

Schéma de restauration écomorphologique des eaux superficielles du bassin Paladru-Fure-Morge-Olon

CONTRAT DE RIVIERES PALADRU-FURE-MORGE-OLON

S.I.B.F
Syndicat Intercommunal du
Bassin de la Fure

S.I.H.O
Syndicat Intercommunal
Hydrologique de l'Olon

S.I.M.A
Syndicat Intercommunal
de la Morge et de ses Affluents

ARS
Cohésion et PACTE
Cohésion et PACTE

Avec le soutien de :



Phase 2 - Objectifs et principes de gestion -restauration

Rapport final

Mars 2014

Prestataires :



SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
1- <i>Rappels du cadre et des objectifs de l'étude</i>	5
2- <i>Rappel du déroulement de l'étude</i>	5
3- <i>Organisation du rapport</i>	6
CHAPITRE 1 – RAPPELS DES DIAGNOSTICS ET IMPLICATIONS POUR LA GESTION.....	7
1- <i>Principaux résultats de la 1ère phase de la présente étude</i>	7
1.1- Morphologie des cours d'eau et dynamiques fluviales	7
1.2- Qualité physique des habitats aquatiques	8
1.2.1- Torrents et autres cours d'eau encaissés de tête de bassin	8
1.2.2- Les affluents de la plaine de l'Isère.....	8
1.2.3- Les affluents de la Fure et du Paladru	9
1.2.4- La Fure	9
1.2.5- La Morge.....	9
1.2.6- L'Olon	10
1.3- Ripisylve, zones humides et plantes invasives.....	10
1.3.1- De fortes pressions d'usages sur les berges	10
1.3.2- Des zones humides encore importantes malgré l'assainissement agricole.....	11
1.3.3- Une situation générale peu préoccupante en termes de risque lié aux embâcles.....	11
1.3.4- Des maîtrises d'ouvrage existantes sur presque tout le territoire pour la prise en charge de l'entretien	12
1.3.5- Des invasions végétales très impactantes et contraignantes	12
2- <i>Éléments complémentaires de diagnostic</i>	13
2.1- Éléments clés issus de l'étude piscicole	13
2.2- Éléments clés issus de l'étude de qualité des eaux	14
3- <i>Enjeux et contextes d'intervention</i>	14
3.1- Les tronçons urbains	15
3.2- Les tronçons agricoles	16
3.3- Les marais.....	18
3.1- Les gorges et torrents.....	19
3.2- Les tronçons méandriformes ou rectifiés des vallons alluviaux	20
CHAPITRE 2 – OBJECTIFS ET PRINCIPES DE GESTION	23
1- <i>Principes généraux et orientations dominantes à l'échelle du bassin</i>	23
1.1- Les orientations dominantes de gestion	23
1.2- Enjeux et spécificités des orientations	24
1.2.1- Les enjeux liés à la restauration de la dynamique latérale et de la continuité sédimentaire.....	24
1.2.2- Contraintes et enjeux liés à la qualité physique des habitats aquatiques et des milieux riverains	25
1.2.3- Les leviers d'action pour restaurer les ripisylves	26
2- <i>Objectifs de gestion – vue d'ensemble</i>	28
3- <i>Objectifs de gestion – développement</i>	30
3.1- Préservation des espaces de bon fonctionnement résiduels	30
3.2- Gestion et entretien de la végétation	31
3.2.1- Lexique des plans d'entretien.....	32
3.2.2- Entretien des boisements de berges	32
3.2.2.1- Les demandes d'entretien de type hydraulique	32
3.2.2.2- Les demandes de type biologique (liées à la régression des ripisylves)	34
3.2.3- Lutte contre les invasions végétales.....	35

3.3-	Gestion et entretien des ouvrages perturbant le transit sédimentaire.....	36
3.3.1-	Entretien des plages de dépôt.....	36
3.3.2-	Entretien des ouvrages hydrauliques	37
3.4-	Restauration	38
3.4.1-	Renaturation des cours d'eau et de leurs rives	38
3.4.2-	Restauration active des boisements de berges	43
3.4.3-	Restauration de la circulation piscicole	43
	LISTE DES TABLEAUX	47
	LISTE DES FIGURES.....	47
	BIBLIOGRAPHIE.....	48

INTRODUCTION

1- Rappels du cadre et des objectifs de l'étude

Le Syndicat Intercommunal du Bassin de la Fure (SIBF), le Syndicat Intercommunal de la Morge et ses Affluents (SIMA), le Syndicat Intercommunal Hydraulique de l'Olon (SIHO) et la Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais (CAPV) se sont engagés dans une procédure de Contrat de rivière pour mettre en place une politique de gestion globale et concertée de l'eau et des milieux aquatiques à l'échelle du territoire des 4 bassins concernés : Paladru, Fure, Morge et Olon. Cette démarche s'inscrit de manière plus générale dans le cadre des objectifs du bon état écologique des masses d'eaux fixés par la Directive Cadre Européenne sur l'eau, du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée et de son programme de mesures (PDM).

Afin de pouvoir construire le programme d'actions du Contrat de rivière Paladru-Fure-Morge-Olon, plusieurs études préalables ont été identifiées comme prioritaires. La présente étude a pour objectif d'établir un diagnostic du fonctionnement écomorphologique des cours d'eau, autour des trois grandes thématiques suivantes :

- **Hydromorphologie** : dynamiques fluviales contrôlant et/ou résultant de la morphologie des cours d'eau ;
- **Ecologie végétale** : ripisylves, zones humides et plantes invasives ;
- **Hydrobiologie** : habitats aquatiques et continuité biologique.

Elle doit aboutir à l'élaboration d'un schéma de restauration écomorphologique des cours d'eau du bassin, conduisant à la mise en place d'un programme de restauration physique des cours d'eau ainsi que d'un programme pluriannuel de gestion de la ripisylve.

2- Rappel du déroulement de l'étude

L'étude se déroule en 4 phases :

- la 1^{ère} phase – **état des lieux et diagnostic** – vise à comprendre le fonctionnement des cours d'eau et des milieux riverains associés en tenant compte des enjeux écologiques et socio-économiques ;
- la 2^{ème} phase vise à définir, dans une démarche de concertation et au regard des enjeux mis en évidence par l'étude, les **orientations générales de gestion à l'échelle du bassin** et les **objectifs sectorisés par tronçon** ;
- la 3^{ème} phase vise à analyser et comparer les différentes solutions opérationnelles envisageables (principes, contraintes, efficacité) pour atteindre ces objectifs et conduit à l'établissement d'un **scénario d'aménagement** ;
- la 4^{ème} phase consiste à décliner les objectifs et principes de gestion retenus en un programme d'actions cohérentes regroupées dans un **schéma de restauration (fiches action)**.

3- Organisation du rapport

Le présent rapport est consacré à la 2^{ème} phase de l'étude. Il est organisé en 2 chapitres :

- **Chapitre 1 – Rappels des diagnostics et implications pour la gestion** : résumé des principaux résultats de la 1^{ère} phase de l'étude et des études menées en parallèle, et particularités du territoire à prendre en compte pour la gestion des cours d'eau du bassin
- **Chapitre 2 – Objectifs et principes de gestion** : définition des objectifs de gestion au regard des dysfonctionnements constatés et des enjeux correspondants

Un **atlas cartographique au format A3** a été édité à part. Il compile l'ensemble des cartes localisant les propositions de gestion ou les principales contraintes à prises en compte. La lecture de ces cartes est indispensable à la compréhension de certains éléments décrits dans le rapport.

CHAPITRE 1 – RAPPELS DES DIAGNOSTICS ET IMPLICATIONS POUR LA GESTION

1- Principaux résultats de la 1^{ère} phase de la présente étude

Ci-après sont repris les principaux éléments issus de l'état des lieux et du diagnostic (1^{ère} phase) de la présente étude, de manière synthétique et en tachant systématiquement d'insister sur leurs implications pour la gestion.

1.1- Morphologie des cours d'eau et dynamiques fluviales

La plupart des cours d'eau du bassin manifestent une activité morphologique particulièrement faible par rapport à leur potentiel naturel : bien qu'ils s'écoulent dans des fonds de vallée relativement larges et alluviaux, et avec une pente relativement forte qui leur confère une énergie élevée (pour l'érosion et le transport des matériaux solides), les érosions de berges sont à la fois rares et lentes ; il en résulte une faible fourniture sédimentaire et le transport solide en est réduit d'autant. Pour autant, ce déficit n'entraîne pas de déséquilibre morphologique : outre leur remarquable stabilité en plan, les cours d'eau sont également stables verticalement.

Deux catégories de cours d'eau font exception à cette description :

- les cours d'eau de tête de bassin, en général des torrents, dont l'activité géomorphologique est au contraire généralement soutenue (quoique sporadique pour certains comme le ruisseau du Rival amont, qui ne fonctionne que par pulsations lors des crues importantes) ;
- les cours d'eau de la plaine de l'Isère, et dans une moindre mesure les affluents du lac de Paladru, qui présentent une pente faible, ce qui favorise naturellement un faible transport solide et un ensablement et/ou un envasement important des fonds.

La présence de plage de dépôt sur la plupart des torrents de tête de bassin, comme sur les principaux cours d'eau du bassin (Fure, Morge et Olon), permet cependant de limiter les dépôts de sédiments dans leurs tronçons aval.

En définitive, le fonctionnement hydromorphologique actuel des cours d'eau du bassin ne pose aucun problème majeur pour les activités humaines : absence d'érosions (latérales ou verticales) menaçant la stabilité des structures et infrastructures riveraines ; aucun excédent sédimentaire pouvant occasionner un phénomène de sur-inondation (à l'exception de l'extrémité aval du ruisseau des Combes !). En revanche, l'artificialisation des cours d'eau et la faible activité qui en découle réduisent tous deux la qualité des habitats aquatiques et riverains : le colmatage des fonds est accru par la faible intensité de la recharge sédimentaire et du transport solide (faible renouvellement des matériaux) ; les divers travaux de rectification des tracés et/ou de recalibrage des sections en travers ainsi que les protections de berges ont conduit à une uniformité morphologique défavorable aux populations aquatiques, et à une déconnexion des cours d'eau avec leur lit majeur (y compris les zones humides riveraines).

La gestion du transport solide au droit des plages de dépôts et des ouvrages hydrauliques est par conséquent l'unique axe de travail sur le fonctionnement « purement hydromorphologique » des cours d'eau du bassin. Mais l'amélioration de la richesse et de la biodiversité des écosystèmes riverains et aquatiques passe par la restauration d'un fonctionnement hydromorphologique plus naturel.

1.2- Qualité physique des habitats aquatiques

1.2.1- Torrents et autres cours d'eau encaissés de tête de bassin

Les affluents de tête de bassin de la Morge (Combes, Macherin amont, Pierre Chave, Rachtet, Rossetière) et de l'Olon, ainsi que les torrents des Chambaran (Médalon et Rival amont) sont des cours d'eau à pente forte et fortement encaissés, ce qui limite autant leur potentiel écologique naturel que les possibilités d'implantations humaines dans leur fond de vallée. La qualité physique de leurs habitats aquatiques est par conséquent moyenne malgré leur faible degré d'altération.

1.2.2- Les affluents de la plaine de l'Isère

Les petits cours d'eau qui prennent naissance dans la plaine de l'Isère (Baillardier, canal des Iles, Egala, Erignière, Galise, Mayenne, Pommarin, Rival aval, Salamot, Tête Noire) présentent une pente faible qui favorise l'homogénéité des fonds et des faciès d'écoulement (faciès lenticulaires principalement recouverts par des sables et limons). Les travaux de rectifications, recalibrages et curages ont très largement accru l'homogénéité morphologique de ces cours d'eau en leur conférant un tracé rectiligne, une section uniforme, des berges abruptes et un encaissement vertical du lit dans la plaine. La qualité physique des habitats aquatiques s'en retrouve perturbée dans la plupart de ses composantes (attractivité, hétérogénéité, connectivité latérale). La déconnexion des zones humides qu'ils traversent et la faible couverture végétale des berges constituent également 2 altérations majeures qui s'ajoutent à la mauvaise qualité physique des habitats aquatiques.

Certains cours d'eau ou tronçons de cours d'eau s'apparentent désormais à de simples fossés de drainage, à vocation purement hydraulique, avec un intérêt écologique négligeable. C'est particulièrement le cas du canal de Bas-Voreppe, du Rival aval et du Baillardier, dont le degré d'artificialité nous paraît trop important sur l'ensemble du linéaire pour envisager une quelconque restauration.

Les autres cours d'eau présentent de tels tronçons mais conservent localement un certain intérêt écologique, ou du moins, et selon les cas, un certain potentiel écologique. Pour améliorer la qualité de ces cours d'eau, autant d'un point de vue écologique que paysager, les principaux axes de travail sont les suivants :

- restauration d'une ripisylve ;
- reconnexion avec les zones humides riveraines ;
- diversification des faciès d'écoulement.

Etant donné l'ampleur des linéaires à traiter et le fort degré de dégradation de ces cours d'eau, il semble judicieux de concentrer les efforts de restauration sur quelques tronçons ciblés.

1.2.3- Les affluents de la Fure et du Paladru

Les affluents de la Fure et du Paladru contrastent très fortement avec les autres cours d'eau de tête de bassin étudiés car ils présentent des pentes faibles et un fond de vallée alluvial généralement large. Ils ressemblent donc davantage aux affluents de la plaine de l'Isère et leur qualité habitationnelle est effectivement semblable, c'est-à-dire mauvaise, car ils subissent à peu près les mêmes pressions : pression agricole davantage orientée vers les pâtures ; rectification/chenalisation quasi-systématique. Par conséquent, les solutions envisageables pour restaurer la qualité des habitats sont à peu près les mêmes, si ce n'est que les zones humides riveraines seraient davantage à restaurer qu'à reconnecter. C'est notamment le cas du ruisseau du Pin dont le fond de vallée devait autrefois constituer un vaste marais.

L'extrémité aval du Courbon, qui correspond au marais de la Veronnière, fait exception car elle conserve un intérêt écologique indéniable, notamment vis-à-vis de la truite lacustre qui peuple le lac de Paladru. Le linéaire colonisable est cependant restreint à environ 700 m car un obstacle infranchissable se situe au droit de la D90. Il s'agit donc d'un enjeu majeur pour la restauration de la libre circulation piscicole.

1.2.4- La Fure

La Fure présente un très net gradient de la qualité des habitats aquatiques : à mesure que les pressions anthropiques augmentent vers l'aval, la qualité physique des habitats décroît fortement. Ces pressions s'exercent principalement à travers les ouvrages hydrauliques, l'artificialisation des berges et les modifications de tracé en plan (rectification). C'est donc principalement au niveau de ces 3 pressions qu'il faudrait intervenir pour améliorer la qualité habitationnelle et en priorité sur les tronçons aval.

Soulignons néanmoins que la forte densité d'ouvrages entre Rives et Tullins-Fures, en grande partie consacrés à la production hydroélectrique, constitue une contrainte socio-économique majeure en termes de restauration (vis-à-vis du maintien des usages et des coûts des travaux).

1.2.5- La Morge

La Morge présente une diversité de situation vis-à-vis de la qualité des habitats aquatiques. Schématiquement, on peut considérer que la qualité des habitats aquatiques décroît vers l'aval : en amont de Voiron, le lit est généralement relativement peu perturbé ; dès la sortie des gorges à Voiron et jusqu'à sa confluence avec la Fure, le degré d'artificialisation du lit et des berges devient effectivement fortement préjudiciable.

Les évolutions amont-aval sont cependant nettement moins linéaires que sur la Fure car de nombreux tronçons divergent de ce gradient longitudinal : l'extrémité amont de la Morge, entre Ture et le marais de Saint-Aupre, est à la fois fortement artificialisée et sujette à un spectaculaire encroutement calcaire ; entre le marais de Saint-Aupre et le Macherin, la rivière est au contraire généralement préservée et présente par conséquent une bonne qualité habitationnelle ; en aval du Macherin et particulièrement dans les gorges de la Morge, le cours d'eau est surtout impacté par les nombreux ouvrages infranchissables.

