

Syndicat Mixte du Couesnon Aval

ETUDE PREALABLE AU VOLET
MILIEUX AQUATIQUES D'UN
CONTRAT TERRITORIAL SUR LE
BASSIN VERSANT DU
COUESNON AVAL

Septembre 2019

**DECLARATION D'INTERET GENERAL
DOSSIER D'AUTORISATION**

Emetteur HARDY ENVIRONNEMENT
 Le Bois Jauni
 37 Pierre de Coubertin
 44150 ANCENIS
 02.40.83.27.28

Dossier N° 17019
Auteur principal Anthony MORIN
 02.40.83.27.28
 anthony.morin@hardy-environnement.fr

Nombre total de pages 337

Indice	Date	Objet de l'édition/révision	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
A	29/08/2019	Première version	AM	AM	BV

Il est de la responsabilité du destinataire de ce document de détruire l'édition périmée ou de l'annoter « Edition périmée ».

Maitre d'ouvrage :



Auteur : Bureau d'études Hardy Environnement

Réalisé avec le concours de :



SOMMAIRE

1	GENERALITES	9
1.1	Cadre de la mission.....	9
1.2	Procédure d'enquête publique.....	10
1.3	Présentation des maîtres d'ouvrage.....	12
1.3.1	Syndicat Mixte du Couesnon Aval.....	12
1.3.2	Département d'Ille et Vilaine	12
1.3.3	Département de la Manche.....	13
1.3.4	AAPPMA.....	13
1.4	Aire d'étude.....	15
1.5	Priorisation des actions	17
1.6	Synthèse des travaux.....	22
1.7	Déroulement des travaux	23
1.7.1	Avant travaux.....	23
1.7.2	Après travaux.....	23
	1ERE PARTIE / DECLARATION D'INTERET GENERAL.....	25
2	EMPLACEMENTS ET DESCRIPTIFS DES AMENAGEMENTS.....	26
2.1	Descriptifs des aménagements.....	26
2.1.1	Recommandations générales.....	26
2.1.1.1	Entretien, restaurer, réhabiliter	26
2.1.1.2	Principes directeurs.....	26
2.1.2	Fiches actions.....	27
2.2	Synthèse des aménagements sur les cours d'eau	57
2.2.1	Travaux sur le lit mineur	58
2.2.2	Travaux sur les berges.....	62
2.2.3	Travaux sur la ripisylve	62
2.2.4	Travaux sur la continuité	65
2.2.5	Travaux sur le lit majeur	70
2.2.6	Travaux de lutte contre les espèces invasives	73
3	MODALITES D'ENTRETIEN OU D'EXPLOITATION DES OUVRAGES, DES INSTALLATIONS OU DU MILIEU QUI DOIVENT FAIRE L'OBJET DES TRAVAUX	75
4	JUSTIFICATION DE L'INTERET GENERAL DES TRAVAUX	76
4.1	Enjeux et objectifs identifiés sur les cours d'eau du territoire.....	76
4.1.1	Enjeu Qualité morphologique	77
4.1.2	Enjeu Qualité de l'eau	81
4.1.3	Enjeu Ressource en eau	86
4.1.4	Enjeu Biodiversité	90
4.2	Actions justifiant l'intérêt général	94
4.2.1	Actions sur le lit mineur.....	94
4.2.2	Actions sur les berges	95
4.2.3	Actions sur la ripisylve.....	96
4.2.4	Actions sur les ouvrages.....	97

4.2.5	Actions sur les espèces envahissantes.....	100
4.2.6	Actions sur le lit majeur.....	101
5	DISPOSITIF DE SUIVI ET D’EVALUATION	102
5.1	Indicateurs de réalisation.....	102
5.2	Indicateurs de résultats	105
6	COUTS DES ACTIONS ET FINANCEMENT	108
6.1	Coûts unitaires par type d’action	108
6.2	Coûts des actions par année et par type d’actions	109
6.2.1	Maîtrise d’ouvrage SMCA	109
6.2.2	Maîtrise d’ouvrage Département de la Manche	110
6.2.3	Synthèse	111
6.3	Plan de financement.....	116
6.3.1	Taux de subvention.....	116
6.3.2	Plan de financement	118
6.3.3	Synthèse	120
7	CALENDRIER PREVISIONNEL DE REALISATION DES TRAVAUX.....	121
7.1	Secteurs d’intervention programmés par année	121
7.2	Programmation des actions sur les cours d’eau	123
7.2.1	Maîtrise d’ouvrage SMCA	123
7.2.2	Maîtrise d’ouvrage Département de la Manche	124
	2EME PARTIE / DOSSIER D’AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE	135
	A. VOLETS VISES PAR L’AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE	136
	B. AUTORISATION AU TITRE DE LA LOI SUR L’EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES	137
8	GENERALITES	137
8.1	Nom et adresse du demandeur.....	137
8.2	Localisation, nature, consistance et volume des travaux	137
8.2.1	Localisation des travaux.....	137
8.2.2	Nature, consistance et volume des travaux.....	137
8.3	Rubriques de la nomenclature concernées par les travaux.....	138
9	ETAT INITIAL	140
9.1	Caractéristiques physiques	140
9.1.1	Géologie	140
9.1.2	Topographie	142
9.1.3	Zones humides.....	143
9.2	Réseau hydrographique.....	145
9.2.1	Classement des cours d’eau	145
9.2.1.1	Liste 1	145
9.2.1.2	Liste 2	146
9.2.2	Débits	148
9.3	Qualité des eaux superficielles.....	152
9.3.1	Définition du bon état.....	152

9.3.2	Classement Directive Cadre sur l'Eau	153
9.3.3	Stations de mesures et réseaux de suivi	155
9.3.4	Qualité physico-chimique	156
9.3.4.1	Principe d'évaluation des classes de qualité des éléments physico-chimiques	156
9.3.4.2	Résultats	157
9.3.5	Qualité biologique	159
9.3.5.1	Présentation des indicateurs	159
9.3.5.2	Résultats	161
9.4	Patrimoine naturel	Erreur ! Signet non défini.
9.4.1	Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique	Erreur ! Signet non défini.
9.4.2	Secteur d'application de la convention de RAMSAR	Erreur ! Signet non défini.
9.4.3	Zone importante pour la conservation des oiseaux	Erreur ! Signet non défini.
9.4.4	Sites Natura 2000	Erreur ! Signet non défini.
9.4.5	Réserve Naturelle Régionale	Erreur ! Signet non défini.
9.4.6	Site classé	Erreur ! Signet non défini.
9.4.7	Sites inscrits	Erreur ! Signet non défini.
9.4.8	Arrêté de protection de biotope	Erreur ! Signet non défini.
9.4.9	Patrimoine mondiale de l'UNESCO	Erreur ! Signet non défini.
9.5	Usages et conflits	Erreur ! Signet non défini.
9.5.1	Assainissement collectif	Erreur ! Signet non défini.
9.5.2	Prélèvements en eau	Erreur ! Signet non défini.
9.5.2.1	Alimentation en eau potable	Erreur ! Signet non défini.
9.5.2.2	Usage industriel	Erreur ! Signet non défini.
9.5.2.3	Usage agricole	Erreur ! Signet non défini.
9.5.3	Pêche de loisir	Erreur ! Signet non défini.
9.5.3.1	Contexte piscicole	Erreur ! Signet non défini.
9.5.3.2	AAPPMA	Erreur ! Signet non défini.
9.6	Diagnostic des cours d'eau	Erreur ! Signet non défini.
9.6.1	Compartiment lit mineur	Erreur ! Signet non défini.
9.6.1.1	Evaluation de la rugosité du lit mineur du cours d'eau	Erreur ! Signet non défini.
9.6.1.2	Analyse des profils en travers	Erreur ! Signet non défini.
9.6.1.3	Evaluation du débit à plein bord	Erreur ! Signet non défini.
9.6.1.4	Evaluation de la puissance spécifique	Erreur ! Signet non défini.
9.6.1.5	Indice d'artificialisation du lit mineur	Erreur ! Signet non défini.
9.6.1.6	Indice de résilience	Erreur ! Signet non défini.
9.6.1.7	Préconisations de restauration	Erreur ! Signet non défini.
9.6.2	Compartiment bande riveraine	Erreur ! Signet non défini.
9.6.2.1	Indice de pression dans la bande riveraine	Erreur ! Signet non défini.
9.6.2.2	Préconisations de restauration	Erreur ! Signet non défini.
9.6.3	Compartiment obstacles à la continuité écologique	Erreur ! Signet non défini.
9.6.3.1	Indice sur les obstacles à l'écoulement	Erreur ! Signet non défini.
9.6.3.2	Préconisations de restauration	Erreur ! Signet non défini.
9.6.4	Compartiment réseau hydraulique annexe	Erreur ! Signet non défini.
9.6.4.1	Préconisations de restauration	Erreur ! Signet non défini.
10	INCIDENCES DES AMENAGEMENTS	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
10.1	Travaux sur le lit mineur	Erreur ! Signet non défini.
10.1.1	Incidences quantitatives	Erreur ! Signet non défini.
10.1.2	Incidences qualitatives	Erreur ! Signet non défini.
10.1.3	Incidences sur la faune piscicole	Erreur ! Signet non défini.
10.1.4	Incidences temporaires durant les travaux	Erreur ! Signet non défini.

10.2	Travaux sur les berges	Erreur ! Signet non défini.
10.2.1	Incidences quantitatives	Erreur ! Signet non défini.
10.2.2	Incidences qualitatives	Erreur ! Signet non défini.
10.2.3	Incidences sur la faune piscicole	Erreur ! Signet non défini.
10.2.4	Incidences temporaires durant les travaux	Erreur ! Signet non défini.
10.3	Travaux sur la continuité écologique	Erreur ! Signet non défini.
10.3.1	Incidences quantitatives	Erreur ! Signet non défini.
10.3.2	Incidences qualitatives	Erreur ! Signet non défini.
10.3.3	Incidences sur la faune piscicole	Erreur ! Signet non défini.
10.3.4	Incidences temporaires durant les travaux	Erreur ! Signet non défini.
10.4	Travaux sur le lit majeur	Erreur ! Signet non défini.
10.4.1	Incidences quantitatives	Erreur ! Signet non défini.
10.4.2	Incidences qualitatives	Erreur ! Signet non défini.
10.4.3	Incidences sur la faune piscicole	Erreur ! Signet non défini.
10.4.4	Incidences temporaires durant les travaux	Erreur ! Signet non défini.
11	INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000 ..	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
11.1	SIC Baie du Mont Saint-Michel (FR2500077).....	Erreur ! Signet non défini.
11.2	ZPS Baie du Mont Saint Michel (FR2510048) ...	Erreur ! Signet non défini.
12	COMPATIBILITE ET CONFORMITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
12.1	Directive Cadre sur l'eau	Erreur ! Signet non défini.
12.2	SDAGE Loire Bretagne	Erreur ! Signet non défini.
12.3	SAGE Couesnon	Erreur ! Signet non défini.
13	PRESCRIPTIONS ET MESURES CORRECTIVES ENVISAGEES	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
13.1	Prescriptions relatives à l'ensemble des actions	Erreur ! Signet non défini.
13.2	Prescriptions relatives aux travaux sur cours d'eau	Erreur ! Signet non défini.
14	SUIVI DU PROGRAMME D' ACTIONS	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
14.1	Suivi environnemental	Erreur ! Signet non défini.
14.2	Moyens de surveillance et d'intervention en cas d'accident.	Erreur ! Signet non défini.
14.3	Moyens d'intervention	Erreur ! Signet non défini.
14.4	Autres mesures	Erreur ! Signet non défini.
15	ELEMENTS GRAPHIQUES	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
16	ANNEXES	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
16.1	Annexe 1 : Statuts du Syndicat Mixte du Couesnon aval	Erreur ! Signet non défini.
16.2	Annexe 2 : Délibération du Comité syndical du SMCA ..	Erreur ! Signet non défini.
16.3	Annexe 3 : Exemple de convention	Erreur ! Signet non défini.

- 16.4 Annexe 4 : La Balsamine de l'Himalaya **Erreur ! Signet non défini.**
- 16.5 Annexe 5 : Rappel de la réglementation sur les plans d'eau . **Erreur ! Signet non défini.**
- 16.6 Annexe 6 : Entretien d'un fossé – technique du tiers inférieur..... **Erreur ! Signet non défini.**
- 16.7 Annexe 7 : Bilan des entretiens avec les communes **Erreur ! Signet non défini.**
- 16.8 Annexe 8 : Orientation 8a des sites Natura 2000 « Baie du Mont Saint Michel » **Erreur ! Signet non défini.**
- 17 AVANT PROJET DETAILLE..... ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
- 18 ANNEXES REGLEMENTAIRES..... ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**

1 GENERALITES

1.1 Cadre de la mission

La **Directive Cadre sur l'Eau** du 23 octobre 2000 transposée par la loi française du 21 avril 2004, fixe des objectifs de résultat en termes de qualité écologique et chimique des eaux pour les Etats membres. Ces objectifs sont les suivants :

- mettre en oeuvre les mesures nécessaires pour prévenir de la détérioration de l'état de toutes les masses d'eau,
- protéger, améliorer et restaurer toutes les masses d'eau de surface afin de parvenir à un bon état des eaux de surface,
- protéger, améliorer et restaurer toutes les masses d'eau artificielles et fortement modifiées en vue d'obtenir un bon potentiel écologique et un bon état chimique,
- mettre en oeuvre les mesures nécessaires afin de réduire progressivement la pollution due aux substances prioritaires et d'arrêter ou de supprimer progressivement les émissions, rejets et pertes de substances dangereuses prioritaires.

Le **SDAGE Loire Bretagne 2016-2021** a été approuvé par le Comité de Bassin du 4 novembre 2015, et entériné par l'arrêté préfectoral du 18 novembre 2015. Il est applicable depuis le 22 décembre 2015. Il rappelle les enjeux de l'eau sur le bassin Loire-Bretagne, définit les objectifs de qualité pour chaque masse d'eau et les dates associées et indique les mesures nécessaires pour l'atteinte des objectifs fixés et les coûts associés.

Le **Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux Estuaire de la Loire** a été approuvé en septembre 2009. Les SAGE sont les pendants du SDAGE à l'échelle du bassin versant.

Actuellement, dans le bassin Loire-Bretagne, l'un des principaux outils opérationnels dont disposent les maîtres d'ouvrages pour agir sur les cours d'eau et les zones humides est le **Contrat Territorial (CT)**. C'est un outil technique et financier à caractère contractuel développé par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne.

Le CT est mis en oeuvre à l'issue d'une **étude préalable** engagée par les acteurs d'un territoire hydrographique. **Le but est de développer un programme pluriannuel pour maintenir le bon état écologique ou corriger les altérations identifiées dans l'état des lieux des masses d'eau concernées, en vue de l'atteinte des objectifs environnementaux.**

Sur le bassin versant du Couesnon aval, un précédent Contrat territorial volet « milieux aquatiques » a été mené sur la période 2012-2017. Ce contrat concernait **8 masses d'eau**. Il devait répondre aux **objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau** pour l'atteinte du bon état écologique, en cohérence avec les objectifs du SDAGE Loire-Bretagne, du SAGE Couesnon et de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques.

En réponse à cet objectif, un panel d'actions a été mis en oeuvre sur les cours d'eau (aménagement d'ouvrages afin de rétablir la continuité piscicole et sédimentaire, aménagement d'abreuvoirs, gestion de la ripisylve et des embâcles, restauration de berges, restauration du lit mineur, lutte contre les espèces invasives, ...).

Le Syndicat Mixte du Couesnon Aval (SMCA) a souhaité poursuivre ce travail, en portant une nouvelle étude préalable au prochain volet « milieux aquatiques » du Contrat Territorial. Le **programme d'actions** élaboré sur l'ensemble des composantes hydromorphologiques des **cours d'eau** est étalé sur **9 ans** car le SMCA souhaite pouvoir intégrer des actions volet « milieux aquatiques » au Contrat territorial actuel 2020-2022, puis disposer d'un programme d'actions sur les milieux aquatiques pour son prochain Contrat territorial 2023-2028.

Cette étude préalable a été réalisée selon les phases suivantes :

- Etat des lieux – Diagnostic,
- Enjeux – Objectifs - Scénarios,
- Programme d'actions – Dispositif de suivi,
- Dossiers réglementaires.

1.2 Procédure d'enquête publique

Le présent rapport constitue le dossier d'enquête publique comprenant les documents propres à :

- **la Déclaration d'Intérêt Général,**

D'après l'article L 215-14¹ du Code de l'Environnement, « le propriétaire riverain est tenu à un entretien régulier du cours d'eau. L'entretien régulier a pour objet de maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre, de permettre l'écoulement naturel des eaux et de contribuer à son bon état écologique ou, le cas échéant, à son bon potentiel écologique, notamment par enlèvement des embâcles, débris et atterrissements, flottants ou non, par élagage ou recépage de la végétation des rives. ».

L'entretien est mal ou pas réalisé par les riverains. De plus, il n'est pas possible que des usagers entreprennent des travaux de restauration du lit mineur. Le maître d'ouvrage va donc se substituer aux devoirs des propriétaires, ce qui est permis par l'article L211-7 du Code de l'Environnement qui permet à la collectivité territoriale d'entreprendre des opérations d'intérêt général. La présente **DIG permet** donc à la collectivité **d'investir des fonds publics pour des travaux sur des parcelles privées**.

Le recours à cette procédure permet également :

- de faire participer financièrement aux opérations les personnes qui ont rendu les travaux nécessaires ou qui y trouvent intérêt,
- de légitimer l'intervention des collectivités publiques sur des propriétés privées avec des fonds publics,
- de simplifier les démarches administratives en ne prévoyant qu'une enquête publique.

Les modalités de la procédure DIG sont définies aux articles R.214-88 à R.214-103 du Code de l'Environnement.

- **au Dossier d'Autorisation Environnementale.**

Depuis le 1er mars 2017, les installations, ouvrages, travaux et activités en rivière, soumis à autorisation au titre de la Loi sur l'Eau, doivent faire l'objet d'une demande d'autorisation environnementale unique (Ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 et décrets n°2017-81 et n°2017-82 du 26 janvier 2017).

Dans le cadre de ces procédures de Déclaration d'intérêt général et d'Autorisation environnementale, une **enquête publique** devra être ouverte et organisée.

L'enquête publique est effectuée dans des conditions prévues par les articles R.123-1 à R.123-27 du Code de l'Environnement.

¹ L'ensemble des articles mentionnés dans ce document est présenté en annexe réglementaire à la fin du dossier

Un arrêté préfectoral désigne notamment :

- l'objet de l'enquête, la date à laquelle celle-ci sera ouverte ainsi que sa durée ;
- les communes où un dossier et un registre d'enquête doivent être tenus à la disposition du public
- ...

Cet arrêté doit notamment faire l'objet d'une publicité par voie d'affiches dans les communes (art. R. 214-89 III du Code de l'Environnement.) :

- sur le territoire desquelles l'opération est projetée ;
- où sont situés les biens et activités mentionnés dans le dossier de l'enquête, lorsque les personnes (propriétaires, personnes ayant la jouissance de ces biens, personnes exerçant ces activités) sont appelées à contribuer aux dépenses ;
- où l'opération paraît de nature à faire sentir ses effets de façon notable sur la vie aquatique, notamment en ce qui concerne les espèces migratrices, ou sur la qualité, le régime, le niveau ou le mode d'écoulement des eaux.

A l'expiration du délai d'enquête, le registre d'enquête est clos par le préfet puis transmis, avec le dossier d'enquête, au commissaire enquêteur (ou au président de la commission d'enquête). Celui-ci doit examiner les observations et remettre au préfet le dossier, accompagné de conclusions motivées faisant apparaître son avis dans un délai d'1 mois.

Après la clôture de l'enquête, le rapport et les conclusions du commissaire enquêteur sont portés par le préfet à la connaissance du pétitionnaire. Celui-ci dispose d'un délai de 15 jours pour présenter éventuellement ses observations par écrit au préfet (art. R. 214-94 du Code de l'Environnement).

Le préfet dispose d'un délai de 3 mois à compter du jour de réception du dossier de l'enquête par la préfecture pour se prononcer, par arrêté, sur le caractère d'intérêt général de l'opération. Il prononce, le cas échéant, la DIG et accorde l'autorisation requise au titre de la loi sur l'eau dans ce même arrêté (art. R. 214-95 du Code de l'Environnement).

1.3 Présentation des maîtres d'ouvrage

Les actions prévues dans le futur volet « milieux aquatiques » du Contrat territorial seront portées par plusieurs maîtres d'ouvrage :

1.3.1 Syndicat Mixte du Couesnon Aval

Le Syndicat Mixte du Couesnon Aval regroupe 23 communes : Antrain, Bazouges la Pérouse, Coglès, Cuguen, La Fontenelle, Marcillé Raoul, Montours, Noyal sous Bazouges, Pleine Fougères, Rimou, Romazy, Roz sur Couesnon, Sains, Saint Georges de Gréhaignes, Saint Léger des Prés, Saint Ouen la Rouërie, Saint Rémy du Plain, Sens de Bretagne, Sougéal, Trans la Forêt, Tremblay, Vieux Viel et Vieux Vy sur Couesnon ainsi que 2 communautés de communes : Communauté de communes de Saint-James et Communauté de communes Avranches -Mont Saint Michel.

Ce syndicat a été créé le 16 janvier 2013 avec la fusion du Syndicat Mixte de la Basse Vallée du Couesnon et du Syndicat Intercommunal du Moyen Couesnon, il couvre un territoire d'une surface de 542 km² pour une longueur de cours d'eau de 762 km.

Le Syndicat Mixte du Couesnon aval a pour objet d'assurer ou de promouvoir toutes les actions nécessaires à la préservation, à l'amélioration et à la gestion du patrimoine hydraulique et des milieux aquatiques dans le périmètre des bassins versants de la basse vallée du Couesnon et du moyen Couesnon. Ces actions doivent permettre, en concertation avec les usagers concernés, la préservation et l'amélioration de la qualité de l'eau, des milieux aquatiques et piscicoles visant à atteindre le bon état écologique des masses d'eau.

Les actions du SMCA s'inscrivent dans la logique des lois et décrets en vigueur et reprennent particulièrement les politiques du SDAGE Loire Bretagne et du SAGE Couesnon. Elles s'inscrivent également dans l'application de la Directive Cadre sur l'Eau. Le Syndicat mène toute étude et action visant à une meilleure connaissance du patrimoine hydraulique, des milieux aquatiques et de leur fonctionnement, afin de définir les actions à réaliser.

Le Syndicat réalise les travaux d'aménagement et d'entretien de cours d'eau, dans le cadre de programmes annuels. Il assure directement ou indirectement l'entretien et l'exploitation des ouvrages et équipements utiles à cette gestion. Le SMCA assure au niveau du bassin versant l'animation et la coordination des actions à entreprendre pour atteindre le bon état écologique.

Les **statuts du SMCA** sont présentés en **annexe 1**.

Le SMCA assurera donc la mise en œuvre de ce programme d'actions sur son territoire.

La **délibération du Comité syndical**, quant à son engagement dans l'animation et la maîtrise d'ouvrage du volet « milieux aquatiques » du Contrat territorial, sur la période 2020-2022, pour les actions qui relèvent de sa compétence, est présentée en **annexe 2**.

1.3.2 Département d'Ille et Vilaine

Les ouvrages passant sous les routes départementales appartiennent aux départements d'Ille et Vilaine et de la Manche qui ont donc pour mission l'entretien, la gestion et l'exploitation de ces routes et des ouvrages associés.

Pour les obstacles à la continuité écologique qui sont liés à des ouvrages dont il a la propriété, le département d'Ille-et-Vilaine pourra intervenir directement en maîtrise d'ouvrage pour restaurer la continuité. Le diagnostic départemental est en cours en 2019 et ces opérations ne sont pas chiffrées à ce jour. Leur programmation sera établie en lien avec la structure de bassin versant et pourra être intégré financièrement à la contractualisation.

Plus largement, le département va engager des réflexions pour répondre aux enjeux de qualité de l'eau et des milieux aquatiques avec l'objectif d'activer, selon les besoins locaux, les outils propres au département (dispositifs agricoles, suivis de la qualité de l'eau, aménagement foncier, dispositifs liés à la biodiversité...).

1.3.3 Département de la Manche

Le département de la Manche sera, quant à lui, maître d'ouvrage pour une opération de remise du cours d'eau dans son talweg sur la commune de Montanel.

1.3.4 AAPPMA

Les Associations Agréées de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques (AAPPMA) sont des associations Loi du 1er juillet 1901 relative au contrat d'association. Les missions des AAPPMA sont définies par la loi : Article L343-3 du code de l'environnement et appliquées par l'article R434-26 du même code. Ces textes définissent les obligations qui découlent de l'agrément « Pêche et Protection du milieu aquatique ».

Les AAPPMA mettent en œuvre des actions en faveur des pêcheurs :

- Recherche, acquisition et/ou location des baux auprès des propriétaires du droit de pêche,
- Alevinages et empoissonnements des lots de pêche,
- Formation du jeune public à la pêche (APN).

Elles participent également à des projets en faveur de la biodiversité et de la préservation du milieu aquatique naturel en :

- lançant des projets de restauration de frayères à poisson, de passes à poissons,
- participant à des projets de restauration de cours d'eau, de gestion des ouvrages hydrauliques, etc.

Pour assurer leur réalisation, la fédération de pêche assure souvent la partie administrative et technique des projets, en partenariat avec les structures de bassins et/ou les collectivités compétentes.

7 AAPPMA sont présentes sur le territoire d'étude. Parmi elles, la **Gaule Antraineise** qui pratique la pêche sur le Couesnon, la Loisançe et le Tronçon souhaite mener des opérations de diversification des habitats par pose de blocs sur le Couesnon.

1.4 Aire d'étude

Le bassin versant du Couesnon aval couvre une superficie de 542 km² et s'étend sur 37 communes, en totalité ou en partie. Il se situe à cheval sur le département de la Manche (50) et celui de l'Ille-et-Vilaine (35) et compte environ 25 576 habitants. Le bassin versant est drainé par 762 km de cours d'eau (affluents compris).

L'étude concerne uniquement les cours d'eau des têtes de bassin versants situées sur les masses d'eau suivantes :

- La Tamoute et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Couesnon (FRGR0019),
- L'Aleron et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Couesnon (FRGR1366),
- Les Vallées d'Hervé et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Couesnon (FRGR1379),
- La Laurier et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Couesnon (FRGR1396),
- Le Tronçon depuis Argouges jusqu'à la confluence avec le Couesnon (FRGR0021).

132,5 km de cours d'eau ont ainsi été prospectés. Le tableau ci-dessous détaille le nombre de kilomètres de cours d'eau étudiés par masse d'eau.

Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Linéaire étudié
FRGR0019	LA TAMOUTE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	64,9 km
FRGR1366	L'ALERON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	5,2 km
FRGR1379	LES VALLEES D'HERVE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	18,3 km
FRGR1396	LE LAURIER ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	7,5 km
FRGR0021	LE TRONCON DEPUIS ARGOUGES JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	36,6 km

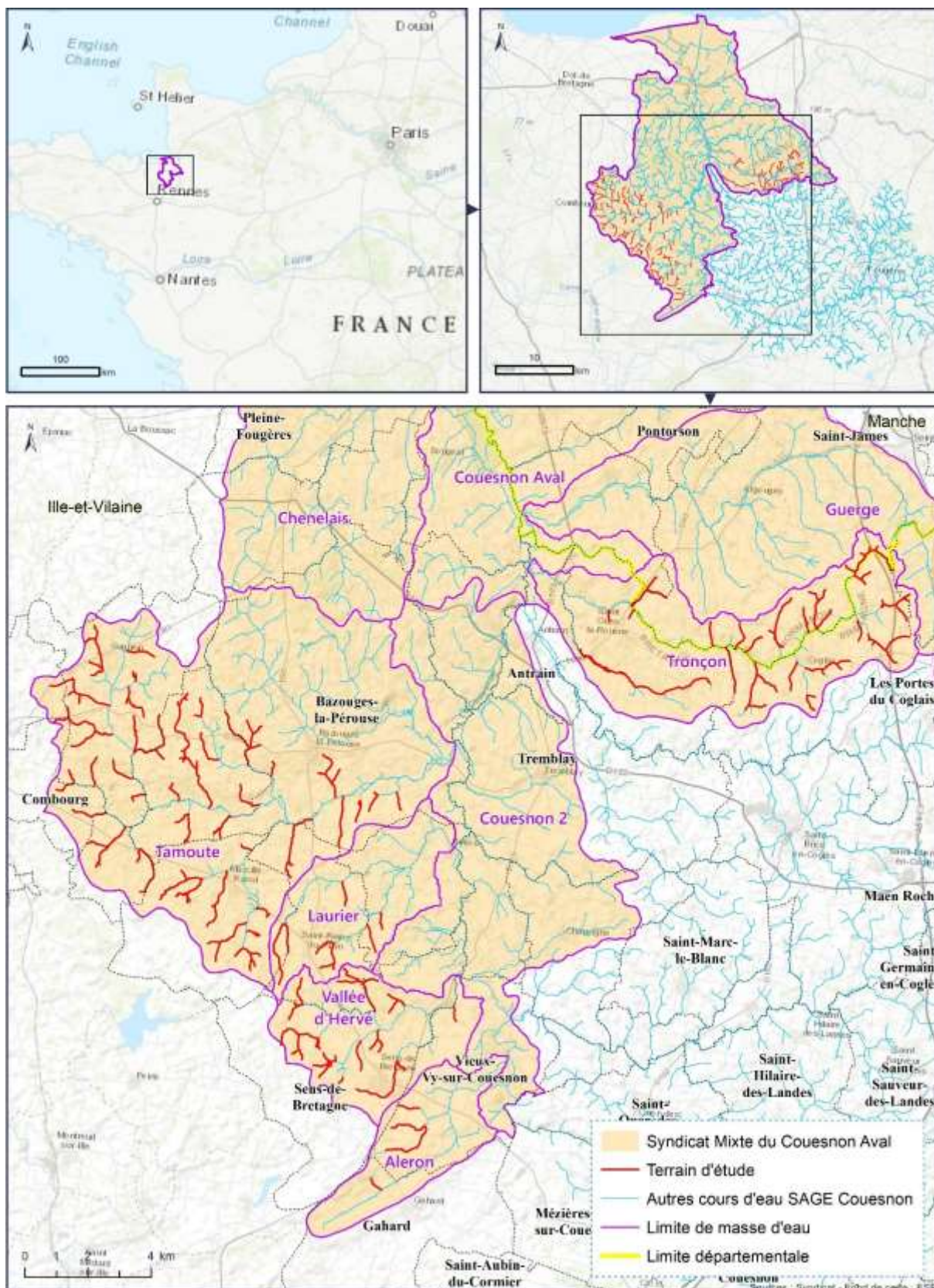
Figure 1 : Linéaire de cours d'eau étudié par masse d'eau

Les cours d'eau étudiés se situent sur 24 communes.

Communes du territoire d'étude	
Aucey-la-Plaine	Rimou
Bazouges-la-Pérouse	Romazy
Combours	Sacey
Cuguen	Saint James
Gahard	Saint-Léger-des-Prés
Le Ferré	Saint Ouen des Alleux
Les Portes du Coglais	Saint-Rémy-du-Plain
Marcillé-Raoul	Sens-de-Bretagne
Mézières sur Couesnon	Sougéal
Noyal-sous-Bazouges	Trémeheuc
Pleine Fougères	Val Couesnon
Pontorson	Vieux-Vy-sur-Couesnon

Figure 2 : Communes du territoire d'étude

La carte suivante localise le linéaire de cours d'eau considéré dans le cadre de cette étude.



1.5 Priorisation des actions

La priorisation des actions a été réalisée sur la base :

- de l'état des lieux et du diagnostic,
- de la définition des enjeux et des objectifs réalisée à l'échelle des tronçons,
- de la concertation menée auprès des communes potentiellement concernées par le programme de travaux,
- du contexte réglementaire (SAGE Couesnon, PAOT, délai d'atteinte des objectifs de bon état des masses d'eau,...).

Le tableau ci-après présente les différentes caractéristiques des masses d'eau du territoire d'étude par rapport à l'atteinte du bon état écologique.

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Etat Ecologique validé (2013)	Objectif écologique
FRGR0019	LA TAMOUTE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	Moyen	Bon état - 2021
FRGR1366	L'ALERON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	Moyen	Bon état - 2021
FRGR1379	LES VALLEES D'HERVE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	Bon	Bon état - 2021
FRGR1396	LE LAURIER ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	Moyen	Bon état - 2021
FRGR0021	LE TRONCON DEPUIS ARGOUGES JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	Moyen	Bon état - 2021

Figure 3 : Masses d'eau présentes sur le territoire d'étude - Source : AELB

L'agence de l'eau Loire-Bretagne a établi des fiches RNROE (Risque de Non-Respect des Objectifs Environnementaux), qui, en fonction de différents paramètres, positionnent les masses d'eau en fonction de l'objectif de la Directive Cadre sur l'Eau. Le tableau suivant caractérise les causes de risques de non-atteinte du bon état en 2021 pour chaque masse d'eau.

Code de la masse d'eau	Masse d'eau	Risque Global	Macropolluants	Nitrates	Pesticides	Toxiques	Morphologie	Obstacles à l'écoulement	Hydrologie
FRGR0019	LA TAMOUTE	Risque	Respect	Respect	Respect	Respect	Risque	Risque	Respect
FRGR0021	LE TRONCON	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
FRGR1366	L'ALERON	Risque	Risque	Respect	Respect	Respect	Risque	Respect	Respect
FRGR1379	LES VALLEES D'HERVE	Risque	Risque	Respect	Risque	Respect	Risque	Respect	Respect
FRGR1396	LE LAURIER	Risque	Risque	Respect	Risque	Respect	Risque	Respect	Respect

Figure 4 : Caractérisation du risque de non-respect des objectifs environnementaux pour les masses d'eau « cours d'eau » - Source : AELB

Au regard du tableau, le risque de non-respect des objectifs environnementaux pour la masse d'eau « La Tamoute et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Couesnon » est lié à la **morphologie** et aux **obstacles à l'écoulement**.

Pour la masse d'eau « Le Tronçon depuis Argouges jusqu'à sa confluence avec le Couesnon », il n'y a aucun risque pressenti de non atteinte du bon état en 2021.

Pour les masses d'eau « Le Laurier et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec le Couesnon » et « Les Vallées d'Hervé et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec le Couesnon », le risque de non-respect est lié aux **macropolluants**, aux **pesticides** et à la **morphologie**.

Enfin, pour la masse d'eau « L'Aleron et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec le Couesnon », il est lié aux **macropolluants** et à la **morphologie**.

NB : L'état des lieux de l'état des masses d'eau sera prochainement actualisé dans le cadre de la mise à jour de l'état des lieux du SDAGE Loire Bretagne.

Le **programme d'action opérationnel territorialisé** (PAOT) est une déclinaison opérationnelle, à l'échelle départementale, du programme de mesures du SDAGE Loire Bretagne. Sur les masses d'eau considérées dans cette étude, le PAOT décline un certain nombre d'actions avec un niveau de priorité.

Masse d'eau	Actions Hydromorphologie / Zones humides / Continuité	Priorité
Laurier (FRGR1396)	Réaliser une opération de restauration d'une zone humide	Très haute
	Réaliser une opération de restauration de grande ampleur de l'ensemble des fonctionnalités d'un cours d'eau et de ses annexes	Très haute
	Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau	Très haute
Aleron (FRGR1366)	Réaliser une opération de restauration d'une zone humide	Très haute
	Réaliser une opération de restauration de grande ampleur de l'ensemble des fonctionnalités d'un cours d'eau et de ses annexes	Très haute
	Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau	Très haute
Tamoute (FRGR0019)	Réaliser une opération de restauration d'une zone humide	
	Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau	
Vallées d'Hervé (FRGR1379)	Réaliser une opération de restauration d'une zone humide	
	Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau	
	Réaliser une opération de restauration de grande ampleur de l'ensemble des fonctionnalités d'un cours d'eau et de ses annexes	
Tronçon (FRGR0021)	Aménager ou supprimer un ouvrage (à définir)	Très haute

Figure 5 : PAOT en Bretagne – Source : GéoBretagne

NB : L'action inscrite sur la masse d'eau du Tronçon a été réalisée lors du dernier Contrat territorial volet milieux aquatiques.

Au regard du contexte, les **éléments de cadrage** suivants ont été validés :

- ✓ écarter du programme d'actions la masse d'eau « Les Vallées d'Hervé et ses affluents » (code FRGR1379) ;

NB : L'Agence de l'eau Loire Bretagne a en effet précisé qu'au vue du bon état écologique de cette masse d'eau (état en 2013), aucun financement d'actions ne sera accordé.

- ✓ privilégier les actions sur les masses d'eau « Le Laurier et ses affluents » (code FRGR1396) et « L'Aleron et ses affluents » (code FRGR1366) ;
- ✓ les masses d'eau « La Tamoute et ses affluents » (code FRGR0019) et « Le Tronçon et ses affluents » (code FRGR0021) sont à considérer dans un second temps.

Le **programme d'actions** a été élaboré avec l'objectif d'améliorer la qualité des milieux aquatiques sur la base des capacités d'autofinancement actuelles du Syndicat Mixte du Couesnon aval.

Le tableau ci-après présente les résultats relatifs à l'indice d'artificialisation calculé sur les segments des cours d'eau du site d'étude.

Masse d'eau	Type d'artificialisation						Linéaire total de cours d'eau
	Cours d'eau de référence	Cours d'eau naturel	Cours d'eau semi-artificiel	Cours d'eau artificiel	Cours d'eau très artificiel	Cours d'eau enterré	
L'Aleron	110 m	0 m	265 m	3 124 m	1 468 m	203 m	5 170 m
Le Laurier	1 018 m	0 m	765 m	4 540 m	813 m	261 m	7 397 m
La Tamoute	8 735 m	427 m	14 725 m	31 922 m	6 364 m	1 582 m	63 755 m
Le Tronçon	6 878 m	425 m	7 914 m	16 738 m	2 646 m	786 m	35 387 m
La Vallée d'Hervé	1 715 m	0 m	3 339 m	10 300 m	1 968 m	542 m	17 864 m
Linéaire total de cours d'eau	18 456 m	852 m	27 008 m	66 624 m	13 259 m	3 374 m	129 573 m
	14,2%	0,7%	20,8%	51,4%	10,2%	2,6%	100%

Figure 6 : Résultats du calcul de l'indice d'artificialisation du lit mineur

NB : 132,5 km de cours d'eau sont considérés dans le cadre de cette étude. 2,9 km de cours d'eau n'ont pas pu être diagnostiqués en raison de l'absence d'un cours d'eau ou de l'inaccessibilité.

D'après ces résultats, les linéaires de cours d'eau dégradés pour chacune des masses d'eau étudiées correspondent à environ :

- **5,1 km** sur la masse d'eau « L'Aleron et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Couesnon »,
- **6,4 km** sur la masse d'eau « Le Laurier et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Couesnon »,
- **54,6 km** sur la masse d'eau « La Tamoute et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Couesnon »,
- **28,1 km** sur la masse d'eau « Le Tronçon depuis Argouges jusqu'à la confluence avec le Couesnon »,
- **16,1 km** sur la masse d'eau « La Vallée d'Hervé et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Couesnon ».

Au global, les cours d'eau étudiés sont **dégradés** (niveau d'artificialisation semi-artificiel à enterré) sur **85% du linéaire total**, soit sur un peu plus de 110 km de cours d'eau.

L'objectif du programme d'actions est d'atteindre 30 % du linéaire total de cours d'eau étudié en bon état hydromorphologique, c'est-à-dire 30% du linéaire de cours d'eau avec un indice d'artificialisation jugé « naturel » ou « de référence ».

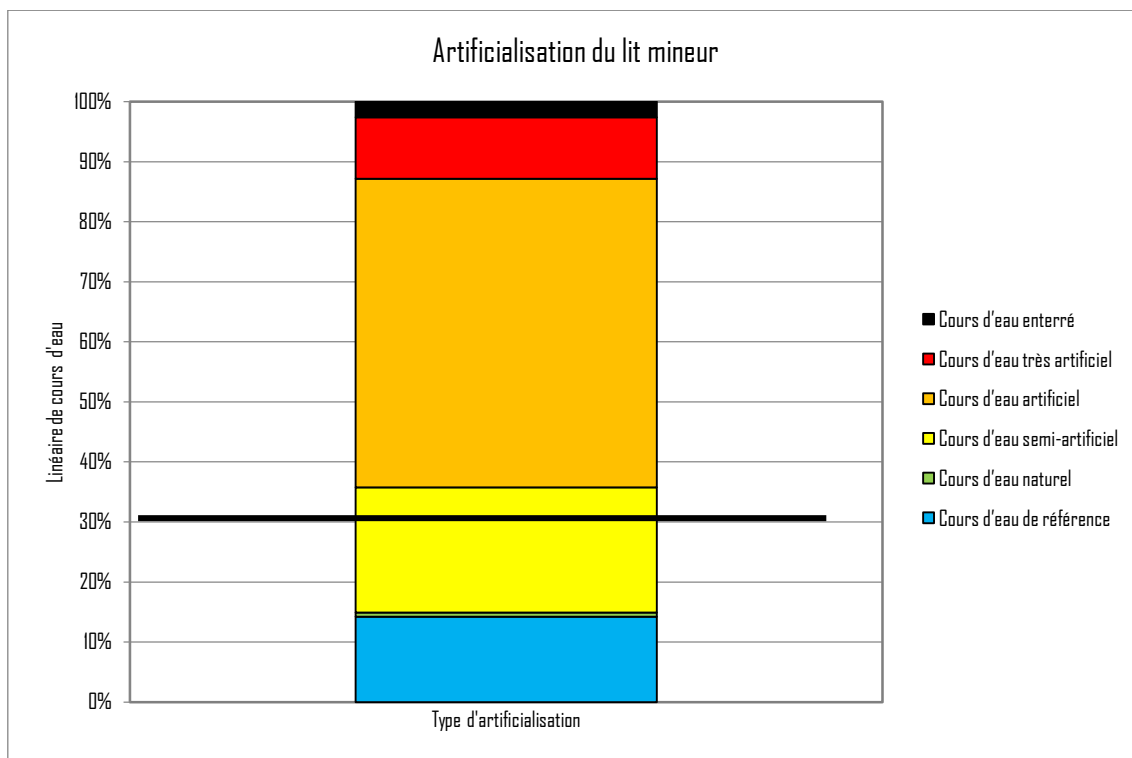


Figure 7 : Objectif du programme d'actions envisagé sur les cours d'eau du territoire d'étude

Cet objectif permettrait ainsi d'intervenir :

- sur les **11 kms de cours d'eau dégradés** situés sur les masses d'eau « L'Aleron et ses affluents » et « Le Laurier et ses affluents » ;
- sur **8 kms de cours d'eau supplémentaires** situés sur la masse d'eau « La Tamoute et ses affluents » et/ou « Le Tronçon depuis Argouges jusqu'à la confluence avec le Couesnon ».

1.6 Synthèse des travaux

L'ensemble des actions intégrées dans ce Contrat Territorial volet « Milieux Aquatiques » est récapitulé dans le tableau ci-après, ainsi que le volume de travaux prévus pour chaque type d'action.

Sous-type actions	Unité	Total	Procédure nécessaire
Remise à ciel ouvert de cours d'eau	m	622	DIG DLE rubrique 3.1.2.0.
Recréation d'un nouveau lit	m	2 720	DIG DLE rubriques 3.1.2.0., 3.2.4.0. et 3.1.5.0.
Remise du cours d'eau dans son talweg d'origine	m	2 596	DIG DLE rubriques 3.1.2.0., 3.2.4.0. et 3.1.5.0.
Reméandrage	m	1 070	DIG DLE rubriques 3.1.2.0. et 3.1.5.0.
Recharge granulométrique	m	13 140	DIG DLE rubriques 3.1.2.0. et 3.1.5.0.
Diversification du lit mineur	m	392	DIG DLE rubriques 3.1.2.0. et 3.1.1.0.
Restauration des berges (techniques douces)	m	299	DIG DLE rubriques 3.1.2.0. et 3.1.4.0.
Restauration de la ripisylve (gestion des embâcles y compris)	m	11 527	DIG
Restauration de la ripisylve (alignement de peupliers à traiter)	m	1 611	DIG
Gestion raisonnée des embâcles	Forfait annuel	9	DIG
Mise en place de clôtures	m	3 442	DIG
Travaux d'aménagement d'abreuvoirs	unité	5	DIG DLE rubriques 3.1.2.0. et 3.1.4.0.
Suppression dépôts /décharges/clôture	unité	18	DIG
Etude complémentaire ouvrage hydraulique	unité	3	/
Suppression totale d'un seuil	unité	2	DIG DLE rubriques 3.1.2.0. et 3.1.1.0.
Suppression d'un petit ouvrage	unité	14	DIG DLE rubriques 3.1.2.0. et 3.1.1.0.
Remplacement par passerelle pour engins	unité	1	DIG DLE rubriques 3.1.2.0. et 3.1.3.0.
Remplacement par hydrotube	unité	70	DIG DLE rubriques 3.1.2.0. et 3.1.1.0.
Pré-barrage ou rampe d'enrochement	unité	4	DIG DLE rubriques 3.1.1.0 et 3.1.2.0.
Ajout d'un ouvrage de franchissement	unité	8	DIG DLE rubriques 3.1.2.0. et 3.1.1.0.
Gestion des espèces envahissantes	Forfait annuel	9	DIG
Déconnection du réseau hydraulique annexe par création de zones tampons humides artificielles	Forfait annuel	9	DIG DLE rubriques 3.1.2.0. et 3.3.1.0.
Restauration de zones humides	Forfait annuel	9	DIG DLE rubriques 3.1.2.0. et 3.3.1.0.

1.7 Déroulement des travaux

1.7.1 Avant travaux

Avant tous travaux, les propriétaires et exploitants seront informés par les maîtres d'ouvrage. Des réunions et des rencontres sur le terrain seront notamment organisées. Ce sont les techniciens des différentes structures qui assureront l'information, la communication et le suivi des travaux.

Chaque action prévue sera vue et **validée avec le propriétaire et le locataire** avant sa mise en œuvre.

Les travaux seront encadrés par une **convention** signée entre les riverains (propriétaires et exploitants) et les maîtres d'ouvrages, à minima pour les travaux suivants : travaux sur lit mineur, pose de système d'abreuvement, plantation, travaux sur les ouvrages... Un modèle de convention est présenté en **annexe 3**.

A noter que conformément à l'article L.215-18 « Pendant la durée des travaux, les propriétaires sont tenus de laisser passer sur leurs terrains les fonctionnaires et agents chargés de la surveillance, les entrepreneurs ou ouvriers, ainsi que les engins mécaniques strictement nécessaires à la réalisation des travaux, dans la limite d'une largeur de six mètres. Les terrains bâtis ou clos de murs à la date du 3 février 1995 ainsi que les cours et jardins attenants aux habitations sont exempts de la servitude en ce qui concerne le passage d'engins. La servitude instituée au premier alinéa s'applique autant que possible en suivant la rive du cours d'eau et en respectant les arbres et les plantations existants. ».

Les riverains seront également tenus d'aménager en tant que besoin un accès aux chantiers à travers leur propriété. Cependant hormis les opérations préconisées dans le programme et soumises à enquête publique, l'implantation de la servitude de passage ne nécessitera aucune mesure spécifique se rajoutant aux travaux projetés (démontage de clôture ou abattage d'arbre non programmés). La responsabilité d'éventuel dommage causé sur les propriétés privées lors de l'exécution des travaux ou consécutives aux travaux sera portée par le maître d'ouvrage.

Les travaux d'entretien projetés par les maîtres d'ouvrage seront financés par des fonds publics. Cette situation entraîne **l'application de l'article L.435-5 du Code de l'Environnement** pour les **propriétaires riverains bénéficiaires des travaux** :

« Lorsque l'entretien d'un cours d'eau non domanial est financé par des fonds publics, le droit de pêche du propriétaire est exercé, hors les cours attenantes aux habitations et les jardins, gratuitement, pour une durée de cinq ans, par l'association de pêche et de protection du milieu aquatique agréée pour cette section de cours d'eau ou, à défaut, par la fédération départementale ou interdépartementale des associations agréées de pêche et de protection de milieu aquatique. »

« Pendant l'exercice gratuit du droit de pêche, le propriétaire conserve le droit d'exercer la pêche pour lui-même, son conjoint, ses ascendants et ses descendants. »

ainsi que les articles **R.435-34 à R.435-39** du Code de l'Environnement relatifs au droit de pêche dans ce cas.

1.7.2 Après travaux

Au niveau de chaque point d'intervention, la **dépose et la remise en place de clôtures** seront prises en compte par les prestataires des travaux.

Les modalités de prise en charge du bois et des **autres produits** issus du chantier (déchets, branchages, ...) seront précisées dans les conventions signées entre les maîtres d'ouvrage et les propriétaires et exploitants.

Ces conventions fixeront également le partage des responsabilités, les modalités d'exécution et d'entretien des travaux, la périodicité des interventions et les recommandations d'usage. Ces contrats à caractère administratif permettront ainsi de fixer les modalités ultérieures d'entretien des cours d'eau afin de les maintenir en bon état.

1ERE PARTIE / DECLARATION D'INTERET GENERAL

2 EMPLACEMENTS ET DESCRIPTIFS DES AMENAGEMENTS

2.1 Descriptifs des aménagements

2.1.1 Recommandations générales

2.1.1.1 Entretien, restaurer, réhabiliter

- L'entretien désigne une action régulière visant à maintenir l'écosystème dans un état donné.
- La restauration suppose de stopper l'évolution de l'écosystème et de favoriser son retour à un état antérieur.
- La réhabilitation désigne une action visant à compenser une modification du milieu.

Traditionnellement, la gestion des cours d'eau visait à supprimer le bois mort du lit du cours d'eau. Cette pratique est encore en usage mais doit être limitée à certains secteurs où l'on cherchera à répondre à des objectifs piscicoles ou hydrauliques.

Sur le petit chevelu notamment, le bois mort participe à la richesse de la diversité des biotopes disponibles pour la faune aquatique et libère de manière progressive des composés organiques utilisables à l'aval dans le cycle biologique (AMOROS C., PETTS G.E., 1993).

Le programme d'actions élaboré pour le territoire du Syndicat Mixte du Couesnon aval vise à alimenter le volet « milieux aquatiques » du contrat territorial, dont les actions ont trait principalement à la restauration voire la réhabilitation de la morphologie des cours d'eau.

2.1.1.2 Principes directeurs

Les cours d'eau sont des milieux vivants et fragiles. On privilégiera, pour toutes les actions à mener, des méthodes douces et respectueuses de l'environnement.

Lors des travaux de restauration et d'entretien, une attention particulière devra être portée sur la période de l'année retenue pour leur réalisation. En effet, outre la contrainte hydraulique, il est nécessaire de tenir compte des contraintes biologiques et notamment des périodes de reproduction des espèces piscicoles.

Il est souhaitable d'intervenir le moins possible entre avril et août car il s'agit de la période de croissance des végétaux, de fraie de certains poissons et de nidification des oiseaux. Les interventions dans le lit des cours d'eau en hiver sont également à éviter pendant la période de fraie. La période la plus propice à la réalisation des travaux d'entretien se situe entre août et novembre.

Les travaux seront effectués par tronçon en progressant de l'amont vers l'aval afin de permettre la récupération des débris flottants.

Afin d'assurer la pérennité de ces travaux, il est important d'engager en amont une démarche de communication et de concertation auprès des habitants riverains. En effet, une partie importante des travaux engagés (renaturation du cours d'eau) aura pour conséquence des débordements de faible ampleur mais de fréquence plus importante et des risques de dysfonctionnements sur le réseau de drainage quand il existe. Ces débordements correspondent au fonctionnement naturel d'un cours d'eau. Une concertation avec les usagers sera donc nécessaire avant toute intervention.

La concertation ne permet pas toujours d'aboutir à la réalisation des travaux programmés sur les zones ciblées. En revanche, et dans un objectif de reconquête du bon état écologique, certaines opportunités peuvent se révéler au cours du déroulement du programme d'actions sur d'autres tronçons de cours d'eau. Il serait dommageable de ne pas intervenir lorsque cela présente un réel intérêt de réponse aux enjeux identifiés. Afin de ne pas bloquer d'éventuels propriétaires et/ou riverains volontaires, le maître d'ouvrage se garde la possibilité de réaliser des travaux de même nature sur des zones à priori non ciblées :

- Recharge granulométrique,
- Diversification des habitats,
- Reméandrage,
- Remise d'un cours d'eau dans son talweg,
- Opérations de rétablissement de la continuité écologique, ...

Le volume d'actions est contraint aux limites financières du maître d'ouvrage. Pour autant, si une possibilité s'offre d'intervenir sur un linéaire un peu plus important, le syndicat se laisse la possibilité d'intervenir sur une distance plus longue que le linéaire prévu. Ces modifications feront l'objet d'un porté à connaissance auprès des services de l'Etat compétents.

L'ensemble des aménagements cités ci-après est soumis à une Déclaration d'Intérêt Général.

2.1.2 Fiches actions

Des fiches actions présentent de manière générale les grands principes des différents travaux afin de mieux comprendre les interventions qui seront réalisées sur le territoire.

Les interventions programmées ont par ailleurs fait l'objet d'un atlas cartographique au 1/10 000ème.

De plus, des avant-projets détaillés portant sur 5 sites de travaux ont été réalisés (cf. chapitre 17).

