



Étude globale des bassins versants des Petits affluents de la Saône (Roye, Echalonge, Soufroide, Ecoulottes) et Tenise

RAPPORT DE PHASE 3 : PROGRAMME D' ACTIONS



Étude globale des bassins Versants des Petits affluents de la Saône (Roye, Echalonge, Soufroide, Ecoulottes) et Tenise

Communauté de Communes Val de Gray
Rapport de phase 3 : programme d'actions

Indice :	Établi par :	Vérfié par :
B	QRR	NDU

ARTELIA
Agence Bourgogne - Franche-Comté
21 000 DIJON

SOMMAIRE

INTRODUCTION	7
A. RAPPEL DES PHASES PRECEDENTES.....	8
1. ZONE D'ÉTUDE	9
2. BILAN DE LA PHASE 1	11
2.1. Des cours d'eau largement anthropisés.....	11
2.2. Conséquence : une qualité écologique dégradée	11
2.2.1 La qualité physique	11
2.2.2 La qualité des eaux.....	12
2.1. De multiples enjeux écologiques et socio-économiques	12
2.1.1 Enjeux écologiques.....	12
2.1.2 Enjeux socio-économiques	12
2.2. Cartographies de synthèse	13
2.2.1 Bilan de la qualité physique et des enjeux écologiques	14
2.2.2 Bilan de la qualité hydrobiologique en lien avec les usages	15
3. BILAN DE LA PHASE 2	16
B. PROGRAMME D' ACTIONS	19
1. LA DÉMARCHE PROPOSÉE	20
1.1. Démarche générale	20
1.2. Hiérarchisation des interventions.....	20
1.3. Objectifs visés	21
1.4. Incidences attendues.....	21
1.5. Conditions d'exécution et besoins en études complémentaires	22
1.6. Estimation financière	22
2. LES PRINCIPAUX TYPES DE RESTAURATION PROPOSÉS.....	22
2.1. Reméandrement	22
2.1.1 Objectifs.....	22

2.1.2	Principe d'aménagement.....	23
2.2.	Remodelage du chenal d'écoulement.....	24
2.2.1	Objectifs.....	24
2.2.2	Principe d'aménagement.....	25
2.2.3	Aménagements connexes.....	26
2.3.	Diversification des écoulements.....	26
2.3.1	Objectifs.....	26
2.3.2	Principes d'aménagement	27
2.3.2.1	Épis de recentrage	27
2.3.2.2	Seuils	27
2.3.2.3	Banquettes.....	28
2.3.2.4	Blocs abris et sous berges	29
2.4.	Restauration et gestion de la végétation rivulaire	29
2.4.1	L'entretien de la végétation.....	29
2.4.2	La restauration de la ripisylve	30
2.4.2.1	Diversification des essences, des strates et/ ou des âges	30
2.4.2.2	Reconstituer la continuité du cordon rivulaire	30
2.4.2.3	Reconstituer une végétation absente	30
2.5.	Compléments à la gestion de la ripisylve	30
2.5.1	Gestion de l'accès du bétail à la rivière	30
2.5.2	Gestion de l'abreuvement des troupeaux.....	31
2.5.3	Gestion de la problématique ragondins	31
2.1.	Poursuite de la démarche de l'Espace de Bon Fonctionnement	32
2.2.	Bilan des principes techniques de restauration hydromorphologique	32
2.3.	Prise en compte de l'enjeu zones humides	34
2.4.	Gestion des ouvrages hydrauliques	36
2.4.1	Enjeu des ouvrages hydrauliques à l'échelle du site d'étude.....	36
2.4.2	Étude de faisabilité pour l'aménagement d'ouvrages.....	36
2.4.3	Effacement de l'ouvrage.....	37
2.4.3.1	Principe général.....	37
2.4.4	Cas particulier des tronçons court-circuités.....	37
2.4.4.1	Contexte	37
2.4.4.2	Solutions d'aménagement	38

3.	PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROGRAMME D’ACTIONS ...	38
3.1.	Rappel : priorisation des secteurs d’intervention.....	38
3.2.	Le Ruisseau des Ecoulottes	39
3.3.	La Tenise	39
3.4.	La Soufroide	40
3.5.	Le Ruisseau d’Echalonge.....	40
3.6.	La Roye.....	41
4.	SYNTHÈSE DES FICHES ACTIONS	41
5.	PHASAGE DES ACTIONS	43
5.1.	Projets pilotes (5 ans)	43
5.2.	Moyen terme (10 ans)	44
5.3.	Long terme (15 ans ou plus)	45
5.4.	Synthèse du phasage des d’actions.....	45
5.4.1	Actions à court terme	46
5.4.2	Actions à moyen terme	47
5.4.3	Actions à long terme	48
5.4.4	Tableau de synthèse.....	49
6.	ACTIONS TRANSVERSALES	50
7.	CONCLUSION	50

TABLEAUX

Tableau 1 – Comparaison des principaux types d’aménagement de restauration.....	33
Tableau 2 – Récapitulatif des fiches actions	42
Tableau 3 – Synthèse du phasage des actions	49

FIGURES

Figure 1 – Hydrographie des cours d’eau à l’étude	10
Figure 2 – Carte de synthèse de la qualité physique et des enjeux écologiques	14
Figure 3 – Carte de la qualité hydrobiologique en lien avec les usages	15
Figure 4 – Carte de hiérarchisation des priorités d’intervention.....	17
Figure 5 – Schéma de principe d’un reméandrage	24
Figure 6 – Schéma de principe du terrassement des berges en déblais/ remblais	25
Figure 7 – Schéma de principe de la diversification des écoulements dans l’emprise du lit mineur	26
Figure 8 – Schémas de principes de remodelage de la section mouillée avec création de banquettes	26
Figure 9 – Exemple d’épis sur l’Arroux à Arnay-le-Duc (Artelia, 2017)	27

Figure 10 – Exemple de seuils sur l’Arroux à Arnay-le-Duc (Artelia, 2017)	28
Figure 11 – Exemple de banquettes sur la Furieuse à Salains-les-Bains (Artelia, 2020)	29
Figure 12 – Exemple d’abreuvoir aménagé.....	31
Figure 13 – Carte des milieux humides.....	35
Figure 14 – Ouvrage en aval de l’Étang de Pelleroy – Photos du radier du seuil avant aménagement (à gauche) et après plusieurs abaissements de 0.5m -(Artelia, juin 2014 à 2016)	37
Figure 15 – Synthèse du programme d’actions, court terme	46
Figure 16 – Synthèse du programme d’actions, moyen terme.....	47
Figure 17 – Synthèse du programme d’actions, long terme.....	48

INTRODUCTION

Sur les petits affluents de la Saône du territoire de la **Communauté de Communes Val de Gray**, la restauration de la qualité physique et physicochimique des cours d'eau représente une des priorités d'intervention dans l'objectif d'atteinte du bon état écologique imposé par la Directive Cadre sur l'Eau.

Le présent rapport concerne la **Phase 3** de l'étude globale de cinq affluents de la Saône : le Ruisseau des Ecoulottes, la Soufroide, la Tenise, le Ruisseau d'Echalonge et la Roye, pour un linéaire total de 72 km environ.

Suite au diagnostic de Phase 1, la phase 2 « Enjeux et objectifs » a **synthétisé et hiérarchisé les enjeux et facteurs de pression sur les milieux aquatiques**. À l'issue de cette phase, les **secteurs prioritaires d'intervention ont été définis, à savoir le Ruisseau des Ecoulottes et la Tenise**.

L'objectif de la phase 3 est de proposer un **programme d'actions hiérarchisées**, avec la définition de projets de restauration au stade esquisse.

En première partie de ce document, le lecteur retrouvera la synthèse des deux précédentes phases de l'étude. Par la suite, la démarche et les enjeux de la phase 3 seront détaillés et les fiches actions seront présentées en fin de document.



A. RAPPEL DES PHASES PRECEDENTES

1. ZONE D'ETUDE

Le secteur d'étude concerne cinq affluents de la Saône situés sur le territoire de la Communauté de Communes-Val-de-Gray (CCVG), dans le département de la Haute-Saône.

Trois d'entre eux sont des affluents rive droite de la Saône :

- **Le ruisseau des Ecoulottes ;**
- **La Soufroide ;**
- **Le ruisseau d'Echalonge ;**

Et deux d'entre eux sont des affluents rive gauche :

- **La Tenise ;**
- **La Roye**

La carte page suivante rappelle la localisation de ces différents cours d'eau.

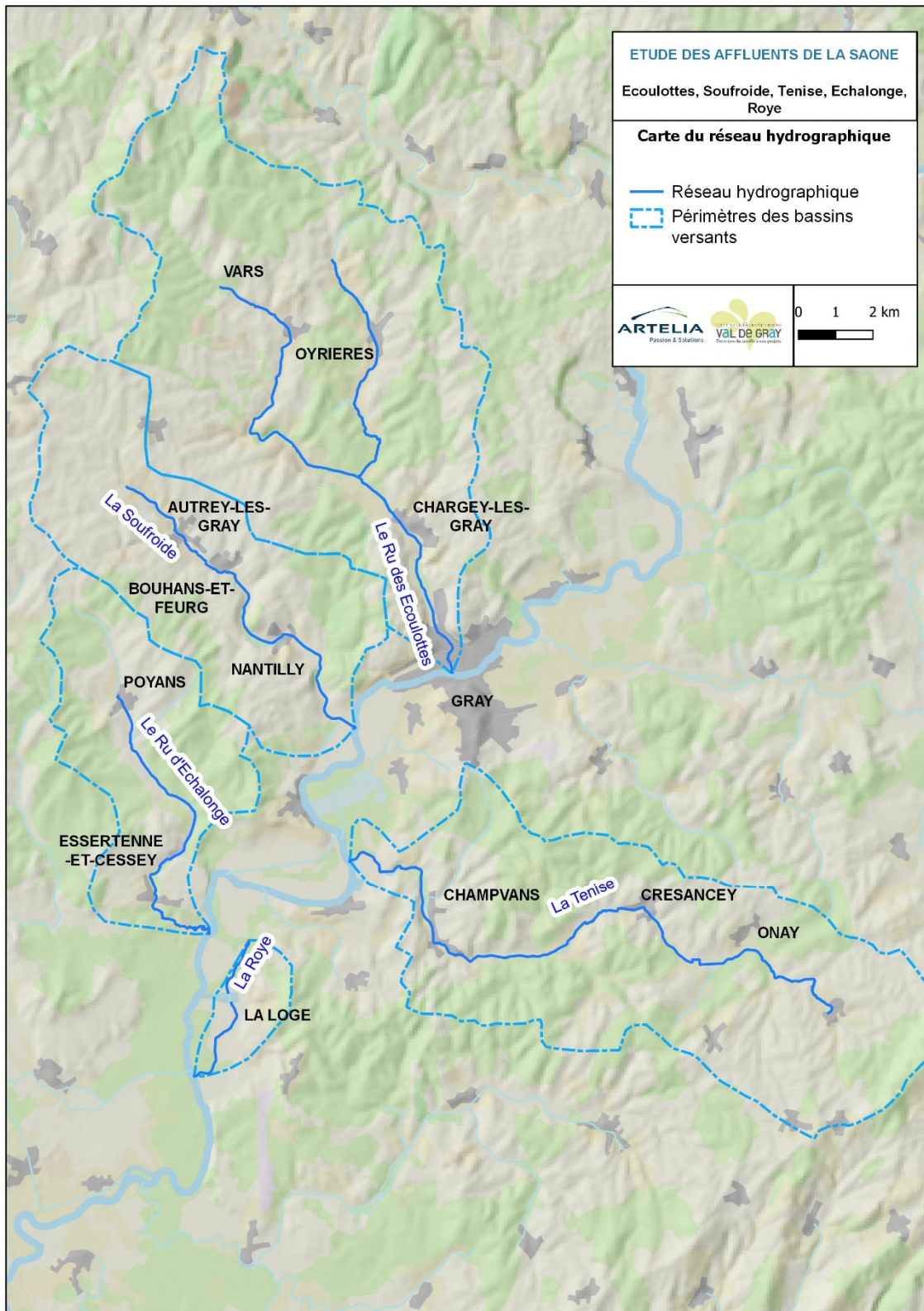


Figure 1 – Hydrographie des cours d'eau à l'étude

2. BILAN DE LA PHASE 1

2.1. DES COURS D'EAU LARGEMENT ANTHROPISES

Les cours d'eau traversent pour l'essentiel des **plaines agricoles** (cultures et pâturages) entrecoupés par quelques bourgs. Leurs bassins versants ont donc depuis longtemps été façonnés par les activités humaines, que cela soit en lien avec l'utilisation de la force motrice de l'eau, le développement de l'agriculture ou encore le développement des zones urbaines.

Les principaux facteurs de la dégradation de la qualité physique sont donc :

- **Les nombreux ouvrages hydrauliques** : sur certains cours d'eau, l'influence des ouvrages hydrauliques constitue le premier facteur limitant le bon état écologique, avec notamment 40% de linéaire influencé sur le Ruisseau des Ecoulottes, 25% sur la Tenise ou encore 20% sur le Ruisseau d'Echalonge. En moyenne, un ouvrage est retrouvé tous les 1.9 à 3.6 km de linéaire de cours d'eau (hors Roye). En tout, environ **15 ouvrages sont fortement problématiques pour la qualité des milieux et la continuité écologique.**
- **Un état de chenalisation généralisé** : En lien avec les aménagements d'ouvrages et les travaux agricoles, la géométrie du lit a été lourdement artificialisée. La sinuosité des cours d'eau a significativement baissé au cours des derniers siècles, et en particulier à la suite des travaux de remembrement de la deuxième moitié de XIX^{ème} siècle et de la lutte contre les débordements. Toujours en conséquence de ces travaux, le lit des cours d'eau est généralement surcalibré, avec des berges hautes et abruptes (souvent d'une hauteur supérieure à 1.5m) et une surlageur du lit.
- **Un stress hydrologique important** : en conséquence d'enjeux globaux (changement climatique) et locaux (drainages, étangs, etc.) les ruisseaux connaissent des étiages particulièrement sévères en période estivale, avec en particulier des assècs sur les têtes de bassins versants. Cet élément se conjugue avec l'étalement de la lame causé par le surcalibrage et contribue ainsi fortement à la dégradation des conditions des habitations aquatiques.