Si l'on exclut la problématique de la continuité écologique, c'est donc essentiellement à partir de Voiron que se cumulent les différentes pressions anthropiques (rectifications, recalibrages, protections de berges) qui pèsent fortement sur les habitats. Comme fréquemment dans le cas des reprises historiques de tracés, seules les actions « lourdes » portent réellement leur fruit, en reprenant le tracé en plan et la

section en travers de la rivière, et en créant une zone de divagation et d'expansion des crues dans le fond de vallée. Il est pourtant désormais très délicat d'agir sur ces tronçons aval où la pression foncière est très forte.

1.2.6- L'Olon

Dans sa partie amont comme au niveau du bois d'Olon, le cours d'eau est relativement préservé et la qualité des habitats aquatiques est essentiellement limitée par les conditions naturelles, et en particulier par les fortes pentes et un important encroutement calcaire.

Des Portières au bois d'Olon puis en aval de Vourey, l'artificialisation du lit est au contraire généralement très forte et à l'origine de conditions inhospitalières pour la faune aquatique. Face à un tel niveau d'anthropisation, seule une reconquête des espaces riverains générant de la sinuosité et une diversification des écoulements pourrait engendrer un réel gain habitational. Mais l'emprise latérale des implantations humaines (voie SNCF notamment) limite encore une fois fortement ce type de projet.

Deux zones humides font exception : le marais des Portières et la zone humide de la Ruche. Elles ne représentent que de courts tronçons (et même très court pour la 2^{ème}) et présentent un intérêt écologique fort, quoique limitée par de faibles tirants d'eau sur le plan piscicole. Cela les rend d'autant plus précieuses et incite à leur préservation.

1.3- Ripisylve, zones humides et plantes invasives

1.3.1- De fortes pressions d'usages sur les berges

Le réseau hydrographique est surtout caractérisé par une forte pression d'entretien sur les berges, qui a conduit à leur faible taux de boisement. Les activités agricoles malgré l'existence des bandes tampons altèrent fortement la qualité des berges, soit par les entretiens mécanisés, qui sont majoritaires sur le territoire, soit par la présence du bétail. De ce fait, les ripisylves sont rares (45 % du réseau est peu ou pas boisés), mais lorsqu'elles existent, elles sont potentiellement intéressantes (larges et connectées).

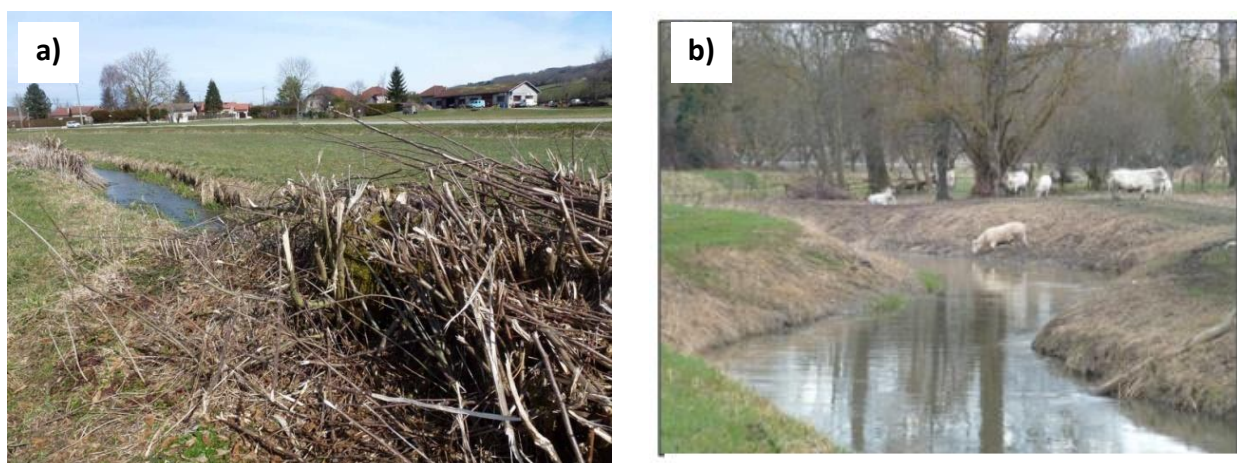


Figure 1. Pressions d'usages sur les berges : a) entretien mécanisé des berges du Courbon ; b) piétinement du lit et des berges de la Morge par le bétail

1.3.2- Des zones humides encore importantes malgré l'assainissement agricole

Malgré l'assainissement des terres agricoles qui a conduit à une forte régression des zones humides, celles-ci restent nombreuses puisqu'elles couvrent au moins 10 % de la surface du territoire. Cela reste cependant bien inférieur à l'état naturel et historique du bassin. 1/4 de ces zones humides (620 ha) font aujourd'hui l'objet d'un plan de gestion. Leur lien fonctionnel avec les cours d'eau est souvent nul, même si ces zones humides abritent notamment toutes les ripisylves les plus remarquables.

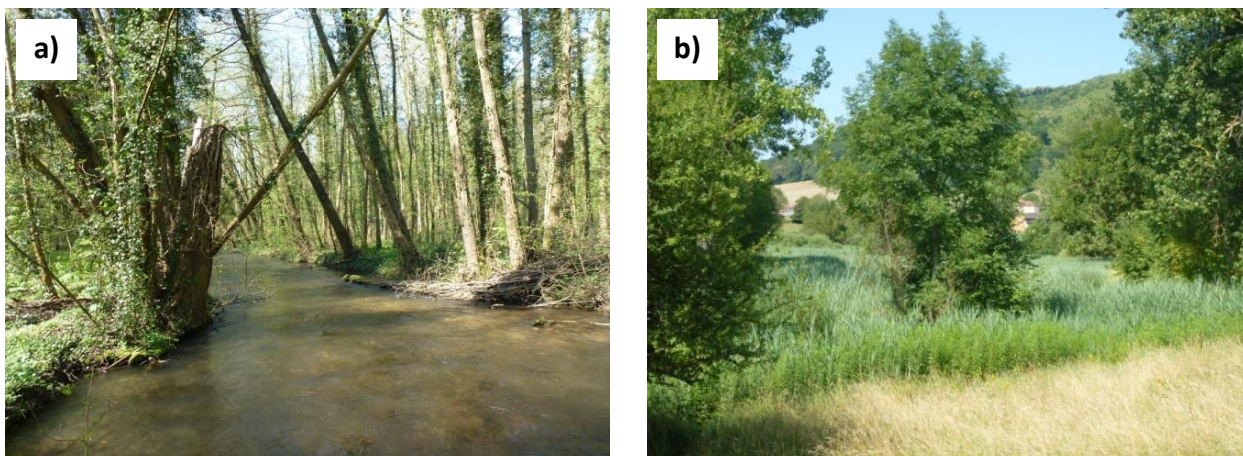


Figure 2. Zones humides riveraines des cours d'eau : a) ripisylve remarquable dans un fond de vallée humide de la Fure ; b) marais de Chassigneux

1.3.3- Une situation générale peu préoccupante en termes de risque lié aux embâcles

Le risque d'embâcle lié à la présence de bois reste localisé à quelques secteurs particuliers témoignant d'un défaut d'entretien ou de stockage de bois sur les berges. Le secteur le plus sensible est la traversée de Voiron du fait des érosions et des tendances aux glissements dans les gorges en amont, qui génèrent des flux de bois vers l'aval, mais l'aménagement d'un piège à corps flottants protège la ville de ces apports. Les très nombreux ouvrages sur la Fure peuvent également générer des risques d'embâcle.



Figure 3. Problématique des embâcles : a) bois tombé en travers du lit de la Morge ; b) piège à corps flottants sur la Morge à l'entrée de Voiron

1.3.4- Des maitrises d'ouvrage existantes sur presque tout le territoire pour la prise en charge de l'entretien

L'entretien des cours d'eau relève normalement de la compétence des propriétaires riverains. Cette compétence peut également être exercée par des collectivités publiques sous réserve de l'obtention de différentes autorisations administratives et de la reconnaissance en particulier de l'intérêt général des travaux envisagés. Il existe plusieurs maîtres d'ouvrage ayant compétence pour l'entretien des cours d'eau sur le bassin versant. Ils couvrent l'essentiel du territoire excepté les affluents du lac de Paladru : le SIBF pour la Fure, le SIMO pour la Morge, le SIHO pour l'Olon, une SCI pour le Lac de Paladru, l'ASA de Voreppe à Moirans et l'ASA Bas Grésivaudan ASA pour la plaine de l'Isère. Dans les faits, seules ces dernières (SCI et ASA) exercent actuellement ces compétences et disposent des autorisations administratives pour le faire. L'origine de ces ASA est très ancienne puisque cette organisation de la gestion des cours d'eau remonte au milieu du 19^{ème} siècle. Elles interviennent directement et régulièrement sur le réseau hydrographique drainant la plaine de l'Isère et elles ont confié la gestion du canal Fure-Morge à l'A.D. Isère-Drac-Romanche.

1.3.5- Des invasions végétales très impactantes et contraignantes

Plusieurs plantes invasives terrestres sont présentes le long des cours d'eau : renouées du Japon, buddleya, laurier cerise, balsamines exotiques, berce du Caucase, ambrosie, solidages, érable negundo.

Les renouées du Japon sont les plus fréquentes avec une présence recensée sur plus de 50 km de cours d'eau, dont 10 km avec des stades invasifs ultimes. **Ces plantes colonisent préférentiellement les berges où elles entraînent de fortes pertes de biodiversité, mais elles touchent également les parcelles plantées ou cultivées et menacent désormais l'ensemble du territoire.** En effet, la plante a été largement dispersée sur le bassin et de nombreux projets d'aménagements sont ou seront confrontés à la gestion de terres infestées. La présence de ces plantes va générer des contraintes et des coûts importants pour tous les chantiers d'entretien ou d'aménagements. Les entretiens mécanisés devront par exemple être proscrits sur les secteurs infestés. La restauration prévue de la plage de dépôts de la Morge en aval du Voiron devra également prendre en compte la gestion spécifique des déblais infestés, qui ne pourront plus être simplement épandus sur des terres à proximité.



Figure 4. Invasion et de la Fure par la renouée du Japon

2- Éléments complémentaires de diagnostic

Ci-après sont repris les principaux éléments issus des études préalables du contrat de rivières menées en parallèle sur la qualité physico-chimique des eaux (Gay Environnement 2014) et les populations piscicoles (SAGE Environnement 2014).

2.1- Éléments clés issus de l'étude piscicole

L'étude piscicole a permis d'identifier ou de confirmer l'existence de multiples pressions pesant sur les cours d'eau de l'aire d'étude, dont deux principales et structurantes pour la faune aquatique : l'artificialisation des tracés et les obstacles infranchissables.

Les tronçons fonctionnels et peu impactés sont très rares et se concentrent principalement sur la Morge amont.

D'autres secteurs présentent un intérêt indéniable mais une fonctionnalité partielle car ils ne sont pas indemnes de toute perturbation :

- le Ruisseau du Courbon, capital dans le cycle de la truite lacustre du Lac de Paladru, mais dont le linéaire colonisable est contraint par un obstacle infranchissable au niveau de la D90 soit à seulement environ 700 m du lac ;
- la Morge médiane qui abrite une population de chabot particulièrement dynamique et à l'inverse une population de truite peu fonctionnelle, la composante habitationnelle pouvant être incriminée comme les obstacles infranchissables ;
- la Fure médiane malgré la succession d'ouvrages hydroélectriques qui morcellent le linéaire circulant, abrite des tronçons accueillant actuellement, ou à même d'accueillir, des populations fonctionnelles de truites fario comme de ses espèces compagnes. La problématique de libre circulation piscicole constitue désormais un élément prépondérant car la qualité des eaux et la gestion des ouvrages hydroélectriques ont favorablement évolué en une dizaine d'années (relèvement des débits réservés au 1/10^{ème} du module, arrêt des chasses de vidange en période de basses eaux, baisse des pressions industrielles) ;
- le canal Fure Morge qui souffre d'une artificialisation importante mais qui constitue toutefois une zone de reproduction privilégiée pour des truites provenant de l'Isère comme pour des cyprinidés d'eaux vives. Le potentiel biologique de ce cours d'eau atypique est fort mais repose sur des actions lourdes de diversification des écoulements et une amélioration de la libre circulation piscicole au niveau de sa confluence avec l'Isère.

Ces tronçons relèvent d'un niveau de priorité élevé pour engager des actions car le rapport cout/gain écologique attendu leur est particulièrement favorable eu égard au reste du territoire.

Enfin, une problématique récurrente transparait au travers des peuplements actuellement observés : le **déficit d'espèces compagnes de la truite fario** dès que la pente s'accroît. Cette problématique est d'autant plus significative que le territoire se situe à l'interface entre le torrent alpin et la plaine alluviale de l'Isère, ce qui devrait offrir un spectre élargi d'espèces de poissons à même de s'y développer. **La restauration de la libre circulation piscicole constitue une clé majeure pour remédier à ce déficit mais elle ne pourra être entreprise à l'échelle de l'ensemble du bassin** au regard de l'ampleur des travaux à entreprendre, des contraintes liées aux usages économiques d'une partie des ouvrages, et des

mauvaises conditions d'habitats qu'offrent une grande partie des cours d'eau (les habitats physiques et/ou la qualité physico-chimiques des eaux sont alors à restaurer en priorité).

2.2- Éléments clés issus de l'étude de qualité des eaux

La qualité des eaux est fréquemment affectée par différentes sources de pressions (agricoles, routières, urbaines). Un gradient amont-aval se dégage à l'échelle du bassin, avec la tête de bassin versant de la Morge comme unique secteur relativement indemne, puis une dégradation vers l'aval liée à des rejets domestiques généralement, et enfin un cumul de pressions dans la plaine de Tullins qui aboutit à des niveaux de perturbations élevés (pesticides, macro polluants, eutrophisation).

Toutes les actions de renaturation physique, de restauration/préservation de la ripisylve et des zones humides, auront un effet favorable sur les problématiques de qualité des eaux (eutrophisation, thermie) mais ne seront absolument pas à même de les résoudre. Aussi, **au-delà d'un certain niveau de perturbation, la qualité des eaux s'avère directement limitante et constitue une priorité d'action par rapport aux autres thématiques**. C'est le cas sur les tronçons les plus dégradés qui correspondent notamment aux affluents de la plaine de Tullins.

3- Enjeux et contextes d'intervention

Au sein du bassin, nous pouvons distinguer **5 grands types de tronçons de cours d'eau** :

- les **tronçons urbains** ;
- les **tronçons agricoles** ;
- les **marais** ;
- les **gorges et torrents** ;
- les **tronçons méandriformes ou rectifiés des vallons alluviaux**.

Ces types ne sont :

- **ni exclusifs** : on ne peut pas toujours attribuer un seul de ces types à un tronçon donné (encore moins à une unité fonctionnelle) car certains tronçons se situent davantage dans un état intermédiaire entre 2 types et d'autres tronçons cumulent tout ou partie des spécificités de plusieurs de ces tronçons types ;
- **ni exhaustifs** : on ne peut pas toujours résumer un tronçon donné aux caractéristiques du (ou des) type(s) dont il se rapproche car de nombreuses particularités locales peuvent être à prendre en compte.

Néanmoins, ces types mettent en évidence les contraintes et les potentialités, naturelles ou anthropiques, des cours d'eau du bassin vis-à-vis de la restauration écomorphologique. Dans certains cas, ce sont les conditions naturelles qui prédominent sur le fonctionnement du tronçon. Dans d'autres cas, ce sont les pressions anthropiques qui constituent leur caractéristique majeure et qui limiteront et/ou motiveront les projets de restauration.

Ces différents types sont décrits dans les sections suivantes (§ 3.1 à 3.5) mais **nous pouvons d’ores et déjà distinguer 2 groupes vis-à-vis de la faisabilité des projets de restauration écomorphologique** :

- les tronçons typiquement urbains, les gorges et torrents ainsi que les marais ne feront pas l’objet de projets de renaturation soit parce qu’ils sont trop dégradés et que leur mise en œuvre est délicate (tronçons urbains) soit parce qu’ils ont été préservés (marais, gorges et torrents) ;
- les tronçons agricoles et les tronçons rectifiés des vallons alluviaux peuvent au contraire être considérés comme des candidats potentiels à ce type de projet lorsque leur degré d’altération n’est ni trop élevé (à un stade quasi-irréversible) ni trop faible (renaturation inutile).

