sens, les facteurs institutionnels constituent le « *contexte* de l'action, stimulant, potentialisant ou limitant » (Mayntz et Scharf 2001 : 100), créant autant d'opportunités et de contraintes susceptibles de renforcer ou d'affaiblir les acteurs. Cela étant, il ne s'agit pas d'attribuer un effet *déterministe* au cadre institutionnel. Ce cadre « n'englobe pas tous les types d'action, ni tous les facteurs pertinents pour l'action, et ne détermine pas entièrement non plus l'action lorsqu'il entre en jeu » (Mayntz et Scharf 2001 : 104) ; il reviendra donc à l'analyse empirique de déterminer, dans chaque cas d'espèce, dans quelle mesure le comportement des acteurs est prédéterminé par ce cadre institutionnel.
- *Variable dépendante* : D'un autre côté, les institutions ne sont pas tenues pour immuables. Elles font elles-mêmes l'objet de luttes et sont volontairement modelées et modifiées, de manière incrémentale, par l'action d'acteurs identifiables (Mayntz et Scharf 2001 ; Knoepfel et al. 2006). Ceux-ci vont chercher, en mobilisant leurs ressources d'action et/ou en invoquant d'autres règles institutionnelles d'un niveau équivalent ou plus élevé, à obtenir une modification, dans leur intérêt, des règles mises en place antérieurement.

A partir des quelques prémisses théoriques exposées ci-dessus, un cadre conceptuel (provisoire) qui servira de base aux réflexions que nous mènerons par la suite, peut être dessiné :

Figure 1 : ébauche de cadre conceptuel



Source : propre illustration

Cette ébauche de cadre conceptuel contient au moins trois notions fondamentales – celles de *système d'irrigation*, *d'exploitation durable*, et, enfin, *d'institutions* (i.e. de dimensions régulatrices) – qu'il va s'agir de définir, de conceptualiser et d'opérationnaliser de manière à en dégager des construits analytiques appropriés à la lecture et à la compréhension de la réalité empirique. Cet exercice, nécessaire à la construction d'un cadre d'analyse plus détaillé et à la réalisation de nos études de cas, constituera le cœur de la présente partie. Après avoir présenté les deux notions nécessaires pour appréhender la variable dépendante du cadre conceptuel exposé ci-dessus (*système d'irrigation* puis *exploitation durable*, section 2.1 et 2.2), nous passerons au concept d'institutions, qui forme la variable indépendante (section 2.3). Ces différents développements nous permettront de reformuler plus en détail le cadre d'analyse ébauché ci-dessus, en intégrant les différentes dimensions conceptuelles retenues (cf. figure 10).

2.1 Du système d'irrigation comme complexe multiressourciel

Les systèmes d'irrigation, dont nous cherchons à identifier les conflits qu'ils suscitent, à comprendre les dimensions régulatrices et leur évolution, et à évaluer la durabilité de l'exploitation, sont au cœur de notre recherche. En ce sens, la définition de cette notion est centrale et doit constituer le point de départ de notre réflexion. Or, justement, cette définition ne va pas de soi et il semble que, trop souvent, les études relatives aux systèmes d'irrigation aient laissé le concept insuffisamment (voire in)défini (Kelly 1983), et que l'ambiguïté et la diversité des définitions existantes aient considérablement affaibli le résultat des études qui avaient des ambitions comparatives (Hunt 1988). Dans cette section, il s'agira donc d'éviter cet écueil en proposant une définition et une opérationnalisation cohérentes qui nous permettront d'atteindre nos objectifs de recherche. Pour ce faire, nous commencerons par identifier les éléments qui, selon nous, doivent nécessairement être pris en compte pour appréhender avec succès la notion de système d'irrigation. Puis, nous présenterons l'approche ressourcielle adoptée pour intégrer ces contraintes, avant d'exposer les implications concrètes de cette approche pour la recherche empirique.

2.1.1 Remarques sur les systèmes d'irrigation

Le premier élément que l'étude des systèmes d'irrigation nécessite de prendre en compte est sans aucun doute le fait que le concept désigne une réalité plus large et plus complexe que les seules infrastructures du réseau. En ce sens, nous rejoignons la définition que donne Vandermeer (1968: 720) et distinguons au moins quatre composantes qui, ensemble, forment ce que nous désignons par le terme *système d'irrigation* :

An irrigation system is an arrangement by which water is conveyed from a source to an area needing water to facilitate the production of desired crops. As such, a system involves four elements: 1) one or more sources of water; 2) fields; 3) physical structures such as canals and ditches which can carry water from its source to the fields; and 4) a functioning set of principles and techniques adopted by humans to create a water flow pattern.

La principale qualité de cette approche est d'identifier les différents niveaux auxquels des conflits autour du système d'irrigation sont susceptibles de surgir, que ce soit au sein du bassin versant (par exemple avec des entreprises hydro-électriques), au niveau du réseau lui-même (par exemple entre irrigants), ou autour des usages du sol (par exemple avec des promoteurs immobiliers). Un réseau d'irrigation ne se conçoit en effet pas sans sa source, et n'a a priori pas de sens non plus sans terrain à irriguer. Dès lors, l'intégration de ces différents éléments au sein d'une unique conceptualisation apparaît comme fondamentale et constitue la première contrainte dont nous devons tenir compte.

Pour le surplus, la définition de Vandermeer n'est toutefois pas totalement satisfaisante et contient un certain nombre de limites dont la principale est selon nous qu'elle n'envisage pas la diversité potentielle des usages qui peuvent être faits des infrastructures composant les réseaux d'irrigation⁸. Cette multifonctionnalité, qui représente la deuxième contrainte que nous prendrons en considération, est d'autant plus importante dans le cas de réseaux composés de canaux traditionnels à ciel ouvert. En Valais par exemple, s'ils étaient à l'origine utilisés à des fins agricoles uniquement, les bisses connaissent à partir des années 1980 une renaissance liée à leur reconnaissance comme « objet[s] multifonctionnel[s] à l'interface entre l'agriculture, la culture et le tourisme » (Reynard 2005b : 1). Dans un contexte de remise en question du tourisme de masse, essentiellement hivernal, les bisses et leurs anciens chemins d'entretien deviennent ainsi l'un des principaux vecteurs du développement d'un tourisme estival plus proche de la nature, profitant pleinement du « processus de mise en valeur des paysages traditionnels et du patrimoine socioculturel valaisan » (Reynard et Baud 2002 : 196). Ces évolutions ont touché pratiquement l'ensemble des régions du Valais, et la plupart des réseaux d'irrigation partiellement composés de bisses revêtent aujourd'hui des usages touristiques en parallèle à leurs usages agricoles. Dans certains cas, les premiers ont même supplanté les seconds, qui sont devenus marginaux, voire totalement inexistants. En sus de ces deux types d'usages s'ajoutent encore des usages sécuritaires (tels que la lutte contre

⁸ Kelly (1983) en cite quelques autres.

les incendies ou l'évacuation des eaux de surface) et, bien souvent, d'importantes fonctions d'identification socio-culturelle, alors que les fonctions environnementales des canaux et de l'irrigation traditionnels⁹ commentent en outre également à être reconnues. Il ressort donc de ce bref tour d'horizon¹⁰ que les bisses – et les réseaux d'irrigation qu'ils composent partiellement – ont progressivement vu leurs usages se diversifier, une situation dont il fallait trouver un moyen de rendre compte dans notre conceptualisation.

Enfin, l'hybridation des infrastructures constitue une troisième et dernière contrainte, liée à la précédente dans le sens où les usages d'un système d'irrigation dépendent fortement de la nature des infrastructures qui en composent le réseau (des canaux traditionnels sont par exemple réputés avoir des fonctions environnementales que n'ont pas les conduites canalisées). Il apparaît donc important d'insister sur le fait que, malgré les vagues d'améliorations structurelles, les remaniements parcellaires ou la modernisation des activités du secteur primaire, les bisses n'ont jamais totalement disparu des systèmes d'irrigation valaisan. Cette relative lenteur dans la modernisation des infrastructures du réseau n'est pas propre au Valais et peut être liée à ce qu'Aubriot (2000 : 5) et Netting (1974 : 73) appellent respectivement l'« inertie structurelle » ou la « stabilité organique » des systèmes d'irrigation, qui découle à la fois des coûts élevés que représentent la modification des tracés/infrastructures et de leur « symbolique sociale » (Aubriot 2000 : 5). En outre, ces dernières années ont été marquées par une phase de renaissance des infrastructures traditionnelles, avec la rénovation et la remise en eau, à des fins touristiques mais également agricoles, d'un nombre non négligeable de canaux traditionnels qui avaient été abandonnés dans le courant du 20^e siècle. Ces deux phénomènes ont mené, dans la plupart des cas, à une imbrication d'éléments modernes telles que tunnels ou conduites sous pression d'une part, et réseaux parfois encore très importants de bisses traditionnels d'autre part (Schweizer et Reynard 2011 illustrent bien cette hybridation dans le cas de Savièse).

2.1.2 Vers une lecture ressourcielle

Les différentes contraintes énoncées ci-dessus seront intégrées à l'analyse à travers l'adoption d'une lecture ressourcielle (e.g. De Gregori 1987, Ostrom 1990a) des systèmes d'irrigation, en nous inspirant plus particulièrement de deux approches que nous considérons comme complémentaires : d'une part les travaux réalisés autour du cadre d'analyse des Régimes institutionnels de ressources (abrégé ci-après *cadre d'analyse des RIR*) – initialement développé à l'IDHEAP par un groupe de chercheuses et de chercheurs mené-e-s par Peter Knoepfel, Ingrid Kissling-Näf et Frédéric Varone (2001a, 2003) – et d'autre part de l'approche méta-systémique développée plus récemment par Leïla Kebir (2006, 2010).

Selon l'approche utilitariste et anthropocentriste adoptée par les auteurs se réclamant du cadre d'analyse des RIR, sont reconnus comme ressources l'ensemble des composants naturels ou manufacturés qui ont une certaine importance sociale – « natürliche und vom Menschen gestaltete Komponenten von Natur, die für Menschen von Bedeutung sind » (Knoepfel, Kissling-Näf, Varone 2001b : 13). En d'autres termes, un élément de l'environnement ne devient *ressource* que par la reconnaissance de son utilité par un (groupe d') acteur(s) particulier. En ce sens, une ressource est une *construction sociale* :

Une ressource naturelle est le produit d'une construction sociale. En fait, une ressource est perçue en tant que telle – d'abord individuellement et collectivement, puis reconnue politiquement – du moment que des acteurs utilisent ses biens et services qui contribuent ainsi à la satisfaction de leurs besoins directs et indirects, matériels et immatériels (Varone 2001 : 183). La définition d'une ressource varie donc dans le temps (p. ex. entre générations) et dans l'espace (p. ex. entre régions) en fonction des différentes attentes sociales – c'est-à-dire de la demande de certains biens et services. (Gerber 2006 : 53)

⁹ Comme nous l'avons souligné dans l'introduction, ces fonctions environnementales découlent de l'impact positif sur la biodiversité que revêtiraient ces canaux à travers les pertes en eau qu'ils suscitent et l'irrigation gravitaire qui y est traditionnellement liée (voir sur ce point Werner 1995 ou Crook et Jones 1999).

¹⁰ Voir annexe I pour plus de détails sur ces différents usages des réseaux d'irrigation.

Cette définition anthropocentriste n'est pas propre à ces auteurs et rencontre un certain écho dans le reste de la littérature. Ainsi Kebir (2010 : 79) s'exprime-t-elle en des termes très proches, en parlant de « *construit humain* ». Plus précisément, elle définit une ressource comme un méta-système résultant de la rencontre entre un objet et un système de production :

Les ressources constituent un processus relationnel entre un objet (connaissance, matière première, etc.) et un système de production. Cette relation, située dans le temps et dans l'espace, s'établit au moment où une intention de production est projetée sur l'objet. C'est alors que l'objet qui constitue une entité propre (un arbre est un arbre) devient ressource, c'est-à-dire un intrant mobilisable dans le cadre, par exemple, du système de production de meubles (un arbre est du bois). (Kebir 2010 : 70)

Définie comme telle, la notion de *ressource* devient très englobante, des composants tout aussi bien naturels (eau, forêt) que manufacturés (routes, stock de logements), ou même immatériels (savoir-faire, information), étant susceptibles de devenir ressource. L'évolution des applications empiriques du cadre d'analyse des RIR illustre d'ailleurs bien le spectre très large d'objets pouvant être analysés comme ressources. Initialement développé pour l'étude de ressources naturelles telles que l'eau (Reynard, Thorens et Mauch 2001), le sol (Nahrath 2001) et la forêt (Bisang 2001), ce cadre d'analyse a en effet progressivement été étendu avec succès à l'étude de ressources manufacturées – stocks de logements (Nicol et Knoepfel 2008, Nicol 2009) ou infrastructures de réseau (Savary 2008, Csikos 2010, Bréthaut 2011) – voire même nettement plus complexes et abstraites – paysage (Rodewald et Knoepfel 2005, Gerber 2006), patrimoine documentaire (Olgiati Pelet 2011), ou patrimoine culturel (Knoepfel et Boisseaux 2010). Dans le même ordre d'idée, Kebir (2006) a analysé dans une étude comparative à la fois des savoir-faire, une mine d'asphalte ou une zone industrielle. L'application, dans le cadre de cette recherche, d'une telle grille de lecture ressourcielle aux systèmes d'irrigation se situe donc pleinement dans la continuité de ces travaux. Nous emprunterons ainsi au cadre d'analyse des RIR sa conceptualisation de la ressource – en mobilisant en particulier les notions d'usages, de synergies, de rivalités, de rareté – alors que, pour percevoir les dynamiques sous-tendant l'évolution des ressources ainsi conceptualisées, nous ferons référence à l'approche développée par Leïla Kebir.

Selon la conceptualisation retenue par le cadre d'analyse des RIR, un objet ne devient ressource que parce qu'il fournit des *biens et services* (B&S) à un certain nombre d'*acteurs-usagers*¹¹ (ceux-ci conférant à l'objet en question, par leurs usages, la reconnaissance sociale qui en fait une ressource). Dès lors, même si l'on peut s'essayer à identifier abstraitement une série de B&S susceptibles d'être produits par l'une ou l'autre ressource, il reviendra toujours à l'analyste de déterminer, dans chaque cas concret, quels sont les B&S effectivement produits et exploités au sein du périmètre (géographique et temporel) considéré¹². Pour faciliter cette tâche dans le cadre de cette recherche, l'annexe 1 offre une liste des usages potentiels des ressources qui devront être considérées (eau, bisse et sol, nous y reviendrons).

Dans la majorité des cas, ces différents usages ne seront pas neutres les uns par rapport aux autres et mèneront potentiellement à des situations de synergies (usages complémentaires) ou de rivalités (usages concurrents) qui influenceront les comportements des acteurs-usagers. Alors que le terme *synergie* désigne les cas où une communauté d'intérêts se crée entre deux acteurs-usagers en raison de la complémentarité entre leurs deux usages, soit lorsque l'un des deux usages a une influence positive sur le second, la notion de *rivalité* désigne à l'inverse « une lutte pour l'allocation d'une ressource entre des usagers qui en tirent différents biens et services [concurrents] » (Aubin 2007 : 58), soit lorsque l'un des deux usages compromet/affecte l'autre¹³. Ces rivalités et synergies pourront être homogènes (en rapport avec un seul type d'usage) ou hétérogènes (en

¹¹ Le terme *acteurs-usagers* désigne les acteurs qui font effectivement usage d'un (de plusieurs) bien(s) ou service(s) d'une ressource. Ces acteurs peuvent être des personnes privées (propriétaires, usagers, locataires), des personnes morales (associations, coopératives, sociétés privées) ou des acteurs publics (corporations de droit public, communes, cantons).

¹² Toute ressource se conçoit au sein d'un *périmètre* particulier, qui représente l'unité d'analyse pertinente (et est donc largement un construit de l'analyste). L'identification de ce périmètre, dont l'étendue influencera l'ensemble de l'analyse subséquente, constitue la première étape nécessaire à toute analyse ressourcielle.

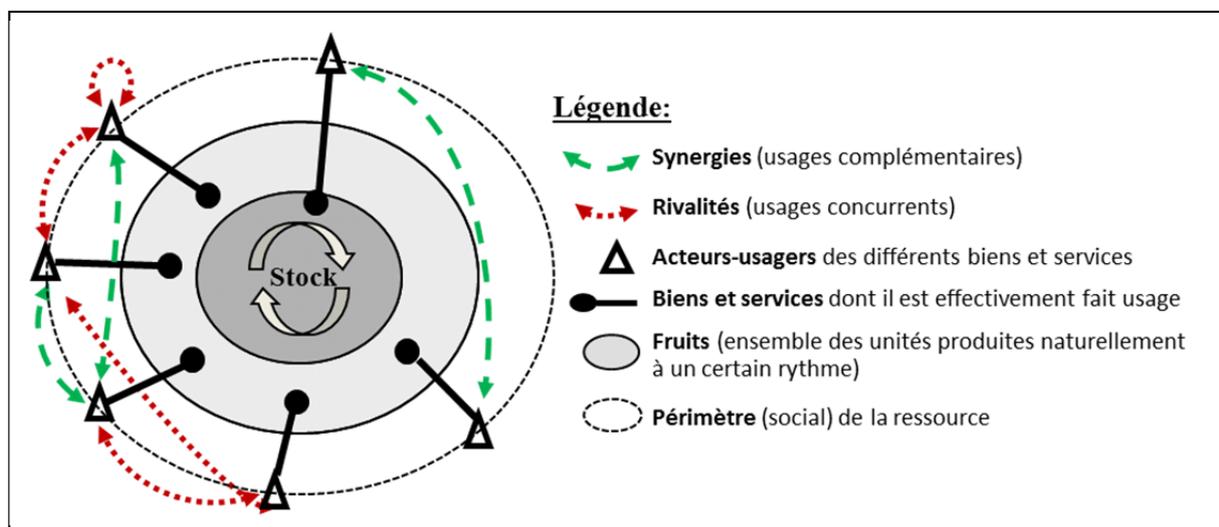
¹³ A noter que rivalité ne veut pas forcément dire conflit. Pour Aubin (2007: 62), « la rivalité représente un continuum dans l'antagonisme des acteurs qui, en fonction du degré d'hostilité, va de la concurrence (faible degré) au conflit (fort degré) ».

rapport avec deux usages différents) ; intra- (entre usages d'une même ressource) ou inter- (entre usages de ressources différentes) ressourciels. A nouveau, même si l'on peut réfléchir abstraitement à des usages potentiellement complémentaires ou concurrents, le type de relation entre les différents usages dépendra, dans chaque cas empirique, de la perception des acteurs : si l'usage d'une parcelle pour y construire une infrastructure sportive s'oppose a priori à tout autre usage de la ressource *sol*, ce qui peut mener à une situation de rivalités lorsqu'un acteur avait par exemple pour ambition d'utiliser ladite parcelle comme dépôt de bus, des synergies surprenantes peuvent néanmoins survenir, par exemple s'il est envisagé de construire l'infrastructure sportive sur le toit du dépôt envisagé¹⁴. Par ailleurs, il est tout à fait envisageable que deux usages puissent être concurrents sous un aspect et complémentaires sous un autre : ainsi les prélèvements d'eau à des fins d'irrigation d'une part et de production d'hydro-électricité d'autre part peuvent-ils déboucher sur des rivalités quantitatives pour l'accès à la ressource *eau*, mais également (et simultanément) engendrer des synergies en termes infrastructurels.

L'analyse de ces rivalités et de ces synergies est importante en raison de leur influence sur le comportement des acteurs et, par conséquent, sur l'état physique et les modalités d'exploitation des ressources. En l'absence de régulation adéquate, les situations de rivalités – avec la multiplication d'usages concurrents par des acteurs qui, par hypothèse, ne tiendraient pas compte des capacités de reproduction de la ressource – sont en particulier susceptibles de mener à une surexploitation de la ressource et, partant, à une situation de raréfaction. Car, précisément, la *capacité de reproduction* des ressources, même dans le cas des ressources dite renouvelable¹⁵, est limitée. Sur cette question, la distinction entre capital (stock) et fruits (flux) effectuée par Ostrom (1990a) permet de saisir analytiquement les limites de cette capacité de reproduction : « le capital constitue la quantité et la qualité minimales de la ressource nécessaire à l'autoreproduction naturelle (ou renouvellement, régénération). Le capital génère un rendement appelé fruit. Les fruits représentent donc l'ensemble des unités produites naturellement à un certain rythme par ledit capital » (Gerber 2006 : 54)¹⁶.

Accolées les unes aux autres, les différentes caractéristiques brièvement présentée ci-dessus permettent d'offrir la représentation graphique suivante d'une ressource (renouvelable) :

Figure 2 : Représentation graphique d'une ressource renouvelable



Source : propre illustration, sur la base de Knoepfel et al. (2001b : 18) et de Knoepfel et Nahrath (2005 : 214-215)

¹⁴ Solution évoquée à Genève en vue de la construction d'un éventuel dépôt de trolleybus sur l'axe du Pont-Butin, cf. Bach (2011).

¹⁵ Le caractère renouvelable d'une ressource dépend de la temporalité considérée (Kebir 2010) ; en général, on parlera de *ressource renouvelable* lorsque la capacité de régénération sera à la mesure de l'existence humaine, soit inférieure à cent ans (Knoepfel et al. 2001b). Dans le cadre de cette recherche, seules les ressources renouvelables seront considérées.

¹⁶ Cette distinction entre stock et fruit, qui permet de déterminer la quantité d'unités de ressources prélevables sans porter atteinte à la ressource elle-même, sera au cœur de notre conceptualisation de la notion d'*exploitation durable* (point 2.2 ci-dessous)

Conceptualisée comme telle, une ressource doit nécessairement être perçue de manière dynamique ; elle n'est pas figée dans le temps mais évolue au contraire en permanence. Sur ce point, les travaux de Kebir (2006) sont particulièrement intéressants pour percevoir les dynamiques qui sous-tendent l'évolution des ressources. Sur la base des travaux de cette auteure, que nous avons légèrement réadaptés en tenant compte des apports que peuvent y apporter le cadre d'analyse des RIR, nous identifions au moins quatre phases dans l'existence d'une ressource :

- *dynamique de croissance renouvelable* : correspond à une phase de croissance ou de consolidation de la ressource, lorsque le (les) système(s) de production entraîne(nt) positivement l'objet, organisant son renouvellement (ou en tout cas son maintien) et évitant sa surexploitation. Les enjeux sont alors essentiellement liés au maintien de la ressource dans un environnement instable. Dans cette phase en effet, « l'adaptation continue de la ressource, son maintien, dépend largement de la volonté et de la capacité des acteurs de se structurer afin de perpétuer la dynamique dans un environnement changeant » (Kebir 2006 : 717).
- *dynamique d'érosion (obsolescence)* : correspond à une phase de déclin de la ressource, qui devient de moins en moins adaptée au(x) système(s) de production dans un contexte s'étant transformé (elle est devenue trop chère, trop vétuste, sur- ou sous-dimensionnée en raison d'évolutions technologiques, d'une diminution des besoins, etc.). Le risque est alors clairement de rentrer dans un cercle vicieux : l'objet inadapté est mal entretenu et mal exploité et devient d'autant plus inadapté, perdant toujours plus son intérêt pour le(s) système(s) de production, avec comme point final potentiel la destruction complète de l'objet.
- *dynamique de pénurie (surexploitation)* : correspond également à une phase de déclin de la ressource, mais due cette fois au fait que l'objet vient à manquer ou fait défaut, freinant ou interrompant le développement du projet de production. Cette situation de pénurie découle souvent de cas de surexploitation de la ressource, et mène également, potentiellement, à la destruction totale de l'objet.
- *dynamique de mise en valeur* : correspond à une phase de (ré)émergence, lorsqu'une nouvelle activité se structure autour d'un objet préexistant. Cette phase comprend au moins trois enjeux : le premier est lié à la capacité d'identification, à l'adhésion, des acteurs locaux au projet ; le deuxième à l'important investissement que nécessite une « mise en ressource » (Kebir 2006 : 718) ; et le troisième à la constitution même du système de production.

Ces quatre phases mettent en exergue quatre dynamiques qui témoignent de situations particulières dans l'histoire d'une ressource, mais qui « ne se succèdent pas forcément dans un ordre bien établi qui constituerait une sorte de 'cycle de la ressource' : avec une phase de mise en valeur puis de croissance continue, d'érosion/épuisement et enfin de pénurie. Loin de là. On se rend compte, en effet, qu'à chaque moment de 'progression de la ressource', le risque de basculer dans une dynamique régressive est présent » (Kebir 2006 : 715). Ainsi, l'analyse variera potentiellement dans chaque cas et seule la comparaison et l'identification de tendances communes peut permettre (ou non) de tirer des conclusions plus générales.

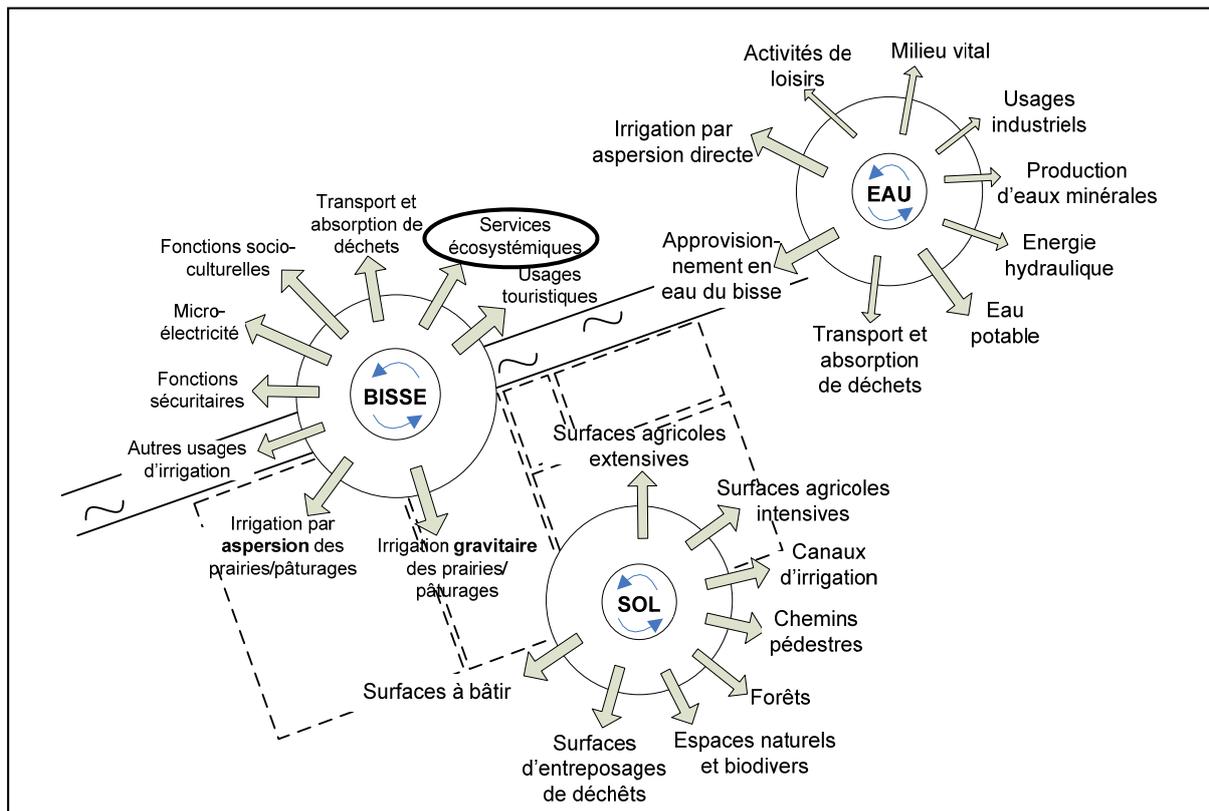
2.1.3 Implications pour l'analyse empirique

Conceptualisée comme nous l'avons fait ci-dessus, la notion de *ressource* représente un outil d'analyse dont l'application aux infrastructures de réseaux se révèle particulièrement pertinente, ces derniers étant notamment « caractérisés, comme la plupart des autres ressources naturelles ou manufacturées, par des phénomènes de rivalités (accès aux biens et services délivrés, usages concurrents des infrastructures) et de rareté (limitation des capacités de charges) » (Nahrath, Csikos 2007 : 117). S'agissant des réseaux d'irrigation partiellement composés de bisses, l'approche ressourcielle permet (et suppose) en outre d'intégrer à l'analyse à la fois les phénomènes de multifonctionnalité (deuxième contrainte énoncée ci-dessus) et, également, d'imbrication d'infrastructures traditionnelles et modernes (troisième contrainte). Par ailleurs, la lecture dynamique que suppose cette conceptualisation est intéressante car elle permet d'étudier l'évolution, au cours du temps et au sein de différents espaces géographiques, de la ressource et de ses usages (ce qui se révèle particulièrement pertinent dans le cas des bisses).

Ces différentes raisons justifient notre choix d'adopter une telle lecture ressourcielle et d'assimiler les infrastructures des réseaux d'irrigation à une ressource manufacturée (la ressource *bisse*)¹⁷. Cela dit, nous avons vu que la seule considération des infrastructures ne suffisait pas pour percevoir de manière exhaustive les systèmes d'irrigation ; il faut également prendre en compte tant la source du réseau que le sol irrigué ou sur lequel les pertes s'écoulent (première contrainte). Pour cette raison, nous avons défini les systèmes d'irrigation comme des complexes multiressourciels composés d'une ressource manufacturée (le réseau d'irrigation) faisant le lien entre les ressources naturelles *eau* et *sol*, avec pour fonction originelle (mais pas unique) de permettre à la seconde de bénéficier des apports de la première pour améliorer son rendement agricole. L'opérationnalisation de cette définition permet de mettre en évidence, outre les différents usages de la ressource *bisse*, les interactions avec les autres activités menées sur le bassin versant et avec les différents usages du sol qui sont présents dans le périmètre du réseau, posant la question de la capacité des usagers du *bisse* à défendre leurs usages dans les arbitrages à ces deux niveaux.

Sur cette base, le schéma suivant, qui servira de grille de lecture pour la réalisation de nos études de cas, peut être dessiné¹⁸ :

Figure 3 : lecture ressourcielle d'un système d'irrigation



Source : Adapté de Schweizer (2010 : 71)

¹⁷ Cf. annexe 1, point 2 pour plus de détails cette ressource *bisse*.

¹⁸ L'annexe 1 en offre une présentation plus détaillée.

2.1.4 Le cas particulier des services écosystémiques

Avant de conclure cette section, quelques mots s'imposent sur le cas particulier des fonctions environnementales des bisses, que nous avons assimilées à des services écosystémiques (*ecosystem services*) de la ressource (entouré sur la figure 3). Il est en effet important de noter que la définition que nous en donnons diffère de la conception très (trop) large adoptée par le *Millenium Ecosystem Assessment*, où le terme désigne l'ensemble des prestations que les êtres humains obtiennent, directement ou indirectement, de la nature (Reid et al. 2005). Nous adoptons pour notre part un point de vue plus restreint en suivant la redéfinition proposée par Knoepfel et De Buren (2011), qui assimilent les services écosystémiques aux services rendus par une ressource à la nature, et considèrent dès lors que leur caractéristique fondamentale est *l'absence d'usagers directs* (humains), i.e. d'ayants droit dont on pourrait réguler les pratiques. A travers l'exemple du service « épuration et filtration » que rend la forêt à l'eau, ils distinguent entre la ressource prestatrice (qui délivre un service à une autre ressource), et la ressource desservie, dont certains acteurs-usagers bénéficieront *indirectement* du service écosystémique rendu par la ressource prestatrice. L'avantage de cette redéfinition est d'offrir une visibilité plus grande à ce type de services, en permettant d'identifier la cause de leur vulnérabilité : à moins qu'un usager indirect (i.e. de la ressource desservie) ne se manifeste, personne n'est présent pour les défendre au niveau de l'arbitrage entre les différents usages de la ressource prestatrice.

Cela étant, la question se pose de savoir si seules des ressources naturelles, sans intervention humaine, apparaissent comme susceptibles de fournir ce type de services. Knoepfel et De Buren (2011) laissent cette question de côté mais semblent penser que non, en indiquant que leur conception « *applies, in particular* [et donc pas uniquement], to the services provided by natural resources to the ecosystem which do not involve any human intervention » (nous soulignons). Selon nous, une telle vision est effectivement trop restrictive, et il est aujourd'hui communément admis que l'activité humaine, aussi destructrice puisse-t-elle être, peut aussi avoir des impacts positifs sur les milieux naturels :

On a longtemps considéré les hommes essentiellement comme des agents de perturbation, extérieurs à la nature. [...] Mais depuis que l'on envisage la biodiversité dans une perspective dynamique, on souligne que les hommes sont aussi, à l'inverse, capables d'entretenir la biodiversité. [...] Ce double pouvoir - à la fois de détruire et de maintenir la biodiversité - souligne l'étendue de notre responsabilité. (Larrère 2000 : 17)

A l'heure actuelle, un cas exemplaire d'entretien de la biodiversité par l'être humain est celui des prairies et pâturages secs, qui sont reconnus comme « des milieux naturels à protéger » (en raison de la richesse de leur écosystème) et qui « résultent en grande partie de plusieurs siècles d'exploitation extensive » (donc d'une intervention humaine, OFEV 2007 : 1). Dans ce cas, l'activité humaine fait plus que respecter l'environnement ou préserver les ressources, elle crée une véritable valeur ajoutée. Dans le même ordre d'idée, une ressource manufacturée peut également être créatrice de valeur ajoutée en termes de végétation, de richesse des écosystèmes, etc., et ce même si ce n'est pas sa finalité première. C'est exactement ce qui se produit (dans une mesure qui reste à établir scientifiquement) dans le cas des pertes en eau le long des bisses.

Dans ce contexte, cette assimilation des fonctions environnementales des bisses à des services écosystémiques nous paraît donc à la fois conceptuellement correcte, mais également opérationnellement utile :

- Conceptuellement correcte car nous sommes bien dans le cas d'une prestation qui lie plusieurs ressources¹⁹, qui n'a pas d'usagers directs, et qui apparaît dès lors comme vulnérable dans les arbitrages au niveau des biens et services de la ressource *bisse*.
- Opérationnellement utile justement parce que cette assimilation nous permet de prendre conscience de l'existence même de ces services, de leur vulnérabilité et, partant, d'analyser la manière dont ils sont considérés par les institutions mises en place ou, le cas échéant, de réfléchir à la manière dont ces institutions pourraient les prendre en compte.

¹⁹ L'eau comme ressource prestatrice primaire, le bisse comme ressource prestatrice secondaire, et le sol comme ressource desservie (voir Schweizer 2010 : 85-91 pour plus de détails).

2.2 De l'exploitation durable des systèmes d'irrigation

La constatation préliminaire que nous faisons au point 2.1 vis-à-vis des problèmes relatifs à la définition des *systèmes d'irrigation* vaut également, et sans doute plus encore, en ce qui concerne le concept de *développement durable*. Popularisé en 1987 par le rapport Brundtland (CMED 1987) sous la forme du désormais célèbre triangle du développement durable (qui met en rapport dimensions économiques, sociales et environnementales), le concept s'est ensuite imposé comme principe reconnu par l'ensemble des nations lors de la Conférence de Rio en 1992 (Petitpierre-Sauvain 2007), sans toutefois avoir été défini autrement que de manière « passablement vague et floue » (Gerber 2006 : 46). En dépit (ou peut-être justement en raison) du caractère incertain de sa définition, le terme est depuis devenu « très, trop, à la mode » (Joumard 2005 : 1), sans que les recherches ou rapports qui y font référence ne prennent la plupart du temps la peine de l'opérationnaliser de manière plus précise. Est-ce à dire, comme certains l'affirment, qu'il est impossible de « donner un caractère concret à un concept qui reste à l'évidence beaucoup trop large et imprécis » et qui, « à force de vouloir tout englober et de chercher désespérément à concilier l'inconciliable », reste souvent cantonné dans « la catégorie des bons sentiments » (Theys 2000 : 3 et 9) ? Dans cette section, nous entendons démontrer que cette entreprise de concrétisation est non seulement possible – « la complexité du concept ne le rend[ant] pas plus impropre à une application concrète que d'autres principes tels que l'égalité ou la proportionnalité, qui sont plus familiers » (Petitpierre-Sauvain 2007 : 211) –, mais également nécessaire *justement* en raison du caractère imprécis et, surtout, controversé de sa définition (il s'est en effet développé dans la littérature non pas une, mais bien plusieurs conceptions diamétralement opposées). Pour ce faire, nous déterminerons dans un premier temps derrière laquelle de ces conceptions nous nous rangeons, avant de définir comment nous opérationnalisons, de manière générale, la notion d'« exploitation durable ». Nous traiterons enfin des conséquences de cette opérationnalisation dans le cas spécifique des systèmes d'irrigation, en dégagant de la littérature six critères pour évaluer leur exploitation sous l'angle du développement durable.

Avant cela, il nous semble toutefois nécessaire de nous positionner, à titre préalable, sur deux questions qui entretiennent la confusion terminologique. La première concerne le problème, maintes fois soulevé (e.g. Latouche 2001, Gerber 2006 : 47), de la contradiction fondamentale entre les termes *développement* et *durable*, dont les sens antinomiques entretiennent le caractère vague et flou de la définition du concept, contribuant à le vider de sa substance. Pour éviter cet écueil et en suivant en cela Gerber (2006), nous retiendrons dans le cadre de cette recherche le terme de *durabilité*. Souvent utilisé de manière synonymique à celui de développement durable (e.g. ESCAP 2004 : 17), il a le mérite de ne plus entretenir la confusion sur ce point, en ne supposant plus que c'est le *développement* – terme lourd de connotations – qui doit être durable, mais bien *l'ensemble des activités humaines*.

Quant à la seconde question, elle est en rapport avec quelques confusions terminologiques que l'on retrouve parfois (souvent) dans les cercles administratifs et scientifiques. En sus de sa définition qui est en elle-même controversée, le concept de durabilité est en effet encore affaibli par le fait qu'il est utilisé, à tort, pour qualifier des phénomènes tels que la longévité (voire la pérennité) d'une ressource, de l'un ou l'autre de ses usages, ou de ses structures de gestion. Or, la longévité de l'existence d'une structure de gestion (comme c'est le cas pour les consortages) ou d'une ressource (comme c'est le cas pour les bisses) sur une période temporelle plus ou moins importante ne signifie pas encore que la ressource en question soit exploitée de manière *durable*. De même, la pérennisation d'un usage par la mise en place de conditions (politiques, sociales) favorables à son maintien au fil du temps ne garantit en rien le caractère *durable* de l'exploitation de la ressource dont il est issu. Tout au plus en constituent-ils éventuellement un indice. Ces confusions terminologiques, qui proviennent en grande partie du sens commun des termes *durable* ou *durabilité* – qui caractérisent, selon le Petit Robert, ce qui est « de nature à durer longtemps » – sont à éviter²⁰. Quelle que soit la conception de la durabilité adoptée, le concept désigne une réalité plus riche que ce qui est communément entendu par le terme *durable* dans le langage quotidien, nécessitant une analyse plus fine qu'une simple observation en termes de durée.

²⁰ C'est pourquoi certains lui préfèrent le terme *soutenable*, traduction littérale du terme anglais *sustainable*. Nous nous en tiendrons pour notre part au terme *durable*, retenu dans le cadre des recherches du PNR 61.

2.2.1 Opérationnalisation sur la base d'une conception forte

La principale controverse autour du concept de durabilité, qui oppose partisans d'une conception *faible* aux défenseurs d'une conception *forte*, se cristallise autour de la question de la substituabilité des capitaux naturel, économique ou social²¹. Les premiers admettent une « haute substituabilité dans l'espace et dans le temps » (Joumard 2005 : 2) entre ces capitaux – autorisant ainsi les atteintes au stock des ressources naturelles pour autant qu'elles soient compensées par une accumulation de capital économique et social et n'entraînent pas de diminution du capital total. Cette conception, proche des paradigmes de l'économie néoclassique (e.g. Solow 1974), ne présente en fait pas grand-chose de novateur. Quant aux seconds, plus restrictifs, ils partent de l'hypothèse que la « substituabilité est foncièrement limitée et que la reproduction du capital naturel est une condition du développement à long terme des sociétés humaines » (Godard 2005 : 5) – ajoutant la contrainte de la non diminution du capital naturel à celle du maintien du capital total²². Les conséquences de ces deux approches – en termes de pilotage des politiques publiques ou d'évaluation de projets sous l'angle de la durabilité – divergeant fondamentalement (e.g. Pearce et al. 1996, ARE 2004 : 80), il apparaît dès lors central, lorsqu'il est fait référence au principe, de commencer par se positionner sur cette question. C'est ce que nous entendons faire ici, en tentant de dégager les conceptions retenues d'un côté par le rapport Brundtland et, de l'autre, par les dispositions de la Constitution fédérale suisse qui le concrétise (puisque c'est dans ce pays que se situe nos études de cas).