2.2. CONSEQUENCE : UNE QUALITE ECOLOGIQUE DEGRADEE

2.2.1 La qualité physique

Les incidences de ces aménagements se retrouvent clairement sur la qualité des habitats aquatiques, avec **une qualité physique généralement « Moyenne » à « Mauvaise » sur les tronçons étudiés : la dégradation des milieux est uniforme et généralisée.**

En particulier, les trois composantes utilisées pour qualifier la qualité du cours d'eau (hétérogénéité, attractivité, connectivité), sont très dégradées sur l'ensemble des cours d'eau :

- Une **hétérogénéité du lit mineur particulièrement réduite** : les milieux sont aujourd'hui banalisés en lien avec l'artificialisation du lit. Les écoulements et les habitats sont peu diversifiés et les milieux profitent donc à un nombre d'espèce réduit.
- Une **attractivité menacée** : la végétation aquatique est peu développée et les fonds sont généralement occupés par des matériaux fins (argiles) : les matériaux grossiers d'origine ayant probablement été décapés au cours des différents curages et recalibrages. La présence relativement continue de la ripisylve doit être vue comme un élément

Rapport de phase 3 : programme d'actions

ÉTUDE GLOBALE DES BASSINS VERSANTS DES PETITS AFFLUENTS DE LA SAONE (ROYE, ECHALONGE, SOUFROIDE, ECOULOTTES) ET TENISE

positif, mais sa déconnexion du lit mineur (en lien avec l'incision du lit) vient fortement limiter ses capacités biogènes.

- **Une mauvaise connectivité du lit mineur** : les berges sont hautes et abruptes et l'incision du lit est très marquée sur certains secteurs. En conséquence, les milieux humides connexes (ex : prairie humide) sont quasiment inexistantes car depuis longtemps déconnectés du cours d'eau, et il n'existe aucune interface entre le lit mouillé et le lit majeur. La connectivité longitudinale est fortement pénalisée par le grand nombre d'ouvrages hydrauliques. **Il existe donc un cloisonnement marqué des milieux tant du point de vue latéral que longitudinal.**

2.2.2 La qualité des eaux

L'étude de la qualité hydrobiologique rejoint les conclusions de l'analyse de la qualité physique : **la qualité hydrobiologique est uniformément dégradée et globalement « Médiocre » à « Mauvaise ».**

En plus des dégradations d'ordre physique énoncées précédemment, les cours d'eau **subissent de fortes pressions** en lien avec :

- Des rejets de station d'épuration particulièrement impactants ;
- Des pressions en lien avec les activités agricoles ;
- Des assècs récurrents sur certains cours d'eau (Ruisseau d'Echalonge, Ruisseau des Ecoulottes de Vars).

En effet, l'étude des macro-invertébrés benthiques (vivants sur le fond du lit) a montré que **l'état des cours d'eau est systématiquement moins bon en aval des STEP par rapport à leur amont**, alors que la qualité est déjà peu satisfaisante en amont des différentes STEP). Seuls les taxons polluo-résistants subsistent, indiquant un état écologique globalement « Mauvais ».

De même, **les pressions morphologiques (qualité physique) énoncées dans les parties précédentes induisent une disparition des communautés macrobenthiques.**

2.1. DE MULTIPLES ENJEUX ECOLOGIQUES ET SOCIO-ECONOMIQUES

2.1.1 Enjeux écologiques

Malgré la dégradation généralisée de la qualité physique, il demeure un potentiel écologique intéressant sur le secteur, avec des enjeux reconnus en lit mineur et en lit majeur :

- **Des zones de frayères** (avérées et potentielles), notamment sur le Ruisseau des Ecoulottes et la Soufroide (liste 1), mais aussi sur le ruisseau des Ecoulottes de Vars (liste 1 et 2) et la Tenise aval (liste 2 avérée).
- **Des milieux humides en lit majeur**, en particulier sur le Ruisseau des Ecoulottes où les prairies pâturées ont été conservées en grande partie.

2.1.2 Enjeux socio-économiques

Dans le même temps, il existe d'importants enjeux socio-économiques aux abords des cours d'eau :

- **L'activité agricole** (pâturages, abreuvoirs, cultures, etc.) ;

- **Des zones urbaines ;**
- **Le captage SDAGE** de la source de la Fontaine Ronde à proximité de la Tenise (plan d'action en cours d'élaboration, 303.50 ha).

2.2. CARTOGRAPHIES DE SYNTHÈSE

Les deux cartographies ci-après synthétisent les enjeux relevés dans le cadre du diagnostic.

2.2.1 Bilan de la qualité physique et des enjeux écologiques

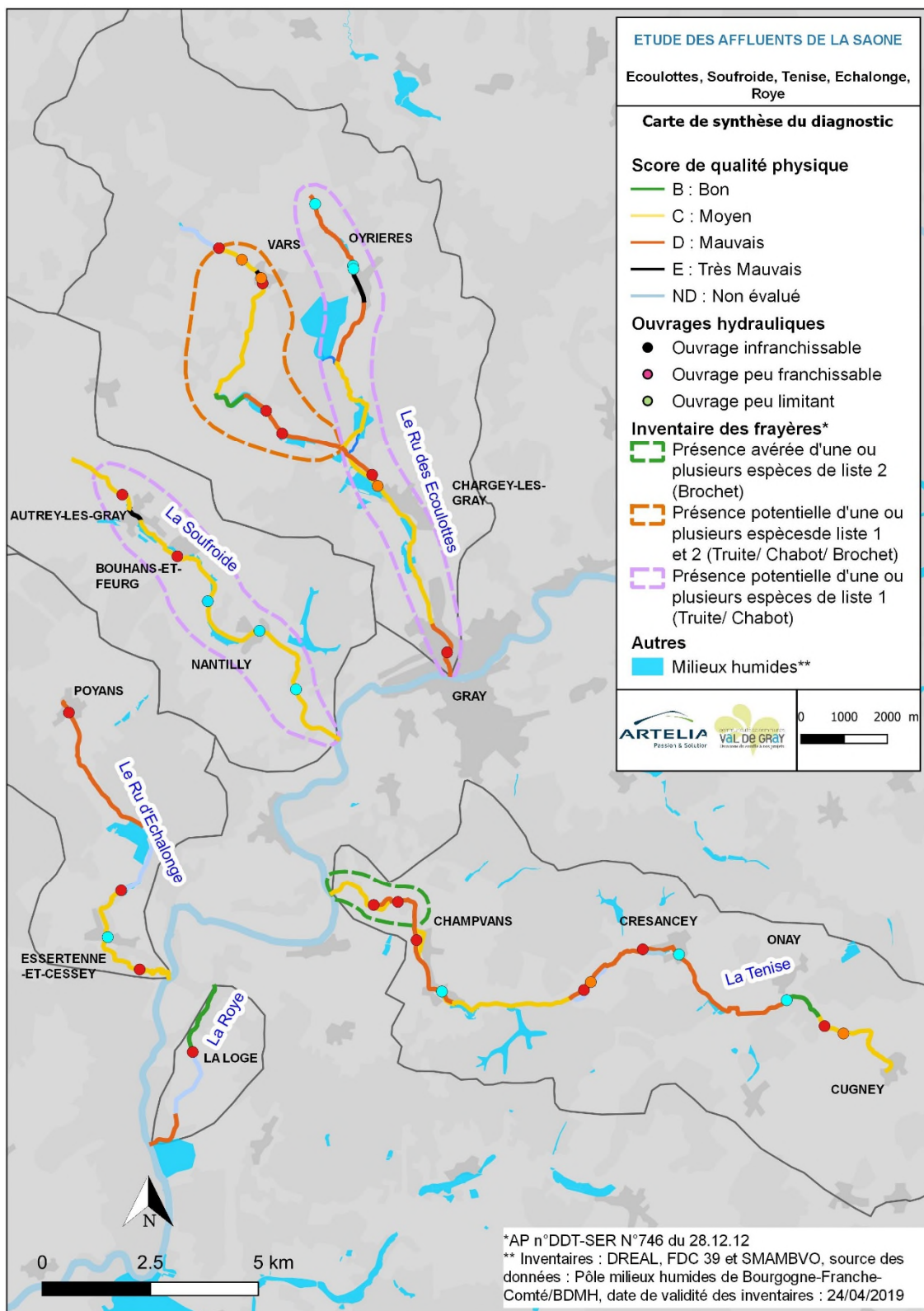


Figure 2 – Carte de synthèse de la qualité physique et des enjeux écologiques

2.2.2 Bilan de la qualité hydrobiologique en lien avec les usages

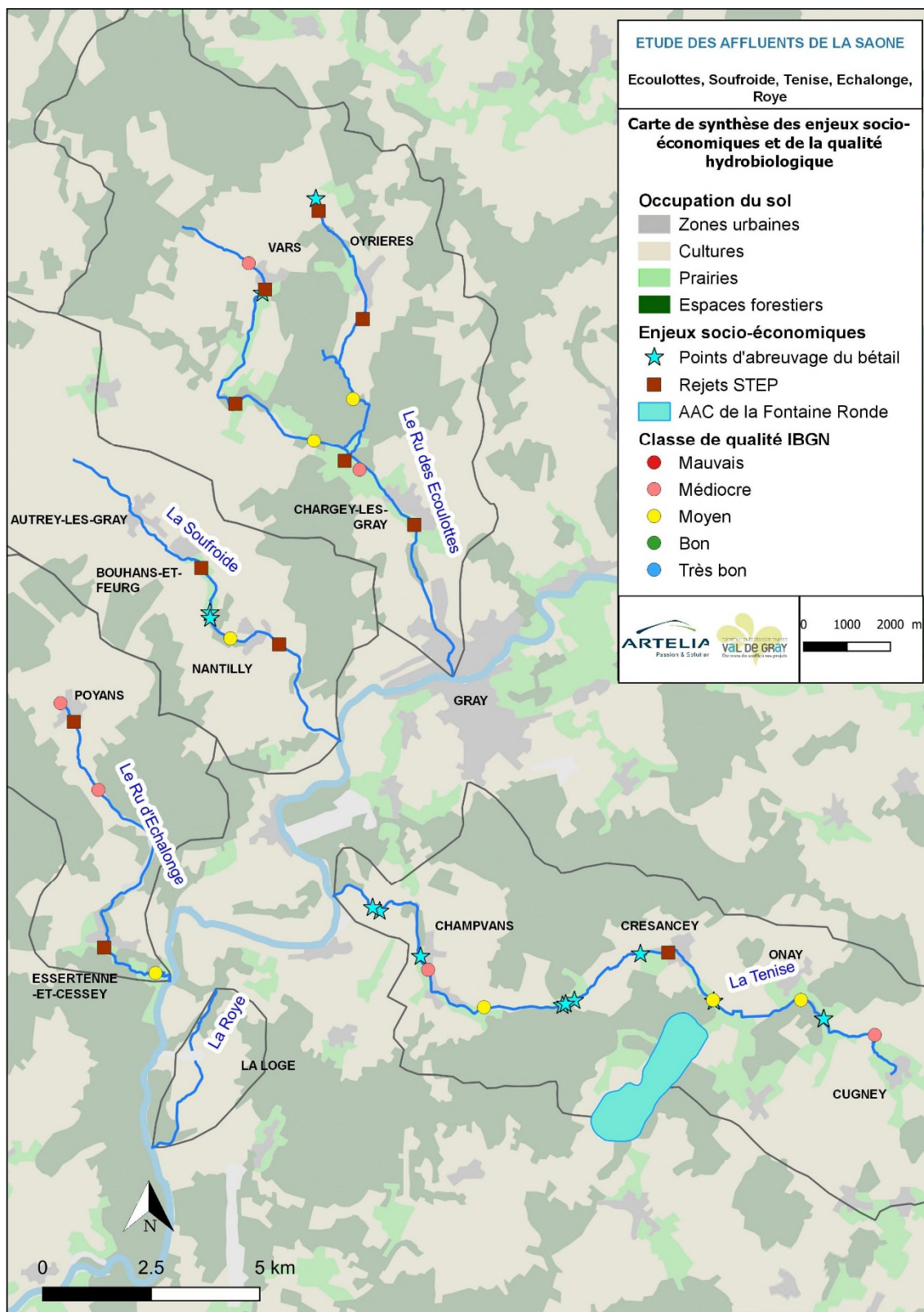


Figure 3 – Carte de la qualité hydrobiologique en lien avec les usages

3. BILAN DE LA PHASE 2

Les dégradations énoncées ci-avant sont définitives sans une intervention d'ampleur : compte tenu du faible dynamisme de ces cours d'eau, aucun rétablissement « naturel » n'est à attendre sur le temps court et moyen.

Sur cette base, le Comité de Pilotage a acté la nécessité d'une **restauration ambitieuse des milieux naturels, avec la conduite de travaux de restauration hydromorphologique profonde.**

Plus concrètement, cela se traduira par des aménagements d'ampleur, tels que le reméandrage, le remodelage du chenal d'écoulement et l'effacement ou encore l'aménagement des ouvrages hydrauliques impactants.

Au niveau géographique, une priorisation des secteurs d'intervention a été établie sur la base du diagnostic (état actuel des milieux, potentiel écologique, contraintes, etc.) (Cf. Carte ci-après).