FICHE 1 : TRAVAUX SUR LIT MINEUR

CORRESPONDANCE - ENJEUX/OBJECTIFS/ACTIONS -

Enjeu : Qualité morphologique**Objectif :** Restaurer la morphologie naturelle des cours d'eau**Compartiment :** Lit mineur**Type d'action :** Recharge granulométrique, diversification du lit, remise du cours d'eau dans son talweg d'origine, ...

DESCRIPTION DES OPERATIONS

Les travaux sur lit mineur visent à restaurer le fonctionnement hydraulique et biologique du cours d'eau, en jouant essentiellement sur sa morphologie. Les travaux doivent permettre notamment de restaurer le transit sédimentaire et l'alternance des faciès d'écoulement. L'objectif est également de reconstituer des milieux favorables à l'accueil du poisson (reproduction, grossissement, nourrissage,...) par la création d'habitats aquatiques fonctionnels. Diverses actions pourront être proposées.

- **Recharge granulométrique**

L'amélioration de la connexion entre le cours d'eau et les parcelles adjacentes passe par le rehaussement du fond du ruisseau par un **apport de granulats** provenant de carrières proches, afin que les matériaux utilisés soient identiques au substrat naturel (pas de remblai).



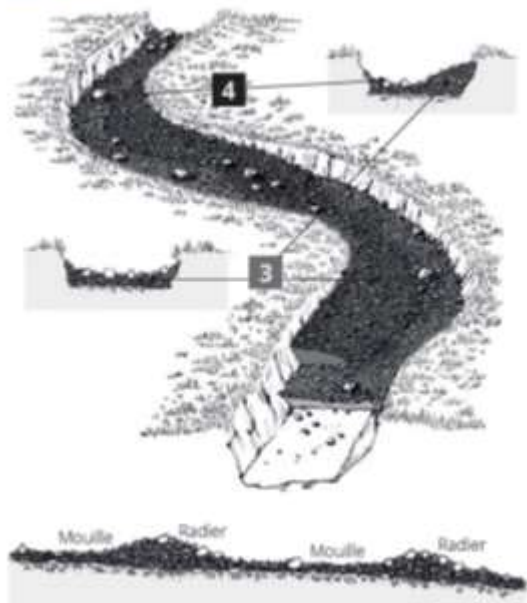
Recharge granulométrique de cours d'eau – Source : CAP Atlantique

Dans un premier temps, un léger retalutage du haut de berge pourra être effectué. Si le produit du retalutage est composé des anciens produits de curage, il sera mis au fond du cours d'eau puis recouvert d'un substrat composé de graviers, cailloux et éventuellement quelques blocs pour les cours d'eau plus importants. Si le produit du retalutage est composé uniquement de fines, il ne devra pas être remis dans le cours d'eau. La quantité de substrat apporté sera définie en fonction du gabarit de chaque cours d'eau. Les rechargements seront ainsi réalisés sur des hauteurs variables qui tiendront compte d'une part de l'importance du recalibrage effectué et d'autre part des éventuels radiers d'ouvrages présents sur les linéaires concernés.

En cas de sur-calibrage important du lit à restaurer, un comblement préalable est à effectuer pour modeler le fond de forme du nouveau lit. Le matériau de comblement doit être peu onéreux, au vu des quantités nécessaires, et stable : un tout venant 0-150/200 mm est un bon choix de base. Si le volume de comblement est important, cette étape préalable peut se réaliser en 2 couches, avec d'abord un remblai de matériau terreux en contact direct avec les parois du chenal existant. Cette couche de fond doit être bien compactée. Cette étape consiste à réduire la hauteur et la largeur de la section recalibrée actuelle pour revenir à un gabarit hydraulique adapté. On aménage une ondulation verticale et une sinuosité latérale en variant les profils transversaux. Ainsi, sur les cours d'eau rectilignes sur lesquels on ne peut pas restaurer le tracé en plan (contraintes foncières), on recrée la base des séquences « radier-mouille » tous les 4 à 6 fois en moyenne la largeur pleins bords restaurée.

L'épaisseur du matériau de recharge (mélange hétérogène de graviers, cailloux, pierres et blocs avec le moins de fines possibles) doit être de 15 à 30 cm minimum sur les plus petits cours d'eau (largeur < 3 m) et de 30 à 50 cm sur les cours d'eau plus importants (à partir de 4 – 5 m). Il faut remonter les matériaux en berges, pour les protéger temporairement si besoin, mais surtout pour anticiper les tassements et les glissements.

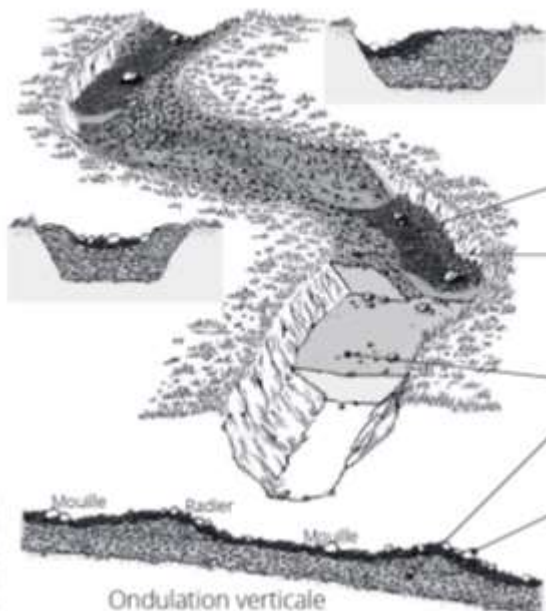
Lit curé



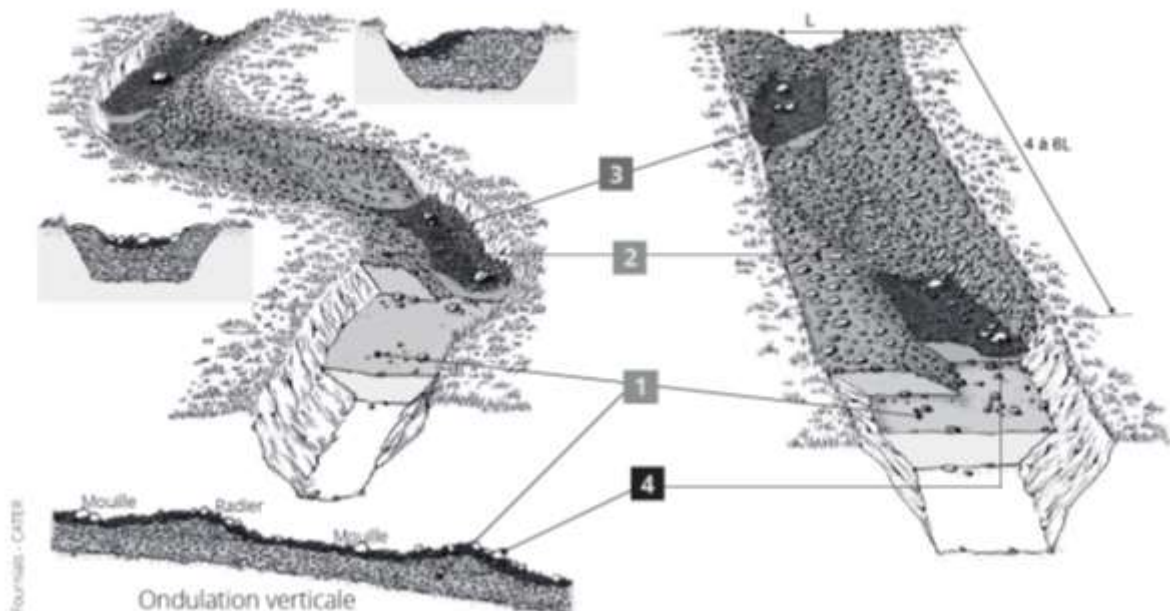
Ordre de mise en oeuvre

- 1** Réhaussement du fond si nécessaire (matériau de comblement)
- 2** Remblaiement latéral pour reconstituer la berge si nécessaire (matériau de comblement)
- 3** Reconstitution du matelas alluvial et des radiers (matériau de recharge)
- 4** Apport de quelques blocs

Lit recalibré non redressé



Lit recalibré et redressé



Croquis de principe – Source CATER Normandie

Il est important de noter que ce type de travaux entraînera probablement des débordements de faible ampleur mais de fréquence plus importante et des risques de dysfonctionnements sur le réseau de drainage quand il existe. Des solutions techniques pourront à ce sujet être proposées telles que le rallongement du drain vers l'aval, la création de zones tampons humides artificielles, la déconnexion de drains, ...



Allongement d'un drain en complément d'une opération de rehaussement du lit – Source Hardy Environnement

Ces débordements se rapprocheront du fonctionnement naturel d'un cours d'eau, c'est-à-dire un débordement pour une **cru** **biennale**. Une concertation avec les usagers sera nécessaire avant toute intervention.

- **Recréation d'un nouveau lit**

L'enjeu de la création d'un nouveau lit est de restaurer un tracé et un gabarit adaptés aux caractéristiques du ruisseau afin de lui permettre de retrouver un équilibre morphodynamique. La création d'un nouveau lit à partir de l'existant s'appuie sur plusieurs techniques :

- création d'un nouveau lit par déblais / remblais,
- recharge granulométrique / sédimentaire artificielle,
- utilisation de techniques mixtes : déblais / remblais + recharge,
- technique des « seuils radiers »,

Pour permettre au cours d'eau de retrouver son équilibre morphodynamique, il convient de sous dimensionner le gabarit du lit. Ainsi, le cours d'eau aura la possibilité de recréer un lit conforme à sa puissance hydraulique. Cette dernière permet d'appréhender l'activité des cours d'eau en ce qui concerne les formes et la dynamique des méandres.

Afin de permettre une érosion active, il est préférable de créer le chenal avec des bords verticaux. Des berges inclinées seraient moins érosives et la restauration morphologique du ruisseau plus lente. Afin d'éviter l'enfoncement du ruisseau dans son lit, celui-ci ne doit pas être trop profond.

Si le retour au gabarit naturel débordant à la crue biennale (Q_2) n'est pas possible, soit parce que l'augmentation de la fréquence de débordement n'est pas tolérée par les riverains, soit parce que la cote de fond est contrainte, par exemple par la présence de drains qui ne pourraient pas être supprimés, alors à défaut un lit emboîté calé sous le terrain naturel peut être aménagé.

- **Remise du cours d'eau dans son talweg**

Dans le cas d'une **remise du cours d'eau dans son talweg d'origine**, un lit mineur est recréé. Des recherches bibliographiques sont, au préalable, réalisées pour préciser le tracé du nouveau cours d'eau (cartographies anciennes, photos aériennes anciennes, ...).

L'**implantation du tracé** défini par l'étude préalable est la toute première étape après les travaux préparatoires (installation du chantier, gestion de la végétation ...). Ainsi, on procède d'abord au positionnement des points d'inflexion à l'aide de jalons (piquetage). D'un jalon à l'autre, le tracé des segments peut se faire au décamètre posé au sol dont on déroule la bonne longueur à chaque segment. La série des segments mis bout à bout dessine le tracé en plan du futur lit. Globalement, pour chaque segment, surtout sur les petits cours d'eau, on évite les méandres de forme bien arrondie (arc de cercle) et les tracés en plan symétrique (pas de report systématique d'une forme, quelle qu'elle soit, d'un méandre à l'autre) : on doit privilégier un tracé hétérogène, irrégulier et plutôt « anguleux » (sans pour autant abuser des angles aigus). La possibilité d'arrondir les courbures est de toute façon très limitée, sur les

petits cours d'eau, par l'amplitude de travail du bras de pelle.

Une **vérification de l'implantation** s'impose avant toute intervention des engins sur site, et, le cas échéant, permet de valider ou d'ajuster le tracé avec les riverains. Une fois le tracé validé et arrêté, on peut le piqueter plus finement ou le marquer au sol.

Les **terrassements** peuvent se faire en plusieurs étapes. Au-delà du décapage de terre végétale, un lit primaire est d'abord ouvert à la pelle mécanique. Le godet sera adapté à la taille du cours d'eau et à la morphologie de la section à ouvrir. Sur les tracés exigus (très petits cours d'eau), les godets orientables et/ou inclinables sont très utiles car ils facilitent les manœuvres. On procède toujours vers l'amont en réalisant d'abord la connexion aval, et en laissant un "bouchon" en entrée du nouveau lit. De cette façon, on s'assure de l'écoulement des eaux de nappe le cas échéant, de terrasser "au sec" et d'effectuer la mise en eau de manière contrôlée. En cours de creusement, il peut être utile de vérifier les cotes de terrassement au niveau de chantier et la largeur de tranchée à la mire graduée ou au décimètre, pour repérer et rectifier les erreurs éventuelles.

La **diversification du lit primaire** permet d'obtenir le lit définitif. Des terrassements supplémentaires se font soit en complément de la recharge sur les plus petits cours d'eau (1 à 2 m), soit avant pour les cours d'eau plus importants (plus de 3 m). Sur les petits cours d'eau, certains travaux de finitions peuvent être réalisés après recharge du lit, afin de donner un peu plus de diversité immédiatement après travaux. Cela favorise aussi la reprise végétale et donc une intégration paysagère plus rapide.

La **reconstitution du matelas alluvial** par recharge en granulats est une étape importante et souvent incontournable. Globalement, pour une recréation de lit, on pose d'abord une couche non mobilisable de matériaux de type pied de butte ou tout-venant (0-150 à 400 mm), puis le matériau de recharge (mélange graviers, pierres, cailloux). Quelques blocs peuvent être utilisés en plus pour diversifier les écoulements et créer des abris hydrauliques. Il est particulièrement intéressant de réutiliser pour le nouveau lit tout ou partie des alluvions grossières (graviers, cailloux, pierres) éventuellement présentes dans l'ancien lit déplacé. Cela permet non seulement d'éviter un gâchis manifeste et d'économiser du volume d'achat, mais aussi, et surtout, d'optimiser le temps de réponse biologique en ensemençant le nouvel écosystème (végétation, invertébrés, micro-organismes...). On les place de préférence en amont du nouveau lit et après la mise en eau.

En fonction du contexte local, il peut être nécessaire de reboucher l'ancien lit (bien sûr avant tout avec les volumes issus de l'ouverture du nouveau lit) ou au contraire de le maintenir ouvert, ne serait-ce qu'en partie, pour permettre par exemple la continuité de certains écoulements (fossés, voiries, eaux pluviales ...). Le remblaiement partiel de l'ancien lit peut consister à agir sur une partie de sa longueur ou de sa hauteur, ou encore à n'obstruer que ses extrémités. L'équilibre des volumes de terrassement doit donc être étudié dès la conception pour chaque projet, afin d'évaluer au cas par cas les besoins d'apports ou d'exports, sources majeures de définition du coût prévisionnel des travaux. La seule constante technique qui peut être évoquée en cas de restauration totale est la nécessité de former un bouchon étanche en entrée de l'ancien lit afin que tout le débit amont passe bien par le nouveau lit.



Remise d'un cours d'eau dans son talweg sur le bassin versant du Couesnon aval – Source : Hardy Environnement

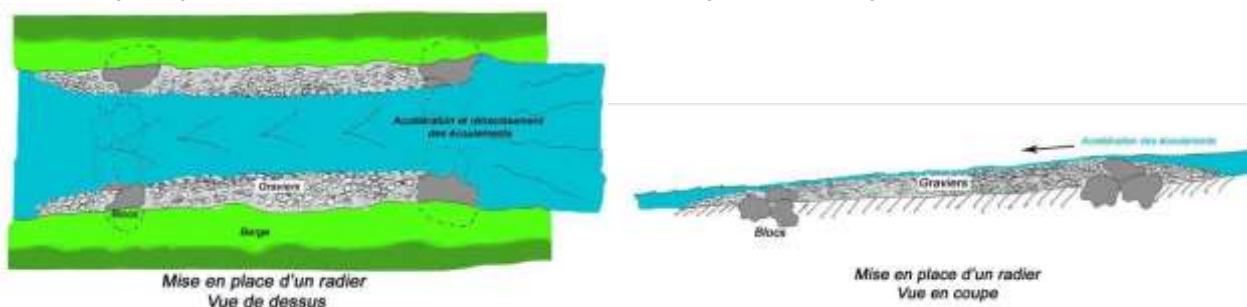
NB : Si le site se localise dans une zone de libre accès du cours d'eau au bétail, cette action doit obligatoirement être

accompagnée de pose de clôtures.

- Diversification du lit

L'amélioration des habitats peut passer par la mise en place de blocs permettant de **diversifier** les **courants** et la **granulométrie du fond** du cours d'eau. Des micro-seuils ou des radiers peuvent également être installés en travers du cours d'eau afin de créer des zones d'accélération du courant. La mise en place de micro seuils successifs peut, dans certaines conditions, éviter des problèmes d'érosion régressive.

Schéma de principe de réhabilitation des habitats du lit mineur par la mise en place de radier



Pose de blocs dans un cours d'eau du bassin versant du Haut Couesnon – Source : Hardy Environnement

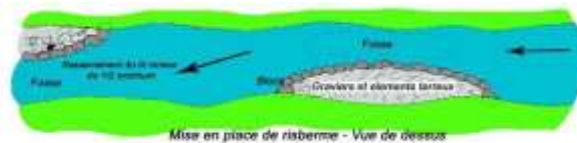
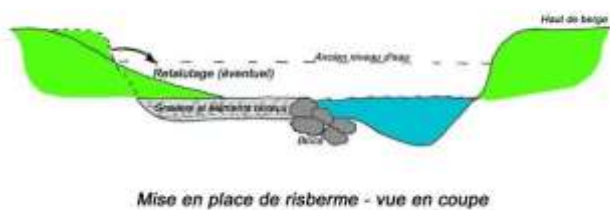
La réhabilitation de la sinuosité est réalisée par la mise en place de **défecteurs** perméables ou semi perméables permettant un **reméandrage** du cours d'eau, en période de basses eaux. Cela permet de réorienter et de diversifier les écoulements, de décolmater le centre du lit et d'accumuler les sédiments en bordure de berge, en aval de la structure.

La structure, constituée en bois ou en pierres, doit être bien étanche. L'angle du déflecteur par rapport aux berges ne doit pas excéder les 45°, sa hauteur doit dépasser de 15 à 25 cm la surface de l'eau (prise en compte du niveau d'eau moyen) et il ne doit pas réduire le cours d'eau de plus du tiers de sa largeur, afin d'éviter les phénomènes d'érosion sur la berge opposée.

Les dimensions de l'aménagement doivent ainsi être ajustées à la largeur du lit et à la vitesse du courant. La pose successive de déflecteurs sur des portions rectilignes constitue une solution efficace à la restauration des compartiments « ligne d'eau » et « lit mineur ».

Des **banquettes** peuvent également être implantées en pied de berge, permettant ainsi de resserrer le lit en période d'étiage. Ces banquettes étant réalisées sur une faible hauteur, elles s'effacent en période de hautes eaux.

Schéma de principe de réhabilitation des habitats du lit mineur par la mise en place de risberme



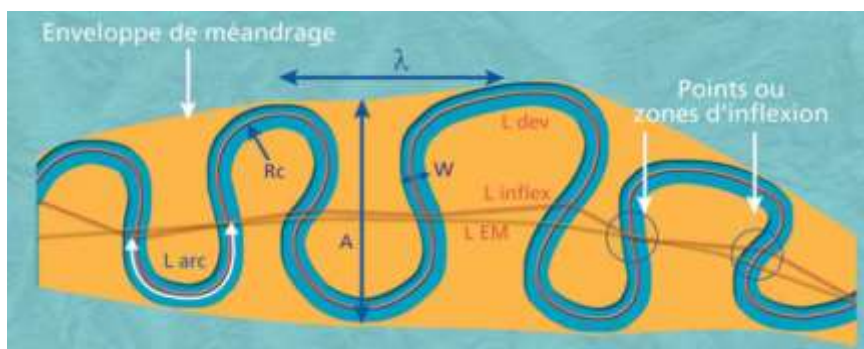
Risbermes et épis mis en place sur un cours d'eau du bassin versant du Trévelo – Source : Hardy Environnement

- Reméandrage

L'objectif est de redonner au cours d'eau sa sinuosité originelle afin de rétablir la dynamique du cours d'eau et de reconstituer un habitat aquatique diversifié. Il s'agit aussi d'augmenter le linéaire du cours d'eau et donc la zone de contacts entre les eaux de surface et souterraines.

Le reméandrage consiste à remettre le cours d'eau dans ses anciens méandres si ceux-ci sont encore identifiables (sur cartographies ou photographies aériennes anciennes ou sur le terrain) et mobilisables (fonction des contraintes techniques et foncières) ou à créer un nouveau cours d'eau sinueux ou méandrique correspondant au type fluvial naturel, dans le respect des lois morphologiques connues.

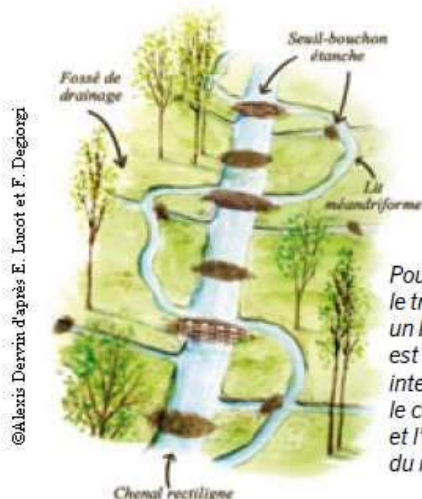
Les méandres se caractérisent ainsi par plusieurs paramètres : coefficient de sinuosité, longueur d'onde, amplitude, rayon de courbure, longueur d'arc



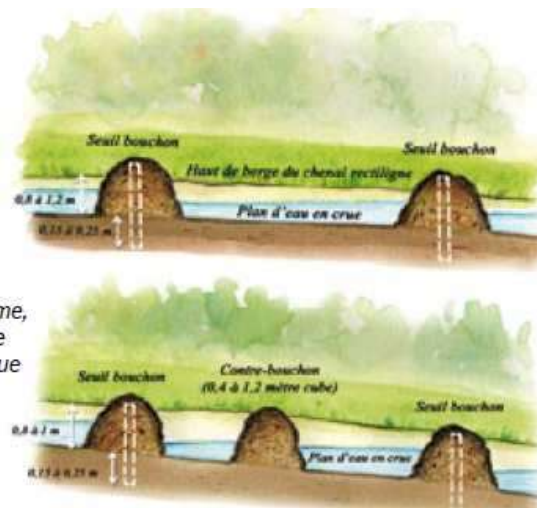
Mesures morphométriques sur un cours d'eau sinueux – Source : AFB

La sinuosité du nouveau lit devra être proche de celle originelle. Pour cela, il est conseillé de se baser sur une section à l'hydromorphologie non dégradée, située à l'amont ou à l'aval du cours d'eau à restaurer.

Une autre technique utilisée dans le cadre du programme LIFE consiste à réhabiliter le lit méandrique original en oblitérant le fonctionnement du lit rectiligne à l'aide d'une série de "bouchons" étanches installés au niveau de la jonction cours d'eau rectifié-méandre. Parallèlement, l'effet drainant des principaux fossés d'assainissement latéraux est ralenti à l'aide de bouchons de tout venant. À moyen terme, les segments de lit rectilignes et les fossés relictuels devraient être partiellement comblés par l'accumulation de la matière organique. Pour favoriser ce processus naturel, l'enlèvement des débris, encombres et embâcles dans le lit des ruisseaux est proscrit.



Pour réactiver le tracé méandrique, un bouchon étanche est implanté à chaque intersection entre le chenal rectiligne et l'ancien tracé du ruisseau.



Afin d'éviter les affouillements en hautes eaux et de limiter l'effet drainant résiduel du chenal rectiligne relictuel durant l'étiage, un contre-bouchon intermédiaire est implanté chaque fois que l'altitude du pied du bouchon amont est supérieure au sommet du bouchon aval.



Réhabilitation de l'ancien lit méandrique – Source : AFB

PERIODE D'INTERVENTION PRECONISEE

En période d'étiage et en dehors des périodes de reproduction des espèces piscicoles potentiellement présentes à l'aval (truites, brochets, ...)

CADRE REGLEMENTAIRE ET DEMARCHES A EFFECTUER

Dossier d'intérêt général au titre de l'article 211.7 du Code de l'Environnement

Dossier Loi sur l'Eau : rubriques 3.1.1.0, 3.1.2.0, 3.1.5.0 annexées à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement

INDICATEURS DE SUIVI ET D’EVALUATION**Suivi :**

Indicateur 2 : Travaux sur lit mineur

Indicateur 6 : Médiation

Indicateur 7 : Communication

Evaluation :

Indicateur 9 : Suivi morphologique

Indicateur 10 : Photos et films

Indicateur 11 : Satisfaction des usagers

Indicateur 12 : Investissements financiers

ESTIMATION COUT UNITAIRE

Remise à ciel ouvert du cours d'eau : 40 € HT /m

Recréation d'un nouveau lit : 40 € HT / m

Remise du cours d'eau dans son talweg d'origine : 40 € HT /m

Création de méandres : 30 € HT /m

Recharge granulométrique : 25 € HT /m

Diversification du lit : 15 € HT /m

FICHE 2 : TRAVAUX SUR RIPISYLVE

CORRESPONDANCE - ENJEUX/OBJECTIFS/ACTIONS -

Enjeu : Biodiversité

Objectifs : Restaurer / préserver la ripisylve

Compartiment : Bandes riveraines

Exemples d'actions : Restauration de la ripisylve, gestion des embâcles

DESCRIPTION DES OPERATIONS

Les travaux sur la ripisylve visent à pérenniser les fonctionnalités de la végétation rivulaire : fonction d'auto-épuration du cours d'eau, habitats aquatiques et riverains, ombrage, protection contre le piétinement, stabilisation des berges,...

- **Restauration de la ripisylve**

La **restauration de la ripisylve** est une intervention pouvant être de différentes natures : recépage, têtard, élagage, abattage sélectif, abattage de peupliers,

On engage cette restauration lorsque la ripisylve est de mauvaise qualité avec de nombreux arbres penchés favorisant la déstabilisation des berges. Une opération préalable de marquage des arbres à extraire est à mettre en œuvre, avant le début des travaux. La **coupe** des arbres marqués devra être effectuée **le plus bas possible**. Les souches, mêmes mortes, ne seront pas extraites de la berge mais coupées à ras de façon à conserver le maintien de la berge par les racines. Par ailleurs, les souches formant des cavités peuvent servir de cache à de nombreuses espèces.

Il est important de noter que l'entretien est à **privilégier** au détriment de l'abattage des arbres. Le maintien du couvert végétal permet l'ombrage du cours d'eau et empêche le développement des ronces et des broussailles.

La coupe et la taille sélective doivent **permettre la conservation des meilleurs rejets** lors du recépage ou un rééquilibrage des cépées.

Lors du traitement de la végétation arbustive, il est souhaitable de conserver les branches à fleur d'eau afin de maintenir une diversité des habitats faunistiques.



Travaux de restauration de ripisylve – Source : Hardy Environnement

Le **débroussaillage systématique** mécanique ou chimique et la suppression de la végétation herbacée en bordure de rive sont à **proscrire**. Les opérations de débroussaillage se justifient par rapport à l'équilibre du milieu lorsque la végétation arborée est pauvre ou absente. Le dégagement des jeunes plants, présents ou plantés sur les berges (aulnes, saules, ...), permet de favoriser le développement d'une strate arborée qui régulera naturellement les broussailles par l'ombrage.

Lorsque les débris végétaux et produits de recépage ne présentent aucune valeur marchande, ils devront être évacués en décharge ou broyés sur place. Le **stockage de bois** en bordure de cours d'eau devra s'effectuer **hors d'atteinte des eaux** et en dehors des sentiers et des voies carrossables.

- Gestion des embâcles

En ce qui concerne les embâcles, une **gestion au cas par cas** sera menée, suivant leurs fonctions et leurs impacts sur le cours d'eau. Certains embâcles sont à conserver dans la mesure où ils sont d'un grand intérêt biologique (création d'habitat, de cache, diversification des faciès, ressource trophique...) et jouent un rôle important pour la stabilisation du profil en long. L'enlèvement de petits débris ligneux provoque une diminution importante des populations d'invertébrés, source de nourriture pour les poissons. Ces **amas de petits débris ligneux** doivent donc être conservés. **Chaque enlèvement devra donc être raisonné.**

Leur enlèvement est notamment recommandé pour les cas suivants :

- l'embâcle est total, il prend toute la largeur du lit du cours d'eau,
- l'érosion de berge induite est incompatible avec l'utilisation du terrain,
- il y a un colmatage et un dépôt de sédiments trop important à l'amont,
- la migration des poissons est perturbée,
- l'embâcle menace un ouvrage d'art,
- l'embâcle à une origine artificielle (clôture en travers du cours d'eau par exemple).

Concernant **les arbres immergés en travers du cours d'eau**, dont le tronc présente un fort intérêt dans la diversification et la stabilisation du lit à l'échelle du cours d'eau mais dont les branches latérales constituent un point de rétention des débris ligneux important, on conservera le tronc mais on supprimera les branches latérales.

Pour les encombres filtrants sur un ruisseau constitués par des branches vives d'une cépée de saule, on conservera seulement la partie du tronc couchée dans le fond du lit afin de ne pas engendrer un surcreusement du lit en amont. Lorsque les embâcles sont constitués de déchets anthropiques ils doivent être enlevés de façon systématique. Les embâcles seront retirés perpendiculairement à la berge afin de limiter les dégâts sur la ripisylve et les berges. Lorsque les embâcles sont trop importants, ils pourront être débités dans la rivière puis évacués.

Le bois sera déposé hors de la zone inondable et mis à la disposition du riverain. Si ce dernier ne souhaite pas le récupérer, il sera soit broyé, soit exporté en décharge, soit réutilisé sur place pour des travaux de restauration du lit mineur. Sous réserve de l'accord du riverain, les copeaux issus du broyage des rémanents pourraient être récupérés et réutilisés en paillage sur des plantations bocagères.

PERIODE D'INTERVENTION PRECONISEE

De la mi-octobre à la mi-avril pour une meilleure reprise de la végétation

CADRE REGLEMENTAIRE ET DEMARCHES A EFFECTUER

Dossier d'intérêt général au titre de l'article 211.7 du Code de l'Environnement

INDICATEURS DE SUIVI ET D'EVALUATION**Suivi :**

Indicateur 3 : Travaux sur ripisylve

Indicateur 6 : Médiation

Indicateur 7 : Communication

Evaluation :

Indicateur 9 : Suivi morphologique

Indicateur 10 : Photos et films

Indicateur 11 : Satisfaction des usagers

Indicateur 12 : Investissements financiers

ESTIMATION COUT UNITAIRE

Restauration de la ripisylve (gestion des embâcles y compris) : 5 € HT /m

Alignement de peupliers à traiter : 25 € HT / m

FICHE 3 : TRAVAUX SUR BERGE

CORRESPONDANCE - ENJEUX/OBJECTIFS/ACTIONS -

Enjeu : Qualité de l'eau

Objectif : Limiter les sources de matières en suspension

Compartment : Bandes riveraines

Exemples d'actions : restauration de berge, installation de clôture, ...

DESCRIPTION DES OPERATIONS

La restauration des berges joue sur plusieurs aspects. Une berge dégradée ne permet pas de contenir l'eau durant les périodes de crue. Elle provoque un colmatage du fond couplé en période d'étiage à un réchauffement de l'eau, elle détériore donc la qualité de l'eau. Elle contribue à l'élargissement de la rivière et au comblement du cours d'eau. Le plus souvent il s'agit d'intervention sur des berges dégradées, que ce soit par un manque de végétation, par la présence du bétail et des ragondins ou suite à un recalibrage du cours d'eau. Les actions de restauration visent à rétablir la berge ou à la protéger de l'érosion et des affouillements.

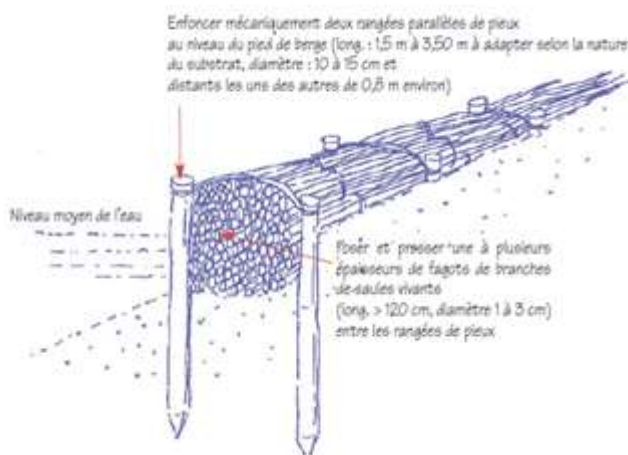
- le reprofilage

La stabilité de la berge peut passer par un **reprofilage en pente douce** (20 à 25%), permettant de garantir une pérennisation de l'aménagement et de faciliter les travaux d'entretien ultérieurs.

Un ensemencement peut être réalisé à sec (manuellement) ou mécaniquement (hydraulique). La densité de l'ensemencement doit être comprise entre 25 et 30 g/m². Le mélange grainier doit être de type milieu humide et réalisé avec une grande diversité d'espèces indigènes (minimum dix à quinze). L'emploi de différentes espèces de plantes choisies en fonction de leur distribution géographique et de la nature du sol rencontrées sur site est privilégié.

D'autres techniques de génie végétal existent :

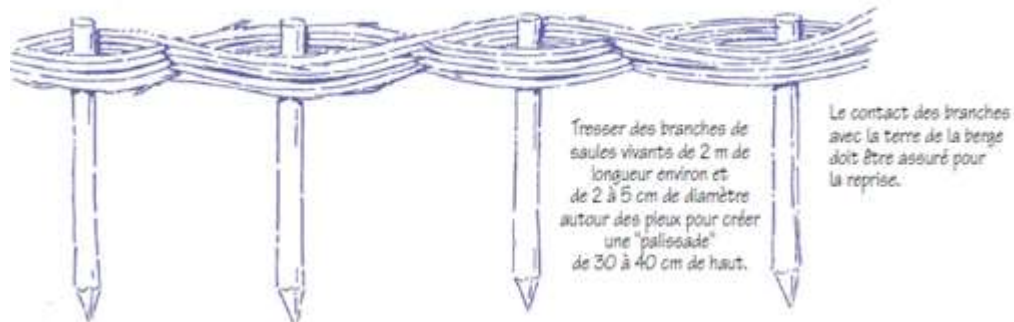
- le fascinage



Les deux rangées de pieux doivent être espacées l'une de l'autre de 30 à 50 cm. La dernière couche de branches de saules est recouverte avec une fine couche de matériaux terreux. Les branches sont ensuite fixées en reliant les pieux à l'aide de fils de fer galvanisés. Les pieux sont enfin battus pour bien compacter l'ouvrage et coupés au niveau de leur extrémité.

- le tressage

Enfoncer mécaniquement des pieux (saule, acacia, châtaignier, chêne) au pied de la berge : long. : 1,5 à 3 m, diamètre : 0,1 à 0,15 m et distants les uns des autres de 0,8 m environ



Au fur et à mesure, les branches doivent être pressées vers le bas pour obtenir un ouvrage compact. A la fin du tressage, les pieux sont battus et leur extrémité est coupée. Les branches peuvent être fixées pour plus de sécurité avec du fil de fer galvanisé.



Berges restaurées sur un cours d'eau du bassin versant du Trévelo – Source : Hardy Environnement

Ces techniques de restauration de berge doivent, dans la majorité des cas, être accompagnées de la mise en place de clôture. Celle-ci doit être implantée le long du cours d'eau et en léger recul par rapport au haut de berge (1m au minimum) afin de protéger la ripisylve et les berges. Deux types de clôtures peuvent être installés, les clôtures électrifiées et les clôtures à fils barbelés (dites « fixes »). Le choix de la clôture se fait en concertation avec l'exploitant concerné.



Berges clôturées sur le bassin versant du Couesnon aval – Source : Hardy Environnement

PERIODE D'INTERVENTION PRECONISEE

De mai à septembre

CADRE REGLEMENTAIRE ET DEMARCHES A EFFECTUER

Dossier d'intérêt général au titre de l'article 211.7 du Code de l'Environnement
Dossier Loi sur l'Eau : rubriques 3.1.4.0, 3.1.2.0 annexées à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement

INDICATEURS DE SUIVI ET D'EVALUATION**Suivi :**

Indicateur 4 : Travaux sur berges

Indicateur 6 : Médiation

Indicateur 7 : Communication

Evaluation :

Indicateur 9 : Suivi morphologique

Indicateur 10 : Photos et films

Indicateur 11 : Satisfaction des usagers

Indicateur 12 : Investissements financiers

ESTIMATION COUT UNITAIRE

Mise en place de clôture : 3,5 € HT /m

Restauration des berges (reprofilage, techniques végétales) : 30 € HT /m

Suppression dépôts /décharges : 100 € HT l'unité

FICHE 4 : TRAVAUX D'AMENAGEMENT D'ABREUVOIRS

CORRESPONDANCE - ENJEUX/OBJECTIFS/ACTIONS -

Enjeu : Qualité de l'eau

Objectif : Limiter les sources de matières en suspension

Compartiments : Bandes riveraines, lit mineur

Type d'action : Installer des pompes à museau, un bac gravitaire...

DESCRIPTION DES OPERATIONS

L'abreuvement direct du bétail à la rivière ou sa divagation dans le lit du cours d'eau s'accompagne d'une destruction des berges, d'une altération des habitats par colmatage et d'une dégradation de la qualité de l'eau.

NB : L'article 1 du règlement du SAGE Couesnon interdit l'accès direct du bétail aux cours d'eau sur l'ensemble du bassin du Couesnon. Le sixième programme d'actions régional de la "Directive Nitrates" est entré en vigueur le 1er septembre 2018 et s'ajoute au règlement du SAGE Couesnon vis-à-vis de l'interdiction des accès directs du bétail au cours d'eau.

L'objectif est ici de remplacer les abreuvements directs et non aménagés par des solutions alternatives telles que les abreuvoirs aménagés, les pompes à museau, les abreuvoirs gravitaires, cela afin de stopper les effets négatifs du piétinement du bétail. Les solutions seront évaluées au cas par cas avec l'agriculteur, le but étant de protéger la ressource en eau et d'éviter le piétinement et les érosions de berges.

Modalités de mise en place :

- communication par bulletin,
- invitation sur le terrain, par « foyer » identifié de divagation => explication du problème + recherche de solutions et démonstration, par exemple, de pompe de prairies,
- sollicitation individuelle des agriculteurs concernés + accompagnement technique pour aider au choix du système d'abreuvement (pompe à museau, bac gravitaire,...),
- dispositif de soutien financier de l'action.

La suppression des points d'abreuvements est réalisée par la restauration de berge et par la mise en place de clôtures empêchant ainsi l'accès du bétail au cours d'eau.



Pompe à museau installée et berge restaurée sur le bassin versant du Trévelo – Source : Hardy Environnement

PERIODE D'INTERVENTION PRECONISEE

De mai à septembre en fonction de la portance du sol

CADRE REGLEMENTAIRE ET DEMARCHES A EFFECTUER

Dossier d'intérêt général au titre de l'article 211.7 du Code de l'Environnement
Dossier Loi sur l'Eau : rubriques 3.1.2.0 et 3.1.4.0 annexées à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement

INDICATEURS DE SUIVI ET D'EVALUATION**Suivi :**

Indicateur 4 : Travaux sur berges

Indicateur 6 : Médiation

Indicateur 7 : Communication

Evaluation :

Indicateur 9 : Suivi morphologique

Indicateur 10 : Photos et films

Indicateur 11 : Satisfaction des usagers

Indicateur 12 : Investissements financiers

ESTIMATION COUT UNITAIRE

Aménagement d'abreuvoir : 350 € HT

Mise en place de clôture : 3,5 € HT /m

FICHE 5 : TRAVAUX SUR OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT

CORRESPONDANCE - ENJEUX/OBJECTIFS/ACTIONS -

Enjeu : Qualité morphologique**Objectif :** Restaurer la continuité écologique**Compartment :** Obstacles à la continuité écologique**Exemples d'actions :** Suppression, micro-seuils successifs, rampe d'enrochement, remplacement....

DESCRIPTION DES OPERATIONS

Les travaux sur les obstacles à l'écoulement (buse, seuil, pont,...) visent la **restauration de la continuité écologique** et notamment la libre circulation piscicole. Ces actions permettent également aux cours d'eau de retrouver une dynamique favorable, se traduisant par une diversification des habitats. L'impact de ces actions est aussi favorable sur l'hydrologie des cours d'eau.

Avant toute action sur un ouvrage, le technicien de rivière devra :

- vérifier la légalité de l'ouvrage auprès de la DDTM et/ou du propriétaire,
- rencontrer le propriétaire.

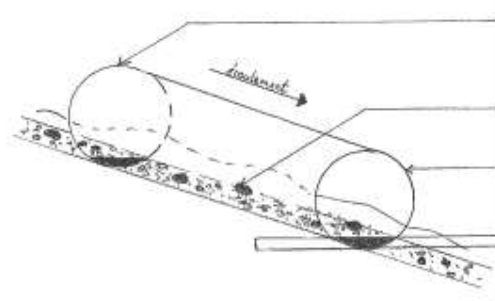
Si l'ouvrage est non autorisé, il devra être supprimé. Si en revanche, l'ouvrage est autorisé, des aménagements pour limiter l'impact sur la continuité écologique seront programmés en concertation avec le propriétaire.

- **Suppression d'un seuil ou d'un petit ouvrage**

Lorsque l'ouvrage forme un obstacle infranchissable, la **suppression** est **privilegiée** notamment dans le cas d'ouvrage non autorisé et/ou sans usage avéré.

- **Remplacement par un hydrotube**

La pose d'un hydrotube dont le diamètre est adapté à la circulation de la faune est privilégiée (généralement, le diamètre de la buse en place est trop petit, ce qui crée une accélération du cours d'eau et un creusement en aval de la buse). Idéalement, la buse est légèrement insérée dans le lit du cours d'eau et un substrat équivalent à celui du cours d'eau est placé afin que les poissons ne soient pas perturbés dans leur remontée (cf. schéma ci-après).



Entrée de buse

Substrat indifférencié

Sortie de buse

Buse légèrement enterrée (de 1/4 à 1/3 de son diamètre)



Buses remplacées – Source : Hardy Environnement

- **Remplacement par un pont cadre**

Un ouvrage peut également être remplacé par un pont cadre. Dans ce cas, l'objectif est de permettre la traversée du cours d'eau par des véhicules ou engins motorisés, tout en assurant la continuité écologique. Il est important que l'ouvrage soit légèrement enterré dans le lit (environ 30 cm) afin d'obtenir une continuité de substrat.



Buse recalée et ouvrage remplacé par un pont cadre sur le bassin versant du Blavet – Source : Hardy Environnement

- **Remplacement par une passerelle pour bovins et/ou engins**

L'aménagement d'une passerelle peut être une bonne alternative au passage busé agricole. Cette solution permet de plus de préserver totalement le lit mineur. Les matériaux utilisés peuvent différer en fonction des usages. Ainsi, une passerelle en bois pourrait être préférée, dans le cas de passage pour bovins, à une passerelle béton, qui permettrait de faire plutôt passer les engins agricoles.

NB : Les passerelles posées sur les deux berges, sans ancrage dans ces dernières, ne nécessitent pas de dossier loi sur l'eau tant que le tablier ne fait pas obstacle aux crues (faible épaisseur, pas de remblai) et que la couverture du cours d'eau est inférieure à 10 m.



Passerelles en béton aménagées sur le bassin versant du Couesnon aval – Source : Hardy Environnement

NB : La présence de la Loutre a été constatée en 2018 sur la Tamoute. Il conviendra, dans les opérations de restauration de la continuité écologique, de prendre en compte cette espèce sur les zones où elle est présente ainsi que sur les zones de recolonisation potentielles, en particulier dans les corridors biologiques.

« Pour diminuer le risque de collision routière au niveau des ponts, des aménagements spécifiques peuvent être réalisés : les passages à Loutre. Le principe de ces aménagements est basé sur l'utilisation fréquente des berges lors des déplacements de la Loutre, notamment sous les ponts.

Le principe des passages à Loutre est donc de créer une continuité de berge pour permettre le passage à pied sec de l'animal sous l'ouvrage. Cette continuité de berge peut être naturelle dans le cas des ouvrages de type « viaduc » ou, lorsque ce type d'ouvrage est impossible, assurée par divers dispositifs : banquettes en béton, banquettes en encorbellement, passerelles bois... Ces banquettes ou passerelles devant être hors de l'eau en permanence, leur positionnement dépend des niveaux de crues. Il est parfois nécessaire, sur des ouvrages de grande taille et des cours d'eau importants, de les placer « en escalier », de manière à avoir plusieurs niveaux, le plus haut étant au-dessus du niveau de plus hautes eaux, et le plus bas au-dessus du niveau d'étiage. Dans le cas de petits ouvrages, le passage à Loutre peut être constitué par l'installation d'une seconde buse appelée « buse sèche » située au-dessus du niveau d'eau.

L'aménagement de passages à Loutre est un système efficace à condition que certaines préconisations soient respectées (Grémillet et Simonnet, 2009). Une attention particulière doit être portée à la position : les erreurs de cotes sont fréquentes. Dans le cas d'une buse sèche, elle doit être placée nettement au-dessus du niveau de crues et avoir un rapport diamètre / longueur adéquat. Dans le cas d'une banquette en béton, elle doit être placée au-dessus du niveau de crues décennales, suffisamment large (40 cm minimum) et d'un tirant d'air important (70 cm minimum). De plus, l'ouvrage hydraulique doit être surdimensionné de manière à anticiper d'éventuelles modifications du régime des eaux à l'avenir.

Une rampe d'accès doit être systématiquement installée dans le cas d'une banquette béton. Elle peut être elle-même en béton – elle est alors placée dans la continuité de la banquette avec un angle de 45 ° maximum - ou simplement constituée d'enrochements. Si le choix d'une rampe béton est fait, le revêtement devra de plus être granuleux (non-lissé) et même rainuré pour s'assurer de la facilité d'accès pour l'animal. »

Source : Groupe mammalogique breton

- Aménagement d'une rampe d'enrochement ou d'un pré-barrage

Les ouvrages peuvent causer différents problèmes : envasement, homogénéisation des faciès d'écoulement, obstacle à la circulation du poisson... L'une des solutions, lorsque l'ouvrage ne peut pas être remplacé, consiste à créer une rampe empierreée en aval de l'ouvrage afin de permettre la remontée du poisson.



Aménagement d'une rampe d'enrochement – Source : Fédération de pêche du Morbihan

La crête de la rampe doit être située à environ 10 cm au-dessus du radier de l'ouvrage existant. La pente de la rampe doit être de 4%. Il est en outre recommandé d'aménager une fosse de dissipation d'énergie entre l'ouvrage existant et la rampe d'enrochement.

- Mise en place de micro-seuils successifs

Une autre solution permettant la restauration de la continuité piscicole est de remonter la ligne d'eau par un système de micro-seuils constituant des bassins successifs en aval de l'ouvrage. Les dimensions de l'aménagement et la taille des blocs doivent être adaptés à la morphologie du cours d'eau. Les micro-seuils peuvent avoir différentes morphologies en fonction notamment de la direction vers laquelle les écoulements souhaitent être dirigés.

L'utilisation de pierre d'origine locale est préférée. Disposer les grosses pierres en rive et les plus petites au milieu afin de concentrer le courant au centre. Disposer les pierres dans le lit du cours d'eau afin de créer une pente d'amont en aval jusqu'au sommet du seuil. La base du seuil doit être plus large que le sommet, les pierres de base peuvent être légèrement enfoncées dans le lit du cours d'eau. Colmater les interstices avec des pierres plus petites pour imperméabiliser la structure. Les seuils peuvent être mis en succession en alternant le type afin de créer différents types d'écoulement et de mieux répartir la force de l'eau sur les berges. Il est ainsi plus avantageux d'avoir une succession de seuils, qu'un seuil de taille plus importante.



Aménagement de micro-seuils successifs sur le bassin versant du Couesnon aval – Source : Hardy Environnement

PERIODE D'INTERVENTION PRECONISEE

En période d'étiage

CADRE REGLEMENTAIRE ET DEMARCHES A EFFECTUER

Dossier d'intérêt général au titre de l'article 211.7 du Code de l'Environnement
Dossier Loi sur l'Eau : rubriques 3.1.1.0 et 3.1.2.0 annexées à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement

INDICATEURS DE SUIVI ET D'EVALUATION**Suivi :**

Indicateur 1 : Travaux sur la continuité écologique

Indicateur 6 : Médiation

Indicateur 7 : Communication

Evaluation :

Indicateur 8 : Indicateurs biologiques

Indicateur 9 : Suivi morphologique

Indicateur 10 : Photos et films

Indicateur 11 : Satisfaction des usagers

Indicateur 12 : Investissements financiers

ESTIMATION COUTS UNITAIRES

Suppression totale d'un seuil, d'un petit ouvrage : 1 000 € HT

Remplacement par pont cadre : 50 000 € HT

Remplacement par passerelle pour engins : 7 000 € HT

Remplacement par passerelle pour bovins : 2 500 € HT

Remplacement par hydrotube : 4 000 € HT

Aménagement d'un ouvrage (rampe d'enrochement, pré-barrage, micro-seuils successifs, ...) : 2 750 € HT

Ajout d'un nouvel ouvrage de franchissement (hydrotube) : 4 000 € HT

FICHE 6 : TRAVAUX SUR OUVRAGES HYDRAULIQUES

CORRESPONDANCE - ENJEUX/OBJECTIFS/ACTIONS -

Enjeux : Qualité morphologique, qualité de l'eau et ressource en eau

Objectifs : Restaurer la continuité écologique / Limiter les impacts des plans d'eau

Compartiments : Lit mineur, Bandes riveraines, Réseau hydraulique annexe

Exemples d'actions : Etude complémentaire, contournement / effacement de plan d'eau, ...

DESCRIPTION DES OPERATIONS

L'aménagement des ouvrages hydrauliques vise la restauration de la continuité écologique, et notamment la libre circulation des espèces piscicoles. La méconnaissance du statut juridique de certains ouvrages hydrauliques transversaux et la complexité d'une intervention nécessitent que des études préliminaires soit parfois menées. Ces prestations comprennent généralement l'étude du statut juridique, des levés topographiques, le choix et la description du projet technique et des mesures d'accompagnement, l'évaluation financière du projet, ...

Dans ce programme d'actions, les ouvrages hydrauliques visés concernent principalement des ouvrages de plan d'eau (déversoir, vannage, ...).

Différentes interventions sont envisageables :

- suppression partielle ou totale si le propriétaire est d'accord,
- déconnection,
- mise en place d'une passe, création d'une rivière de contournement,
- convention de gestion des vannages,
- installation d'un moine, ...

- **Effacer un plan d'eau**

Il n'est pas toujours possible de déconnecter un plan d'eau, l'effacement est donc envisagé. Pour cela, l'ouvrage de sortie doit être supprimé. Le plan d'eau se vide progressivement et le cours d'eau retrace son lit naturellement. Un aménagement de la sortie du plan d'eau peut être nécessaire si elle reste infranchissable. Un léger terrassement ou la mise en place de petits seuils peuvent alors être envisagés.



Effacement d'un plan d'eau sur le bassin versant du Couesnon aval – Source : Hardy Environnement

- Déconnecter un plan d'eau

Il est parfois possible de déconnecter un plan d'eau du cours d'eau, notamment lorsque l'emprise foncière et la topographie le permettent. Un **ruisseau parallèle** au plan d'eau est alors créé. Les habitats sont diversifiés et une ripisylve peut être plantée. Il est possible d'implanter une buse en haut de berge du nouveau cours d'eau afin que le plan d'eau puisse se remplir en période de hautes eaux.

Dans certains cas, le plan d'eau est implanté en parallèle du cours d'eau mais une buse posée en fond de ruisseau alimente celui-ci en direct. Déplacer la buse en haut de berge ou boucher la buse d'alimentation peuvent alors suffire pour déconnecter le plan d'eau.

PERIODE D'INTERVENTION PRECONISEE

En période d'étiage

CADRE REGLEMENTAIRE ET DEMARCHES A EFFECTUER

Dossier d'intérêt général au titre de l'article 211.7 du Code de l'Environnement

Dossier Loi sur l'Eau : rubriques 3.1.1.0., 3.1.2.0 et 3.2.4.0 annexées à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement

INDICATEURS DE SUIVI ET D'EVALUATION

Suivi :

Indicateur 1 : Travaux sur la continuité écologique

Indicateur 6 : Médiation

Indicateur 7 : Communication

Evaluation :

Indicateur 8 : Indicateurs biologiques

Indicateur 9 : Suivi morphologique

Indicateur 10 : Photos et films

Indicateur 11 : Satisfaction des usagers

Indicateur 12 : Investissements financiers

ESTIMATION COUTS UNITAIRES

Etude complémentaire : 6 000 € HT

FICHE 7 : ACTIONS SUR LES ESPECES ENVAHISSANTES

CORRESPONDANCE - ENJEUX/OBJECTIFS/ACTIONS -

Enjeu : Biodiversité

Objectif : Surveiller et lutter contre les espèces invasives

Compartiment : Bandes riveraines

Exemples d'action : Suivi, arrachage, piégeage, sensibilisation...

