ESPACE DE LIBERTÉ DES COURS D'EAU : S'INSPIRER DES MEILLEURES PRATIQUES POUR DÉFINIR UN CADRE DE GESTION QUÉBÉCOIS

Par
Pierluc Marcoux-Viel

Essai présenté au Centre universitaire de formation
en environnement et développement durable en vue
de l'obtention du grade de maître en environnement (M. Env.)

Sous la direction de Monsieur Jean-Paul Raîche

MAÎTRISE EN ENVIRONNEMENT
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Janvier 2015

SOMMAIRE

Mots clés : espace de liberté, espace de mobilité, gestion des crues, organisme de bassin versant, aménagement du territoire, changement climatique, résilience, sécurité publique, MRC, érosion des berges.

Le concept d'espace de liberté est un mode de gestion des cours d'eau qui consiste, contrairement à la gestion actuelle, à laisser le lit des cours d'eau migrer librement, en fonction des processus morphologiques naturels. Cette approche comporte de multiples avantages, que ce soit notamment au niveau de la protection de la biodiversité, des coûts économiques, de la gestion des crues et de la sécurité publique. Au Québec, l'espace de liberté a été cartographié sur certains cours d'eau dans le cadre de projets de recherche, mais il n'y a, pour le moment, aucun projet mis en application. Plusieurs questions doivent trouver réponse quant à la gestion de ces futurs projets d'espace de liberté. Pour alimenter cette réflexion préalable, l'objectif de cet essai est d'identifier les meilleures pratiques à mettre en place au Québec, en s'inspirant de juridictions qui ont expérimenté le concept d'espace de liberté. Trois juridictions sont étudiées, soit le Vermont, la France et la Suisse.

Afin de cerner des pratiques adaptées à la réalité québécoise, les contraintes du Québec sont identifiées : les ressources restreintes des municipalités régionales de comtés et des organismes de bassin versant représentent des défis qu'il sera nécessaire de surmonter. Il sera également important de composer avec la volonté politique des élus et l'acceptabilité sociale du concept. En tenant compte de ces contraintes, les bonnes pratiques à mettre en œuvre sont ensuite identifiées. Elles concernent les facteurs clés menant à l'adoption du principe, la mobilisation des acteurs, la concertation des parties prenantes, l'identification des projets, les modes de protection des espaces de liberté et enfin, l'utilisation des ressources financières et techniques disponibles.

Cette étude démontre que, pour assurer l'adoption des espaces de liberté, un important travail d'éducation et de conscientisation des acteurs doit être réalisé. Les organismes de bassin versant sont appelés à occuper un rôle clé, par conséquent, il serait nécessaire de leur fournir des ressources adéquates. De plus, afin d'améliorer l'état des connaissances, il serait fort judicieux de réaliser des relevés écomorphologiques sur les cours d'eau en zone habitée, afin d'identifier les actions prioritaires. D'autre part, pour conserver convenablement les espaces de liberté, deux modes d'action sont à privilégier : la mise en place de servitudes de conservations et l'intégration dans les documents d'urbanisme. Enfin, une grande concertation des autorités est nécessaire, afin d'assurer la cohérence de leurs actions. Dans un contexte de changement climatique, il importe d'être proactif et de mettre en œuvre ces mesures afin d'assurer une gestion des cours d'eau axée sur la résilience de ces écosystèmes.

REMERCIEMENTS

Mes remerciements sont tout d'abord dédiés à mon directeur d'essai, M. Jean-Paul Raîche. Ses commentaires et ses encouragements, doublés de son expertise, m'ont permis de réaliser cet essai en ayant l'assurance que les efforts investis en valaient la peine et qu'ils ont mené à un résultat qui saura répondre à des critères de rigueur satisfaisants. Sa contribution alimente la fierté que je tire de cet essai.

Je dois aussi souligner l'appui de mes amis et collègues pour leur support. Que ce soit à travers leur relecture de chapitres et leurs commentaires, ou tout simplement pour leur présence (en personne ou non), ils ont aussi une part de responsabilité dans le cheminement de ce parcours.

Je tiens également à remercier spécialement Alexandra Bellerose-Loranger. Tes gros yeux « sévères » ont su me donner la discipline nécessaire à ce travail, mais surtout, ton appui et ta compréhension m'ont particulièrement été précieux. Je t'en dois une, belle dame.

Enfin, ces remerciements seraient incomplets si je passais sous silence la contribution de mes parents. Que ce soit à travers leurs encouragements et leurs commentaires, leur appui a été très apprécié. Je ne vous le dis pas assez.

Merci.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 1

1. L'ESPACE DE LIBERTÉ : LE CONCEPT 4

1.1 Le cours d'eau : une entité statique? 4

1.2 La gestion conventionnelle des cours d'eau 7

1.3 Quand les changements climatiques s'en mêlent… 10

1.4 L'espace de liberté : vers une approche proactive 11

1.4.1 Les définitions 11

1.4.2 L'aspect économique 12

1.4.3 L'aspect social 13

2. LE CONTEXTE QUÉBÉCOIS 16

2.1 La protection des rives, du littoral et des plaines inondables 16

2.1.1 La *Loi sur la qualité de l'environnement* 16

2.1.2 La *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* 17

2.2 Le rôle des autorités municipales 19

2.2.1 L'application de la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* 19

2.2.2 Les zones de contraintes 21

2.2.3 La *Loi sur les compétences municipales* 22

2.3 La *Politique nationale de l'eau* 24

2.4 Des constats pour la gestion des espaces de liberté 26

3. L'ESPACE DE LIBERTÉ AILLEURS DANS LE MONDE 28

3.1 Juridictions choisies 28

3.2 Vermont 28

3.2.1 Historique 29

3.2.2 Fonctionnement 30

3.3 France 35

3.3.1 Historique 35
3.3.2 Fonctionnement 36
3.4 Suisse 43
3.4.1 Historique 43
3.4.2 Fonctionnement 44
4. DES PRATIQUES À RETENIR 51
4.1 L'adoption du concept d'espace de liberté 51
4.2 Les bonnes pratiques lors de la planification 52
4.3 La réalisation des projets d'espace de liberté : les pratiques à retenir 54
5. RECOMMANDATIONS 57
5.1 En route vers une approche renouvelée 57
5.2 Une planification cruciale 60
5.3 Des clés pour une mise en œuvre réussie 61
CONCLUSION 65
RÉFÉRENCES 67
BIBLIOGRAPHIE 75
ANNEXE 1 - COURS D'EAU SUISSES CARTOGRAPHIÉS EN 2009 SELON LEUR ÉTAT ÉCOMORPHOLOGIQUE 78

LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

Figure 1.1 Lit mineur et lit majeur..……..……...……. 4

Figure 1.2 Principaux styles fluviaux …….……. 5

Figure 1.3 Recoupement de trois méandres de la River Bollin, au Royaume-Uni ….……..…. 6

Figure 3.1 Route endommagée au Vermont suite au passage de l'ouragan en 2011……..... 30

Figure 3.2 Carte de sensibilité réalisée dans le cadre du plan de corridor riverain de l'Upper Mad River……... 33

Figure 3.3 Cartographie des trois espaces de mobilité, tel que préconisé par le *Guide technique SDAGE n° 2* de l'Agence l'eau Rhône-Méditerranée et Corse…… 38

Figure 3.4 Espaces réservés aux cours d'eau en Suisse…… 45

Figure 3.5 Troisième phase de renaturation de l'Aire……... 49

Figure 5.1 Espace de liberté cartographié sur la rivière de la Roche, à Saint-Armand…….. 59

Figure 5.2 Lit d'un cours d'eau complètement enroché par le ministère de la Sécurité publique.. 63

Tableau 1.1 Services écosystémiques des cours d'eau …….…...……... 9

Tableau 3.1 Activités permises ou prohibées dans les espaces de liberté au Vermont ……...…. 34

Tableau 3.2 Classement de l'état écomorphologique des cours d'eau suisses….……...……. 46

Tableau 4.1 Facteurs favorisant la reconnaissance du concept d'espace de liberté……...……. 52

Tableau 4.2 Bonnes pratiques en phase de planification……. 53

Tableau 4.3 Bonnes pratiques lors de la mise en œuvre des projets…...…….. 55

LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES

LAU	*Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*
LCM	*Loi sur les compétences municipales*
LNHE	Ligne naturelle des hautes eaux
LQE	*Loi sur la qualité de l'environnement*
MAMROT	Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MRC	Municipalité régionale de comté
OBV	Organisme de bassin versant
PDE	Plan directeur de l'eau
PNE	*Politique nationale de l'eau*
PPRLPI	*Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*
RRALQUE	*Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement*
SAGE	Schéma d'aménagement et de gestion des eaux
SDAGE	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
VRMP	*Vermont River Management Program*

INTRODUCTION

> « Si l'on considère que les eaux sont les artères de la nature, on peut dire que notre paysage souffre d'artériosclérose : bien trop nombreux sont les lacs et les rivières dont l'espace a été restreint au cours des deux derniers siècles; souvent, leurs rives ou leur lit ont été aménagés en dur. » (Oberle, 2011, p.3)

Ces propos, tenus par le directeur de l'Office fédéral de l'environnement du gouvernement suisse Bruno Oberle, illustrent splendidement l'état morphologique de plusieurs cours d'eau. En effet, plusieurs cours d'eau du Québec, comme c'est le cas dans de nombreuses autres juridictions, ont été fortement perturbés par les activités humaines. Ils ont parfois été redressés, linéarisés, comprimés, emmurés, voire carrément recouverts pour répondre aux impératifs du développement des sociétés. Ces mesures ont inévitablement eu des conséquences négatives importantes sur les écosystèmes aquatiques et riverains, tels que la déconnexion des cours d'eau aux plaines inondables et aux nappes phréatiques et l'homogénéisation du milieu riverain. Cette dégradation implique, par le fait même, la perte ou la diminution de plusieurs services écosystémiques d'importance offerts par ce milieu (Palmer et autres, 2009). Par ailleurs, cette approche traditionnelle comporte aussi des implications importantes au niveau de la sécurité publique : en confinant le volume d'eau s'écoulant dans un cours d'eau entre ses deux berges, l'énergie des crues peut se décupler (Gilvear et autres, 1999).

De nos jours, les modifications des cours d'eau ne sont plus aussi sévères qu'ils l'étaient, la plupart des acteurs étant conscientisés face à ces conséquences. Par exemple, le ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), qui a réalisé des aménagements tels que des redressements dans près de 30 000 km de cours d'eau, a abandonné ce type de pratiques il y a quelques décennies (Beaulieu, 2001). Néanmoins, les erreurs commises au cours des précédentes décennies ont été trop rarement corrigées et la stabilisation des berges, malgré qu'elle soit coûteuse et parfois inefficace, reste une pratique encore largement répandue. Bien que le déplacement du lit des cours d'eau découle de processus naturels, l'érosion des berges est considérée par de nombreux intervenants comme constituant une problématique qui se doit d'être corrigée. Or, les nouvelles connaissances scientifiques montrent plutôt que de laisser ces berges se déplacer naturellement comportent de nombreux bénéfices, qu'ils soient environnementaux ou socio-économiques (Palmer et autres, 2009).

En accord avec cette vision, plusieurs intervenants remettent en question l'approche traditionnelle de gestion des berges. Ces intervenants appellent plutôt à considérer le concept d'espace de liberté, comme c'est le cas dans plusieurs autres juridictions. L'espace de liberté, contrairement à l'approche traditionnelle, consiste à laisser les berges s'éroder et se déplacer naturellement. En d'autres mots, au lieu de contraindre les cours d'eau à répondre aux besoins de la société, la société s'adapte plutôt aux besoins des cours d'eau. De cette

façon, il y a élimination du risque que les ouvrages de contrôle des cours d'eau cèdent face aux événements naturels. Au sein de ces espaces de liberté préalablement délimités, l'usage du sol y est contrôlé de diverses façons afin de protéger les processus géomorphologiques qui sous-tendent la dynamique des cours d'eau. Au Québec, des projets de recherche ont été menés au courant des dernières années et ont mené au développement d'une technique de délimitation des espaces de liberté (Biron et autres, 2013a). De plus, les espaces de liberté de quelques cours d'eau ont été cartographiés (Biron et autres, 2013b). Cependant, aucun projet d'espace de liberté n'a été, pour le moment, mise en œuvre.

Avant d'implanter les premiers projets d'espace de liberté, plusieurs questions restent en suspens. Comment devrait-on précisément protéger ces espaces? Comment s'assurer de la collaboration des propriétaires dont les terrains se trouvent dans ces espaces? Quels rôles doivent occuper les acteurs de l'eau? Comment utiliser de façon optimale les ressources disponibles? Comment susciter l'intérêt des décideurs envers cette nouvelle façon de faire? Y a-t-il des actions à mener sur le plan juridique pour faciliter la protection de ces espaces? Pour obtenir des pistes de réponses, il peut s'avérer opportun de s'inspirer de l'expérience des juridictions qui appliquent ce concept.

L'objectif de cet essai est donc d'identifier les meilleures pratiques pour une future gestion des cours d'eau respectant le principe d'espace de liberté en contexte québécois. Pour y arriver, un diagnostic du contexte québécois est tout d'abord réalisé, afin de cerner les contraintes à surmonter pour implanter le concept d'espace de liberté. Par la suite, une évaluation des approches utilisées par des juridictions appliquant ce concept est menée de façon à retenir les façons de faire les plus adéquates. Cette évaluation prend la forme d'une analyse comparative où les meilleures pratiques sont mises en évidence, et ce, en prenant compte des contraintes québécoises préalablement identifiées. De cette façon, cet essai permettra de guider les professionnels en gestion de l'eau et les autres acteurs pertinents dans la mise en œuvre des projets d'espace de liberté.

Pour réaliser cet essai, une importante recherche documentaire, qui repose sur des sources pertinentes et variées, a été réalisée. Les sources retenues sont des articles scientifiques, de la documentation gouvernementale ou de la documentation provenant d'organisations en conservation ou en gestion de l'eau, dont la crédibilité a été établie. Étant donné la nécessité d'évaluer les pratiques gouvernementales, la littérature grise occupe évidemment une place importante. Une attention particulière sur la mise à jour des documents consultés a été portée, afin de s'assurer, si cela était pertinent, qu'ils étaient en vigueur au moment d'écrire ces lignes. Des professionnels de la gestion de l'eau ont aussi été consultés afin d'obtenir leur point de vue et afin de confirmer les propos tenus dans cet essai.

Le premier chapitre de cet essai vise à présenter le concept d'espace de liberté. La théorie scientifique justifiant la mise en œuvre de ce concept est tout d'abord vulgarisée, puis les avantages et inconvénients environnementaux, sociaux et économiques sont détaillés. Par après, le second chapitre a pour objectif de mettre en contexte le cadre québécois. Ses contraintes y sont cernées afin de s'assurer de mettre en place un cadre de gestion qui s'y adapte correctement. Le troisième chapitre, quant à lui, présente les approches de gestion des espaces de liberté utilisées par trois juridictions. Il s'agit du cœur de cet essai : s'inspirer de ces juridictions permettra de retenir les leçons qu'elles ont apprises au fil de leurs expériences. Les approches de ces juridictions sont par la suite évaluées au sein du quatrième chapitre. Finalement, des recommandations notamment destinées aux acteurs de l'eau, aux décideurs et aux professionnels du gouvernement sont présentées dans le dernier chapitre. Ces recommandations ont pour objectifs de conseiller ces intervenants dans la mise en place d'un contexte qui facilite la mise en œuvre des projets d'espace de liberté. Ces acteurs ont la possibilité de poser des actions qui protégeront efficacement les cours d'eau du Québec, tout en amoindrissant certains risques liés à la sécurité du public. Ils ont la responsabilité de saisir cette opportunité.

1. L'ESPACE DE LIBERTÉ : LE CONCEPT

Ce chapitre a pour objectif d'établir les bases théoriques entourant le concept d'espace de liberté. Tout d'abord, des explications théoriques sur les processus géomorphologiques qui influencent les cours d'eau sont présentées, afin de démontrer l'utilité des espaces de liberté. Par la suite, le mode de gestion conventionnel des cours d'eau est présenté et ses désavantages sont mis en lumière. Ensuite, un aperçu des effets anticipés des changements climatiques sur les cours d'eau est fourni, afin de comprendre ce qui devra être fait pour s'y adapter. Finalement, le concept d'espace de liberté est défini et un accent est mis sur les enjeux économiques et sociaux.

1.1 Le cours d'eau : une entité statique?

Aux yeux du public, les cours d'eau sont habituellement considérés comme étant des entités statiques. Pour plusieurs, ils sont ancrés dans le paysage au même titre qu'une route : une berge qui s'érode est alors considérée comme une anomalie qu'il faut corriger (Choné, 2013; Florsheim et autres, 2008; Kline et Cahoon, 2010; Piégay et autres, 1997). Or, cette perception anthropocentrique est erronée; les limites d'un cours d'eau, d'un point de vue environnemental, ne sont pas aussi fixes et bien définies qu'il est possible de le croire (Ward et autres, 2001).

En effet, l'espace occupé par le volume d'eau ne se limite pas qu'à l'espace retrouvé entre les deux berges. L'eau peut occuper l'une ou l'autre des formes de lits qui composent une rivière. La première forme de lit, celle étant généralement reconnue par le public comme étant le cours d'eau en tant que tel, est le lit mineur. Il s'agit de l'espace entre deux berges habituellement bien définies où les hautes eaux circuleront. Le passage de l'eau y circule suffisamment pour y limiter la croissance de la végétation. Lors de crues, le volume d'eau peut toutefois déborder de ce lit. Il s'étend alors dans le lit majeur, où l'on retrouve les plaines inondables. Au sein du lit majeur se trouvent habituellement des milieux humides et des dépressions. La végétation qui occupe cet espace est variée et adaptée aux fréquences de submersion (Amat et autres, 2008; Malavoi et Bravard 2010). Le lit majeur, lorsqu'il n'est pas dénaturalisé, représente donc un espace où les cours d'eau peuvent décharger une partie de leurs volumes d'eau. Ce lit présente donc un rôle particulièrement important, puisqu'il assure

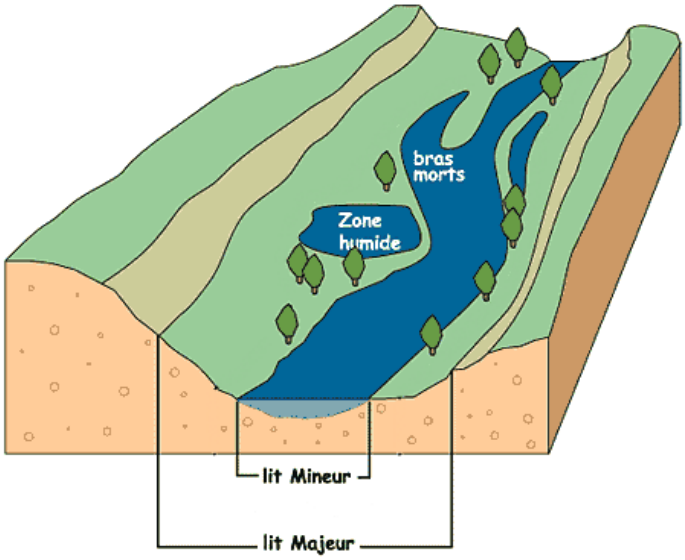

Figure 1.1 Lit mineur et lit majeur (modifié de SMETAP, 2005)

une rétention des eaux, atténuant ainsi l'importance des crues et limitant les conséquences des inondations (Amat et autres, 2008). La figure 1.1 illustre bien ce concept. En bref, les délimitations d'une rivière ne se limitent pas qu'à celles habituellement perçues par le public.

De plus, les berges du lit mineur peuvent, à travers une certaine échelle temporelle, se déplacer. En effet, différents processus géomorphologiques sont à l'origine d'un certain dynamisme de la morphologie adoptée par un cours d'eau, selon les conditions environnementales. Au cours des dernières décennies, plusieurs spécialistes en géomorphologie ont proposé des classements de cette morphologie et ont tenté d'identifier les causes qui en déterminent ses caractéristiques (Thorne et autres, 1997). Plusieurs recherches ont démontré que les différentes morphologies, appelées styles fluviaux, découlent directement de leur environnement, notamment en fonction de la résistance à l'érosion des matériaux composant le lit et de l'apport en eau et en sédiments. Cet apport résulte entre autres des caractéristiques climatiques, géologiques et botaniques du bassin versant (Ashmore et Church, 2001; Thorne et autres, 1997). La morphologie du cours d'eau s'ajuste donc constamment à ces conditions à travers des processus d'érosion et de dépôt de sédiments. En ce sens, les rivières ne sont pas statiques, mais plutôt en équilibre dynamique (Malavoi, 1998; Malavoi et Bravard, 2010). Par exemple, une augmentation mineure de l'écoulement fluvial pourrait accroître, ultimement, le taux de migration et accentuer l'incision du lit (Ashmore et Church, 2001). L'érosion des berges est donc simplement un symptôme d'un ajustement du lit, à travers sa migration (Piégay et autres, 1997).

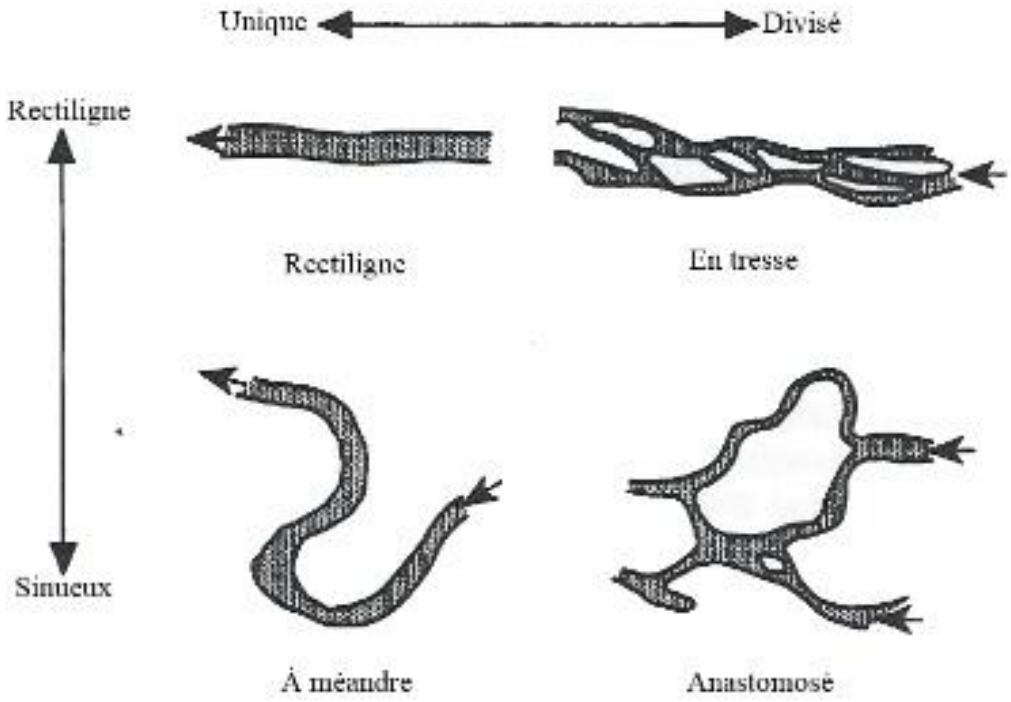

Figure 1.2 Principaux styles fluviaux (modifié de : Thorne et autres, 1997)

Quatre principaux styles fluviaux sont généralement reconnus par les géomorphologues, soit les chenaux rectilignes, en tresse, à méandres et anastomosés (Amat et autres, 2008; Malavoi et Bravard, 2010; Thorne et autres, 1997). La figure 1.2 schématise ces quatre principaux styles. Il faut toutefois comprendre, bien que ces quatre styles présentent des caractéristiques distinctes, qu'il s'agit d'un continuum et que plusieurs cours d'eau se situent à mi-chemin entre certaines de ces catégories.

Les spécialistes sont d'avis que les rivières de types rectilignes présentent une occurrence rare naturellement. Certaines conditions précises permettent la formation de chenaux rectilignes, telles que des pentes très fortes ou très faibles ou des contraintes tectoniques (Amat et autres, 2008; Malavoi et Bravard, 2010). Dans les faits, la présence de chenaux rectilignes est chose commune dans le paysage, mais leur morphologie découle habituellement de modifications anthropiques.

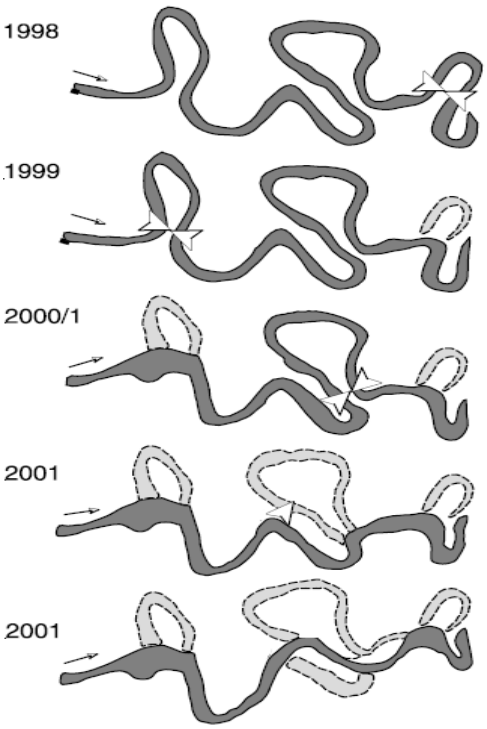

Figure 1.3 Recoupement de trois méandres de la River Bollin, au Royaume-Uni (modifié de Hooke, 2003, p. 244)

Les cours d'eau à méandres, plus communs au Québec, présentent une dynamique particulière. Ces méandres, à travers des processus d'érosion et de dépôts de sédiments, migrent librement à travers la plaine alluviale, et ce, jusqu'à plusieurs mètres chaque année. Les boucles de ces méandres finissent parfois par se refermer : le chenal reprend alors une direction différente (voir figure 1.3). (Amat et autres, 2008; Thorne et autres, 1997)

Les rivières en tresse, quant à elles, sont constituées d'un large lit qui est recouvert lorsque le niveau d'eau est élevé. Lorsque ce niveau est plutôt bas, de multiples chenaux très mobiles occupent alors le lit. Ces chenaux sont séparés par plusieurs bancs peu ou pas végétalisés, qui migrent en fonction des différentes contraintes. (Amat et autres, 2008; Malavoi et Bravard, 2010)

Lorsque ces bancs sont suffisamment stables pour détenir une végétation permanente, les cours d'eau sont alors classés comme étant anastomosés. Ce style fluvial apparait habituellement lorsque les cours d'eau n'offrent pas une puissance suffisante pour déplacer aisément les différents bancs. Les différents bras de ces rivières sont alors généralement plus sinueux et plus stables que les rivières en tresse. (Amat et autres, 2008; Malavoi et Bravard, 2010)

La description de ces styles fluviaux souligne que les cours d'eau présentent un dynamisme souvent sous-estimé : les berges qui sont, aux yeux de plusieurs, des éléments non-mobiles du paysage, sont, dans les faits, relativement dynamiques.

En plus de ces processus, les cours d'eau échangent continuellement avec le milieu environnant. Ces échanges peuvent s'effectuer notamment avec la nappe phréatique : selon son niveau, la nappe peut constituer une source d'eau pour le cours d'eau (exfiltration) ou, à l'inverse, elle peut capter les eaux du cours d'eau (infiltration). Les processus d'infiltration sont nécessaires pour permettre l'approvisionnement de la nappe et maintenir les services qu'elle procure. Ce phénomène contribue aussi à lutter contre les inondations et à atténuer l'importance des crues. À l'inverse, les processus d'exfiltration offrent aussi des avantages, notamment au niveau de la régulation de la température de l'eau (Cosandey et Robinson, 2000). La nappe phréatique et les cours d'eau sont souvent considérés comme étant des éléments distincts, mais il importe de les visualiser comme étant des composantes d'un continuum hydrologique (Brunke et Gonser, 1997).

En bref, les cours d'eau représentent donc des entités dynamiques et complexes (Naiman et autres, 1993). Ce dynamisme, qui inclut les échanges avec le milieu riverain et la nappe phréatique, confère à cet écosystème une résilience face aux changements du milieu, une caractéristique importante pour sa santé (Palmer et autres, 2009). De plus, la complexité de ce système, lorsqu'il n'est pas perturbé, fait de ce milieu un élément du paysage offrant de multiples services écosystémiques. Pour s'assurer de conserver et d'optimiser ces services, il importe de tenir compte des processus fluviatiles qui sont à l'origine de ces caractéristiques. L'échelle de temps dans laquelle se déroulent ces processus implique qu'une gestion axée sur une vision à long terme doit être adoptée pour obtenir des résultats durables (Choné, 2013; Gilvear, 1999; Thorne et autres, 1997).