Les tronçons de cours d'eau ont été hiérarchisés selon 5 niveaux :

- **Tronçon pilote** : il s'agit des tronçons où le potentiel écologique et la dégradation des milieux justifient une action à court terme. Ces tronçons ont pour vocation de servir de « sites vitrines » et donc de point de départ à une restauration globale des milieux aquatiques sur le territoire de la CCVG.
- **Priorité élevée** : ces tronçons présentent eux aussi un potentiel de restauration intéressant, mais les contraintes en lit majeur et en lit mineur (notamment : traversées urbaines) rendent complexe la réalisation d'un projet de restauration à court terme.
- **Priorité moyenne** : le gain écologique potentiel de ces tronçons est relativement incertain en raison d'enjeux multiples (dégradation des milieux trop prononcée, enjeux en lit majeur, ouvrages non aménageables, etc.) ;
- **Priorité faible** : le gain écologique potentiel est très incertain ;
- **Pas de priorité** : les tronçons concernés ont un intérêt écologique très limité (ex : longues périodes d'assecs), et ne justifient donc pas un projet de restauration à court ou à moyen terme.

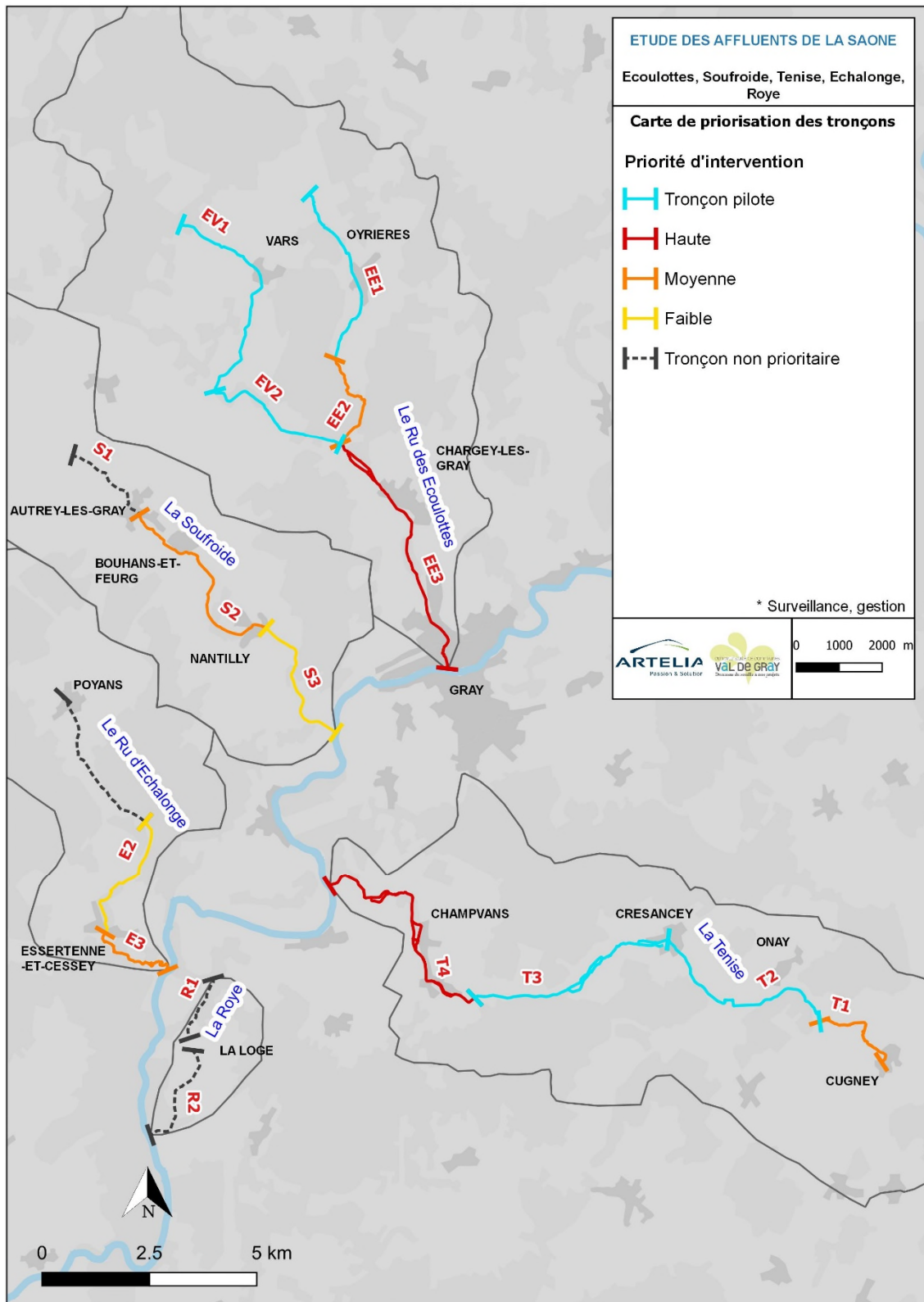


Figure 4 – Carte de hiérarchisation des priorités d'intervention

Le Ruisseau des Ecoulottes et la Tenise ont été définis comme prioritaires. À l'intérieur même de chaque cours d'eau, les différents tronçons ont été hiérarchisés selon leur priorité d'intervention. Des **tronçons dits « pilotes »** ont été délimités : il s'agit des tronçons où le potentiel écologique et la dégradation des milieux justifie une action à court

terme. Ces tronçons ont pour vocation de servir de « sites vitrines » et donc de point de départ à une restauration globale des milieux aquatiques sur le territoire de la CCVG.

Pour autant, les autres secteurs ne seront pas délaissés, et des recommandations seront présentées pour chaque cours d'eau dans ce rapport.

La suite de ce rapport vise à présenter **la démarche du programme d'actions** ainsi que les **fiches actions** associées.



B. PROGRAMME D' ACTIONS

1. LA DEMARCHE PROPOSEE

Les paragraphes suivants détaillent les éléments pris en compte dans la rédaction des fiches actions.

1.1. DEMARCHE GENERALE

Le but de la démarche est de proposer une série d'aménagements au stade esquisse destinés à permettre l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau.

Le programme d'actions découle directement de la phase 2 « enjeux et objectifs ». Le programme d'actions et les fiches actions sont donc basés sur les fiches tronçons de phase 2.

Pour autant, le programme d'action demande une approche plus fine du territoire, notamment en fonction des enjeux, des pressions identifiées et des contraintes pour les aménagements. Par conséquent, plusieurs actions pourront parfois être retrouvées à l'intérieur d'un même tronçon, sur plusieurs secteurs différents.

De même, tous les secteurs n'ont pas forcément fait l'objet d'une proposition d'action, notamment lorsque l'état actuel du cours d'eau est jugé satisfaisant, ou au contraire lorsque le potentiel du secteur est considéré comme trop faible pour un gain écologique réel.

1.2. HIERARCHISATION DES INTERVENTIONS

La hiérarchisation des interventions est directement issue du niveau de priorité de la fiche tronçon correspondante.

Cette hiérarchisation reflète le degré de priorité de l'action au regard des enjeux écologiques et des contraintes locales.

Cela dit, le degré de priorité seul ne peut suffire à planifier les actions dans le temps. Par exemple, ce n'est pas parce qu'une action est définie en priorité « moyenne » ou « basse », qu'elle ne peut être initiée à court terme (5 ans) si la démarche s'annonce longue. Notamment, certains enjeux complexes, tel que les ouvrages hydrauliques, demandent de nombreuses étapes préalables à la conception de l'aménagement : concertation locale, étude des enjeux, étude de faisabilité, etc.

Par conséquent, un phasage des actions est proposé en plus du degré de priorité. Les actions seront réparties dans les trois catégories suivantes :

- **Court terme (5 ans)** - ce niveau de phasage désigne soit :
 - **Des aménagements à fort potentiel écologique** sur des secteurs peu contraints (notamment sur le plan socio-économique et foncier) : **actions pilotes** ;
 - **Des démarches à initier en prévision des actions à moyen et long terme** (études de faisabilité, concertation, etc.).
- **Moyen terme (10 ans)** - ce niveau de phasage désigne des **actions moins prioritaires sur le plan écologique ou plus complexe à réaliser compte tenu du contexte local**. Elles sont destinées à être réalisées une fois que la première partie du plan de phasage (court terme) sera mise en œuvre. Les démarches réalisées à court terme permettront de faciliter la mise en œuvre des actions à moyen terme, notamment dans la mesure où les acteurs locaux et la

Rapport de phase 3 : programme d'actions
ERREUR ! IL N'Y A PAS DE TEXTE REpondant A CE STYLE DANS CE DOCUMENT.

population locale seront d'avantage sensibilisés à la démarche de restauration des cours d'eau, et que les modalités de mise en œuvre de ces projets sur le territoire de la CC Val-de-Gray seront mieux connues.

- **Long terme (15 ans)** - ce dernier niveau concerne des actions très complexes ou peu prioritaires car peu intéressantes sur le plan écologique, ou très complexes. Il n'est pas pour autant exclu d'effectuer des actions sur les secteurs concernés, mais il s'agira d'avantage d'opérations d'entretien (ex : entretien de la végétation) que d'aménagements « lourds ».

Notons qu'il est tout de même important de prendre des dispositions en amont des démarches à moyen et long terme afin de pouvoir saisir les opportunités d'aménagement par la suite.

Il s'agit particulièrement des démarches foncières : veille foncière, aménagements fonciers, amélioration de la maîtrise foncière à proximité des linéaires à enjeux, etc. Ces actions sont à initier à court terme, en parallèle des premiers travaux de restauration.

Un phasage des actions est proposé en fin de document.

1.3. OBJECTIFS VISES

Dans chaque fiche, des objectifs de restauration servent de base aux principes de restauration envisagées.

Les objectifs de restauration prennent plusieurs éléments en considération avec notamment :

- **Le niveau d'ambition nécessaire** à une rétention des eaux dans les milieux aquatiques et à l'amélioration significative des conditions d'habitats aquatiques (sur la base du diagnostic) ;
- **Le peuplement piscicole attendu** sur le secteur, et le contexte écologique global (tête de bassin, plaine alluviale, etc.) ;
- **Les marges de manœuvre disponibles** (foncier, usages, etc.) ;

En fin de paragraphe, les éventuels points de vigilance sont précisés : enjeux particuliers à prendre en compte, incertitudes, etc.

1.4. INCIDENCES ATTENDUES

À ce stade, les aménagements sont proposés au stade esquisse, et leurs caractéristiques ne sont pas connues précisément. Les incidences potentielles sont ainsi définies sur la base de connaissances générales quant au type de restauration envisagé.

Dans cette partie, les incidences sur les usages ont une importance très particulière dans la mesure où elles conditionnent souvent la faisabilité du projet et les ajustements éventuels à réaliser.

1.5. CONDITIONS D'EXECUTION ET BESOINS EN ETUDES COMPLEMENTAIRES

Les conditions d'exécution sont précisées pour chaque projet. Dans le cadre d'un aménagement ambitieux, de nombreuses étapes préalables aux travaux sont nécessaires : concertation locale, acquisition de données complémentaires, autorisation administrative.

D'autre part, les besoins en études complémentaires directement liés à la conception des aménagements sont évalués et chiffrés dans l'estimation financière.

1.6. ESTIMATION FINANCIERE

Faute de données topographiques, l'estimation financière est basée sur les repérages de terrain réalisés lors du diagnostic, ainsi que sur des ratios au mètre linéaire.¹

Plus concrètement, la section du cours d'eau estimée à partir de mesures simples a été utilisée pour estimer les volumes de terrassement, d'ensemencement et des autres matériaux à employer dans le cadre des projets d'aménagement.

Les levés topographiques nécessaires ont été estimés en fonction des besoins liés au type d'aménagement envisagé, mais aucune demande de devis de cabinet de géomètre n'a été réalisée à ce stade.

Par conséquent, il convient de garder à l'esprit que les estimations financières formulées dans les fiches actions sont fortement imprécises, et qu'elles restent indicatives.

2. LES PRINCIPAUX TYPES DE RESTAURATION PROPOSES

Compte tenu des objectifs définis, plusieurs principes de gestion ou d'aménagement sont été proposés dans les fiches actions.

Les principes techniques des aménagements sont présentés dans les paragraphes suivants, de plus ambitieux au moins ambitieux.

En complément, le principe technique de chaque action est présenté dans les fiches correspondantes.

Les paragraphes suivants sont un rappel d'éléments abordés en phase 2.

2.1. REMEANDREMENT

2.1.1 Objectifs

1. Reconstituer la **diversité des habitats et la connectivité du lit mineur** ;

¹ Détermination des coûts de référence des travaux de restauration hydromorphologique des cours d'eau et conception d'une base de données de projets et d'un outil d'estimation du coût du volet hydromorphologie des programmes de mesures 2016-2021, Agence de l'eau RMC

2. Retour à un fonctionnement naturel :

- a. **Rétablissement d'une pente adaptée** à la dynamique du cours d'eau ;
- b. **Réactivation des différents compartiments du système alluvial.**

En particulier le reméandrement vise à **restaurer les interfaces lit mineur/ lit majeur**. En d'autres termes, il s'agit **d'améliorer l'alimentation hydraulique des milieux riverains (ripisylve, prairies humides, etc.)**, ce qui signifie **favoriser le débordement des cours d'eau en dehors des secteurs à enjeux**. Les cours d'eau ont en effet subi par le passé de lourds aménagements qui ont entravé cette connectivité latérale.

2.1.2 Principe d'aménagement

Le reméandrement est un **principe de restauration ambitieux qui vise à restaurer le tracé d'un cours d'eau** afin de permettre une configuration morphodynamique adaptée au fonctionnement « naturel ». L'ancien tracé est souvent déduit de documents cartographiques anciens. Il s'agit donc de rétablir un tronçon de cours d'eau tel qu'il était avant les grands aménagements anthropiques, situation jugée optimale sur le plan écologique et morphologique.

Cet aménagement peut prendre plusieurs formes :

- Restauration de la sinuosité originelle à partir du tracé déduit de documents cartographiques anciens ;
- Réactivation d'un ancien méandre par terrassement de l'ancien lit ;

Cet aménagement ne concerne pas uniquement le tracé en plan du cours d'eau : en effet, le gabarit du lit a lui aussi souvent été altéré en lien avec les aménagements anciens. Il s'agit alors de **restituer au cours d'eau son gabarit naturel**, ce qui induit généralement un rehaussement des fonds et une diminution de la largeur du lit. **Cette configuration permet de rétablir la connectivité latérale et notamment les fonctionnalités du lit majeur. Ainsi, le reméandrement est particulièrement adapté lorsqu'il existe des enjeux écologiques riverains (ex : pelouses et prairies humides, mares, etc.)**.