La gestion de la ripisylve et la restauration de la continuité écologique au droit des ouvrages hydrauliques sont en partie déconnectées de ces types de cours d’eau. Autrement dit, il n’existe pas de contre-indication majeure à intervenir sur l’un ou l’autre de ces types même si leurs spécificités doivent être prises en compte (ex. : présence d’infranchissables naturels, risque d’embâcle dans les tronçons urbains..).

3.1- Les tronçons urbains

Le caractère marquant de ces tronçons est l’urbanisation, sinon la périurbanisation, qui s’accompagne d’un très fort degré d’artificialisation du lit, des berges et des terres riveraines du cours d’eau :

- espace de divagation restreint,
- nombreuses protections de berge,
- tracé en plan rectifié,
- section en travers recalibrée (avec une section parfois plus grande pour accélérer l’évacuation des crues et/ou une largeur parfois plus faible pour limiter l’emprise du cours d’eau) ;
- présence éventuelle de fonds bétonnés voire de passages totalement couverts.

Le degré d’altération est si élevé, et la pression foncière si forte, qu’il est alors très délicat d’envisager une restauration efficace des habitats aquatiques et riverains. Le rétablissement de conditions écologiquement favorables nécessiterait effectivement des projets ambitieux, et donc la mise en œuvre de moyens financiers très importants, soutenus par une très forte volonté politique et une opinion favorable des riverains. Des projets moins ambitieux n’auraient par contre que de faibles retombées écologiques (de type R1 selon la nomenclature Agence de l’Eau).

C’est particulièrement le cas de toutes les traversées de villes et de villages (Voiron, Tullins-Fures, Moirans, Vourey, Rives, Charavines, Macherin, Centr’Alp) et dans une moindre mesure de la Morge entre Voiron et Moirans.

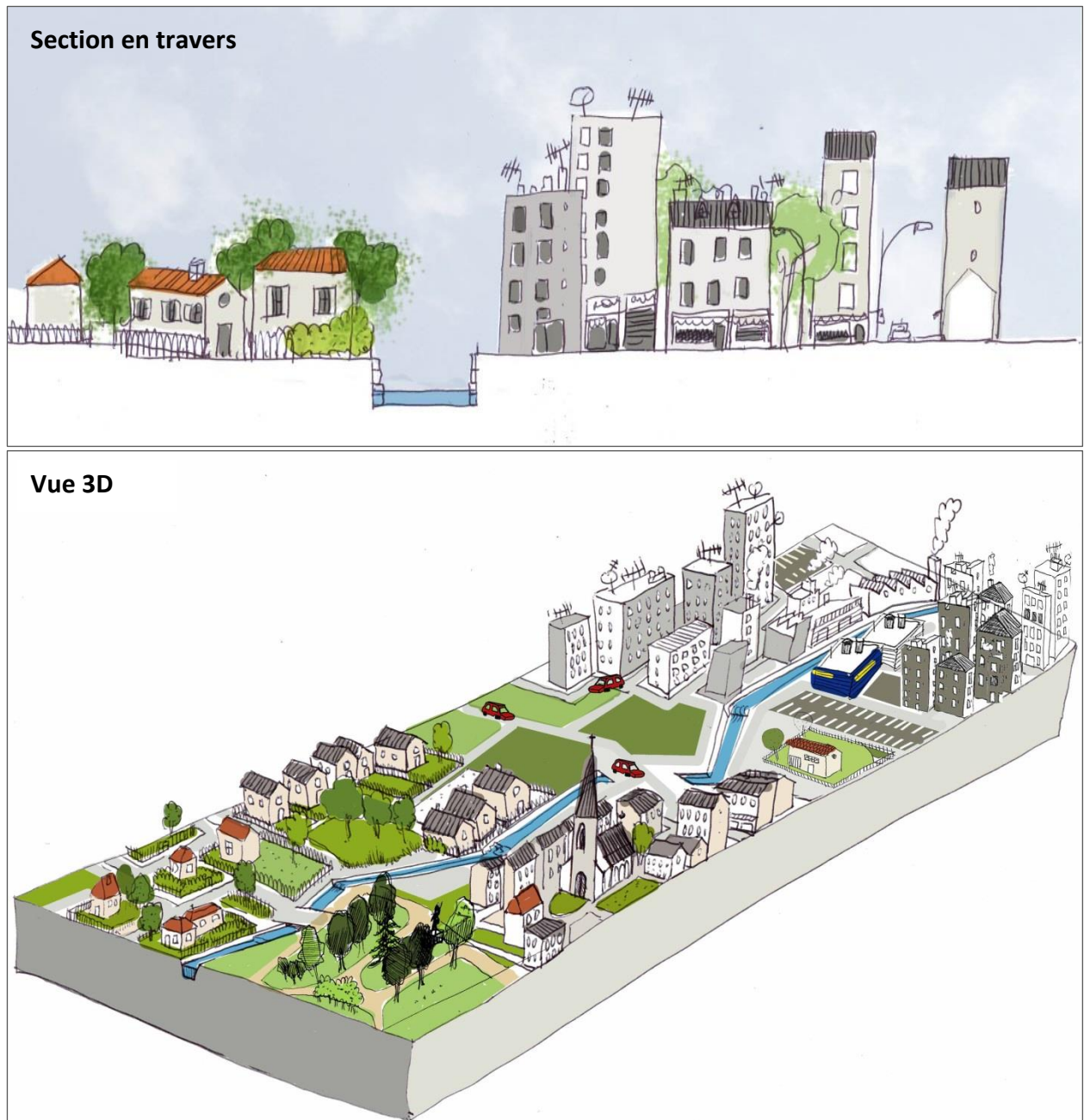


Figure 5. Tronçons urbains : contexte et morphologie typiques

3.2- Les tronçons agricoles

Comme leur nom l'indique, c'est l'occupation agricole des terres riveraines qui caractérise ces tronçons. Du fait des exigences liées à l'agriculture, ces tronçons se situent dans les fonds de vallée alluviaux et larges, à faible pente, comme c'est le cas sur les affluents du lac de Paladru et de la Fure et encore davantage dans la plaine de l'Isère.

Le degré d'artificialisation du lit et des berges est globalement plus faible que dans les tronçons urbains, avec principalement :

- espace de divagation restreint,
- tracé en plan rectifié,
- section en travers recalibrée (avec une profondeur importante et une faible largeur, pour favoriser le drainage tout en limitant l'emprise du cours d'eau).

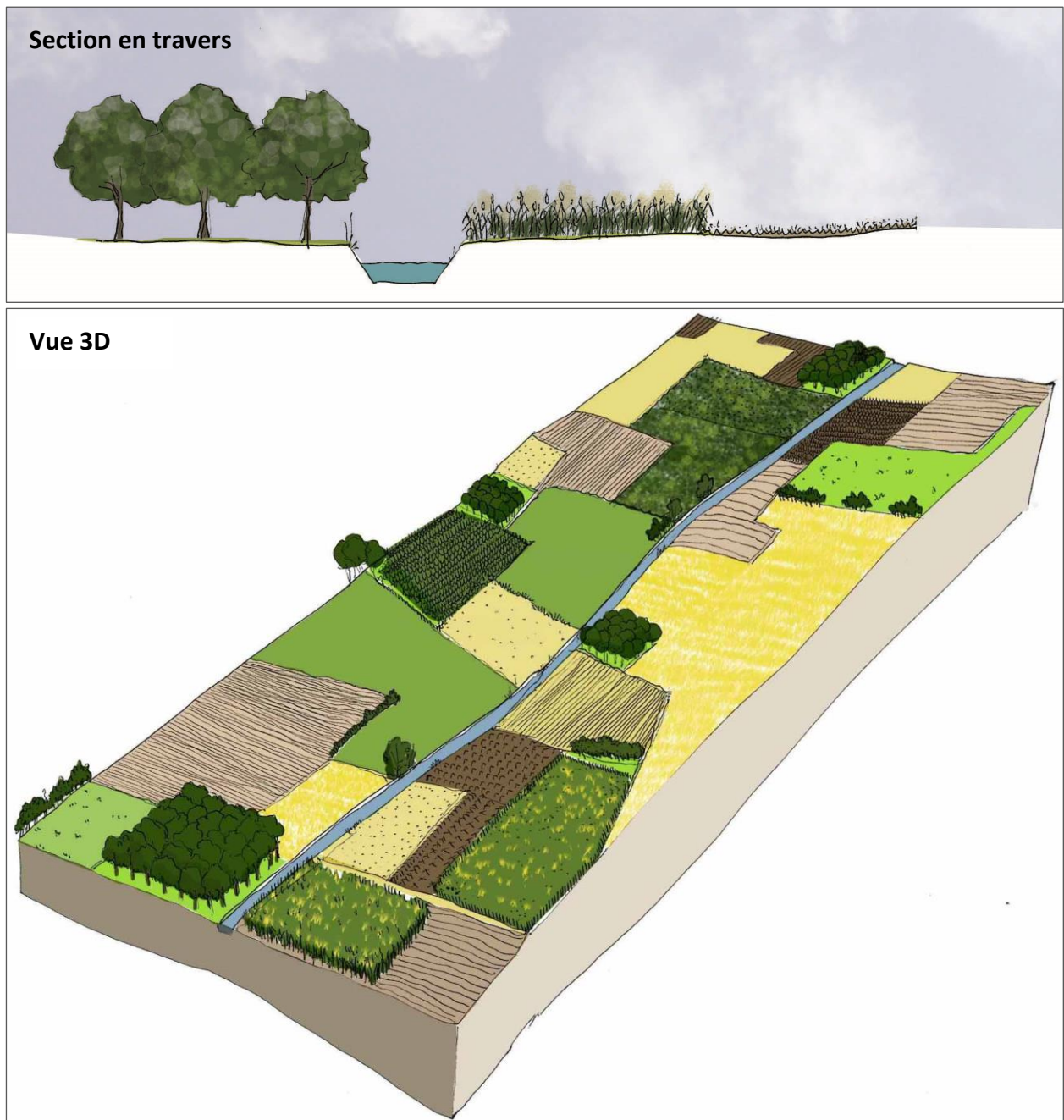


Figure 6. Tronçons agricoles : contexte et morphologie typiques

L'impact de ces modifications reste néanmoins très fort car les tronçons sont moins à même de s'auto-ajuster morphologiquement du fait de la faible pente :

- les protections de berges sont largement moins fréquentes mais les rectifications en plan ont complètement annihilé la dynamique latérale des cours d'eau (les érosions de berges ne s'opèrent plus faute de berges concaves) ;
- les travaux de recalibrage comme les opérations de curage augmentent la profondeur des lits avec des berges généralement très abruptes, ce qui limite la connectivité latérale.

L'entretien poussé des berges (parfois motivé par les besoins de curage) conduit à une ripisylve rare et fortement dégradée. Outre l'impact paysager et sur les habitats aquatiques (absence de caches notamment), ce manque de ripisylve favorise le réchauffement des eaux et la prolifération des algues filamenteuses dans le lit. Les fréquentes opérations de faucardage, justifiées par la nécessité de conserver une débitance suffisante lors des crues, limitent encore le développement de la végétation aquatique dans le lit mineur.

Les contraintes d'intervention étant moins fortes que dans les secteurs urbains, il est possible de restaurer certains tronçons agricoles. La présence de zones humides aux abords de certains des cours d'eau concernés représente par ailleurs un intérêt particulier.

3.3- Les marais

Dans certains fonds de vallée se sont formées des dépressions particulièrement humides, où la pente très faible donnent lieu à des marais (ex. : marais de Saint-Aupre, des Puits d'Enfer, des Portières, de la Veronnière). Ceux-ci sont parcourus par des cours d'eau très sinueux, aux écoulements essentiellement lenticules avec des fonds généralement sableux et/ou limoneux. En règle générale, les hauteurs de berges sont également très faibles, ce qui donne lieu à des débordements fréquents.

En général, ces fonds de vallée sont de fait préservés, car difficilement valorisables pour l'urbanisation ou l'agriculture, et constituent des zones particulièrement intéressantes d'un point de vue écologique et paysager. Ils abritent effectivement les ripisylves les plus remarquables du bassin. Ils participent de plus à la régulation hydrologique.

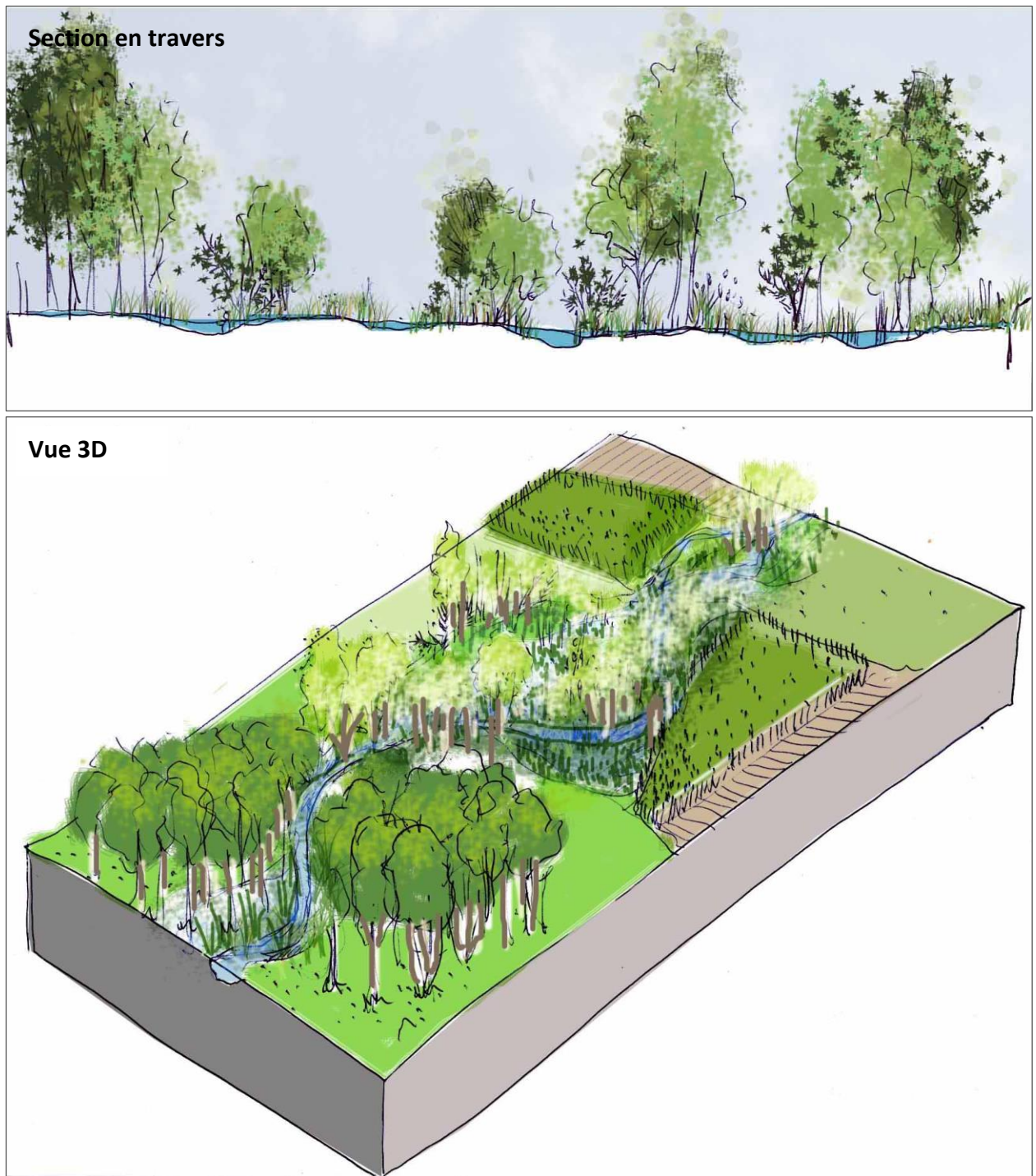


Figure 7. Les marais : contexte et morphologie typiques

3.1- Les gorges et torrents

Ce sont ici les caractéristiques naturelles des cours d'eau qui prédominent sur leur état et leur fonctionnement. Les gorges et les torrents présentent à la fois une pente très forte et un fond de vallée encaissé. Cela s'accompagne d'affleurements rocheux, de chutes et de rapides qui constituent parfois des obstacles infranchissables pour la faune aquatique. Sur le bassin Paladru-Fure-Morge-Olon, les torrents se situent en têtes de bassin sur lesquelles s'ajoutent des contraintes hydrologiques : les tirants d'eau sont très faibles en période de basses eaux, avec de possibles assecs estivaux ; au contraire, lors

des crues, les écoulements peuvent être très intenses si bien que les conditions hydrauliques deviennent rapidement intolérables pour la faune aquatique, d'autant plus qu'il n'y a peu ou pas de lit majeur où elle pourrait s'abriter.

