

La notion d'espace de liberté des cours d'eau

Revue de littérature

Valérie Belleau-Arsenault

Michel Robert

Étudiants au baccalauréat en développement social (UQAR)

PRÉSENTÉ

à

Monsieur Steve Plante

Professeur à l'UQAR

et au

Regroupement des organismes de bassins versants du Québec (ROBVQ)

DANS LE CADRE DU COURS

Environnement, écologie et aménagement durable SOC 300200

Université du Québec à Rimouski (UQAR)

Septembre 2014



ALLIANCE DE RECHERCHE UNIVERSITÉS-COMMUNAUTÉS
Défis des Communautés Côtières
www.defisdescommunautescotieres.org



Social Sciences and Humanities
Research Council of Canada

Conseil de recherches en
sciences humaines du Canada

Canada



Regroupement des Organismes
de Bassins Versants du Québec

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	3
1. MÉTHODOLOGIE.....	5
2. MISE EN CONTEXTE.....	6
2.1. Historique.....	6
2.2. Apports de la notion d' « espace de liberté ».....	7
3. CONCEPTS : DIFFÉRENTES PERSPECTIVES.....	8
3.1. Pays-Bas.....	9
3.2 Suisse.....	10
3.3 France.....	11
3.4 Québec.....	12
4. APPLICATION.....	14
4.1 Détermination de l'espace de liberté.....	14
4.2 Implications.....	14
5. AVANTAGES-INCONVÉNIENTS.....	15
5.1 Coûts/inconvénients.....	15
5.2 Avantages/bénéfices.....	16
CONCLUSION.....	17
BIBLIOGRAPHIE COMMENTÉE.....	20

INTRODUCTION

Les cours d'eau et les zones terrestres adjacentes sont des lieux, depuis longtemps, qui ont subi de nombreuses transformations humaines. Ils représentent en effet des lieux privilégiés pour le développement tant résidentiel, commercial et industriel que pour les loisirs, la détente et l'observation de la nature. Ainsi, pour des raisons de sécurité, de mobilité, de confort et d'esthétisme, les paysages de ces zones sont souvent affectés. Les infrastructures viennent non seulement modifier la vie de l'humain, mais transforment également les cours d'eau et leur dynamique. Chacun d'eux possède en effet ses propres caractéristiques et les changements de son littoral peuvent affecter sa biodiversité, le transport des sédiments, son trajet ainsi que la qualité, le débit et le niveau de l'eau.

Ainsi, pour mieux comprendre et contrôler les impacts des transformations apportées aux cours d'eau, la notion de « bande riveraine » a été largement utilisée au cours des dernières décennies. Or, cette notion amène un renforcement des limites du lit de la rivière. L'utilisation de la notion de « bande riveraine » favorise une conception statique des cours d'eau, laissant de côté l'aspect dynamique de leur lit (horizontalement et verticalement) et encourageant le renforcement de ses berges. Les inondations ou les changements de tracé sont alors perçus comme étant non adéquats, alors que ces phénomènes font partie de la dynamique des cours d'eau depuis toujours. Au contraire, il semble que l'intégration de cette dynamique changeante des cours d'eau contribue à favoriser leur pérennité. Face aux changements climatiques et aux nouvelles découvertes scientifiques relatives à l'importance de l'apport de ces phénomènes, plusieurs scientifiques (Biron, 2013a; Malavoi et Bravard, 2010; Paccaud & Roulier, 2013; Snijders & Al.) recommandent d'autant plus fortement d'en tenir compte. En ce sens, ils sont de plus en plus nombreux à proposer d'utiliser des concepts autres que celui de « bande riveraine », permettant de tenir compte des changements liés au lit des rivières. Plusieurs termes sont apparus, tels que celui d'« espace de liberté », d'« espace de mobilité » et d'« espace d'inondabilité » ainsi que plusieurs autres termes anglophones. Les définitions de chacun de ces termes peuvent différer, selon les auteurs, mais elles font toute référence à la zone (ou corridor) où il est préférable de minimiser les infrastructures humaines près des cours d'eau. La différence réside parfois dans l'objectif d'exempter une zone destinée aux transformations anthropiques. Certains auteurs (Biron, 2013a; Choné, 2013) visent, par exemple, à préserver la santé des cours d'eau, alors que

d'autres (Guillou, 2012) visent à assurer la sécurité des personnes vivant ou ayant des activités près des cours d'eau. Dans ce second cas, les auteurs proposeront des changements souvent moins profonds. Dans ce contexte, le Regroupement des Organismes de Bassins Versants du Québec (ROBVQ) a proposé de réaliser une revue de littérature concernant ces notions, afin de faire la lumière sur les connaissances liées à ce sujet. La demande du milieu était de définir ces concepts, de les distinguer les uns des autres et d'établir les nuances nécessaires. C'est plus précisément la notion « d'espace de liberté » qui sera utilisée dans ce travail, qui semble être le terme le plus utilisé dans la littérature scientifique francophone. La connaissance sur le sujet n'est toutefois pas exhaustive et cette revue de littérature permettra de mettre en lumière certains avantages et inconvénients liés à l'utilisation de ce concept.

Deux étudiants de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR) en développement social ont reçu le mandat de réaliser ce travail, dans le cadre du cours « Environnement, écologie et aménagement durable », offert par Monsieur Steve Plante. Ce rapport est destiné aux OBV et aux partenaires de l'Alliance pour la Recherche Universités-Communautés – Défis des communautés côtières (ARUC-DCC), afin de mieux les outiller au moment d'utiliser les concepts d'espace de liberté et de faciliter d'autres recherches sur le sujet.

On pourra retrouver dans les pages qui suivent la méthodologie utilisée pour réaliser cette recherche, ainsi qu'un historique du concept d'espace de liberté et une description de son apparition qui permet de comprendre l'origine du concept. Par la suite, nous avons tenté de définir ce concept et son utilisation dans différents pays. Puis, une courte description des applications du concept « d'espace de liberté » et « d'espace de mobilité » a été effectuée pour faire ressortir quelques conséquences sociales, économiques et environnementales liées à l'application de ces notions. En terminant, quelques avantages et inconvénients ont été définis. Ce travail est complété par une bibliographie commentée des textes les plus utilisés lors de cette recherche.

1. MÉTHODOLOGIE

C'est avec l'idée de mieux connaître la notion d'« espace de liberté » et les termes similaires que nous avons effectué notre revue de littérature. Celle-ci est compilée dans un fichier Endnote et peut être consultée par tous ceux qui sont intéressés à approfondir leurs connaissances sur le sujet. Dans ce document, nous avons classé les informations retenues de cette revue de littérature pour faciliter la compréhension de ce concept.