La détermination de la perspective adoptée dans le rapport Brundtland n'est pas aisée, dans la mesure où le texte ne prend pas explicitement position sur ce point et où cette question n'est pas tranchée de manière unanime par les auteurs : alors qu'il sous-tendrait pour certains une conception faible (Joumard 2005), d'autres affirment au contraire qu'il adopterait implicitement une conception forte (ESCAP 2004). Pour d'autres encore (Flückiger 2006), le rapport choisirait une voie médiane qui irait plus loin que la conception faible, mais resterait en deçà de la conception forte. Ce dernier auteur met en évidence que le rapport, tout en autorisant l'exploitation de ressources non renouvelables à un rythme « qui compromette le moins possible l'avenir » (CMED 1987 : ch.2), exige que, concernant les ressources renouvelables, « le rythme de prélèvement ne dépasse pas la capacité de régénération et d'accroissement naturel » (CMED 1987 : ch.2). Le texte imposerait donc implicitement, pour les ressources renouvelables, une conception forte (en interdisant les atteintes au capital naturel), alors que pour les ressources non renouvelables, il adopterait une voie intermédiaire en autorisant leur exploitation (et donc les atteintes à leur capital naturel) à certaines conditions. Cette dernière interprétation, littérale, nous semble la plus convaincante.

En Suisse, où le concept de durabilité est apparu en ordre dispersé – tant sur le plan terminologique, conceptuel et juridique – depuis plus d'une vingtaine d'années, d'abord sur le plan cantonal puis dans la constitution fédérale (Flückiger 2006), la question se pose également de savoir quelle conception a été retenue. A ce sujet, le Conseil fédéral déclare, dans sa « stratégie pour le développement durable » (ARE 2008), adopter une conception dite « développement durable faible plus ». Cette approche médiane admet « une interchangeabilité limitée entre les stocks de capital, pour autant que la transparence des processus de comparaison soit garantie, que ceux-ci ne se fassent pas systématiquement au détriment de la même dimension et que les limites de capacité de la biosphère soient globalement respectées » (p.10). Le Conseil fédéral reconnaît en parallèle que « de nombreuses dimensions de l'environnement présentent des propriétés spécifiques qui rendent irréaliste d'y substituer du capital social ou économique » (p.10), et impose en ce sens « certaines conditions et limites en termes d'interchangeabilité » (p.10).

²¹ La controverse se pose dans les mêmes termes si l'on considère non pas les trois pôles traditionnels de la durabilité, mais les quatre capitaux développés par la Banque mondiale (capitaux naturel, manufacturé, humain, et social). Pour plus de détails sur la méthode des quatre capitaux, voir en particulier Ekins, Dresner et Dahlström (2007).

²² A noter que la définition même de ce qu'est la durabilité forte ne fait pas l'objet d'un véritable consensus. Pour certains (e.g. ARE 2004 : 80 ; Nicol 2009 : 12), elle suppose la non diminution de l'*ensemble* des capitaux (social, économique et environnemental), alors que pour d'autres (e.g. Pearce, Hamilton et Atkinson 1996 : 87 ; ESCAP 2004 : 23), elle requière le maintien de *certaines éléments* du capital naturel uniquement (une approche qui s'apparente plus à la durabilité *faible plus*, cf. ci-dessous). Nous retiendrons pour notre part la définition de Godard (2005) donnée dans le texte.

Plusieurs auteurs (e.g. Flückiger 2006, Knoepfel 2007, Winter 2007), ont critiqué cette approche²³, soutenant que les différentes consécutions constitutionnelles du principe (préambule, art.2 al.2 et, surtout, art.2 al.4 et 73 de la constitution suisse), militaient en faveur d'une conception forte de la durabilité. Pour Flückiger (2006) en particulier, l'interprétation systématique et téléologique de la constitution plaide, même pour les articles qui renvoient à une perspective tridimensionnelle de la durabilité (en particulier l'art.2 al.2 cst), pour une pondération différenciée des trois principes, au sein de laquelle « les dimensions économiques et sociales sont à intégrer dans une perspective environnementale » (p.490) et doivent être considérées comme des finalités secondaires :

Le développement durable, dans cette perspective tridimensionnelle, est donc à notre avis exactement à l'opposé des tentatives de déréglementation en matière écologique si l'on examine les textes auxquels le constituant s'est référé pour le définir. Il préconise non seulement une extension des préoccupations environnementales dans les politiques économiques et sociales, mais exige en plus une mise en œuvre effective du droit environnemental; le but étant de conduire à un développement durablement équilibré. En résumé, la finalité première de l'objectif du développement durable vise à conserver sur le long terme les bases naturelles de la vie, mises en péril par un développement économique et social inapproprié, à l'attention des générations à venir (c'est la dimension écologique). Les finalités secondaires (prendre en compte les dimensions économiques et sociales) visent quant à elles à aménager les aspects économiques et sociaux de façon à ce que ceux-ci ne mettent pas en péril par leur développement la finalité première de l'objectif. (Flückiger 2006 : 495-496, nous soulignons)

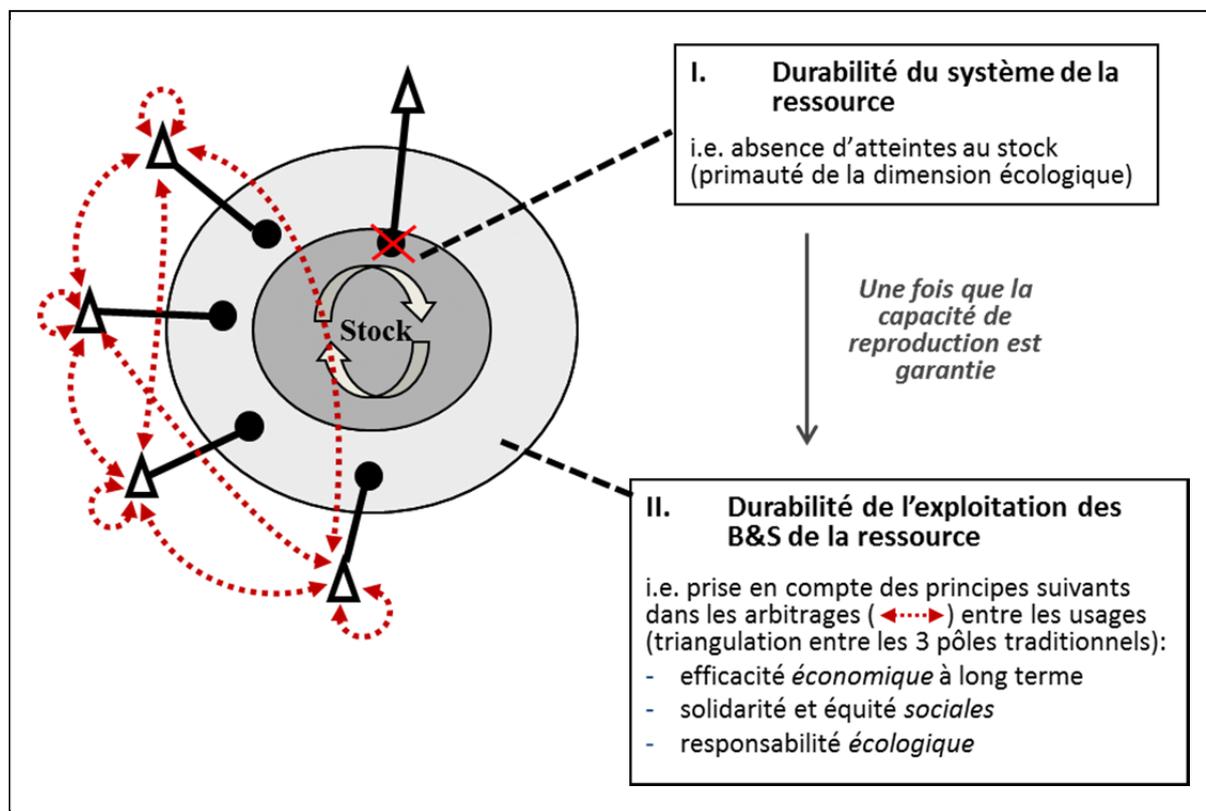
En toute logique, Flückiger juge l'approche du Conseil fédéral d'autant plus inexacte concernant l'art.73, qui adopte une perspective exclusivement écologique et dans le cadre duquel « les aspects économiques et sociaux ne sont [...] que clairement annexes » (Flückiger 2006 : 526).

Pour notre part, c'est derrière cette interprétation de la constitution que nous nous rangerons dans le cadre de cette recherche. L'adoption d'une telle conception (forte) de la durabilité se justifie par ailleurs dans le sens où la préservation du capital naturel (autrement dit du stock des ressources naturelles) apparaît comme le seul moyen d'assurer leur existence à long terme et, partant, de garantir le mieux possible « la possibilité de prélever, dans le présent, et surtout à l'avenir, les biens et services qui en sont dérivés » (Knoepfel et Nahrath 2005 : 205). Notons en guise de conclusion sur cette question de conceptualisation que, considéré sous cet angle, la durabilité ne conduit nullement à une diminution des exigences en matière environnementale. Elle ne constitue ni un « cheval de Troie » (Theys 2000 : 20), ni une « créature de Frankenstein » (Flückiger 2006 : 474), comme certains auraient pu le craindre.

Couplée avec la lecture ressourcielle présentée au point 2.1, cette conception forte de la durabilité permet d'opérationnaliser la notion d'*exploitation durable* à travers la distinction entre durabilité du système de la ressource (préservation de son stock) et durabilité économique, sociale, et environnementale de l'exploitation de ses fruits (voir sur ce point Knoepfel et Nahrath 2005 en Français, et Knoepfel, Nahrath et Varone 2007 en Anglais), en partant du postulat selon lequel « la durabilité de la reproduction des différents systèmes de ressource constitue une condition *indispensable (mais de loin pas suffisante)* pour l'existence de la durabilité des usages sociaux, économiques et culturels des biens et services » (Knoepfel et Nahrath 2005 : 210, nous soulignons). Opérationnalisée de cette manière, une conceptualisation forte de la durabilité ne revient pas à exclure de l'analyse la triangulation traditionnellement assimilée à la durabilité – à savoir l'arbitrage entre les pôles économique, social et environnemental –, mais à la faire intervenir dans un second temps. Plus précisément, s'agissant des ressources naturelles, ces deux étapes se déclinent de la manière suivante :

²³ Ces auteurs font référence à la stratégie du Conseil fédéral de 2002, mais celle-ci n'a pas sensiblement évolué depuis lors.

Figure 4 : opérationnalisation du concept d'*exploitation durable* pour les ressources naturelles



Source : propre illustration

Cette logique est transposable telle qu'elle aux ressources artificielles (telles que, dans le cas qui nous intéresse, les infrastructures d'irrigation, traditionnelles ou non), pour lesquelles la même opérationnalisation en deux étapes peut être appliquée. En effet, la protection du stock de ces ressources apparaît également comme une condition nécessaire pour garantir non seulement « la possibilité de prélever, dans le présent, et surtout à l'avenir, les biens et services qui en sont dérivés » (pour reprendre la citation de Knoepfel et Nahrath 2005 : 205), mais également, dans un second temps, le caractère durable (dans une perspective tridimensionnelle) de l'exploitation desdits biens et services. La seule différence majeure réside dans le fait que, pour ce type de ressources façonnées par l'être humain, la durabilité du système dépendra également largement, en sus de l'absence d'atteintes à leur stock, d'un comportement actif consistant en son entretien adéquat afin d'assurer le maintien et le renouvellement de ses composantes.

2.2.2 Implications pour l'analyse empirique

Combinée à une revue succincte de la littérature traitant de la durabilité dans des domaines plus ou moins connexes²⁴, l'opérationnalisation développée ci-dessus nous permet d'identifier six critères pour évaluer, dans chacune de nos études de cas, le caractère plus ou moins durable de l'exploitation des systèmes d'irrigation (aussi bien du point de vue des systèmes que de l'exploitation des fruits des ressources en présence). Avant de passer à la présentation de ces critères, nous entendons dans un premier temps nous positionner sur quelques points liés à la notion même de *critères d'évaluation* de la durabilité (ou, suivant la terminologie adoptée par certains auteurs, d'indicateurs). Il ne s'agit pas de s'étendre sur la diversité des définitions et des représentations de ce qu'est (ou devrait être) un indicateur, questions qui font l'objet d'une littérature abondante²⁵, mais simplement de nous positionner par rapport i) au caractère qualitatif des critères que nous avons retenus et ii) à la subjectivité qui leur est inhérente.

S'agissant du premier point, il semble qu'il existe dans la littérature un certain scepticisme quant à la légitimité des critères qualitatifs d'évaluation de la durabilité, même si l'on ne peut pas affirmer que « [the] role of quantification assigned by many authors is [...] universally accepted, since some authors regard qualitative indicators [...] as valid tools » (Rigby et al. 2000 : 7). Parmi les auteurs de ce second groupe figurent en particulier Knoepfel et Münster (ARE 2004 : 73ss), dont la catégorisation des différents types de critères envisageables est particulièrement intéressante. Ces auteurs, qui s'intéressent, pour le compte de la Confédération, à l'élaboration d'outils d'évaluation de projets selon le développement durable, identifient cinq types de critères dont ils passent en revue les forces et les faiblesses : les indicateurs quantitatifs ; les indicateurs semi-quantitatifs ; les notations subjectives semi-quantitatives ; les réponses oui/non à une question fermée ; et les réponses qualitatives. Selon eux, le choix des critères d'évaluation adéquats ne doit pas se faire *a priori*, mais au contraire de manière *ad hoc*, « en fonction des données, du temps et des moyens à disposition », de même qu'en « fonction des résultats souhaités » (ARE 2004 : 73).

Dans le cadre de la présente recherche, c'est clairement vers le dernier type de critères – qualitatifs – que ces différentes considérations nous poussent à nous tourner. Nous avons ainsi pris le parti de renoncer à toute évaluation quantitative ou semi-quantitative (notations, pondérations, agrégations) pour nous focaliser sur six critères dont l'évaluation sera uniquement basée sur des observations qualitatives. Cette approche présente au moins deux avantages :

- dans un contexte où l'analyse concerne des périodes qui remontent loin dans le temps (une démarche que l'aspect diachronique de notre recherche suppose), elle pallie aux difficultés liées à l'obtention de données quantitatives précises et diminue le risque de voir les critères être sélectionnés non pas en raison de leur pertinence, mais de la disponibilité des données y relatives ;
- le cadre souple adopté permet d'intégrer à l'évaluation de chacun des critères toutes les observations pertinentes (y compris certaines données quantitatives), offrant des réponses nuancées plus proches de la réalité empirique. Sur cette base, nous serons en mesure d'identifier à la fois des *tendances* au sein d'une même étude de cas (comparaison diachronique entre les périodes t^1 et t^0), puis des *différences* ou *similarités* entre ces différents cas (comparaison synchronique).

Le second point que nous souhaitons discuter ici concerne la subjectivité inhérente d'une part aux choix que nous avons dus effectuer pour sélectionner les différents critères que nous intégrerions à l'analyse – pourquoi intégrer un critère plutôt qu'un autre ? – et d'autre part à l'évaluation qualitative des critères ainsi retenus – dont Knoepfel et Münster soulignent qu'elle engendre « beaucoup de subjectivité » (ARE 2004 : 75). Il ne s'agit pas ici de nier cette part incompressible de subjectivité, mais au contraire de mettre le doigt dessus et de mon-

²⁴ Ont été considérées d'une part des contributions sur l'exploitation durable des services d'eau potable et d'assainissement (Bréthaut 2011 ; Isnard et Barraqué 2010 ; Lejars et Canneva 2009 ; Pezon 2006), des infrastructures de transport (Nahrath, Csikos, Buchli et Rieder 2008) et de l'agriculture irriguée (Zhen et Routray 2003 ; Tardieu et Préfol 2002) et, d'autre part, les travaux de nos prédécesseurs au sein de l'unité Politique publique et durabilité de l'IDHEAP (Nahrath 2003a pour le sol, Reynard et Mauch 2003 pour l'eau ou Rodewald et al. 2003 pour le paysage).

²⁵ cf. par ex. la revue de littérature effectuée par Rigby, Howlett et Woodhouse (2000) ou, dans le cas spécifique de la Suisse, ARE (2004).

trer comment nous avons tenté de la limiter au maximum. S'agissant tout d'abord de la question du choix des critères finalement retenus, celui-ci est fondé sur un processus de sélection qui combine démarches déductives et inductives, contribuant à leur objectivité :

- la sélection a premièrement été effectuée avec le souci de « coller » à l'opérationnalisation du concept de durabilité que nous avons retenue, laquelle repose sur des bases théoriques solides et permet non seulement d'écartier certains critères, mais également d'agencer ceux qui ont été retenus selon une logique objective (critères relatifs à la durabilité du système des ressources en présence, et critères relatifs à l'exploitation de leurs fruits) ;
- elle s'est ensuite basée sur une revue de littérature (cf. note 24) de contributions traitant de domaines variés, dans le but d'élargir notre vision et de ne pas nous limiter à une approche théorique ou à un secteur spécifique ;
- elle a enfin été confrontée à la réalité empirique, puisqu'elle n'a pas été arrêté une fois par toute mais s'est au contraire construite au fil de nos études de cas.

Quant à la question du degré de subjectivité de l'évaluation qualitative des critères retenus, celui-ci n'est à notre sens pas nécessairement plus élevé que dans le cas d'évaluations quantitatives ou semi-quantitatives. En effet, comme le remarquent justement Knoepfel et Münster, les critères d'évaluation « comprennent toujours une marge d'interprétation », et « ce n'est pas parce qu'un outil contient des chiffres et effectue des calculs qu'il donnera un résultat 'vrai' » (ARE 2004 :75). Dans le cas de critères quantitatifs comme qualitatifs, l'analyste se doit donc d'être conscient de cette part de subjectivité, et d'agir pour la limiter. Dans le cadre de cette recherche, cela sera fait d'une part à travers l'élaboration de sous-critères comprenant les éléments empiriques effectivement pertinents en rapport avec chacun des critères, et d'autre part par le fait que la réalisation des études de cas sera réalisées par trois personnes différentes (Karina Liechti et Raimund Rodewald pour le Haut-Valais, Rémi Schweizer pour le Valais romand), permettant ainsi de croiser et de confronter les regards sur la réalité empirique.

Ces quelques précisions apportées, nous pouvons passer à la présentation des six critères retenus. Les trois premiers renvoient au stock des ressources *bisse* et, partiellement, *eau*, alors que les suivants traitent des dimensions économiques, sociales et environnementales de l'exploitation des systèmes d'irrigation, en tenant compte de leur caractère multifonctionnel. Les trois premiers critères se déclinent de la manière suivante : le premier renvoie à la stabilité de l'approvisionnement en eau, i.e. à des questions liées aux stocks des ressources *bisse* et *eau* ; le deuxième traite des caractéristiques mêmes des infrastructures du réseau, en se demandant si elles sont développées de manière cohérente ; et le troisième s'intéresse à l'entretien et au renouvellement de ces infrastructures. Quant aux trois suivants, ils renvoient aux modalités d'exploitation de trois usages de la ressource *bisse* (usages agricoles, touristiques et services écosystémiques) en intégrant des questions transversales liées aux ressources *eau* et *sol*. Le tableau ci-dessous offre une présentation détaillée de ces différents critères en retraçant leur paternité et en proposant également les sous-critères qui permettront, sur le terrain, de les appréhender de manière plus fine :

Tableau 1 : critères de durabilité

Explications et justification	Sous-critères
Durabilité du système des ressources en présence	
1. Stabilité de l'approvisionnement en eau du réseau	
<p>Ce critère renvoie à la durabilité du système des ressources <i>eau</i> et <i>bisse</i>, le stock de cette dernière comprenant tout autant les infrastructures du réseau que la capacité physique de sa source ou le sol sur lequel s'écoulent les canaux traditionnels (cf. annexe 1, tableau 2). L'approvisionnement en eau du bisse sera considéré comme stable si la ressource apparaît disponible en quantité suffisante pour garantir aux usagers, de manière constante, des volumes d'eau conformes à leurs droits sur le système hydrique ou, tout au moins, à la capacité des infrastructures. Cette stabilité dépendra à la fois des caractéristiques physiques de la ressource en eau, du degré de conflictualité de ses usages, et de la capacité de l'entité propriétaire du bisse à défendre cet approvisionnement.</p> <p>Justification : ce critère est essentiel car il constitue une condition indispensable pour que l'on puisse parler ensuite d'exploitation durable de tel ou tel usage du réseau d'irrigation. Il est en fait susceptible d'influencer, au stade de l'exploitation, l'ensemble des dimensions de la durabilité, et on voit mal comment un système d'irrigation dont l'approvisionnement en eau ne serait pas assuré puisse ensuite remplir les conditions d'une exploitation qui soit socialement, économiquement ou environnementalement durable. Ce critère, comme les deux suivants, souligne l'importance de la durabilité au niveau du système des ressources comme condition nécessaire (mais insuffisante) à la durabilité de l'exploitation de leurs fruits.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - qualité de l'approvisionnement en eau (variabilité du débit, nombre de ruptures, etc.) - disponibilité de la ressource - degré de rivalités autour des usages de la ressource - positionnement de l'entité propriétaire du bisse dans les arbitrages entre les usages de la ressource
2. Cohérence du développement du réseau	
<p>Ce critère nous est inspiré par Bréthaut (2011), qui l'utilise pour évaluer la dimension technique de la durabilité. Nous considérons pour notre part qu'il renvoie directement au stock, et donc au système, de la ressource <i>bisse</i>. Il s'agit d'analyser dans quelle mesure le réseau est développé de façon cohérente par rapport aux besoins de ses utilisateurs et permet d'assurer une certaine équité dans l'accès (physique) aux infrastructures. Cette « cohérence » renvoie donc principalement au dimensionnement et au positionnement des infrastructures, et ce en rapport avec l'ensemble des usages qui sont faits du réseau en question (agricoles, touristiques, etc.).</p> <p>Justification : ce critère, comme le précédent, renvoie aux systèmes des ressources en présence. Il se justifie dans le sens où il est difficilement concevable qu'un réseau qui ne serait pas développé de manière cohérente par rapport aux besoins de ses usagers puisse, même si son approvisionnement en eau est assuré, permettre de remplir par la suite les conditions d'une exploitation qui soit durable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - dimensionnement des infrastructures (principales, secondaires), en particulier en rapport avec les usages agricoles et touristiques (lorsqu'ils sont présents) - positionnement des infrastructures (principales, secondaires), en particulier en rapport avec les usages agricoles et touristiques (lorsqu'ils sont présents) - présence de tronçons à risques de rupture élevés - caractéristiques techniques des infrastructures mises en place
3. Entretien et renouvellement du stock du réseau	
<p>Alors que pour les auteurs qui traitent des services urbains de l'eau (Isnard et Barraqué 2010 ; Lejars et Canneva 2009 ; Pezon 2006), ce critère concerne la dimension économique de la durabilité, nous considérons pour notre part qu'il renvoie, comme le précédent, au stock de la ressource <i>bisse</i>. Il s'agit ici d'évaluer la capacité des modalités d'entretien (ordinaire et extraordinaire) et de financement prévues à garantir le maintien en bon état du réseau, pour assurer son renouvellement au fil du temps.</p> <p>Justification : ce critère est le dernier qui renvoie au système des ressources en présence. Il constitue en fait le prolongement du précédent : il ne suffit pas que le réseau soit développé de manière cohérente, encore faut-il que cette cohérence puisse être maintenue au fil du temps à travers le maintien en bon état des infrastructures du réseau.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - état des infrastructures (principales, secondaires), en particulier en rapport avec les usages agricoles et touristiques (lorsqu'ils sont présents) - modalités effectives d'entretien (ordinaire et extraordinaire), i.e. telles qu'elles sont accomplies par les acteurs sur le terrain

Durabilité de l'exploitation des biens et services des ressources en présence	
4. Distribution écologiquement rationnelle, socialement équitable, et économiquement viable de l'eau (usages agricoles)	
<p>Ce critère, volontairement large, concerne l'exploitation des usages agricoles des ressources <i>bisse</i> et, indirectement, <i>eau</i>. Il renvoie à la fois aux dimensions environnementales (favorisation d'un usage mesuré des ressources en eau), économiques (approvisionnement en eau conforme aux exigences minimales nécessaires aux activités des usagers), et sociales (équité d'accès aux « fruits » du réseau) de la durabilité. Il s'agit en particulier de voir comment ces différents objectifs potentiellement contradictoires sont coordonnés, permettant d'optimiser au mieux l'exploitation des infrastructures. Si cela se révèle pertinent, une analyse des modalités de répartition de l'eau en termes de quotas global et individuels (cf. Knoepfel et Nahrath 2005) pourra être réalisée.</p> <p>Justification : ce critère renvoie en particulier à la manière dont les usages agricoles sont coordonnés <i>entre eux</i> en vue de réguler les rivalités homogènes qui ont surgi (ou sont susceptibles de surgir) ; il se situe donc clairement au second niveau d'analyse (durabilité de l'exploitation des B&S). Une focalisation sur ces usages agricoles se justifie car ceux-ci représentent les usages traditionnels des bisses, qui ont suscité et suscitent encore à l'heure actuelle de nombreuses rivalités susceptibles de remettre en question le caractère socialement, économiquement ou environnementalement durable de leur exploitation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - éco : conformité aux besoins des usagers, effet sur le revenu des exploitants, étendue du gaspillage - socio : équité dans le financement, la répartition de l'eau, les contributions d'entretien, le droit de gestion (si présent). S'il y a des différences, sont-elles fondées sur des critères objectifs ? - écolo : protection quantitative des ressources en eau, usage mesuré de la ressource <p><i>(ces sous-critères sont issus d'une analyse transversale des divers textes cités à la note 24)</i></p>
5. Intégration coordonnée des usages touristiques	
<p>Ce critère concerne la manière dont les usages touristiques sont intégrés par et coordonnés avec les usages préexistants. Il s'intéresse d'une part à la coordination avec les usages agricoles du <i>bisse</i> – il s'agit surtout dans ce cadre de voir dans quelle mesure ceux-ci sont influencés par l'émergence de ces nouveaux usages – et d'autre part à la coordination de ces usages touristiques entre eux. La question qui se pose en particulier est celle de savoir dans quelle mesure ces nouveaux usages viennent perturber les équilibres préexistants ou, au contraire, s'y intégrer.</p> <p>Justification : ce critère renvoie à la manière dont les usages agricoles et touristiques des bisses sont coordonnés en vue de réguler les rivalités hétérogènes qui ont surgi (ou sont susceptible de surgir), ou, au contraire, d'exploiter les synergies potentielles. Par rapport au critère précédent, celui-ci élargi la focale en considérant les interactions entre deux types d'usages. Son analyse se justifie pleinement dans le contexte actuel de regain d'intérêt patrimonial et touristique pour les bisses, qui semble d'ailleurs aller en s'accroissant (en témoigne la récente création de l'association des bisses du Valais, dont l'objectif premier est une labellisation au patrimoine culturel de l'UNESCO).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - nombre, fréquence et intensité des rivalités entre usages touristiques et agricoles - nombre, fréquence et intensité des problèmes infrastructurels engendrés par ces usages touristiques - éventuels impacts positifs de l'arrivée de ces nouveaux usages
6. Maintien des services écosystémiques	
<p>Ce dernier critère concerne spécifiquement les services écosystémiques de la ressource <i>bisse</i>, tels que nous les avons définis au point 2.1.4. Il renvoie en ce sens clairement à la dimension environnementale de l'exploitation des ressources <i>bisse</i> et <i>sol</i> (à la fois en termes de biodiversité et de paysage rural traditionnel proche de l'état naturel). Il s'agit en particulier de se poser la question de l'évolution de ces services et d'examiner leur coordination avec les autres usages (en particulier agricoles et touristiques) des bisses.</p> <p>Justification : ce critère renvoie à la régulation de l'ensemble des rivalités ou synergies qui sont susceptibles de surgir en rapport avec ces services écosystémiques. L'intérêt est bien ici le maintien d'une <i>valeur ajoutée</i> qui résulte de plusieurs siècles d'exploitation humaine, une question dont l'importance est centrale à la fois en termes écologiques, mais également patrimoniaux et touristiques puisque cette biodiversité constitue précisément un des attraits des bisses. Ces enjeux justifient pleinement son analyse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - proportion d'infrastructures pas (ou traditionnellement) canalisées - taux de fuites - proportion de parcelles irriguées gravitairement <p><i>(l'évaluation ne reposera donc pas sur une analyse biologique, mais sur des déductions découlant de l'observation des éléments supposés engendrer ces services)</i></p>

L'identification de ces critères nous permet de corroborer notre postulat de départ selon lequel le comportement des acteurs serait déterminant pour expliquer le caractère plus ou moins durable de l'exploitation des systèmes d'irrigation. En effet, comme le démontre brièvement l'analyse ci-dessous, chacun de ces critères dépend au moins partiellement du comportement des acteurs-usagers, -propriétaires ou -gestionnaires :

- *stabilité de l'approvisionnement en eau du réseau* : même si cette stabilité peut avant tout sembler dépendre de caractéristiques physiques inhérentes au système hydrique (disponibilité de la ressource, variabilité du débit), elle n'en est pas moins influencée par des comportements humains. En effet, l'intensité des usages des ressources en eau, de même que la capacité des acteurs à coordonner ces différents usages (deux éléments qui dépendent directement d'un comportement imputable aux différents acteurs-usagers à l'échelle du bassin versant), peuvent avoir un impact déterminant sur la stabilité de l'approvisionnement en eau du système d'irrigation étudié (en particulier lorsque les prélèvements envisagés excèdent la disponibilité de la ressource).
- *cohérence du développement du réseau* : dans le cas de ressources manufacturées telles que les infrastructures d'un réseau d'irrigation (contrairement à ce qui prévaut pour la plupart des ressources naturelles), le développement même de l'objet qui constitue la ressource (et détermine donc l'ensemble de ses caractéristiques techniques et des usages futurs) dépend en grande partie du comportement et des choix des acteurs (qui seront ou non les usagers futurs) au moment de la construction ou de travaux de rénovation de grande envergure.
- *entretien et renouvellement du stock du réseau* : le stock des ressources manufacturées ne se renouvelant que moyennant intervention humaine, les réseaux d'irrigation nécessitent, pour se maintenir en bon état, un comportement actif de la part d'acteurs (usagers ou non).
- *caractère durable de la distribution de l'eau* : la capacité des infrastructures d'un réseau d'irrigation est fondamentalement limitée par les caractéristiques physiques de la source en eau d'une part et les caractéristiques techniques du réseau d'autre part. Dans un tel contexte, chacune des dimensions de ce critère (viabilité économique, équité sociale et rationalité écologique) dépendra en grande partie de la quantité d'eau effectivement prélevée par chacun des acteurs-usagers du réseau, et plus précisément de leur disposition à limiter et à coordonner leurs prélèvements.
- *intégration coordonnée des usages touristiques* : l'intégration réussie des usages touristiques dépend essentiellement du comportement respectif des acteurs-usagers à la fois agricoles et touristiques, et d'une relation de respect mutuel qui doit s'instaurer entre eux.
- *maintien des services écosystémiques* : ces services écosystémiques découlent de plusieurs siècles d'exploitation agricole extensive, que ce soit au travers des infiltrations en eau qui interviennent le long des bisses traditionnels ou de l'irrigation gravitaire historiquement pratiquée. Dans les deux cas, leur maintien dépend du comportement actif et des choix des acteurs concernés, que ce soit au moment de la construction (canalisation vs canal à ciel ouvert) ou de l'exploitation (irrigation gravitaire vs par aspersion) du réseau.

2.3 Des régimes institutionnels aux arrangements régulatifs

Dans les deux sections précédentes, les concepts de *systèmes d'irrigation*, puis d'*exploitation durable* de ces systèmes, ont été opérationnalisés à travers l'assimilation à un complexe multiressourciel composé des ressources *eau, bisse* et *sol*, puis le développement d'une grille de lecture formée de six critères pour évaluer, dans un cas concret, la durabilité de l'exploitation de ces ressources. En d'autres termes, ces deux sections nous ont fournis les outils pour évaluer la variable *dépendante* de notre seconde question de recherche (à savoir le caractère plus ou moins durable de l'exploitation des systèmes d'irrigation analysés). A ce stade, rien ou presque n'a en revanche été dit sur la nature des dimensions supposées influencer de manière prépondérante ce caractère plus ou moins durable (i.e. sur la ou les variables *indépendantes*). C'est précisément sur cette question que se penchera la présente section.

Conformément à notre posture néo-institutionnaliste et à l'ébauche de cadre conceptuel représentée à la figure 1, et compte tenu du fait que l'ensemble des critères de durabilité identifiés dans le tableau 1 dépend au moins partiellement du comportement des acteurs-usagers, -propriétaires ou -gestionnaires des systèmes d'irrigation, nous considérerons comme variable indépendante *l'ensemble des dimensions régulatrices* (i.e. institutions) susceptibles d'expliquer, dans le sens où elles le facilitent ou le contraignent, le comportement de ces acteurs. Plus particulièrement, l'accent sera mis, au sein de cet ensemble, sur les dimensions régulatrices dont sont issus les modes de gestion *communautaires* traditionnellement liés à l'exploitation des bisses valaisans, dont cette recherche vise précisément à étudier d'une part l'évolution (question de recherche no1), et d'autre part l'influence en termes de durabilité (question de recherche no2).

Comme nous le soulignons déjà dans l'introduction, les bisses ne sont en effet que rarement des affaires purement privées. Tout comme le constate Bruttin (1931 : 19) vis-à-vis des alpages – « nous devons admettre comme certain que dès l'origine, les alpages ont dû être exploités en commun » –, les bisses valaisans ont également été, en raison d'une part des coûts élevés engendrés par leur construction et leur entretien, et, d'autre part, de leur importance dans une société agro-pastorale et dans un canton au climat particulièrement sec, exploités en commun dès leur apparition, par un consortage²⁶ ou, plus rarement, une administration communale (dans le même sens, Reynard et Baud 2002). Traditionnellement, l'exploitation des bisses se décline de la manière suivante : chaque membre d'un consortage reçoit un certain nombre de droits d'eau pour la jouissance desquels il devra en contrepartie s'acquitter d'un certain nombre d'obligations (entretien, financement) ; le consortage fonctionne ensuite grâce à deux organes (comité et assemblée générale) qui assurent la participation des usagers à l'exploitation et à la gestion du bisse. La fixation de ces droits, de ces obligations, et, plus généralement, des modalités de fonctionnement de la structure de gestion ainsi créée constituent autant d'éléments sur lesquels les usagers doivent se mettre d'accord, tacitement, oralement ou par écrit.

La particularité principale de cette gestion est de ne pas être l'apanage d'un acteur exogène (par exemple étatique) qui chercherait, dans une perspective *top-down*, à réguler l'exploitation de la ressource ; elle est au contraire issue des acteurs-usagers eux-mêmes, à travers la création d'une structure endogène à laquelle il reviendra de gérer et de protéger au quotidien la ressource en question. Constitués pour une durée indéterminée ou à l'occasion d'évènements ponctuels tels qu'un remaniement parcellaire ou une amélioration structurelle, ces consortages sont fréquents et multiséculaires en Valais. Ils constituent une forme de régime de gestion communautaire, dont la robustesse a maintes fois été soulignée et dont l'étude a valu un prix Nobel à Elinor Ostrom (voir en particulier Ostrom 1990a). En ce sens, ils représentent un exemple typique de ce que cette auteure appelle les *Common pool resources (CPR) institutions* (Reynard 2002), que l'on peut définir comme des « groupes d'individus clairement définis qui, en établissant un ensemble de règles régulant leur propre usage de la ressource en accord avec ses particularités propres, créent un arrangement institutionnel local pérenne capable d'assurer le monitoring des actions de ses membres face à la ressource, de résoudre les conflits et

²⁶ Les consortages, tels que nous les avons brièvement définis à la note 4, représentent une forme d'organisation au sein de laquelle les usagers d'une ressource (alpage, forêt, bisse) vont unir leurs efforts pour construire et/ou exploiter cette ressource, en particulier en régulant de manière stricte ses modalités d'accès et de partage.

d'administrer des sanctions aux contrevenants ». (Nahrath, Gerber et Varone 2009 : 10). En Suisse, cette forme d'organisation est expressément reconnue par les autorités étatiques depuis l'introduction du code civil de 1907, qui réserve aux cantons les compétences en la matière (art.59 al.3 CC²⁷) – en Valais, c'est l'art.66 de l'ancienne loi valaisanne d'application du code civil suisse du 15 mai 1912 qui concrétise cette compétence (repris dans les articles 126 à 131 de la LACC du 24 mars 1998²⁸), en laissant une large autonomie à ces corporations quant à leur organisation et aux modalités concrètes de gestion mises en place.

Cela étant, il est essentiel de garder à l'esprit que la notion de *gestion communautaire des ressources (GCR)* – avec les différents types de modes de gestion qui la composent potentiellement – désigne une réalité multiple. Sous l'appellation GCR se cache en fait tout « un éventail de modes de gestion, allant de formes traditionnelles aux approches modernes » (Roe, Nelson et Sandbrook 2009 : x), et l'on ne saurait par exemple considérer la présence d'une structure de gestion communautaire traditionnelle (type consortage) comme en étant le seul élément constitutif ; sur ce point comme sur tant d'autres, la diversité empiriquement observée nous enseigne « à quel point il faut éviter les généralisations hâtives » (Plante et André 2002 : 126). Dans ce contexte, notre objectif sera dans cette section d'offrir une grille de lecture qui nous permette premièrement d'analyser ces modes de gestion communautaires à la fois sous leur forme traditionnelle et tel qu'ils ont (potentiellement) évolué, et secondement d'évaluer le rapport entre les dimensions régulatrices dont sont issues ces modes de gestion et le caractère plus ou moins durable de l'exploitation des systèmes d'irrigation.

Pour réaliser cet exercice de définition, de conceptualisation et d'opérationnalisation, une piste aurait été de nous baser directement sur les théories issues des travaux sur les *CPR institutions*, et en particulier sur les critères de design institutionnel qui y sont développés. Pour un certain nombre de raisons que nous évoquerons au point 2.3.1, nous privilégierons une approche alternative plus englobante, en mobilisant le cadre d'analyse des Régimes institutionnels de ressources (abrégé *cadre d'analyse des RIR*), dont l'ambition est justement l'identification et l'analyse en termes de durabilité des principales dimensions régulatrices influençant le comportement des acteurs. Ce cadre d'analyse, tel qu'il s'est développé au fil de ses applications empiriques, fournira nos principales bases théoriques et conceptuelles, quoique nous emploierons également certaines notions issues des théories de la régulation sociale (Reynaud 1989), de la sociologie de l'action publique (Lascombes et Le Galès 2007), ou de la théorie du droit administratif (Moor et Poltier 2011).

La présente section sera organisée comme suit. Nous commencerons par évoquer les raisons qui nous ont poussés à dépasser l'approche ostromienne, avant de présenter le cadre d'analyse des RIR tel qu'il s'est développé au fil de ses applications empiriques, en mettant l'accent sur les concepts de régime institutionnel (RI), de marge de manœuvre et de processus de régulation. A partir de là, nous en arriverons au concept d'arrangement régulateur (AR), qui nous permettra d'analyser, sur le terrain et dans chaque cas concret, comment se composent effectivement les dimensions régulatrices pertinentes vis-à-vis des systèmes d'irrigation analysés. La notion de *modes de gestion communautaires* pourra ensuite, sur cette base, être définitivement opérationnalisée.

