

Dossier de déclaration d'Intérêt Général et d'autorisation unique au titre de la loi sur l'eau dans le cadre des travaux prévus au Contrat Territorial Milieux Aquatiques (2017–2021) du bassin de l'Erve

Volet 1 : Travaux de restauration des milieux aquatiques sur le bassin versant de l'Erve, hors ouvrages hydrauliques du cours principal de l'Erve et du Pont d'Orval



Dossier de déclaration d'Intérêt Général et d'autorisation unique au titre de la loi sur l'eau dans le cadre des travaux prévus au Contrat Territorial Milieux Aquatiques (2017–2021) du bassin de l'Erve

Volet 1 : Travaux de restauration des milieux aquatiques sur le bassin versant de l'Erve, hors ouvrages hydrauliques du cours principal de l'Erve et du Pont d'Orval

Mai 2016

Partenaires techniques et financiers:



Version	Date	Nom et signature du (des) rédacteur(s)	Nom et signature du vérificateur
2	Mai 2016	Yannick GELINEAU Marine LIETOUT	Corinne BIDAULT

Sommaire

PREAMBULE.....	8
CONTENU DU DOSSIER	8
DECLARATION D'INTERET GENERAL	10
1. NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR	11
2. GENERALITES	11
2.1. Justification de l'intérêt général	11
2.1.1. L'eau patrimoine commun	11
2.1.2. La gestion équilibrée et durable de la ressource en eau	11
2.1.3. Le contexte DCE.....	12
2.1.4. LE SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021	12
2.1.5. Le SAGE Sarthe aval	13
2.1.6. Le classement des cours d'eau au titre du L214-17 du Code de l'Environnement	13
2.1.7. Régime juridique des cours d'eau	14
2.1.7.1. Les droits de riveraineté.....	14
2.1.7.2. Les devoirs du propriétaire riverain	14
2.1.8. La déclaration d'intérêt général (DIG)	15
2.2. Présentation de l'aire d'étude	16
2.2.1. Territoire du syndicat du bassin de l'Erve	16
2.2.2. Structure maître d'ouvrage	16
2.2.3. Objectifs et actions du syndicat	16
2.3. Communes présentes par les travaux.....	18
3. DEFINITION DU PROGRAMME D' ACTIONS.....	19
3.1. Réflexion et critères de sélection	19
3.2. Echanges avec les acteurs.....	19
3.2.1. Comité de pilotage et maître d'ouvrage.....	19
3.2.2. Avis des partenaires techniques et financiers	20
3.3. Enjeux à retenir et à atteindre	21
4. CONCEPTS GENERAUX D'INTERVENTION SUR LES MILIEUX.....	23
4.1. Concepts des opérations de restauration.....	23
4.1.1. Niveaux d'ambition des travaux	24
4.1.2. Longueur minimale pertinente	26
4.2. Modalités du programme pluriannuel.....	26
4.2.1. Principe de l'analyse multicritère	26
4.2.2. Modalités d'établissement du programme	27

5. ACTIONS PROPOSEES DANS LE CADRE DU CTMA 2017-2021	31
5.1. Actions relatives à la continuité écologique	31
5.1.1. Interventions sur les ouvrages hydrauliques	31
5.1.2. Cas particulier des passages busés dans les affluents	34
5.1.3. Synthèse des interventions sur les ouvrages des affluents	35
5.1.4. Etudes spécifiques sur les affluents	36
5.2. Actions sur le lit	37
5.2.1. Aménagement de gués	37
5.2.2. Enlèvement d'embâcles	38
5.2.3. Remise à ciel ouvert	39
5.2.4. Remodelage du lit et des berges	40
5.2.5. Réinstallation du cours d'eau dans son talweg d'origine	41
5.2.6. Recharge granulométrique seule.....	43
5.3. Actions sur les berges	44
5.3.1. Pose de clôtures.....	44
5.3.2. Mise en place d'abreuvoirs	45
5.3.3. Reconstitution ou extension d'une ripisylve	46
5.3.4. Entretien de la ripisylve.....	47
5.3.5. Suppression des plantations indésirables en bordure de cours d'eau	48
5.3.6. Eradication d'espèces végétales invasives.....	49
5.3.7. Protections de berges par des techniques du génie végétal	49
5.4. Actions en lit majeur	50
5.4.1. Acquisition/gestion de zones humides	50
5.4.2. Protection des mares.....	52
5.5. Actions d'accompagnement du programme	54
5.6. Fiches techniques	54
5.6.1. La pose d'abreuvoirs	55
5.6.2. L'entretien et la restauration de la ripisylve	59
5.6.3. La plantation de ripisylve	61
5.6.4. La Lutte contre les espèces végétales invasives.....	64
5.6.5. La protection des berges par le génie végétal	73
5.6.6. La remise à ciel ouvert du cours d'eau	78
5.6.7. La réinstallation du cours d'eau dans son talweg d'origine	79
5.6.8. Le remodelage du lit.....	81
5.6.9. La recharge granulométrique	84
5.6.10. L'amélioration du franchissement des buses	88
5.6.11. La pose de clôtures.....	89
5.6.12. Le suivi de la qualité biologique	91
5.6.13. Le suivi de la qualité hydromorphologique : CARHYCE.....	96
6. CALENDRIER PREVISIONNEL DE REALISATION DES TRAVAUX	98
7. ESTIMATION FINANCIERE DU PROGRAMME D'ACTIONS	99

7.1. Tableau détaillé des travaux	102
7.2. Financements possibles.....	103
7.2.1. Subventions de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne.....	103
7.2.2. Subventions du département de la Mayenne.....	103
7.2.3. Autres subventions.....	103
DOSSIER LOI SUR L'EAU	105
8. NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR	106
9. EMLACEMENT DES TRAVAUX	106
10. NATURE, CONSISTANCE, VOLUME, OBJET DES TRAVAUX ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE.....	106
11. DOCUMENT D'INCIDENCE	109
11.1. Rappels de l'état initial.....	109
11.1.1. Caractéristiques physiques	109
11.1.1.1. Le bassin versant de l'Erve	109
11.1.1.2. L'occupation des sols.....	109
11.1.1.3. Contexte climatologique.....	109
11.1.1.4. Contexte géologique et hydrogéologique	110
11.1.2. Caractéristiques hydrologiques	110
11.1.2.1. Analyse des débits statistiques	110
11.1.2.2. Les prélèvements d'eau.....	112
11.1.3. Qualité biologique et physicochimique de l'Erve.....	113
11.1.3.1. Etat écologique - Eléments biologiques	114
11.1.3.2. Synthèse biologique	115
11.1.3.3. Etat écologique – Paramètres physico-chimiques soutenant la biologie.....	116
11.1.4. Patrimoine naturel et paysager	117
11.1.4.1. Les réservoirs biologiques	117
11.1.4.2. Les sites Natura 2000	117
11.1.4.3. Les ZNIEFF	119
11.1.4.4. Les autres sites particuliers.....	121
11.1.5. Contexte typologique	121
11.1.6. Contexte piscicole	121
11.2. Diagnostic des affluents par le REH	123
11.2.1. Compartiment hydrologie (ou débit).....	123
11.2.2. Compartiment ligne d'eau.....	123
11.2.3. Compartiment lit mineur.....	125
11.2.4. Compartiment berge et ripisylve	130
11.2.5. Compartiment continuité	135
11.2.6. Compartiment annexes	140
11.3. Eléments de diagnostic complémentaires au REH.....	141
11.3.1. Les embâcles.....	141