De nombreux articles abordent les principes proposés par l'espace de liberté sans pour autant le nommer. Nous nous sommes inspirés de certaines de ces recherches, basées sur la renaturalisation des cours d'eau, mais nous avons priorisé celles qui utilisaient le terme « espace de liberté », ou un synonyme :

« Le nom donné à cette approche varie d'un pays à l'autre, par exemple en anglais « free space for rivers », « erodible corridor », « topographic erodible corridor concept », « fluvial territory », « room for the river », « channel migration zones », ou « living with floods » (p. ex. Baptist et al., 2004; Piégay et al., 2005; Ollero, 2010). Dans ce projet, l'appellation choisie est « espace de liberté », un terme qui a vu le jour en France et qui était surtout lié à la mobilité des chenaux dans des systèmes fluviaux dynamiques tels que dans le bassin versant du Rhône » (Biron & Al., 2013a : 5).

En partant de ce constat, nous avons consulté plusieurs sites internet en utilisant plusieurs mots clés. Au total, quatorze banques de données ont été consultées : SAGE, Journal on line, Science direct, Wiley online library, Spinger link, Web of science, CNRS revue de presse scientifique, Scopus, Google scholar, Wildlife and ecology study, Cairn info, Francis, Erudit et Percée. Les mots clés choisis sont autant des termes en français qu'en anglais puisque plusieurs sites sont anglophones. Voici quelques exemples des mots-clés utilisés : « free space for river », « erodible corridor », « room for the river », « espace de liberté », « rivière », « channel migration zones », « espace de mobilité », « espace d'inondabilité », etc. Lors de cette recherche nous avons enregistré les textes et leur bibliographie dans un fichier Endnote disponible pour consultation. La notion d'inondabilité a été abandonnée puisque peu de textes ont été trouvés. Comme nous avons un délai d'une semaine pour effectuer cette recherche, nous nous sommes concentrés sur le concept d'« espace de liberté » et d'« espace de mobilité ».

2. MISE EN CONTEXTE

2.1. Historique

Depuis l'époque gallo-romaine, les rivières sont transformées par la main de l'Homme, mais c'est au Moyen Âge que débute l'aménagement systématique des rivières avec la construction des moulins hydrauliques. Dans les années 70, une première prise de conscience des effets néfastes des barrages hydrauliques sur l'environnement permet la mise en place de la loi de juillet 1976 en France qui « impose une étude d'impact pour tout projet de coût supérieur à 6 millions de francs » (Malavoi & Bravard, 2010 : 216). Par la suite, dans les années 80, l'information sur l'environnement se diffuse et le CEMAGREF¹ publie en 1982 une étude d'impact des aménagements de cours d'eau. C'est à cette époque que commencent à être utilisés des concepts tels que le « système dynamique complexe » et l'« équilibre dynamique » pour mieux comprendre le phénomène des rivières. Le PIREN² définit le concept d'hydrosystème fluvial en quatre dimensions : longitudinale, transversale, verticale et temporelle.

C'est en 1981 que le concept d'espace de liberté³ est introduit lors du colloque « Écologie et aménagement de la Loire » par le naturaliste Ch. Guinard (Malavoi & Bravard, 2010 : 218). En 1984, le schéma d'aménagement de l'Allier « recommande d'arrêter les extractions de granulats en lit mineur, de laisser l'érosion des berges sauf menaces directes, et enfin de « travailler avec modestie » » (Malavoi & Bravard, 2010 : 218). Ce schéma recommande également que « “ l'érosion des berges soit déclarée d'utilité publique ” pour amener une réponse à la forte incision du lit » (FCEN, 2010 : 3).

Dans les années 90, les politiques publiques françaises accordent davantage d'importance à la gestion des rivières et les considèrent comme des entités vivantes (ou mobiles). En 1992, une nouvelle loi sur l'eau est votée. Elle « patrimonialise » les rivières et met en place les schémas directeurs d'aménagements et de gestion des eaux (SDAGE), qui « recommandent l'arrêt des extractions de granulats et la gestion longitudinale des flux de sédiments, pour garantir l'équilibre à long terme du profil en long de la rivière » (Malavoi & Bravard, 2010, 218). Le SDAGE Rhône-Méditerranée-Corse « définit l'espace de liberté (devenu depuis le plus politiquement correct « espace de mobilité »), comme l'« espace du lit majeur à l'intérieur duquel le ou les

¹ En 2012, le Cemagref est devenu Irstea

² PIREN : Programme interdisciplinaire de recherche sur l'environnement. Il existe un PIREN à chacune des régions suivant : Rhone, Garonne, Ried ello-rhenan, Seine (Malavoi & Bravard, 2010 : 215).

chenaux fluviaux assurent des translations latérales pour permettre une mobilisation des sédiments ainsi que le fonctionnement optimum des écosystèmes aquatiques et terrestres » (Malavoi & Bravard, 2010 : 219).

2.2. Apports de la notion d' « espace de liberté »

En 2000, la Directive Cadre sur l'Eau en France établit que « le bon fonctionnement écologique des cours d'eau et de leur corridor passe par la préservation des processus géodynamiques naturels et des caractéristiques géomorphologiques qui en résultent » (Malavoi & Bravard, 2010 : 219). La restauration des rivières se fait alors prioritairement « en fonction des états antérieurs à déterminer (état de référence) ou en fonction d'un état nouveau dont les caractéristiques [qui] sont à définir » (Malavoi & Bravard, 2010 : 219).

Plus spécifiquement au Québec, les transformations accrues des cours d'eau par l'humain (plus de constructions, urbanisation, utilisation maximale des territoires) et les changements climatiques amènent une nouvelle prise de conscience en matière d'aménagement et de développement. La tendance des trente dernières années dans la gestion des cours d'eau a été de miser sur l'implantation de bandes riveraines et sur des approches systématiques de stabilisation de berges privilégiant l'usage de techniques les plus naturelles possibles. Cette approche est de plus en plus considérée comme insuffisante, particulièrement en regard des risques accrus liés aux changements climatiques (Biron & Al, 2013a).

« Une gestion durable et intégrée des cours d'eau comporte plusieurs enjeux liés à la quantité et à la qualité de l'eau, à la prévention des risques fluviaux pour l'environnement bâti et les infrastructures, à la perte possible de terres agricoles et forestières provenant de l'érosion des berges, à la conservation de la biodiversité dans les cours d'eau et dans la zone riveraine et enfin à l'utilisation de la ressource à des fins récréatives et récréotouristiques » (Biron & Al, 2013 :2).

Les méthodes d'entretien des rivières artificielles comme l'endiguement causent de nombreux impacts tels que

« la contraction des zones inondables, l'accélération des ondes de crue, l'incision des lits et l'enfoncement corrélatif des niveaux piézométriques, l'augmentation de l'aléa inondation en aval des zones aménagées et/ou incisées, la stabilisation des formes fluviales, la pollution des eaux, le non renouvellement et donc le vieillissement des successions écologiques, l'altération de la biodiversité, etc. » (Schmidt & Al., 2013 : 87).

On constate que « les milieux fluviaux sont parmi les écosystèmes les plus dégradés au monde, notamment dans les pays industrialisés et/ou fortement peuplés » (Schmidt & Al., 2013 : 87). La dynamique sédimentaire des rivières est ainsi essentielle pour leur équilibre. Dans ce contexte, il semble que parfois l'érosion des berges permet alors de se recharger de sédiments, limitant le déficit du lit de la rivière.