1.2 La gestion conventionnelle des cours d'eau

La plaine alluviale a toujours représenté un attrait important pour les différentes communautés. La fertilité du sol en fait un lieu privilégié pour l'agriculture et sa topographie relativement plate, doublée de la proximité des cours d'eau, constitue un avantage pour le développement urbain et industriel (Amat et autres, 2008). Afin de se conformer aux besoins des communautés, la grande majorité des rivières d'importance a vu leur régime modifié par des activités anthropiques (Dynesius et Nilsso, 1994). L'utilisation du territoire adjacent à ces rivières a parfois eu pour conséquence, à divers degrés, de déconnecter les chenaux des rivières aux plaines inondables et aux nappes phréatiques. De plus, les processus géomorphologiques à l'origine de la mobilité des cours d'eau ont souvent entraîné des conflits avec les besoins des communautés. Actuellement, pour gérer ces conflits, l'approche utilisée consiste à stabiliser systématiquement les berges afin de combattre la perte de terrain utilisable pour les diverses activités humaines (Choné, 2013). Cette

stabilisation s'est faite à l'aide de plusieurs méthodes, présentant différents niveaux de conséquences, en passant par les murets de béton jusqu'aux méthodes de génie végétal.

Ce mode de gestion des cours d'eau est de plus en plus remis en question étant donné ses multiples désavantages et insuffisances. Tout d'abord, la stabilisation systématique des berges lorsque des activités anthropiques ont lieu sur les terrains adjacents est corrélée à une homogénéisation du milieu. Par le fait même, la variabilité des habitats diminue et la biodiversité en est ainsi affectée (Palmer et autres, 2009). Cette stabilisation implique aussi une lutte aux processus géomorphologiques, or, ces processus sous-tendent la création et le maintien d'habitats nécessaires à la survie de plusieurs espèces. Par exemple, empêcher la migration des berges diminue les perturbations au sein des milieux riverains, limitant par le fait même le renouvellement de cet écosystème (Gregory et autres, 1991). De plus, la stabilisation des berges est souvent synonyme d'éliminer les irrégularités des berges. Ces irrégularités contribuent à ralentir le flot des eaux; la stabilisation implique ainsi souvent une augmentation du débit pouvant être nuisible à plusieurs espèces (Palmer et autres, 2009). Le retrait de ces irrégularités peut consister, par exemple, à l'enlèvement de la végétation surplombante. Or, cette végétation offre plusieurs avantages à préserver : elle permet notamment d'abaisser la température de l'eau et d'offrir des abris pour plusieurs espèces (Richardson et autres, 2010). En bref, ce mode de gestion conventionnelle compromet le maintien des multiples services écosystémiques offerts par ce milieu. D'ailleurs, l'article de Palmer présente dans un tableau récapitulatif un aperçu complet de ces services (Palmer et autres, 2009) (voir tableau 1.1).

L'utilisation des terrains adjacents aux cours d'eau et l'artificialisation des berges impliquent aussi des conséquences importantes sur le plan de la sécurité publique. En effet, lorsque le volume d'eau transporté par la rivière s'étend dans le lit majeur, ces milieux jouent un rôle important pour le contrôle des inondations en dissipant l'énergie des crues. À l'inverse, lorsque ce volume est confiné entre deux berges, sa puissance est alors décuplée, pouvant entraîner des conséquences plus importantes (Gilvear et autres, 1999).

Par ailleurs, plusieurs auteurs dénoncent la vision restreinte de cette approche. Tout d'abord, cette approche ne tient pas compte des processus géomorphologiques qui sous-tendent le dynamisme des cours d'eau. En ce sens, les interventions effectuées s'attaquent habituellement aux symptômes des processus d'érosion en cours plutôt que de s'attarder à ses causes (Florsheim et autres, 2008; Gilvear, 1999). Le besoin pour une stabilisation est étudié seulement sur les sites d'érosion, alors que l'échelle d'étude devrait plutôt être, selon certains spécialistes, au niveau du bassin versant. En effet, en se limitant aux sites d'érosion, les effets secondaires et les effets cumulatifs sont souvent occultés (Florsheim et autres, 2008; Thompson, 2002). Une stabilisation peut entrainer une augmentation de l'érosion sur d'autres sites, qui nécessiteront alors de nouvelles stabilisations, créant ainsi une réaction en chaîne.

Tableau 1.1 Services écosystémiques des cours d'eau (tiré de Palmer et autres, 2009, p. 1055). Les processus hydrologiques, géomorphologiques et écologiques qui sous-tendent ces services sont décrits, tout comme les conséquences de leur perte.

Ecosystem services	Supporting processes and structures	Consequences of losing the service
Water purification		
(a) Nutrient processing	Retention, storage or removal of excess nitrogen and phosphorus; Decomposition of organic matter.	Excess nutrients can build up in the water making it unsuitable for drinking or supporting life; Algal blooms can lead to anoxic conditions and death of biota.
(b) Processing of contaminants and pollutants	Plant and microbial uptake or transformation that limits downstream flux of contaminants and pollutants. Reduction of suspended sediment and sediment transport by plants and geomorphic features.	Toxic contaminants, suspended sediments and other pollutants can kill or impair biota; Water not potable.
Water supply	Transport and storage of water throughout watersheds.	Loss of water for residential, commercial and urban use; Loss of irrigation supply for agriculture.
Flood control	Intact floodplains, wetlands and riparian vegetation buffer large increases in discharge by physically slowing water flow, temporarily storing water or removing water through plant uptake.	Without the benefits of floodplains and riparian wetlands and vegetation, increased flood frequency and flood magnitude are common.
Water storage	Intact floodplains and riparian wetlands; Vegetation increases infiltration of rain water and increases aquifer recharge	Droughts exacerbated; Loss of groundwater stores for private and public use; Loss of vegetation and wildlife.
C and N sequestration		
(a) Primary production	Aquatic and riparian plants and algae store C and N temporarily by converting CO_2 and N into biomass.	Atmospheric levels of NOx and CO_2 build up contributing to global warming.
(b) Secondary production	Consumers ingest and store carbon	
Food Production		
(a) Primary production	Production of new plant tissue	Reduction in food and food products derived from aquatic plants such as algae, rice, watercress, etc.
(b) Secondary production	Production of new animal tissue or microbial biomass	Decreased secondary production can lead to shortages in fisheries including finfish, crustaceans, shellfish, etc.
Biodiversity	Diverse freshwater habitats, watersheds in native vegetation, dispersal and exchange of genetic material, natural disturbance regimes, primary productivity and complex trophic interactions.	Loss of aesthetic and recreational features, impacts aquarium trade, potential destabilization of food web or depressed ecosystem function.
Temperature regulation	High heat capacity of water; Changes in water temperature buffered by riparian soil infiltration and shading by riparian vegetation.	If infiltration or shading are reduced (due to clearing of vegetation along stream), stream water heats up beyond what biota are capable of tolerating
Erosion/sediment control	Soil held in place or trapped by intact riparian vegetation; Geomorphic features and algae reduce erosive forces on streambank and streambed.	Aquatic habitat burial impacts fisheries and biodiversity, causes increase in contaminant transport, reduces downstream reservoir storage or impacts coastal regions
Recreation, cultural, inspirational value	Clean water, particularly water bodies with pleasant natural surroundings such as forests and natural wildlife refuges are natural wonders	Lost opportunities for people to relax, spend time with family; Economic losses to various industries, particularly tourist oriented ones

C = carbon, N = nitrogen

Par exemple, une analyse de la rivière Yamaska Sud-Est a permis de bien illustrer ce phénomène. La mise en place d'une stabilisation à West Brome a eu pour conséquence de provoquer une instabilité du chenal, à travers un processus de reméandrement rapide. Ce phénomène a alors menacé une voie ferrée adjacente à la rivière, ce qui a nécessité des enrochements supplémentaires pour la protéger. En bout de ligne, les habitats aquatiques et riverains ont été dégradés et des interventions supplémentaires et coûteuses ont dû être réalisées. (Choné, 2013)

Il importe aussi de souligner que ce type d'intervention nécessite également des entretiens et des réparations coûteuses. Les processus géomorphologiques peuvent déstabiliser ces aménagements et la corrosion peut les affaiblir (Florsheim et autres, 2008). Ainsi, pour avoir un portrait juste de ce mode de gestion, il serait plus adéquat d'analyser ses coûts sur le long terme.

En bref, le mode de gestion des cours d'eau actuellement utilisé n'est pas durable. Il nécessite des investissements continuellement et contribue à dégrader le patrimoine naturel. Plusieurs auteurs misent plutôt sur des approches qui travaillent avec la nature, plutôt que de chercher à la contraindre. Éliminer totalement l'érosion ne doit pas être un objectif, puisque cette vision simplifie la nature complexe des cours d'eau et perturbe l'équilibre dynamique qui sous-tend ce système (Sudduth et Meyer, 2006).

1.3 Quand les changements climatiques s'en mêlent…

Tel qu'expliqué à la section 1.1, des changements dans l'apport en eau et en sédiment peuvent influencer les processus fluviatiles qui contrôlent le dynamisme et la morphologie des cours d'eau. Or, les changements climatiques modifieront vraisemblablement le type, l'intensité et le volume des précipitations à travers le monde. Globalement, il est fort probable que les précipitations augmentent, bien qu'il y ait de fortes disparités régionales (Goudie, 2006). Ainsi, ces changements impliquent donc des modifications de l'activité géomorphologique des rivières (Palmer et autres, 2009). Par exemple, une étude portant sur le bassin de la Squamish River en Colombie-Britannique a démontré qu'une augmentation de la puissance et de la durée des crues a entraîné une augmentation par un facteur de 2 à 6 de l'activité géomorphologique du chenal entre les années 1980 à 1995 par rapport à la période précédant ces années (Bauch et Hickin, 2011).

Ces changements au niveau des précipitations impliqueraient d'ailleurs une augmentation de la fréquence des événements d'inondations à travers le monde, notamment au Canada (Kleinen et Petschel-Held, 2007; Laforce et autres, 2011). Pour diminuer les risques d'inondations, il importe de tenir compte, dans le mode de gestion des rivières, des processus géomorphologiques. En effet, ces processus peuvent, à travers un effet synergétique, exacerber les risques d'inondations : une augmentation du ruissellement peut augmenter la charge sédimentaire. Or, une modélisation a permis d'indiquer qu'en empêchant les berges de migrer librement, ce qui limite l'ajustement du cours d'eau face à cet accroissement de la charge sédimentaire, qu'une augmentation du taux de sédimentation pouvait avoir lieu. Cette sédimentation a pour conséquence, selon le modèle, d'augmenter de façon importante la gravité des inondations (Lane et autres, 2007). Cette étude démontre donc que le mode de gestion conventionnel des cours d'eau ne semble pas être une réponse adaptée aux risques accrus des changements climatiques.

Dans le sud du Québec, plusieurs études indiquent que les changements climatiques devraient s'y manifester à travers une augmentation des précipitations annuelles. Toutefois, des différences saisonnières sont

dénotées : cette augmentation semble apparaître surtout en hiver, alors qu'il y aurait peu de changements en ce qui concerne les précipitations estivales. Ces modifications impliqueraient des crues plus importantes en hiver et des étiages plus sévères en été. Des crues plus soudaines, provoquées par des fluctuations plus importantes du niveau d'eau, sont aussi appréhendées (Minville et autres, 2008; OURANOS, 2010). Ultimement, ces changements risquent aussi de se transposer en une extension des superficies des zones inondables (Laforce et autres, 2011).

Les risques en matière de sécurité publique reliés aux changements climatiques constituent une raison supplémentaire pour remettre en question le mode conventionnel de gestion des cours d'eau. Les conséquences sur le plan de la sécurité publique sont particulièrement importantes : à titre d'exemple, le coût des inondations de 2011 qui ont touché 11 municipalités de la Montérégie s'élève à plus de 80 millions de dollars (Québec, 2013a). Il importe aussi de rappeler que les conséquences des inondations vont au-delà des difficultés économiques, puisqu'elles peuvent profondément affecter les populations qui en sont victimes. Pour être en mesure d'amoindrir les conséquences de ces inondations, il importe d'adopter une approche plus proactive plutôt qu'une approche réactive.

1.4 L'espace de liberté : vers une approche proactive

Suite à ces constats, plusieurs spécialistes estiment qu'un changement de paradigme est nécessaire. D'après eux, une approche « écohydromorphique » (Clarke et autres, 2003), visant à conserver ou à rétablir les différents processus hydrologiques et géomorphologiques des cours d'eau, permettrait de mettre en valeur plusieurs des services qu'ils procurent et serait plus durable (Buijse et autres, 2002). Cette section vise donc à détailler cette approche : tout d'abord, les différentes définitions y sont détaillées, puis l'aspect économique et l'aspect social y sont présentés.

1.4.1 Les définitions

Une approche qui vise à travailler avec les phénomènes d'érosion naturels plutôt que d'essayer de les contraindre consiste à délimiter une zone où ces processus peuvent se dérouler et d'y minimiser les contraintes anthropiques. Autrement dit, au sein de cet espace, le dynamisme du lit des cours d'eau peut s'y dérouler sans embûche. Les berges peuvent donc y migrer sans problème. De cette façon, les différents avantages qu'offrent un cours d'eau naturel et les processus géomorphologiques qui la sous-tendent, tels que la création d'habitats de meilleure qualité et la résilience face aux inondations, sont alors conservés (Florsheim et autres, 2008). Il s'agit ainsi d'une approche proactive, qui vise à prévenir l'apparition de problèmes, par opposition à une approche réactive, qui vise plutôt à réparer les problèmes causés par une utilisation abusive de cet écosystème. Une interdiction d'y construire des bâtiments, des expropriations, des limitations au niveau des pratiques agricoles, une interdiction de stabiliser les berges sont parmi les options pouvant y être appliquées.

Cet espace où peuvent se dérouler ces processus géomorphologiques librement est désigné de différentes façons; au Québec il est généralement connu sous le terme « espace de liberté ». Des différences selon la définition des spécialistes qui travaillent sur ce concept peuvent être dénotées. Par exemple, en France, le terme « espace de liberté » fait référence à la zone où les berges du cours d'eau peuvent migrer librement (Piégay et autres, 1997). L'une des définitions généralement retenues en France est celle détaillée dans le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée-Corse de 1996 (Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, 1996, p. 53) :

> « Espace du lit majeur à l'intérieur duquel le ou les chenaux fluviaux assurent des translations latérales pour permettre la mobilisation des sédiments ainsi que le fonctionnement optimal des écosystèmes aquatiques et terrestres ».

Il s'agit donc d'une vision axée principalement sur la mobilité des chenaux. Cette définition est partagée par plusieurs juridictions, notamment au Vermont sous le terme « river corridor » (Kline et Cahoon, 2010) ou dans l'état de Washington sous le terme « channel migration zone » (Rapp et Abbe, 2003).

Au Québec, l'équipe de la Dre Pascale Biron propose une définition un peu plus large de l'espace de liberté, qui tient compte de processus hydrologiques et écologiques supplémentaires, mais non moins importants (Biron et autres, 2013b, p. 5) :

> « […] le terme « espace de liberté » est défini comme étant la somme de l'espace de mobilité – lié à la dynamique latérale des cours d'eau – et de l'espace d'inondabilité – lié à la récurrence de crues de différentes magnitudes dont le passage laisse des traces dans le paysage. À ces deux espaces s'ajoutent les milieux humides riverains qui jouent un rôle clé, tant du point de vue hydrologique qu'écologique. »

Cette définition est similaire à d'autres termes utilisés dans la littérature. Par exemple, en Espagne, le terme « fluvial territory » est souvent utilisé pour désigner l'espace qui inclut la plaine inondable (récurrence 10 ans), l'espace de mobilité et les zones à risque élevé d'érosion (Ollero, 2010).

Néanmoins, malgré ces différences, l'ensemble des désignations définit ce concept comme étant une zone où les processus hydrogéomorphologiques des cours d'eau peuvent se dérouler en totalité ou en partie, et ce, librement. Pour le besoin de cet essai, cette définition plus générique sera utilisée afin de conserver une perspective ouverte face aux différentes options de gestion possible.

1.4.2 L'aspect économique

La mise en place de ce type d'approche implique des coûts et des bénéfices économiques importants. Lorsque des gestionnaires se questionnent sur la pertinence de mettre en place ce genre d'approche, il importe d'effectuer une réflexion sur l'aspect économique.

L'espace de liberté offre plusieurs avantages. Tout d'abord, il permet d'éviter les coûts liés à la stabilisation des berges et à la maintenance qui y est associée, un avantage majeur puisque ces coûts peuvent être élevés à long terme (Biron et autres, sous presse; Florsheim et autres, 2008; Kline, 2010a). De plus, tel que décrit précédemment, l'espace de liberté permet de maintenir et d'améliorer de nombreux services écosystémiques liés aux milieux humides, aux écosystèmes riverains et à l'écosystème aquatique. D'ailleurs, la littérature scientifique démontrant les bienfaits économiques de ces services est relativement riche (par exemple, Aoubid et Gaubert 2010; He et autres, 2013).

À l'inverse, comme cette approche implique de laisser les berges s'éroder, plusieurs coûts sont aussi à prévoir. Ces coûts dépendent toutefois des décisions prises par les gestionnaires pour protéger l'espace de liberté. Ils peuvent inclure, par exemple, les coûts liés à l'expropriation d'habitation ou au paiement de servitude. Ces coûts peuvent être aussi reliés au déplacement d'infrastructures ou liés à une restauration active des cours d'eau (par opposition à une restauration passive où les cours d'eau reviennent à leur état naturel au fil des années). La diminution de la valeur du terrain peut aussi être considérée, tout comme la diminution de la productivité des terres agricoles. (Biron et autres, sous presse; Kline, 2010a; Piégay et autres, 1997; Piégay et autres, 2005)

Pour déterminer s'il est rentable de choisir cette approche, une analyse coûts-bénéfices peut permettre de dresser un portrait adéquat de la situation (Piégay et autres, 2005). Pour mener une analyse réaliste, il importe toutefois de connaître plusieurs données du territoire à l'étude. Par exemple, l'ampleur spatiale de l'espace de liberté doit être connue, ainsi que les coûts économiques liés à l'utilisation du territoire en jeu. L'analyse pourrait permettre alors de démontrer si les avantages surpassent les coûts et à quel niveau.

Au Québec, une telle analyse a été réalisée récemment par l'hydrogéomorphologue Pascale Biron et son équipe (Biron et autres, sous presse). Cette étude a permis de conclure qu'il était rentable, sur une période de 50 ans, de mettre en place des mesures de protection de l'espace de liberté, et ce, pour les trois rivières étudiées. Un ratio avantages/coûts variant de 1.5 : 1 à 4.8 : 1 a été calculé. Ces résultats positifs justifieraient donc la mise en place de ces mesures pour ces trois rivières. Il importe toutefois de préciser que le scénario de gestion étudié n'impliquait pas d'achats de terrain ni de restauration active des cours d'eau. Enfin, une étude du Vermont indique que le paiement de servitude à des propriétaires riverains au lieu d'une gestion conventionnelle basé sur la stabilisation des berges permettrait d'économiser 70 % des coûts sur une période de 50 ans (Kline, 2010a).

1.4.3 L'aspect social

L'approche basée sur le respect de l'espace de liberté implique plusieurs conséquences sur le plan social. En effet, laisser les processus d'érosion se dérouler sans contraintes peut engendrer sur certains cours d'eau

des pertes de terrain et donc une perte de jouissance pour les propriétaires riverains. Selon le type de gestion choisi, une perte de liberté quant à l'utilisation du terrain peut aussi avoir lieu. L'achat de terre et l'expropriation, s'il y a lieu, entraînent aussi des conséquences sociales importantes. À l'inverse, l'amélioration de la qualité de l'environnement et l'atténuation des crues et des risques d'inondations apportent des bénéfices importants sur le plan de la qualité de vie.

Considérant l'ensemble de ces conséquences, des questions peuvent être soulevées quant à l'acceptabilité sociale de cette approche. De façon générale, le public est favorable aux projets visant à redonner un aspect plus naturel à un cours d'eau (House et Sangster, 1991; Schaich, 2009). En ce sens, une opinion favorable de la part du public envers l'espace de liberté peut être anticipée.

Or, certains sondages semblent montrer que le public est toujours favorable à la gestion conventionnelle des rives. Par exemple, en France, une étude visant à déterminer la perception du public face à un plan de gestion de l'érosion sur la rivière Galaure dans la vallée du Rhône montre que la majorité estime qu'une protection contre l'érosion devrait être réalisée sur l'ensemble de la rivière (Piégay et autres, 1997). Une autre étude qui avait pour objectif de déterminer l'acceptabilité sociale d'un espace de liberté sur la rivière la Bruche présente des résultats similaires : la plupart des riverains étaient d'avis qu'un enrochement des rives est une intervention bénéfique. Près du tiers de ces riverains estimaient même que ces enrochements étaient favorables à la faune et à la flore (Nguyen, 2008).

Heureusement, les riverains semblent, en grande majorité, démontrer une ouverture face à l'espace de liberté lorsqu'ils en apprennent plus sur le concept. Par exemple, la majorité des riverains de la rivière Galaure était favorable à la mise en place d'un espace de liberté si des compensations financières leur étaient données (Piégay et autres, 1997). Au Québec, des propriétaires riverains de la municipalité de Saint-Armand ont été rencontrés pour discuter de la mise en place d'un espace de liberté sur la rivière de la Roche. D'après les propos tenus, ces propriétaires semblent d'accord avec l'idée d'interdire la construction de bâtiment dans l'espace de liberté et de ne pas stabiliser les berges, à moins que la présence d'infrastructure l'exige (Biron et autres, 2013b). Évidemment, l'acceptabilité sociale dépend aussi des scénarios de gestion retenus. Par exemple, l'achat des terrains riverains par des agences gouvernementales ne semble pas être une option populaire (Nguyen, 2008; Piégay et autres, 1997).

Ces résultats démontrent donc que la sensibilisation et l'éducation sont nécessaires pour faire comprendre aux riverains le bien-fondé de cette approche (Biron et autres, 2013b). Des questions doivent aussi être répondues quant à la gestion de la question sociale afin de s'assurer d'optimiser l'acceptabilité sociale de cette approche. Bien qu'à priori l'espace de liberté semble être accepté par les riverains sensibilisés, la réalisation de plusieurs projets de restauration a tout de même démontré que des oppositions populaires

pouvaient avoir lieu, malgré leur bien-fondé (Buijs, 2009). En ce sens, l'aspect social ne doit pas être négligé pour assurer le succès des divers projets.

En conclusion, ce chapitre a permis de souligner la nécessité de remettre en question le mode de gestion conventionnelle des cours d'eau, puisque celui-ci implique de nombreux désavantages. Cette approche implique une dégradation de la qualité de l'environnement et une diminution de la résilience face aux événements climatiques. La mise en place d'espaces de liberté, qui constitue une approche proactive, représente une option plus durable. Établir ces espaces permettrait d'optimiser notamment les services écosystémiques offerts par ces milieux, tout en évitant les coûts reliés à la stabilisation des berges. Il importe toutefois de souligner que les espaces de liberté ne doivent pas être considérés comme étant une approche en opposition avec le mode de gestion conventionnelle. En effet, ces deux approches ne sont pas adaptées pour les mêmes contextes. Par exemple, le mode de gestion conventionnelle peut être l'option à privilégier en milieu urbain, où les coûts socio-économiques d'un espace de liberté seraient trop élevés. À cet égard, l'espace de liberté doit plutôt être considéré comme étant une approche complémentaire au mode de gestion conventionnelle.

2. LE CONTEXTE QUÉBÉCOIS

Ce second chapitre vise à décrire le contexte législatif et le contexte de gouvernance dans lequel s'insèrera la gestion des espaces de liberté. Les possibles contraintes à la mise en place des espaces de liberté y sont identifiées afin d'être en mesure de déterminer un cadre de gestion optimisé au contexte québécois. Pour y arriver, une première section décrit le cadre législatif entourant la protection des rives, du littoral est des plaines inondables, cadre particulièrement important pour les espaces de liberté. Ensuite, le rôle et les responsabilités des municipalités régionales de comté (MRC) et des municipalités locales sont expliqués et une appréciation de leur efficacité est faite. Des précisions pertinentes liées au sujet de cet essai sur le cadre législatif municipal y sont aussi présentées. Puis, la *Politique nationale de l'eau* (PNE) est partiellement décrite afin d'expliquer le cadre de gestion adopté par le gouvernement québécois. Finalement, la dernière section détaille les principales contraintes identifiées dans ce chapitre, contraintes qui guideront l'analyse subséquente des cas réalisés à l'extérieur de la province.

2.1 La protection des rives, du littoral et des plaines inondables

Cette section détaille le contexte législatif entourant la protection des rives, du littoral et des plaines inondables. Les articles pertinents de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) y sont tout d'abord décrits, puis la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* (PPRLPI) y est résumée.

2.1.1 La *Loi sur la qualité de l'environnement*

La LQE constitue le principal outil juridique du gouvernement québécois pour encadrer la protection de l'environnement. Modifiée à plusieurs reprises, elle reflète la prise en compte de la problématique environnementale au Québec (Biron et autres, 2013b). En ce qui concerne les cours d'eau, le principal article encadrant leur protection est l'article 22, qui précise notamment :

> « […] quiconque érige ou modifie une construction, exécute des travaux ou des ouvrages, entreprend l'exploitation d'une industrie quelconque, l'exercice d'une activité ou l'utilisation d'un procédé industriel ou augmente la production d'un bien ou d'un service dans un cours d'eau à débit régulier ou intermittent, dans un lac, un étang, un marais, un marécage ou une tourbière doit préalablement obtenir du ministre un certificat d'autorisation. »

En d'autres mots, cette loi interdit d'entreprendre de nombreuses activités dans des cours d'eau ou des milieux humides sans obtenir tout d'abord un certificat d'autorisation du Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). Pour obtenir une autorisation, les demandes sont traitées par les analystes du MDDELCC. Selon les caractéristiques du milieu et du projet, des modifications pourront être exigées afin d'éviter ou de minimiser les impacts. Certains projets sont toutefois immédiatement autorisés, comme ceux touchant des milieux humides inférieurs à 0.5 hectare dans les basses terres et dans la plaine du Lac St-Jean et les milieux humides

inférieurs à un hectare dans le reste du Québec. De cette façon, de nombreux milieux humides sont soustraits à cette forme de protection : le cadre législatif actuel confère presque le droit à l'élimination des petits milieux humides (Biron et autres, 2013b; Québec, 2012a). À noter qu'une nouvelle loi plus sévère visant la protection des milieux humides pourrait voir le jour au cours des prochaines années (Salvail, 2014).

Le *Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement* (RRALQUE) énumère plusieurs activités qui ne sont pas soumises aux obligations de l'article 22. Parmi ces activités se trouvent « *les travaux, constructions ou ouvrages sur une rive, dans une plaine inondable ou sur le littoral d'un cours d'eau ou d'un lac* » qui ont reçu une autorisation spécifique d'une municipalité. Cette exception exclut toutefois les « *travaux, constructions ou ouvrages destinés à des fins d'accès public ou à des fins municipales, industrielles, commerciales ou publiques* » : ces activités restent donc soumis aux dispositions de l'article 22 (RRALQUE). En bref, ces dispositions réglementaires impliquent donc que les municipalités partagent avec le gouvernement la responsabilité d'encadrer la protection des rives, des plaines inondables et du littoral des cours d'eau.

2.1.2 La *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*

Pour normaliser cette protection, la LQE, à l'article 2.1, attribue au ministre du MDDELCC la responsabilité de réaliser une politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables. Cette politique a été adoptée en 1987, puis a été révisée à plusieurs reprises, la dernière modification ayant lieu en 2008 (Biron et autres, 2013b). D'entrée de jeu, cette politique précise qu'il s'agit d'un cadre normatif minimal : elle offre la possibilité de mettre en place des mesures de protection supplémentaires. Elle formule les objectifs suivants (PPRLPI, art. 1.1) :

- « Assurer la pérennité des plans d'eau et des cours d'eau, maintenir et améliorer leur qualité en accordant une protection minimale adéquate aux rives, au littoral et aux plaines inondables;
- Assurer la conservation, la qualité et la diversité biologique du milieu en limitant les interventions pouvant permettre l'accessibilité et la mise en valeur des rives, du littoral et des plaines inondables;
- Dans la plaine inondable, assurer la sécurité des personnes et des biens;
- Protéger la flore et la faune typique de la plaine inondable en tenant compte des caractéristiques biologiques de ces milieux et y assurer l'écoulement naturel des eaux;
- Promouvoir la restauration des milieux riverains dégradés en privilégiant l'usage de techniques les plus naturelles possible;
- Prévenir la dégradation et l'érosion des rives, du littoral et des plaines inondables en favorisant la conservation de leur caractère naturel. »

En ce qui concerne ce dernier objectif, il est intéressant de noter qu'il est formulé de façon à ce qu'il soit possible de penser que l'érosion des rives est nécessairement en opposition avec la conservation du

caractère naturel. À l'exception de cet aspect, la mise en place d'un espace de liberté pourrait donc se faire, de façon générale, en respect avec l'esprit de cette politique.