Tout cela limite le potentiel écologique et plus particulièrement le potentiel piscicole de ces cours d'eau. Les enjeux écologiques sont par conséquent faibles, d'autant plus qu'ils ont généralement été relativement épargnés par les aménagements.

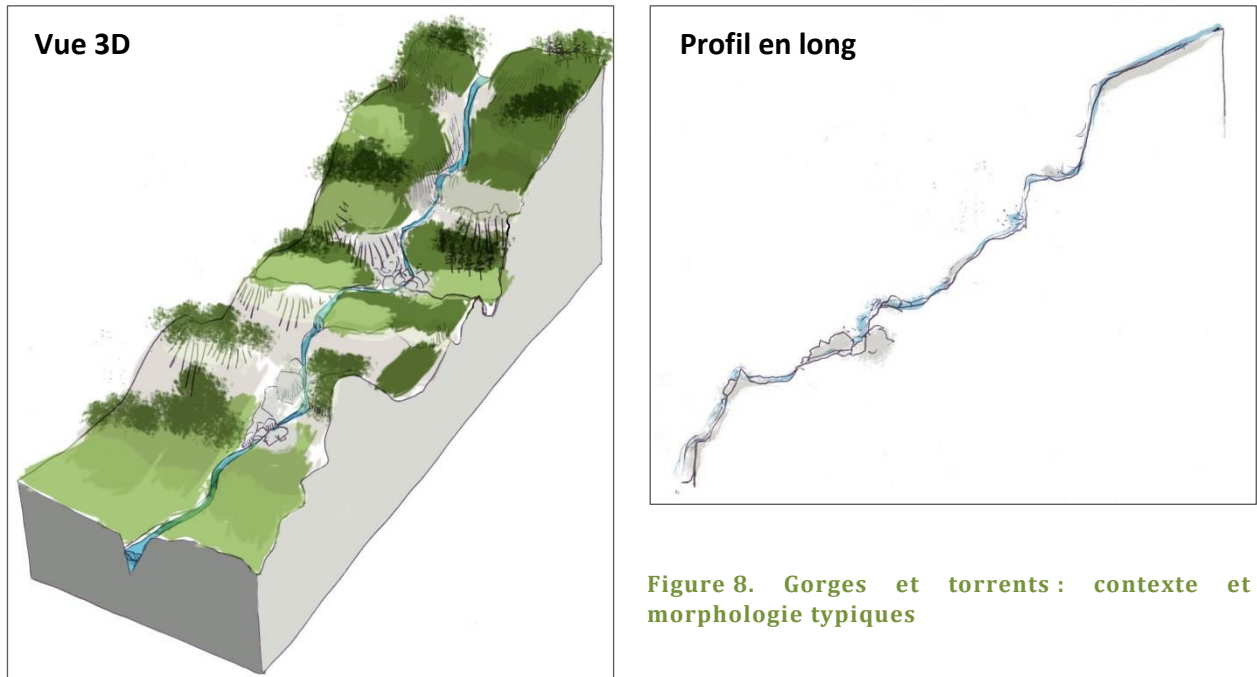


Figure 8. Gorges et torrents : contexte et morphologie typiques

En revanche, il s'agit des tronçons les plus actifs d'un point de vue géomorphologique, avec un transport solide plus ou moins abondants selon les cas. La gestion des risques torrentiels est par conséquent l'axe majeur de travail sur ces cours d'eau. Cette prise en compte du risque torrentiel a notamment motivé l'implantation de plusieurs plages de dépôts, qui sont en fait surtout destinés à piéger les débris ligneux provenant des tronçons amont, généralement boisés, pour éviter la formation d'embâcles et limiter ainsi le risque d'inondation au droit des zones habitées en aval. Ces plages de dépôts nécessitent un entretien régulier pour conserver un fonctionnement optimal.

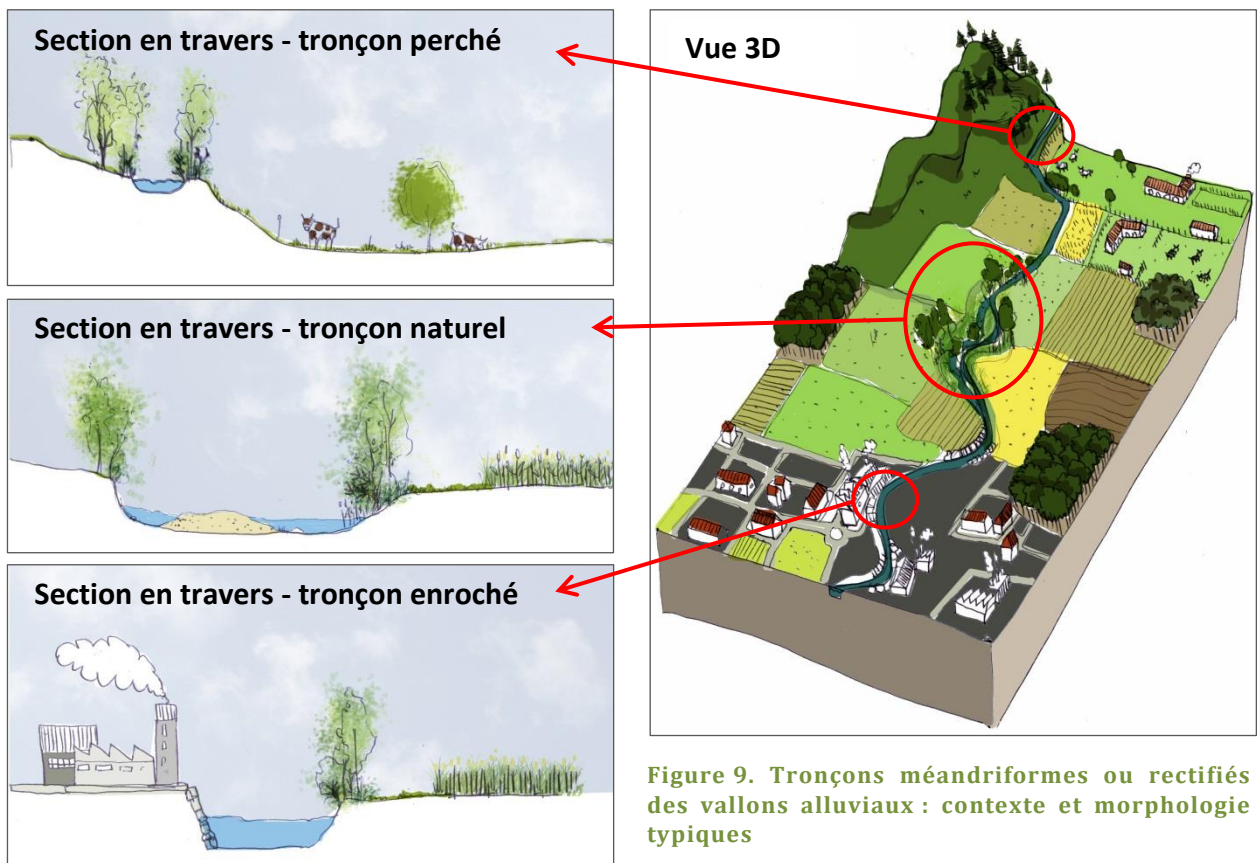
3.2- Les tronçons méandriformes ou rectifiés des vallons alluviaux

Comme nous l'avons signalé à maintes reprises, la majorité des cours d'eau du bassin s'écoulent dans des fonds de vallée relativement larges et alluviaux, et avec une pente modérée à forte qui leur confère une énergie élevée. C'est particulièrement le cas de la plupart des tronçons des 3 cours d'eau principaux (la Fure, la Morge et l'Olon) ainsi que du Macherin. A l'état naturel, ces tronçons devraient présenter une dynamique latérale active, avec de fréquentes érosions de berges (quoique généralement lentes) et un tracé méandriforme.

Rares sont les tronçons qui ont conservé ce type de morphologie et de fonctionnement et ils sont donc à préserver.

Une très grande majorité d'entre eux ont en fait été rectifiés au cours des siècles derniers ou plus récemment (ex. : recouplement de méandre sur la Morge en amont de la Patinière entre 1970 et 1990). Certains ont également été déplacés, recalibrés, bordés de protections de berges bloquant toute migration et/ou de merlons visant à réduire les débordements (en particulier lorsque le lit se retrouve perché par rapport au thalweg). Dans certains cas, et en particulier sur la Fure, s'ajoutent encore de nombreux canaux de dérivation, totalement artificiels et qui détournent parfois une grande partie des débits du cours d'eau principal en basses eaux.

Lorsqu'ils ne sont pas urbains, les tronçons rectifiés pourraient être restaurés en cherchant à rétablir une morphologie proche de leur état de référence. Cela consisterait en premier lieu à supprimer toute protection de berge et à rétablir un espace suffisant à la rivière pour lui permettre de divaguer et de déborder librement tout en limitant les risques d'inondation et de déstabilisation sur les implantations humaines riveraines. Cela implique cependant des coûts élevés et les éventuelles implantations humaines riveraines constituent une contrainte très forte pour ce type de projet. Les tronçons candidats à ce type de restauration seront donc vraisemblablement limités.



CHAPITRE 2 – OBJECTIFS ET PRINCIPES DE GESTION

1- Principes généraux et orientations dominantes à l'échelle du bassin

1.1- Les orientations dominantes de gestion

Au regard des thématiques étudiées et des dysfonctionnements constatés, nous pouvons considérer **3 grandes orientations dominantes** à l'échelle du bassin d'étude :

- **Favoriser la dynamique latérale des cours d'eau ;**
- **Diversifier et améliorer les habitats aquatiques et les milieux riverains** (ripisylves et zones humides) ;
- **Rétablir les continuités écologiques**, à la fois sur le plan biologique (**circulation piscicole**) et sur le plan sédimentaire (**transport solide**).

Par ailleurs, ces orientations peuvent s'appuyer sur 3 grands types de mesures :

- la préservation, qui consiste à prendre des mesures de protection réglementaire ou administrative des milieux ;
- les entretiens, qui consistent à intervenir de manière régulière (chaque saison, après chaque crue...) et sur le long terme pour gérer les milieux (y compris la modification des pratiques d'entretien) ;
- les projets de restauration, qui consistent à réaliser des travaux ponctuels, plus ou moins lourds, pour rétablir un état satisfaisant dans les milieux dégradés. On peut encore distinguer :
 - o la restauration passive qui consiste « simplement » à supprimer les facteurs de pression pour permettre au cours d'eau de retrouver progressivement un fonctionnement plus naturel (ex. : suppression des protections de berges pour augmenter la mobilité latérale potentielle du cours d'eau) ;
 - o la restauration active qui consiste à modifier directement l'état du cours d'eau et/ou de ses rives pour restaurer plus rapidement l'état souhaité (ex. : travaux de redynamisation incluant un élargissement de l'espace de mobilité, une reprise du tracé en plan et un reprofilage de la section en travers pour augmenter la mobilité latérale effective de la rivière).

***N.B.** : le terme de restauration ne désigne pas ici le retour à un état donné (état ancien ou état de référence) mais le type de mesure pour y parvenir ; les modifications des pratiques de gestion sont associées aux mesures de type entretien, mais elles peuvent en fait parfois permettre une restauration passive des milieux (ex. : mise en défens des berges pour rétablir une ripisylve).*

Les 2 premières orientations passent généralement par des projets de restauration active des cours d'eau lorsqu'un ou plusieurs de ces 3 objets de gestion sont fortement dégradés (mobilité latérale, habitats et continuités). Quelle que soit la composante dégradée qui motive un projet de restauration, ce dernier devient souvent pluridisciplinaire et peut alors intégrer d'autres problématiques (hydraulique, valorisation paysagère...).

La dernière orientation nécessite à la fois des travaux ponctuels de restauration (aménagement ou arasement d'ouvrages pour améliorer la circulation piscicole) et une modification des pratiques de gestion et d'entretien (gestion des ouvrages hydrauliques et des plages de dépôt) pour améliorer le transit sédimentaire.

Pour autant, il ne faut pas oublier de préserver les tronçons qui présentent déjà, intégralement ou partiellement, un état satisfaisant. Il s'agit au contraire d'une mesure prioritaire.

1.2- Enjeux et spécificités des orientations

1.2.1- Les enjeux liés à la restauration de la dynamique latérale et de la continuité sédimentaire

La restauration de la continuité sédimentaire et le maintien et/ou la restauration de la dynamique latérale sont les 2 orientations qui concernent, à première vue, exclusivement le fonctionnement hydromorphologique des cours d'eau. Mais en fait, il s'agit bien de restaurer un fonctionnement satisfaisant vis-à-vis des enjeux écologiques et socio-économiques au sein du bassin.

La **restauration de la continuité sédimentaire** vise à rétablir la libre circulation des sédiments au droit des obstacles au transport solide, c'est-à-dire au droit des ouvrages hydrauliques (prises d'eau et microcentrales hydroélectriques) et des plages de dépôt. Elle est en général motivée par la prévention de tous les problèmes majeurs liés à un déficit sédimentaire (incision et déstabilisation consécutive des ouvrages riverains, pavage des lits, mise à nu des affleurements rocheux...) mais cette menace n'est en fait pas avérée sur le bassin d'étude. Elle permet en revanche d'améliorer significativement la nature des fonds, en favorisant le renouvellement des matériaux de surface des lits et en évitant leur colmatage. Il s'agit donc **d'améliorer la qualité physique des habitats aquatiques tout en limitant les problèmes de sur-inondation que pourrait engendrer un excédent sédimentaire au droit des zones urbaines** (par obstruction ou exhaussement des lits) **et en maintenant les usages économiques des ouvrages** (s'ils ne sont pas obsolètes).

Le **maintien et/ou la restauration de la dynamique latérale** ont pour vocation de promouvoir la recharge sédimentaire des lits et produisent à cet égard les mêmes effets que la restauration de la continuité sédimentaire : pour un tronçon donné, les matériaux provenant des tronçons et ceux provenant localement des berges constituent les deux principales sources de sédiments. De plus, elle permet de diversifier les écoulements (formation de méandres, de bancs, d'une végétation rivulaire typique des bords de cours d'eau, d'une diversité de faciès et de substrats propices aux différentes espèces et cycles de vie de la faune aquatique). Il convient pour cela de limiter les protections de berges et de rétablir, sur des secteurs appropriés, un espace de mobilité suffisant au cours d'eau pour qu'il divague en érodant ses berges. Ce type de projet va de pair avec la reconquête des espaces riverains par le cours d'eau et les tronçons bordant des zones humides existantes constituent pour cela des tronçons prioritaires de restauration. **Il s'agit donc avant tout d'améliorer la qualité physique des habitats aquatiques et riverains.** Mais la préservation ou la reconstitution d'espaces de mobilité, et de manière

plus générale d'espaces de bon fonctionnement, **contribuent également à réduire les risques d'inondation** car ces zones tampons entre la rivière et les implantations humaines riveraines permettent à la fois :

- de limiter la vulnérabilité des terres riveraines aux inondations (en évitant de les implanter à proximité de la rivière) ;
- de réduire les aléas inondations au droit des tronçons aval, en favorisant l'expansion et le ralentissement des crues dans certains tronçons amont. Rappelons néanmoins que ces espaces ont une influence proportionnelle aux volumes d'eau qu'ils sont capables de stocker temporairement en crue. Aussi, à moins de restaurer des zones d'expansion de vastes superficies, leur influence hydraulique ne sera vraisemblablement significative que pour les crues fréquentes.