Dans l'exemple de la reconstitution de sinuosités visibles sur les documents anciens, l'opération consiste à :

- **Rehausser le lit en amont de la jonction** afin de rattraper la pente du cours d'eau (l'aménagement de sinuosités induit automatiquement une diminution de la pente du cours d'eau, qui doit être homogénéisée au niveau des fonctions amont et aval) ;
- **Comblé** (totalement ou partiellement) le lit actuel ;
- **Terrasser un nouveau lit** à partir d'un ancien tracé retrouvé sur des documents anciens, et avec une géométrie adaptée au fonctionnement du cours d'eau ;
- **Aménager la jonction aval** afin de rattraper la pente du cours d'eau. Ce procédé est plus ou moins lourd complexe en fonction des caractéristiques initiales du cours d'eau (incision du lit, pente).

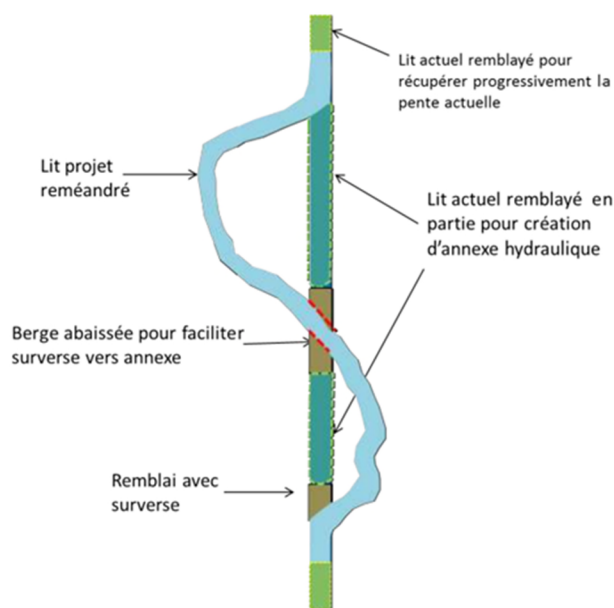


Figure 5 – Schéma de principe d'un reméandrage

D'autres variantes sont possibles :

- Reconnexion (totales ou partielles) d'anciens méandres toujours en eau ;
- Remise d'un lit mineur perché (ex : bief de moulin) dans le fond de vallée.

Dans le cas du secteur d'étude il existe peu d'anciens méandres toujours visibles sur le terrain, cela dit, d'anciennes sinuosités sont souvent retrouvés sur les documents anciens.

Dans ce contexte, il peut être envisageable de restaurer d'anciennes sinuosités lorsqu'elles sont retrouvées sur les documents anciens, ou encore de remettre un tronçon perché dans le fond de vallée (exemple d'un bief de moulin perché).

2.2. REMODELAGE DU CHENAL D'ÉCOULEMENT

2.2.1 Objectifs

1. Reconstituer et diversifier les habitats du lit mineur, et plus particulièrement pour le débit d'étiage ;
2. Améliorer les habitats en berge et rétablir une certaine connectivité avec le lit majeur ;

Au niveau du fonctionnement hydraulique, deux niveaux d'ambition sont envisageables :

- a. **Restaurer la connectivité latérale** (milieux humides) en restaurant la capacité de débordements avec un rehaussement des fonds par exemple : ambition écologique élevée.
- b. Conserver une capacité hydraulique similaire à l'état actuel, notamment avec un évasement des berges : ambition écologique moyenne à faible.

2.2.2 Principe d'aménagement

Ce scénario vise à un resserrement du lit d'étiage, à une diversification des écoulements et à une amélioration des habitats du lit et des berges.

Ce principe d'aménagement est moins ambitieux qu'un reméandrement car il se limite au lit mineur et à ses abords directs (le tracé du cours d'eau n'évolue pas), et dans la mesure où les fonctionnalités du lit majeur ne sont généralement pas directement améliorées.

Cela dit, le remodelage du lit n'est pas forcément moins intéressant sur le plan écologique qu'un reméandrement en fonction du contexte local. En dehors des contraintes locales, le choix doit notamment se faire en fonction de l'état actuel du cours d'eau et du potentiel écologique du secteur.

Cette opération est généralement recommandée sur **les portions de cours d'eau chenalisées (berges hautes et abruptes, chenal surcalibré et écoulements lents).**

Il s'agit donc de diminuer l'incidence des recalibrages et des rectifications en agissant de la manière suivante :

- Aménagement d'un lit moyen (intermédiaire entre le lit d'étiage et le lit majeur) qui se met en eau au-delà du débit moyen annuel ;
- Adoucir la pente des berges pour restaurer la connectivité latérale et développer les habitats riverains (végétation humide, ripisylve, etc.)

Sur le plan technique, il s'agit principalement de terrasser le lit en déblais/ remblais : les berges sont évasées et les matériaux obtenus sont déposés en pied de berge pour la création de banquettes, ces dernières permettent de diversifier et d'augmenter les niveaux d'eau à l'étiage.

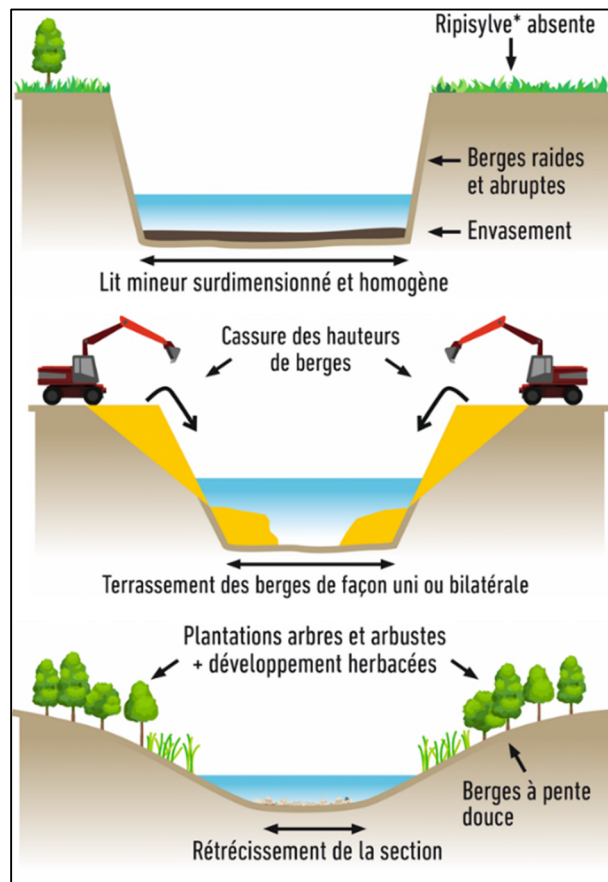


Figure 6 – Schéma de principe du terrassement des berges en déblais/ remblais

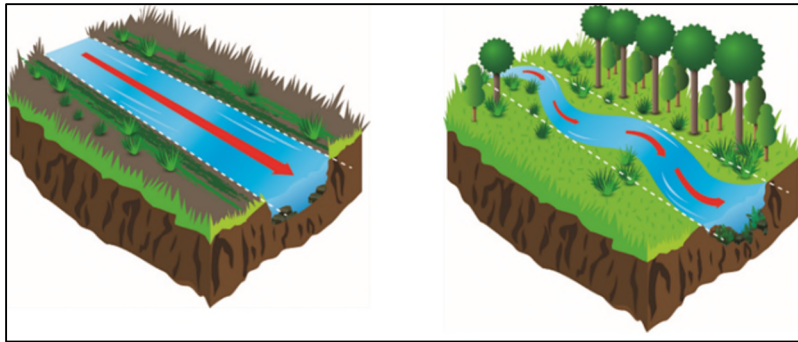


Figure 7 – Schéma de principe de la diversification des écoulements dans l'emprise du lit mineur

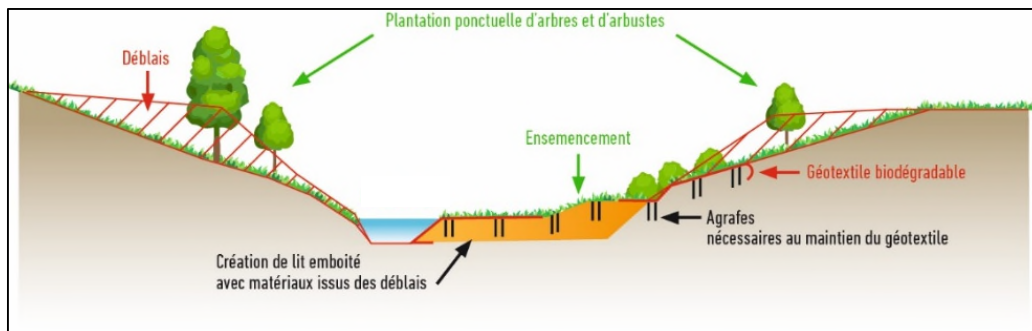


Figure 8 – Schémas de principes de remodelage de la section mouillée avec création de banquettes

Ce principe d'aménagement détient comme principal désavantage qu'il nécessite de défricher les berges (totalement ou partiellement) afin de permettre leur retalutage. Même si une végétalisation des berges est effectuée dans le cadre des travaux, cette contrainte peut être assez limitante dans la mesure où la ripisylve est relativement continue sur de nombreuses portions de cours d'eau.

2.2.3 Aménagements connexes

Afin de maximiser le gain écologique de l'aménagement, les opérations suivantes peuvent être effectuées :

- Reconstitution d'un matelas alluvial grossier (plus attractif sur le plan écologique), voire rehaussement des fonds pour améliorer la connectivité latérale ;
- Développement de la végétation rivulaire : plantation d'arbres et arbustes, héliophytes, etc.
- Diversification des écoulements.

2.3. DIVERSIFICATION DES ECOULEMENTS

2.3.1 Objectifs

1. Diversifier les habitats du lit mineur (amélioration de l'attractivité et de l'hétérogénéité) ;
2. Diversifier et dynamiser les écoulements, augmenter les hauteurs d'eau à bas débit.

Cet aménagement peut intervenir en complément d'une intervention plus globale (comme dans le cadre d'un remodelage du lit mineur), ou en tant que tel lorsque les contraintes socio-économiques sont importantes.

D'une manière générale, ce type d'aménagement ne peut se suffire à lui-même uniquement en zones urbaines, là où les contraintes en lit majeur ne permettent pas d'envisager des principes d'aménagement plus ambitieux.

2.3.2 Principes d'aménagement

La diversification est obtenue par des aménagements ponctuels ou linéaires, généralement artificiels, qui ont pour objet de modifier localement les conditions d'écoulements et d'habitats aquatiques (caches, hauteur d'eau, courantologie).

D'une manière générale, les aménagements suivants sont proposés : mise en place de seuils successifs, épis, blocs de diversification des écoulements, recharge sédimentaire, etc.

Ce niveau d'ambition se concentre sur le lit mouillé, son influence s'exerce donc uniquement sur les habitats aquatiques.

Les aménagements suivants peuvent être réalisés :

2.3.2.1 Épis de recentrage

Les épis sont des aménagements rustiques qui permettent de diversifier les écoulements (alternance de zones rapides et lentes) et d'offrir des caches propices aux espèces aquatiques qui viendront coloniser les milieux ainsi restaurés (poissons, insectes, amphibiens, crustacés, oiseaux).



Figure 9 – Exemple d'épis sur l'Arroux à Arnay-le-Duc (Artelia, 2017)

2.3.2.2 Seuils

Lorsque la pente d'un cours d'eau ne varie pas ou peu sur un tronçon de cours d'eau (à la suite de modifications de la morphologie du lit : recalibrages, curages, rectification), la création de petits seuils permet de restaurer une alternance de faciès d'écoulement : zones à écoulements courants et peu profils, zones profondes à écoulements lents, ... Ces seuils peuvent aussi être utilisés pour mettre un terme à l'incision du lit mineur.

Ces seuils doivent rester franchissables pour la population piscicole ciblée.

Ils prennent généralement la forme d'un V entrant afin de recentrer et diversifier les écoulements.



Figure 10 – Exemple de seuils sur l'Arroux à Arnay-le-Duc (Artelia, 2017)

2.3.2.3 Banquettes

L'aménagement de banquettes (en terre végétale ou à partir de matériaux grossiers) permet la **création d'un lit d'étiage qui concentre les écoulements à bas débit**. Cette concentration des écoulements vise à atténuer les incidences de la chenalisation qui est généralement responsable d'un étalement de la lame d'eau (notamment en été), et donc d'une diminution des hauteurs d'eau.

Les banquettes sont aménagées de façon à recréer des micro-sinuosités dans le lit mineur afin de diversifier les faciès d'écoulement.

Autre bénéfice de cet aménagement : ces banquettes permettent l'émergence d'un habitat humide aux abords du lit d'étiage.



Figure 11 – Exemple de banquettes sur la Furieuse à Salains-les-Bains (Artelia, 2020)

2.3.2.4 Blocs abris et sous berges

Ces aménagements permettent de recréer des abris piscicoles dans les secteurs où ils font défaut.

Plusieurs types d’abris peuvent être réalisés :

- Blocs agencés dans le lit ;
- Création de sous-berges en rondins, en planches ou en blocs.

2.4. RESTAURATION ET GESTION DE LA VEGETATION RIVULAIRE

Les investigations de terrain et les rencontres avec les élus des bassins versants ont mis en évidence un manque d’entretien voire une dégradation profonde de la ripisylve sur certains secteurs. Il convient alors de remédier à ces problèmes.

2.4.1 L’entretien de la végétation

Lorsque la ripisylve est bien implantée, un simple entretien peut être pratiqué de manière à la préserver voire à en améliorer les fonctions biologiques et morphologiques.