« De manière très simplifiée, le principe de la dynamique fluviale peut donc être représenté comme l'oscillation permanente de l'aiguille d'une balance dont l'un des plateaux serait rempli de sédiments grossiers (variable Qs), et l'autre d'eau (variable Q). Les quantités respectives et les rapports de ces deux éléments étant extrêmement fluctuants (à l'échelle de la journée, de l'année, du millier d'années), il s'ensuit un ajustement permanent de la morphologie du cours d'eau, autour de conditions moyennes, par le biais des processus d'érosion-dépôt. Aux oscillations de faible ampleur et de courte durée correspondent des ajustements mineurs à l'échelle des formes du lit (microformes du lit, largeur et profondeur du chenal, dimensions des méandres par exemple). Aux oscillations majeures, de longue durée, correspondent des ajustements qui affectent en profondeur la morphologie et les processus à l'échelle de tronçons parfois très étendus (trace en plan ou style fluvial, pente)» (Malavoie et Bravard, 2010 : 12)

Le concept d'espace de liberté s'inscrit dans la réflexion sur l'endiguement qui empêche les rivières de « respirer » (Frossard & al., 1998). Les Assises nationales de l'eau de 1991 (Snijders & al., 2006), soulignent d'ailleurs :

« [l']importance de ne pas viser systématiquement le bon état, mais plutôt un bon fonctionnement. Ce dernier est souvent acquis en restaurant la continuité et la mobilité longitudinale des flux ainsi que la mobilité latérale du chenal (migration latérale, capacité de défluviation, etc.). C'est la capacité du système à s'autoréguler, c'est-à-dire à connaître la réversibilité des processus et des paysages en réponse à des variables exogènes » (Schmidt & Al., 2013 : 89).

3. CONCEPTS : DIFFÉRENTES PERSPECTIVES

S'il existe un consensus sur l'importance de renaturaliser les zones riveraines des cours d'eau, les termes utilisés et les définitions précises sont sujets à débats. Par exemple, certains auteurs utilisent les termes « espace de liberté » et « espace de mobilité » comme des synonymes, alors que d'autres les distinguent clairement. Certains préfèrent encore l'utilisation du terme « espace de divagation ». On observe également certaines divergences concernant les objectifs de la mise en place d'un espace naturel en bordure de cours d'eau. En effet, si la majorité des chercheurs proposent de diminuer les infrastructures humaines près des rivières dans le but d'assurer la dynamique des cours d'eau, un auteur québécois proposait la mise en place d'un « espace de mobilité » dans le but précis de diminuer l'érosion des berges (Guillou, 2012).

Les définitions et orientations des actions sont souvent similaires dans chaque pays. Nous avons ainsi choisi de préciser les termes et leurs implications selon la provenance des chercheurs. En ce sens, nous approfondissons ici les concepts utilisés et les programmes mis en place dans trois (3) pays qui, semble-t-il, ont particulièrement approfondi la question, soit les Pays-Bas, la Suisse, et la France. Nous présenterons également l'état de la recherche au Québec, qui s'avère plus récente. Ces exemples ne sont toutefois pas exclusifs puisqu'il existe des projets dans bien d'autres pays, comme aux États-Unis, en Australie et en Chine.

3.1. Pays-Bas

Aux Pays-Bas, les inondations et la hausse du niveau de l'eau des rivières ont été la source de grandes inquiétudes et de nombreux débats au cours des années 1990. Suite à plusieurs démarches, initiées en 1996, le gouvernement a finalement approuvé un programme appelé Room for the River, qui inclut un budget de plus de 2 milliards de dollars (Room for the river programme, 2014). Aux Pays-Bas, le terme « room for the river » semble être le plus associé à celui d'« espace de liberté ». Il fait en effet référence aux mêmes principes, valeurs et démarches (Biron, 2013a).

Ce programme vise trois objectifs, soit que les mesures prises permettent (1) de faire cesser les inondations sur les affluents du Rhin d'ici à 2015; (2) d'améliorer la qualité globale de la rivière; et (3) de rendre disponible en permanence l'espace que les rivières pourraient avoir besoin au cours des prochaines décennies, en tenant compte des changements climatiques (Room for the river programme, 2014).

Le gouvernement national hollandais ainsi que les autorités locales ont été très actifs afin de sensibiliser la population aux enjeux liés à ce programme. Il est question de sécurité de la population et de protection des infrastructures ainsi que de la protection des écosystèmes. De nombreux acteurs ont œuvré pour déterminer les stratégies à adopter et le développement ou non de certains secteurs des cours d'eau. La mise en application s'est surtout réalisée par des efforts de conservation, mais également par un changement de vocation de certains territoires. Certaines zones résidentielles deviennent publiques. De nombreux conflits ont émergé, faisant obstacles au déroulement des projets. Au début, les pôles d'opposition ont été la sécurité et le développement spatial : vaut-il mieux développer une zone pour en bénéficier ou l'évacuer par principe de précaution ? Avec le temps, le débat s'est déplacé pour tenter de déterminer quels intérêts

devaient primer : ceux de la population de tout le pays (qualité des réseaux hydriques) ou ceux des locaux impliqués par les changements nécessaires à l'application d'un « espace de liberté ». ?

Malgré ces obstacles, il est généralement admis, non sans nuances, que ce programme est un succès. Le simple fait d'avoir introduit le débat et de favoriser une transition dans la gestion de l'eau est perçu comme étant favorable. La gestion des conflits entre les décideurs et les ingénieurs d'une part, et les acteurs locaux d'autre part, demeure un aspect sujet à amélioration (Warner & Van Buuren, 2011).

3.2 Suisse

En Suisse, une étude des cartes topographiques a démontré que la surface des zones alluviales a diminué de 90% depuis 1850 (Nedelcu & al., 2007 : 2). À partir de ce constat, plusieurs mesures ont été prises grâce à la loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau en 1991, telles que :

- « des mesures préventives, telles que le maintien de la capacité d'écoulement et de l'efficacité des ouvrages de protection existants (entretien de la ripisylve, entretien des berges, gestion des matériaux charriés, reboisement des rives, faucardage du fond des lits, vidange des dépotoirs, etc.);
- des mesures d'aménagement du territoire (délimitation d'espaces libres inondables en cas d'événements extrêmes, de l'espace de divagation du cours d'eau, de zones de dangers, etc., au travers de plans directeurs et d'affectation) ;
- des mesures structurelles combinées et limitées, car, techniquement, elles se sont avérées parfois peu efficaces et parce que la protection absolue n'existe pas ;
- des mesures de réhabilitation de la dynamique fluviale et alluviale au travers d'actions sur le débit et sur le charriage (débits de restitutions, relâches de crues, interdiction de prélèvement de granulats) et sur l'espace disponible (rétablissement d'un lit de divagation) » (Nedelcu & al., 2007 : 2).