Le mécanisme de cette politique consiste à définir des zones, soit la rive, le littoral et les plaines inondables, et à y interdire plusieurs activités. Certaines activités peuvent toutefois être réalisées si un permis a été préalablement délivré par l'autorité compétente. En ce qui concerne les rives, elles sont définies, au sens de cette politique, comme étant des bandes de terre débutant à partir de la ligne naturelle des hautes eaux (LNHE). Cette ligne correspond à « *l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres* » (PPRLPI, art. 2.1). Cette bande de terre doit avoir une largeur minimale de 10 à 15 m, selon les caractéristiques de la pente du terrain. En milieu agricole, il est possible d'y effectuer une culture du sol, en préservant une bande minimale de trois mètres de largeur. S'il y a un talus et que le sommet se situe dans cette bande, une distance supplémentaire d'un mètre à partir du haut du talus doit aussi être respectée. Le littoral est défini, quant à lui, comme étant la zone des lacs et des cours d'eau entre la ligne des hautes eaux et le centre du plan d'eau. Enfin, la plaine inondable est « l'espace occupé par un lac ou un cours d'eau en période de crue », dont les limites sont déterminées à l'aide d'outils bien définis, tel que les cotes d'inondation de récurrence de 20 ans et 100 ans.

Au sein des rives et du littoral, les constructions, ouvrages et travaux sont interdits. Des autorisations peuvent toutefois être accordées pour une série d'activité énumérée, dont plusieurs vont à l'encontre des objectifs d'un espace de liberté. Par exemple, il est possible de réaliser des ouvrages de stabilisation si les conditions de terrain ne permettent pas de rétablir la couverture végétale et le caractère naturel de la rive (la technique la plus susceptible de faciliter l'implantation de la végétation doit toutefois être privilégiée). L'agrandissement et la construction de bâtiments peuvent aussi être autorisés, sous certaines conditions.

Dans les plaines inondables, s'il y a une possibilité de nuire à la libre circulation des eaux en période de crue, de perturber les habitats fauniques et floristiques ou de mettre en péril la sécurité des personnes et des biens, les constructions, ouvrages et travaux devront obtenir une autorisation préalable. Les constructions, ouvrages et travaux pouvant être autorisés sont aussi énumérés. Par exemple, les travaux de drainage des terres peuvent être permis.

Cette politique offre aussi aux communautés métropolitaines, aux MRC et aux villes qui ont les compétences d'une MRC d'inclure, dans un schéma d'aménagement et de développement, un plan de gestion encadrant la protection des rives, du littoral et des plaines inondables. Ce plan, qui constitue un outil de planification du territoire, peut inclure des mesures particulières de protection, de mise en valeur ou de restauration des rives, du littoral et des plaines inondables pour un secteur identifié. La PPRLPI précise plusieurs critères d'acceptabilité d'un tel plan, dont notamment une amélioration générale de

l'environnement. Il doit aussi respecter les orientations et politiques du gouvernement, notamment au niveau de la disponibilité des accès pour la population aux cours d'eau et aux plans d'eau. En considérant les objectifs et les critères généraux d'acceptabilité précisés dans la PPRLPI, un tel plan de gestion pourrait constituer un outil intéressant pour les gestionnaires désirant mettre en place un espace de liberté.

2.2 Le rôle des autorités municipales

Les MRC et les municipalités locales jouent un rôle de premier plan en ce qui concerne la gestion de l'eau. Cette section détaille leurs responsabilités qui sont pertinentes aux espaces de liberté et les lois qui y sont associées.

2.2.1 L'application de la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*

L'élaboration de la PPRLPI n'aurait pas le même intérêt si elle n'avait pas force de loi. Pour lui ajouter un poids légal, la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (LAU) a été amendée afin que les MRC soient dans l'obligation d'intégrer dans leur schéma d'aménagement et de développement les dispositions de la PPRLPI. L'article 165.2 offre aussi au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs le pouvoir de demander à une municipalité qui ne respecterait pas, à travers les dispositions de ses règlements, la PPRLPI, d'apporter les modifications nécessaires. Grâce à ces articles, la PPRLPI détient ainsi, dans les faits, une valeur légale. Les MRC ont donc la responsabilité d'établir des règles minimales respectant le cadre de la PPRLPI que les municipalités locales doivent appliquer. Ces dernières ont le devoir d'appliquer, sur le terrain, ses prescriptions (Sager, 2004).

En 2002, le Ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir et le Ministère de l'Environnement ont décidé de réaliser conjointement une enquête sur l'application de la PPRLPI au sein des municipalités. Cette enquête consistait en un sondage qui fût répondu par des gestionnaires de 240 municipalités (Sager, 2004). De surcroît, en 2009, une étude de cas portant sur la démarche utilisée par les municipalités pour appliquer les normes de la PPRLPI a été réalisée (Bouchard, 2009). Bien que le nombre de municipalités étudiées ne soit pas aussi important que l'enquête de 2002, cette étude offre toutefois des données plus récentes tenant compte des dernières modifications de la Politique.

L'enquête de Sager a tout d'abord montré que le processus d'intégration des dispositions de la PPRLPI dans les règlements municipaux faisait face à une lenteur administrative : sept ans après les modifications de la politique, seulement 14,2 % des municipalités avaient intégré dans leurs règlements les nouvelles dispositions. Comme le souligne l'auteur, mettre en vigueur les dispositions de la politique par le biais de la LAU représente un long processus.

Pour s'assurer du respect des règlements, moins de la moitié des municipalités avaient fait des tournées systématiques. De plus, seulement 15 % d'entre elles ont fait des inspections suite à la délivrance d'une

autorisation (Sager, 2004). Ces faibles pourcentages s'expliquent par des contextes financiers restreints ou par des manques de personnels auxquels doivent faire face plusieurs municipalités (Bouchard, 2009). D'ailleurs, entre 1998 et 2002, les municipalités ont, en moyenne, distribué annuellement seulement de 0,9 à 1,5 infraction. Il s'agit d'une faible quantité d'infractions, puisque selon les spécialistes du ministère de l'Environnement, les irrégularités étaient plus nombreuses que ce que suggèrent ces chiffres. Ceci s'explique par le fait qu'en plus du manque de ressources, les municipalités doivent parfois composer avec une méconnaissance des concepts de la politique (Sager, 2004). Par exemple, 22 % des municipalités interrogées ne se questionnaient pas sur la pertinence d'utiliser une technique de stabilisation lors de l'analyse de la demande d'autorisation, ne respectant donc pas l'esprit même de la Politique.

Dans son étude, Bouchard a constaté d'ailleurs qu'environ le tiers des inspecteurs n'ont pas de formation en lien avec leur travail (Bouchard, 2009). Plusieurs intervenants lui ont expliqué que certains aspects de la Politique étaient relativement complexes. Par exemple, pour déterminer la LNHE, il est recommandé d'utiliser la méthode botanique, qui consiste à identifier l'endroit où l'on passe d'une majorité de plantes aquatiques à une majorité de plantes terrestres. Or, cette méthode n'est pas à la portée de tous, il peut être alors difficile de bien identifier les limites de la bande riveraine. D'après l'étude de Sager, les petites municipalités n'avaient d'ailleurs pas toujours des ressources suffisantes pour offrir à leurs employés des formations pertinentes (Sager, 2004).

Ces données permettent donc de soulever certaines constatations : les municipalités, pour répondre à leurs responsabilités face aux rives, aux plaines inondables et aux milieux humides, doivent composer avec des ressources limitées, que ce soit au niveau financier ou au niveau des ressources humaines. De plus, les responsables n'ont pas toujours les compétences requises pour assurer adéquatement leurs tâches. En ce sens, il importe de considérer ces aspects en ce qui concerne les espaces de liberté. Est-ce que les MRC et les municipalités seront en mesure d'identifier correctement leurs limites? De plus, est-ce qu'ils seront en mesure de faire respecter les contraintes qui y seront déployées?

Selon la professeure et hydrogéomorphologue Pascale Biron, qui étudie les espaces de liberté, la mise en place de ces espaces est à la portée de ces organisations. En ce qui concerne leur délimitation, Mme Biron et son équipe ont récemment développé une méthodologie avec la technologie LiDAR qui simplifie la démarche de délimitation des espaces et qui ne nécessite pas de ressources importantes (Biron et autres, 2013a). Pour réaliser cette méthodologie, Mme Biron estime qu'un professionnel détenant un baccalauréat relié à ce domaine serait en mesure de l'appliquer : la cartographie des espaces de liberté est donc accessible à ces organisations (Biron, 2014a). De plus, pour reconnaître les limites de cet espace sur le terrain, Mme Biron explique qu'elles sont relativement faciles à identifier : on y retrouve souvent des délimitations naturelles, telle que la présence d'une terrasse.

Néanmoins, suite aux constatations de Sager et de Bouchard, notamment en ce qui a trait à la formation des inspecteurs, il importe de ne pas négliger ces contraintes. Bien que la délimitation de ces espaces de liberté soit techniquement réalisable par ces organisations, il faut se rappeler que le domaine de l'environnement ne constitue pas toujours une priorité pour les élus et qu'il peut être parfois difficile d'obtenir les ressources nécessaires pour y arriver. Comme la protection des rives peut être contraignante pour les citoyens, les élus démontrent malheureusement, dans certains cas, un manque de volonté pour agir en ce sens.

Cependant, certains élus, à l'inverse, ont démontré par leur action une volonté de protéger davantage l'environnement. En effet, les dispositions prévues à la PPRLPI constituent un cadre minimal : les MRC et les municipalités locales ont le pouvoir de mettre en application des règles plus sévères. C'est le cas de la MRC de Nicolet-Yasmaka, qui a décidé d'interdire à l'intérieur de la bande riveraine la culture du sol à des fins d'exploitation agricole, et ce, pour une bande de 10 mètres sur les rivières Nicolet, Bécancour et Saint-François (MRC de Nicolet-Yamaska, 2012). Selon Isabelle Martineau, agronome pour le Club conseil Gestrie-sol, ce règlement ne fut pas bien perçu par le milieu agricole. En effet, les agriculteurs ont, il y a quelques décennies, mis des efforts considérables pour défricher leur terre et il peut être difficile de justifier une perte de superficie de culture. Ce type de règlement peut faire face à une opposition de la part de ce milieu : l'acceptabilité sociale n'est pas assurée. Pour garantir l'acceptabilité sociale d'un tel règlement et assurer le succès de son implantation, il importe de travailler en étroite collaboration avec ce milieu, ce qui peut toutefois nécessiter un temps considérable (Martineau, 2014).

2.2.2 Les zones de contraintes

La LAU, en plus d'exiger l'intégration des dispositions de la PPRLPI au schéma d'aménagement, prévoit à l'article 5 qu'une MRC peut déterminer des zones de contraintes pour des raisons de sécurité publique :

> « Le schéma doit, à l'égard du territoire de la municipalité régionale de comté :
>
> […]
>
> 5° déterminer les voies de circulation dont la présence, actuelle ou projetée, dans un lieu fait en sorte que l'occupation du sol à proximité de ce lieu est soumise à des contraintes majeures pour des raisons de sécurité publique, de santé publique ou de bien-être général;
>
> […] »

Comme l'espace de liberté peut inclure une zone d'inondabilité, une zone de mobilité ainsi qu'une composante de protection environnementale, ce concept concorde donc parfaitement bien avec cet article.

Les municipalités locales doivent respecter ces zones de contraintes et les règles minimales que les MRC auront décrétées pour les protéger. Les municipalités locales ont d'ailleurs le pouvoir de régir ou d'interdire les usages du sol, les constructions, les ouvrages et les opérations cadastrales (MAMROT, 2010). En ce sens, il pourrait être possible de modifier la réglementation d'urbanisme d'une municipalité pour y inclure,

par exemple, l'interdiction de réaliser des nouvelles constructions ou une stabilisation des berges dans des espaces de liberté préalablement délimités. Ces zones de contraintes, à travers le schéma d'aménagement, pourraient ainsi offrir des assises juridiques aux espaces de liberté.

2.2.3 La *Loi sur les compétences municipales*

La *Loi sur les compétences municipales* (LCM) est une mise à jour de l'ancienne *Loi sur les cités et villes* et du *Code municipal*. Elle précise les pouvoirs des municipalités locales et des MRC qui leur sont conférés. Elle y détaille notamment les obligations et responsabilités des MRC en ce qui a trait à la gestion des cours d'eau. Certains cours d'eau sont toutefois exclus de leurs autorités (LCM, art. 103 et Québec, 2012b), ce sont :

- Les cours d'eau ou portions de cours d'eau déterminés par le ministre du MDDELCC via un décret (soit les cours d'eau naturels qui sont navigables ou flottables et les parties des affluents du fleuve qui sont sous l'effet des marées);
- Les fossés de voie publique ou privée;
- Les fossés mitoyens, qui séparent deux terrains;
- Les fossés qui sont utilisés aux seules fins de drainage et d'irrigation, qui n'existent qu'en raison de l'intervention humaine et dont la superficie de leur bassin versant est inférieure à 100 hectares.

Certains articles de cette loi sont particulièrement pertinents par rapport au concept d'espace de liberté, notamment les articles 105 et 106 :

> « **105.** Toute municipalité régionale de comté doit réaliser les travaux requis pour rétablir l'écoulement normal des eaux d'un cours d'eau lorsqu'elle est informée de la présence d'une obstruction qui menace la sécurité des personnes ou des biens.
>
> Tout employé désigné à cette fin par la municipalité régionale de comté peut, sans délai, retirer d'un cours d'eau les obstructions qui empêchent ou gênent l'écoulement normal des eaux, sans préjudice aux droits de la municipalité de recouvrer, de toute personne qui les a causées, les frais relatifs à leur enlèvement. »
>
> **« 106.** Toute municipalité régionale de comté peut réaliser des travaux permettant la création, l'aménagement ou l'entretien d'un cours d'eau. Ces travaux peuvent être exécutés dans le lit, sur les rives et les terrains en bordure de celles-ci. »

En d'autres mots, si la sécurité de personnes et de biens est menacée, les MRC sont dans l'obligation de rétablir l'écoulement normal des eaux, d'après l'article 105. Des travaux visant à retirer des obstructions devront être réalisés. D'après le groupe de travail sur la gestion des cours d'eau municipaux, « l'écoulement normal » des eaux est l'écoulement qui se déroulait avant l'obstruction (Québec, 2012b). Or, il est possible d'interpréter cette définition sans tenir compte du dynamisme lié au processus géomorphologique qui

pourrait mener à une évolution de cet écoulement. D'ailleurs, le rapport de ce groupe de travail définit une obstruction comme suit (Québec, 2012b, p. 32) :

> « Ce qui constitue une obstruction sont les alluvions ou les débris présents dans le cours d'eau qui par leur taille ou par leur accumulation affectent inopinément l'écoulement de l'eau au point où le cours d'eau pourrait sortir subitement de son lit ou même s'en former un nouveau. »

Par le fait même, certains gestionnaires pourraient interpréter l'article 105 comme obligeant les MRC à intervenir afin d'éviter, par exemple, les recoupements naturels de méandres. Il importe donc que les gestionnaires soient en mesure d'identifier correctement les déplacements naturels du lit des cours d'eau afin d'éviter de réaliser des interventions qui ne sont pas justifiées adéquatement. Le groupe de travail précise d'ailleurs que les accumulations d'alluvions est un phénomène naturel et que les MRC ne sont pas dans l'obligation de les enlever : « La compétence de la MRC n'est pas, et ne doit pas être, de « figer » le lit des cours d'eau ni leurs rives » (Québec, 2012b, p. 35).

L'article 106 offre plutôt la possibilité, et non l'obligation, de faire des travaux pour l'aménagement, l'entretien ou la création de cours d'eau. Les travaux d'aménagement peuvent consister en une modification des profils transversaux ou longitudinaux des cours d'eau, tels que la rectification du tracé, l'élargissement ou la stabilisation mécanique des rives. Les travaux d'entretien consistent plutôt à maintenir ces profils prédéterminés (Québec, 2012b). Pour y arriver, les MRC pourront, par exemple, retirer des débris comme du bois mort.

Suite à une demande de la Fédération québécoise des municipalités, le ministre des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire a créé un groupe de travail pour étudier les compétences municipales en matière de cours d'eau et proposer des recommandations pour régler certaines problématiques. D'après le rapport de ce groupe, certaines MRC semblent confondre les obligations reliées à l'article 105 et les pouvoirs conférés à l'article 106. En effet, certaines MRC réaliseraient des travaux qu'elles croient être dans l'obligation de faire, alors que les conditions de l'article 105 ne sont pas présentes. De plus, la crainte d'être poursuivi en vertu de l'article 105 a pour conséquences que certaines MRC décident de réaliser plus d'interventions que ce qu'elles doivent faire. (Québec, 2012b)

Les pouvoirs conférés aux articles 105 et 106 offrent donc aux MRC la possibilité d'effectuer des travaux qui vont à l'encontre même du concept d'espace de liberté. D'ailleurs, l'importance de la présence des débris ligneux dans les cours d'eau pour conserver l'intégrité biologique de ces milieux est de plus en plus reconnue. En effet, ces débris contribuent à augmenter la complexité morphologique des chenaux et offrent des milieux intéressants pour plusieurs espèces (Florsheim et autres, 2008). Les retirer pour des raisons de sécurité publique se justifie aisément, mais lorsqu'il n'y a pas d'enjeux importants, ces débris devraient être conservés sur place. D'ailleurs, de plus en plus de juridictions ont adapté leur législation pour intégrer ces

débris aux cours d'eau, à l'inverse du Québec (Biron, 2014b). Selon certains spécialistes, la mentalité québécoise doit évoluer en ce sens. Un effort d'éducation et de sensibilisation est donc probablement nécessaire pour s'assurer d'éviter les interventions au sens de l'article 106 de la LCM et pour promouvoir une approche plus respectueuse des processus naturels et du concept d'espace de liberté. Pour redonner un caractère naturel aux cours d'eau, les interventions des MRC devraient y être limitées. La confusion entourant l'article 105 et l'article 106 se doit d'être clarifiée.

2.3 La *Politique nationale de l'eau*

Suite à la tenue, en 1997, du Symposium sur la gestion de l'eau, qui regroupait plusieurs spécialistes du domaine de la gestion de l'eau, le gouvernement québécois a décidé de mettre en marche une consultation publique. Les opinions recueillies ont permis d'identifier trois principaux enjeux sur la gestion de l'eau, qui ont été décrits et rendus publics dans le rapport de la Commission sur la gestion de l'eau (Québec, 2002; Québec, 2011a). Ces enjeux sont les suivants :

- Reconnaître l'eau comme patrimoine collectif des Québécois;
- Assurer la protection de la santé publique et des écosystèmes aquatiques;
- Gérer l'eau de façon intégrée dans une perspective de développement durable.

L'identification de ces trois enjeux a constitué la pierre d'assise de la PNE. Adoptée en 2002, elle détaille cinq orientations et 57 engagements pris par le gouvernement. Plusieurs de ces engagements sont d'intérêts pour la gestion des espaces de liberté.

Par exemple, l'une de ces orientations consiste en la protection de la qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques. L'un des engagements correspondant à cette orientation vise à intensifier l'acquisition de connaissances et le soutien qui vise la protection et la restauration des habitats fauniques des milieux aquatiques, riverains et humides. Pour réaliser cet engagement, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, en collaboration avec Canards Illimités, a investis entre 2003 et 2008 3,4 millions dans le plan conjoint des habitats de l'Est, qui a permis de protéger près de 1 882 hectares de milieux humides. (Québec, 2011a).

L'une des orientations qui a particulièrement laissé sa marque dans le domaine de la gestion de l'eau au Québec est l'orientation 1, qui consiste en une réforme de la gestion de l'eau. Constatant que la gestion sectorielle qui prévalait au Québec comportait de nombreux défauts, la PNE a eu comme objectifs de mettre de l'avant une alternative de plus en plus populaire à travers le monde : la gestion intégrée de l'eau. Parmi les différents engagements, la logique d'utilisateur-payeur et de pollueur-payeur devait être instaurée afin de protéger cette ressource. Elle a toutefois vu le jour en partie en 2010, soit huit ans après l'adoption de la PNE. Elle exige 2.50 $ par millions de litres d'eau aux industries qui retournent la majeure partie de l'eau

puisée et 70 $ par millions de litres aux entreprises d'embouteillage, de boissons ou de produits chimiques. Bien que la ministre du MDDEP de l'époque, Line Beauchamp, se soit félicitée de cette redevance en justifiant qu'il s'agissait de la plus élevée au Canada, plusieurs jugent toutefois que le montant demandé est trop faible (Ouellet, 2010). En effet, plusieurs domaines tels que l'agriculture ne sont pas concernés par cette exigence et le montant demandé est, selon M. Pierre J. Hamel, chercheur à l'INRS, symbolique : l'effet désiré, c'est-à-dire protéger la ressource, n'est donc pas réellement atteinte via cette mesure (Marcoux, 2013). Par ailleurs, les fonds recueillis sont dirigés vers le Fond vert du gouvernement du Québec, qui fait l'objet de plusieurs critiques. En 2013, les redevances avaient permis d'y recueillir un total de 6.8 millions. Or, seulement 0.7 millions avait été dépensés dans des projets divers. D'ailleurs, il est particulièrement complexe d'identifier les projets bénéficiant de ces sommes, puisque la reddition de compte par le gouvernement serait déficiente (Vérificateur général du Québec, 2014, p. 103) :

> « […] En somme, il est très difficile pour les citoyens, les parlementaires et les autres parties prenantes d'avoir une image complète concernant le Fonds vert, y compris des usages qui en sont faits et des résultats obtenus, qu'ils soient généraux ou sectoriels ».

Un autre engagement majeur visant l'atteinte de cette même orientation consiste en la création d'organismes de bassin versant (OBV) (Québec, 2002). Ces organismes ont pour mission d'instaurer une gestion participative et intégrée des ressources en eau au sein de leur bassin versant respectif. En d'autres mots, ils visent à rassembler tous les acteurs pertinents autour d'un même thème : l'eau. Ces acteurs se catégorisent en trois groupes, soit le milieu communautaire, dont les associations de riverains ou les groupes environnementaux, le milieu municipal, qui inclut les municipalités locales et les MRC, et enfin, le milieu économique, qui regroupe notamment les industriels et les agriculteurs. En concertation avec ces différents acteurs, les OBV ont le mandat de « d'élaborer et de mettre à jour un plan directeur de l'eau et d'en promouvoir et suivre la mise en œuvre » (*Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection*, art. 14). Ces plans directeurs de l'eau (PDE) sont des outils qui leur permettent de conserver la ressource en eau de façon intégrée. Il est important de noter que la réalisation des actions du PDE n'est pas du ressort des OBV, mais bien de l'ensemble des acteurs impliqués (Québec, 2011b).

33 OBV ont tout d'abord été fondée, puis le découpage de leur territoire a été révisé en 2009 pour inclure l'ensemble du Québec méridional, augmentant le nombre d'organismes à 40. Entre 2009 et 2013, ces organismes profitaient d'un financement à la hauteur de 5.2 millions par année. En moyenne, chaque organisme obtient donc, du gouvernement provincial, environ 125 000 $ (Québec, 2011a). Aux yeux de certains intervenants, ce montant est relativement faible et limite la réalisation de la mission des OBV. Avec les ressources dont ils disposent, les OBV doivent se concentrer sur la mise à jour du PDE et négligent malheureusement leurs autres missions, telle que la promotion de sa mise en œuvre auprès des nombreux acteurs (Raîche, 2015). D'ailleurs, selon le commissaire au développement durable du Québec, l'influence

des OBV demeure encore limitée (Vérificateur général du Québec, 2013). La réticence du gouvernement à imposer des redevances plus sévères serait d'ailleurs, à ce niveau, un facteur limitant.

Certaines critiques peuvent être formulées envers le système actuel. Tout d'abord, des différences importantes distinguent chacun des OBV. De grandes disparités peuvent être observées au niveau de la taille de la population que les territoires concernés contiennent : par exemple, le territoire de l'OBV de la rivière Nicolet est environ 22 fois moins populeux que le territoire de l'OBV de la rivière Jacques-Cartier. Ces différences se manifestent aussi au niveau du nombre de MRC et de municipalités, ainsi qu'au niveau de la superficie du territoire. Or, ces différences entraînent des problèmes au niveau de la distribution du financement entre les OBV : il est possible d'assister à des iniquités lorsque l'on considère les défis propres à chacun d'entre eux. Par exemple, pour un OBV qui détient sur son territoire de nombreuses MRC et municipalités, il peut être beaucoup plus difficile de réaliser avec ses nombreux acteurs de l'eau une concertation efficace. (Bélanger, 2007)

Néanmoins, malgré les défis financiers et organisationnels auxquels doivent faire face les différents OBV, ces organisations représentent des acteurs incontournables en ce qui a trait aux espaces de liberté. Leur rôle de concertation est particulièrement important pour la mise en place d'un espace de liberté, puisque plusieurs acteurs peuvent être appelés à intervenir. En effet, les différents intervenants au niveau de la gestion de l'eau travaillent souvent en silo, ne combinant pas toujours leurs différents objectifs (Biron, 2014a). Le rôle des OBV pour les espaces de liberté serait donc de coordonner ces objectifs afin de pouvoir profiter de l'ensemble des ressources disponibles. De plus, les PDE peuvent constituer des outils intéressants pour identifier les sites potentiels pour des espaces de liberté et assurer la participation des divers intervenants.

2.4 Des constats pour la gestion des espaces de liberté

Ce rapide portrait du cadre québécois permet de souligner les différentes contraintes à la gestion des espaces de liberté ainsi que ses différents aspects positifs. Tout d'abord, la gestion d'un espace de liberté au Québec peut faire intervenir de multiples parties prenantes. Les MRC constituent l'un des principaux acteurs de l'eau, détenant le pouvoir de déterminer, à travers le schéma d'aménagement qu'ils doivent élaborer, des zones de contraintes. Néanmoins, leurs ressources financières, techniques et humaines peuvent être limitées : la gestion des espaces de libertés doit être adaptée à leur réalité.

Les municipalités locales représentent aussi d'autres acteurs importants : ils assurent l'application des règlements de zonage, règlements qui pourraient être utiles pour assurer le respect des espaces de liberté. Encore une fois, les moyens qu'ils disposent sont souvent limités : plusieurs inspecteurs municipaux ne détiennent pas la formation ni l'expérience nécessaire pour assurer adéquatement le respect des dispositions réglementaires. Cette limitation pourrait nuire à l'implantation et au respect de futurs espaces de liberté.

La volonté politique des élus peut aussi constituer un frein à l'implantation d'espaces de liberté. Certains élus, constatant que la protection de l'environnement implique la mise en place de contraintes qui peuvent être mal perçues auprès de la population, sont parfois réticents à l'idée d'instaurer des mesures environnementales plus sévères. De plus, les riverains, notamment ceux qui détiennent des parcelles agricoles, pourraient être réfractaires à l'idée de devoir abandonner une section de leur terrain. Pour assurer le succès d'un espace de liberté, il importe de tenir compte des intérêts de chaque partie prenante. La recherche de consensus et la concertation des intervenants constituent un axe important de la mise en place d'espaces de liberté.

Pour y arriver, les OBV constituent des acteurs clés. Leur mandat concorde parfaitement avec les défis qu'impliquent les espaces de liberté. Leur action est donc nécessaire, mais leur implication devra se faire à la hauteur de leurs moyens.

Il importe aussi de rappeler que les autorités disposent de plusieurs outils intéressants : les plans de gestion encadrant la protection des rives, du littoral et des plaines inondables, le schéma d'aménagement et les zones de contrainte pour les MRC et les municipalités locales ainsi que le PDE pour les OBV. Ces outils se doivent d'être exploités à leur juste valeur.

En conclusion, ce chapitre a permis de décrire le contexte québécois dans lequel s'insèrerait la gestion des espaces de liberté. Cette gestion doit être optimisée en fonction de plusieurs aspects clés, à savoir la gestion des ressources financières, techniques et humaines disponibles, la volonté politique des élus, l'acceptabilité sociale, la gestion des parties prenantes. Établir un cadre de gestion adapté à cette réalité contribuerait à assurer le succès de la mise en place des espaces de liberté.