L’entretien consiste principalement à des interventions d’égagement, de débroussaillage ou encore de coupes sélectives d’arbres qui risquent de basculer dans le lit et de menacer significativement des enjeux à proximité.

Il consiste également à améliorer l’état de la végétation, en maintenant une diversité des essences, des strates et des âges, en favorisant la pousse des jeunes plants et en favorisant les espèces qui participent au maintien des berges (aulnes, saules, chênes, frênes, etc.)

L’enjeu principal est de **trouver un juste équilibre entre l’aspect paysager de la végétation et les multiples fonctions qu’elle joue pour le cours d’eau.**

Pour citer un cas concret : bien que les embâcles et le bois mort n'apportent que peu de plus-value paysagère (ou ont une incidence négative sur le paysage) et qu'ils peuvent créer des érosions localisées, ils apportent un bénéfice significatif pour les cours d'eau et ses enjeux, avec la création d'abris pour la faune, une diversification des écoulements, etc.

Il en est de même pour les buissons : souvent considérés comme négatifs pour l'aspect du cours d'eau, ils offrent des refuges pour de nombreux oiseaux et insectes.

2.4.2 La restauration de la ripisylve

La restauration de la végétation rivulaire intervient sur les tronçons où elle est en mauvais état ou totalement absente, elle vise donc à obtenir une végétation en bon état.

Elle comprend donc plusieurs niveaux d'intervention suivant l'état de la végétation et les enjeux locaux :

2.4.2.1 Diversification des essences, des strates et/ ou des âges

Il s'agit d'opérer des coupes sélectives et des plantations afin de valoriser la végétation rivulaire qui est souvent :

- Monospécifique ;
- Dominée par la strate arbustive, souvent synonyme de fermeture des paysages et d'encombrement : il s'agit dans ce cas de sélectionner les plants par coupe sélective ;
- Vieillissante : il s'agit alors de procéder à un rajeunissement de la végétation en soulageant la strate arborescente (coupes sélectives, trouées, ...) pour favoriser l'émergence d'une strate arbustive et buissonnante ;

2.4.2.2 Reconstituer la continuité du cordon rivulaire

Cette opération vise à densifier une végétation éparse et discontinue par des opérations de plantation et/ou de mises en défens vis-à-vis du bétail.

2.4.2.3 Reconstituer une végétation absente

Il s'agit ici de procéder à des opérations de plantations d'arbres, arbustes voire d'hélophytes (végétation humide) suivant les secteurs.

Cette opération peut nécessiter un retalutage de la berge (adoucissement du talus) de manière à améliorer la connectivité latérale et donc la santé du cordon rivulaire.

2.5. COMPLEMENTS A LA GESTION DE LA RIPISYLVE

Deux principales thématiques ont une incidence sur la ripisylve sur les bassins versants à l'étude : la présence de bétail sur les berges et la présence de ragondins.

2.5.1 Gestion de l'accès du bétail à la rivière

Afin de limiter la pression de piétinement sur les berges et d'abrutissement de la végétation (en particulier des jeunes plans et cas de restauration du cordon rivulaire), la mise en place de clôtures le long de berges peut être proposée (mise en défens des berges).

En complément, des mesures d'accompagnement pourront être proposées lorsque nécessaire :

- Plantation d'arbres dans les près pour créer des points d'ombres (il est commun que le bétail recherche l'ombre auprès de la ripisylve, ce qui favorise le piétinement des berges) ;
- Création de passerelles ou de passages à gué lorsque les deux rives du cours d'eau sont exploitées par le même éleveur ;

2.5.2 Gestion de l'abreuvement des troupeaux

Des abreuvoirs peuvent être aménagés afin de limiter le piétinement des berges et la présence de bétail dans le lit (qui tend à envaser les fonds).



Figure 12 – Exemple d'abreuvoir aménagé

2.5.3 Gestion de la problématique ragondins

La présence du ragondin et du rat musqué est bien avérée sur les bassins versants à l'étude. Faut de prédateurs, ces populations tendent à se multiplier au point de représenter une véritable perturbation physique pour les milieux. Cela se matérialise particulièrement par une dégradation de l'état des berges là où la végétation rivulaire fait défaut, avec une déstabilisation des berges par minage (réseau de galeries).

Ces populations peuvent aussi occasionner des dégâts sur les cultures et des risques sanitaires (parasites, maladies bactériennes, ...)

Elles peuvent être gérées par :

- Le piégeage sélectif ;
- Le tir au fusil, etc.

Dans tous les cas, il convient de bien connaître les espèces ciblées afin de limiter les confusions possibles avec d'autres espèces éventuellement présentes.

2.1. POURSUITE DE LA DEMARCHE DE L'ESPACE DE BON FONCTIONNEMENT

Dans le cadre du diagnostic de Phase 1, un Espace de Bon Fonctionnement autour des cours d'eau a été proposé. Certaines actions pourraient permettre de concrétiser l'EBF sur le terrain, notamment ;

- **Le recul des clôtures le long de berges**, pour libérer l'espace nécessaire à une ripisylve en bonne santé ;
- **Les démarches d'acquisitions et de gestions foncières** le long des cours d'eau, notamment pour libérer l'espace nécessaire à de futures travaux de restauration et au développement de la ripisylve. Ou encore pour favoriser des activités compatibles avec le bon état écologique des cours d'eau (ex : pâturages plutôt que grandes cultures).

2.2. BILAN DES PRINCIPES TECHNIQUES DE RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE

Le tableau suivant synthétise les éléments abordés dans cette partie.

Nous attirons l'attention du lecteur sur le fait que le tableau présenté ci-après a pour vocation de présenter une vue « généralisée » des principes de restauration et de leurs incidences afin d'aider les différents acteurs à leur bonne compréhension.

Dans les faits, les gains et contraintes liés aux différents types de restauration peuvent fortement varier selon leurs caractéristiques techniques. Par exemple, un reméandrement sans rehaussement des fonds (lit incisé) n'aura pas d'incidence significative sur la connectivité avec les milieux riverains, à l'inverse d'un reméandrement avec un rehaussement des fonds.

Autre exemple : les aménagements de diversification des écoulements ne montrent généralement leurs effets qu'au débit d'étiage et ont donc une incidence morphodynamique et hydraulique très modérée. Cela dit, des aménagements plus conséquents (calés sur le niveau du module) auront une incidence morphodynamique et hydraulique plus prononcée (rehaussement des niveaux d'eaux, fosses de dissipation à leur aval, etc.)

Il convient donc de rester nuancer dans la comparaison des principes de restauration, et de considérer que plusieurs intermédiaires existent entre les 4 principaux niveaux d'ambitions présentés ici.

Tableau 1 – Comparaison des principaux types d'aménagement de restauration

Principes	Objectifs généraux	Gains				Contraintes				Coût	Pré-requis
		Milieux aquatiques	Milieux riverains	Fonctionnement morphodynamique	Hydraulique	Foncières	Administratives	Socio-économiques	Techniques		
Reméandrement	1. Retour à un tracé et une morphologie originels 2. Restauration complète des habitats aquatiques et riverains 3. Réactivation de la fonctionnalité du lit majeur	Important (Restauration complète des habitats et faciès d'écoulement)	Important (Restauration des fonctionnalités du lit majeur)	Important (Restauration du profil longitudinal, gabarit adapté)	Important (Expansion des crues, dissipation d'énergie, ...)	Fortes	Fortes	Fortes	Moyennes à fortes	Elevé	1/ Maîtrise foncière et/ ou accord des propriétaires 2/ Anciens tracés connus (voire encore visibles)
Remodelage du chenal d'écoulement	1. Reconstituer l'hétérogénéité de l'habitat aquatique 2. Amélioration de la connectivité latérale 3. Maintien d'une lame d'eau à l'étiage	Important (amélioration et diversification des conditions d'habitat)	Moyen (Développement d'un lit moyen, action limitée au chenal actuel)	Faible (fonctionnement du cours d'eau globalement inchangé)	Moyen (variable selon l'ambition choisie)	Moyennes	Moyennes	Moyennes	Moyennes	Moyen à élevé	Maîtrise foncière sur les berges et/ ou accord des propriétaires
Diversification des écoulements	1. Diversification des habitats aquatiques 2. Maintien d'une lame d'eau en étiage	Moyen (peu de gains au-delà du débit d'étiage)	Faible (aménagement à vocation principalement piscicole)	Nul	Nul (influence uniquement à bas débit)	Nulles	Moyennes	Faibles	Faibles	Moyen	Bon potentiel piscicole
Restauration de la ripisylve	Restaurer la fonctionnalité et la continuité de la ripisylve	Moyen (fonction de filtre, d'ombrage, habitat pour la faune, ...)	Moyen (peu d'action sur la connectivité latérale)	Moyen	Faible (ralentissement des écoulements, ...)	Faibles	Faibles	Faibles	Faibles	Limité	Accord des propriétaires

2.3. PRISE EN COMPTE DE L'ENJEU ZONES HUMIDES

Plusieurs milieux humides sont référencés aux abords des tronçons à aménager (cf. page-suivante).

Dans le cadre du programme d'action, il est recommandé de privilégier des aménagements aux abords de ces zones, et de restaurer la connectivité entre le cours d'eau et ces milieux humides riverains dans toute la mesure du possible.

Les cours d'eau et les milieux humides connaissent aujourd'hui une pression hydrologique forte et croissante, notamment en lien avec les aménagements passés (travaux hydrauliques, drainages), et le changement climatique.

La sauvegarde et la création de réserves hydrologiques doit donc faire partie des priorités des projets d'aménagement.

Concrètement, cela passe par la restauration du fonctionnement hydraulique des cours d'eau, notamment en favorisant les débordements en dehors des zones à enjeux (rehaussement des fonds). Ces opérations doivent être privilégiées au niveau des milieux humides référencés et des prairies en général.

En plus des gains écologiques, la restauration du fonctionnement hydraulique des cours d'eau est bénéfique pour l'activité agricole, en particulier avec le rehaussement des niveaux de nappes.

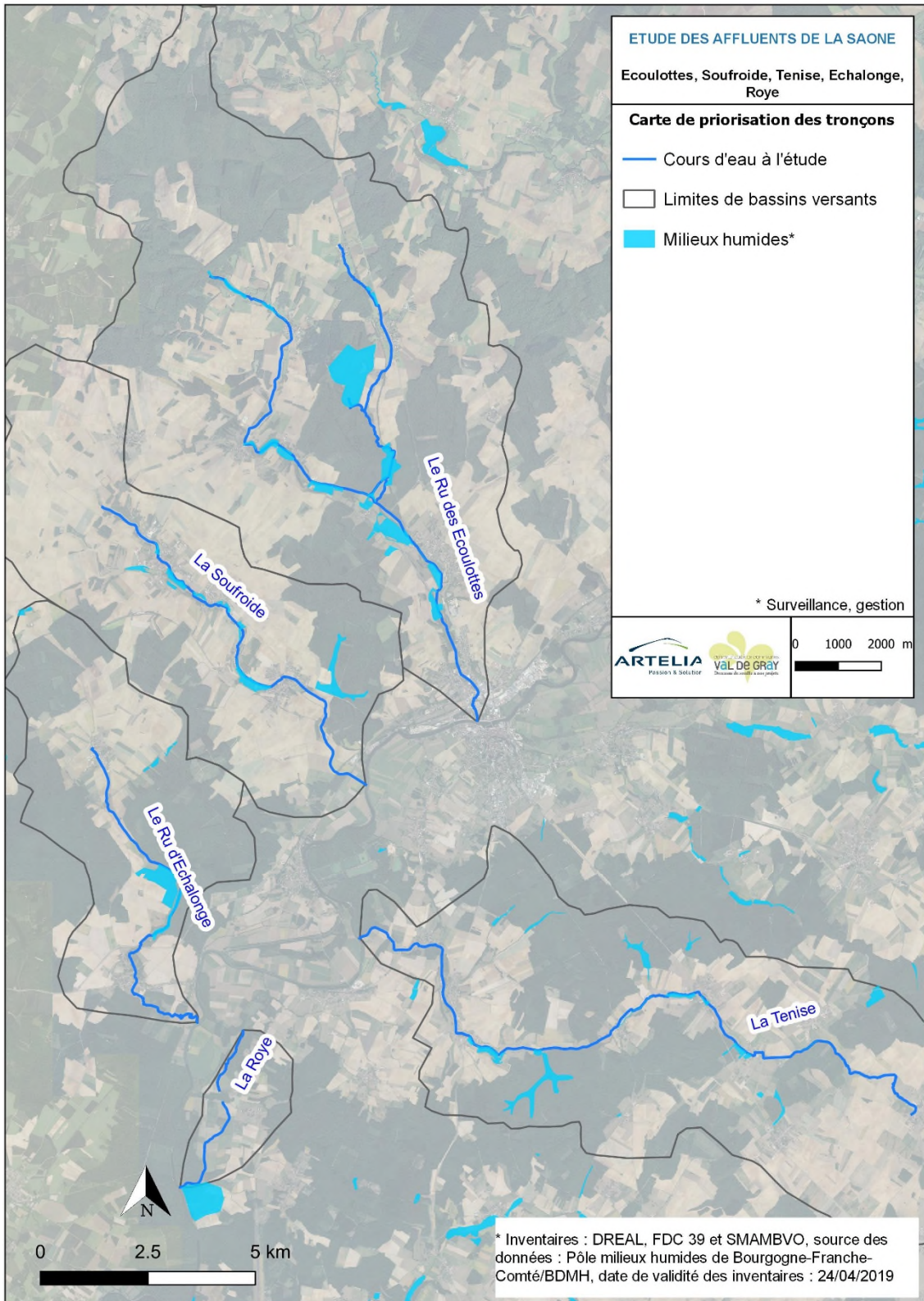


Figure 13 – Carte des milieux humides

2.4. GESTION DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

La thématique des ouvrages hydrauliques détient une grande importance sur le secteur d'étude.

Leur gestion met en jeu des principes d'intervention qui sont plus ou moins interventionnistes, le coût ainsi que les contraintes varient donc en fonction de l'ambition sélectionnée et du contexte local.