Le concept d' « espace de liberté » y est peu utilisé au profit d'autres notions. L'« espace de revitalisation » permet de connaître le corridor naturel nécessaire à une rivière (minimum et maximum) pour y maintenir sa biodiversité. Les analyses permettant d'évaluer cet « espace de revitalisation » permettent également d'obtenir une subvention fédérale qui assure sa mise en place. Pourtant, cette notion reste encore ambiguë et ne permet pas de connaître l'ensemble des besoins d'une rivière (Paccaud et Roulier, 2013 : 7). Une autre proposition pour compléter est de tenter de connaître les fonctions d'un cours d'eau pour faire une courbe de satisfaction et y attribuer une note. Cette démarche permettrait de connaître les rivières les plus à risque et d'agir sur les besoins les plus urgents.

« Elle permet de définir un espace minimum, optimum et maximum pour un moyen ou un grand cours d'eau. Par la suite, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) pourrait utiliser le résultat de l'évaluation pour définir le % de subvention fédérale » (Paccaud & Roulier, 2013 : 8).

L'utilisation du terme « bande riveraine » détermine un espace supplémentaire pour « permettre la formation de méandres » (Paccaud & Roulier, 2013 : 10). Le concept de bande de divagation est aussi utilisé :

« Celle-ci vise à la formation de méandres et de bras latéraux ainsi qu'à tolérer une érosion modérée des rives de manière à ce que le tracé s'intègre le plus naturellement possible dans le paysage ». Mais la principale nouveauté réside dans le fait qu'on tient compte du statut de protection du cours d'eau pour définir son espace » (Paccaud & Roulier, 2013 : 11).

Un autre concept utilisé en Suisse est celui d'« espace de mobilité » qui semble plus populaire que la notion d'« espace de liberté » :

« L'espace de mobilité est l'espace compris entre deux stabilisations de berge. Il désigne l'ensemble de la surface qui est atteinte ou qui peut être atteinte par le déplacement latéral du cours d'eau » (Paccaud et Roulier, 2013 : 48).

L'« espace à disposition » du cours d'eau est une expression souvent utilisée en Suisse, qui consiste en « l'espace nécessaire au cours d'eau [qui] sert à protéger le cours d'eau et à permettre une revitalisation future » (Paccaud & Roulier, 2013 : 104).

3.3 France

Les chercheurs français sont parmi les premiers à avoir utilisé la notion d'« espace de liberté », la développant dès les années 1980. La plupart semble utiliser les notions d'« espace de liberté » et d'« espace de mobilité » des cours d'eau comme synonymes ou comme des notions signifiant sensiblement la même chose, sans les définir distinctement (Malavoi et Bravard, 2010). La définition française que nous retiendrons pour l'espace de liberté ou de mobilité est celle donnée dans le SDAGE Rhône-Méditerranée-Corse, soit : « espace du lit majeur à l'intérieur duquel le ou les chenaux fluviaux assurent des translations latérales pour permettre une mobilisation des sédiments ainsi que le fonctionnement optimum des écosystèmes aquatiques et terrestres » (Snijders & al., 2006 : 3).

L'apparition hâtive de cette notion a amené plusieurs phases de développement de son application:

« Dans un premier temps, la définition de l'espace de mobilité fonctionnel a été réalisée, associée à un inventaire des enjeux territoriaux. Puis, une importante phase de concertation a été mise en place avec les élus locaux et les riverains pour permettre de définir un espace de mobilité "admissible". Cette prise en compte des enjeux locaux a permis de mieux appréhender la troisième phase correspondant à la réalisation des travaux sur certains secteurs. Enfin, s'inspirant de la servitude

prévue par l'article 48 de la loi du 30 juillet 2003, une politique d'acquisition foncière a été mise en œuvre, avec des contraintes liées au coût du foncier dans ce secteur de cultures irriguées » (FCEN, 2010 : 6).

Ainsi, par exemple, un processus visant à appliquer la notion d'« espace de liberté » a été entamé dans le bassin de la Loire au cours des années 1990. Mis de l'avant par quelques associations régionales, le programme vise à « comprendre les enjeux environnementaux et humains autour de l'application de ce concept dans le bassin de la Loire et au-delà » (FCEN, 2010 : 4). Certains projets associés à ce processus ont vu le jour, alors que le projet consistait à recueillir des données et à initier un dialogue dans le but d'identifier des pistes d'action pour mettre en place l'espace de liberté et des outils de documentation, d'information et de sensibilisation (FCEN, 2010).

L'espace de liberté apparaît davantage comme une notion complexe qui exige du temps, de l'argent et de l'énergie pour sa mise en application. Pour être délimité, il doit non seulement être examiné d'un point de vue des facteurs de propriétés et des usages (politique), mais également en fonction des facteurs géomorphologiques (physique). Des approches méthodologiques ont été développées pour leur délimitation ou différents types de catégorisation de l'« espace de liberté » ou de « mobilité » ont été proposés. Par exemple, Malavoi propose trois types d'espace de mobilité, soit l'espace de mobilité maximal (1), fonctionnel (2), et minimal (3). Les décisions politiques seront réalisées en fonction du deuxième type (qui tient compte des infrastructures humaines) et du troisième type (qui se réfère aux besoins de base immédiats des cours d'eau) (Malavoi et Bravard, 2010).

3.4 Québec

Comparativement à plusieurs autres pays, les projets concernant la notion d'espace de liberté des cours d'eau sont assez peu avancés au Québec, où seulement quelques recherches ont été répertoriées. Les termes ne semblent pas encore faire l'objet d'unanimité. Certains parlent d'« espace de mobilité » (Guillou, 2012; Choné, 2013) ou encore de « corridors fluviaux » (Demers & Buffin-Bélanger, 2011), alors que d'autres adoptent la notion d'« espace de liberté » (Biron & Al, 2013a). Les recherches québécoises les plus avancées semblent toutefois favoriser ce dernier concept. En ce sens, Biron présente l'« espace de liberté » comme la somme de

- l'« espace de mobilité » : espace associé aux changements latéraux des cours d'eau à court terme (50 ans);
- et de l'« espace d'inondabilité » : espace à risque d'inondations suite à une hausse du niveau de l'eau (Biron & Al., 2013a : 6).

Dans ce dernier projet de recherche, les chercheurs ont tenté, en tenant compte des changements climatiques, de délimiter des zones inondables et d'érosion dans trois rivières québécoises (de la Roche, Yamaska Sud-Est et Matane). Ces travaux leur ont permis de définir l'« espace de liberté » nécessaire aux cours d'eau et de réaliser une analyse des bénéfices réels et de la rentabilité financière d'une telle approche. Cette recherche conclut que

« [l']espace de liberté est [...] un moyen efficace d'adaptation qui assure une meilleure résilience des cours d'eau dans le futur. De plus, l'analyse avantages-coûts révèle que des bénéfices importants pour la société découleront d'une gestion basée sur l'espace de liberté plutôt que sur des interventions répétées de stabilisation de cours d'eau » (Biron & Al, 2013a : 111).