11.3.2. Les rejets	142
11.3.3. Les prélèvements d'eau	143
11.3.4. Les espèces invasives	143
11.3.5. Les zones de piétinement	145
11.3.6. La présence de peupliers	147
11.3.7. Les zones humides potentielles	148
11.4. Synthèse des altérations à l'échelle des affluents	151
11.5. Impacts des travaux sur l'Erve lors du contrat 2008-2014.....	153
11.6. Incidences des aménagements prévus dans le cadre du programme d'actions.....	155
11.6.1. Incidences sur le compartiment continuité écologique.....	155
11.6.2. Incidences sur le compartiment lit mineur	155
11.6.3. Incidences sur le compartiment berges ripisylve	155
11.6.4. Incidences sur le compartiment lit majeur	156
11.6.5. Incidences hydrauliques	156
11.6.6. Incidences sur l'hydrologie des cours d'eau	156
11.6.7. Incidences sur la qualité des eaux	156
11.6.7.1. Qualité physico chimique	156
11.6.7.2. Qualité biologique	157
11.6.8. Incidences du programme d'actions sur les ZNIEFF	157
11.6.9. Incidences du programme d'actions sur les sites Natura 2000	157
11.6.10. Incidences sur les usages	160
11.6.11. Incidences temporaires lors de la phase de chantier	160
11.7. Communication et réflexions à l'échelle du bassin	161
11.7.1. Communication, information et sensibilisation.....	161
11.7.2. Réflexion à mener au cours du contrat	161
11.8. Prescriptions et mesures d'accompagnement.....	163
11.8.1. Communication avant travaux	163
11.8.2. Organisation des chantiers	163
11.8.3. Accès aux parcelles	163
11.8.4. Période de travaux	164
11.8.5. Moyens de surveillance et d'intervention	165
11.8.5.1. Moyens de surveillance	165
11.8.5.2. Moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident.....	165
11.8.6. Prescriptions particulières selon le type d'intervention	165
11.8.6.1. Lit mineur	165
11.8.6.2. Berges	165
11.8.6.3. Ripisylve	166
11.8.6.4. Zones humides	166
11.8.6.5. Gestion des espèces exotiques envahissantes	166
11.8.6.6. Remise en état.....	166
11.8.7. Suivi environnemental inscrit au programme d'actions	167
11.8.7.1. Suivis de la qualité des cours d'eau	167
11.8.7.2. Etude qualitative et quantitative de la ressource en eau des affluents	169

11.9. Compatibilité avec les documents d'orientation	170
11.9.1. SADGE Loire-Bretagne	170
11.9.2. SAGE du bassin Sarthe aval.....	171
11.10. Eléments cartographiques	173
12. RESUME NON TECHNIQUE	174
13. GLOSSAIRE SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES	175
14. ANNEXES	181
14.1. Orientations souhaitées par les partenaires techniques et financiers	182
14.2. Formulaire NATURA 2000	186
14.3. Diagnostic 2014 des affluents de l'Erve	205
14.3.1. « Délimitation des tronçons de cours d'eau reconnus »	205
14.3.2. « R.E.H. »	207
14.3.3. « Espèces invasives et non désirées »	218
14.3.4. « Inventaire des ouvrages hydrauliques »	219
14.3.5. « Franchissabilité des ouvrages par la truite fario »	220
14.3.6. « Inventaire des rejets »	221
14.3.7. « Zones potentiellement stratégiques pour la gestion des milieux aquatiques »	222
14.3.8. « Etat des lieux – Lit majeur »	223
14.3.9. « Etat des lieux –Berges ».....	229
14.3.10. « Etat des lieux – Lit mineur »	235
14.4. Modèle de convention avec les propriétaires pour la réalisation de travaux de restauration de cours d'eau	241
14.5. Tableau descriptif synthétique des ouvrages des affluents de l'Erve retenus au programme d'actions	246
14.6. Actions inscrites au programme d'actions	246
14.6.1. « Lit mineur – Lutte contre les espèces invasives »	255
14.6.2. « Lit mineur – Gestion des embâcles »	258
14.6.3. « Lit mineur - Restauration morphologique »	264
14.6.4. « Continuité – Ouvrages des affluents de l'Erve »	268
14.6.5. « Berges – Ripisylve et abreuvoirs »	274
14.6.6. « Berges – Pose de clôtures »	280
14.6.7. « Lit majeur – Zones humides »	286

PREAMBULE

Ce document intervient dans le cadre du nouveau contrat territorial milieu aquatique (CTMA) sur le territoire du bassin versant de l'Erve et de ses affluents (FRGR0486) pour la période 2017-2021.

Ce contrat d'une durée de 5 ans est établi entre le syndicat du bassin de l'Erve et les partenaires financiers : l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, le Conseil Départemental de la Mayenne, la Région Pays de la Loire.

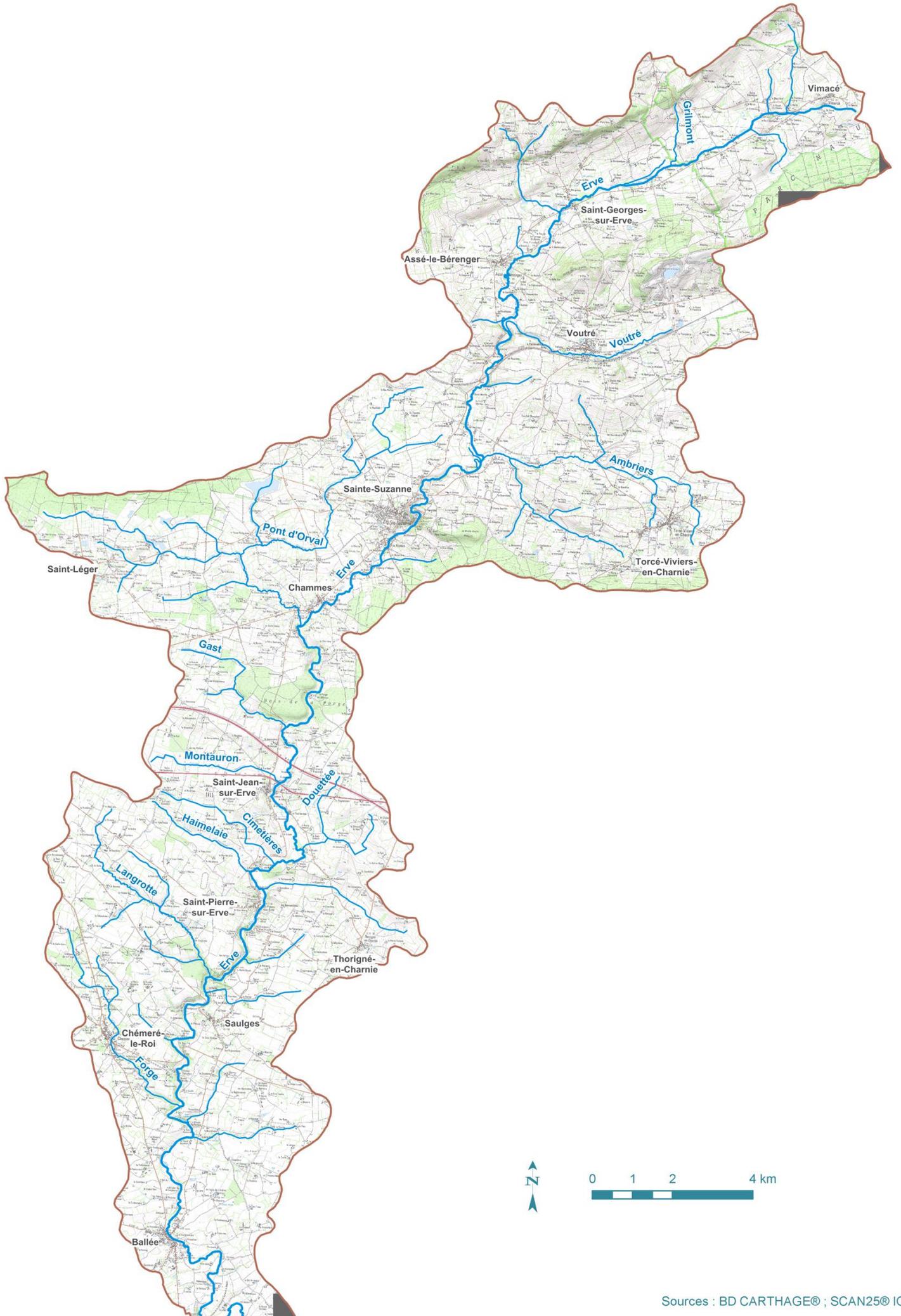
Les actions inscrites au programme d'actions ont pour objectifs d'améliorer la qualité biologique et hydromorphologique de l'Erve et de ses affluents. Celles-ci répondent aux prérogatives de la Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE) qui fixe un délai pour atteindre le bon état écologique de la masse d'eau.