Les principales possibilités de gestion sont résumées ci-après :

2.4.1 Enjeu des ouvrages hydrauliques à l'échelle du site d'étude

Pour tout ouvrage hydraulique, différentes solutions d'aménagements et de gestion sont envisageables : le choix final de l'aménagement doit se faire en fonction des enjeux et contraintes locales : objectifs, gain écologique escomptable, fonctionnement du cours d'eau, enjeux socio-économiques, etc.

Dans tous les cas, **il est essentiel que l'aménagement ne se limite pas à l'ouvrage, mais qu'une restauration écologique des zones amont soit envisagée dans le même temps**. En effet, l'amélioration seule de la continuité écologique de résoudrait pas le problème de l'attractivité des milieux, qui est le principal facteur pénalisant sur le plan écologique. D'autre part, l'abaissement de la ligne d'eau pourrait provoquer une déconnexion des habitats riverains (ripisylve, systèmes racinaires, etc.)

Tout abaissement de la ligne d'eau doit donc être associé à des travaux connexes dans les anciennes zones de remous : remodelage des berges, rehaussement des fonds, etc.

À ce stade, les enjeux piscicoles sont mal connus sur le secteur d'étude (inventaires piscicoles en cours de réalisation), mais plusieurs zones de frayères sont recensées :

- Espèces de liste 1 (Truite, Chabot) : Ecoulottes, Soufroide ;
- Espèces de liste 2 (Brochet) : Tenise aval ;
- Espèces de liste 1 et 2 : Ecoulottes de Vars.

Le ciblage des espèces devra se faire au cas par cas à partir des données disponibles, et notamment des futurs inventaires piscicoles.

2.4.2 Étude de faisabilité pour l'aménagement d'ouvrages

La thématique des ouvrages hydrauliques est très complexe et **les projets concernés demanderont un certain temps de maturation** : analyse fine des enjeux socio-économiques, concertation avec les propriétaires d'ouvrages, définition des marges de manœuvres disponibles, etc.

Sur les secteurs comportant beaucoup d'ouvrages, comme le Ruisseau des Ecoulottes et la Tenise aval, il serait difficile de directement engager des projets d'aménagement des ouvrages sans une étude du contexte local et global préalable.

Par conséquent, les fiches actions proposent parfois une étude de faisabilité dans un premier temps. Il s'agira de réaliser les éléments suivants :

- Rencontre et concertation avec les propriétaires ;
- Diagnostic des ouvrages : levés topographiques, étude du fonctionnement hydraulique, diagnostic des zones de remous, impact sur le peuplement piscicole ;
- Étude fine de la situation administrative des ouvrages ;

- Diagnostic des enjeux : usages, génie civil, etc.
- Étude de scénarios de restauration au stade esquisse : arasement total ou partiel, dispositif de franchissement piscicole, restauration des anciennes zones de remous.

Une fois les marges de manœuvres bien délimitées, la CC Val-de-Gray pourra engager des études détaillées (stade avant-projet) pour l'aménagement des ouvrages concernés.

2.4.3 Effacement de l'ouvrage

2.4.3.1 Principe général

Ce principe intervient dans le cas où l'ouvrage ne dispose pas d'usage et où les contraintes locales le permettent.

Le seuil peut être abaissé en plusieurs étapes successives, afin de contrôler les ajustements morphologiques du cours d'eau.



Figure 14 – Ouvrage en aval de l'Étang de Pelleray – Photos du radier du seuil avant aménagement (à gauche) et après plusieurs abaissements de 0.5m -(Artelia, juin 2014 à 2016)

2.4.4 Cas particulier des tronçons court-circuités

2.4.4.1 Contexte

Comme abordé à plusieurs reprises, de nombreuses portions de cours d'eau ont été court-circuitées dans le cadre de l'aménagement des moulins : le tronçon dit « naturel » est alors utilisé comme canal de décharge et la majorité des écoulements se font dans le bief du moulin qui est perché par rapport au fond de vallée.

Les tronçons court-circuités sont bien souvent **plus attrayant sur le plan écologique que les biefs de moulins** dans la mesure où ils ont été moins aménagés et moins sujets aux phénomènes d'envasement. Cela dit, ils sont le plus souvent

Rapport de phase 3 : programme d'actions

ÉTUDE GLOBALE DES BASSINS VERSANTS DES PETITS AFFLUENTS DE LA SAONE (ROYE, ECHALONGE, SOUFROIDE, ECOULOTTES) ET TENISE

infranchissables pour le poisson en raison du déversoir amont du moulin et de la faible lame d'eau (en particulier au débit d'étiage).

Cela dit, il arrive aussi que le lit originel ait été totalement abandonné (comblement du lit), tous les écoulements se faisant alors par le bief du moulin, ce cas se retrouve en particulier sur la Tenise médiane.

2.4.4.2 Solutions d'aménagement

Plusieurs niveaux d'intervention sont envisageables, ils incorporent tous des principes d'aménagements détaillés plus haut dans ce document :

1. **Ouvrage de franchissement au niveau du seuil du moulin** : amélioration de la connectivité longitudinale mais pas d'amélioration des conditions d'habitat sur le tronçon concerné (la zone de remous est conservée) ;
2. **Reconversion du tronçon court-circuité en rivière de contournement** : amélioration de la connectivité longitudinale et des conditions d'habitat (en particulier si le tronçon court-circuité fait l'objet de travaux de restauration hydromorphologique) ;
3. **Effacement de l'ouvrage** : si les contraintes le permettent, le bief peut être abandonné (comblement total) pour rediriger les écoulements dans le lit naturel. Cette solution figure parmi les plus ambitieuses en terme de restauration de la connectivité longitudinale et d'amélioration des conditions d'habitats sur les tronçons influencés par des ouvrages.

3. PRESENTATION GENERALE DU PROGRAMME D' ACTIONS

Les paragraphes suivants synthétisent la démarche adoptée sur chaque cours d'eau :

Nb : des cartes de synthèse sont présentées en partie 5.4 « Synthèse du phasage des actions ».

3.1. RAPPEL : PRIORISATION DES SECTEURS D' INTERVENTION

Au cours de la phase 2 de l'étude, la priorisation des secteurs d'intervention a été réalisée en fonction des facteurs suivants :

- Qualité globale du tronçon ;
- Zones de frayères existantes et potentielles ;
- Présence de milieux d'intérêt écologique en lit majeur (ex : milieux humides) ;
- Tronçons d'intérêt écologique en amont ou en aval.
- Contraintes et facteurs limitants :
 - Qualité de l'eau ;
 - Contraintes en lit majeur : milieux urbains, cultures, etc.

Le Ruisseau des Ecoulottes et la Tenise ont été placés en priorité élevée : bon potentiel piscicole, milieux humides, quelques tronçons relativement préservés, etc.

Le ruisseau d'Echalonge et la Soufroide ont été placés en priorité moyenne dans la mesure où le gain potentiel des aménagements moins importants que sur les cours d'eau à priorité élevée (compte tenu de l'état des habitats aquatiques et des contraintes socio-économiques).

La Roye a été placée en priorité moyenne car ce cours d'eau souffre d'un stress hydrologique très important (bassin versant scindé en deux par une gravière), et a été réduit à l'état de fossé sur la majorité de son tracé.

3.2. LE RUISSEAU DES ECOULOTTES

Pour rappel, le Ruisseau des Ecoulottes a été classé comme cours d'eau à priorité élevée dans le cadre de la phase 2 de l'étude.

En premier lieu, nous recommandons la réalisation d'une **étude de faisabilité pour l'aménagement des 4 principaux ouvrages infranchissables** sur le Ruisseau des Ecoulottes entre Auvet-et-la-Chapelotte (Ecoulottes de Vars) et la confluence avec la Saône. En effet, les milieux sont très fragmentés en l'état, et l'aménagement de ces ouvrages permettra de maximiser le gain écologique des autres projets de restauration, en particulier sur le Ruisseau des Ecoulottes de Vars.

Toujours sur le Ruisseau des Ecoulottes-de-Vars, deux fiches actions ont été proposées pour améliorer la qualité des milieux entre Vars et Auvet-et-la-Chapelotte. Il s'agira en particulier de **résoudre les pressions et désordres rencontrés dans la traversée de Vars** (stagnation des eaux, phénomène de perte). Si le phénomène de perte peut être résolu et que le ruisseau retrouve une hydrologie satisfaisante à l'aval de Vars, un **reméandrement complet** sur la base des anciens tracés pourra être réalisé jusqu'à Auvet-et-la-Chapelotte. Cet aménagement correspond à un niveau d'ambition élevée, en cohérence avec les résultats de la phase 2 de l'étude.

Deux actions sont proposées sur le Ruisseau des Ecoulottes amont. En premier lieu, le secteur d'Écuelle mérite une intervention à court terme, la morphologie du cours d'eau étant en très mauvais état (traversée urbaine, effondrement des berges). Un accent sera mis sur **l'aspect paysager des aménagements** dans la traversée d'Écuelle. Pour le reste, un remodelage complet du lit sera nécessaire.

Sur le territoire d'Oyrières, nous proposons une diversification en traversée urbaine et un **reméandrement sur la base des anciens tracés à l'aval du bourg**, le cours d'eau ayant été rectifié en totalité. L'opération s'annonce complexe au vu du foncier et de l'assolement (cultures), et d'importantes démarches avec les propriétaires seront nécessaires si ce niveau d'ambition est validé.

Nous ne proposons pas d'aménagements à l'aval de ces zones à ce stade. En effet, **l'influence des ouvrages hydrauliques est aujourd'hui trop impactant sur les milieux pour qu'un projet d'aménagement puisse être envisagé** sans avoir l'assurance qu'une intervention sur les ouvrages soit réalisable. Si de nouveaux enjeux qui demandent une intervention urgente voient le jour (ex : érosions de berges), des aménagements localisés de type remodelage du lit pourront être menés, mais il n'est pas assuré que qu'ils produisent un gain écologique significatif.

3.3. LA TENISE

Pour rappel, la Tenise a été classée comme cours d'eau à priorité élevée dans le cadre de la phase 2 de l'étude.

Six actions ont été proposées sur la Tenise.

En premier lieu et tout comme le Ruisseau des Ecoulottes, nous recommandons une **étude de faisabilité pour l'aménagement des ouvrages infranchissables sur la Tenise aval**. Avant la réalisation de cette étude, il conviendra toutefois de valider l'intérêt d'une restauration des milieux et de la continuité écologique sur le secteur, notamment en

fonction de la marge de manœuvre disponible (importance des milieux urbains), du potentiel écologique local et de l'impact réel des ouvrages sur le peuplement piscicole (inventaires piscicoles).

Deux aménagements de remodelage du lit sont proposés : sur les communes de Onay et de Champtonnay, et sur Cresancey. Compte tenu de la combinaison de l'absence de tracé ancien et d'enjeux en lit majeur (routes, cultures, etc.), le principe d'un reméandrement n'a pas été retenu sur les secteurs amont. Notons aussi que certaines zones ne font pas l'objet d'un aménagement, la Tenise étant par exemple jugée en état relativement satisfaisant entre Champtonnay et Cresancey.

Trois aménagements de reméandrement ont été proposés : au droit de l'ancien moulin de Cresancey, au niveau de l'ancienne forge de Noiron et entre Noiron et Le Tremblois.

Dans la mesure où l'ouvrage de Cresancey n'est pas concerné par des enjeux forts (vannage démantelé, ne reste que le radier de l'ouvrage), **ce secteur représente une bonne occasion pour effectuer un premier aménagement d'ouvrage dans les années à venir.**

Une étude de faisabilité pour l'aménagement de la Tenise au niveau de Noiron a été produite par Artelia (2020) dans le cadre de la résolution d'un phénomène d'érosion de berge. La réalisation d'un reméandrement s'annonce complexe en raison des enjeux locaux : à défaut, une gestion des ouvrages et un remodelage du lit actuel pourra être proposé.

Un reméandrement complet sur la base d'anciens tracés a été proposé à l'aval de Noiron. Ce secteur est l'un des plus dégradés sur le linéaire du cours d'eau et mérite donc une intervention d'ampleur. Là aussi, la mise en œuvre pourra être complexe compte tenu du contexte local (cultures).

Le secteur aval étant trop marqué par l'influence des ouvrages, aucun aménagement n'y a été proposé à ce stade.

3.4. LA SOUFROIDE

Deux actions ont été proposées sur la Soufroide.

La qualité des milieux est assez homogène sur le cours d'eau (état généralement moyen), les zones influencées par les ouvrages se démarquent par une dégradation plus significative de l'état écologique du cours d'eau. Par conséquent, les propositions se concentrent principalement sur les tronçons concernés par les ouvrages hydrauliques, à savoir le vannage de la scierie de Bouhans-et-Feurg et le vannage du Château de Nantilly.

Sur ces deux tronçons, nous proposons une gestion de l'ouvrage (aménagement, effacement) ainsi qu'un remodelage du lit en amont et en aval.

Le remodelage du lit a été privilégié compte tenu des contraintes en lit majeur. Cela dit, il n'empêche pas que le scénario puisse avoir une ambition élevée, notamment avec une diminution significative de la pente des berges et donc une augmentation de l'espace alloué au cours d'eau (notion « d'espace cours d'eau »), et une amélioration des habitats en lit mineur (diversification des écoulements, caches piscicoles, etc.)

La Soufroide aval n'a à ce stade pas fait l'objet d'une fiche action, le tronçon n'ayant pas été jugé prioritaire lors des phases précédentes.

3.5. LE RUISSEAU D'ECHALONGE

Deux fiches actions ont été rédigées pour le Ruisseau d'Echalonge.

En premier lieu, même si l'amont de l'étang d'Echalonge est pénalisé par un potentiel écologique très incertain, une action a été proposée dans la mesure où le cours d'eau connaît un **problème d'érosion de berge généralisé en aval de Poyans**. A minima, un retalutage des berges en déblais/ remblais et une végétalisation permettra de résoudre le

problème d'érosion tout en constituant quelques habitats pour la faune, là où ils sont totalement inexistant à l'état actuel sur le cours d'eau.