DESCRIPTION DES OPERATIONS

La lutte contre les espèces invasives tente de préserver les espèces autochtones et leurs milieux. Elle passe par l'intervention directe (arrachage, ...), mais aussi par la prévention sur les méthodes de propagation (auprès des riverains, exploitants, pêcheurs). Le rôle du suivi des espèces invasives permet en outre de prévenir une éventuelle propagation à partir des secteurs connus. Il s'agit de vérifier de manière régulière (tous les ans), les secteurs pouvant être sensibles aux espèces invasives et de vérifier l'évolution des peuplements mais aussi les secteurs potentiels.

- **Actions de lutte contre la renouée du Japon (*Fallopia japonica*)**

Une surveillance particulière des zones colonisées devra être réalisée pour éviter la propagation de cette plante. Un traitement en deux phases de ces foyers est préconisé :

- **première phase :** traitement par arrachage manuel ou mécanique des rhizomes et exportation du site pour la destruction par brûlage. Dans le cas d'utilisation d'engins et de manière générale, il est impératif de vérifier qu'aucune partie des plantes invasives (feuilles, morceau de tiges) ne se retrouve sur les véhicules ou les engins. En effet, leur propagation dépend essentiellement des activités humaines.

- **deuxième phase :** mise en place d'un géotextile et renaturation par plantations ou entretiens sélectifs favorisant l'émergence d'une flore compétitive autochtone.



Station de Renouée du Japon fauchée – Source : Hardy Environnement

Une autre technique visant à son éradication consiste à réaliser de nombreuses fauches annuelles (jusqu'à 4 fois/an) avec exportation des produits de coupe vers un centre de déchet spécialisé, de manière à épuiser les rhizomes. Dans ce cas, la fauche doit se faire pendant la période de montée de la sève des plantes (printemps, été) afin d'épuiser les ressources des individus. Préférentiellement, la fauche ne doit pas être parfaite : les individus peuvent être broyés sur pieds (sans coupe), ainsi les individus continuent de « pomper » en permanence dans leurs réserves nutritives et semblent s'épuiser plus rapidement. Cette technique a montré des résultats intéressants sur des zones faiblement colonisées.

- Actions de lutte contre la Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*)

Les retours d'expérience des opérations de lutte contre la Balsamine de l'Himalaya révèlent qu'après deux années de fauche consécutives, une baisse de la densité de plantes dans les foyers fauchés est observée. Quelques petits foyers isolés ont par ailleurs disparu. En termes de préconisations, les éléments suivants sont notamment à considérer :

- prévoir une logique d'intervention d'amont en aval, traiter en priorité les foyers situés les plus en amont des cours d'eau,
- prévoir une intervention vers début à mi juillet de manière à voir plus facilement les plantes en fleurs,
- les racines et les noeuds de la plante semblent se régénérer facilement si elles restent en contact avec le sol ; en cas de fauche, il faut bien que l'entreprise enlève les racines restées au sol.

Cf. annexe 4

- Action de lutte contre les rongeurs aquatiques nuisibles

La FGDON₃₅ a mis en place une lutte collective par piégeage sur le département d'Ille et Vilaine depuis 1997. Le piégeage sélectif au moyen de cages pièges regroupe environ 1 500 piégeurs bénévoles agissant dans le cadre d'une mission d'intérêt public.

Chaque année, plus de 15 000 rongeurs sont ainsi capturés sur les milieux aquatiques du département, ce qui évite la prolifération potentielle de millions d'individus. Ces espèces invasives n'ont pas de prédateurs naturels sous nos latitudes.

NB : La lutte contre le ragondin et le rat musqué est obligatoire sur tout le département d'Ille-et-Vilaine (arrêté préfectoral du 30 août 2017).

PERIODE D'INTERVENTION PRECONISEE

De mai à septembre

CADRE REGLEMENTAIRE ET DEMARCHES A EFFECTUER

Dossier d'intérêt général au titre de l'article 211.7 du Code de l'Environnement

INDICATEURS DE SUIVI ET D'EVALUATION

Suivi :

Indicateur 5 : Lutte contre les espèces invasives

Indicateur 6 : Médiation

Indicateur 7 : Communication

Evaluation :

Indicateur 10 : Photos et films

Indicateur 11 : Satisfaction des usagers

Indicateur 12 : Investissements financiers

ESTIMATION COUT UNITAIRE

L'efficacité et le coût des techniques dépendent fortement des sites et sont liés à de nombreux facteurs tels que le degré de colonisation par l'espèce, les conditions du milieu (humidité, topographie, ...), le réseau hydraulique et la gestion de l'eau, les accès, la proximité des lieux de stockage et de traitements des rémanents, ...

3,5 € HT /m²: Ce prix inclut "la fauche à la débroussailleuse ou l'arrachage manuel, de foyer de balsamine de l'Himalaya, leur transport en milieu sec en retrait des berges, ainsi que la mise en œuvre de toutes les précautions nécessaires pour ne pas laisser de fragment de plante en berge ou dans le cours d'eau, l'amenée et le repli des matériels, du personnel, et toute sujétion"

FICHE 8 : ACTIONS SUR LE LIT MAJEUR

CORRESPONDANCE - ENJEUX/OBJECTIFS/ACTIONS -

Enjeux : Ressource en eau, qualité de l'eau et biodiversité

Objectif : Préserver / restaurer les zones humides annexes

Compartiments : lit mineur, bandes riveraines, réseau hydraulique annexe

Type d'action : Restauration de zones humides, reconnexion des annexes hydrauliques, ...

DESCRIPTION DES OPERATIONS

La **restauration de zones humides** dans le lit majeur des cours d'eau vise à assurer une bonne connectivité entre les cours d'eau et leurs annexes hydrauliques. Les actions de restauration de zones humides peuvent consister à convertir un espace cultivé en prairie permanente, à supprimer une peupleraie située en fond de vallée, à supprimer des remblais sur zone humide, ... Plusieurs types d'intervention pourront être envisagées en fonction de l'occupation des sols et des usages.

- **Suppression partielle ou totale du réseau hydraulique annexe (fossés)**

La restauration d'un site drainé par des fossés repose sur deux grands types d'intervention. Le choix entre l'une et l'autre de ces techniques dépend des enjeux du site et des objectifs fixés, mais également de la dimension des fossés et des matériaux disponibles et utilisables.

1. la mise en place d'obstacles (barrages-seuils) perpendiculairement aux fossés

Quatre types de matériel peuvent être utilisés pour réaliser des obstacles à l'écoulement : un panneau de bois, des rondins de bois, des planches de bois, des matériaux soit extraits du site, soit issus de déblai, d'extraction, de terrassement.

Le principe est de bloquer l'eau du fossé en amont, ce qui permet de réduire la vitesse d'écoulement de l'eau au sein de ce dernier et de remonter localement le niveau de la nappe. A terme, les phénomènes de sédimentation et d'envasement peuvent aboutir à un comblement - partiel - du fossé. Cette technique a un effet assez limité sur le rehaussement de la nappe, surtout sensible à la proximité de l'ouvrage. Par contre, elle crée des milieux aquatiques localisés qui peuvent constituer des habitats intéressants.

Dans tous les cas de figure, la mise en oeuvre de ces obstacles doit prendre en compte la nécessité :

- ✓ d'ancrer les ouvrages : leur solidité et leur pérennité impliquent que la structure implantée s'étende au-delà de la seule section du fossé, à la fois en profondeur et sur chacune de ses deux berges ;
- ✓ d'aménager un trop-plein : ce dispositif vise à évacuer, vers l'aval, les crues et à éviter la submersion de l'ouvrage en période de hautes eaux. En général, il est calé juste sous le niveau du sol, afin d'optimiser le rehaussement de la nappe ;
- ✓ d'aménager un radier au pied de l'ouvrage : l'objectif est de protéger le fond du fossé et d'éviter l'apparition de problèmes d'érosion en aval de l'obstacle. Ce radier peut être réalisé simplement avec une couche de branches, un géotextile, des rondins de bois, ...

2. le comblement complet des fossés

Le comblement de fossés en zones humides a pour objectif de supprimer totalement leur effet drainant. Ce comblement s'effectue d'amont en aval, avec des matériaux présentant une faible perméabilité.

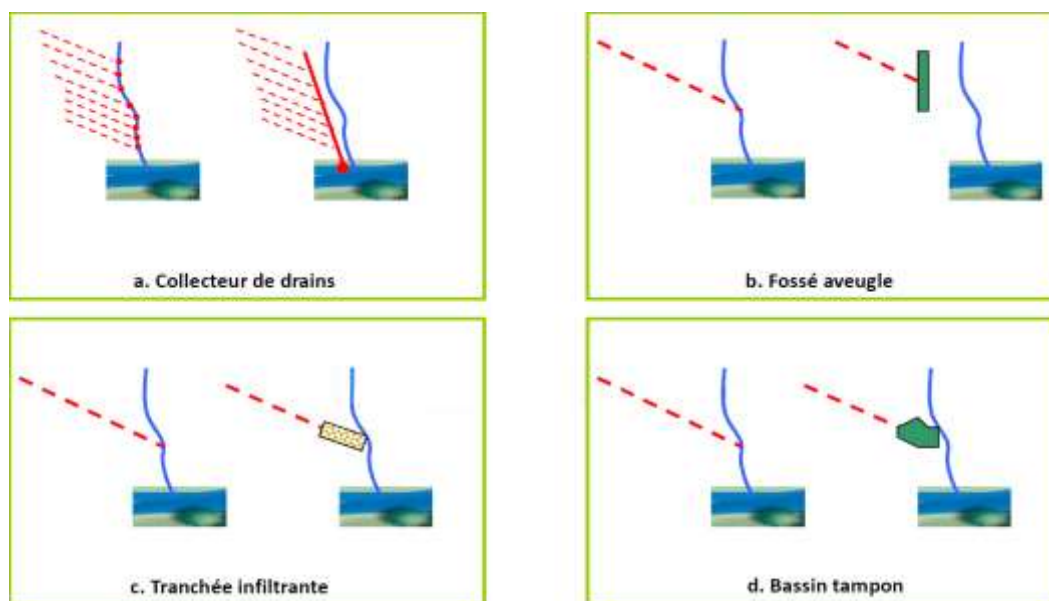
Les travaux s'effectuent en plusieurs étapes :

1. **La préparation du chantier** : Si le fossé est envahi par la végétation, celle-ci est, au préalable, supprimée par coupe des éventuels arbres et arbustes (saules notamment) ou par faucardage des éventuels roseaux et autres plantes herbacées. Dans la plupart des cas, l'exportation des végétaux est à prévoir.
2. **L'apport de matériaux** : Dans un contexte de zone humide non tourbeuse, les matériaux nécessaires pour combler le fossé peuvent être issus d'un décapage de surface le long du fossé, ou sur les parcelles riveraines ou d'apport de matériaux extérieurs au site.
3. **La finalisation du chantier** : Le matériau introduit dans le fossé, tronçon par tronçon, doit être tassé correctement. Et pour prendre en compte le phénomène de foisonnement, un excédent de matériau peut être prévu au droit de l'emprise du fossé, une fois celui-ci comblé.

- Déconnexion du réseau hydraulique annexe (drains)

La **déconnexion du réseau hydraulique annexe** par la création de zones tampons humides artificielles pourra également être envisagée. Les zones tampons humides artificielles sont des ouvrages rustiques, spécifiquement aménagés à l'aval d'un réseau de collecte d'écoulements concentrés (fossés, drains agricoles) pour stocker temporairement l'eau et favoriser son épuration avant qu'elle ne soit renvoyée au milieu aquatique récepteur. La présence d'eau stagnante favorise l'implantation rapide d'espèces végétales spécifiques des zones humides.

Plusieurs techniques, présentées via les schémas ci-dessous, permettent de déconnecter les drains d'un cours d'eau.



Restauration de systèmes drainés – Source : Le Bihan, 2013

PERIODE D'INTERVENTION PRECONISEE

De juin à octobre en fonction de la portance du sol et du cycle de vie des espèces présentes

CADRE REGLEMENTAIRE ET DEMARCHES A EFFECTUER

Dossier d'intérêt général au titre de l'article 211.7 du Code de l'Environnement

Dossier Loi sur l'Eau : rubriques 3.2.3.0, 3.3.1.0 annexées à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement

INDICATEURS DE SUIVI ET D'EVALUATION**Suivi :**

Indicateur 6 : Médiation

Indicateur 7 : Communication

Evaluation :

Indicateur 10 : Photos et films

Indicateur 11 : Satisfaction des usagers

Indicateur 12 : Investissements financiers

ESTIMATION COUT UNITAIRE

Coût variable selon la complexité du site et les travaux proposés

2.2 Synthèse des aménagements sur les cours d'eau

Le tableau ci-après présente de manière synthétique les actions par année programmées sur les **cours d'eau** du territoire.

Type d'actions	Unité	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	Total
Travaux sur lit mineur											
Remise à ciel ouvert de cours d'eau	m	203	231	0	0	23	132	0	33	0	622
Recréation d'un nouveau lit	m	113	0	117	868	369	225	0	988	41	2 720
Remise du cours d'eau dans son talweg d'origine	m	267	506	202	190	225	297	632	110	166	2 596
Reméandrage	m	104	0	220	0	0	0	554	0	192	1 070
Recharge granulométrique	m	1 690	1 784	1 458	1 153	1 743	1 444	981	1 040	1 848	13 140
Diversification du lit mineur	m	0	392	0	0	0	0	0	0	0	392
Travaux sur berges et ripisylve											
Restauration des berges (techniques douces)	m	0	0	0	0	88	0	0	52	159	299
Restauration de la ripisylve (gestion des embâcles y compris)	m	1 653	2 508	1 227	815	1 094	507	482	1 438	1 803	11 527
Restauration de la ripisylve (alignement de peupliers à traiter)	m	0	0	158	0	816	508	41	0	89	1 611
Gestion raisonnée des embâcles	forfait annuel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Mise en place de clôtures	m	174	406	271	190	759	304	851	162	325	3 442
Travaux d'aménagement d'abreuvoirs	unité	1	0	1	1	2	0	0	0	0	5
Suppression dépôts /décharges/clôture	unité	1	6	4	0	0	0	1	5	1	18
Travaux sur la continuité											
Etude complémentaire ouvrage hydraulique	unité	2	0	0	0	0	0	0	1	0	3
Suppression totale d'un seuil	unité	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Suppression d'un petit ouvrage	unité	1	1	3	0	2	3	0	3	1	14
Remplacement par passerelle pour engins	unité	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Remplacement par hydrotube	unité	5	6	9	12	6	9	12	7	4	70
Pré-barrage ou rampe d'enrochement	unité	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4
Ajout d'un ouvrage de franchissement	unité	1	1	2	1	1	0	1	0	1	8
Lutte contre les espèces envahissantes											
Gestion des espèces envahissantes	forfait annuel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Travaux sur lit majeur											
Déconnection du réseau hydraulique annexe par création de zones tampons humides artificielles	forfait annuel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Restauration de zones humides	forfait annuel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9

Figure 8 : Synthèse des actions par année programmées sur les cours d'eau

Les actions relatives aux compartiments « Bandes riveraines », « Obstacles à l'écoulement » et « Réseau hydraulique annexe » viennent en complément des interventions engagées sur le lit mineur, afin d'optimiser les bénéfices environnementaux de ces opérations de restauration.

2.2.1 Travaux sur le lit mineur

Les travaux sur le lit mineur visent à conserver et à restaurer le fonctionnement hydraulique et biologique du cours d'eau, en jouant essentiellement sur sa morphologie. Les travaux doivent permettre notamment de restaurer le transit sédimentaire et l'alternance des faciès d'écoulement. L'objectif est également de reconstituer des milieux favorables à l'accueil du poisson (reproduction, grossissement, nourrissage, ...) par la création d'habitats aquatiques fonctionnels.

Les travaux sur lit mineur sont ciblés sur les cours d'eau qui ont subis des travaux hydrauliques de type reprofilage, curage, busage et déplacement du lit. On évite d'intervenir sur des portions cloisonnées.

Pour sélectionner les linéaires sur lesquels intervenir, la prise en compte des zones humides adjacentes est déterminante (surfaces de zones humides, usages recensés, localisation vis-à-vis du cours d'eau : tête de cours d'eau, zone de confluence, ...), notamment dans le but de préserver et/ou restaurer les fonctionnalités de ces milieux. Les actions prévues doivent être à forte plus-value écologique. Chaque action a ainsi été choisie en fonction des caractéristiques du site, en sélectionnant la technique la plus cohérente vis-à-vis du gain attendu.

- **MAITRISE D'OUVRAGE SMCA**

20 274 m de cours d'eau ont été présélectionnés pour des travaux sur lit mineur. Il s'agit de travaux de remise à ciel ouvert, de remise du cours d'eau dans son talweg, de recréation de lit, de reméandrage, de recharge granulométrique et de diversification. Le tableau ci-après récapitule les linéaires concernés par typologie d'actions.

Travaux sur lit mineur	Quantité (en m)
Remise à ciel ouvert de cours d'eau	622
Recréation d'un nouveau lit	2 720
Remise du cours d'eau dans son talweg d'origine	2 329
Reméandrage	1 070
Recharge granulométrique	13 140
Diversification du lit mineur	392

Un **linéaire supplémentaire** de 91 669 m a en outre été prévu pour anticiper d'éventuels refus. Le tableau ci-après récapitule les linéaires concernés par typologie d'actions.

Travaux sur lit mineur	Quantité (en m)
Remise à ciel ouvert de cours d'eau	363
Recréation d'un nouveau lit	3 028
Remise du cours d'eau dans son talweg d'origine	6 807
Reméandrage	349
Recharge granulométrique	19 675
Restauration hydromorphologique	61 448

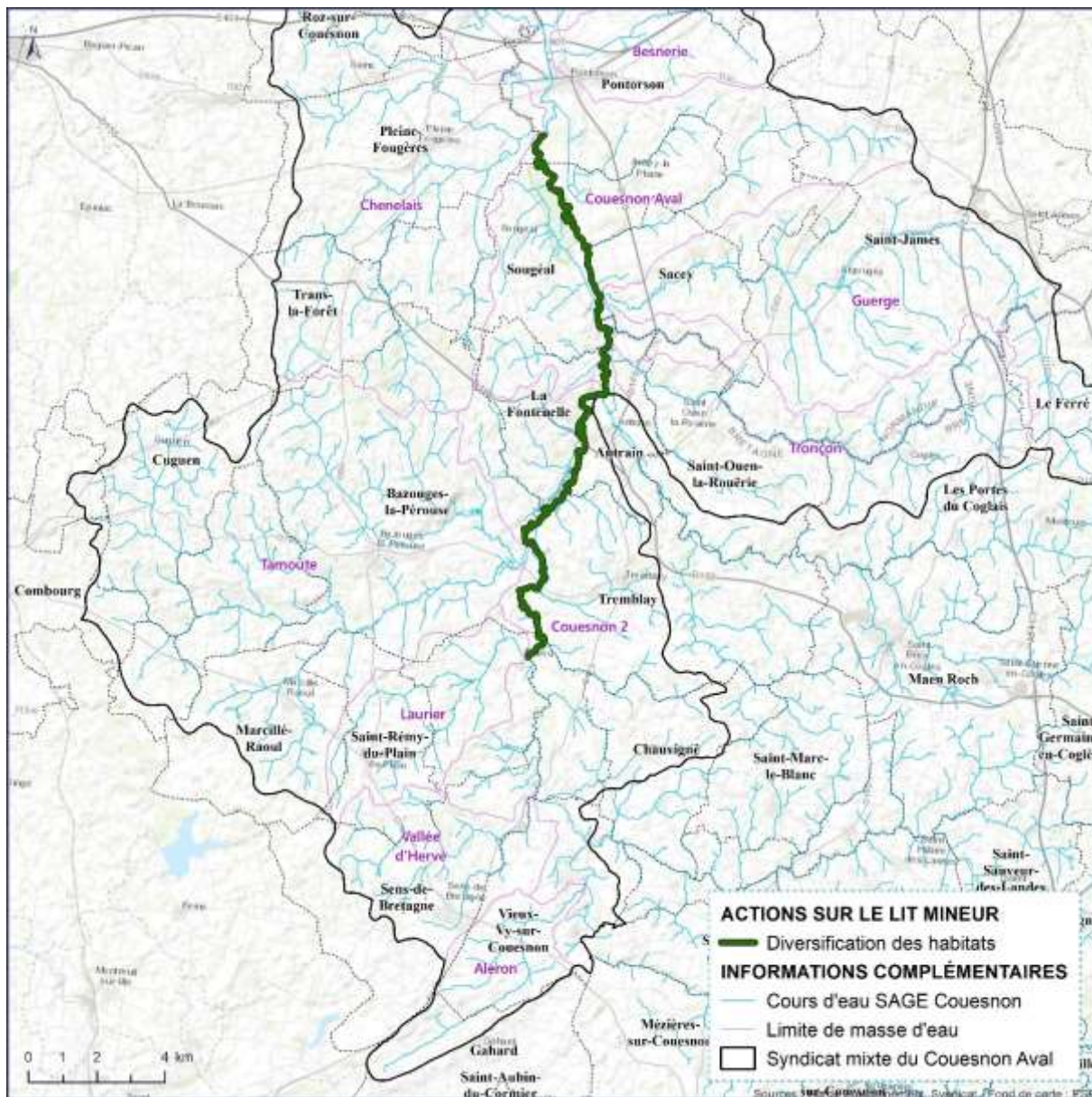
- **MAITRISE D'OUVRAGE DEPARTEMENT DE LA MANCHE**

267 m de cours d'eau ont été présélectionnés pour des travaux de remise du cours d'eau dans son talweg.

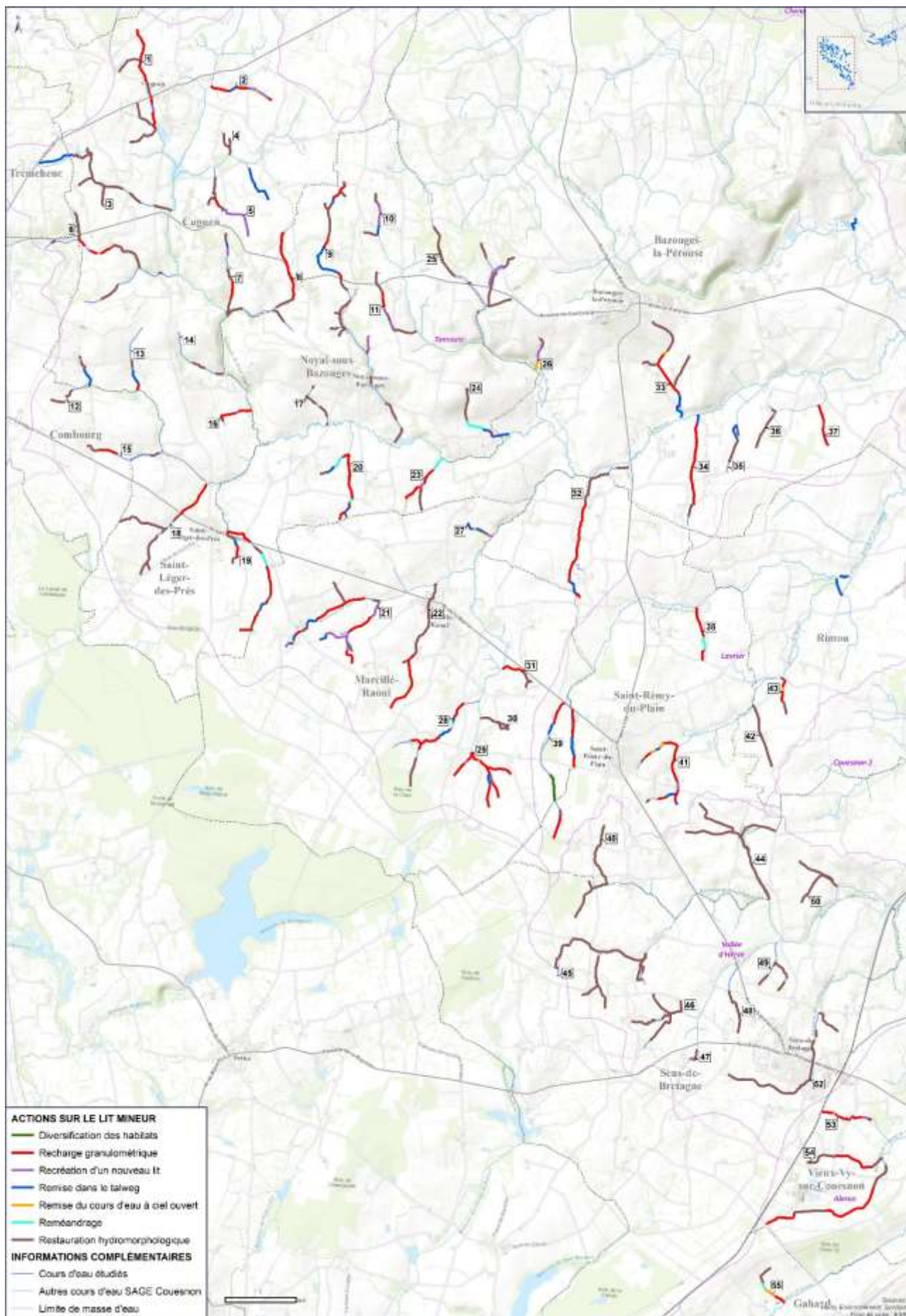
• MAITRISE D’OUVRAGE AAPPMA LA GAULE ANTRAINAISE

24 542 m de cours d’eau supplémentaires ont été présélectionnés pour des travaux de diversification des habitats (par pose de blocs) sur le cours d’eau du Couesnon.

La carte ci-après localise la portion du Couesnon potentiellement concernée par ce type d’opération.



Les cartes ci-après localisent les actions sur lit mineur prévues et celles en supplément situées sur les masses d’eau de l’Aleron, du Laurier, des Vallées d’Hervé et de la Tamoute d’une part et sur celle du Tronçon d’autre part.



2.2.2 Travaux sur les berges

Les travaux de **restauration des berges** font référence à des **techniques douces** : reprofilage des berges, génie végétal (tressage, fascinage, ...), ... Le piétinement des berges par le bétail et les abreuvements directs et non aménagés sont gérés par la pose de clôture en berge et l'aménagement d'abreuvoirs aménagés, de type pompe à museau, ...

- **MAITRISE D'OUVRAGE SMCA**

Des **travaux sur berge** sont programmés en parallèle des travaux sur lit mineur et en lien avec des berges piétinées. Cela concerne **299 m de cours d'eau**. A noter que la mise en place de clôture devra obligatoirement être réalisée suite aux aménagements, si le site se situe dans une zone pâturée. L'installation de clôture est ainsi programmée sur **3 442 m** de cours d'eau.

5 aménagements d'abreuvoirs sont prévus sur l'ensemble du territoire.

Un travail de communication auprès des exploitants agricoles devra également être mené pour rappeler d'une part les effets négatifs des accès directs du bétail aux cours d'eau sur les milieux aquatiques et d'autre part la réglementation en vigueur : interdiction des accès directs du bétail aux cours d'eau dans le règlement du SAGE Couesnon et dans le 6^{ème} programme d'actions régional de la Directive Nitrates. Enfin, la **suppression de 18 dépôts ou décharges sauvages** est prévue.

Pour anticiper d'éventuels refus de la part des propriétaires, des travaux supplémentaires ont été prévus : travaux sur berge sur 422 m, installation de clôture sur 7 644 m, 20 aménagements d'abreuvoirs et 30 suppressions de dépôts ou décharges sauvages.

NB : Un exemple de convention est fourni en annexe 3.

2.2.3 Travaux sur la ripisylve

Les travaux sur la ripisylve visent à pérenniser les fonctionnalités de la végétation rivulaire : fonction d'autoépuration du cours d'eau, habitats aquatiques et riverains, ombrage, protection contre le piétinement, stabilisation des berges, ... La **restauration de la ripisylve** est une intervention pouvant être de différentes natures : recépage, têtard, élagage, abattage sélectif, abattage de peupliers, ... En ce qui concerne les embâcles, une gestion au cas par cas sera menée, suivant leurs fonctions et leurs impacts sur le cours d'eau.

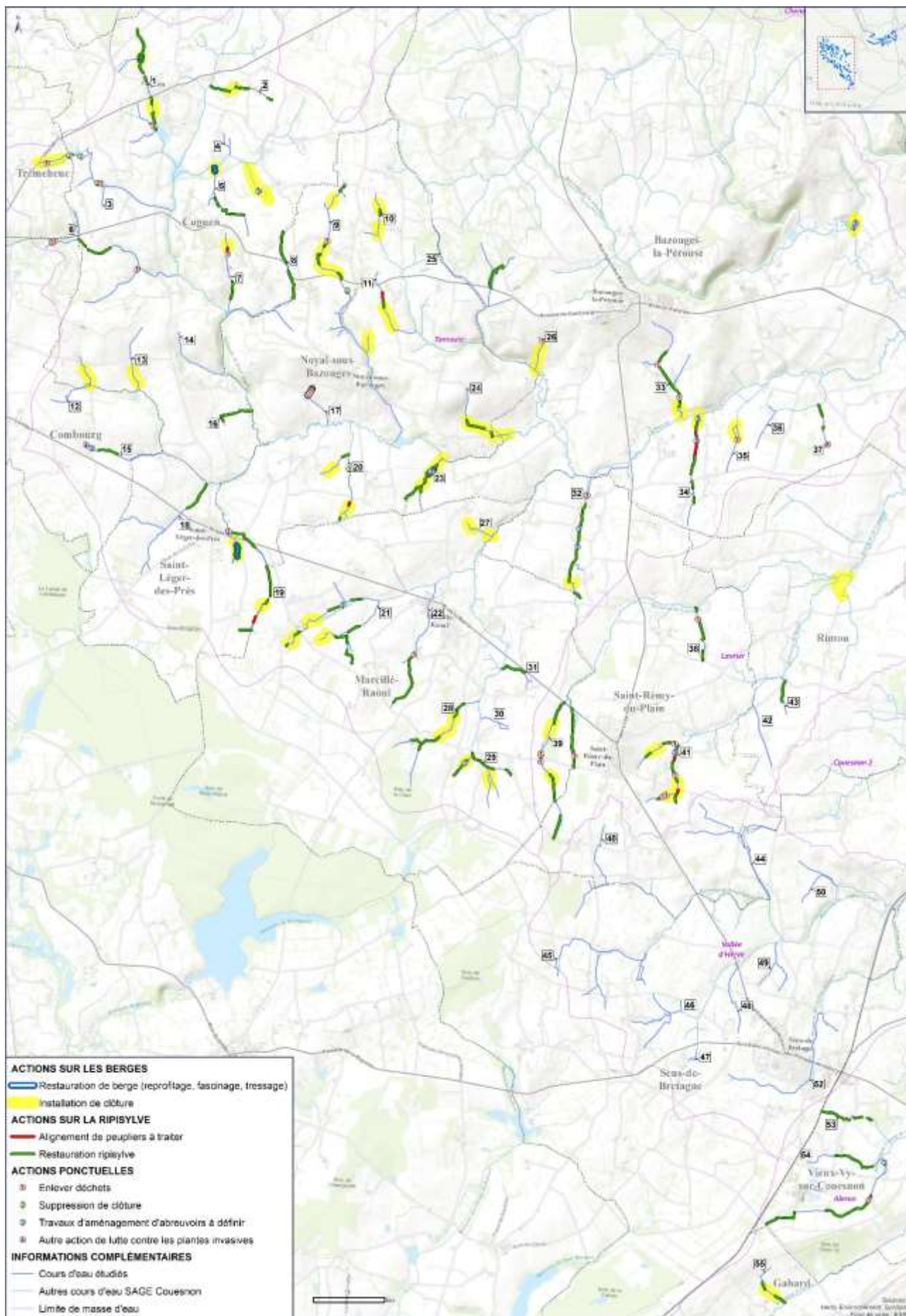
La restauration de la ripisylve sera limitée aux secteurs où des interventions sur lit mineur sont prévues. L'entretien courant restera à la charge des propriétaires.

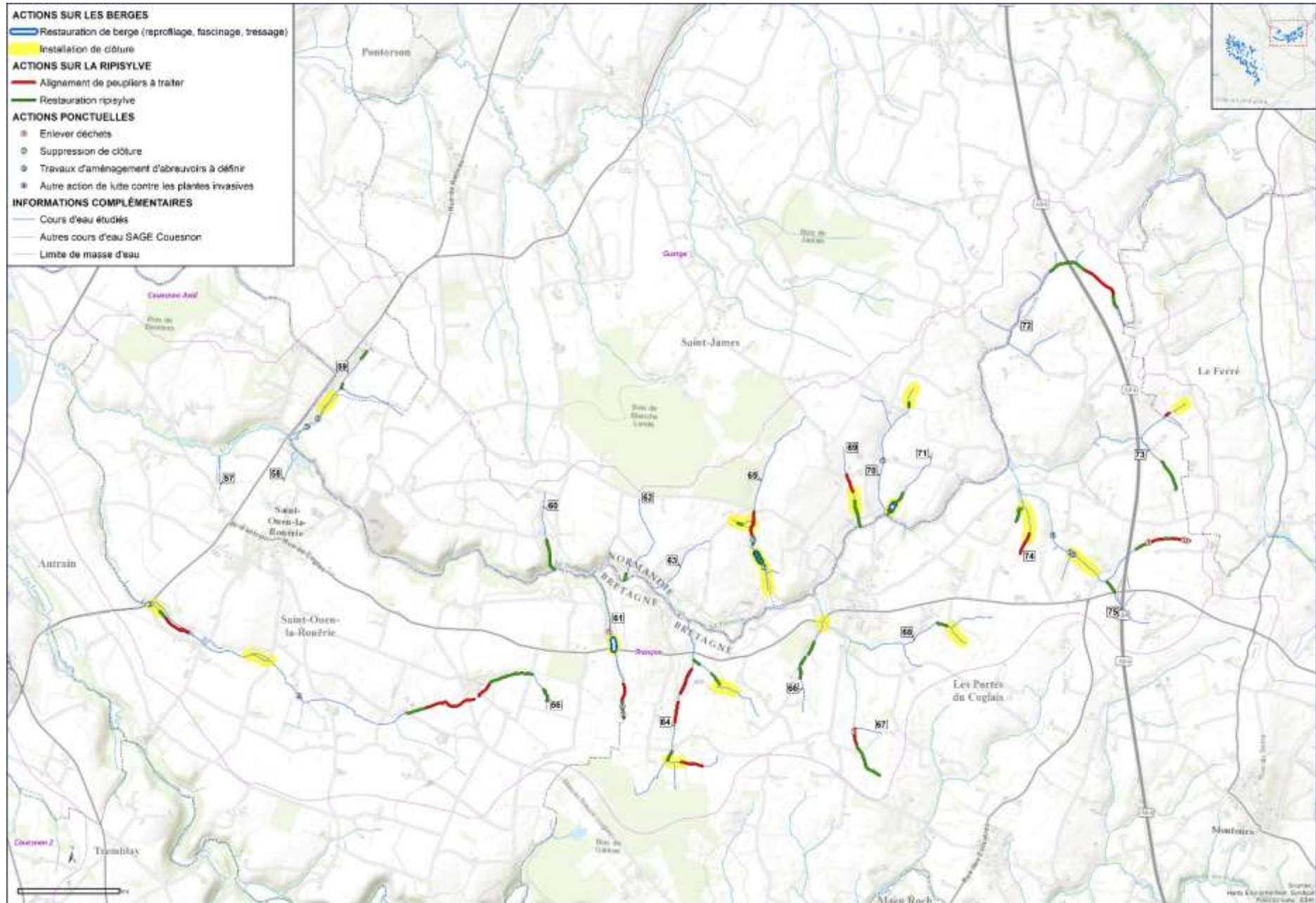
- **MAITRISE D'OUVRAGE SMCA**

Un linéaire de 11 527 m de cours d'eau est ainsi considéré pour de la restauration de ripisylve. **Des alignements de peupliers à traiter** sont également ciblés sur **1 611 m de cours d'eau**.

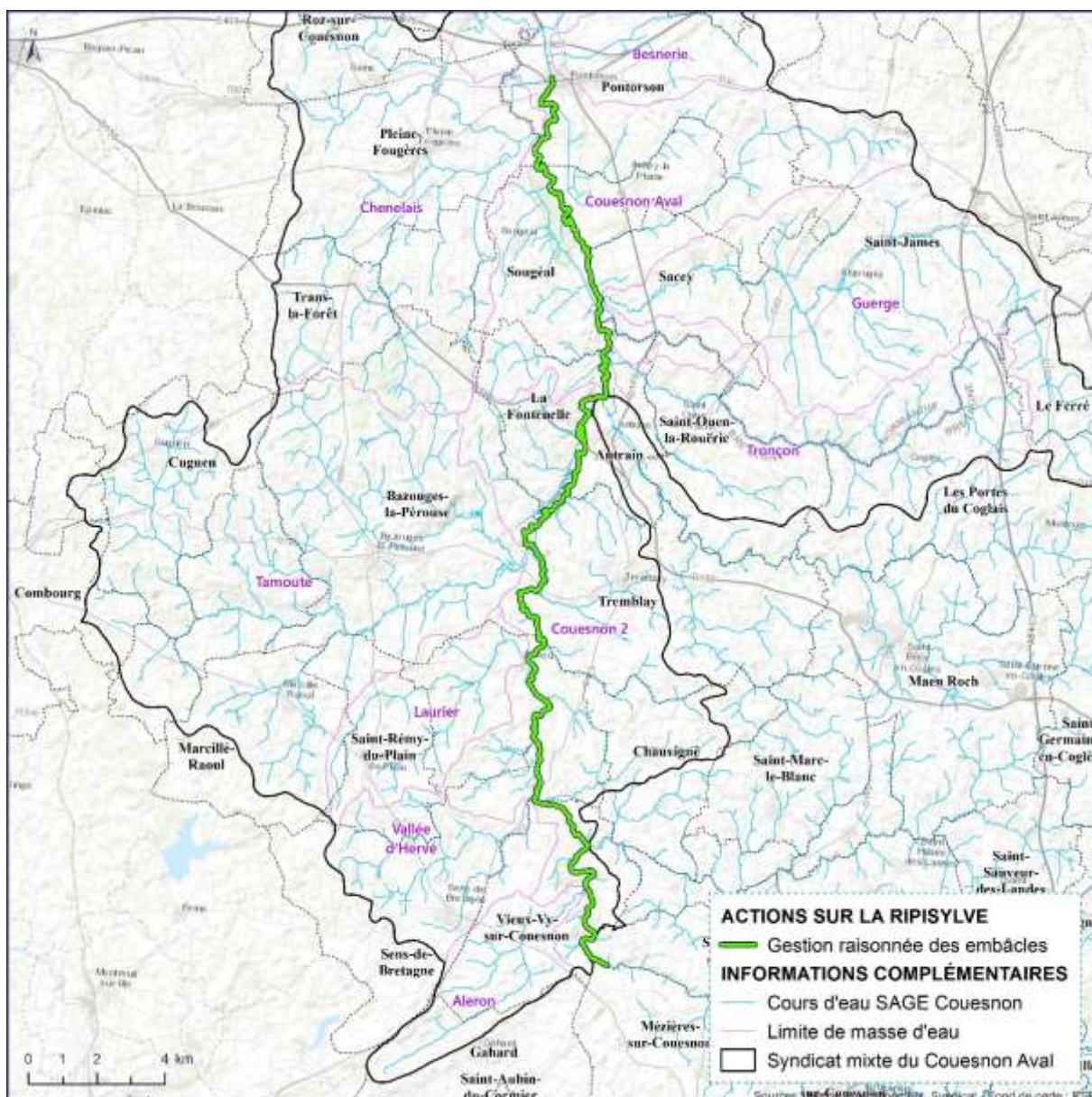
Des linéaires supplémentaires de cours d'eau sont également visés pour ces travaux, en cas de refus des propriétaires. Ainsi, 15 330 m de cours d'eau pourraient faire l'objet d'une restauration de ripisylve et 2 679 m de cours d'eau pour des opérations de restauration liées à des alignements de peupliers.

Les cartes ci-après localisent les actions sur berges et ripisylve prévues et celles en supplément situées sur les masses d'eau de l'Aleron, du Laurier, des Vallées d'Hervé et de la Tamoute d'une part et sur celle du Tronçon d'autre part.





Enfin, une **gestion raisonnée des embâcles** sera menée sur une quarantaine de km sur le Couesnon.



2.2.4 Travaux sur la continuité

Les travaux sur les obstacles à l'écoulement (buse, seuil, pont, ...) visent la restauration de la continuité écologique et notamment la libre circulation piscicole. Ces actions permettent également aux cours d'eau de retrouver une dynamique favorable, se traduisant par une diversification des habitats. L'impact de ces actions est aussi favorable sur l'hydrologie des cours d'eau. Ces actions ont été définies au cas par cas suivant les ouvrages, en complément des travaux sur lit mineur.

- **MAITRISE D'OUVRAGE SMCA**

Le programme relatif aux obstacles à l'écoulement concerne :

- **16 suppressions** de seuils ou de petits ouvrages,
- **1 ouvrage** à remplacer par une **passerelle pour engins agricoles**,
- **70 ouvrages** à remplacer par un **hydrotube**,
- **4 ouvrages à aménager** (rampe d'enrochements, pré-barrage, ...),
- **8 ouvrages à ajouter** (hydrotube) dans le cas de remise du cours d'eau dans son talweg.

De plus, **3 études complémentaires** sont prévues sur des ouvrages hydrauliques liés à des plans d'eau sur cours.

En effet, la méconnaissance du statut juridique de certains ouvrages hydrauliques transversaux et la complexité d'une intervention nécessitent que des études préliminaires soit parfois menées. Ces prestations comprennent généralement l'étude du statut juridique, des levés topographiques, le choix et la description du projet technique et des mesures d'accompagnement, l'évaluation financière du projet, ... Une démarche pourra également être menée en parallèle avec la DDTM sur la problématique des plans d'eau sur lit mineur, elle viserait à garantir au minimum le respect du débit réservé sur les autres plans d'eau sur cours du territoire.

Un rappel de la réglementation sur les plans d'eau, en Ille et Vilaine, est fourni en **annexe 5**.

Diverses autres actions sur la continuité ont été envisagées, en parallèle des travaux supplémentaires prévus sur le lit mineur. Le tableau ci-après liste les typologies d'action projetées.

Travaux sur la continuité	Quantité (unité)
Etude complémentaire ouvrage hydraulique	19
Suppression d'un petit ouvrage	17
Remplacement par pont cadre	3
Remplacement par passerelle pour engins	4
Remplacement par passerelle pour bovins	3
Remplacement par hydrotube	88
Aménagement d'un pré-barrage ou rampe d'enrochement	4
Ajout d'un ouvrage de franchissement	19
Travaux sur ouvrage à définir	291

Suivant les sites d'intervention retenus, **448** autres ouvrages transversaux pourraient donc être concernés par des travaux.

- **MAITRISE D'OUVRAGE DEPARTEMENT D'ILLE ET VILAINE**

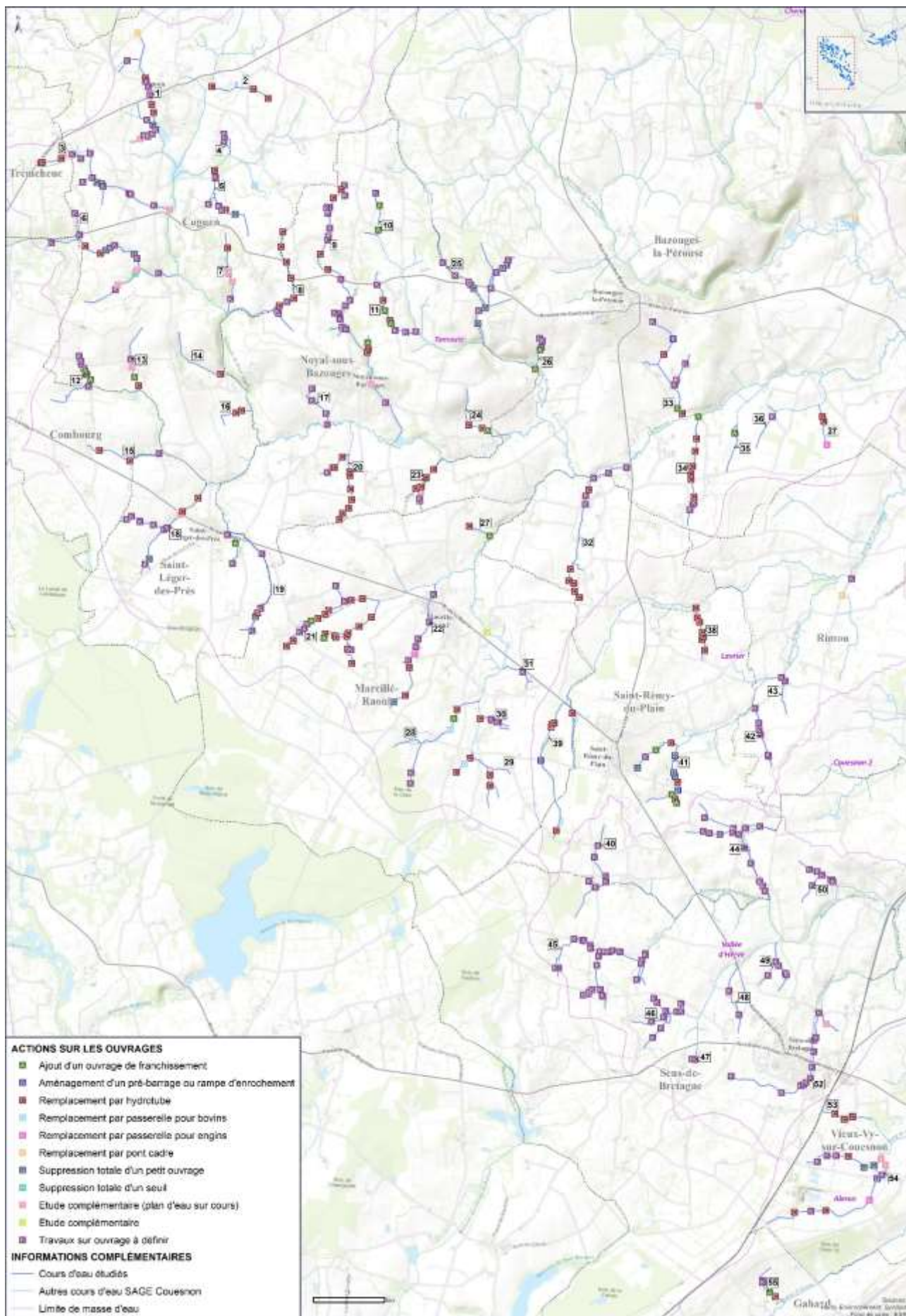
Le financement et la maîtrise d'ouvrage des travaux prévus sur les ouvrages situés sous les routes départementales d'Ille et Vilaine relèveront du département d'Ille et Vilaine qui possède la gestion et l'exploitation de ces infrastructures.

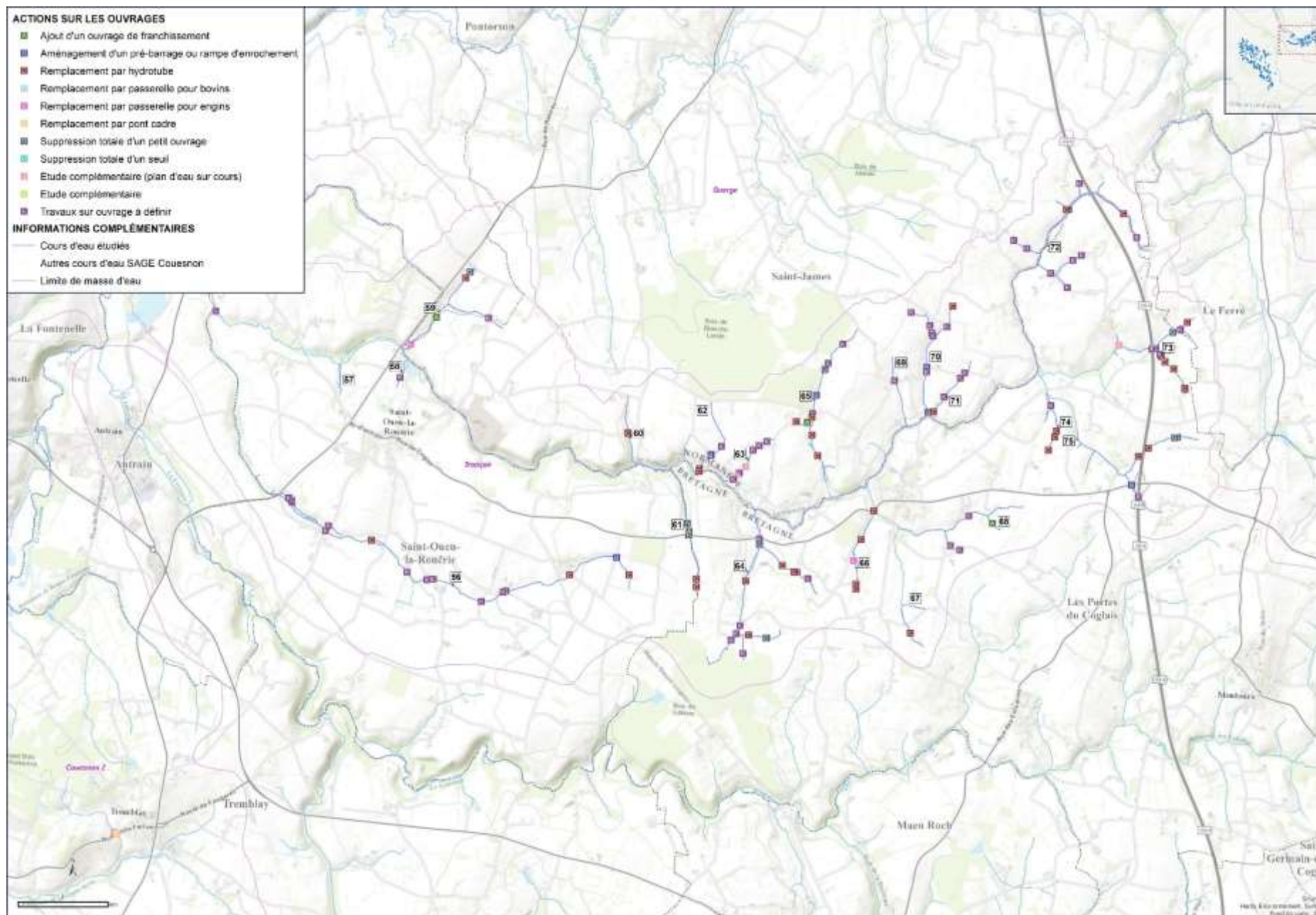
Les ouvrages potentiellement concernés font référence à des travaux supplémentaires envisagés en parallèle des travaux sur lit mineur. Le tableau ci-après liste les typologies d'action projetées.

Travaux sur la continuité	Quantité (unité)
Remplacement par pont cadre	1
Aménagement d'un pré-barrage ou rampe d'enrochement	2
Travaux sur ouvrage à définir	17

Suivant les sites d'intervention retenus, 20 ouvrages transversaux pourraient donc être concernés par des travaux.

Les cartes ci-après localisent les actions sur les obstacles à l'écoulement prévues et celles en supplément situées sur les masses d'eau de l'Aleron, du Laurier, des Vallées d'Hervé et de la Tamoute d'une part et sur celle du Tronçon d'autre part.





2.2.5 Travaux sur le lit majeur

Dans l'objectif d'atteindre le bon état des milieux aquatiques, la restauration de zones humides en lien avec des travaux sur le lit mineur apportera une vraie plus-value écologique. La restauration de ces zones humides permettra de réhabiliter des champs d'expansion de crues et favorisera le soutien d'étiage.

La restauration de zones humides dans le lit majeur des cours d'eau vise à assurer une bonne connectivité entre les cours d'eau et leurs annexes hydrauliques. Les actions de restauration de zones humides peuvent consister à convertir un espace cultivé en prairie permanente, à supprimer une peupleraie située en fond de vallée, à supprimer des remblais sur zones humides, à supprimer partiellement ou totalement le réseau hydraulique annexe (fossés, ...), ...

La déconnexion du réseau hydraulique annexe par la création de zones tampons humides artificielles est également envisagée. Ces zones tampons sont des ouvrages rustiques spécifiquement aménagés, à l'aval d'un réseau de collecte d'écoulements concentrés (fossés, drains agricoles), pour stocker temporairement l'eau et favoriser son épuration avant qu'elle ne soit renvoyée au milieu aquatique récepteur. La présence d'eau stagnante favorise l'implantation rapide d'espèces végétales spécifiques des zones humides.