²⁷ RS 210

²⁸ RS/VS 211.1

2.3.1 Dépasser la théorie des CPR

D'une manière générale et malgré leur diversité, les différents types de GCR et les modes de gestion spécifiques qui les composent se fondent essentiellement « sur le savoir relatif aux ressources de propriété commune » (Roe et al. 2009 : 9), soit sur un corpus théorique important développé à partir du milieu des années 1980 (e.g. Ostrom 1990a et 2000, Baland et Platteau 1996 et Agrawal 2001 pour des approches générales ; Wade 1988, Sengupta 1991 ou Lam 1998 concernant plus spécifiquement les systèmes d'irrigation). A première vue, il pourrait donc paraître logique de nous fonder sur cette riche littérature pour opérationnaliser le concept de *modes de gestion communautaires*. Après avoir grossièrement parcouru les principales caractéristiques de ce corpus théorique, nous montrerons toutefois que celui-ci comprend, en seconde lecture, un certain nombre de limites qui rendent son application difficile dans le cadre spécifique de cette recherche, raison pour laquelle un cadre d'analyse alternatif sera privilégié.

La théorie des CPR en bref

S'inscrivant dans les courants du néo-institutionnalisme économique et adoptant une approche ressourcielle largement similaire à celle présentée dans la section 2.1, la théorie des CPR se concentre sur l'analyse des modalités d'exploitation des ressources communes – les *common-pool resources (CPR)* que nous avons déjà mentionnées –, qui sont caractérisées par la difficulté d'exclusion des usagers potentiels et la soustraitabilité des unités de ressources (Ostrom 1990a : 31). Pour reprendre les termes de Nahrath (2003b : 74), ces deux dimensions se déclinent de la manière suivante :

- *Difficulté d'exclusion* : « la taille du système de la ressource est suffisamment importante pour que la mise en œuvre d'un système de contrôle et d'exclusion de son accès à toute une série de bénéficiaires potentiels soit coûteuse »
- *Soustraitabilité des unités de ressource* : « le prélèvement d'une certaine quantité d'unités de la ressource par un utilisateur se fait au détriment de l'ensemble des autres utilisateurs, dans la mesure où il réduit d'autant la quantité disponible pour ces derniers, ce qui a pour conséquence de créer des situations de *rivalités* autour de la consommation de cette ressource »

Le grand intérêt accordé à ces CPR par des auteurs d'horizons variés s'explique par le fait que la plupart des ressources naturelles, et sans doute également manufacturées, correspondent à cette définition. Les infrastructures d'irrigation (ressource *bisse*) ne font d'ailleurs pas exception : l'eau qui est prélevée par un usager pour irriguer son terrain n'est plus disponible pour le suivant, et le contrôle de l'ensemble des infrastructures d'un réseau afin d'exclure d'éventuels prétendants à la consommation des biens et services fournis se révèle particulièrement difficile et coûteux (financièrement, mais également en termes de temps, de moyens organisationnels à mettre en place, etc.). C'est cette situation complexe, qui combine *rivalités* et *difficultés d'exclusion*, qui rend la gestion et l'exploitation de ces CPR problématiques.

Sur la base de ce constat, l'essentiel du propos des auteurs de la théorie des CPR sera de souligner – à partir d'une discussion critique des trois modèles théoriques que sont « the tragedy of the commons » (Hardin 1968), « the prisoner's dilemma game » (Dawes 1973), et « the logic of collective action » (Olson 1965), qui dominaient jusqu'alors la littérature sur la gestion des ressources naturelles (cf. Ostrom 1990a : 2-7) – qu'il existe une troisième voie entre la centralisation étatique et la privatisation des droits de propriété et d'usage, auxquelles les recommandations issues de ces modèles ont tendance à mener. Cette troisième voie consiste précisément en la mise en place de systèmes de gestion auto-organisés, soit en la prise en charge par les usagers eux-mêmes de la gestion et de l'exploitation de la ressource – usagers « qui, par l'intermédiaire de liens contractuels librement consentis, se dotent d'institutions permettant de régler et de contrôler l'accès et l'usage de la ressource de telle manière que le système de reproduction de celle-ci ne soit pas mis en péril par une utilisation abusive ou inappropriée » (Nahrath 2003b : 75).

Dans ce contexte, le premier objectif de ces auteurs sera dès lors de chercher à expliquer quelles sont les *conditions qui favorisent l'émergence, la longévité, et la réussite* (« success ») de tels systèmes de gestion²⁹. La variable dépendante principalement mise en avant par leurs recherches sera donc tantôt l'émergence de systèmes de gestion auto-organisés, et tantôt leur longévité, leur succès ou leur caractère durable, sans que ces notions ne soient véritablement définies de manière précise (Agrawal 2001 : 1666), et encore moins de manière identique. Quant à leurs variables indépendantes, elles consistent en un certain nombre de conditions, de critères, de principes de design institutionnels (les termes varient) censés favoriser soit l'émergence, soit le succès et la longévité de ces modes de gestion. Agrawal (2001), en combinant et en offrant une relecture critique des travaux de Wade (1988), Ostrom (1990a) et Baland et Platteau (1996), identifie 30 à 40 critères qui seraient déterminants pour expliquer le « succès » des *CPR institutions*. Ces critères peuvent être regroupés en quatre groupes (Agrawal 2001 : 1653) : a) caractéristiques de la ressource ; b) caractéristiques du groupe d'utilisateurs ; c) caractéristiques de l'arrangement institutionnel mis en place ; d) nature des relations entre ce microcosme local et des facteurs exogènes (Etat, marché, technologie). Sans rentrer dans le détail de ces différents critères et conditions, il peut être intéressant de mentionner ici à titre d'illustration ceux développées par Ostrom, qui ont reçu un large écho dans la littérature et que nous mobiliserons de manière ponctuelle dans le cadre de cette recherche.

S'agissant de la première question mentionnée ci-dessus (l'émergence de systèmes de gestion auto-organisés), Ostrom (2000 : 34-35) identifie dix conditions supposées nécessaires (mais pas forcément suffisantes) au développement de tels systèmes de gestion. Ces conditions, relatives d'une part à la ressource exploitée (R1 à R4), et d'autre part au groupe d'utilisateurs qui l'exploite (U1 à U6), sont traduites de la manière suivante par Nahrath (2003b : 75) :

- R1** *Possibilité d'améliorer la situation* : la ressource ne se trouve pas dans un état – de dégradation ou au contraire de sous-exploitation – tel qu'il ne serve à rien aux utilisateurs de s'organiser.
- R2** *Indicateurs* : des indicateurs fiables et pertinents concernant l'état dans lequel se trouve le système de la ressource sont facilement accessibles.
- R3** *Prévisibilité* : les flux de ressources disponibles et prélevables sont relativement prévisibles.
- R4** *Etendue du système* : le système de la ressource est suffisamment petit, compte tenu des technologies de transport et de communication utilisables, pour que les utilisateurs puissent acquérir une connaissance précise des frontières externes et des microenvironnements internes.
- U1** *Importance de la ressource* : les utilisateurs dépendent de la ressource pour une part importante de leur approvisionnement.
- U2** *Compréhension commune* : les utilisateurs partagent une image commune du fonctionnement du système de la ressource (caractéristiques R1 à R4), ainsi que de la manière dont leurs actions affectent la ressource et les autres utilisateurs.
- U3** *Horizon d'attente* : les utilisateurs ont un horizon d'attente (temporel) suffisamment large, pour que leurs besoins puissent être comblés par le système de la ressource.
- U4** *Confiance réciproque* : les utilisateurs ont suffisamment confiance entre eux pour qu'ils tiennent leurs promesses et puissent entretenir des relations de réciprocité.
- U5** *Autonomie* : les utilisateurs ont la possibilité de définir des règles d'accès à la ressource et à son exploitation de manière autonome, sans intervention extérieure susceptible de les contrecarrer.
- U6** *Expériences organisationnelles antérieures* : les utilisateurs bénéficient d'une expérience minimale, acquise dans des organisations locales voisines, sur la manière de gérer une organisation.

²⁹ Un second objectif, qui relève plus d'une démarche politique et prescriptive que scientifique, sera de montrer pourquoi et en quoi ces systèmes auto-organisés constituent une meilleure solution pour l'exploitation des ressources (Nahrath 2003b : 74). Certains auteurs vont jusqu'à parler de biais idéologique (Knoepfel et al. 2007 : 473).

Même si notre recherche ne se focalise pas sur l'émergence des modes de gestion communautaires, mais plutôt sur leur évolution (première question de recherche), ces critères revêtent tout de même un intérêt pour notre étude compte tenu de la relation étroite observée entre émergence et longévité des systèmes de gestion auto-organisés – « the close and complex relationship between origins and continued existence » (Agrawal 2001 : 1658). La question de l'impact d'une évolution de certaines de ces conditions sur les modes de gestion communautaire mis en place se pose donc. Pour cette raison, nous mobiliserons certains de ces critères lorsque nous formulerons les hypothèses relatives à cette question de recherche (partie 3.1).

Par rapport ensuite à la seconde question qui intéresse les théoricien-ne-s des CPR (à savoir le succès des systèmes de gestion auto-organisés), Ostrom (1990a : 90) développe huit principes de design institutionnel supposés le favoriser. Pour l'auteure, ces huit principes interdépendants et complémentaires correspondent chacun à « an essential element or condition that helps to account for the success of these institutions in sustaining the CPRs and gaining compliance of generation after generation of appropriators to the rules in use » (Ostrom 1990a: 90). Ces principes se déclinent de la manière suivante (traduction adaptée de Nahrath 2003b : 76) :

1. Définition claire du groupe d'utilisateurs et des frontières de la ressource
2. Congruence entre les règles d'appropriation / de fourniture de la ressource et les conditions locales (disponibilité de la ressource et besoins d'usages)
3. Arrangements fondés sur le principe d'un choix collectif dans la mesure où la plupart des individus concernés par les règles opérationnelles peuvent participer à leur élaboration ou modification
4. Contrôle des comportements relatifs à l'appropriation de la ressource effectué sous la responsabilité de - ou directement par - les utilisateurs de la ressources eux-mêmes
5. Définition des sanctions contre les contrevenants selon un principe de graduation
6. Mécanismes de résolution des conflits caractérisés par un accès rapide et facilité à des arènes locales peu coûteuses en termes de temps et de moyens
7. Absence d'ingérence des autorités gouvernementales extérieures (les droits à l'auto-organisation des utilisateurs ne doivent pas être limités ou contrecarrés par ces autorités)
8. Organisation des activités de gestion en plusieurs niveaux qui s'emboîtent les uns les autres

Ces principes de design institutionnels pourraient, à première vue, être d'un intérêt tout particulier pour l'opérationnalisation de la variable *modes de gestion communautaire*, ce d'autant qu'ils ont parfois été utilisés pour évaluer le caractère communautaire de structures de gestion (e.g. Bréthaut et Nahrath 2010). Nous verrons toutefois ci-dessous que la plupart ne sont pas spécifiques à une gestion communautaire et que leur intérêt par rapport à cette question est relativement limité.

Limites de la théorie des CPR

Au-delà de certains problèmes substantiels et méthodologiques que posent, d'une manière générale, les approches brièvement exposées ci-dessus (problèmes sur lesquels nous ne nous étendrons pas mais dont Agrawal 2001 donne un tour d'horizon détaillé), la théorie des CPR contient un certain nombre de limites qui vont nous pousser, sans toutefois totalement renier ses apports, à privilégier un cadre d'analyse alternatif. Ces limites, liées à leurs objets d'étude, à l'absence de considération pour les politiques publiques, à leur design de recherche, et à l'absence de grille de lecture pour qualifier un système de gestion spécifique de plus ou moins communautaire, rendent ces approches inadaptées au contexte spécifique de notre recherche :

Encadré 1 : limites des approches issues de la théorie des CPR

1. Inadaptation à l'étude de systèmes ressourciels multifonctionnels (joint uses situation)

Cette première limite (cf. par ex. Knoepfel et al. 2007 : 473) se fonde essentiellement sur une constatation relative à l'objet d'étude appréhendé par les approches se réclamant de la théorie des CPR : celles-ci ont essentiellement été développées pour l'analyse « de petites communautés caractérisées par un usage homogène » de la ressource, i.e. en se basant « sur l'idée d'une demande locale et homogène en services » (Gerber 2006 : 98 et 99). Si ce type de situations caractérisait sans aucun doute bon nombre de systèmes d'irrigation valaisans au début du siècle passé, tel n'est assurément plus le cas dans le contexte de diversification des usages qu'ont connu ces systèmes tout au long du 20^e siècle, tant à l'échelle des bassins versants (ressource *eau*) que des infrastructures d'irrigation en tant que telles (ressource *bisse*) – cf. figure 3. L'application de ces approches à l'étude globale des systèmes d'irrigation multifonctionnels est en ce sens susceptible de poser problème, dans la mesure où le périmètre (social) de ces systèmes dépasse désormais le cadre strictement local, et où les rivalités susceptibles de surgir ne sont plus uniquement homogènes, mais potentiellement hétérogènes – engendrées notamment par l'arrivée de nouveaux acteurs, extérieurs à la communauté locale et revendiquant également l'utilisation des ressources en présence. Ces évolutions nécessitent des outils de lecture que n'offrent pas nécessairement les approches des théories des CPR³⁰.

2. Absence de considération pour les politiques publiques

Cette deuxième limite est liée à la précédente. La recontextualisation des systèmes d'irrigation valaisans exposée ci-dessus – un phénomène qui ne leur est pas propre, mais a caractérisé, à des époques variables, la plupart des ressources exploitées dans les pays occidentaux – a engendré la nécessité d'une intervention étatique accrue pour réguler les problèmes subis (et engendrés) par les nouveaux acteurs et, dans une certaine mesure en tout cas, ouvrir les espaces cloisonnés des communautés locales. Il en a résulté, dès le début du 20^e siècle et plus encore à partir des années 1970, un développement considérable des politiques publiques de protection et d'exploitation des ressources (cf. par ex. Knoepfel, Nahrath, Savary, Varone et Dupuis 2010), dont les impacts sur le comportement des acteurs apparaissent comme difficilement négligeables – et ce même dans le cas où des systèmes de gestion auto-organisés se seraient maintenus. Or, la théorie des CPR, qui se focalise uniquement sur le système régulateur, soit sur les droits de propriété et d'usage, laisse largement de côté cette régulation étatique (cf. par ex. Knoepfel et al. 2001b : 29-30). Elle ne permet en particulier pas d'offrir un cadre d'analyse à même de rendre compte de l'existence et de l'influence (substantielle et institutionnelle) de ces politiques publiques sur la gestion et l'exploitation des ressources. Cela est d'autant plus regrettable que, dans la plupart des Etats occidentaux modernes en tout cas, les systèmes de gestion auto-organisés ne sont à l'heure actuelle susceptibles d'apparaître et/ou de subsister que dans la mesure où les autorités étatiques garantiront, par l'élaboration de règles stabilisatrices, la mise en place d'un cadre institutionnel stable (Gerber 2006). Il découle de ces différents éléments un « entrelacement entre les systèmes auto-organisés et les politiques publiques » Gerber (2006 : 99) qui a pour conséquence que « l'analyse du seul système régulateur [et donc les approches se fondant sur la théorie des CPR] ne permet pas de saisir le cadre institutionnel dans son intégralité » (Gerber 2006 : 98)³¹.

3. Focalisation sur la structure de gestion plutôt que sur la durabilité de l'exploitation des ressources

Les approches issues de la théorie des CPR se préoccupent davantage de la longévité ou du « succès » des systèmes de gestion auto-organisés en tant que tels que de la durabilité de l'exploitation des ressources qui sont exploitées de cette manière. En d'autres termes, le rapport de causalité envisagé ne lie pas les systèmes de gestion auto-organisés au caractère plus ou moins durable de l'exploitation des ressources, mais plutôt certaines caractéristiques spécifiques (des ressources, groupes d'utilisateurs, arrangements institutionnels) à l'émergence et au succès de ces systèmes. En ce sens, la théorie des CPR n'offre pas véritablement d'outils pour opérationnaliser le caractère plus ou moins durable de l'exploitation des ressources en présence, pas plus qu'il ne permet d'opérationnaliser le rapport entre institutions et durabilité³².

³⁰ L'approche ressourcielle présentée au point 2.1 permet de répondre à cette limite.

³¹ L'objectif du cadre d'analyse des RIR, présenté ci-dessous, vise précisément à répondre à cette limite.

³² Les six critères du tableau 1 permettent de répondre à la première limite dans le cas des systèmes d'irrigation, et le cadre d'analyse des RIR à la seconde.

4. Absence de grille de lecture pour qualifier des modes de gestion de plus ou moins communautaires

Cette dernière limite est essentielle : la théorie des CPR n'offre, à notre connaissance, pas véritablement de grille de lecture qui serait utile pour qualifier un système de gestion de *communautaire*. En particulier, et quoiqu'ils aient parfois été utilisés comme tels, les huit principes de design institutionnel exposés ci-dessus ne sont pas tous propres aux systèmes de gestion auto-organisés. Si la participation des usagers à l'élaboration / la modification des règles opérationnelles et au contrôle des comportements (critères 3 et 4), de même que l'absence d'ingérence des autorités gouvernementales (critère 7), peuvent être considérés comme étant effectivement caractéristiques de la troisième voie revendiquée par Ostrom et ses collègues (quoique le critère 7 caractérise aussi certains systèmes privatisés), il n'en va certainement pas de même des autres critères. Ceux-ci peuvent en effet également caractériser d'autres types de modes de gestion : par exemple, la présence de mécanismes gradués de sanction ou d'arènes locales peu coûteuses de résolution des conflits (critères 5 et 6) ne représentent certainement pas propres aux systèmes de gestion auto-organisés, mais sont plutôt des principes généraux de « bonne gestion » également susceptibles de se retrouver dans une gestion étatique ou privatisée. Dès lors, sur cette question également, les approches issues de la théorie des CPR ne sont pas non plus véritablement satisfaisantes³³.

2.3.2 Cadre d'analyse des Régimes institutionnels de ressources (*cadre d'analyse des RIR*)

Le cadre d'analyse des Régimes institutionnels de ressources représente une approche qui, tout en ayant intégré les prémisses théoriques exposés en introduction de cette partie (notamment à la figure 1), permet de surmonter les différentes difficultés mentionnées ci-dessus. En partant de l'idée que, dans une situation donnée, le comportement des acteurs – et donc la durabilité de l'exploitation des ressources – dépend du cadre institutionnel mis en place, Knoepfel et al. (2001a) ont en effet précisément cherché à intégrer au sein d'un unique cadre d'analyse « l'ensemble des régulations, de droit public (politiques publiques, jurisprudences) et de droit privé (code civil, code des obligations, etc.) pertinentes pour la gestion de l'ensemble des usages et des rivalités d'une seule et même ressource » (Nahrath et Martinella 2007 : 151). Ainsi était né le concept de Régime institutionnel (RI) de ressources naturelles, dont l'originalité (et l'atout) n'est pas de nier les approches issues de l'économie institutionnelles des ressources (e.g. Ostrom 1990a, mais également, plus généralement, Bromley 1992, Schlager et Ostrom 1992), mais de les combiner avec celles de l'analyse des politiques publiques (Knoepfel et al. 2006, Knoepfel et al. 2010).

En d'autres termes, le cadre d'analyse des RIR considère ces deux courants comme complémentaires afin de dépasser leurs limites respectives (cf. Knoepfel et al. 2007 : 471 et 473), et notamment les quatre exposées ci-dessus : son approche globale, centrée sur les ressources et non sur un usage spécifique, permet (et vise précisément) à analyser des systèmes ressourciels multifonctionnels (*limite 1*) ; sa volonté de combiner économie institutionnelle et analyse des politiques publiques prend en compte le système régulateur, mais également l'interaction de ce corpus avec les politiques publiques de protection et d'exploitation de la ou des ressource(s) analysée(s), qui sont donc pleinement intégrées à l'analyse (*limite 2*) ; son design de recherche vise précisément à analyser l'impact des dimensions régulatrices ainsi mises en évidence sur la durabilité de l'exploitation des ressources en présence, permettant d'offrir des solutions pour opérationnaliser ce rapport (*limite 3*) ; enfin, ce cadre d'analyse, tel qu'il s'est développé au fil de ses applications empiriques et tel que nous l'avons ré-opérationnalisé pour les besoins de cette recherche, permet d'offrir une grille de lecture pour appréhender la notion de *modes de gestion communautaires* (*limite 4*).

³³ La ré-opérationnalisation du cadre d'analyse des RIR proposée ci-dessous nous permettra, au point 2.3.4, de répondre à cette limite.

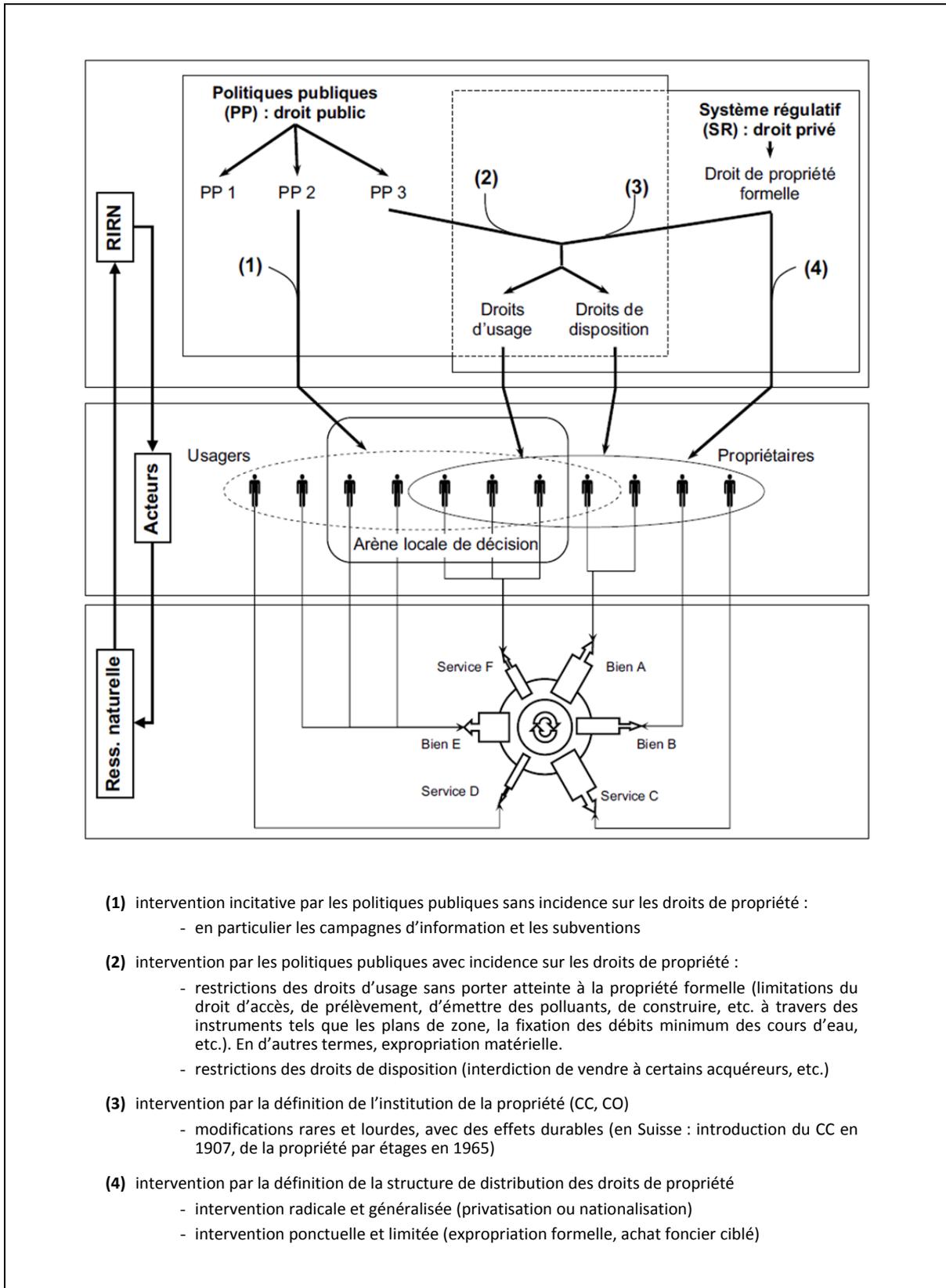
Nous ne reviendrons pas ici plus en détail sur les origines théoriques du cadre d'analyse des RIR, cet exercice ayant déjà été réalisé à maintes reprises (cf. par ex. Knoepfel et Nahrath 2005 en français ou Knoepfel et al. 2007 et Gerber, Knoepfel, Nahrath et Varone 2009 en anglais). Dans cette sous-section, notre objectif sera simplement, dans un premier temps, de présenter brièvement l'outil d'analyse que représente le concept de régime institutionnel, et, dans un second temps, de nous pencher sur les évolutions qu'a connues le cadre d'analyse des RIR en une dizaine d'années d'applications empiriques et de réflexions conceptuelles. Cela nous permettra ensuite de passer à la ré-opérationnalisation que nous proposons, centrée sur le concept d'arrangement régulateur (point 2.3.3), et à l'analyse des implications de cette relecture pour l'analyse empirique (point 2.3.4).

2.3.2.1 Concept de régime institutionnel (RI) ³⁴

Le concept de régime institutionnel se focalise essentiellement sur les « règles publiques ayant pour objectif de réguler le comportement des acteurs-usagers de biens et de service provenant d'un même système de ressource » (Knoepfel et Nahrath 2005 : 226). En ce sens, un RI se compose de l'ensemble des règles émanant de différents niveaux étatiques (communal, cantonal, fédéral, voire intercantonal ou international) et appartenant soit au système régulateur (généralement issues du droit privé), soit au corpus des politiques publiques (généralement issues du droit public). Le premier corpus, le *système régulateur* (SR), réunit des règles « relatives à la définition de l'institution même de la propriété, ainsi que des droits (et des devoirs) incombant au titulaire de ces droits » (Gerber 2006 : 116) ; sont ainsi concernés non seulement les droits de propriété, mais également les droits de disposition et d'usage qui en découlent ou les limitent. Quant au corpus des *politiques publiques* (PP), il est constitué de « l'ensemble des politiques publiques d'exploitation et de protection démontrant une incidence claire sur une ressource » (Gerber 2006 : 118), dont l'identification des éléments substantiels et institutionnels passe par une analyse du *policy design* telle que celle développée par Knoepfel et al. (2006). Ces deux corpus institutionnels offrent différentes possibilités d'intervention aux acteurs publics, représentant autant de possibilités pour les acteurs-usagers, -propriétaires, -gestionnaires de tenter de « jouer » pour améliorer leur position. La figure ci-dessous récapitule ces différentes modalités :

³⁴ Le concept de régime institutionnel (abrégé RI) représente un outil analytique qui s'intègre au *cadre d'analyse* des Régimes institutionnels de ressources (abrégé *cadre d'analyse des RIR*). Ces deux éléments sont donc clairement à distinguer.

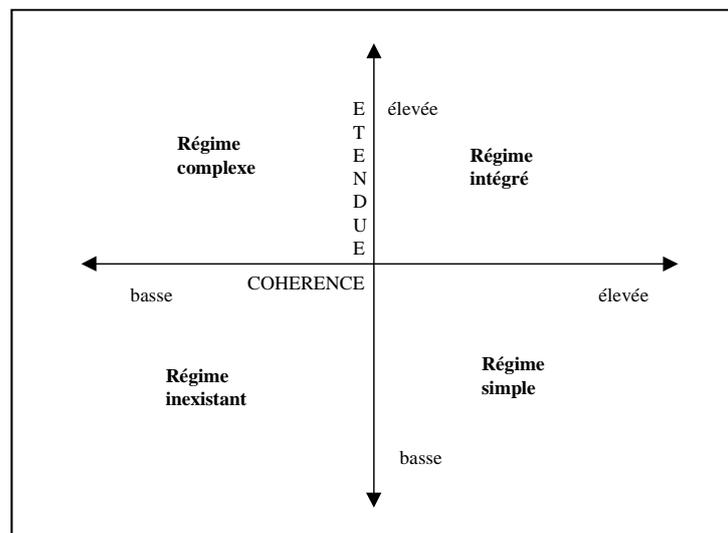
Figure 5 : modalités d'intervention découlant des RI



Source : Gerber (2006 : 119) pour la figure ; Schweizer (2010 : 55) pour le texte

Définis comme tels, « les régimes institutionnels peuvent être distingués et typologisés en fonction de leurs caractéristiques spécifiques, ceci à l'aide notamment des deux dimensions que sont l'étendue et la cohérence » (Knoepfel et Naharath 2005 : 235) : synthétiquement, la dimension de l'*étendue* (relative) traite du nombre d'usages de la ressource effectivement régulés par le régime institutionnel (rapport entre le nombre d'usages régulés et le nombre effectif d'usages observés au sein du périmètre analysé), alors que celle de la *cohérence* renvoie à l'articulation et au degré de coordination entre les logiques de régulation (notamment à travers la mise en place de mécanismes de coordination pour aplanir les incohérences entre les différentes composantes du régime institutionnel). Pratiquement, ces deux dimensions peuvent être représentées sous la forme de deux axes qui permettent de distinguer quatre types de régimes :

Figure 6 : typologie des régimes institutionnels



Source : Knoepfel et al. (2001b : 38)

Sur la base de cette typologie, les trajectoires historiques des régimes institutionnels des différentes ressources étudiées peuvent être reconstituées (e.g. Varone 2001 : 213) et, surtout, « des hypothèses concernant l'existence de relations de causalité entre les caractéristiques d'un régime (étendue, cohérence) et sa contribution à une gestion durable ou non durable de la ressource dont il contribue à la régulation » peuvent être formulées (Knoepfel et Naharath 2005 : 235). L'hypothèse principale envisagée par le cadre d'analyse des RIR repose ainsi sur cette typologie et stipule que *plus un régime institutionnel régulera de manière étendue et cohérente (i.e. intégrée) les différents usages d'une ressource, plus les chances de créer des conditions d'exploitation durables de la ressource en question seront importantes*. D'après les auteurs se réclamant de cette approche, « les recherches empiriques conduites jusqu'alors ont largement confirmé la validité de cette hypothèse de recherche » (Knoepfel et Naharath 2005 : 241) – pour des propos un peu plus nuancés sur cette question, voir toutefois Varone, Bisang et Kissling-Näf (2003 : 326-327).

2.3.2.2 Développements du cadre d'analyse

En parallèle à l'élargissement et à la diversification de leurs objets d'étude (des ressources naturelles aux ressources manufacturées puis immatérielles), les chercheuses et les chercheurs utilisant le cadre d'analyse des RIR l'ont également affiné et étoffé au fur et à mesure de ses applications empiriques. Alors que le focus était initialement centré sur les institutions comme variables indépendantes, à travers notamment la reconstruction des trajectoires historiques des régimes institutionnels de diverses ressources (Knoepfel et al. 2001a), les applications – voire relectures – successives du modèle (en particulier Knoepfel et al. 2003, Gerber 2006, Aubin 2007, Bonnefond 2010, De Buren 2010, Knoepfel, Imesch, Bonnefond, Larrue 2011) ont mis l'accent sur l'étude de ces institutions en action, sur le terrain. Ce *shift* n'a pas signifié l'abandon de l'étude des RI ; il a supposé en revanche de ne plus s'y limiter. Ont ainsi été incorporés des éléments que le cadre d'analyse, sans les ignorer, n'avait à l'origine pas pleinement intégrés : étude de l'influence des acteurs sur le RI (qui devient dans ce cas une variable dépendante) ; analyse de la manière dont les règles (générales et abstraites) qui le composent sont transposées sur le terrain (étude des RI en action) ; ou encore, progressivement, intégration de ce qui gravite *autour* des régimes institutionnels, i.e. de dimensions régulatrices exogènes que le concept n'intégrait que partiellement. Parmi ces évolutions, les travaux de trois auteurs méritent selon nous plus particulièrement d'être mentionnés :

- Constatant que, dans un contexte où les régimes institutionnels n'apparaissent que rarement totalement intégrés – ils ne régulent que rarement tous les usages d'une ressource (ne serait-ce que parce que ces usages sont en évolution constante), et comprennent souvent diverses incohérences qui les rendent partiellement inopérants –, le cadre d'analyse des RIR traite uniquement « de ce qui 'est' (étendue, cohérence) et laisse de côté ce qui 'n'est pas' », De Buren (2010 : 49) développe la notion de marge de manœuvre. De cette marge de manœuvre, qui va en décroissant plus le régime institutionnel apparaît comme étendu et cohérent, découle une importance variable d'éléments exogènes aux régimes, i.e. notamment, dans l'esprit de l'auteur, de règles générales et abstraites formelles ou informelles non spécifiques à la ressource. A notre sens, cette distinction entre RI et marge de manœuvre est particulièrement pertinente dans la mesure où, en distinguant entre règles endogènes et exogènes aux RI, elle met en évidence le poids potentiellement déterminant de ces éléments « hors régime » (De Buren 2010 : 49).
- En se focalisant sur les processus de régulation sociale, qui constituent selon lui, au côté du système régulateur et des politiques publiques, un troisième corpus structurant l'action des acteurs-usagers, Bonnefond (2010) s'intéresse quant à lui à ce qu'il y a en amont et en aval des RI. Cette régulation sociale, qui se distingue « dans le sens où elle ne correspond pas à des règles de droit, mais à des arrangements institutionnels plus ou moins formalisés » (Bonnefond 2010 : 103), peut en effet « se définir comme l'ensemble des processus par lesquels se maintiennent, se transforment ou se suppriment les règles » (Melé 2006, cité par Bonnefond 2010 : 103). En d'autres termes, la notion ne se situe pas véritablement au même niveau que les politiques publiques et le système régulateur, mais renvoie en particulier aux processus de réception et de réinterprétation des règles au niveau individuel et concret de leur mise en œuvre, mettant ainsi en exergue les différences potentielles entre la règle telle qu'elle est énoncée et telle qu'elle est appliquée.
- Enfin, l'un des principaux développements proposés ces dernières années consiste en l'ajout d'un second concept analytique, complémentaire aux RI mais situé à un niveau d'analyse différent, dont l'objectif est de rendre compte de la manière dont les acteurs concrétisent les régimes institutionnels. Le premier à avoir travaillé sur un tel concept est Aubin (2007), avec ses arrangements locaux. Selon cet auteur, ces arrangements se définissent comme « le produit d'une activation des règles [du RI] par les usagers [...], qu'ils font valoir l'un à l'autre pour défendre leur usage et trouver une résolution à la rivalité », et qui se manifestent « de façon tangible sous la forme de décisions de justice, de conventions, d'accords informels, d'arbitrages par une tierce partie, etc. » (Aubin 2007 : 64). A travers son travail empirique, l'auteur démontre que, si les acteurs sont proactifs et n'attendent pas une interven-

tion de l'Etat pour réguler des rivalités d'usage, l'activation des règles n'en est pas pour autant un processus automatique et nécessite la mobilisation de ressources d'action (l'activation des règles du RI a un prix qui peut expliquer que certains acteurs y renoncent).

Ces dernières années, ce second concept a fait (et continue de faire) l'objet de discussions et de développements dans le cadre des séminaires du groupe ProDoc « Ressources et régimes »³⁵. Pflieger, Beniston, Knoepfel et Nahrath (2010) et leurs *local regulatory arrangements*, De Buren (2010) et ses *arrangements réglementaires*, Knoepfel et al. (2011) et leurs *local regulatory arrangements*, ou Bréthaut (2011) et ses *arrangements locaux* ont notamment proposé des visions complémentaires à celle d'Aubin. Notre étude de cas préliminaire nous a permis de faire de même à travers le développement du concept d'*arrangement régulateur* (AR), que nous avons appliqué à l'étude de la gestion des systèmes d'irrigation (voir Schweizer 2010)³⁶. C'est sur la base de cette expérience et en nous inspirant des travaux de nos collègues que nous allons proposer notre « ré-opérationnalisation » du cadre d'analyse des RIR.

2.3.3 Cadre d'analyse des RIR ré-opérationnalisé, centré sur les arrangements réglementifs

La relecture proposée ici vise à intégrer à la fois ce qu'il y a à côté du régime institutionnel – ce que De Buren (2010) appelle la *marge de manœuvre* –, et ce qu'il y a en aval – i.e. la *régulation sociale* de Bonnefond (2010), soit la manière dont le RI, ou « ce qu'il y a à côté », sont concrétisés sur le terrain au sein d'un arrangement régulateur. Avant d'en venir à la présentation de ce concept, qui sera au centre du cadre d'analyse ré-opérationnalisé, nous nous arrêterons sur les deux éléments principaux qui façonnent la relecture proposée : la notion de marge de manœuvre d'une part, et la distinction effectuée entre institutions générales et abstraites et individuelles et/ou concrètes d'autre part.

2.3.3.1 Notion de marge de manœuvre

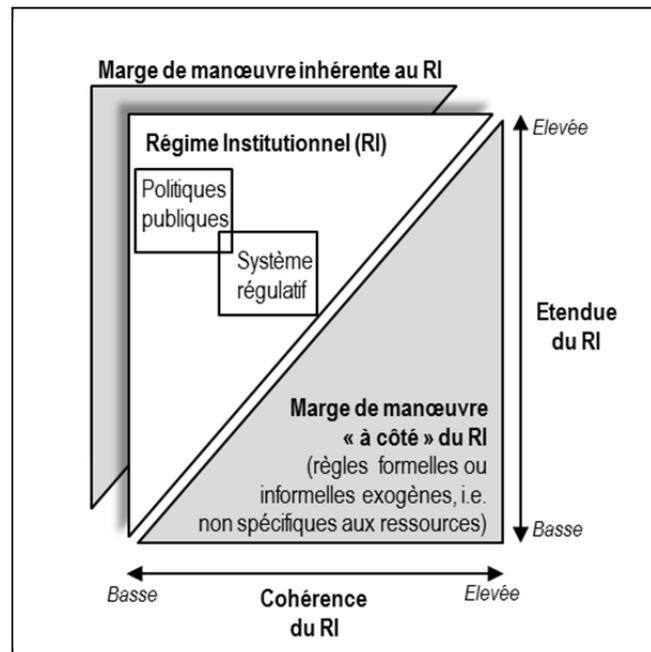
« A côté de la norme expresse et explicite ou du calcul rationnel, il y a d'autres principes générateurs des pratiques », affirmait Bourdieu (1986 : 40) pour justifier sa notion d'*habitus*, se positionnant ainsi à la fois contre le présupposé de rationalité cher à l'individualisme méthodologique et contre ce qu'il appelait le juridisme, soit la tendance « à faire comme si on avait rendu compte des pratiques sociales dès qu'on a énoncé la règle explicite selon laquelle elles sont censées être produites » (Bourdieu 1986 : 40). C'est en particulier pour éviter ce second biais que nous invoquons la notion de *marge de manœuvre*, à travers laquelle nous ne voulons pas signifier que les acteurs sont entièrement libres – « d'autres principes générateurs des pratiques » entrant en ligne de compte –, mais bien que leur comportement n'est pas totalement déterminé par les règles formelles endogènes aux régimes institutionnels. En ce sens, nous définissons la notion de marge de manœuvre *par rapport* au concept de RI, qui reste donc central au sein de notre cadre d'analyse.

Selon nous, la marge de manœuvre dont jouissent les acteurs provient non seulement des lacunes et des incohérences des RI (au sens où l'entend De Buren 2010), mais intervient également en rapport avec des aspects apparemment régulés de manière stricte par le régime (ou, de manière plus générale, toute règle juridique). Ainsi, par rapport à la relecture effectuée par De Buren, nous proposons d'aller un pas plus loin en ajoutant une seconde dimension à cette marge de manœuvre : à côté de celle qui provient de ce qui n'est pas dans le régime, nous proposons de prendre également en compte une marge de manœuvre qui serait *inhérente au RI lui-même*, et qui se manifesterait principalement à travers un processus de reformulation et d'ajustement de ces règles au moment de leur mise en œuvre (Bonnefond 2010 : 114) :

³⁵ Ces séminaires réunissent depuis 2009, sous la houlette de Peter Knoepfel, Stéphane Nahrath et d'autres chercheurs et chercheuses de Suisse, les doctorant-e-s de l'IDHEAP et de l'IUKB travaillant sur la gestion des ressources.

³⁶ Dans un souci de continuité avec cette étude, et afin de permettre de distinguer notre conception de celles des autres auteurs mentionnés ci-dessus, nous avons fait le choix de conserver pour le moment le terme d'*arrangement régulateur*.