Enfin, **la restauration d'une morphologie et d'un fonctionnement plus naturels des cours d'eau et des zones humides contribuent à améliorer la ressource en eau**, autant d'un point de vue qualitatif que quantitatif. En effet :

- la dynamique latérale et la continuité sédimentaire participent à la recharge sédimentaire des lits, c'est-à-dire à la présence d'une couche alluvionnaire relativement grossière à la surface des lits, et non colmatée. Cela favorise fortement les échanges nappe-rivière et plus particulièrement les écoulements dans la zone hyporhéique (zone d'interface nappe-rivière située juste sous la surface du lit) qui constitue un filtre physique et biologique naturel et par conséquent l'un des principaux facteurs d'autoépuration des eaux superficielles ;
- les zones humides riveraines d'un cours d'eau, quand elles sont bien connectées à ce dernier, participent également à l'autoépuration des eaux grâce car elles favorisent le dépôt par décantation des matières en suspension puis l'absorption des composants chimiques tels que les nitrates et les phosphates par les plantes ;
- les zones humides comme le matelas alluvial participent à la régulation hydrologique, et notamment au soutien des débits d'étiage.

1.2.2- Contraintes et enjeux liés à la qualité physique des habitats aquatiques et des milieux riverains

Améliorer la qualité physique des habitats aquatiques et les milieux riverains, c'est aussi rétablir des paysages typiques des bords de cours d'eau. Outre les bénéfices écologiques, cela permet d'**améliorer le cadre de vie des habitants du bassin en mettant en valeur le patrimoine naturel dans une logique globale d'aménagement du territoire**.

En ce qui concerne exclusivement les habitats aquatiques, il faut préciser que leur qualité est souvent décomposée comme suit :

- la qualité physico-chimique des eaux superficielles (température, composition chimique, turbidité) qui dépend de plusieurs paramètres naturels (hydrologie, géologie) et anthropiques (sources de pollutions) ;
- la qualité physique des habitats qui dépend essentiellement de la morphologie du lit et des berges et de la végétation en présence dans le lit ou sur les berges (substrat, caches, diversité des faciès d'écoulement, connectivité avec le lit majeur...).

C'est essentiellement sur ce deuxième élément que le schéma de restauration écomorphologique s'appuiera car la qualité physico-chimique des eaux y est intégrée essentiellement en tant que contrainte : **l'amélioration de la qualité des eaux dans les tronçons pollués représente un préalable nécessaire à toute restauration de la qualité physique des habitats et de la continuité biologique, à défaut de quoi ces projets de restauration seraient dépourvus d'intérêt.** Nous n'envisageons donc aucune restauration écomorphologique dans les tronçons dont les eaux sont polluées ou lorsqu'une pollution majeure est suspectée.

1.2.3- Les leviers d'action pour restaurer les ripisylves

Dans un contexte local de fortes pressions d'entretien et d'usages sur les berges liés à l'importante anthropisation du territoire (agriculture, urbanisation), d'un réseau hydrographique très artificialisé et de multiples introductions de plantes invasives, la reconquête de la qualité des milieux rivulaires peut passer par 3 grands leviers d'actions (**figure 6**) :

- une **modification des pratiques locales impactantes**, qui concerne surtout les territoires agricoles vis-à-vis des impacts liés à l'entretien mécanisé et au bétail, et principalement les zones agricoles et les zones urbaines ou aménagées vis-à-vis de la dispersion des plantes invasives, en particulier les renouées du Japon ;
- une **restauration physique des milieux rivulaires**, dans tous les secteurs où ces projets de pourront être envisagés, en lien ou non avec la restauration d'autres composantes (espace de mobilité et d'expansion des crues, habitats aquatiques), avec un intérêt majeur à faire ces travaux à proximité ou dans les zones humides actuelles ou encore dans la continuité de corridors boisés ;
- des **actions d'entretien sélectives et manuelles**, qui répondent à deux types de gestion :
 - o la gestion des ripisylves assez classique et mise en œuvre depuis maintenant plus de 30 ans par des collectivités locales en France ;
 - o et la gestion nouvelle des plantes invasives, qui fait appel à des approches et des moyens bien spécifiques.

éléments spécifiques du contexte local

vallée très anthropisée

cours d'eau artificialisés

multiples invasions végétales

forte pression d'entretien

Pistes d'actions pour répondre à l'objectif d'une meilleure qualité écologique des cours d'eau

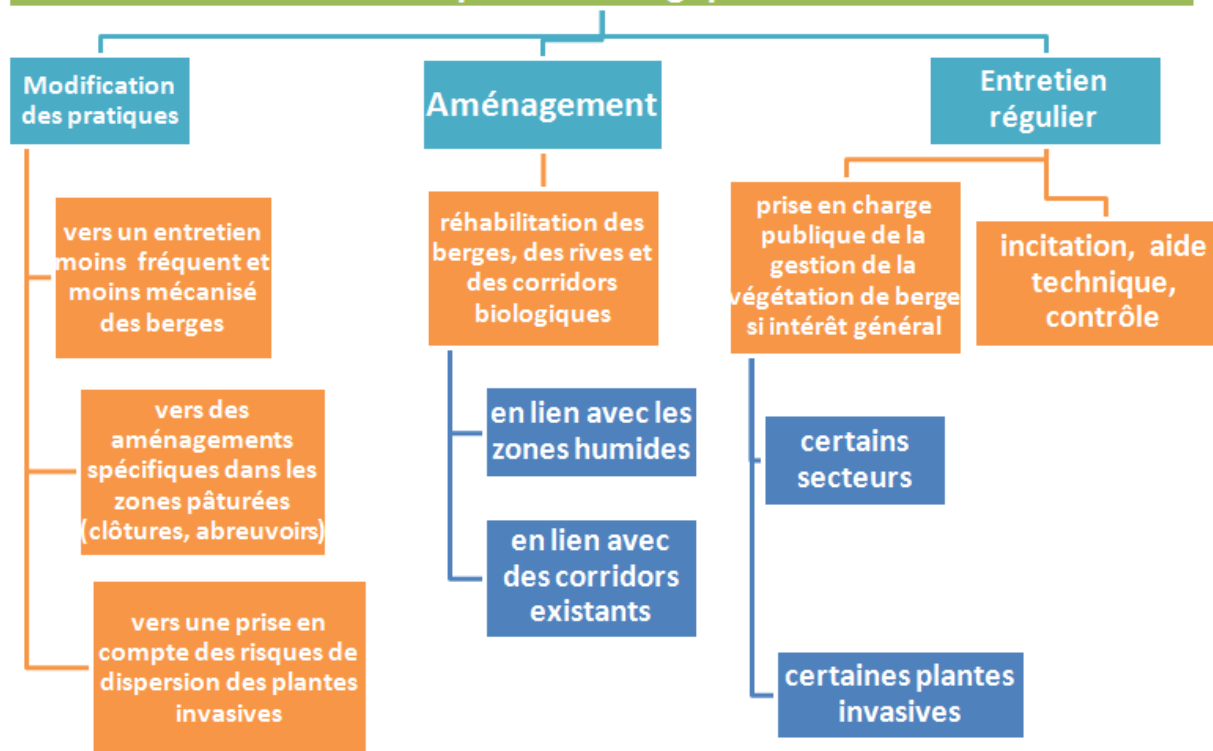


Figure 6. Leviers d'actions pour gérer et restaurer les ripisylves

A l'issue des enquêtes menées localement, certaines grandes orientations rappelées ci-après avaient été définies dans le projet de contrat de rivière :

- un déficit d'entretien et une restauration physique des cours d'eau nécessaire
- entretien des cours d'eau et milieux associés

« Pour le moment il n'existe pas de gestion coordonnée concernant l'entretien des cours d'eau à l'échelle du territoire. Seule l'Association Départementale Isère-Drac-Romanche possède un plan de gestion de la végétation actuellement en vigueur. L'ensemble des acteurs s'accordent à dire qu'il est urgent de lancer des opérations d'entretien des cours d'eau. La mise en place de ces opérations répond à un triple objectif de maîtrise des risques hydrauliques (stabilisation des berges, réduction des risques d'embâcles), d'amélioration de la qualité écologique des milieux aquatiques (maîtrise des espèces invasives, etc.) et d'amélioration de l'accessibilité et de la visibilité des cours d'eau. Une gestion globale des opérations d'entretien des cours d'eau et de leurs boisements semble donc importante à mettre en place. Le territoire compte par ailleurs un grand nombre de milieux aquatiques d'intérêt dont certains sont classés

en Espace Naturel Sensible. L'entretien de ces milieux est également un enjeu fort du territoire Paladru-Fure-Morge-Olon. » (Extrait du dossier sommaire de candidature au contrat de rivières des bassins Paladru-Fure-Morge et Olon ; Burgéap 2011)

L'état des lieux et le diagnostic présentés en phase 1 de l'étude du schéma permettent de préciser ces orientations. Le déficit d'entretien constaté sur certains secteurs en amont et/ou sur certaines zones bâties pouvant générer des embâcles peut s'expliquer par l'absence d'opérations régulières et d'entretien des ripisylves par les syndicats dans le cadre de plan de gestion, notamment sur la partie médiane et amont du bassin versant (Morge, Fure). Aujourd'hui les communes entretiennent de nombreux espaces publics riverains dans les traversées urbaines mais n'interviennent pas de manière coordonnée entre elles. Dans la plaine de l'Isère, il existe dans les faits une pratique ancienne de l'entretien sur tout le réseau hydrographique par les propriétaires riverains organisés en ASA. De plus, sur de nombreux secteurs, les activités agricoles exercent également une forte pression d'entretien sur les berges.

Sur le territoire, la situation est donc contrastée en termes de gestion. Les berges sont cependant mieux caractérisées par la notion d'excès d'entretien, notamment dans la plaine de l'Isère (1/3 du réseau hydrographique du bassin) que par celle d'un déficit qui cependant existe aujourd'hui sur certaines zones à enjeux situé plus à l'amont.

Pour la gestion des plantes invasives, qui relève par évidence de l'intérêt général puisqu'elles peuvent remettre en cause les efforts réalisés par les collectivités publiques pour la restauration de la qualité physique des cours d'eau, les questions sont d'abord techniques et opérationnelles. Pour être efficaces, les interventions doivent s'appuyer sur une stratégie bien réfléchi et définie en concertation avec les élus locaux. **L'état des lieux et le diagnostic ont en effet mis en évidence la progression préoccupante des plantes invasives** et tout particulièrement des buddleyas et des renouées du Japon, **car cette problématique qui nécessite des réactions rapides n'a pas encore été prise en compte dans les projets d'aménagement et d'entretien sur le territoire.**

2- Objectifs de gestion – vue d'ensemble

Le **tableau 1** retranscrit les grandes orientations et les types de mesures définis ci-avant en objectif, tout en rappelant les principaux enjeux associés à chacun. La dernière colonne indique également la section du rapport dans lequel sont détaillés chacun de ces objectifs.

Ce tableau offre donc une **vision d'ensemble des propositions à cette étape de l'étude.**

Type de mesure		Objectif	Enjeux principaux (<i>non exhaustif</i>)					section du rapport
			Ecosystèmes aquatiques	Ecosystèmes riverains	Paysages et cadre de vie	Inondations	Ressource en eau *	
Préservation	Préservation des EBF résiduels	Préserver la fonctionnalité globale des milieux	X	X	X	X	X	§ 3.1
	Entretien des boisements de berge	Mettre en valeur les ripisylves et limiter la formation d'embâcles	X	X	X	X		§ 3.2.2
	Plan d'action contre les populations végétales invasives	Stopper la progression des espèces exotiques envahissantes (EEE) dans les cours d'eau		X	X			§ 3.2.3
Entretien	Entretien des ouvrages hydrauliques	Prévenir les dysfonctionnements liés au transit et/ou au blocage sédimentaires (déficit, colmatage, atterrissement)	X	(invasives)	(invasives)	X	X	§ 3.3
	Renaturation des cours d'eau et de leurs rives	Rétablir la fonctionnalité globale des milieux	X	X	X	X	X	§ 3.4.1
	Restauration des boisements de berges	Rétablir les ripisylves (indépendamment des opérations de renaturation)	X	X	X		X	§ 3.4.2
Restauration	Restauration de la circulation piscicole	Rétablir les continuités biologiques	X					§ 3.4.3

Tableau 1. Vue d'ensemble des propositions : types de mesure, objectifs et principaux enjeux associés

* La ressource en eau représente à la fois un enjeu quantitatif (disponibilité de la ressource en étiage) et un enjeu qualitatif (qualité physico-chimique)

3- Objectifs de gestion – développement

Cette section présente dans le détail chacun des objectifs de gestion (**tableau 1**) et précise les tronçons/secteurs concernés (en lien avec les cartes de l’atlas).

3.1- Préservation des espaces de bon fonctionnement résiduels

Il convient de préserver certains tronçons remarquables du point de vue de leur qualité environnementale, que l’on peut qualifier d’**espaces de bon fonctionnement résiduels**.

La notion d’**espace de bon fonctionnement** (EBF) est plus large que celle d’espace de mobilité car elle ne concerne pas que les cours d’eau mobiles. Voici deux définitions de ces enveloppes :

- Espace de mobilité : « *espace du lit majeur à l’intérieur duquel le ou les chenaux fluviaux assurent des translations latérales pour permettre une mobilisation des sédiments ainsi que le fonctionnement optimum des écosystèmes aquatiques et terrestres* » (SDAGE RMC 1995) ;
- Espace de bon fonctionnement : « *L'EBF est délimité par la réunion (l'enveloppe) des délimitations territoriales de quatre des principales fonctionnalités des cours d'eau : l'inondabilité (crues rares incluses), l'hydrobiologie (les biocénoses liées à l'eau), la dynamique fluviale (érosion/sédimentation) et l'autoépuration (complémentaire aux traitements amont des pollutions). Une cinquième fonctionnalité "Paysage" est candidate pour éventuellement rejoindre ce quatuor.* » (Oberlin 2005).

Pour simplifier, les espaces de bon fonctionnement correspondent à des zones tampons autour des rivières dont la préservation permet de garantir un certain nombre de fonctionnalités, dont le bon état écologique des cours d’eau, la préservation de la ressource en eau et la lutte contre les risques d’inondation. Les espaces de mobilité font partie des espaces de bon fonctionnement. Au sein des espaces de bon fonctionnement, un grand nombre d’activités humaines peuvent s’avérer incompatibles mais toutes les activités ne sont pas exclues (ex. : cultures non ou peu polluantes).

Sur le bassin Paladru-Fure-Morge-Olon, ces espaces peuvent être qualifiés de **résiduels** dans la mesure où ils sont très peu nombreux à l’échelle du bassin, où l’emprise spatiale de chacun d’entre eux est généralement réduite, et où leur fonctionnalités ont été partiellement altérées. Ces espaces de bon fonctionnement résiduels jouent un rôle significatif vis-à-vis du fonctionnement écologique et socio-économique global des cours d’eau en remplissant au moins 1 des 3 grandes fonctions suivantes :

- une **régulation morphologique** pour les tronçons mobiles qui favorisent à la fois la recharge sédimentaire du lit, la régulation du transport solide (dépôt des matériaux en cas d’excédent, reprise de matériaux en cas de déficit) et le renouvellement des habitats ;
- une **régulation hydraulique** pour les tronçons dont le fond de vallée est suffisamment large et bien connecté au cours d’eau pour permettre des débordements fréquents sans constituer de risque majeur pour les implantations humaines riveraines (généralement absentes) ;
- une **fonction biologique** pour les tronçons qui, grâce à des habitats aquatiques et/ou riverains préservés, permettent le développement de nombreuses espèces végétales ou animales et augmentent ainsi la valeur écologique et paysagère des cours d’eau.

Que ce soit sur les cours d'eau principaux du bassin ou sur les affluents, il ne subsiste que quelques secteurs assimilables à des espaces de bon fonctionnement. Ils sont listés dans le **tableau 2** ci-après et localisés dans la carte « *Espaces de bon fonctionnement résiduels* » de l'atlas. **Etant donné leur rareté et les fonctionnalités majeures qu'ils remplissent, leur préservation est une priorité !** Des mesures de sauvegarde administratives ou réglementaires devraient donc être prises à cet effet (ex. : inscription dans les documents locaux d'urbanisme).