3. L'ESPACE DE LIBERTÉ AILLEURS DANS LE MONDE

Ce chapitre présente les cas de trois juridictions où le concept d'espace de liberté est appliqué. Tout d'abord, les critères ayant mené au choix de ces juridictions sont expliqués. Puis, pour chaque juridiction, un court historique permettant de comprendre comment les autorités ont évolué d'une gestion traditionnelle des cours d'eau vers le concept d'espace de liberté est présenté. Par après, les outils utilisés par les autorités pour appliquer ce concept, illustrés à l'aide d'exemples concrets, sont détaillés.

3.1 Juridictions choisies

Trois juridictions ont été choisies dans le cadre de cet essai. Le choix de ces juridictions a été déterminé en fonction principalement de deux facteurs. Tout d'abord, les juridictions devaient appliquer le concept d'espace de liberté, en réservant des zones où le déplacement du lit des cours d'eau est spécifiquement toléré, voir encouragé à travers différentes mesures. Idéalement, une analyse géomorphologique doit être à l'origine de cette action. Il importe toutefois de préciser que la création de parc de conservation riverain a été exclue, puisqu'il ne s'agit pas d'outils développés dans le cadre du concept d'espace de liberté et que, au Québec, la création de tel parc n'est pas une mesure envisageable à grande échelle.

Le second facteur discriminant est la disponibilité de l'information. En effet, il était important, dans le cadre de cet essai, d'avoir accès à de la littérature de qualité, que ce soit des articles scientifiques ou de sources crédibles, telles que les différents paliers de gouvernement. Or, cette disponibilité a été limitée par les barrières linguistiques : seules les sources de langues françaises et anglaises ont été conservées, ce qui constitue inévitablement une limite de cette étude : d'autres juridictions, comme l'Allemagne ou l'Italie, auraient possiblement pu se révéler être intéressantes.

Ainsi, ces critères ont permis de conserver trois juridictions, soit l'État du Vermont, la France ainsi que la Suisse. Étant voisin du Québec, l'État du Vermont présente l'avantage de partager le contexte nord-américain. Il s'agit aussi d'un état qui a adopté le concept relativement récemment, ce qui pourrait permettre d'offrir des pistes de solutions pour une adoption rapide par le Québec. De son côté, la France est particulièrement intéressante puisqu'elle profite d'une longue expérience en matière d'espace de liberté, ce concept y étant apparu en premier. Enfin, la Suisse, quant à elle, constitue un cas intéressant de par sa législation qui établit des exigences élevées et de par le leadership de son gouvernement dans ce domaine.

3.2 Vermont

Les lignes qui suivent offrent une présentation de la stratégie de gestion adoptée par l'État du Vermont. Un cours historique de l'évolution législative est présenté, puis la stratégie en question est décrite.

3.2.1 Historique

Comme indiqué précédemment, les autorités du Vermont priorisaient autrefois une approche traditionnelle en matière de gestion des cours d'eau. Avant les années 2000, diverses agences gouvernementales étaient impliquées dans le processus de la gestion des cours d'eau. Ces agences travaillaient en silo afin de répondre à des objectifs établis par le gouvernement fédéral américain. (Kline et Cahoon, 2010)

Parmi ces agences, le « *Vermont Stream Alteration Program* » avait pour mission de contrôler les activités pouvant modifier le régime des eaux, comme le dragage des sédiments et le contrôle de l'érosion, dans les grands cours d'eau de l'État. Ce programme mettait de l'avant une approche d'ingénierie basée sur la stabilisation des cours d'eau : de plus en plus de cours d'eau étaient ainsi ancrés dans l'espace, au détriment du respect des processus géomorphologiques. (Kline et Cahoon, 2010)

La protection de la qualité des eaux était prise en charge par la *US Environmental Agency*, appuyée par des programmes de suivi de l'état. Les pratiques de ces agences consistaient en la réalisation de bandes riveraines, la création de milieux humides et la restauration de milieux d'intérêts. Traditionnellement, les gestionnaires et scientifiques impliqués dans ces projets avaient pour mentalité de considérer les processus d'érosion comme étant nécessairement problématiques. Tout comme le programme précédent, la prise en compte des processus géomorphologiques étaient habituellement mis à l'écart. (Kline et Cahoon, 2010)

Le dernier programme majeur était le « *National Flood Insurance Program* », dont les activités consistaient à cartographier les risques d'inondations et à offrir aux municipalités des outils pour les aider à se prémunir des conséquences de ces phénomènes naturels. Dans leur article, Kline et Cahoon (2010) notent que l'une des faiblesses de la méthodologie de la cartographie résidait dans la négligence des phénomènes géomorphologiques historiques. D'après les auteurs, l'étendue des zones à risque d'inondations était alors sous-estimée.

Au cours des années 1990, l'état du Vermont a dû faire face à cinq inondations majeures, qui ont eu comme conséquences des coûts économiques importants, ainsi que des décès. Suite à ces catastrophes, une étude a permis de souligner que les coûts de ces inondations découlaient principalement des conséquences de l'érosion accrue lors de ces événements : les structures visant à se prémunir contre l'érosion ne résistaient pas à l'épreuve du temps. Ces conclusions, en conjoncture avec une meilleure compréhension des phénomènes géomorphologiques, ont permis de souligner que la gestion des cours d'eau était déficiente. (Kline et Cahoon, 2010)

En réponse à ces constats, l'État du Vermont a mis sur pied en 1999 le *Vermont River Management Program* (VRMP). Sous la responsabilité du *Vermont Agency of Natural Resources*, ce programme a repris et regroupé les missions des trois programmes préalablement décrits (Kline et Cahoon, 2010). Cette union a

alors permis de mettre de l'avant une gestion des cours d'eau plus intégrée, en promouvant maintenant la réhabilitation des conditions géomorphologiques naturelles.

Figure 3.1 Route endommagée au Vermont suite au passage de l'ouragan en 2011 (tiré de VT DEC, s.d)

En 2011, le Vermont a subi les foudres de l'ouragan Irène (voir figure 3.1). Ces événements ont permis de souligner que les mesures entreprises par le gouvernement du Vermont étaient toujours insuffisantes. Face à cette constatation, les élus ont adopté une loi qui a eu pour conséquence une réorganisation du VRMP, en fonction des recommandations de leurs spécialistes. Cette réorganisation a permis la création d'un nouveau programme, le *River Corridor and Floodplain Management Program*, qui intègre ensemble la gestion des plaines inondables, la gestion des risques d'érosion, les bandes riveraines et les espaces de liberté. Ce programme permet maintenant d'offrir aux municipalités une aide technique pour la délimitation des corridors riverains et des recommandations de bonnes pratiques en matière de gestion des cours d'eau. (VT DEC, 2011)

3.2.2 Fonctionnement

Le VRMP a pour objectif de promouvoir une gestion basée sur une approche passive, c'est-à-dire qui favorise la mise en place et la conservation de conditions permettant une amélioration de la prévention des risques. Pour respecter les phénomènes géomorphologiques naturels, le RVMP utilise principalement deux outils : le zonage municipal et la création de corridors riverains. (Kline et Cahoon, 2010)

Le zonage municipal

Au Vermont, les municipalités détiennent la compétence de gérer la planification de leur territoire. À travers le zonage de leur territoire, elles peuvent encourager le développement sur certaines zones qu'elles auront déterminées et, à l'inverse, le limiter sur d'autres zones clés. Or, en matière de planification du territoire, pour éviter des conséquences économiques et sociales à long terme, une stratégie pouvant être mise de l'avant consiste à limiter le développement dans les zones présentant des risques importants pour l'intégrité des infrastructures. En profitant de leurs pouvoirs de gestion du territoire, les municipalités peuvent ainsi

limiter le développement le long des cours d'eau où se déroulent – ou pourraient se dérouler – des processus géomorphologiques importants. Cette stratégie permet donc d'éviter de futurs problèmes causés par l'érosion des berges.

Traditionnellement, lors de la planification de leur territoire, les municipalités imposent des contraintes sur le développement dans les zones d'inondations déterminées par le *National Flood Insurance Program*. Or, comme indiqué précédemment, la méthodologie employée par ce programme ne considère pas les phénomènes géomorphologiques, ce qui peut avoir pour conséquence une sous-estimation de la superficie des zones présentant des risques. De plus, les spécialistes du gouvernement de l'État du Vermont ont aussi noté qu'une planification basée simplement sur le *National Flood Insurance Program* avait souvent pour conséquence d'entraîner un développement directement sur les plaines inondables. Pour pallier à ces défauts, l'État du Vermont a décidé d'offrir aux municipalités des outils supplémentaires pour identifier adéquatement les risques liés aux phénomènes géomorphologiques et les éviter. (Dolan et Kline 2010)

Pour tenir compte des processus géomorphologiques, le VRMP suggère aux municipalités d'intégrer dans leur planification territoriale des zones d'érosion fluviale, où des contraintes au développement seraient dictées. Selon le VRMP, avec un tel zonage, les municipalités seraient alors en mesure d'assurer leur responsabilité en matière de sécurité civile, tout en améliorant la qualité des rivières, que ce soit sur le plan biologique ou social. Pour inciter les municipalités à adopter un tel zonage, le VRMP a décidé de les accompagner dans l'identification des zones et leur délimitation, en offrant une aide technique et financière. Habituellement, cette étape est menée par des municipalités, des organismes de bassin versant ou d'autres organismes. La réalisation des évaluations géomorphologiques des cours d'eau en question est donnée en contrat à des firmes consultantes spécialisées. Ces évaluations sont alors faites en fonction du protocole élaboré par le VRMP, qui fournit d'ailleurs des outils cartographiques pour les aider. L'équipe du VRMP procède aussi à une révision de l'évaluation afin d'en assurer sa qualité. (Dolan et Kline, 2010)

Une fois ces zones d'érosion fluviale délimitées, les municipalités peuvent alors les intégrer à leur règlement de zonage. Afin de guider les municipalités dans l'élaboration d'un nouveau règlement, le VRMP a réalisé un règlement de zonage modèle. En adoptant ce modèle, les municipalités interdisent alors, au sein de ces zones d'érosion fluviale, les activités suivantes (Dolan et Kline 2010; VT DEC, 2013) :

- Les nouveaux développements, incluant les nouvelles infrastructures, les puits, les installations septiques et autres infrastructures, sauf exceptions précisées dans le règlement;
- Les lieux d'enfouissement et de récupération;
- L'entreposage de matériaux flottables, de produits chimiques, de fertilisants, de pesticides, d'explosifs, de produits inflammables et tout autre produit dangereux;

- Le remblayage; à l'exception du remblayage nécessaire à l'élévation de structures au-dessus du niveau d'inondation.

De plus, certaines activités peuvent être permises, à la condition qu'elles soient examinées par la municipalité. Par exemple, parmi ces activités sont incluses les améliorations aux routes et autres infrastructures routières. À noter que la mise en place de cette réglementation est toutefois strictement volontaire : les municipalités n'ont pas, pour l'instant, d'obligations légales à intégrer de telles zones dans leur réglementation. (Dolan et Kline, 2010)

À la fin de l'année 2012, 20 municipalités avaient implanté dans leurs règlements de telles dispositions. Ce nombre devrait augmenter rapidement au cours des prochaines années : 194 municipalités avaient entamé une évaluation géomorphologique (seulement 53 municipalités n'avaient rien débuté). (VT DEC, 2013)

Les corridors riverains

La réalisation de corridors riverains est un outil complémentaire au zonage municipal. Dans le contexte légal américain, il n'est pas possible, via les règlements de zonage, de légiférer l'ensemble des usages du sol (Kline et Cahoon, 2010). En ce sens, pour préserver l'intégrité des processus géomorphologiques, une stratégie supplémentaire visant à gérer les usages conflictuels s'impose.

Le principe du corridor consiste à ce que les propriétaires riverains cèdent, via une servitude de conservation, une partie de leurs droits terriens à un organisme de conservation (généralement une fiducie foncière ou un organisme de conservation qualifié). L'organisme pait alors un certain montant au propriétaire afin d'offrir au cours d'eau la possibilité de réaliser les processus géomorphologiques avec des entraves anthropomorphiques limitées. De plus, comme l'organisme possède les droits de gestion du corridor, il peut s'assurer de limiter les conflits entre ces processus et les activités humaines, et ce, à long terme. (Kline, 2010a)

Afin de cibler adéquatement les efforts des différents organismes intervenants, le VRMP encourage la réalisation de plans de corridors riverains. Ces plans consistent en une étude d'un tronçon de rivière dont les caractéristiques et l'historique se portent bien à la réalisation de corridors riverains. Ce plan, réalisé par une équipe multidisciplinaire dont les membres proviennent de plusieurs milieux (organismes de bassin versant, municipalités, responsables régionaux, gouvernements, etc.), permet ainsi d'identifier avec justesse les tronçons où des interventions sont nécessaires. Les caractéristiques géographiques, géologiques, géomorphologiques, hydrologiques et écologiques des tronçons du cours d'eau y seront présentées. Tout comme pour le processus menant à l'élaboration des zones d'érosion fluviale, une évaluation géomorphologique y sera aussi faite, et ce, en fonction du protocole établi par le VRMP. L'ensemble des données recueillies, couplé à l'expertise des différents spécialistes, mènera à la réalisation d'une carte de

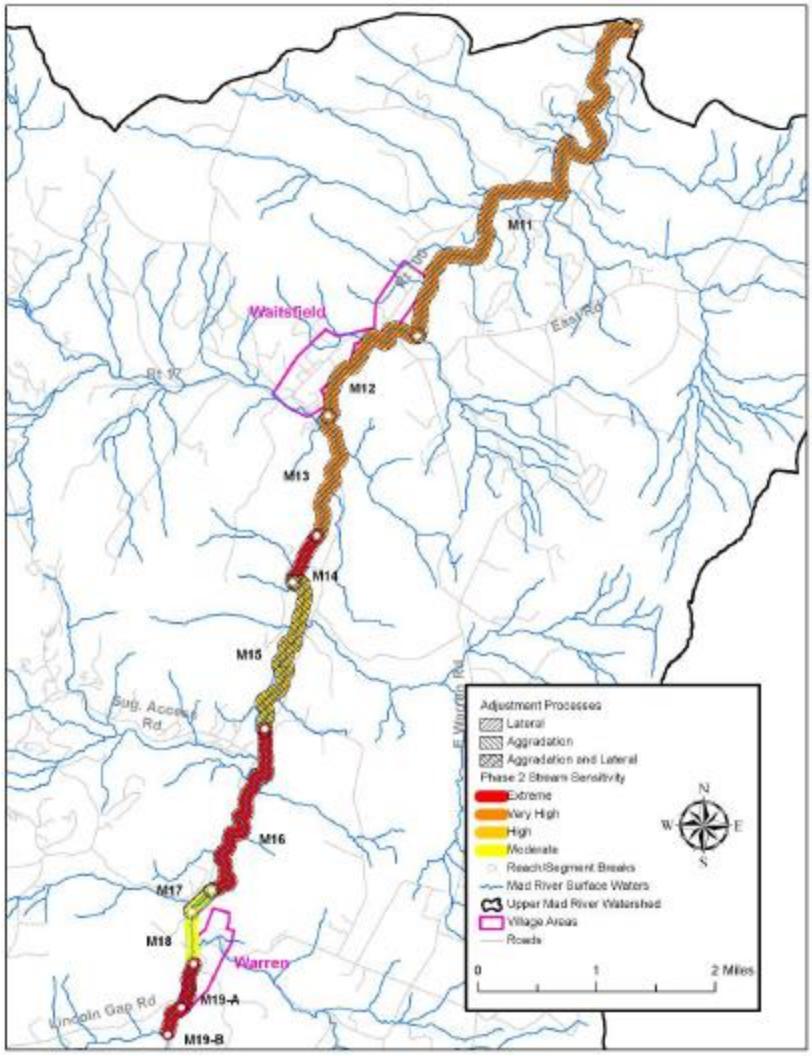

Figure 3.2 Carte de sensibilité réalisée dans le cadre du plan de corridor riverain de l'Upper Mad River (tiré de Kline, 2010b, p. 49)

sensibilité, permettant d'indiquer visuellement la réponse de certains tronçons face aux processus géomorphologiques (voir figure 3.2). En d'autres mots, cette carte précise à quel point certains tronçons peuvent réagir rapidement face à ces processus. Des zones peu sensibles seront alors moins propices à l'établissement d'un corridor riverain. Avec l'ensemble de ces données, il est alors possible d'identifier correctement la priorité des interventions. (Kline, 2010b)

Une fois ces tronçons identifiés, la mise en marche des projets débute en impliquant divers partenaires. Les partenaires majeurs seront l'organisme responsable de la gestion du corridor (la fiducie foncière) et les propriétaires qui cédent leurs droits. Le RVMP a élaboré un contrat modèle sur lequel peuvent se baser les fiducies foncières pour établir des ententes avec les propriétaires riverains. Ce contrat permet d'identifier les usages qui seront permis ou interdits dans le corridor riverain (Kline, 2010a). Le tableau 3.1 résume ces usages.

Afin de compenser les propriétaires pour la perte de ces usages, une servitude leur sera donnée par la fiducie. À ce niveau, le gouvernement du Vermont s'est engagé à accompagner les fiducies afin qu'ils puissent profiter des ressources disponibles pour recueillir le financement nécessaire (VT DEC, 2013). D'ailleurs, la grande majorité des projets menés à terme ont profité d'un financement entièrement public (Kline, 2014). L'importance monétaire de la servitude varie en fonction de la valeur marchande du terrain et des usages qu'il peut y avoir (par exemple, la compensation peut être plus élevée s'il y a des cultures agricoles). En moyenne, en 2010, la servitude s'élevait à 1 800$ / acre (Kline, 2010a). Il s'agissait d'un seul paiement pour

obtenir à perpétuité les droits nécessaires à la gestion du corridor. Bien que ce montant puisse paraître élevé, il s'agit d'un investissement rentable :

> « The one-time payments are a large cost-savings to the taxpayer when compared with the public dollars used to support the never-ending battle to keep certain river reaches channelized and static in the landscape for infrastructure protection. » (Kline et Cahoon, 2010, p.8)

Tableau 3.1 Activités permises ou prohibées dans les espaces de liberté au Vermont (inspiré de Kline, 2010a)

Activités permises	Activités prohibées
• Le maintien et l'utilisation de champs agricoles, vergers et pâturage (sauf en bande riveraine); • L'acériculture et les activités forestières, ainsi que la construction de routes nécessaires à ces activités (sauf en bande riveraine). • Le retrait de bois et de débris (sauf en bande riveraine et dans le cours d'eau) suite à une inondation, et ce, sous certaines conditions. • Le maintien de structure d'amélioration de drainage, sous certaines conditions. • La gestion des barrages de castor en concordance avec les bonnes pratiques de gestion décrétés par l'Agence des Ressources Naturelles du Vermont. • Les sentiers récréatifs non commerciaux et non motorisés, sous condition d'obtenir une autorisation écrite; • L'enlèvement d'espèces invasives, sous condition d'obtenir une autorisation écrite.	• La construction, la réparation, l'enlèvement ou la modification d'éléments tels que des revêtements, des digues, des dépôts de terre; • Le retrait ou le dépôt de sable, gravier, roches ou autres qui pourrait altérer le niveau des eaux du cours d'eau, ou qui pourrait intervenir dans ses processus naturels d'ajustement; • Les activités agricoles, dans une bande riveraine de 50 pieds (15 mètres) à partir du haut des berges, à l'exception de la maintenance des structures de drainage; • La récolte de bois dans cette même bande (sauf exception); • La déforestation pour permettre la création de champs, pâturage, vergers dans l'ensemble de l'espace de liberté (sauf exception); • La perturbation de la surface du sol, tel que l'excavation, le remplissage, la modification de la topographie (sauf exception pour des raisons agricoles ou forestières); • Les activités résidentielles, commerciales, industrielles, ainsi que les immeubles, structures et autres s'y rattachant, ainsi que les améliorations ne peuvent être construites, créés, installés ou déménagés dans l'espace. • Les droits de passage et les servitudes ne sont pas permis sans autorisation. • Toute utilisation pouvant aller à l'encontre de l'objectif de la servitude.

Ces paiements peuvent toutefois être évités si les propriétaires décident d'offrir leurs parcelles en donation. En 2014, plusieurs des projets terminés ont profité de cette façon de la générosité de propriétaires riverains. Le contexte américain favorise d'ailleurs ces donations, étant donné que ces donateurs profitent d'un crédit d'impôt fédéral (Kline, 2014).

Via cette servitude, les fiducies sont donc en mesure de s'assurer que les espaces de liberté des cours d'eau sont protégés adéquatement, tout en éliminant les conflits d'usage (Kline, 2010a; VT DEC, 2013). La stratégie adoptée au Vermont a pu permettre, à ce jour, de mener à terme 40 projets, totalisant environ 43.4 kilomètres linéaires de cours d'eau protégés (Kline, 2014). En somme, bien que l'application du concept d'espace de liberté soit relativement récente, l'État du Vermont a réussi à mettre en place un contexte favorable à sa réalisation. La réorganisation des différentes agences gouvernementales impliquées dans la gestion des cours d'eau constitue probablement l'un des facteurs qui expliquent l'adoption de cette stratégie, puisqu'elle a favorisé la concertation de spécialistes de différents domaines. Cette réorganisation a aussi permis de développer une expertise technique, qui a été mise à profit sous forme d'appui aux différents acteurs impliqués.

En bref, deux stratégies sont mises de l'avant : l'approche urbanistique et les servitudes foncières. L'approche urbanistique permet de protéger de façon systématique les espaces de liberté, en limitant, notamment, la construction de nouveaux développements. Toutefois, les servitudes foncières permettent d'aller plus loin en interdisant des usages du sol bien définis. Afin d'optimiser les efforts déployés, des plans de corridors riverains sont élaborés à l'aide d'une équipe multidisciplinaire, ce qui permet d'élaborer une stratégie à long terme quant aux servitudes à mettre en place. L'approche des servitudes offre une liberté de gestion importante pour les organismes de conservation et constitue, sur le long terme, un choix économique judicieux. L'État du Vermont semble aussi profiter du fait que les organismes de conservation privés, tels que les fiducies foncières, sont bien implantés aux États-Unis.

3.3 France

Cette section présente de façon détaillée le mode de gestion des espaces de liberté en France. Un court historique y est présenté, puis les outils permettant la mise en place de ces espaces y sont expliqués.

3.3.1 Historique

Les cours d'eau de France ont fait face à de multiples modifications anthropiques, les plus vieilles remontant à l'époque gallo-romaine (Malavoi et Bravard, 2010). Auparavant, comme dans la majorité des juridictions occidentales, la gestion des cours d'eau se basait sur le paradigme que *la technique permettrait de dominer la nature* (Loire nature, s.d., p.2). Par exemple, la mise en place de barrages était jugée suffisante pour réguler, en tout temps, les débits d'eau. Ces modifications des régimes des cours d'eau ont profondément perturbé les cours d'eau français (Malavoi et Bravard, 2010).

Durant les années 1980, plusieurs spécialistes ont commencé à remettre en question ce paradigme. En effet, il a été observé que des déficits en granulats avaient provoqué l'affaissement du lit de plusieurs cours d'eau majeurs, provoquant ainsi l'affouillement d'ouvrages d'art, l'abaissement des nappes phréatiques, etc.

(ZABR, 2005). L'extraction de granulats dans le lit mineur par des gravières a alors été pointée du doigt : le déficit en sédiment auquel ces entreprises contribuent serait à l'origine de ces maux (Malavoi et Bravard, 2010). Ces observations ont permis de souligner l'importance de tenir compte des processus géomorphologiques des cours d'eau.

Dès 1981, le concept d'espace de liberté a été introduit par M. Guinard, naturaliste, dans un colloque sur l'écologie et l'aménagement de la Loire. Ce concept a par la suite été repris en 1991, lors des Assises nationales de l'Eau. Cet événement a regroupé environ 1500 décideurs et usagers pour réfléchir sur la gestion des ressources en eau et a permis d'orienter les dispositions d'une Loi sur l'Eau, adoptée en 1992. Pour répondre aux exigences de cette loi, des schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) ont alors été rédigés. Le premier SAGE adopté, celui de la rivière Drôme, présente d'ailleurs un diagnostic où les caractéristiques géomorphologiques occupent une place importante. En 1997, le SDAGE Rhône-Méditerranée-Corse offre une première définition officielle de l'espace de liberté. (Malavoi et Bravard, 2010)

L'intégration de l'espace de liberté dans ces documents et l'appréciation de son importance par les spécialistes ont par la suite permis de lui offrir une certaine reconnaissance juridique. En effet, en 2001, un arrêté ministériel interdit l'extraction de granulats par des carrières dans « l'espace de mobilité » des cours d'eau. En 2003, l'adoption de la Loi sur la prévention des risques technologiques et naturels offre la possibilité d'établir des servitudes pour protéger l'espace de mobilité des cours d'eau. (Gauthier, 2009)

À l'heure actuelle, il n'est pas excessif d'affirmer que les spécialistes français en gestion de l'eau sont davantage sensibilisés aux enjeux géomorphologiques des cours d'eau (Malavoi et Bravard, 2010). L'état morphologique d'un cours d'eau est d'ailleurs un enjeu considéré par la Directive-cadre européenne sur l'eau, qui encadre les plans de gestion de la France et des autres membres de l'Union européenne. (France, 2014a).

3.3.2 Fonctionnement

La gestion de l'eau en France, basée sur le principe de la gestion par bassin versant, vise à mettre en place les conditions nécessaires au respect des principes de la Directive-cadre européenne sur l'eau. Pour y arriver, des orientations ont été déterminées dans les SDAGE de chacun des 12 grands bassins versants du pays, via les comités de bassin (France, 2014b). Or, tel que précisé auparavant, les enjeux géomorphologiques ont été intégrés dans ces SDAGE, à différent degré.

Par exemple, le SDAGE du bassin Loire-Bretagne a établi une liste d'objectifs pour atteindre le bon état écologique des cours d'eau du bassin. Parmi ces objectifs, certains touchent directement la dynamique morphologique de ces cours d'eau. L'objectif 1B, par exemple, consiste à restaurer la qualité physique et

fonctionnelle des cours d'eau. Pour y arriver, le SDAGE précise que les actions porteront notamment sur les caractéristiques morphologiques, dont « les fuseaux de mobilité permettant la divagation de la rivière » et la « liaison avec les annexes hydrauliques » (Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2009, p. 22). Plus précisément, ces dispositions peuvent se traduire par des actions que les SAGE des sous-bassins présents dans le territoire représenté par ce SDAGE devront préciser et mettre de l'avant. Le SDAGE précise la nature de ces actions :

- Le SAGE doit identifier les obstacles entravant le transport des sédiments et les mesures à prendre pour les corriger;
- Si l'atteinte du bon état écologique dépend des conditions géomorphologiques, le SAGE doit identifier les zones de mobilité et proposer des servitudes d'utilité publique.

Le SDAGE du bassin Rhône-Méditerranée, territoire où le principe d'espace de liberté a vu le jour, propose des objectifs similaires. En effet, l'une des orientations fondamentales présentées dans le schéma consiste à « *agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques* » (Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse, 2009, p. 132). Cette orientation est précisée à travers de multiples dispositions, qui visent notamment à restaurer les espaces de « bon fonctionnement » des milieux aquatiques (Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse, 2009, p. 135). Ce SDAGE préconise notamment le développement des connaissances et demande que les SAGE précisent les actions nécessaires pour assurer ce rétablissement. Les dimensions économiques et sociologiques doivent aussi être considérées et intégrées dans les opérations de restauration, notamment via des analyses coûts/avantages.

De plus, le SDAGE précise que l'espace de liberté doit être intégré dans les politiques d'aménagement. L'identification de cet espace doit se faire à l'aide du *guide technique SDAGE n° 2 « Détermination de l'espace de liberté »* (Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse, 2009). Ce document de référence, publié en 1998, permet de délimiter trois espaces de mobilité : les espaces de mobilités maximales, fonctionnelles et minimales. L'espace de mobilité maximal correspond à l'espace balayé par le cours d'eau à l'échelle des derniers milliers d'années. L'espace de mobilité fonctionnel, quant à lui, est basé sur des critères géomorphologiques et sédimentologiques, en excluant la présence de contraintes anthropiques, telles que la présence d'infrastructures ou de zones habitées. Enfin, l'espace minimal représente la surface indispensable pour éviter une augmentation des problématiques hydrologiques, sédimentologiques et écologiques observées. La figure 3.3 présente un exemple de la délimitation de ces trois espaces (Malavoi, 1998). Les espaces de mobilité optimaux et minimaux sont considérés, dans ce guide, comme étant des espaces de gestion : l'absence de protection des berges y est préconisée. La présence de mesures agro-environnementales y est aussi encouragée, afin d'atténuer plusieurs problématiques écologiques.

L'espace de mobilité maximal, quant à lui, permet de relativiser l'emprise des deux autres espaces (Malavoi, 1998).