Une typologie associée à l'« espace de liberté » vient d'être proposée, à l'image de celle proposée en France par Malavoi. Elle inclut trois types d'« espace de liberté », représentés par les symboles Lmin, Lfunc et Lrare. Le premier (Lmin) représente l'espace le plus rapproché de la rivière, où les infrastructures humaines sont les plus à risques et où les écosystèmes sont les plus précieux pour l'équilibre de la rivière. Le second (Lfunc) est associé aux définitions classiques de la notion, c'est-à-dire le corridor nécessaire pour que les processus fluviaux soient fonctionnels et permettent de préserver l'intégrité du cours d'eau. Le dernier type d'espace de liberté (Lrare) correspond aux zones pouvant être affectées par des événements extrêmes.

Quelques projets de détermination de l'espace de liberté existent au Québec, mais il semble qu'ils soient rares. En raison de la faible reconnaissance de cette notion par les instances gouvernementales, aucune réglementation visant son application n'a été répertoriée. Au contraire, les normes existantes sont liées à l'entretien des berges et à la prévention de leur érosion plutôt qu'à libérer ces espaces :

« Au Québec, cette vision que les rivières doivent être entretenues pour maintenir un écoulement maximal est profondément ancrée. [...] L'article 104 de la Loi sur les compétences municipales donne par ailleurs aux Municipalités Régionales de Comtés la possibilité d'établir des règlements relatifs à l'écoulement des cours d'eau, et l'article 105 stipule que "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" » (Choné, 2013 : 36).

4. APPLICATION

4.1 Détermination de l'espace de liberté

Selon la revue de littérature, il existe peu de projets d'application de l'« espace de liberté » au Québec et aucun ne serait très avancé (Biron, 2013a; Choné, 2013; Guillou, 2012). Une des recherches les plus avancées en termes de détermination physique de l'espace à renaturaliser semble être celle de Biron et de ses collaborateurs (Biron & al., 2013a). Celle-ci indique notamment que

« [l]a cartographie de l'espace de liberté des cours d'eau est obtenue par la fusion des espaces de mobilité et d'inondabilité [...]. Cette fusion est une synthèse d'éléments de différentes natures (érosion, inondation, milieux humides), de différentes temporalités, et également d'intérêts différents (risque pour l'occupation humaine, rôle écologique, etc.). Une telle fusion ne peut se faire sans une série de choix qui relèvent des gestionnaires du territoire (municipalités, MRC) et des organismes façonnant les législations (ministères), car aux espaces de liberté définis s'ajoutent des codes normatifs orientant les activités permises.

Dans ce sens, il importe de souligner que les cartographies des espaces d'inondabilité et de mobilité proviennent d'une méthodologie basée sur la quantification et la qualification des processus naturels opérant dans le corridor fluvial. La méthodologie comporte donc une série de décisions basées sur les connaissances actuelles en hydrogéomorphologie. La cartographie de l'espace de liberté, de son côté, provient d'une volonté d'identifier l'espace nécessaire au cours d'eau pour assurer une série de services écologiques et de sécurité publique tout minimisant les pertes économiques. Il est suggéré ici que la fusion des espaces d'inondabilité et de mobilité permette la cartographie d'un espace de liberté rencontrant ces critères » (Biron & al., 2013a : 37).

4.2 Implications

Une étude du programme Room for the rivers, aux Pays-Bas, démontre que les projets d'application des espaces de liberté des cours d'eau requièrent un travail soutenu et à grande échelle. La concertation et la sensibilisation du milieu sont nécessaires sur le long terme pour arriver à des résultats concluants. Les transitions sont complexes et doivent intervenir sur le plan structurel (aspects physiques, légaux et économiques), culturel (aspects cognitifs, discursifs, normatifs et idéologiques) et pratique (routines, habitudes, procédures et protocoles). Pour ce faire, les changements les plus efficaces sont réalisés à travers plusieurs interventions en parallèle (programmes, projets, lois, recherche, etc.). Il importe que les différents paliers de gouvernement et les partenaires de terrain soient cohérents par rapport à l'approche utilisée. Le travail vers un objectif commun et sa communication à la population de manière cohérente permettront de réaliser les changements nécessaires. Le développement d'outils de sensibilisation vulgarisés et

variés peut s'avérer utile pour obtenir la collaboration de l'ensemble des acteurs de la société (Van Herk & Al., 2013).

L'acceptation sociale et la sensibilisation des différents acteurs concernés semblent être au cœur des enjeux particulièrement importants dans l'application de la notion d'espace de liberté. Ainsi, en France, afin d'obtenir la collaboration des propriétaires et des usagers dans le cadre d'un projet, les intervenants ont favorisé autant les procédures formelles que les approches souples et informelles.

« Le recours à l'achat à l'amiable ou à des accords quant à l'utilisation de l'espace, plutôt qu'à des procédures d'expropriation, présente l'intérêt de limiter les crispations et les conflits. Un second point d'importance est que l'achat de foncier n'est pas la priorité (voire même préférerait être évité); lorsqu'il a lieu, des conventionnements ou contractualisations complémentaires sont recherchées pour garantir la permanence d'usages » (Bonfond & Fournier, 2013 : 13).

Il n'y a aucune manière unique de mettre en application l'espace de liberté d'un cours d'eau. Les choix qui en découlent dépendent de plusieurs enjeux (priorités des décideurs publics, du type d'usage des territoires, des conflits potentiels, etc.). Ainsi, les intervenants souhaitant appliquer la notion d'espace de liberté ont souvent préféré la négociation à la contrainte (approches législatives), sans toutefois exclure cette dernière approche.

Aussi, la plupart des recherches recensées présentent cette notion comme une balise pour éviter un développement qui ne s'est pas encore réalisé ou pour favoriser un retrait progressif des littoraux, plutôt que de chercher à supprimer immédiatement et totalement les infrastructures et interventions humaines situées dans l'espace de liberté (Bonfond & Fournier, 2013) (Biron & Al., 2013b).

5. AVANTAGES-INCONVÉNIENTS

5.1 Coûts/inconvénients

L'utilisation de la notion d'« espace de liberté », bien qu'elle révèle de nombreux avantages, semblent présenter plusieurs inconvénients. Choné (2013) a ainsi mis en évidence deux limites à renaturaliser les cours d'eau et leur corridor.

« D'une part, les conséquences sociales et économiques d'une libre érosion des berges doivent être prises en compte. Sur certains territoires intensément anthropisés, en particulier les zones urbaines, il n'est en effet pas envisageable de permettre l'érosion des berges car cela obligerait à déplacer un trop grand nombre de bâtiments ou autres structures. D'autre part, certains cours d'eau possèdent une très faible énergie, donc un faible pouvoir d'érosion. Si ces cours d'eau sont perturbés par un redressement ou une modification quelconque de leur morphologie, ils peuvent ne pas revenir à leur état naturel » (Choné, 2013 : 37).