Tronçons			Fonctions		
Cours d'eau	Localisation	Longueur (en m)	régulation morphologique	régulation hydraulique	fonction biologique
Olon	marais des Portières	1 100		X	X
	zone humide de la Ruche	300		X	X
Morge	marais de Saint-Aupre (ou des Mairies)	1 600		X	X
	des Chartreux au Macherin	2 600	X	X	X
	Patinière	600	X		
	Guillonnière	250	X		
Fure	entre Bonpertuis et la Ravignouse	800		X	
	aval Planche-Cattin	300	X	X	X
	amont de l'étang Côte Manin	300		X	X
	entre le Rivier et l'A48	1 100		X	X
	de PASTIÈRES au Levatel	1 300		X	X
Macherin	marais du Bergureuil	700		X	X
Courbon	marais de la Véronnière	700			X
Pontet	de l'étang des Rivoirettes à la D520	2 600		X	X
TOTAL		14,4 km	(soit 8% du réseau hydrographique)		

Tableau 2. Espaces de bon fonctionnement résiduels du bassin

Les autres cours d'eau étudiés, soit la très grande majorité du réseau hydrographique (92%), ne présentent pas de tronçons qui méritent d'être considérés comme des espaces de bon fonctionnement. Pour autant, cela ne signifie pas qu'il ne faut pas les préserver d'éventuelles dégradations supplémentaires.

3.2- Gestion et entretien de la végétation

La définition des **demandes en entretien** répond à la nécessité d'identifier précisément les éléments du territoire intéressés par les effets d'un entretien, qui sous-tend la notion d'intérêt général. Elles

concernent trois grands types d'enjeux : les risques, la fréquentation des cours d'eau et l'écologie. Une fois identifiées les demandes relevant d'un intérêt général, et si les élus se prononcent sur la prise en charge des travaux leur correspondant, la programmation de l'entretien peut alors être définie.

3.2.1- Lexique des plans d'entretien

La terminologie utilisée pour les plans d'entretien est rappelée ci-après :

- Besoins en entretien : travaux nécessaires pour que l'état du cours d'eau devienne conforme.
- Conforme, conformité : état du cours d'eau répondant aux différentes demandes en entretien et aux contraintes.
- Contraintes : facteur technique, biologique, social, réglementaire ou financier limitant ou compliquant l'entretien, sur un secteur ponctuel ou étendu, et reconnu après concertation locale. La contrainte est transcrite de façon explicite sur la carte du plan d'entretien.
- Délai d'intervention : durée maximale pour rétablir la conformité du cours d'eau.
- Demande en entretien : représente à la fois l'objet motivant l'entretien et l'étendue du secteur à entretenir. La demande est reconnue après un diagnostic et une concertation locale, et traduit la nécessité d'assurer un entretien selon une fréquence ou dans un délai déterminé et pour un intérêt général. Les demandes en entretien sont transcrites de façon explicite sur la carte d'entretien et orientent les actions sur le terrain. Les demandes en entretien se classent dans 3 grands thèmes, les crues, les usages et l'écologie, et elles se déclinent en différentes demandes ponctuelles ou plus étendues sur le cours d'eau.
- Fréquence d'intervention : intervalle régulier séparant deux opérations d'entretien sur un même secteur ou un même ouvrage.
- Plan d'entretien : cartes détaillées indiquant tout le long du cours d'eau, les demandes en entretien, les contraintes, le type d'entretien et les délais ou fréquences d'intervention.

3.2.2- Entretien des boisements de berges

3.2.2.1- Les demandes d'entretien de type hydraulique

Les demandes en entretien de type hydraulique concernent essentiellement trois aspects du fonctionnement du réseau hydrographique :

- la prévention de la formation d'embâcles ;
- l'assainissement des terres agricoles ;
- l'évacuation des eaux pluviales sur émissaires.

Les embâcles peuvent aggraver les débordements vers des zones vulnérables à enjeux ou provoquer des érosions de berge, conduisant à une aggravation du coût économique des inondations. Le réseau hydrographique est en effet essentiellement constitué de cours d'eau de faibles dimensions (< 20 m de largeur), où l'encombrement du lit par la chute des arbres peut par conséquent favoriser les débordements. Par ailleurs, l'inventaire des ouvrages en travers montre le très grand nombre d'ouvrages risquant d'être obstrué par des corps flottants et d'aggraver les inondations sur des secteurs agricoles ou urbains. Mais cette situation théorique est aussi à mettre en relation avec le faible taux de boisement des berges due à la forte pression d'entretien ou d'usage des parcelles riveraines. Le risque lié à la formation d'un embâcle est donc en réalité moins préoccupant.

Les secteurs naturels ou ceux faiblement impactés par les inondations ou les érosions ne sont pas concernés par ce type de demandes en entretien. C'est le cas par exemple des secteurs forestiers ou en prairies naturelles, où on considère en général que l'encombrement des rivières n'y est pas un facteur pénalisant du point de vue économique, mais qu'il est plutôt favorable sur le plan environnemental avec une plus grande diversité biologique et un meilleur ralentissement des crues.

Dans les zones agricoles, les embâcles peuvent créer des encoches d'érosion. Toutefois, ce cas de figure est extrêmement rare sur le bassin. Dans ces secteurs, l'intérêt général de l'entretien du réseau hydrographique se situe surtout dans les secteurs à très faible pente (plaine de l'Isère ou anciennes zones humides) et concerne l'assainissement des terres agricoles. Sans entretien, ce réseau artificiel pourrait en effet se colmater progressivement rendant les terres impropres à la culture. Par ailleurs, il y a un petit réseau qui reçoit également les eaux pluviales des zones en voie d'urbanisation, et parfois aussi les eaux usées des maisons sans assainissement. Le Pommarin et la Morge, qui reçoivent les eaux de ruissellement de Centr'Alp dans la plaine de l'Isère peuvent ainsi voir leur niveau monter très rapidement jusqu'au plein bord après des pluies. Enfin, le réseau dans la plaine de l'Isère est également entretenu régulièrement pour assurer une fonction de ressuyage du lit majeur en cas de crue exceptionnelle de l'Isère.

Enfin dans les zones bâties ou aménagées, la notion d'intérêt général de l'entretien est généralement évidente compte-tenu de l'importance des dommages économiques en cas d'inondations. Mais elle doit toutefois aussi être réfléchi de façon précise sur le territoire, car les dommages en cas d'inondation présente une gradation continue entre les zones urbaines bien identifiées (traversée de Voiron) et les petits hameaux (Planche Cattin, la Baconnière...) et ils doivent être mis en rapport avec la dimension des différentes cours d'eau concernés.

Le **tableau 3** ci-après et la carte « *Demandes en entretien de type hydraulique* » de l'atlas indiquent toutes les demandes hydrauliques potentielles en distinguant les linéaires correspondant aux enjeux suivants :

- zones urbanisées (villages, hameaux, maisons isolées) ;
- infrastructures (routes, chemins agricoles, voies ferrées,..) ;
- zones agricoles (hors prairies naturelles).

Zones urbanisées	Infrastructures de transport	Zones agricoles	Linéaire de cours d'eau	Sous totaux
X			18 km	69 km dont : - 29 km pour des lieux-dits - 19 km pour des villages - 20 km pour des villes
X	X	X	13 km	
X	X		30 km	
X		X	8 km	
	X	X	7 km	9 km
	X		2 km	
		X	24 km	24 km
TOTAL			102 km	

Tableau 3. Linéaires potentiellement concernés par un entretien des ripisylves vis-à-vis des risques hydrauliques

L'identification des demandes est basée sur l'occupation des abords des cours d'eau et les zones d'influence probable du flux de corps flottants en cas de crue (expertises de terrain).

3.2.2.2- Les demandes de type biologique (liées à la régression des ripisylves)

La ripisylve, et plus particulièrement les boisements de berges, sont rares sur certains secteurs du bassin et ce déficit participe notamment à une partie des problèmes constatés sur la qualité des habitats aquatiques comme sur la qualité physico-chimique des eaux : absence d'ombrage et de caches piscicoles en pieds de berges, réchauffement de la température des eaux, prolifération d'algues filamenteuses.

Deux types de mesures doivent être envisagés pour favoriser le développement des ripisylves.

Gérer les sites restaurés

Cette demande concerne en fait exclusivement le ruisseau de la Rossetière qui a fait l'objet d'un programme de restauration par techniques végétales dans sa partie aval. La croissance des saules devra être accompagnée par un entretien manuel, régulier et sélectif (à adapter en fonction des essences mises en place) pour favoriser le retour à une ripisylve diversifiée en strates et en espèces.



Figure 7. Demande en entretien de type biologique sur un site renaturé

Gérer pour conserver des ripisylves

Compte-tenu du faible linéaire de ripisylve sur le territoire, les ripisylves existantes mériteraient d'être gérées de façon à maintenir leur régénération naturelle par semis ou rejets en réalisant des entretiens réguliers, manuels et sélectifs. La gestion sur ces secteurs devra notamment s'intéresser aux problèmes éventuels de dépérissement, de vieillissement des cépées, de déséquilibre dans les espèces ou les strates et de développement d'espèces indésirables.

Ce type de gestion peut être différent d'une gestion « classique » de bords de cours d'eau (basée essentiellement sur l'abattage préventif des arbres risquant de former des embâcles) car il doit privilégier la régénération et le maintien des structures végétales intéressantes et se fixer des objectifs à long terme sur la composition du boisement rivulaire. Cela peut impliquer par exemple de faire des éclaircies sélectives pour favoriser tel ou tel sujet présent dans le boisement ou éliminer telle espèce indésirable, de conserver les semenciers, de préserver des secteurs d'érosions favorable à la

régénération des essences pionnières des ripisylves, de gérer le lierre, etc. Le risque des invasions par le buddleyas doit également être pris en compte à chaque fois en évitant par exemple des éclaircies trop importantes ou en contrôlant les éventuels semis.

Les objectifs concrets de gestion sur chaque secteur devront être justifiés et rédigés après un diagnostic local, puis les travaux définis précisément et leur mémoire conservée afin de conserver à long terme la cohérence des interventions.

Cette mesure est proposée sur environ 10 km de cours d'eau, dont une grande partie sur le canal Fure-Morge (cf. carte « Demandes en entretien de type biologique »).

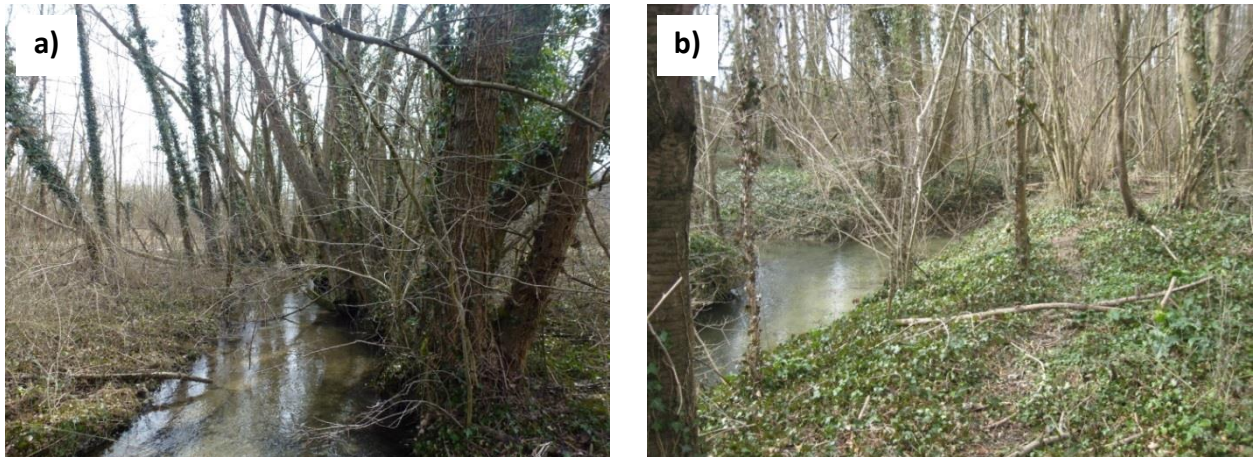


Figure 8. Exemple de vieillissement de cépées (a) et de dégradation des sous-bois riverains par la prolifération du lierre (b) sur l'Olon

3.2.3- Lutte contre les invasions végétales

Les plans de gestion des espèces végétales invasives se traduiront par la mise en place de plusieurs types d'actions complémentaires à mener de front. Les unes touchent directement la plante, les autres concernent les pratiques, pour réduire les dispersions involontaires (ou parfois volontaires). Par ailleurs, les plans de gestion contre une plante invasive s'inscrivent obligatoirement dans la durée, car le territoire sera toujours soumis à de nouvelles introductions. Ils doivent donc être portés par une forte volonté politique locale.

Il est proposé d'intervenir sur les 7 espèces végétales suivantes, dont 3 ont pu être cartographiées au cours de l'étude :

- répartition connue sur le territoire :
 - o les renouées asiatiques ;
 - o le buddleyas ;
 - o le laurier-cerise ;
- répartition inconnue :
 - o les balsamines exotiques ;
 - o la berce du Caucase ;
 - o l'érable negundo ;
 - o le raisin d'Amérique.

Pour ces dernières, non cartographiées, la stratégie consistera à prévoir l'élimination de ces plantes chaque fois que des chantiers de gestion des ripisylves seront programmés.

Pour les autres espèces (renouées, buddleyas, laurier-cerise), la stratégie proposée sera établie à partir des stades invasifs évalués à partir de la densité de plantes observées au cours du diagnostic (figure 9). On sait en effet que plus ce niveau est élevé, moins les actions sont efficaces et plus elles sont coûteuses et impactantes pour les milieux.

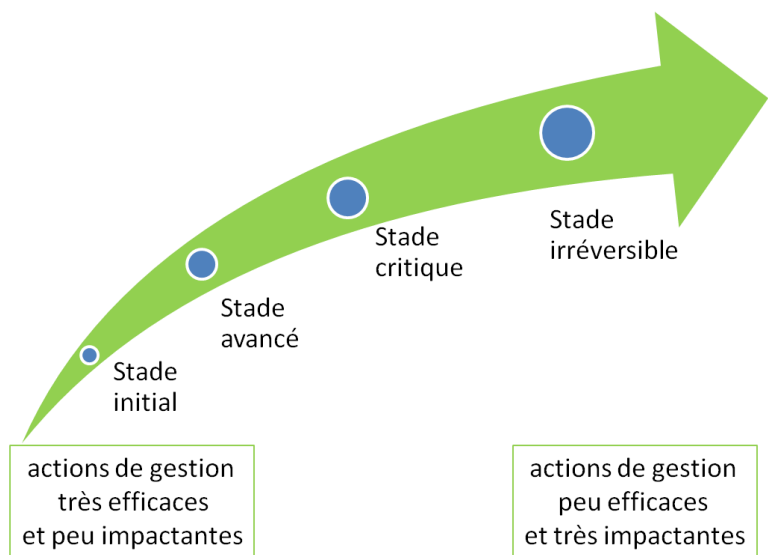


Figure 9. Efficacité des actions de gestion en fonction des stades invasifs

(le stade irréversible s'entend à l'échelle du gestionnaire : 10-20 ans)

3.3- Gestion et entretien des ouvrages perturbant le transit sédimentaire

La gestion et l'entretien des ouvrages perturbant le transit sédimentaire doivent permettre de concilier le bon fonctionnement morphologique des cours d'eau et l'usage de ces ouvrages :

- les plages de dépôt (§ 3.3.1) ;
- les ouvrages hydrauliques (prises d'eau et microcentrales hydroélectriques ; § 3.3.2).

3.3.1- Entretien des plages de dépôt

Les plages de dépôts permettent actuellement de limiter le risque inondation des tronçons les plus vulnérables, du fait de la présence de zones urbaines et/ou d'apports solides présumés importants. C'est essentiellement le cas des zones de rupture de pente telles que les extrémités aval des torrents de tête de bassin, du débouché des gorges de la Morge, ou des tronçons de transition entre les vallons amont et la plaine de l'Isère sur les 3 cours d'eau principaux du bassin (Fure, Morge et Olon). Dans certains cas, leur vocation est en fait principalement de piéger les corps flottants, et en particulier les bois morts, pour éviter la formation d'embâcles. La rétention des alluvions n'est alors en quelque sorte qu'un effet secondaire du piège à flottants car celui-ci favorise largement le dépôt de tous les matériaux provenant de l'amont. Mais la rupture du transit sédimentaire qu'il génère peut être à l'origine de dysfonctionnements dans les tronçons aval (ex. : pavage/colmatage des fonds).

