

Rédaction

B. Morandi et H. Piégay (Université de Lyon, UMR 5600 EVS – CNRS, ENS de Lyon)

Édition

Véronique Barre, Béatrice Gentil-Salasc (AFB, direction de la recherche, de l'expertise et du développement des compétences)

Création et mise en forme graphiques

Béatrice Saurel (saurelb@free.fr)

Contribution

K. Johnstone (Université de Lyon, UMR 5600 EVS – CNRS, ENS de Lyon), J. Kail (*University of Duisburg-Essen, Department of Aquatic Ecology, Germany*), D. Miralles (Université de Lyon, UMR 5600 EVS – CNRS, ENS de Lyon), A. Toedter (*University of Potsdam, Institute of Earth- and Environmental Science, Germany*), C. Wolter (*Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Germany*)

Citation

Morandi B., Piégay H. 2017. Restauration de cours d'eau en France : comment les définitions et les pratiques ont-elles évolué dans le temps et dans l'espace, quelles pistes d'action pour le futur ? Collection *Comprendre pour agir*. 28 pages

Contacts

bertrand.morandi@ens-lyon.fr
anne.vivier@afbiodiversite.fr

Imprimé par IME byestimprim
ISBN web-pdf : 978-2-37785-005-1
ISBN print : 978-2-37785-009-9

Juillet 2017

La collection **Comprendre pour agir** accueille des ouvrages issus de travaux de recherche et d'expertise mis à la disposition des enseignants, formateurs, étudiants, scientifiques, ingénieurs et des gestionnaires de l'eau et des milieux aquatiques.

- 1 - Éléments d'hydromorphologie fluviale (octobre 2010)
- 2 - Éléments de connaissance pour la gestion du transport solide en rivière (mai 2011)
- 3 - Evaluer les services écologiques des milieux aquatiques : enjeux scientifiques, politiques et opérationnels (décembre 2011)
- 4 - Evolutions observées dans les débits des rivières en France (décembre 2012)
- 5 - Restaurer l'hydromorphologie des cours d'eau et mieux maîtriser les nutriments : une voie commune ? (décembre 2012)
- 6 - Quels outils pour caractériser l'intrusion saline et l'impact potentiel du niveau marin sur les aquifères littoraux ? (avril 2013)
- 7 - Captages Grenelle : au-delà de la diversité, quels caractères structurants pour guider l'action ? (septembre 2013)
- 8 - Les évaluations économiques en appui à la gestion des milieux aquatiques (octobre 2013)
- 9 - Regards des sciences sociales sur la mise en œuvre des politiques publiques (décembre 2013)
- 10 - Comment développer un projet ambitieux de restauration d'un cours d'eau ? Retours d'expériences en Europe, un point de vue des sciences humaines et sociales (février 2014)
- 11 - Evaluer le franchissement des obstacles par les poissons Principes et méthodes (mai 2014)
- 12 - La compétence « Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations » (Gemapi) (août 2014)
- 13 - Les poissons d'eau douce à l'heure du changement climatique : éclairages et pistes d'actions pour la gestion (octobre 2014)
- 14 - Connaître les perceptions et les représentations : quels apports pour la gestion des milieux aquatiques ? (décembre 2014)
- 15 - Quelle est l'efficacité d'élimination des micropolluants en station de traitement des eaux usées domestiques? Synthèse du projet de recherche ARMISTIQ (janvier 2015)
- 16 - Modèles hydro-économiques : quels apports pour la gestion de l'eau en France ? (mars 2015)
- 17 - Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques : connaissances pratiques et expériences de gestion - Vol. 1 Connaissances pratiques (mars 2015)
- 18 - Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques : connaissances pratiques et expériences de gestion - Vol. 2 Expériences de gestion (mars 2015)
- 19 - Captages Grenelle : où en est-on de la protection contre les pollutions diffuses? Comment aller plus loin ? (septembre 2015)
- 20 - Prévoir les étiages : que peut-on attendre des modèles hydrologiques ? (novembre 2015)
- 21 - Connaître les débits des rivières : quelles méthodes d'extrapolation lorsqu'il n'existe pas de station de mesures permanentes ? (novembre 2015)
- 22 - Pollution diffuse et protection de la ressource en eau : pratiques à l'échelle du territoire dans l'Union européenne (septembre 2016)
- 23 - Captages : comment favoriser la coopération entre producteurs d'eau potable et acteurs agricoles pour la mise en place de démarches de protection des aires d'alimentation de captages ? (octobre 2016)
- 24 - Combien coûte la dégradation des milieux aquatiques pour les usagers de l'eau ? L'évaluation des dépenses compensatoires (janvier 2017)
- 25 - Les zones de rejet végétalisées : repères scientifiques et recommandations pour la mise en œuvre (février 2017)
- 26 - Du dommage écologique au préjudice écologique. Comment la société prend-elle en compte et répare-t-elle les atteintes causées à l'eau et aux milieux aquatiques ? (avril 2017)
- 27 - Restauration de cours d'eau en France : comment les définitions et les pratiques ont-elles évolué dans le temps et dans l'espace, quelles pistes d'action pour le futur ? (juillet 2017)

Contact : veronique.barre@afbiodiversite.fr
<http://www.onema.fr/node/2835>

AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

Comprendre
pour agir

Restauration de cours d'eau en France : comment les définitions et les pratiques ont-elles évolué dans le temps et dans l'espace, quelles pistes d'action pour le futur ?

Bertrand Morandi
et Hervé Piégay

Sommaire

N°27

- 1. Un concept appliqué dont le sens fait encore débat
- 2. Comment définit-on le concept de restauration de cours d'eau ?
- 3. Comment pratique-t-on la restauration de cours d'eau ?
- 4. Enjeux actuels et stratégies à envisager pour la restauration des cours d'eau ?

© M. Bramard - AFB

Qu'est-ce que la restauration de cours d'eau ? Comment le concept est-il défini ? Quelles distinctions sont établies entre restauration, réhabilitation et renaturation ? Comment ces différents concepts sont-ils appliqués ? Quelles sont les pratiques qui leur sont associées ?

La restauration est un enjeu important de la gestion de l'eau et des milieux aquatiques alors même qu'il fait encore débat. Les réponses apportées à ces questions nombreuses sont aujourd'hui loin de faire consensus, que ce soit parmi les acteurs de la gestion ou parmi les chercheurs. Les discussions portent tout à la fois sur les dimensions scientifiques, techniques, éthiques, politiques ou encore sociales du concept de restauration.

Afin d'améliorer la compréhension de ce paradigme, de réfléchir à ses apports et ses limites et d'envisager les évolutions de ses applications futures pour la gestion de l'eau et des milieux aquatiques, un état des lieux des définitions de la restauration et des pratiques existantes en France et à l'étranger a été réalisé.

Le 1^{er} janvier 2017, l'Agence des aires marines protégées, l'Atelier technique des espaces naturels, l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques et Parcs nationaux de France ont regroupé leurs compétences pour créer l'Agence française pour la biodiversité.

Pour les travaux et réflexions menés avant janvier 2017, la référence à l'Onema a été conservée dans cette publication.



1 – Un concept appliqué dont le sens fait encore débat

1.1 De la loi sur l'eau de 1992 à la compétence Gemapi¹, le concept de restauration de cours d'eau dans la réglementation

Le concept de restauration est employé dans la plupart des textes législatifs et réglementaires qui fondent la politique française de gestion de l'eau et des milieux aquatiques. La première reconnaissance législative résulte de la loi sur l'eau de 1992. La « restauration de la qualité des eaux superficielles » y est définie comme le second objectif de la gestion équilibrée de la ressource en eau qui vise, par une préservation quantitative et qualitative de l'eau et des milieux, à satisfaire aux différents usages. Le concept de restauration fait dès lors l'objet d'une reconnaissance institutionnelle pour la conduite d'une action publique de gestion de l'eau et des milieux aquatiques. Plus récemment, la directive cadre européenne sur l'eau (DCE) de 2000, transposée dans le droit français par la loi de 2004, confirme l'importance du concept de restauration. Celui-ci est orienté vers le

« bon état écologique » des cours d'eau. La loi sur l'eau et les milieux aquatiques (Lema) de 2006 répond aux objectifs de la DCE et mobilise, davantage encore, le concept de restauration (Figure 1). Ce dernier est également présent dans la loi de 2009 relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, définissant entre autres objectifs de « [p]réserver la biodiversité, notamment à travers la conservation, la restauration et la création de continuités écologiques », et il est inscrit dans la nouvelle stratégie nationale pour la biodiversité (2011-2020) – notamment au niveau de l'objectif « Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement ». Les récents rapports demandés par l'État dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques (Lesage 2013 et Levraut 2014), accordent aussi une place importante à la restauration et l'intègrent à leurs préconisations.

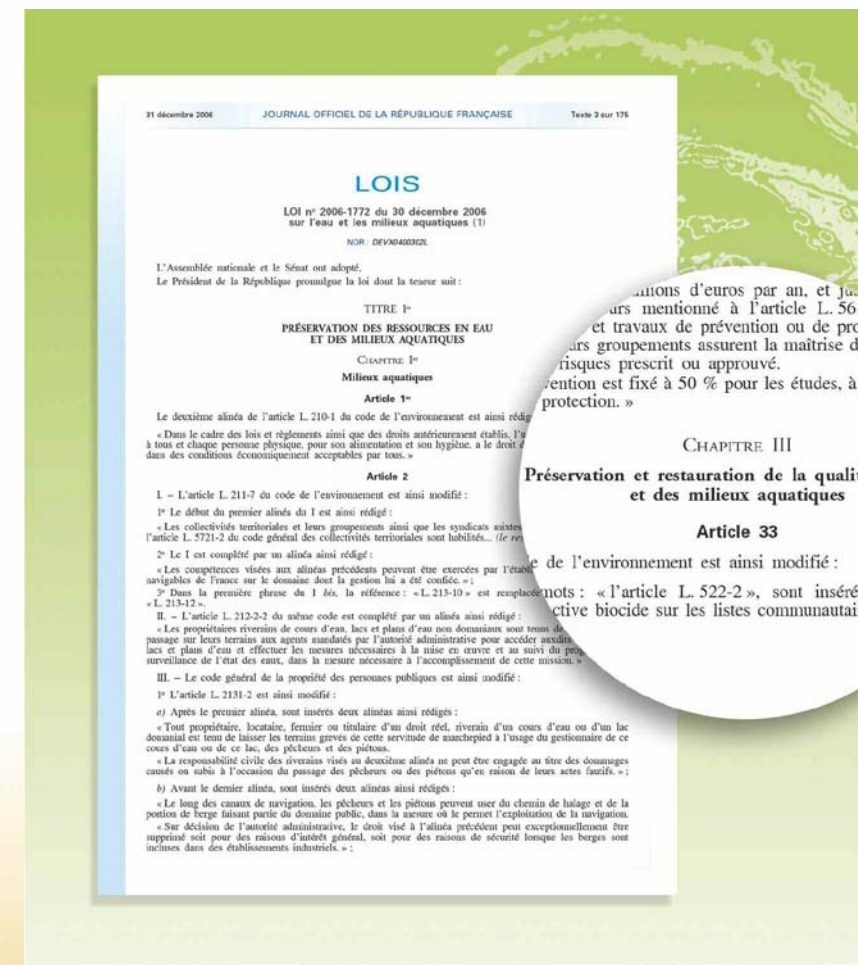
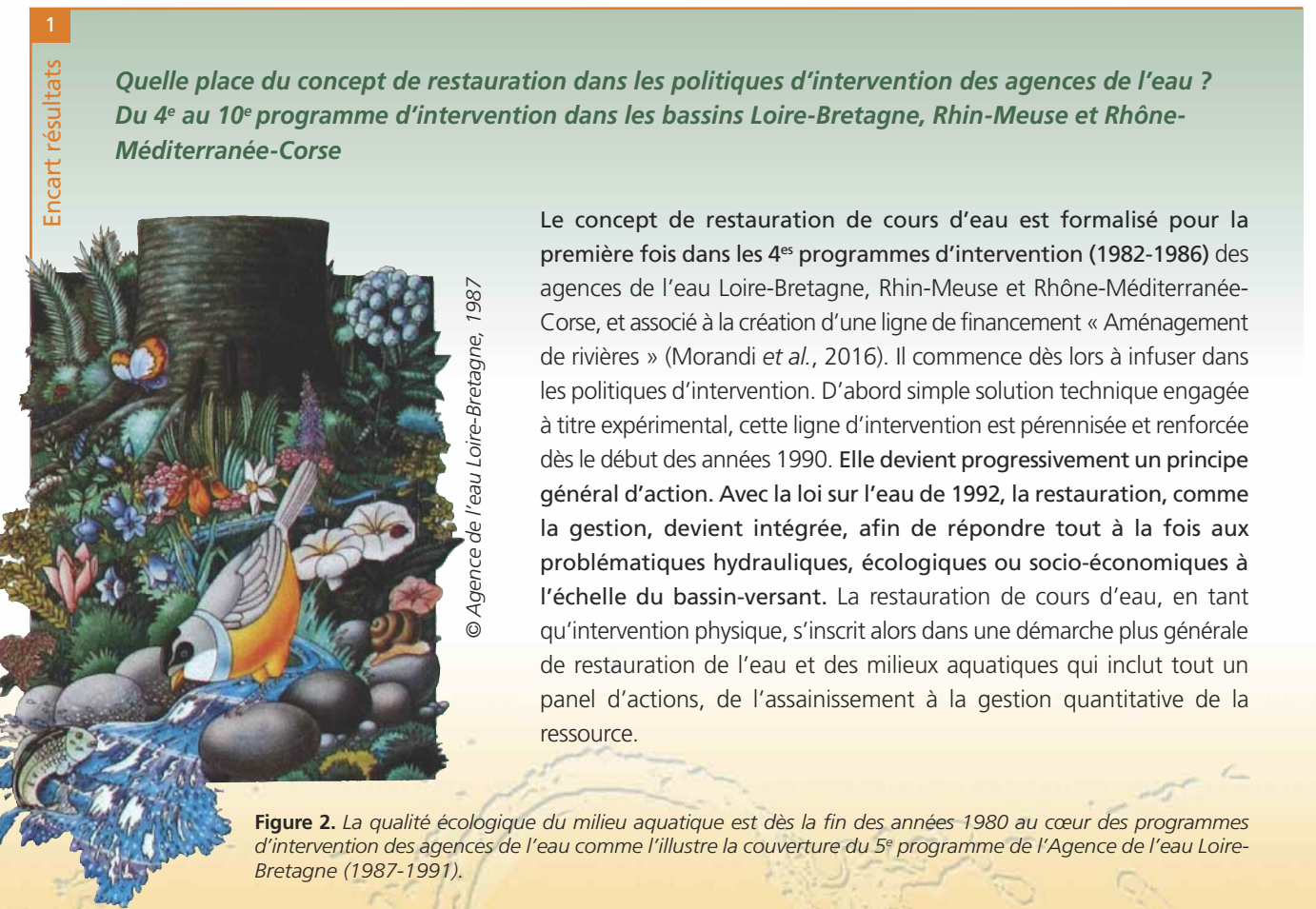


Figure 1. La loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006 (LEMA) renforce la place du concept de restauration dans la politique publique sans le définir précisément.

1.2 Des textes législatifs et réglementaires aux territoires de l'eau, le concept de restauration de cours d'eau dans la sphère opérationnelle

Fort de ce contexte législatif et réglementaire, les acteurs français de la gestion de l'eau et des milieux aquatiques s'approprient le concept de restauration aux différents niveaux de l'action publique. À l'échelle nationale, l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (Onema), dès sa création en 2006, fait de la restauration et de la réhabilitation des milieux aquatiques l'un de ses thèmes prioritaires d'action. Les agences de l'eau (AE), créées par la loi sur l'eau de 1964, ont intégré le concept à leur politique d'intervention dès les années 1980, notamment dans le cadre des aides accordées aux travaux de gestion des milieux aquatiques (Encart² résultats 1) (Morandi *et al.*, 2016). Les premiers schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE), mis en place en 1996, suite à la loi sur l'eau de 1992, renforcent une place déjà importante donnée au concept de restauration. À l'échelle locale enfin, le concept apparaît en lien avec les outils de la gestion territoriale de l'eau comme les contrats de rivière (CR) ou les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE). En outre, les agences de l'eau mettent en place des outils spécifiques comme le contrat

restauration-entretien dans le bassin Loire-Bretagne, les programmes pluriannuels de restauration et d'entretien et les programmes de restauration et de mise en valeur des milieux aquatiques dans le bassin Rhône-Méditerranée-Corse ou encore les schémas d'aménagement, de gestion et d'entretien écologique des cours d'eau dans le bassin Rhin-Meuse. Au-delà des outils de l'action publique, le concept de restauration de cours d'eau est également porteur de sens pour les multiples acteurs de l'eau, qu'il s'agisse des acteurs de la gestion ou des divers usagers. La restauration est définie d'un point de vue technique, renvoyant à des manières d'intervenir sur le cours d'eau, mais cette définition est malgré tout polysémique, s'appuyant sur différentes formes de connaissances, de perceptions et de représentations individuelles ou collectives de la rivière, de la manière de vivre avec, de l'aménager ou de la gérer (Rivière-Honegger *et al.*, 2014). Chacun définit ainsi la rivière à restaurer en fonction de ses propres critères : verdoyante, courante, accessible, où l'on peut se baigner, riche en poissons, ponctuée de seuils de moulins, sauvage, entretenue...