Parmi les 39 sous-bassins versants sous la gouverne du SDAGE du bassin Rhône-Méditerranée et Corse, huit d'entre eux avaient complété leur mise en jour en 2014, ayant ainsi intégré les nouvelles dispositions

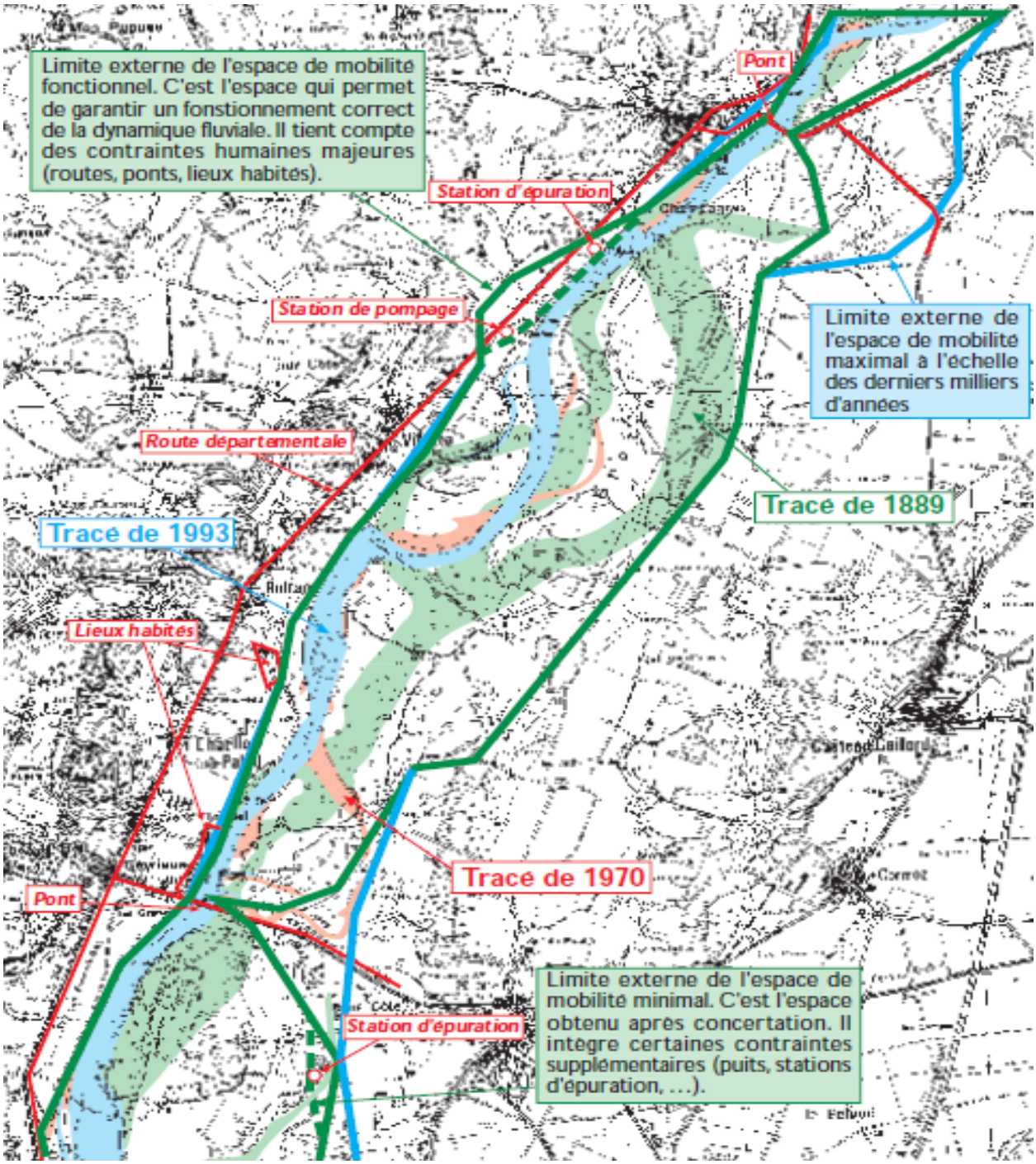

Figure 3.3 Cartographie des trois espaces de mobilité, tel que préconisé par le *Guide technique SDAGE n° 2* de l'Agence l'eau Rhône-Méditerranée et Corse (tiré de Malavoi, 1998, p. 38)

entourant le concept d'espace de liberté des cours d'eau et la prise en compte des processus géomorphologiques. Par exemple, le SAGE de l'Ardèche présente tout d'abord plusieurs données sur l'espace de liberté de ses cours d'eau. Une cartographie présente les différents espaces de mobilité et une étude de l'impact économique du lit des cours d'eau sur les activités installées dans ces espaces y est détaillée. Cette étude conclut que le coût de protection de ces activités est souvent supérieur à la mise en place d'un espace de liberté lorsque l'espace est occupé par des activités agricoles (à l'exception des vignes à vins d'appellation d'origine contrôlée). Toutefois, d'un point de vue économique, lorsque l'espace est occupé par des campings, il peut être plus avantageux d'utiliser une approche de protection traditionnelle. Cette étude souligne donc qu'il est préférable, financièrement, de privilégier une approche au cas par cas. (CLESBVA, 2012).

Au niveau des mesures à prendre pour préserver et rétablir les caractéristiques géomorphologiques des cours d'eau, le SAGE a adopté l'objectif de *conserver la fonctionnalité des milieux aquatiques et la dynamique du transport solide* (CLESBVA, 2012, p. 86). Cet objectif se traduit en partie par les dispositions suivantes :

- La préservation des espaces riverains des cours d'eau et des zones humides;
- La gestion et la restauration des espaces de mobilité;
- L'amélioration de la gestion du transport solide.

Pour y arriver, le SAGE préconise notamment d'intégrer ces milieux dans les documents d'urbanisme, de mettre de l'avant des mesures de maîtrise foncière des espaces pertinents et de mettre en place des mesures agricoles adaptées. Un budget de 300 à 400 000 € est d'ailleurs prévu pour la réalisation de ces actions. (CLESBVA, 2012)

Les SDAGE et SAGE montrent, dans leurs dispositions visant à préserver les caractéristiques géomorphologiques des cours d'eau, une diversité d'approche. Ces approches peuvent être regroupées en deux grandes catégories, soit la maîtrise foncière – qui consiste en l'acquisition de terrain, en la mise en place de servitude ou de baux – et les outils de planification territoriale (i.e., les documents d'urbanisme). La maîtrise foncière représente habituellement une solution à long terme, qui, toutefois, constitue habituellement un travail de longue haleine, étalé sur plusieurs années. À l'inverse, les documents d'urbanisme, bien que limités dans leur portée, peuvent constituer une solution provisoire. (ONEMA, 2010a).

L'intégration aux documents d'urbanisme

Plusieurs SAGE et SDAGE soulignent la nécessité d'intégrer les objectifs de conservation et de restauration dans les documents d'urbanisme. À cet égard, une loi adoptée en 2004 a intégré, au *Code de l'urbanisme*,

l'obligation de tenir compte de ces objectifs dans les Schémas de Cohérence Territoriale afin d'assurer un aménagement du territoire compatible aux objectifs de protection de la ressource en eau. Par le fait même, cette obligation permet donc d'ajouter un poids légal – via les documents d'urbanisme – aux objectifs des SDAGE et SAGE. Suite à l'adoption d'un nouveau SAGE, les autorités compétentes disposent de trois ans pour apporter les mises à jour nécessaires à ces schémas. (France, 2014d; France, 2012)

L'intégration dans ces documents d'urbanisme peut se faire en attribuant aux zones pertinentes une dénomination légale qui leur conférerait un certain niveau de protection. Cette protection peut se manifester notamment à travers une interdiction de construction de nouveaux bâtiments ou d'enrochement, limitant ainsi les contraintes aux processus géomorphologiques. Elle peut aussi se faire en attribuant à la zone de mobilité un statut de zone naturelle à préserver (France, 2012). Cette stratégie comporte toutefois plusieurs limites, puisque les autorités ne détiennent pas les droits de gestion. De plus, il n'existe pas de garantie contre des modifications futures qui viendraient annuler les protections établies (Nguyen, 2008; ONEMA, 2010a). Pour cette raison, il s'agit donc d'une stratégie pouvant être considérée comme étant provisoire.

Les acquisitions foncières

L'acquisition de terrain permet d'obtenir les droits de gestion de la superficie en question et ainsi d'assurer une protection adéquate de l'espace de liberté. De cette façon, il est alors possible d'éliminer les conflits d'usage avec les propriétaires des parcelles en jeu. Plusieurs procédures sont disponibles pour réaliser une acquisition (ONEMA, 2010a). L'une des approches souvent privilégiées est l'acquisition à l'amiable. Il s'agit d'une démarche qui nécessite l'ouverture des propriétaires concernés, qui désirent vendre, léguer ou donner leur terrain à un organisme spécialisé (ONEMA, 2010a). Les organismes de conservation tels que les conservatoires régionaux d'espaces naturels utilisent souvent cette méthode.

Il est aussi possible de procéder à une acquisition par le biais du droit de préemption, à l'aide d'outils législatifs entourant la planification du territoire. En effet, ces outils permettent de soumettre certains territoires, notamment les zones de mobilité préalablement déterminées, à ce droit. Celui-ci permet alors à des collectivités d'obtenir une priorité au niveau de l'opportunité d'une acquisition immobilière. Par exemple, si un propriétaire désire mettre en vente un terrain soumis au droit de préemption, il devra le vendre à la collectivité bénéficiant de ce droit, si celle-ci désire l'acquérir. Le prix de la transaction est décidé à l'amiable, et s'il y a impasse au niveau des négociations, un juge détermine alors le juste prix. Cet outil permet ainsi d'acquérir, au fil des années, des terrains clés en profitant des opportunités d'acquisition qui se présentent. Toutefois, ce processus peut être particulièrement long, puisqu'il dépend de la volonté des propriétaires de se départir de leurs avoirs. (ONEMA, 2010a)

Le cadre français offre aussi la possibilité de procéder à des expropriations. En effet, lorsque la mise en place d'un espace de liberté se justifie par la présence de dangers graves et de risques susceptibles d'affecter les personnes et biens situés en aval, il est alors possible de déclarer l'espace en question comme en étant une zone d'utilité publique. Cette déclaration donne alors le pouvoir de procéder à des expropriations (ONEMA, 2010a). Certains projets d'espace de liberté ont opté pour cette stratégie, comme ce fut le cas sur l'Adour, où un espace de liberté de 1 744 hectares a été délimité. Bien que ce projet nécessite un investissement de près de 4 000 000 € sur 13 ans, dont plus de 700 000 € en acquisition, il se révèle moins onéreux que la stratégie précédente, qui consistait en l'approche traditionnelle de stabilisation des berges et de lutte aux phénomènes géomorphologiques (ONEMA, 2010b). Néanmoins, cette stratégie de déclaration d'utilité publique peut être utile à court terme, mais ne doit pas être considérée comme étant une approche pérenne, puisqu'elle ne peut durer, légalement, que cinq ans (ONEMA, 2010a). Néanmoins, l'expropriation peut soulever des difficultés au niveau de l'acceptabilité sociale d'un projet d'espace de liberté, soulignant ainsi l'importance de ne pas négliger la phase de concertation avec l'ensemble des intervenants (ZABR, 2005). En effet, l'espace de liberté peut être considéré comme étant une contrainte aux yeux de plusieurs, il est donc important que le bien-fondé des projets soit bien expliqué. Certains intervenants estiment qu'il doit être utilisé en ultime recours (Nguyen, 2008).

Les servitudes

Tel que précisé précédemment, la France a adopté, en 2003, la *Loi sur la prévention des risques technologiques et naturels*, qui a ajouté l'article L-211-12 au *Code de l'environnement*. Cet article offre la possibilité aux communes et aux établissements publics de coopération intercommunale d'instaurer des servitudes, dites « d'utilité publique », pour répondre à l'un des deux objectifs suivants : créer une zone de rétention temporaire des eaux de crues ou de ruissellement ou créer (ou restaurer) une zone de mobilité du lit mineur d'un cours d'eau. (France, 2014c; ONEMA, 2010a).

Lorsqu'il s'agit d'une servitude dans le cadre d'une zone de mobilité, l'article L-211-12 y interdit formellement les travaux de protection des berges, de remblais, d'endiguements et de correction d'affouillements. Les constructions ou installations, ainsi que les travaux et ouvrages pouvant représenter des contraintes au déplacement du lit du cours d'eau y sont aussi interdits. Pour assurer un contrôle des travaux dans cette zone, le Code permet aux autorités compétentes d'exiger la déclaration des travaux susceptibles d'être à l'origine de telles contraintes deux mois avant leur réalisation, afin de procéder à leur évaluation. De cette façon, si ces travaux présentent effectivement ces contraintes, leur réalisation pourra alors être interdite. (France, 2014c; Agence de l'eau Seine-Normandie, 2013).

L'article prévoit aussi, pour les propriétaires dont le terrain fait partie d'une servitude, une compensation monétaire. Si les propriétaires sont victimes de préjudice, telle que la perte de rendement des cultures, la collectivité responsable de la servitude doit alors leur offrir des compensations monétaires. L'importance de cette compensation est déterminée par un accord à l'amiable ou, si nécessaire, par un juge compétent. Enfin, si les propriétaires faisant l'objet d'une servitude le désirent, l'article L211-12 précise qu'ils ont le pouvoir d'exiger une acquisition partielle ou totale des terrains en question par la collectivité, sous certaines conditions. En d'autres mots, ils ont le droit de délaisser, à la collectivité, leur terrain. (France, 2014c; Agence de l'eau Seine-Normandie, 2013)

Les conventions de gestion

Le principe des conventions de gestion consiste à soumettre l'utilisateur d'un terrain à certaines conditions. Pour y arriver, un organisme compétent dont l'objectif est le rétablissement de l'espace de liberté (tels que la collectivité ou un organisme de conservation) peut acquérir un terrain et le louer à un utilisateur (comme un agriculteur). Il peut aussi, à l'inverse, devenir locataire (gratuitement ou non) d'un site, afin d'en obtenir les droits de gestion. Il peut alors ainsi y soumettre ses conditions de gestion. Ces conditions peuvent alors être colligées dans une convention de gestion, où l'utilisateur du terrain s'engage à les respecter. En échange, il peut en tirer un bénéfice monétaire. Par exemple, un agriculteur pourrait mettre en application des mesures agro-environnementales, favorables à l'espace de liberté (telle que la mise en place de pâturage au lieu d'une agriculture intensive) et ainsi profiter de subventions provenant du gouvernement et de l'Union européenne. (Nguyen, 2008; ONEMA, 2010a).

En somme, la France détient un relativement long historique en matière de gestion des espaces de liberté, les premiers projets remontant à plus de 20 ans. Leur expérience démontre aisément la pertinence de cette approche : d'un point de vue économique, il s'est avéré plus judicieux, lorsque les conditions le permettent, de mettre en place un tel espace plutôt que de persister à tenter de stabiliser les berges. De plus, le suivi scientifique de plusieurs projets a permis de dénoter de multiples avantages écologiques (e.g. ONEMA, 2010c).

Ce long historique se reflète aussi à travers la multitude d'outils dont disposent les autorités pour conférer aux espaces de liberté un certain niveau de protection. Au niveau de la planification des projets, les comités de bassin et les commissions locales de l'eau jouent un rôle clé via les SDAGE et SAGE qu'ils doivent réalisés. Ces documents assurent une concertation et donc la prise en compte des préoccupations des différents acteurs, tout en permettant de mobiliser les intervenants vers des objectifs communs. Cette concertation est d'ailleurs aussi importante lorsque l'on considère le nombre d'acteurs pouvant être impliqués. Une fois les objectifs déterminés, diverses approches peuvent être utilisées : acquisitions

foncières (de gré à gré, par droit de préemption, par expropriation), servitudes, convention de gestion, intégration dans les documents urbanistiques. L'expérience française a pu soulever les avantages et inconvénients de ces outils. C'est le cas des acquisitions foncières, qui peuvent s'avérer difficiles à réaliser : il s'agit d'une étape difficile en termes de temps et d'acceptabilité sociale, c'est pourquoi il importe d'être opportuniste lorsque des occasions se présentent.

3.4 Suisse

Ce sous-chapitre présente le cas de la Confédération Suisse. L'historique de l'espace de liberté, la législation adoptée par le gouvernement pour redonner de l'espace aux cours d'eau et le mode d'application des projets sont ici présentés.

3.4.1 Historique

Tout comme les deux juridictions précédentes, la Suisse a vu ses cours d'eau se dégrader de façon importante au courant des derniers siècles. Les zones riveraines ont été dénaturalisées afin de répondre aux besoins de l'agriculture, du développement économique, de l'urbanisation, etc. Par exemple, les plaines alluviales du Rhin, l'un des principaux cours d'eau de la Suisse, ont diminué de 85 % durant les deux derniers siècles (Pro Natura, 1998). De plus, une analyse de cartes historiques et des projections ont permis d'estimer que les plaines alluviales ont subi un recul d'environ 90 % sur l'ensemble du territoire suisse (Suisse, 2004).

Cette importante dégradation des cours d'eau est inévitablement accompagnée de conséquences importantes : perte de biodiversité, augmentation des crues et des débits de pointes, plus grands apports en polluants, etc. (Suisse, 2000). Tout comme dans les autres juridictions, l'approche traditionnellement employée pour gérer les cours d'eau et les risques qu'ils représentent consistait à ériger des digues, à creuser des canalisations, etc. Cependant, entre 1972 et 2005, les crues ont provoqué des dommages s'élevant à plus de 9 milliards de francs suisses, soit plus de 300 millions par année (de Preux, 2011).

Pour contrer ces dommages, la Suisse a longtemps, comme la plupart des juridictions, tenté de les maîtriser à l'aide d'ouvrages d'art, de digues, de canalisations, etc. Toutefois, dès les années 70, des spécialistes ont commencé à remettre en question cette approche. Pour contrôler ces crues, la sécurité publique devait-elle être réalisée nécessairement en opposition avec la protection de l'environnement, ou pouvait-elle se faire en complémentarité (Nedelcu et autres, 2007)? Les crues majeures des deux dernières décennies ont permis de souligner que l'approche traditionnelle n'était pas infaillible, malgré l'ampleur des ressources inverties : « *On a pu constater que les ouvrages destinés à corseter les cours d'eau offrent en fin de compte une protection illusoire contre la puissance destructrice de l'élément liquide.* » (Suisse, 2009, p. 70).

Une nouvelle approche a ainsi été adoptée par l'administration fédérale (Nedelcu et autres, 2007). En 1991, la *Loi fédérale sur l'aménagement des cours* d'eau fut adoptée. Celle-ci démontre une volonté de se protéger contre les crues, mais d'une façon durable. Elle intègre notamment le concept de redonner de l'espace aux cours d'eau. En 2000, l'Office fédéral des eaux et de la géologie publie la brochure « *Réserver de l'espace pour les cours d'eau* » (Suisse, 2000). Ce document deviendra par la suite une référence dans le domaine. Des constats sur l'intégrité défaillante des cours d'eau y sont faits. Elle souligne la nouvelle doctrine du gouvernement : « *La protection contre les crues et l'écologie vont de pair* » (Suisse, 2000, p.1).

Néanmoins, la réalité terrain montre que cette nouvelle approche doit faire face à divers intérêts divergents. Il n'est pas aisé de l'appliquer, puisque les obstacles sont nombreux. En 2009, une étude de l'Office fédéral de l'environnement permet de constater que 42 % des cours d'eau ne disposent pas d'un espace suffisant et que ce pourcentage augmente à 64 % pour les cours d'eau de tailles majeures. L'étude précise qu'il faudrait restituer 22 000 ha afin d'assurer un espace suffisant à l'ensemble des cours d'eau. Cette restitution coûterait environ 14 milliards de francs. Étalé sur 110 ans, ce coût représente 0,21 % du budget de la Confédération en 2009, un coût inférieur aux coûts reliés aux crues (Suisse, 2009).

Pour accélérer la revitalisation des cours d'eau, la *Loi sur la protection des eaux* a subi une mise à jour en 2011. Elle établit plusieurs objectifs de développement, dont l'un d'entre eux consiste à recréer des cours d'eau diversifiés présentant une dynamique qui leur est propre, que ce soit au niveau de la morphologie, de la connectivité, ou au niveau du régime de charriage (Suisse, 2011a).

3.4.2 Fonctionnement

Tel qu'expliqué précédemment, le gouvernement fédéral a présenté sa vision de la gestion des cours d'eau dans une brochure publiée en 2000, fruit d'une collaboration entre quatre de ses offices. Celle-ci présente tout d'abord le constat que le développement des derniers siècles a fortement handicapé l'intégrité des cours d'eau. Pour corriger cette lacune, cette brochure propose une nouvelle approche, qui consiste à établir différentes sortes d'espaces autour des rives des cours d'eau (figure 3.4). Le premier espace, une zone riveraine, est tout d'abord délimité. Pour les cours d'eau dont la largeur du lit est inférieure à 15 m, cette délimitation est déterminée en fonction d'une règle mathématique : elle est d'une largeur minimale de cinq mètres, puis, lorsque la largeur du lit est supérieure à deux mètres, elle augmente proportionnellement jusqu'à 15 m. Il s'agit d'une zone qui a pour objectif de mettre en réseau les habitats riverains et d'assurer une protection contre les crues. Au sein de cette zone, l'épandage de pesticides et d'engrais est interdit dans une bande de trois mètres longeant le cours d'eau. (Suisse, 2000)

Figure 3.4 Espaces réservés aux cours d'eau en Suisse (tiré de Suisse, 2000, p.1)

Un espace récréatif peut ceinturer la zone riveraine et le lit du cours d'eau. Cet espace, d'une largeur d'au moins trois mètres, est une zone supplémentaire destinée à des utilisations récréatives. Il peut s'agir, par exemple, d'une piste cyclable ou d'espace de pique-nique et a pour but d'optimiser la valeur récréative qu'offrent les cours d'eau. (Suisse, 2000)

Enfin, une bande de divagation peut aussi être mise en place lorsqu'il y absence de conflits d'intérêts majeurs (tel qu'en milieu urbanisé) (Suisse, 2000). Cette zone peut être qualifiée d'espace de liberté : il s'agit d'une emprise où les processus géomorphologiques, comme la formation de méandres ou de bras latéraux, pourront se manifester sans contrainte majeure. De façon générale, cette bande devrait atteindre une largeur d'au moins cinq à six fois la largeur du lit naturel. (Suisse, 2000). L'ensemble de ces trois zones est reconnu en Suisse comme étant « l'espace cours d'eau ». À noter toutefois que l'espace cours d'eau tel que définit ici s'applique aux petits cours d'eau d'une largeur inférieure à 15 mètres. Pour les grands cours d'eau, des analyses plus poussées doivent être menées.

Pour s'assurer que cette approche soit adoptée sur le terrain, le gouvernement fédéral l'a enchâssée dans la législation. Comme indiqué précédemment, la *Loi fédérale sur la protection des eaux* a été modifiée récemment. Ses objectifs sont notamment de préserver le fonctionnement naturel des cours d'eau et de préserver les milieux naturels et leur biodiversité. (Autorités de la Confédération suisse, 2014a)

Parmi les modifications apportées à cette loi, l'un des amendements a attribué aux cantons la responsabilité de délimiter l'espace nécessaire aux cours d'eau. Cet espace, déterminé à l'aide de consultations, doit permettre de préserver les fonctions naturelles, la protection contre les crues, et leur utilisation. Ce même article exige aussi que cet espace soit intégré au sein des différents documents d'urbanisme (plans directeurs et plans d'affectation) et que l'exploitation se déroulant dans ces espaces ne soit qu'extensive. (Autorités de la Confédération suisse, 2014a)

Une autre modification de cette loi a conféré aux cantons le devoir de revitaliser les eaux. Cette responsabilité doit d'ailleurs notamment tenir compte des bénéfices sur la nature et sur le paysage, tout en tenant compte des impacts économiques. Une planification et un calendrier doivent être faits et, tout comme pour l'espace eau, les documents d'urbanisme doivent tenir compte de cette planification. (Autorités de la Confédération suisse, 2014a)

Cette loi a aussi prévu divers mécanismes financiers pour en assurer l'atteinte des objectifs. Elle prévoit notamment des contributions de la part de la Confédération pour les cantons pour la mise en œuvre des mesures de revitalisation. De plus, des indemnités sont prévues pour les agriculteurs pour compenser la perte de productivité, à travers les différentes contraintes exigées, qu'amène la mise en place de l'espace cours d'eau.

Pour être cohérent avec la *Loi fédérale sur la protection des eaux*, une seconde loi, la *Loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau*, a été mise à jour en 2011. Celle-ci a pour objectif d'assurer une protection contre les crues des cours d'eau. Elle attribue aux cantons la responsabilité d'entretenir les cours d'eau pour maintenir cette protection et elle émet certaines conditions (Autorités de la Confédération suisse, 2014b) :

- Le tracé naturel doit être respecté autant que possible;
- Les aménagements doivent permettre l'accueil d'une faune et d'une flore diversifiées;
- Les interactions entre les eaux superficielles et souterraines doivent être maintenues;
- Une végétation adaptée doit pouvoir croître sur les rives aménagées.

Tableau 3.2 Classement de l'état écomorphologique des cours d'eau suisses (inspiré de Suisse, 2009, p. 10)

Classe	Description	Résultat
Classe I	Naturel / semi-naturel.	54 % des tronçons (35 000 km)
Classe II	Peu atteint.	24 % des tronçons (16 000 km)
Classe III	Très atteint.	10 % des tronçons (7000 km)
Classe IV	Non naturel / artificiel.	5 % des tronçons (3000 km)
Classe V	Mis sous terre.	7 % des tronçons (4000 km)

Afin de répondre aux objectifs de ces lois, des analyses ont été réalisées. L'étude publiée en 2009 par l'Office fédéral de l'environnement est le fruit d'une première analyse synthèse. Réalisée grâce à la collaboration de 24 cantons et l'aide financière de la Confédération, elle a permis de faire le point sur l'état morphologique des petits cours d'eau suisses. Ceux-ci ont été classés en cinq classes (voir tableau 3.2) et les obstacles au passage des poissons ont aussi été relevés. La classification a été réalisée en fonction de différents critères qui évaluent la diversité structurelle du cours d'eau, sa connectivité longitudinale et ses interactions. Pour les grands cours d'eau (d'une largeur supérieure à 15 mètres), une analyse plus poussée

doit être faite. Les deux premières classes représentent un bon état artificiel, alors que les cours d'eau situés dans les autres classes devront être revitalisés. (Suisse, 2009). Une carte présentant la classification pour l'ensemble des cours d'eau suisses évalués dans le cadre de cette étude est disponible à l'annexe 1.

Cette étude a donc permis de souligner les carences importantes. Elle constitue un outil de décision qui aidera les gestionnaires des cantons à planifier les travaux de revitalisation, en identifiant les tronçons problématiques qui nécessiteront des études plus fines : un ordre de priorité peut ainsi être établi.

Les documents d'urbanisme

Pour mettre en application l'espace eau, les autorités disposent de plusieurs cartes. Tout d'abord, comme l'exige la *Loi fédérale sur la protection des eaux*, l'espace cours d'eau doit être intégré dans les différents documents d'urbanisme. De cette façon, il est possible d'assurer une planification urbaine en cohérence avec les objectifs de l'espace cours d'eau. Il est aussi possible de garantir un certain niveau de protection de cet espace.

Les cantons doivent notamment intégrer les dispositions reliées à l'espace cours d'eau dans leur plan directeur cantonal, un document de coordination visant à définir les grandes orientations d'aménagement. Par exemple, le Canton de Vaud, dans son plan directeur, demande aux autorités de réserver un espace cours d'eau minimal de 10 mètres de part et d'autre du cours d'eau, où la construction doit être interdite. De plus, le plan directeur demande que cet espace puisse être élargi afin de limiter l'impact des crues et améliorer les conditions écologiques. Si le cours d'eau est situé dans une zone prioritaire nationale ou cantonale, telle qu'une réserve naturelle ou une zone de protection des eaux, l'espace cours d'eau doit comprendre une bande de divagation. Le canton s'engage aussi à déterminer cet espace à travers une concertation des différentes communes qui la compose. Le plan directeur précise aussi que les communes doivent inscrire, dans leur propre plan général d'affectation, ces différentes dispositions. Si nécessaire, les communes doivent procéder à des remaniements parcellaires ou des acquisitions foncières. (Canton de Vaud, 2013)

L'intégration de l'espace cours d'eau est un processus qui peut être lent. Par exemple, dans le Canton de Vaud, les communes sont dans l'obligation de respecter le plan directeur, mais celui-ci n'a été mise à jour qu'en 2013 (Canton de Vaud, 2013). Or, il peut s'écouler plusieurs années avant que les communes ne mettent à jour leur propre plan général d'affectation. Par exemple, la commune de Lausanne, la plus grande localité du canton de Vaud, a un plan général d'affectation datant de 2006 et ne tient donc pas compte, pour l'instant, des dispositions de la Loi fédérale sur la protection des eaux (Municipalité de Lausanne, 2006). Néanmoins, il ne faut pas négliger l'importance d'intégrer cette planification dans les documents d'urbanisme : ces documents permettent d'assurer une vision cohérente entre les différents intervenants. Ils permettent, par exemple, d'identifier rapidement des conflits potentiels au niveau de l'affectation du sol, et

contribuent à développer des exigences adaptées à la réalité locale (Suisse, 2001). Selon les expériences passées, le succès des projets de revitalisation dépend notamment de la vision d'ensemble des projets, afin de s'assurer que les objectifs et les contraintes puissent être gérés de façon intégrée.