La zone de la confluence avec la Saône a conservé de beaux méandres même si le cours d'eau a manifestement été recalibré. En lien avec un **objectif de restauration des milieux humides de la Saône et des habitats du peuplement du Brochet**, il est proposé une combinaison d'aménagements en lit mineur et en lit majeur.

Premièrement, il s'agira d'aménager/ effacer le seuil infranchissable de l'étang de Talmay. Il sera toutefois nécessaire d'être vigilant quant à l'impact d'un abaissement significatif de la lame d'eau sur les milieux, surtout compte tenu du stress hydrologique très important subi par le cours d'eau.

Deuxièmement, nous proposons un remodelage du lit, avec un particulier un travail important sur la morphologie des berges, accompagné de la création d'annexes alluviales en lit majeur, propices à de nombreuses espèces de faune. La faisabilité de ces annexes reste toutefois à préciser, notamment en lien avec leur degré de connectivité compte tenu de l'incision du cours d'eau et du stress hydrologique.

3.6. LA ROYE

La Roye est un petit cours d'eau intermittent qui n'a que peu d'intérêt écologique sur la majorité de son tracé. Cela dit, le cours d'eau est alimenté par la Saône en partie aval et peut ainsi servir de refuge pour un certain nombre d'espèces piscicoles.

Un projet de remodelage du lit et de reconstitution des habitats aquatiques a donc été proposé sur la partie aval du cours d'eau.

4. SYNTHÈSE DES FICHES ACTIONS

Afin de conserver la lisibilité du rapport, les fiches actions ont été regroupées dans une annexe dédiée.

La synthèse des fiches actions est présentée ci-après (cf. tableau page suivante).

Tableau 2 – Récapitulatif des fiches actions

Tronçon	Action	Linéaire de travaux (m)	Opérations	Priorité de l'action	Cout (€ HT)
Le Ruisseau des Ecoulottes					
EE1	EE1-A	760	Diversification en traversée du bourg d'Écuelle et remodelage en aval	1	105 000.00 €
	EE1-B	2000	Remodelage/ reméandrement + diversification en traversée urbaine d'Oyrières	1	266 520.00 €
	EE1-C	1400	Reméandrement en aval d'Oyrières	1	290 860.00 €
EV1	EV1-A	400	Diversification des habitats en traversée urbaine de Vars	1	96 620.00 €
	EV1-B	2500	Reméandrement entre Vars et Auvet-et-la-Chapelotte	1	336 500.00 €
EV2 -EE3	EV2-E3	-	Étude de faisabilité pour l'aménagement des ouvrages infranchissables sur le Ruisseau des Ecoulottes et le Ruisseau des Ecoulottes de Vars	1	18 500.00 €
Total Ruisseau des Ecoulottes		7060			1 114 000.00 €
La Tenise					
T2	T2-A	2000	Remodelage du lit en amont de Champtonnay	1	249 200.00 €
	T2-B	600	Remodelage du lit et amélioration de la continuité écologique au niveau de Cresancey	1	119 940.00 €
T3	T3-A	600	Remise de la Tenise en fond de vallée au niveau de Cresancey	1	181 580.00 €
	T3-B	900	Remise en fond de vallée de la Tenise au niveau de Noiron	1	394 800.00 €
	T3-C	2200	Reméandrement de la Tenise en aval de Noiron	1	396 800.00 €
T4	T4	-	Étude de faisabilité pour l'aménagement des ouvrages infranchissables sur la Tenise aval	2	18 000.00 €
Total Tenise		6300			1 360 320.00 €
La Soufroide					
S2	S2-A	600	Aménagement du vannage de la scierie de Bouhans-et-Feurg et remodelage du lit	3	166 580.00 €
S2	S2-B	1500	Remodelage du lit au niveau de Nantilly et aménagement du vannage du Château	3	248 200.00 €
Total Soufroide		2100			414 780.00 €
Le Ruisseau d'Echalonge					
E1	E1	2300	Restauration de la ripisylve et remodelage du lit au niveau de Poyans	3	189 000.00 €
E3	E3	1000	Remodelage du lit à proximité de la confluence avec la Saône	2	400 000.00 €
Total ruisseau d'Echa		3300			589 000.00 €
La Roye					
R2	R2	700	Remodelage du lit au niveau de la confluence avec la Saône	3	108 280.00 €
Total ruisseau d'Echa		700			108 280.00 €
Total général HT					3 586 380.00 €
TVA 20%					717 276.00 €
Total général TTC					4 303 656.00 €

5. PHASAGE DES ACTIONS

Comme abordé plus haut dans le document, il s'agit maintenant d'établir un phasage des actions afin que le comité de pilotage et la maîtrise d'ouvrage puisse envisager le programme de travaux sur les années à venir.

5.1. PROJETS PILOTES (5 ANS)

Pour rappel, la présente étude prévoit la conception de trois projets d'aménagement (phase 4). À l'issue de la phase 3, il s'agira donc de décider des trois secteurs à aménager.

Dans un premier temps, **les projets correspondront à des secteurs sur lesquels les enjeux locaux permettent une action à court terme** sans la réalisation de longues étapes de concertation préalables. D'autre part, **les sites ont été choisis de manière à ce qu'ils soient accessibles pour la population locale** (à proximité des bourgs), de manière à valoriser la démarche et de sensibiliser la population aux enjeux de la préservation de la biodiversité à l'échelle du territoire de la CC Val-de-Gray.

À ce stade, nous proposons que les projets suivants soient réalisés dans la phase 4 de l'étude :

■ EV1A : diversification des habitats en traversée urbaine de Vars

Ce site fait part d'une motivation forte de la part des élus locaux dans la mesure où d'importants problèmes sont recensés dans la traversée urbaine : stagnation des eaux, odeurs, assècs (perte). Cela représente alors une bonne occasion pour introduire les principes de restauration écologique en traversée urbaine sur le territoire de la CC Val-de-Gray. Dans le cas où le phénomène de perte peut être résorbé, le projet permettra aussi d'envisager des aménagements à l'aval par la suite (le cours d'eau étant à sec sur une grande partie de l'année à l'état actuel). Notons enfin que l'étang de Vars (à l'amont) fait l'objet de plusieurs démarches dans le cadre de la mise en conformité des ouvrages, ce qui améliorera la qualité des milieux à l'aval (hydrologie, thermie, matières en suspension).

■ EE1-A : Diversification du Ruisseau des Ecoulottes en traversée du bourg d'Écuelle et remodelage en aval

Compte tenu de la forte dégradation du cours d'eau sur le secteur (notamment en lien avec les pressions liées au bétail), nous recommandons de réaliser ce projet dans les prochaines années afin d'éviter une poursuite de la dégradation du lit et des berges. Outre la plus-value écologique et paysagère au droit du secteur, ce projet permettra d'améliorer les conditions du cours d'eau à l'aval : diminution de la turbidité, amélioration de la thermie.

■ T3-B : remise en fond de vallée de la Tenise au niveau de Noiron

Ce site a déjà fait l'objet d'une étude de faisabilité dans le cadre d'un problème d'érosion de berge. Une des solutions consisterait à remettre la Tenise dans son lit d'origine. À ce stade, nous considérons que la faisabilité de ce scénario est plutôt moyenne en raison des enjeux locaux : foncier privé, augmentation possible du risque inondation pour les habitations, perte de l'alimentation de la réserve incendie. À défaut, un remodelage du lit existant pourra être proposé. Dans tous les cas, il est important que le vannage de la réserve incendie puisse être démantelé pour pouvoir restaurer les milieux en amont, ce qui signifie donc construire un nouvel ouvrage de protection contre les incendies (projet en cours de réflexion par la CCVG).

Ces trois projets ne sont pas les plus ambitieux du programme d'action du point de vue écologique. Cela dit, leur acceptabilité sur le plan socio-économique permettra leur réalisation sur le court terme. Ils permettront notamment de mettre en place une méthode pour la réalisation de ce type de projet sur le territoire de la CCVG (concertation, etc.), et serviront aussi de sites vitrines pour sensibiliser la population à la thématique de la sauvegarde des écosystèmes aquatiques.

Par la suite, nous proposons au maître d'ouvrage les deux projets suivants, qui sont plus ambitieux et seront un premier pas vers les projets complexes proposés à moyen et long terme avec le développement d'une méthode appropriée (concertation, aménagements fonciers, etc.) :

■ **T3-A : remise de la Tenise en fond de vallée au niveau de Cresancey**

Il existe ici un opportunité d'aménagement en raison de l'abandon de l'ouvrage. La réalisation d'un reméandrement complet permettra d'introduire un premier scénario de restauration ambitieuse et profonde sur le territoire de la CC Val-de-Gray. Cet aménagement est par ailleurs positionné en bordure de village, ce qui permettrait de valoriser la démarche auprès des riverains (création d'un sentier de découverte, panneaux pédagogiques, etc.)

■ **T3-C : reméandrement de la Tenise en aval de Noiron**

Avec la Tenise aval, ce secteur est le plus dégradé du cours d'eau, notamment en raison un surcalibrage très prononcé du lit. Un reméandrement sur la base des anciens tracés permettrait de renforcer la qualité globale du cours d'eau, mais aussi d'améliorer le gain écologique apporté par le projet de restauration dans la traversée de Noiron.

- Si ces deux projets ne peuvent être envisagés en court terme, nous recommandons de prioriser les aménagements sur la Tenise amont (T2-A, T2-B).
- Dans le même temps, les deux études de faisabilité pour l'aménagement des ouvrages sur la Tenise et le Ruisseau des Ecoulottes pourront être lancées (actions **EV2-E3** et **T4**). Cela permettrait d'envisager leur aménagement à moyen/ long terme.

Ces éléments restent des propositions qui doivent être discutées et éventuellement ajustées en fonction du contexte local et des marges de manœuvres disponibles.

5.2. MOYEN TERME (10 ANS)

- Il s'agira principalement d'aménager les ouvrages et leurs zones amont sur le Ruisseau des Ecoulottes (action **EV2-E3**) afin de décroisonner le cours d'eau et ainsi pouvoir envisager des projets de restauration ambitieux sur le reste du cours d'eau.

Trois ouvrages sont positionnés sur le cours amont/ médian du cours d'eau et un sur le cours aval. **En priorité, il s'agira d'agir sur les ouvrages amont et leurs zones de retenue**, même si l'aménagement de l'ouvrage aval au niveau d'Arc-les-Gray ne doit pas être exclu en fonction des opportunités qui se présentent.

Ces projets seront potentiellement longs et coûteux en lien avec la pluralité des enjeux aux abords des ouvrages.

En fonction du déroulement des opérations, le programme de restauration pourra aussi s'orienter sur les opérations suivantes :

- **EE1-B : diversification du Ruisseau des Ecoulottes dans la traversée d'Oyrières** : le programme de restauration pourra aussi se focaliser sur le ruisseau des Ecoulottes au niveau d'Oyrières, là où l'influence des ouvrages se fait moins sentir.
- **E3 : Ruisseau d'Echalonge : restauration de la continuité écologique, remodelage du lit et développement des milieux riverains à proximité de la confluence avec la Saône.**
- **T2-A : remodelage du lit de la Tenise en amont de Champtonnay.**

5.3. LONG TERME (15 ANS OU PLUS)

À long terme, le programme de restauration devra se focaliser sur les projets les plus ambitieux et donc contraignants sur le plan socio-économique, avec notamment les reméandremets :

- **EE1-C : Reméandrement en aval d'Oyrières** : ce projet ambitieux permettrait d'aboutir à une restauration complète du Ruisseau des Ecoulottes en amont de la confluence avec le Ruisseau des Ecoulottes de Vars.
- **EV1-B : reméandrement entre Vars et Auvet-et-la-Chapelotte** : sous réserve que l'hydrologie soit compatible (rappel : phénomène de perte au niveau de Vars) et que l'influence des ouvrages aval sur les milieux soit supprimée et/ ou réduite.

Il s'agira aussi de compléter la restauration de la Tenise, soit par l'aménagement des ouvrages aval (**T4**), soit en poursuivant la restauration des zones amont : **T2-B (Remodelage du lit et amélioration de la continuité écologique au niveau de Cresancey)**.

Dans le même temps, il ne faut pas exclure les autres cours d'eau, c'est pourquoi nous recommandons de considérer les aménagements suivants une fois que les cours d'eau des Ecoulottes et la Tenise auront retrouvé une qualité globalement satisfaisante :

- **S2-B : remodelage du lit de la Soufroide au niveau de Nantilly et aménagement du vannage du Château** : ce secteur de la Soufroide est particulièrement dégradé, en particulier en lien avec une forte instabilité des berges dans la traversée de Nantilly. La concomitance des enjeux écologiques avec une thématique socio-économique (érosions), représente une opportunité d'aménagement intéressante. Dans le cas où le phénomène d'érosion s'accroîtrait de manière significative dans les années à venir, nous recommandons de donner la priorité à ce projet, *a minima* dans la traversée de Nantilly.
- **R2 : Remodelage du lit de la Roye au niveau de la confluence avec la Saône**, notamment avec l'objectif de restaurer des zones propices au frai du Brochet.

Ce phasage reste bien entendu théorique, il sera potentiellement à ajuster en fonction du déroulement des opérations : durée des étapes de concertation, d'animations foncières, marges de manœuvres disponibles, etc.

En synthèse, nous recommandons de privilégier les projets peu complexes sur le plan socio-économique à court terme, puis de s'orienter vers les projets les plus ambitieux et contraignants à moyen et long terme.

5.4. SYNTHÈSE DU PHASAGE DES D' ACTIONS

La synthèse du phasage proposé dans ce rapport est présentée ci-après sous la forme de cartographies.

Bien entendu, ce phasage sera dans son exécution potentiellement soumis à des évolutions en fonction du déroulement des différents projets, des contraintes rencontrées au niveau local, mais aussi des opportunités d'aménagements qui se présentent.