Figure 7 : rapport entre régime institutionnel et marge de manœuvre



Source : propre illustration, sur la base de De Buren (2010 : 50)

Ce processus de reformulation et d'ajustement des règles, mis en avant par la sociologie de l'action publique (e.g. Lascoumes et Le Galès 2007) ou la théorie de la régulation sociale (e.g. Reynaud 1989), peut entraîner des différences entre la règle telle qu'elle est énoncée et la règle telle qu'elle est appliquée. Ce processus peut être le fait de divers acteurs. Il peut d'une part être accompli par les destinataires (groupes cibles ou bénéficiaires finaux) de règles juridiques, ou par les détenteurs de droits issus du système régulateif ou de politiques publiques, dont la capacité à développer « des marges d'autonomie » (Lascoumes et Le Galès 2007 : 89) est non négligeable. Les acteurs ne sont jamais passifs par rapport aux règles, adoptant au contraire un comportement actif qui leur donnera potentiellement la capacité d'en modifier le contenu tant au moment de leur adoption que de leur mise en application (Bonfond 2010 : 114) – c'est en ce sens que certains auteurs affirment que « les acteurs ne lâchent jamais » (Knoepfel et al. 2010 : 149). D'autre part, ce processus de reformulation et d'ajustement dépend aussi des acteurs directement chargés de l'application du droit. En effet, même lorsque les règles juridiques sont effectivement appliquées et mises en action par les autorités administratives et judiciaires, de manière apparemment syllogistique et mécanique, leur normativité ne doit pas être surestimée. Ce dernier point est d'ailleurs reconnu ouvertement par les juristes. Moor et Poltier (2011 : 4) parlent à ce sujet de « normativité limitée » :

La normativité a une portée limitée. D'une part, à trop enchaîner l'exercice des tâches publiques à la simple exécution des normes, on en empêche une réalisation adéquate : toute action exige de la liberté. De l'autre côté, la formulation abstraite des conditions d'un comportement n'a qu'une impérativité limitée lorsqu'on passe au niveau concret : il n'y a que rarement simple déduction syllogistique, la solution ne s'impose que rarement de manière mécanique ; autrement dit, l'application du droit donne presque toujours un certain espace d'autonomie à celui qui en est chargé.

Il en découle que l'application du droit, qui « implique souvent la concrétisation de notions juridiques indéterminées ou laisse à l'autorité une certaine marge de liberté » (Moor et Poltier 2011 : 60), ne doit pas être vue comme un processus automatique qui atteint invariablement le même résultat. La règle laisse également des « marges d'autonomie » aux acteurs chargés de son application, et ceux-ci pourront également en faire usage de manière plus ou moins stratégique pour atteindre des objectifs qui leur sont propres.

De ces « marges d'autonomie » dont jouissent les acteurs – qu'ils soient destinataires des règles ou chargés de leur application ; privés ou publics ; etc. – découlent plusieurs *positions actorielles* qui peuvent potentiellement expliquer les différences survenant entre la règle et sa mise en œuvre sur le terrain. Lascoumes et Le Galès (2007 : 88) en identifient trois, auxquelles nous en ajoutons une :

- les acteurs « ignorent le contenu et les normes des politiques », et n'y font dès lors pas référence lors de la régulation des usages et des rivalités. Ce cas de figure n'est pas à négliger dans le contexte d'un cadre juridique devenu particulièrement complexe, faisant intervenir des règles de différents niveaux étatiques et de différents secteurs pas forcément toujours compatibles les unes avec les autres. Les acteurs publics chargés de l'application du droit, que ce soit par exemple au sein d'une administration locale ou même d'un tribunal, ne sont pas à l'abri de cette éventualité.
- ils « les connaissent mais résistent à leur application », avec plus ou moins de succès suivant leur dotation en ressources, leur positionnement au sein des jeux d'acteurs, etc. Dans certains cas, un acteur pourra parfaitement transgresser une règle tout en restant, en raison de ses connaissances de la règle en question, mais aussi de ses adversaires et du jeu en tant que tel, *en règle* (Bourdieu 1986 : 41) ; en d'autres termes, l'acteur transgressera la règle en sachant que son comportement n'aura probablement pas de conséquences. A nouveau, ce cas de figure s'applique également aux acteurs publics, qui n'appliquent pas toujours volontiers certaines dispositions ayant été édictées par un secteur ou un échelon administratifs différents.
- ils « les détournent selon leurs fins spécifiques », les mobilisant à des fins pour lesquelles elles ne sont pas prévues, pour atteindre des objectifs qui leur sont propres. Dans ce cas, les acteurs – privés comme publics – jouent avec les limites des règles du jeu, les frôlant sans cesse mais ne les transgressant pas véritablement.
- à ces trois éléments, il convient d'ajouter les cas où les acteurs – à nouveau, publics ou privés – décident délibérément de ne pas activer des droits dont ils seraient détenteur, par exemple au cours d'un processus de négociations avec un autre acteur. Dans ce cas, la règle n'est ni ignorée, ni contournée ou détournée, elle n'est simplement *délibérément* pas activée.

Il résulte de ce qui précède que « les règles sont beaucoup plus difficiles à définir qu'il ne paraît parce qu'elles ne sont guère séparables de l'activité qui les crée et les maintient, c'est-à-dire l'activité de régulation » (Reynaud 1989 : 37). Cette posture ne revient pas à nier l'importance des règles comme facteur explicatif des comportements humains, mais à la relativiser. Vis-à-vis d'une ressource naturelle, manufacturée ou immatérielle par exemple, cette activité de régulation peut tout autant concrétiser fidèlement les règles de leurs régimes institutionnels respectifs que les ignorer, les contourner, les détourner voire, dans certains cas, les compléter³⁷.

2.3.3.2 Institutions générales et abstraites vs individuelles et/ou concrètes

Ces constatations appellent et justifient la distinction, sur la base de notions issues du droit administratif, entre deux niveaux d'institutions qui s'influencent réciproquement et structurent tous les deux le comportement des acteurs : celui des règles générales et abstraites (règles institutionnelles) et celui de la mise en œuvre de ces règles au niveau individuel et/ou concret (arrangements régulatifs issus du processus de régulation sociale). D'après la jurisprudence du Tribunal fédéral (e.g. ATF 125 I 313), un acte est *individuel* lorsqu'il s'adresse à une personne déterminée ou à un nombre déterminé de personnes et *concret* lorsqu'il régit une situation donnée. Il est à l'inverse *général* et *abstrait* lorsqu'il s'applique à un nombre indéterminé de personnes dans un nombre indéterminé de cas. Une décision (administrative ou judiciaire) est l'exemple le plus typique d'acte individuel et concret : elle règle la situation d'une personne dans un cas donné ; à l'opposé, une constitution, une loi, ou un règlement sont en principe les actes généraux et abstraits par excellence.

³⁷ Pour reprendre les alternatives développées lors du séminaire « Ressources et régimes » de Sainte-Croix (avril 2011), que nous développerons plus explicitement un peu plus loin.

En principe limitée à l'étude des actes juridiques, cette distinction, qui concerne le contenu et non la forme des actes, peut selon nous être étendue à l'analyse des institutions en général, telles que nous les avons définies en introduction de cette partie 2. Ce faisant, il s'agit de distinguer entre deux corps institutionnels qui peuvent être définis de la manière suivante :

- Les institutions générales et abstraites sont constituées de l'ensemble des règles institutionnelles qui régissent un nombre indéterminé de cas et s'adressent à un nombre indéterminé de personnes. Elles forment le cadre général de l'action des acteurs et doivent être comprises dans une perspective large, qui dépasse le seul cadre juridique : en font bien entendu partie les règles formelles transversales ou spécifiques au RI d'une ressource (peu importe le niveau dont elles émanent), mais également des règles au degré de formalisme moindre, telles que des coutumes ou des normes sociales. En ce sens, le concept de régime institutionnel permet de rendre compte d'une partie seulement de ces institutions générales et abstraites.
- Les institutions individuelles et/ou concrètes sont le fruit de la mise en œuvre des règles institutionnelles et ne sont structurantes que dans un nombre déterminé de cas et/ou vis-à-vis d'un nombre déterminé de personnes. Issues des processus de régulation décrits ci-dessus, elles correspondent aux réponses que les acteurs donnent aux problèmes spécifiques que l'exploitation des ressources fait surgir (rivalités, dégradation de leur état, etc.). Concrétisant, ignorant, contournant, détournant ou complétant les institutions générales et abstraites, elles forment ce que nous appellerons les *arrangements régulatifs* régissant l'exploitation des ressources. Ce concept, qui comprend tout autant des arrangements formels qu'informels, sera développé plus en détail par la suite.

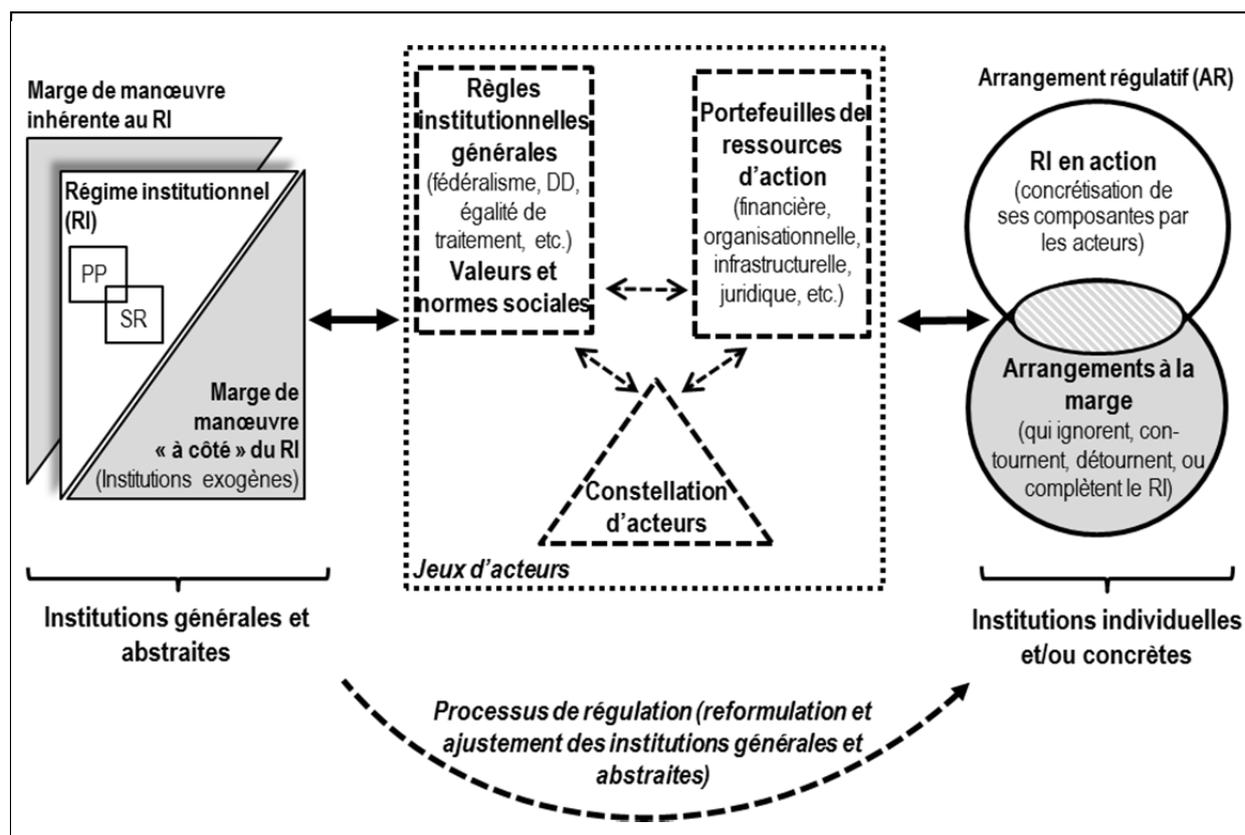
Dans notre conception, les outputs des politiques publiques de même que les contrats issus du système régulateur transférant la propriété ou attribuant un droit d'usage appartiennent donc à l'arrangement régulateur³⁸. Cela constitue une différence par rapport à l'approche traditionnelle du cadre d'analyse des RIR, selon laquelle ces actes font partie intégrante du régime institutionnel. Pour notre part, nous considérons que *seules les règles générales et abstraites font partie du RI*, une lecture qui est conforme aux visions de Bonnefond (2010) – pour qui le régime correspond avant tout aux règles de droit (Bonnefond 2010 : 103) –, voire, implicitement, d'Aubin (2007) – qui classe également les décisions, contrats, etc. dans les arrangements.

Les différents actes qui forment ces deux corps institutionnels sont tous issus de jeux d'acteurs (y compris publics). Ainsi, dans le cas des ressources naturelles, manufacturées ou immatérielles, un (groupe d')acteur(s)-usager(s) aura par exemple le choix, pour améliorer sa position et tenter de garantir son usage des ressources sur le long terme, soit de miser sur une modification du cadre institutionnel spécifique (RI), transversal ou général, en tentant de faire évoluer dans son intérêt les règles générales et abstraites, soit de jouer au niveau de la concrétisation de celui-ci, en négociant avec d'autres acteurs l'application de tel ou tel élément, en contournant les dispositions qui lui seraient défavorables, etc. Dans chaque cas (cf. Knoepfel et al. 2006 pour plus de détails), ces jeux d'acteurs seront caractérisés par une constellation d'acteurs spécifiques – qui peuvent appartenir aux sphères publiques, privées, associatives, ou même communautaires –, dont l'action sera partiellement, mais pas uniquement, déterminée par des règles institutionnelles générales (égalité de traitement, fédéralisme, démocratie directe, etc.) et spécifiques (RI), de même que par leur dotation variable en ressources d'action (en particulier les ressources juridique, humaine, monétaire, cognitive, interactive, confiance, temporelle, patrimoniale, majoritaire et violence).

Schématiquement, ces jeux d'acteurs et cette distinction entre institutions générales et abstraites et individuelles et/ou concrètes peuvent être représentés de la manière suivante :

³⁸ Le cas des *décisions de justice* est en revanche un peu particulier, dans le sens où certaines de ses composantes seront générales et abstraites – l'ensemble des éléments qui relèvent du principe et seront appelés à faire jurisprudence, i.e. à se révéler structurants dans un nombre indéterminé de cas postérieurs –, et d'autres individuelles et concrètes – l'ensemble des éléments qui tranchent individuellement et concrètement le litige soumis au tribunal, et qui ne se révéleront structurants que dans ce cas précis.

Figure 8 : distinction entre institutions générales et abstraites et individuelles et/ou concrètes



Source : propre illustration

Pour l'analyse empirique, la distinction entre ces deux niveaux d'analyse est intéressante car elle permet de tenir compte du processus de régulation qui intervient entre les règles institutionnelles formulées de manière générales et abstraites et leurs modalités de mise en œuvre individuelle et/ou concrète sur le terrain, en mettant en évidence les différences qui peuvent surgir entre les premières et les secondes. Si le corpus des institutions générales et abstraites a déjà été, à travers les concepts de régime institutionnel et de marge de manœuvre, opérationnalisé de manière détaillée, tel n'est pas encore le cas du corpus des institutions individuelles et/ou concrètes. C'est précisément sur ce point que la prochaine sous-section va se concentrer, à travers le développement du concept d'*arrangement réglementatif*.

2.3.3.3 Concept d'arrangement réglementatif (AR)³⁹

Un arrangement réglementatif correspond à la transposition individualisée et/ou concrétisée des institutions générales et abstraites, qu'elles soient formelles ou informelles. Avant d'en venir à une définition plus précise, il est important d'explicitier clairement, à titre préliminaire, la distinction conceptuelle que nous effectuons entre *arrangement réglementatif* et *processus de régulation* : alors que le premier constitue un ensemble d'actes interconnectés observables à un moment donné dans le temps, le second désigne le processus de reformulation et d'ajustement des règles générales et abstraites (au sens où l'entend Reynaud 1989) qui aboutit à l'arrangement en question. Dans le détail, un arrangement réglementatif est constitué de l'ensemble des actes⁴⁰ individuels et/ou concrets consentis par ou imposés aux acteurs pour, au sein d'un périmètre donné :

³⁹ Le concept d'arrangement réglementatif (abrégié AR) forme – au côté de celui de régime institutionnel (RI) présenté au point 2.3.2.1 – le second outil analytique au cœur du cadre d'analyse des RIR ré-opérationnalisés.

⁴⁰ Le terme *actes* doit ici être entendu dans un sens large. Il ne renvoie pas seulement aux documents écrits, mais bien à l'ensemble des arrangements individuels et/ou concrets susceptibles de composer l'AR.

- répartir individuellement (i.e. en les attribuant à des acteurs déterminés) et concrètement (i.e. sur des biens et services déterminés) les droits de propriété, d'accès ou d'usage – priorisant ainsi certains usages au détriment d'autres et déterminant l'identité des acteurs ayants droit sur la (les) ressource(s), soit des acteurs-propriétaires ou -usagers ;
- régler les modalités concrètes de gestion, d'exploitation (en particulier d'entretien) et de protection de cette (ces) ressource(s), modalités qui peuvent être issues du régime institutionnel ou *ad hoc* – déterminant ainsi l'identité des acteurs composant la structure de gouvernance⁴¹, soit des acteurs-gestionnaires de la (des) ressource(s) ;
- résoudre, par la mise en place de mécanismes de coordination unilatéraux, bilatéraux ou multilatéraux, les problèmes ponctuels et les rivalités (homogènes ou hétérogènes, intra- ou inter-ressourcielles) auxquels aurait menés l'exploitation de cette (ces) ressource(s).

Défini comme tel, un arrangement régulateur constitue un maillage dynamique d'actes interconnectés qui se superposent les uns aux autres, chaque nouvel acte venant potentiellement compléter ou modifier l'arrangement créé par la combinaison des précédents ; en ce sens, un AR n'est jamais définitif mais évolue au contraire en permanence. Feront par exemple partie des arrangements régulateurs des actes aussi divers qu'une décision d'attribuer des paiements directs, une concession attribuant le droit de turbiner les eaux d'une rivière, une entente orale au sujet de l'exploitation d'une parcelle agricole, ou une injonction formelle ou informelle des autorités au sujet de l'entretien d'une conduite d'irrigation. Analytiquement, la distinction entre forme (aspect formel) et fond (aspect matériel), qui nous vient également du monde juridique, nous semble utile pour mieux percevoir cette diversité.

Les arrangements régulateurs quant à la forme

Sur le terrain, les actes composant l'AR peuvent émaner de (ou lier) divers acteurs (autorités étatiques, particuliers, entreprises privées, associations, consortages, etc.), et revêtir des formes variées aux caractéristiques parfois antagonistes. Ces différentes formes seront, notamment, plus ou moins rigides, plus ou moins stables, plus ou moins contraignantes, ou offriront un degré variable d'opposabilité. Dès lors, certains types d'actes qui apparaîtront adaptés à certains contextes pourront se révéler totalement inadéquats dans d'autres (car, justement, trop rigides, trop souples, pas assez contraignants, etc.). A Savièse par exemple (cf. Schweizer 2010), nous avons pu observer qu'en présence d'un AR caractérisé par des actes particulièrement rigides dont la modification apparaissait comme passablement lourde (système de droits d'eau collectivement organisés inscrits au registre foncier), les acteurs avaient préféré mettre en place un réseau d'accords informels parallèles (échange informel de ces droits sur la base d'accords oraux bilatéraux) correspondant mieux à leurs besoins. Dans ce cas donc, les acteurs avaient, par l'inscription des droits d'eau au registre foncier, perdu en souplesse ce qu'ils avaient gagné en reconnaissance formelle, et ce sont en fait des arrangements informels qui sont venus rééquilibrer le tout. En plus d'illustrer la manière dont les actes composant l'AR peuvent se superposer et se contredire, cet exemple montre bien combien le choix d'adopter un acte de telle ou telle forme est rarement anodin et peut avoir des implications déterminantes.

Pour permettre l'analyse de ces questions liées à la forme des arrangements, nous proposons de répartir les actes composant les AR en trois catégories, elles-mêmes divisées en deux sous-catégories (arrangements formels ou informels). Cet essai de classification, qui n'est pas forcément définitif mais constitue une base pour de futures réflexions, repose sur la littérature et sur notre connaissance du terrain. Deux des catégories s'inspirent des travaux d'Aubin (2007 : 66,67), quoiqu'elles ne recourent pas entièrement les notions développées par cet auteur, alors que la troisième concerne spécifiquement les arrangements communautaires :

⁴¹ Nous définissons la *gouvernance* comme les « modalités de partage du pouvoir qui se développent à partir de structures formelles et informelles [i.e. à partir de l'arrangement régulateur mis en place] » (Plante et André 2002 : 123), et la *structure de gouvernance* comme le panorama des acteurs auxquels ces modalités de partage du pouvoir attribuent les principales responsabilités relatives à la gestion et l'exploitation de la (des) ressource(s) analysée(s).

Encadré 2 : structure formelle des arrangements réglementifs

1. Actes unilatéraux émanant des autorités étatiques

Cette première catégorie regroupe les actes émanant de l'Etat et revêtant en général (mais pas toujours) un caractère obligatoire. Les particularités de ce type d'actes sont résumées de la manière suivante par Aubin (2007 : 67), qui parle de décisions coercitives :

La décision coercitive est [...] imposée au moins à l'une des parties. Elle règle la rivalité de manière coercitive, assortie qu'elle est d'une obligation légale d'adoption et de respect. Elle n'est pas négociée entre les parties. La décision émane de l'Etat.

Si, tels qu'envisagés par Aubin, ces différents actes revêtent plutôt un caractère formel et obligatoire – qu'il s'agisse d'actes de mise en œuvre de politiques publiques (permis, autorisations, concessions ou, d'une manière plus générale, décisions administratives) ou de décisions de justice –, il est toutefois également possible qu'ils soient nettement plus informels et moins autoritaires. C'est pour cette raison que nous ne parlons pas de décisions coercitives, mais bien d'*actes unilatéraux émanant des autorités étatiques*, dont les décisions coercitives ne constituent que l'une des expressions possibles.

Comme le soulignent Moor et Poltier (2011 : 54), les autorités politico-administratives ont en effet de plus en plus fréquemment recours, dans la mise en œuvre des politiques publiques, à « des instruments qui se distinguent par leurs modalités non autoritaires et qui échappent par conséquent à une appréhension juridique classique » ; en d'autres termes, elles agissent de plus en plus fréquemment autrement que par des instruments juridiques formels. Ces auteurs parlent à ce sujet d'*administration informelle*, une notion qui regroupe à la fois des actes issus de processus de négociation et de coopération (actes qui appartiennent à la catégorie des accords négociés et consentis, cf. ci-dessous), et des activités unilatérales qualifiées par les juristes de matérielles : incitations ou injonctions orales, émissions de recommandations, « guidelines » ou « best practices », renseignements, etc. (qui rentrent dans cette catégorie des actes unilatéraux émanant des autorités étatiques).

Malgré leur caractère informel et non obligatoire, ce type d'actes n'en revêt pas moins, au même titre que des décisions formelles « classiques », une dimension structurante pour le comportement des acteurs. C'est même là leur objectif principal : amener les acteurs à adopter de leur propre gré, sans passer par des décisions contraignantes, des comportements en accord avec les objectifs visés par les politiques publiques. Selon Moor et Poltier (2011 : 55), ceci est en particulier vrai dans le domaine de l'exploitation durable des ressources communes, où « les possibilités de la réglementation autoritaire, de même que celles du subventionnement public, ont atteint leurs limites ».

2. Accords négociés et consentis

Cette catégorie regroupe l'ensemble des accords négociés, conclus et librement acceptés par deux acteurs-usagers, -propriétaires ou -gestionnaires de la ressource, les autorités étatiques pouvant parfaitement être l'une des deux parties. Les particularités de ce type d'accords, assimilables aux contrats, sont résumées de la manière suivante par Aubin (2007 : 66) :

Aucun des deux usagers n'est contraint par l'autre d'accepter l'accord. Cela ne signifie pas pour autant que cet accord est équitable et intéressant pour les deux parties. Cela signifie seulement que chacune des parties prend la décision de l'accepter.

En présence d'un accord égalitaire (i.e. où les coûts sont répartis de manière égalitaire entre les parties), Aubin (2007 : 71) parle d'arrangement « transactionnel » ; en présence d'un accord inégalitaire (i.e. où la majeure partie des coûts est imputée à une seule partie, souvent celle qui est en position de faiblesse), d'arrangement « concédé ». En ce sens, ces accords négociés revêtent un intérêt tout particulier dans la mesure où ils permettent souvent de mettre en exergue les relations de pouvoir entre acteurs.

Comme précédemment, ce type d'accords peut revêtir des formes variables, justifiant à nouveau la distinction entre arrangements formels et informels. Les premiers regroupent l'ensemble des contrats ou conventions passés en la forme écrite ou authentique (y compris les contrats administratifs entre les autorités étatiques et un particulier) ; à titre d'exemple, le Code des obligations suisse (CO)⁴² exige la forme authentique pour la vente de bien-fonds (216

⁴² RS 220

CO). Quant aux seconds, ils réunissent l'ensemble des accords informels qui lient les acteurs, au premier rang desquels figurent les ententes orales. Ce type d'accords, expressément reconnus par le droit suisse – qui postule que « la validité des contrats n'est subordonnée à l'observation d'une forme particulière qu'en vertu d'une prescription spéciale de la loi » (art.11 CO) –, peut être relativement fréquent sur le terrain. Par ailleurs, les ententes tacites peuvent également être assimilées à une forme d'accords informels, dans la mesure où, lorsqu'elles se prolongent dans le temps, elles peuvent devenir tout aussi structurantes pour le comportement des acteurs. Nous pensons ici notamment aux situations où, *sans qu'il n'y ait véritablement de négociation*, un acteur (y compris étatique), renonce à activer un droit et, par exemple, tolère un comportement qu'il serait fondé à contester. Cette renonciation est, dans certains cas, assimilable à une forme d'arrangement concédé, à la différence près que l'acteur évite de rentrer dans une phase de négociation potentiellement coûteuse, qu'il imagine de toute manière inutile et perdue d'avance.

3. Arrangements communautaires

Cette catégorie regroupe l'ensemble des actes à travers lesquels un groupe d'utilisateurs va mettre en place et actualiser des modalités de gestion spécifiques relatives à la ressource exploitée. Par rapport aux actes unilatéraux émanant des autorités étatiques ou aux accords négociés et consentis, c'est donc l'origine (ils sont directement issus de la communauté des utilisateurs) de ces actes qui les distingue, quoique leur contenu soit en général également particulier, dans le sens où ils impliquent la plupart du temps la participation directe de cette communauté aux tâches de gestion et d'exploitation. Ces arrangements pourront être de deux ordres : « traditionnels », lorsqu'ils auront été mis en place et actualisés par une structure de gestion communautaire traditionnelle (i.e. par les consortages que nous mentionnions en introduction de cette partie) ; ou « hybrides », lorsqu'ils auront été mis en place et actualisés par une autre structure de gestion (notamment par une association à but non lucratif) ou par une communauté d'utilisateurs qui ne se seraient pas organisée au sein d'une structure formelle de gestion.

Il paraît important de souligner ici que ces actes ne sont pas assimilables à des institutions générales et abstraites et font assurément partie de l'arrangement réglementaire : « im Unterschied zu den generell-abstrakten Regeln des Gesetzes [sind sie] nur auf die konkret-einzelne AK und deren Mitgliedern [...] anwendbar » (Arnold 1987: 79). Tout comme les autres catégories d'arrangements, ils pourront concrétiser, contourner, détourner ou compléter les institutions générales et abstraites mises en place, puis à leur tour être concrétisés, contournés, détournés ou complétés par d'autres actes issus de l'arrangement réglementaire.

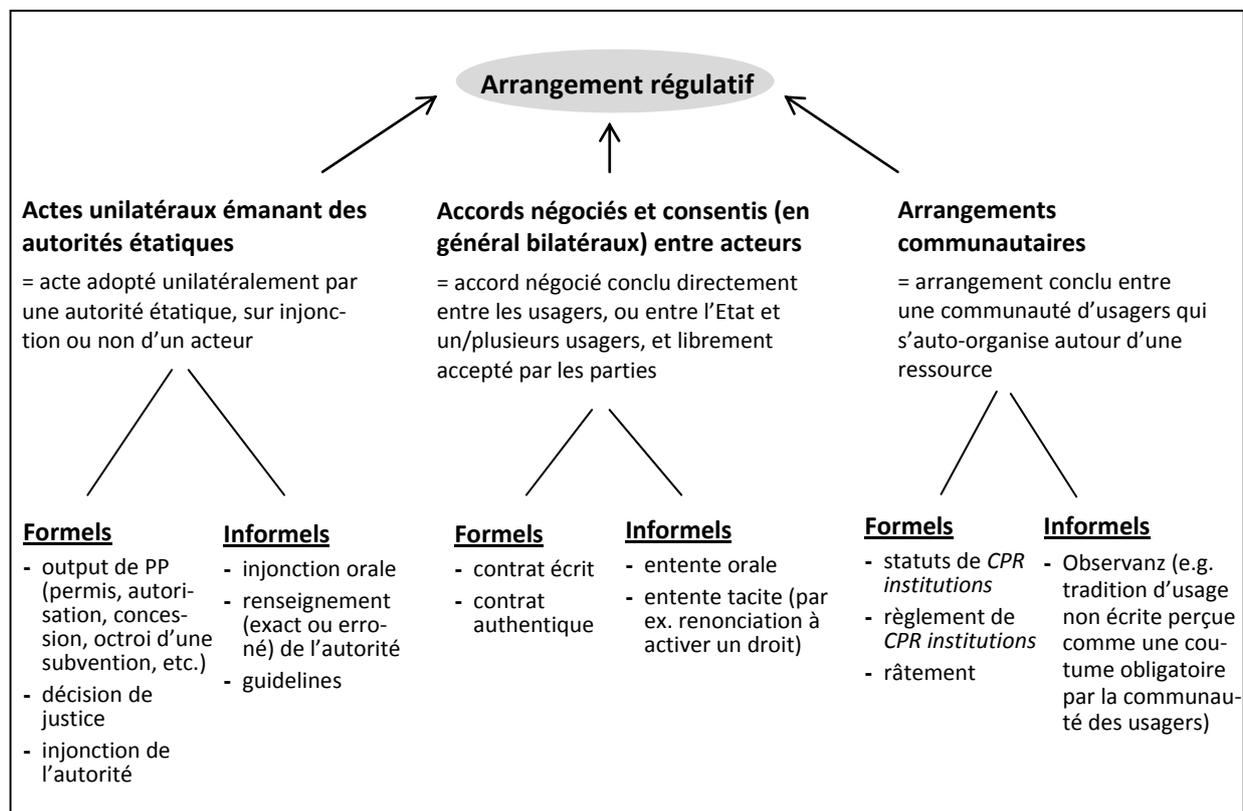
A nouveau, ces arrangements peuvent revêtir des formes variées. Ils sont issus d'actes écrits au degré de formalisme plus (statuts) ou moins (« râteaux » répartissant les tours d'eau) élevé, que toute une série d'actes non écrits, de pratiques multiséculaires, d'arrangements ponctuels viennent compléter. La distinction entre arrangements communautaires formels et informels est donc une fois encore justifiée. Arnold (1987 : 79) souligne l'existence de ces sources communautaires non-écrites (qu'il appelle *Observanz*) dans son étude du statut juridique des consortages d'alpage :

Neben dem geschriebenen genossenschaftsinternen Recht (dem Statutarrecht) besteht aber in hohem Masse auch ungeschriebenes: längere Zeit praktizierte korporationsinterne Übungen und Bräuche, die von den Beteiligten als verbindlich erachtet werden, jedoch in die Statuten oder Reglemente keine oder keine klare Aufnahme gefunden habe. Man spricht [...] von genossenschaftsinternem Gewohnheitsrecht oder Observanz.

Il est intéressant de constater que cette *Observanz* jouit également de la reconnaissance des tribunaux, et qu'elle peut revêtir une importance considérable dans la résolution des litiges. Le Tribunal cantonal valaisan a ainsi, dans un arrêt de 1950 au sujet du mode de convocation à l'assemblée générale d'un consortage (ATC 1950 54), considéré que des pratiques informelles pouvaient, si elles étaient répétées et ne faisaient pas l'objet de contestation, supplanter les dispositions statutaires.

Ces différentes catégories permettent de pondérer, dans un cas précis, l'importance respective de tel ou tel type d'actes, et d'évaluer leurs contributions respectives à l'exploitation durable des ressources. La figure ci-dessous offre une classification indicative d'un certain nombre d'actes susceptibles d'émerger sur le terrain en fonction de leur appartenance aux trois catégories développées :

Figure 9 : Structure formelle des arrangements régulatifs (synthèse)



Source : propre illustration

En règle générale, les questions liées à la forme des actes ne sont pas anodines et peuvent avoir des implications déterminantes, notamment sur la robustesse et la capacité de résilience des arrangements régulatifs qu'ils composent. Sur ce point, nous émettons l'hypothèse que, en règle générale et peu importe la catégorie à laquelle ils appartiennent, les actes *formels* seront relativement stables, parce que rigides (dans le sens où leur modification peut être relativement lourde), et offriront un degré d'opposabilité élevé. A l'opposé, et malgré la reconnaissance dont ils bénéficient en droit suisse, nous émettons l'hypothèse que les actes *informels* seront certes plus flexibles (car leur modification n'exige en principe l'observation d'aucune procédure stricte), mais moins stables et offrant un degré d'opposabilité plus faible (dans la mesure où leur existence reste plus difficile à établir). Ces quelques éléments, qui ne constituent à ce stade rien de plus que des réflexions provisoires, posent un certain nombre de questions – quels sont les critères qui poussent les acteurs à privilégier des actes plus ou moins formalisés ? la forme des actes influencent-elles la perception qu'en ont les acteurs ? un acte sera-t-il perçu comme d'autant plus obligatoire qu'il est formalisé ? ; la robustesse et la capacité de résilience d'un arrangement régulatif est-elle favorisée par la stabilité ou, au contraire, la flexibilité des actes le composant (les deux hypothèses pouvant à nos yeux être défendues) ? – et ouvrent des perspectives passionnantes pour des recherches futures.

Les arrangements régulatifs quant au fond

Quant au fond (aspect matériel), le contenu des différents actes composant l'arrangement régulatif sera plus ou moins prédéterminé par le régime institutionnel, respectivement par d'autres institutions générales et abstraites (droit transversal hors-RI, traditions locales, normes sociales, préceptes religieux), et il reviendra à la recherche empirique d'évaluer dans quelle mesure. Dans la continuité des recherches faisant référence au cadre d'analyse des RIR, nous accorderons pour notre part une attention toute particulière à l'influence des régimes institutionnels (système régulatif et politiques publiques), afin de déterminer dans quelle mesure les quatre modalités d'intervention énoncées à la figure 5 structurent effectivement la manière dont les acteurs répondent aux problèmes concrets et/ou individuels qui surgissent sur le terrain. Dans ce cadre, il paraît important d'insister sur le fait que les règles générales et abstraites formelles composant les RI n'exercent pas leur influence uniquement sur des arrangements formels les mettant directement en action (outputs des politiques publiques, contrats, etc.), mais se révèlent également plus ou moins structurantes vis-à-vis des arrangements informels ou communautaires. Les régimes constituent en fait le « cadre formel au sein duquel [ces] régulations [...] émergent » (Varone, Nahrath, Gerber 2008 : 22), contribuant à structurer leurs conditions d'émergence, de développement ou de redéfinition (Gerber et al. 2009 : 801). Ainsi, s'il ne faut pas surestimer le potentiel explicatif du cadre formel en tombant dans le « juridisme » ou en ignorant les processus de reformulation et d'ajustement des règles, il ne s'agit pas non plus de verser dans l'autre extrême et de nier totalement l'influence des RI.

Sur ce point, l'exemple des nombreux accords oraux entre propriétaires fonciers et paysans au sujet de l'exploitation des surfaces agricoles (extra- et intra- zones à bâtir) est particulièrement illustratif⁴³. Ces accords, déterminants vis-à-vis de l'exploitation des parcelles concernées (en l'absence de tels arrangements, le risque que ces terrains restent en friche est beaucoup plus élevé), paraissent à première vue s'inscrire totalement à la marge du régime institutionnel. Toutefois, plusieurs éléments des RI se révèlent en fait structurants :

- premièrement, ces accords sont facilités par le fait que les parcelles exploitées de cette manière (i.e. en l'absence de titre de propriété ou de contrat en bonne et due forme) permettent malgré tout à leur exploitant (et non à leur propriétaire) de toucher des paiements directs. La politique agricole joue donc un rôle structurant vis-à-vis de ces accords informels, favorisant leur émergence.
- deuxièmement, ces accords sont influencés par le zonage issu de l'aménagement du territoire. Les paysans seront ainsi plus réticents à exploiter et à investir dans des parcelles situées en zones à bâtir, le risque de voir leur propriétaire vouloir les récupérer (pour construire ou tout au moins équiper le terrain) étant beaucoup plus grand qu'en zone agricole⁴⁴. La politique d'aménagement du territoire joue donc également, dans une certaine mesure, un rôle structurant.

Le rapport entre régime institutionnel et arrangement régulatif est donc particulièrement complexe, et les tentatives de classification et de synthétisation présentée ici ne doivent pas faire perdre de vue cette complexité. Pour tenter d'opérationnaliser ce rapport, nous proposons de distinguer, sur la base des discussions menées au séminaire « Ressources et régimes » d'avril 2011, entre les cinq situations schématiques suivantes : les acteurs concrétisent le RI, c'est-à-dire mettent en action, fidèlement, les règles générales et abstraites qui le composent ; ils ignorent le RI, c'est-à-dire adoptent des arrangements qui lui sont par hypothèse contraires non pas délibérément, mais en raison d'une méconnaissance des règles⁴⁵ ; ils contournent le RI, c'est-à-dire résistent volontairement à son application en adoptant délibérément des arrangements qui lui seraient contraires⁴⁶ ; ils détournent le RI, c'est-à-dire mobilisent certaines de ses composantes pour servir des objectifs pour lesquels elles ne sont pas prévues⁴⁷ ; ils complètent le RI, c'est-à-dire vont plus loin que ce que celui-ci

⁴³ Cf. Schweizer (2010), qui met en évidence ces accords dans le cas de Savièse.

⁴⁴ La suppression des paiements directs pour les parcelles situées en zones à bâtir, envisagée par la PA 2014 (OFAG 2011 : 157-158, art.70a al.4 du projet de loi sur l'Agriculture), pourrait encore augmenter cette réticence et définitivement dissuader certains paysans d'exploiter les parcelles concernées.

⁴⁵ Cas de figure assimilable à la situation no1 envisagée à la p.41

⁴⁶ Cas de figure assimilable à la situation no2 envisagée à la p.41.

⁴⁷ Cas de figure assimilable à la situation no3 envisagée à la p.41.

prévoit en développant des solutions originales. En d'autres termes, les actes composant l'arrangement régulateur peuvent, quant au fond et quelle que soit leur forme, soit mettre en action le régime, soit se situer à la marge de celui-ci (un même acte pouvant à la fois, sur certains points, mettre en action le RI, et sur d'autres, se situer à sa marge) :

- *RI en action* : il s'agit de l'ensemble des actes (quelle que soit leur forme) par lesquels les acteurs *activent et concrétisent* les différentes composantes du régime institutionnel. Cette activation n'est pas un processus automatique et dépend notamment, comme Aubin (2007) l'a montré, de la dotation en ressources d'action de ces acteurs.
- *Arrangements à la marge* : il s'agit de l'ensemble des actes (quelle que soit leur forme) qui ignorent, contournent, détournent ou complètent le régime institutionnel, se situant ainsi à la marge de celui-ci. Même en présence de tels arrangements, la question du caractère structurant de certaines composantes du RI devra être posée.

Sur le terrain, au sein de chacun des périmètres étudiés, les AR seront donc composés tant d'actes mettant en action le régime que d'arrangements se situant à sa marge. Il en découlera un impact potentiellement décisif sur la durabilité de l'exploitation des ressources concernées, comme le soulignent également les autres auteurs ayant fait référence au concept : De Buren (2010 : 52) – « ces arrangements peuvent aussi bien mettre en péril que renforcer la capacité de renouvellement de la Ressource » ; Knoepfel et al. (2011 : 32) – « we claim that these arrangements are responsible for the sustainability of (new) rural activities » ; ou Bréthaut (2011: 33) – l'étendue et la cohérence peuvent « également être influencée par l'arrangement local ». Vis-à-vis des dimensions de l'étendue et de la cohérence⁴⁸ en effet, l'impact des AR peut être potentiellement déterminant. Il est ainsi par exemple possible qu'en présence d'un RI complexe truffé d'incohérences, les acteurs développent une série de mécanismes de coordination *ad hoc* qui feront tendre l'AR vers l'intégration (complétant ainsi le RI) ; à l'inverse, il est envisageable que certains acteurs ne mettent pas en œuvre l'une ou l'autre disposition du régime, soit qu'ils en ignorent l'existence ou les contournent délibérément, auxquels cas l'AR mis en place restreindra l'étendue des usages effectivement régulés. Dans tous ces cas de figure, c'est bien le caractère plus ou moins intégré de l'arrangement régulateur qui sera déterminant vis-à-vis du comportement des acteurs et de l'évolution de l'état physique de la ressource.