La gestion foncière

Afin de pouvoir mettre en place des bandes de divagation et ainsi redonner l'espace aux cours d'eau, il importe que les autorités puissent obtenir une partie des droits des terrains touchés par les projets. D'après la *Loi fédérale sur la protection des eaux*, les surfaces qui sont cultivées doivent rester à la disposition de l'agriculteur dans la mesure du possible (Autorités de la Confédération suisse, 2014a). Toutefois, lorsque des surfaces de culture se retrouvent dans cette zone, elles ne peuvent être considérées comme étant des surfaces d'assolement, c'est-à-dire des terres reconnues comme ayant le meilleur potentiel agricole (Suisse, s.d.). Si la mise en place d'un espace réservé aux cours d'eau implique ici la perte de surfaces d'assolement, le propriétaire du terrain doit alors être compensé conformément à la législation en vigueur. En outre, les surfaces cultivées au sein de cet espace doivent l'être de façon extensive, afin de limiter les impacts de cette activité. Ces surfaces sont considérées comme des surfaces de promotion de la biodiversité, comme stipulé dans la *Loi fédérale sur la protection des eaux* (Autorités de la Confédération suisse, 2014a). Ce statut permet d'offrir à l'exploitant agricole des contributions financières (paiements directs) (Agridea, 2014) : il obtient ainsi une forme de compensation pour la mise en place de l'espace cours d'eau et les contributions qu'il effectue pour la protection de l'environnement (Suisse, 2000). Il est aussi possible d'établir des contrats entre les autorités et les propriétaires riverains, afin d'établir un cadre de gestion favorable à l'ensemble des parties prenantes. Certains cantons ont d'ailleurs adopté des règlements leur permettant de verser aux propriétaires riverains des indemnités compensatoires pour la mise en place de mesures favorables à la préservation de l'espace cours d'eau (Suisse, 2000).

Néanmoins, il arrive dans certaines situations, notamment dans les projets de revitalisation, qu'il ne soit pas possible de laisser en culture les surfaces en jeu. Dans de tels cas, les cantons peuvent être appelés à acquérir ces parcelles. Elles peuvent le faire de trois façons : l'acquisition de gré à gré, le remembrement parcellaire et l'expropriation. Comme son nom l'indique, l'acquisition de gré à gré consiste en l'achat des terrains par les autorités, en accord avec la volonté du propriétaire, afin d'en obtenir les droits de gestion. Le remembrement parcellaire est une opération foncière visant à redistribuer et reconfigurer des parcelles agricoles afin de les optimiser dans un périmètre déterminé. Via ces opérations, il est alors possible de dégager les surfaces nécessaires à la protection des cours d'eau (État de Fribourg, 2014; Canton de Berne, s.d.). Enfin, s'il n'est pas possible de réaliser les acquisitions foncières à l'aide de ces deux moyens, il sera alors possible de procéder à une expropriation, comme l'autorise la *Loi fédérale sur la protection des eaux* (Autorités de la Confédération suisse, 2014a).

Mise en œuvre

Lorsque les autorités détiennent les droits de gestion nécessaires, ils peuvent alors mettre en œuvre leur projet, que ce soit une bande de divagation dans le cadre de l'espace cours d'eau ou carrément une revitalisation d'un cours d'eau. À cet égard, la Confédération a prévu 40 millions de francs par an pour les différents projets de revitalisation, en plus de fournir une aide technique aux cantons (Klaus, 2011).

Figure 3.5 Troisième phase de renaturation de l'Aire (tiré de République et Canton de Genève, 2014). Les losanges, artificiellement créés, vont disparaître au fil des crues au profit d'une rivière dynamique.

Au cours des dernières années, les cantons ont ainsi réussi à mettre en œuvre des projets de revitalisation majeurs. En effet, lorsque les cours d'eau sont trop dégradés, des interventions « actives » peuvent être justifiées, telles que la suppression de digue afin de permettre une divagation naturelle du lit des cours d'eau. Par exemple, la rivière l'Aire, située dans le canton de Genève, présentait une problématique d'inondation importante, causant des dommages importants dans certains quartiers. Une revitalisation a alors été mise en œuvre. Les préoccupations de divers intervenants ont été prises en compte, le processus participatif ayant été un succès : le projet a été bien reçu par le public. Ainsi, la rivière, qui était initialement rectiligne, a pu être revitalisée sur plus de deux kilomètres. La troisième phase du projet (voir figure 3.5), qui est actuellement en cours de réalisation, intégrera une bande de divagation de 50 à 80 mètres de largeur, sur plus d'un kilomètre. Cette phase sera conçue de façon à retenir les crues afin d'améliorer la sécurité publique et une promenade sera ajoutée, créant ainsi un nouveau lieu de détente. De plus, elle permettra d'améliorer

le corridor biologique créé avec les phases précédentes. D'un point de vue économique, les coûts de cette phase s'élèvent à 25 millions de francs suisses, dont plus de la moitié provient de la Confédération (Suisse, 2011b; République et Canton de Genève, 2014).

L'expérience suisse a tout de même permis de constater que ce type de projet ne se fait pas sans difficulté. Au fil des années, les spécialistes ont pu constater l'importance de la concertation avec l'ensemble de la société, afin de prendre en compte les diverses préoccupations. De cette façon, il est alors possible d'intégrer rapidement le savoir local et d'améliorer le taux d'acceptation des projets. Pour cette raison, la Confédération Suisse conseille fortement aux cantons de mettre en place un contexte favorable à la concertation, notamment en assurant la disponibilité de l'information qui concerne la planification des différents projets (Suisse, 2001). De plus, ils ont pu dénoter que le thème de la protection de l'environnement est souvent insuffisant pour déclencher la mobilisation de l'ensemble des intervenants pour des projets majeurs. Les arguments économiques et liés à la sécurité publique ont pu permettre de soulever davantage l'intérêt des décideurs. Néanmoins, plusieurs intervenants utilisent toujours les méthodes de gestion traditionnelles : un travail d'éducation doit toujours être fait (Klaus, 2011).

La Confédération Suisse se démarque ainsi des autres juridictions présentées à travers le leadership de son gouvernement central, qui a exigé une mise en application de ce concept dès le début des années 2000. De plus, une intégration de ces exigences au sein du cadre juridique a permis de légitimer le concept d'espace de liberté, tout en établissant clairement le partage des responsabilités entre les différentes autorités. Il faut aussi saluer l'importance de ces responsabilités : l'obligation de revitaliser, par les cantons, les cours d'eau dégradés est impressionnante. Afin de remplir de façon optimale ces obligations, un inventaire de l'état des cours d'eau est en cours de réalisation depuis plusieurs années. Cette étape a permis d'établir des objectifs à long terme et assurera d'identifier adéquatement les priorités. Pour assurer la réalisation de ces objectifs, les autorités disposent de plusieurs outils : compensation monétaire, acquisitions foncières et intégrations dans les documents d'urbanisme. Ce contexte de réalisation a ainsi permis de mener des projets de revitalisation de grande ampleur.

4. DES PRATIQUES À RETENIR

Afin de retenir les meilleures approches de conservation des espaces de liberté, ce chapitre présente une analyse comparative des trois juridictions précédemment présentées. Cette analyse a été séparée en trois grandes sections : l'adoption du principe d'espace de liberté, les pratiques en phase de planification et les pratiques en phase de mise en œuvre des projets. Pour chacune de ces sections, un tableau comparant les approches a été réalisé. Les approches se distinguant par leur potentiel de réussite ont été identifiées par la couleur verte. Elles ont été choisies en les contextualisant avec le contexte québécois, c'est-à-dire en tenant compte des contraintes préalablement identifiées au chapitre deux. Les commentaires émis par les spécialistes et notés dans la documentation consultée ont aussi été considérés. De cette façon, il a été alors possible de retenir les approches qui seraient les plus avantageuses en contexte québécois. Cette méthodologie, inspirée d'une analyse réalisée dans le cadre d'un essai déposé en 2010 par Denise Cloutier (Cloutier, 2010), a été retenue pour sa clarté et sa pertinence avec les objectifs de cet essai.

4.1 L'adoption du concept d'espace de liberté

Pour assurer l'adoption du principe d'espace de liberté par le Québec, il est intéressant d'identifier les facteurs qui ont mené à son adoption par les autres juridictions étudiées. Le tableau 4.1 résume ces facteurs, qui ont été classés en trois grandes catégories (socio-environnementale, organisationnelle et juridique).

Le tableau 4.1 permet de dégager plusieurs similitudes entre les trois juridictions. Tout d'abord, au niveau des facteurs socio-environnementaux, ces trois états ont fait le constat que la gestion traditionnelle était inadéquate, à travers l'expertise des spécialistes. En effet, ceux-ci ont noté la dégradation de l'écosystème aquatique, des conflits entre le développement du territoire et les crues des cours d'eau et des risques importants au niveau de la sécurité publique et de l'intégrité des infrastructures. Il est intéressant de noter que ces phénomènes sont aussi présents au Québec : ils ne sont donc pas directement à l'origine de la remise en question. S'ils ont mené à l'adoption du principe d'espace de liberté, c'est que suite aux déficiences observées, les autorités ont mené des réflexions stratégiques et ont intégré, dans leur façon de faire, les nouvelles approches préconisées par les spécialistes.

Cette intégration a été facilitée au Vermont par une restructuration gouvernementale, en France par les agences de l'eau et en Suisse par le leadership du gouvernement central qui a obligé les cantons à tenir compte de ce concept. Ces trois façons de faire possèdent le point commun de constituer, à travers divers mécanismes, des approches intégrées, facilitant l'adoption du concept. En effet, puisque le concept d'espace de liberté permet de faire le pont entre diverses préoccupations (par exemple, la sécurité publique, la protection de la biodiversité, l'utilisation judicieuse des fonds publics), une approche intégrée peut favoriser son adoption.

Tableau 4.1 Facteurs favorisant la reconnaissance du concept d'espace de liberté

Classe de facteurs	Vermont	France	Suisse
Facteurs socio-environnementaux	Suite à plusieurs inondations qui ont eu des coûts économiques et humains majeurs, des études ont conclu que l'approche traditionnelle de gestion des cours d'eau était déficiente.	Les spécialistes, constatant une dégradation des cours d'eau, ont rapidement remis en question l'approche traditionnelle. Le déficit en granulat implique une incision du lit des cours d'eau et des dommages sur les ouvrages d'art.	Les spécialistes remettent en question l'approche traditionnelle de gestion des cours d'eau : les rivières se dégradent et les crues engendrent des coûts économiques importants.
Facteurs organisationnels	La restructuration des organisations gouvernementales impliquées dans la gestion de l'eau a contribué à l'adoption d'une approche plus intégrée.	La mise en place des agences de l'eau permet de faire le point sur l'état des cours d'eau, notamment sur leur morphologie et les actions à prendre pour les revitaliser.	L'obligation par les cantons de renaturaliser les cours d'eau dégradés implique un inventaire de leur état et assure la reconnaissance du leadership du gouvernement central.
Facteurs juridiques	L'intégration des zones d'érosion fluviale dans la planification territoriale fournit une forme de reconnaissance juridique.	Il y a présence d'un poids légal des SAGE et SDAGE par leur intégration dans les documents d'urbanisme. Le concept est aussi reconnu à travers quelques décrets.	Une mise à jour de deux lois fédérales permet de tenir compte de « l'espace cours d'eau ». Le concept est aussi reconnu par son intégration dans les documents d'urbanisme.

Enfin, particulièrement en Suisse et en France, la reconnaissance juridique du concept d'espace de liberté a permis de le légitimer en lui conférant un poids légal. Il a été ainsi possible de fournir des assises au concept et de le crédibiliser auprès de nombreux intervenants.

En somme, il est possible de retenir des conditions de réussite pour favoriser l'adoption du principe : la réalisation d'une remise en question de la gestion des cours d'eau pour tenir compte des constats scientifiques, une restructuration favorisant une approche intégrée de la gestion des cours d'eau et enfin, la reconnaissance juridique du concept sont des facteurs clés.

4.2 Les bonnes pratiques lors de la planification

L'étude des trois juridictions a permis de dénoter des différences importantes en matière de planification pour la mise en place de la protection des espaces de liberté. Les meilleures pratiques sont ici identifiées dans le tableau 4.2. Trois aspects clés ont été analysés, soit la mobilisation des acteurs envers la réalisation

des projets de protection, les modes de concertation des diverses parties prenantes et l'identification des projets.

Tout d'abord, au niveau de la mobilisation des acteurs, le discours permettant de vendre les projets d'espace de liberté constitue un facteur de réussite important. Malheureusement, lorsque le discours n'est axé que sur la protection de l'environnement, les décideurs et les acteurs clés font preuve habituellement d'un intérêt moins marqué. C'est pour cette raison qu'il est important de soutenir les projets à l'aide d'arguments économiques clairs et avantageux et en démontrant les avantages au niveau de la sécurité publique. Il s'agit d'arguments souvent utilisés, particulièrement dans l'État du Vermont et en Suisse, et qui ont fait leurs preuves.

Tableau 4.2 Bonnes pratiques en phase de planification

Critères	Vermont	France	Suisse
Mobilisation des acteurs	Les avantages économiques des espaces de liberté et leur intérêt en matière de sécurité publique soulèvent davantage l'intérêt des décideurs.	La mobilisation des acteurs se fait par les agences de l'eau et les objectifs identifiés dans les SDAGE et SAGE pour réaliser les objectifs de la directive-cadre de l'Union européenne.	Les conséquences des crues et le discours axé sur les avantages économiques de « l'espace cours d'eau » mobilisent davantage les acteurs.
Concertation des parties prenantes	L'élaboration des plans de corridor riverain à l'aide d'une équipe multidisciplinaire dont les membres proviennent de divers milieu constitue une occasion de réaliser une concertation efficace.	L'élaboration des SDAGE et SAGE est un exercice de concertation exemplaire à travers la consultation nécessaire de nombreux acteurs.	Il y a concertation des communes lors de l'intégration de l'espace cours d'eau dans les documents d'urbanisme et concertation du milieu lors de la planification des projets de revitalisation majeurs.
Identification des projets prioritaires	La réalisation des plans de corridor riverain permet d'identifier les tronçons clés des cours d'eau.	Les tronçons prioritaires sont identifiés dans les SAGE et SDAGE. Il n'y a pas de méthodologie systématique.	Il y a réalisation d'un inventaire écomorphologique qui suit une méthodologie unique. Cet inventaire permet d'identifier les tronçons nécessitant des analyses plus fines et éventuellement des interventions.

Ensuite, au niveau de la concertation des parties prenantes, la France se démarque particulièrement des deux autres juridictions par le rôle important que jouent les comités de bassins et les commissions locales de l'eau ainsi que les SDAGE et SAGE qu'elles réalisent. En effet, de par leur nature, ces instances offrent des conditions axées sur la concertation des diverses parties prenantes. Elles permettent ainsi de tenir compte

adéquatement de leurs préoccupations et limitent, par le fait même, les oppositions aux projets d'espace de liberté.

Enfin, au niveau de l'identification des projets, la Suisse a mis en place une méthode qui s'illustre par son approche systématique : la méthodologie employée a permis de dresser un portrait complet de l'état écomorphologique des cours d'eau à travers le pays. À l'aide de cette image d'ensemble, il est alors plus aisé d'identifier avec justesse les tronçons prioritaires, qui nécessitent un plus grand déploiement de ressources. La France et le Vermont, quant à eux, ont aussi des méthodes d'identification, mais elles ne sont pas aussi systématiques et objectives, puisque le choix des cours d'eau étudiés semble dépendre de la volonté des acteurs impliqués.

En bref, cette analyse a permis d'identifier certaines bonnes pratiques, qui seraient justifiées de reproduire au Québec. Un discours axé sur la sécurité publique et l'économie, une concertation des acteurs à l'aide d'un organisme approprié et un inventaire de l'état morphologique des cours d'eau constituent des facteurs de réussite qui permettront de contribuer au succès des projets.

4.3 La réalisation des projets d'espace de liberté : les pratiques à retenir

Pour assurer la protection des espaces de liberté, deux principales approches sont utilisées dans les juridictions étudiées. La première consiste à contrôler les usages du sol des propriétés à l'aide de divers outils, tels que des ententes de gestion ou des acquisitions foncières. La seconde consiste plutôt à légiférer certains usages du sol à travers la planification territoriale et divers documents urbanistiques. En considérant les contraintes du contexte québécois, certaines approches seront plus adaptées à la réalité de la province. Trois aspects sont étudiés, soit la gestion des droits fonciers, la planification territoriale et l'allocation des ressources financières et techniques dédiées à la mise en œuvre des projets. Le tableau 4.3 présente cette analyse.

Tout d'abord, au niveau de la gestion des droits fonciers, l'approche utilisée par le Vermont, qui consiste à mettre en place des servitudes de conservation, semble intéressante pour le Québec. Bien que les autres juridictions démontrent l'avantage d'avoir à leur disposition une diversité d'outils, ces outils supplémentaires, tel que les acquisitions de gré à gré ou les expropriations, ne semblent pas particulièrement intéressante. En effet, l'expérience montre que ces outils nécessitent des ressources supplémentaires et peuvent être plus controversés qu'une simple servitude de conservation. Or, dans une vision où le concept d'espace de liberté serait appliqué à grande échelle à travers le Québec, il serait plus intéressant d'utiliser un mode de gestion qui limite les sources de conflit potentiel afin d'assurer l'acceptabilité sociale du concept et d'éviter l'apparition de situation qui serait source d'une démobilisation des acteurs.

Tableau 4.3 Bonnes pratiques lors de la mise en œuvre des projets

Critères	Vermont	France	Suisse
Gestion des droits fonciers	Des servitudes de conservation, gérée par des fiducies foncières, sont utilisées pour assurer la prise en charge de droits fonciers. Un contrat modèle a été élaboré par le gouvernement.	Il y a plusieurs possibilités : acquisition de parcelles de gré à gré, par droit de préemption ou par expropriation; mise en place de servitudes d'utilité publique; élaboration de convention de gestion. L'acquisition de parcelles peut se révéler controversée et onéreuse.	Les surfaces doivent, autant que possible, rester à la disposition des agriculteurs. Des compensations monétaires sont prévues dans la loi. Si nécessaire, des acquisitions de parcelles peuvent être réalisées, par des ententes à l'amiable, des remaniements parcellaires ou des expropriations. Il peut aussi y avoir des contrats de gestion.
Planification territoriale	Des zones d'érosion fluviale, où des contraintes au développement sont édictées, sont intégrées dans les documents d'urbanisme.	Les objectifs déterminés dans les SDAGE et SAGE sont intégrés dans les documents d'urbanisme. Les espaces de liberté peuvent être protégés à l'aide d'interdiction de construction ou d'enrochement, ou en les désignant comme des zones naturelles à préserver.	Les cantons ont l'obligation d'intégrer « l'espace cours d'eau » dans les documents d'urbanisme et de les protéger. Ils doivent aussi inclure dans ces documents la planification établie en matière de revitalisation des cours d'eau. Toutefois, l'intégration des bandes de divagation n'est pas systématique.
Allocation des ressources financières et techniques	Les espaces de liberté protégés par des servitudes sont gérés par des organismes privés. Le financement provient toutefois en grande partie des différents organismes publics. Le gouvernement fournit une aide financière et technique aux municipalités.	Le financement des projets provient en grande partie des budgets des agences de l'eau et de l'implication de divers partenaires, tels que les conservatoires régionaux d'espaces naturels. Les compensations financières dédiées aux propriétaires riverains sont aussi assurées par les autorités.	Le gouvernement central fournit une partie importante du financement : environ 40 millions de francs sont prévus annuellement pour les projets de revitalisation. Il assure aussi les compensations financières dédiées aux agriculteurs qui subissent une perte de productivité.

En ce qui concerne la planification territoriale, le Vermont et la France présentent tous les deux des avantages intéressants pour le Québec. Tout d'abord, pour le Vermont, la législation prévoit l'intégration de zones de protection strictement conçues pour la protection des espaces de liberté. Un modèle de règlement de zonage a été élaboré afin de protéger les processus géomorphologiques. Il s'agit ainsi de zones qui présentent l'avantage de répondre spécifiquement aux objectifs de l'espace de liberté, plutôt qu'une forme de protection qui est plus généraliste. La France présente l'avantage, quant à elle, d'intégrer les objectifs des SDAGE et SAGE, leur conférant ainsi un poids légal. Les processus de concertation menés par comités

de bassin et les commissions locales de l'eau ont ainsi l'assurance de mener à des mesures concrètes. En Suisse, bien que l'intégration des « espaces cours d'eau » soit obligatoire, les bandes de divagation ne le sont pas, ce qui rend cette mesure moins intéressante.

Enfin, au niveau de l'allocation des ressources financières et techniques, la France et la Suisse présentent l'avantage de réserver des ressources particulièrement importantes. Par exemple, la France profite des ressources amassées à travers les redevances sur l'eau pour investir des sommes particulièrement importantes. Néanmoins, en considérant le fait que les projets d'espace de liberté n'ont jamais été mis en application et que les autorités pourraient être plus hésitantes à investir dans ce concept, l'approche utilisée par le Vermont pourrait être plus avantageuse. En effet, le Vermont a décidé de ne pas miser sur les acquisitions foncières qui sont très onéreuses et de plutôt rediriger vers les espaces de liberté des subventions gouvernementales destinées à la protection de l'environnement et à la sécurité publique. Ainsi, le financement des projets d'espace de liberté a été assuré sans nécessairement prévoir de nouvelles ressources financières et techniques. Il s'agit d'une approche qui pourrait être reproduite plus aisément au Québec, puisqu'il pourrait être ainsi plus aisé de convaincre les autorités responsables de ce dossier.

En conclusion, bien que la France et la Suisse disposent d'outils législatifs et financiers plus importants, leurs modes d'action ne constituent pas nécessairement des approches à privilégier. En effet, il peut être plus judicieux d'utiliser des modes de gestion qui optimise les ressources disponibles dans un contexte où ces ressources sont limitées.

5. RECOMMANDATIONS

L'expérience démontre que le concept d'espace de liberté peut faire face à plusieurs difficultés. En effet, la gestion du territoire est un terrain de jeu où s'opposent de multiples visions et, par le fait même, s'affrontent de nombreuses pressions. Il est donc très important de mettre en place un cadre de gestion qui sera en mesure de surmonter les contraintes identifiées, afin de limiter les difficultés avec lesquelles les acteurs de l'eau devront composer.

Après l'identification des meilleures pratiques, ce dernier chapitre présente des recommandations pour établir un cadre de gestion des espaces de liberté au Québec. Tout comme le chapitre quatre, il regroupe les recommandations en trois grandes sections, soit l'adoption du concept, la planification et la mise en œuvre des projets.

Ces recommandations sont destinées aux nombreux acteurs de l'eau, que ce soit les organismes de bassins versants, les autorités municipales, les décideurs ou les professionnels du gouvernement. Elles visent à appuyer ces acteurs dans leurs fonctions, ou à les conscientiser face à leur pouvoir de mettre en place des conditions favorables à l'implantation du concept d'espace de liberté. Ces acteurs occupent des positions importantes dans la gestion de nos cours d'eau, ils ont donc l'importante responsabilité d'agir afin d'assurer l'avenir de cette ressource.

5.1 En route vers une approche renouvelée

Tout d'abord, pour permettre l'adoption du concept d'espace de liberté, il faut s'assurer de conscientiser l'ensemble des intervenants, en particulier les décideurs, envers cette nouvelle approche qui combine la protection de l'environnement aux autres enjeux de gestion du territoire. Susciter un tel intérêt constitue un défi en soi : plusieurs intervenants considèrent la protection de l'environnement comme étant principalement une source de contraintes. En effet, aux yeux de plusieurs acteurs, l'érosion des berges représente une source de problème qui doit être corrigée. Or, faute d'alternatives connues, l'approche retenue est la gestion traditionnelle des berges, soit la stabilisation, qui doit être réalisée dans un contexte de contraintes environnementales. Cette vision a été splendidement illustrée dans un récent reportage paru à TVA où des élus s'inquiétaient des embûches que doivent surmonter des agriculteurs désirant stabiliser le lit d'un cours d'eau qui semble présenter une dynamique particulièrement active (TVA Nouvelles, 2014). Un conseiller de Saint-Norbert d'Arthabaska y défendait notamment l'approche traditionnelle, en parlant du déplacement du lit : « […] l'environnement y faut pas toucher à ça et que ça va se replacer; ça ne se replacera jamais ici. Tant et aussi longtemps qu'on ne pourra pas intervenir ». Le directeur général de la MRC affirmait dans un reportage paru dans La Tribune (Poisson, 2014) :

> « En essayant de protéger l'environnement, on crée un effet pervers et on demande aux citoyens de régler ça. Ça coûterait plusieurs millions de dollars rétablir la situation, alors que les propriétaires le faisant avant. »

En sommes, plusieurs décideurs croient que la situation actuelle n'est pas soutenable. Certains blâment les contraintes environnementales et désireraient un assouplissement des exigences. Or, la gestion des cours d'eau dans un contexte d'espace de liberté permettrait de limiter ces conséquences en diminuant les interventions nécessaires et en diminuant les coûts tout en améliorant les impacts environnementaux. Cette gestion permettrait aussi d'aller plus loin que de simplement corriger des symptômes. Il s'agit ainsi d'une solution qui répondrait aux préoccupations des élus. Il existe donc un travail de sensibilisation à réaliser afin d'éduquer l'ensemble des intervenants face au potentiel que représente l'espace de liberté. Pour assurer cet effort de sensibilisation, dans un contexte où plusieurs considèrent l'environnement comme étant une source de contraintes, il sera judicieux de miser plutôt sur les avantages économiques et sur les bienfaits au niveau de la sécurité publique qu'offre l'espace de liberté. Comme démontré aux chapitres trois et quatre, cette approche a fait ses preuves, particulièrement au Vermont et en Suisse.

Les juridictions présentées ont fait le constat que l'approche traditionnelle de stabilisation était insuffisante et qu'il fallait penser différemment, avec une perspective plus large. Cette remise en question s'est faite en constatant les dommages grandissants des crues et de l'érosion, souvent à la suite de catastrophes naturelles. Pour faciliter la sensibilisation des intervenants, il peut s'avérer opportun de souligner que ces juridictions ont procédé à des remises en question à la suite de telles catastrophes et qu'il serait sensé, pour le Québec, de réaliser ce changement avant l'arrivée d'un scénario similaire. Une remise en question de nos façons de faire afin de prévenir les conséquences serait une preuve de sagesse.

Néanmoins, dans le cas où ce scénario se réaliserait, il serait important pour les acteurs de l'eau de faire preuve d'opportunisme et de tirer parti de cette situation pour mener une telle remise en question. Dans de telles situations, comme ce fut le cas ailleurs, une fenêtre peut s'ouvrir où les autorités seraient prêtes à revoir leur façon de faire et à être plus ouvertes à une relocalisation des ressources financières et techniques. Étant donné que ces catastrophes constituent des forces mobilisatrices, il importe donc de ne pas manquer un tel rendez-vous, comme ce fut le cas avec les inondations de la rivière Richelieu en 2011. En effet, malgré que cette inondation soit probablement la plus importante au Québec depuis des décennies et que plus de 2 000 résidants aient été inondés pendant des semaines (Canada, 2013), il n'y a pas eu de véritables réflexions suite à cet événement. À l'inverse, le gouvernement québécois a permis la reconstruction des résidences touchées dans les zones inondables, permettant ainsi de reproduire les erreurs passées. Certains ont décrié cette situation (e.g. Collectif de scientifiques experts, 2011), mais il ne semble pas y avoir eu de suite malgré ces critiques. Cette situation ne doit pas se reproduire, parce qu'elle représente un précédent qui peut comporter de lourdes conséquences.

Par ailleurs, afin d'assurer la sensibilisation et la mobilisation des acteurs clés, les OBV ont la possibilité d'occuper un rôle crucial. En effet, ce rôle concorde très bien avec la mission des OBV. Leurs professionnels détiennent l'expertise nécessaire et sont en mesure d'accompagner les différentes instances pouvant être impliquées dans la mise en œuvre des projets d'espace de liberté. Ces organismes peuvent donc devenir les porteurs de ce nouveau concept, du moins pour démarrer les premiers projets qui permettront de faire connaître à plus grande échelle le concept.