CONTENU DU DOSSIER

Le présent dossier constitue la demande de Déclaration d'Intérêt Général (DIG) au titre de l'article L.211-7 du code de l'environnement (partie 1) et la demande d'autorisation au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du même code (dossier loi sur l'eau, partie 2). Ce rapport comprend les éléments prescrits pour ces procédures conjointes.

Précisons que les travaux envisagés sur les obstacles à l'écoulement du cours principal de l'Erve font l'objet d'un dossier distinct (DIG et loi sur l'eau) rédigé par le bureau d'études Caricaie-bief. Les scénarios d'aménagements propres aux ouvrages du cours principal de l'Erve sont donc exclus du présent dossier, à l'exception de la présentation de leurs coûts respectifs. Précisons enfin que le rapport qui suit ne traite donc pas des incidences potentielles liées aux scénarios d'aménagement et/ou de gestion des ouvrages de l'Erve envisagés lors du futur contrat.

Ce rapport présente puis détaille les travaux de restauration des milieux aquatiques sur le bassin versant de l'Erve et en particulier sur les affluents du cours principal de l'Erve expertisés en septembre 2014 (carte du bassin versant ci-après).



DÉCLARATION D'INTÉRÊT GÉNÉRAL

1. NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR

Syndicat du Bassin de l'Erve
1 rue Jean de Bueil
53270 SAINTE SUZANNE CHAMMES

Téléphone : 02 43 68 11 49

Courriel : sberve-jouanne-vaige-vicoïn@orange.fr

Site internet : <http://www.erve.portail-bassins-versants.fr>

Présidente : Solange SCHLEGEL

Technicien de rivière : Xavier SEIGNEURET

2. GÉNÉRALITÉS

2.1. JUSTIFICATION DE L'INTÉRÊT GÉNÉRAL

2.1.1. L'eau patrimoine commun

Article L210-1 du Code de l'Environnement

L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général.

2.1.2. La gestion équilibrée et durable de la ressource en eau

Article L211-1 du Code de l'Environnement

I. - Les dispositions des chapitres Ier à VII du présent titre ont pour objet une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ; cette gestion prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique et vise à assurer :

- 1° La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ; on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ;
- 2° La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales ;
- 3° La restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération ;
- 4° Le développement, la mobilisation, la création et la protection de la ressource en eau ;
- 5° La valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource ;
- 6° La promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau ;
- 7° Le rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques.

Un décret en Conseil d'Etat précise les critères retenus pour l'application du 1°.

II. - La gestion équilibrée doit permettre en priorité de satisfaire les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population. Elle doit également permettre de satisfaire ou concilier, lors des différents usages, activités ou travaux, les exigences :

- 1° De la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole et conchylicole ;
- 2° De la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations ;
- 3° De l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie, en particulier pour assurer la sécurité du système électrique, des transports, du tourisme, de la protection des sites, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées.

2.1.3. Le contexte DCE

La Directive Cadre sur l'Eau (Directive 2000/60/CE) définit des objectifs de « bon état » ou de « bon potentiel » des eaux généralement à l'échéance 2015. Elle s'appuie pour cela sur un système de découpage des cours d'eau (ou segments de cours d'eau) en entités appelées masses d'eau. Pour chaque masse d'eau, le SDAGE définit la probabilité d'atteindre le bon état des eaux sur 2 aspects :

- Le bon état écologique (paramètres biologiques et physicochimiques) ;
- Le bon état chimique (substances prioritaires, substances dangereuses).

Le SDAGE définit ensuite les objectifs environnementaux avec les délais estimés pour atteindre le bon état (ou bon potentiel) sur chaque masse d'eau. Le délai initial de 2015 peut être reporté à 2021 ou 2027.

Tableau 1 : Objectifs et délais des masses d'eau de l'Erve

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Objectif état écologique		Objectif état chimique		Objectif état global	
		Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai
FRGR0486	L'Erve et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Treulon	Bon Etat	2015	Bon Etat	2021	Bon Etat	2021

Les affluents de l'Erve font partie de la masse d'eau FRGR0486 : elle couvre la totalité du territoire d'étude et est considérée comme étant en risque morphologique. Les objectifs fixés visent l'atteinte du **bon état écologique en 2015** ; l'atteinte du **bon état chimique en 2021** est responsable du report de délai pour l'atteinte du **bon état global (2021)**.

Notons par ailleurs que si plusieurs dispositifs de collecte (biologique, hydrologique et physico-chimique) existent sur le cours principal de l'Erve afin d'évaluer son état écologique, les suivis sont inexistantes sur les affluents, à l'exception des ruisseaux de la Langrotte et de Grilmont sur lesquels des pêches scientifiques ont récemment permis d'acquérir des données piscicoles.

2.1.4. LE SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est l'un des outils dont dispose chaque bassin hydrographique pour déployer sur son territoire une politique visant à assurer un bon état écologique des eaux d'ici la fin de l'année 2015, ou à l'horizon 2021 voire 2027 pour certaines masses d'eau, conformément aux objectifs fixés par la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE). Il fixe les orientations fondamentales pour favoriser une gestion équilibrée de la ressource en eau entre tous les usagers (citoyens, agriculteurs, industriels) et les objectifs à atteindre.

Le SDAGE du bassin Loire-Bretagne est donc un outil de planification et de cohérence de la politique de l'eau. « Le comité de bassin a adopté le 4 novembre 2015 un nouveau schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux pour les années 2016 à 2021 et il a émis un avis favorable sur le programme de mesures correspondant. L'arrêté du préfet coordonnateur de bassin en date du 18 novembre approuve le SDAGE et arrête le programme de mesures. Le SDAGE Loire-Bretagne entre en vigueur au plus tard le 22 décembre 2015 » (AELB, 2016).