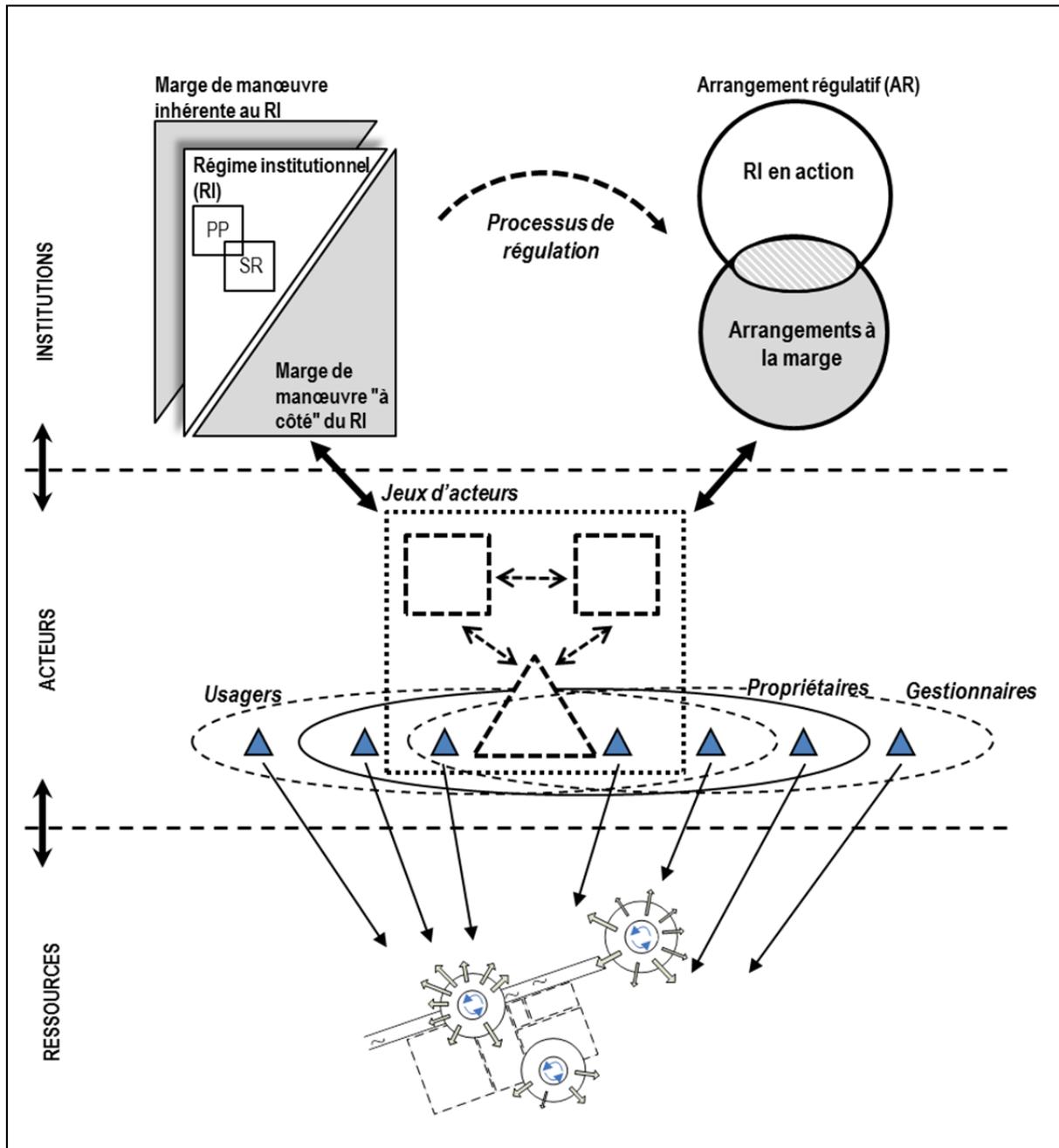
Pour ces raisons, c'est à travers l'analyse de l'arrangement régulateur mis en place (et non plus du régime institutionnel) que, dans le cadre de cette recherche, nous évaluerons l'impact des institutions sur le caractère plus ou moins durable de l'exploitation des systèmes d'irrigation (nous reviendrons au point 2.3.4 sur les modalités concrètes de cette analyse).

2.3.3.4 Synthèse

Le travail de définition, de conceptualisation et d'opérationnalisation effectué jusqu'ici nous a permis de représenter de manière plus détaillée le cadre conceptuel provisoire que nous avons ébauché à la figure 1. Grâce à ces développements conceptuels, les deux variables que sont le caractère plus ou moins durable de l'exploitation des systèmes d'irrigation (variable dépendante opérationnalisée au point 2.1 et 2.2) et les dimensions régulatrices régissant cette exploitation (variable indépendante opérationnalisée au point 2.3) ont pris des contours plus précis qu'il s'agira de confronter avec la réalité empirique. Sur le modèle de la figure 5 (qui constitue la représentation graphique classique du cadre d'analyse des RIR), nous proposons en guise de synthèse la schématisation suivante de notre cadre conceptuel :

⁴⁸ Qui, d'après l'hypothèse centrale du cadre d'analyse des RIR, sont déterminantes pour expliquer le caractère plus ou moins durable de l'exploitation des ressources (cf. p.37).

Figure 10 : cadre conceptuel



Source : Propre illustration. Cette figure fait écho à la schématisation traditionnelle du cadre d'analyse des RIR (cf. figure 5), et représente le développement de l'ébauche de cadre conceptuel représenté à la figure 1.

2.3.4 Implications pour l'analyse empirique

Les différents développements conceptuels présentés ci-dessus avaient pour but principal de contribuer à l'élaboration d'une grille de lecture pour opérationnaliser la notion de *modes de gestion communautaires*, et ce en tenant compte de deux objectifs : le premier était de trouver une approche englobante qui nous permette d'intégrer à l'analyse tant les spécificités locales de gestion communautaire (« traditionnelle » ou « hybride », selon la distinction apportée dans l'encadré 2) que le contexte institutionnel de plus en plus complexe dans lequel s'intègre ce microcosme local ; et le second consistait en l'identification d'un cadre d'analyse apte à fournir des solutions quant à la manière d'appréhender la relation causale entre le caractère plus ou moins durable des systèmes d'irrigation (variable opérationnalisée aux points 2.1 et 2.2) et la présence de ces modes de gestion communautaires. Il s'agira dès lors ici de revenir sur ces deux questions.

Opérationnalisation de la variable modes de gestion communautaire

L'une des qualités premières du concept d'arrangement régulateur tel que présenté ci-dessus consiste à nos yeux en sa capacité à rendre compte de manière détaillée à la fois de la structure (aspect formel) et du fond (aspect matériel) de l'ensemble des dimensions régulatrices régissant l'exploitation des systèmes d'irrigation, conformément au premier objectif que nous nous étions fixés. La perspective adoptée, à la fois multi-niveaux – qui considère l'ensemble des niveaux de gouvernance pertinents –, intersectorielle – qui intègre l'ensemble des règles et régulations sectorielles influençant le comportement des acteurs –, et pluriforme – qui prend en compte l'ensemble des formes que peuvent potentiellement revêtir les institutions mises en place –, offre en ce sens un outil qui permet à l'analyste d'avoir un regard transversal qui lui fait parfois défaut (cf. notamment Varone, Nahrath, Aubin et Gerber 2011).

S'agissant plus spécifiquement de l'opérationnalisation de la notion de *modes de gestion communautaires*, et de sa distinction par rapport aux autres modes de gestion que nous pourrions rencontrer sur le terrain, la confrontation de ce concept d'AR⁴⁹ à la diversité empirique qui caractérise à l'heure actuelle la gestion des systèmes d'irrigation valaisan⁵⁰ nous a dirigés en direction d'une approche « idéal-typique » webérienne. L'objectif était, à travers la construction d'une série d'« instrument[s] heuristique[s] » ayant pour but l'« accentuation unilatérale des propriétés pertinentes » des différents modes de gestion observés (Nahrath 2003b : 77), de trouver une catégorisation qui permette de rendre compte de cette diversité.

Pour ce faire, nous avons distingué entre cinq « modèles-types » de gestion qu'il s'agira de confronter au monde réel (cf. tableau 2). Ces modèles-types ont été élaborés en tenant compte de deux dimensions dépendant de l'arrangement régulateur mis en place, à savoir le panorama des acteurs composant la structure de gouvernance d'une part, et la structure formelle de cet arrangement d'autre part :

- *panorama des acteurs composant la structure de gouvernance*, i.e. des acteurs auxquels les « modalités de partage du pouvoir qui se développent à partir de [l'arrangement régulateur mis en place] » (Plante et André 2002 : 123) attribuent les principales responsabilités relatives à l'exploitation du système d'irrigation. A cet égard, il ne suffit pas de constater empiriquement l'existence ou la subsistance d'un acteur (notamment d'un consortage d'irrigation) ; encore faut-il que cet acteur joue effectivement un rôle au sein de la structure de gouvernance. Les principaux acteurs susceptibles de jouer un tel rôle sont les suivants :
 - autorités politico-administratives d'échelons institutionnels variables (communal, cantonal, fédéral, voire inter-cantonal ou international)
 - communauté d'usagers organisée sous la forme d'un consortage de droit public (par ex. consortage de remaniement parcellaire), auquel la participation est en général obligatoire

⁴⁹ Et, dans une moindre mesure, des théories relatives aux *CPR institutions*, que nous avons cherché à dépasser mais dont nous ne nions pas les apports (ceux-ci seront le cas échéant mentionnés).

⁵⁰ Cette diversité a notamment été mise en évidence par le screening que nous avons réalisé pour sélectionner nos études de cas, cf. ci-dessous point 4.1.

- communauté d'usagers organisée sous la forme d'un consortium de droit privé (par ex. consortium d'irrigation), auquel la participation n'est en général pas obligatoire (forme qui correspond le plus au modèle des *CPR institutions*)
 - communauté d'usagers qui n'est pas organisée sous une forme particulière
 - association à but non lucratif (association de mise en tourisme, société de développement)
 - entreprise privée (en particulier entreprise hydro-électrique)
- structure formelle de l'arrangement régulateur mis en place (cf. figure 9), en particulier sous l'angle de l'importance respective des actes unilatéraux émanant des autorités étatiques d'une part, et des arrangements communautaires d'autre part. Ces arrangements communautaires pourront être aussi bien « formels » (i.e. statuts, règlements) qu'« informels » (i.e. Observanz) ; ou « traditionnels » (i.e. émanant d'un consortium) qu'« hybrides » (i.e. émanant d'autres entités mais revêtant les mêmes caractéristiques)⁵¹. Même en l'absence d'un consortium traditionnel au sein de la structure de gouvernance, une attention toute particulière devra donc être donnée à l'éventuelle présence de *modalités de gestion d'inspiration communautaire*. Sur la base de notre expérience du terrain et de la littérature sur le sujet (e.g. D. Reynard (2002), Lehmann (1912), Vautier (1928), etc.), nous considérerons notamment comme de telles modalités de gestion les éléments suivants :

Encadré 3 : modalités de gestion (d'inspiration) communautaires

- implication des usagers dans les phases de développement des infrastructures du réseau d'irrigation (construction, assainissement, etc.)
- implication des usagers dans l'élaboration et la modification des règles opérationnelles (i.e. des règles relatives à l'organisation de l'entité mise en place, aux modalités d'accomplissement des tâches de gestion et d'exploitation, etc.)⁵²
- présence d'un système de droits d'eau collectivement organisé
- implication des usagers dans l'accomplissement des tâches de gestion (administration ordinaire, prises de décision, etc.)
- implication des usagers dans l'accomplissement des tâches d'exploitation (entretien sous la forme de corvées, distribution de l'eau, contrôle, etc.)⁵³

En croisant ces deux variables, nous avons identifié cinq modèles-types qui correspondent à des situations que nous considérons comme exemplaires : le *modèle communautaire traditionnel*, dont on s'attend à ce qu'il caractérise les systèmes d'irrigation valaisans jusqu'au milieu des années 1950 environ et dont nous allons nous poser la question de l'évolution ; le *modèle public*, qui correspond à l'un des types d'évolution possible, avec une concentration des tâches de gestion en main publique et une quasi-disparition des modalités de gestion communautaires ; le *modèle hautement imbriqué*, qui correspond à un second type d'évolution possible et qui se caractérise par une forte imbrication d'acteurs issus des sphères publiques, privées, communautaires ou associatives et par un arrangement régulateur très hétérogène ; le *modèle communautaire hybride*, comme troisième type d'évolution possible, qui correspond en fait aux cas où l'acteur principal de la gestion a changé, mais où les modalités de gestion d'inspiration communautaire ont conservé un rôle important au sein de l'arrangement régulateur ; et, enfin, le *modèle privatisé*, dont la présence sur le terrain nous surprendrait toutefois dans la mesure où le screening réalisé n'a pas mis en avant un tel cas de figure. Ces cinq modèles constituent des idéaux-types auxquels la réalité empirique correspondra plus ou moins (il appartiendra à l'analyse empirique de déterminer dans quelle mesure), et il est donc tout à fait envisageable de rencontrer d'éventuels cas qui s'en écarteront⁵⁴. Le tableau ci-dessous synthétise ces différents modèles :

⁵¹ Sur ces distinctions, cf. point 3 de l'encadré 2.

⁵² Critère qui correspond au principe de design institutionnel no3 d'Ostrom (cf. p.32).

⁵³ Critère qui correspond partiellement au principe de design institutionnel no4 d'Ostrom (cf. p.32).

⁵⁴ Par ex. : dans un cas où une ou plusieurs communes joueraient un rôle prépondérant au sein de la structure de gouvernance mais où des modalités de gestion communautaires auraient conservé une grande importance.

Tableau 2 : modèles-types de gestion des systèmes d'irrigation valaisans

<p>Modèle communautaire traditionnel</p>	<ul style="list-style-type: none"> - un consortium de droit privé (au sens des art.59 al.3 CC et 126ss LACC) continue à jouer un rôle prépondérant au sein de la structure de gouvernance - les arrangements communautaires (traditionnels) sont au cœur de la structure formelle de l'AR, et la plupart des modalités de gestion communautaires identifiées sont présentes - des interventions étatiques ne sont pas exclues, mais elles restent ponctuelles
<p>Modèle public</p>	<ul style="list-style-type: none"> - une ou plusieurs communes municipales jouent un rôle prépondérant au sein de la structure de gouvernance - les actes unilatéraux issus du secteur public sont au cœur de l'AR - la présence de modalités de gestion d'inspiration communautaire (corvées, tours d'eau) n'est pas exclue, mais reste marginale
<p>Modèle hautement imbriqué</p>	<ul style="list-style-type: none"> - imbrication d'acteurs issus de sphères variées (publique, privée, communautaire, associative) qui se partagent les tâches au sein de la structure de gouvernance - AR où s'entremêlent des actes unilatéraux issus du secteur public, des accords négociés et consentis entre acteurs, et des arrangements communautaires (traditionnels et hybrides), sans que l'un ou l'autre ne domine
<p>Modèle communautaire hybride</p>	<ul style="list-style-type: none"> - un (nouvel) acteur, en général associatif, joue un rôle prépondérant au sein de la structure de gouvernance - en dépit de l'absence d'un consortium, présence importante de modalités de gestion d'inspiration communautaire (hybrides) au sein de l'AR mis en place
<p>Modèle privatisé</p>	<ul style="list-style-type: none"> - la plupart des tâches de gestion et d'exploitation ont été confiées à un acteur privé, lequel joue donc un rôle prépondérant au sein de la structure de gouvernance et vise à tirer profit de ses activités - AR où tant les actes unilatéraux issus du secteur public que les arrangements communautaires se font rares - la présence de modalités de gestion d'inspiration communautaire (corvées, tours d'eau) n'est pas exclue, mais reste marginale

Analyse en termes de durabilité

Au niveau de l'évaluation en termes de durabilité, le cadre d'analyse des RIR, et plus spécifiquement le concept d'arrangement régulateur, est intéressant à double titre : premièrement dans le sens où il offre la possibilité d'opérationnaliser le rapport de causalité supposé entre dimensions régulatrices (en général) et caractère plus ou moins durable de l'exploitation des ressources ; et secondement parce que, à travers la distinction introduite à la figure 9 entre arrangements communautaires (traditionnels ou hybrides) et autres types d'arrangements (émanant de l'Etat, entre acteurs privés, etc.), il permet d'évaluer l'influence de ces modalités communautaires de gestion sur les différents critères de durabilité identifiés dans le tableau 1. Plus concrètement, le cadre conceptuel développé suppose une évaluation en trois étapes pour analyser l'impact des modes de gestion communautaires en termes de durabilité :

- i) évaluation, selon la méthode qualitative présentée au point 2.2.2, des critères de durabilité identifiés dans le tableau 1 pour rendre compte du caractère plus ou moins durable de l'exploitation du système d'irrigation (tant au niveau de la durabilité du système que de la durabilité de l'exploitation des fruits des ressources en présence)

- ii) analyse de l'impact des différentes composantes de l'arrangement régulateur sur l'évaluation de ces différents critères, en nous basant à la fois sur les dimensions traditionnellement mises en avant par le cadre d'analyse des RIR (étendue et cohérence), mais en cherchant également à mettre en évidence d'éventuelles dimensions alternatives qui apparaîtraient comme potentiellement déterminantes (voir ci-dessous pour plus de détails)
- iii) sur cette base (et peu importe le modèle de gestion identifié), évaluation de l'impact de la présence de modalités de gestion communautaires (traditionnelles ou hybrides, cf. encadré 3)

Cette manière de procéder s'écarte de l'approche traditionnellement adoptée dans les recherches mettant en application le cadre d'analyse des RIR, et elle mérite en ce sens quelques précisions. Nous identifions en particulier les deux spécificités suivantes :

- La première a trait à la manière générale de procéder. Nous renoncerons ainsi à une analyse globale de l'arrangement régulateur ou du caractère plus ou moins durable de l'exploitation des ressources en présence pour nous focaliser uniquement sur les critères de durabilité identifiés dans le tableau 1 ; il s'agira en particulier de mettre en rapport les différentes dimensions de l'AR identifié avec l'évaluation empirique de ces différents critères, pour dégager quelles sont les dimensions de cet arrangement qui ont effectivement un impact sur le comportement des acteurs. Cette manière de procéder, qui se distancie de l'approche traditionnelle⁵⁵, se justifie à notre sens dans la mesure où une analyse globale par rapport à l'ensemble des trois ressources concernées par les systèmes d'irrigation constituerait un travail quasiment irréalisable. Au contraire, le fait de se focaliser uniquement sur les éléments pertinents vis-à-vis des critères de durabilité identifiés permet un recentrage rendant l'analyse à la fois moins lourde, mais également plus fine, avec une assise théorique solide dans la continuité des réflexions sur la durabilité forte, assurant la prise en compte tant de la *durabilité du système* des ressources en présence que de la *durabilité de l'exploitation de leurs B&S*.
- Quant à la seconde différence, elle concerne les dimensions d'analyse envisagées. Traditionnellement, le rapport entre régime institutionnel et durabilité est évalué à travers les dimensions que sont l'étendue et la cohérence, dont les recherches successives mettant en œuvre le cadre d'analyse des RIR ont démontré la pertinence pour ce qui est du concept de RI (cf. ci-dessus point 2.3.2.1). Vis-à-vis du concept d'arrangement régulateur, parallèle et complémentaire mais développé plus récemment, la question se pose toutefois de la pertinence, ou tout au moins de la « suffisance », de ces critères : constituent-ils des dimensions d'analyse qui sont également pertinentes au niveau de l'AR ? d'autres critères rentrent-ils en ligne de compte ? Ces questions n'ont à notre avis pas encore été tranchées. Dans un tel contexte d'incertitude, une focalisation sur les seuls critères de l'étendue et de la cohérence ne nous semble dès lors pas souhaitable, car elle comprend le risque de laisser de côté d'autres dimensions potentiellement déterminantes. Pour cette raison, une approche plus ouverte, essentiellement exploratoire, sera donc privilégiée ; il ne s'agira pas d'ignorer l'étendue et la cohérence des arrangements observés, mais de prendre également en compte d'éventuelles dimensions alternatives. Nous songeons par exemple, sans les avoir à ce stade formulées de manière plus précise, en particulier à des questions liées au rapport entre arrangement et contexte socio-économique, ou à des qualités *matérielles* spécifiques qui différencieraient deux arrangements d'étendue et de cohérence pourtant comparables (i.e. qui seraient relatives à la *manière* dont l'arrangement a tranché les rivalités et réglé les modalités d'exploitation ou de protection de la ressource).

⁵⁵ Ce type de démarche se rapproche d'une entrée par les activités telle que prônée par Knoepfel et al. (2011), qui renoncent également à une analyse globale pour se focaliser uniquement sur les ressources et les usages effectivement influencés (positivement ou négativement) par les activités étudiées.

3. Questions et hypothèses de recherche

Les développements conceptuels effectués ci-dessus avaient pour objectif le développement d'un cadre d'analyse nous permettant de répondre aux questions de recherche que nous nous posons vis-à-vis des modes de gestion communautaires traditionnellement mis en place autour des systèmes d'irrigation, notamment valaisans. Ces questions, liées à l'évolution de ces modes de gestion et à leur impact en termes de durabilité, peuvent être formulées de la manière suivante :

- *Dans quelle mesure, dans un contexte d'hybridation des infrastructures, de diversification des usages, et de complexification de leur environnement, les modes de gestion communautaires traditionnellement liés à l'exploitation des systèmes d'irrigation valaisans subsistent-ils à l'heure actuelle ? Quels sont les facteurs qui expliquent le destin varié de ces modes de gestion ?*
- *Dans quelle mesure ces modes de gestion communautaires contribuent-ils au caractère plus ou moins durable de l'exploitation de ces systèmes d'irrigation, à la fois avant et après ces évolutions ?*

Cette partie vise à présenter la manière dont ces deux questions de recherche seront traitées dans le cadre de nos études de cas, en les opérationnalisant sous la forme d'hypothèses qu'il s'agira de confronter à la réalité empirique.

3.1 Première question de recherche

La première question de recherche est celle de savoir comment ont évolué, dans un contexte commun de complexification de leur environnement – déprise agricole, hybridation des infrastructures d'irrigation, multiplication des usages non agricoles, développement des politiques publiques –, les modes de gestion communautaires historiquement mis en place autour de l'exploitation des systèmes d'irrigation valaisans. Alors que certains auteurs soulignent, de manière générale et dans plusieurs domaines, la capacité d'adaptation et la robustesse de ces modes de gestion (Gerber, Nahrath, Reynard et Thomi 2008), d'autres, dans le cas spécifique de l'irrigation, sont plus dubitatifs et mentionnent des destins variant entre dynamisme et apathie (Reynard et Baud 2002), mettent en évidence une certaine fragilité (Schweizer et Reynard 2011), voire n'hésitent pas à parler d'un « processus de saturation » (Sabatier et Ruf 1995 : 11) qui augmenterait les risques de dysfonctionnements et appellerait au développement de nouvelles stratégies de gestion. Ces visions contrastées montrent bien la diversité de destins que peuvent connaître ces modes de gestion communautaires, et posent la question des différents facteurs expliquant ces évolutions divergentes.

Dans le cas spécifique des systèmes d'irrigation valaisans, deux éléments contextuels apparaissent a priori comme relativement défavorables au maintien de ces modes de gestion communautaires :

- d'une part, le développement socio-économique du canton (en particulier au niveau des transports et du tourisme) et la déprise agricole qui en est la conséquence a eu pour effet de faire évoluer les caractéristiques ressourcielles⁵⁶ des systèmes d'irrigation qui font (faisaient) l'objet d'une gestion communautaire. Alors qu'auparavant, celles-ci correspondaient en tout point aux conditions développées par Ostrom (2000 : 34-35) pour expliquer l'émergence de tels systèmes auto-organisés⁵⁷, elles ont évolué dans un sens défavorable. Or, on peut supposer qu'un modèle de gestion communautaire traditionnel se maintiendra aussi longtemps que les ressources en présence revêtiront les caractéristiques spécifiques qui furent favorables à son émergence ; à l'inverse, on peut raisonnablement s'attendre à ce que la disparition de l'une de ces conditions entraîne une transition vers un mode de gestion alternatif qui correspondrait mieux aux nouvelles caractéristiques des ressources. A notre sens, les trois éléments suivants sont en particulier susceptibles d'avoir évolué négativement :

⁵⁶ Par *caractéristiques ressourcielles*, nous entendons ici tout autant des conditions relatives aux caractéristiques intrinsèques des ressources que, plus largement, des conditions qui découlent du rapport particulier qu'entretiennent les usagers avec ces ressources.

⁵⁷ Ces différentes conditions sont listées à la p.31.

R1. Bon état général. En raison du manque d'entretien dû au désintérêt progressif de la communauté des usagers et/ou de l'absence de travaux d'assainissements, la ressource est susceptible de se trouver dans un état de dégradation tel qu'il paraisse inutile aux usagers restants de continuer à s'organiser autour de sa gestion, ou tout au moins d'entamer des démarches pour améliorer son état.

(critère R1 d'Ostrom)

R2. Dépendance à la ressource. La baisse de l'importance économique de la ressource pour ses usagers a pour conséquence que ceux-ci ne se trouvent plus dans une situation de dépendance telle qu'il leur paraisse utile de continuer à investir du temps et des efforts pour s'organiser autour de sa gestion.

(critère U1 d'Ostrom)

R3. Rareté (relative) des unités de ressources. En raison du recul général des activités agricoles, les unités de ressource sont présentes avec une abondance telle qu'il paraît inutile aux utilisateurs de continuer à investir du temps et des efforts à s'organiser autour de sa gestion (et en particulier autour du partage et de la distribution de l'eau).

(un critère pas directement envisagé par Ostrom, mais sous-jacent aux théories sur les CPR)

- d'autre part, l'influence croissante des politiques publiques de protection et d'exploitation des ressources, en particulier depuis les années 1970 (Gerber et al. 2008), a mené à un degré d'intervention étatique accru qui, si l'on s'en tient à la théorie des CPR, n'est pas souhaitable. Crettol (1998) ou Reynard (2000) ont notamment donné un aperçu des différentes politiques publiques exerçant potentiellement une influence sur les systèmes d'irrigation valaisans.

C'est en tenant compte de ce contexte spécifique que nous poserons les questions de l'évolution des modes de gestion qui caractéris(ai)ent les systèmes d'irrigation valaisans – le *modèle communautaire traditionnel* du tableau 2 s'est-il maintenu ? ou observe-t-on au contraire une transition vers d'autres modèles-types ? – et, d'autre part, des facteurs qui expliquent ce destin potentiellement variable. Ces questionnements nous mènent à formuler trois *plausible rival hypotheses* (De Vaus 2001 : 11), qui auront pour but d'évaluer différentes manières (potentiellement complémentaires) d'expliquer le phénomène social qui nous intéresse.

Au sein de ces hypothèses, la variable dépendante (i.e. le phénomène social à expliquer) sera l'évolution des *modes de gestion communautaire* traditionnellement liés à l'exploitation des bisses valaisans. L'évaluation de cette variable devra nécessairement se faire dans une perspective diachronique, en deux temps : il s'agira premièrement d'établir dans quelle mesure les modes de gestion mis en place à la période dite t^{-1} correspondent au modèle-type *gestion communautaire traditionnelle* tel qu'identifié dans le tableau 2 ; et dans un second temps d'examiner si les modes de gestion caractérisant la gestion du système d'irrigation à l'heure actuelle (i.e. à la période dite t^0) continuent à correspondre à ce modèle, ou ont au contraire évolué vers l'un des autres modèles-types identifiés dans le tableau 2.

S'agissant des variables indépendantes considérées (i.e. des différentes manières d'expliquer le phénomène social étudié), nous avons dégagé trois types de variables susceptibles d'expliquer l'évolution (ou le cas échéant le maintien) du modèle de *gestion communautaire traditionnelle*. Ces trois variables explicatives, dont les origines scientifiques et théoriques varient, auront trait aux caractéristiques intrinsèques des ressources en présence (*explication ressourcielle*, hyp.1.1), à la structure de gestion communautaire traditionnelle en tant que telle (*explication actorielle*, hyp.1.2), et, enfin, à la structure des actes composant les modes de gestion communautaires mis en place (*explication institutionnelle*, hyp.1.3). Dans le détail, ces trois hypothèses se déclinent et se justifient de la manière suivante :

H 1.1 : *Pour un système d'irrigation donné, le modèle-type « gestion communautaire traditionnelle » (ou tout au moins certaines de ses composantes) se maintiendra si les caractéristiques ressourcielles qui furent favorables à son émergence se maintiennent également*

La première variable explicative potentielle que nous identifions a trait aux caractéristiques des ressources qui font l'objet de la gestion communautaire. Elle prend le contre-pied de notre postulat relatif à l'évolution de ces caractéristiques ressourcielles en supposant que celles-ci n'ont dans certains cas pas évolué dans le sens envisagé, ce qui expliquerait le maintien du modèle traditionnel de gestion communautaire. Les différentes caractéristiques ressourcielles qui seront considérées dans le cadre de cette hypothèse sont les caractéristiques R1, R2 et R3 mentionnées ci-dessus.

Afin d'évaluer cette variable, la ressource devra être qualifiée en fonction de ces critères aussi bien pour la période t^1 (où l'on s'attend à ce que tous soient remplis) que pour la période t^0 , afin d'identifier les éventuelles évolutions. Cette hypothèse sera invalidée si le modèle de gestion communautaire traditionnel s'est maintenu malgré l'évolution négative de l'une ou l'autre des conditions mentionnées ci-dessus.

H 1.2 : *Pour un système d'irrigation donné, le modèle-type « gestion communautaire traditionnelle » (ou tout au moins certaines de ses composantes) se maintiendra si la structure de gestion communautaire traditionnelle (i.e. le consortage) est fortement dotée en ressources d'action*

Cette seconde variable renvoie à la structure historique de gestion communautaire (i.e. au consortage), et plus particulièrement à sa dotation en ressources d'action⁵⁸, soit aux *moyens* dont l'entité dispose pour effectivement user de l'autonomie que lui confère le droit suisse (cf. art.59 al.3 CC) – i.e. pour mettre en place et maintenir à travers le temps un modèle de gestion qui correspond à une *gestion communautaire traditionnelle*. Cette dotation pourra varier énormément d'un cas à l'autre et au cours du temps, et ainsi influencer sensiblement les possibilités d'action et les stratégies des différents consortages. L'idée est qu'un consortage fortement doté en ressources d'action sera en mesure d'exercer une influence favorable sur le maintien des modes de gestion communautaires traditionnels, notamment parce que sa capacité d'adaptation aux changements survenant dans son environnement sera plus importante.

Cette hypothèse sera opérationnalisée à travers l'analyse des dix ressources d'action identifiées par Knoepfel et al. (2006 : 71) : ressources juridique, humaine, monétaire, cognitive, interactive, confiance, temporelle, patrimoniale, majoritaire et violence. Parmi celles-ci, une attention toute particulière sera donnée à la ressource *humaine*, que nous assimilons à la disposition des membres du consortage à s'investir effectivement dans la gestion, et dont nous supposons une importance centrale dans la détermination des capacités d'action du consortage.

L'évaluation de cette variable supposera d'analyser l'évolution de la dotation en ressources d'action du consortage au fil des différentes périodes considérées et, le cas échéant, d'examiner la manière dont ces ressources ont effectivement été mobilisées par le consortage dans un sens qui aurait favorisé le maintien de modes de gestion et d'exploitation communautaires. Cette hypothèse sera infirmée si l'on observe un maintien du modèle de gestion communautaire traditionnel en présence d'un consortage pourtant faiblement doté en ressources d'action.

⁵⁸ Ces « ressources d'action » sont, conceptuellement, à distinguer des « ressources » telles qu'elles sont définies au point 2.1.2. Cela étant, cette distinction ne signifie pas pour autant que certains objets ne puissent pas être considérés à la fois comme « ressources d'action » et comme « ressources » au sens plus large. Il en va ainsi par exemple des infrastructures des réseaux d'irrigation, qui représentent à la fois une ressource manufacturée dont l'étude de l'exploitation est au cœur de cette recherche (ressource *bisse* de la figure 3), et, potentiellement, une « ressource d'action » qui peut être mobilisée au sein des jeux d'acteurs (ressource patrimoniale).

H 1.3 : Pour un système d'irrigation donné, le modèle-type « gestion communautaire traditionnelle » (ou tout au moins certaines de ses composantes) se maintiendra si le degré d'inertie de l'arrangement régulateur qui le met en place est élevé

La troisième variable explicative potentielle que nous identifions a trait aux caractéristiques de l'arrangement régulateur par lesquels un modèle de *gestion communautaire traditionnelle* s'est mis en place. A partir d'une logique inspirée de la notion de *dépendance au sentier* (voir Lascoumes et Le Galès 2007 : 100 pour une définition), cette hypothèse part de l'idée que les coûts de modification de ce modèle seront d'autant plus élevés que celui-ci sera multiséculaire et consacré par un montage institutionnel hautement formalisé. En d'autres termes, c'est l'*inertie* de l'arrangement régulateur qui, selon cette hypothèse, explique dans certains cas le maintien d'un modèle de gestion communautaire traditionnelle : celui-ci se maintiendra non pas véritablement en raison d'un choix délibéré, mais parce que sa modification est rendue trop compliquée en raison de caractéristiques qui lui sont propres, en particulier de la présence d'actes hautement formalisés (statuts dont la modification requière une majorité qualifiée de l'assemblée générale des consorts, droits d'eau immatriculés au registre foncier, etc.). En ce sens, son maintien apparaît comme une conséquence de la rigidité et de la faible capacité d'adaptation des actes composant l'AR.

Cette hypothèse supposera une analyse des différentes caractéristiques formelles des actes sur lesquels repose le modèle de gestion communautaire traditionnelle (en particulier selon la distinction entre actes formels et informels introduites au point 2.3.3.3), afin d'examiner si leur rigidité a contribué ou non à expliquer leur maintien. Elle sera infirmée si, malgré la présence d'un AR considéré comme hautement « inerte », la transition vers un autre modèle de gestion s'est tout de même effectuée.

3.2 Seconde question de recherche

La seconde question de recherche qui va nous occuper est celle de savoir dans quelle mesure les modes de gestion communautaires contribuent à une exploitation durable des systèmes d'irrigation et pourraient, le cas échéant, constituer un « modèle » pour un management durable des ressources en eau dans les régions de montagnes arides ou semi-arides. Nous poserons cette question aussi bien dans le cas du modèle-type *gestion communautaire traditionnelle*, dont nous nous attendons à ce qu'il caractérise dans la plupart des cas la première période analysée (période t^1), que pour ce qui est des autres modèles identifiés dans le tableau 2, dont nous nous attendons à ce qu'ils caractérisent la seconde période (période t^0) – chacun de ces modèles-types (même les modèles public ou privé) pouvant en effet contenir des modalités de gestion d'inspiration communautaire dont l'impact en termes de durabilité peut être questionné.

Cette idée d'un impact favorable des modes de gestion communautaire, sur laquelle repose toute la théorie des CPR, est largement répandue dans la littérature spécifique aux bisses : Crook et Jones (1999 : 79), « The bisses [...] provide a tangible example of a sustainable system » ; Leibundgut (2004 : 78), « today we would call [traditional meadow irrigation system] 'sustainable system' » ; ou Reynard (2008 : 5), « les bisses et les consorts d'irrigation [...] peuvent être considérés comme un système de gestion durable de l'eau ». Ces affirmations font toutefois à notre connaissance l'objet d'au moins deux limites : elles ne reposent premièrement pas sur une véritable évaluation empirique globale du caractère plus ou moins durable de l'exploitation des systèmes d'irrigation, mais plutôt sur un certain nombre d'observations *ad hoc* telles que leur impact positif sur la biodiversité, le caractère « démocratique » et multiséculaire de leur organisation, ou le caractère strict du système de droits d'eau qui y est lié ; et, secondement, elles font référence aux modes de gestion *traditionnellement* liés aux bisses, et non pas tels qu'ils ont évolué et se présentent à l'heure actuelle. Nous chercherons donc, dans notre évaluation de cette question, à tenir compte de ces limites, d'une part en distinguant entre deux périodes (ce qui nous permettra de traiter à la fois des impacts de la gestion traditionnellement liée aux bisses, et de cette gestion telle qu'elle a évolué), et d'autre part en offrant une analyse en termes de durabilité fondée sur l'approche globale présentée au point 2.2. Pour ce faire, il s'agira d'évaluer l'hypothèse suivante, et ce pour les deux périodes analysées :

H 2 : *La présence d'arrangements communautaires au sein de l'arrangement régulateur identifié apporte une contribution cruciale à la création de conditions favorables à l'exploitation durable des systèmes d'irrigation*

Au sein de cette hypothèse, la variable dépendante (i.e. le phénomène social à expliquer) sera le *caractère plus ou moins durable de l'exploitation des systèmes d'irrigation*. Celle-ci sera évaluée à travers la grille de lecture proposée dans ce rapport, soit en assimilant les systèmes d'irrigation à des complexes multiressourciels composés des ressources *eau, bisse et sol* (cf. figure 3), dont le caractère plus ou moins durable de l'exploitation peut être apprécié à travers l'analyse des six critères de durabilité identifiés dans le tableau 1. A travers cette variable, il s'agira donc véritablement de décrire et d'analyser le *monde réel*, soit l'état physique des ressources, les impacts économiques et sociaux des modes de distribution de l'eau, l'évolution positive ou négative des services écosystémiques, etc. Cette étape, négligée par certaines recherches – qui se concentrent sur la description exhaustive du design institutionnel mis en place mais ne décrivent que succinctement leurs impacts sur les ressources –, est à notre sens centrale dans le cadre d'une évaluation en termes de durabilité.

Quant à la variable indépendante envisagée (i.e. dont nous supposons un impact déterminant sur cette évaluation du *monde réel*), elle aura trait à la présence de modes de gestion communautaires ou, pour s'exprimer dans les termes du cadre d'analyse des RIR, à la *présence d'arrangements communautaires* au sein de l'arrangement régulateur identifié. Ces arrangements pourront être formels ou informels, traditionnels ou hybrides (selon les distinctions présentées dans l'encadré 2), et mettront en place l'ensemble ou une partie des modalités communautaires de gestion identifiées dans l'encadré 3.

Plus spécifiquement, l'évaluation de cette hypothèse passera par les trois étapes présentée au point 2.3.4, et pourra être synthétisée dans un tableau de la forme suivante :

Tableau 3 : synthèse de la démarche adoptée pour l'évaluation en termes de durabilité

Critères de durabilité	Evaluation du critère	Rapport avec l'AR	Impact des arrangements communautaires
1. Stabilité de l'approvisionnement en eau du réseau	Evaluation empirique des six critères de durabilité identifiés (mauvaise, mitigée, bonne). L'évaluation se fera selon la méthode qualitative décrite au point 2.2.2, en particulier à travers l'observation empirique des sous-critères déclinés dans le tableau 1.	Analyse de l'impact des différentes composantes de l'arrangement régulateur sur l'évaluation de ces différents critères, selon la méthode décrite au point 2.3.4. Les dimensions « traditionnelles » que sont l'étendue et la cohérence seront considérées, mais le cas échéant complétées avec d'autres qui apparaissent pertinentes.	Analyse de la contribution des arrangements communautaires observés à cette évaluation, qu'ils soient formels ou informels, traditionnels ou hybrides (cf. encadré 2, tableau 2 et encadré 3).
2. Cohérence du développement du réseau			
3. Entretien et au renouvellement du stock du réseau			
4. Caractère écologiquement rationnel, socialement équitable et économiquement viable de la distribution de l'eau			
5. Intégration coordonnée des usages touristiques			
6. Maintien des services écosystémiques			

4. Démarche de recherche

Nos principaux fondements théoriques et conceptuels ayant été exposés, nous allons dans cette partie présenter la logique qui guidera notre travail empirique. Celui-ci sera, rappelons-le, basé sur la comparaison diachronique et synchronique de cinq études de cas approfondies, réparties entre le Haut-Valais et le Valais romand. Chacune d'entre elles consistera en l'analyse des modes de gestion et d'exploitation passés et présents de systèmes d'irrigation totalement ou partiellement composés de bisses *encore en eau*, en distinguant entre deux types de cas : cas de bisses formant tout ou partie d'un réseau d'irrigation (inter)communal et dont les usages agricoles apparaissent comme prédominants ; cas de bisses encore (à nouveau) en eau, mais dont les usages agricoles sont devenus marginaux, voire quasiment inexistants, et dont les autres usages (essentiellement touristiques) apparaissent comme prédominants. Ces études de cas, que nous « lisons » à l'aide des concepts de *système d'irrigation*, *d'exploitation durable* et *d'arrangement régulateur* tels que nous les avons opérationnalisés ci-dessus (partie 2), nous permettront de répondre à nos questions de recherche et de tester les hypothèses développées sur cette base (partie 3).