De même, la recherche de Biron (2013a) a permis d'identifier quatre inconvénients possibles concernant l'application de la notion d'espace de liberté. Ceux-ci sont liés à :

1. l'expropriation de bâtiments et autres infrastructures, pouvant entraîner des coûts économiques (déménagement, compensation, etc.) et sociaux (conflits, opposition, etc.);
2. la perte du droit de construction sur des terrains à vocation résidentielle, commerciale ou industrielle, risquant de faire diminuer la valeur des terrains et la perte de taxes;
3. la perte de droit de culture qui entraînerait de potentielles pertes économiques pour les agriculteurs, ou des coûts liés aux compensations financières et au rachat des zones devenues non-cultivables;
4. l'aménagement des cours d'eau afin de renaturaliser les rives, en retirant les protections et les infrastructures ainsi qu'en végétalisant les zones identifiées.

5.2 Avantages/bénéfices

Les avantages de l'application de la notion d'espace de liberté sont nombreux et plusieurs recherches en font état, tant du point de vue économique qu'environnemental. À ce sujet, Biron et ses collaborateurs (2013a) ont fait ressortir quatre types d'avantages, soit :

1. La réduction des coûts de protection des berges : la naturalisation des cours d'eau permettrait d'éviter les coûts liés à la stabilisation des berges et leur entretien;
2. La réduction des dommages liés aux inondations : la limitation des infrastructures en zones inondables permettrait d'éviter des coûts importants (nettoyage, reconstruction, perte agricoles - économie liée aux assurances dommages) :

« le coût des inondations majeures aux États-Unis se chiffrait en 2004 à 14 milliards de dollars américains. En comparaison, les dépenses annuelles en restauration de cours d'eau aux États-Unis en 2004 ne se chiffraient qu'à environ 1 milliard de dollars » (Biron & Al, 2013a : 9).

3. La préservation des milieux humides, favorisant les services écosystémiques : la protection de ces zones permettrait d'améliorer et d'augmenter les services offerts par les cours d'eau, comme la réduction des crues et des étiages, la filtration des sédiments et la protection de la biodiversité. De plus, la diminution de la protection des berges et des interventions d'urgence pourraient favoriser les inondations, qui offrent de nombreux services écologiques. Ces phénomènes contribuent en effet notamment

« à la recharge des aquifères alluviaux, à la fertilisation de la plaine alluviale, à la connectivité entre les milieux humides et le cours d'eau et à la formation d'habitats de reproduction, notamment par la création de zones d'écoulement lent » (Biron & Al., 2013a : 6).

De plus, une recherche américaine portant sur les efforts de restauration des rivières (Bernhardt & al., 2005) a démontré que l'espace de liberté pouvait permettre de réaliser de nombreuses économies grâce aux services écosystémiques. Celle-ci a en effet estimé

« les coûts des interventions de restauration des cours d'eau aux États-Unis à plus de 1 milliard de dollars. Sur les 14 types d'interventions répertoriés dans cette étude, les 3 plus importantes dépenses, sensiblement équivalentes, sont l'amélioration de la qualité de l'eau, la revégétalisation des berges et l'amélioration de l'habitat du poisson. Il s'agit là de trois actions qui peuvent être partiellement ou totalement remplacées par l'implémentation d'un corridor de mobilité » (Choné, 2013 : 35).

4. La formation d'une bande riveraine tampon : cette bande favoriserait l'amélioration de la qualité de l'eau, la filtration des sédiments, la régulation de la température de l'eau et la protection de la biodiversité. Elle favorise également la création d'un espace aux paysages attrayants, permettant la tenue de certaines activités de loisirs et de détente (Biron, 2013).

CONCLUSION

Cette brève revue de littérature de la notion d'« espace de liberté » et de ses dérivés permet de mettre en évidence que ceux-ci sont en émergence. Malgré le fait que le terme soit apparu dans les années 1980, il existe peu de consensus quant à leur définition ou à leur application. Ce travail a ainsi permis de faire une mise en commun des contributions de plusieurs chercheurs, plutôt qu'une description de ces concepts. En effet, étant donné qu'il n'existe aucune conceptualisation consensuelle, ce travail a permis de présenter une idée en émergence et ses applications, davantage qu'une notion précise.

Une majorité de chercheurs semblent s'accorder sur trois raisons qui motivent l'apparition de ces notions. Tout d'abord, les recherches mettent en lumière la destruction des écosystèmes liés aux cours d'eau par les infrastructures artificielles et démontrent l'intérêt de libérer leur corridor des interventions humaines pour améliorer leur bon fonctionnement. La qualité de l'eau et la biodiversité risquent d'être affectées par les changements climatiques en raison de la hausse des températures, de la prolifération des cyanobactéries et de l'assèchement de certaines portions de

rivières, notamment. Ensuite, le coût de ces infrastructures limitant le lit des cours d'eau (murs de protection, enrochement, etc.) se chiffre d'ailleurs en milliards de dollars, ajoutant les impacts économiques aux impacts environnementaux. Ajoutons à cela les risques sociaux liés aux changements du climat. Les débits liquides devraient être globalement plus rapides, entraînant ainsi davantage d'inondations, d'érosion des berges et de déplacement du lit des cours d'eau. La sécurité des propriétaires riverains et des utilisateurs des infrastructures publiques en bordure des cours d'eau à risque (parcs, routes et bâtiments) s'en trouve alors compromis. Il faut calculer également les nombreux conflits sociaux et les tensions qui peuvent survenir en raison de ces risques et de ces déplacements. Ces impacts environnementaux, sociaux et économiques amènent plusieurs chercheurs à inviter la population à faire preuve de résilience et à se retirer du littoral des cours d'eau, en reconnaissant leur nature changeante (Biron, 2013a).

Plusieurs projets visant à calculer le territoire nécessaire à la dynamique des cours d'eau, à renaturaliser ces zones et à y minimiser les infrastructures humaines sont ainsi apparus. Comme nous l'avons vu avec les exemples des Pays-Bas, de la Suisse, de la France et du Québec, ces projets sont réalisés à différentes échelles et ont diverses méthodologies de détermination ou d'application de ces espaces de liberté. Aux Pays-Bas, le projet Room for the river est national et dispose d'un vaste budget d'application. En Suisse, les analyses permettent principalement de démontrer les besoins des cours d'eau afin d'obtenir des subventions permettant à des organismes locaux de mettre en œuvre l'espace de liberté. En France, de nombreux projets ont vu le jour depuis quelques décennies, ayant permis au pays de développer une certaine expertise quant à l'analyse géomorphologique des cours d'eau et l'application des espaces de liberté. Enfin, au Québec, peu d'interventions concrètes sont répertoriées, se résumant surtout à des recherches théoriques visant à définir l'« espace de liberté » dans un contexte québécois. (Biron & Al., 2013a; Biron & Al., 2013b; Biron & Al., 2014; Choné, 2013; Guillou, 2012)

Ces expériences démontrent la complexité de l'application de ces « espaces de liberté ». Les défis ou obstacles les plus récurrents semblent être liés à la sensibilisation des acteurs (citoyen, organisation, secteur économique ou et secteur politique) face aux enjeux économiques et environnementaux; aux conflits sociaux pouvant résulter de l'application des lois ou de procédures de négociation; aux calculs économiques à réaliser afin de déterminer leur rentabilité; à la lenteur des changements de perceptions et d'habitudes; ainsi qu'à la collaboration complexe entre des partenaires nombreux et variés.