Le programme de mesures du SDAGE a identifié deux principaux enjeux pour le SAGE du bassin de la Sarthe Aval. Il s'agit de :

- La qualité des eaux, afin de réduire les pollutions d'origines industrielles et agricoles ;
- La morphologie, afin de restaurer la continuité écologique et la qualité des milieux aquatiques.

2.1.5. Le SAGE Sarthe aval

A l'échelle des bassins versants, une démarche similaire au SDAGE peut être mise en œuvre par les acteurs locaux : le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). Le bassin de l'Erve fait partie du SAGE Sarthe Aval. L'état des lieux du SAGE Sarthe aval a été validé par la CLE le 21 juin 2013. Récemment, 6 grands enjeux locaux ont été validés sur le territoire du SAGE Sarthe aval :

- Gouvernance, communication, mise en cohérence des actions ;
- Amélioration de la qualité des eaux ;
- Amélioration de l'hydromorphologie et de la continuité écologique ;
- Préservation des zones humides ;
- Gestion équilibrée de la ressource ;
- Réduction de la vulnérabilité aux inondations et du ruissellement.

2.1.6. Le classement des cours d'eau au titre du L214-17 du Code de l'Environnement

D'après les arrêtés de classement au titre de l'article L. 214-17 du code de l'environnement, plusieurs tronçons sont classés en liste 1 et/ou en liste 2 sur le territoire. Le Préfet coordonnateur du bassin Loire-Bretagne a signé, le 10 juillet 2012, les nouveaux arrêtés de classement des cours d'eau. Ceux-ci participent à la mise en œuvre du futur SDAGE 2016-2021, en y intégrant notamment les enjeux liés à la continuité écologique.

Concrètement, le classement en liste 1 permet de préserver les cours d'eau de dégradations futures et d'afficher un objectif de restauration à long terme en interdisant notamment la création de nouveaux ouvrages. Le classement en liste 2 définit des objectifs de résultats d'ici juillet 2017 ans avec une obligation d'aménager les ouvrages ne permettant pas d'assurer le transport suffisant des sédiments et de permettre la libre circulation des espèces cibles.

Tableau 2 : Arrêtés de classement de l'Erve et ses affluents avec les obligations réglementaires

Cours d'eau	Classement des cours d'eau au titre de l'article L 214-17 du code de l'environnement	
	Liste 1	Liste 2
Les cours d'eau affluents de l'Erve de la source jusqu'à la confluence avec le ruisseau de Grilmont inclus	Pas de nouveaux ouvrages faisant obstacle à la continuité piscicole, quel qu'en soit l'usage	
L'Ambriers de la source jusqu'à la confluence avec l'Erve		
La Langrotte de la source jusqu'à la confluence avec l'Erve	Pour les ouvrages existants, obligations imposées lors du renouvellement d'autorisation/concession	Aménagement des ouvrages existants, assurant la continuité sédimentaire et piscicole, dans les 5 ans suivant la publication de l'arrêté du préfet coordonnateur de bassin
L'Erve de la source jusqu'à la confluence avec le Treulon		

Le double classement du cours principal de l'Erve signifie que les ouvrages présents devront être aménagés, au minimum, de dispositifs assurant le franchissement par la truite, le barbeau et la vandoise. Ces mêmes ouvrages devront, d'ici juillet 2017, permettre le transit sédimentaire.

2.1.7. Régime juridique des cours d'eau

Les cours d'eau du bassin de l'Erve ne sont pas domaniaux et, à ce titre, l'entretien du lit et des berges incombe aux propriétaires riverains. Cependant, une Déclaration d'Intérêt Général (DIG) a permis au syndicat du bassin de l'Erve de se substituer au devoir des propriétaires et de prendre en charge cet entretien jusqu'à la fin de l'année 2014. Une nouvelle DIG est donc nécessaire pour justifier l'utilisation de fonds publics sur des terrains privés lors des travaux prévus dans le cadre du futur contrat territorial.

A titre d'information, les droits et devoirs des propriétaires riverains sont rappelés ci-dessous à travers plusieurs articles du code rural et du code de l'environnement.

2.1.7.1. Les droits de riveraineté

- Le droit de propriété (Art. L215-2 du Code de l'environnement)

Le lit des cours d'eau non domaniaux appartient aux propriétaires des deux rives. Si les deux rives appartiennent à des propriétaires différents, chacun d'eux a la propriété de la moitié du lit, suivant une ligne que l'on suppose tracée au milieu du cours d'eau, sauf titre ou prescription contraire. Chaque riverain a le droit de prendre, dans la partie du lit qui lui appartient, tous les produits naturels et d'en extraire de la vase, du sable et des pierres, à la condition de ne pas modifier le régime des eaux et d'en exécuter l'entretien conformément à l'article L. 215-14. Sont et demeurent réservés les droits acquis par les riverains ou autres intéressés sur les parties des cours d'eau qui servent de voie d'exploitation pour la desserte de leurs fonds.

- Le droit d'usage de l'eau (Art. 644 du Code civil)

Celui dont la propriété borde une eau courante, autre que celle qui est déclarée dépendance du domaine public par l'article 538 au titre de la distinction des biens, peut s'en servir à son passage pour l'irrigation de ses propriétés. Attention cependant en période de sécheresse, le prélèvement peut être interdit par arrêté préfectoral, affiché en mairie et publié dans la presse.

- Le droit d'extraction de matériaux (Art. 552 du Code Civil)

La propriété du sol emporte la propriété du dessus et du dessous. Le propriétaire peut faire au-dessus toutes les plantations et constructions qu'il juge à propos, sauf les exceptions établies au titre des servitudes ou services fonciers. Il peut faire au-dessous toutes les constructions et fouilles qu'il jugera à propos, et tirer de ces fouilles tous les produits qu'elles peuvent fournir, sauf les modifications résultant des lois et règlements relatifs aux mines, et des lois et règlements de police. Les opérations de prélèvement de matériaux sont soumises, suivant leur nature et leur volume, à demande d'autorisation auprès de la Police de l'eau.

- Le droit de pêche (Art. L435-4 et 5 -R435-34 à R435-39 du Code de l'environnement)

Lorsque l'entretien d'un cours d'eau non domanial est financé majoritairement par des fonds publics, le droit de pêche du propriétaire riverain 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 du milieu aquatique. Pendant la période d'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. Les modalités d'application du présent article sont définies par décret en Conseil d'Etat.

2.1.7.2. Les devoirs du propriétaire riverain

- L'entretien régulier du cours d'eau (Art. L215-14 et 16 du Code de l'environnement)

Sans préjudice des articles 556 et 557 du code civil et des chapitres Ier, II, IV, VI et VII du présent titre, 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. Un décret en Conseil d'Etat détermine les conditions d'application du présent article.

Si le propriétaire ne s'acquitte pas de cette obligation, le Conseil Général, la Commune ou les Intercommunalités peuvent prescrire ou exécuter les travaux qui présentent un caractère d'urgence. Le propriétaire doit alors régler le montant des travaux engagés.

Les collectivités peuvent également se substituer à l'action des propriétaires, lorsque celle-ci est d'intérêt général ou exige une intervention lourde, hors de portée du riverain. Cette intervention se réalise alors dans le cadre d'un plan de gestion de 5 ans, à l'échelle d'un cours d'eau et après obtention auprès du préfet d'une Déclaration d'Intérêt Général (DIG).