© Agence de l'eau Loire-Bretagne, 1987

Le concept de restauration de cours d'eau est formalisé pour la première fois dans les 4^{es} programmes d'intervention (1982-1986) des agences de l'eau Loire-Bretagne, Rhin-Meuse et Rhône-Méditerranée-Corse, et associé à la création d'une ligne de financement « Aménagement de rivières » (Morandi *et al.*, 2016). Il commence dès lors à infuser dans les politiques d'intervention. D'abord simple solution technique engagée à titre expérimental, cette ligne d'intervention est pérennisée et renforcée dès le début des années 1990. Elle devient progressivement un principe général d'action. Avec la loi sur l'eau de 1992, la restauration, comme la gestion, devient intégrée, afin de répondre tout à la fois aux problématiques hydrauliques, écologiques ou socio-économiques à l'échelle du bassin-versant. La restauration de cours d'eau, en tant qu'intervention physique, s'inscrit alors dans une démarche plus générale de restauration de l'eau et des milieux aquatiques qui inclut tout un panel d'actions, de l'assainissement à la gestion quantitative de la ressource.

Figure 2. La qualité écologique du milieu aquatique est dès la fin des années 1980 au cœur des programmes d'intervention des agences de l'eau comme l'illustre la couverture du 5^e programme de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne (1987-1991).

1- Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (Pour en savoir plus sur la Gemapi : Loupsans, 2014).

2- Cette publication comprend deux types d'encart : celui, sur fond vert olive, porte sur des résultats, celui, sur fond orange, porte sur des méthodes.

La restauration gagne ensuite en importance tout au long des 6^{es}, 7^{es} et 8^{es} programmes des agences de l'eau, à la fois au regard des montants financiers investis, des taux d'aides accordés et du nombre de dossiers instruits. Les 9^{es} et 10^{es} programmes, fondés sur les nouveaux cadres réglementaires et législatifs qui constituent au niveau européen la DCE (2000), et au niveau national la Lema (2006), sont un deuxième temps fort de l'évolution dans l'intérêt des agences de l'eau pour la restauration des cours d'eau. La dimension environnementale de l'action ne cesse d'être renforcée et l'idée de qualité intrinsèque du milieu devient dominante (Figure 2, page précédente). L'hydrosystème, l'espace de mobilité, la perturbation morphologique, la dégradation hydromorphologique, pour ne citer qu'eux, deviennent des concepts indissociables des questions de restauration de cours d'eau. La DCE, puis la Lema renforcent cette orientation de l'intervention des agences de l'eau, en l'ancrant dans les textes législatifs et en posant des exigences de résultat pour atteindre le « bon état écologique ». Pour répondre à ces enjeux, une politique incitative ambitieuse est conduite et les moyens financiers (Figure 3a), les taux d'aides, et les volumes de dossiers instruits augmentent ainsi significativement jusqu'en 2011. La place de la restauration dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques est cependant à nuancer. En effet, la part représentée par la restauration dans les budgets totaux des agences de l'eau ne dépasse les 10 % qu'avec les 10^{es} programmes d'intervention (Figure 3b).

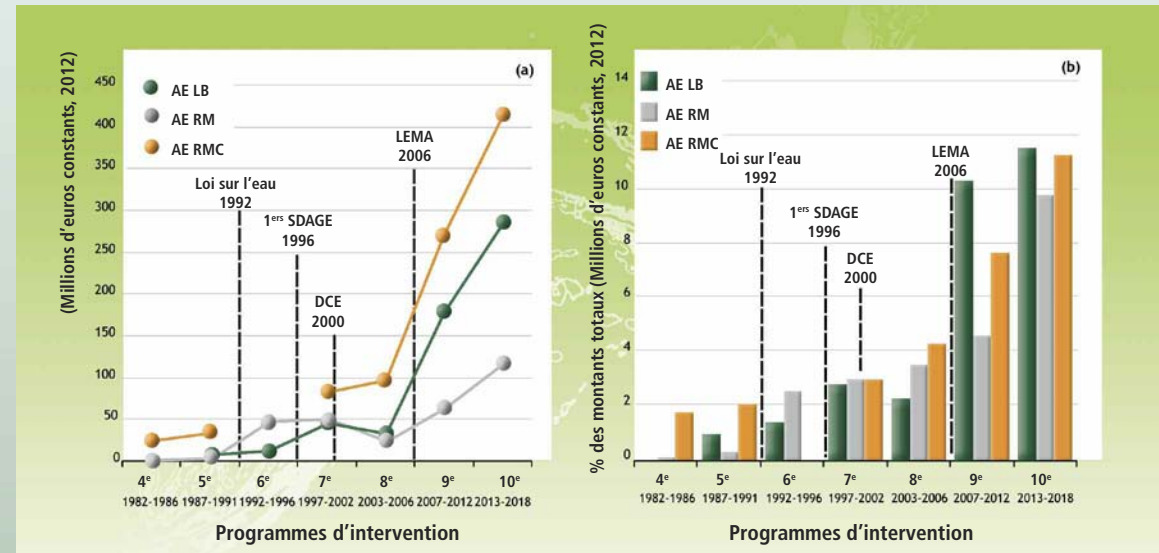


Figure 3. Les aides programmées par les agences de l'eau Loire-Bretagne (AELB), Rhin-Meuse (AERM) et Rhône-Méditerranée-Corse (AERMC) pour la gestion des milieux aquatiques (ligne de financement 240) augmentent significativement du début des années 1980 à aujourd'hui, que ce soit en montants absolus (a) ou rapportés aux montants d'aides totaux (b). D'après B. Morandi et al., 2016.

1.3 Un concept en débat au sein du monde scientifique

Le concept de restauration de cours d'eau a également trouvé un terrain favorable au sein de la communauté scientifique (Roux-Michollet et al., 2013). Les chercheurs mobilisent le concept, le travaillent, le définissent en lien avec le cours d'eau (Roni et Beechie, 2012), et de manière plus générale encore dans le domaine de l'environnement (Clewell et Aronson, 2010). Une étude bibliométrique réalisée à partir des bases bibliographiques internationales³ montre d'ailleurs l'intérêt croissant des sciences pour la question tout en soulignant des différences géographiques qui évoluent au cours des quatre dernières décennies. L'Amérique du Nord est largement dominante avec 48 % des publications. Elle est suivie par l'Europe (29 %), et dans une moindre mesure par l'Asie et par l'Océanie (8 % et 6 %). Bien que les chercheurs australiens publient dans ce domaine dès 1986, il faut attendre la fin des

années 1990 pour voir s'engager une activité scientifique océanienne vraiment significative. Si la première publication pour l'Asie date de 2003, le nombre de publications asiatiques se rapproche de celui observé pour l'Europe seulement au cours des dernières années de la période étudiée. Enfin les dernières tendances, à partir de 2008, montrent un écart se réduisant entre les dynamiques de publications européennes et nord-américaines (Figure 4). L'étude spécifique des travaux de recherche issus des bases bibliographiques françaises⁴ entre 1984 et 2013 a permis d'identifier 62 publications dans le domaine de la restauration de cours d'eau. Par rapport aux dynamiques de recherche dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques (Mettoux-Petchimoutou, 2015), cette production scientifique apparaît restreinte.

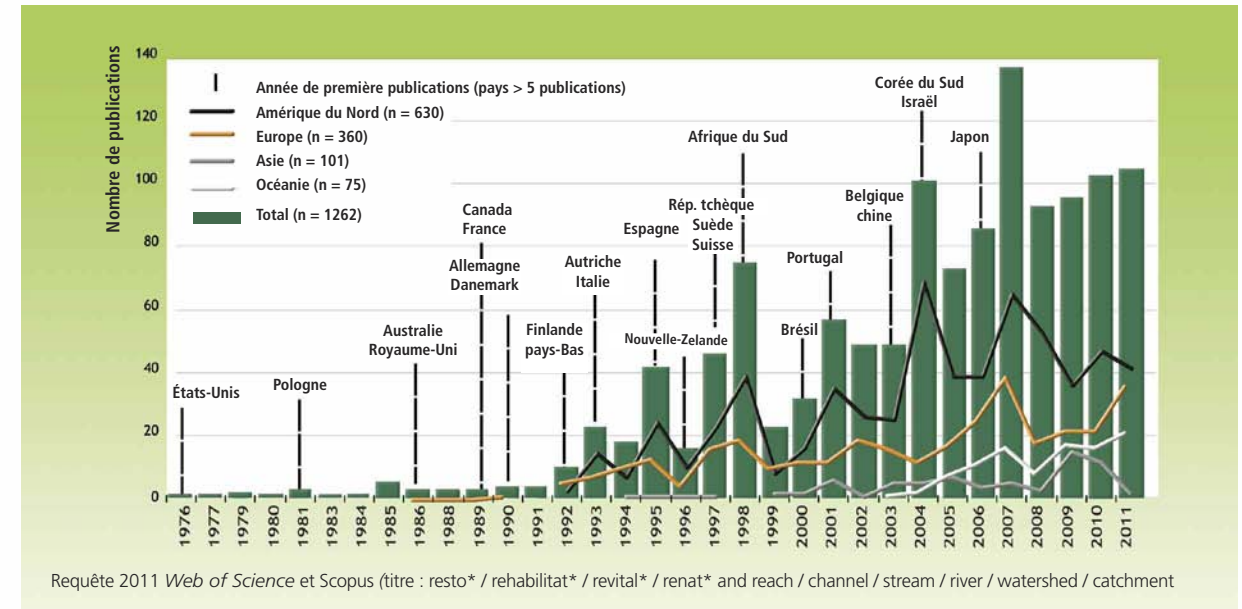


Figure 4. Le nombre de publications scientifiques internationales dans le domaine de la restauration de rivière augmente de 1976 à 2011. Les années 1990 marquent le début d'une période de publication scientifique plus importante en Amérique du Nord et en Europe. Les publications en Asie et en Océanie augmentent à partir du début des années 2000. Le premier travail français est publié internationalement en 1989. D'après B. Morandi, 2014.

1 Encart méthodologique

Comment les documents permettent-ils l'étude des définitions et des pratiques de la restauration des cours d'eau ?

Les définitions et les pratiques de restauration sont étudiées à partir de différents types de documents écrits, français ou internationaux, choisis sur la base de mots clés (restauration, réhabilitation, renaturation, revitalisation). Quatre corpus documentaires ont été constitués :

- les publications scientifiques françaises et internationales référencées dans des moteurs de recherche bibliographiques (par ex. Web of science, Scopus, Revue.org, Sudoc) ;
- les guides, manuels et autres documents techniques destinés à aider la réalisation d'actions de restauration ;
- les dossiers d'aides financières accordées, par les agences de l'eau Loire-Bretagne, Rhin-Meuse et Rhône-Méditerranée-Corse, aux gestionnaires afin qu'ils puissent réaliser des actions de restauration de cours d'eau ;
- les retours d'expériences relatifs aux projets réalisés afin d'obtenir des informations détaillées sur les projets de restauration de cours d'eau.

Plusieurs méthodes textuelles sont utilisées pour étudier ces corpus documentaires (Figure 5) et ainsi caractériser les définitions et les pratiques de restauration :

- la bibliométrie est le compte des documents scientifiques ou opérationnels produits et publiés (Rostaing, 1996) ;
- l'analyse statistique textuelle repose sur un compte de mots (Lebart et Salem, 1994) à partir duquel sont réalisées des analyses statistiques et probabilistes. Le logiciel TXM⁵ est utilisé pour conduire les analyses dans le cadre de cette recherche ;
- l'analyse de contenu est fondée sur des classifications et des codages qualitatifs, qui permettent ensuite des dénombrements et des analyses quantitatives. Elle est réalisée manuellement dans le cadre de cette recherche ;
- l'analyse qualitative procède par synthèses et extractions de citations.



Figure 5. La recherche en archives et en centres de documentation constitue une étape essentielle du travail de recherche (a). L'acquisition numérique des documents est réalisée avec le système d'acquisition Génécapture (b).

2-Comment définit-on le concept de restauration de cours d'eau ?

2.1 Quelles sont les grandes définitions françaises de la restauration de cours d'eau ?

Si l'on excepte les documents publiés dans le cadre des politiques de restauration des terrains de montagne (RTM) à la fin du XIX^e siècle (Encart résultats 2), les premiers documents techniques définissant le concept de restauration en France sont publiés à partir des années 1970. Deux périodes peuvent alors être distinguées dans le domaine de la restauration. Elles correspondent à deux conceptions différentes de la restauration de cours d'eau.

La première, qui apparaît dans les années 1970-1980, est celle d'une conception hydraulique et paysagère. La seconde période, qui s'étend des années 1990 à aujourd'hui, correspond à une conception écologique. L'étude de 93 documents techniques publiés durant ces quatre décennies permet de caractériser ces deux conceptions et les pratiques de restauration qui leur sont associées.

Quels sont les éclairages apportés par les documents techniques produits au XIX^e siècle dans le cadre de la restauration des terrains de montagne ?

Le concept de restauration apparaît en France au XIX^e siècle et est appliqué aux terrains de montagne par les ingénieurs des Eaux et Forêts dans le cadre d'un ensemble de travaux aujourd'hui connus sous le nom de politique de restauration des terrains de montagne (RTM). Cette politique trouve ses origines dans le constat d'une accentuation des processus d'érosion des versants, des phénomènes torrentiels et des crues dans les plaines aval. Alors que la RTM est communément inscrite dans la généalogie d'une restauration des sols, tous les documents s'accordent à dire que l'action trouve en partie son origine dans les travaux sur les torrents. Le texte considéré comme fondateur de cette politique est d'ailleurs *l'Étude sur les torrents des Hautes-Alpes* (1841) de l'ingénieur des Ponts et Chaussées A.C. Surell. Les actions de la RTM sont essentiellement des actions de lutte contre l'érosion et les phénomènes torrentiels (laves torrentielles, crues, ravinement). Cette origine engage à établir certains parallèles avec les pratiques plus contemporaines de restauration de cours d'eau (Figure 6), notamment avec celles de restauration hydraulique et paysagère telles qu'elles apparaissent au milieu des années 1970.

Figure 6. Le lien entre la restauration contemporaine de cours d'eau et les politiques de restauration des terrains de montagne (RTM) est établi dans certains documents actuels de gestion et de sensibilisation. Un exemple de cette idée de filiation est l'utilisation de la figure de G. Demontzey, ingénieur emblématique de la restauration des terrains de montagne, présenté comme le pionnier de la renaturation dans le cadre d'une exposition « Un fleuve, des humains et des systèmes », organisée par la Mairie de Paris en 2008.



© Ville de Paris, 2008

Suite encart résultats 2

Comme la restauration de cours d'eau, la politique RTM accorde une place importante à la connaissance scientifique et technique et conduit à interroger les relations entre savoirs et actions. Les travaux RTM sont définis, par les forestiers qui les portent, comme des actions fondées sur des faits éprouvés. Elle s'appuie sur des études régionalisées et sur des retours d'expériences de terrain, et mobilise des savoirs techniques dans les travaux engagés. L'argument du savoir scientifique et technique est fort dans la légitimation d'une action étatique de sécurité publique qui prend peu en compte les enjeux socio-économiques de territoire. Elle se heurte par conséquent à de nombreuses oppositions locales. Cet équilibre entre des orientations nationales, et aujourd'hui européennes, et les attentes locales est encore difficile à trouver. Le principe d'action actuel dans le domaine de la restauration de cours d'eau, bien que participatif, n'empêche pas toujours les conflits à l'échelle des territoires.

La connaissance scientifique est également mobilisée dans un débat qu'ouvre la RTM sur les origines de la dégradation et sur les états de référence utilisés pour qualifier cette dégradation. La discussion qui s'amorce au XIX^e siècle apparaît toutefois éthique autant qu'elle est scientifique et questionne déjà les relations entre les sociétés et leur environnement. La RTM reconnaît de manière générale une responsabilité anthropique aux problèmes qu'elle dénonce, tout en étant fondamentalement anthropocentrée. Les sociétés apparaissent comme perturbatrices d'un certain ordre naturel, mais dont elles sont les premières à subir les effets. En restaurant les terrains de montagne, les forestiers restaurent également la ressource que constituent ces milieux pour les sociétés (notamment la régulation des phénomènes hydrologiques extrêmes), principe qui n'est pas si éloigné de l'approche par les services écosystémiques qui est aujourd'hui au cœur des réflexions sur la gestion des milieux aquatiques.

Le concept de restauration de cours d'eau apparaît au milieu des années 1970, dans des documents techniques publiés par la Compagnie d'aménagement des côtes de Gascogne, société d'aménagement régional disposant d'une concession hydraulique agricole sur la région. Il gagne la sphère nationale dans les années 1970-1980 sous l'impulsion des ministères de l'Environnement et de l'Agriculture. La restauration est alors théorisée par des ingénieurs et des chercheurs hydrauliciens et hydrobiologistes.