En ce sens, il serait particulièrement intéressant de mener un premier projet d'espace de liberté, qui pourra constituer un projet phare. Dans le cadre d'un projet de recherche, ce premier projet pourrait permettre de souligner concrètement les avantages socio-économiques et environnementaux de l'espace de liberté, tout en identifiant directement les possibles défis à relever en contexte québécois. De plus, un tel projet permettrait à divers acteurs de connaître une première expérience de mise en œuvre : ils pourront alors partager leurs expériences à d'autres acteurs. Pour faire suite aux recherches déjà menées au Québec (voir Biron et autres, 2013b), la rivière de la Roche, située à Saint-Armand, est une candidate intéressante pour un premier projet. En effet, l'espace de liberté a déjà été cartographié (figure 5.1) et des propriétaires

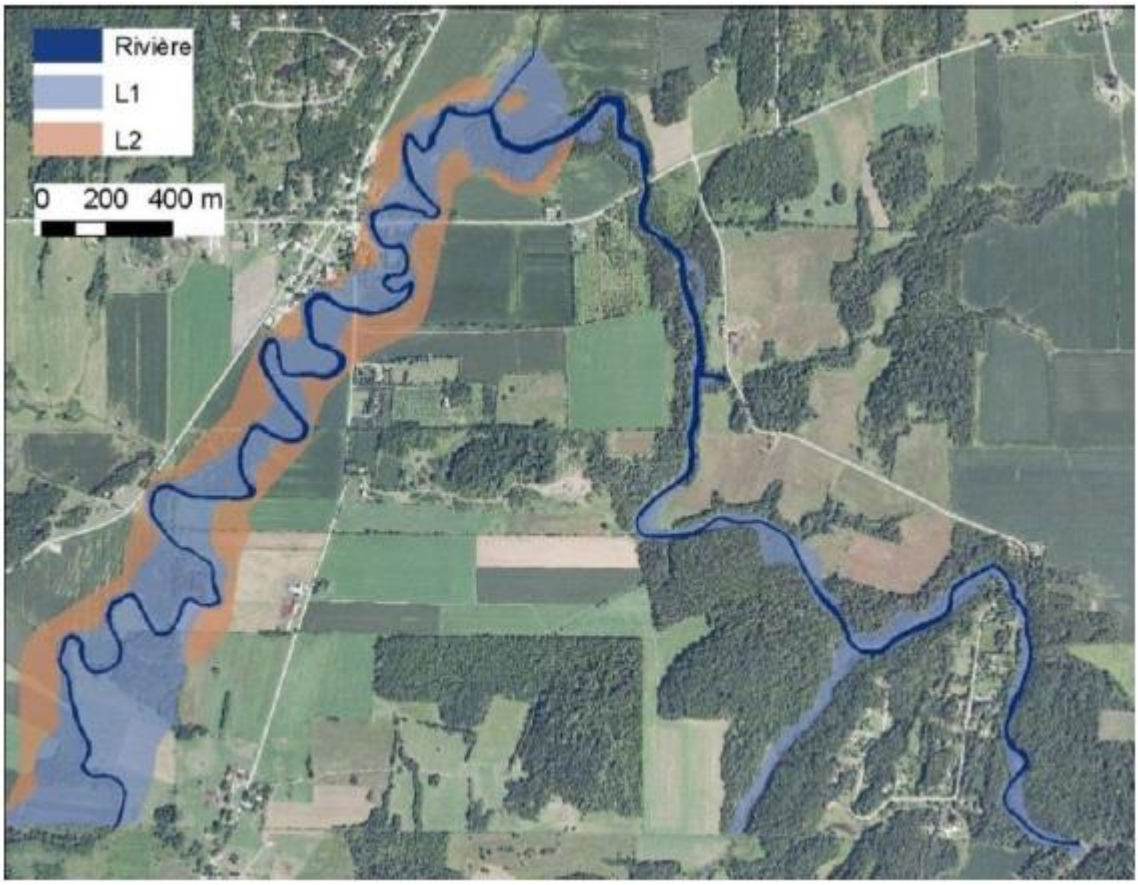

Figure 5.1 Espace de liberté cartographié sur la rivière de la Roche, à Saint-Armand (tiré de Biron et autres, 2013b, p. 54)

riverains, rencontrés dans le cadre d'un autre projet de recherche, ont démontré une ouverture face à ce concept. D'après l'expérience de certains spécialistes, la réalisation d'un tel projet faciliterait des interventions plus étendues (Klaus, 2011).

5.2 Une planification cruciale

Afin de s'assurer d'investir judicieusement les ressources disponibles dans les projets d'espace de liberté, il importe de concevoir un cadre de gestion où il serait aisé de planifier adéquatement les projets. L'efficacité de cette planification est cruciale pour réaliser des projets couronnés de succès.

À ce niveau, la Suisse offre une expérience dont il serait pertinent de s'inspirer, à travers les relevés écomorphologiques qui y ont été réalisés. Actuellement, il n'y a pas d'analyse à grande échelle réalisée au Québec afin d'identifier les besoins au niveau de la géomorphologie des cours d'eau. Lorsque des problématiques d'érosion sont étudiées, la zone d'étude peut être très localisée, alors qu'une approche à l'échelle du bassin versant serait plus adaptée afin d'identifier correctement les problématiques et d'identifier des solutions qui seront applicables à long terme. Par ailleurs, dans les PDE, la dynamique morphologique des cours d'eau ne représente pas un thème aussi exploité qu'il l'est pour les documents équivalents en France (SDAGE et SAGE). Cette situation peut fort probablement s'expliquer par une méconnaissance du territoire. Effectuer des relevés écomorphologiques sur l'ensemble des cours d'eau situés en zone habitée permettrait ainsi d'obtenir une vue d'ensemble et de cibler objectivement les zones nécessitant des analyses plus poussées. De tels relevés permettraient aussi de distribuer rationnellement les ressources disponibles en priorisant les zones dont les besoins sont les plus importants.

Pour réaliser, dans les tronçons pertinents, des analyses plus fines, une méthodologie unique serait probablement avantageuse. Elle permettrait d'assurer une uniformité dans les relevés et de pouvoir comparer et relativiser objectivement les données recueillies. La méthodologie élaborée par l'hydrogéomorphologue Pascale Biron et son équipe serait appropriée pour répondre à cet objectif (Biron et autres, 2013a). Leur recherche démontre que leur méthode est robuste et, d'après Pascale Biron, à la hauteur des ressources des MRC (Biron, 2014a).

Il serait ensuite pertinent d'intégrer l'ensemble des connaissances ainsi recueillies dans les PDE, afin de dresser un portrait plus étayé de l'état morphologique des cours d'eau. Afin d'identifier adéquatement les zones où des espaces de liberté seraient avantageux, il serait judicieux d'ajouter, au sein des diagnostics des PDE, des analyses économiques tenant compte de l'utilisation du territoire, comme c'est le cas en France dans plusieurs SAGE. Plus précisément, ces analyses pourraient évaluer s'il est plus avantageux économiquement d'établir un espace de liberté, en tenant compte de l'impact sur l'usage du sol. Les PDE

pourront alors établir avec justesse les milieux où des espaces de liberté sont justifiés sur le plan environnemental, ainsi que sur les plans socio-économiques.

Pour assurer alors la mise en marche des projets et leur réussite, les OBV occupent un rôle crucial, à travers la concertation des acteurs impliqués, un processus essentiel pour établir la légitimité des projets (Warner et autres, 2013). Cette concertation est primordiale à la réussite des projets : il importe de profiter de la connaissance terrain des acteurs locaux afin d'identifier les possibles contraintes à l'implantation des espaces de liberté. Les OBV doivent agir comme force mobilisatrice afin de surmonter le manque de volonté politique et les oppositions dont pourraient souffrir certains projets, une tâche qui peut constituer un défi important. Pour mener à bien ce mandat, il est primordial de leur fournir les outils adéquats. Depuis plusieurs années, de nombreux intervenants dénoncent le faible financement des OBV, qui stagne à environ 125 000 $. Comme précisées dans le chapitre deux, ces ressources ne permettent pas à ces organismes d'assurer pleinement leurs missions. La plupart des OBV se concentrent plutôt sur la mise à jour des PDE. Or, pour assurer le succès des projets d'espace de liberté, il sera important que les OBV soient en mesure d'occuper pleinement l'ensemble de leurs missions, telles que définies dans la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection*. En d'autres mots, il faut offrir les ressources nécessaires aux OBV pour qu'ils puissent promouvoir la mise en œuvre des PDE et assurer le suivi des mesures mises en place. Pour y arriver, il serait judicieux d'accorder aux OBV un accès aux ressources financières disponibles dans le Fond vert. En effet, environ seulement 10 % des fonds réservés au domaine de l'eau avaient été utilisés en 2013 (Vérificateur général du Québec, 2014). Étant donné les besoins criants des OBV et la disponibilité de ces fonds, il serait donc logique de leur offrir l'accès à cette ressource.

5.3 Des clés pour une mise en œuvre réussie

Au niveau de la mise en œuvre des projets de protection des espaces de liberté, diverses actions devront être mises en place pour en assurer leur succès.

Tout d'abord, comme l'ensemble des juridictions étudiées, le Québec pourrait utiliser deux niveaux de protection de ces espaces, soit la gestion des droits fonciers et la planification territoriale. En ce qui concerne la gestion des droits fonciers, l'approche utilisée par le Vermont, soit le paiement de servitudes, semble la plus avantageuse. Elle permettrait ainsi de gérer les usages du sol de façon à conserver les espaces de liberté, sans devoir passer par des approches plus controversées et exigeantes. De plus, le paiement d'une servitude contribuerait à l'acceptation sociale du concept, tout en éliminant certaines problématiques liées à l'érosion des berges. Par exemple, pour conserver leurs terres, des agriculteurs dont la propriété est située en bordure d'un cours d'eau doivent parfois dépenser plusieurs dizaines de milliers de dollars en cas d'érosion des berges. Cette situation a été illustrée dans le récent reportage de TVA (voir section 5.1) où un agriculteur affirme être dans l'obligation de payer près de 80 000 $ pour stabiliser ses berges, et ce, malgré les

subventions disponibles (TVA Nouvelles, 2014). Cette dépense constitue évidemment un lourd fardeau pour ces exploitants. Considérant les impacts qu'implique une stabilisation, cet essai a démontré qu'il serait plus logique d'offrir un paiement pour compenser les pertes de productivité et, par le fait même, remercier ces propriétaires du service qu'ils rendent ainsi à la collectivité. Cette approche éliminerait aussi le risque que ces propriétaires effectuent des travaux de stabilisation qui ne résisteraient pas à l'érosion.

Il serait ensuite nécessaire d'intégrer les espaces de liberté délimités dans les documents d'urbanisme, comme les schémas d'aménagement et de développement et les plans d'urbanisme, comme c'est le cas pour les zones de contraintes prévues par la LAU. En effet, les MRC et les autorités municipales ont tout intérêt à ajouter ces espaces à leur planification territoriale afin de limiter les risques liés à la sécurité publique et d'assurer une vision de développement cohérente avec les objectifs établis dans les PDE. D'ailleurs, le commissaire au développement durable, dans son rapport déposé en 2013, affirmait que « l'aménagement du territoire […] est capital dans la gestion intégrée de l'eau » (Vérificateur général du Québec, 2013, p. 80). Or, il note qu'après 25 ans, la PPRLPI n'est toujours pas pleinement mise en œuvre. Le constat est clair : s'il n'y a pas de changement dans les façons de faire, il serait irréaliste de penser que les MRC tiendront pleinement compte des objectifs des PDE et intégreront les espaces de liberté dans leurs documents d'urbanisme. Pour atteindre un développement cohérent avec les PDE, il serait donc judicieux de s'inspirer de la France et d'exiger, par voie réglementaire, que les objectifs des PDE soient intégrés aux schémas d'aménagement et de développement, et ce, dans les limites d'un délai défini. Il serait aussi fort pertinent d'exiger légalement l'intégration des espaces de liberté afin de légitimer le concept par le biais d'une reconnaissance juridique. Enfin, ces exigences doivent être renforcées : le Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMROT), qui a la responsabilité d'approuver les schémas d'aménagement et de développement, doit s'assurer que ces exigences soient réellement intégrées. D'ailleurs, le commissaire au développement durable notait dans son rapport de 2013 que le Ministère du Développement durable, de la Faune et des Parcs et le MAMROT se coordonnaient mal et ne s'étaient pas assurés de réaliser des actions complémentaires (Vérificateur général du Québec, 2013). Cette faiblesse serait en partie à l'origine des embûches qu'a rencontrées la mise en œuvre de la PPRLPI. Cette situation devra être corrigée rapidement afin que la mise en œuvre de la protection des espaces de liberté ne souffre pas des mêmes contraintes.

Afin d'appuyer techniquement les municipalités, un règlement modèle, similaire à ce qui a été réalisé au Vermont, pourrait être élaboré par les autorités compétentes. De cette façon, les gestionnaires désirant protéger les espaces de liberté auront ainsi un document de référence commun sur lequel s'appuyer. De plus, il sera ainsi possible d'uniformiser les pratiques et de mettre en place un même cadre de gestion. Après un certain délai, il pourrait aussi être opportun d'évaluer la mise en application d'un tel règlement. Cet examen

permettrait d'identifier les points forts et les points à améliorer, de façon à développer, au fil des années, un règlement qui fait la juste part entre la protection de l'espace de liberté et les autres impératifs liés au développement socio-économique.

Pour assurer une vision cohérente avec les connaissances scientifiques, il importe que les autorités gouvernementales se concertent et partagent leur expertise. Actuellement, certains ministères réalisent des actions qui entrent en contradiction avec les principes scientifiques présentés dans cet essai. C'est le cas, par exemple, du ministère de la Sécurité publique, qui a procédé à l'enrochement complet sur des centaines de mètres du lit de tributaires de la rivière Salvail en Montérégie (e.g. figure 5.2). En 2011, suite à un glissement de terrain important, le ministère a identifié à l'aide d'études géotechniques neuf sites où des interventions étaient nécessaires. Or, la solution retenue pour répondre à ces risques correspond à l'approche traditionnelle, en dépit des conséquences négatives (identifiées au chapitre un) qu'elle entraîne. De plus, des investissements s'élevant à plusieurs millions de dollars ont été nécessaires afin de réaliser ces travaux. D'après l'hydrogéomorphologue Pascale Biron, l'étude hydraulique qui a justifié cette solution comporte peu de références scientifiques et aurait nécessité davantage de précisions pour justifier la solution retenue. Dans des contextes similaires, les solutions habituellement préconisées consistent en des stabilisations

Figure 5.2 Lit d'un cours d'eau complètement enroché par le ministère de la Sécurité publique (modifié de Biron, 2014c)

ponctuelles, plutôt qu'en des enrochements aussi massifs. D'après elle, ces enrochements auront pour conséquence d'assécher le cours d'eau en période estivale, fragmentant ainsi l'habitat des poissons (Biron, 2015). Ce cas semble donc démontrer que ce ministère, du moins dans ce dossier, ne fait pas preuve d'une vision élargie.

Dans un même ordre d'idée, le MAPAQ offre, à l'aide du programme Prime-Vert, des subventions visant notamment à soutenir les exploitations agricoles désirant effectuer des interventions respectueuses de l'environnement. Parmi les subventions disponibles, le MAPAQ offre notamment, sous certaines conditions, de rembourser jusqu'à 70 % des dépenses (ou 90 %, lorsqu'il s'agit d'une approche collective) les projets visant à contrôler l'érosion hydrique des sols, et ce, jusqu'à concurrence de 40 000 $ (Québec, 2015). Ce contrôle de l'érosion peut passer notamment par la stabilisation des berges. Néanmoins, il peut être mal avisé d'offrir un tel financement pour des situations où le concept d'espace de liberté serait plus adapté. Par ailleurs, ces ressources financières pourraient être redirigées vers des projets d'espace de liberté, puisque ce concept concorde avec l'objectif général du programme (Québec, 2013b, p.1) :

> « Promouvoir et diffuser les bonnes pratiques agricoles afin d'aider les exploitations agricoles à adopter des modes de production respectueux de l'environnement et contribuer à générer des bénéfices environnementaux pour l'ensemble de la société. »

D'ailleurs, le MAPAQ est prêt, selon son document explicatif portant sur les aménagements d'ouvrages de conservation des sols, à offrir des compensations financières pour la perte de productivité suite à la conversion en superficie boisée ou arbustive de superficie vulnérable à l'érosion (Québec, 2014). Considérant les similitudes entre ce type de projet et le concept d'espace de liberté, il ne fait nul doute que ce concept concorderait avec les objectifs du programme.

En bref, le gouvernement québécois doit s'assurer que ses différents ministères fassent preuve d'une vision cohérente, que ce soit au niveau de leurs actions ou au niveau de la destination de leurs ressources financières. Cette cohérence doit être mise en œuvre notamment à l'aide d'une concertation efficace, dont résulteront des actions concrètes. De plus, le gouvernement, sur son positionnement, devrait s'inspirer de la Suisse et faire preuve d'un même niveau de leadership : il doit s'assurer que les différents acteurs participent pleinement à la mise en œuvre de la protection des espaces de liberté. En effet, comme l'affirmait d'ailleurs le commissaire au développement durable, « *la gestion intégrée de l'eau est un enjeu trop important pour que le gouvernement, pourtant fiduciaire de la ressource, s'en remette au bon vouloir des intervenants pour la mise en œuvre des PDE* » (Vérificateur général du Québec, 2013).

CONCLUSION

Afin de concilier protection de l'environnement et amélioration de la sécurité publique, il est plus que temps de remettre en question la gestion des cours d'eau québécois. La littérature scientifique et la pratique de plusieurs pays montrent que la société québécoise aurait tout intérêt à laisser davantage d'espaces aux cours d'eau afin que les processus géomorphologiques qui les façonnent puissent s'exprimer librement. L'approche traditionnelle de gestion des cours d'eau se révèle de plus en plus inefficace face aux intempéries, en plus de nécessiter des fonds publics importants. Lorsque le contexte s'y prête, cette approche doit être mise au placard, au profit d'une vision à perspective plus large.

Cet essai se veut une contribution à la réflexion préalable aux premiers projets d'espace de liberté. Considérant l'expertise de plusieurs juridictions en la matière, l'objectif de cet essai était d'identifier les façons de faire les plus judicieuses, et ce, afin de soutenir les acteurs de l'eau qui désirent implanter ce concept. Pour y arriver, les contraintes du contexte québécois ont tout d'abord été mises en évidence. La recherche menée a permis de souligner plusieurs défis. Tout d'abord, les MRC, qui sont responsables de la gestion des cours d'eau, doivent composer avec des ressources financières et humaines souvent restreintes. Les OBV, quant à eux, ne sont pas soutenus adéquatement sur le plan financier pour qu'ils puissent répondre convenablement à leurs missions. Enfin, la volonté politique des élus et l'acceptabilité sociale pourraient constituer des freins importants à la mise en œuvre des projets d'espace de liberté.

Par la suite, l'étude des pratiques menées au Vermont, en France et en Suisse a permis d'identifier des façons de faire qu'il serait fort judicieux de reproduire au Québec. Celles-ci ont été identifiées à l'aide d'une analyse comparative, en tenant compte des défis québécois. Elles concernent les facteurs qui ont mené à l'adoption du concept d'espace de liberté, le discours tenu pour mobiliser les décideurs et autres acteurs, la concertation des parties prenantes, l'identification des projets, la gestion du droit foncier, la planification territoriale et l'allocation des ressources financières et techniques. Cette analyse permet d'alimenter la réflexion sur le cadre de gestion à mettre en place pour réaliser des projets couronnés de succès, répondant du même coup aux objectifs de cet essai.

Pour conclure cet essai, plusieurs recommandations sont émises à l'intention des acteurs de l'eau. Tout d'abord, un important travail d'éducation et de conscientisation sera à réaliser. Une remise en question de la gestion des cours d'eau doit avoir lieu : l'approche actuelle n'est pas durable et doit être laissée de côté lorsqu'elle ne convient pas. Afin de mobiliser les acteurs, il serait judicieux de miser principalement sur les arguments économiques et les bienfaits qu'apportent ces espaces sur la sécurité publique, à travers la gestion des crues. Cette recette a fait ses preuves dans plusieurs juridictions.

Il serait aussi fort pertinent de réaliser des relevés écomorphologiques en zones habitées, afin de dresser un portrait de la situation. Actuellement, il existe peu de données accessibles sur la morphologie des cours d'eau, ce qui ne permet pas de réaliser des décisions éclairées. Ces données pourraient être compilées par les OBV et mise en relation avec les facteurs socio-économiques pour identifier les projets d'espace de liberté prioritaire. Les OBV pourraient par la suite mobiliser les acteurs autour de ces projets. Cependant, pour mener à bien ces missions, ces organismes nécessitent un appui plus soutenu de la part du gouvernement québécois. L'accès au Fonds vert pourrait contribuer à répondre à leurs besoins.

Pour protéger les espaces de liberté, il est recommandé de travailler sur deux fronts : l'acquisition de servitudes de conservation, qui auraient l'avantage de compenser les propriétaires riverains, et l'intégration des espaces dans les documents d'urbanisme. De plus, pour s'assurer que les autorités réalisent des actions cohérentes, il sera nécessaire que les différents ministères et autres instances pertinentes développent une plus grande concertation. En effet, il est primordial que ces organismes ne travaillent pas en vase clos afin qu'une approche intégrée, à perspective large, soit mise de l'avant au niveau de la gestion des cours d'eau.

Dans un contexte de changements climatiques où les crues risquent de devenir plus soudaines et plus nombreuses, il sera important d'être proactif pour limiter les conséquences qui en découleront. S'adapter aux cours d'eau, plutôt que de contraindre les cours d'eau aux besoins humains, est une approche qui saura faire preuve de résilience face aux événements extrêmes. Pour s'adapter intelligemment à ces changements, il importe de ne pas rester passif et d'adopter une gestion renouvelée, dont les assises reposent sur des connaissances scientifiques à jour.

RÉFÉRENCES

Agence de l'eau Loire-Bretagne (2009). *Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne 2010-2015.* Orléans, Agence de l'eau Loire-Bretagne, 248 p.

Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse (1996). *Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Rhône-Méditerranée-Corse*. Lyon, Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, 5 volumes.

Agence de l'eau Seine-Normandie (2013). *Guide juridique et pratique sur la gestion des milieux aquatiques et humides*. Édition 2013, Nanterre, Agence de l'eau Seine-Normandie, 157 p.

Agridea (2014). Bases légales fédérales. *In* Agridea. *Bases légales*. http://www.bff-spb.ch/bases-legales/bases-legales-federales/ (Page consultée le 28 novembre 2014).

Amat, J.-P., Dorize, L. et Le Cœur, C. (2008) *Éléments de géographie physique*. 2e édition, Rosny, Éditions Bréal, 463 p.

Aoubid, S. et Gaubert, H. (2010). *Évaluation économique des services rendus par les zones humides*. Paris, Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 54 p. (Collection Études et documents).

Ashmore, P. et Church, M. (2001). *The Impact of Climate Change on Rivers and River Processes in Canada*. Ottawa, Geological Survey of Canada, 58 p.

Autorités de la Confédération suisse (2014a). Loi fédérale sur la protection des eaux. *In* Confédération suisse. *Droit fédéral*. http://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19910022/index.html (Page consultée le 3 novembre 2014).

Autorités de la Confédération suisse (2014b). Loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau. *In* Confédération suisse. *Droit fédéral*. http://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19910136/index.html (Page consultée le 8 novembre 2014).

Bauch, G. D. et Hickin, E. J. (2011). Rate of Floodplain Reworking in Response to Increasing Storm-Induced Floods, Squamish River, South-Western British Columbia, Canada. *Earth Surface Processes and Landforms*, vol. 36, n° 7, p. 872-884.

Beaulieu, R. (2001). *Historique des travaux de drainage au Québec et état du réseau hydrographique.* Sainte-Martine, MAPAQ, 9 p.

Bélanger, M. (2007). *Analyse prospective de la mise en oeuvre d'une nouvelle structure de gestion de l'eau au Québec : les comités locaux de bassin versant.* Essai de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 102 p.

Biron, P. M. (5 janvier 2015). *Stabilisation des tributaires de la rivière Salvail*. Courrier électronique à Pierluc Marcoux-Viel, adresse destinataire : pierlucmviel@gmail.com.

Biron, P. M. (2014a). Discussion portant sur les espaces de liberté. Communication orale. *Rencontre au cours du 8ième colloque de la Société québécoise de phytotechnologie*, 29 mai 2014, Montréal.

Biron, P. M. (2014b). L'espace de liberté des cours d'eau : au-delà des bandes riveraines. Communication orale. *Colloque 2014 de la Société québécoise de phytotechnologie*, 29-30 mai 2014, Montréal.

Biron, P. M., Choné, G., Buffin-Bélanger, T., Demers, S. et Olsen, T. (2013a). Improvement of Streams Hydro-Geomorphological Assessment Using LiDAR DEMs. *Earth Surface Processes and Landforms*, vol. 38, n° 15, p. 1808–1821.

Biron, P. M., Buffin-Bélanger, T., Larocque, M., Demers, S., Olsen, T., Ouellet, M.-A., Choné, G., Cloutier, C.-A. et Needelman, M. (2013b). *Espace de liberté : un cadre de gestion intégrée pour la conservation des cours d'eau dans un contexte de changements climatiques*. Montréal, Ouranos, 125 p.

Biron, P. M., Desjarlais, C. et Eyquem, J. (*sous presse*). Cost-benefit analysis and ecosystem services of a freedom space for rivers. *Ecological Economics, article en attente de publication.*

Bouchard, L. (2009). Modèle d'application des prescriptions de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables par les municipalités du Québec. Essai de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 87 p.

Brunke, M. et Gonser, T. (1997). The Ecological Significance of Exchange Processes between Rivers and Groundwater. *Freshwater Biology*, vol. 37 n° 1, p. 1-33.

Buijs, A. E. (2009). Public Support for River Restoration. A Mixed-Method Study into Local Residents Support for and Framing of River Management and Ecological Restoration in the Dutch Floodplains. *Journal of Environmental Management*, vol. 90 n° 8, p. 2680-2689.

Buijse, A. D., Coops, H., Staras, M., Jans, L. H., Van Geest, G. J., Grift, R. E., Ibelings, B. W., Oosterberg, W. et Roozen, F. C. J. M. (2002). Restoration Strategies for River Floodplains along Large Lowland Rivers in Europe. *Freshwater Biology*, vol. 47 n° 4, p. 889-907.

Canada. Environnement Canada (2013). Inondations du Richelieu : la plus longue catastrophe au Québec. *In* Environnement Canada. *Les dix événements météorologiques les plus marquants au Canada en 2011*. http://www.ec.gc.ca/meteo-weather/default.asp?lang=Fr&n=D7CF8BE3-1 (Page consultée le 3 janvier 2015).

Canton de Berne. Direction de l'économie publique. (s.d.). Remaniements parcellaires / Améliorations intégrales. *In* Direction de l'économie publique du canton de Berne. *Agriculture. Génie rural.* https://www.fr.ch/sagri/fr/pub/amelioration_fonciere/af_rp.htm (Page consultée le 29 novembre 2014).

Canton de Vaud (2013). *Plan directeur cantonal. Adaptation 2bis entrée en vigueur le 15 juin 2013*. Lausanne, État de Vaud, 410 p.

Choné, G. (2013). *L'espace de mobilité des rivières du sud du Québec : implications pour les écosystèmes et la gestion des rivières dans une perspective de changements climatiques*. Mémoire de maîtrise, Université Concordia, Montréal, Québec, 138 p.

Clarke, S. J., Bruce-Burgess, L. et Wharton, G. (2003). Linking Form and Function: Towards an Eco-Hydromorphic Approach to Sustainable River Restoration. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, vol. 13 n° 5, p. 439-450.

Cloutier, D. (2010). *La gouvernance de l'eau par bassins versants au Québec, comparée aux États-Unis, à la France et au Brésil : des leçons d'efficacité pour le nouvel organisme de bassins versants de la zone des Mille-Îles.* Essai de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke, Québec, 130 p.

Commission Locale de l'Eau du SAGE du Bassin Versant de l'Ardèche (CLESBVA) (2012). *Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Versant de l'Ardèche*. Vogüé, CLESBVA, 176 p.

Collectif de scientifiques experts (2011). Rivière Richelieu – Une occasion manquée. *In* Le Devoir. *Politique. Québec.* http://www.ledevoir.com/politique/quebec/326591/riviere-richelieu-une-occasion-manquee (Page consultée le 3 janvier 2015).