Il faut tout d'abord rappeler le **nécessaire entretien de ces ouvrages pour maintenir un fonctionnement optimal**. Cela suppose d'évacuer les matériaux stockés qui peuvent être de nature

diverse (alluvions, débris ligneux et déchets) et qui peuvent de surcroît être infestés par les plantes invasives.

Si l'on exclut dans un premier temps la problématique des invasives, **il convient de réinjecter régulièrement les matériaux alluvionnaires dans le réseau hydrographique sur des sites sans risques** et les plus pertinents vis-à-vis des besoins en termes de recharge sédimentaire. De manière ponctuelle, ces matériaux pourraient également être revalorisés dans les projets de restauration physique de certains tronçons dès lors qu'il est nécessaire de reconstituer un matelas alluvial.

L'impact des plages de dépôt sur la continuité sédimentaire dépend des deux principaux facteurs suivants :

- la position de l'ouvrage dans le réseau hydrographique : les plages de dépôts implantées sur les secteurs amont sont susceptibles d'entraîner un déficit sédimentaire nuisible à un grand linéaire de cours d'eau (potentiellement tous les tronçons aval) ; inversement, les plages de dépôts déjà implantées sur les tronçons aval ont un impact moindre à l'échelle du bassin ;
- l'influence intrinsèque de l'ouvrage sur le transport solide, qui dépend de sa capacité de piégeage.

Les priorités de restauration de la continuité sédimentaire au droit des plages de dépôts tiennent compte de ces deux paramètres. Elles sont retranscrites sur la carte « *Gestion des ouvrages perturbant le transit sédimentaire* » de l'atlas.

L'éventuelle contamination des matériaux par les plantes invasives devra cependant faire l'objet d'une grande attention, car cela pourrait encore accélérer leur extension dans le réseau hydrographique. Rappelons que le degré de colonisation des invasives, et particulièrement des renouées du Japon, est déjà très élevé sur le bassin. Toute opération prévoyant le redéploiement des remblais infestés entraînera de nombreuses contraintes techniques (précautions pour ne pas contaminer d'autres secteurs) et nécessitera d'organiser la gestion spécifique des terres remblayées (quel devenir ? quel traitement ?). Sur les tronçons à restaurer, la présence de plantes invasives pourrait complètement annihiler les efforts entrepris pour permettre la réinstallation d'une végétation indigène typique des bords de cours d'eau et donc une grande partie des bénéfices écologiques et paysagers escomptés.

3.3.2- Entretien des ouvrages hydrauliques

Il convient également de rétablir tant que possible la continuité sédimentaire au droit des seuils et des barrages. Cette question concerne principalement la Fure entre le Levatel et Tullins-Fure, où les nombreux ouvrages constituent des obstacles importants au transport solide (cf. carte « *Gestion des ouvrages perturbant le transit sédimentaire* »). Sur les autres cours d'eau, l'impact de ces ouvrages est en effet globalement faible.

Il faut rappeler que les chasses effectuées chaque année sur ces ouvrages jusqu'en 2005 sont suspectées d'avoir été à l'origine du colmatage des fonds de la Fure aval, et donc de la dégradation des fonds et en particulier des frayères. En effet, ces relargages massifs de matériaux fins (sables et limons) ont vraisemblablement eu un impact significatif. Inversement, l'arrêt de ces pratiques a pu améliorer la qualité des habitats aquatiques et la fonctionnalité des peuplements piscicoles. Mais au fur et à mesure que les alluvions s'accumulent dans les retenues depuis 2005, la capacité de piégeage de ces dernières diminuent jusqu'à devenir nulle ou négligeable, si bien que cette amélioration ne peut être que provisoire.

Il serait donc judicieux d'envisager un mode d'entretien différent de ces ouvrages, qui ne consisterait :

- ni à retenir les sédiments fins au droit des retenues dans la mesure où cette solution n'est pas durable car les apports amont seront rapidement compensés par des exports similaires vers l'aval, et car elle peut engendrer un déficit sédimentaire néfaste à l'aval ;
- ni à les déstocker massivement comme par le passé, c'est-à-dire sur une très courte période, et qui plus est en période de basses eaux où l'équilibre des écosystèmes aquatiques est le plus fragile, car cela engendre d'autres perturbations majeures comme expliqué ci-avant.

Il est préférable de procéder à des chasses régulières, en les étalant dans le temps (pas en quelques heures !) **comme dans l'espace** (pas tous les ouvrages en même temps !), **tout en prenant des dispositions permettant de limiter leurs impacts**. Voici quelques pistes d'amélioration :

- réaliser les chasses lors des crues moyennes, pour diluer au maximum le nuage de sédiments fins, ce qui augmente par ailleurs l'efficacité des chasses (lors des crues importantes, cela pose en revanche des problèmes de sécurité sur les vannes des ouvrages) ;
- limiter le nombre d'ouvrages qui procèdent à des chasses simultanément ou consécutivement ;
- construire des batardeaux temporaires en aval immédiat des ouvrages pour retenir un maximum de matériaux. Ceux-ci pourront alors être repris dans un second temps par la rivière, après la crue et après destruction du batardeau, mais de manière plus progressive ;
- contrôler la qualité physico-chimique des eaux en aval et imposer l'arrêt de l'opération en cas de dépassement de certains seuils préalablement définis (ex. : teneur en oxygène, teneur en ammoniacale, teneur en matières en suspension ou turbidité).

La mise en œuvre de ces dispositions dépend fortement des spécificités techniques des ouvrages (nombre, position et dimension des vannes, organes de contrôle...) et des spécificités locales des tronçons (taille de la retenue amont, accès au lit en aval et possibilité de construction des batardeaux). Elle suppose également d'établir des règles et de les imposer aux gestionnaires des ouvrages.

3.4- Restauration

Pour rappel, le terme de « *restauration* » désigne ici la mise en œuvre de travaux ponctuels pour réaménager un tronçon de cours d'eau, incluant tout ou partie de ses marges riveraines, ou un ouvrage. Il exclut donc tous les efforts qui doivent être réalisés sur le long terme pour restaurer le bon fonctionnement des cours d'eau et en particulier :

- la restauration de la ripisylve via une modification des pratiques d'entretien (restauration passive par mise en défens des berges) ou la mise en place d'un programme pluriannuel d'entretien ;
- la gestion des ouvrages.

3.4.1- Renaturation des cours d'eau et de leurs rives

Le principal problème rencontré sur le bassin d'étude est le très fort degré d'artificialisation du lit et des berges, annexes riveraines comprises. Cette artificialisation est si forte, en un point donné du réseau hydrographique, que le rétablissement d'un fonctionnement plus naturel passe nécessairement

par la mise en œuvre de projets de restauration d’envergure, dont les coûts sont élevés et qui peuvent se confronter à de nombreuses contraintes administratives, réglementaires et socio-économiques. De tels projets ne peuvent donc concerner qu’un faible pourcentage du réseau hydrographique. Or cette artificialisation est aussi très étendue à l’échelle du bassin.

Principe de renaturation

Par conséquent, **le principe général proposé dans le cadre de ce schéma de restauration est de réaliser des projets de restauration ambitieux mais localisés**. Autrement dit, il s’agit de concentrer les efforts sur quelques tronçons ciblés plutôt que de les éparpiller sur tout le territoire avec un niveau d’ambition forcément limité par les contraintes financières et foncières.

Ces projets permettront de restaurer la fonctionnalité globale des tronçons concernés en portant a priori sur l’ensemble de leurs composantes morphologiques et écologiques du cours d’eau et de ses marges riveraines : reprise du tracé en plan, des sections en travers, des connexions avec le lit majeur et les éventuelles zones humides, et de la ripisylve (ce qui correspond à un niveau de restauration de type R2 selon la terminologie de l’Agence de l’Eau). Dans la mesure du possible, un espace de mobilité ou de bon fonctionnement pourra également être reconstitué (ce qui correspond à un niveau de restauration de type R3 selon la terminologie de l’Agence de l’Eau).

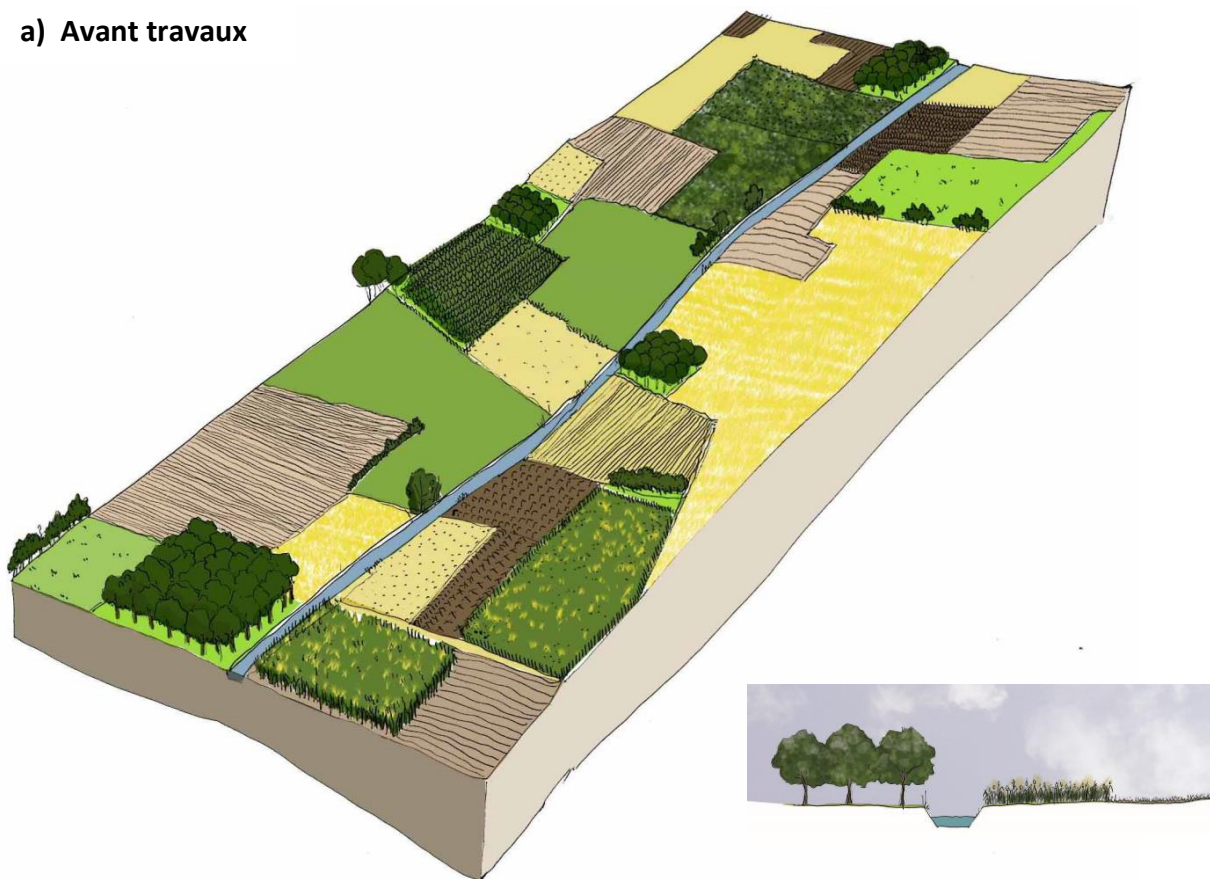
Niveau d’ambition	Description	Emprise latérale
R1	restauration d’une seule composante de l’hydrosystème, souvent piscicole, réservée a priori aux zones urbaines ou périurbaines	lit mineur
R2	restauration fonctionnelle plus globale portant sur toutes les composantes du lit et des berges (nappe alluviale, ripisylve, habitat aquatique...)	2 à 10 fois le lit mineur
R3	correspond au niveau R2 auquel s’ajoute la restauration d’un espace de mobilité ou de bon fonctionnement, pour une restauration fonctionnelle complète, incluant la dynamique latérale et le corridor fluvial	10 fois le lit mineur ou plus

Tableau 4. Classification des niveaux d’ambition des travaux de restauration (Agence de l’Eau Seine-Normandie 2007)

La **figure 10** en page suivante permet de donner un aperçu du résultat escompté, ici sur un tronçon à dominante agricole, et d’illustrer les différences entre les niveaux d’ambitions envisageables :

- le premier schéma (en haut) correspond à la situation initiale avant travaux ;
- le dernier schéma (en bas) correspond à la situation finale après travaux et montre un gradient décroissant entre :
 - o le niveau R3 à droite, où une zone humide a notamment été restaurée,
 - o et le niveau R1 à gauche, où l’emprise latérale du projet est moindre et correspond principalement au rétablissement des boisements de berges.

a) Avant travaux



b) Après travaux

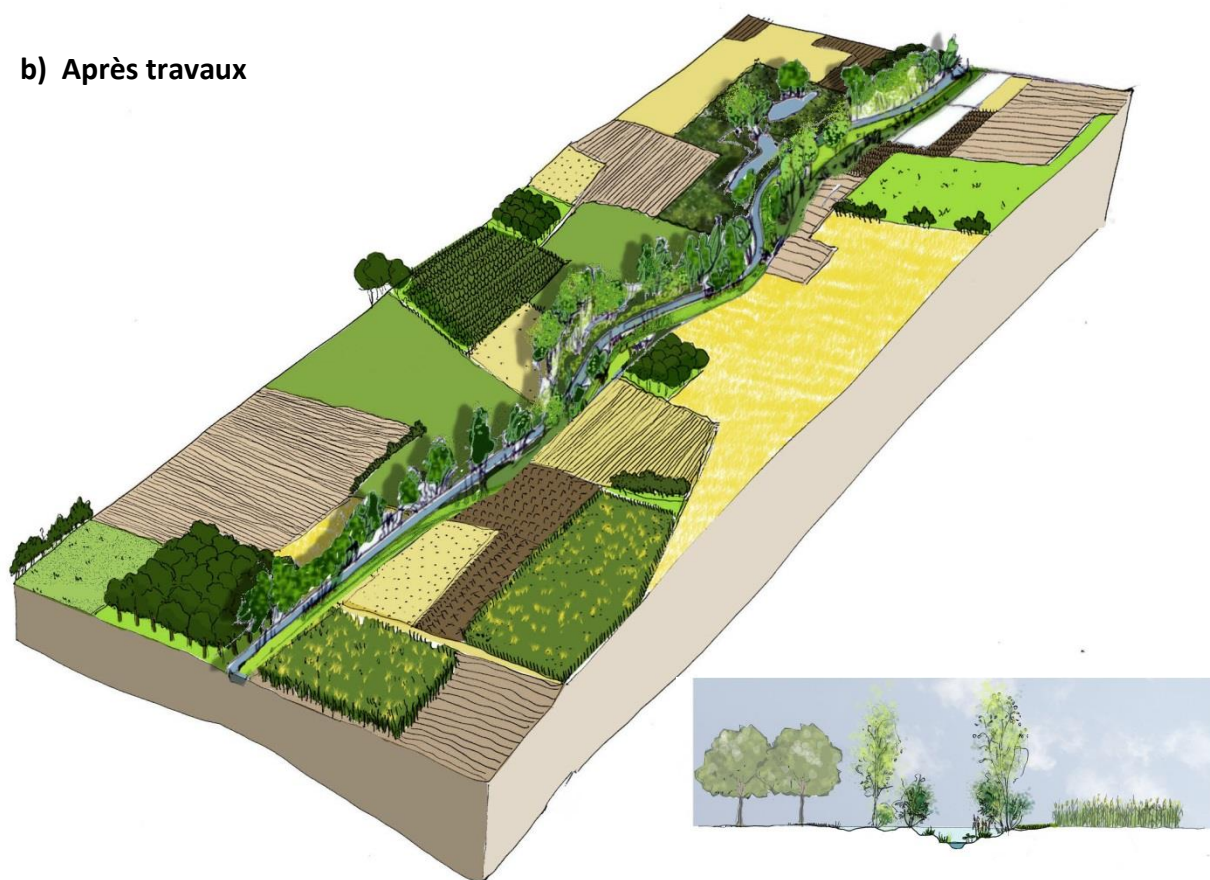


Figure 10. Renaturation d'un tronçon de cours d'eau

Critères de présélection des sites à renaturer

Etant donné les coûts des opérations à réaliser, il est nécessaire de **cibler les tronçons où le rapport des gains écologiques escomptés sur le coût du projet sera maximal**. Pour ce faire, nous proposons de procéder par élimination en excluant dans un premier temps :

- les tronçons déjà fonctionnels, sur lesquels ne pèse aucune contrainte majeure (en particulier les marais et les tronçons méandriformes préservés) ;
- les tronçons au potentiel écologique naturellement limité (en particulier les gorges et torrents) ;
- les tronçons où les contraintes sont trop importantes pour faire aboutir ce type de projet (en particulier les tronçons urbains) ;
- les tronçons trop dégradés, à un stade quasi-irréversible, et dont la restauration est par conséquent compromise (en particulier certains tronçons agricoles comme les ruisseaux du Baillardier, du Rival aval et le canal Bas-Voreppe).