L'intervention, telle qu'elle est décrite dans les documents de l'époque, entend répondre à un délaissement par les sociétés des cours d'eau non domaniaux, abandon constaté depuis plusieurs décennies et lui-même présenté comme la conséquence de l'exode rural et de la modernisation de l'agriculture. L'objectif exprimé de la restauration est alors le retour à un état du cours d'eau avant son abandon (Figure 7). Cet état reste cependant mal défini dans les textes et la référence utilisée pour guider la restauration est surtout celle d'une bonne relation entre les riverains et les cours d'eau. La restauration apparaît, dans les documents de l'époque, autant comme la restauration d'une pratique disparue de gestion, l'entretien, que comme la restauration d'un état perdu de la rivière. Tous les documents s'accordent pourtant à dire que les causes de l'abandon des cours d'eau sont profondes et que les usages sociaux garants de l'entretien ont disparu. Il y a, dans le discours, une certaine contradiction à vouloir retrouver des rivières présentant un état qui résulterait d'un contexte social désormais disparu. Selon les auteurs la restauration de cours d'eau suppose que des associations ou des collectivités territoriales se substituent aux

riverains et portent la maîtrise d'ouvrage de l'action. La restauration de cours d'eau est, dès son apparition dans les pratiques de gestion, une action publique.

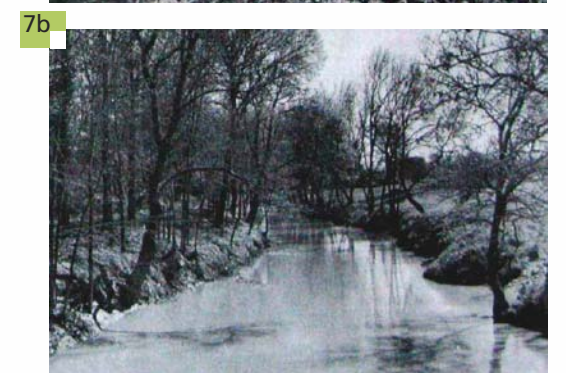


Figure 7. Le concept de restauration de cours d'eau apparaît dans les documents techniques des années 1970. L'objectif est alors de répondre aux problèmes posés par l'arrêt des pratiques d'entretien des cours d'eau. Cette restauration hydraulique et paysagère permet de passer d'un état abandonné de la rivière (a) à un état entretenu garant d'un bon écoulement des eaux et d'un cadre de vie attractif (b).

© Lalanne-Berdoutica, 1985

Les problèmes auxquels doivent répondre les actions de restauration sont bien décrits dans les documents techniques de l'époque. L'objectif premier est de répondre aux risques d'inondation et d'érosion liés à la fermeture du milieu par la végétation rivulaire et aux encombrements du lit par les débris végétaux qui empêchent le bon écoulement des eaux et notamment des eaux de crues. Le problème auquel doit répondre la restauration est également celui de l'accès au cours d'eau. La restauration doit permettre de rétablir un lien visuel et physique avec la rivière. Les perceptions et les représentations paysagères constituent alors des dimensions importantes associées, par les auteurs, à la restauration de cours d'eau. Elles sont d'ailleurs articulées aux problématiques hydrauliques puisque qualité paysagère, bon écoulement et stabilité des berges sont liés dans les interventions alors préconisées. La problématique écologique n'est pas non plus absente de ces premières conceptions de la restauration. Si cette dernière n'est pas centrée sur les écosystèmes, la préoccupation à l'égard de la qualité des milieux est réelle (Figure 8). Il est recommandé d'intervenir sur le cours d'eau « tout en maintenant son environnement biologique et paysager » (Lalanne-Berdouticq, 1985, p. 16) ou « en contrariant au minimum sa configuration et les processus naturels » (Cacas et al., 1986, p. 11). Ainsi, la mise en œuvre de la restauration de cours d'eau intègre les logiques d'intervention introduites par la systémati-

sation des études d'impact depuis la loi de 1976 pour la protection de la nature. Les concepts de l'écologie, notamment ceux d'écosystème et de diversité, sont présents dans les documents de la seconde moitié des années 1980. La logique est cependant à l'aménagement piscicole, centré sur la ressource, plus qu'à l'approche écologique qui considérerait le fonctionnement du cours d'eau dans son ensemble.

Cette préoccupation environnementale peut être perçue comme étant à l'origine de l'évolution des pratiques de restauration observée dans les documents techniques des années 1970-1980. Une volonté est exprimée par les auteurs de rompre avec les techniques jusqu'alors mises en œuvre pour l'aménagement des cours d'eau. Les techniques forestières de gestion de la végétation rivulaire changent notablement. Le principe d'intervention sélective est préconisé pour tous les travaux sur la végétation (débourssaillage, élagage, recèpage, plantations, bouturage) et opposé à l'intervention systématique (coupe à blanc). L'intervention sélective, encouragée pour le traitement de la végétation rivulaire et aquatique, n'est cependant pas recommandée pour les embâcles. Les interventions sur la morphologie du cours d'eau évoluent également afin de répondre à l'exigence de moindre impact sur le milieu. Le principe d'intervention hydraulique raisonnée est au cœur des pratiques développées dans les années 1970-1980. Davantage encore que pour le traitement de la végétation, la tendance est à la mesure dans les interventions réalisées opposant notamment les techniques dites lourdes (rectification et recalibrage) et les techniques dites légères ou douces (suppression d'un atterrissement, reprofilage d'une berge). Les curages comme les recalibrages ne sont plus systématiquement préconisés mais doivent être « ponctuels » et « localisés ». L'adoucissement des pratiques d'aménagement passe également par des innovations techniques. Si les protections par enrochement, par bétonnage ou par palplanches métalliques sont les premières préconisées, les documents mentionnent néanmoins des protections utilisant des matériaux végétaux (pieux en bois, tunage et fascinage, plantation et enherbement). Ces techniques sont les prémices du génie végétal tel qu'il sera défini dans les années 1990.



Figure 8. Si la restauration hydraulique et paysagère n'est pas centrée sur les écosystèmes elle est cependant marquée par de réelles préoccupations environnementales. Les travaux doivent être réalisés avec le souci d'un impact minimal sur le milieu naturel comme l'illustre cet extrait d'un document technique engageant à « Respecter et tenir compte de la complexité du milieu riverain ».

Les années 1990-2000 voient le concept de restauration de cours d'eau gagner en importance dans le domaine de la gestion des cours d'eau. Les documents techniques qui s'y intéressent se multiplient. Les années 1990 voient notamment une implication plus forte des agences de l'eau. Les collectivités territoriales, parmi lesquelles les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI), produisent également leurs premiers documents au début des années 1990. La sphère de la recherche est, à partir des années 1990, plus engagée dans les processus de publication de documents techniques et disciplinairement plus diverse. Les hydrologues et les hydrauliciens sont toujours représentés mais les liens avec l'écologie sont renforcés. De nouvelles disciplines, notamment l'hydromorphologie, s'investissent également dans la production des documents techniques. L'autre catégorie d'auteurs qui émerge dans les années 1990 est celle des consultants et des bureaux d'études, avec l'apparition d'experts qui deviennent des références incontournables sur les questions de restauration de cours d'eau.

Ces changements identifiés au niveau des dynamiques et des contextes de publication des documents techniques accompagnent une autre évolution, celle des définitions de la restauration de cours d'eau. Il n'y a cependant pas

de rupture des conceptions et si la restauration hydraulique et paysagère semble de manière générale perdre de sa présence dans les documents techniques tout au long des années 1990-2000, la restauration est encore souvent une réponse à l'abandon du cours d'eau. Les questions d'écoulement ou d'érosion sont toujours au centre de la restauration telle qu'elle est définie par un certain nombre de documents techniques (Figure 9). Les interventions de traitement de la végétation, de gestion des embâcles et de protection des berges sont donc toujours préconisées dans le cadre de la restauration. Toutefois la loi Barnier (1995) fait évoluer les objectifs de l'entretien, et par là-même de la restauration, l'un comme l'autre étant dès lors entrepris « afin de maintenir l'écoulement naturel des eaux, d'assurer la bonne tenue des berges et de préserver la faune et la flore dans le respect du bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques ». Les pratiques d'intervention sélective sur la végétation sont accentuées et acquièrent bien souvent une dimension plus écologique. Elles sont également appliquées à l'enlèvement des embâcles, ce qui n'était pas le cas dans les documents des décennies précédentes.

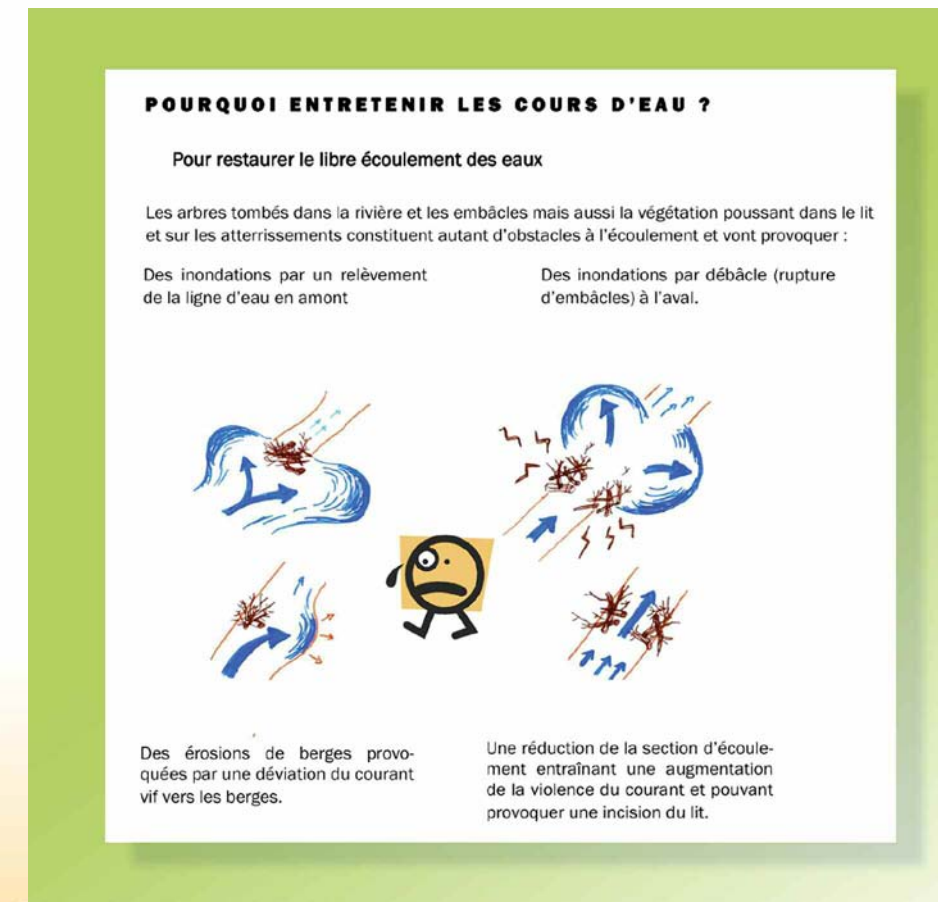


Figure 9- La conception écologique de la restauration de cours d'eau qui apparaît dans les documents techniques à la fin des années 1980 ne remplace pas la conception hydraulique de bon écoulement des eaux qui reste présente dans certains documents techniques publiés dans les décennies 1990-2000.

Si la conception hydraulique et paysagère, identifiée dans les années 1970-1980, perdure, elle s'accompagne de l'émergence d'une nouvelle conception de la restauration de cours d'eau. **Se développe dans les documents techniques, à partir du début des années 1990, un discours critique de l'aménagement qui ne concerne plus uniquement le recalibrage ou la rectification mais semble porter sur le principe d'aménagement en lui-même.** L'objectif est non seulement d'arrêter les pratiques d'aménagement considérées comme mutilantes mais aussi de répondre aux mutilations, notamment écologiques, résultant des actions passées et de plus en plus dénoncées depuis les années 1970. **La restauration devient alors une action réparatrice fondée sur des critères écologiques et fonctionnels. L'ancrage scientifique constitue l'une des caractéristiques majeures de cette nouvelle conception de la restauration de cours d'eau.** Parallèlement au constat d'une dégradation des milieux aquatiques, les années 1970-1980 ont vu des avancées notables dans la connaissance des cours d'eau et l'apparition de concepts qui deviennent, dans les années 1990-2000, structurants pour la restauration en France. Les concepts de diversité, de durabilité et de fonctionnalité notamment, ont un impact important sur la manière de concevoir la restauration et sur les problématiques d'intervention affichées dans les documents techniques. **Si la plupart des documents techniques érigent le « bon fonctionnement » ou le « fonctionnement équilibré » en objectif de la restauration, peu cependant le définissent clairement.** Selon certains documents techniques le fonctionnement écologique est lié à la richesse spécifique, et par association à la biodiversité du milieu.

Ces différentes définitions, centrées sur le fonctionnement des cours d'eau, constituent un point de départ pour interroger la notion de référence que l'on se donne pour restaurer. Le cours d'eau avant dégradation est souvent une référence pour définir le bon fonctionnement. La plupart du temps cette référence dite passée reste toutefois historiquement indéterminée. Les deux qualificatifs qui dominent alors sont ceux de naturel et d'originel. À l'idée de naturel, certaines définitions adjoignent celle de stabilité qui devient, dans certains documents techniques français, une référence en soit et n'est alors plus nécessairement associée à un état passé du cours d'eau. Les définitions ne sont cependant pas toutes fondées sur l'idée de stabilité. Les notions de trajectoire et de résilience deviennent emblématiques d'une approche dynamique de la référence. La résilience est la capacité du cours d'eau à retrouver seul un fonctionnement avant perturbation. Cette idée s'exprime dans les documents techniques lorsqu'est évoqué un fonctionnement autonome du cours d'eau ne nécessitant pas de ré-intervention. C'est également sur cette idée de résilience que s'appuie l'idée de restauration passive. Ces différentes définitions de la

référence font apparaître, à juste titre, la restauration écologique comme essentiellement éco-centrée. **Il apparaît toutefois dans différents documents techniques, que les préoccupations sociétales ne sont pas absentes de la conception écologique de la restauration de cours d'eau.** Les évolutions lexicales au sein des définitions sont alors intéressantes pour aborder ce positionnement puisqu'au terme d'usage se substitue, dans les documents des décennies 1990-2000, celui de service ou de fonction. **Le cours d'eau ne répond plus à des usages, mais assure des services et des fonctions.**

Ces changements de conception sont accompagnés d'une évolution des pratiques de la restauration de cours d'eau préconisées dans les documents techniques selon un principe de gestion adaptative. Celles-ci sont le plus souvent organisées selon une logique de déroulement de projet, c'est-à-dire une succession de phases, des études avant-travaux, en passant par la définition des objectifs et la réalisation, jusqu'au suivi et à l'évaluation après-travaux. Au sein de ce cadre d'intervention, les actions changent également. **Les années 1990-2000 voient d'abord une généralisation des techniques du génie végétal avec la publication de plusieurs documents techniques qui lui sont spécifiquement consacrés.** Elles enregistrent également une spécialisation des pratiques de restauration et la multiplication de documents relatifs à certains types de cours d'eau (les ruisseaux, les rivières à galets), à certains compartiments des cours d'eau (la ripisylve, les milieux annexes), ainsi qu'à des situations de dégradation spécifiques (émissaires agricoles, cours d'eau enterrés, ouvrages transversaux). Ces actions de restauration proposées dans les documents techniques portent sur le chenal et ont pour objectif la diversification du milieu (vitesses des écoulements, hauteurs d'eau, types de substrats). Les interventions préconisées consistent également à redessiner le tracé en plan du cours d'eau (notamment par reméandrage) et les profils en travers. Il s'agit souvent d'une réponse directe aux actions de recalibrage et de rectification. Les techniques de la restauration écologique portent également sur les processus hydromorphologiques à l'origine des formes du chenal. Cette intervention sur les flux hydrologiques et sédimentaires peut être directe (par exemple par recharges sédimentaires) mais passe également par la suppression de certains ouvrages hydrauliques qui les perturbent. Les interventions proposées dans les documents techniques concernent d'une part les dynamiques latérales du cours d'eau (suppression des protections de berges ou des digues), l'objectif étant de retrouver une connectivité entre le lit mineur et la plaine alluviale à travers des travaux comme la restauration des annexes fluviales. D'autre part les actions de restauration proposées portent sur les connectivités longitudinales afin d'assurer le transit sédimentaire et les continuités écologiques.

2.2 Quelles sont les définitions scientifiques internationales de la restauration de cours d'eau ?

La restauration de cours d'eau, et notamment la conception écologique de la restauration, s'appuie sur les travaux scientifiques. Les chercheurs participent ainsi abondamment au travail conceptuel. Grâce à une analyse de contenu portant sur 288 définitions issues de la littérature internationale entre 1976 et 2011, il est possible de faire ressortir les multiples conceptions scientifiques de la restauration. Ces conceptions s'expriment par les différentes formes de références utilisées comme objectifs à atteindre de la restauration. **Dès les premières définitions, une place importante est attribuée aux références passées (parfois qualifiées d'originelles), celles de cours d'eau avant dégradation (Figure 10).** Elles sont employées dans 32 % des définitions étudiées. Le discours des scientifiques par rapport aux références passées est pourtant ambigu. Si la plupart des auteurs s'accordent sur le fait que le retour complet à un cours d'eau avant

perturbation est difficile, voire impossible, ils continuent à l'utiliser comme idéal. Dans 64 % de ses emplois, la référence passée est d'ailleurs associée à d'autres formes de références, laissant penser qu'elle n'est pas suffisante. **Les références valorisant la naturalité, le cours d'eau non anthropisé, sont tout aussi fréquentes que les références passées.** Également employées dès les premières définitions recensées, elles apparaissent ainsi dans 33 % des définitions. Certains auteurs affichent cependant une prudence vis-à-vis des références naturelles en parlant de restaurer un cours d'eau « proche du naturel » ou « quasi-naturel ». Plus encore que la référence passée, la référence naturelle nécessite d'ailleurs d'être précisée. 89 % de ses emplois sont ainsi associés à d'autres références, et notamment aux références écologiques.