- Le droit de passage (Art. L 435.6 et L 435.7 du Code de l'environnement)

L'exercice du droit de pêche emporte bénéfice du droit de passage qui doit s'exercer, autant que possible, en suivant la rive du cours d'eau et à moindre dommage. Les modalités d'exercice de ce droit de passage peuvent faire l'objet d'une convention avec le propriétaire riverain.

Lorsqu'une association ou une fédération définie à l'article L. 434-3 exerce gratuitement un droit de pêche, elle est tenue de réparer les dommages subis par le propriétaire riverain ou ses ayants droit à l'occasion de l'exercice de ce droit.

- Obligation générale (Art. L432-1 du Code de l'environnement)

Tout propriétaire d'un droit de pêche, ou son ayant cause, est tenu de participer à la protection du patrimoine piscicole et des milieux aquatiques. A cet effet, il ne doit pas leur porter atteinte et, le cas échéant, il doit effectuer les travaux d'entretien, sur les berges et dans le lit du cours d'eau, nécessaires au maintien de la vie aquatique.

Avec l'accord du propriétaire, cette obligation peut être prise en charge par une association agréée de pêche et de protection du milieu aquatique ou par la fédération départementale des associations agréées de pêche et de protection du milieu aquatique qui, en contrepartie, exerce gratuitement le droit de pêche pendant la durée de la prise en charge de cette obligation. Cette durée peut être fixée par convention.

En cas de non-respect de l'obligation de participer à la protection du patrimoine piscicole et des milieux aquatiques, les travaux nécessaires peuvent être effectués d'office par l'administration aux frais du propriétaire ou, si celui-ci est déchargé de son obligation, aux frais de l'association ou de la fédération qui l'a prise en charge.

- L'obligation de gestion (Art. L433-3 du Code de l'environnement)

L'exercice d'un droit de pêche emporte obligation de gestion des ressources piscicoles. Celle-ci comporte l'établissement d'un plan de gestion. En cas de non-respect de cette obligation, les mesures nécessaires peuvent être prises d'office par l'administration aux frais de la personne physique ou morale qui exerce le droit de pêche.

2.1.8. La déclaration d'intérêt général (DIG)

La **déclaration d'intérêt général** est une procédure, instituée par la Loi sur l'eau, qui **permet à un maître d'ouvrage public d'intervenir sur des propriétés privées**, pour réaliser l'étude, l'exécution et l'exploitation **de travaux présentant un caractère d'intérêt général** ou d'urgence, dans le cadre du schéma d'aménagement et de gestion des eaux, et visant l'aménagement et la gestion de l'eau.

Les collectivités publiques n'ayant pas la légitimité à intervenir au moyen de fonds publics sur les propriétés privées, la DIG est un préalable obligatoire à toute intervention du maître d'ouvrage en matière de travaux réalisés dans le cadre de l'aménagement et de la gestion des eaux.

Les objectifs visés par la DIG sont :

- accéder aux propriétés riveraines des cours d'eau ;

- faire participer financièrement aux opérations les personnes ayant rendu les travaux nécessaires ou qui y trouvent un intérêt ;
- légitimer l'intervention des collectivités publiques sur les propriétés privées avec des fonds publics ;
- disposer d'un maître d'ouvrage unique pour mener à bien un projet collectif ;
- informer le public préalablement aux travaux au moyen d'une enquête publique (Art. R123-1 à R123-7 du Code de l'Environnement) ;
- éviter la multiplication des procédures administratives en utilisant une même enquête publique pour réglementer différentes procédures simultanées telles que l'autorisation au titre de la loi sur l'eau, la servitude de passage, la déclaration d'utilité publique dans le cadre d'une expropriation ;

Les textes juridiques de référence :

Article L211-7 du code de l'Environnement

Article L5721-2 du Code général des Collectivités Territoriales

Article L151-36 à L151-40 du Code Rural

La description de la procédure d'intérêt général :

Articles R214-88 à R214-104 du Code de l'Environnement

2.2. PRÉSENTATION DE L'AIRE D'ÉTUDE

2.2.1. Territoire du syndicat du bassin de l'Erve

L'Erve est un affluent de la Sarthe en rive droite, qui s'écoule majoritairement dans le département de la Mayenne, et conflue dans le centre-ville de Sablé-sur-Sarthe.

Sur le territoire de compétences du syndicat, soit depuis les sources de l'Erve jusqu'à sa sortie du département, la surface du bassin versant est estimée à 237,8 km². 15 communes sont concernées : Assé-le-Bérenger, Ballée, Cheméré-le-Roi, Evron, Saint-George-sur-Erve, Saint-Jean-sur-Erve, Saint-Léger, Saint-Pierre-sur-Erve, Sainte-Suzanne-Chammes, Saulges, Thorigné-en-Charnie, Torcé-Viviers-en-Charnie, Vaiges, Vimarcé, Voutré.

2.2.2. Structure maître d'ouvrage

Le syndicat de bassin de l'Erve fait partie d'une inter-syndicalité regroupant le syndicat de la Taude, le syndicat de la Jouanne, le syndicat du Vicoïn, le syndicat de l'Erve et du Treulon et le syndicat de la Vaige. Ce regroupement permet de mutualiser les moyens humains et matériels. Chaque syndicat assure la coordination, la cohérence et la planification de ses actions à l'échelle du bassin versant. En 2008, le syndicat de bassin de l'Erve est le signataire d'un Contrat de Restauration Entretien (CRE) avec l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, le Conseil Général et la Région. Ce contrat devait répondre à plusieurs enjeux : morphologique, écologique, piscicole et qualité de l'eau.

Le CRE est un engagement commun entre l'Agence de l'Eau et une collectivité dans le cadre d'un programme pluriannuel (5 ans) de restauration et d'entretien des cours d'eau et/ou des zones humides. L'outil permet d'obtenir des subventions (jusqu'à 80% d'aides publiques) pour l'entretien et la restauration des milieux aquatiques et favorise donc une démarche globale sur une entité cohérente : le bassin versant. Il nécessite la réalisation d'une étude préalable pour définir le futur programme d'intervention.

2.2.3. Objectifs et actions du syndicat

Dans le cadre de l'étude préalable au CRE réalisée en 2005 par le bureau d'étude Hydroconcept, le diagnostic des cours d'eau a mis en évidence des altérations notamment d'ordres morphologiques mais aussi liées à la qualité de l'eau et à une gestion inappropriée de la ripisylve dans certains secteurs.

A la suite de ce constat, un Programme Pluriannuel de Restauration et d'Entretien (PPRE) a été élaboré pour la période 2008-2012. Ce programme définit les actions à mener sur 5 ans pour corriger les altérations

subies par les cours d'eau et restaurer les conditions de vie indispensables au bon développement d'une vie aquatique.

Les principaux objectifs du contrat 2008-2012 étaient les suivants :

- Améliorer la qualité de l'eau superficielle.
- Préserver / Restaurer les habitats aquatiques.
- Assurer la continuité écologique.
- Préserver / Réhabiliter des zones humides.
- Lutter contre les espèces indésirables.