Cosandey, C. et Robinson, M. (2000). *Hydrologie Continentale*, Paris, Armand Colon, 360 p.

Dolan, K et Kline, M. (2010). *Municipal Guide to Fluvial Erosion Hazard Mitigation*. Montpelier, Vermont Agency of Natural Resources, 21 p.

Dynesius, M. et Nilsso, C. (1994). Fragmentation and Flow Regulation of River Systems in the Northern Third of the World. *Science*, vol. 266, n° 5186, p. 753-762.

État de Fribourg. Service de l'agriculture. (2014). Remaniements parcellaires. *In* Service de l'agriculture. *Améliorations foncières.* https://www.fr.ch/sagri/fr/pub/amelioration_fonciere/af_rp.htm (Page consultée le 29 novembre 2014).

Florsheim, J. L., Mount, J. F. et Chin, A. (2008). Bank Erosion as a Desirable Attribute of Rivers. *BioScience*, vol. 58, n° 6, p. 519-529.

France. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (2014a). La Directive cadre européenne sur l'eau. *In* France. *Eaux et milieux aquatiques, La gestion de l'eau en France*. http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-objectifs.html (Page consultée le 4 septembre 2014).

France. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (2014b). Les schémas directeurs de gestion et d'aménagement des eaux. *In* France. *Eaux et milieux aquatiques, La gestion de l'eau en France*. http://www.developpement-durable.gouv.fr/L-elaboration-des-schemas.html (Page consultée le 4 septembre 2014).

France. Secrétaire général du gouvernement (2014c). Code de l'environnement – Article L211-12. *In* France. *Les codes en vigueur*. http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=364143ECFC32E659290A873E0F33832F.tpdjo03v_2?cidTexte=LEGITEXT000006074220&idArticle=LEGIARTI000006832999&dateTexte=20141003&categorieLien=id#LEGIARTI000006832999 (Page consultée le 6 septembre 2014).

France. Secrétaire général du gouvernement (2014d). Code de l'urbanisme - Article L122-1. *In* France. *Les codes en vigueur*. http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=9EA2F54CBF4821FC16922E9EE5B6B20E.tpdjo03v_2?cidTexte=LEGITEXT000006074075&idArticle=LEGIARTI000006814410&dateTexte=20141004&categorieLien=id#LEGIARTI000006814410 (Page consultée le 6 septembre 2014).

France. Direction régionale et interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie Île-de-France (2012). *Guide de prise en compte du SDAGE Seine-Normandie dans les documents d'urbanisme*. Paris, Direction régionale et interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie Île-de-France, 42 p.

Gauthier, J.-N. (2009). Rappel des concepts de l'« espace de mobilité », point sur les difficultés de mise en œuvre et perspectives. *In* Fédération des Conservatoires d'espaces naturels. *Atelier européen : « Les grands cours d'eau dynamiques d'Europe et le concept d'espace de mobilité »*. http://centrederessources-loirenature.com/mediatheque/PF3E/workshop/workshop_EMT.htm (Page consultée le 3 septembre 2014).

Gilvear, D. J. (1999). Fluvial Geomorphology and River Engineering: Future Roles Utilizing a Fluvial Hydrosystems Framework. *Geomorphology*, 31, p. 229-245.

Goudie, A. S. (2006). Global Warming and Fluvial Geomorphology. *Geomorphology*, vol. 79, p. 384-394.

Gregory, S.V., Swanson, F.J., Mckee, W.A. et Cummins, K. W. (1991). An Ecosystem Perspective of Riparian Zones. *BioScience*, vol. 41, n° 8, p. 540-551.

He, J., Revéret, J.-P., Moffette, F., Boyer, J.-P., Fournier, R., Théau, J. et Dupras, J. (2013). Utilisation d'une méta-analyse pour le transfert de bénéfices : étude de cas des milieux humides des bassins versants des rivières Yamaska et Bécancour. Communication orale. *L'économie de la biodiversité et des services rendus par les écosystèmes*, 9 mai 2013, Québec.

House, M, A. et Sangster, E. K. (1991). Public Perception of River-Corridor Management. *Water and Environment Journal*, vol. 5, n° 3, p. 312-316.

Klaus, G. (2011). Révision de la Loi sur la protection des eaux : « À nous de rendre la Suisse encore plus belle ». *Environnement.* n° 3-2011, p. 4-7.

Kleinen, T. et Petschel-Held, G. (2007). Integrated Assessment of Changes in Flooding Probabilities due to Climate Change. *Climatic Change*, vol. 81, p 283-312.

Kline, M. (23 septembre 2014). *River corridor management in Vermont*. Courrier électronique à Pierluc Marcoux-Viel, adresse destinataire : Pierluc.Marcoux-Viel@USherbrooke.ca

Kline, M. (2010a). *A Guide to River Corridor Easements*. Montpelier, Vermont Agency of Natural Resources, 31 p.

Kline, M. (2010b). *River Corridor Planning Guide to Identify and Develop River Corridor Protection and Restoration Projects*. Montpelier, Vermont Agency of Natural Resources, 98 p.

Kline, M. et Cahoon, B. (2010). Protecting River Corridors in Vermont. *Journal of the American Water Resources Association*, vol. 46, n° 2, p. 227-236

Laforce, S., Simard, M.-C., Leconte, R. et Brissette, F. (2011). Climate Change and Floodplain Delineation in Two Southern Quebec River Basins. *Journal of the American Water Resources Association*, vol. 47, n° 4, p. 785-799.

Lane, S. N., Tayefi, V., Reid, S. C., Yu, D. et Hardy, R. J. (2007). Interactions between Sediment Delivery, Channel Change, Climate Change and Flood Risk in a Temperate Upland Environment. *Earth Surface Processes and Landforms*, vol. 32, n° 3, p. 429-446.

Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection, L.R.Q., c. C-6.2.

Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (LAU), L.R.Q., c. A-19.1.

Loi sur les compétences municipales (LCM), L.R.Q., c. C-47.1.

Loi sur la qualité de l'environnement (LQE), L.R.Q., c. Q-2.

Loire nature (s.d.). Loire nature a 10 ans : Principaux résultats. *In* WWF-France. *La bibliothèque.* http://loirenature.org/article.php3?id_article=7 (Page consultée le 28 août 2014).

Malavoi, J.-R. (1998). *Guide Technique n°2 : Détermination de L'espace de Liberté Des Cours D'eau*. Lyon, Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, 39 p.

Malavoi, J.-R. et Bravard, J.-P. (2010). *Éléments d'hydromorphologie fluviale*. Vincennes, Office national de l'eau et des milieux aquatiques, 223 p.

Marcoux, P. (2014). *C'est bien meilleur le matin*, Montréal, Société Radio-Canada, 7 août 2013, émission de radio (240 minutes).

Martineau, I. (2 juin 2014). *La perception des agriculteurs de la règlementation environnementale dans les rives*. Courrier électronique à Pierluc Marcoux-Viel, adresse destinataire : Pierluc.Marcoux-Viel@USherbrooke.ca

Minville, M., Brissette, F. et Leconte, R. 2008. Uncertainty of the Impact of Climate Change on the Hydrology of a Nordic Watershed. *Journal of Hydrology*, vol. 358, p. 70-83.

MRC de Nicolet-Yamaska. (2012). *Schéma d'aménagement et de développement révisé de La MRC de Nicolet-Yamaska*. Nicolet, MRC de Nicolet-Yamaska, 240 p.

Municipalité de Lausanne (2006). *Plan général d'affectation. Règlement du 26 juin 2006*. Lausanne, Municipalité de Lausanne, 59 p.

Naiman, R. J., Decamps, H. et Pollock, M. (1993). The Role of Riparian Corridors in Maintaining Regional Biodiversity. *Ecological Applications*, vol. 3, n° 2, p. 209-212.

Nedelcu, M., Hainard, F., Guex, D. et Gobat, J.-M. (2007). Fonctions multiples, contraintes multiples : les défis du nouveau paradigme de gestion des zones alluviales suisses. *Natures Sciences Sociétés*, n° 15, p. 3-12.

Nguyen, J. (2008). *Acceptabilité socio-économique d'un espace de liberté pour la basse vallée de la Bruche (Bas-Rhin)*. Mémoire de maîtrise, Université Louis Pasteur Strasbourg, Strasbourg, 106 p.

Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA) (2010a). La maîtrise foncière, un outil efficace de préservation et de restauration. *In* ONEMA. *La restauration des cours d'eau : retour d'expériences sur l'hydromorphologie*. http://www.onema.fr/Hydromorphologie,510 (Page consultée le 12 septembre 2014).

Ollero, A. (2010). Channel Changes and Floodplain Management in the Meandering Middle Ebro River, Spain. *Geomorphology*, vol. 117, p. 247-260.

ONEMA (2010b). Définition concertée d'un espace de mobilité pour l'Adour. *In* ONEMA. *La restauration des cours d'eau : retour d'expériences sur l'hydromorphologie*. http://www.onema.fr/IMG/Hydromorphologie/20_1_rex_p1_adour_vbat.pdf (Page consultée le 15 septembre 2014).

ONEMA (2010c). Acquisition foncière sur les rives de l'Ouche. *In* ONEMA. *La restauration des cours d'eau : retour d'expériences sur l'hydromorphologie*. http://www.onema.fr/IMG/Hydromorphologie/20_3_rex_p1_ouche_vbat.pdf (Page consultée le 15 septembre 2014).

Ouellet, M. (2010). Québec imposera une redevance sur l'eau de 8,8 millions aux industriels. *In* La Presse, ltée. *Politique québécoise*. http://www.lapresse.ca/actualites/politique/politique-quebecoise/201004/27/01-4274803-quebec-imposera-une-redevance-sur-leau-de-88-millions-aux-industriels.php (Page consultée le 9 juin 2014).

Ouranos. (2010). *Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques : guide destiné au milieu municipal québécois*. Montréal, Ouranos, 48 p.

Palmer, M. A., Lettenmaier, D. P., Poff, N. L., Postel, S. L., Richter, B. et Warner, R. (2009). Climate Change and River Ecosystems: Protection and Adaptation Options. *Environmental Management*, vol. 44, n° 6, p. 1053-1068.

Piégay, H., Cuaz, M., Javelle, E. et Mandier, P. (1997). Bank Erosion Management Based on Geomorphological, Ecological and Economic Criteria on the Galaure River, France. *Regulated Rivers: Research & Management*, vol. 13, n° 5, p. 433-448.

Piégay, H., Darby, S. E., Mosselman, E. et Surian, N. (2005). A Review of Techniques Available for Delimiting the Erodible River Corridor: A Sustainable Approach to Managing Bank Erosion. *River Research and Applications*, vol. 21, n° 7, p. 773-789.

Poisson, Y. (2014). Impuissants à regarder la rivière s'approcher de sa résidence. *In* La Presse, ltée. *La Tribune. Estrie et Régions.* http://www.lapresse.ca/la-tribune/estrie-et-regions/201411/10/01-4817669-impuissants-a-regarder-la-riviere-sapprocher-de-sa-residence.php (Page consultée le 2 janvier 2015).

Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (PPRLPI), L.R.Q., c. Q-2.

de Preux, C. M. (2011). Des métamorphoses doublement efficaces. *Environnement.* n° 3-2011, p. 20-23.

Pro Natura (1998). *Davantage d'espace pour nos cours d'eau*. Bâle, Pro Natura, 52 p.

Québec. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). (2015). Prime-Vert. *In* MAPAQ. *Productions animale et végétale. Programmes.* http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Productions/md/programmesliste/agroenvironnement/Pages/primevert.aspx (Page consultée le 8 janvier 2015).

Québec. MAPAQ. (2014). Aménagement d'ouvrages de conservation des sols. *In* MAPAQ. *Productions animale et végétale. Programmes. Agroenvironnement. Sous-volet.* http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Productions/md/programmesliste/agroenvironnement/sous-volet/Pages/PrimeVertvolet1.aspx (Page consultée le 8 janvier 2015).

Québec. Ministère de la Sécurité publique. (2013a). *Rapport D'événement : Inondations Printanières Montérégie 2011*. Québec, Ministère de la Sécurité publique, 19 p.

Québec. MAPAQ. (2013b). *Prime-Vert. Programme d'appui en agroenvironnement 2013-2018.* Québec, MAPAQ, 16 p.

Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (2012a). *Les milieux humides et l'autorisation environnementale*. Québec, MDDEP, 52 p.

Québec. Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT). (2012b). *Rapport du groupe de travail sur la gestion des cours d'eau municipaux.* Québec, MAMROT, 123 p.

Québec. MDDEP. (2011a). *Rapport synthèse d'évaluation de la Politique nationale de l'eau pour la période 2003-2009.* Québec, MDDEP, 126 p.

Québec. MDDEP. (2011b). La gestion de l'eau, c'est l'affaire de tous. *In* Regroupement des Organismes de Bassins Versants du Québec. *Eau et GIEBV. La gestion intégrée de l'eau par bassin*. https://www.robvq.qc.ca/eau/video_giebv (Page consultée le 7 juin 2014).

Québec. Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMROT). (2010). Guide la prise de décision en urbanisme. *In* MAMROT. *Outil de protection de l'environnement.* http://www.mamrot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/protection-de-lenvironnement/ (Page consultée le 7 juin 2014).

Québec. Ministère de l'Environnement (MENV). (2002). *L'eau. La vie. L'avenir. Politique nationale de l'eau: faits saillants.* Québec, MENV, 26 p.

Raîche, J.-P. (5 janvier 2015). *Le financement des organismes de bassin versant*. Courriel électronique à Pierluc Marcoux-Viel, adresse destinataire : Pierluc.Marcoux-Viel@USherbrooke.ca

Rapp, C. F. et Abbe, T. B. (2003). *A Framework for Delineating Channel Migration Zones*, Olympia, Department of Ecology, State of Washington, 135 p.

Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement (RRALQE), L.R.Q., c. Q-2.

République et Canton de Genève (2014). Renaturation de l'Aire 3ème étape. *In* République et Canton de Genève. *Thèmes. Eau. Renaturation. Zoom sur l'Aire.* http://ge.ch/eau/renaturation/zoom-sur-laire/aire-3eme-etape (Page consultée le 1er décembre 2014).

Richardson, J. S., Taylor, E., Schluter, D., Pearson, M. et Hatfield, T. (2010). Do Riparian Zones Qualify as Critical Habitat for Endangered Freshwater Fishes? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 67, n° 7, p. 1197-1204.

Sager, M. (2004). *Enquête sur l'application de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables par les municipalités*. Québec, MENV et Ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir, 48 p.

Salvail, C. (2014). Communiqué de presse : Le Ministre Blanchet précise les enjeux relatifs aux milieux humides. *In* MDDEP. *Communiqués de presse nationaux.* http://www.mddep.gouv.qc.ca/infuseur/communique.asp?no=2760 (Page consultée le 04 juin 2014).

Schaich, H. (2009). Local Residents' Perceptions of Floodplain Restoration Measures in Luxembourg's Syr Valley. *Landscape and Urban Planning*, vol. 93, n° 1, p. 20-30.

Sudduth, E. B. et Meyer, J. L. (2006). Effects of Bioengineered Streambank Stabilization on Bank Habitat and Macroinvertebrates in Urban Streams. *Environmental Management*, vol. 38, n° 2, p. 218-226.

Suisse. Office fédéral de l'environnement (OFEV) (2011a). Évolution des eaux d'ici 2100. *In* OFEV. *Protection des eaux. Renaturation.* http://www.bafu.admin.ch/gewaesserschutz/04856/11660/index.html?lang=fr (Page consultée le 21 octobre 2014).

Suisse. OFEV (2011b). Protection contre les crues – Des métamorphoses doublement efficaces. *In* OFEV. *Documentation. Magazine « environnement »*. http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/umwelt/11674/11682/index.html?lang=fr (Page consultée le 1er décembre 2014).

Suisse. OFEV (2009). *Écomorphologie des cours d'eau suisses*. Berne, OFEV, 102 p.

Suisse. Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape (SAEFL) (2004). *Riverine floodplain use and environmental damage*. Berne, SAEFL, 75 p.

Suisse. Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG) (2001). *Protection contre les crues des cours d'eau*. Berne, OFEG, 73 p.

Suisse. OFEG. (2000). *Réserver de l'espace pour les cours d'eau. Un nouveau défi*. Berne, OFEG, 2 p.

Suisse. Office fédéral du développement territorial (ARE) (s.d.). Surfaces d'assolement. *In* ARE. *Documentation. Faits et chiffres.* http://www.are.admin.ch/dokumentation/01378/04321/index.html?lang=fr (Page consultée le 26 novembre 2014).

Syndicat Mixte d'Études et de Travaux pour l'Aménagement et la Protection de la rivière Dordogne (SMETAP) (2005). Lit mineur et lit majeur – Définition. *In* SMETAP. *Aspects juridiques*. http://www.espace-riviere.org/site/ens_juri.html (Page consultée le 6 mai 2014).

Thompson, D. M. (2002). Long-Term Effect of Instream Habitat-Improvement Structures on Channel Morphology Along the Blackledge and Salmon Rivers, Connecticut, USA. *Environmental Management*, vol. 29, n° 2, p. 250-265.

Thorne, C. R., Hey D. R. et Newson, M. D. (1997). *Applied Fluvil Geomorphology for River Engineering and Management*. Chichester, John Wiley & Sons, 376 p.

TVA Nouvelles (2014). Travaux de stabilization des berges – Ardu, compliqué et dispendieux d'obtenir une autorisation (reportage). *In* Canoë inc. *Canoë TV. Archive.* http://fr.video.canoe.tv/archive/source/google/travaux-de-stabilisation-des-berges-ardu-complique-et-dispendieux-dobtenir-une-autorisation-reportage/3885137064001/page/10 (Page consultée le 2 janvier 2015).

Vérificateur général du Québec (2014). *Rapport du Vérificateur général du Québec à l'Assemblée nationale pour l'année 2014-2015*. Québec, Vérificateur général du Québec, 130 p.

Vérificateur général du Québec (2013). *Rapport du Vérificateur général du Québec à l'Assemblée nationale pour l'année 2012-2013*. Québec, Vérificateur général du Québec, 196 p.

Vermont Department of Environmental Conservation (VT DEC). *2013. River, River Corridor & Floodplain Management Programs. Biennial Report to the General Assembly Pursuant to Act 110.* Montpelier, VT DEC, 53 p.

VT DEC. (2011). *River Corridor Management and Lake Shoreland Management Programs: Report to the General Assembly*. Montpelier, VT DEC, 53 p.

VT DEC. (s.d.). Images from Irene. *In* VT DEC. *What's New?* http://www.anr.state.vt.us/dec/waterq/rivers.htm (Page consultée le 8 août 2014).

Ward, J. V., Tockner, K., Uehlinger, U. et Malard, F. (2001). Understanding Natural Patterns and Processes in River Corridors as the Basis for Effective River Restoration. *Regulated Rivers: Research & Management*, vol. 17, p. 311-323.

Warner, J. F., van Buuren, A. et Edelenbosm J. (2013). *Making space for the river: governance experiences with multifunctional river flood management in the US and Europe*. Londre, IWA Publishing, 201 p.

Zone Atelier Bassin du Rhône (ZABR) (2005). *Séminaire d'échanges : Espaces de liberté, de rétention, de bon fonctionnement. Des outils pour une gestion équilibrée des cours d'eau.* Villeurbanne, ZABR, 82 p.

BIBLIOGRAPHIE

Arnaud-Fassetta, G. et Fort, M. (2009). Dix ans de recherches hydrogéomorphologiques dans le département de l'Aude et une question : comment parvenir à réduire le risque de crue en domaine méditerranéen. *In* Fort, M. et Oge, F. *Risques naturels en Méditerranée occidentale*. Carcassonne, 16-21 nombre 2009, Carcassonne, Fort, M. et OGE, F.

Beedell, J., Morris, J. et Hess, T. M. (2011). *Mobilising the Contribution of Rural Land Management to Flood Risk Management in Scotland.* Peterborough, Smiths Gore, 39 p.

Boyer, J.-P. (2013). *Évaluation économique de biens et services environnementaux par la méthode du transfert de bénéfices*. Essai de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 102 p.

Biotec (2010). *Étude préalable à la restauration écologique des rivières du bassin versant du Lac du Bourget*. *Plan d'actions 2011-2017.* Lyon, Comité intersyndical pour l'assainissement de Lac du Bourget, 149 p.

Bravard, J.-P., Landon, N., Peiry, J.-L. et Piégay, H. (1997). Principles of engineering geomorphology for managing channel erosion and bedload transport, examples from French rivers. *Geomorphology*, vol. 31, p. 291-311.

Brissette, F. P., Leconte, R., Marche, C. et Rousselle, J. (2003). Historical Evolution of Flooding Damage on a USA/Quebec River Basin. *Journal of the American Water Resources Association*, vol. 39, no° 6, p. 1385-1396.

van der Brugge, R., Rotmans, J. et Loorbach, D. (2005). The transition in Dutch water management. *Regional Environmental Change*, vol. 5, p. 164-176.

Bucher, J., Boos, U., Rösti-Buchs, K. et Wüthrich, H. (2014). *Bâtiments et installations dans l'espace réservé aux eaux – implantation imposée par la destination et intérêt public.* Berne, Office des affaires communales et de l'organisation du territoire et Office des ponts et chausées, 4 p.

Chovanec, A., Schiemer, F., Waidbacher, H. et Spolwind, R. (2002). Rehabilitation of a Heavily Modified River Section of the Danube in Vienna (Austria): Biological Assessment of Landscape Linkages on Different Scales. *International Review of Hydrobiology*, vol. 87, p. 183-195.

Collectif (2006). *Recueil d'expériences du programme Loire Nature 2002-2006*. Orléans, Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, 212 p.

Conseil-exécutif du canton de Berne (2011). *Plan directeur du canton de Berne*. Berne, Canton de Berne, 262 p.

Darby, S. E. et Thorne, C. R. (1999). A river runs through it: morphological and landowner sensitivities along the Upper Missouri River, Montana, USA. *Transactions of the Institute of British Geographers*, vol. 25, n° 1, p. 91-107.

Hey, D. L. et Heltne, P. G. (2013). Thinking like a river: A Riverine National Park for the Upper Mississippi River. *Ecological Engineering*, vol. 68, p. 8-13.

Hooke, J. (2003). River meander behavior and instability: a framework for analysis. *Transactions of the Institute of British Geographers*, vol. 28, n° 2, p. 238-253.

Institution of Civil Engineers (2008). *Flooding: Engineering resilience.* Londre, Institution of Civil Engineers, 16 p.

Institution of Civil Engineers' Presidential Commission (2001). *Learning to live with rivers*. Londre, Institution of Civil Engineers, 84 p.

Klaus, G. (2011a). Bien planifier pour mieux agir. *Environnement.* n° 3-2011, p. 16-19.

Klaus, G. (2011b). Des métamorphoses doublement efficaces. *Environnement.* n° 3-2011, p. 20-23.

Klaus, G. (2011c). Le Hürnbach murmure à nouveau. *Environnement.* n° 3-2011, p. 28-30.

Labourot, N. (2012). *Étude hydro-morphologique des lits fluviaux du bassin de la Sauer (Bas-Rhin) et définition des espaces de mobilité des cours d'eau. Élaboration des scenarii pour la gestion du transport solide et de la dynamique du système alluvial*. Mémoire de fin d'études de diplôme d'Ingénieur, École nationale du génie de l'eau et de l'environnement de Strasbourg, Strasbourg, France, 85 p.

Landon, N., Piégay, H. et Bravard, J.P. (1998). The Drôme river incision (France): from assessment to management. *Landscape and Urban Planning*, vol. 43, p. 119-131.

Ledoux, B. et Larrouy-Castera, X. (2010). *Eau et foncier : Guide juridique et pratique pour les interventions publiques sur terrains privés*. Montpellier, Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Languedoc Roussillon, 203 p.

Lintsen, H. (2002). Two Centuries of Central Water Management in the Netherlands. *Technology and Culture*, vol. 43, no° 3, p. 549-568.

London Borough of Lewisham et Environment Agency (2010). *Ravensbourne River Corridor Improvement Plan*. Londre, London Borough of Lewisham, 31 p.

Magdaleno, F. et Fernández-Yuste, J. A. (2011). Meander dynamics in a changing river corridor. *Geomorphology*, vol. 130, p. 197-207.

Mance, G., Raven, P. J. et Bramley, M. E. (2002). Integrated river basin management in England and Wales : a policy perspective. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, vol. 12, p. 339-346.

Milot, N., Lepage, L., Choquette, A., Lafitte, J., Larivière, V., Larocque, J., Lefebvre, B., Marquet, V. et Veret, A. (2013). *Adaptation aux changements climatiques et gestion intégrée de l'eau par bassin versant au Québec : une analyse sociopolitique des défis et des opportunités.* Montréal, Institut des Sciences de l'environnement – UQÀM, 324 p.

Nijssen, B., O'Donnell, G. M., Hamlet, A. F. et Lettenmaier, D. P. (2001). Hydrologic sensitivity of global rivers to climate change. *Climatic Change*, vol. 50, p. 143-175.

Paccaud, G., Roulier, C. et Hunzinger, L. (2013). *Espace nécessaire aux grands cours d'eau de Suisse*. Yverdon-les-Bains, Service conseil Zones alluviales, 108 p.

Purkey, D. R., Huber-Lee, A., Yates, D. N., Hanemann, M. et Herrod-Julius, S. (2007). Integrating a climate change assessment tool into stakeholder-driven water management decision-making processes in California. *Water Resources Management*, vol. 21, p. 315-329.

Rapp, C. F. et Abbe, T. B. (2003). *A Framework for Delineating Channel Migration Zones*. Lacey, State of Washington, Department of Ecology, 135 p.

République et Canton de Genève (2012). *Schéma de protection, d'aménagement et de gestion des eaux : Outil cantonal de gestion intégrée des eaux par bassin versant*. 2ième édition, Genève, République et Canton de Genève, 28 p.

Richards, K., Brasington, J. et Hughes, F. (2002). Geomorphic dynamics of floodplains: ecological implications and a potential modelling strategy. *Freshwater Biology*, vol. 47, p. 559-579.

Rijke, J., van Herk, S., Zevenbergen, C. et Ashley, R. (2012). Room for the River: delivering integrated river basin management in the Netherlands. *International Journal of River Basin Management*, vol. 10, no°4, p. 369-382.

Roth, D. et Winnubst, M. (2009). Reconstructing the polder: negotiating property rights and 'blue' functions for land. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, vol. 8, no° 1, p. 37-56.

Roy, L., Leconte, R., Brissette, F. P. et Marche, C. (2001). The impact of climate change on seasonal floods of a southern Quebec River Basin. *Hydrological processes*, vol. 15, p. 3167-3179.

Shrubsole, D. (2007). From structures to sustainability: a history of flood management strategies in Canada. *International Journal of Emergency Management*, vol. 4, no°2, p. 183-196.

van Stokkom, H. T. C., Smits, A. J. M. et Leuven, R. S. E. W. (2005). Flood Defense in The Netherlands, *Water International*, vol. 30, no° 1, p. 76-87.

Thiere, G., Stadmark, J. et Weisner, S. E. B. (2011). Nitrogen retention versus methane emission: Environmental benefits and risks of large-scale wetland creation. *Ecological Engineering*, vol. 37, p. 6-15.

United Kingdom. Environment Agency et Department for Environment, Food and Rural Affairs (2011). *Understanding the risks, empowering communities, building resilience: The national flood and coastal erosion risk management strategy for England.* Londre, Environment Agency, 52 p.

United Kingdom. Office of Science and Technology (2004). *Foresight Future Flooding*. Londre, Office of Science and Technology, 59 p.

Verhaar, P. M., Biron, P. M., Ferguson, R. I. et Hoey, T. B. (2010). Numerical modelling of climate change impacts on Saint-Lawrence River tributaries. *Earth Surface Processes and Landforms*, vol. 35, p. 1184-1198.

Vischer, D. L. (2003). *Histoire de la protection contre les crues en Suisse.* Berne, Office fédéral des eaux et de la géologie, 208 p.

Warner, J. et van Buuren, A. (2011). Implementing Room for the River: narratives of success and failure in Kampen, the Netherlands. *International Review of Administrative Sciences*, vol. 77, no° 4, p. 779-801.

Wolsink, M. (2006). River basin approach and integrated water management: Governance pitfalls for the Dutch Space-Water-Adjustment Management Principle. *Geoforum*, vol. 37, p. 473-487.

Zevenbergen, C., Rijke, J., van Herk, S., Ludy, J. et Ashley, R. (2013). Room for the River: International Relevance. *Water Governance*, vol. 02/2013, p. 24-31.

ANNEXE 1 - COURS D'EAU SUISSES CARTOGRAPHIÉS EN 2009 SELON LEUR ÉTAT ÉCOMORPHOLOGIQUE (tiré de Suisse, 2009)