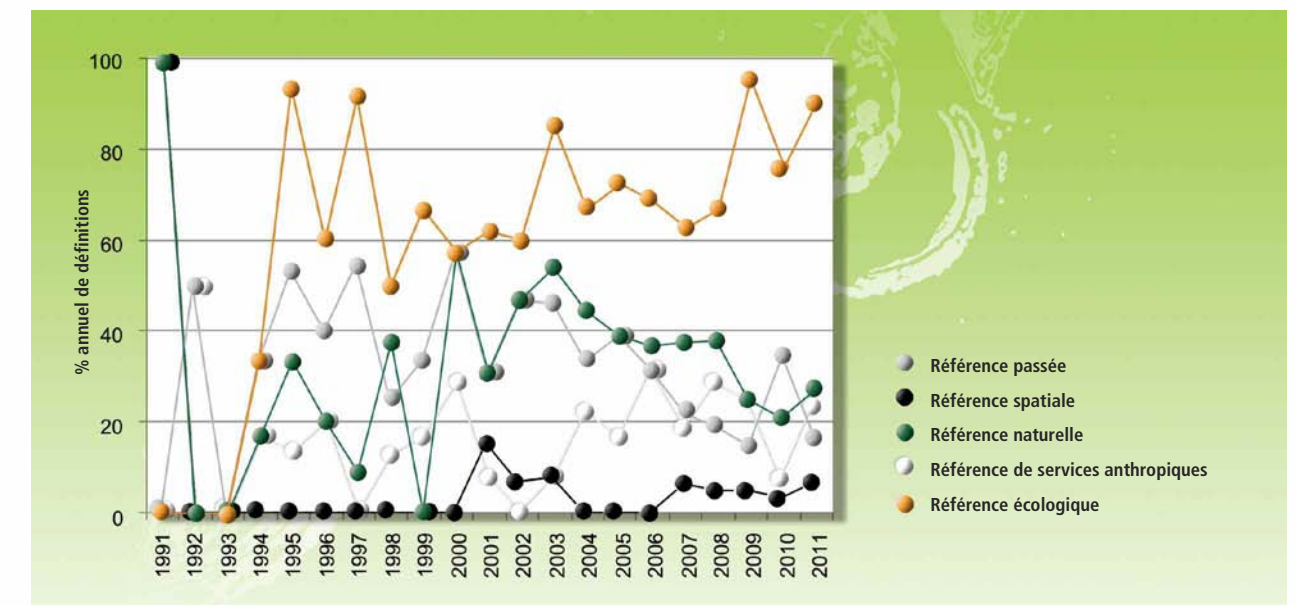


Figure 10. Les définitions scientifiques de la restauration mobilisent différentes formes de références qui sont autant d'objectifs destinés à orienter l'action. Ces références évoluent au cours du temps.

Les références écologiques, c'est-à-dire fondées sur les concepts de l'écologie et plus généralement des sciences de l'environnement, sont utilisées dans 72 % des définitions étudiées. L'objectif de la restauration exprimé dans les publications scientifiques n'est pas seulement défini par un idéal passé ou une valeur positive accordée à la naturalité. **Dès les années 1990, la référence écologique est appuyée de manière récurrente sur les concepts de « structure » et de « fonctionnalité » des écosystèmes (Figure 11, p. 12).** Le premier, qui peut-être associé au concept de biodiversité, est utilisé dans 52 % des définitions utilisant une référence écologique. Les fonctionnalités se définissent comme l'ensemble des interactions entre les différents éléments de l'écosystème. Il s'agit d'un concept

mobilisé dans 44 % des références écologiques. **La restauration des structures et fonctionnalités de l'écosystème doivent permettre au cours d'eau si ce n'est de s'auto-restaurer, du moins de se maintenir de lui-même après restauration, sans nouvelle intervention humaine.** La restauration est ici appréhendée comme un travail d'assistance à la nature. Ce principe, exprimé par les concepts de « durabilité » ou de « résilience », est présent dans 15 % des définitions de la restauration s'appuyant sur des références écologiques. Certaines formulations font d'ailleurs du cours d'eau non plus un objet mais un sujet. Il est question de « travailler avec la nature, non contre » ou de considérer « la nature comme un partenaire ».

Les références tendent à évoluer au cours du temps. La référence passée, largement discutée au cours de la dernière décennie, paraît de moins en moins présente au cours des années 2000 (Figure 10, p. 11). Cette évolution semble aussi affecter la référence à la naturalité alors que dans le même temps la référence spatiale, c'est-à-dire à un cours d'eau existant pris comme modèle, tend à être plus fréquente. La notion de services est bien présente dans certaines définitions dès les années 1990 et semble garder la même fréquence, au moins jusqu'en 2011. La référence écologique est omniprésente mais change de nature au début des années 2000. D'abord liée à une référence historique et naturelle, elle s'exprime davantage ensuite en terme d'amélioration écologique, fondée sur

un optimum à définir, tournée vers ce qui est mieux plutôt que vers ce qui a existé. L'analyse de l'évolution des différentes formes de référence écologique le confirme. Progressivement, les notions de structures et de fonctions écosystémiques semblent être davantage décrites et n'apparaissent plus en tant que telles dans les définitions au profit de notions nouvelles comme celle de « stabilité », de « santé », d'« intégrité » ou de « connectivité ». L'idée alors émergente est qu'un système restauré doit être à la fois stable et diversifié en termes d'habitats et d'espèces, connecté et capable de se renouveler sous l'effet de processus hydromorphologiques.

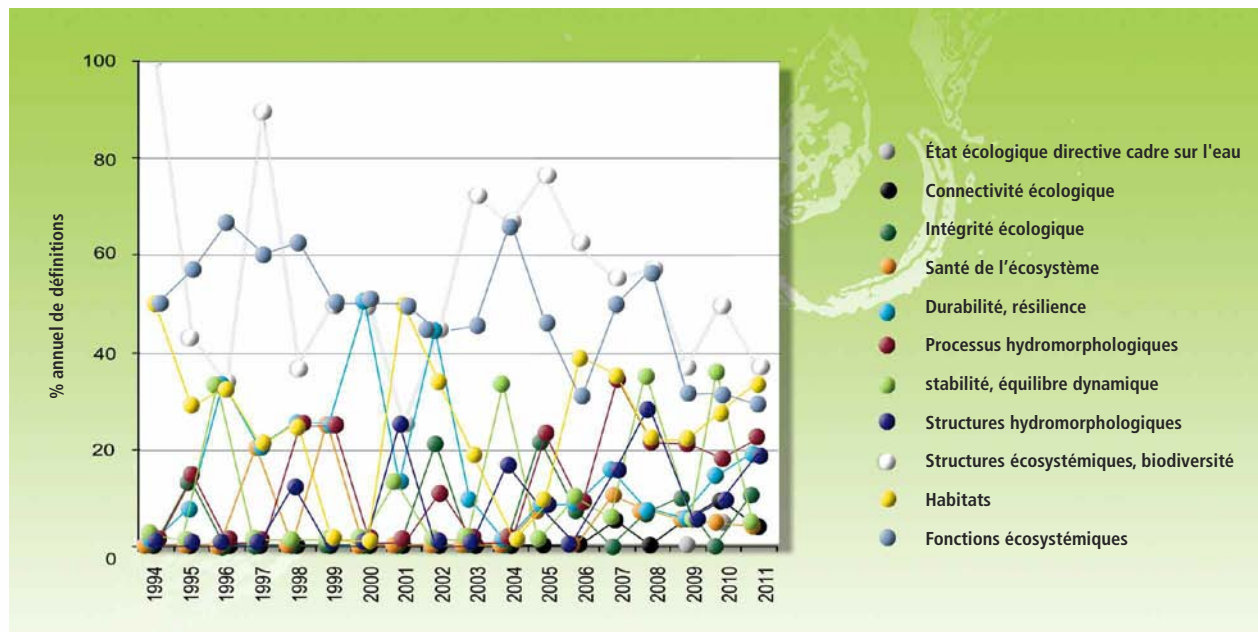


Figure 11. Les références écologiques de la restauration s'appuient sur différents concepts issus des sciences de l'environnement. Les usages de ces références écologiques évoluent au cours du temps.

Certaines définitions portent un intérêt spécifique à la diversité des habitats qui reprend de l'importance comme référence écologique au milieu des années 2000 en donnant du sens à la notion de structure. Cet intérêt est notamment lié à ce que certains auteurs appellent « le champ de l'hypothèse rêvée » (« *field of dreams hypothesis* »), postulant que la restauration des habitats doit permettre la restauration des espèces. La formule généralement utilisée pour résumer cette hypothèse est la suivante : « si vous le construisez, ils viendront ». Cette hypothèse est largement débattue dans la communauté scientifique notamment du fait d'une absence de véritable validation. Elle n'en reste pas moins un principe d'action pour de nombreux projets de restauration. La restauration des habitats est souvent associée à une vision statique des cours d'eau, de leurs « structures » et de leurs « fonctionnalités ». Cette idée de stationnarité ne doit cependant pas être caricaturée. Il ne

s'agit pas, le plus souvent, d'une vision figée du cours d'eau. Il est plutôt question d'équilibre dynamique, pour reprendre un principe de restauration présent dans plusieurs éléments de définition. Les processus hydromorphologiques sont de plus en plus présents au sein des références écologiques et gagnent en importance au milieu des années 2000. Elles sont associées aux concepts d'intégrité et de connectivité écologiques et opposent une restauration des formes, des habitats, en un sens des structures à une restauration des dynamiques, des processus, des connexions qui assurent la stationnarité des écosystèmes restaurés, leur résilience, leur durabilité.

Que les références de la restauration soient passées, naturelles ou écologiques, l'idée sous-jacente à de nombreuses définitions scientifiques est que le facteur anthropique est synonyme d'une altération. Les discussions scientifiques autour des « *novel ecosystems* » n'ont pas encore imprégné les débats sur la restauration.

Pourtant, les critiques de l'idéal naturel ne sont pas absentes de la littérature scientifique. La question n'est plus : « est-il possible de retrouver un état naturel ou un état originel ? » mais : « ces états sont-ils souhaitables ? ». Certains auteurs questionnent de manière plus précise encore l'idéal naturel en introduisant l'idée d'un idéal fondé sur des perceptions et des représentations et pas seulement sur des connaissances scientifiques. Une autre vision est alors mise en avant selon laquelle la référence est un cours d'eau assurant un certain nombre de services pour les individus ou les sociétés. Cette

approche de la restauration de cours d'eau, développée dans les années 2000, concerne 17 % des définitions scientifiques étudiées. Alors que l'idéal naturel apparaît comme l'expression d'une valeur intrinsèque du cours d'eau, l'approche par les services met au premier plan sa valeur instrumentale. Il n'y a pour autant pas de véritable renversement de conception, la seconde ne se substituant pas à la première mais venant souvent en complément. La valeur instrumentale constitue un plus et dans le même temps un argument pour légitimer l'action.

2.3 Quels sont les mots de la restauration des cours d'eau ? De la définition du concept à son emploi par les scientifiques et les praticiens

Le travail de définition est à l'origine d'un travail conceptuel accru et d'une diversification de la terminologie dans le domaine de la restauration. Le concept de réhabilitation notamment apparaît dans les définitions scientifiques dès le début des années 1990. Dans 59 % des publications scientifiques qui mettent en perspective les deux concepts, la distinction entre restauration et réhabilitation n'est cependant pas faite, un terme étant utilisé dans la définition de l'autre et réciproquement. Les différentes références proposées dans les définitions sont d'ailleurs associées dans des proportions similaires au concept de restauration et au concept de réhabilitation (Figure 12). La distinction, lorsqu'elle est marquée, fait référence à l'ampleur des actions, par rapport à une définition du partiel et du total. Alors que la restauration apparaît comme une forme d'idéal, un retour strict à la rivière telle qu'elle était avant dégradation, la réhabilitation est considérée dans les définitions comme plus partielle. Il s'agit d'un niveau d'ambition en termes d'intervention plus atteignable ou

plus réaliste, d'une prise en compte de facteurs extérieurs qui contraignent le projet. La réhabilitation apparaît comme une action « faute de mieux » face à laquelle émerge à nouveau une restauration idéale, la « restauration complète », expliquant que ce dernier concept soit davantage associé à la référence passée que ne l'est celui de réhabilitation. Les concepts de renaturation et de revitalisation, quant à eux, apparaissent peu dans la littérature scientifique et restent mal définis. La renaturation n'est toutefois pas la démarche de restauration complète et idéalisée qu'on aurait pu pressentir par son étymologie et ses définitions n'accroissent pas la référence à la nature. Elle renvoie au contraire à une démarche ciblée, centrée sur certains compartiments du cours d'eau, sur la structure, les habitats alors que la revitalisation s'attache davantage au fonctionnel, aux processus. Leur occurrence est également très spécifique géographiquement puisque ces concepts sont plutôt utilisés dans le contexte germanophone.

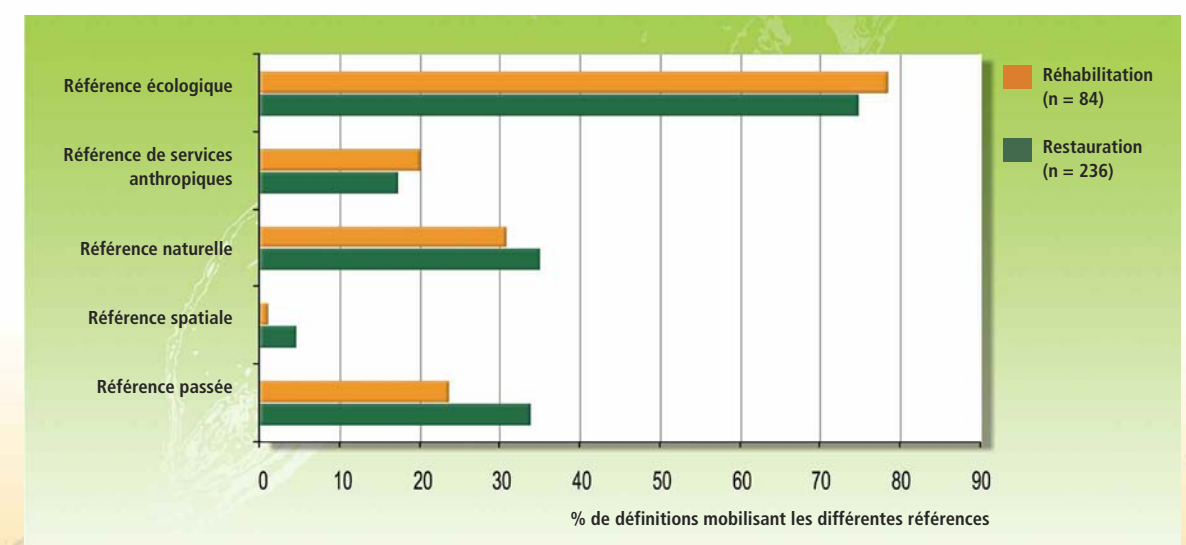
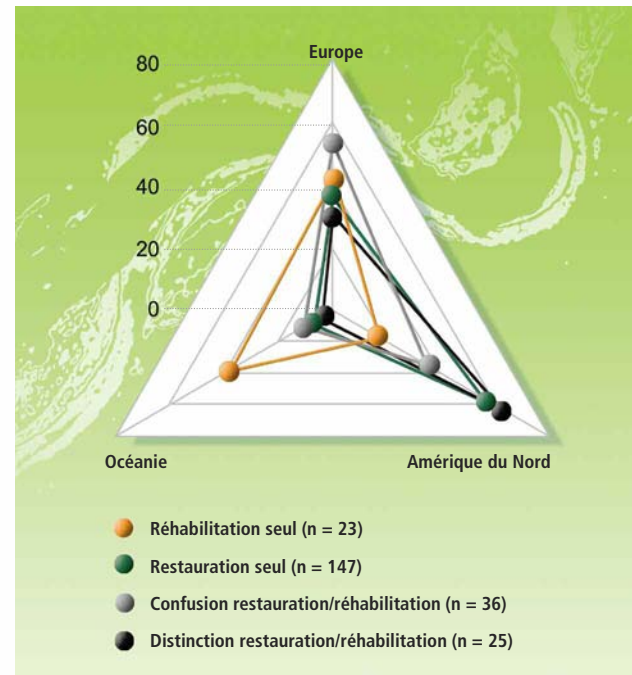


Figure 12. Les références écologiques de l'action varient peu entre celles associées au concept de restauration et celles associées au concept de réhabilitation.