Dès 2009, un premier avenant au contrat a été signé afin d'ajouter les actions relatives à la continuité écologique, qui n'étaient initialement pas prévues, mais aussi des actions sous maîtrise d'ouvrage du syndicat. Le deuxième avenant signé en 2014 a pour but de prolonger la durée du CRE jusqu'à la fin de l'année et *in fine* d'assurer le financement des travaux et du poste de technicien rivière.

Les travaux entrepris depuis 2008 devaient contribuer à améliorer le fonctionnement général des cours d'eau tel que le préconise la Directive Cadre sur l'Eau. A l'échelle de la masse d'eau (FRGR0486), l'objectif est l'atteinte du bon état biologique pour 2015 et du bon état écologique pour 2021. Des indicateurs de suivi ont été choisis afin de suivre l'évolution du milieu et l'efficacité des actions menées.

Dans le cadre de la révision du CRE 2008-2014 et de la définition d'un nouveau programme d'actions pour la période 2017-2021, le syndicat de bassin de l'Erve a confié à Aquascop l'évaluation du Programme Pluriannuel de Restauration et d'Entretien de la période 2008-2012 et l'élaboration d'un nouveau programme d'actions pour la période 2017-2021.

L'étude préalable à ce dossier règlementaire s'est décomposée en 4 grandes phases :

- La première phase est destinée à dresser un bilan des actions menées depuis 2008. Ce bilan s'appuie sur une analyse bibliographique des données disponibles, une reconnaissance de terrain partielle de l'Erve et une synthèse écologique à l'aide des indices biologiques disponibles (réseaux et études ponctuelles). Pour être complet, le bilan intègre une analyse financière des dépenses et la réalisation d'une enquête de satisfaction auprès des acteurs locaux (élus, usagers et riverains) ;
- La deuxième phase est consacrée à la reconnaissance exhaustive des principaux affluents de l'Erve de manière à récolter les informations nécessaires à la réalisation d'un diagnostic précis par l'utilisation du Réseau d'Evaluation des Habitats (REH). L'ensemble du linéaire est donc parcouru à pied et les informations concernant les caractéristiques descriptives de l'état et du fonctionnement des milieux (les berges, la ripisylve, les faciès d'écoulements, la granulométrie, les ouvrages, les espèces nuisibles ou envahissantes...) sont relevées. L'évaluation de la qualité physique des cours d'eau est un préalable nécessaire à la définition d'actions et à leur planification ;
- La troisième phase de l'étude permettra, sur la base du diagnostic, de proposer un programme d'actions et un plan pluriannuel de restauration et d'entretien de l'Erve et de ses affluents ;
- Enfin la quatrième phase est consacrée, sur la base de la programmation pluriannuelle des travaux retenus, à la rédaction des dossiers de déclaration d'intérêt général et loi sur l'eau.

Les documents réalisés aux cours des 3 premières phases sont disponibles auprès du syndicat.

2.3. COMMUNES PRÉSENTIES PAR LES TRAVAUX

ASSE LE BERENGER

BALLEE

CHEMERE LE ROI

EVRON

ST GEORGES SUR ERVE

ST JEAN SUR ERVE

ST LEGER EN CHARNIE

ST PIERRE SUR ERVE

STE SUZANNE - CHAMMES

SAULGES

THORIGNE EN CHARNIE

TORCE VIVIERS EN CHARNIE

VAIGES

VIMARCE

VOUTRE

3. DÉFINITION DU PROGRAMME D' ACTIONS

3.1. RÉFLEXION ET CRITÈRES DE SÉLECTION

Des peuplements végétaux et animaux diversifiés et équilibrés participent à la définition du bon état écologique d'une masse d'eau. La finalité du programme d'actions consiste notamment à améliorer la qualité et la diversité des habitats afin de permettre aux espèces aquatiques d'accomplir leur cycle vital. Les critères de sélection pour la définition du programme d'actions s'appuient sur :

- Les objectifs du SDAGE Loire-Bretagne et du SAGE Sarthe aval ;
- Le respect des usages et des usagers ;
- L'état de perturbations des cours d'eau selon la méthode REH ;
- L'efficacité attendue des actions par rapport aux coûts engendrés (rapport coût / gain écologique) ;
- La présence de sites patrimoniaux naturels et paysagers (Natura 2000, ZNIEFF, sites classés et inscrits) ;
- L'opportunité de réaliser les actions ;
- La capacité budgétaire du syndicat de l'Erve ;
- L'avis des élus du syndicat, des usagers et riverains (enquête¹ réalisée en phase 1) ;

La philosophie globale pour la définition du programme d'actions a ainsi consisté à intégrer des éléments d'ordres réglementaires, patrimoniaux, techniques et humains tout en considérant les notions d'opportunité (localisation géographique) et d'efficacité des actions en fonction des perturbations recensées lors du diagnostic.

L'adéquation du programme d'actions avec les enjeux et la « réalité de terrain » a été renforcée par des échanges avec les techniciens, les élus du syndicat de l'Erve ainsi que les partenaires du comité de pilotage, de manière à :

- Vérifier la faisabilité de certaines actions ;
- Préciser l'ambition et l'intensité des projets liés à la restauration de la continuité ;
- Ajuster si besoin les coûts liés aux travaux prévus.

3.2. ECHANGES AVEC LES ACTEURS

3.2.1. Comité de pilotage et maître d'ouvrage

Depuis le lancement de l'étude, 4 réunions ont eu lieu avec le comité de pilotage :

- Lancement de l'étude en juillet 2014 : méthodologie, attentes et enjeux ;
- Restitution de la phase 1 en octobre 2014 : bilan technique et financier du CRE 2008 – 2014 ;
- Restitution de la phase 2 en décembre 2014 : diagnostic physique des principaux affluents de l'Erve ;
- Présentation du programme d'actions en juin 2015 : intensité et ambition des actions, coût et planning.

¹ Cette enquête avait mis en évidence que :

- La biodiversité est reconnue comme un enjeu ainsi que la qualité d'eau, la préservation des milieux, la pêche et la continuité écologique ;
- Le taux de réalisation des actions du premier contrat territorial, notamment celles relatives à la continuité, est insuffisant ;
- Les acteurs sont plutôt favorables à la poursuite des actions de restauration de la continuité sur les ouvrages du cours principal de l'Erve, même si cela ne fait pas l'unanimité parmi les personnes sondées.

A ces 4 réunions, il faut ajouter 2 échanges supplémentaires :

- Réunion de travail en novembre 2014 avec le maître d'ouvrage et les partenaires financiers : présentation des enjeux du bassin et d'une version évolutive du futur programme d'actions ;
- Réunion de travail en février 2015 avec le maître d'ouvrage : rappels des enjeux et du calendrier, prise en compte des attentes des élus du syndicat pour le futur programme d'actions.

3.2.2. Avis des partenaires techniques et financiers

Les partenaires du comité de pilotage de l'étude ont été sollicités par mail à la fin de l'année 2014, afin de prendre en compte leurs préconisations pour la définition des orientations du futur programme d'actions.

Voici les questions qui leurs ont été posées pour orienter la réflexion :

- **Quels sont, selon-vous, les enjeux prioritaires à l'échelle du bassin ? et plus particulièrement au niveau des ruisseaux situés en tête de bassin ?**
- **Quelles sont, selon-vous, les actions prioritaires à mettre en œuvre ou à poursuivre ? Celles, au contraire, à proscrire ?**

Les réponses simplifiées sont présentées dans le tableau suivant, tandis que l'intégralité des propos est disponible en annexe.