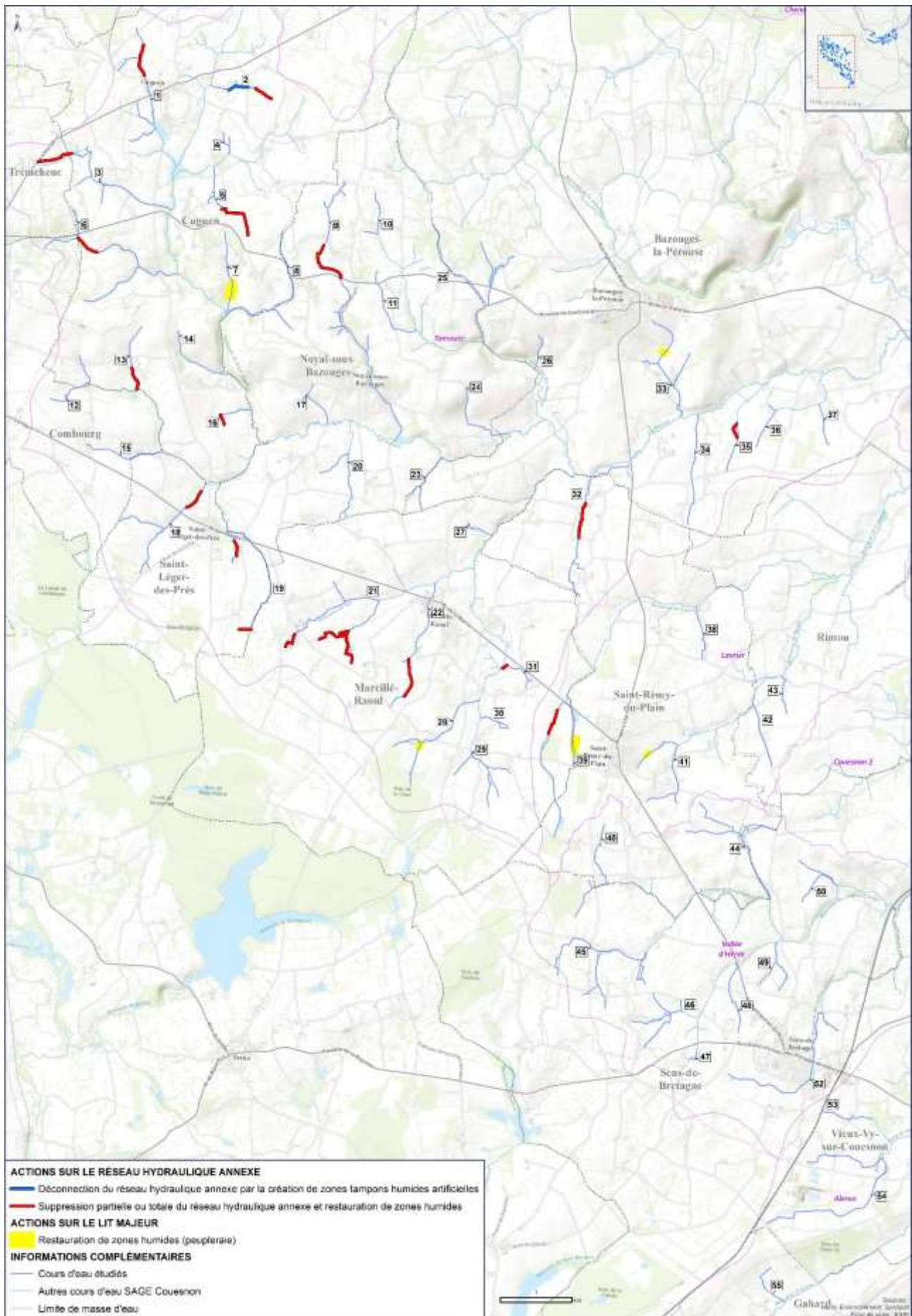
- **MAITRISE D'OUVRAGE SMCA**

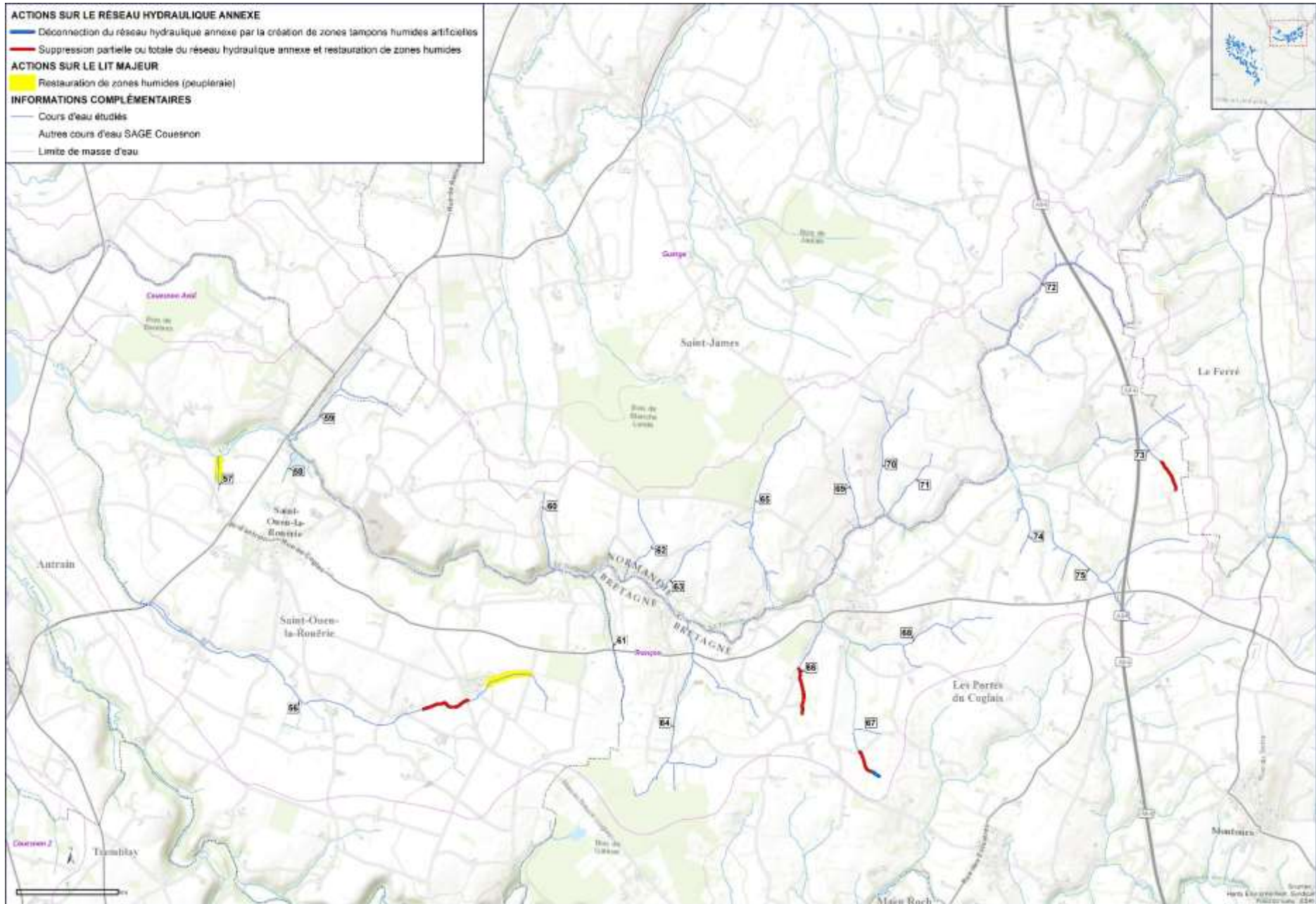
Plusieurs types d'intervention sont donc envisagés en fonction de l'occupation des sols et des usages.

289 m de cours d'eau sont ainsi visés pour des travaux de **déconnexion du réseau hydraulique annexe** par création de zones tampons humides artificielles et **3 208 m de cours d'eau** sont ciblés pour des opérations de **suppression partielle ou totale du réseau hydraulique annexe**. Enfin, **2 peupleraies** sont pointées pour de la restauration de zones humides. Elles représentent une surface d'environ 20 000 m².

Des linéaires supplémentaires de cours d'eau sont également visés pour ces travaux, pour anticiper d'éventuels refus des propriétaires. Ainsi, 103 m de cours d'eau pourraient faire l'objet de déconnexion du réseau hydraulique annexe et 5 539 m de cours d'eau pour des opérations de suppression partielle ou totale du réseau hydraulique annexe. En outre, 5 peupleraies supplémentaires sont visées pour une surface totale équivalente à environ 58 000 m².

Les cartes ci-après localisent les actions sur lit majeur prévues et celles en supplément situées sur les masses d'eau de l'Aleron, du Laurier, des Vallées d'Hervé et de la Tamoute d'une part et sur celle du Tronçon d'autre part.





2.2.6 Travaux de lutte contre les espèces invasives

Pour la lutte contre les **espèces invasives végétales et animales**, il est important que le maître d'ouvrage réalise une communication à ce sujet.

Pour le problème fréquemment signalé du **ragondin**, seul le piégeage organisé et coordonné est efficace. Le maître d'ouvrage devra à ce sujet se rapprocher de la FDGDON d'Ille et Vilaine qui a mis en place depuis 1997 une lutte collective par piégeage, sur le département, contre les rongeurs aquatiques nuisibles.

- **MAITRISE D'OUVRAGE SMCA**

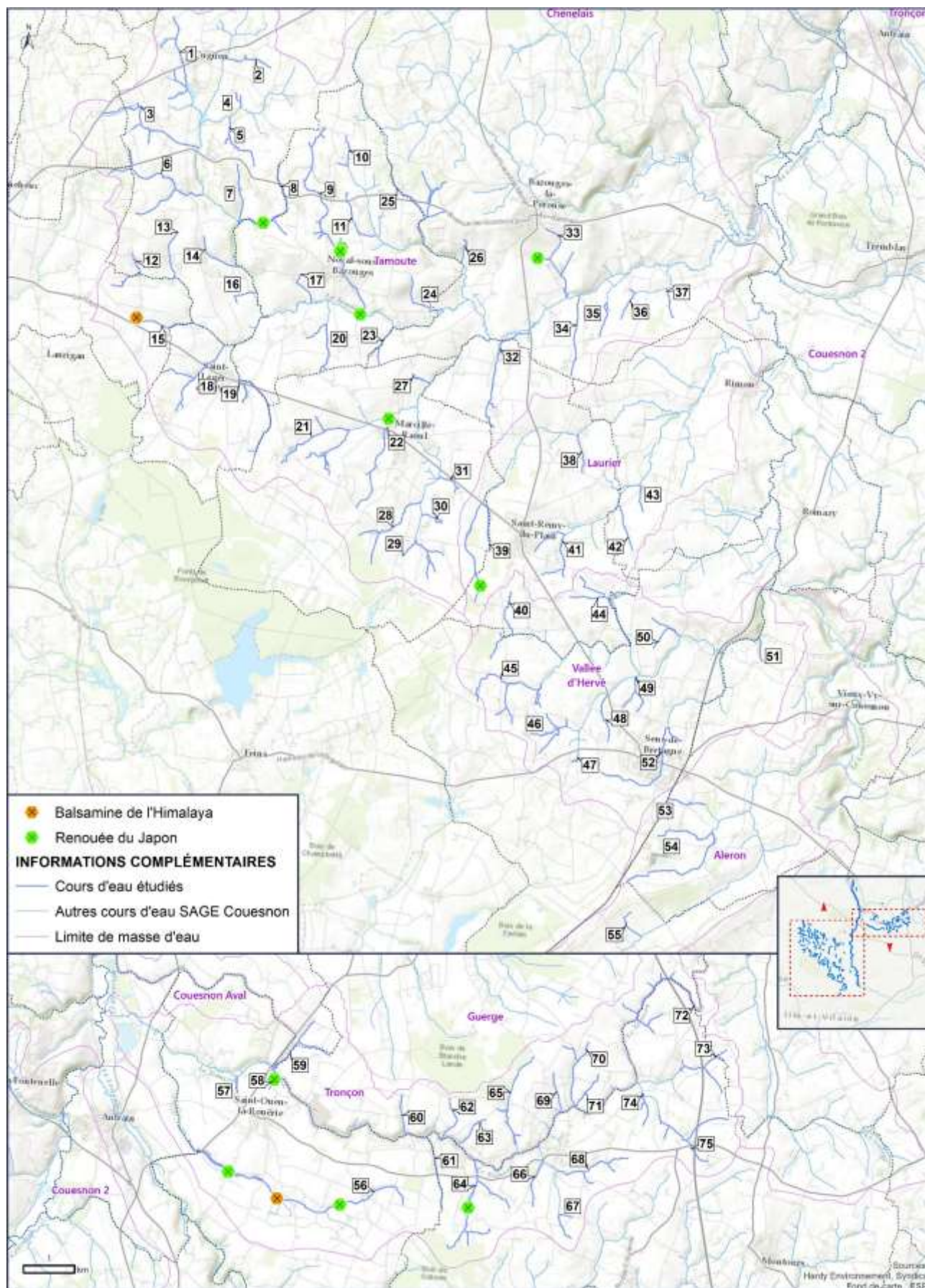
Pour les **espèces invasives végétales**, deux espèces ont été recensées sur le territoire d'étude : la Renouée du Japon et la Balsamine de l'Himalaya. Le maître d'ouvrage a fait le choix de lutter en priorité contre la Balsamine de l'Himalaya.

Les retours d'expérience des opérations de lutte contre cette espèce révèlent qu'après deux années de fauche consécutives, une baisse de la densité de plantes dans les foyers fauchés est observée. Quelques petits foyers isolés ont par ailleurs disparu. En termes de préconisations, les éléments suivants sont notamment à considérer :

- prévoir une logique d'intervention d'amont en aval, traiter en priorité les foyers situés les plus en amont des cours d'eau,
- prévoir une intervention vers début à mi-juillet de manière à voir plus facilement les plantes en fleurs,
- les racines et les nœuds de la plante semblent se régénérer facilement si elles restent en contact avec le sol ; en cas de fauche, il faut bien que l'entreprise enlève les racines restées au sol.

NB : Le SAGE Couesnon a édité des fiches techniques pour la lutte contre certaines plantes invasives dont la Balsamine de l'Himalaya. Cette fiche est fournie en annexe 4.

La carte ci-après localise les stations d'espèces invasives recensées lors de la prospection terrain.



3 MODALITES D'ENTRETIEN OU D'EXPLOITATION DES OUVRAGES, DES INSTALLATIONS OU DU MILIEU QUI DOIVENT FAIRE L'OBJET DES TRAVAUX

Le tableau ci-après précise les modalités d'entretien ou d'exploitation des ouvrages, des installations ou du milieu relatifs aux travaux prévus sur les cours d'eau.

Modalités d'entretien ou d'exploitation des ouvrages, des installations ou du milieu qui doivent faire l'objet des travaux	
Travaux sur le lit mineur	
Remise à ciel ouvert du cours d'eau, recréation d'un nouveau lit, remise du cours d'eau dans son talweg d'origine, reméandrage, recharge granulométrique, diversification du lit	L'entretien du lit après la réalisation des travaux sera de la responsabilité des riverains conformément à l'article L.215-14 du Code de l'Environnement. Un suivi de l'évolution des aménagements sera réalisé par le SMCA et sa technicienne de rivière. Le SMCA se réserve la possibilité d'intervenir après travaux en cas de problème, en concertation avec les riverains. Le coût des « reprises » après travaux est estimé à 7.5 € / m pour le rehaussement du lit et le reméandrage, 2.5 € / m pour la diversification du lit mineur et l'intervention sur la section, 10 € / m pour la remise à ciel ouvert et la remise du cours d'eau dans son talweg.
Travaux sur les berges et la ripisylve	
Travaux d'aménagement d'abreuvoirs, mise en place de clôture	L'entretien des aménagements incombera aux riverains après travaux. Le SMCA réalisera un suivi des aménagements pour en vérifier l'entretien.
Restauration des berges (techniques douces)	Le SMCA se réserve la possibilité d'intervenir après travaux en cas de problème, en concertation avec les riverains. Le coût des « reprises » après travaux est estimé à 7.5 € / m.
Restauration de la ripisylve, gestion raisonnée des embâcles	L'entretien de la végétation après la réalisation des travaux sera de la responsabilité des riverains.
Suppression dépôts /décharges/clôture	Tout dépôt de déchets (dont les abandons d'épaves) est interdit sur l'espace public et sur le terrain d'autrui (art. R.632-1 et 635-8 du code pénal). Chaque producteur de déchets, qu'il s'agisse d'une collectivité locale, d'un industriel ou d'un particulier est responsable de ses déchets, et des conditions dans lesquelles ils sont collectés, transportés, éliminés ou recyclés (art. L.541-2 du code de l'environnement). Les maires sont en droit d'appliquer leur pouvoir de police.
Travaux sur la continuité	
Suppression totale d'un seuil / petit ouvrage, remplacement par passerelle pour engins / hydrotube, aménagement d'une rampe d'enrochement / pré-barrage, ajout d'un ouvrage de franchissement	L'entretien après la réalisation des travaux sera de la responsabilité des riverains conformément à l'article L.215-14 du Code de l'Environnement. Un suivi de l'évolution des aménagements sera réalisé par le SMCA et sa technicienne de rivière.
Actions sur les espèces envahissantes	
Gestion des espèces envahissantes	Une reprise des chantiers de l'année n pourra être réalisée en année n+1. La FGDON35 a mis en place une lutte collective par piégeage sur le département d'Ille et Vilaine depuis 1997. Le piégeage sélectif au moyen de cages pièges regroupe environ 1 500 piègeurs bénévoles agissant dans le cadre d'une mission d'intérêt public.
Actions sur le lit majeur	
Déconnexion du réseau hydraulique annexe par création de zones tampons humides artificielles, restauration de zones humides	L'entretien après la réalisation des travaux relève de la responsabilité du propriétaire ou de l'exploitant de la parcelle concernée par les travaux. Un suivi de l'évolution des aménagements sera réalisé par le SMCA et sa technicienne de rivière.

Figure 9 : Modalités d'entretien ou d'exploitation prévues suite aux travaux sur cours d'eau

4 JUSTIFICATION DE L'INTERET GENERAL DES TRAVAUX

4.1 Enjeux et objectifs identifiés sur les cours d'eau du territoire

La **définition des enjeux** s'est appuyée sur la bibliographie (données AFB, DOCOB, études existantes menées sur le bassin versant, ...), l'analyse de l'état des lieux et du diagnostic, les politiques existantes sur le territoire (DCE, Loi sur l'eau, SDAGE, PAOT, SAGE, ...), l'intégration des usages et la concertation avec les acteurs locaux.

Les objectifs ont quant à eux été fixés sur la base du diagnostic, suivant l'indice d'artificialisation et les différentes pressions ou altérations recensées sur les milieux aquatiques.

Les enjeux et les objectifs ont été définis à l'échelle des tronçons. Un découpage des cours d'eau étudiés en tronçons a ainsi été réalisé, selon divers critères : le changement de topographie, l'occupation des sols, la présence d'affluents d'importance, les caractéristiques morphologiques des cours d'eau, ...

Ce découpage, regroupant un certain nombre d'affluents, avait pour but de déterminer des portions de cours d'eau ayant des caractéristiques fonctionnelles relativement homogènes. **75 tronçons** ont ainsi été identifiés.

La carte ci-après localise les différents tronçons identifiés sur l'aire d'étude.

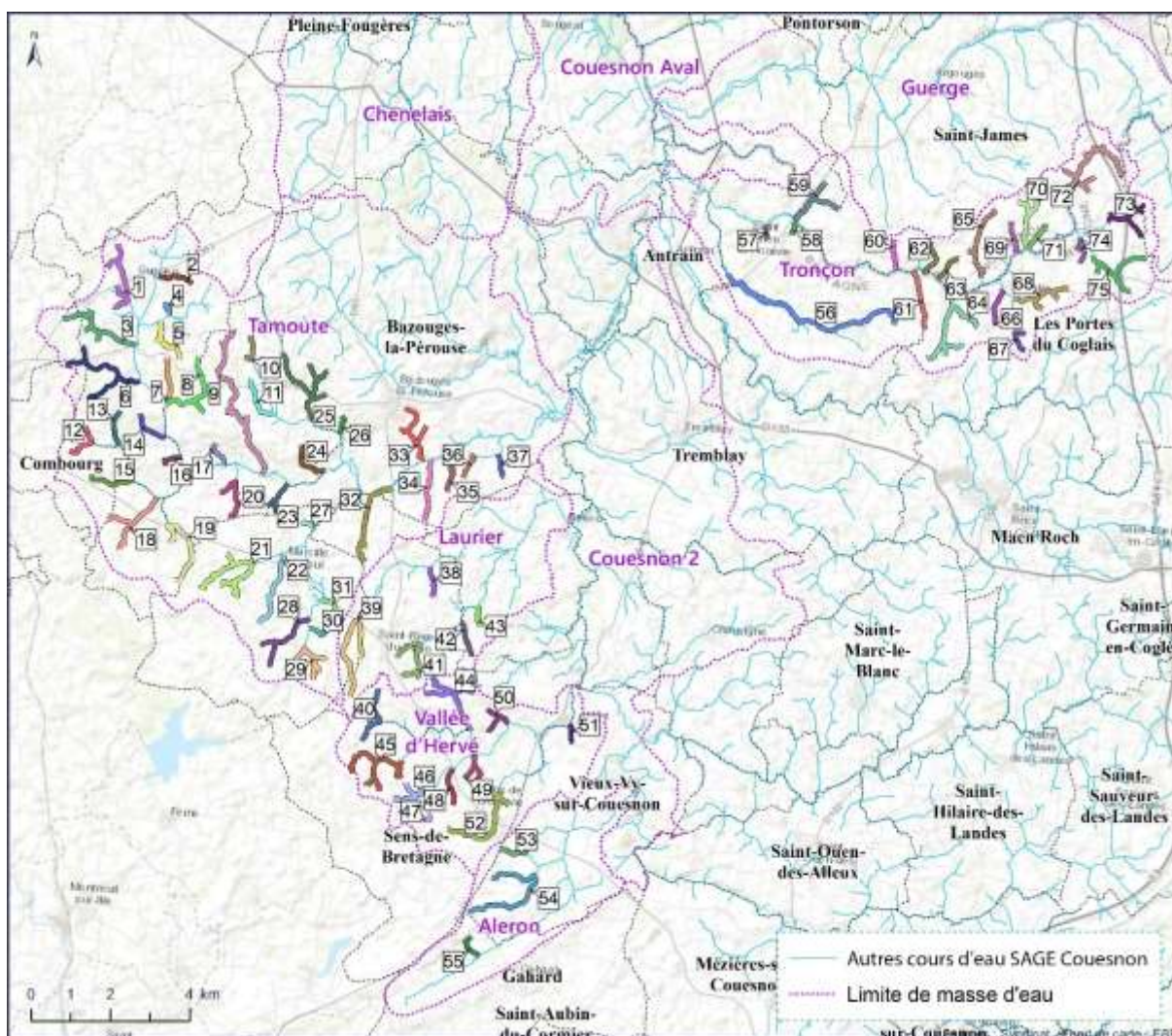


Figure 10 : Découpage des cours d'eau de l'aire d'étude en tronçons

4.1.1 Enjeu Qualité morphologique

L'enjeu « **qualité morphologique** » a tout d'abord été identifié sur les cours d'eau de l'aire d'étude.

Les linéaires ayant fait l'objet de travaux hydrauliques ne permettent pas un accueil optimal de la faune et de la flore aquatique puisque les habitats (substrat, vitesse, hauteur d'eau) sont modifiés et ne favorisent pas une bonne autoépuration de l'eau (absence de sinuosité, faible diversité des courants, dégradation des berges et de la ripisylve). Ces travaux ont notamment eu pour impact d'uniformiser les cours d'eau en modifiant leur profil en long (pente, tracé) et en travers (largeur, profondeur). De plus, le surcreusement des cours d'eau a pu entraîner localement un drainage des zones humides adjacentes limitant leur pouvoir auto-épurateur et réduisant les débits en période d'étiage.

Le tableau ci-après fournit les résultats de l'indice d'artificialisation calculé sur les cours d'eau considérés.

Type d'artificialisation	Linéaire de cours d'eau (en m)	% de linéaire de cours d'eau
Cours d'eau de référence	18 456	14,2%
Cours d'eau naturel	852	0,7%
Cours d'eau semi-artificiel	27 007	20,8%
Cours d'eau artificiel	66 624	51,4%
Cours d'eau très artificiel	13 260	10,2%
Cours d'eau enterré	3 374	2,6%
Total	129 574	100,0%

Figure 11 : Résultats de l'indice d'artificialisation du lit mineur calculé sur les segments étudiés

NB : 132,5 km de cours d'eau sont considérés dans le cadre de cette étude. 2,9 km de cours d'eau n'ont pas pu être diagnostiqués en raison de l'absence d'un cours d'eau ou de l'inaccessibilité.

Les cours d'eau étudiés sont **artificialisés** (type semi-artificiel à enterré) sur 85% du linéaire total, soit sur un peu plus de 110 km de cours d'eau.

*L'objectif de « **restaurer la morphologie naturelle des cours d'eau** » a donc été identifié sur l'ensemble des tronçons car ils présentent tous des segments de cours d'eau artificiels.*

La présence **d'ouvrages transversaux aux écoulements** constitue également une source de dégradation de la morphologie des cours d'eau. Au total, sur les 132,5 km de cours d'eau prospectés, il a été recensé **629 ouvrages** dont 595 obstacles induits par un pont (principalement des buses simples ou multiples), 7 seuils et 27 barrages.

La présence de ces obstacles dans le lit des cours d'eau peut entraîner des perturbations sur la circulation piscicole mais pas seulement. En effet, d'autres altérations peuvent être liées à ces ouvrages tels que l'érosion du lit à l'aval, le ralentissement des écoulements, le colmatage du substrat et la diminution de l'autoépuration.

La carte ci-après reprend certains éléments du diagnostic évoqués précédemment à savoir les résultats de l'indice d'artificialisation et les obstacles à l'écoulement.

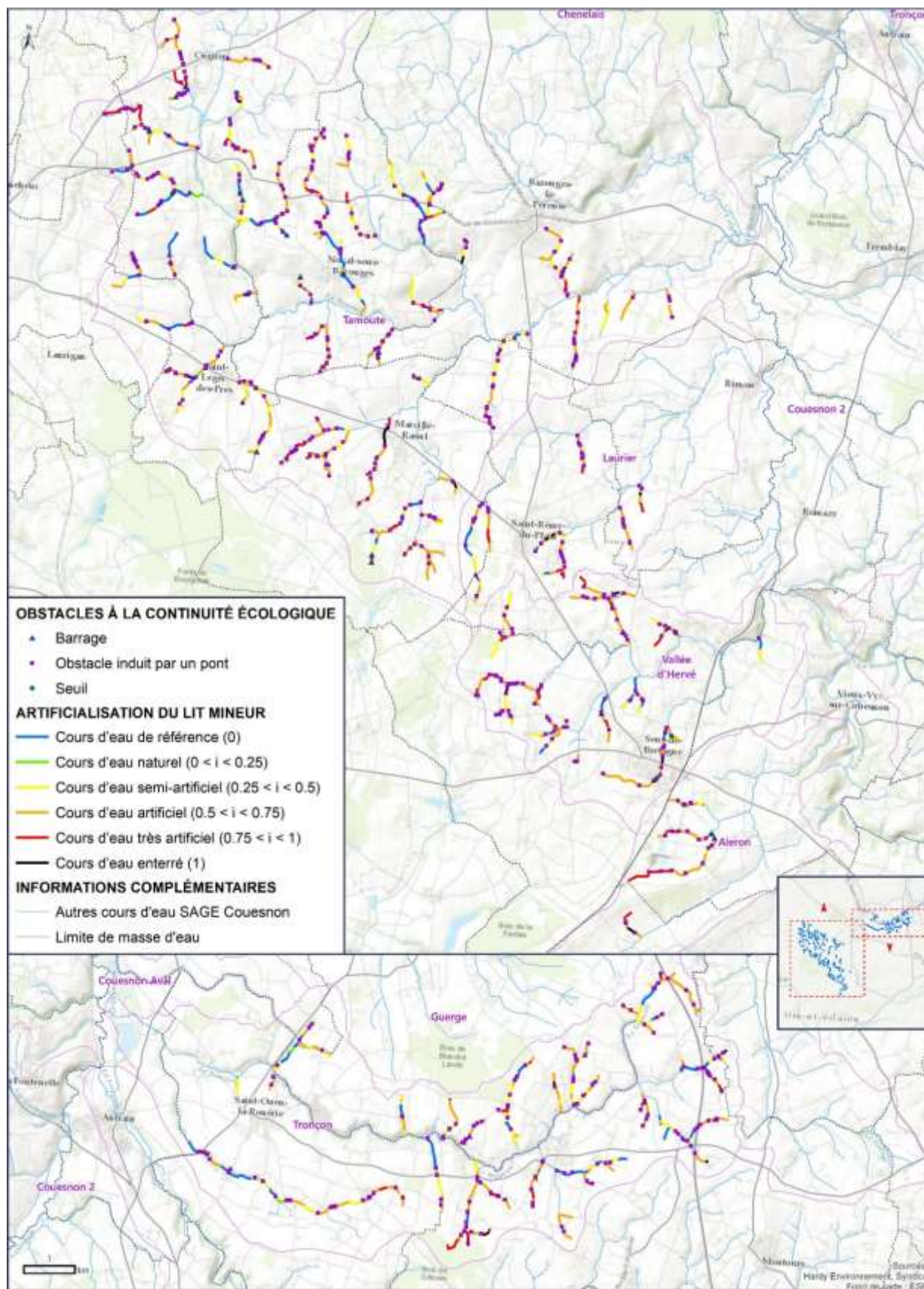


Figure 12 : Rappels de certains éléments issus du diagnostic

A noter par ailleurs que sur les cours d'eau concernés par l'étude, **10 portions** de cours d'eau sont classées en **liste 1**, au titre du L. 214-17 du Code de l'Environnement.

Tout nouvel obstacle à la continuité écologique, quel qu'en soit l'usage, ne peut être autorisé sur les rivières ainsi classées. Pour les ouvrages existants, le renouvellement de leur concession ou de leur autorisation est subordonné à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin-versant ou d'assurer la protection des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée.

Sur le bassin versant du Couesnon aval, **10 portions** de cours d'eau sont de plus classées en **liste 2**, au titre du L. 214-17 du Code de l'Environnement.

Sur ces cours d'eau, tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant. Les ouvrages doivent « assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs » (amphihalins ou non).

L'objectif de « restaurer la continuité écologique » a été identifié sur les tronçons qui affichent un taux de fractionnement non nul.

NB : Le taux de fractionnement permet de définir l'altération de la continuité liée à la présence des ouvrages sur les cours d'eau de rang 1 et 2. Il s'agit de la somme des hauteurs de chute artificielle à l'étiage rapportée au linéaire hydrographique.

La carte ci-après présente les tronçons pour lesquels l'enjeu « qualité morphologique » a été identifié.

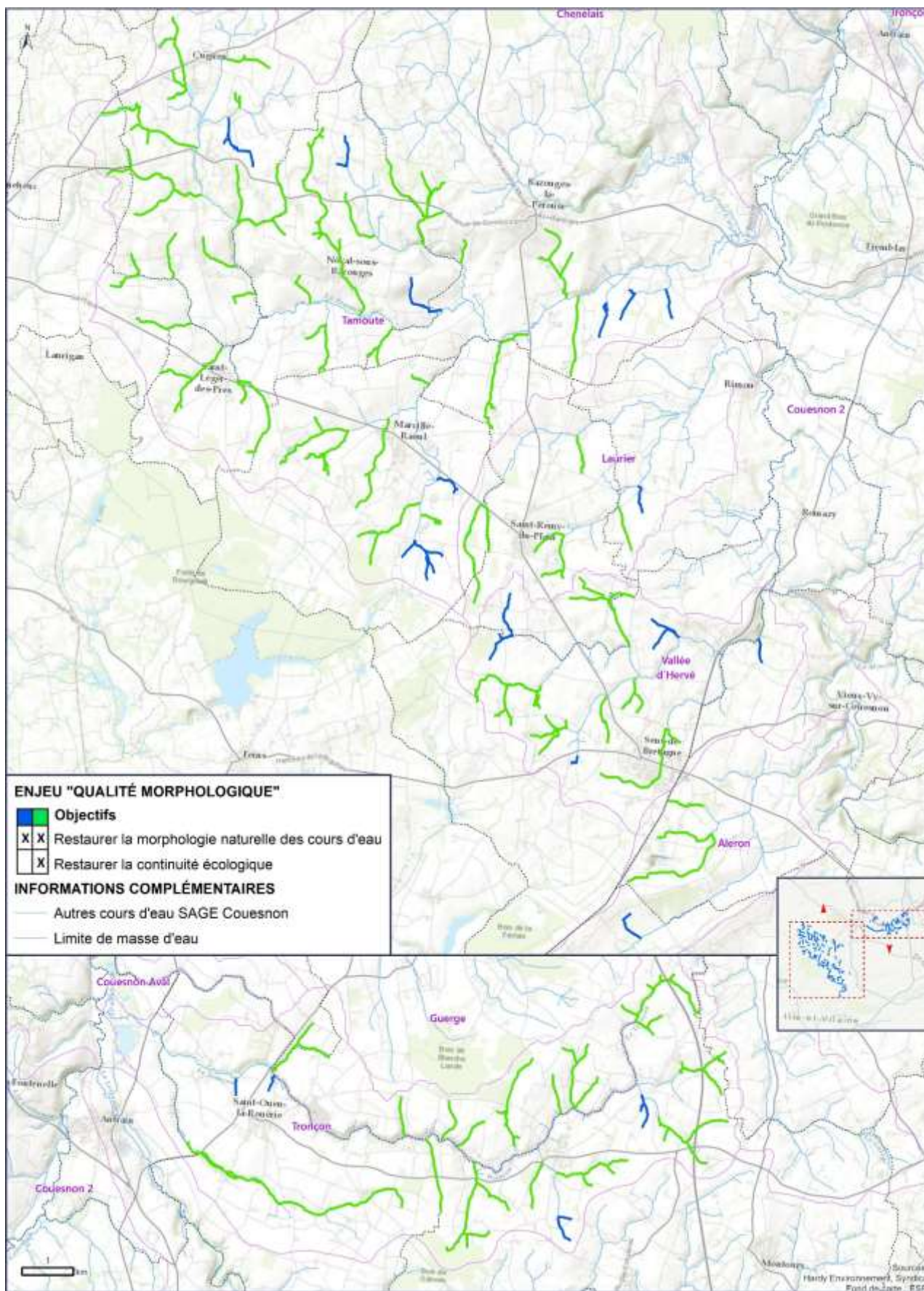


Figure 13 : Objectifs retenus par tronçon vis-à-vis de l'enjeu qualité morphologique

4.1.2 Enjeu Qualité de l'eau

L'enjeu « **Qualité de l'eau** » a ensuite été identifié sur les cours d'eau de l'aire d'étude.

Sur le territoire, les données sur la qualité de l'eau proviennent du **réseau de contrôles opérationnels (RCO)** des cours d'eau du bassin Loire, cours d'eau côtiers vendéens et bretons et du **réseau complémentaire de suivi** de la qualité des eaux superficielles sur le bassin Loire Bretagne (RCA). **Cinq stations** de suivi sont présentes sur l'aire d'étude.

N° Station	Réseau	Localisation
4162520	RCO	Tamoute à Bazouges-la-Pérouse
4162290	RCO	Rau des Vallées d'Hervé à Sens-de-Bretagne
4162995	RCA	Tronçon à Antrain
4301000	RCO	Rau d'Aleron à Vieux-Vy-sur-Couesnon
4301001	RCA	Rau du Laurier a Rimou

Figure 14 : Stations de mesures de la qualité de l'eau - Source : AELB

Globalement, les paramètres physico-chimiques qui apparaissent les plus déclassants sur ces stations sont le carbone organique, ce qui révèle des cours d'eau chargés en matières organiques, et le phosphore total.

Du point de vue de la qualité biologique de l'eau, les résultats hydrobiologiques obtenus sur ces stations, sur la période 2010-2018, sont bons à très bons pour l'IBG, bons à moyens pour l'IBD et très bons à moyens pour l'IPR.

NB : Afin d'évaluer l'efficacité des actions effectuées lors du dernier Contrat territorial volet « milieux aquatiques », sur la période 2012-2016, un suivi hydrobiologique a été réalisé. Deux jeux de stations ont été évalués en diachronie sur deux périodes différentes :

- 5 stations dans la section moyenne du Couesnon et de ses affluents (2010 – 2014),
- 4 stations dans la section aval du Couesnon et de ses affluents (2013 – 2015).

Les conclusions de ces suivis, énoncées dans l'étude bilan du volet milieux aquatiques du Contrat territorial 2012-2016, sont les suivantes :

Les résultats des deux campagnes de suivi effectuées sur les deux bassins versants ne permettent pas de conclure sur l'efficacité des actions effectuées entre 2012 et 2016 car les stations de suivi ont été placées à l'exutoire de chaque masse d'eau et non pas directement sur des linéaires ayant fait l'objet de travaux de restauration. L'inertie des milieux et la « dilution » des actions ponctuelles dans l'ensemble de la masse d'eau n'ont pas permis d'observer une quelconque évolution de la qualité biologique, à l'exutoire de chaque masse d'eau.

C'est d'ailleurs en raison de cette inertie des milieux que la dernière campagne de suivi, prévue initialement à la fin du contrat, n'a pas été engagée. Le suivi a mis toutefois en évidence la mauvaise qualité hydrobiologique et surtout piscicole de la masse d'eau du Laurier. Cet élément de connaissance pourra être pris en considération dans la priorisation des actions qui sera effectuée dans le prochain programme.

Lors des investigations terrain, un certain nombre de pressions et de perturbations sur les milieux aquatiques a été observé et certaines participent directement ou indirectement à dégrader la qualité biologique et physico-chimique des eaux.

Des dégradations de berges liées au piétinement du bétail ont ainsi été relevées sur certains secteurs (environ **3,7 %** du linéaire total de berge). **36 points d'abreuvement non aménagés** ont par ailleurs été dénombrés.

Les conséquences sont multiples avec notamment la dégradation de la qualité des habitats aquatiques (colmatage du substrat alluvial) et de la ripisylve par le piétinement, la dégradation des berges, la dégradation de la qualité des eaux (matières en suspension et matières fécales) et le risque sanitaire pour le bétail. L'impact est d'ailleurs d'autant plus important que le cours d'eau est de faible largeur ou que les points d'abreuvement sont répétés et sur de grands linéaires.

NB : L'article 1 du règlement du SAGE Couesnon interdit l'accès direct du bétail aux cours d'eau sur l'ensemble du bassin du Couesnon. Le sixième programme d'actions régional de la "Directive Nitrates" est entré en vigueur le 1er septembre 2018 et s'ajoute au règlement du SAGE Couesnon vis-à-vis de l'interdiction des accès directs du bétail au cours d'eau.

L'objectif de « **limiter les sources de matières en suspension** » a donc été identifié sur les tronçons présentant des berges piétinées et/ou des abreuvoirs non aménagés.

Les zones humides jouent un rôle de filtre non seulement biologique mais aussi physique, grâce auquel elles contribuent à l'amélioration de la qualité de l'eau, tant de surface que souterraine (cas des forêts alluviales).

- **Filtre physique** : Les zones humides à l'instar des haies piègent les écoulements surfaciques, communément appelés ruissellements. Elles favorisent ainsi les dépôts des particules, issues de l'érosion, que ces eaux transportent. Les éléments adsorbés sont également retenus et peuvent passer à travers le filtre biologique (phosphates, pesticides).
- **Filtre biologique** : Les zones humides sont le siège d'un grand nombre de réactions biochimiques, favorisées par l'alternance de conditions particulières (anoxie). Ainsi, de nombreux composés sont dégradés (matière organique), consommés et stockés (phosphates, nitrates) ou détruits (éléments pathogènes).

Exemple des nitrates :

L'exemple le plus représentatif est celui des nitrates. En effet, les nitrates peuvent être absorbés par les végétaux (phénomène de stockage). Les zones humides sont également propices à la dénitrification, c'est à dire à la transformation de l'azote nitrique en azote gazeux. Les conditions d'anoxie générées par la quasi-saturation en eau, induisent l'utilisation par certaines bactéries du NO_3^- comme source d'oxygène. Ces capacités épuratoires peuvent être "court-circuitées" par la généralisation du drainage agricole.

Des inventaires de zones humides ont été réalisés sur le territoire. 9,5% de la surface de l'aire d'étude sont couverts de zones humides. Les communes présentant les plus importants pourcentages de zones humides sont Antrain (26,43%) et Sougéal (19,37%).

Sur les 75 sous-bassins versants considérés, les densités de zones humides (exprimées en %) se répartissent entre 0% (tronçon 71) et 17,6% (tronçon 5). Le tableau ci-contre synthétise les résultats des densités de zones humides calculées à l'échelle de chaque sous-bassin versant.

Surface de zones humides / surface du sous bassin versant	Nombre de sous-bassin versant
Entre 0 et 5%	44
Entre 5 et 10%	19
> 10%	12

Figure 15 : Résultats des calculs de densité de zones humides par sous-bassin versant

L'objectif de « **préservé et/ou restaurer les zones humides annexes** » a donc été identifié sur les tous les tronçons car ils présentent tous des zones humides latérales.

La présence de **plans d'eau**, implantés directement sur les cours d'eau, constitue aussi une source de dégradation pour la qualité de l'eau. **35 plans d'eau, au fil de l'eau, 7 en dérivation et 39 déconnectés** ont ainsi été relevés sur le terrain. De plus, 10 plans d'eau situés en tête de cours d'eau ont été qualifiés de « sources ».

NB : Seuls les plans d'eau situés dans la bande riveraine des 50 m de part et d'autre du réseau hydrographique étudié ont été comptabilisés.

Au total, une densité de 0,7 plan d'eau par km de cours d'eau a été observée sur le territoire d'étude. Le tronçon présentant la plus forte densité de plans d'eau est le tronçon 73 avec 3,3 plans d'eau par km de cours d'eau. A noter que 32 tronçons ne présentent aucun plan d'eau sur leurs abords.

Les plans d'eau au fil de l'eau entraînent une réduction des vitesses d'écoulement, un réchauffement des eaux, un stockage des sédiments et une perte de diversité des habitats aquatiques. Les rejets de plans d'eau peuvent aussi être à l'origine de transferts de cyanobactéries dans les cours d'eau, quel que soit le positionnement du plan d'eau par rapport au cours d'eau.

L'objectif de « limiter les impacts des plans d'eau » a donc été identifié sur les tronçons présentant des plans d'eau dans leurs bandes riveraines.

82 dépôts ou décharges sauvages ont été recensés aux abords des cours d'eau étudiés. Ces dépôts sauvages de déchets sont une source de pollution des sols, des eaux, de l'air et de dégradation des paysages. Ils représentent une menace quant au risque d'incendie, de blessure, d'intoxication... et provoquent des nuisances visuelles et olfactives.

Pour rappel, tout dépôt de déchets (dont les abandons d'épaves) est interdit sur l'espace public et sur le terrain d'autrui (art. R.632-1 et 635-8 du code pénal).

Chaque producteur de déchets, qu'il s'agisse d'une collectivité locale, d'un industriel ou d'un particulier est responsable de ses déchets, et des conditions dans lesquelles ils sont collectés, transportés, éliminés ou recyclés (art. L.541-2 du code de l'environnement).

L'objectif de « supprimer les dépôts / décharges sauvages » a donc été identifié sur les tronçons concernés par cette problématique.

La carte ci-après localise les éléments présentés précédemment.

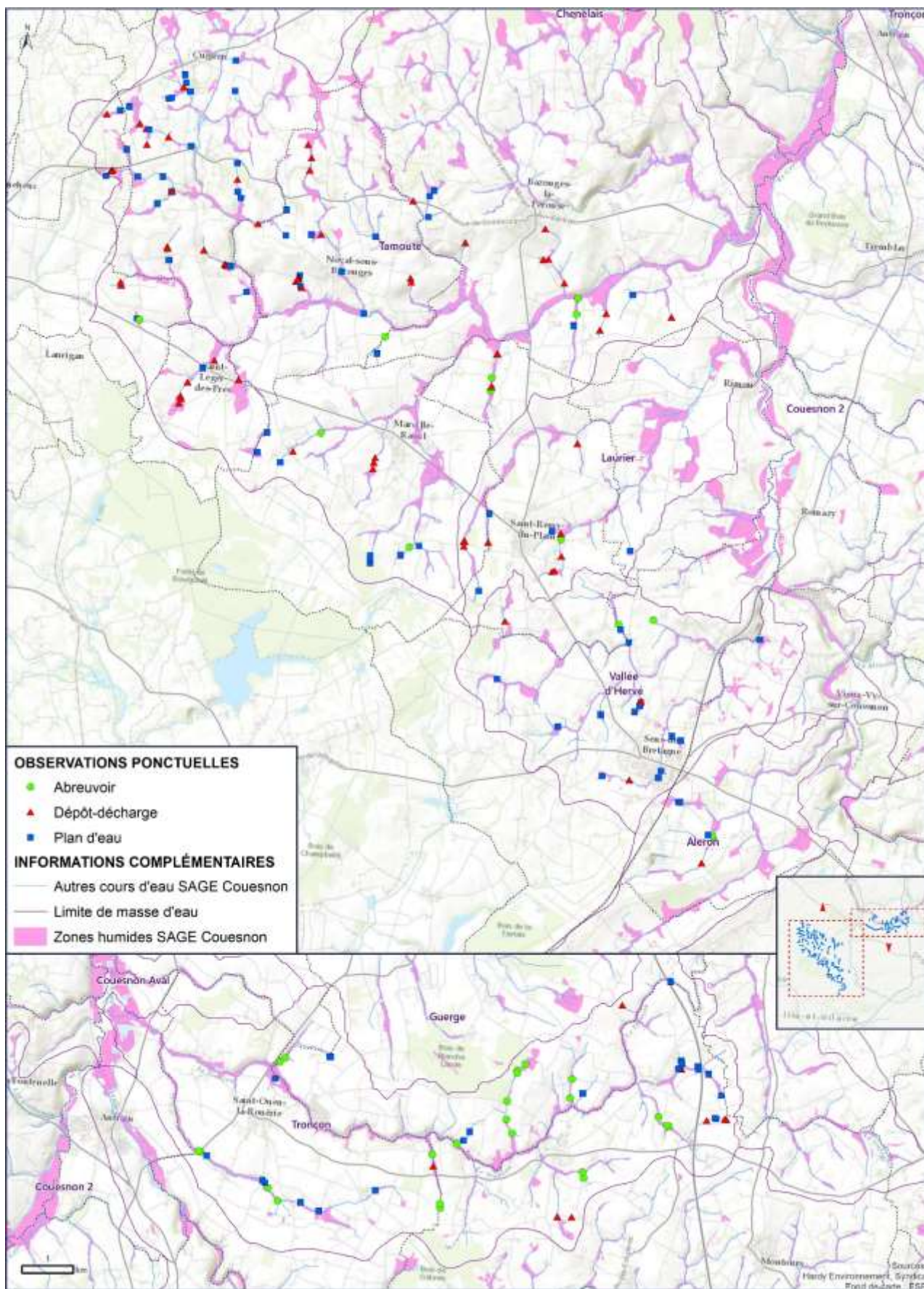


Figure 16 : Rappels de certains éléments issus du diagnostic

La carte ci-après présente les tronçons pour lesquels l'enjeu « qualité de l'eau » a été identifié.

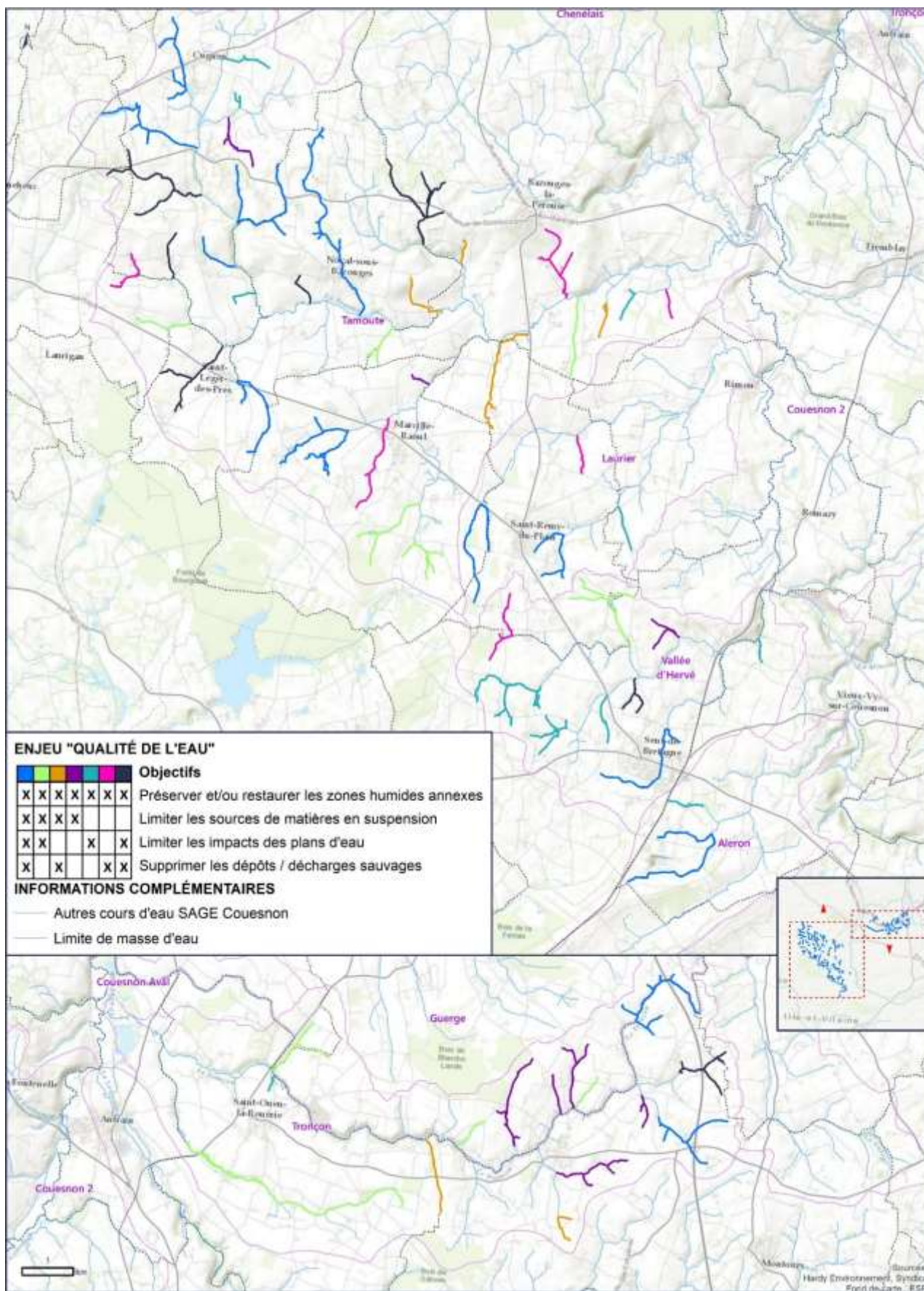


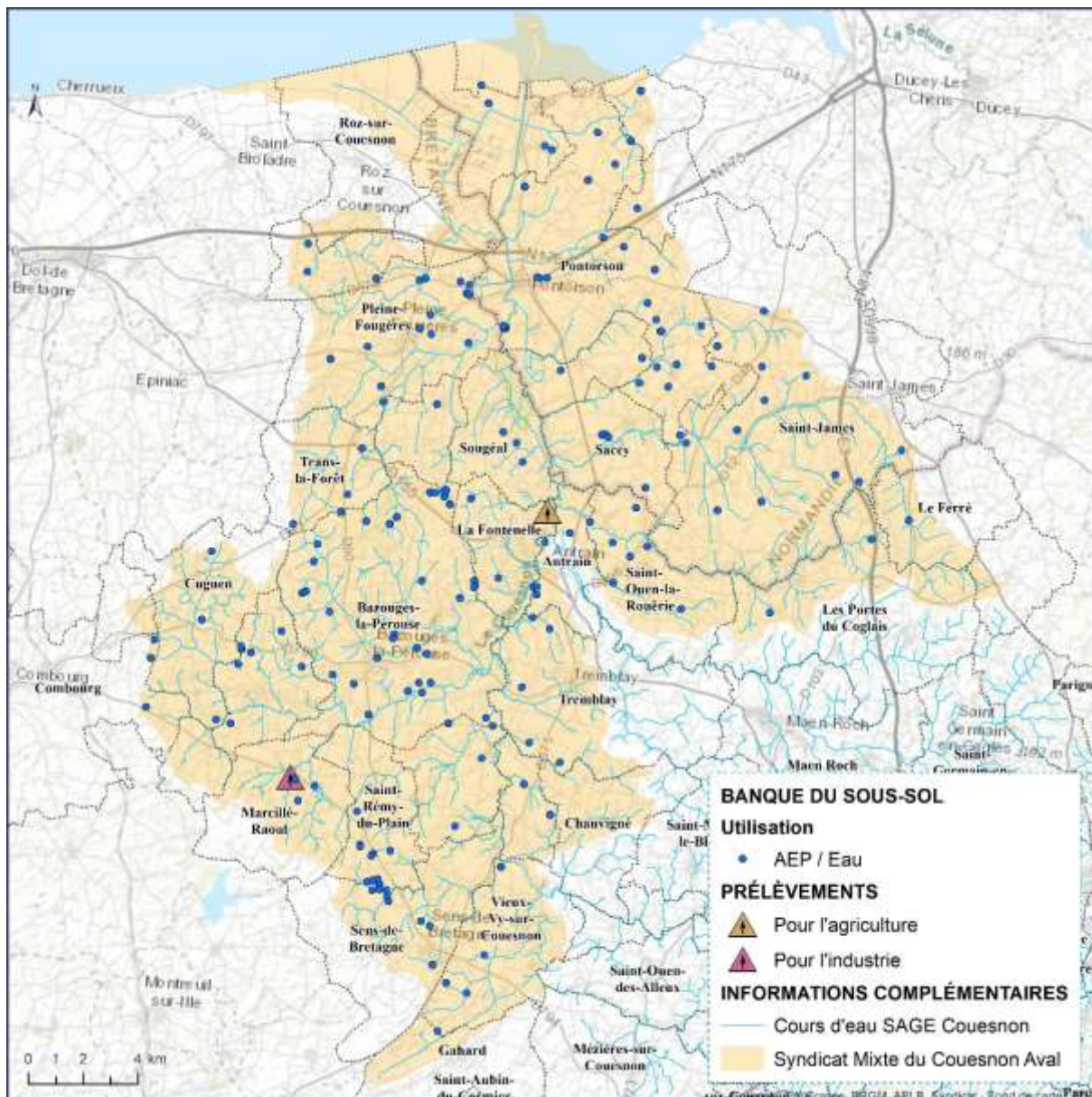
Figure 17 : Objectifs retenus par tronçon vis-à-vis de l'enjeu qualité de l'eau

4.1.3 Enjeu Ressource en eau

L'enjeu « Ressource en eau » a en outre été identifié sur l'aire d'étude.