Il y a parfois des contradictions entre les définitions qui peuvent être données dans un cadre théorique strict et les emplois qui sont faits du concept au fil des textes, qu'ils soient scientifiques ou administratifs. La distinction entre restauration et réhabilitation n'est pas que conceptuelle dans la littérature scientifique internationale. L'analyse de l'occurrence des deux concepts dans les publications montre que leur emploi est spatialisé. Les publications européennes emploient les concepts de restauration, réhabilitation mais aussi de renaturation et de revitalisation. Le concept de restauration est beaucoup plus fréquemment utilisé dans les publications nord-américaines alors que celui de réhabilitation est spécifique aux publications réalisées en Océanie et dans certains pays européens. Si les distinctions strictes entre les deux



concepts sont majoritairement établies dans les publications nord-américaines, les emplois de réhabilitation et restauration comme synonymes sont plutôt présents dans les publications européennes (Figure 13). À l'échelle européenne, des écoles de pensée semblent bien établies. Alors que l'Irlande, le Royaume-Uni et les Pays-Bas utilisent plutôt le terme de réhabilitation, l'Allemagne et plus largement les pays germanophones (Autriche, Suisse) vont plus fréquemment utiliser le terme de renaturation alors que la revitalisation distingue la République tchèque (Figure 14). Le concept de restauration apparaît comme spécifique de la Suède, du Danemark et de la France. Il coexiste en Allemagne avec le concept de renaturation. L'analyse met ainsi en exergue un débat scientifique, dynamique, évolutif, pluriel, où malgré tout des spécificités régionales existent. Le monde scientifique n'est pas mondialisé comme l'atteste l'importance des débats et des écoles de pensée existant au sein des différentes aires linguistiques et politiques. Celles-ci jouent potentiellement un rôle clé pour expliquer les différentes postures scientifiques observées dans la littérature internationale.

Figure 13. La distinction réalisée, dans les définitions scientifiques, entre le concept de restauration et celui de réhabilitation répond à des logiques géographiques. Cette distinction est en effet essentiellement le fait des scientifiques nord-américains alors que les publications européennes montrent une synonymie dans l'emploi des concepts.

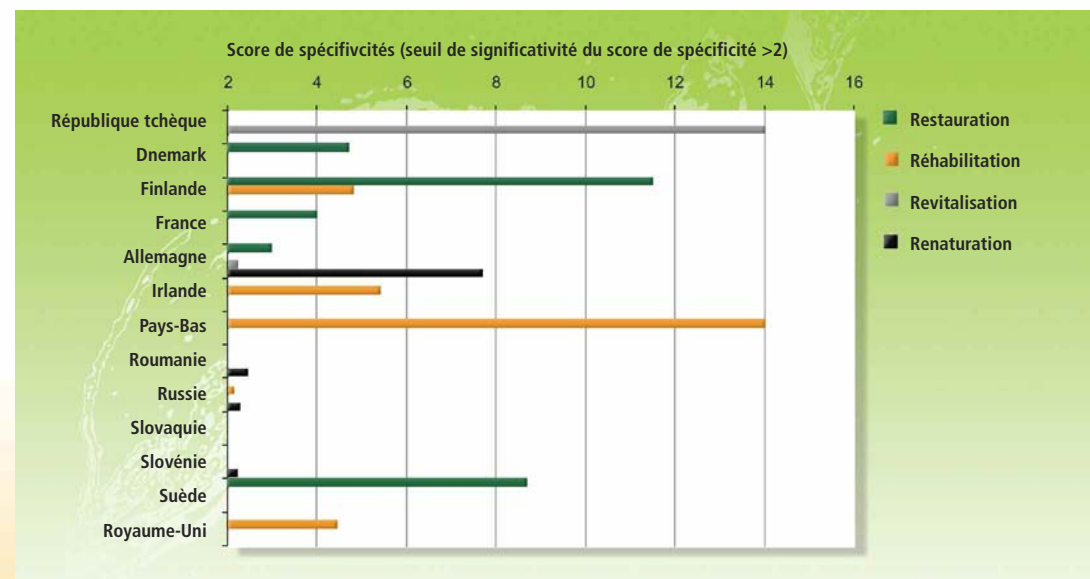


Figure 14. Les emplois des concepts dans les résumés des publications scientifiques européennes présentent des spécificités en nationales. Plus le score de spécificité est élevé, plus le pays privilégie l'emploi du concept.

Quel fonctionnement de la politique d'aide financière des agences de l'eau ? Du programme d'intervention aux dossiers d'aides à la restauration de cours d'eau

Comme le prévoit la loi sur l'eau de 1964, une « agence attribue des subventions et des prêts aux personnes publiques et privées pour l'exécution de travaux d'intérêt commun au bassin ou au groupement de bassins directement effectués par elles, dans la mesure où ces travaux sont de nature à réduire les charges financières de l'agence ». L'étude des subventions constitue un moyen intéressant de dresser un état des lieux de l'action publique dans le domaine de la restauration de cours d'eau. Les demandes de subventions ou d'aides font l'objet d'une procédure administrative formalisée (Figure 15) dans des dossiers que les agences conservent.

4 089 références de dossiers d'aides financières instruits par les agences de l'eau Loire-Bretagne, Rhin-Meuse et Rhône-Méditerranée-Corse entre 1987 et 2011 et contenant les termes de « restauration », « renaturation » ou « réhabilitation » ont fait l'objet d'une analyse de statistique textuelle. Parmi tous ces dossiers disponibles, 364 rassemblant l'ensemble des pièces produites lors des différentes étapes de l'instruction ont ensuite fait l'objet d'une analyse de contenu spécifique.

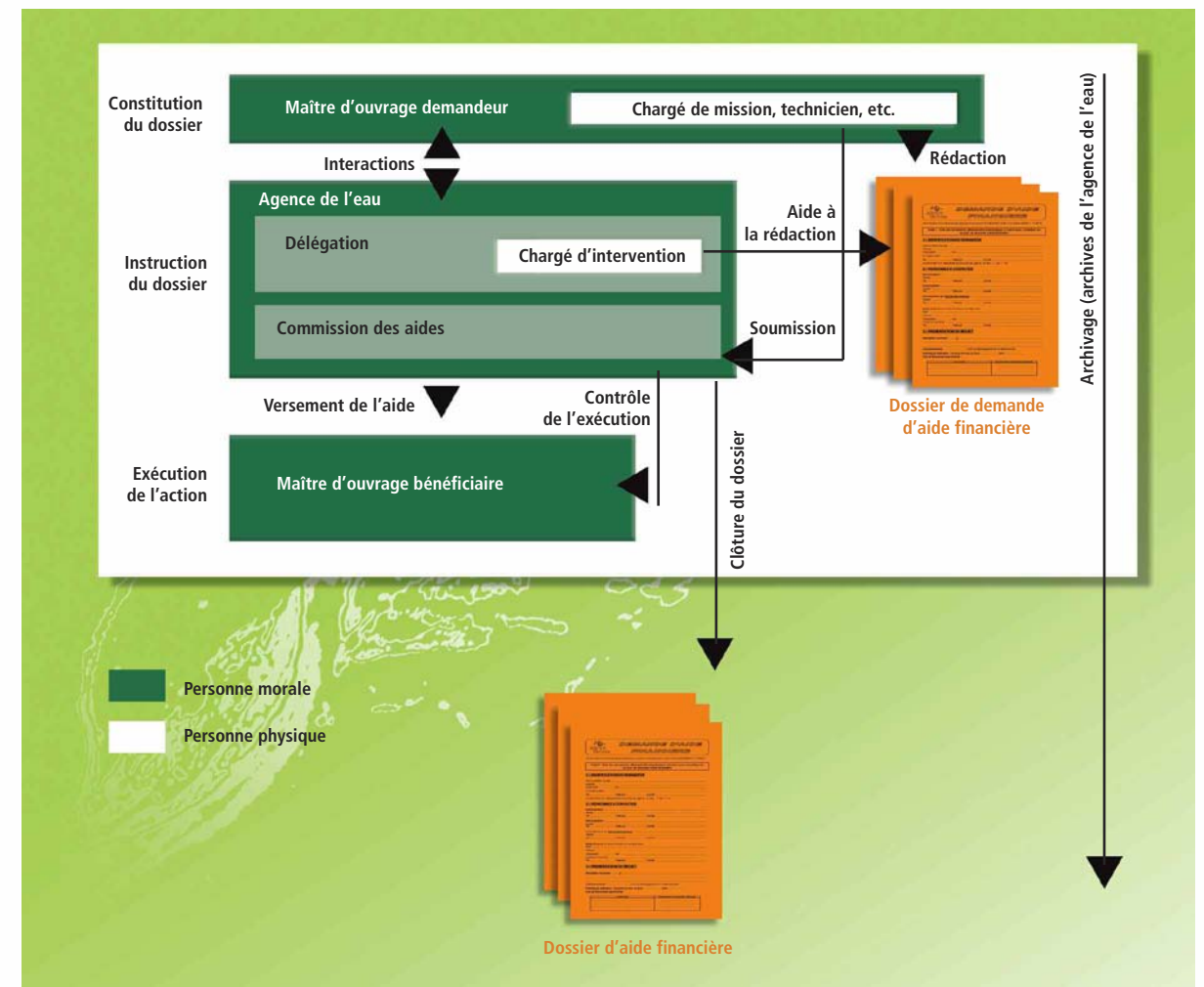


Figure 15. La demande d'aide fait l'objet d'une procédure administrative au sein de l'agence de l'eau et un dossier est instruit. Ce dossier n'est pas l'expression d'un individu mais bien souvent le résultat d'un consensus, d'un travail interactif entre le maître d'ouvrage et les services de l'agence.

À l'échelle nationale, une analyse des dossiers d'aides financières des agences de l'eau Loire-Bretagne (LB), Rhin-Meuse (RM) et Rhône-Méditerranée-Corse (RMC) instruits entre 1987 et 2011 (Encart méthodologique 2, page précédente) fait également apparaître des logiques géographiques dans l'emploi des concepts (Figure 16). Le concept de renaturation est spécifique des documents produits par l'Agence de l'eau RM alors que l'Agence

de l'eau RMC fait un usage des concepts de restauration et de réhabilitation. Des différences géographiques sont également décelables à l'échelle des territoires des délégations administratives des agences de l'eau, notamment au sein du bassin RMC. En effet, les dossiers instruits au sein de la délégation de Besançon privilégient le concept de réhabilitation, alors que les autres délégations retiennent davantage le concept de restauration.

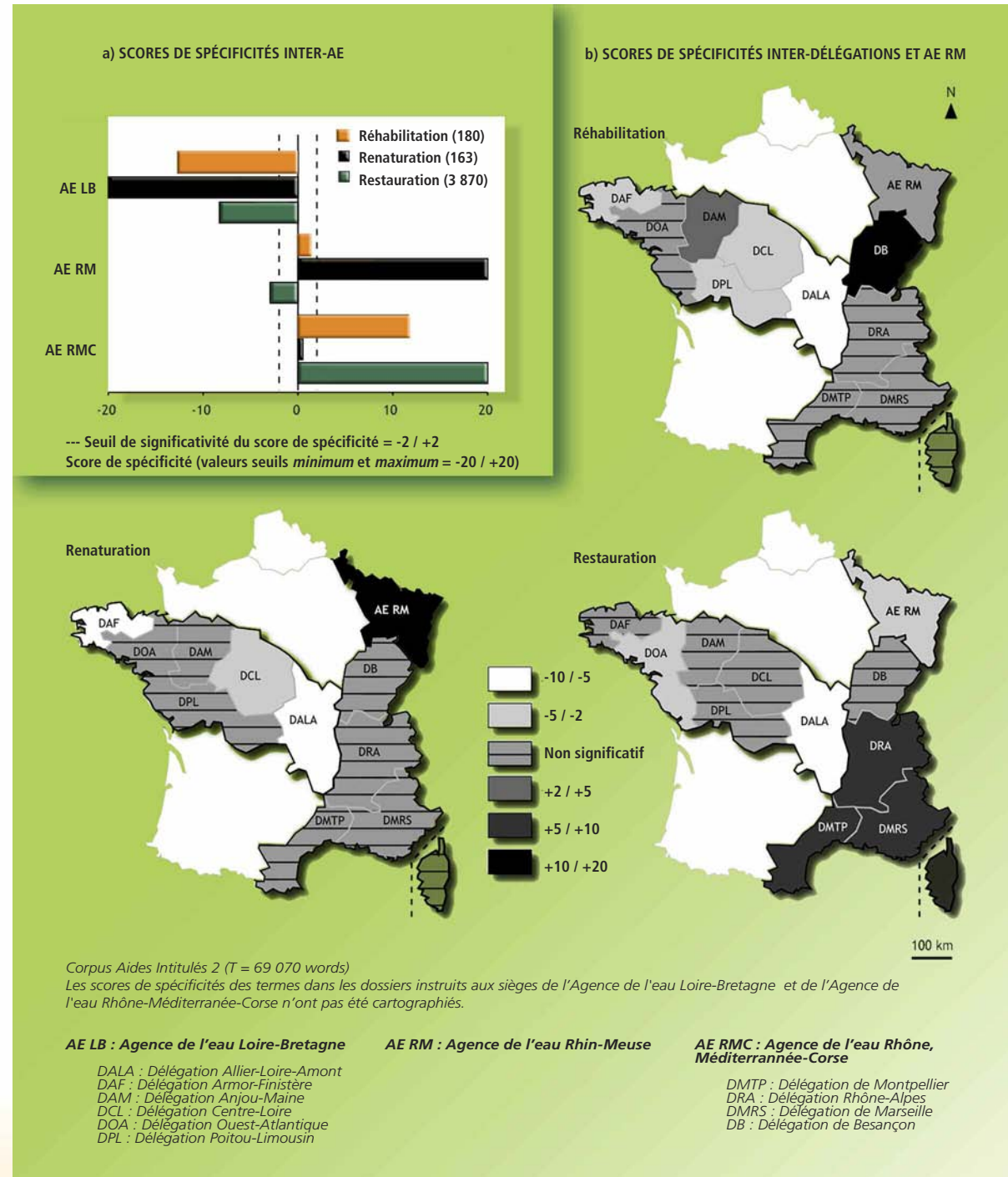


Figure 16. Les concepts de restauration, réhabilitation et renaturation ne sont pas employés de la même manière à l'échelle nationale. L'étude des spécificités géographiques des concepts permet de mettre en exergue des emplois différents (a) entre les agences de l'eau Loire-Bretagne, Rhin-Meuse et Rhône-Méditerranée-Corse, et (b) entre les délégations administratives d'une même agence de l'eau sur la période 1987-2011. Un score de spécificité positif pour un concept indique son emploi privilégié au sein du territoire concerné. D'après B. Morandi, 2014.

Les principaux termes associés aux concepts de restauration, réhabilitation et renaturation, sur la période 1997-2011 font référence à des champs thématiques différents (Figure 17). Le concept de restauration est associé de manière privilégiée à ceux d'entretien et de nettoyage. Concernant ces objets, les termes de ripisylve, de berge, de végétation et d'embâcle sont fréquemment cités. La restauration renvoie au vocabulaire de l'intervention à large échelle, sur le bassin-versant, le cours d'eau, la rivière et ses affluents. Elle est apparemment réalisée en tranche, dans le cadre de programmes ou de plans avec une importance accordée à la question du linéaire. Un vocabulaire relatif aux pressions ou aux dégradations anthropiques apparaît dans les termes associés au concept de renaturation (par ex. agricole, urbain, clapet, banaliser, seuil). Ce dernier est également associé de manière privilégiée au terme de projet, ce qui laisse supposer des actions spatialement ciblées. La terminologie relative aux compartiments de l'hydrosystème (par ex. bras, lit mineur) visés par la renaturation renforce cette idée. Est également utilisé un vocabulaire de travaux (par ex. création, reconstitution, réalisation, contournement) qui fait penser à davantage d'interventionnisme nécessitant sans doute des moyens plus importants en termes de mise en œuvre. Enfin, le concept de réhabilitation est associé de manière spécifique à un lexique piscicole (par ex. frayère, habitats piscicoles, truites fario, pêcheur, brochet). Le vocabulaire de l'hydromorphologie et de l'écologie est également présent (par ex. écosystème, écologique), avec des types de milieux bien identifiés (par

ex. bras morts, lônes, méandres, rives). Il s'agit comme pour la renaturation de travaux associés à un vocabulaire qui évoque une spatialisation précise (site, projet) même s'ils semblent étalés dans le temps (tranche).

Par la terminologie, les opérateurs tendent ainsi à distinguer les différentes logiques d'action qui ont émergé au cours de la période, notamment la restauration hydraulique et paysagère et la restauration écologique. L'emploi du terme de renaturation, associé à la conception écologique de la restauration, est probablement le fait d'une influence des expériences germaniques dans le domaine, lesquelles ont émergé plus tôt qu'en France et se sont sans doute diffusées de manière privilégiée dans l'est du territoire. Ces résultats quant à l'emploi des concepts soulignent une forme de dissonance entre le discours scientifique qui tend à utiliser le terme de restauration pour parler de restauration écologique alors que certains praticiens privilégieront les termes de renaturation et de réhabilitation, préférant réserver le concept de restauration aux politiques hydrauliques et paysagères mises en œuvre antérieurement. Cela souligne sans doute la faible porosité des discours entre scientifiques et gestionnaires alors même que les différentes réalités existant derrière le concept de restauration peuvent être contradictoires. Il semble par conséquent important de dialoguer et de mieux définir ces concepts supports des politiques publiques.