Tableau 3 : Orientations souhaitées par les partenaires lors du programme d'actions

Partenaires	Enjeux prioritaires	Actions prioritaires	Actions à proscrire
AELB	Restauration de la continuité écologique Préservation des zones humides Communication	Continuité écologique sur l'axe principal Préservation et restauration des zones humides ; et la mise en valeur des petits cours d'eau de tête de bassin	Réalisation d'études complémentaires pour la continuité écologique du cours principal de l'Erve Interventions au coup par coup. Privilégier une cohérence d'axe
DDT 53	Continuité écologique	Mise en œuvre de la continuité écologique	
CG 53	Fonctions biologiques Restauration de la continuité écologique Restauration morphologique	Restauration et amélioration des fonctions biologiques des affluents Restauration de la continuité du cours principal de l'Erve	
FDAAPPMA 53 et AAPPMA	Restauration du fonctionnement hydromorphologique Restauration de la continuité écologique Mesures d'amélioration en faveur des rejets des carrières de Langrotte et Voutré	Aménagement des buses (exemple : la Péronnière dans le Voutré) Considération de la problématique plan d'eau au fil de l'eau dans la Forge Recharge granulométrique du lit	

3.3. ENJEUX À RETENIR ET À ATTEINDRE

Sur la base du diagnostic technique, des échanges avec l'ensemble des acteurs de l'étude et enfin des critères pour la définition du programme d'actions, plusieurs enjeux prioritaires sont formulés :

- L'amélioration des fonctions biologiques des cours d'eau ;
- L'amélioration de la continuité écologique ;
- La restauration de la morphologie ;
- La prise en compte des zones humides ;
- L'amélioration de la qualité de l'eau ;
- L'amélioration de la connaissance des flux hydrauliques (problématique des débits d'étiage).

Les 2 enjeux complémentaires et indissociables sont :

- Le suivi des actions ;
- La communication.

Le tableau page suivante détaille les enjeux retenus dans le cadre du programme d'action 2017-2021 et les objectifs associés.

Tableau 4 : Résumé des enjeux et des objectifs associés du programme d'actions

Enjeu	Objectifs associés	Sous-objectifs associés
Fonctions biologiques	Restaurer les milieux	Permettre aux cours d'eau de retrouver leur fonctionnement naturel et augmenter la biodiversité
	Lutter contre les espèces invasives (végétales)	Limiter les espèces invasives
	Protéger et restaurer les berges	Réduire le piétinement des berges
	Gérer la ripisylve	Alterner les zones ombragées et ensoleillées
Continuité écologique	Réduire le taux d'étagement	Retrouver une pente naturelle
	Rétablir ou améliorer la continuité piscicole et sédimentaire	Saisir toutes les opportunités d'actions visant à restaurer la continuité écologique, quel que soit le degré de priorité
Morphologie	Restaurer la fonctionnalité du lit mineur	Augmenter les potentialités d'accueil du cours d'eau pour la faune piscicole
	Réduire l'impact des anciens travaux hydrauliques	Favoriser un fonctionnement plus naturel du cours d'eau
Zones humides	Préserver les zones humides	Prendre en compte ces zones ayant un rôle majeur dans les fonctionnements hydrologiques et écosystémiques des cours d'eau
	Restaurer les zones humides	
	Redonner au lit majeur ses fonctions hydrauliques	Maintenir des espaces de mobilité des cours d'eau
Qualité d'eau	Réduire les pollutions directes et diffuses	Réduire l'impact des rejets de carrières
	Augmenter les connaissances sur les affluents	Améliorer la connaissance de la qualité des cours d'eau et de l'origine des pollutions à l'échelle du bassin versant
Quantité d'eau	Connaître le fonctionnement hydrologique des affluents	Lancer une étude spécifique de connaissance
	Faire respecter la réglementation	Réglementer les débits de pompage selon les périodes
Suivi des actions	Suivre l'évolution des indicateurs biologiques suite à des travaux	Apprécier l'incidence des travaux sur le milieu
	Mettre en place un tableau de bord des interventions	Assurer un suivi à long terme
Communication	Sensibiliser à la gestion des cours d'eau	Promouvoir les pratiques respectueuses auprès des riverains et usagers
	Communiquer sur les actions du syndicat	Aider à la reconnaissance du syndicat et aux compétences internes

4. CONCEPTS GÉNÉRAUX D'INTERVENTION SUR LES MILIEUX

4.1. CONCEPTS DES OPÉRATIONS DE RESTAURATION

Les affluents de l'Erve appartiennent aux rangs de Strahler de niveau 1 à 3 avec des pentes parfois supérieures à 1%. Une certaine partie du linéaire des affluents reconnus peut donc être considérée comme tronçons de tête de bassin.

D'après Malavoi (2007), les petits cours d'eau de plaine peuvent a priori faire l'objet des mêmes principes de restauration hydromorphologique que les cours d'eau plus grands. Seul l'effort de restauration doit être plus abouti.

Aussi, dans le but de supprimer, ou de limiter les altérations recensées et plus particulièrement celles d'ordre hydromorphologique, une estimation de la typologie géodynamique fonctionnelle des affluents est nécessaire. L'objectif étant d'évaluer l'efficacité probable des travaux (Malavoi & Biotec, 2006). Le postulat scientifiquement reconnu et proposé (hors contexte torrentiel) est le suivant :

Tableau 5 : Postulat des capacités d'ajustement géomorphologique suite à des travaux (Malavoi & Biotec, 2006)

Postulats	Réponses du cours d'eau les plus probables
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Plus un cours d'eau est puissant², ➤ Plus ses berges sont facilement érodables, ➤ Plus les apports solides sont importants, 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Et meilleure est la garantie de réponse positive du système, ➤ Plus rapides sont les résultats, ➤ Plus grande est la pérennité des bénéfices écologiques de la restauration, ➤ Moindre est le coût, puisque le cours d'eau effectue lui-même une partie du travail de restauration.

L'activité géodynamique d'un cours d'eau peut être évaluée à partir de 3 paramètres : la puissance spécifique, l'érodabilité des berges et les apports solides.

Les résultats présentés dans le tableau suivant ciblent uniquement les affluents de l'Erve. Ne disposant pas de données de débit à plein bord, la puissance spécifique est estimée et le résultat traduit sous la forme d'un intervalle. En outre, du fait de caractéristiques physiques (pente et largeur moyenne) parfois relativement proches, certains cours d'eau ont été regroupés.

Tableau 6 : Estimation sommaire de l'activité géodynamique des affluents

Paramètres d'évaluation de l'activité géodynamique	Douettée, Haimelaie	Montauron	Pont d'Orval	La Forge	Langrotte, Voutré, Ambriers	Gast
Puissance W/m ² (W)	7 à 20	5 à 20	10 à 30	10 à 20	8 à 24	10 à 25
Erodabilité des berges (B)	Faible	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Potentiel d'apports solides (A)	Faible					

Remarquons les intervalles de puissance assez importants (facteur 2 à 4) pour un même cours d'eau, du fait d'une part de l'absence de données de débit et d'autre part de l'existence vraisemblable d'un gradient d'énergie amont-aval.