Des points de prélèvement en eau existent sur le territoire d'étude et interviennent notamment pour l'alimentation en eau potable, les usages industriels et agricoles, ...

La carte ci-après présente les points de prélèvement en eau recensés sur le bassin versant.



Sur la base des données brutes de l'Agence de l'eau Loire Bretagne, 1 779 320 m³ d'eau ont été prélevés sur le territoire en 2016.

La présence de **plans d'eau**, implantés directement sur les cours d'eau, constitue une source de dégradation pour la ressource en eau. En effet, ils ne permettent pas toujours un débit de restitution suffisant (respect du débit minimum biologique).

45 plans d'eau, au fil de l'eau (dont 10 en position de source) et 7 en dérivation ont ainsi été relevés sur l'aire d'étude.

NB : Seuls les plans d'eau situés dans la bande riveraine des 50 m de part et d'autre du réseau hydrographique étudié ont été comptabilisés.

En période d'étiage, les débits de restitution n'étant pas toujours respectés, ce type de plan d'eau entraîne des assècs importants en aval. Par ailleurs, ces plans d'eau accentuent fortement l'évaporation et favorisent ainsi les pertes de débit pour le cours d'eau.

L'objectif de « limiter les impacts des plans d'eau » a donc été identifié sur les tronçons présentant des plans d'eau sur cours et /ou en dérivation dans leurs bandes riveraines.

Une grande partie des zones humides est en connexion directe avec les cours d'eau : prairies humides en bordure de cours d'eau temporairement inondées, ripisylves... . A ce titre, leur rôle sur le régime des eaux est primordial. Elles interviennent dans la régulation des débits grâce à leur capacité de rétention des eaux (décalage des pics de crue). De plus, en période pluvieuse, elles contribuent à absorber les ruissellements. A l'inverse, elles permettent en période sèche le soutien des étiages. Ce type d'échange a également lieu avec les nappes souterraines.

Le drainage agricole a participé à la régression des surfaces de zones humides en modifiant le fonctionnement hydrologique de ces milieux : assèchement progressif induit par l'accélération des sorties d'eau. Lors de l'investigation terrain, il a notamment été relevé 80 sorties de drains.

A l'échelle de la parcelle, l'effet du drainage sur l'écoulement dépend de la période considérée (les drains sont actifs entre décembre et mars), de l'intensité de la pluie, du type de sol (drainant ou non) et des cheminements de l'eau sur la parcelle (zones de stockage en contrebas, talus...). En fonction de ces différents paramètres, en période d'activité des drains, ceux –ci vont soit retarder l'écoulement et l'étaler dans le temps (cas d'un sol peu perméable avec en situation non drainée le ruissellement important) ou au contraire l'accélérer et légèrement l'augmenter (cas d'un sol drainant avec en situation non drainé un ruissellement faible). A noter que lorsque l'intensité de la pluie est très forte ou la saturation du sol est totale, les drains n'ont plus d'impact sur l'écoulement sur la parcelle.

L'objectif de « préserver et/ou restaurer les zones humides annexes » a donc été identifié sur les tous les tronçons car ils présentent tous des zones humides latérales.

La carte ci-après localise les éléments présentés précédemment.

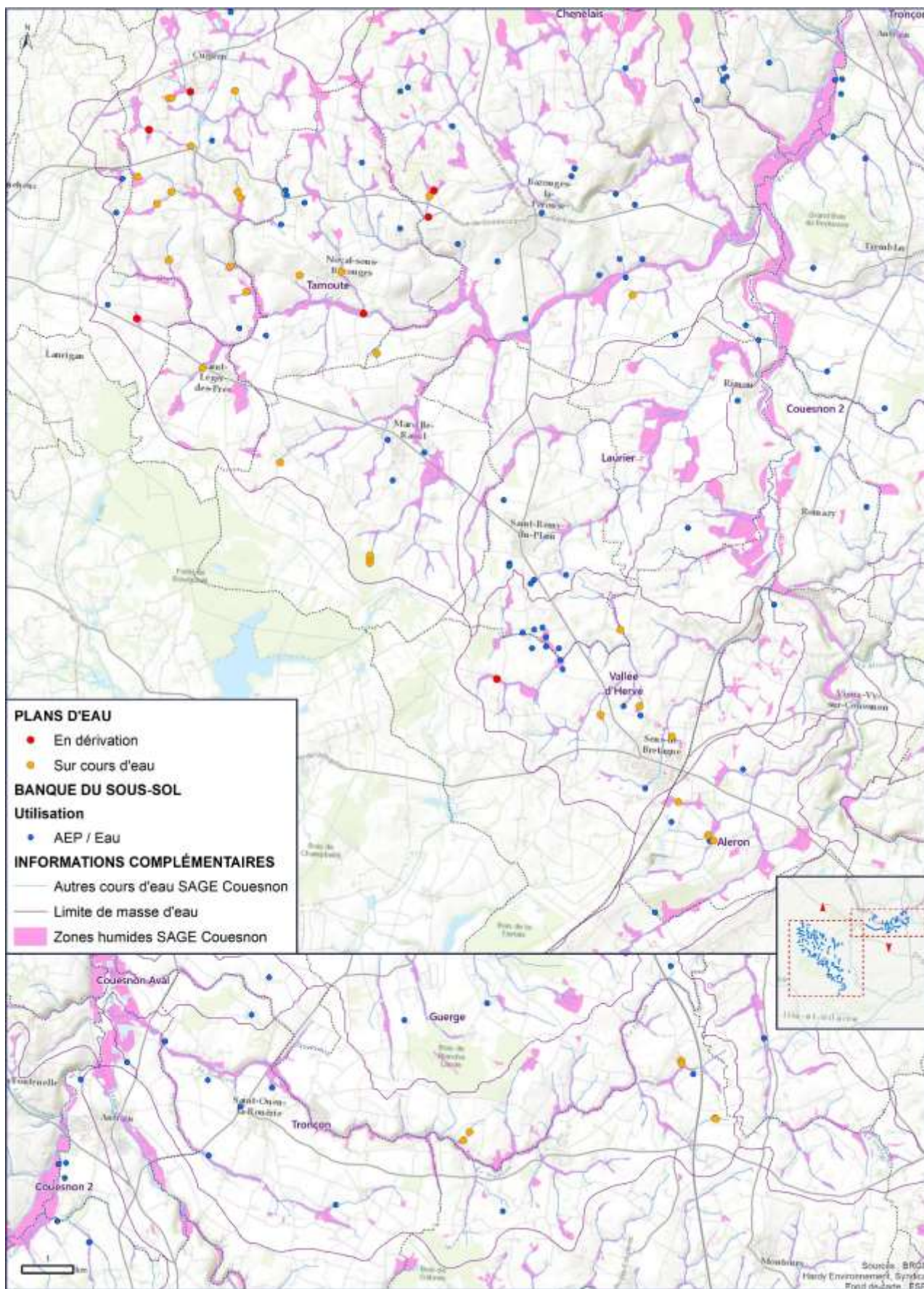


Figure 18 : Rappels de certains éléments issus du diagnostic

La carte ci-après localise les tronçons pour lesquels l'enjeu « ressource en eau » a été identifié.

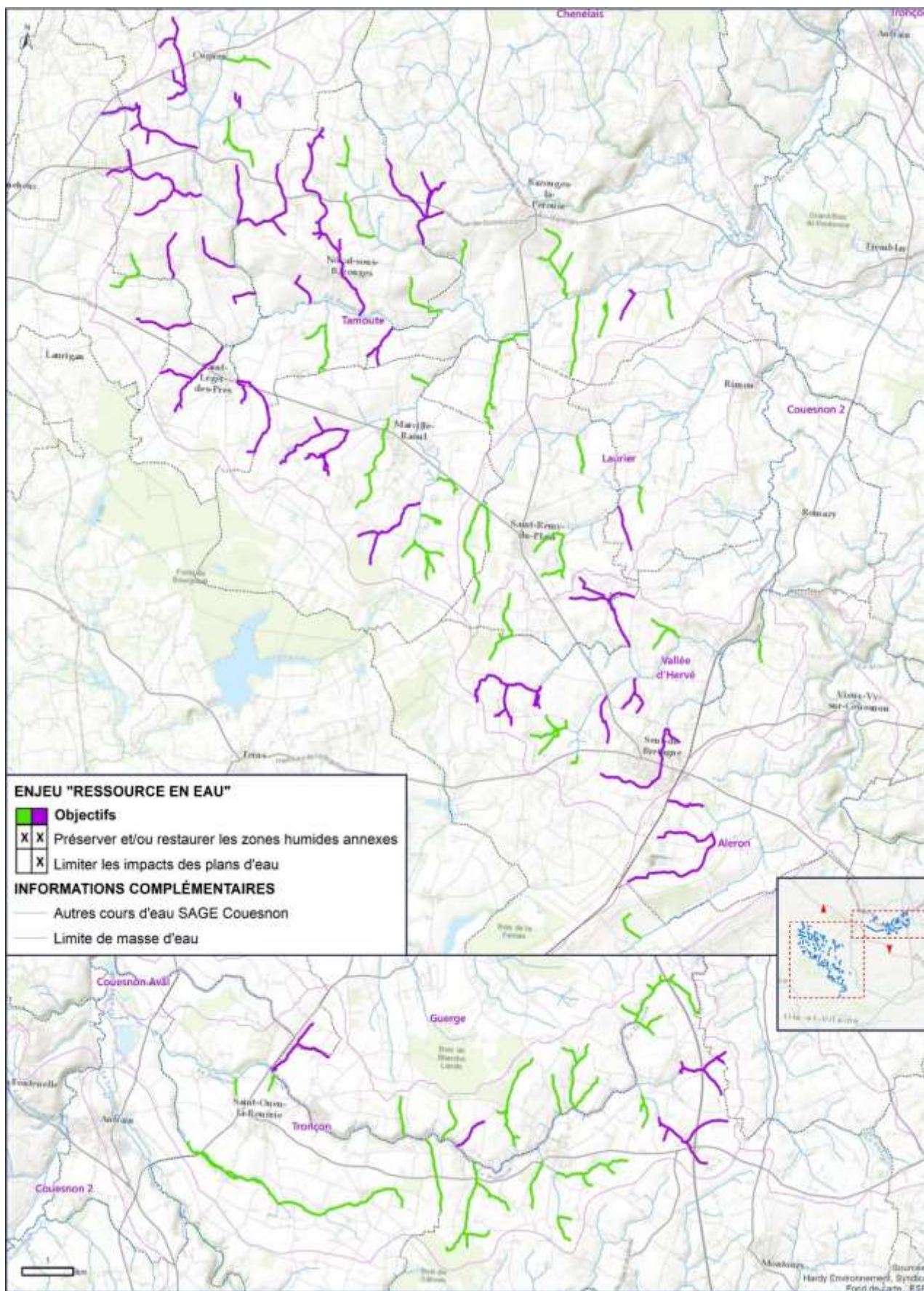


Figure 19 : Objectifs retenus par tronçon vis-à-vis de l'enjeu ressource en eau

4.1.4 Enjeu Biodiversité

L'enjeu « **Biodiversité** » a enfin été identifié sur l'aire d'étude.

Le bassin versant du Couesnon aval dispose d'un patrimoine naturel riche, comme en attestent les différents **zonages environnementaux** présents :

- 13 ZNIEFF de type I et 3 ZNIEFF de type II,
- 1 site RAMSAR,
- 1 arrêté de protection de biotope,
- 2 sites Natura 2000,
- 1 site inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO,
- 1 site classé et 2 sites inscrits,
- 1 réserve naturelle régionale.

Les zones humides constituent un réservoir de biodiversité ou de diversité biologique. Cette variabilité des conditions hydriques propre à ces milieux, permet l'installation de nombreuses espèces. Ainsi, en France, 30 % des espèces végétales remarquables et menacées vivent dans ces milieux. Elles représentent également des espaces privilégiés favorables à la vie animale et notamment aux oiseaux.

Les zones humides assument dans leur globalité les différentes fonctions essentielles à la vie des organismes qui y sont inféodés : l'alimentation (concentration d'éléments nutritifs), la reproduction grâce à la présence de ressources alimentaires variées et à la diversité des habitats et la fonction d'abri, de refuge et de repos notamment pour les poissons et les oiseaux.

10 mares ont été observées aux abords des cours d'eau d'étude. Si leurs rôles et usages ont largement évolué au fil du temps, leurs intérêts et les services qu'elles rendent restent nombreux :

- maintien de véritables réservoirs de biodiversité,
- gestion de la qualité et de la quantité d'eau : rétention, épuration ...,
- constitution de réserves d'eau gratuite et disponible : abreuvement, réserve incendie ...,
- contribution à l'amélioration du cadre de vie.

*L'objectif de « **préserver et/ou restaurer les zones humides annexes** » a donc été identifié sur les tous les tronçons car ils présentent tous des zones humides latérales.*

Les espèces invasives peuvent être définies comme étant des espèces exogènes (espèces importées) dont l'introduction, et la prolifération qui en découle, nuisent ou sont susceptibles de nuire aux espèces autochtones et à la biodiversité locale (dégradation du milieu et de l'habitat, compétition avec les espèces indigènes, maladies,...). Il est important de noter que les espèces invasives observées sur le terrain entraînent un déséquilibre du milieu aquatique.

Des espèces invasives végétales ont été repérées sur l'aire d'étude, il y a la Renouée du Japon (*Fallopia japonica*), la Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*) et le laurier palme (*Prunus laurocerasus L.*). 12 stations de Renouée du Japon ont ainsi été observées, la présence de la Balsamine de l'Himalaya a été relevée sur 2 stations et le laurier palme a été observé sur 136 m de berge.

L'objectif de « **surveiller et lutter contre les espèces invasives** » a donc été identifié sur les tronçons présentant des espèces invasives végétales.

Les espèces exogènes (peupliers, résineux, bambous...) présentes en bordure de cours d'eau participent à uniformiser la ripisylve et à appauvrir la biodiversité (ex : absence de sous-bois, acidification des sols, ...).

Le tableau ci-après fournit, pour chaque espèce exogène observée, les linéaires de berges concernés par ces peuplements monospécifiques.

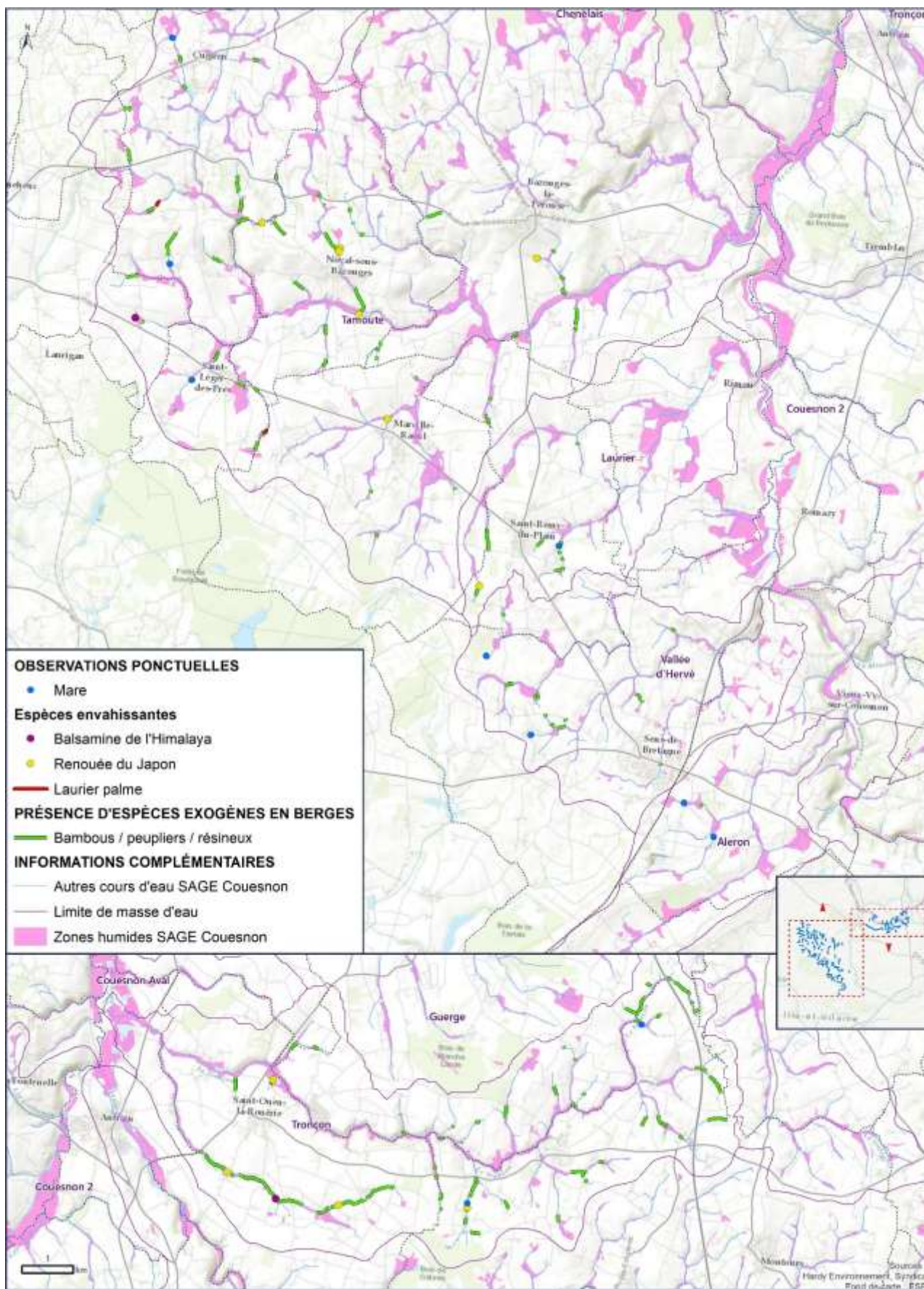
Espèces végétales	Linéaire de berge en m	% du linéaire total de berge
bambous	1 260	0,48%
peupliers	29 100	10,98%
résineux	2 569	0,97%
Total	32 929	12,43%

Figure 20 : Données quantitatives sur les espèces exogènes observées sur le linéaire d'étude

Ainsi, sur l'ensemble du linéaire d'étude, 12,4% des berges présentent une ripisylve uniforme composée d'espèces exogènes.

L'objectif de « **restaurer et/ou préserver la ripisylve** » a donc été identifié sur les tronçons présentant en berges des espèces exogènes.

La carte ci-après localise les éléments présentés précédemment.



La carte ci-après localise les tronçons pour lesquels l'enjeu « biodiversité » a été identifié.

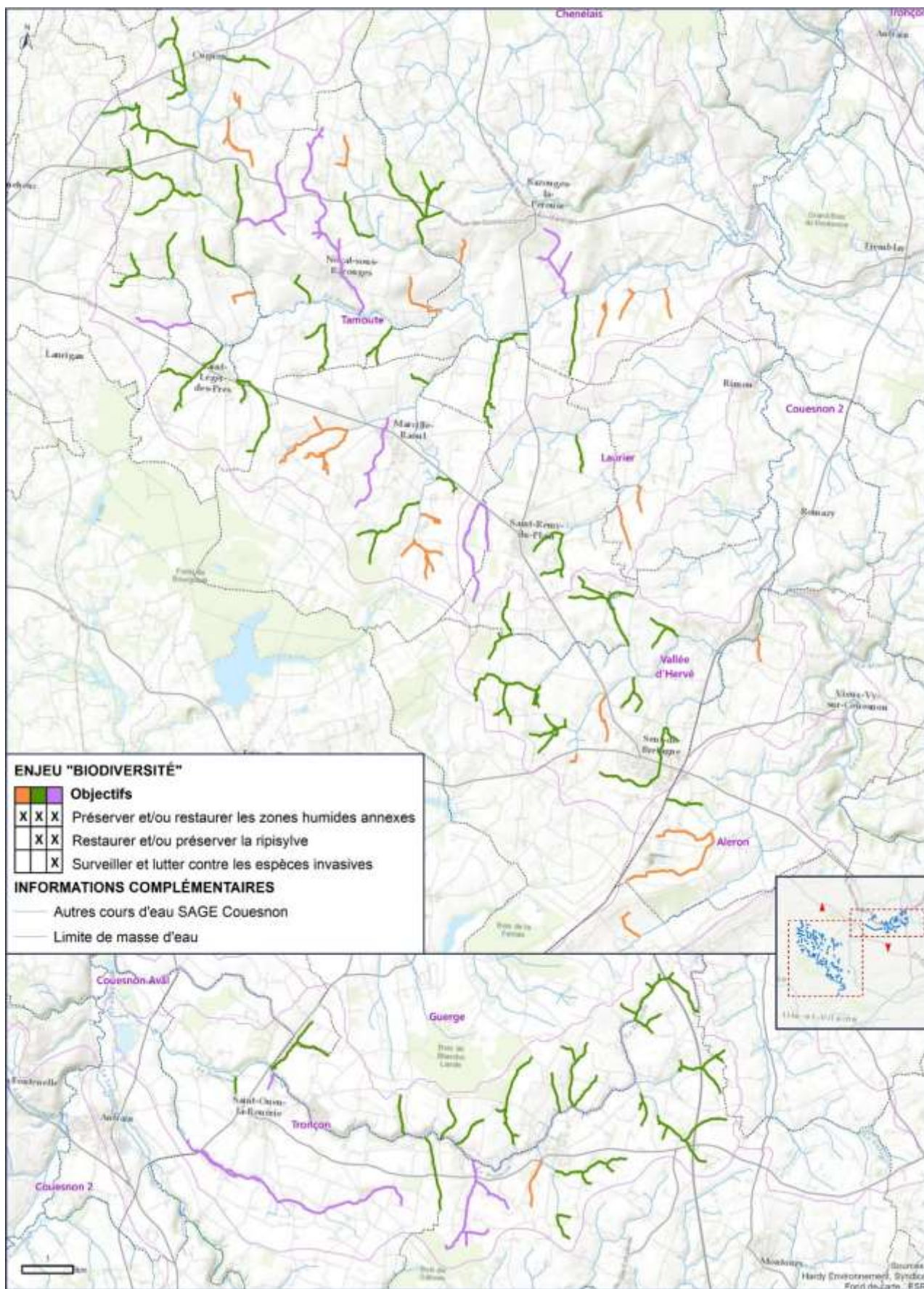


Figure 22 : Objectifs retenus par tronçon vis-à-vis de l'enjeu biodiversité

4.2 Actions justifiant l'intérêt général

Les travaux projetés par les maîtres d'ouvrage rentrent dans la catégorie 2, visée à l'article L.211-7 du Code de l'Environnement : « L'Entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris les accès à ce cours d'eau, à ce canal, à ce lac ou à ce plan d'eau ».

Les travaux sont déclinés en deux catégories :

- les **travaux d'entretien** au sens de l'article L.215-14 du Code de l'Environnement qui constituent une obligation pour les propriétaires riverains. Ces derniers ont pour objet « de maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre, de permettre l'écoulement naturel des eaux et de contribuer à son bon état écologique ou le cas échéant, à son bon potentiel écologique, notamment par enlèvement des embâcles, débris et atterrissements, flottants ou non, par élagage ou recépage de la végétation des rives. ». Outre leurs impacts bénéfiques sur la qualité des milieux aquatiques, ils valorisent également le cours d'eau au regard de ses usages (traversées urbaines, sentiers de randonnée, parcours de pêche, ...).
- les **travaux de restauration et d'aménagement** ont pour objectif fondamental de rétablir une ou plusieurs fonctionnalités de la rivière : champs d'expansion de crue, continuité écologique, restauration de cordons rivulaires,...

4.2.1 Actions sur le lit mineur

Sur l'aire d'étude, plusieurs types de travaux hydrauliques ont été menés sur les cours d'eau : le **recalibrage** (modification du profil en travers) et la **rectification** (modification du profil en long), le **busage** ou encore le **déplacement du lit**. Ces travaux ont touché l'ensemble des cours d'eau étudiés.

Ces travaux hydrauliques réalisés sur les cours d'eau ont eu pour effet :

- l'uniformisation des habitats aquatiques et de l'hydromorphologie,
- des berges en pente forte,
- l'accentuation des phénomènes d'érosion,
- une dégradation des zones humides associées,
- une augmentation de la pente et des vitesses d'écoulement,
- une perte de débit par infiltration lorsqu'une couche moins imperméable est atteinte.

Les travaux sur le lit mineur visent à restaurer le fonctionnement hydraulique et biologique du cours d'eau, en jouant essentiellement sur sa morphologie. Les travaux doivent permettre notamment de restaurer le transit sédimentaire et l'alternance des faciès d'écoulement. L'objectif est également de reconstituer des milieux favorables à l'accueil du poisson (reproduction, grossissement, nourrissage, ...) par la création d'habitats aquatiques fonctionnels.

Pour cela, plusieurs types d'actions sont prévus :

- la remise à ciel ouvert du cours d'eau,
- la remise dans le talweg : remplacement du cours d'eau dans son talweg d'origine,
- la recréation d'un nouveau lit à partir de l'existant : recréation d'un nouveau lit par déblais / remblais, recharge granulométrique / sédimentaire artificielle, utilisation de techniques mixtes : déblais / remblais + recharge, technique des « seuils radiers »,
- le reméandrage : remettre le cours d'eau dans ses anciens méandres, recréer un nouveau lit sinueux à méandrique, favoriser le méandrage par l'érosion des berges, favoriser le méandrage par gestion d'une ripisylve trop dense, favoriser le méandrage par pose de déflecteurs,

- la diversification des habitats : épis, ajout de « bois en rivière »,
- la recharge granulométrique.

Les cours d'eau de l'aire d'étude étant des cours d'eau non domaniaux, la présente Demande d'Intérêt Général est donc établie, au titre de l'article 211.7 du Code de l'Environnement, en vue d'autoriser les maîtres d'ouvrage à engager la dépense pour les travaux sur lit mineur.

4.2.2 Actions sur les berges

Sur l'aire d'étude, des dégradations de berges liées au piétinement du bétail ont été relevées sur certains secteurs (environ **3,7 %** du linéaire total de berge) et **36 points d'abreuvement non aménagés** ont par ailleurs été dénombrés.

L'abreuvement direct du bétail dans les cours d'eau constitue une dégradation écologique. Les conséquences sont multiples :

- dégradation de la qualité des habitats aquatiques par le piétinement,
- dégradation des berges,
- dégradation de la qualité des eaux (matières en suspension et matières fécales),
- dégradation de la ripisylve par piétinement ou broutement,
- risque sanitaire pour le bétail.

L'impact est d'autant plus important que le cours d'eau est de faible largeur ou que les points d'abreuvement sont répétés et sur de grands linéaires.

NB : L'article 1 du règlement du SAGE Couesnon interdit l'accès direct du bétail aux cours d'eau sur l'ensemble du bassin du Couesnon. Le sixième programme d'actions régional de la "Directive Nitrates" est entré en vigueur le 1er septembre 2018 et s'ajoute au règlement du SAGE Couesnon vis-à-vis de l'interdiction des accès directs du bétail au cours d'eau.

Les solutions seront évaluées au cas par cas avec l'agriculteur, le but étant de protéger la ressource en eau et d'éviter le piétinement et les érosions de berge. L'intérêt des travaux d'aménagement d'abreuvoirs est de **remplacer les abreuvements directs** et non aménagés par des **solutions alternatives** telles que les abreuvoirs aménagés, les pompes à museau, les mares-abreuvoirs, cela afin de stopper les effets négatifs du piétinement du bétail.

Pour certains points abandonnés ou ne présentant pas d'usage avéré, la suppression de l'abreuvoir pourra être envisagée.

Dans le cadre de ce programme d'actions, le Syndicat Mixte du Couesnon aval participera à la fourniture et à la mise en place du système d'abreuvement et des clôtures.

L'érosion des berges est un phénomène naturel provoqué par le courant, qui participe au transport de la charge solide et à la recharge sédimentaire des cours d'eau. Il existe cependant des érosions de berges d'origine non naturelle : piétinement des berges par le bétail (affaiblie la berge et supprime la végétation), plantation non adaptée en rive (résineux et peupliers), terriers de ragondins. Ces érosions de berges d'origine non naturelle ont un impact grave sur le fonctionnement du cours d'eau quand il s'agit de linéaires importants, en amplifiant le colmatage du substrat et en réduisant par conséquent la diversité des habitats aquatiques. Le reprofilage des cours d'eau (modification des profils en long et en travers des cours d'eau) a également conduit à des berges en pente forte augmentant les phénomènes d'érosion.

L'intérêt des actions est de limiter la dégradation des berges tout en conservant les activités agricoles sur le territoire. Il s'agit également de restaurer les portions de berges endommagées pour rétablir le fonctionnement des cours d'eau.

Le **reprofilage des berges** en pente douce et la **restauration par génie végétal** (fascinage, tressage) auront donc comme objectif de stabiliser les berges.

Le maître d'ouvrage pourra également participer à la fourniture et à l'installation de clôture sur des berges piétinées à l'échelle de la parcelle.

Des enlèvements de dépôts ou décharges sauvages situés en berge sont également programmés.

Les cours d'eau de l'aire d'étude étant des cours d'eau non domaniaux, la présente Demande d'Intérêt Général est donc établie, au titre de l'article 211.7 du Code de l'Environnement, en vue d'autoriser les maîtres d'ouvrage à engager la dépense pour les travaux sur les berges.

4.2.3 Actions sur la ripisylve

Les travaux sur ripisylve sont réalisés dans le cadre d'une gestion patrimoniale de la rivière. En effet, la végétation rivulaire joue un rôle important dans le fonctionnement global de l'écosystème d'eau courante :

- rôle de régulateur des crues,
- rôle de zone tampon,
- rôle trophique,
- rôle sur le microclimat de la rivière,
- rôle de maintien de berge,
- rôle d'ombrage,
- rôle paysager,
- rôle de diversification des habitats aquatiques et piscicoles.

Une ripisylve de bonne qualité doit présenter différentes strates : strate arborée, arbustive et herbacée. On observe également l'état et l'essence des arbres qui la compose. En effet, chaque espèce n'a pas la même efficacité. Par exemple, les peupliers ont un système racinaire superficiel ce qui limite leur efficacité pour le maintien des berges.

Les espèces exogènes (peupliers, résineux, bambous...) présentes en bordure de cours d'eau participent à uniformiser la ripisylve et à appauvrir la biodiversité (ex : absence de sous-bois, acidification des sols, ...).

Le tableau ci-après fournit, pour chaque espèce exogène observée, les linéaires de berges concernés par ces peuplements monospécifiques.

Espèces végétales	Linéaire de berge en m	% du linéaire total de berge
bambous	1 260	0,48%
peupliers	29 100	10,98%
résineux	2 569	0,97%
Total	32 929	12,43%

Figure 23 : Données quantitatives sur les espèces exogènes observées sur le linéaire d'étude

Ainsi, sur l'ensemble du linéaire d'étude, 12,4% des berges présentent une ripisylve uniforme composée d'espèces exogènes.

Les travaux de restauration de la ripisylve ont pour but de garantir la pérennité de la ripisylve, maintenir la biodiversité (régulation de la température de l'eau, création d'habitats, ...) et assurer la stabilité des berges.

La **restauration de la ripisylve** est une intervention pouvant être de différentes natures : recépage, têtard, élagage, abattage sélectif, abattage de peupliers, La restauration de la ripisylve sera limitée aux secteurs où des travaux sur lit mineur sont prévus. L'entretien courant restera à la charge du propriétaire.

NB : Les travaux de plantation de berge étant difficiles à mener sur les cours d'eau en tête de bassin, un travail de communication sera conduit auprès des propriétaires et exploitants sur la régénération naturelle de la ripisylve.

De plus, certains embâcles importants peuvent entraîner des érosions de berge et des inondations suivant leur importance et leur implantation. D'autres, au contraire, servent de cache pour la faune et diversifient les habitats. Leur enlèvement systématique provoquerait donc un appauvrissement du réseau hydrographique.

Une **gestion raisonnée de ces embâcles** sera menée. Cette gestion visera à faciliter les écoulements des eaux pour éviter les inondations localisées, tout en conservant un maximum d'habitats pour la faune aquatique.

La présente Demande d'Intérêt Général est donc établie, au titre de l'article 211.7 du Code de l'Environnement, en vue d'autoriser les maîtres d'ouvrage à engager la dépense pour les travaux relatifs à la ripisylve et à la gestion d'embâcles.

4.2.4 Actions sur les ouvrages

La présence d'ouvrages implantés en travers du cours d'eau a de nombreux impacts négatifs. En effet, ils entraînent :

- une aggravation des étiages à l'aval,
- la création d'une retenue (effet plan d'eau) avec potentiellement une augmentation des inondations à l'amont,
- un piégeage des sédiments fins et grossiers à l'amont (colmatage, envasement, dégradation des habitats),
- un effet d'obstacle pour les poissons et de morcellement des populations,
- une modification des vitesses et des profondeurs (augmentation de la température, diminution de l'oxygène dissous, dégradation de la qualité de l'eau),
- une aggravation du phénomène d'eutrophisation,
- une modification des faciès d'écoulement (disparition des zones de fraie et de développement des jeunes),
- une modification des profils des cours d'eau.

629 obstacles à l'écoulement ont été recensés sur l'aire d'étude dont 595 obstacles induits par un pont, 7 seuils et 27 barrages. A l'échelle du linéaire d'étude, les résultats des indices témoignent de la présence de 4,7 obstacles par km de cours d'eau et d'un taux de fractionnement global égal à 0.39%.

Le diagnostic réalisé sur les ouvrages révèle qu'au moins 40% des ouvrages recensés nécessitent des travaux afin d'assurer la continuité écologique sur l'ensemble des cours d'eau étudiés.

A noter que certains obstacles à l'écoulement sont liés à des plans d'eau. Dans le cadre de la prospection terrain, **45 plans d'eau, au fil de l'eau (dont 10 en position de source) et 7 en dérivation** ont ainsi été relevés sur l'aire d'étude.

NB : Seuls les plans d'eau situés dans la bande riveraine des 50 m de part et d'autre du réseau hydrographique étudié ont été comptabilisés.

La position des plans d'eau a été déterminée selon les critères suivants :

- **déconnecté** : plan d'eau dont l'alimentation en eau n'est pas assurée par les écoulements d'un cours d'eau (nappe, eaux de ruissellement,...),
- **en dérivation** : plan d'eau situé généralement en parallèle du cours d'eau et dont l'alimentation en eau provient en tout ou partie des écoulements du cours d'eau (présence d'un ouvrage de répartition des débits,...),
- **sur le lit mineur** : plan d'eau situé au fil de l'eau et résultant de la présence d'un ouvrage transversal entraînant le blocage de la dynamique naturelle du cours d'eau,
- **source** : plan d'eau situé à l'origine du cours d'eau.

La méconnaissance du statut juridique de certains ouvrages hydrauliques transversaux et la complexité d'une intervention nécessitent que des études complémentaires soit menées. Ces prestations comprennent l'étude du statut juridique, des levés topographiques, le choix et la description du projet technique et des mesures d'accompagnement, l'évaluation financière du projet, la rédaction du dossier loi sur l'eau...

Rappel de la réglementation sur les plans d'eau (article L211-1, L214-6 et R214-53 du Code de l'environnement) :

Tout plan d'eau doit être connu du service de la « police de l'eau » de la DDTM et doit posséder un acte réglementaire, sauf cas particulier (plan d'eau de moins de 1 000 m² sans communication avec un cours d'eau).

Si tel n'est pas le cas, le propriétaire doit renseigner et transmettre à la police de l'eau le formulaire d'identification de plan d'eau accompagné des documents requis pour permettre au service d'examiner le statut administratif de l'ouvrage.

Les anciens plans d'eau en règle à la parution de la loi sur l'eau en 1992 (plans d'eau fondés en titre, plans d'eau autorisés au titre du décret de 1905 puis des articles 106 et 107 du code rural, plans d'eau non alimentés par un cours d'eau) le demeurent.

Les travaux sur les obstacles à l'écoulement visent la **restauration de la continuité écologique** et notamment la libre circulation piscicole. Ces actions permettent également aux cours d'eau de retrouver une dynamique favorable. En effet, le transport des sédiments, et notamment des sédiments grossiers, est un des éléments primordiaux du fonctionnement des hydrosystèmes. D'un point de vue hydromorphologique, la charge de fond est une composante structurelle du cours d'eau, et le transport participe à sa dynamique. La pérennisation de ce flux solide garantit l'équilibre sédimentaire du cours d'eau.

Selon les cas de figures, diverses actions pourront ainsi être envisagées parmi lesquelles :

- l'aménagement de micro-seuils successifs, de pré-barrage, de rampe d'enrochement,
- le remplacement par un pont cadre, par une passerelle, par un hydrotube,
- la suppression,

Ces actions permettront donc de **restaurer le fonctionnement naturel des cours d'eau** et donc de respecter les objectifs de la DCE, du SDAGE et du SAGE Couesnon. Un gain important en matière de **qualité de l'eau**, en **qualité des habitats** et en **diversité du peuplement piscicole** est attendu.

La présente Demande d'Intérêt Général est donc établie, au titre de l'article 211.7 du Code de l'Environnement, en vue d'autoriser les maîtres d'ouvrage à engager la dépense pour les travaux sur les obstacles à l'écoulement.

4.2.5 Actions sur les espèces envahissantes

Les espèces invasives peuvent être définies comme étant des espèces exogènes (espèces importées) dont l'introduction, et la prolifération qui en découle, nuisent ou sont susceptibles de nuire aux espèces autochtones et à la biodiversité locale. Elles ont certaines caractéristiques communes. Elles ont ainsi la particularité d'être résistantes et très adaptables à de nouvelles conditions de vie et elles ne trouvent pas dans leur nouvel environnement de concurrents ou de prédateurs, qui pourraient réguler naturellement leur population.

Plusieurs espèces invasives ont été repérées sur l'aire d'étude, parmi les espèces animales, on trouve :

- le **ragondin** (*Myocastor coypus*) :: originaire d'Amérique du Sud, il est importé en France dès la fin du XIX^{ème} siècle pour la pelleterie. Les ragondins sont actuellement présents sur l'ensemble du territoire français à l'exception des zones montagneuses et de la Corse. Les impacts liés à leur prolifération sont multiples. Ils fragilisent les berges des cours d'eau et la base des ouvrages hydrauliques. Ils menacent également les cultures et les systèmes de drainage. Enfin, un risque sanitaire non négligeable pour le bétail et pour l'homme existe. En effet, pour les humains, deux maladies bactériennes sont essentiellement à craindre (la leptospirose et la tularémie) ainsi que des maladies virales telles que la rage.

Des espèces invasives végétales ont également été repérées sur l'aire d'étude. Les plantes invasives sont **défavorables à la biodiversité** et n'offrent que des **ressources trophiques assez limitées et peu diversifiées**. Leur invasion se traduit ainsi par une baisse générale d'effectifs, de diversité et de biomasse. Cette perte semblerait avoir des conséquences sur les réseaux trophiques basés sur la consommation d'invertébrés, notamment au niveau des batraciens, des oiseaux ou des poissons. Les plantes invasives recensées sur le territoire sont :

- la **renouée du Japon** (*Fallopia japonica*) : originaire d'Asie de l'Est et du Nord, elle a été introduite en Europe en 1825 à partir du Japon comme plante ornementale, fourragère (en réalité peu appréciée par les animaux) et fixatrice de dunes. Introduite en France en 1939, elle est présente aujourd'hui sur tout l'hexagone. La Renouée du Japon se caractérise par une croissance très rapide et une très grande capacité à coloniser les milieux, même les plus extrêmes. Elle a développé une véritable stratégie de compétition envers les autres plantes. Elle sécrète notamment des substances au niveau de ses racines qui font mourir les racines des plantes avoisinantes.
- la **Balsamine de l'Himalaya** (*Impatiens glandulifera*) : originaire de l'ouest de l'Himalaya, elle a été introduite en France au XIX^{ème} siècle. Elle colonise généralement les milieux humides comme les bords de cours d'eau, les zones alluviales, les zones déboisées. Elle peut également se retrouver dans les fossés humides, talus et lisières de forêt.
- le **laurier palme** (*Prunus laurocerasus L.*) : Originaire d'Asie mineure, cet arbuste peut atteindre 6-8 m de haut. Plante ornementale devenue invasive, elle affectionne les milieux boisés où elle se développe par semis. Elle crée un sous-bois dense et sans lumière qui empêche le rajeunissement de la forêt. La plante contient en outre des glycosides toxiques pour l'homme.

Pour le problème signalé du ragondin, seul le piégeage organisé et coordonné est efficace. Le maître d'ouvrage devra à ce sujet se rapprocher de la FDGDON d'Ille et Vilaine qui a mis en place depuis 1997 une lutte collective par piégeage, sur le département, contre les rongeurs aquatiques nuisibles.

Chaque année, plus de 15 000 rongeurs sont ainsi capturés sur les milieux aquatiques du département, ce qui évite la prolifération potentielle de millions d'individus. Ces espèces invasives n'ont pas de prédateurs naturels sous nos latitudes.

NB : La lutte contre le ragondin et le rat musqué est obligatoire sur tout le département d'Ille-et-Vilaine (arrêté préfectoral du 30 août 2017).

En ce qui concerne les espèces invasives végétales, les actions consistent à lutter mécaniquement contre ces espèces par des opérations de fauche, d'arrachage et de dessouchage. Les retours d'expérience des opérations de lutte contre la Balsamine de l'Himalaya révèlent qu'après deux années de fauche consécutives, une baisse de la densité de plantes dans les foyers fauchés est observée. Quelques petits foyers isolés ont par ailleurs disparu.

En termes de préconisations, les éléments suivants sont notamment à considérer :

- prévoir une logique d'intervention d'amont en aval, traiter en priorité les foyers situés les plus en amont des cours d'eau,
- prévoir une intervention vers début à mi-juillet de manière à voir plus facilement les plantes en fleurs,
- les racines et les nœuds de la plante semblent se régénérer facilement si elles restent en contact avec le sol ; en cas de fauche, il faut bien que l'entreprise enlève les racines restées au sol.

NB : Le SAGE Couesnon a édité des fiches techniques pour la lutte contre certaines plantes invasives dont la Balsamine de l'Himalaya. Cette fiche est fournie en annexe 4.

Le maître d'ouvrage devra en plus travailler en partenariat avec les personnes ou structures concernées (propriétaires de plan d'eau, agriculteurs, ...), sensibiliser et communiquer.

La présente Demande d'Intérêt Général est donc établie, au titre de l'article 211.7 du Code de l'Environnement, en vue d'autoriser les maîtres d'ouvrage à engager la dépense pour les actions de lutte contre les espèces invasives.

4.2.6 Actions sur le lit majeur

L'état des lieux a mis en avant qu'environ **9,5% de la surface de l'aire d'étude** sont couverts de **zones humides**. Les communes présentant les plus importants pourcentages de zones humides sont Antrain (26,43%) et Sougéal (19,37%).

Sur les 75 sous-bassins versants considérés, les densités de zones humides (exprimées en %) se répartissent entre 0% (tronçon 71) et 17,6% (tronçon 5). Le tableau ci-contre synthétise les résultats des densités de zones humides calculées à l'échelle de chaque sous-bassin versant.

Surface de zones humides / surface du sous bassin versant	Nombre de sous-bassin versant
Entre 0 et 5%	44
Entre 5 et 10%	19
> 10%	12

Figure 24 : Résultats des calculs de densité de zones humides par sous-bassin versant

Elles jouent un rôle important pour la régulation hydraulique, l'épuration des eaux et la richesse biologique. Or, leur surface a considérablement été réduite au cours de ces dernières décennies par l'urbanisation et le drainage des parcelles agricoles.

La **restauration de zones humides** dans le lit majeur des cours d'eau vise à assurer une bonne connectivité entre les cours d'eau et leurs annexes hydrauliques. Les actions de restauration de zones humides peuvent consister à convertir un espace cultivé en prairie permanente, à supprimer une peupleraie située en fond de vallée, à supprimer des remblais sur zone humide, ...

La **déconnexion du réseau hydraulique annexe** par la création de zones tampons humides artificielles est également envisagée. Les zones tampons humides artificielles sont des ouvrages rustiques, spécifiquement aménagés à l'aval d'un réseau de collecte d'écoulements concentrés (fossés, drains agricoles) pour stocker temporairement l'eau et favoriser son épuration avant qu'elle ne soit renvoyée au milieu aquatique récepteur. La présence d'eau stagnante favorise l'implantation rapide d'espèces végétales spécifiques des zones humides.

La présente Demande d'Intérêt Général est donc établie, au titre de l'article 211.7 du Code de l'Environnement, en vue d'autoriser les maîtres d'ouvrage à engager la dépense pour les actions sur le lit majeur.

5 DISPOSITIF DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

Afin de juger de l'impact global des actions sur les cours d'eau, des indicateurs seront mis en place. **12 indicateurs** sont ainsi retenus : **7 indicateurs de réalisation** (réalisables par la technicienne de rivière) et **5 indicateurs de résultats**.

Une attention particulière a été portée au **dispositif de suivi et d'évaluation** à élaborer, avec le programme d'actions, de manière à ce qu'il permette de mesurer et d'évaluer les effets des travaux sur les milieux aquatiques. Ces suivis doivent également permettre de rendre compte auprès des partenaires techniques et financiers des impacts des travaux. Ils servent aussi de support de communication et de sensibilisation auprès des usagers, riverains, citoyens, ...

Le programme de suivi de ce CT volet « milieux aquatiques » est conforme à l'arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010. En effet, pour les cours d'eau, les paramètres à suivre sont :

- les **éléments hydromorphologiques** (indicateurs d'altérations morphologiques : sinuosité, succession des faciès, altération du corridor, granulométrie, incision...) pour des pressions sur la morphologie (altération physique du lit mineur, des berges, et de la ripisylve), le régime hydrologique et la continuité écologique,
- les **éléments biologiques** (macrophytes, faune benthique invertébrée, ichtyofaune, phytobenthos, ...) pour des pressions sur la morphologie ou des blocages du transit sédimentaire.

5.1 Indicateurs de réalisation

- **INDICATEUR 1 : TRAVAUX SUR LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE**

Cet indicateur évalue la corrélation entre le pourcentage de linéaire franchissable et les populations de poissons.

- calcul du pourcentage d'ouvrages effacés, remplacés ou aménagés prévus dans le CT volet « milieux aquatiques »,
- calcul du linéaire en libre écoulement avant et après travaux,
- calcul de la densité des ouvrages, par tronçon, avant et après travaux,
- évaluation de la franchissabilité des ouvrages après travaux, par espèce cible,
- calcul du taux de fractionnement : rapport entre le cumul de la hauteur de chute artificielle et la longueur du cours d'eau. Cet indice permet de définir l'altération de la continuité liée à la présence des ouvrages sur les cours d'eau de rang 1 et 2.

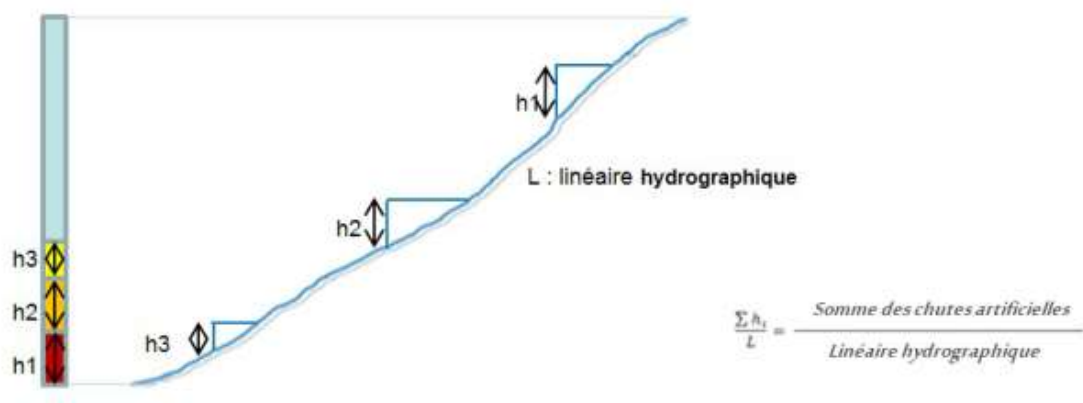


Figure 25 : Schéma de calcul du taux de fractionnement – Source : SDAGE Loire Bretagne

• INDICATEUR 2 : TRAVAUX SUR LIT MINEUR

- calcul du pourcentage de linéaire rehaussé, renaturé ou diversifié prévu dans le CT volet « milieux aquatiques ».

Un suivi photo peut également être mené. En effet, de nombreuses photos ont été prises lors de l'inventaire terrain réalisé en 2018 et peuvent servir de point zéro. Des photos pendant et après travaux pourront donc être prises.

• INDICATEUR 3 : TRAVAUX SUR RIPISYLVE

- calcul du pourcentage de linéaires entretenus/restaurés,
- nombre d'embâcles gérés.

La dynamique de la végétation rivulaire pourra éventuellement être évaluée en considérant plusieurs descripteurs tels que :

- **l'état du boisement homogène** : largeur moyenne de la ripisylve selon 3 classes : faible (ex : 1 à 2 m), moyenne (ex : 2 à 10 m), importante (ex : supérieure à 10 m),
- **le taux de recouvrement des strates ligneuses arbustives et arborescentes** : faible (moins de 25% de la surface de la ripisylve), moyen (entre 25 et 50%), fort (de 50 à 75%), maximum (supérieur à 75%),
- la **classe d'âges** pour les ligneux,
- **l'aptitude à la régénération naturelle** selon trois niveaux : régénération active (jeunes plants et/ou rejets abondants), régénération présente (jeunes plants et/ou rejets présents, régénération compromise (jeunes plants et/ou rejets absents ou en quantité négligeable),
- la **stabilité des arbres** : stable, moyennement stable, instable,
- la **densité des ligneux** à exprimer en classes (3 à 4 maxi : absente, clairsemée, moyennement dense, dense),
- **l'état sanitaire** : bon, moyen, mauvais.

• INDICATEUR 4 : TRAVAUX SUR BERGES

- calcul du pourcentage des sites où un système d'abreuvement est installé (ou pour lesquels une autre solution a été trouvée) et où le bétail ne dégrade plus le site, ni à l'ancien endroit dégradé, ni ailleurs sur l'exploitation (vérification de la pose de clôture),
- calcul du pourcentage de linéaire de berge restauré,
- linéaire de berge ayant fait l'objet de protection latérale, en distinguant le type de protection mise en œuvre (techniques végétales, clôtures...), rapporté au linéaire préconisé.

Un diagnostic sur site de la stabilité des berges pourra être réalisé, avec identification des interventions passées susceptibles d'expliquer la tendance actuelle et prévisible à court ou moyen terme. Des éléments tels que la géométrie et la nature des berges, les érosions et l'état de la végétation pourront être relevés. Une comparaison avec les berges situées en amont et en aval du site pourra être effectuée, suite à une crue efficace.

• INDICATEUR 5 : LUTTE CONTRE LES ESPECES INVASIVES

Mesure de la surface envahie par les **espèces invasives végétales** avant travaux, puis chaque année après travaux afin d'évaluer l'efficacité ou non de l'action.

- variation des peuplements d'espèces invasives végétales : zone ou linéaire concerné avec quantification de la colonisation,
- foyers de contamination,
- acuité du problème selon l'incidence (milieux aquatiques, usages),
- tendance évolutive (extension, stabilité, régression).

En ce qui concerne la problématique des **rongeurs aquatiques nuisibles** (ragondins, rats musqués), la technicienne de rivière pourra recueillir les résultats liés à la lutte collective réalisée sur le territoire par la **FDGDON 35**.

En effet, la FDGDON 35 a mis en place une lutte collective par piégeage sur le département depuis 1997. Le piégeage sélectif au moyen de cages pièges regroupe 1 500 piègeurs bénévoles agissant dans le cadre d'une mission d'intérêt public.

Chaque année, plus de 15 000 rongeurs sont ainsi capturés sur les milieux aquatiques du département, ce qui évite la prolifération potentielle de millions d'individus. Ces espèces invasives n'ont pas de prédateurs naturels sous nos latitudes.

• INDICATEUR 6 : MEDIATION

Des conventions seront passées avec certains riverains et exploitants concernés par des travaux (renaturation du lit mineur, ...). A ce titre, un suivi sera réalisé, répertoriant :

- la nature et le nombre de conventions signées ou non par type d'usagers (taux d'échec),
- le pourcentage de riverains ou d'exploitants ne respectant pas les modalités de gestion en distinguant les types de non-respect (traitement de la végétation, gestion des embâcles, déversement de déchets, coupe à blanc, pose de clôture,...),
- le pourcentage de linéaire de berge correspondant.