Afin de présenter de manière plus spécifique notre démarche de recherche, nous diviserons notre propos en deux sections qui aborderont les points suivants : présentation du processus de sélection des études de cas, basé sur un screening dont les critères de sélection et les résultats seront présentés dans un premier temps ; puis, dans un second temps, exposition du protocole de recherche qui sera suivi dans chacune des études de cas, en abordant en particulier les questions liées aux modes de récolte des données et à la structure des rapports écrits. Avant cela, il nous apparaît toutefois utile, à titre préliminaire, de situer en quelques mots notre démarche générale de recherche.

Malgré le travail conséquent destiné à assoir les bases théoriques et conceptuelles de notre recherche, dont ce *working paper* constitue le résultat, la démarche suivie pour mener à bien ce projet n'en a pas moins combiné approche déductive et inductive : *déductive* dans le sens où elle se base sur l'élaboration du cadre d'analyse présenté ici, qu'elle va chercher à confronter avec la réalité empirique ; *inductive* car l'élaboration et l'opérationnalisation de ce cadre, de même que celle de nos hypothèses de recherche, sont le fruit d'allers-retours entre la littérature, des réflexions conceptuelles, et, surtout, nos observations sur le terrain. Ce côté empirico-inductif s'est en particulier manifesté à travers notre choix de procéder, d'avril à juillet 2010, à une étude de cas préliminaire afin de nous familiariser tant avec notre objet d'étude qu'avec le cadre conceptuel. Cette première étude, publiée dans la série des cahiers de l'IDHEAP (Schweizer 2010), a porté sur le Torrent-Neuf de Savièse. Ses apports pour le présent *working paper* sont fondamentaux. Sa réalisation nous a en effet non seulement permis d'élaborer et de tester avec succès une version provisoire de notre cadre conceptuel, mais elle nous a surtout apporté une connaissance du terrain à laquelle nous pu, au fur et à mesure de l'élaboration de ce texte, confronter nos réflexions.

4.1 Processus de sélection des cas

Afin de tester les différentes hypothèses de recherche énoncées ci-dessus, nous procéderons, comme déjà mentionné antérieurement, à l'analyse approfondie de cinq études de cas qu'il a fallu sélectionner parmi les nombreux systèmes d'irrigation totalement ou partiellement composés de bisses que compte le Valais (l'estimation la plus généreuse recense plus de 500 bisses principaux sur le territoire du canton)⁵⁹. Ces bisses varient par leur longueur, leur débit, leur importance paysagère, leurs fonctions ; une partie sont abandonnés, certains ne sont plus utilisés qu'à des fins touristiques et ne sont pas en eau, d'autres enfin font partie intégrante de systèmes d'irrigation – c'est à cette dernière catégorie que nous nous sommes intéressés. Dans ce contexte, la première étape de notre recherche a nécessairement été de déterminer sur quels systèmes d'irrigation (et sur quels bisses) porteraient nos études. Dans cette section, nous présentons le processus de sélection des cas en commençant par exposer les critères de sélection qui ont été appliqués, puis en présentant brièvement le déroulement et les résultats du screening qui a suivi.

4.1.1 Déroulement du screening

Le screening à proprement parler a été réalisé par Karina Liechti (Haut-Valais) et Rémi Schweizer (Valais romand) dans le courant des mois de novembre et de décembre 2010. Une analyse détaillée des centaines de bisses que comptent le Valais n'était bien entendu ni techniquement possible, ni empiriquement pertinente, et il a fallu, dans un premier temps, identifier ceux pour lesquels un screening plus approfondi serait effectué. Une phase d'élimination (screening provisoire) visant à réduire le nombre de bisses potentiellement pertinents a donc précédé la phase de sélection (screening approfondi) des cas ainsi présélectionnés.

Phase d'élimination (screening préalable)

Un premier critère d'élimination s'est imposé de manière assez logique et a permis d'écarter un nombre déjà conséquent de bisses : seuls ceux qui étaient *encore en eau* ont été considérés. En effet, l'analyse de bisses à sec – quoique cela ne signifie pas forcément qu'ils soient totalement abandonnés (puisqu'ils peuvent encore avoir des usages touristiques ou des fonctions socio-culturelles importantes) – n'apparaissait pas comme pertinente pour répondre à nos questions de recherche, en particulier celles liées aux services écosystémiques et aux modalités d'irrigation pratiquées. Pour le reste, les méthodes d'élimination ont divergé entre le Haut-Valais et le Valais romand. Nous mentionnons ici à titre d'exemple la procédure suivie dans le second cas, où la présélection des bisses à intégrer dans le screening plus approfondi a été réalisée en deux étapes, en utilisant à chacune d'entre elles différents critères d'exclusion :

- i. un screening préalable réalisé sur la base du site www.musee-des-bisses.ch⁶⁰. Les bisses actuellement en eau ont été passés en revue et sélectionnés si : i) ils n'étaient pas entièrement canalisés, ii) ils faisaient plus de 1,5km de long et iii) ils ne servaient pas à irriguer uniquement des vignes, des vergers, ou des jardins privés. Ces critères nous ont permis de sélectionner uniquement les bisses d'une certaine importance où des services écosystémiques étaient potentiellement encore présents, que ce soit à travers les pertes survenant pendant le transport ou au niveau de l'irrigation des prairies. Cette première étape a permis de limiter le nombre de cas potentiellement pertinents pour le Valais Romand à 32⁶¹.
- ii. un second screening réalisé en survolant un certain nombre de sources alternatives (site internet des communes concernées, Collectif 2000, inventaire de www.suone.ch/inventar). Le but était premièrement de vérifier/compléter les infos contenues sur l'inventaire de www.musee-des-bisses.ch et d'exclure le cas échéant d'autres bisses (en utilisant les mêmes critères d'exclusion) ; deuxièmement d'éliminer les cas où l'accès à la documentation semblait a priori déjà trop difficile ; et enfin troisiè-

⁵⁹ Le site internet <http://www.suone.ch/inventar/> en recensait 567 en date du 14 juillet 2011.

⁶⁰ En date du 20 décembre 2010. L'inventaire du site s'est étoffé depuis, et continue à l'être régulièrement. Même en cours d'élaboration, cet inventaire a été choisi car il nous a été mentionné comme étant le plus fiable à l'heure actuelle. Ainsi, seuls y sont portés les bisses que l'équipe a été en mesure de localiser géographiquement, et les mises à jour sont régulières (informations transmises par courriel par Armand Dussex le 27 octobre 2010).

⁶¹ Un bisse répertorié comme abandonné par le site (le bisse de Saxon), dont nous savions qu'il avait été partiellement remis en eau, a été ajouté aux cas ainsi présélectionnés.

mement de regrouper certains cas lorsque cela se justifiait (i.e. lorsqu'ils apparaissaient a priori en relation d'interdépendance, que ce soit du point de vue de la zone irriguée, du bassin versant ou des modalités de gestion). Cette seconde étape a permis de limiter les cas pour lesquels un screening approfondi serait réalisé à 13 pour le Valais romand.

Phase de sélection (screening approfondi)

Une fois le nombre de bisses à intégrer au screening approfondi réduit, la question s'est posée de savoir selon quels critères la sélection en tant que telle serait réalisée. Après réflexion, il a été décidé de procéder en deux étapes : deux critères principaux ont été dans un premier temps appliqués, permettant de classer les bisses les uns par rapport aux autres ; puis, dans un second temps, un certain nombre de critères complémentaires et, pour certains, plus pragmatiques ont été utilisés pour effectuer le choix définitif.

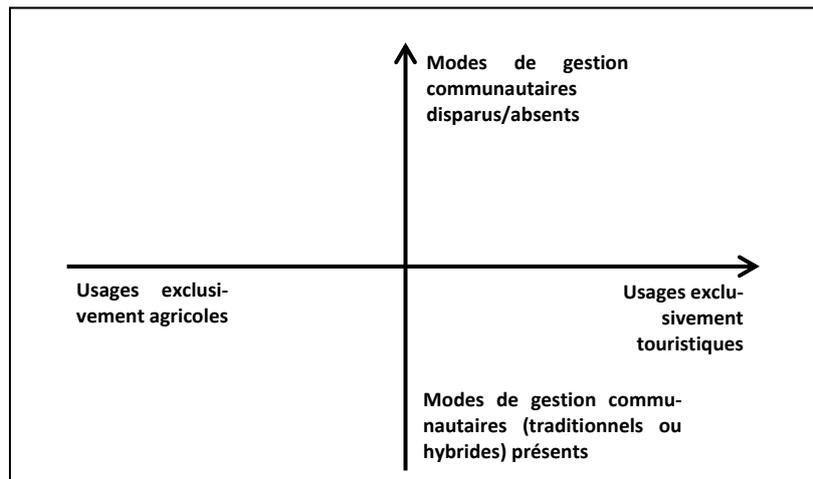
S'agissant de la première étape, la réalité complexe révélée par notre étude de cas préalable à Savièse a mis en avant deux critères de sélection pertinents en rapport avec nos questions et hypothèses de recherche : les usages du bisse (exclusivement agricoles vs. exclusivement touristiques) et l'évolution des modes de gestion (modes de gestion communautaires présents vs. totalement disparus ou inexistantes). La multitude de modèles de gestion potentiels nous imposait toutefois de ne pas choisir des critères de sélection absolus, mais de privilégier au contraire une approche relative. Il a donc été décidé de classer les différents bisses sur un tableau composé d'un double continuum rendant compte des deux critères mentionnés ci-dessus (cf. figure 11). Pour positionner les bisses le long des deux axes de ce double continuum, les considérations suivantes ont en particulier été prises en compte :

- **L'axe horizontal** renvoie essentiellement à l'évolution des usages agricoles du bisse, de leur maintien intégral sans diversification des usages (extrême gauche) à leur disparition totale au profit d'usages exclusivement touristiques (extrême droite)⁶². Cet axe évalue, pour un bisse donné, le rapport entre ses usages agricoles et ses usages touristiques : plus un bisse sera situé proche du centre, plus cela signifiera que ses usages touristiques et agricoles seront d'importance équivalente. Les bisses situés sur la gauche de l'axe seront des *bisses à usages agricoles prépondérants*, ceux situés sur la droite des *bisses à usage touristique prépondérants*.
- **L'axe vertical** fait référence aux modes de gestion mis en place, i.e. tant à la structure de gestion en tant que telle qu'au système de répartition et de distribution de l'eau ou aux modalités concrètes d'exploitation. Plus un bisse sera situé bas sur cet axe, plus cela signifiera que des modes de gestion communautaires se seront maintenus (i.e. subsistance du consortage, du système communautaire d'attribution de droits d'eau, de modalités de gestion d'inspiration communautaire). A l'inverse, plus un bisse sera situé sur le haut de cet axe, plus cela signifiera que sa gestion s'éloignera du modèle communautaire (soit parce que ce modèle n'a jamais existé pour le bisse en question, soit parce qu'il a plus ou moins disparu). Les bisses situés sur la moitié basse de cet axe seront considérés comme des *bisses à modes de gestion communautaires prépondérants*, ceux situés sur la moitié haute comme *bisses à modes de gestion non communautaires prépondérants*.

Ce critère de sélection ayant été arrêté avant l'élaboration des cinq modèles-types de gestion identifiés dans le tableau 2, il permet, par rapport à ces cinq modèles, une analyse moins fine des modes de gestion mis en place. Si on peut considérer que plus un bisse sera situé proche du centre de l'axe, plus cela signifiera que sa gestion se rapprochera du modèle hautement imbriqué, il n'est en revanche pas possible de distinguer entre gestion communautaire traditionnelle et hybride (bas de l'axe) ou, à l'opposé, entre gestion communale ou privatisée (haut de l'axe) – ce dernier cas de figure n'étant toutefois à notre connaissance pas présent en Valais. Ce biais sera partiellement corrigé en veillant à sélectionner au moins un cas pour chacun de ces modèles (voir critères complémentaires).

⁶² Cette logique ne revient pas à nier les autres usages des bisses. A l'instar du rapport sur les bisses de 1993 (SAT 1993), nous partons simplement du principe qu'un bisse encore en eau aura forcément des usages agricoles et/ou touristiques.

Figure 11 : critères de sélection des cas



Source : Propre illustration

Une fois les bisses positionnés sur ce double continuum, la sélection des études de cas s'est effectuée de manière à en avoir au moins une dans chacune des quatre cases formées par les axes de la figure. La sélection entre les différents cas situés au sein d'une même case a ensuite été effectuée sur la base des critères complémentaires suivants :

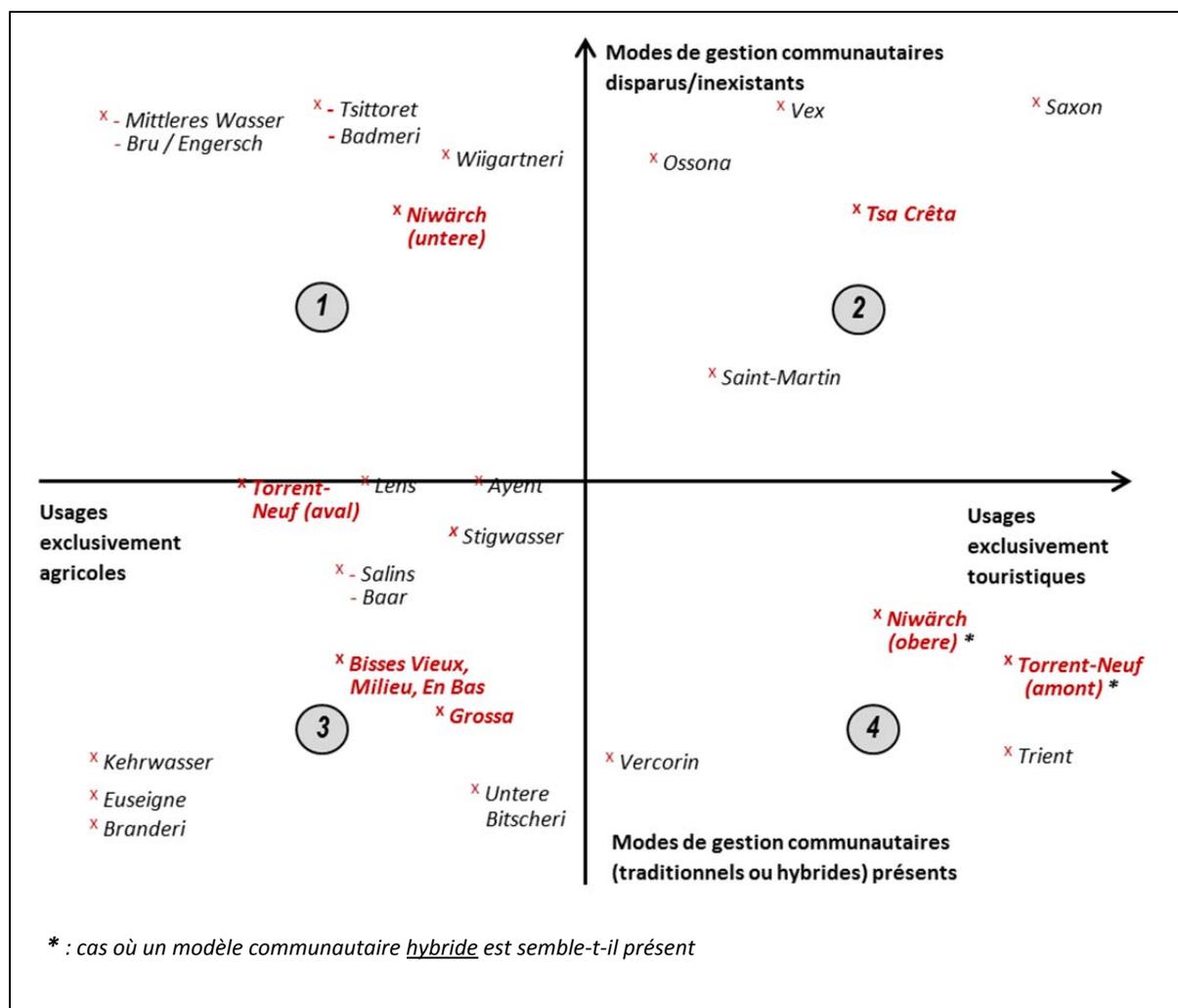
- ✓ présence d'un cas par modèles-types de gestion identifiés dans le tableau 2
- ✓ présence simultanée d'usages touristiques et agricoles (pas de cas situés aux extrêmes des axes)
- ✓ techniques et diversité des usages d'irrigation (prairies, vignes, vergers, jardins privés, etc.)
- ✓ contexte socio-économique et trajectoire historique
- ✓ importance patrimoniale et reconnaissance sociale
- ✓ accès à la documentation (références bibliographiques, disponibilité des intervenants)

4.1.2 Résultats du screening

Sur la base d'une brève revue de la littérature disponible, des sites internet des communes concernées et, dans la majorité des cas (pour le Valais romand en tout cas), de pré-entretiens avec des personnages clés de la gestion, les différents cas présélectionnés ont été placés sur le double continuum (cf. figure 12 ci-dessous). Ce positionnement, qui découle d'une évaluation uniquement qualitative, s'est essentiellement effectué dans une logique relative, c'est-à-dire en plaçant les bisses *les uns par rapport aux autres* dans une perspective comparative (qui constitue d'ailleurs l'atout principal de ce classement).

Le positionnement effectué permet ainsi de dégager une tendance qu'il pourrait être intéressant d'analyser de manière plus approfondie : il semble en effet que plus les usages agricoles des bisses sont restés prédominants, plus les modes de gestion communautaires ont eu tendance à se maintenir (11 bisses dans la case 3 contre 6 dans la case 1) ; à l'inverse, plus les usages touristiques se sont imposés et sont devenus prédominants, plus les modes de gestion communautaires ont eu tendance à disparaître (6 bisses dans la case 2 contre 3 dans la case 4) ou, lorsqu'ils sont encore présents, à s'« hybridiser » (obere Niwärsch, Torrent-Neuf amont). Cette hypothèse, grossièrement formulée à ce stade, pourrait pourquoi pas constituer une piste de recherche intéressante à investiguer dans le cadre de recherches à venir.

Figure 12 : résultat du screening approfondi



Source : document de travail non publié

Sur la base de ce classement, et en tenant compte des critères complémentaires énoncés, les cas suivants ont été retenus dans le cadre de cette recherche :

- ✓ Torrent-Neuf, amont et aval (Savièse) : modèle communautaire hybride ; modèle hautement imbriqué
- ✓ bisse de Tsa Crêta (Mont-Noble) : modèle public
- ✓ bisse du Niwärch, obere et untere (Ausserberg): modèle public ; modèle communautaire hybride
- ✓ bisse Vieux et/ou du Milieu et/ou d'En Bas (Nendaz) : modèle communautaire traditionnel
- ✓ bisse de Grossa (Birgisch et Naters) : modèle communautaire traditionnel

4.2 Protocole de recherche

Les études de cas seront réalisées sur la base d'un protocole de recherche standardisé qui permettra d'uniformiser la procédure de récolte des données et la structure des rapports écrits. S'agissant du premier point, notre processus de récolte de données visera ainsi à croiser au maximum les sources d'information afin d'optimiser la rigueur et la profondeur de nos rapports. Dans un premier temps, une revue des documents écrits traitant des périmètres étudiés sera réalisée. Pour ce faire, la porte d'entrée choisie sera celle des sources secondaires, si nécessaire complétées par quelques pré-entretiens ciblés, ce qui nous permettra à la fois de nous immerger dans les cas et d'identifier les sources primaires utiles à l'analyse. Les documents suivants, lorsqu'ils existent et sont disponibles, seront en particulier consultés :

- **sources secondaires** : littérature scientifique, littérature générale, coupures de presse, sites internet, dépliants touristiques
- **sources primaires** : rapports de l'administration cantonale ou communale, règlements communaux, statuts de consortage, actes de concession, actes de servitude, copies de contrats

Cette première étape permettra de nous familiariser avec les différents terrains d'études et d'identifier les modes de gestion formels. Elle offrira également une base solide pour préparer les entretiens qualitatifs approfondis qui constitueront, avec des visites des infrastructures et, si l'opportunité se présente, des observations participantes, la deuxième étape de notre travail empirique. Ces entretiens seront menés dans le but non seulement de vérifier les informations obtenues jusque-là, mais également de les dépasser, en cherchant à rendre compte des modes de gestion tels qu'ils se présentent *effectivement* sur le terrain. L'objectif sera en particulier la mise en évidence des pratiques, des accords informels ou des ententes tacites qui viennent contourner ou compléter les règles formalisées. Les caractéristiques méthodologiques de ces entretiens seront les suivantes :

- **Echantillon** : Le caractère localisé de nos études de cas, de même que la multipositionnalité de certains acteurs, limitera forcément le nombre d'interlocuteurs pertinents. Dans tous les cas, notre objectif sera de nous entretenir non seulement avec les gestionnaires (politique, représentant des services compétents de la commune, président de consortage, garde du bisse, etc.), mais également avec les acteurs-usagers du service « irrigation », les acteurs intéressés par la mise en tourisme du bisse voire, lorsqu'ils existent, les acteurs sensibles aux fonctions environnementales des bisses. L'identification des personnes à interviewer sera réalisée en utilisant une méthode assimilable au *snowball sampling*, en profitant des réseaux et des connaissances des interviewés précédents pour construire petit à petit notre échantillon.
- **Méthode** : Les entretiens seront menés en utilisant un canevas (grille d'entretien) spécifique pour chacun d'entre eux (une approche assimilable à la *general interview guide approach*, voir par exemple Berry 1999). Cette manière de faire a été privilégiée car elle offrait un cadre relativement flexible et informel tout en permettant de s'assurer que les différentes informations pertinentes soient obtenues. Pour le déroulement de l'entretien en tant que tel, l'approche divergera entre les cas, certains collaborateurs travaillant en les enregistrant, d'autres sans. Dans tous les cas, chaque entretien donnera lieu à un compte-rendu formalisé.

Les différentes données ainsi récoltées seront ensuite triées et synthétisées dans des rapports d'étude de cas standardisés, qui nous permettront de répondre à nos questions de recherche. Conformément au cadre conceptuel élaboré ci-dessus, chacun de ces rapports sera structuré de la manière suivante (ce protocole constitue bien sûr un cadre souple qui devra être adapté en fonction des spécificités de chacune des études de cas) :

A. Contexte général de l'étude de cas

- **partie 1** : délimitation du périmètre d'étude ; présentation du cadre régional et communal (données géographiques, météorologiques, socio-économiques, démographiques, etc.) ; présentation globale du système d'irrigation (inter-)communal
- **partie 2** : principales caractéristiques du système d'irrigation qui fera l'objet de l'analyse : tracé et périmètre des infrastructures qui composent le réseau ; brève description des structures de gestion ; chronologie (infrastructures, gestion, usages, etc.)

[Cette chronologie doit en particulier permettre de déterminer les deux périodes qui feront l'objet d'une étude approfondie et d'une comparaison diachronique]

B. Analyse du système d'irrigation

Une fois ce travail de contextualisation effectué, analyse ressourcielle des systèmes d'irrigation aux périodes t^{-1} (**partie 3**) et t^0 (**partie 4**). Ces deux parties seront structurées identiquement :

- **intro** : brève présentation du contexte de la période considérée (en particulier les caractéristiques socio-économiques, en mettant l'accent sur le rôle et la place des activités agricoles)
- **section 1** : analyse des rapports avec les différents usages des ressources *eau* et *sol* :
 - identification des interactions avec les autres activités menées sur le bassin versant (données générales sur la ressource, usages et acteurs usagers, principales rivalités et synergie, droits des usagers du bisse sur la ressource *eau*). Si pertinent, synthèse sous la forme du tableau suivant :

Tableau : usages et acteurs-usagers de la ressource eau durant la période xx

Catégories d'usage	Evaluation	Acteur(s)-usager(s)
1.1 ... 1.2 ... 2. ... (selon liste de l'annexe 1)	<i>Si et dans quelle mesure l'usage en question est observable dans le cas concret.</i>	<i>Identification de(s) acteur(s)-usager(s) identifié(s) (ayant droit ou non)</i>

- identification des interactions avec les différents usages du sol qui, en parallèle aux usages agricoles, sont présents dans le périmètre du réseau (données générales sur la ressource, usages et acteurs usagers, principales rivalités et synergie, droits des usagers du bisse sur la ressource *sol*). Si pertinent, synthèse sous la forme du tableau suivant :

Tableau : usages et acteurs-usagers de la ressource sol durant la période xx

Catégories d'usage	Evaluation	Acteur(s)-usager(s)
1.1 ... 1.2 ... 2. ... (selon liste de l'annexe 1)	<i>Si et dans quelle mesure l'usage en question est observable dans le cas concret.</i>	<i>Identification de(s) acteur(s)-usager(s) identifié(s) (ayant droit ou non)</i>

[Cette analyse a pour but de faire ressortir la place des usagers du bisse au niveau des arbitrages entre les usages de ces deux ressources et d'identifier, le cas échéant, les menaces qui pourraient peser sur l'approvisionnement en eau du bisse, sur son tracé ou sur certains de ses usages]

- **section 2** : analyse ressourcielle des infrastructures d'irrigation, en présentant en détail ses différents éléments constitutifs :
 - design (i.e. stock de la ressource, composé de l'ensemble de ses infrastructures)
 - usages effectifs et acteurs usagers, récapitulés sous la forme du tableau suivant :

Tableau : usages et acteurs-usagers de la ressource bisse durant la période xx

Catégories d'usage	Evaluation	Acteur(s)-usager(s)
1.1 ... 1.2 ... 2. ... (selon liste de l'annexe 1)	<i>Si et dans quelle mesure l'usage en question est observable dans le cas concret.</i>	<i>Identification de(s) acteur(s)-usager(s) identifié(s) (ayant droit ou non)</i>

- principales rivalités et synergies engendrées et synthèse des droits d'usage
- synthèse et qualification des caractéristiques de la ressource (trois critères retenus dans l'hypothèse 1.1, auxquels nous ajoutons les critères R2 à R4 d'Ostrom 2000, cf. p.31)

Tableau : caractéristiques de la ressource bisse durant la période xx

Caractéristiques de la ressource	Evaluation
R1 Bon état général	<i>Critères dont on s'attend à une évolution de l'évaluation entre les deux périodes considérées (hyp. 1.1)</i>
R2 Dépendance à la ressource	
R3 Rareté relative	
R4 Fiabilité et accessibilité des indicateurs relatifs à son état	<i>Critères dont on ne s'attend à aucune évolution entre les deux périodes considérées</i>
R5 Prévisibilité de la quantité de fruits prélevables	
R6 Etendue restreinte de son périmètre	

- **section 3** : présentation et analyse des modalités de gestion mises en place par les acteurs pour réguler ces rivalités et assurer l'entretien du réseau, selon les étapes suivantes
 - modalités concrètes de gestion : présentation essentiellement descriptive et générale des modes de gestion mis en place, en développant les points suivants :
 - gestion des débits
 - répartition et distribution de l'eau, en qualifiant le cas échéant les droits d'eau en fonction des dimensions suivantes :

Tableau : dimensions des droits d'eau à la période xx⁶³

Propriété formelle	<i>Modalités de reconnaissance formelle (inscription au registre foncier ?)</i>
Droits de disposition	<i>Capacité et modalités de transfert (dépendant des parcelles ?)</i>
Droits d'usage	<i>Etendue et modalités du droit d'usage conféré</i>
Droits de gestion	<i>Capacité de participation aux décisions relatives à l'élaboration des règles opérationnelles ? aux décisions de gestion courante ?</i>
Droits d'exclusion	<i>Capacité d'exclure un usager ? autres mécanismes de sanctions ?</i>
Obligations assorties	<i>Obligations assorties (financement, entretien, responsabilité ?)</i>

- entretien
- responsabilité
- financement
- mécanismes de sanctions
- le cas échéant, modalités de gestion spécifiques relatives aux usages touristiques et aux services écosystémiques.

⁶³ Dimensions développées par Schweizer (2010 : 80-81), qui permettent de faciliter la lecture et l'analyse des droits d'eau

- structure de gouvernance : reconstitution de la structure de gouvernance du système d'irrigation, i.e. identification des acteurs auxquels les modes de gestion attribuent les principales responsabilités relatives à la gestion du système d'irrigation. Examen de la nature des relations qui les lient (év. élaboration d'une cartographie des acteurs)
 - arrangement régulateur : analyse de l'arrangement régulateur dont découlent les modalités de gestion et la structure de gouvernance présentées. Deux étapes :
 - distinction entre actes unilatéraux émanant des autorités étatiques, accords négociés et consentis, et arrangements communautaires (cf. encadré 2 et figure 9), en distinguant à chaque fois entre actes formels et informels et en cherchant à établir l'importance respective de ces différentes catégories
 - évaluation de la manière dont le contenu de ces actes est plus ou moins prédéterminé par le régime institutionnel
 - qualification de la gestion : qualification en fonction des cinq modèles-types identifiés dans le tableau 2, et évaluation à travers le prisme des huit principes favorisant, d'après Ostrom (1990a : 90), la réussite des systèmes de gestion auto-organisés (cf. p.32)
- **section 4** : évaluation de l'impact de l'arrangement régulateur identifié sur le caractère plus ou moins durable de l'exploitation du système d'irrigation. Cette évaluation sera réalisée à l'aide des six critères de durabilité présentés dans le tableau 1 et effectuée en fonction de la procédure présentée au point 2.3.4. Elle sera synthétisée sous la forme d'un tableau de la forme suivante (sur le modèle du tableau 3) :

Tableau : évaluation en termes de durabilité

Critères de durabilité	Evaluation du critère	Rapport avec l'AR	Impact des arrangements communautaires
1. ...			
2. ...			
3. ...			

C. Comparaison, évaluation des hypothèses et conclusion

- **partie 5** : comparaison diachronique des principales caractéristiques du système d'irrigation aux périodes t^{-1} et t^0 , en prenant notamment en considération les éléments suivants :
 - *complexe multiressourciel* : hybridation des infrastructures ; évolution et diversification des usages ; etc.
 - *structure de gouvernance* : degré d'imbrication des acteurs ; rôle des consortages ; rôle du secteur public ; etc.
 - *structure de l'AR* : importance de la souplesse et de l'informalité ; place des modes de gestion communautaires ; place des actes issus du secteur publics ; etc.
 - *durabilité de l'exploitation* : en fonction des critères analysés
 - ...
- **partie 6** : discussion des hypothèses
- **partie 7** : conclusion

Bibliographie

Articles, rapports et monographies scientifiques

- AGRAWAL A. (2001), Common Property Institutions and Sustainable Governance of Resources, in: *World Development*, vol.29, no.10, pp.1649-1672
- ARNOLD M. (1987), *Die privatrechtlichen Allmendgenossenschaften und ähnlichen Körperschaften*, Universitätsverlag, Fribourg, 222 pp.
- AUBIN D. (2007), *L'eau en partage : activation des règles dans les rivalités d'usages en Belgique et en Suisse*, P.I.E. Peter Lang, Bruxelles, 257 pp.
- AUBRIOT O. (2000), *Comment "lire" un système d'irrigation ? Un angle d'approche pour l'étude des systèmes irrigués traditionnels, illustré de cas pris au Népal*, Document de Travail no8, Département des Sciences de la Population et du Développement, Université catholique de Louvain, 20pp.
- BALAND J.M., PLATTEAU J.P. (1996), Halting degradation of natural resources: Is there a role for rural communities ?, in: *World Development*, vol.27, no.4, pp.773-788
- BERRY R.S.Y. (1999), *Collecting data by in-depth interviewing*, British Educational Research Association Annual Conference, University of Sussex, Brighton, 11pp.
- BISANG K. (2001), Historische Entwicklung der institutionellen Regime des Waldes zwischen 1870 und 2000, in: Knoepfel P., Kissling-Näf I., Varone F. (Eds), *Institutionelle Regime für natürliche Ressourcen: Boden, Wasser und Wald im Vergleich*, Helbing & Lichtenhahn, Basel/Genf/München, pp.141-182
- BONNEFOND M. (2010), *Les modes de régulation des usages des espaces naturels en France et au Mexique. Analyse des cas de la Brenne et du bassin du Tepalcatepec*, Thèse de doctorat, Université François Rablais, Tours
- BOURDIEU P. (1986), Habitus, code et codification, in: *Actes de la recherche en sciences sociales*, vol.64, pp.40-44
- BRETHAUT (2011), *Analyse comparée des régimes institutionnels des services urbains de l'eau dans les stations touristiques, le cas de Crans-Montana (Suisse), une illustration du modèle de gestion «public local fort»*. Working paper no1, IUKB, Sion, 150 pp.
- BRETHAUT C., NAHRATH S. (2010), *Entre imbrication, instrumentalisation et infusion : le rôle des consortages de bisses et des bourgeoisies dans les politiques de gestion de l'eau à Crans-Montana*, Working paper no5, IUKB, Sion, 27 pp.
- BROMLEY D.W. (1992), The Commons, Common Property, and Environmental Policy, in: *Environmental and Resource Economics*, vol.2, pp.1-17
- BRUTTIN E. (1931), *Essai sur le Statut juridique des Consortages d'alpages valaisans*, Thèse de doctorat, Imprimerie Commerciale Fiorina & Pellet, Sion, 111 pp.
- CLIVAZ C., REYNARD E. (2008), Crans-Montana: Water Resources Management in an Alpine Tourist Resort, in: Wiegandt E. (Ed.), *Mountains: Sources of Water, Sources of Knowledge*, Dordrecht : Springer, Series Advances in Global Change Research, vol. 31, pp. 103-119
- CMED (1987), *Notre avenir à tous*, Les Éditions du Fleuve (1988), Montréal
- Collectif (2000), *Les Bisses du Valais*, Monographic, Sierre, 311 pp.
- CRETZAZ B. (1995), Autour du bisse: pour une problématique globale, in: *Annales valaisannes*, no70, pp. 17-32
- CRETZOL M. (1998), *Gestion et préservation des bisses du Valais*, Travail de diplôme non publié, IDHEAP, Chavanne-près-Renens, 84 pp.
- CRIVELLI R., PETITE M., RUDAZ G. (2007), Le destin d'un hameau en Valais : un jeu de bascule entre retards et modernités, in: *Histoire des Alpes*, Vol.12, pp.131-144
- CROOK D.S., JONES A.M. (1999), Design principles from traditional mountain irrigation systems (bisses) in the Valais, Switzerland, in: *Mountain research and development*, Vol.19, no2, pp.79-99

- CSIKOS P. (2010), *Analyse historique du régime institutionnel du secteur aérien en Suisse (1899-2009)*, Working paper no1, IUKB, Sion, 202 pp.
- CUENOD E. (1883), Les bisses en Valais ou canaux d'irrigation dans les Alpes valaisannes, in: *Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et architectes*, Vol.9, pp. 43-55
- DAWES R.M. (1973), The Commons Dilemma Game: An N-Person Mixed-Motive Game with a Dominating Strategy for Defection, in: *ORI Research Bulletin*, vol.13, pp.1-12
- DE BUREN G. (2010), *La valorisation des écoprestations forestières, un nouvel instrument pour gérer l'eau potable ?*, draft non publié, IDHEAP, Chavanne-près-Renens, 95 pp. (état en mai 2010)
- DE GREGORI T. (1987), Resources Are Not, They Become: An Institutional Theory, in: *Journal of economic issues*, vol.21, no3, pp.1241-1263
- DE VAUS D. (2001), *Research Design in Social Research*, SAGE Publications, Londres/Thousand Oaks/New Dehli, 287pp.
- EKINS P., DRESNER S., DAHLSTRÖM K. (2007), The Four-Capital Method of Sustainable Development Evaluation, in: *European Environment*, vol.18, pp.63-80
- ESCAP (2004), *Integrating economic and environmental policies: the case of Pacific island countries*, Development papers no25, United Nations, New York, 148 pp.
- FLÜCKIGER A. (2006), Le développement durable en droit constitutionnel suisse, in : *Droit de l'environnement dans la pratique (DEP)*, Zurich, pp.471-526.
- GERBER J.-D. (2006), *Structures de gestion des rivalités d'usage du paysage. Une analyse comparée de trois cas alpins*, Série Ecologie & Société, vol.21, Rüegger Verlag, Zurich, 479 pp.
- GERBER J.-D., KNOEPFEL P., NAHRATH S., VARONE F. (2009), Institutional Resource Regimes: Towards sustainability through the combination of property-rights theory and policy analysis, in: *Ecological Economics*, vol.68, pp.798-809
- GERBER J.-D., NAHRATH S., REYNARD E., THOMI L. (2008), The role of common pool resource institutions in the implementation of Swiss natural resource management policy, in: *International Journal of the Commons*, Vol.2, no2, pp.222-247
- GODART O. (2005), *Du développement régional au développement durable : tensions et articulations*, Symposium international « Territoires et enjeux du développement régional », Lyon, 15 pp.
- GUÉX O. (2007), *Le secteur forestier dans la politique régionale*, Séminaire « Le secteur forestier dans la politique régionale - options pour un développement durable dans les Alpes », Brigue, 6 pp.
- HARDIN G. (1968), The tragedy of the commons, in: *Science*, 168, pp.1243-1248
- HÉRITIER J.-N. (1998), *Les eaux Saviésannes: Evolution du réseau d'irrigation et gestion de l'eau potable*, Mémoire de licence non publié, UNIL, Lausanne, 65 pp.
- HUNT R.C (1988), Size and the Structure of Authority in Canal Irrigation Systems, in: *Journal of Anthropological Research*, Vol.44, no4, pp.335-355
- ISNARD L., BARRAQUE B. (2010), *La durabilité des services d'eau dans les grandes villes*, *Bibliographie commentée*, Agence Nationale de Recherche, Paris, 36 pp.
- JOUMARD R. (2005), *Développement durable et transports*, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Conservatoire National de Formation à l'Environnement, Alger, 9 pp.
- KEBIR L. (2006), Ressource et développement régional, quels enjeux, in: *Revue d'Economie Regionale & Urbaine*, no5, pp.701-723
- KEBIR L. (2010), Pour une approche institutionnelle et territoriale des ressources, in: Maillfert M., Petit O., Rousseau S. (Eds), *Ressources, patrimoine, territoires et développement durable*, P.I.E. Peter Lang, Bruxelles, 281 pp.
- KELLY W.W. (1983), Concepts in the Anthropological Study of Irrigation, in: *American Anthropologist*, New Series, Vol.85, no4, pp.880-886
- KNOEPFEL P. (2007), La création de droits d'usage des ressources naturelles – questions aux juristes, in : Knoepfel P., Schenkel W., Savary J. (Eds), *Piloter l'usage des ressources naturelles*, IDHEAP, Chavanne-près-Renens, pp.31-66

KNOEPFEL P., BOISSEAUX S. (2010), *Le patrimoine, une ressource renouvelable ? Construction, exploitation, entretien et labellisation des biens patrimoniaux en Suisse*, projet de recherche FNS actuellement en cours, demande de fonds non publiée

KNOEPFEL P., DE BUREN G. (2011), The evolution from sectoral policies to resource policies through the redefinition of the concept of « ecosystem service »: the example of Swiss forest policy, In: Ingold K., Bisang K., Hirschi C. (eds). *Tribute to Willi Zimmermann*. Zürich: EPFZ, sous presse

KNOEPFEL P., NAHRATH S. (2005), Pour une gestion durable des ressources urbaines: des politiques de protection de l'environnement vers les régimes institutionnels de ressources naturelles (RIRN), in: Da Cunha A., Knoepfel P., Leresche J.-P., Nahrath S. (Eds), *Enjeux du développement urbain durable ; transformations urbaines, gestion des ressources et gouvernance*, Presses polytechniques et universitaires Romandes, Lausanne, pp.199-255.