Malgré les difficultés rencontrées, les avantages liés à une application souple de la notion d'« espace de liberté » semblent être, selon l'avis de plusieurs chercheurs, plus importants que les inconvénients. Ainsi, comme le souligne l'étude de Biron et al. (2013a),

« [l']espace de liberté est [...] un moyen efficace d'adaptation qui assure une meilleure résilience des cours d'eau dans le futur. De plus, l'analyse avantages-coûts révèlent que des bénéfices importants pour la société découleront d'une gestion basée sur l'espace de liberté plutôt que sur des interventions répétées de stabilisation de cours d'eau » (Biron et al., 2013a : 111).

Toutefois, Barraud et Germaine (2013) nous invitent à se rappeler que malgré tous les avantages de la naturalisation des cours d'eau, il n'est pas possible de revenir à un état « sauvage ». Les auteurs soulignent ainsi qu'il importe de considérer les rivières dans leur totalité, en intégrant non seulement les nouvelles approches environnementales, mais également les réalités socio-économiques. Il s'agit ainsi surtout de susciter une

« réflexion approfondie sur la mise en place de politiques de concertation dans le domaine de la gestion des cours d'eau et la création de nouvelles structures d'arbitrage qui est proposée pour développer des démarches innovantes de concertation et de participation afin d'aller vers des rivières partagées. Il s'agit donc de ne plus considérer le fond de vallée ou la vallée comme une infrastructure naturelle, mais bien de les envisager comme des objets géographiques humanisés, construits, représentés et habités » (Germaine & Barraud, 2013 : 382).

Il faut pourtant se rappeler que le concept d'« espace de liberté » des cours d'eau est en émergence et qu'il permet de concevoir la rivière dans son ensemble. L'apparition du terme « espace de liberté » permet de comprendre un peu plus que l'équilibre de la rivière est un phénomène qui demande un plus grand espace que celui qu'on lui accordait jusqu'à présent. La recherche sur le sujet continue et les formes d'applications concrètes du concept se diversifient et leur étude permet de mieux comprendre leur efficacité. Pour l'instant, les recherches semblent favoriser la poursuite de l'application des principes liés à la notion d'espace de liberté. Or, les projets qui y sont associés sont encore peu nombreux au Québec. Les recherches et expériences futures nous permettront de mieux évaluer les conséquences de cette nouvelle perception des cours d'eau.

BIBLIOGRAPHIE COMMENTÉE

BERNHARDT, E. S., M. A. PALMER, J. D. ALLAN, G. ALEXANDER, K. BARNAS, S. BROOKS, J. CARR, S. CLAYTON, C. DAHM, J. FOLLSTAD-SHAH, D. GALAT, S. GLOSS, P. GOODWIN, D. HART, B. HASSETT, R. JENKINSON, S. KATZ, G. M. KONDOLF, P. S. LAKE, R. LAVE, J. L. MEYER, T. K. O'DONNELL, L. PAGANO, B. POWELL et E. SUDDUTH. 2005. Synthesizing U.S. river restoration efforts. *Science*, 308 (5722) : 636-7.

Résumé : Les auteurs ont mis sur pied une base de données de 37 000 projets de restauration de rivières aux États-Unis. Ces projets ayant augmenté de manière importante au cours des dernières années, le budget total qui y est associé dépasse le milliard de dollars. L'étude de ces projets révèle notamment qu'ils sont principalement destinés à améliorer la qualité de l'eau, la gestion des zones riveraines et à stabiliser les berges des cours d'eau. Peu d'entre eux sont ainsi destinés à évaluer l'efficacité écologique des activités de restauration ou à protéger la flore et la faune des transformations anthropiques.

BIRON, Pascale, Thomas BUFFIN-BÉLANGER, Marie LAROCQUE, Sylvio DEMERS, Taylor OLSEN, Marie-Audray OUELLET, Guénolé CHONÉ, Claude-André CLOUTIER & Michael NEEDELMAN. 2013a. « Espace de liberté: un cadre de gestion intégrée pour la conservation des cours d'eau dans un contexte de changements climatiques ». 140 p. URL : http://www.ouranos.ca/media/publication/299_RapportBironetal2013.pdf

Résumé : Mise en contexte de l'étude. Présentation de trois études de cas liées à trois rivières québécoises : Yamaska Sud-Est, de la Roche et Matane. Analyse visant à déterminer la rentabilité de l'application de l'espace de liberté des cours d'eau. Identification et description des enjeux économiques liés à la mise en place de l'espace de liberté des cours d'eau.

BIRON, Pascale, Claude Desjarlais & Joanna EYQUEM. 2013b. « Espace de liberté : analyse coûts-avantages. Rapport final », Ouranos, Montréal. 36 p.

Résumé : Étude portant sur le quatrième objectif du projet « Espace de liberté », celui d'effectuer une analyse coûts-avantages de l'implantation d'un espace de liberté pour les rivières de la Roche, Yamaska Sud-Est et Matane ». L'analyse coûts-avantages vise à établir le bénéfice net pour la société de l'approche de gestion proposée en fonction de divers paramètres.

BIRON, P.M., BUFFIN-BÉLANGER, T., LAROCQUE, M., CHONÉ, G., CLOUTIER, C.-A., OUELLET, M.-A., DEMERS, S., OLSEN, T., DESJARLAIS, C., EYQUEM, J. 2014. Accepté. « Freedom space for rivers: a sustainable management approach to enhance river resilience », dans *Environmental Management*, 54 p.

Résumé : Le milieu fluvial subit de nombreuses perturbations de la part de l'agriculture et des zones urbaines ce qui justifie l'ensemble des mesures de protection mises en place pour protéger les rivières. Cette étude met en lumière une approche qui consiste à déterminer l'espace minimum et maximum qu'une rivière a besoin pour obtenir un espace de liberté adéquat. Pourtant, cet espace minimum est variable et plusieurs éléments peuvent modifier sa largeur.

BONNEFOND, Mathieu et Marie FOURNIER, 2013. « Maîtrise foncière dans les espaces ruraux. Un défi pour les projets de renaturation des cours d'eau », *Économie rurale*, 15 p.

Résumé : Cette étude tente de mettre en lumière les conditions de la mise en œuvre de l'action publique dans les espaces ruraux grâce au projet de contrat de la rivière de la Veyle.

CHONÉ, Guénolé, 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 présenté au Département de Géographie, Urbanisme et Environnement, Université Concordia, 138 p.

Résumé : Cette recherche repose sur l'étude de la mobilité de trois rivières du sud du Québec (rivières de la Roche, Yamaska Sud-Est et Matane) et des conséquences du changement climatique sur le débit des rivières. Cette recherche démontre que l'augmentation du débit ne fait pas augmenter l'espace de mobilité de la rivière mais accentue l'érosion des berges.