• INDICATEUR 7 : COMMUNICATION

Cet indicateur évalue le travail de communication réalisé au cours de la mise en œuvre du CT volet « milieux aquatiques ».

- nombre de réunions publiques + participants,
- nombre de réunions avec les élus + participants,
- autres moyens : média, bulletin, plaquettes, ateliers de terrain (nombre, catégorie de participants),
- nombre et nature des actions de sensibilisation de l'animateur à l'attention des riverains et usagers, en distinguant celles aboutissant et celles n'aboutissant pas à l'objectif fixé.

5.2 Indicateurs de résultats

Le suivi d'indicateurs réalisables en régie, par la technicienne du SMCA, est privilégié (suivi morphologique, suivi photo, ...). Elle pourra s'appuyer pour cela sur le **Guide pour l'élaboration de suivis d'opération de restauration hydromorphologique en cours d'eau** rédigé par l'AFB, les Agences de l'eau et IRSTEA et édité en mai 2019.

- **INDICATEUR 8 : INDICATEURS BIOLOGIQUES**

Trois indicateurs biologiques seront pris en compte : **l'IPR, l'I2M2 et l'IBD**.

La mise en œuvre de l'IPR consiste globalement à mesurer l'écart entre la composition du peuplement sur une station donnée, observée à partir d'un échantillonnage par pêche électrique, et la composition du peuplement attendue en situation de référence, c'est-à-dire dans des conditions pas ou très peu modifiées par l'homme.

L'IBD concerne les diatomées qui sont des algues microscopiques brunes unicellulaires constituées d'un squelette siliceux. Elles sont considérées comme les algues les plus sensibles aux conditions environnementales. Elles sont connues pour réagir aux pollutions organiques, nutritives (azote, phosphore), salines, acides et thermiques.

L'I2M2 est l'indice invertébrés multimétrique. Cet indice est calculé au moyen des règles de calcul de la méthode IBGN (NF T90-350-mars 2004) sur les phases A et B de la norme NF T90-333 de septembre 2016. C'est un nouvel indice qui contrairement à l'IBGN est « DCE-compatible ». Il prend en compte :

- l'abondance et la diversité des taxons,
- l'abondance relative des taxons polluo-sensibles par rapport aux taxons polluo-résistants,
- la typologie des cours d'eau,
- l'écart par rapport à un état de référence, il s'exprime ainsi en EQR (Ecological Quality Ratio, ratio de qualité écologique : écart entre l'état observé et l'état que devrait avoir le cours d'eau en l'absence de pressions anthropiques). La valeur de l'EQR est comprise entre 0 (éloignée de l'état de référence) et 1 (proche de l'état de référence).
- différents types de pressions anthropiques (il répond à 17 catégories de pressions).

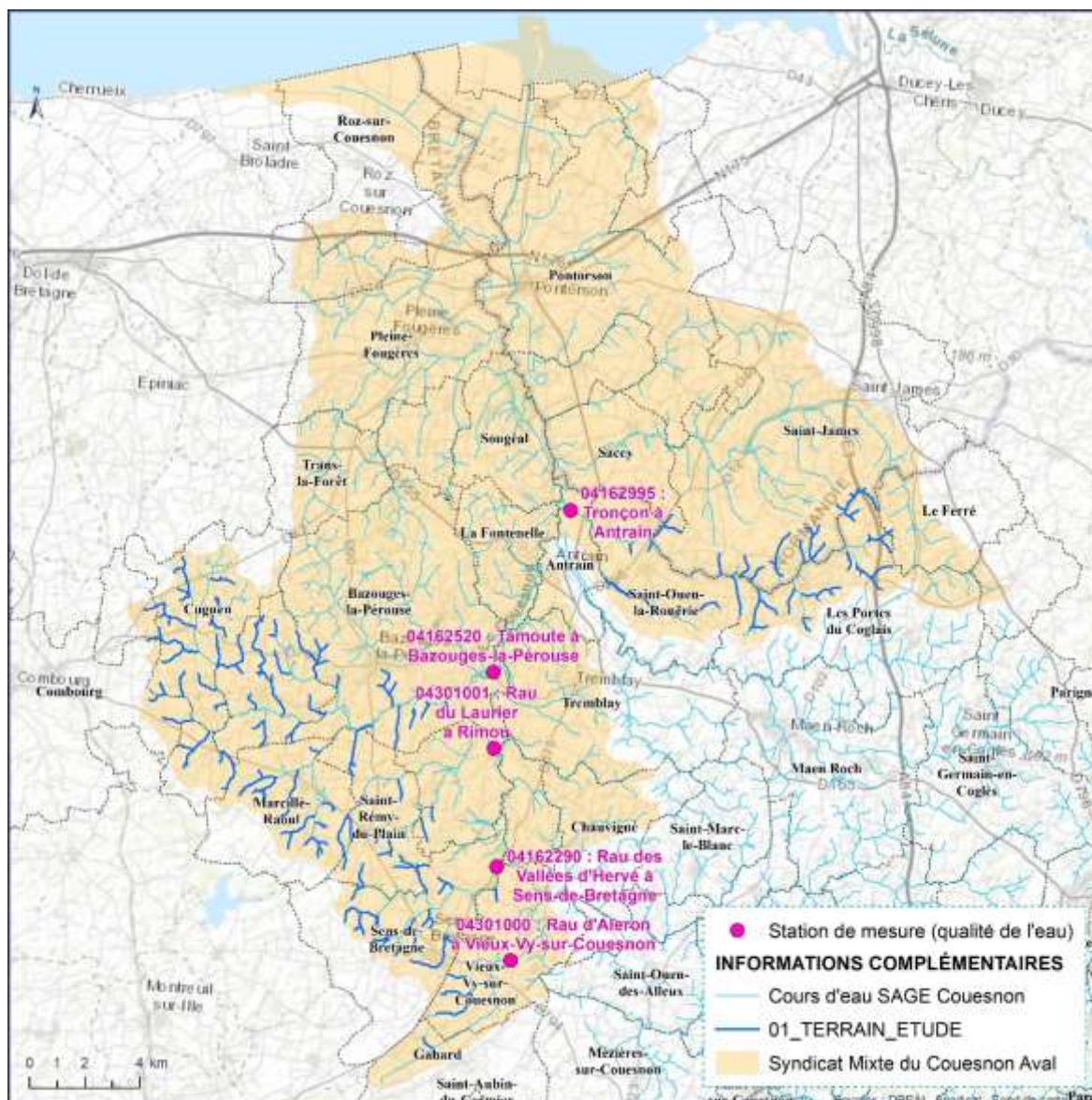
Sur le territoire, les données sur la qualité de l'eau proviennent du **réseau de contrôles opérationnels (RCO)** des cours d'eau du bassin Loire, cours d'eau côtiers vendéens et bretons et du **réseau complémentaire de suivi** de la qualité des eaux superficielles sur le bassin Loire Bretagne (RCA).

Cinq stations de suivi sont présentes sur l'aire d'étude.

N° Station	Réseau	Localisation
4162520	RCO	Tamoute à Bazouges-la-Pérouse
4162290	RCO	Rau des Vallées d'Hervé à Sens-de-Bretagne
4162995	RCA	Tronçon à Antrain
4301000	RCO	Rau d'Aleron à Vieux-Vy-sur-Couesnon
4301001	RCA	Rau du Laurier a Rimou

Figure 26 : Stations de mesures de la qualité de l'eau - Source : AELB

La carte ci-après fournit la localisation des stations de mesures présentes sur le territoire d'étude.



Une synthèse annuelle et interprétée du réseau de suivi en place pourra être faite, sur chacune de ces stations.

• INDICATEUR 9 : SUIVI MORPHOLOGIQUE

Des suivis morphologiques pourront être menés, avec la réalisation de 2 campagnes de mesures (avant et après travaux).

Dans cette optique, le recueil de données, à l'échelle d'une station, pourrait suivre par exemple le protocole de CARactérisation de l'HYdromorphologie des Cours d'Eau (CARHYCE), développé par l'AFB. La caractérisation hydromorphologique des cours d'eau sera effectuée dans le cadre des suivis d'opération de recharge granulométrique, de recréation du lit, ...

Les paramètres pris en compte dans ce protocole sont multiples : géométrie et largeur du lit, profondeur et débit, pente de la ligne d'eau, faciès d'écoulement, granulométrie, substrats organiques, colmatage, nature des matériaux constitutifs des berges et présence d'habitats caractéristiques, stratification, type et épaisseur de ripisylve, continuités longitudinale et latérale.

Source : Protocole de CARactérisation de l'HYdromorphologie des Cours d'Eau (CARHYCE), Guide méthodologique, ONEMA 2012.

- **INDICATEUR 10 : PHOTOS ET FILMS**

Un suivi photos sera notamment réalisé pour les actions suivantes :

- renaturation et recharge granulométrique du cours d'eau,
- diversification des habitats du lit mineur,
- mise en place d'un système d'abreuvement,
- suppression d'ouvrage.

Des photos seront prises avant, pendant et après travaux. Cela permettra également d'illustrer les actions réalisées ou en cours sur le territoire dans les différents documents ou réunions d'information et de sensibilisation. Des petits films pourront en outre être réalisés.

- **INDICATEUR 11 : SATISFACTION DES USAGERS**

Cet indicateur permettra d'évaluer le travail de communication du maître d'ouvrage. Un questionnaire pourra être élaboré afin de connaître l'avis des usagers sur :

- les actions menées par le maître d'ouvrage (réussite du projet, utilité,...),
- les conditions de réalisation de ces actions (lettre pour prévenir les riverains avant travaux, déroulement et finition du chantier...),
- la reconnaissance du maître d'ouvrage et de ses actions sur tout le territoire (connaissance des différentes actions menées, déroulement et type de communication employé...).

- **INDICATEUR 12 : INVESTISSEMENTS FINANCIERS**

Cet indicateur a pour objectif de calculer l'engagement financier annuel et global par type d'objectif, par type d'action, ...

Un comparatif annuel entre les dépenses effectivement réalisées et les dépenses prévisionnelles sera de plus réalisé. Une analyse des aides perçues sera enfin conduite afin d'évaluer la participation de chaque financeur.

6 COÛTS DES ACTIONS ET FINANCEMENT

6.1 Coûts unitaires par type d'action

Le tableau ci-après récapitule les coûts unitaires par type d'action programmée dans le cadre du Contrat territorial volet « milieux aquatiques ».

Type d'actions	Unité	Coût unitaire (€ HT)	Coût unitaire (€ TTC)
TRAVAUX SUR LIT MINEUR			
Remise à ciel ouvert de cours d'eau	m	40	48
Recréation d'un nouveau lit	m	40	48
Remise du cours d'eau dans son talweg d'origine	m	40	48
Reméandrage	m	30	36
Recharge granulométrique	m	25	30
Diversification du lit mineur	m	15	18
TRAVAUX SUR BERGES ET RIPISYLVE			
Restauration des berges (techniques douces)	m	30	36
Restauration de la ripisylve (gestion des embâcles y compris)	m	5	6
Restauration de la ripisylve (alignement de peupliers à traiter)	m	25	30
Gestion raisonnée des embâcles	forfait annuel	2 083	2 500
Mise en place de clôtures	m	3,5	4
Travaux d'aménagement d'abreuvoirs	unité	350	420
Suppression dépôts /décharges	unité	100	120
TRAVAUX SUR CONTINUITE			
Etude complémentaire ouvrage hydraulique (plans d'eau sur cours)	unité	6 000	7 200
Suppression totale d'un seuil <50 cm	unité	1 000	1 200
Suppression d'un petit ouvrage	unité	1 000	1 200
Remplacement par pont cadre	unité	50 000	60 000
Remplacement par passerelle pour engins	unité	7 000	8 400
Remplacement par passerelle pour bovins	unité	2 500	3 000
Remplacement par hydrotube	unité	4 000	4 800
Pré-barrage ou rampe d'enrochement	unité	2 750	3 300
Ajout d'un nouvel ouvrage de franchissement (dans le cas de travaux de remise dans le talweg)	unité	4 000	4 800
LUTTE CONTRE LES ESPECES ENVAHISSANTES			
Gestion des espèces invasives végétales aquatiques	forfait annuel	500	600
TRAVAUX SUR LIT MAJEUR			
Déconnection du réseau hydraulique annexe par création de zones tampons humides artificielles	forfait annuel	2 500	3 000
Restauration de zones humides	forfait annuel	2 500	3 000
ANIMATION / SUIVIS / COMMUNICATION			
Opération de communication et d'information	forfait annuel	1 000	1 200
Etude Bilan / Evaluation du CT volet « Milieux aquatiques »	unité	15 000	18 000
Animation 1ETP + frais fonctionnement	forfait annuel	48 000	

Figure 27 : Coûts unitaires des actions

6.2 Coûts des actions par année et par type d'actions

6.2.1 Maîtrise d'ouvrage SMCA

Le tableau ci-après présente de manière synthétique les coûts des travaux par année et par type, programmés par le SMCA sur les cours d'eau de son territoire.

Type d'actions	A1		A2		A3		A4		A5		A6		A7		A8		A9		Total	
	(€ HT)	(€ TTC)	(€ HT)	(€ TTC)	(€ HT)	(€ TTC)	(€ HT)	(€ TTC)	(€ HT)	(€ TTC)	(€ HT)	(€ TTC)	(€ HT)	(€ TTC)	(€ HT)	(€ TTC)	(€ HT)	(€ TTC)	(€ HT)	(€ TTC)
Travaux sur lit mineur																				
Remise à ciel ouvert de cours d'eau	8 120	9 744	9 256	11 108	0	0	0	0	905	1 086	5 287	6 345	0	0	1 300	1 560	0	0	24 869	29 843
Recréation d'un nouveau lit	4 516	5 419	0	0	4 685	5 622	34 732	41 679	14 743	17 691	8 996	10 795	0	0	39 512	47 415	1 620	1 944	108 804	130 565
Remise du cours d'eau dans son talweg d'origine	0	0	20 244	24 293	8 084	9 701	7 614	9 136	9 019	10 823	11 892	14 271	25 294	30 353	4 404	5 285	6 621	7 945	93 173	111 808
Reméandrage	3 132	3 759	0	0	6 586	7 903	0	0	0	0	0	0	16 626	19 951	0	0	5 766	6 919	32 110	38 532
Recharge granulométrique	42 257	50 708	44 611	53 533	36 451	43 741	28 813	34 576	43 568	52 282	36 093	43 312	24 524	29 428	25 990	31 188	46 193	55 431	328 499	394 199
Diversification du lit mineur	0	0	5 886	7 063	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5 886	7 063
Total	58 025	69 630	79 997	95 997	55 806	66 967	71 159	85 391	68 234	81 881	62 268	74 722	66 444	79 732	71 207	85 448	60 200	72 240	593 341	712 009
Travaux sur berges et ripisylve																				
Restauration des berges (techniques douces)	0	0	0	0	0	0	0	0	2 645	3 174	0	0	0	0	1 562	1 874	4 772	5 726	8 979	10 774
Restauration de la ripisylve (gestion des embâcles y compris)	8 267	9 920	12 542	15 050	6 135	7 362	4 076	4 891	5 469	6 563	2 536	3 043	2 408	2 889	7 191	8 629	9 013	10 815	57 636	69 163
Restauration de la ripisylve (alignement de peupliers à traiter)	0	0	0	0	3 942	4 730	0	0	20 400	24 480	12 689	15 227	1 031	1 237	0	0	2 223	2 667	40 285	48 342
Gestion raisonnée des embâcles	2 083	2 500	2 083	2 500	2 083	2 500	2 083	2 500	2 083	2 500	2 083	2 500	2 083	2 500	2 083	2 500	2 083	2 500	18 750	22 500
Mise en place de clôtures	608	730	1 420	1 704	949	1 139	666	799	2 656	3 187	1 065	1 278	2 979	3 574	568	681	1 136	1 363	12 047	14 456
Travaux d'aménagement d'abreuvoirs	350	420	0	0	350	420	350	420	700	840	0	0	0	0	0	0	0	0	1 750	2 100
Suppression dépôts /décharges/clôture	100	120	600	720	400	480	0	0	0	0	0	0	100	120	500	600	100	120	1 800	2 160
Total	11 408	13 690	16 645	19 974	13 860	16 632	7 175	8 610	33 954	40 744	18 374	22 049	8 601	10 321	11 904	14 284	19 326	23 192	141 246	169 496
Travaux sur la continuité																				
Etude complémentaire ouvrage hydraulique	12 000	14 400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 000	7 200	0	0	18 000	21 600
Suppression totale d'un seuil	1 000	1 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 000	1 200	0	0	2 000	2 400
Suppression d'un petit ouvrage	1 000	1 200	1 000	1 200	3 000	3 600	0	0	2 000	2 400	3 000	3 600	0	0	3 000	3 600	1 000	1 200	14 000	16 800
Remplacement par passerelle pour engins	7 000	8 400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7 000	8 400
Remplacement par hydrotube	20 000	24 000	24 000	28 800	36 000	43 200	48 000	57 600	24 000	28 800	36 000	43 200	48 000	57 600	28 000	33 600	16 000	19 200	280 000	336 000
Aménagement d'un pré-barrage ou rampe d'enrochement	2 750	3 300	2 750	3 300	2 750	3 300	0	0	2 750	3 300	0	0	0	0	0	0	0	0	11 000	13 200
Ajout d'un ouvrage de franchissement	4 000	4 800	4 000	4 800	8 000	9 600	4 000	4 800	4 000	4 800	0	0	4 000	4 800	0	0	4 000	4 800	32 000	38 400
Total	47 750	57 300	31 750	38 100	49 750	59 700	52 000	62 400	32 750	39 300	39 000	46 800	52 000	62 400	38 000	45 600	21 000	25 200	364 000	436 800
Lutte contre les espèces envahissantes																				
Gestion des espèces envahissantes	500	600	500	600	500	600	500	600	500	600	500	600	500	600	500	600	500	600	4 500	5 400
Travaux sur lit majeur																				
Déconnexion du réseau hydraulique annexe par création de zones tampons humides artificielles	2 500	3 000	2 500	3 000	2 500	3 000	2 500	3 000	2 500	3 000	2 500	3 000	2 500	3 000	2 500	3 000	2 500	3 000	22 500	27 000

	2 500	3 000	2 500	3 000	2 500	3 000	2 500	3 000	2 500	3 000	2 500	3 000	2 500	3 000	2 500	3 000	2 500	3 000	22 500	27 000	
Restauration de zones humides																					
BUDGET TRAVAUX COURS D'EAU	122 683	147 220	133 892	160 671	124 915	149 898	135 834	163 001	140 438	168 526	125 142	150 171	132 544	159 053	126 610	151 932	106 027	127 232	1 148 087	1 377 704	
Animation / communication / suivi																					
Opération de communication et d'information	1 000	1 200	1 000	1 200	1 000	1 200	1 000	1 200	1 000	1 200	1 000	1 200	1 000	1 200	1 000	1 200	1 000	1 200	9 000	10 800	
Etude Bilan / Evaluation du CT volet « Milieux aquatiques »	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15 000	18 000	15 000	18 000	
Animation 1ETP + frais fonctionnement	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	432 000	432 000	
BUDGET COMMUNICATION / ANIMATION / SUIVI	49 000	49 200	49 000	49 200	49 000	49 200	49 000	49 200	49 000	49 200	49 000	49 200	49 000	49 200	49 000	49 200	64 000	67 200	456 000	460 800	
BUDGET TOTAL VOLET "MILIEUX AQUATIQUES"	171 683	196 420	182 892	209 871	173 915	199 098	184 834	212 201	189 438	217 726	174 142	199 371	181 544	208 253	175 610	201 132	170 027	194 432	1 604 087	1 838 504	

Figure 28 : Synthèse des coûts par année et par type d'actions

Sur les neuf années, le coût total du programme porté par le SMCA sur les cours d'eau du territoire s'élève à **1 604 087 € HT** ou **1 838 504 € TTC**.

6.2.2 Maîtrise d'ouvrage Département de la Manche

Le tableau ci-après présente de manière synthétique les coûts des travaux par année et par type, programmés par le département de la Manche sur les cours d'eau de son territoire.

Type d'actions	A1		A2		A3		A4		A5		A6		A7		A8		A9		Total	
	(€ HT)	(€ TTC)	(€ HT)	(€ TTC)	(€ HT)	(€ TTC)	(€ HT)	(€ TTC)	(€ HT)	(€ TTC)	(€ HT)	(€ TTC)	(€ HT)	(€ TTC)	(€ HT)	(€ TTC)	(€ HT)	(€ TTC)	(€ HT)	(€ TTC)
Travaux sur lit mineur																				
Remise du cours d'eau dans son talweg d'origine	10 661	12 793																	10 661	12 793
BUDGET TRAVAUX COURS D'EAU	10 661	12 793	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10 661	12 793
BUDGET TOTAL VOLET "MILIEUX AQUATIQUES"	10 661	12 793	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10 661	12 793

Figure 29 : Synthèse des coûts par année et par type d'actions

Sur les neuf années, le coût total du programme porté par le département de la Manche sur les cours d'eau du territoire s'élève à **10 661 € HT** ou **12 793 € TTC**.

6.2.3 Synthèse

Le tableau ci-contre indique les coûts globaux des travaux et du dispositif de suivi et d'évaluation, prévus pour les 9 années de mise en œuvre du programme d'actions.

Type d'actions	Unité	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7			A8			A9			Total		
		Qté	(€ HT)	(€ TTC)	Qté	(€ HT)	(€ TTC)	Qté	(€ HT)	(€ TTC)	Qté	(€ HT)	(€ TTC)	Qté	(€ HT)	(€ TTC)	Qté	(€ HT)	(€ TTC)	Qté	(€ HT)	(€ TTC)	Qté	(€ HT)	(€ TTC)	Qté	(€ HT)	(€ TTC)	Qté	(€ HT)	(€ TTC)
Travaux sur lit mineur																															
Remise à ciel ouvert de cours d'eau	m	203	8 120	9 744	231	9 256	11 108	0	0	0	0	0	0	23	905	1 086	132	5 287	6 345	0	0	0	33	1 300	1 560	0	0	0	622	24 869	29 843
Recréation d'un nouveau lit	m	113	4 516	5 419	0	0	0	117	4 685	5 622	868	34 732	41 679	369	14 743	17 691	225	8 996	10 795	0	0	0	988	39 512	47 415	41	1 620	1 944	2 720	108 804	130 565
Remise du cours d'eau dans son talweg d'origine	m	267	10 661	12 793	506	20 244	24 293	202	8 084	9 701	190	7 614	9 136	225	9 019	10 823	297	11 892	14 271	632	25 294	30 353	110	4 404	5 285	166	6 621	7 945	2 596	103 834	124 601
Reméandrage	m	104	3 132	3 759	0	0	0	220	6 586	7 903	0	0	0	0	0	0	0	0	0	554	16 626	19 951	0	0	0	192	5 766	6 919	1 070	32 110	38 532
Recharge granulométrique	m	1 690	42 257	50 708	1 784	44 611	53 533	1 458	36 451	43 741	1 153	28 813	34 576	1 743	43 568	52 282	1 444	36 093	43 312	981	24 524	29 428	1 040	25 990	31 188	1 848	46 193	55 431	13 140	328 499	394 199
Diversification du lit mineur	m	0	0	0	392	5 886	7 063	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	392	5 886	7 063
Total		2 377	68 686	82 423	2 914	79 997	95 997	1 997	55 806	66 967	2 211	71 159	85 391	2 359	68 234	81 881	2 098	62 268	74 722	2 167	66 444	79 732	2 170	71 207	85 448	2 246	60 200	72 240	20 540	604 002	724 802
Travaux sur berges et ripisylve																															
Restauration des berges (techniques douces)	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	2 645	3 174	0	0	0	0	0	0	52	1 562	1 874	159	4 772	5 726	299	8 979	10 774
Restauration de la ripisylve (gestion des embâcles y compris)	m	1 653	8 267	9 920	2 508	12 542	15 050	1 227	6 135	7 362	815	4 076	4 891	1 094	5 469	6 563	507	2 536	3 043	482	2 408	2 889	1 438	7 191	8 629	1 803	9 013	10 815	11 527	57 636	69 163
Restauration de la ripisylve (alignement de peupliers à traiter)	m	0	0	0	0	0	158	3 942	4 730	0	0	0	816	20 400	24 480	508	12 689	15 227	41	1 031	1 237	0	0	0	89	2 223	2 667	1 611	40 285	48 342	
Gestion raisonnée des embâcles	forfait annuel	1	2 083	2 500	1	2 083	2 500	1	2 083	2 500	1	2 083	2 500	1	2 083	2 500	1	2 083	2 500	1	2 083	2 500	1	2 083	2 500	1	2 083	2 500	9	18 750	22 500
Mise en place de clôtures	m	174	608	730	406	1 420	1 704	271	949	1 139	190	666	799	759	2 656	3 187	304	1 065	1 278	851	2 979	3 574	162	568	681	325	1 136	1 363	3 442	12 047	14 456
Travaux d'aménagement d'abreuvoirs	unité	1	350	420	0	0	0	1	350	420	1	350	420	2	700	840	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1 750	2 100
Suppression dépôts/décharges/clôture	unité	1	100	120	6	600	720	4	400	480	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100	120	5	500	600	1	100	120	18	1 800	2 160
Total			11 408	13 690		16 645	19 974		13 860	16 632		7 175	8 610		33 954	40 744		18 374	22 049		8 601	10 321		11 904	14 284		19 326	23 192		141 246	169 496
Travaux sur la continuité																															
Etude complémentaire ouvrage hydraulique	unité	2	12 000	14 400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	18 000	21 600
Suppression totale d'un seuil	unité	1	1 000	1 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2 000	2 400
Suppression d'un petit ouvrage	unité	1	1 000	1 200	1	1 000	1 200	3	3 000	3 600	0	0	0	2	2 000	2 400	3	3 000	3 600	0	0	0	3	3 000	3 600	1	1 000	1 200	14	14 000	16 800
Remplacement par passerelle pour engins	unité	1	7 000	8 400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7 000	8 400
Remplacement par hydrotube	unité	5	20 000	24 000	6	24 000	28 800	9	36 000	43 200	12	48 000	57 600	6	24 000	28 800	9	36 000	43 200	12	48 000	57 600	7	28 000	33 600	4	16 000	19 200	70	280 000	336 000
Pré-barrage ou rampe d'enrochement	unité	1	2 750	3 300	1	2 750	3 300	1	2 750	3 300	0	0	0	1	2 750	3 300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11 000	13 200
Ajout d'un ouvrage de franchissement	unité	1	4 000	4 800	1	4 000	4 800	2	8 000	9 600	1	4 000	4 800	1	4 000	4 800	0	0	0	1	4 000	4 800	0	0	0	1	4 000	4 800	8	32 000	38 400
Total		12	47 750	57 300	9	31 750	38 100	15	49 750	59 700	13	52 000	62 400	10	32 750	39 300	12	39 000	46 800	13	52 000	62 400	12	38 000	45 600	6	21 000	25 200	102	364 000	436 800

Lutte contre les espèces envahissantes																															
Gestion des espèces envahissantes	forfait annuel	1	500	600	1	500	600	1	500	600	1	500	600	1	500	600	1	500	600	1	500	600	1	500	600	1	500	600	9	4 500	5 400
Travaux sur lit majeur																															
Déconnexion du réseau hydraulique annexe	forfait annuel	1	2 500	3 000	1	2 500	3 000	1	2 500	3 000	1	2 500	3 000	1	2 500	3 000	1	2 500	3 000	1	2 500	3 000	1	2 500	3 000	1	2 500	3 000	9	22 500	27 000
Restauration de zones humides	forfait annuel	1	2 500	3 000	1	2 500	3 000	1	2 500	3 000	1	2 500	3 000	1	2 500	3 000	1	2 500	3 000	1	2 500	3 000	1	2 500	3 000	1	2 500	3 000	9	22 500	27 000
BUDGET TRAVAUX COURS D'EAU			133 344	160 013		133 892	160 671		124 915	149 898		135 834	163 001		140 438	168 526		125 142	150 171		132 544	159 053		126 610	151 932		106 027	127 232		1 158 748	1 390 497
ACTIONS ANIMATION / SUIVIS / COMMUNICATION																															
Opération de communication et d'information	forfait annuel	1	1 000	1 200	1	1 000	1 200	1	1 000	1 200	1	1 000	1 200	1	1 000	1 200	1	1 000	1 200	1	1 000	1 200	1	1 000	1 200	1	1 000	1 200	9	9 000	10 800
Etude Bilan / Evaluation du CT volet « Milieux aquatiques »	unité		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	1	15 000	18 000	1	15 000	18 000
Animation 1ETP + frais fonctionnement	forfait annuel	1	48 000	48 000	1	48 000	48 000	1	48 000	48 000	1	48 000	48 000	1	48 000	48 000	1	48 000	48 000	1	48 000	48 000	1	48 000	48 000	1	48 000	48 000	9	432 000	432 000
BUDGET COMMUNICATION / ANIMATION / SUIVI			49 000	49 200		49 000	49 200		49 000	49 200		49 000	49 200		49 000	49 200		49 000	49 200		49 000	49 200		49 000	49 200		64 000	67 200		456 000	460 800
BUDGET TOTAL VOLET "MILIEUX AQUATIQUES"			182 344	209 213		182 892	209 871		173 915	199 098		184 834	212 201		189 438	217 726		174 142	199 371		181 544	208 253		175 610	201 132		170 027	194 432		1 614 748	1 851 297

Figure 30 : Coûts des interventions par année

Sur les neuf années, le coût total du programme de travaux prévu sur les cours d'eau du bassin versant du Couesnon aval s'élève à **1 158 748 € HT** ou **1 390 497 € TTC**.

Une enveloppe de **456 000 € HT** ou **460 800 € TTC** est allouée au **dispositif de suivi, d'animation et de communication**.

Des opérations de communication et de sensibilisation seront réalisées dans le cadre du volet « milieux aquatiques » du Contrat territorial. La création de Commissions « Milieux aquatiques » rassemblant les différents partenaires techniques est à envisager. Ces commissions réuniraient en groupes de travail les élus, les riverains et les usagers d'un sous-secteur (organisation d'une réunion annuelle) dans le but de rendre compte localement des projets et des actions menées par le SMCA (organisation de visites de terrain, d'ateliers participatifs, ...).

D'autres choses peuvent aussi être mises en place :

- communication sur le volet pollutions diffuses du Contrat territorial avec l'animatrice,
- communication autour du bocage, des plantations en berge, de l'entretien de la ripisylve avec la participation d'un animateur bocage,
- communication sur la présence de la loutre sur le territoire, en lien avec la FDGDON,
- communication sur le thème des dépôts et/ou décharges sauvages et du pouvoir de police des maires sur ces infractions,
- sensibilisation et information sur l'adaptation des pratiques (foyers de plantes exotiques envahissantes, accès directs du bétail au cours d'eau,...),
- communication sur les modalités d'entretien des fossés,

NB : L'AFB a publié en 2018 un guide de bonnes pratiques environnementales sur la « Protection des milieux aquatiques en phase chantier » dans lequel des préconisations sur l'entretien des fossés sont énoncées. La fiche correspondante est fournie en annexe 6.

Sur les 9 années de mise en œuvre du volet « milieux aquatiques » du Contrat territorial, un budget de 9 000 € HT ou 10 800 € TTC est ainsi alloué aux opérations de sensibilisation et de communication.

Lors de la mise en œuvre du Contrat Territorial, des **suivis** seront **réalisés en régie** sur plusieurs secteurs (2 ou 3) du bassin versant. Quelques exemples de suivi, pouvant être menés en interne, sont listés ci-après :

- les paramètres physico-chimiques (température, oxygène dissous, ...),
- les paramètres morphologiques (granulométrie, habitats, ...),
- les photos,...

Du matériel pourrait à cet effet être nécessaire : sonde de température, matériel topographique, sonde à oxygène dissous, ...

Une **étude bilan/évaluation** est également prévue en fin de contrat, pour un montant de 15 000 € HT ou 18 000 € TTC. Cette étude aura pour objectif de dresser un bilan du point de vue **technique, financier et organisationnel**. En ce qui concerne le **bilan technique**, une analyse des indicateurs de suivi sera effectuée en prenant en compte les résultats obtenus au cours de la mise en œuvre du contrat.

Une **évaluation** à la fois **synthétique et explicative** sera réalisée au sujet :

- de l'évolution de la qualité morphologique des cours d'eau du territoire (mise à jour du diagnostic),
- des améliorations observées et des problèmes persistant vis-à-vis des différents compartiments (lit mineur, berges, bandes riveraines),
- de l'efficacité des travaux réalisés,
- de la légitimité des objectifs fixés au regard des enjeux retenus et de l'atteinte ou non de ces derniers.

L'établissement du **bilan financier** consistera à établir un comparatif entre les dépenses engagées et les dépenses prévisionnelles contractualisées pour l'ensemble du programme d'actions. Les différences éventuelles entre le budget prévu et les dépenses réelles seront analysées et justifiées pour chaque type d'action.

Enfin, en ce qui concerne le **bilan organisationnel**, une consultation des différents acteurs et usagers (association de pêche, propriétaires et riverains concernés par les travaux, association de protection de l'environnement, ...) pourra être organisée sous la forme d'une **enquête** afin de :

- déterminer les conditions de la réussite et les leviers sur lesquels s'appuyer pour le prochain programme, mais aussi identifier les freins à lever pour faire adhérer les acteurs à la démarche,
- proposer un recadrage et/ou des actions complémentaires à mener dans le cadre du prochain programme au regard des informations et demandes émises par les acteurs dans le cadre de l'enquête.

Un budget de 432 000 € est en outre alloué au **poste de technicien**, correspondant à **1 ETP**, cela représente un budget (poste + frais de fonctionnement) de 48 000 € / an.

Ses missions sont diverses :

- assurer la mise en oeuvre des actions « milieux aquatiques » prévues au contrat,
- assurer le suivi administratif et financier des actions en lien avec les partenaires,
- préparer et animer le comité de pilotage,
- réaliser les bilans annuels, le bilan à mi-parcours, la mise en oeuvre des indicateurs,
- entretenir des relations privilégiées avec les services de l'Etat, les services en charge de la police, les divers acteurs concernés, les riverains...,
- rendre compte au porteur de projet et au comité de pilotage du déroulement des actions « milieux aquatiques » afin d'alimenter les différents bilans,
- contribuer à la réalisation du bilan-évaluation final.

Le **budget total** pour le volet « milieux aquatiques » du Contrat territorial est de **1 614 748 € HT** ou **1 851 297 € TTC**, soit un coût annuel variant de 170 027 € HT pour l'année 9 à 189 438 € HT pour l'année 5.

Le graphique ci-dessous fournit la répartition des coûts en fonction du type d'action prévu dans ce programme d'action.

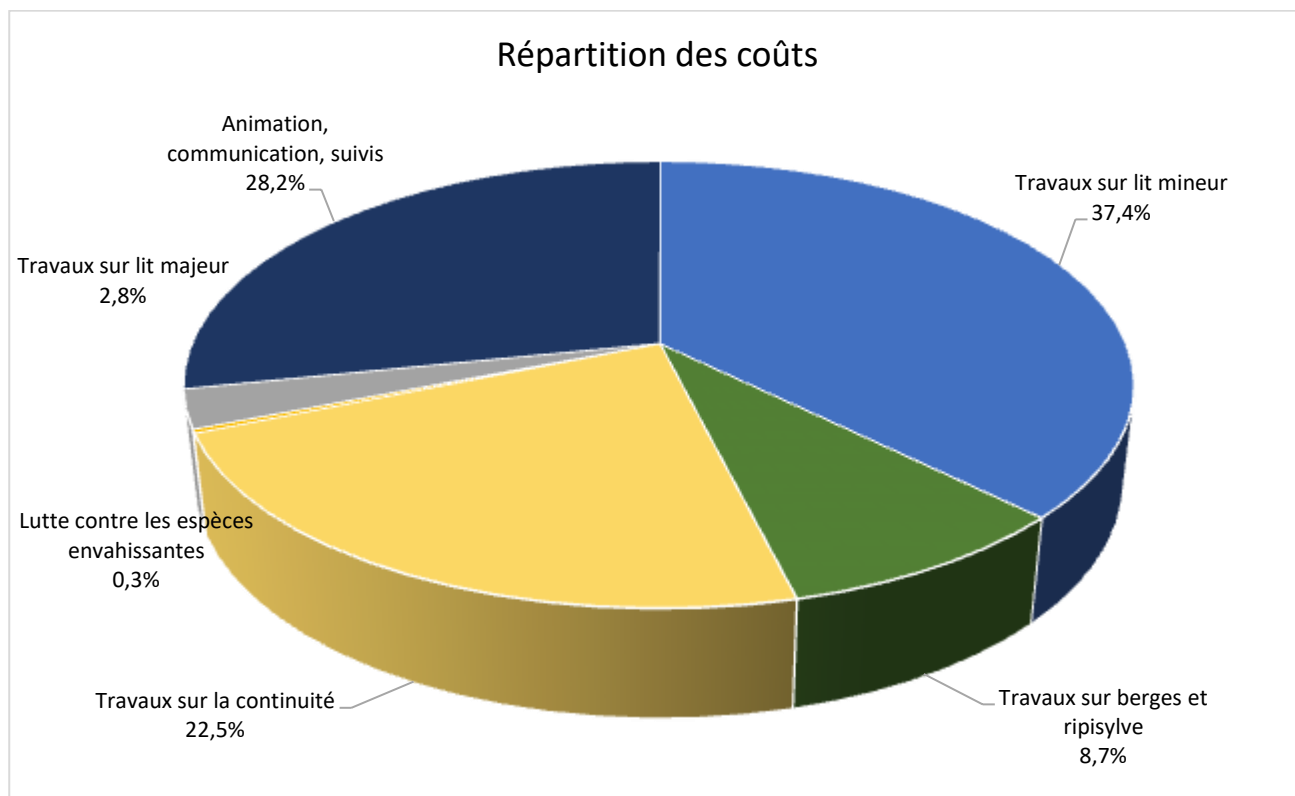


Figure 31 : Répartition des coûts selon les typologies d'actions

La plus grosse part du budget du programme d'actions s'avère être les actions consacrées au lit mineur puisqu'elles représentent 37,4% du budget total.

6.3 Plan de financement

6.3.1 Taux de subvention

Les différents taux de subvention fournis par les financeurs (Agence de l'Eau Loire-Bretagne – AELB, Conseil Départemental d'Ille et Vilaine – CD35, Conseil départemental de la Manche – CD50, Conseil Régional de Bretagne – CRB, Conseil Régional de Normandie – CRN) sont présentés dans le tableau ci-après.

Les **maîtres d'ouvrage** identifiés sont le Syndicat mixte du Couesnon aval – SMCA et le département de la Manche – CD50.

NB : En fonction des opportunités, le département d'Ille et Vilaine et l'AAPPMA la Gaule Antraineuse pourraient également intervenir en tant que maître d'ouvrage sur différentes actions :

- Travaux sur la continuité pour le Conseil départemental 35,
- Travaux sur lit mineur (diversification des habitats) pour l'AAPPMA la Gaule Antraineuse.

Sous-type action	Subventions					Autofinancement	
	AELB	CD35	CD50	CRB	CRN	SMCA	CD50
Travaux sur lit mineur							
Remise à ciel ouvert de cours d'eau	50%	15%	0%	15%	30%	20%	
Recréation d'un nouveau lit	50%	15%	0%	15%	30%	20%	
Remise du cours d'eau dans son talweg d'origine	50%	15%	0%	15%	30%	20%	20%
Reméandrage	50%	15%	0%	15%	30%	20%	
Recharge granulométrique	50%	15%	0%	15%	30%	20%	
Diversification du lit mineur	50%	15%	0%	15%	30%	20%	
Travaux sur berges et ripisylve							
Restauration des berges (techniques douces)	50%	15%	0%	15%	30%	20%	
Restauration de la ripisylve (gestion des embâcles y compris)	50%	0%	0%	20%	30%	20-30%	
Restauration de la ripisylve (alignement de peupliers à traiter)	50%	0%	0%	20%	30%	20-30%	
Gestion raisonnée des embâcles	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
Mise en place de clôtures	50%	0%	0%	0%	30%	20-50%	
Travaux d'aménagement d'abreuvoirs	50%	0%	0%	0%	30%	20-50%	
Suppression dépôts /décharges/clôture	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
Travaux sur la continuité							
Etude complémentaire ouvrage hydraulique	50%	0%	0%	30%	30%	20%	
Suppression totale d'un seuil	50%	15%	0%	15%	30%	20%	
Suppression d'un petit ouvrage	50%	15%	0%	15%	30%	20%	
Remplacement par pont cadre	50%	15%	20%	15%	10%	20%	
Remplacement par passerelle pour engins	50%	15%	0%	15%	30%	20%	
Remplacement par passerelle pour bovins	50%	0%	0%	30%	30%	20%	
Remplacement par hydrotube	50%	15%	0%	15%	30%	20%	
Aménagement d'un pré-barrage ou rampe d'enrochement	50%	15%	20%	15%	10%	20%	
Ajout d'un ouvrage de franchissement	50%	15%	0%	15%	30%	20%	

Lutte contre les espèces envahissantes							
Gestion des espèces envahissantes	0%	0%	0%	10%	30%	90%	
Travaux sur lit majeur							
Déconnection du réseau hydraulique annexe par création de zones tampons humides artificielles	50%	15%	0%	15%	30%	20%	
Restauration de zones humides	50%	15%	0%	15%	30%	20%	
Animation / communication / suivis							
Opération de communication et d'information	50%	15%	0%	15%	30%	20%	
Etude Bilan / Evaluation du CT volet « Milieux aquatiques »	50%	0%	0%	20%	30%	30%	
Animation 1ETP + frais fonctionnement	50%	0%	25%	20%	30%	30%	

Figure 32 : Taux de subvention des différents partenaires financiers

6.3.2 Plan de financement

Le détail des aides susceptibles d'être accordées par les différents partenaires financiers et la part à la charge des différents maîtres d'ouvrage sont présentés ci-après.

Le tableau ci-contre fournit le plan de financement global du programme de travaux prévu sur le territoire du Syndicat mixte du Couesnon aval.

ACTIONS	Programme d'actions			Budget en € HT							Budget en € TTC						
				Partenaires financiers					Auto-financement		Partenaires financiers					Auto-financement	
	Quantité	€ (HT)	€ (TTC)	AELB	CD35	CD50	CRB	CRN	SMCA	CD50	AELB	CD35	CD50	CRB	CRN	SMCA	CD50
Travaux sur lit mineur																	
Remise à ciel ouvert de cours d'eau	622	24 869	29 843	12 435	3 595	0	3 595	271	4 974	0	14 922	4 314	0	4 314	326	5 969	0
Recréation d'un nouveau lit	2 720	108 804	130 565	54 402	14 109	0	14 109	4 423	21 761	0	65 282	16 931	0	16 931	5 307	26 113	0
Remise du cours d'eau dans son talweg d'origine	2 596	103 834	124 601	51 917	12 623	0	12 623	5 904	18 635	2 132	62 300	15 148	0	15 148	7 085	22 362	2 559
Reméandrage	1 070	32 110	38 532	16 055	4 816	0	4 816	0	6 422	0	19 266	5 780	0	5 780	0	7 706	0
Recharge granulométrique	13 140	328 499	394 199	164 249	42 740	0	42 740	13 070	65 700	0	197 099	51 288	0	51 288	15 684	78 840	0
Diversification du lit mineur	392	5 886	7 063	2 943	883	0	883	0	1 177	0	3 532	1 059	0	1 059	0	1 413	0
Travaux sur berges et ripisylve																	
Restauration des berges (techniques douces)	299	8 979	10 774	4 489	950	0	950	794	1 796	0	5 387	1 140	0	1 140	952	2 155	0
Restauration de la ripisylve (gestion des embâcles y compris)	11 527	57 636	69 163	28 818	0	0	10 433	1 641	16 744	0	34 581	0	0	12 520	1 969	20 093	0
Restauration de la ripisylve (alignement de peupliers à traiter)	1 611	40 285	48 342	20 143	0	0	3 977	6 120	10 045	0	24 171	0	0	4 772	7 344	12 055	0
Gestion raisonnée de la ripisylve	9	18 750	22 500	0	0	0	0	0	18 750	0	0	0	0	0	0	22 500	0
Mise en place de clôtures	3 442	12 047	14 456	6 023	0	0	0	797	5 227	0	7 228	0	0	0	956	6 272	0
Travaux d'aménagement d'abreuvoirs	5	1 750	2 100	875	0	0	0	210	665	0	1 050	0	0	0	252	798	0
Suppression dépôts /décharges/clôture	18	1 800	2 160	0	0	0	0	0	1 800	0	0	0	0	0	0	2 160	0
Travaux sur la continuité																	
Etude complémentaire ouvrage hydraulique	3	18 000	21 600	9 000	0	0	5 400	0	3 600	0	10 800	0	0	6 480	0	4 320	0
Suppression totale d'un seuil	2	2 000	2 400	1 000	300	0	300	0	400	0	1 200	360	0	360	0	480	0
Suppression d'un petit ouvrage	14	14 000	16 800	7 000	1 800	0	1 800	600	2 800	0	8 400	2 160	0	2 160	720	3 360	0
Remplacement par pont cadre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remplacement par ouvrage autre que pont cadre (passerelle pour engins 15 T)	1	7 000	8 400	3 500	1 050	0	1 050	0	1 400	0	4 200	1 260	0	1 260	0	1 680	0
Remplacement par ouvrage autre que pont cadre (passerelle bétail)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remplacement par hydrotube	70	280 000	336 000	140 000	38 400	0	38 400	7 200	56 000	0	168 000	46 080	0	46 080	8 640	67 200	0
Pré-barrage ou rampe d'enrochement	4	11 000	13 200	5 500	1 238	550	1 238	275	2 200	0	6 600	1 485	660	1 485	330	2 640	0
Ajout d'un ouvrage de franchissement	8	32 000	38 400	16 000	4 200	0	4 200	1 200	6 400	0	19 200	5 040	0	5 040	1 440	7 680	0
Lutte contre les espèces envahissantes																	
Gestion des espèces envahissantes	9	4 500	5 400	0	0	0	450	0	4 050	0	0	0	0	540	0	4 860	0
Travaux sur lit majeur																	
Déconnection du réseau hydraulique annexe par création de zones tampons humides artificielles	9	22 500	27 000	11 250	3 375	0	3 375	0	4 500	0	13 500	4 050	0	4 050	0	5 400	0
Restauration de zones humides	9	22 500	27 000	11 250	3 375	0	3 375	0	4 500	0	13 500	4 050	0	4 050	0	5 400	0
BUDGET TOTAL ACTIONS COURS D'EAU		1 158 748	1 390 497	566 849	133 453	550	153 714	42 505	259 545	2 132	680 219	160 144	660	184 457	51 006	311 454	2 559
Animation, communication, suivis																	
Opération de communication et d'information	9	9 000	10 800	4 500	1 350	0	1 350	0	1 800	0	5 400	1 620	0	1 620	0	2 160	0
Etude Bilan / Evaluation du CT volet « Milieux aquatiques »	1	15 000	18 000	7 500	0	0	3 000	0	4 500	0	9 000	0	0	3 600	0	5 400	0
Animation 1ETP + frais fonctionnement	9	432 000	432 000	216 000	0	0	86 400	0	129 600	0	216 000	0	0	86 400	0	129 600	0
BUDGET TOTAL ACTIONS COMMUNICATION/ANIMATION/SUIVI		456 000	460 800	228 000	1 350	0	90 750	0	135 900	0	230 400	1 620	0	91 620	0	137 160	0
BUDGET TOTAL VOLET MILIEUX AQUATIQUES		1 614 748	1 851 297	794 849	134 803	550	244 464	42 505	395 445	2 132	910 619	161 764	660	276 077	51 006	448 614	2 559

Figure 33 : Plan de financement du programme d'actions

Sur la totalité du programme, la part à la charge du **Syndicat mixte du Couesnon aval**, sur les neuf années, représente un montant de **395 445 € HT ou 448 614 € TTC**, soit **24,2%** du budget global.

Le **département de la Manche**, en tant que maître d'ouvrage, sur une opération de remise du cours d'eau dans son talweg, participera également à hauteur de **2 132 € HT ou 2 559 € TTC**, soit **0,1 %** du budget global.

L'**Agence de l'Eau Loire Bretagne** finance le programme à hauteur de **49,2%**, les **Conseils Départementaux d'Ille et Vilaine et de la Manche** et les **Régions de Bretagne et de Normandie** subventionnent **26,4%** du budget total.

Le graphique ci-après fournit le plan de financement prévisionnel du programme d'actions du futur Contrat territorial volet milieux aquatiques entre les maîtres d'ouvrages et les partenaires financiers.

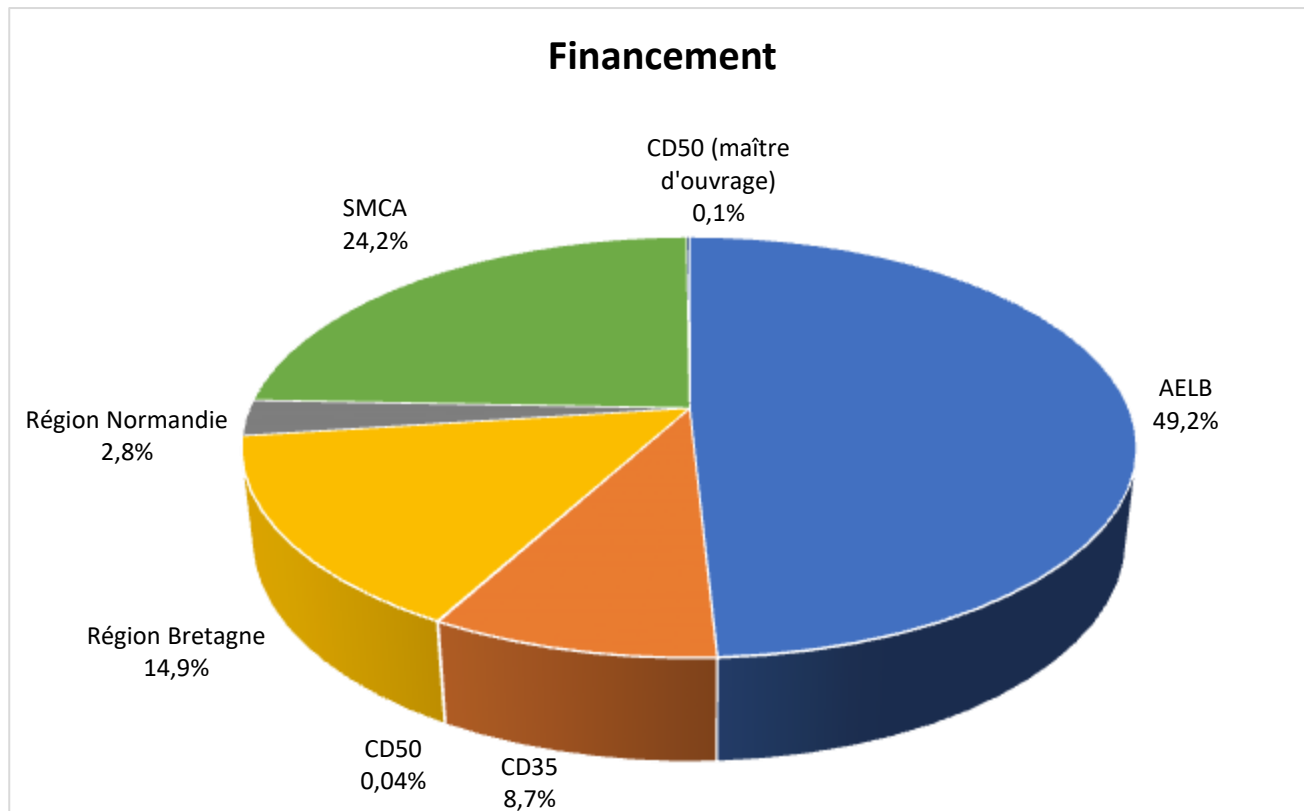


Figure 34 : Répartition du financement du programme d'actions entre chaque financeur

6.3.3 Synthèse

La synthèse du plan de financement est fournie via le tableau ci-contre.