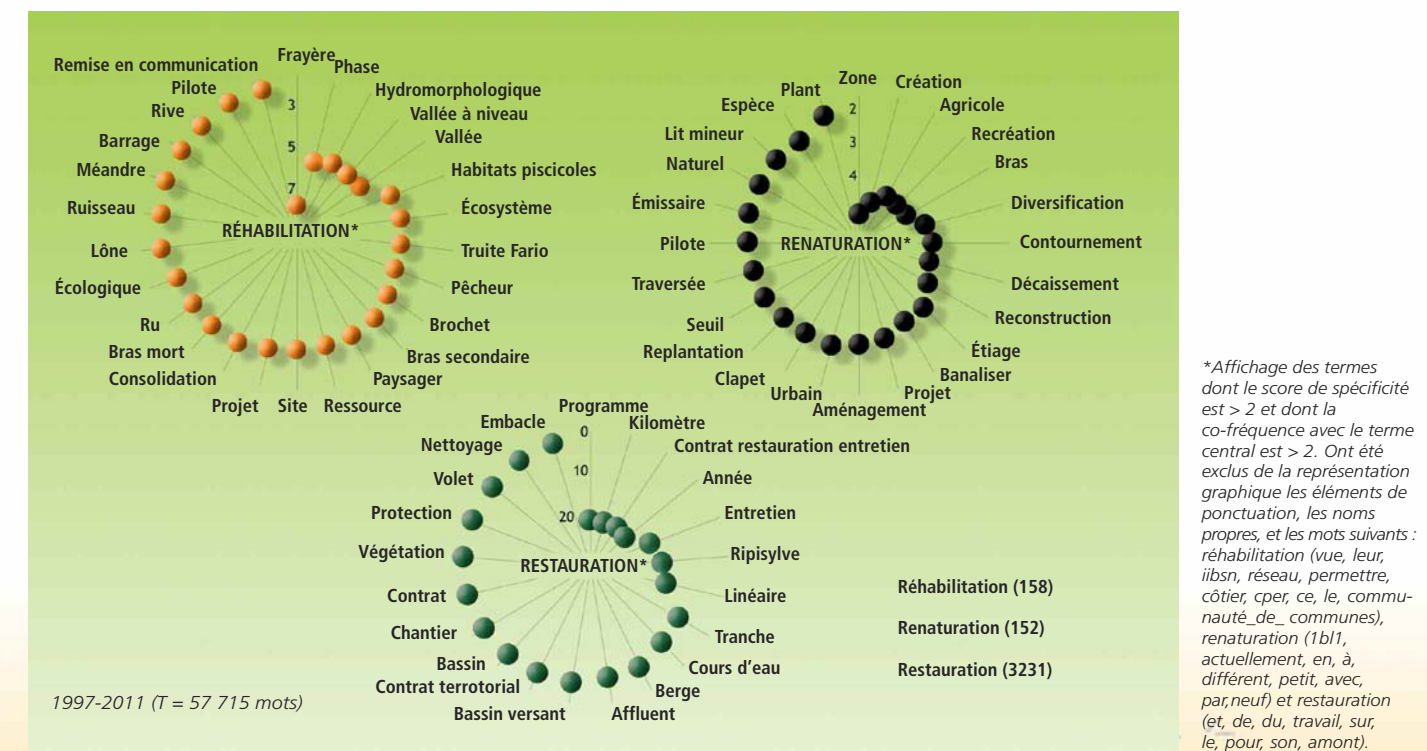


Figure 17. L'étude des termes associés aux concepts de réhabilitation, renaturation et restauration met en lumière des conceptions différentes dans la manière d'intervenir sur les cours d'eau. Plus la relation est privilégiée entre le terme et le concept et plus le terme est graphiquement proche du concept. D'après B. Morandi, 2014.

3- Comment pratique-t-on la restauration de cours d'eau ?

3.1 Quelle est la diversité des pratiques de restauration de cours d'eau observées en France ?

L'analyse de 364 dossiers d'aides instruits sur la période 1997-2011 par les agences de l'eau Loire-Bretagne, Rhin-Meuse et Rhône-Méditerranée-Corse (Encart méthodologique 2, page 15) souligne la diversité des pratiques de restauration de cours d'eau en France.

Les actions les plus récurrentes sont celles portant sur la ripisylve (Figure 18) (86 % des dossiers), et ce pour les trois agences de l'eau. Le montant moyen des aides dont bénéficient ces actions fait cependant partie des plus réduits (34 000 euros). Les travaux consistent principalement en des traitements de la végétation par élagage ou recépage par exemple. Dans le bassin RM, ces travaux sur la ripisylve sont associés dans 76 % des cas à des plantations rivulaires. Les travaux aidés sont ensuite conduits au sein du lit mineur. La moyenne des aides est à peu près équivalente à celle apportée aux actions sur la ripisylve (34 000 euros⁶). Ces travaux visent à traiter les embâcles ou les encombres qui s'y trouvent (76 %) ou à supprimer les atterrissements (21 %). Ces actions au sein du lit mineur consistent également à réaliser des aménagements d'habitats aquatiques, notamment piscicoles, par la pose de blocs rocheux ou la création de

cachees en sous-berges (24 %). Ces aménagements sont, pour les agences de l'eau, les plus onéreux parmi les travaux au sein du lit mineur avec un montant moyen d'aides de 55 000 euros. L'Agence de l'eau Rhin-Meuse intervient moins que les deux autres agences au sein du lit mineur.

Les autres actions sont plus marginales (15 % des dossiers). Il s'agit des travaux sur le lit majeur, principalement des interventions sur les annexes fluviales (notamment de reconnections avec le lit mineur) et des interventions sur l'espace de liberté du cours d'eau. Il s'agit également des actions sur les ouvrages transversaux (13 % des dossiers). Les aménagements paysagers, récréatifs et d'usage sont largement minoritaires dans les dossiers étudiés (8 %). De manière globale ces différentes actions sont moins nombreuses mais font l'objet d'aides plus importantes, notamment celles sur le lit majeur ou sur les ouvrages transversaux. Un seul dossier mentionne une action sur les facteurs de contrôle hydromorphologique (restauration des flux hydrologiques et sédimentaires du Rhône) ; il est celui pour lequel les aides sont les plus élevées (297 000 euros).

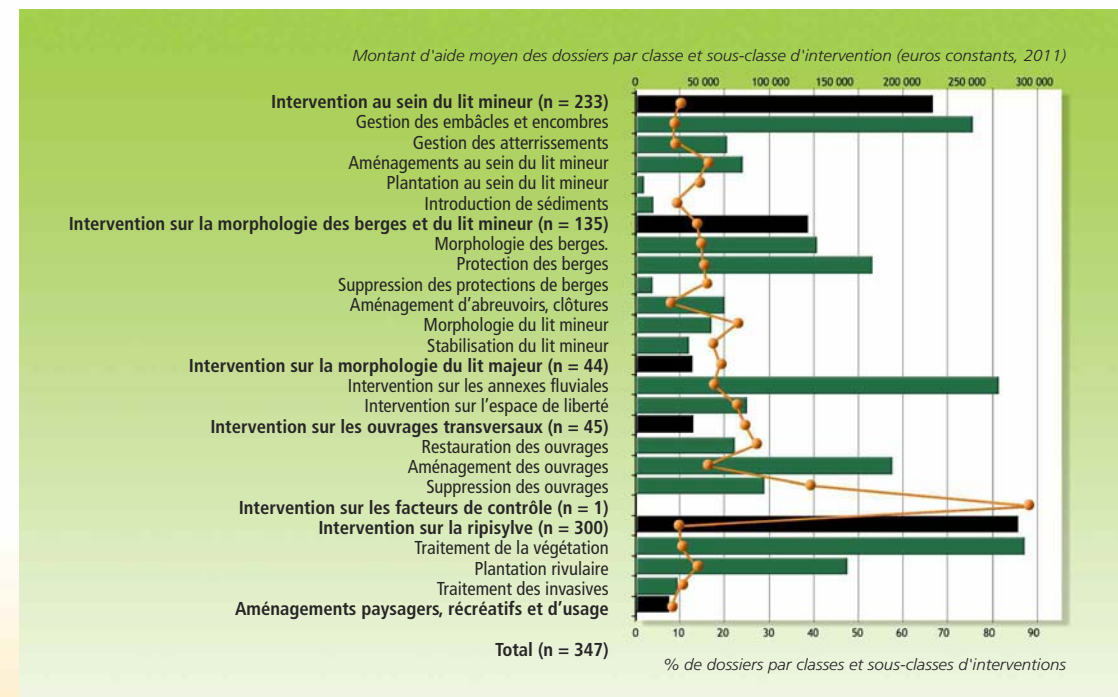


Figure 18. Les travaux de restauration de cours d'eau aidés par les agences de l'eau Loire-Bretagne, Rhin-Meuse et Rhône-Méditerranée-Corse entre 1997 et 2011. Les interventions sur la ripisylve et au sein du lit mineur sont les plus nombreuses mais en même temps celles bénéficiant des montants d'aides les moins importants, alors que les actions sur la morphologie ou les interventions sur les ouvrages transversaux sont moins souvent mises en œuvre mais bénéficient d'aides plus importantes. D'après B. Morandi et al, 2016.

En filigrane de ces pratiques se dessinent deux conceptions de la restauration de cours d'eau proches de celles mises en exergue précédemment par l'étude des documents techniques. Ainsi, on peut distinguer les pratiques associées à des objectifs hydrauliques et sécuritaires, (mais aussi patrimoniaux, d'usage du cours d'eau ou éducatifs destinés à sensibiliser le public), des pratiques répondant à des objectifs écologiques, hydromorphologiques et physico-chimiques. Les premiers sont associés aux aménagements paysagers, aux traitements de la végétation, aux traitements des embâcles, des atterrissements, à la restauration des ouvrages transversaux et aux actions de stabilisation du lit et des berges. Les seconds concernent la suppression ou l'aménagement des infrastructures considérées comme des pressions (par ex. protections de berges, ouvrages transversaux), l'aménagement de la plaine alluviale et le rétablissement des processus hydrologiques et sédimentaires. Les conceptions hydrauliciennes et paysagères d'une part, les conceptions écologiques d'autre part, sont ainsi bien identifiables à travers la mise en œuvre des politiques d'aides des agences de l'eau Loire-Bretagne, Rhin-Meuse et Rhône-Méditerranée-Corse.

Ces deux conceptions de la restauration de cours d'eau coexistent à travers les actions réalisées de 1997 à 2011. Il n'y a pas d'évolution mais davantage une diversification des objectifs et des pratiques. Les différents objectifs ne sont d'ailleurs pas exclusifs. 57 % des dossiers présentant un objectif écologique et 67 % de ceux présentant un objectif hydraulique font mention l'un de l'autre. Les deux

types d'objectifs sont étroitement liés jusqu'en 2007 (Figure 19). À partir de 2008 l'objectif écologique tend à devenir dominant mais l'absence de données complètes pour l'année 2011 empêche de confirmer cette tendance. Les évolutions sont encore moins nettes concernant les actions réalisées qui se diversifient en même temps que les objectifs. Aux actions de traitements des embâcles et des atterrissements mises en œuvre de manière assez constante jusqu'en 2011, viennent s'ajouter les actions d'aménagement des habitats aquatiques qui s'accroissent considérablement à partir de 2003, ainsi que les introductions de sédiments et les plantations en lit mineur à partir de 2006. De même le traitement des invasives n'apparaît comme une action relative à la végétation rivulaire qu'à partir de 2003 alors que les traitements généraux de la végétation et les plantations sont présents de manière constante de 1997 à 2011. Enfin, alors que les premières interventions concernent la restauration des ouvrages eux-mêmes, les actions d'aménagement desdits ouvrages (comme les passes à poissons) ne prennent de l'ampleur qu'à partir de 2006, tout comme les travaux de suppression d'ouvrages qui sont mis en œuvre pour la première fois en 2003 et connaissent une accélération à partir de 2009. De manière générale, aux actions relevant d'une conception hydraulique et paysagère de la restauration, viennent s'ajouter des actions relevant davantage du domaine de la restauration écologique mais sans les remplacer ou les diminuer.

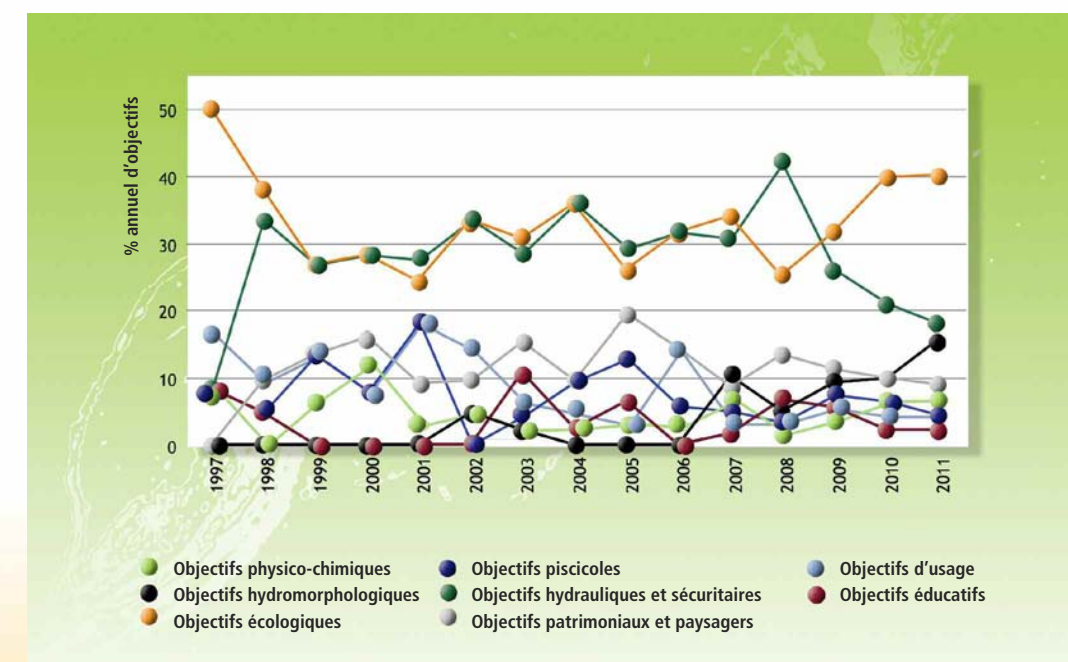


Figure 19. Les objectifs de la restauration de cours d'eau déclarés dans les dossiers d'aides évoluent peu de 1997 à 2011. Les objectifs écologiques et hydrauliques coexistent parfaitement jusqu'en 2007. À partir des 9^{es} programmes d'intervention une évolution des objectifs est notable, bien que les données relatives à l'année 2011 soient incomplètes. D'après B. Morandi et al, 2016.

3.2 Quelles sont les pratiques de la restauration écologique dans le contexte de la directive cadre sur l'eau ?

L'étude de 102 projets de restauration français identifiés à partir d'un recensement national (Encart méthodologique 3) permet ensuite de proposer une image des pratiques propres à la conception écologique de la restauration de cours d'eau. Ces projets de restauration français sont en outre comparés à 270 projets conduits outre-Rhin (Morandi *et al.*, accepté).

Quelle méthode de recensement des projets de restauration écologique de cours d'eau en France et en Allemagne ?

À partir du milieu des années 2000, les acteurs de la gestion et les scientifiques ont entrepris en France un recensement des projets de restauration écologique des cours d'eau afin d'établir un bilan de ces pratiques (Pierron, 2005 ; Adam *et al.*, 2006 ; Malavoi *et al.*, 2007 ; Morandi, 2010 ; Onema, 2010 ; Morandi & Piégay, 2011) (Figure 20). Leurs données ont été réutilisées afin d'en proposer une synthèse actualisée dans le cadre de la présente recherche. Le recensement n'est pas exhaustif mais prend principalement en compte des projets de restauration considérés comme exemplaires par les auteurs qui les ont référencés.

Une grille d'analyse a été utilisée afin de caractériser pour chaque projet :

- une contextualisation géographique et administrative des projets ;
- une classification des pressions identifiées et déclarées par les acteurs impliqués dans le projet ;
- une classification des dégradations identifiées et déclarées par les acteurs du projet ;
- le linéaire concerné par les travaux ;
- une chronologie générale du projet, composée de quatre bornes temporelles, à savoir les années de début et de fin des travaux et des campagnes de mesures évaluatives ;
- une classification des objectifs déclarés par les acteurs du projet ;
- une classification des travaux réalisés.

Les résultats de cette synthèse ont été comparés aux résultats d'un recensement des projets de restauration conduit en Allemagne et utilisant la même grille d'analyse (Morandi *et al.*, accepté).



© Onema, 2011

Figure 20. Le recueil d'expériences sur l'hydromorphologie des cours d'eau, destiné aux acteurs de l'eau et partenaires locaux, présente, sous forme de fiches, plus de 80 exemples d'opérations conduites ces 20 dernières années en France métropolitaine. Il constitue aujourd'hui la principale synthèse nationale dans ce domaine.