FCEN. 2010. « L'espace de mobilité des cours d'eau ». Fédération des Conservatoires d'espaces naturels. France, 6 p.

Résumé : Présentation de l'historique de la notion d'espace de mobilité. Quelques exemples d'applications de la notion en France sont présentés. Les caractéristiques géomorphologiques, la négociation avec les acteurs concernés, et la gestion des changements sont abordés.

BARRAUD Régis, & Marie-Anne GERMAINE. 2013. « Les rivières de l'ouest de la France sont-elles seulement des infrastructures naturelles ? Les modèles de gestion à l'épreuve de la directive-cadre sur l'eau », *Natures Sciences Sociétés*, 2013/4 Vol. 21, p. 373-384.

Résumé : La tendance à renaturaliser les cours d'eau en Europe afin de contrer les effets des changements climatiques suscite localement des oppositions et conflits qui témoignent de la diversité des usages et représentations de ces espaces. Ce texte s'interroge quant aux décalages entre les préconisations des services de l'État et les attentes exprimées par les populations locales. À partir de l'exemple de cours d'eau de l'Ouest de France, les auteurs analysent les enjeux sociaux et économiques relatifs à la mise en œuvre des projets de « rivières vivantes ».

GUILLOU, Mikael. 2012. « Analyse hydrologique et morphologique d'un cours d'eau agricole de la plaine du Saint-Laurent », *Mémoire*. Université Laval, 224 p.

Résumé : Les objectifs de cette étude étaient de comprendre l'hydrologie et l'évolution morphologique d'un cours d'eau agricole pour en améliorer la gestion. Le cours d'eau, situé en Montérégie, a été analysé à partir de mesures hydrologiques, d'arpentages et de photographies aériennes. Les données recueillies, en lien notamment avec la sédimentation et la régression ont permis de conclure qu'un espace de mobilité de 20 mètres sur 22% de la longueur du lit serait favorable à la lutte contre l'érosion des berges.

MALAVOI, Jean-René et Jean-Paul BRAVARD, 2010. « Éléments d'hydromorphologie fluviale », Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA), document comprendre pour agir, 228 p. URL : <http://www.onema.fr/IMG/pdf/elements-dhydromorphologie-fluviale.pdf>

Résumé : Cette étude permet aux gestionnaires et aux bureaux d'études d'obtenir des outils pour intervenir sur les cours d'eau (méthodes d'analyse et des principes de gestion des cours d'eau). Il s'agit d'une description de l'hydromorphologie, dans le but de : « mobiliser les connaissances scientifiques et techniques du meilleur niveau, renforcer les capacités d'expertise et mettre ces savoirs à disposition de l'ensemble des acteurs de l'eau sous des formes adaptées » (Malavoi et Bravar, 2010 : 5)

MALAVOI, Jean-René. 1998. « Guide technique n° 2 : détermination de l'espace de liberté des cours d'eau », Bassin Rhône Méditerranée Corse, 42 p. URL : <http://sierm.eaurmc.fr/sdage/documents/guide-tech-2.pdf>

Résumé : Définition de l'espace de liberté. Méthodes et notions permettant d'en déterminer les limites de l'espace de mobilité. Principes de base de la géomorphologie, de l'érosion et de la dynamique génération des rivières. Aide à analyser les caractéristiques des cours d'eau et les besoins spécifiques. Conviviale et vulgarisation intéressante.

PACCAUD, Grégory et Christian ROULIER. 2013. « Espace nécessaire aux grands cours d'eau de Suisse », Office fédéral de l'Environnement, Division Eaux et Division Prévention des dangers; Service conseil Zones alluviales. 110 p.

Résumé : Étude réalisée en Suisse sur le besoin d'espace des cours d'eau. L'étude définit la notion d'espace de mobilité. De plus, elle démontre sa théorie par une étude de 6 cas sur des tronçons de cours d'eau choisis (Birse à Soyhière, l'Aar entre Büren et Soleure, la Kleine Emme entre Malters et Littau, la Maggia en aval de Someo, l'Aar entre Thoune et Berne et la Sarine en amont du Lac de la Gruyère).

Room for the river program. 2014. Consulté le 19 juin 2014. Site internet : <http://www.ruimtevoorderivier.nl/english/room-for-the-river-programme>

Résumé : Site web du programme de gestion de l'eau et des inondations aux Pays-Bas

SCHMIDT, L. ; BRAVARD, J.J. ; REY, F. 2013. « Maîtriser les évolutions du lit des cours d'eau (incision, atterrissement, ...) et mieux gérer les formes fluviales ». In Ingénierie écologique appliquée aux milieux aquatiques : Pourquoi ? Comment ?, Chocat, B. (coord.). pp. 84-93

Résumé : Outil de vulgarisation sur les principes de l'espace de liberté. Concis et imagé, résume la plupart des notions abordées par les différents auteurs sur le sujet. Mise en contexte, principes géomorphologiques, enjeux, analyse, application et perspectives.

SNIJDERS, Jean-Philippe, Éric HALLOT, Geoffrey HOUBRECHTS et François PETIT, 2006.
« Approche méthodologique pour la délimitation des espaces de liberté des rivières du massif ardennais », Bulletin de la Société géographique de Liège, 48, p. 7-17

Résumé : Description de l'utilisation de la cartographie pour comprendre le déplacement des rivières. On peut ainsi comprendre par l'historicité des cours d'eau l'espace de divagation.

NEDELCO, Mihaela, François HAINARD, Dominique GUEX, Jean-Michel GOBAT, 2007.
« Fonctions multiples, contraintes multiples : les défis du nouveau paradigme de gestion des zones alluviales suisses », Nature Sciences Sociétés 15, 10 p.

Résumé : L'application du principe de sécurité et de conservation de la biodiversité implique des changements dans les modes de gestion des cours d'eau en Suisse. Cet article met en lumière la complexité des processus d'apprentissage sociale collectif provoqué par les nouvelles procédures de communication, de médiation et de négociation.

VAN HERK, S., RIJKE, J., ZEVENBERGEN, C., ASHLEY, R., BESSELING, B. (in press).
2013. « Adaptive co-management and network learning in the Room for the River programme ». Journal of Environmental Planning & Management, 22 p.

Résumé : Présentation des facteurs de réussite de l'apprentissage social en lien avec les mesures d'adaptations aux inondations. Pour ce faire, l'auteur prend l'exemple du projet hollandais Room for the river.

WARNER, Jeroen et Arwin VAN BUUREN, 2011. « Implementing Room for the River : narratives of success and failure in Kampen, the Netherlands », International Review of Administrative Sciences, 25 p. URL : <http://ras.sagepub.com/content/77/4/779>

Résumé : Cet article se questionne sur l'application de la politique « Room for the River » mis en place au Pays-Bas au niveau local. En effet, une fois que la politique a été écrite comment celle-ci s'inscrit-elle dans la réalité de tous les jours. L'acceptation sociale pour les changements effectués et à venir est un processus qui peut modifier les formes d'applications de la loi au niveau local. Elle peut même faire échouer les changements désirés.