5.4.1 Actions à court terme

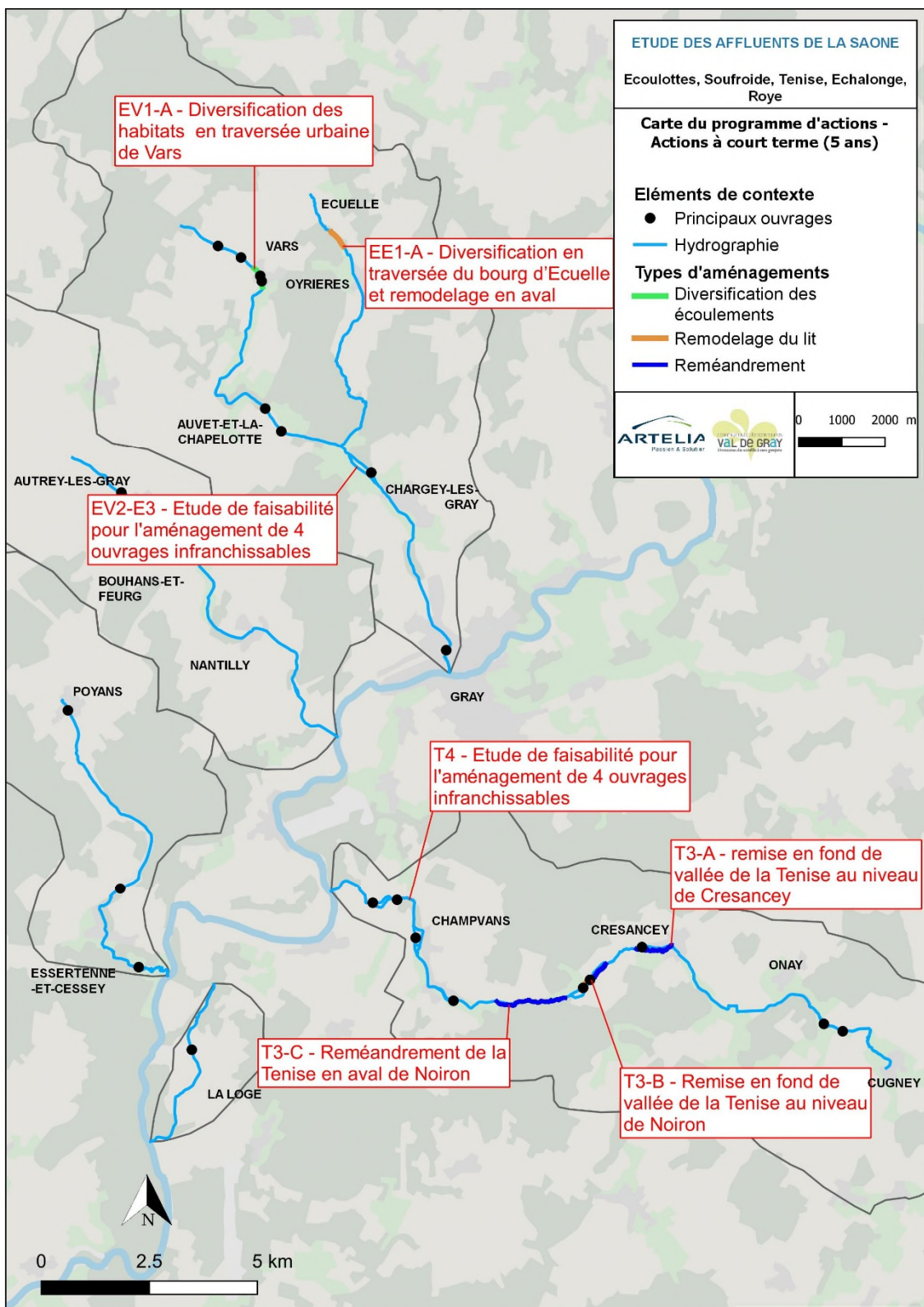


Figure 15 – Synthèse du programme d'actions, court terme

5.4.2 Actions à moyen terme

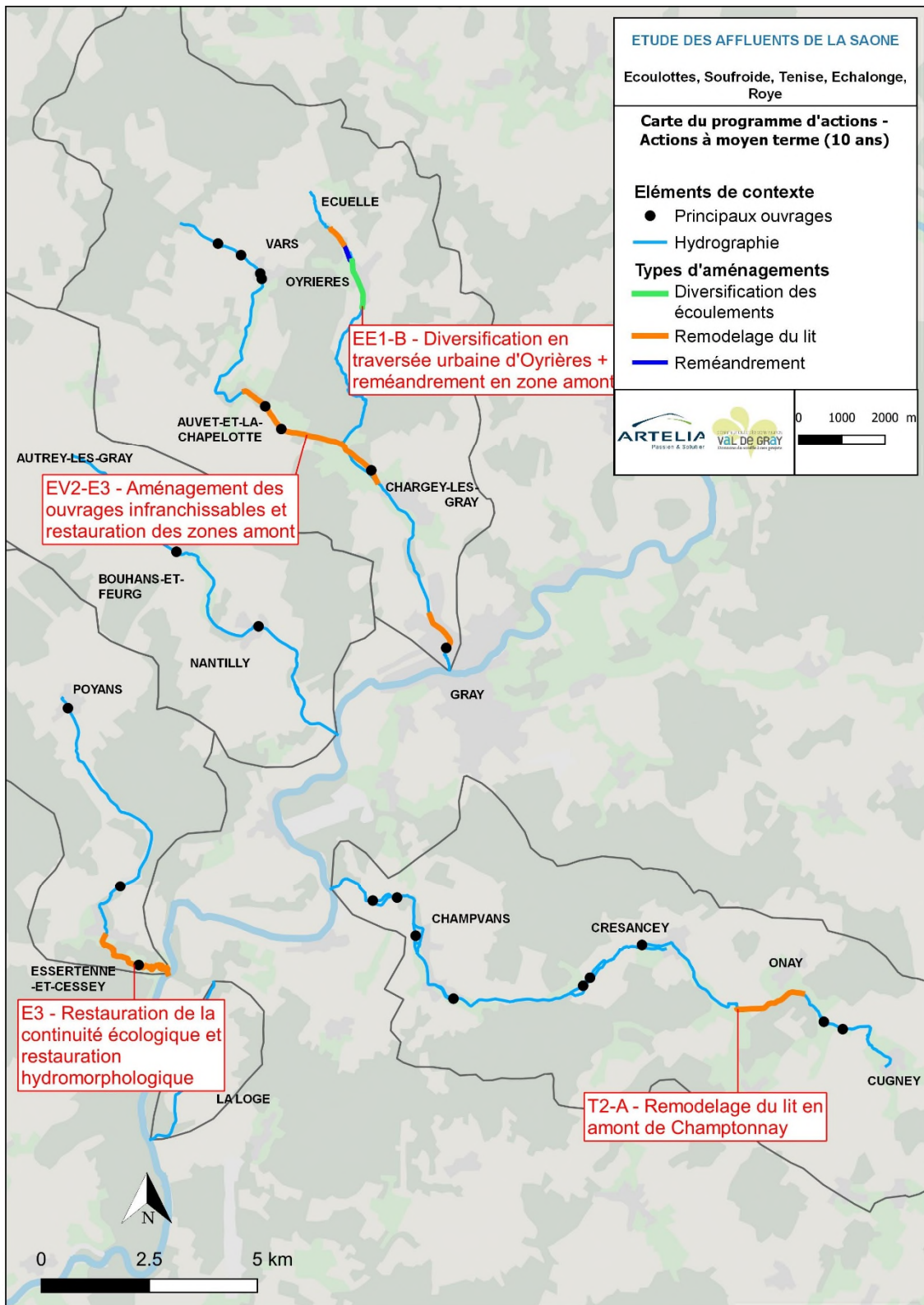


Figure 16 – Synthèse du programme d'actions, moyen terme

5.4.3 Actions à long terme



Figure 17 – Synthèse du programme d'actions, long terme

5.4.4 Tableau de synthèse

Tableau 3 – Synthèse du phasage des actions

Identifiant de l'action	Cours d'eau	Descriptif de l'action	Montant (HT)
Actions à court terme (5 ans)			
EV1-A	Le Ruisseau des Ecoulottes de Vars	Diversification des habitats en traversée urbaine de Vars	96 620 €
EE1-A	Le Ruisseau des Ecoulottes d'Ecuelle	Diversification en traversée du bourg d'Ecuelle et remodelage en aval	105 000 €
T3-B	La Tenise	Remise en fond de vallée de la Tenise au niveau de Noiron	394 800 €
T3-A	La Tenise	Remise de la Tenise en fond de vallée au niveau de Cresancey	181 580 €
T3-C	La Tenise	Reméandrement de la Tenise en aval de Noiron	396 800 €
EV2-E3	Le Ruisseau des Ecoulottes	Étude de faisabilité pour l'aménagement des ouvrages infranchissables sur le Ruisseau des Ecoulottes et le Ruisseau des Ecoulottes de Vars	18 500 €
T4	La Tenise	Étude de faisabilité pour l'aménagement des ouvrages infranchissables sur la Tenise aval	18 000 €
Total actions à court terme			1 211 300.00 €
Actions à moyen terme (10 ans)			
EV2-E3	Le Ruisseau des Ecoulottes	Aménagement des ouvrages infranchissables et restauration des anciennes zones de remous	ND
EE1-B	Le Ruisseau des Ecoulottes	Remodelage/ reméandrement + diversification en traversée urbaine	266 520 €
E3	Le Ruisseau d'Echalonge	Remodelage du lit à proximité de la confluence avec la Saône	367 000 €
T2-A	La Tenise	Remodelage du lit en amont de Champtonnay	249 200 €
Total actions à moyen terme (hors aménagements d'ouvrages)			882 720.00 €
Actions à long terme (15 ans ou plus)			
T4	La Tenise	Aménagement de 4 ouvrages infranchissables sur la Tenise aval et restauration des anciennes zones de remous	ND
EE1-C	Le Ruisseau des Ecoulottes	Reméandrement en aval d'Oyrières	266 520 €
EV1-B	Le Ruisseau des Ecoulottes	Reméandrement entre Vars et Auvet-et-la-Chapelotte	336 500 €
T2-B	La Tenise	Remodelage du lit et amélioration de la continuité écologique au niveau de Cresancey	131 600 €
S2-A	La Soufroide	Aménagement du vannage de la scierie de Bouhans-et-Feurg et remodelage du lit	166 580 €
S2-B	La Soufroide	Remodelage du lit au niveau de Nantilly et aménagement du vannage du Château	248 200 €
E1	Le Ruisseau d'Echalonge	Restauration de la ripisylve et remodelage du lit au niveau de Poyans	189 000 €
Total actions à long terme (hors aménagements d'ouvrages)			1 338 400.00 €

6. ACTIONS TRANSVERSALES

Plusieurs fiches thématiques ont été intégrées au programme d'actions. Il s'agit principalement d'actions à mener sur le temps long et/ ou en complément des travaux : gestion de l'accès du bétail, gestion de la végétation, etc.

La thématique du foncier occupe une grande importance, en effet, **l'emprise foncière disponible sera un des principaux facteurs qui conditionnera le niveau d'ambition des projets de restauration.**

Une fiche de synthèse recense les besoins pour les projets les plus demandeurs en foncier (reméandremets). Notons toutefois que **tout projet de restauration aura une emprise en berge** (hors secteurs urbains), de 3.00 à 6.00 m en moyenne en fonction du niveau d'ambition. Il est donc recommandé d'évaluer les marges de manœuvres disponibles à l'échelle des tronçons prioritaires, notamment via une concertation locale avec les élus, propriétaires et exploitants.

7. CONCLUSION

Dans la continuité de la phase 2 « enjeux et objectifs », la phase 3 « programme d'actions » prévoit une série de projets de restauration ambitieux à réaliser dans l'optique d'atteindre la bonne qualité physique des milieux.

À court terme (5ans), le programme d'actions se focalise sur les cours d'eau prioritaires, à savoir le Ruisseau des Ecoulottes et la Tenise, avec des projets dont la mise en œuvre n'est pas trop complexe, et dont la localisation permettra une bonne visibilité par la population locale en vue d'une sensibilisation aux enjeux de la restauration des milieux. Il s'agit donc de « **sites pilotes** » qui serviront de base à une restauration globale des milieux à l'échelle de la communauté de communes Val-de-Gray. Dans le même temps, il s'agira de lancer des études de faisabilité pour les secteurs dont les enjeux particuliers, et notamment les ouvrages, demandent une connaissance fine du contexte local avant toute conception de projet de restauration (Ecoulottes, Tenise aval).

À moyen terme (10 ans), le programme d'actions vise à poursuivre la restauration des cours d'eau prioritaires, en particulier en s'attachant cette fois à aménager des secteurs où les contraintes sont plus importantes. Il s'agira notamment **d'envisager d'aménager les ouvrages infranchissables pour permettre une restauration ambitieuse des secteurs sous leur influence.**

À long terme (15 ans), il s'agira de compléter la restauration des cours d'eau avec les projets les plus ambitieux n'ayant pu être réalisés auparavant. Il sera aussi important de se porter vers les cours d'eau moins prioritaires, comme la Soufroide et la Roye.

Bien entendu, ce phasage propose une **vision « théorique »** qui sera à adapter en fonction du déroulement du programme de restauration. Par exemple, rien n'empêche d'aménager les cours d'eau non prioritaires à court terme ou à moyen terme si trop de points bloquants sont rencontrés sur le Ruisseau des Ecoulottes et la Tenise.

Il convient aussi de veiller à ce que les secteurs non prioritaires ne soient pas délaissés et ne se dégradent pas au regard de leur qualité physique et de leur morphologie en général. Des aménagements pourront être réalisés à court ou moyen terme en fonction des besoins, et notamment pour éviter une accentuation des pressions sur ces cours d'eau : retalutage et/ ou mise en défens des berges, végétalisation, aménagement d'ouvrage, etc.