Les résultats obtenus au niveau des dynamiques de mise en œuvre des projets de restauration écologique sont en cohérence avec les dynamiques d'instruction des dossiers d'aides aux travaux de restauration observés précédemment. Les premiers projets émergent au début des années 1990 quand, dans la sphère scientifique et technique et dans les orientations de l'action publique, s'opère le basculement majeur d'une « restauration hydraulique et paysagère » vers une « restauration écologique ». Le nombre de projets est en augmentation constante sur la période étudiée.

Les différenciations territoriales dans la mise en œuvre des projets sont plus marquées qu'elles ne l'étaient au niveau des politiques d'interventions des différentes agences de l'eau. À l'échelle des grands bassins hydrographiques la densité de projets rapportée au linéaire total de cours d'eau montre une activité plus importante au sein du bassin Rhin-Meuse et du bassin Rhône-Méditerranée-Corse. À l'échelle des régions administratives⁷ les résultats montrent que la région Rhône-Alpes concentre à elle seule 25 % des projets français. Les régions de l'est de la France, la Lorraine (10 %), l'Alsace et la Franche-Comté (8 %) sont ensuite les plus actives d'un point de vue quantitatif. Ces quatre régions sont également celles qui présentent les plus fortes densités de projets par rapport au linéaire de cours d'eau présent sur leur territoire.

Les régions où les densités de projets sont les plus faibles sont la Corse, l'Aquitaine, la Provence-Alpes-Côte-d'Azur et l'Auvergne.

La comparaison du nombre de projets réalisés en France et en Allemagne durant la période 1960-2009, montre une dynamique presque deux fois supérieure outre-Rhin (Figure 21). Environ 576 km de cours d'eau allemands sont restaurés contre seulement 401 km en France, ce qui correspond respectivement à 0,6 % et 0,2 % des réseaux hydrographiques nationaux⁸. Plusieurs hypothèses peuvent être formulées pour expliquer cet écart de situations. Il est notamment possible d'avancer l'idée d'une dégradation plus importante des cours d'eau allemands, nécessitant de fait des actions de restauration plus nombreuses. Les bassins hydrographiques allemands sont en effet parmi les bassins européens les plus impactés par les pressions hydromorphologiques. L'écart quantitatif observé peut également s'expliquer par des différences en termes de perception des dégradations, liée à des représentations différentes que les sociétés ont de leur relation à la nature. Cette idée doit être discutée, la différence n'étant pas nécessairement une différence en matière de perception environnementale mais une différence des suites politiques données à la perception de la dégradation des écosystèmes (Morandi *et al.*, accepté).

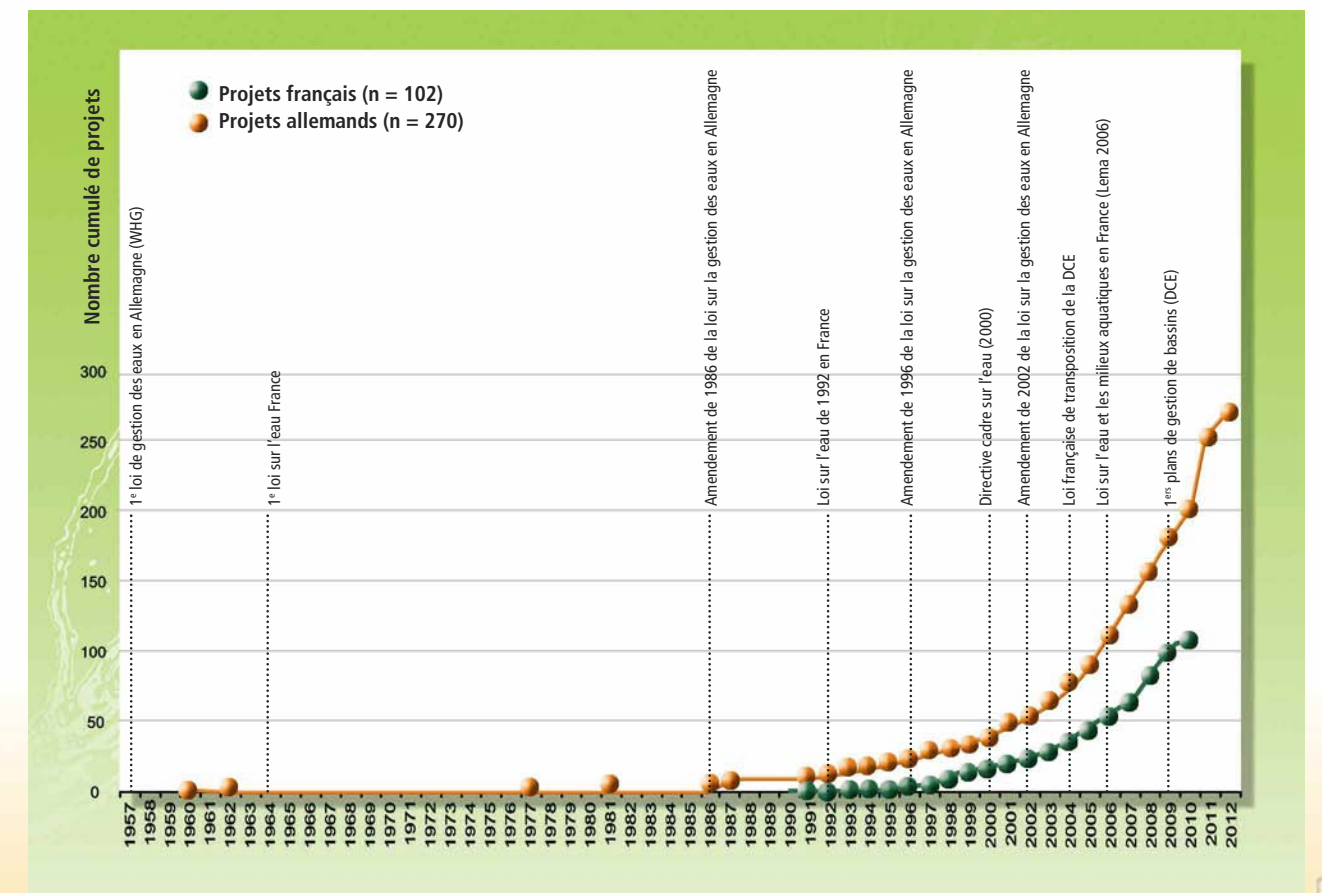


Figure 21. Évolution du nombre de projets de restauration écologique de cours d'eau réalisés en Allemagne et en France entre 1957 et 2012. D'après B. Morandi *et al.*, accepté.

7 - Appellation des régions à l'époque de l'étude (2011 - 2014)

8 - European Environment Agency (EEA), 2012. Catchments and Rivers Network System ECRINS v1.1. Rationales, building and improving for widening uses to Water Accounts and WISE applications. Technical report, 7/2012

La plupart des restaurations écologiques étudiées en France et en Allemagne sont réalisées dans des espaces agricoles ou partiellement agricoles (Figure 22). Le seul écart notable entre les deux pays concerne les restaurations réalisées dans des contextes urbains, qui sont plus nombreuses outre-Rhin. Dans ces contextes les pressions morphologiques sont les principales pressions auxquelles répondent les projets de restauration, en France comme en Allemagne (respectivement 76 % et 94 % des projets). Les problèmes de chenalisation ou d'altération des habitats sont davantage mis en exergue par les projets allemands. À l'inverse, la fragmentation des cours d'eau ou les problèmes d'extraction de granulats sont plus fréquents dans les projets français. Les autres pressions comme les pollutions, les prélèvements d'eau ou les régulations de débit sont secondaires au sein des projets de restauration, quel que soit le pays.

Faisant écho à l'importance accordée en France à la fragmentation du cours d'eau, la rupture de la continuité écologique apparaît comme la principale

dégradation déclarée (12 % des dégradations déclarées). Ce sont les dégradations ou les pertes d'habitats aquatiques et rivulaires, qui sont ensuite les plus souvent identifiées (10 %), ainsi que l'homogénéisation des milieux au sein du lit mineur et le colmatage (9 %). Les dommages causés au vivant apparaissent souvent à l'origine des actions de restauration, principalement les effets négatifs des pressions sur la faune et dans une moindre mesure sur la flore. Les dégradations morphologiques sont moins déclarées, avec par exemple une faible mention de la rupture de la continuité sédimentaire par rapport à l'évocation des problèmes de continuité écologique. L'incision du chenal et l'érosion des berges sont les dégradations morphologiques les plus récurrentes, suivies par la déconnexion des annexes fluviales (bras morts, chenaux secondaires). Les altérations des processus hydrologiques sont peu citées. Les dégradations à l'origine des projets de restauration écologique sont également exprimées en termes de perception paysagère ou de sécurité des personnes et des biens, ces thématiques restant néanmoins minoritaires.

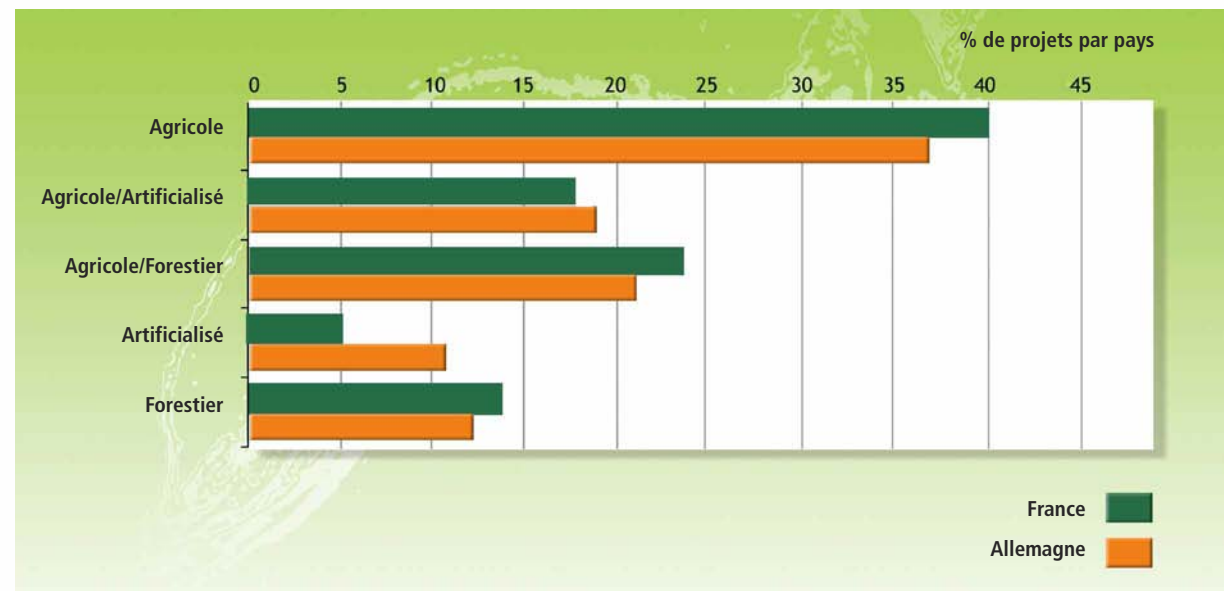


Figure 22. La plupart des projets de restauration écologique sont réalisés dans des espaces agricoles ou partiellement agricoles en France et en Allemagne. D'après B. Morandi et al, accepté.

En France, les objectifs fixés par les maîtres d'ouvrages en amont de la mise en œuvre de leur action de restauration sont, dans 37 % des cas, des objectifs écologiques. À noter toutefois que ces objectifs écologiques se réfèrent parfois à une qualité écologique du cours d'eau qui n'est pas définie. Parmi eux, la majorité se focalise sur la restauration des habitats aquatiques et de la continuité écologique. Inversement d'autres objectifs sont précisément centrés sur le compartiment piscicole, de manière plus précise encore, sur certaines espèces dites « cibles ». Les objectifs sont

également hydromorphologiques (23 % des objectifs), sans toutefois que leur spécificité par rapport aux objectifs de restauration des habitats aquatiques soit toujours clairement établie. Certains sont focalisés plus spécifiquement sur la restauration des processus sédimentaires ou hydrologiques. Il faut ensuite insister sur l'importance donnée aux objectifs sociaux, que ce soit en termes de qualité des paysages, de gestion des inondations, de sécurité des biens et des personnes ou encore de loisirs. Certains objectifs enfin visent la sensibilisation ou l'éducation du public et des acteurs de l'eau.

Les actions mises en œuvre dans le cadre des projets de restauration diffèrent significativement entre la France et l'Allemagne (Figure 23). Les mesures portant sur la morphologie des cours d'eau sont les plus nombreuses, mises en œuvre par 97 % des projets allemands et 72 % des projets français. Les mesures au sein du chenal sont particulièrement représentées. Ces résultats montrent une cohérence entre les pressions et dégradations déclarées et les mesures réalisées pour y répondre (Morandi, 2014). Il faut également noter une faible proportion de projets, que ce soit en France ou en Allemagne, prenant des mesures relatives aux processus hydromorphologiques (flux hydrologiques et sédimentaires). Les principales différences observées entre la France et l'Allemagne concernent les différents types de mesures réalisées au sein du chenal. Les projets allemands montrent une diversité importante de mesures au sein du chenal comme la suppression des ouvrages de fixation du lit mineur ou des protections de berges, l'introduction de bois morts, de graviers, ou la création de sous-berges. À l'inverse les projets français s'intéressent principalement à l'introduction de graviers ou de blocs

afin d'initier des dynamiques naturelles au sein du chenal. L'introduction de bois mort est absente des projets français. Cette absence peut s'expliquer par des différences de perception et d'attitudes de gestion vis-à-vis du bois en rivière, associées notamment aux actions de rétablissement du libre écoulement des eaux encore très présentes dans les politiques françaises de gestion des cours d'eau (Morandi et al. 2016). Outre la question des interventions au sein du chenal, les projets allemands mettent également en œuvre différentes mesures relatives au tracé en plan des cours d'eau (reméandrement, tressage, rétablissement des dynamiques latérales), alors que les projets français sont principalement centrés sur les seules actions de reméandrement. Une différence notable reste enfin liée à la continuité écologique, avec 35 % des projets français intervenant sur cette thématique contre seulement 18 % des projets allemands. Il ne faut cependant pas oublier que la comparaison France-Allemagne montre une dynamique de restauration globalement beaucoup plus active outre-Rhin.

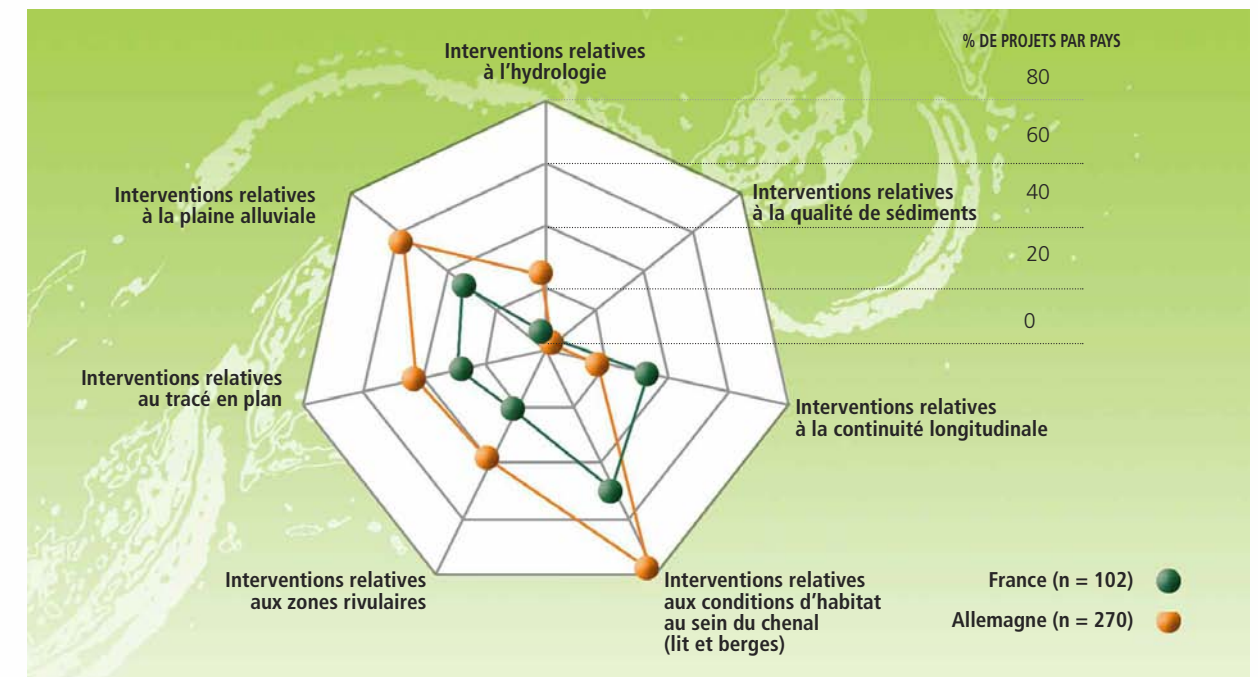


Figure 23. Les types de travaux de restauration écologique de cours d'eau mis en œuvre diffèrent significativement entre la France et l'Allemagne. Les écarts notables concernent les travaux sur la continuité longitudinale, dominant en France, et ceux sur les conditions d'habitats au sein du chenal, dominant en Allemagne. D'après B. Morandi et al, accepté.