KNOEPFEL P., KISSLING-NÄF I., VARONE F. (Eds) (2001a), *Institutionelle Regime für natürliche Ressourcen : Boden, Wasser und Wald im Vergleich*, Helbing & Lichtenhahn, Basel/Genf/München, 258 pp.

KNOEPFEL P., KISSLING-NÄF I., VARONE F. (2001b), Institutionelle Ressourcenregime, in: Knoepfel P., Kissling-Näf I., Varone F. (Eds), *Institutionelle Regime für natürliche Ressourcen: Boden, Wasser und Wald im Vergleich*, Helbing & Lichtenhahn, Basel/Genf/München, pp.11-48

KNOEPFEL P., KISSLING-NÄF I., VARONE F. (Eds) (2003), *Institutionelle Regime natürlicher Ressourcen in Aktion*, Helbing & Lichtenhahn, Basel/Genf/München, 376 pp.

KNOEPFEL P., LARRUE C., VARONE F. (2006), *Analyse et pilotage des politiques publiques*, 2^{ème} édition, Analyse des politiques publiques vol.2, Verlag Rüegger, Zürich/Chur, 387 pp.

KNOEPFEL P., NAHRATH S., VARONE F. (2007), Institutional Regimes for Natural Resources: An Innovative Theoretical Framework for Sustainability, in: Knoepfel P. (Eds), *Environmental Policy Analyses, Learning from the Past for the Future*, Springer, Berlin/Heidelberg/New York, pp.455-506

KNOEPFEL P., IMESCH J., BONNEFOND M., LARRUE C. (2011), *Conceptual framework for studies on local regulatory arrangement (LRA) for selected (new) activities in rural areas*, working paper no2, IDHEAP, Chavanne-Près-Renens, 60 pp.

KNOEPFEL P., NAHRATH S., SAVARY J., VARONE F., avec la collaboration de DUPUIS J. (2010), *Analyse des politiques suisses de l'environnement*, Série Ecologie & Société, vol.22, Rüegger Verlag, Zurich, 592 pp.

KOELBLE T.A. (1995), The new institutionalism in political science and sociology, in: *Comparative politics*, vol.27, no2, pp.231-243

LAM W. F. (1998), *Governing irrigation systems in Nepal : Institutions, infrastructure, and collective action*, ICS Press, Oakland, 275 pp.

LARRERE C. (2000), L'homme et la nature, ensemble, in : *Le Courrier de l'UNESCO*, vol.53, no5, p.17

LASCOUMES P., LE GALES P. (2007), *Sociologie de l'action publique*, Armand Colin, Paris, 128 pp.7-80

LEHMANN L. (1912), *L'irrigation dans le Valais*, Revue annuelle de géographie, Delagrave, Paris, 75 pp.

LEHMANN B., STUCKI E., CLAEYMAN N., MIEVILLE-OTT V., REVIRON S., ROGNON P. (2000), *Vers une agriculture valaisanne durable*, Antenne romande de l'Institut d'économie rurale de l'EPFZ (IER-AR/EPFZ), Zurich, 306 pp.

LEIBUNDGUT C. (2004), Historical meadow irrigation in Europe – a basis for agricultural development, in: Rodda J.C. Ulberini L. (Eds), *The basis of civilization – Water Science ?*, IAHS Press, Wallingford, pp.77-87

LEJARS C., CANNEVA G. (2009), *Durabilité des services d'eau et d'assainissement : méthode d'évaluation, étude de cas et perspectives pour le changement d'échelle*, Deuxième Dialogue euro-méditerranéen de management public, Portoroz,

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*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. pp. 293-328

MAYNTZ R., SCHARPF F.W. (2001), L'institutionnalisme centré sur les acteurs, in: *Politix*, vol.14, no55, pp.95-123

MOOR P., POLTIER E. (2011), *Droit administratif, Volume II : Les actes administratifs et leur contrôle*, 3^e édition, Staempfli, Berne, 1028 pp.

- NAHRATH S. (2000), *Screening historique des régimes institutionnels de la ressource sol (1870-2000)*, working paper no6, IDHEAP, Chavanne-Près-Renens, 118 pp.
- NAHRATH S. (2001), Les régimes institutionnels de la ressource sol entre 1870 et 2000, in: Knoepfel P., Kissling-Näf I., Varone F. (Eds), *Institutionelle Regime für natürliche Ressourcen: Boden, Wasser und Wald im Vergleich*, Helbing & Lichtenhahn, Basel/Genf/München, pp.49-99.
- NAHRATH S. (2003a), Les effets de la mise en place du régime de l'aménagement du territoire sur les rives du lac de Bienne, la colline du „Hueb“ et dans l'agglomération lausannoise entre 1960 et 1990, in : Knoepfel P., Kissling-Näf I., Varone F. (Eds), *Institutionelle Regime natürlicher Ressourcen in Aktion*, Helbing & Lichtenhahn, Basel/Genf/München, pp.59-140
- NAHRATH S. (2003b), *La mise en place du régime institutionnel de l'aménagement du territoire en Suisse entre 1960 et 1990*, Thèse de doctorat, IDHEAP, Chavanne-Près-Renens, 579 pp.
- NAHRATH S., CSIKOS P. (2007), Les impacts des processus de libéralisation et de privatisation sur la durabilité des grands services urbains : propositions pour un nouvel agenda de recherche, in. *Urbia, les cahiers du développement durable*, no5, pp.115-140
- NAHRATH S., MARTINELLA R. (2007), Etat des lieux de la recherche en matière de développement durable au sein de la science politique en Suisse, in: *Recherches dans le domaine du développement durable : perspectives des sciences sociales et humaines*, Académie suisse des sciences humaines et sociales, Berne, pp.143-166
- NAHRATH S., GERBER J.-D., VARONE F. (2009), Les espaces fonctionnels : nouveau référentiel de la gestion durable des ressources, in : *Vertigo – La revue en sciences de l'environnement*, vol. 9 (1), pp.1-14.
- NAHRATH S., CSIKOS P., BUCHLI F., RIEDER M. (2008), Les impacts de la régionalisation et de la libéralisation sur la durabilité du secteur ferroviaire en Suisse, in: *Flux*, vol.2008/2-3, no72, pp.49-64
- NETTING R. (1974), *The System Nobody Knows: Village Irrigation in the Swiss Alps*, in: Downing T.E., Gibson M. (Eds), *Irrigation's impact on society*, The University of Arizona Press, Tucson, pp.67-76
- NICOL L.A. (2009), *Institutional Regime for sustainable collective housing*, Thèse de doctorat, IDHEAP, Chavanne-Près-Renens, 191 pp.
- NICOL L.A., KNOEPFEL P. (2008), Institutional Regimes for Sustainable Collective Housing Stocks, in : *Swiss Political Science Review*, vol.14(1), pp.15
- OLGIATI PELET M. (2011), *Nouveau regard sur l'information documentaire publique, Régulation d'une ressource en émergence dans l'univers des Archives, des Bibliothèques et de l'Administration suisses*, Analyse des politiques publiques vol.10, Verlag Rüegger, Zürich/Chur, 298 pp.
- OLSON M. (1965), *The Logic of Collective Action. Public Goods and the Theory of Groups*, Harvard University Press, Cambridge, 186pp.
- OSTROM E. (1990a), *Governing the Commons: the Evolution of Institutions for Collective Action*, University Press, Cambridge, 280 pp.
- OSTROM E. (1990b), *Crafting irrigation institutions: social capital and development*, Workshop in Political Theory and Policy Analysis, Indiana University, 64 pp.
- OSTROM E. (2000), Reformulating the Commons, in: *Swiss Political Science Review*, Vol. 6 (1), pp.9-52
- PAPILLOUD J.-H. (2000), L'épopée des bisses, in: Collectif, *Les Bisses du Valais*, Monographic, Sierre pp. 11-117.
- PEARCE D., HAMILTON K., ATKINSON G. (1996), Measuring sustainable development: progress on indicators, in: *Environment and Development Economics*, vol.1, pp.85-101
- PETITPIERRE-SAUVAIN A. (2007), Le développement durable : de l'économie au droit, in: *Recherches dans le domaine du développement durable : perspectives des sciences sociales et humaines*, Académie suisse des sciences humaines et sociales, Berne, pp.207-220
- PEZON C. (2006), *Intercommunalité et durabilité des services d'eau potable et d'assainissement, Etude de cas français, italiens et portugais*, Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts, Montpellier, 136 pp.
- PFLIEGER G., BENISTON M., KNOEPFEL P., NAHRATH S. (2010), *Adaptation of the multi-level regulation of water catchment areas under global warming*, demande de fonds non publiée

- PLANTE S., ANDRE P. (2002), La gestion communautaire des ressources naturelles, cadre de référence pour une réflexion sur les communautés locales, in : *Revue canadienne des sciences régionales*, vol.15, no.1, pp.117-132
- REID W.V. et al. (2005), *Millenium Ecosystem Assessment, Ecosystems and Human Well-Being, Synthesis*, Island Press, Washington, 137 pp.
- REYNARD D. (2002), *Histoires d'eau. Bisses et irrigation en Valais au XVIe siècle*, Cahiers lausannois d'histoire médiévale, n° 30, Lausanne, 252 pp.
- REYNARD E. (1995), L'irrigation par les bisses en Valais : approche géographique, in: *Annales valaisannes*, no70, pp.47-64
- REYNARD E. (1998), Réhabilitation de canaux d'irrigation de montagne à des fins touristiques. L'exemple des bisses du Valais, In : *L'eau, l'industrie, les nuisances*, 213, pp.24-30.
- REYNARD E. (2000), *Gestion patrimoniale intégrée des ressources en eau dans les stations touristiques de montagne. Les cas de Crans-Montant-Aminona et Nendaz (Valais)*, Thèse de doctorat, UNIL, IGUL, Lausanne, 371 pp.
- REYNARD E. (2002). *Hill irrigation in Valais (Swiss Alps): Recent evolution of common-property corporations*, Lausanne, Institut de Géographie (www.unil.ch/igul), 11 pp.
- REYNARD E. (2005a), *Governance of Farmer Managed Irrigation Corporations in the Swiss and Italian Alps: Issues and Perspectives*, Lausanne, Institut de Géographie (www.unil.ch/igul), 11 pp.
- REYNARD E. (2005b), *L'utilisation touristique des bisses du Valais (Suisse)*, Lausanne, Institut de Géographie (www.unil.ch/igul), 12 pp.
- REYNARD E. (2008), Les bisses du Valais, un exemple de gestion durable de l'eau?, in: *Lémaniques*, no69, 8pp.
- REYNARD E., BAUD M. (2002), Les consortages d'irrigation par les bisses en Valais (Suisse). Un système de gestion en mutation entre agriculture, tourisme et transformation du paysage, in: Aubriot O., Jolly G. (Eds.), *Histoires d'une eau partagée. Provence, Alpes, Pyrénées*, Presses de l'Université de Provence, Aix, pp.187-212.
- REYNARD E., MAUCH C. (2003), Les 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. (Eds), *Institutionelle Regime natürlicher Ressourcen in Aktion*, Helbing & Lichtenhahn, Basel/Genf/München, pp. 205-296
- REYNARD E., MAUCH C., THORENS A. (2000), *Screening historique des régimes institutionnels de la ressource eau en Suisse entre 1870 et 2000*, working paper no6, IDHEAP, Chavanne-Près-Renens, 123 pp.
- 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. (Eds), *Institutionelle Regime für natürliche Ressourcen: Boden, Wasser und Wald im Vergleich*, Helbing & Lichtenhahn, Basel/Genf/München, pp.101-139.
- REYNAUD J.-D. (1989), *Les règles du jeu. L'action collective et la régulation sociale*, Armand Colin, Paris, 306 pp.
- RIGBY D., HOWLETT D., WOODHOUSE P. (2000), *Sustainability Indicators for Natural Resource Management & Policy. A Review of Indicators of Agricultural and Rural Livelihood Sustainability*, working paper no1, Department for International Development Research Project, 29 pp.
- RODEWALD R., KNOEPFEL P. (2005), *Institutionelle Regime für nachhaltige Landschaftsentwicklung*, Série Ecologie & Société, vol.20, Rüegger Verlag, Zurich, 415 pp.
- RODEWALD R., KNOEPFEL P., GERBER J.-D., KUMMLI GONZALEZ I., MAUCH C. (2003), *The Application of the Principle of Sustainable Development for the Resource Landscape*, working paper no7b, IDHEAP, Chavannes-près-Renens, 22 pp.
- ROE D., NELSON F., SANDBROOK C. (eds.) (2009), *Gestion communautaire des ressources naturelles en Afrique – Impacts, expériences et orientations futures*, Série Ressources naturelles no.18, IIED, Londres, 222 pp.
- SABATIER J.-L., RUF T. (1995), La gestion sociale de l'eau, in: *Infores'eau*, no6, pp.9-11
- SAVARY J. (2008), *Politiques publiques et Mobilité urbaine. Analyse de processus conflictuels dans quatre villes suisses*, Analyse des politiques publiques vol.7, Verlag Rüegger, Zürich/Chur, 517 pp.
- SCHLAGER E., OSTROM E. (1992), Property-Rights Regimes and Natural Ressources: A Conceptual Analysis, in: *Land Economics*, vol.68, no3, pp.249-262

- SCHWEIZER R. (2010), *Les bisses et leurs modes d'organisation au XXI^e siècle, un modèle de gestion durable? Etude de cas à Savièse*, Cahier de l'IDHEAP 257/2010, Lausanne, 198 pp.
- SCHWEIZER R., REYNARD E. (2011), La gestion d'un réseau complexe d'irrigation en 2010. L'exemple du coteau de Savièse, in: *Annales Valaisannes*, no.2010 et 2011, pp.109-129
- SENGUPTA N. (1991), *Managing common property: Irrigation in India and the Philippines*, Sage, Londres, 284 pp.
- SOLOW R.M. (1974), The Economics of Resources or the Resources of Economics, in: *The American Economic Review*, vol.64, no2, pp.1-14
- TARDIEU H., PREFOL B. (2002), Full cost or "sustainability cost" pricing in irrigated agriculture. Charging for water can be effective, but is it sufficient ?, in: *Irrigation and Drainage*, vol.51, pp.97-107
- THEYS J. (2000). *Développement durable, villes et territoires : innover et décloisonner pour anticiper les ruptures*, Notes du Centre de prospective et de veille scientifique (CPVS), No13, Ministère de l'équipement, des transports et du logement, Paris, 133 pp.
- VANDERMEER C. (1968), Changing Water Control in a Taiwanese Rice-Field Irrigation System, in: *Annals of the Association of American Geographers*, Vol.58, no4, pp.720-747
- VARONE F. (2001), Comparaison des régimes institutionnels du sol, de l'eau et de la forêt, , in: Knoepfel P., Kissling-Näf I., Varone F. (Eds), *Institutionelle Regime für natürliche Ressourcen: Boden, Wasser und Wald im Vergleich*, Helbing & Lichtenhahn, Basel/Genf/München, pp.183-219
- VARONE F., BISANG K., KISSLING-NÄF I. (2003), Vergleich der regionalen Ressourcenregime: Lehren für die Nachhaltigkeit, in : Knoepfel P., Kissling-Näf I., Varone F. (Eds), *Institutionelle Regime natürlicher Ressourcen in Aktion*, Helbing & Lichtenhahn, Basel/Genf/München, pp. 297-334
- VARONE F., NAHRATH S., GERBER J.-D. (2008), Régimes institutionnels de ressource et théorie de la régulation, in : *Revue de la régulation*, no2, pp.1-30
- VARONE F., NAHRATH S., AUBIN D., GERBER J.-D. (2011), *Functional space regimes: An innovative approach to grasp public action spanning policy sectors, levels of governments and institutionalized territories*, Quatrième congrès international des Associations francophone de Science politique: "Etre gouverné au 21^e siècle », Bruxelles, 15 pp.
- VAUTIER A. (1928), *Au pays des Bisses*, Editions Ketty & Alexandre (1993), Chappelle sur Moudon, 159 pp.
- WADE R. (1988), *Village Republics : Economic conditions for collective action in South India*, ICS Press, Oakland, 238 pp.
- WERNER P. (1995), Les bisses et leur environnement naturel en Valais : utilité des observations de la végétation actuelle pour reconstitutions historiques, in: *Annales valaisannes*, no70, pp.75-90
- WINTER (2007), Natur ist Fundament, nicht Säule – 20 Jahre nachhaltige Entwicklung als rechtspolitisches Konzept, in: *GAIA*, vol.16, no4, pp.255-260
- ZHEN L., ROUSTRAY J.K. (2003), Operational Indicators for Measuring Agricultural Sustainability in Developing Countries, in: *Environmental Management*, vol.32, no1, pp.34-46

Rapports et autres documents publiés par les administrations

- ARE (2004), *Guide des outils d'évaluation de projets selon le développement durable*, Berne
- ARE (2008), *Stratégie pour le développement durable : lignes directrices et plan d'action 2008-2011*, Berne
- Conseil d'Etat VS (2007), *Rapport de gestion 2006 du Conseil d'Etat*, Sion
- OFAG (2007), *Etat de l'irrigation en Suisse – bilan de l'enquête 2006*, Berne
- OFAG (2011), *Consultation sur la Politique agricole 2014-2017*, rapport explicatif, Berne
- OFEV (2007), *Rapport explicatif concernant l'ordonnance sur la protection des prairies et pâturages secs d'importance nationale (ordonnance sur les prairies sèches)*, Berne
- SAT (1993), *Rapport bisses/Suonen*, Sion

Articles de presse

BACH P. (2011), « Un dépôt à 330 millions de francs pour abriter les nouveaux trams », *Le Courrier* du 20 mai 2011

CERF T. (2011), « Il n’y a qu’à Lavey et à Loèche qu’on ne chauffe pas l’eau », *Le Matin Dimanche* du 2 janvier 2011

LATOUCHE S. (2001), « En finir, une fois pour toutes, avec le développement », *Le Monde diplomatique* de mai 2001

Sites internet (dans l’ordre de citations)

www.pnr61.ch (consulté le 3 juin 2011)

www.bak.admin.ch/traditionsvivantes (consulté le 3 juin 2011)

www.suone.ch/inventar/ (consulté le 24 mai 2011)

www.musee-des-bisses.ch (consulté le 20 décembre 2010)

www.badac.ch (consulté le 16 février 2011)

<http://www.are.admin.ch/dokumentation/00121/00224/index.html?lang=fr&msg-id=22143> (consulté le 10.02.2011)

http://www.snf.ch/E/NewsPool/Pages/mm_04mai10.aspx?mode=print (consulté le 10.02.2011)

Sources juridiques

ATC 1950 54 du 9 novembre 1950

ATF 125 I 313 du 10 mai 1999

CC : Code civil suisse du 10 décembre 1907 – RS 210

CO : Code des obligations (loi fédérale du 30 mars 1911 complétant le Code civil suisse) – RS 220

cst : Constitution fédérale de la Confédération suisse du 18 avril 1999 – RS 101

LACC : Loi d’application du code civil suisse du 24 mars 1998 (Valais) – RS/VS 211.1

LEaux : Loi fédérale sur la protection des eaux du 24 janvier 1991 – RS 814.201

LEne : Loi fédérale sur l’énergie du 26 juin 1998 – RS 730.0

OCFH : Ordonnance fédérale du 25 octobre 1995 sur la compensation des pertes subies dans l’utilisation de la force hydraulique – RS 721.821

ANNEXE I : Le complexe multiressourciel en détail

Cette annexe présente les différentes composantes du complexe multiressourciel – eau, bisse, sol – que forment les systèmes d'irrigation (cf. figure 3). Pour chacune de ces trois ressources, nous avons cherché à identifier les différents usages que nous risquons vraisemblablement de rencontrer en menant nos études de cas. En ce sens, le tour d'horizon réalisé ne vise pas l'exhaustivité, mais se décline plutôt comme une aide pour mener le travail empirique. Chaque section débute par une brève présentation des caractéristiques de la ressource. Afin d'assurer une certaine uniformité terminologique, elles continuent en listant les différents usages identifiés en Allemand, Anglais et Français, avant d'offrir une brève présentation de l'importance de chacun de ces usages dans le contexte valaisan. Enfin, elles se concluent par un tableau récapitulatif (en Anglais) des types d'acteurs-usagers et des synergies/rivalités principales (intra- et inter-ressourcielles).

1. Ressource eau

La première ressource concernée par un système d'irrigation est l'eau, soit « la part du système hydrologique (ou hydrosystème) utilisée par l'Homme pour satisfaire ses besoins[, part qui] se renouvelle continuellement sous la forme d'un cycle, le cycle hydrologique ou cycle de l'eau » (Reynard et al. 2001 : 102). Nous ne reviendrons pas ici sur les caractéristiques de cette ressource (qui a déjà fait l'objet de nombreuses publications, voir en particulier Reynard, Mauch et Thorens 2000) et nous contenterons simplement d'énoncer quelques éléments essentiels à l'étude des systèmes d'irrigation.

En ce qui concerne le périmètre d'analyse pertinent, l'unité spatiale qui s'est imposée est le bassin versant. Pour chaque système étudié, l'analyse devra donc tout d'abord déterminer la nature de sa source (en général une rivière ou l'un de ses affluents, souvent à régime glaciaire) et le bassin versant dans lequel elle s'inscrit. Par la suite, il s'agira principalement de se concentrer sur l'interconnexion entre l'approvisionnement en eau du réseau et le reste des activités menées sur le bassin versant. Cela passera par l'identification des usages de la ressource effectivement observables sur le terrain et, sur cette base, par l'identification des rivalités et des synergies qui auraient surgis avec l'usage *approvisionnement en eau du bisse* – l'objectif principal étant d'évaluer la place des usagers du bisse au niveau des arbitrages de la ressource *eau* (dans quelle mesure les droits des usagers du bisse sur le système hydrique leur permettent-ils de sécuriser l'approvisionnement en eau du bisse ?). Les principaux usages que nous risquons de rencontrer sur le terrain sont les suivants :

Encadré 1 : usages potentiels au niveau du bassin versant

1. **Irrigation** (*Berieslung/Beregnung; irrigation*)
 - 1.1 **direct spray irrigation** (*direkte Beregnung; irrigation par aspersion directe*)
 - 1.2 **bisse water supply** (*Wasserversorgung der Suone; approvisionnement en eau du bisse*)
2. **Hydroelectric power** (*Wasserkraft; énergie hydraulique*)
 - 2.1 **hydraulic dam** (*Grosskraftwerke; barrage hydraulique*)
 - 2.2 **micro-electricity** (*Kleinkraftwerke; micro-électricité*)
3. **Drinking water** (*Trinkwasser; eau potable*)
4. **Mineral water production** (*Mineralwasserproduktion; production d'eaux minérales*)
5. **Recreational uses** (*Freizeitaktivitäten; activités de loisirs*)
 - 5.1 **artificial snowing up** (*künstliche Beschneigung; enneigement artificiel*)
 - 5.2 **landscape** (*Landschaft; paysage*)
 - 5.3 **sport** (*Sport; sport*)
 - 5.4 **thermal baths** (*Thermalbäder; bains thermaux*)
6. **Industrial uses** (*industrielle Nutzung; usages industriels*)
7. **Transport and absorption of wastewater** (*Abwassertransport und -absorption; transport et absorption de déchets*)
8. **Living environment** (*Lebensraum; milieu vital*)

1. *IRRIGATION* : En Valais bien plus que dans le reste de la Suisse, en raison de conditions climatiques particulièrement sèches qui y prévalent, l'irrigation constitue un usage de l'eau présent dans la quasi-totalité des bassins versants. D'abord limitée aux prairies, pâturages et champs, elle s'est progressivement étendue, dès le milieu du 19^e siècle, aux vignes et aux vergers, puis aux jardins et pelouses privés. Alors que ces derniers sont tous irrigués par aspersion, l'irrigation traditionnelle gravitaire est encore pratiquée sur certaines prairies ou pâturages. Quant aux réseaux d'irrigation, ils représentent un mix de canaux traditionnels à ciel ouvert (bisses) et d'infrastructures plus modernes (tunnels, conduites souterraines, etc.). Ces différentes caractéristiques nous mènent à distinguer deux sous-catégories :

- le prélèvement d'eau pour alimenter directement des réseaux d'irrigation par aspersion, sans passer à aucun moment par des bisses traditionnels
- le prélèvement d'eau pour alimenter des réseaux d'irrigation au moins partiellement composés de bisses traditionnels (peu importe que l'eau soit utilisée par la suite pour l'irrigation par aspersion ou l'irrigation gravitaire)

Cette distinction est fondamentale en rapport avec l'impact (supposé) positif des canaux traditionnels sur la biodiversité (services écosystémiques de la ressource *bisse*).

2. *ENERGIE HYDRAULIQUE*: Les usages pour la production d'hydro-électricité sont aussi très communs en Valais. Lorsqu'ils ne sont pas présents, les communes concernées ont en général reçu une indemnité pour renonciation à l'exploitation de la force hydraulique, accordée sur la base d'une ordonnance fédérale⁶⁴ – sept contrats de renonciation ont été signés dans le canton du Valais (Conseil d'Etat VS 2007 : 53). Concernant cette catégorie, nous distinguons :

- La production d'énergie hydraulique au moyen de grandes installations. Rentrent dans cette catégorie les barrages dont la puissance excède 10 MWh, pour lesquels des concessions ont principalement été accordées entre les années 1940 et 1970. Celles-ci arrivent progressivement à terme (retour de concession), posant toute une série de questions relatives à la renégociation et l'octroi de nouveaux droits d'eau – en particulier en lien avec la nouvelle législation sur les débits résiduels⁶⁵ et avec l'éventuelle cantonalisation (totale ou partielle) de la manne financière découlant de l'octroi de ces nouvelles concessions.
- La production d'énergie via des petites centrales hydrauliques d'une puissance inférieure à 10 MWh (micro-électricité), installée directement sur un cours d'eau (au fil de l'eau ou avec dérivation). Ces dernières années, ce type d'installations a bénéficié de la politique de soutien aux énergies renouvelables (en particulier de la rétribution à prix coûtant du courant injecté – la RPC⁶⁶) et s'est considérablement (re)développé.

3. *EAU POTABLE*: Ces dernières années, la croissance démographique et le développement touristique (en particulier hivernal) ont mené à un accroissement important de la demande en eau potable. Les problèmes d'approvisionnement deviennent relativement fréquents, aussi bien en hiver – en raison de l'effet conjugué d'une demande élevée (afflux de touristes) et d'une quantité disponible faible (pénurie saisonnière) – qu'en été – dans les cas où les particuliers utilisent cette eau potable pour arroser leurs pelouses/jardins. Cette dernière situation a mené certaines communes à rendre obligatoire, dans la mesure du possible, le raccordement des particuliers aux réseaux d'eau d'irrigation, déplaçant ainsi les pressions quantitatives d'un réseau à l'autre. Ce phénomène illustre bien l'interconnexion entre les différents usages de l'eau et représente un bon exemple des rivalités quantitatives susceptibles d'émerger. A l'opposé, il est intéressant de noter par ailleurs que, s'agissant des infrastructures, des synergies entre usages d'irrigation et usages d'eau potable sont fréquentes. Crook et Jones (1999 : 86) observent ainsi que « many modern tunnels have dual functions », transportant à la fois l'eau d'irrigation et l'eau potable dans des conduites séparées. Aux rivalités quantitatives peuvent donc se superposer des synergies techniques dont il s'agira de tenir compte.

⁶⁴ Ordonnance sur la compensation des pertes subies dans l'utilisation de la force hydraulique (OCFH – RS 721.821)

⁶⁵ Art. 29 à 36 de la loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux – RS 814.20)

⁶⁶ Prévues à l'art.7a de la loi fédérale sur l'énergie (LEne – RS 730.0)

4. *PRODUCTION D'EAU MINERALE*: Le Valais compte un certain nombre de sources d'eau minérale d'importance variable (e.g., Aproz, Cristalp), qui requièrent une qualité d'eau particulièrement élevée. Dans les cas où cet usage est présent, il ne devra donc pas être négligé en raison des rivalités (principalement qualitatives) qu'il pourrait engendrer.

5. *ACTIVITES DE LOISIRS*: Cette catégorie renvoie aux différents usages qui ont un but récréatif. Nous la divisons en quatre sous-catégories :

- Introduit vers la fin des années 1970, l'enneigement artificiel est devenu un usage de l'eau particulièrement gourmand dans les centres touristiques où la demande est déjà saturée en hiver. A juste titre, Mauch et Reynard (2004) soulignent que cet usage consomme de l'eau à la fois directement (transformation d'eau en neige) et indirectement (consommation d'énergie au cours du processus). Ces prochaines années, les processus de réchauffements climatiques actuellement en cours laissent présager un recours toujours plus fréquent à l'enneigement artificiel, et l'on peut s'attendre à ce que cet usage gagne encore en importance. A noter que, comme pour l'eau potable, des synergies techniques sont envisageables avec les usages d'irrigation (utilisation des conduites, des réservoirs, etc.).
- L'eau est une composante essentielle du paysage suisse (et plus particulièrement alpin). Dans cette sous-catégorie, nous rangeons toutes les activités pour lesquels l'eau rentre indirectement en compte en tant que composante du paysage (randonnée, etc.).
- Le sous-groupe *sport* renvoie à une grande variété d'usages où l'eau est utilisée directement comme support récréatif : pêche, rafting, canyoning, baignade, etc.
- Enfin, un dernier usage de l'eau est le thermalisme, dont les aspects récréatifs ont aujourd'hui dépassé les fonctions médicales (par exemple à Loèche, Ovronnaz ou Saillon). A noter que l'eau n'est pas à une température suffisante à la sortie de la source et doit dans la majorité des cas (hormis à Loèche) encore être chauffée par la suite (Cerf 2011), ce qui peut supposer une consommation indirecte supplémentaire d'eau (consommation d'énergie au cours du processus).

6. *USAGES INDUSTRIELS*: Cette catégorie se conçoit comme une catégorie résiduelle où toute une série d'usages industriels de différentes sortes seront classés (en particulier l'extraction de granulats, les prélèvements à des fins artisanales ou industrielles, etc.).

7. *TRANSPORT ET ABSORPTION DE DECHETS*: Cet usage renvoie à la capacité de l'eau à transporter et, dans une certaine mesure, absorber les déchets et les polluants. Les rejets des industries et des ménages, la pollution agricole ou les décharges constituent autant d'éléments qui solliciteront ce type de service et qui pourront mener à une dégradation de la qualité de l'eau, ce qui « constitutes a difficult problem in the alpine areas where the sources are very sensitive and the capacity of regeneration of polluted water particularly weak » (Clivaz and Reynard 2008: 109). Dans nos études de cas, l'évaluation empirique de cet usage consistera principalement en l'identification d'éventuelles sources de pollutions significatives et, sur la base de sources secondaires, en l'évaluation de la qualité globale de l'eau au sein du bassin versant.

8. *MILIEU VITAL*: Enfin, l'eau perçue en tant que milieu vital constitue une dernière catégorie d'usage pertinente. Cet usage, qui renvoie aux « services » que l'eau rend à la faune et la flore, représente un service écosystémique⁶⁷. Il apparaît de nos jours de plus en plus menacé à la fois qualitativement (pollutions) et quantitativement (débits inférieurs aux débits minimaux). En raison de la difficulté de l'évaluer empiriquement, ce service ne sera toutefois pas pris en compte en tant que tel dans notre analyse.

⁶⁷ Cf. point 2.1.4 pour une définition.

Tableau 1: tableau récapitulatif des acteurs-usagers et des synergies/rivalités potentielles

Categories	Subcategories	Type of user-actors	Intra-resourcial relations		Inter-resourcial relations	
			Main potential synergies	Main potential rivalries	Main potential synergies	Main potential rivalries
1. Irrigation	1.1 Direct spray irrigation	<ul style="list-style-type: none"> - agricultural sector (farmers, breeders, winegrowers) - households (lawns / gardens irrigation) 	<ul style="list-style-type: none"> - drinking water (infrastructures) - Hydroelectric power (stocking/maintenance) 	<ul style="list-style-type: none"> - homogeneous rivalries - other alimentation uses (quantity) - all polluting activities (quality) 	<ul style="list-style-type: none"> - agricultural zones 	<ul style="list-style-type: none"> - bisse uses - building zones - waste-storing surfaces
	1.2 Bisse water supply	<ul style="list-style-type: none"> - user-actors of the <i>bisse</i> resource (cf. table 2) 	<ul style="list-style-type: none"> - recreational uses (especially landscape) - drinking water (infrastructures) - Hydroelectric power (stocking/maintenance) 		<ul style="list-style-type: none"> - agricultural zones - natural and biodiverse spaces - all <i>bisse</i> uses 	<ul style="list-style-type: none"> - building zones - waste-storing surfaces
2. Hydroelectric power	2.1 Hydraulic dam	<ul style="list-style-type: none"> - private or mixt companies benefiting from a concession - energy consumers (households, industries, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - irrigation (stocking and maintenance) 	<ul style="list-style-type: none"> - other alimentation uses (quantity) - Living environment (residual flows) - Landscape - Sport (canyoning, fishing) 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>bisse</i> agricultural uses (flow regulation) - network infrastructures - building zones (energy production) 	<ul style="list-style-type: none"> - forests - natural and biodiverse spaces - <i>bisse</i> uses (quantity)
	2.2 Micro-electricity	<ul style="list-style-type: none"> - private or mixt companies benefiting from a concession - energy consumers (households, industries, etc.) 	<i>same as 2.1 but with less intensity</i>			
3. Drinking water		<ul style="list-style-type: none"> - public community (producers) - households, tourists (consumers) 	<ul style="list-style-type: none"> - irrigation (infrastructures) 	<ul style="list-style-type: none"> - homogeneous rivalries - other alimentation uses (quantity) - all polluting activities (quality) 	<ul style="list-style-type: none"> - forests (filtration) - <i>bisse</i> uses (common infrastructures) 	<ul style="list-style-type: none"> - other <i>soil</i> uses - <i>bisse</i> uses (quantity) - all polluting activities
4. Mineral water production		<ul style="list-style-type: none"> - private companies 	<ul style="list-style-type: none"> - all uses necessitating a high water quality 	<ul style="list-style-type: none"> - all polluting activities (quality) 	<ul style="list-style-type: none"> - forests (filtration) 	<ul style="list-style-type: none"> - other <i>soil</i> uses - <i>bisse</i> uses (quantity) - all polluting activities

Categories	Subcategories	Type of user-actors	Intra-resourcial relations		Inter-resourcial relations	
			Main potential synergies	Main potential rivalries	Main potential synergies	Main potential rivalries
5. Recreational uses	5.1 Artificial snowing up	- tourist sector - ski lift companies - individuals (locals and visitors)	- other recreational uses (tourism offer) - hydroelectric power (energy)	- other alimentation uses (quantity) - Living environment	- (winter) tourism infra-structures	- natural and biodiverse spaces - <i>bisse</i> uses (quantity)
	5.2 Landscape	- tourist sector - individuals (locals and visitors)	- <i>bisse</i> water supply - other recreational uses (tourism offer)	- activities necessitating big infrastructures and important withholdings	- (some) agricultural zones - forests - <i>bisse</i> tourist uses	- building zones - waste-storing surfaces
	5.3 Sport	- tourist sector - individuals (locals and visitors)	- landscape - other recreational uses (tourism offer)	- activities necessitating big infrastructures and important withholdings - living environment	- tourism infrastructures - network infrastructures	- natural and biodiverse spaces
	5.4 Thermal baths	- tourist sector - individuals (locals and visitors)	- all uses necessitating a high water quality - other recreational uses (tourism offer)	- all polluting activities	- natural and biodiverse spaces - tourism infrastructures	- <i>bisse</i> uses (quantity) - all polluting activities
6. Industrial uses		- industrial or artisanal sectors	<i>category too large to abstractly identify complementarities or rivalries (NB: sources of important withholdings and/or pollution)</i>			
7. Transport and absorption of wastewater		- public community - industrial, artisanal and agricultural sectors - households	- polluting activities - living environment <i>(pollutants dilution)</i>	- hydroelectric power (residual flow) - living environment - all uses necessitating a high water quality <i>(once saturated, pollution transport)</i>	- natural and biodiverse spaces - forests - <i>bisse</i> uses (quality) <i>(pollutants dilution)</i>	- natural and biodiverse spaces - forests - <i>bisse</i> uses (quality) <i>(once saturated, pollution transport)</i>
8. Living environment		<i>no directly identifiable user-actor</i>	-	- all polluting activities - hydroelectric power (residual flows)	- natural and biodiverse spaces - <i>bisse</i> ecosystem services	- building zones - waste-storing surfaces - all polluting activities

2. Ressource Bisse

La deuxième ressource présente dans le cas des systèmes d'irrigation est le réseau en tant que tel, c'est-à-dire l'ensemble des infrastructures qui le forment et que nous appellerons, dans le cadre de notre étude, la ressource *bisse* – quand bien même cette ressource comprenne à l'heure actuelle tout autant les canaux traditionnels à ciel ouvert que les infrastructures plus modernes. Ainsi, nous définissons la ressource *bisse* comme une ressource infrastructurelle en réseau, principalement composée de divers niveaux de canaux artificiels traditionnels (bisses) ou modernes (tunnels, conduites souterraines) dont la fonction originelle, mais pas unique, est le captage et le transport de l'eau sur un parcours de plusieurs kilomètres afin de permettre l'irrigation nécessaire à la fertilité des surfaces agricoles. Cette ressource n'ayant, à notre connaissance, jamais été étudié dans une perspective ressourcielle, quelques mots sur ses caractéristiques principales s'imposent :

- **Périmètre :** Dans notre analyse, nous considérerons l'ensemble des composantes matérielles du réseau (qu'elles soient traditionnelles ou modernes) comme étant constitutives de la ressource *bisse*. Son périmètre sera donc déterminé par les limites physiques de l'infrastructure. Au niveau de son design, un réseau d'irrigation est caractérisé par la distinction entre divers niveaux – réseau principal, réseau secondaire, infrastructures au niveau de la parcelle – qui devront tous, dans la mesure du possible, être considérés.
- **Biens et services délivrés :** Nous l'avons déjà souligné dans le texte principal, les réseaux d'irrigation se conçoivent aujourd'hui comme des objets multifonctionnels dont les usages se sont passablement diversifiés (comme pour les autres ressources, nous offrirons un tour d'horizon détaillé de ces différents usages par la suite). Le type de biens et services effectivement fournis variera dans l'espace et dans le temps, et dépendra en grande partie du type d'infrastructures en présence.
- **Stock et fruits :** Cette ressource est empreinte d'une certaine rareté. Premièrement dans le sens où le réseau n'est pas extensible aisément (contraintes politiques, physiques, techniques), et n'est en tout cas pas extensible à l'infini. Deuxièmement car les capacités de charge dudit réseau sont forcément limitées. Pour aborder cet aspect, nous pouvons, comme pour les ressources naturelles, raisonner en termes de stock et de fruits : en particulier, une dégradation des composantes des infrastructures (par exemple par un éboulement, l'érosion, etc.) – i.e. du stock de la ressource – altérera la capacité de production des différents biens et services. Dans le détail, nous considérons que le stock et les fruits de la ressource *bisse* se déclinent de la manière suivante :

Tableau 2 : Stock & fruits de la ressource *bisse*

Stock	Ensemble des composantes de l'infrastructure (canaux, tunnels, etc.) + capacité physique de la source d'eau + sol sur lequel les canaux traditionnels courent
Fruits	Capacité de l'infrastructure (en termes de surface irriguée en un temps donné, de quantité d'eau perdue pendant le transport ou l'irrigation gravitaire, d'électricité produite, etc.)

Source : Adapté de Schweizer (2010 : 71)

Il paraît important de souligner que la capacité du réseau dépend certes grandement de l'état des infrastructures (et donc de leur entretien adéquat sur l'ensemble du réseau), mais également des capacités physiques de la source d'eau et, pour les canaux traditionnels, du sol sur lequel le bisse court. Il en découle que, dans une perspective d'exploitation durable des ressources, les atteintes aux capacités physiques de la source doivent être évitées non seulement en tant qu'atteintes au stock de la ressource *eau*, mais également en tant qu'atteintes au stock de la ressource *bisse*.