	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7			A8			A9			Total		
	€ HT	€ TTC	%	€ HT	€ TTC	%	€ HT	€ TTC	%	€ HT	€ TTC	%	€ HT	€ TTC	%	€ HT	€ TTC	%	€ HT	€ TTC	%	€ HT	€ TTC	%	€ HT	€ TTC	%	€ HT	€ TTC	%
SMCA	42 347	47 937	22,9%	45 555	51 786	24,7%	43 317	49 101	24,7%	44 496	50 515	23,8%	44 704	50 765	23,3%	43 487	49 305	24,7%	44 443	50 452	24,2%	43 228	48 994	24,4%	43 866	49 760	25,6%	395 445	448 614	24,23%
CD50	2 132	2 559	1,2%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	2 132	2 559	0,14%
Sous-total autofinancement	44 480	50 496	24,1%	45 555	51 786	24,7%	43 317	49 101	24,7%	44 496	50 515	23,8%	44 704	50 765	23,3%	43 487	49 305	24,7%	44 443	50 452	24,2%	43 228	48 994	24,4%	43 866	49 760	25,6%	397 577	451 172	24,37%
AELB	89 830	102 997	49,2%	89 855	103 025	49,1%	85 466	97 759	49,1%	91 125	104 551	49,3%	93 427	107 313	49,3%	85 780	98 135	49,2%	89 430	102 516	49,2%	86 264	98 716	49,1%	83 672	95 606	49,2%	794 849	910 619	49,19%
CD35	14 966	17 960	8,6%	17 662	21 195	10,1%	16 733	20 080	10,1%	19 374	23 249	11,0%	900	1 080	0,5%	16 090	19 308	9,7%	18 667	22 400	10,8%	16 615	19 938	9,9%	13 796	16 555	8,5%	134 803	161 764	8,74%
CD50	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	550	660	0,3%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	550	660	0,04%
CRB	29 870	33 924	16,2%	29 821	33 865	16,1%	28 399	32 158	16,2%	29 839	33 887	16,0%	10 550	10 740	4,9%	28 785	32 622	16,4%	29 004	32 885	15,8%	29 503	33 484	16,6%	28 693	32 511	16,7%	244 464	276 077	14,91%
CRN	3 198	3 838	1,8%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	39 306	47 168	21,7%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	42 505	51 006	2,76%
Sous-total subventions	137 865	158 718	75,9%	137 337	158 085	75,3%	130 598	149 998	75,3%	140 338	161 686	76,2%	144 734	166 961	76,7%	130 655	150 066	75,3%	137 101	157 801	75,8%	132 382	152 139	75,6%	126 160	144 672	74,4%	1 217 171	1 400 125	75,63%
Total	182 344	209 213	100,0%	182 892	209 871	100,0%	173 915	199 098	100,0%	184 834	212 201	100,0%	189 438	217 726	100,0%	174 142	199 371	100,0%	181 544	208 253	100,0%	175 610	201 132	100,0%	170 027	194 432	100,0%	1 614 748	1 851 297	100,0%

Figure 35 : Synthèse du plan de financement

Sur l'ensemble du programme d'actions du volet « milieux aquatiques » du Contrat territorial, la **part en autofinancement** équivaut à **24,37% du budget total**, soit un montant de **397 577 € HT** ou **451 172 € TTC** réparti entre les différents maîtres d'ouvrage (SMCA, département de la Manche).

7 CALENDRIER PREVISIONNEL DE REALISATION DES TRAVAUX

7.1 Secteurs d'intervention programmés par année

La durée de programmation retenue est de 9 ans car le Syndicat mixte du Couesnon aval souhaite pouvoir intégrer des actions volet « milieux aquatiques » au Contrat territorial actuel 2020-2022, puis disposer d'un programme d'actions sur les milieux aquatiques pour son prochain Contrat territorial 2023-2028.

Les actions ont été réparties sur la base des priorités validées par le comité de pilotage (cf. chapitre 1.5) et des résultats de la concertation.

Toutes les communes potentiellement concernées par le futur programme de travaux ont en effet été sollicitées et ont fait l'objet d'échanges avec la technicienne du Syndicat Mixte du Couesnon aval.

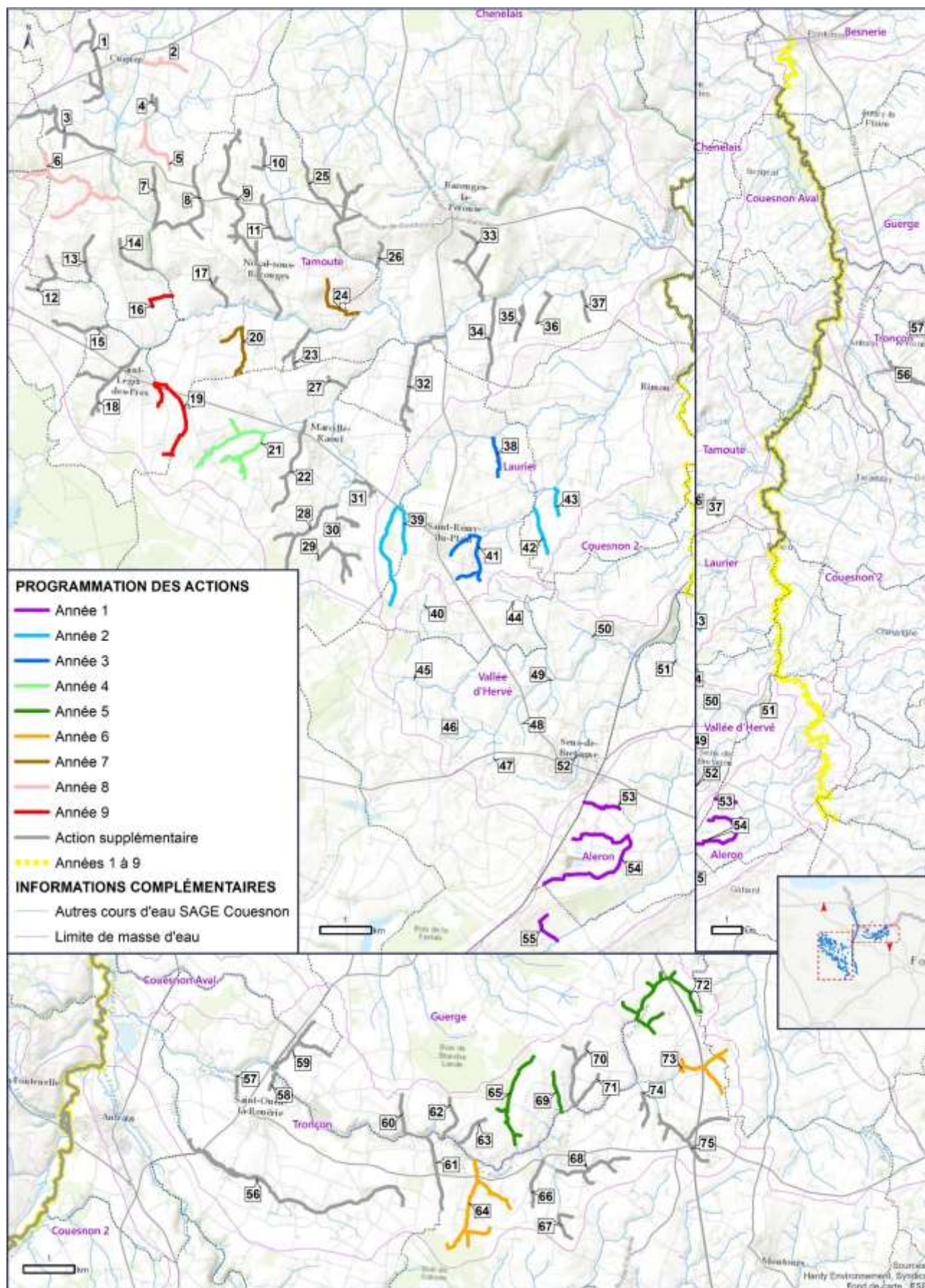
Cela a notamment permis de collecter un certain nombre d'informations :

- le contexte politique local,
- les opportunités de travaux,
- la perception du monde agricole des travaux sur les milieux aquatiques,
- ...

NB : Le bilan des entretiens avec les communes est présenté en annexe 7.

Les objectifs de la programmation étaient multiples : **améliorer la qualité des milieux aquatiques en optimisant le rapport coûts/efficacité**, regrouper au maximum les interventions sur un même site (ripisylve, abreuvoir, berge, lit mineur, petits ouvrages, ...) afin **d'obtenir des gains significatifs** en termes d'état hydromorphologique et **faire des économies**.

La carte suivante identifie, par année, les tronçons sur lesquels des interventions sont programmées.



7.2 Programmation des actions sur les cours d'eau

7.2.1 Maîtrise d'ouvrage SMCA

Le tableau ci-après présente de manière synthétique les actions par année programmées sur les **cours d'eau** du territoire du Syndicat mixte du Couesnon aval.

Type d'actions	Unité	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	Total
Travaux sur lit mineur											
Remise à ciel ouvert de cours d'eau	m	203	231	0	0	23	132	0	33	0	622
Recréation d'un nouveau lit	m	113	0	117	868	369	225	0	988	41	2 720
Remise du cours d'eau dans son talweg d'origine	m	0	506	202	190	225	297	632	110	166	2 329
Reméandrage	m	104	0	220	0	0	0	554	0	192	1 070
Recharge granulométrique	m	1 690	1 784	1 458	1 153	1 743	1 444	981	1 040	1 848	13 140
Diversification du lit mineur	m	0	392	0	0	0	0	0	0	0	392
Total		2 111	2 914	1 997	2 211	2 359	2 098	2 167	2 170	2 246	20 274
Travaux sur berges et ripisylve											
Restauration des berges (techniques douces)	m	0	0	0	0	88	0	0	52	159	299
Restauration de la ripisylve (gestion des embâcles y compris)	m	1 653	2 508	1 227	815	1 094	507	482	1 438	1 803	11 527
Restauration de la ripisylve (alignement de peupliers à traiter)	m	0	0	158	0	816	508	41	0	89	1 611
Gestion raisonnée des embâcles	forfait annuel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Mise en place de clôtures	m	174	406	271	190	759	304	851	162	325	3 442
Travaux d'aménagement d'abreuvoirs	unité	1	0	1	1	2	0	0	0	0	5
Suppression dépôts/décharges/clôture	unité	1	6	4	0	0	0	1	5	1	18
Total											
Travaux sur la continuité											
Etude complémentaire ouvrage hydraulique	unité	2	0	0	0	0	0	0	1	0	3
Suppression totale d'un seuil	unité	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Suppression d'un petit ouvrage	unité	1	1	3	0	2	3	0	3	1	14
Remplacement par passerelle pour engins	unité	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Remplacement par hydrotube	unité	5	6	9	12	6	9	12	7	4	70
Pré-barrage ou rampe d'enrochement	unité	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4
Ajout d'un ouvrage de franchissement	unité	1	1	2	1	1	0	1	0	1	8
Total		12	9	15	13	10	12	13	12	6	102
Lutte contre les espèces envahissantes											
Gestion des espèces envahissantes	forfait annuel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Travaux sur lit majeur											
Déconnexion du réseau hydraulique annexe par création de zones tampons humides artificielles	forfait annuel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Restauration de zones humides	forfait annuel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9

Figure 36 : Synthèse des actions par année programmées sur les cours d'eau du territoire du SMCA

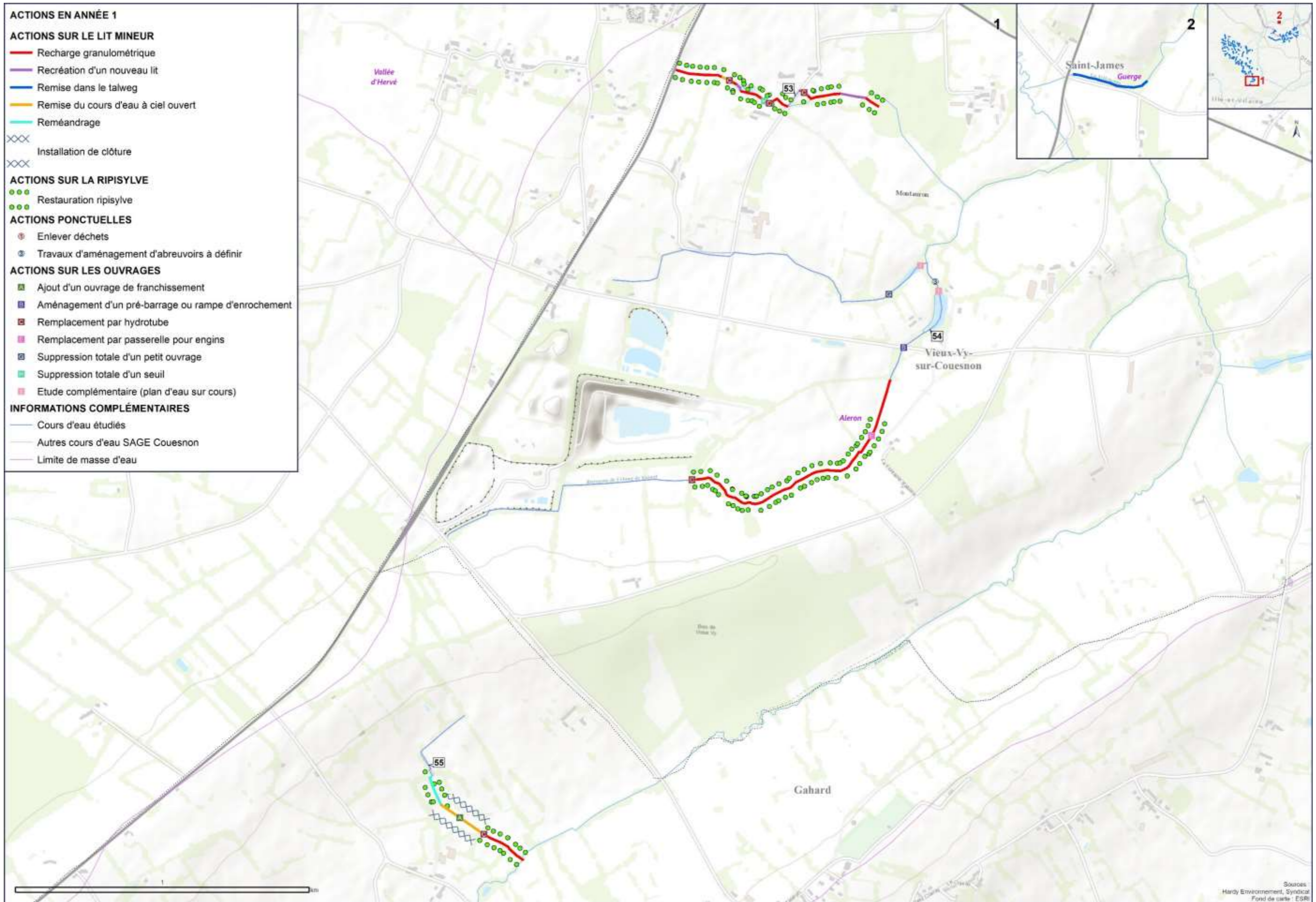
7.2.2 Maîtrise d'ouvrage Département de la Manche

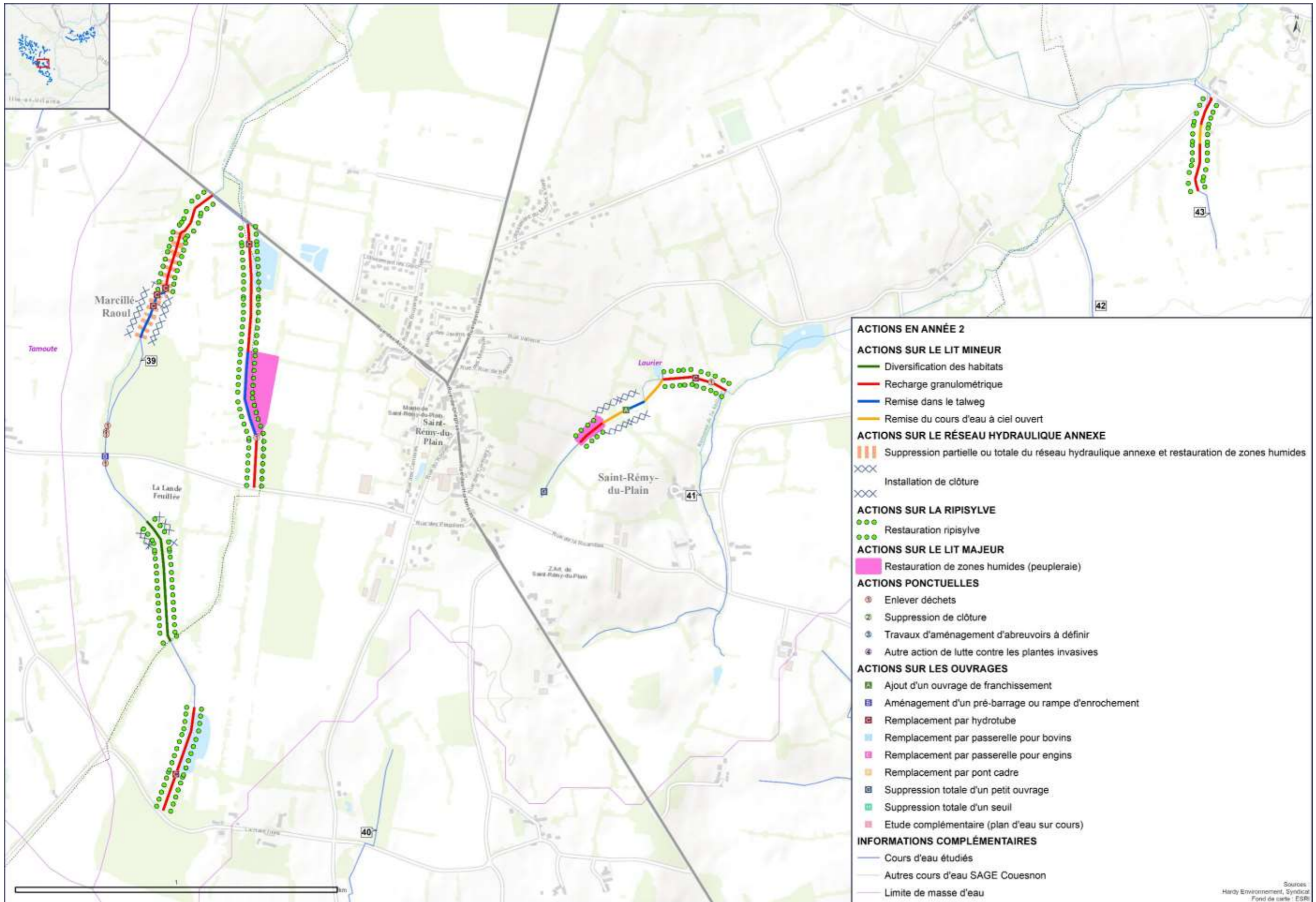
Le tableau ci-après présente de manière synthétique les actions portées par le département de la Manche.

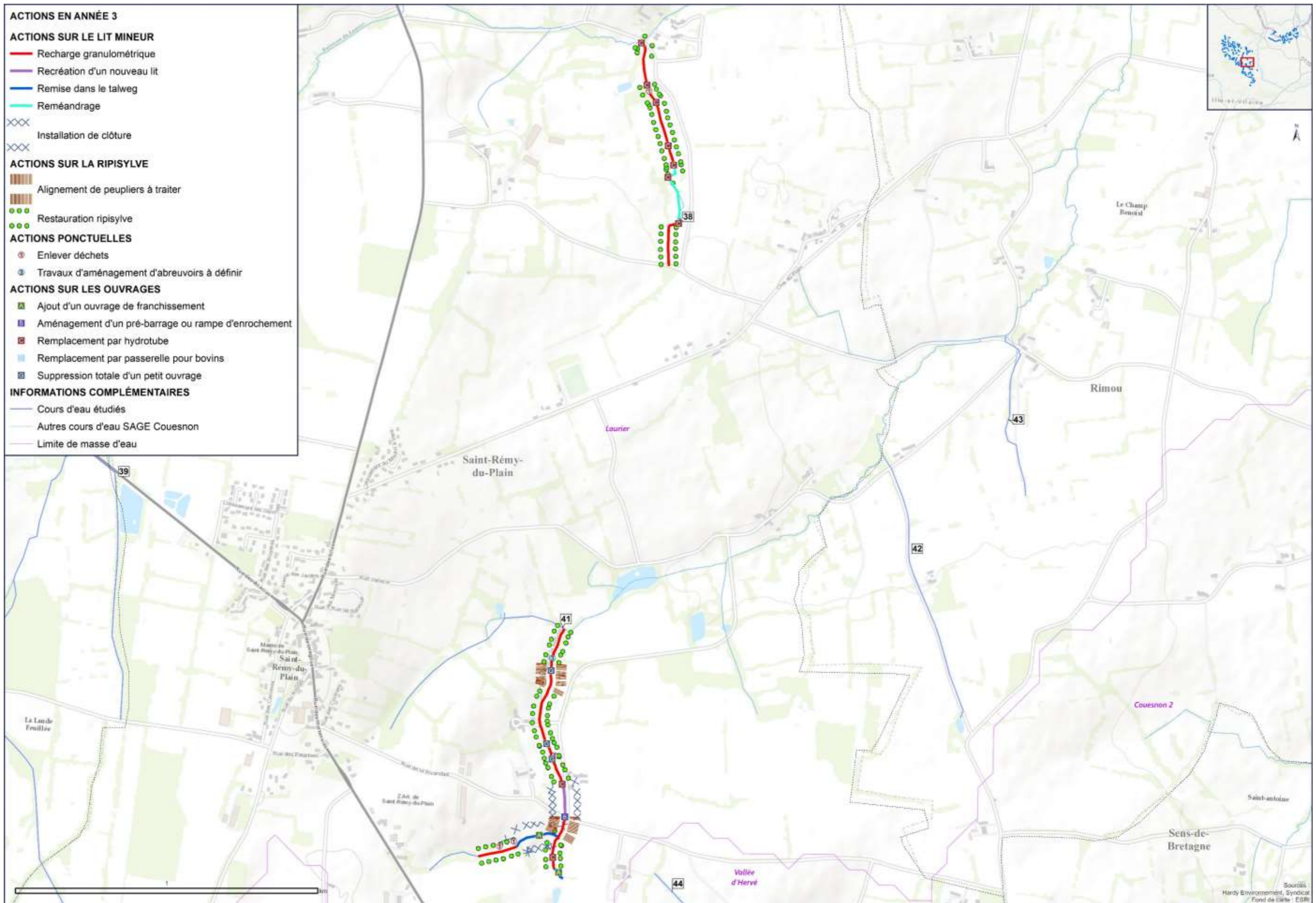
Type d'actions	Unité	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	Total
Travaux sur lit mineur											
Remise du cours d'eau dans son talweg d'origine	m	267	0	0	0	0	0	0	0	0	267

Figure 37 : Synthèse des actions par année portées par le département de la Manche

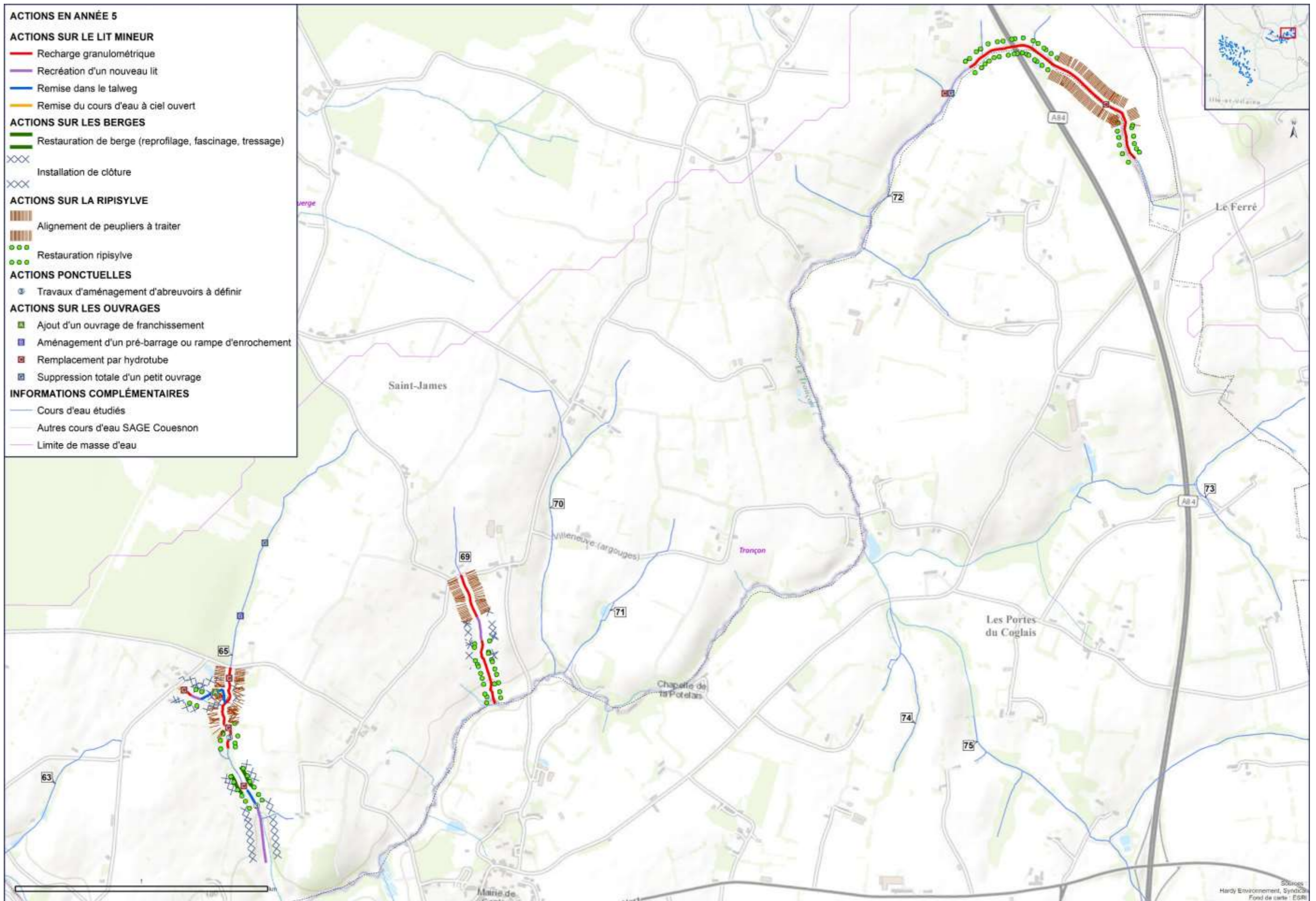
Les cartes ci-après présentent les actions programmées, par année, sur les cours d'eau du territoire.

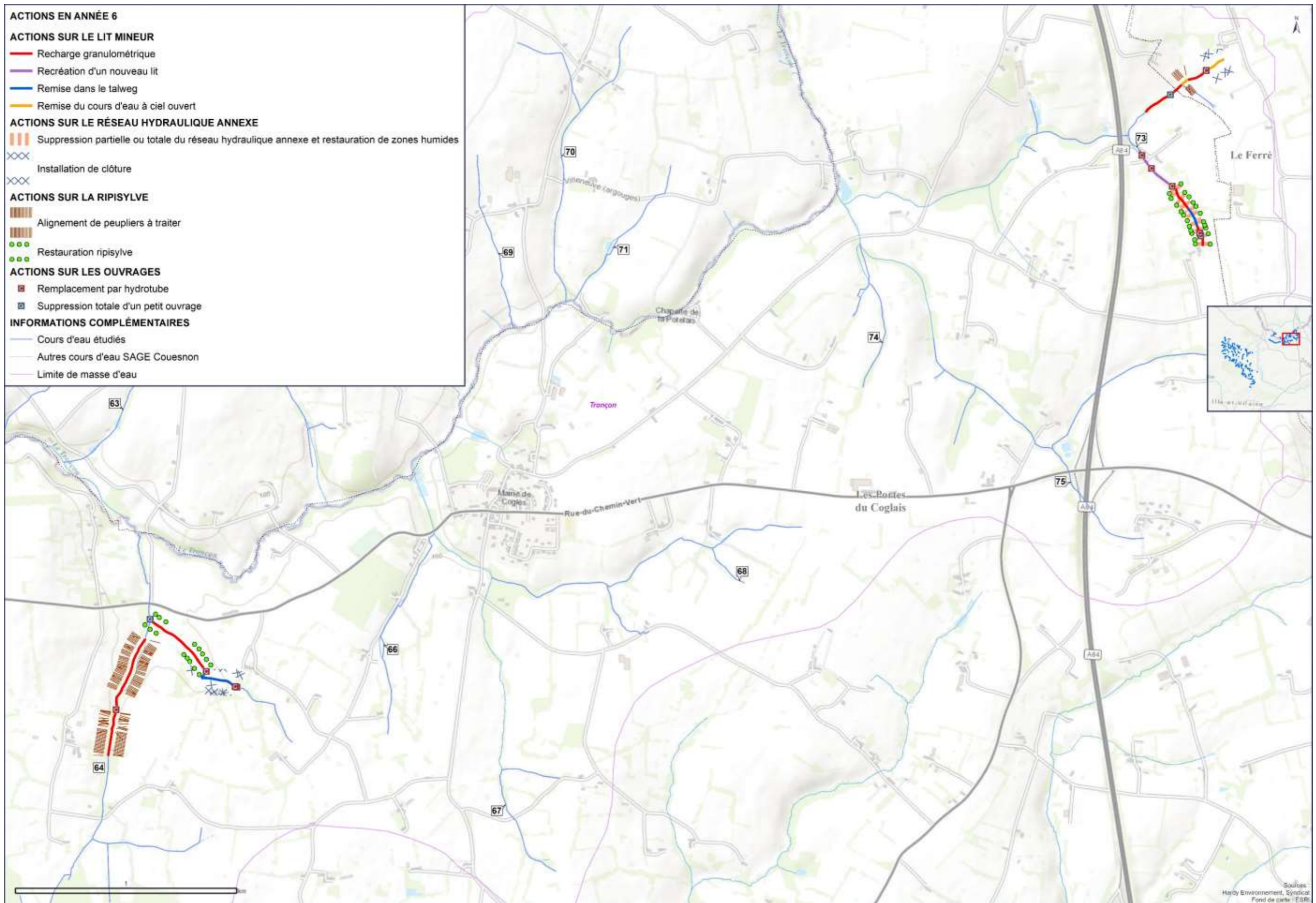


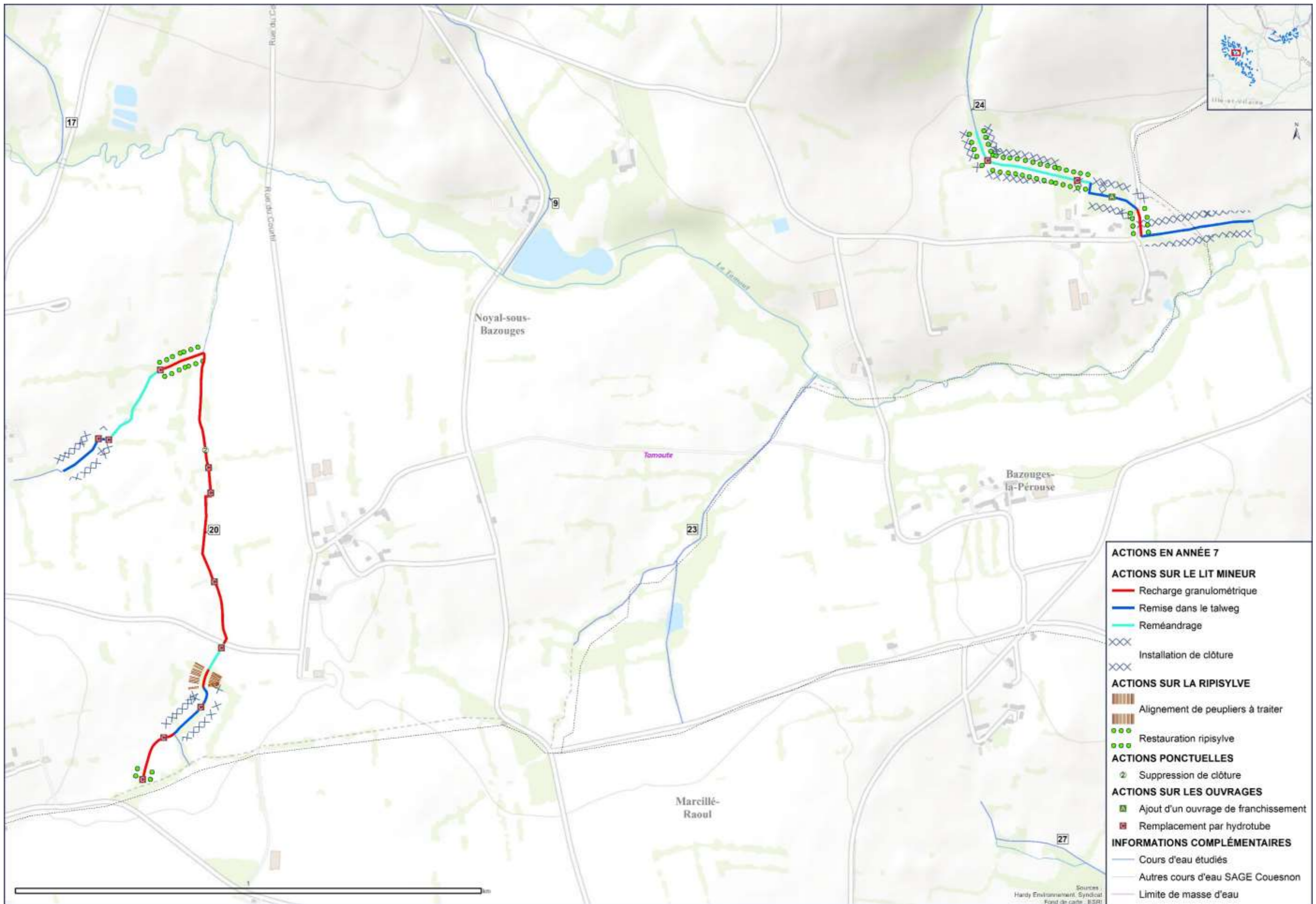


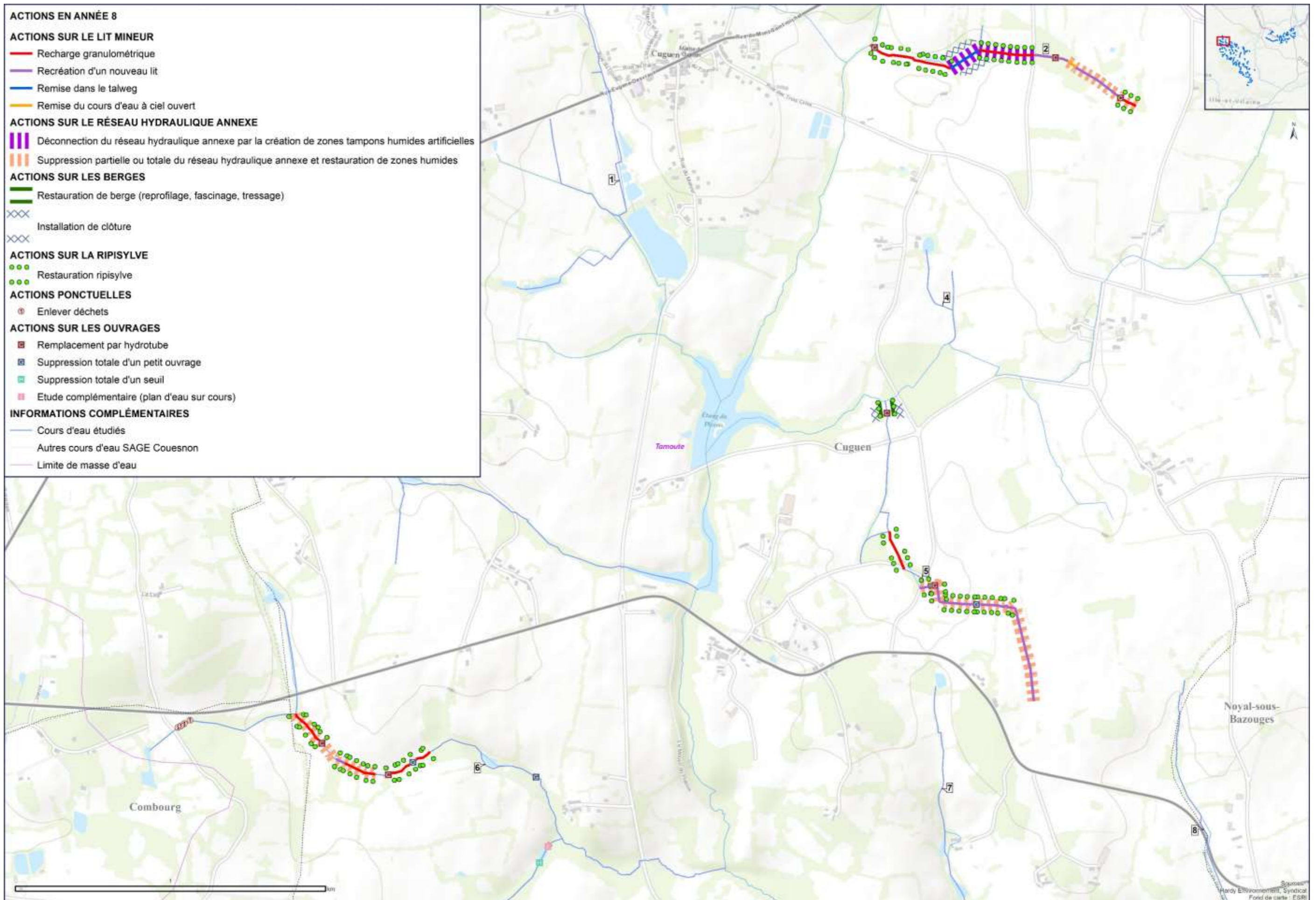


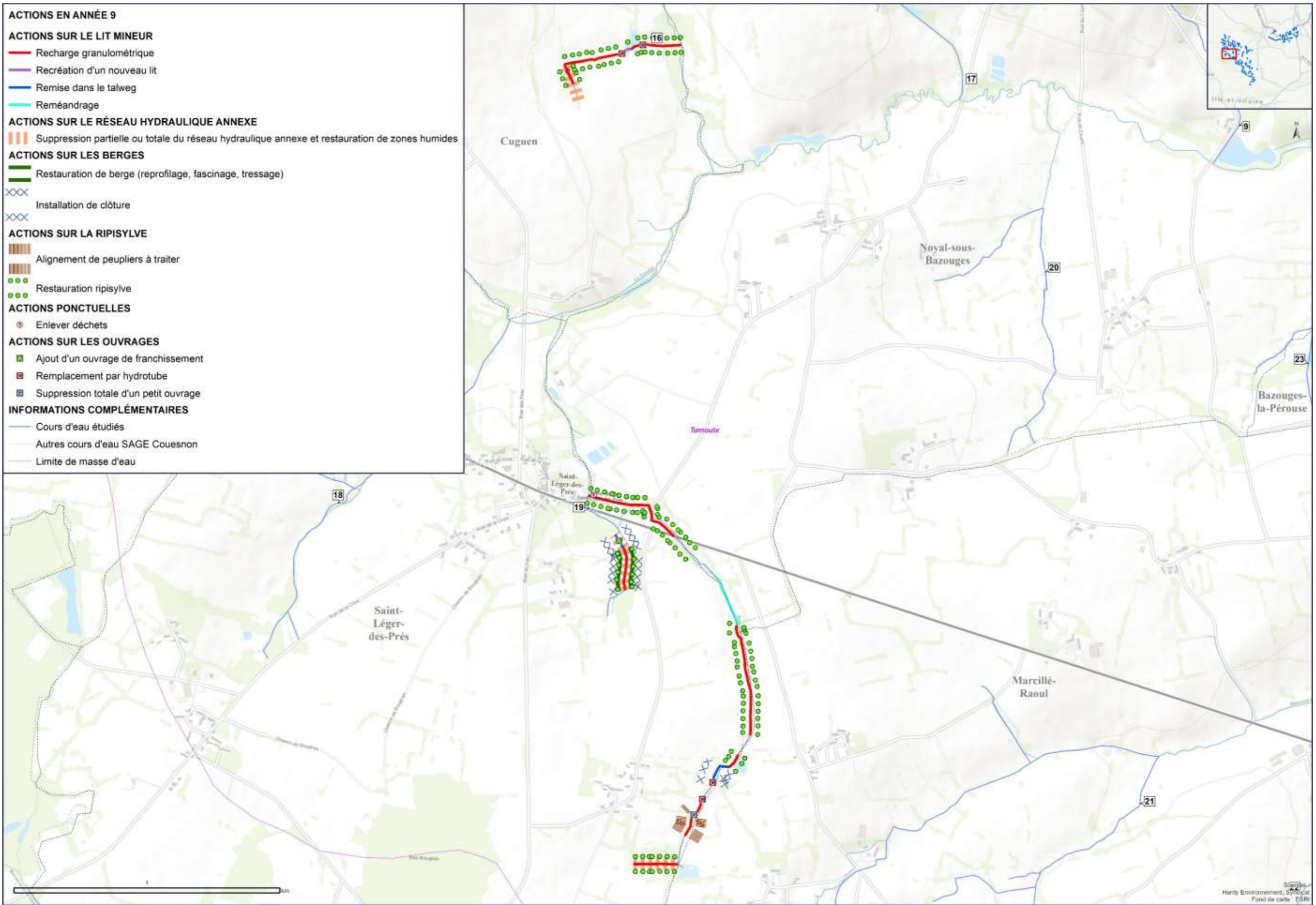


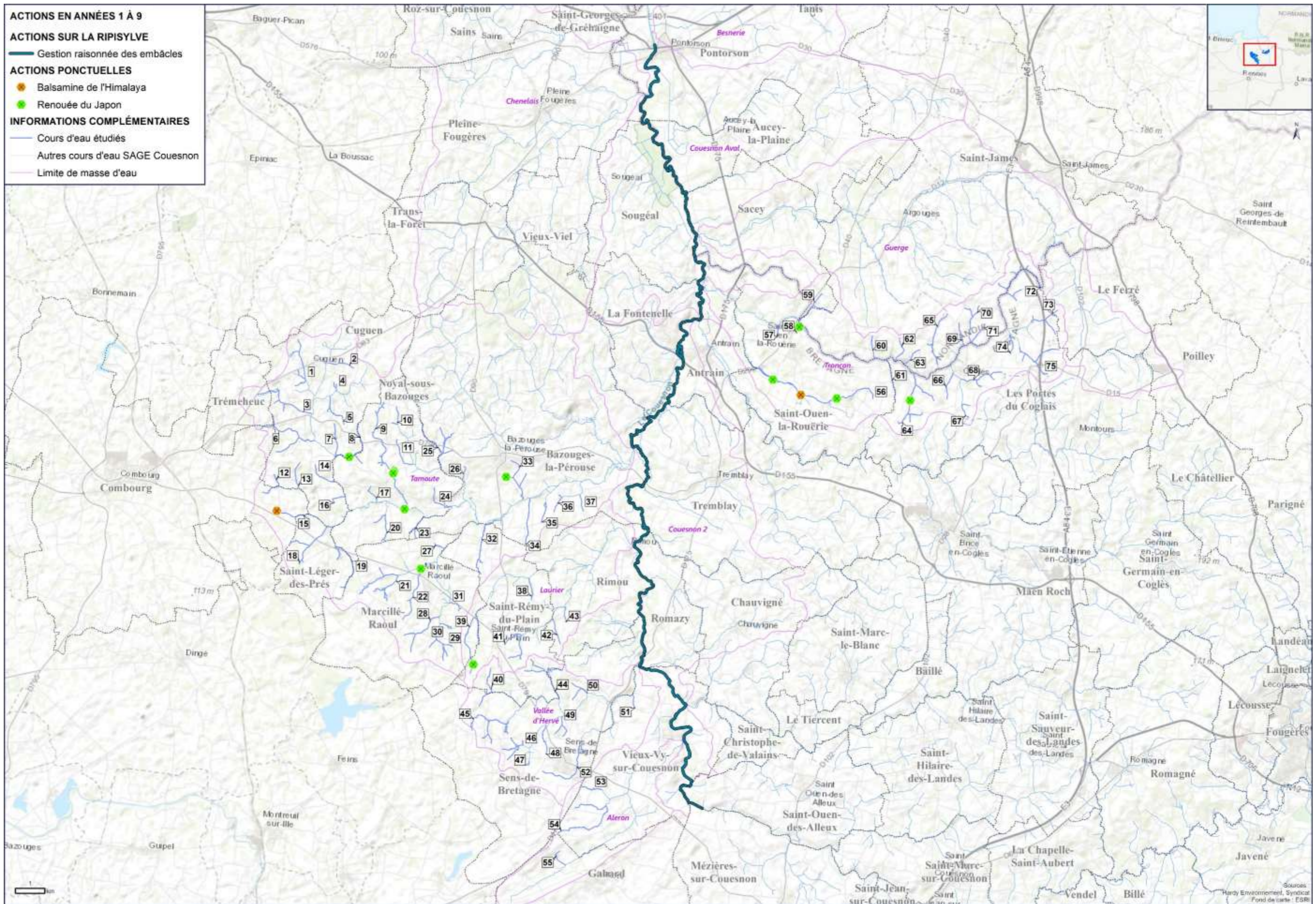












2EME PARTIE / DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

A. VOLETS VISES PAR L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Depuis le 1^{er} mars 2017, les installations, ouvrages, travaux et activités en rivière, soumis à autorisation au titre de la Loi sur l'Eau, doivent faire l'objet d'une demande d'autorisation environnementale unique (Ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 et décrets n°2017-81 et n°2017-82 du 26 janvier 2017).

Cette nouvelle procédure a pour but de :

- simplifier des procédures sans diminuer le niveau de protection environnementale,
- obtenir une meilleure vision globale de tous les enjeux environnementaux d'un projet,
- permettre une anticipation, une lisibilité et une stabilité juridique accrues pour le porteur de projet.

Le tableau ci-contre liste les domaines concernés par la demande d'autorisation environnementale et les volets visés par le présent projet.

Volet de la demande d'autorisation environnementale	Volets concernés par le projet
LOI SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES (projets visés au 1 ^o de l'article L.181-1 ; déclarations loi sur l'eau soumises à évaluation environnementale)	Oui
ICPE (projets mentionnés au 1 ^{er} alinéa du 2 ^o de l'article L.181-1)	Non
DEFRICHEMENT (articles L.214-13 et L.341-3 du code forestier)	Non
ESPECES ET HABITATS PROTEGES (article L411-2 du code de l'environnement)	Non ¹
RESERVES NATURELLES NATIONALES (articles L.332-6 et L.332-9 du code de l'environnement)	Non
SITES CLASSES (articles L.341-7 et L.341-10 du code de l'environnement)	Non
OGM (article L.532-3 du code de l'environnement)	Non
DECHETS (article L.541-22 du code de l'environnement)	Non
ENERGIE (article L.311 1 du code de l'énergie)	Non

¹ : Les investigations réalisées n'ont pas relevé la présence d'espèces protégées au titre de l'article L.411-2 du Code de l'environnement. En préalable des travaux, le Syndicat Mixte du Couesnon Aval assurera une collecte d'informations auprès des différents organismes susceptibles de détenir des données locales relatives aux espèces disposant d'un statut de protection des individus et/ou de leur habitat de vie (AFB, FDPMA, DREAL, associations environnementales locales). En cas d'identification d'espèces ou d'habitats protégés, une procédure d'évitement sera engagée (par exemple, les arbres sénescents seront évités).

De plus, les travaux sont de nature à pérenniser, voire améliorer, les conditions favorables aux habitats et espèces protégées. Enfin, ces travaux seront planifiés aux périodes les moins pénalisantes pour les espèces concernées (poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux, chauves-souris, insectes et flore).

B. AUTORISATION AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES

8 GENERALITES

8.1 Nom et adresse du demandeur

Syndicat Mixte du Couesnon Aval

Parc d'activité de Pontorson – Mont Saint Michel

3 Rue des Colverts

50 170 Pontorson

Téléphone : 02 33 89 15 11

Courriel : couesnonaval@ccamsm.fr

Le numéro de SIRET du SMCA est le : 200 037 323 000 17.

8.2 Localisation, nature, consistance et volume des travaux

8.2.1 Localisation des travaux

Les interventions programmées ont fait l'objet d'un atlas cartographique au 1/10 000ème, joint à ce document.

8.2.2 Nature, consistance et volume des travaux

Les actions ont été décrites dans ce dossier dans le chapitre 2- Emplacements et descriptifs des aménagements. Celles-ci précisent par typologie, la nature, la consistance et le volume des travaux.

8.3 Rubriques de la nomenclature concernées par les travaux

L'ensemble des actions programmées sur le territoire d'étude dans le Contrat Territorial volet « Milieux Aquatiques » et nécessitant un dossier au titre de la Loi sur l'Eau est récapitulé dans le tableau ci-après, ainsi que le volume de travaux prévus pour chaque type d'action.

Type d'actions	Unité	Total	Rubriques concernées au titre de la Loi sur l'Eau
Travaux sur lit mineur			
Remise à ciel ouvert de cours d'eau	m	622	3.1.2.0.
Recréation d'un nouveau lit	m	2 720	3.1.2.0., 3.2.4.0. et 3.1.5.0.
Remise du cours d'eau dans son talweg d'origine	m	2 596	
Reméandrage	m	1 070	3.1.2.0. et 3.1.5.0.
Recharge granulométrique	m	13 140	
Diversification du lit mineur	m	392	3.1.2.0. et 3.1.1.0.
Travaux sur berges			
Restauration des berges (techniques douces)	m	299	3.1.2.0. et 3.1.4.0.
Travaux d'aménagement d'abreuvoirs	unité	5	
Travaux sur la continuité			
Suppression totale d'un seuil	unité	2	3.1.2.0. et 3.1.1.0.
Suppression d'un petit ouvrage	unité	14	
Remplacement par passerelle pour engins	unité	1	
Remplacement par hydrotube	unité	70	
Pré-barrage ou rampe d'enrochement	unité	4	
Ajout d'un ouvrage de franchissement	unité	8	
Travaux sur lit majeur			
Déconnexion du réseau hydraulique annexe	forfait annuel	9	3.1.2.0. et 3.3.1.0.
Restauration de zones humides	forfait annuel	9	

Les **travaux sur lit mineur** visent les rubriques **3.1.1.0.**, **3.1.2.0.**, **3.1.5.0.** et **3.2.4.0.** de la nomenclature « eau » annexée à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement car les actions programmées pourront constituer un obstacle à la continuité écologique, modifieront les profils en long et en travers des cours d'eau et seront de nature à détruire temporairement les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens. De plus, certaines actions sur lit mineur pourront nécessiter au préalable la vidange de plan d'eau.

Les **travaux sur berge et d'aménagement d'abreuvoirs** touchent les rubriques **3.1.2.0.** et **3.1.4.0.** de la nomenclature « eau » annexée à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement car ces actions modifieront les profils en long et en travers des cours d'eau et pourraient nécessiter des techniques de protection de berge autres que végétales vivantes.

Les **travaux liés à la continuité écologique** visent les rubriques **3.1.1.0.** et **3.1.2.0.** de la nomenclature « eau » annexée à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement car les actions programmées auront un impact sur les profils en long et en travers des cours d'eau et certains aménagements de type mise en place de micro-seuils successifs pourraient constituer un obstacle à la continuité écologique.

Enfin, les travaux de **restauration des zones humides** visent les rubriques **3.1.2.0.** et **3.3.1.0.** de la nomenclature « eau » annexée à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement. La rubrique 3.3.1.0 cible en particulier les travaux d'assèchement, de mise en eau, d'imperméabilisation et de remblais de zones humides ou de marais.

NB : Dans le cas de restauration de zones humides par comblement de fossés, le statut des fossés devra être vérifié (inventaire départemental cours d'eau). L'expertise de l'Agence Française de la Biodiversité pourrait d'ailleurs être demandée pour trancher sur les statuts de certains linéaires (cours d'eau ou fossé ?).

Au regard de la nomenclature du décret du 17 juillet 2006, modifiant le décret N°93.743 du 29 mars 1993, les aménagements prévus sur les cours d'eau relèvent des rubriques suivantes :

Numéro de Rubrique	Désignation de l'opération	Dimension	Procédure
3.1.1.0.	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau constituant un obstacle à la continuité écologique	2a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation	Autorisation
3.1.2.0.	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur du cours d'eau ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau	1 : sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m	Autorisation
3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes	1° : sur une longueur supérieure ou égale à 200 m	Autorisation
3.1.5.0.	Installations, ouvrages, travaux ou activités dans le lit mineur étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens	2 : destruction de plus de 200 m ² de frayères	Autorisation
3.2.4.0.	Vidanges de plans d'eau issus de barrage de retenue	2°) Autres vidanges de plans d'eau, dont la superficie est supérieure à 0,1 ha, hors opération de chômage des voies navigables, hors piscicultures mentionnées à l'article L.431-6, hors plans d'eau mentionnés à l'article L.431-7	Déclaration
3.3.1.0.	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais	1 : Zone asséchée ou mise en eau supérieure ou égale à 1 ha	Autorisation
Procédure de l'opération			Autorisation

Figure 38 : Nomenclature des travaux - Source : décret du 16 juillet 2006

Le dossier relève donc d'une procédure d'**Autorisation**.

9 ETAT INITIAL

9.1 Caractéristiques physiques

9.1.1 Géologie

Source : SAGE Couesnon - 2013

Le bassin versant du Couesnon Aval appartient au domaine Nord Armoricaïn et plus précisément à la chaîne cadomienne, l'une des plus anciennes formations géologiques de France.

Le territoire est couvert par deux formations principales :

- un socle granitique qui concerne les sous bassins versants du Nançon, de la Minette, des Vallées d'Hervé, les têtes de bassin de la Tamoute, du Chênélais, de la Guerge, du Tronçon et de la Loisançe.,
- le reste du territoire étant principalement sur schistes briovériens, roches métamorphiques feuilletées et plissées de plusieurs centaines de mètres d'épaisseur.

A ces principaux ensembles, s'ajoutent les alluvions de la vallée du Couesnon et de ses principaux affluents ainsi que la zone estuarienne constituée de sédiments.

Le bassin versant est constitué de roches métamorphiques (schistes, grès...) ou plutoniques (granites...) dont la perméabilité est globalement faible.

9.1.3 Zones humides

Des inventaires de zones humides ont été réalisés sur le territoire. Le tableau suivant présente le pourcentage de zones humides inventoriées sur chacune des communes de l'aire d'étude.

NB : Dans ce tableau, seules les surfaces communales incluses dans l'aire d'étude ont été considérées.