Dans un deuxième temps, il convient de tenir compte des contraintes secondaires que constituent notamment les sites colonisés par les espèces invasives (*cf.* carte « *Stades invasifs des renouées du Japon* »), ainsi que certains usages socio-économiques riverains (prises d'eau et microcentrales, tronçons court-circuités).

Dans un troisième temps, et parmi les linéaires restants, nous pouvons nous appuyer sur les critères de sélection suivants :

- potentiel écologique naturel important ;
- intégration potentielle dans des projets locaux d'aménagement à vocation plus large (ex. : création d'un sentier pédestre reliant les principales villes de la plaine à la voie verte des digues de l'Isère, où les sites restaurés pourront participer à la valorisation paysagère de l'itinéraire créé) ;
- présence de zones humides, ces dernières constituant un atout majeur pour le cours d'eau (et inversement) comme pour la mise en valeur paysagère du territoire ;
- opportunités d'intervention (maîtrise foncière publique notamment).

Enfin, il est encore possible de prendre en compte les considérations d'ordre hydraulique (limitation des débits de crues) et hydrique (préservation de la ressource en eau : qualité des eaux et soutien des débits d'étiage) mais il faut garder à l'esprit que les opérations de renaturation n'auront qu'un effet mineur, quoique non négligeable, sur la plupart de ces aspects. Les gains escomptés seront en fait proportionnels à l'ampleur des sites renaturés et il faudrait alors multiplier le nombre de sites et la longueur des tronçons concernés pour obtenir des résultats réellement importants. Par ailleurs, ces préoccupations ne constituent pas toujours un critère pour la localisation précise des tronçons à restaurer car c'est bien l'accumulation de ces projets de l'amont vers l'aval qui importe.

Sites présélectionnés

Les sites présélectionnés sont localisés sur la carte « *Renaturation des cours d'eau – présélection* » de l'atlas et listés dans le **tableau 5**.

Il ne s'agit là que d'une présélection ! D'autres secteurs pourront être intégrés à la réflexion après concertation avec les partenaires associés à l'étude. De même, la localisation exacte des tronçons à renaturer devra être précisée lors des phases ultérieures de l'étude.

n°	Site	Longueur (en m) *
1	Fure en amont de la STEP de Charavines	500
2	Fure entre la Ravignouse et Planche-Cattin	1 500
3	Fure en aval de la plage de dépôt	1 900
4	Morge entre la Patinière et le Scey	2 000
5	Morge en amont immédiat de Moirans	300
6	Morge et canal Fure-Morge des Grandes Iles au pont de Saint-Quentin	4 650
7	Olon dans le marais des Portières	650
8	Olon en aval de Saint-Cassien	500
9	Olon en aval du ruisseau de la Mayenne	650
10	Macherin en aval de l'usine SITPM	1 800
11	Courbon aval	2 000
12	Tête Noire dans la boucle des Moiles	1 700
13	Salamot en aval de l'ancienne STEP de Tullins	1 250
14	<i>Morge à l'aval du centre-ville de Voiron (projet Vallon Sud Morge)</i>	<i>1 900</i>
TOTAL		21,4 km
(soit 12,5% du réseau hydrographique)		

Tableau 5. Liste des sites présélectionnés pour une renaturation (* les longueurs sont indicatives car elles ne correspondent pas forcément à l'emprise des travaux de renaturation qui seront retenus)

L'un des sites (n°14 dans le **tableau 5**) correspond à un cas spécifique de requalification urbaine qui sera conduit plusieurs années. Il s'agit du projet d'aménagement des quartiers Paviot et Baltis à l'aval du centre-ville de Voiron, baptisé projet « Vallon Sud Morge ». Ce projet ambitieux mêle à la fois suppression d'anciens sites industriels, implantation de nouveaux logements, restructuration des zones activités économiques et marchandes, remise en état des infrastructures routières et piétonnes. Il est prévu notamment la création d'un cheminement doux suivant la Morge, la requalification des berges (retalutage des berges, plantation, remplacement d'enrochement par des caissons végétalisés...), la réalisation d'aménagements de diversification des habitats aquatiques « de type R1 » (pose de blocs, d'épis...) et d'éventuels remodelages du lit afin de créer un lit moyen ou lit d'étiage par création de banquettes. Les éléments techniques sont fournis par l'« Etude d'aménagement des berges de la Morge » (PaysagePlus et al. 2013, pour le compte de la Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais). Même si ces aménagements ne permettront que d'obtenir un gain écologique modéré, ils apporteront des améliorations paysagères et environnementales visible par la population.

3.4.2- Restauration active des boisements de berges

Deux types de mesures ont déjà été évoqués pour rétablir une végétation satisfaisante sur les berges et les marges riveraines des cours d'eau, qui relèvent davantage de programmes pluriannuels d'entretiens (§ 3.2.2). Dans certains secteurs, des mesures de restauration s'avéreront plus efficaces étant donné le fort degré de dégradation - sinon l'absence - de ripisylve.

Restauration passive (préserver les berges pour créer des ripisylves)

Sur de nombreux secteurs non boisés, la mise en défens des rives ou l'abandon des entretiens mécanisés permettrait un retour progressif et spontané des ripisylves. Il s'agit donc dans un premier temps de trouver des accords avec les riverains pour changer les pratiques permettant aux berges de s'embroussailler. Dans un second temps, il conviendra tout de même d'accompagner cette végétalisation spontanée par des éclaircies sélectives pour favoriser le développement des essences indigènes.

Cette mesure est proposée sur environ 15 km de cours d'eau (cf. carte « Demandes en entretien de type biologique »).

Restauration active (replanter pour créer des ripisylves)

La restauration de la ripisylve passe avant tout par une modification des pratiques d'entretien, visant à rétablir ou à accompagner le développement spontané de la végétation. Néanmoins, dans les secteurs soumis à une forte pression de propagules d'espèces invasives (présence de semis de buddleyas), il est proposé d'avoir recours à des plantations pour permettre le rétablissement d'une ripisylve indigène et empêcher leur colonisation par les espèces invasives. La mise en défens des berges ou l'abandon de l'entretien mécanisé risquerait effectivement ici de provoquer l'explosion des buddleyas.

De même, il pourra être nécessaire de réaliser des plantations d'essences ripicoles sur certains secteurs déconnectés, où les conditions hydriques ne sont plus favorables au développement spontané de telles essences.

Ces mesures concernent principalement les tronçons agricoles de la plaine de l'Isère ou des affluents du Paladru, ainsi que certains tronçons de la Fure et de l'Olon, soit un linéaire total d'environ 12 km (cf. carte « Demandes en entretien de type biologique »).

3.4.3- Restauration de la circulation piscicole

Au regard du fort niveau de perturbation des peuplements piscicoles que les obstacles génèrent, la continuité biologique (libre circulation piscicole) pourrait être traitée à grande échelle. Mais au regard de l'ampleur de la tâche et des enjeux socio-économiques associés aux ouvrages hydrauliques, une telle démarche paraît inenvisageable. Il est donc nécessaire, du moins dans un premier temps, de cibler ces actions de décloisonnement des peuplements sur les secteurs où le ratio coût/gain écologique attendu est le plus favorable.

Par conséquent, nous pouvons exclure les tronçons suivants où ce ratio est au contraire défavorable :

- la plupart des têtes de bassin versant qui cumulent un grand nombre de handicaps naturels vis-à-vis des peuplements piscicoles, et en particulier de faibles débits et tirants d'eau ainsi que de fréquents obstacles naturellement infranchissables ;
- les autres tronçons présentant des obstacles naturels infranchissables (les gorges de la Morge, l'Olon au bois d'Olon, chute d'Alivet sur la Fure au droit de Beaucroissant) ;

- les tronçons où la qualité des habitats aquatiques est trop dégradée pour que le décloisonnement ait un réel intérêt écologique (morphologie défavorable et pollution des eaux notamment), et pour lesquels le rétablissement de la libre circulation ne serait qu'une deuxième étape après un programme de réhabilitation plus large ;
- les projets vraisemblablement trop coûteux au regard des nombreuses pressions et contraintes anthropiques (ex. : traversées couvertes urbaines, la Basse-Fure entre le Levatel et Tullins-Fure, le Ruisseau du Pin aval) ;
- les tronçons cloisonnés mais plus ou moins fonctionnels d'un point de vue piscicole (la Morge médiane de Voiron à Moirans, la Morge en aval de Moirans, l'Olon amont).

Il convient donc de se concentrer sur les tronçons clés suivants :

- **le Courbon** dans sa partie aval qui est milieu prioritaire pour la fonctionnalité de la population de truite du lac de Paladru. Il s'agit ici d'augmenter le linéaire colonisable en amont du lac, actuellement restreint à 700 m et dont la capacité d'accueil des juvéniles est saturée ;
- **la confluence du canal Fure-Morge avec l'Isère**, où est implanté un ouvrage déjà partiellement franchissable, pour certaines espèces et pour certains débits (classe 2 selon la classification ONEMA et d'après le ROE), mais dont la franchissabilité pourrait être améliorée pour augmenter davantage la connexion avec l'Isère ;
- **la confluence du canal des Iles avec l'Isère**, où est implanté un ouvrage similaire (en partie franchissable) et dont la franchissabilité pourrait encore être améliorée ;
- **la Morge entre les Vachonnes et les gorges** classée en liste 2 au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement, à laquelle nous pouvons inclure **le Pontet** qui conflue avec la Morge en amont des gorges : une fois décloisonné, l'ensemble Morge amont-Pontet constituerait alors un grand linéaire particulièrement intéressant étant donné la bonne qualité physique des habitats aquatiques de la Morge en amont du Macherin et du Pontet. Rappelons en effet que ce secteur abrite 3 des principaux espaces de bon fonctionnement résiduels du bassin (cf. § 3.1 ; le marais de Saint-Aupre et la Morge des Chartreux au Macherin sont contiguës).

Avec un degré de priorité moindre, il peut être envisagé de **décloisonner le tronçon médian de la Fure entre Charavines et Rives**. Ce décloisonnement ne serait a priori que partiel du fait du très grand nombre d'ouvrages implantés dans ce secteur, mais le gain n'en serait pas moins intéressant pour les peuplements piscicoles déjà fonctionnels qu'il abrite.

Ces propositions sont localisées sur la carte « *Restauration de la continuité biologique* » de l'atlas.

Rappelons que sur la Morge médiane, entre Voiron et Moirans, les populations de chabot et de truite fario sont déjà fonctionnelles (malgré quelques incertitudes du fait des habitats dégradés) et que la principale amélioration en termes de circulation piscicole aurait été de rétablir la connexion de ce secteur avec la Morge aval qui accueille de nombreuses autres espèces (dont les cyprinidés d'eaux vives totalement absents de la Morge médiane). Mais cela nécessiterait avant tout de rendre franchissable le passage couvert de Moirans qui constitue le premier verrou d'une longue liste d'ouvrages infranchissables, ce qui engendrerait des coûts et des problèmes vraisemblablement disproportionnés par rapport à l'enjeu piscicole. La restauration de la continuité biologique au droit du passage couvert ne pourra donc être envisagée que dans le cadre d'un éventuel projet d'aménagement plus global, à vocation urbaine et/ou hydraulique (le passage couvert étant à l'origine de débordements lors des

crués). Le cas échéant, le traitement successif des ouvrages situés plus en amont pourrait alors être envisagé ultérieurement.

Sur l'Olon, la situation est encore plus contraignante car de nombreux obstacles se succèdent en amont de la plaine : le long passage couvert sous le centre-bourg de Vourey, une vingtaine de petits seuils artificiels partiellement infranchissables dans les hauteurs de Vourey, puis quelques infranchissables naturels au niveau du bois d'Olon. Par ailleurs, ce tronçon en amont de Vourey est marqué par un encrouement calcaire omniprésent des fonds qui lui confère une médiocre qualité des habitats aquatiques. Il présente donc une très faible fonctionnalité naturelle pour les peuplements piscicoles (obstacle et encrouement). Par conséquent, la restauration de la continuité biologique soulèverait de gros problèmes d'ordre socio-économique (nécessaires aménagements du passage couvert sous le centre-bourg et des seuils artificiels destinés à diminuer l'énergie des crues et à stabiliser le profil en long) sans entraîner de bénéfices écologiques significatifs.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Vue d'ensemble des propositions : types de mesure, objectifs et enjeux associés	29
Tableau 2. Espaces de bon fonctionnement résiduels du bassin.....	31
Tableau 3. Linéaires potentiellement concernés par un entretien des ripisylves vis-à-vis des risques hydrauliques	33
Tableau 4. Classification des niveaux d'ambition des travaux de restauration (Agence de l'Eau Seine-Normandie 2007)	39
Tableau 5. Liste des sites présélectionnés pour une renaturation	42

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Pressions d'usages sur les berges : a) entretien mécanisé des berges du Courbon ; b) piétinement du lit et des berges de la Morge par le bétail.....	10
Figure 2. Zones humides riveraines des cours d'eau : a) ripisylve remarquable dans un fond de vallée humide de la Fure ; b) marais de Chassigneux.....	11
Figure 3. Problématique des embâcles : a) bois tombé en travers du lit de la Morge ; b) piège à corps flottants sur la Morge à l'entrée de Voiron	11
Figure 4. Invasions de la Fure par la renouée du Japon	12
Figure 5. Tronçons urbains : contexte et morphologie typiques	16
Figure 6. Tronçons agricoles : contexte et morphologie typiques	17
Figure 7. Les marais : contexte et morphologie typiques	19
Figure 8. Gorges et torrents : contexte et morphologie typiques	20
Figure 9. Tronçons méandriformes ou rectifiés des vallons alluviaux : contexte et morphologie typiques.....	21
Figure 6. Leviers d'actions pour gérer et restaurer les ripisylves.....	27
Figure 7. Demande en entretien de type biologique sur un site renaturé	34
Figure 8. Exemple de vieillissement de cépées (a) et de dégradation des sous-bois riverains par la prolifération du lierre (b) sur l'Olon	35
Figure 9. Efficacité des actions de gestion en fonction des stades invasifs	36
Figure 10. Renaturation d'un tronçon de cours d'eau	40

BIBLIOGRAPHIE

Agence de l'Eau Seine-Normandie, 2007. Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau. 64 p.

Burgéap, 2011. Contrat de rivières des bassins Paladru-Fure, Morge et Olon – Dossier sommaire de candidature du contrat de rivières. Sous maîtrise d'ouvrage de la Direction Départementale des Territoires de l'Isère, 70 p.

Gay Environnement, 2014. Etat des lieux de la qualité des eaux superficielles du bassin Paladru-Fure-Morge-Olon. Sous maîtrise d'ouvrage du Syndicat Intercommunal du bassin de la Fure, étude en cours de validation.

Oberlin G., 2005. L'espace de bon fonctionnement EBF – la " réunion " des Espaces nécessaires à un cours d'eau pour Bien assurer ses diverses Fonctionnalités. Présentation orale au séminaire d'échanges ZABR « *Espaces de liberté, de rétention, de bon fonctionnement : des outils pour une gestion équilibrée des cours d'eau* », avril 2005.

PaysagePlus, Téréo, EGIS, ERGH, 2013. Etude d'aménagement des berges de la Morge – Schéma d'aménagement. Sous maîtrise d'ouvrage de la Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais, 35 p.

SAGE Environnement, 2014. Etat des lieux des populations piscicoles du bassin Paladru-Fure-Morge-Olon. Phase 1 – diagnostic. Sous maîtrise d'ouvrage du Syndicat Intercommunal du bassin de la Fure, 146 p.