4 – Enjeux actuels et stratégies à envisager pour la restauration des cours d'eau ?

Les années 1990-2000 sont présentées par les acteurs de la gestion des cours d'eau comme une période d'expérimentation dans le domaine de la restauration écologique, laquelle a aujourd'hui laissé une place au bilan et à la prospective (par ex. Roux-Michollet *et al.*, 2013 ; Sala *et al.*, 2013).

Les résultats de notre état des lieux montrent que les connaissances et les retours d'expériences acquis par les acteurs de l'eau et des milieux aquatiques durant les dernières décennies posent concrètement la question d'une « montée en puissance » de la thématique restauration de cours d'eau au sein de l'action publique : quels cours d'eau voulons-nous restaurer ?

Les questions anciennes soulevées par la recherche à travers des formules volontairement polémiques, comme « Recréer la nature » (Barnaud & Chapuis, 1999) ou « Quelles natures voulons-nous ? » (Lévêque, 2003), ne semblent que peu avoir infusé l'action publique dans le domaine de la restauration de cours d'eau. À l'heure où, aux valeurs biophysiques de la restauration, sont de plus en plus souvent agrégées d'autres valeurs, et notamment les valeurs économiques et sociales (Bouni, 2014), il serait fécond de ré-ouvrir ce débat de manière explicite. En mettant les individus dans une perspective active et positive vis-à-vis de la gestion des cours d'eau, le concept de restauration encourage cette démarche. Utiliser le concept de restauration, c'est en effet reconnaître que les cours d'eau peuvent être modifiés et que ces modifications peuvent entraîner un gain, mais également une perte de valeurs, quelles qu'elles soient. Utiliser le concept de restauration permet également de reconnaître une

responsabilité vis-à-vis de ces pertes de valeur, non pas en termes de culpabilité mais en termes de préoccupation et de prise en charge. La perspective ouverte semble dès lors favorable à une discussion, à une articulation, et à une définition des valeurs devant présider à l'action. Il s'agit de poser un débat éthique, appuyé sur la connaissance des milieux et de la relation des sociétés aux milieux.

Les propositions stratégiques formulées ici s'inscrivent dans cette perspective de réflexion collective en apportant des éléments d'analyse à la discussion des questions posées par la restauration des cours d'eau.

Ces réflexions apparaissent d'autant plus nécessaires que les échéances de la directive cadre sur l'eau à 2021 et 2027 rappellent qu'il est nécessaire d'agir. Le renforcement de l'action dans le domaine de la restauration écologique est engagé depuis 2006, notamment par les agences de l'eau qui ont travaillé à la mise en œuvre des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) de 2015 et bientôt à l'élaboration des 11^{es} programmes d'intervention pour 2018. Cette démarche réflexive prend également un sens particulier lorsque l'on considère la récente loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (2016) qui en créant l'Agence française pour la biodiversité (AFB) lui donne pour mission de contribuer à la préservation, à la gestion et à la restauration de la biodiversité des milieux terrestres, marins et aquatiques. L'AFB est notamment en charge de la conduite et du soutien de programmes d'études et de prospective, contribution à l'identification des besoins de connaissances et d'actions de conservation ou de restauration.

4.1 Faire évoluer les référentiels de la restauration de cours d'eau

La présente contribution conduit à interroger la notion de référence sur laquelle s'appuient les actions de restauration de cours d'eau, et notamment le « bon état » tel que défini par la directive cadre sur l'eau (DCE) (2000). Les référentiels écologiques et physico-chimiques jouent un rôle important dans la mise en œuvre de l'action publique, mais il ne doit pas être exclu, après 15 ans de réflexion et de pratiques dans le contexte de la DCE, de les rediscuter. Dans la perspective d'une restauration de cours d'eau inscrite dans une logique opérationnelle intégrée telle que préconisée par la loi sur l'eau de 1992, il semble intéressant de poser la question de nouveaux référentiels environnementaux construits sur la base de

différents types de valeurs. Ces référentiels doivent permettre de s'intéresser tant à la biodiversité et à la fonctionnalité des milieux pour leur valeur intrinsèque ou les bénéfices sociétaux associés qu'à leurs dimensions sécuritaire, esthétique, affective, économique... Une telle démarche suppose d'interroger la nature des référentiels. Ceux établis dans le cadre de la DCE sont des indicateurs quantitatifs fondés sur un référentiel écologique. L'idée d'indicateurs sociaux associés aux indicateurs biophysiques est séduisante mais pose des questions renouvelées, en termes d'éthique d'une part, de méthode d'autre part.

Il apparaît important que le débat éthique autour des référentiels de la restauration soit un débat public. La DCE est fondée sur une démarche scientifique experte. Il semble nécessaire, dans la perspective d'une définition de référentiels environnementaux, d'avoir une démarche différente, plus ouverte et d'affirmer les référentiels comme sociopolitiques, au sens où ils seraient l'expression non d'une vérité scientifique mais d'un objectif de société, appuyé sur la connaissance scientifique et porté politiquement. Les consultations publiques, comme celles réalisées en 2013 dans le cadre des révisions des SDAGE, si elles permettent de légitimer une politique publique dans le domaine de la restauration de cours d'eau ne semblent pas suffisantes pour en orienter les évolutions. La question ne doit pas être limitée à l'acceptation. Elle doit également être celle des souhaits et des choix. La concertation apparaît alors comme un principe envisageable pour l'élaboration des référentiels à la condition que l'ensemble des acteurs environnementaux acceptent d'y prendre part.

4.2 Restaurer dans le cadre de la gestion intégrée de l'eau et des milieux aquatiques

La restauration de cours d'eau fondée sur de nouveaux référentiels environnementaux ne peut être efficiente que si elle fait elle-même partie d'une gestion intégrée de l'eau et des milieux aquatiques. S'il s'agit d'un principe posé par la loi sur l'eau de 1992, la restauration écologique, réfléchi le plus souvent à l'échelle du projet, a conduit à s'écarter de cette ligne de gestion. Il est aujourd'hui important de travailler à une restauration intégrant les différents enjeux identifiés autour des cours d'eau en s'appuyant sur des valeurs explicitées et en définissant les termes afin d'éviter les malentendus et converger vers des options qui font consensus.

Afin d'éviter des pratiques potentiellement contradictoires, il faut réfléchir à une meilleure intégration des objectifs écologiques et des objectifs d'usages. La compétence Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (Gemapi, 2014) semble, au niveau problématique, s'inscrire pleinement dans cette approche intégratrice. La restauration écologique tout comme la restauration de la capacité d'écoulement sont des principes de gestion parmi d'autres et doivent être intégrés dans une stratégie de gestion plus large, à la fois conceptuellement et pratiquement. L'état des lieux dressé par cette recherche conduit à encourager un renforcement des principes de non dégradation, et des concepts associés de conservation et de préservation. La restauration écologique, par son aspect actif, a tendance à devenir emblématique d'une action publique en faveur de l'environnement. Cette restauration, pour importante qu'elle soit d'un point de vue éthique et opérationnel, doit toutefois être posée en

Cela conduit nécessairement à une seconde question relative aux échelles spatiales et temporelles de définition de ces référentiels. Il serait intéressant de penser des référentiels évolutifs, adaptatifs, partant de l'idée que la relation des sociétés aux cours d'eau ne sera pas la même aujourd'hui et demain. Cela suppose de disposer de structures de travail qui réunissent les acteurs environnementaux dans le cadre d'une démarche continue de réflexion. Dans le contexte français, les dispositifs existent déjà grâce à la loi de 1992, sans doute la plus innovante dans ce domaine. Il serait peut-être judicieux de mettre en place des moyens afin de mieux inscrire cette réflexion dans le cadre des schémas d'aménagement et de gestion des eaux et des contrats de rivière afin de considérer tous les enjeux simultanément, la restauration écologique étant un champ d'action parmi d'autres. Les référentiels environnementaux ne peuvent être définis à l'échelle du réseau hydrographique mais doivent être intégrés à l'échelle des territoires, considérant les espaces d'interaction entre les sociétés et les cours d'eau.

concept second comme le demande l'article premier de la DCE (2000). La formule « quand conserver ne suffit plus » s'est répandue. Il faut lui adjoindre de manière plus affirmée la formule « quand restaurer ne peut pas tout ».

La restauration de cours d'eau doit donc être articulée aux autres politiques de la gestion territoriale. Au-delà de l'approche multi-problématique, il est primordial de s'arrêter sur la diversité des situations territoriales dans lesquelles l'action doit être conduite. Il s'agit de penser les liens entre la restauration et les concepts et les outils de la gestion territoriale. Les actions de restauration sont conduites majoritairement dans des contextes agricoles. Il peut être fructueux, dès lors, de réfléchir l'action en lien avec les politiques du secteur notamment dans la réflexion sur le foncier nécessaire aux actions de restauration et plus largement sur les incitations agro-environnementales. Cette question du foncier se pose également dans les espaces urbains où la coordination avec les outils de l'aménagement urbain est d'autant plus nécessaire que la pression foncière est forte. La prise en compte des actions de restauration écologique dans la définition des plans locaux d'urbanisme (PLU), qui tiennent déjà compte des risques inondations, constitue un premier enjeu. Cette démarche est d'autant plus justifiable dans la perspective d'une restauration intégrée que les urbanistes ont développé d'autres concepts de reconquête, de requalification ou de renaturation des berges de cours d'eau, davantage orientés vers des objectifs sociaux que vers des objectifs écologiques.

4.3 Savoir adapter les pratiques de restauration

Il est également intéressant de tirer quelques enseignements de la comparaison des pratiques de restauration entre la France et l'Allemagne. Celle-ci montre que **l'existence d'un cadre réglementaire partagé ne conduit pas invariablement à des pratiques elles-mêmes partagées**. Des différences en matière de restauration sont observables concernant notamment la continuité écologique ou les pratiques d'introduction de bois morts au sein du chenal. Certes les facteurs environnementaux propres à chaque pays et les différences concernant les formes de pressions sur les milieux peuvent expliquer en partie les spécificités nationales, mais d'autres facteurs entrent sans doute en ligne de compte. Citons par exemple les perceptions et les usages des cours d'eau, la diffusion des savoirs, ou encore la mise en œuvre des politiques publiques qui peuvent influencer les choix de gestion, y compris dans leurs aspects techniques. Les travaux scientifiques conduits en France en matière de

restauration de la continuité piscicole et en Allemagne en matière de réintroduction du bois ont-ils contribué à influencer les politiques publiques dans ce domaine ? Autant de questions qu'il est difficile de trancher mais qui soulignent qu'une réflexion sur les pratiques permet de relativiser les bases scientifiques sur lesquelles elles reposent, de souligner les incertitudes dans la mise en œuvre de ces politiques et d'adapter les pratiques au fur et à mesure de la compréhension des réponses sociétales et environnementales à ces actions et des mécanismes qui les guident. **Il est important d'avoir un retour critique sur nos pratiques, des regards externes et croisés que permettent notamment les échanges entre les communautés au sein de l'Europe, afin de les ajuster, de mieux les argumenter par rapport à des référentiels définis au sein d'un cadre permettant une gestion équilibrée et concertée.**

Les résultats présentés dans ce *Comprendre pour agir* sont issus d'une recherche exploratoire (Approche globale et critique de la restauration des cours d'eau en France et à l'étranger¹) portant sur les définitions et les pratiques de la restauration des cours d'eau. Qu'est-ce que la restauration de cours d'eau ? Il s'agissait de traiter cette question en France et à l'étranger, en s'intéressant aux définitions et aux pratiques existantes. L'état des lieux proposé a ainsi servi de base à une réflexion opérationnelle conduite avec l'Onema et les agences de l'eau et destinée à aider la mise en œuvre d'une action publique dans le domaine.

1- Cette recherche financée par l'Onema a été conduite de 2011 à 2014 par le laboratoire « Environnement Ville Société » du CNRS, Université de Lyon. Elle a reçu le soutien des Agences de l'eau Loire-Bretagne, Rhin-Meuse et Rhône-Méditerranée-Corse ainsi que des projets de recherche européens Forecaster et Reform. Accompagnée par un comité de pilotage regroupant scientifiques (CNRS, Irstea) et acteurs de la gestion (agences de l'eau, Onema), elle repose sur un travail de doctorat réalisé à l'École normale supérieure de Lyon et accessible en ligne (Morandi, 2014).

Bibliographie

- Adam P., Debiais N. et Malavoi J.R., 2006. Retour d'expérience d'opérations de restauration de cours d'eau et de leurs annexes, menées sur le bassin RMC, Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée & Corse, 129 p.
- Barnaud G. et Chapuis J.L., 1999. De l'écologie de la restauration à l'ingénierie écologique, où en est-on ? *Courrier de l'environnement de l'INRA*, No. 36, pp. 117-123.
- Bouni C., 2014. Comment développer un projet ambitieux de restauration d'un cours d'eau ? Retours d'expériences en Europe, un point de vue des sciences humaines et sociales, Onema - Collection comprendre pour agir, 28 p.
- Cacas M., Degoutte G., Dutarte A., Gross F. et Vuillot M., 1986. Aménagement de rivières : trois études de cas. Ministère de l'Environnement, délégation à la qualité de la vie, direction de la prévention des pollutions et ministère de l'Agriculture, direction de l'aménagement, 68 p.
- Clewell A. F. et Aronson J., 2010. La restauration écologique. Principes, valeurs et structure d'une profession émergente. Actes Sud, 340 p.
- Lalanne-Berdouticq G., 1985. Aménagement et entretien des rivières en milieu rural. Méthode d'étude et technique de travaux. Ministère de l'Agriculture, direction de l'aménagement, service de la mise en valeur, de l'hydraulique et du développement rural, 154 p.
- Lebart L. et Salem A., 1994. Statistique textuelle, Dunod, Paris, 342 p.

- Lévêque C., 2003. Quelles natures voulons-nous ? Quelles natures aurons-nous ? in Lévêque C. et Van Der Leeuw G., *Quelles natures voulons-nous ? Pour une approche socio-écologique du champ de l'environnement*. pp. 13-21
- Loupsans D., 2014. La compétence « Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations » (Gemapi). Onema, coll. Comprendre pour agir. 4p.
- Malavoi J.R., Adam P. et Debiais N., 2007. Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau. Agence de l'eau Seine-Normandie, 168 p.
- Mettoux-Petchimoutou AP., 2015. Synthèse Carteau-Eaux et milieux aquatiques : panorama des acteurs de la Recherche et Développement en France. OIEau, Onema, mai 2015, 47 p.
- Morandi B., 2014. La restauration des cours d'eau en France et à l'étranger : de la définition du concept à l'évaluation de l'action. *Éléments de recherche applicables*. Thèse de doctorat, ENS de Lyon, 430 p. (<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01126880>)
- Morandi B., Kail J., Toedter A., Wolter C., Piégay H., (Accepté). *Diversity of approaches in implementation and monitoring of river restoration. A comparative perspective in France and Germany. Environmental Management*.
- Morandi B., Piégay H., Johnstone K. et Miralles D., 2016. Les agences de l'eau et la restauration : 50 ans de tension entre hydraulique et écologique. *Vertigo*, 16-1 (<https://vertigo.revues.org/17194>)
- Morandi B., Piégay, H., Lamouroux, N. et Vaudor, L., 2014. *How is success or failure in river restoration projects evaluated? Feedback from French restoration projects*. *Journal of Environmental Management*, 137, pp. 178-188
- Morandi B. et Piégay H., 2011. Les restaurations de rivières sur Internet : premier bilan, *Natures Sciences Sociétés*, Vol. 19, pp. 224-235.
- Onema, 2010. La restauration des cours d'eau - Recueil d'expériences sur l'hydromorphologie, Onema, MEEDDM, agences de l'eau (<http://www.onema.fr/Hydromorphologie,510>)
- Pierron F., 2005. Restauration physique des cours d'eau dans le Nord-Est de la France, CSP, 18 p.
- Rivière-Honegger A., Cottet M. et Morandi B. (coord.), 2014. *Connaître les perceptions et les représentations : quels apports pour la gestion des milieux aquatiques ?* Collection comprendre pour agir, Onema, 180 p.
- Roni P. et Beechie T., 2012. *Stream and Watershed Restoration: A Guide to Restoring Riverine Processes and Habitats*, John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK,
- Rostaing H., 1996. La bibliométrie et ses techniques, Sciences de la Société, Centre de Recherche Rétrospective de Marseille, Toulouse, Marseille, 131 p.
- Roux-Michollet D., Clémens A., Montuelle B. et Marmonier P., 2013. *Prospective sur les actions de recherche sur la restauration et la remédiation écologique des milieux aquatiques - Document de synthèse à destination de l'Onema - Journées d'étude les 11 et 12 mars 2013, Juin 2013, CNRS, INEE, Zones Ateliers*, 56 p.
- Sala P., Jannes-Ober E. et Lamblin V., 2013. Eau, milieux aquatiques et territoires durables 2030 - synthèse de l'exercice de prospective. Commissariat général au développement durable, n°91, Août 2013, 52 p.



© Sébastien Baillargeat - AFB