Commune	Surface de zone humide (en ha)	Surface de la commune incluse dans le territoire d'étude (en ha)	Surface de zones humides / surface de la commune incluse dans le territoire d'étude
Antrain	144,48	546,63	26,43%
Bazouges-la-Pérouse	738,51	5785,65	12,76%
Chauvigné	107,40	863,83	12,43%
Combourg	20,88	290,61	7,19%
Cuguen	189,00	1739,12	10,87%
Le Ferré	53,01	769,54	6,89%
La Fontenelle	142,26	1225,47	11,61%
Gahard	29,21	463,01	6,31%
Marcillé-Raoul	106,45	1512,14	7,04%
Les Portes du Coglais	238,49	1688,37	14,13%
Pleine-Fougères	321,38	3001,11	10,71%
Roz-sur-Couesnon	13,01	1381,04	0,94%
Saint-Ouen-la-Rouërie	134,21	1648,35	8,14%
Saint-Rémy-du-Plain	86,20	1462,52	5,89%
Sens-de-Bretagne	124,14	1774,73	6,99%
Sougéal	278,57	1438,27	19,37%
Trans-la-Forêt	133,69	1166,95	11,46%
Tremblay	267,33	1890,29	14,14%
Vieux-Vy-sur-Couesnon	164,90	1947,07	8,47%
Pontorson	400,20	5794,40	6,91%
Sacey	146,29	1533,78	9,54%
Saint-James	309,06	5596,50	5,52%
Total	4148,67	43519,38	9,53%

Figure 39 : Données issues de l'analyse des inventaires communaux des zones humides – Source : SMCA

9,5% de la surface de l'aire d'étude sont couverts de zones humides. Les communes présentant les plus importants pourcentages de zones humides sont Antrain (26,43%) et Sougéal (19,37%).

9.2 Réseau hydrographique

9.2.1 Classement des cours d'eau

La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques du 30 décembre 2006 a rénové les critères de classement des cours d'eau en les adaptant aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau. Le classement des cours d'eau est maintenant centré sur les priorités du SDAGE. Ainsi, les orientations sur la continuité écologique du SDAGE 2016-2021 constituent le socle des classements de cours d'eau, au titre du L. 214-17-I du Code de l'Environnement.

9.2.1.1 Liste 1

Le classement en liste 1 (art. L. 214-17-I-1°) a pour vocation de protéger certains cours d'eau des dégradations et permet d'afficher un objectif de préservation à long terme. Le Code de l'Environnement prévoit que trois catégories de rivières peuvent faire l'objet d'un tel classement :

- les rivières en très bon état écologique,
- les cours d'eau identifiés par le SDAGE comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant,
- les cours d'eau pour lesquels une protection complète des poissons migrateurs est nécessaire.

Tout nouvel obstacle à la continuité écologique, quel qu'en soit l'usage, ne pourra être autorisé sur les rivières ainsi classées. Pour les ouvrages existants, le renouvellement de leur concession ou de leur autorisation sera subordonné à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou d'assurer la protection des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée.

L'effet du classement en liste 1 est immédiat pour les nouveaux ouvrages. Il n'y a pas d'incidence immédiate pour les ouvrages existants.

Sur le bassin versant du Couesnon aval, **10 portions** de cours d'eau sont classées en **liste 1** :

- Le Couesnon de la confluence avec Motte d'Yné jusqu'à la mer,
- Les Vallées d'Hervé et ses cours d'eau affluents de la source jusqu'à la confluence avec le Couesnon,
- La Tamoute du pont de la RD87 (commune de Noyal-sous-Bazouges) à la confluence avec le Couesnon,
- L'Aleron et ses cours d'eau affluents de la source jusqu'à la confluence avec la Tamoute,
- Le Tronçon de la source jusqu'à la confluence avec le Couesnon,
- Le ruisseau de la Gérardais du Pont de la Pierre (commune de St Ouen la Rouërie) jusqu'à la confluence avec le Tronçon,
- Le Guerge de la source à la confluence avec le Couesnon,
- La Chênélais de la source à la confluence avec le Couesnon,
- Le Sains de l'aval de l'étang "le Val aux bretons" jusqu'à la confluence avec la Chênélais,
- Le ruisseau de Villecartier de l'aval de l'étang de Villecartier jusqu'à la confluence avec la Chênélais.

9.2.1.2 Liste 2

La liste 2 (art. L. 214-17-1-2°) doit permettre d'assurer rapidement la compatibilité des ouvrages existants avec les objectifs de continuité écologique. Elle implique une obligation d'assurer le transport des sédiments et la circulation des poissons migrateurs, amphihalins ou non.

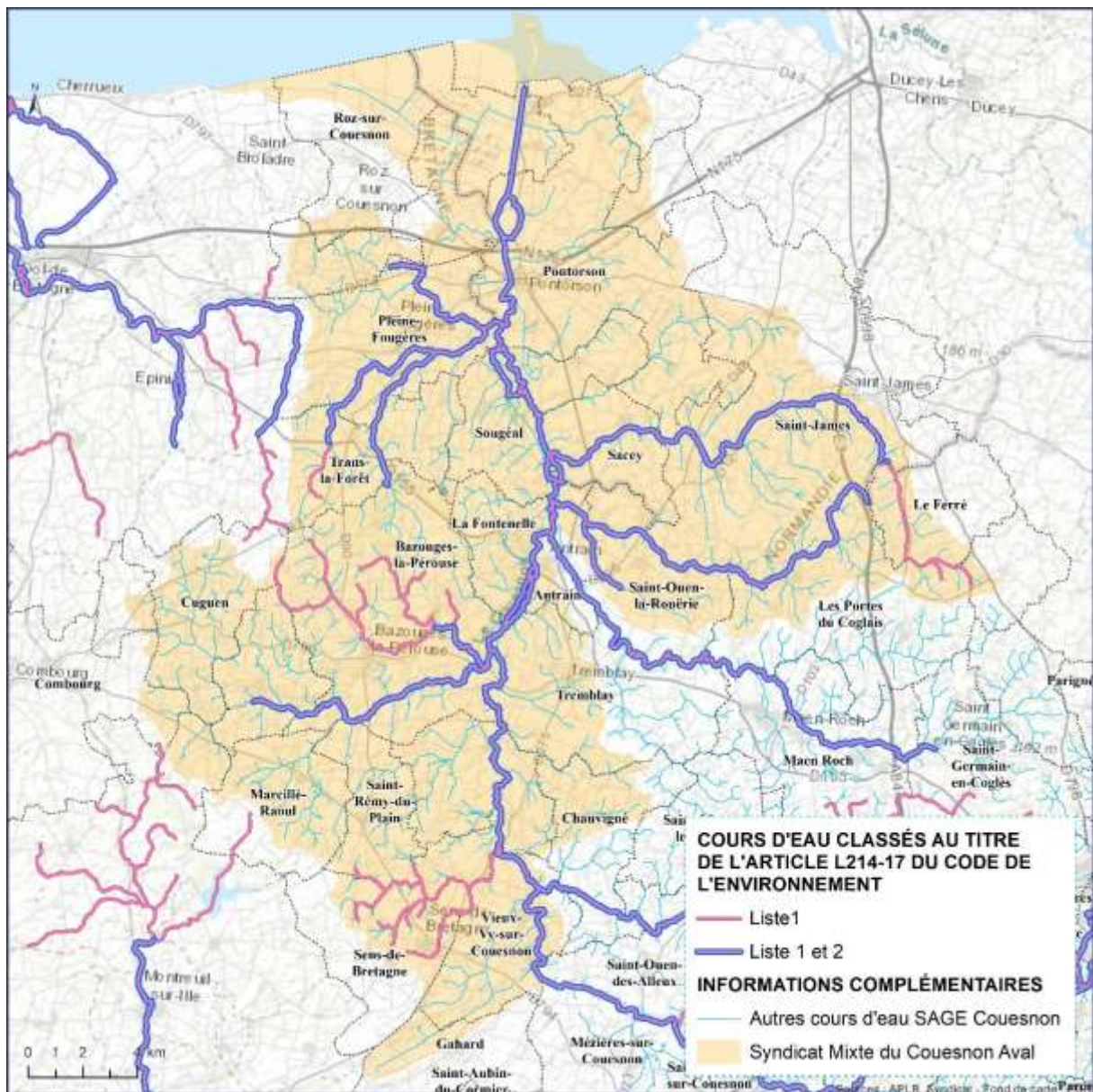
Sur ces cours d'eau, tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant. Les ouvrages doivent « assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs » (amphihalins ou non). L'existant devra être aménagé dans un délai de 5 ans après la publication de l'arrêté de classement.

Sur le bassin versant du Couesnon aval, **10 portions** de cours d'eau sont classées en **liste 2**.

Enjeux	Portions classées
Anguille, Saumon atlantique, Truite de mer, Lamproie marine et espèces holobiotiques	Le Tronçon du moulin de Roche Garé jusqu'à la confluence avec le Couesnon
	Le ruisseau de la Gérardais du Pont de la Pierre (commune de St Ouen la Rouërie) jusqu'à la confluence avec le Tronçon
	La Guerge du Moulin de Mondenier inclus jusqu'à la confluence avec le Couesnon
Anguille, Saumon atlantique, Truite de mer, Alose, Lamproie marine et espèces holobiotiques	Le Couesnon du pont de la RD20 jusqu'à la mer
Anguille et espèces holobiotiques	Le Tronçon de la source jusqu'au moulin de Roche Garé
	Le Sains de l'aval de l'étang "le Val aux bretons" jusqu'à la confluence avec la Chênélais
	Le ruisseau de Villecartier de l'aval de l'étang de Villecartier jusqu'à la confluence avec la Chênélais
	L'Aleron de la confluence avec le ruisseau de la Jumelière jusqu'à la confluence avec la Tamoute
	La Tamoute du pont de la RD87 (commune de Noyal-sous-Bazouges) à la confluence avec le Couesnon
	La Chênélais du pont de la RD155 jusqu'à la confluence avec le Couesnon

Figure 40 : Cours d'eau présents sur la liste II – Source : SDAGE Loire Bretagne

La carte ci-après indique les cours d'eau du territoire d'étude classés en liste 1 et/ou 2.



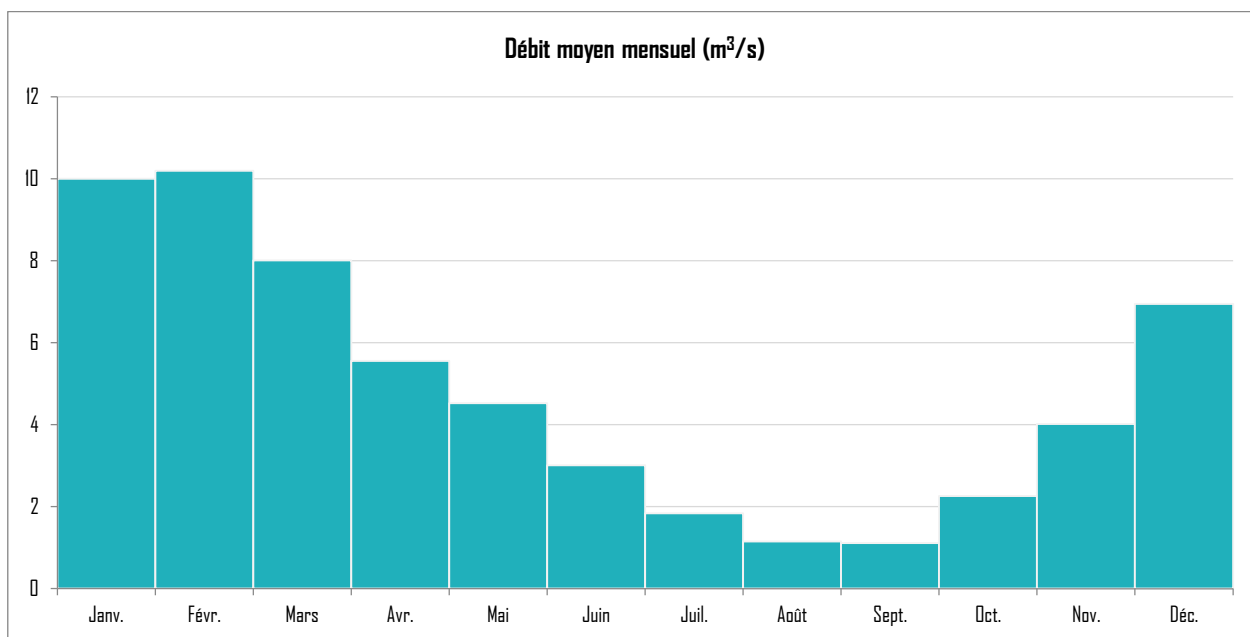
9.2.2 Débits

Trois stations de mesure hydrométrique existent sur le bassin du Couesnon Aval. La première est localisée à Romazy (Jo121510), la seconde à Saint-Ouen-la-Rouërie (Jo144010) et la troisième à Lécousse (Jo014010).

Les données par station sont synthétisées ci-après.

- **LE COUESNON A ROMAZY (Jo121510) - DONNEES HYDROLOGIQUES 1968-2018**

	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits (m ³ /s)	10	10,2	8,01	5,56	4,53	3,01	1,84	1,15	1,11	2,26	4,02	6,95	4,86
Qsp (l/s/km ²)	19,6	20	15,7	10,9	8,9	5,9	3,6	2,3	2,2	4,4	7,9	13,6	9,5
Lame d'eau (mm)	52	50	42	28	23	15	9	6	5	11	20	36	302



Module m ³ /s	Qsp (l/s/km ²)	QMNA ₅ m ³ /s	QJ ₁₀ m ³ /s	QIX ₁₀ m ³ /s
4,86	9,5	0,4	47	51

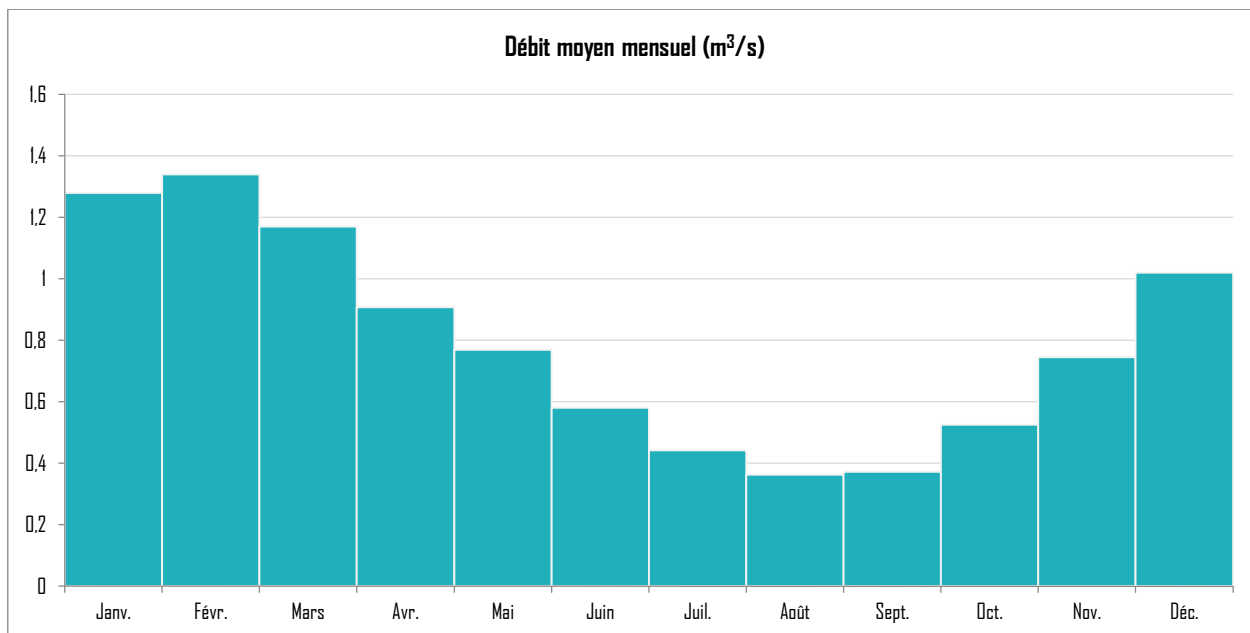
Figure 41 : Données débitométriques sur la station Jo121510 - Source : Banque hydro

Le module (débit moyen interannuel) est égal à 4,86 m³/s. Le débit minimum est de 1,11 m³/s en septembre et le maximum de 10,2 m³/s en février. Le débit d'étiage moyen de période de retour de 5 ans (QMNA₅) est égal à 0,4 m³/s. Le débit de crue de période de retour de 10 ans est de 47 m³/s pour une crue journalière et 51 m³/s pour une crue instantanée.

NB : Le bassin versant drainé à cette station est de 510 km².

• LA LOISANCE A SAINT-OUEN-LA-ROUËRIE (Jo144,010) - DONNEES HYDROLOGIQUES 1968-2018

	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits (m ³ /s)	1,28	1,34	1,17	0,908	0,769	0,581	0,442	0,363	0,372	0,525	0,745	1,02	0,791
Qsp (l/s/km ²)	15,7	16,5	14,4	11,1	9,4	7,1	5,4	4,5	4,6	6,4	9,1	12,5	9,7
Lame d'eau (mm)	42	41	38	28	25	18	14	11	11	17	23	33	307



Module m ³ /s	Qsp (l/s/km ²)	QMNA ₅ m ³ /s	Q _{J10} m ³ /s	Q _{I10} m ³ /s
0,791	9,7	0,21	6,1	7,9

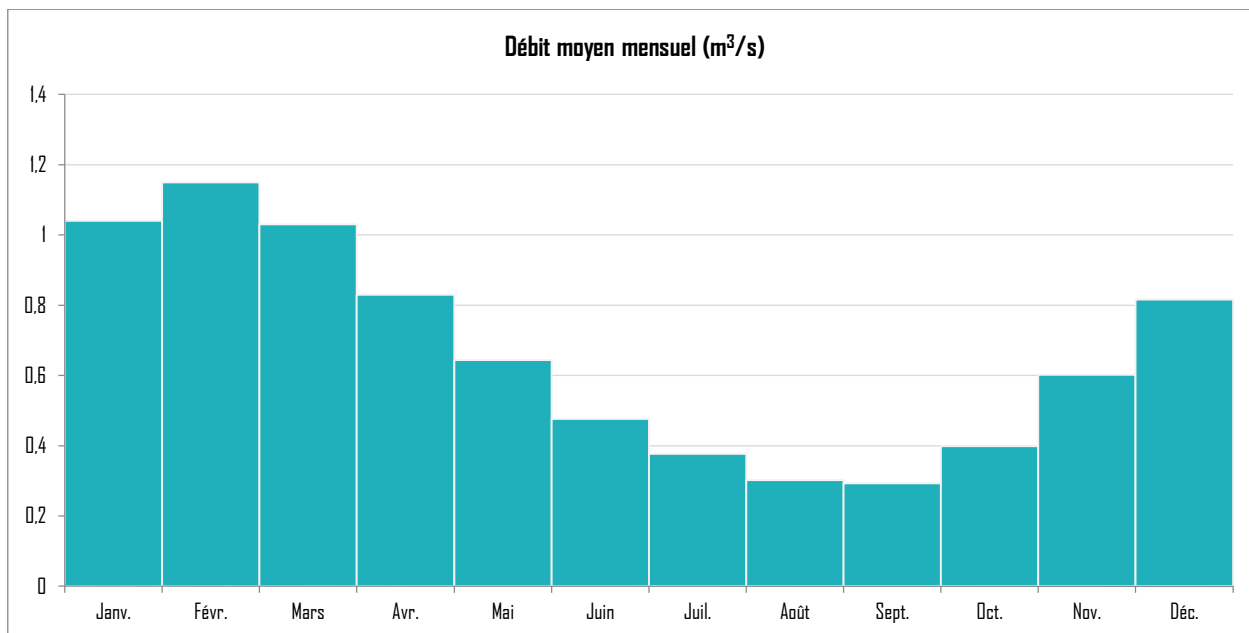
Figure 42 : Données débitométriques sur la station Jo144,010- Source : Banque hydro

Le module (débit moyen interannuel) est égal à 0,791 m³/s. Le débit minimum est de 0,363 m³/s en août et le maximum de 1,34 m³/s en février. Le débit d'étiage moyen de période de retour de 5 ans (QMNA₅) est égal à 0,21 m³/s. Le débit de crue de période de retour de 10 ans est de 6,1 m³/s pour une crue journalière et 7,9 m³/s pour une crue instantanée.

NB : Le bassin versant drainé à cette station est de 81,5 km².

• LE NANÇON A LECOUSSE (PONT AUX ANES) (Joo14010) - DONNEES HYDROLOGIQUES 1969-2018

	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits (m ³ /s)	1,04	1,15	1,03	0,83	0,644	0,476	0,377	0,302	0,293	0,399	0,602	0,816	0,66
Qsp (l/s/km ²)	15,5	17,2	15,4	12,4	9,6	7,1	5,6	4,5	4,4	6	9	12,2	9,9
Lame d'eau (mm)	41	43	41	32	25	18	15	12	11	15	23	32	312



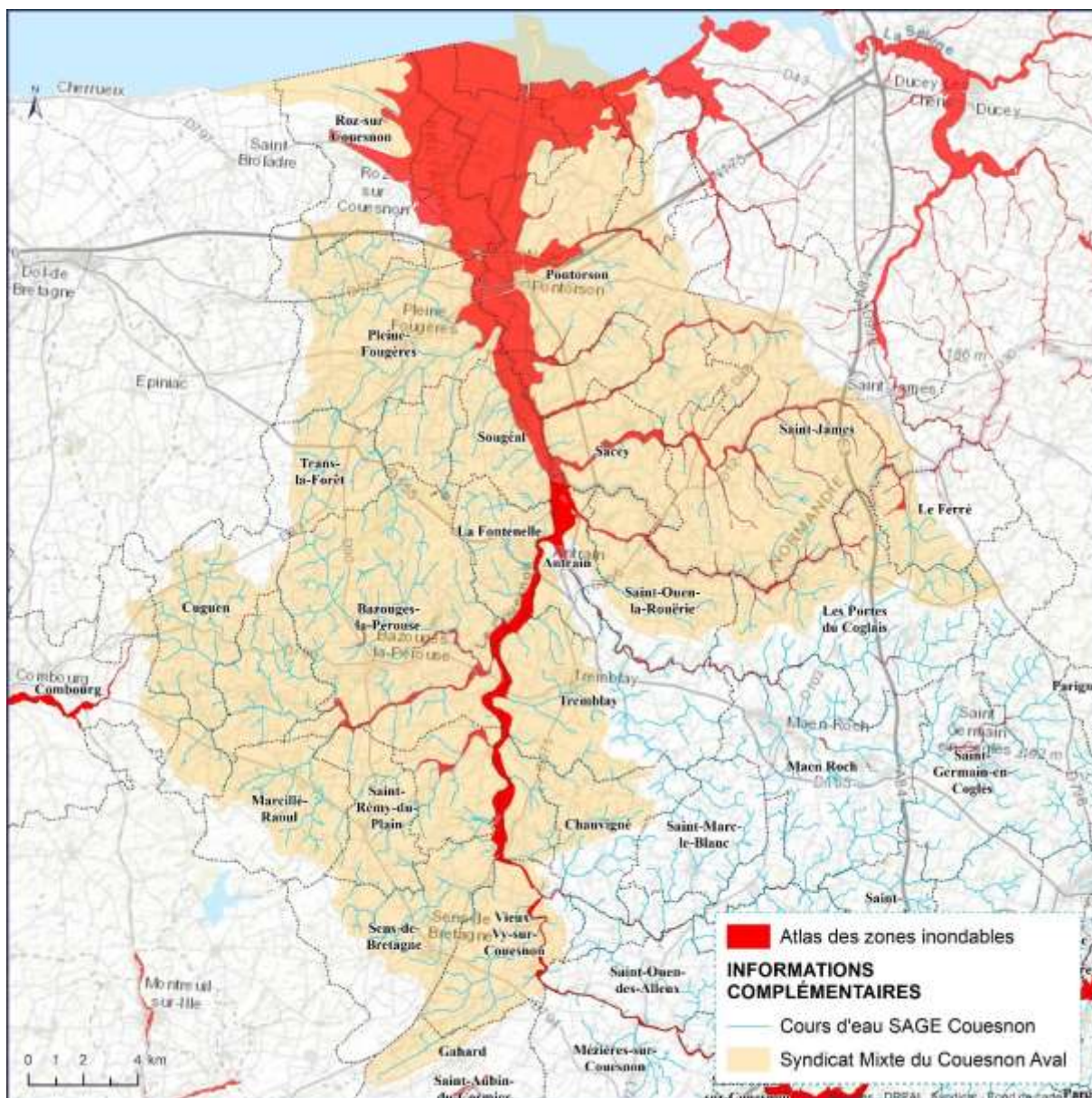
Module m ³ /s	Qsp (l/s/km ²)	QMNA ₅ m ³ /s	QJ10 m ³ /s	QIX10 m ³ /s
0,66	9,9	0,18	5,4	6,9

Figure 43 : Données débitométriques sur la station Joo14010 - Source : Banque hydro

Le module (débit moyen interannuel) est égal à 0,66 m³/s. Le débit minimum est de 0,293 m³/s en septembre et le maximum de 1,15 m³/s en février. Le débit d'étiage moyen de période de retour de 5 ans (QMNA₅) est égal à 0,18 m³/s. Le débit de crue de période de retour de 10 ans est de 5,4 m³/s pour une crue journalière et 6,9 m³/s pour une crue instantanée.

NB : Le bassin versant drainé à cette station est de 67 km².

Le **risque inondation** existe sur le territoire d'étude, comme en atteste ci-contre l'atlas des zones inondables en Bretagne.

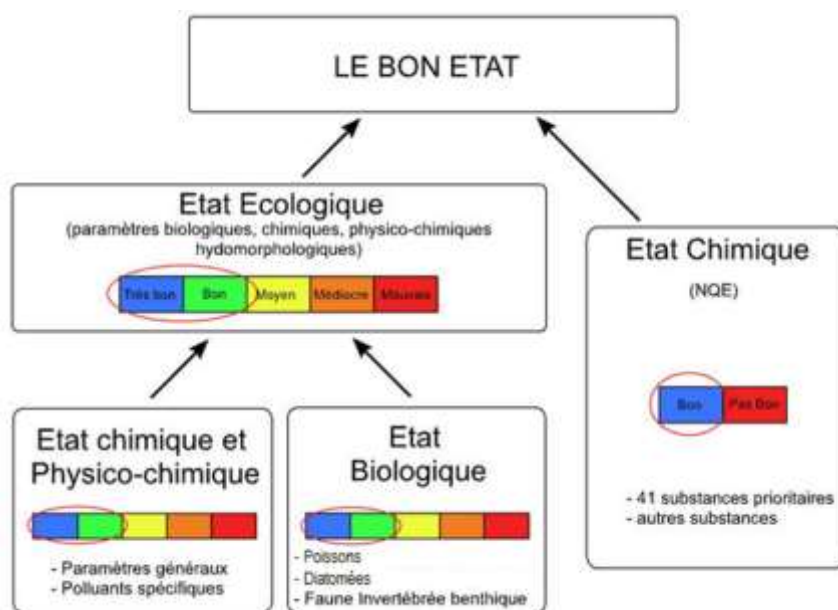


9.3 Qualité des eaux superficielles

9.3.1 Définition du bon état

La Directive Cadre sur l'Eau fixe des objectifs pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et pour les eaux souterraines. L'objectif général est d'atteindre le **bon état des différents milieux** sur tout le territoire européen.

La figure ci-après indique les critères sur lequel est défini l'état des masses d'eau.



La DCE définit le « bon état » d'une masse d'eau de surface lorsque l'état écologique et l'état chimique de celle-ci sont au moins bons.

L'état écologique d'une masse d'eau de surface résulte de l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés à cette masse d'eau. Il est déterminé à l'aide d'éléments de qualité : biologiques (espèces végétales et animales), hydromorphologiques et physico-chimiques, appréciés par des indicateurs (par exemple les indices invertébrés ou poissons en cours d'eau). Pour chaque type de masse d'eau (par exemple : petit cours d'eau de montagne, lac peu profond de plaine, côte vaseuse...), il se caractérise par un écart aux « conditions de référence » de ce type, qui est désigné par l'une des cinq classes suivantes : très bon, bon, moyen, médiocre et mauvais. Les conditions de référence d'un type de masse d'eau sont les conditions représentatives d'une eau de surface de ce type, pas ou très peu influencée par l'activité humaine.

L'état chimique d'une masse d'eau de surface est déterminé au regard du respect des normes de qualité environnementales (NQE) par le biais de valeurs seuils. Deux classes sont définies : bon (respect) et pas bon (non-respect).

41 substances sont contrôlées :

- **33 SUBSTANCES PRIORITAIRES (ANNEXE X DE LA DCE)**

- | | | |
|---------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| - Alachlore | - Dichlorométhane | - Nickel et ses composés |
| - Anthracène | - Di (2-éthylhexyl)phtalate (DEHP) | - Nonylphénols |
| - Atrazine | - Diuron | - Octylphénols |
| - Benzène | - Endosulfan | - Pentachlorobenzène |
| - Diphenyléthers bromés | - Fluoranthène | - Pentachloro phénol |
| - Cadmium et ses composés | - Hexachlorobenzène | - HAP |
| - Hexachlorobutadiène | - Simazine | - Mercure et ses composés |
| - C10-13-chloroalcanes | - Hexachlorocyclohexane | - Trichlorométhane |
| - Chlofenvinphos | - Isoproturon | - Trifluraline |
| - Chlorpyrifos | - Plomb et ses composés | - Composés du tributylétain |
| - 1,2-dichloroéthane | - Trichlorobenzènes | - Naphtalène |

- **8 SUBSTANCES DITES DANGEREUSES (LISTE I DE LA DIRECTIVE 2006/11)**

- | | |
|----------------------------|--------------|
| - Tétrachloroéthylène | - Aldrine, |
| - Trichloroéthylène | - Dieldrine, |
| - Tétrachlorure de carbone | - Endrine, |
| - DDT total | - Isodrine |

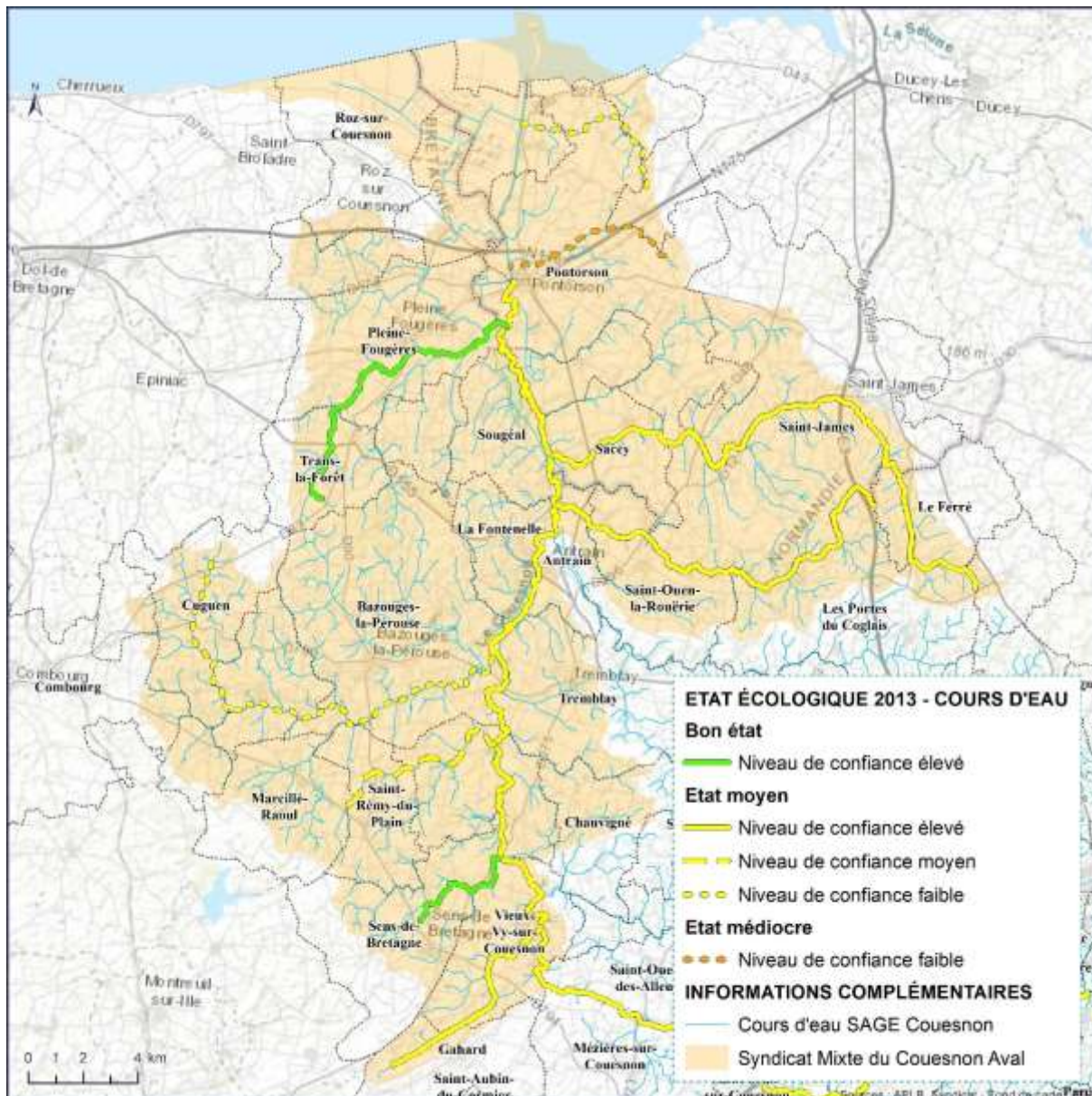
9.3.2 Classement Directive Cadre sur l'Eau

Sur l'aire d'étude, 5 masses d'eau sont présentes. Le tableau ci-après présente les différentes caractéristiques des masses d'eau du territoire d'étude par rapport à l'atteinte du bon état écologique.

Code	Nom de la masse d'eau	Etat écologique 2013	Objectif écologique
FRGR0019	LA TAMOUTE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	Moyen	Bon état - 2021
FRGR0021	LE TRONCON DEPUIS ARGOUGES JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	Moyen	Bon état - 2021
FRGR1396	LE LAURIER ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	Moyen	Bon état - 2021
FRGR1379	LES VALLEES D'HERVE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	Bon	Bon état - 2021
FRGR1366	L'ALERON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	Moyen	Bon état - 2021

Figure 44 : Masses d'eau sur le territoire d'étude - Source : AELB

La carte ci-après présente l'état écologique des cours d'eau du territoire d'étude.



9.3.3 Stations de mesures et réseaux de suivi

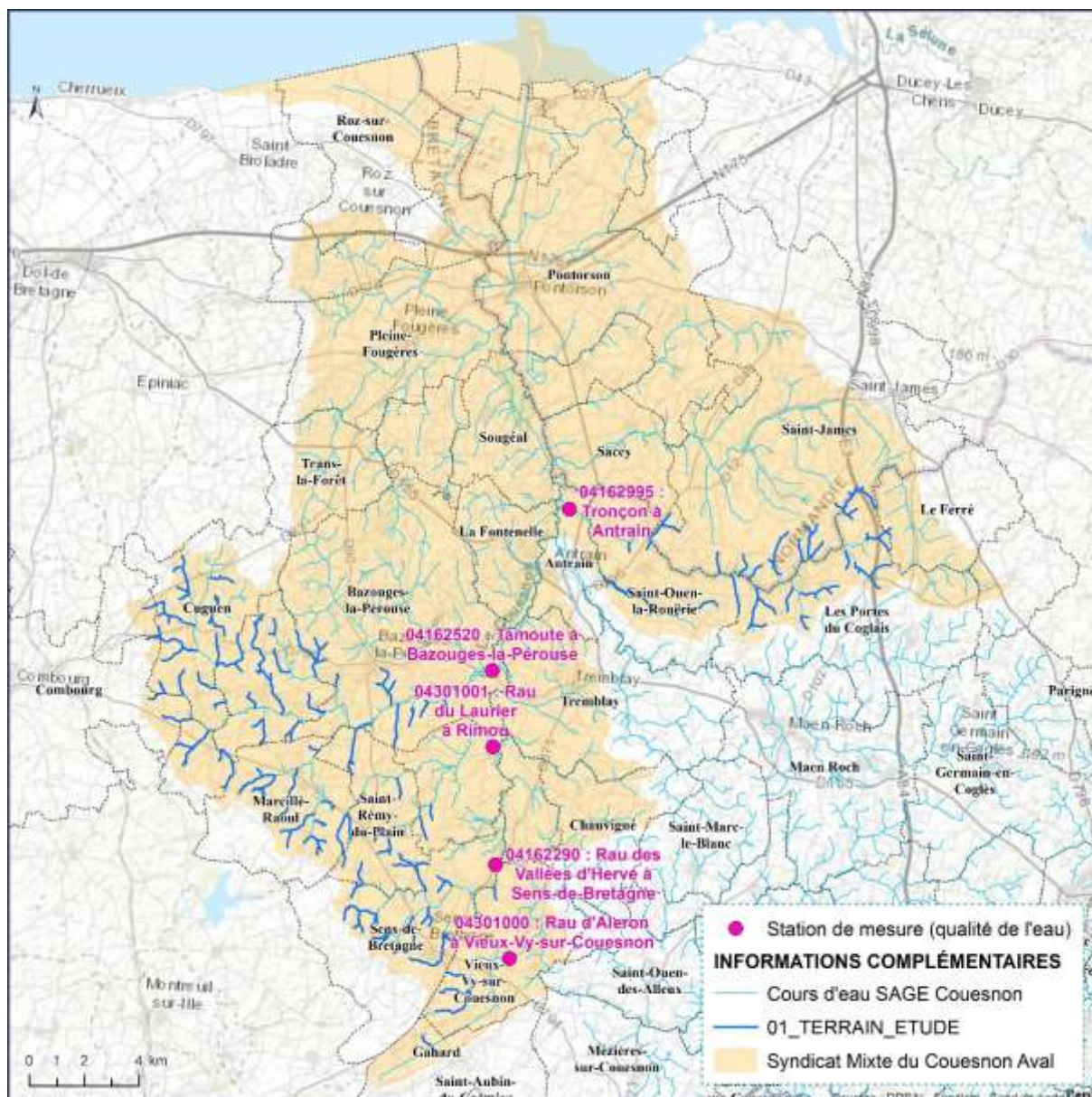
Les données sur la qualité de l’eau proviennent du **réseau de contrôles opérationnels (RCO)** des cours d’eau du bassin Loire, cours d’eau côtiers vendéens et bretons et du **réseau complémentaire de suivi** de la qualité des eaux superficielles sur le bassin Loire Bretagne (RCA).

Cinq stations sont présentes sur les masses d’eau de l’aire d’étude :

N° Station	Réseau	Localisation
4162520	RCO	Tamoute à Bazouges-la-Pérouse
4162290	RCO	Rau des Vallées d'Hervé à Sens-de-Bretagne
4162995	RCA	Tronçon à Antrain
4301000	RCO	Rau d'Aleron à Vieux-Vy-sur-Couesnon
4301001	RCA	Rau du Laurier a Rimou

Figure 45 : Stations de mesures de la qualité de l’eau - Source : AELB

La carte ci-après fournit la localisation des stations de mesures présentes sur le territoire d’étude.



9.3.4 Qualité physico-chimique

9.3.4.1 Principe d'évaluation des classes de qualité des éléments physico-chimiques

L'analyse des classes de qualité des paramètres physico-chimiques s'établit conformément à l'arrêté ministériel du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel des eaux de surface.

Il est à distinguer pour les éléments physico-chimiques :

- les éléments physico-chimiques généraux ;
- les polluants spécifiques de l'état écologique.

• ELEMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GENERAUX DES COURS D'EAU

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
Bilan de l'oxygène					
Oxygène dissous mg(O ₂)/L	8	6	4	3	
Taux de saturation en O ₂ (%)	90	70	50	30	
DBO ₅ à 20°C (mg(O ₂)/L)	3	6	10	25	
Carbone Organique (mg(C)/L)	5	7	10	15	
Température de l'Eau					
Eaux salmonicoles	20	21.5	25	28	
Eaux cyprinicoles	24	25.5	27	28	
Nutriments					
Orthophosphates (mg(PO ₄)/L)	0.1	0.5	1	2	
Phosphore total (mg(P)/L)	0.05	0.2	0.5	1	
Ammonium (mg(NH ₄)/L)	0.1	0.5	2	5	
Nitrites (mg(NO ₂)/L)	0.1	0.3	0.5	1	
Nitrates (mg(NO ₃)/L)	10	50			
Acidification					
pH minimum	6.5	6	5.5	4.5	
pH maximum	8.2	9	9.5	10	
Salinité					
Conductivité (µS/cm)					
Chlorures (mg(Cl)/L)					
Sulfates (mg(SO ₄)/L)					

Figure 46 : Limites des classes d'état des paramètres physico-chimiques généraux – Source : AELB

La classification s'effectue en comparant le percentile 90 obtenu à partir des données acquises sur les stations de suivi aux seuils de qualité.

• POLLUANTS SPECIFIQUES DE L'ETAT ECOLOGIQUE

Les polluants spécifiques de l'état écologique sont les substances dangereuses pour les milieux aquatiques déversées en quantité significative dans les masses d'eau.

La liste de ces substances est précisée par les préfets coordonnateurs de bassin dans les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux.

Pour le cycle de gestion 2016-2021, les polluants spécifiques de l'état écologique à prendre en compte dans l'évaluation de l'état écologique des eaux de surface continentales du bassin Loire Bretagne sont les suivants :

- Métazachlore
- Glyphosate
- Zinc dissous
- Arsenic dissous
- Cuivre dissous
- Chrome dissous
- Chlortoluron
- Aminotriazole
- Nicosulfuron
- AMPA
- 2,4 MCPA
- Dilufenicanil
- 2,4 D
- Toluène
- Boscalid
- Métaldéhyde
- Oxadiazon

9.3.4.2 Résultats

Les données suivantes sont issues de la station située sur le ruisseau de la Tamoute à Bazouges-la-Pérouse.

Code station : 4162520	2014	2017
Bilan de l'oxygène		
Oxygène dissous	10,55	
Taux de saturation en O ₂	100,3	
DBO ₅ à 20°C	4	
Carbone Organique	11,4	
Température de l'eau		
Température (1ere cat. pisc.)		18,5
Température (2nd cat. pisc.)		18,5
Nutriments		
Orthophosphates	0,26	
Phosphore total	0,202	
Ammonium	0,13	
Nitrites	0,13	
Nitrates	45	
Acidification		
pH		7,8

Figure 47 : Résultats physico-chimiques sur la station de Bazouges-la-Pérouse - Source : OSUR

Les résultats recueillis sur la station de Bazouges-la-Pérouse révèlent que le paramètre présentant la valeur la plus déclassante est le carbone organique, ce qui révèle que le cours d'eau est chargé en matières organiques.

Les données présentées ci-après sont issues de la station située sur le ruisseau des Vallées d'Hervé à Sens-de-Bretagne.

Code station : 4162290	2017
Bilan de l'oxygène	
Oxygène dissous	11,5
Taux de saturation en O ₂	105
DBO ₅ à 20°C	1,6
Carbone Organique	7,9
Température de l'eau	
Température (1ere cat. pisc.)	20
Température (2nd cat. pisc.)	20
Nutriments	
Orthophosphates	0,376
Phosphore total	0,26
Ammonium	0,083
Nitrites	0,12
Nitrates	60
Acidification	
pH	8

Figure 48 : Résultats physico-chimiques sur la station de Sens-de-Bretagne - Source : OSUR

Les résultats recueillis sur la station de Sens-de-Bretagne révèlent que le paramètre présentant la valeur la plus déclassante est le carbone organique, ce qui révèle que le cours d'eau est chargé en matières organiques. Le paramètre phosphore total présente également un résultat moyen en 2017.

Les données présentées ci-après sont issues de la station située sur le Tronçon à Antrain.

Code station : 4162995	2010	2012
Bilan de l'oxygène		
Oxygène dissous	12,42	
Taux de saturation en O ₂	113,2	
DBO ₅ à 20°C		3
Carbone Organique	5,46	
Température de l'eau		
Température (1ere cat. pisc.)	16	
Température (2nd cat. pisc.)	16	
Nutriments		
Orthophosphates	0,18	
Phosphore total	0,122	
Ammonium	0,09	
Nitrites	0,21	
Nitrates	62,1	
Acidification		
pH		7,9

Figure 49 : Résultats physico-chimiques sur la station d'Antrain - Source : OSUR

Les résultats recueillis sur la station d'Antrain révèlent une bonne qualité physico-chimique des eaux en 2010 et 2012.

Les données présentées ci-après sont issues de la station située sur le ruisseau d'Aleron à Vieux-Vy-sur-Couesnon.

Code station : 4301000	2017
Bilan de l'oxygène	
Oxygène dissous	11,3
Taux de saturation en O ₂	101
DBO ₅ à 20°C	1,7
Carbone Organique	8,7
Température de l'eau	
Température (1ere cat. pisc.)	18,7
Température (2nd cat. pisc.)	18,7
Nutriments	
Orthophosphates	0,224
Phosphore total	0,12
Ammonium	0,12
Nitrites	0,12
Nitrates	40
Acidification	
pH	7,8

Figure 50 : Résultats physico-chimiques sur la station de Vieux-Vy-sur-Couesnon - Source : OSUR

Les résultats recueillis sur la station de Vieux-Vy-sur-Couesnon révèlent que le paramètre présentant la valeur la plus déclassante est le carbone organique, ce qui révèle que le cours d'eau est chargé en matières organiques.

9.3.5 Qualité biologique

Le suivi de la qualité biologique est disponible sur les 5 stations présentes sur le territoire d'étude.

9.3.5.1 Présentation des indicateurs

- **HYDROECOREGION**

Le fonctionnement écologique des cours d'eau est déterminé, à l'amont, par les caractéristiques du relief ainsi que par les caractéristiques géologiques et climatiques du bassin-versant. Un découpage régional fondé sur l'homogénéité de ces caractéristiques permet de définir des ensembles de cours d'eau présentant des caractéristiques physiques et biologiques similaires, à gradient équivalent d'évolution longitudinale.

Ce découpage, réalisé au niveau du territoire métropolitain, permet d'identifier 22 hydroécorégions (dites de niveau 1), dont les déterminants primaires présentent des différences importantes. Le territoire d'étude appartient à l'hydroécorégion du Massif armoricain Centre Sud. Les classes de qualité des indicateurs biologiques vis-à-vis de cette hydroécorégion sont les suivantes.

Paramètre biologique	Situation vis-à-vis du bon état écologique				
	Très bon	Bon état	Moyen	Médiocre	Mauvais
IBG	≥ 15	≥ 13	≥ 9	≥ 6	< 6
IBD	≥ 16.5	≥ 14	≥ 10.5	≥ 6	< 6
IBMR	> 14	> 12	> 10	> 8	< 8
IPR	< 7	≤ 16	≤ 25	≤ 36	> 36

Figure 51 : Limites des classes d'état des paramètres biologiques

- **INDICE BIOLOGIQUE GLOBAL (IBG-RCS)**

La détermination de la qualité biologique des cours d'eau est basée sur l'étude des invertébrés benthiques, invertébrés colonisant la surface et les premiers centimètres des sédiments immergés de la rivière (benthos) et dont la taille est supérieure ou égale à 500 µm (macroinvertébrés). Le peuplement benthique, particulièrement sensible, intègre dans sa structure toute modification, même temporaire, de son environnement (perturbation physico-chimique ou biologique d'origine naturelle ou anthropique).

L'analyse de cette « mémoire vivante » fournit des indications précises permettant d'évaluer la capacité d'accueil réelle du milieu (aptitude biogène). Ces invertébrés constituent également un maillon essentiel de la chaîne trophique de l'écosystème aquatique (consommateurs primaires ou secondaires) et interviennent dans le régime alimentaire de la plupart des espèces de poissons. Une variation importante de leurs effectifs aura donc inévitablement des répercussions sur la faune piscicole.

L'étude des peuplements benthiques est réalisée à l'aide de l'Indice Biologique Global (IBG) qui traduit surtout la pollution organique et l'altération des habitats physiques.

Les IBG apportent deux niveaux d'informations intéressants :

- la sensibilité de certains taxons (correspondant au groupe indicateur GI) vis-à-vis de la pollution est représentative de la qualité de l'eau,
- le nombre de taxons présents renseigne sur la diversité et la qualité des habitats aquatiques.

- **INDICE BIOLOGIQUE DIATOMÉES (IBD)**

Les diatomées sont des algues microscopiques brunes unicellulaires constituées d'un squelette siliceux. Elles sont une composante majeure du peuplement algal des cours d'eau et des plans d'eau.

Les diatomées sont considérées comme les algues les plus sensibles aux conditions environnementales. Elles sont connues pour réagir aux pollutions organiques, nutritives (azote, phosphore), salines, acides et thermiques.

L'indice de qualité s'exprime par une note comprise entre 1 et 20 dans le sens des qualités croissantes.

- **INDICE POISSON RIVIERE (IPR)**

L'IPR est composé de métriques qui regroupent les espèces piscicoles en fonction de leurs exigences écologiques. Ce principe de construction multiparamétrique renforce la robustesse de l'indice et permet d'aborder l'état du peuplement sous un angle fonctionnel.

La mise en œuvre de l'IPR consiste globalement à mesurer l'écart entre la composition du peuplement sur une station donnée, observée à partir d'un échantillonnage par pêche électrique, et la composition du peuplement attendue en situation de référence, c'est-à-dire dans des conditions pas ou très peu modifiées par l'homme. Le calcul de cet indice biologique fait référence à la norme NF T90-344 de 2004.

- **INDICE BIOLOGIQUE MACROPHYTES (IBMR)**

Les macrophytes de rivière, c'est-à-dire les organismes visibles à l'œil nu intègrent les différents éléments influant la qualité biologique des cours d'eau : durée et ampleur des variations de débit, caractéristiques physico-chimiques des eaux, charge particulière minérale ou organique. La méthode de l'IBMR est normalisée AFNOR T90-395.

Cette méthode permet d'attribuer une note sur 20 à une station en fonction de la nature et de la variété des macrophytes. Elle traduit essentiellement le degré de trophie lié à des teneurs en ammonium et en orthophosphates

ainsi qu'aux pollutions organiques les plus flagrantes. L'intensité des éclaircissements et des écoulements peut également faire varier l'indice.

9.3.5.2 Résultats

NB : Une recherche des mesures biologiques effectuées depuis janvier 2010 à août 2018 a été effectuée sur la base de données OSUR de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne.

Le tableau ci-dessous présente les résultats hydrobiologiques obtenus sur la station située sur le ruisseau des Vallées d'Hervé à Sens de Bretagne.

Code station : 4162290	2012	2017
IBG-RCS	17	18
IBD	15,9	14,3
IPR	9,5	15,7
IBMR		12,25

Figure 52 : Résultats biologiques sur la station de Sens de Bretagne- Source : OSUR

Sur le ruisseau des Vallées d'Hervé, les résultats des indicateurs biologiques témoignent d'une bonne qualité hydrobiologique, en 2012 et 2017.

Le tableau ci-dessous présente les résultats hydrobiologiques obtenus sur la station située sur la Tamoute à Bazouges la Pérouse.

Code station : 4162520	2010	2014	2017
IBG-RCS	20	18	20
IBD	13,4	12,9	
IPR		11,7	13,2
IBMR	10,84		

Figure 53 : Résultats biologiques sur la station de Bazouges la Pérouse- Source : OSUR

En 2010, la qualité hydrobiologique sur la Tamoute est déclassée par les résultats IBD et IBMR. En 2014, le résultat de l'IBD révèle aussi un peuplement diatomique de qualité moyenne.

Le tableau ci-dessous présente les résultats hydrobiologiques obtenus sur la station située sur le Tronçon à Antrain.

Code station : 4162995	2010	2012
IBG-RCS	18	17
IBD	11,9	13,5
IPR	10,5	5,1
IBMR	12,09	

Figure 54 : Résultats biologiques sur la station d'Antrain- Source : OSUR

Sur cette station, l'indice IBD apparaît en 2010 et 2012 comme le paramètre déclassant pour l'atteinte du bon état biologique du Tronçon.

Le tableau ci-dessous présente les résultats hydrobiologiques obtenus sur la station située sur le ruisseau d’Aleron à Vieux Vy sur Couesnon.

Code station : 4301000	2011	2017
IBG-RCS	16	14
IBD	12	13,3
IPR	20	14,6
IBMR	10,51	

Figure 55 : Résultats biologiques sur la station de Vieux Vy sur Couesnon- Source : OSUR

En 2011, la qualité hydrobiologique du ruisseau d’Aleron est globalement moyenne, hormis pour l’indicateur relatif aux macroinvertébrés. En 2017, seul l’IBD est déclassant vis-à-vis du bon état biologique.

Le tableau ci-dessous présente les résultats hydrobiologiques obtenus sur la station située sur le ruisseau du Laurier à Rimou.

Code station : 4301001	2012	2014
IBG-RCS	16	
IBD	11,8	
IPR		19,3

Figure 56 : Résultats biologiques sur la station de Rimou- Source : OSUR

Sur le ruisseau du Laurier, peu de mesures hydrobiologiques ont été effectuées depuis 2010. Les résultats disponibles témoignent d’une qualité biologique moyenne en 2012 et 2014.