- **Rivalités et complémentarités :** Ces capacités de charge limitées, de même que le développement de toute une série de nouveaux usages de la ressource, ont mené à une concurrence accrue pour l'accès aux biens et services délivrés par les réseaux d'irrigation partiellement composés de bisses. Les rivalités qui en découlent peuvent potentiellement émerger à plusieurs niveaux : au niveau macro (inter-ressourcielle) du bassin versant ou des parcelles desservies (avec les autres usagers des ressources *eau* et *sol*) et au niveau micro (intra-ressourcielle) du bisse lui-même (entre les usagers de ce dernier). A ce

second niveau, les rivalités peuvent tout aussi bien être homogènes (par ex. entre plusieurs agriculteurs pour l'accès au service *irrigation*) qu'hétérogènes (par ex. entre les usages touristiques et agricoles). A l'heure actuelle, en raison de la déprise agricole et du développement des autres usages des réseaux d'irrigation, on s'attend une présence accrue de ce second type de rivalités. A l'opposé, ces usages pourront également être complémentaires et aboutir à des synergies, par exemple entre les usages sécuritaires et agricoles (qui nécessitent un entretien adéquat du réseau) ou entre les services écosystémiques et les usages touristiques (les seconds ayant un intérêt au maintien des premiers en raison de leur impact sur le paysage). Un aperçu des principales rivalités / synergies potentielles sera fourni dans le tableau récapitulatif.

- **Acteurs-usagers** : Une lecture en termes d'infrastructures de réseaux permet de distinguer entre divers acteurs : propriétaires, gestionnaires, opérateurs principaux et alternatifs, usagers finaux (voir Csikos 2010). Dans notre analyse et par soucis de simplification, nous nous pencherons uniquement sur les acteurs-usagers, -propriétaires et -gestionnaires, un acteur pouvant souvent appartenir à la fois aux trois catégories (un usager peut par exemple également avoir des tâches de gestion).

Dans ce contexte, l'analyse empirique devra en particulier déterminer le périmètre du réseau, puis identifier les différents usages et acteurs-usagers présents, de même que les rivalités/synergies qui auraient surgi. Pour faciliter cet exercice, nous avons à nouveau élaboré une liste des catégories d'usages potentiels des réseaux d'irrigation :

Encadré 2 : usages potentiels des infrastructures du réseau

1. **Agricultural uses** (*landwirtschaftliche Nutzungen; usages agricoles*)
 - 1.1 **meadows/pastures irrigation** (*Wiesen/Weiden Bewässerung; irrigation des prairies/pâturages*)
 - **gravity irrigation** (*Berieselung; irrigation gravitaire*)
 - **spray irrigation** (*Beregnung; irrigation par aspersion*)
 - 1.2 **other irrigation uses** (*andere Bewässerungsnutzungen; autres usages d'irrigation*)
 - **vineyards/orchards** (*Reben/Obstgärten ; vignes/vergers*)
 - **private lawns/gardens** (*privat Rasen/Garten; jardins/pelouses privées*)
2. **Tourist uses** (*touristische Nutzungen; usages touristiques*)
 - 2.1 **hiking** (*Wanderung ; randonnée pédestre*)
 - 2.2 **pedagogic/didactic uses** (*pädagogische/didaktische Nutzungen; usages pédagogiques/didactiques*)
3. **Ecosystem services** (*Ökosystemleistungen; services écosystémiques*)
4. **Safety uses** (*Sicherheitsnutzungen; usages sécuritaires*)
 - 4.1 **water drainage** (*Entwässerung; évacuation des eaux*)
 - 4.2 **fire fighting** (*Brandbekämpfung; lutte contre les incendies*)
5. **Socio-cultural functions** (*soziokulturelle Funktionen; fonctions socioculturelles*)
6. **Small-scale industry** (*Kleinkraftwerke; petite industrie*)
7. **Transport and absorption of wastewater** (*Abwassertransport und -absorption ; transport et absorption de déchets*)

1. *USAGES AGRICOLES*: Malgré le déclin de la société agro-pastorale traditionnelle et la modernisation des techniques agricoles, et en dépit de l'émergence de leurs usages touristiques, les bisses continuent dans la majorité des cas à remplir leur fonction originelle d'irrigation des cultures ou, tout au moins, d'adducteurs d'eau. Ainsi, selon une étude de l'OFAG (2007), 60% de l'eau d'irrigation transite en Suisse par des canaux traditionnels du type des bisses – un pourcentage qui est a priori bien plus important en Valais et aux Grisons, les deux cantons où ce type de canaux est particulièrement répandu. D'abord limités à l'irrigation traditionnelle des pâturages et des prairies, les usages agricoles de l'eau transitant par les bisses se sont progressivement diversifiés, à la fois techniquement (apparition de l'irrigation par aspersion en parallèle ou à la place de l'irrigation gravitaire) et géographiquement (extension à l'irrigation des vignes, vergers, puis des jardins et pelouses privées). Cette diversité nous pousse à classer les usages agricoles des bisses au sein des sous-catégories suivantes :

- Irrigation des pâturages et prairies (voire, plus rarement, des champs de céréales). Cette irrigation peut se faire à la fois par ruissellement ou par aspersion :
 - En Valais, l'*irrigation gravitaire* s'est maintenue dans certaines régions, et 4500 ha de terrain sont encore irrigués au moyen de ces techniques traditionnelles (OFAG 2007).
 - Une part toujours plus grande de l'eau qui transite par les bisses sert toutefois à l'approvisionnement de réservoirs pour l'*irrigation par aspersion* des prairies.
- Irrigation des vignes / vergers et/ou des jardins ou pelouses privées. La généralisation de l'irrigation des vignes⁶⁸ et de l'arrosage des jardins et pelouses privées (en particulier dans les cas où le raccordement au réseau d'irrigation est obligatoire)⁶⁹ a progressivement augmenté la pression quantitative sur l'eau d'irrigation. Les rivalités pour l'accès à cette eau ont ainsi souvent changé de niveaux : d'une concurrence entre exploitants des prairies, on est passé à une concurrence entre usagers des différentes zones irriguées (prairies, vignes, zones résidentielles).

2. *USAGES TOURISTIQUES*: Durant les années 1980, les pratiques touristiques ont commencé à être remises en question dans les régions de montagne. Dans ce contexte, deux tendances ont convergé pour mener au développement des usages touristiques des bisses : d'une part la volonté de réduire les disparités entre le tourisme hivernal et estival en valorisant ce dernier (Reynard 1998) et, d'autre part, le développement progressif d'une forme de tourisme plus proche de la nature, le tourisme doux (Papilloud 2000 ; Reynard et Baud 2002). Ces tendances ont mené à la restauration de canaux ou de tronçons de canaux qui avaient été laissés à l'abandon (Ayent, Torrent-Neuf, etc.) et, dans certains cas, à leur remise en eau (Vex, Trient, Tsa Crêta, etc.). Au jour d'aujourd'hui, les usages touristiques des bisses sont variés et peuvent être classés en deux sous-catégories :

- L'utilisation des chemins pédestres qui bordent les bisses pour des activités de randonnée. Cet usage est présent, à des degrés d'intensité variables, dans la majorité des cas.
- Les usages pédagogiques et didactiques, qui se traduisent principalement par l'installation de panneaux didactiques et la publication d'un grand nombre de guides et de prospectus par les offices du tourisme, les sociétés de développement, ou d'autres entités.

L'intégration à l'analyse de ces activités touristiques, qui ont parfois pris le dessus voire totalement supplanté les usages agricoles des bisses, est fondamentale car ils ont totalement modifié les rapports existants précédemment entre les différents usages des réseaux d'irrigation. S'agissant de la relation entre usages agricoles et touristiques par exemple, le développement des seconds a tout autant pu mener à l'apparition de synergies (de nombreuses remises en eau à des fins touristiques ont permis la renaissance des usages agricoles disparus) que de nouvelles rivalités (par exemple en cas de dégradation des infrastructures par les randonneurs).

⁶⁸ L'irrigation des vignes se généralise dès les années 1860, en raison de l'implantation de plants américains plus résistants au phylloxéra (maladie qui détruit une partie du vignoble), mais également bien plus gourmands en eau (Héritier 1998).

⁶⁹ Comme déjà mentionné, c'est dans certains cas l'eau potable qui est utilisée pour arroser les pelouses et jardins privés. L'analyse empirique devra donc établir, dans chaque cas, si c'est l'eau d'irrigation ou l'eau potable qui est utilisée.

3. *SERVICES ECOSYSTEMIQUES*⁷⁰ : Ces services font référence aux fonctions environnementales des canaux d'irrigation traditionnels à ciel ouvert, i.e., selon la définition de Knoepfel et De Buren (2011), aux services que la ressource rend à la nature (faune et flore) ou à une autre ressource, qui se caractérisent par l'absence d'acteur-usager directement identifiable. Dans le cas des bisses, ces services résulteraient premièrement des pertes et infiltrations se produisant durant le transport de l'eau – effet de diffusion pour la végétation alentours et développement d'une faune et d'une flore qui seraient sinon absentes de ces coteaux secs. Dans l'inventaire des bisses réalisés en 1993 (SAT 1993), ces pertes sont estimées à 25% le long des canaux traditionnels (Werner 1995 : 79). Ces services seraient, deuxièmement, engendrés par la part de l'eau détournée pour l'irrigation gravitaire qui ne sert pas directement la plante mais s'infiltré plus en profondeur ou s'écoule en aval (impacts sur la biodiversité, notamment à travers la création de biotopes particulièrement adaptés à certains oiseaux)⁷¹. Par ailleurs, il semble que l'abandon des bisses et le passage de l'irrigation gravitaire à l'irrigation par aspersion – et donc la disparition de ces pertes et infiltrations – mènent « à un appauvrissement considérable de la flore » (c'est en tout cas l'avis de Werner 1995 : 80).

Ces impacts positifs sont observés et reconnus par de nombreux auteurs, parmi lesquels Werner (1995), que nous avons déjà cité ; Crook et Jones (1999 : 97), pour lesquels « the water is not lost ; rather it is transferred to other parts of the system » ; ou, bien avant eux, Cuénod (1883 : 52), qui constate que « plusieurs bisses offrent [...] l'avantage de favoriser la végétation dans leurs intervalles parce que les infiltrations d'eau favorisent la végétation dans le sol aride [des] pentes ensoleillées ». Toutefois, les évidences empiriques demeurent rares et l'étendue de ces impacts sur la végétation et la biodiversité reste encore à évaluer scientifiquement⁷². Quoiqu'il en soit, ces services seront intégrés à l'analyse, en particulier à travers l'étude des modalités de leur prise en compte par les acteurs et les régulations mises en place sur le terrain. Cette analyse est d'autant plus pertinente que ces services n'ont pas d'usager direct pour les défendre dans les arbitrages entre les usages de la ressource *bisse* et qu'ils sont aujourd'hui menacés par diverses tendances susceptibles de mettre, le cas échéant, leur existence même en danger – aspersion des prairies en lieu et place de l'irrigation gravitaire, bétonisation et mise sous tuyau des infrastructures, etc.

4. *USAGES SECURITAIRES*: Ces usages sécuritaires peuvent être de deux types :

- Les réseaux d'irrigation peuvent tout d'abord servir à l'évacuation des eaux de surface ou comme décharges à certains torrents de montagne. En cas de forte pluie, les canaux à ciel ouvert peuvent ainsi jouer un rôle important dans la prévention des inondations ou des glissements de terrain – pour autant que la gestion des débits à la prise d'eau se fasse de manière adéquate, i.e. de manière à empêcher le bisse de déborder, sans quoi l'effet sera plutôt inverse. Ce service est inhérent à la présence de ce type de canaux, en ce sens qu'aussi longtemps qu'ils seront adéquatement entretenus, ils permettront l'évacuation des eaux de surfaces. Celle-ci ne s'effectuera en revanche plus si les canaux sont bouchés ou enterrés. En ce sens, ce service peut être perçu comme complémentaire à la fois avec les usages agricoles (entretien adéquat des infrastructures) et les services écosystémiques (maintien de canaux à ciel ouvert, en tout cas lorsque ces canaux ne sont pas bétonnés) du bisse.
- Les réseaux d'irrigation peuvent également contribuer à la lutte contre les incendies. En cas de feux dans des zones forestières (voire résidentielles), les réservoirs souterrains (pour l'irrigation par aspersion) ou en plein air (étangs de rétention) fournissent en effet un moyen au sol intéressant en complément du travail aérien. Cet usage sécuritaire apparaît également comme complémentaire avec les usages agricoles du bisse, mais plus nécessairement avec les services écosystémiques (en ce sens que ce sont principalement les réservoirs nécessaires à l'irrigation par aspersion qui constituent les réserves d'eau pour la lutte contre les incendies).

⁷⁰ Cf. point 2.1.4 pour plus de détails d'ordre conceptuel.

⁷¹ A noter que la pratique de l'irrigation gravitaire ne représente qu'un seul des facteurs qui influencent les impacts environnementaux (positifs ou négatifs) de l'agriculture. Même si elles ne seront pas abordées dans le cadre de ce travail, les questions liées aux techniques de fauche ou de fertilisation revêtent par exemple également une importance considérable sous cet angle.

⁷² Ce sera justement l'objet du pôle « biodiversité » du projet « Water channels ».

5. *FONCTIONS SOCIOCULTURELLES*: Les canaux traditionnels revêtent également une série de fonctions que nous appellerons leurs « fonctions socioculturelles ». Localement, les bisses sont en effet bien souvent un vecteur d'identification culturelle et d'intégration sociale, stimulant la vie associative locale à travers l'activité des structures historiques de gestion que sont les consortages. Mais ces fonctions socioculturelles dépassent dans bien des cas largement le cadre de la communauté locale, et les entités aujourd'hui responsables du développement de leurs usages touristiques (associations *ad hoc*, sociétés de développement, Club Alpin Suisse) ont souvent une large part de leurs membres qui proviennent de régions parfois distantes de plusieurs centaines de kilomètres et qui sont, tout comme les autochtones, sensibles à ces aspects socio-culturels et patrimoniaux.

Cette importance socio-culturelle s'explique par la dimension symbolique particulièrement importante que revêtent, en parallèle à leurs usages matériels, les canaux traditionnels. Car les instruments que sont les bisses ne représentent pas seulement de simples objets techniques, mais également, pour reprendre les termes de Crivelli, Petite et Rudaz (2007 : 136), « des catalyseurs d'identité ou, si l'on préfère, des 'objets' sur lesquels un 'sujet' projette ses attentes et ses espoirs en se l'appropriant ». Ceux-ci représentent ainsi l'illustration de la pugnacité et l'ingéniosité des Anciens, et s'inscrivent dans l'image de carte postale développée autour du *Vieux Pays valaisan* dans l'imaginaire collectif (Crettaz 1995) ; ils font en ce sens pleinement partie du *patrimoine culturel* valaisan. La création récente (le 15 octobre 2010) de l'Association des bisses du Valais – dont les objectifs sont en particulier la sensibilisation de la population à la valeur patrimoniale des bisses, l'encouragement de la conservation et la restauration des bisses, et à terme, l'établissement d'un dossier de candidature pour l'inscription des bisses et de leurs modes d'organisation au patrimoine immatériel de l'UNESCO – constitue à l'heure actuelle l'illustration la plus aboutie de cette importance socioculturelle et patrimoniale.

6. *PETITE INDUSTRIE*: Ce service renvoie à l'ensemble des artifices hydriques susceptibles de mettre à profit la force hydraulique générée par l'eau circulant dans les infrastructures d'irrigation. Il comprend tout autant les infrastructures traditionnelles (moulins, scieries) parfois toujours exploitées à l'heure actuelle (en général à des fins touristiques) que les installations plus modernes destinées à la production d'énergie.

Ce dernier cas renvoie aux situations où de l'énergie serait produite via l'installation d'une turbine sur les infrastructures d'irrigation, et non via un prélèvement direct sur une source ou un cours d'eau. En Valais, ce type d'installations, de plus en plus fréquents sur les réseaux d'eau potable ou d'évacuation des eaux usées, reste rare sur les réseaux d'irrigation. Néanmoins, ce genre d'infrastructures pourrait être appelé à se développer fortement dans un avenir proche en raison de la recrudescence d'intérêt pour la production d'énergie hydraulique qui fait suite aux ambitions affichées de sortir, à moyen terme, du nucléaire. Dans ce contexte, ce type d'infrastructures intégrées à des ouvrages préexistants, par leurs impacts restreints sur le paysage, la faune et la flore, et les autres usages de l'eau, revêtent des atouts non négligeables qui pourraient faciliter la mise en place de consensus et l'aboutissement des projets.

7. *TRANSPORT ET ABSORPTION DE DECHETS*: Comme dans le cas de la ressource *eau*, cet usage renvoie à la capacité de l'eau à transporter et, dans une certaine mesure, à absorber les déchets et les polluants. Les rejets des industries et des ménages, la pollution agricole ou les décharges constituent, dans ce cas aussi, autant d'éléments qui solliciteront ce type de services et qui pourront mener à une dégradation de la qualité de l'eau d'irrigation. Dans nos études de cas, une évaluation spécifique de cet usage ne sera nécessaire que si des sources importantes de pollution sont présentes à proximité du réseau, ou si la qualité de l'eau d'irrigation est reconnue par l'un ou l'autre acteur interviewé comme étant inadéquate.

Tableau 3: tableau récapitulatif des acteurs-usagers et des synergies/rivalités potentielles

Categories	Subcategories	Type of user-actors	Intra-resourcial relations		Inter-resourcial relations	
			Main potential synergies	Main potential rivalries	Main potential synergies ⁷³	Main potential rivalries
1. Agricultural uses	1.1.1 Meadows / pastures gravity irrigation	- farmers, breeders - consortage(s)	- ecosystem services - tourist uses - safety uses (especially water drainage) - socio-cultural functions	- homogeneous rivalries - other agricultural uses	- extensive surfaces (s) - natural and biodiverse spaces (s) - landscape (w)	- building zones (s) - waste-storing surface (s) - alimentation uses (w) - all polluting activities
	1.1.2 Meadows / pastures spray irrigation		- safety uses (especially fire fighting)	- homogeneous rivalries - other agricultural uses - ecosystem services	- extensive surfaces (s) - landscape (w)	
	1.2.1 Vineyards / orchards irrigation	- wine-growing sector - truck farming sector - consortage(s)	- safety uses (especially fire fighting)	- homogeneous rivalries - other agricultural uses	- intensive surfaces (s)	
	1.2.2 Private lawns / gardens irrigation	- households (lawns / gardens irrigation) - consortage(s)	- safety uses (especially fire fighting)	- homogeneous rivalries - other agricultural uses	- building zones (s) - waste-storing surface (s)	- alimentation uses (w) - all polluting activities
2. Tourist uses	2.1 Hiking	- tourist sector - municipalities - <i>ad hoc</i> associations - consortage(s) - individuals (locals and visitors) - school	- gravity irrigation - socio-cultural functions - ecosystem services	- homogeneous rivalries (crowded footpaths) - micro-electricity - infrastructures modernization	- footpaths (s) - extensive surfaces (s) - tourism/network infrastructures (s) - recreational uses (w)	- other infrastructures (s) - waste-storing surfaces (s) - activities necessitating big infrastructures (w)
	2.2 Pedagogic / didactic uses					
3. Ecosystem services		<i>no directly identifiable user-actor</i>	- gravity irrigation - tourist uses - water drainage	- spray irrigation - infrastructures modernization - pollution	- natural and biodiverse spaces (s) - extensive surfaces (s) - forests (s) - living environment (w)	- building zone (s) - waste-storing surface (s) - alimentation uses (w) - all polluting activities

⁷³ Tous les usages du bisse sont bien entendu complémentaires avec le service d'approvisionnement en eau du bisse (!)

Categories	Subcategories	Type of user-actors	Intra-resourcial relations		Inter-resourcial relations	
			Main potential synergies	Main potential rivalries	Main potential synergies	Main potential rivalries
4. Safety uses	4.1 Water drainage	<ul style="list-style-type: none"> - municipalities - civil defence - households 	<ul style="list-style-type: none"> - agricultural uses - ecosystem services (if the infrastructures are traditional) 	<ul style="list-style-type: none"> - infrastructures modernization (tunnels) 	<ul style="list-style-type: none"> - building zones (s) - agricultural zones (s) - forests (s) 	-
	4.2 Fire fighting	<ul style="list-style-type: none"> - municipalities - firemen - civil defence - households 	<ul style="list-style-type: none"> - spray irrigation (all types of surfaces) 	<ul style="list-style-type: none"> - ecosystem services 	<ul style="list-style-type: none"> - building zones (s) - forests (s) 	<ul style="list-style-type: none"> - alimentation uses (w)
5. Socio-cultural functions		<ul style="list-style-type: none"> - local community - consortage(s) - individuals (locals and visitors) 	<ul style="list-style-type: none"> - tourist uses - gravity irrigation (tradition) 	<ul style="list-style-type: none"> - infrastructures modernization 	<ul style="list-style-type: none"> - extensive surfaces (tradition) 	<ul style="list-style-type: none"> - building zones (s) - waste-storing surface (s) - activities necessitating big infrastructures (w)
6. Small-scale industry		<ul style="list-style-type: none"> - mills users (peasants, community) - private or mixt companies benefiting from a concession - energy consumers (households, industries, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - agricultural uses - tourist uses (<i>mills</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - tourist uses (<i>micro-electricity</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - agricultural zones (<i>mills</i>) - building zones (<i>micro-electricity</i>) - network infrastructures 	<ul style="list-style-type: none"> - alimentation uses (w)
7. Transport and absorption of wastewater		<ul style="list-style-type: none"> - public community - industrial, artisanal and agricultural sectors - households 	<ul style="list-style-type: none"> - agricultural uses - ecosystem services (<i>pollutants dilution</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - agricultural uses - ecosystem services (<i>once saturated, pollutants transport</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - natural and biodiverse spaces (s) - forests (s) - living environment (w) (<i>pollutants dilution</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - natural and biodiverse spaces (s) - forests (s) - living environment (w) (<i>once saturated, pollutants transport</i>)

3. Ressource sol

La dernière ressource pertinente pour notre analyse est la ressource *sol*, sur laquelle nous ne nous étendrons pas non plus (voir en particulier Nahrath 2000 pour plus de détails). Mentionnons malgré tout à titre préliminaire que cette ressource peut être définie d'après deux perspectives complémentaires : physico-biologico-chimique tout d'abord, selon laquelle le sol est un élément naturel vivant ; spatiale ensuite, où le sol est conçu en termes de surface et de volume⁷⁴. La prise en compte simultanée de ces deux dimensions nous sera utile car elle permet de rendre compte des usages, des rivalités et des synergies présentes sur le terrain à la fois en termes quantitatif (surface) et qualitatif (biodiversité).

Dans le cas d'un système d'irrigation, nous considérerons que la ressource *sol* sera composée non seulement de l'ensemble des surfaces qui bénéficient des usages de la ressource *bisse* (que ce soit par l'irrigation, la mise en valeur touristique, ou les services écosystémiques), mais également de l'ensemble des surfaces qui pourraient potentiellement en bénéficier (mais sont attribuées à d'autres affectations). Devant la difficulté d'identifier précisément ce périmètre, une délimitation globale sera en général suffisante. Au sein de ce périmètre, il s'agira d'accorder une attention toute particulière aux rivalités/complémentarités qui ont surgi autour des *surfaces fertiles* et *espaces naturels et biodivers*, l'objectif principal étant d'évaluer la place des usagers du *bisse* au niveau des arbitrages de la ressource *sol* (dans quelle mesure les droits des usagers du *bisse* sur les terres qu'ils irriguent leur permettent-ils de défendre et de sécuriser leurs usages agricoles ?). Pour faciliter cet exercice, nous avons encore une fois élaboré une liste des catégories d'usages potentiels du sol, que nous allons présenter de manière détaillée dans les paragraphes qui suivent :

Encadré 3 : usages potentiels du sol au sein du périmètre du réseau

1. **Agricultural zones** (*Landwirtschaftszonen; surfaces fertiles*)
 - 1.1 extensive agricultural surfaces (*extensive Landwirtschaftflächen; surfaces agricoles extensives*)
 - 1.2 intensive agricultural surfaces (*intensive Landwirtschaftflächen; surfaces agricoles intensives*)
2. **Building zones** (*Bauzonen; surfaces à bâtir*)
 - 2.1 main and second residences (*Erst- und Zweitwohnungen; residences principales et secondaires*)
 - 2.2 tourism infrastructures (*touristische Infrastrukturen ; infrastructures touristiques*)
 - 2.3 industrial and artisanal infrastructures (*Industrie- und Handwerkeranlagen ; infrastructures industrielles et artisanales*)
 - 2.4 other infrastructures (*andere Infrastrukturen; autres infrastructures*)
 - 2.5 unused building zones (*Bauzonenreserven ; réserves de zones à bâtir*)
3. **Bisses** (*Suonen ; bisses*)
 - 3.1 Waterchannels (*Wasserkanäle ; canaux d'irrigation*)
 - 3.2 Footpaths (*Spazierwege; chemins pédestres*)
4. **Forests** (*Wälder; forêts*)
5. **Waste storing surfaces** (*Abfallablagerungszonen ; surfaces d'entreposage de déchets*)
6. **Natural and biodiverse spaces** (*Naturräume mit hoher Biodiversität; espaces naturels et biodivers*)

⁷⁴ Si le sol constitue très clairement une ressource renouvelable sous l'angle biologique et chimique, sa renouvelabilité dans une perspective spatiale est plus discutée. Nahrath (2000) admet une certaine renouvelabilité en tenant compte des interventions humaines : d'une part, à travers des nettoyages, des renaurations ou des déséquipements, il est possible d'attribuer des parcelles entières à de nouveaux usages ; d'autre part, l'optimisation des usages synergiques du sol peut s'apparenter à une forme de renouvelabilité.

1. **SURFACES FERTILES:** Au sein du périmètre d'un système d'irrigation, on peut évidemment s'attendre à trouver un certain nombre de surfaces fertiles, ce d'autant qu'en Valais, en dépit de la déprise agricole, l'agriculture reste une branche économique relativement importante⁷⁵ et une grande variété d'usages agricoles du sol subsistent. Pour les besoins de notre analyse, nous avons dès lors plus particulièrement décidé de distinguer entre deux sous-catégories de surfaces fertiles, qui divergent à la fois au niveau des biens agricoles produits, des services écosystémiques rendus et de leurs contributions paysagères :

- la première regroupe les surfaces agricoles extensives (pâturages, prairies) plus fréquemment présente dans la partie amont (en altitude) des réseaux
- la seconde regroupe les surfaces agricoles intensives (vignes, vergers) plus fréquentes dans la partie aval des réseaux

Globalement, le nombre d'hectares attribués aux surfaces fertiles est en baisse, avec une diminution de l'ordre de 6% entre le début des années 1980 et le milieu des années 1990. Ce déclin est plus prononcé en ce qui concerne les prés et pâturages (-9,6%). Selon une étude (B. Lehmann et al. 2000), cette ampleur s'explique majoritairement par le manque de rentabilité de ce type de surfaces peu productives (et ce en dépit des soutiens financiers – type paiements directs – qui sont accordés).

Tableau 4 : évolution de l'affectation du sol en Valais

Modes d'utilisation	Statistique de la superficie 1979/85 en ha	Statistique de la superficie 1992/97 en ha	Augmentation / Diminution Valais	
			en ha	en %
Surfaces boisées	116'319	118'874	+ 2'555	+ 2.2
Surfaces agricoles	112'777	106'028	- 6'749	- 6.0
Arboriculture fruitière, viticulture, horticulture	9'642	9'296	- 346	- 3.6
Prés et terres arables, pâturages locaux	25'710	23'354	- 2'356	- 9.2
Alpages	77'425	73'378	- 4'047	- 5.2
Surfaces construites	13'308	16'258	+ 2950	+ 22.2
Surfaces improductives	280'051	281'295	+ 1244	+ 0.4
Surface totale	522'455	522'455		

Source : OFS, statistique de la superficie 1979/85 et 1992/97

Source : B. Lehmann et al. (2000 :27)

2. **SURFACES A BATIR:** Ces surfaces agricoles sont en particulier en concurrence avec les zones à bâtir (+22,2% en Valais). Depuis les années 1970 en effet, l'urbanisation des zones périurbaines et rurales a été exponentielle, entraînant la disparition de bon nombre de surfaces agricoles et d'espaces naturels et biodivers. S'agissant de cette catégorie, nous avons identifié cinq types d'usages avec lesquels des rivalités sont en particulier susceptibles de surgir :

- résidences principales et secondaires
- infrastructures touristiques
- infrastructures industrielles et artisanales
- autres infrastructures (transport, télécommunication, etc.)
- réserves de zones à bâtir, le problème se posant dans ce dernier cas en des termes quelque peu différents. La rivalité n'est en effet pas directe et immédiate, mais plutôt différée, comme si une épée de Damoclès pesait en permanence sur les usages – en général agricoles – dont ces surfaces font actuellement l'objet. La question n'est dans ce contexte pas tant de savoir si, mais quand les parcelles concernées seront bâties. En Valais, la part de zone à bâtir non construite est particulièrement élevée et oscille entre 25 et 40%⁷⁶.

⁷⁵ En 2005, 6,23% de la population résidente était employée dans le secteur primaire, contre 5,69% en moyenne suisse (source : www.badac.ch, consulté le 16.02.2011)

⁷⁶ <http://www.are.admin.ch/dokumentation/00121/00224/index.html?lang=fr&msg-id=22143> (consulté le 10.02.2011)

3. *BISSES*: Les usages considérés ici ne représentent rien de plus qu'un type particulier d'infrastructures ; nous les avons néanmoins regroupés au sein d'une catégorie spécifique en raison l'importance que revêt, dans le cadre de l'étude des systèmes d'irrigation, l'identification de leurs acteurs-usagers et des droits qu'ils détiennent sur le sol sur lequel repose les infrastructures du réseau (titre de propriété ? servitude ? etc.). Deux éléments qui se rapportent aux réseaux d'irrigation partiellement composés de bisses seront en particulier à prendre en considération :

- les canaux d'irrigation en tant que tels
- les chemins pédestres qui bordent ces canaux

4. *FORETS*⁷⁷: Les surfaces boisées représentent un usage du sol fréquent dans le périmètre des réseaux d'irrigation des vallées latérales valaisannes – la forêt couvre 23% du territoire cantonal, soit 120'000 ha dont les 84% se situent au-dessus de 1000m. d'altitude ; 86% de ces surfaces (104'000 ha) sont entre les mains des bourgeoisies, alors que 5% (5'500 ha) sont la propriété de consortages. Depuis les années 1950, la surface forestière a eu tendance à augmenter, avec par exemple une hausse de 5'000 ha entre 1985 et 1995⁷⁸. En 2004, les recherches menées dans le cadre du PNR 49 ont documenté cette importante expansion⁷⁹, qui s'est essentiellement faite au détriment de surfaces agricoles pas ou peu rentables (pâturages, prairies).

Ce processus constitue toutefois essentiellement une conséquence naturelle de l'arrêt de l'exploitation de ces surfaces (en raison de la difficulté d'exploitation, de leur faible rentabilité, etc.), et l'on ne saurait y voir le résultat de l'action proactive d'acteurs (par exemple des bourgeoisies) militant en faveur d'une augmentation de la surface forestière. Il n'y a dès lors pas de rivalités telles que celles qui surgissent par exemple entre les surfaces à bâtir (dont l'expansion ou le maintien est porté par tout le secteur immobilier) et les surfaces agricoles. Cette tendance n'en est pas moins problématique en raison des conséquences qu'elle peut avoir, en particulier sur les activités touristiques (entretien des pistes de skis, maintien des paysages ruraux traditionnels, etc.).

5. *SURFACES D'ENTREPOSAGE DE DECHETS*: Les surfaces d'entreposage de déchets représentent un autre type d'usages du sol dont l'analyse devra, le cas échéant, tenir compte. Le développement démographique, touristique, et économique du Valais a en effet souvent nécessité la mise en place de nouvelles décharges, et il se peut que des problèmes liés à ces nouveaux sites aient surgi. Les rivalités susceptibles de surgir sont ici plus d'ordre qualitatif (pollution) que quantitatif (lutte pour un m² de sol). Devront ainsi en particulier être considérés les éventuels impacts sur les surfaces agricoles ou biodiversées situées à proximité de ces décharges (rivalités intra-ressourcielles), de même que les conséquences sur la qualité de l'eau des bisses et/ou cours d'eau (rivalités inter-ressourcielles), dans l'hypothèse où ces décharges seraient situées en bordure de ces derniers.

6. *ESPACES NATURELS ET BIODIVERS*: Dans notre conceptualisation, les espaces naturels et biodiversés incluent toutes les surfaces qui revêtent une qualité biologique significative et constituent en ce sens des hauts-lieux de biodiversité. Les marais, prairies ou forêts peuvent constituer de tels espaces. Cet usage du sol représente un service écosystémique car il n'a pas d'acteurs-usagers directement identifiables. Comme nous n'avons ni les outils, ni les compétences pour évaluer effectivement cette « qualité biologique », l'évolution de cet usage sera estimée à partir de l'observation des tendances liées à l'irrigation (modernisation des infrastructures, évolution vers l'irrigation par aspersion), à l'urbanisation, etc.

⁷⁷ Nous sommes parfaitement conscients du fait que les forêts constituent, en tant que telles, une ressource naturelle qui fournit un certain nombre de biens et services (production de bois, protection des habitations, rôle paysager, lieux de loisirs, services écosystémiques, etc.). Pour notre analyse, il apparaît toutefois suffisant de les considérer comme un type d'affectation du sol dont les rapports avec les usages agricoles doivent être questionnés.

⁷⁸ Guex (2007 : 1) rapporte l'ensemble des chiffres cités ici.

⁷⁹ http://www.snf.ch/E/NewsPool/Pages/mm_04mai10.aspx?mode=print (consulté le 10.02.2011)

Tableau 5: tableau récapitulatif des acteurs-usagers et des synergies/rivalités potentielles

Categories	Subcategories	Type of user-actors	Intra-resourcial relations		Inter-resourcial relations	
			Main potential synergies	Main potential rivalries	Main potential synergies	Main potential rivalries
1. Agricultural zones	1.1 Extensive agricultural surfaces	<ul style="list-style-type: none"> - farmers, breeders - individuals (locals and visitors) - tourist sector - consortage(s) 	<ul style="list-style-type: none"> - network infrastructures (accessibility) - natural and biodiverse spaces - footpaths 	<ul style="list-style-type: none"> - homogeneous and heterogeneous rivalries (surfaces) - waste-storing surfaces (pollution) 	<ul style="list-style-type: none"> - landscape (w) - irrigation (w) - meadows irrigation (b) - tourist uses (b) - ecosystem services (b) 	<ul style="list-style-type: none"> - alimentation uses (w) - vineyards / orchards irrigation (b)
	1.2 Intensive agricultural surfaces	<ul style="list-style-type: none"> - wine-growing sector - truck farming sector - consortage(s) 	<ul style="list-style-type: none"> - network infrastructures (accessibility) - footpaths 	<ul style="list-style-type: none"> - homogeneous and heterogeneous rivalries (surfaces) - waste-storing surfaces (pollution) - natural and biodiverse spaces 	<ul style="list-style-type: none"> - landscape (w) - irrigation (w) - vineyards / orchards irrigation (b) 	<ul style="list-style-type: none"> - alimentation uses (w) - meadows irrigation (b)
2. Building zones	2.1 Main and second residences	<ul style="list-style-type: none"> - owners - estate agencies - tenants - contractors, architects, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - network infrastructures (accessibility) - waste-storing surfaces 	<ul style="list-style-type: none"> - homogeneous and heterogeneous rivalries (surfaces) - waste-storing surfaces and other building zones (nuisances) - natural and biodiverse spaces - bisses 	<ul style="list-style-type: none"> - hydroelectric power (w and b) - safety uses (b) 	<ul style="list-style-type: none"> - landscape (w) - living environment (w) - other <i>bisse</i> uses
	2.2 Tourism infrastructures	<ul style="list-style-type: none"> - tourist sector - individuals (local and visitors) - contractors, architects, etc. 			<ul style="list-style-type: none"> - hydroelectric power (w and b) - recreational uses (w) - safety uses (b) - tourist uses (b) 	<ul style="list-style-type: none"> - landscape (w) - living environment (w) - other <i>bisse</i> uses
	2.3 Industrial and artisanal infrastructures	<ul style="list-style-type: none"> - industrial or artisanal sector 	<ul style="list-style-type: none"> - network infrastructures - waste-storing surfaces 	<ul style="list-style-type: none"> - homogeneous and heterogeneous rivalries (surfaces) - natural and biodiverse spaces - bisses 	<ul style="list-style-type: none"> - hydroelectric power (w and b) - safety uses (b) - industrial uses (w) 	<ul style="list-style-type: none"> - landscape (w) - living environment (w) - other <i>bisse</i> uses
	2.4 Other infrastructures (especially networks)	<ul style="list-style-type: none"> - public community - industrial services - transport, energy, etc. sectors 	<ul style="list-style-type: none"> - other building zones - agricultural zones (accessibility) 	<ul style="list-style-type: none"> - natural and biodiverse spaces - footpaths 	<ul style="list-style-type: none"> - hydroelectric power (w and b) 	<ul style="list-style-type: none"> - landscape (w) - living environment (w) - other <i>bisse</i> uses

Categories	Subcategories	Type of user-actors	Intra-resourcial relations		Inter-resourcial relations	
			Main potential synergies	Main potential rivalries	Main potential synergies	Main potential rivalries
	2.5 Unused building zones	<ul style="list-style-type: none"> - municipalities - owners - speculators 	<ul style="list-style-type: none"> - forests - natural and biodiverse spaces <i>(until construction)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - agricultural zones 	<ul style="list-style-type: none"> - meadow irrigation (b) - ecosystem services (b) - landscape <i>(all until construction)</i>	-
3. Bisses	3.1 Water Channels	- user-actors of the <i>bisse</i> resource (cf. table 2)	<ul style="list-style-type: none"> - agricultural zones - natural and biodiverse spaces (if the infrastructures are traditional) 	<ul style="list-style-type: none"> - building zones - waste-storing surfaces 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>bisse</i> uses - <i>bisse</i> water supply (w) 	<ul style="list-style-type: none"> - alimentation uses (w) - activities necessitating big infrastructures (w)
	3.2 Footpaths	<ul style="list-style-type: none"> - tourist sector - municipalities - <i>ad hoc</i> associations - consortage(s) - individuals (locals and visitors) 	<ul style="list-style-type: none"> - natural and biodiverse spaces 	<ul style="list-style-type: none"> - homogeneous rivalries (crowded footpaths) - building zones - waste-storing surfaces 	<ul style="list-style-type: none"> - tourist uses (b) - ecosystem services (b) - recreational uses (w) - <i>bisse</i> water supply (w) 	
4. Forests		<ul style="list-style-type: none"> - logging industry - individuals (locals and visitors) - all user-actors of the <i>forest</i> resource 	<ul style="list-style-type: none"> - bisses - natural and biodiverse spaces 	<ul style="list-style-type: none"> - building zones - waste-storing surfaces 	<ul style="list-style-type: none"> - drinking water (filtration) - ecosystem services (b) 	<ul style="list-style-type: none"> - hydroelectric power (deforestation) - all polluting activities
5. Waste-storing surfaces		<ul style="list-style-type: none"> - public community - industrial, artisanal and agricultural sectors - households 	<ul style="list-style-type: none"> - building zones 	<ul style="list-style-type: none"> - agricultural zones - natural and biodiverse spaces - forests - bisses 	<ul style="list-style-type: none"> - industrial uses (w) 	<ul style="list-style-type: none"> - landscape (w) - living environment (w) - <i>bisse</i> uses (quality)
6. Natural and biodiverse spaces		<i>no directly identifiable user-actor</i>	<ul style="list-style-type: none"> - unused building zones <i>(until construction)</i> - extensive surfaces - forests - Water channels (if the infrastructures are traditional) 	<ul style="list-style-type: none"> - built building zones - waste-storing surfaces - intensive surfaces 	<ul style="list-style-type: none"> - living environment (w) - meadow gravity irrigation (b) - ecosystem services (b) 	<ul style="list-style-type: none"> - activities necessitating big infrastructures (w) - all polluting activities