² La puissance spécifique correspond sommairement au produit de la pente par le débit, qui caractérise les potentialités dynamiques du cours d'eau. La puissance (Ω) est calculée comme suit : $\Omega = Y Q J$ (en watts/m) La puissance spécifique (w) est calculée comme suit $w : \Omega / l$ (en watts/m²) où Y est le poids volumique de l'eau (9 810 N/m³), Q le débit (m³/s) (ici le débit journalier de crue de fréquence 2 ans), J la pente de la ligne d'énergie en m/m, l la largeur du lit pour le débit utilisé (m).

Dans la littérature scientifique, il a été démontré que les capacités d'ajustement d'un cours d'eau étaient en grande partie fonction de sa puissance spécifique. A partir de 35 W/m², la puissance naturelle d'un cours d'eau anciennement chenalisé ou recalibré permet un auto-ajustement morphologique et le retour progressif d'une géométrie plus naturelle. En-dessous de ~ 25 W/m², les cours d'eau n'ont pas ou peu la capacité de s'auto-ajuster, ce qui nécessite une restauration active (travaux).

Ces résultats permettent donc de considérer que les affluents de l'Erve présentent une puissance spécifique plutôt faible avec des berges peu à moyennement érodables (ou seulement localement) et un potentiel en apports solides (charge sédimentaire grossière en provenance de l'amont) a priori peu important. Ces éléments tendent à indiquer que la restauration morphologique devra être ambitieuse et relativement aboutie dès le départ pour espérer constater des effets bénéfiques à court terme. Ainsi, du fait que la dynamique propre au cours d'eau ne pourra pas, ou peu, contribuer à une restauration dite passive (peu ou pas d'intervention), le coût des travaux pourrait être assez élevé.

Signalons toutefois que le Pont d'Orval, la Langrotte, le Voutré, l'Ambriers et le Gast présentent des puissances spécifiques légèrement plus élevées ce qui indique une probabilité de réaction plus forte dans ces cours d'eau ; in fine, les travaux de restauration y seront sans doute plus efficaces, au moins localement.

4.1.1. Niveaux d'ambition des travaux

Une opération de restauration hydromorphologique peut être menée passivement (absence de travaux ou travaux légers) ou activement par des interventions plus lourdes (Malavoi & Biotec, 2006). D'après les éléments développés précédemment (affluents peu puissants, plutôt relativement peu actifs et à faibles apports solides), une restauration de type active devrait être privilégiée. Toutefois, cela ne doit pas empêcher, sur certains secteurs particuliers (zones Natura 2000 par exemple), d'envisager une restauration quasiment passive afin de limiter l'impact sur les habitats d'intérêt communautaire et les espèces les colonisant.

Trois catégories d'actions d'ambitions croissantes sont envisageables sur un cours d'eau afin de préserver ou de restaurer le fonctionnement morphologique et écologique :

- **Préservation (catégorie P)** : opérations de protection ou de maîtrise foncière, sensibilisation ;
- **Limitation des dysfonctionnements (catégorie L)** : meilleure gestion de la qualité et de la quantité d'eau, espace de mobilité ;
- **Restauration (catégorie R)** : déclinée en 3 niveaux d'objectifs :
 - * **Niveau R1** : ambition faible et souvent localisée (pas d'emprise latérale) ;
 - * **Niveau R2** : ambition modérée et plus globale (si possible, emprise foncière comprise entre 2 à 10 fois la largeur naturelle du lit mineur) ;
 - * **Niveau R3** : ambition forte et restauration fonctionnelle complète (restauration fonctionnelle complète de l'hydrosystème avec emprise foncière supérieure à 10 fois la largeur du lit mineur avant restauration).

Dans le cadre de l'élaboration du programme d'actions, de nombreuses actions de niveau R1 sont envisagées tandis que les actions plus ambitieuses de type R3 sont plutôt rares et localisées. L'explication est principalement d'ordre foncier puisque des opérations R2 et R3 nécessitent une emprise latérale importante difficilement compatible avec l'exploitation actuelle des parcelles adjacentes (prairies de fauche, pâtures, cultures) puisque cela est perçu comme une perte de la surface agricole utile pour les exploitants.

Ainsi, ce n'est pas par manque d'ambition que ces opérations de restauration R3 sont rarement préconisées ; celles-ci font également suite à une réflexion avec les techniciens rivière du syndicat qui possèdent une bonne connaissance de leur territoire, des propriétaires riverains et des opportunités existant localement.

Par ailleurs, cette approche permet de légitimement espérer un taux de réalisation des actions théoriquement relativement conforme au prévisionnel en fin de contrat (2021) du fait d'une réflexion

préalable qui se veut avant tout réaliste et adaptée au contexte local. Il faut toutefois garder à l'esprit que certains travaux prévus initialement ne seront peut-être pas réalisés mais qu'à contrario quelques opportunités non prévues sont susceptibles d'apparaître localement.

Tableau 7 : Niveau d'ambition et actions proposées

Dysfonctionnements	Niveau d'ambition	Actions proposées
FONCTIONS BIOLOGIQUES Berges non protégées et parfois dégradées	Préservation et limitation	Pose de clôture
		Mise en place d'abreuvoirs (pompes à nez préférées aux descentes aménagées)
FONCTIONS BIOLOGIQUES Présence d'espèces invasives ou non désirées		Arrachage mécanique et/ou manuel des plantes exotiques invasives
		Suppression des alignements de peupliers
FONCTIONS BIOLOGIQUES Ripsisylve non entretenue		Entretien léger (débroussaillage)
		Entretien plus lourd (Elagage/recépage)
ZONES HUMIDES Zone dégradée ou non mais présentant un certain potentiel		Acquisition foncière
	Convention avec le propriétaire	
CONTINUE Homogénéisation des faciès d'écoulement liée à la présence d'ouvrages	R1	Gestion des organes mobiles
	R2	Arasement partiel
	R3	Effacement et travaux connexes dans l'ancienne retenue
CONTINUE Buses et ouvrages routiers difficilement franchissables	R1	Recharge en granulats à l'aval de l'ouvrage
	R2	Effacement ou mise en place d'arches ou de ponts cadres
	R3	
MORPHOLOGIE Déplacement de cours d'eau	R1	Diversifier les écoulements (via des déflecteurs et/ou une recharge en granulats)
	R2	Recréer un tracé plus sinueux
	R3	Réinstaller le cours d'eau dans son talweg naturel
MORPHOLOGIE Homogénéisation du tracé suite à d'anciens travaux hydrauliques	R1	Diversifier les écoulements (recharge)
	R2	Reprofiler les berges et réaliser un reméandrage partiel pour redonner une géométrie hydraulique naturelle
	R3	Restaurer en totalité avec espace de mobilité
FONCTIONS BIOLOGIQUES Plan d'eau au fil de l'eau (implanté sur un cours d'eau)	R1	Créer un bras de contournement du plan d'eau
	R2	Diminuer la surface du plan d'eau et créer un bras de contournement
	R3	Supprimer l'ouvrage et laisser le cours d'eau évoluer

4.1.2. Longueur minimale pertinente

Selon le niveau d'ambition des travaux envisagés, les effets sur le cours d'eau ne seront pas identiques selon (voir paragraphe précédent) la typologie géodynamique propre à chaque hydrosystème mais également selon la largeur moyenne du lit mineur. Aussi, existe-t-il une longueur de travaux dite « minimale pertinente » afin d'obtenir des effets positifs significatifs sur le tronçon considéré. Cette longueur minimale concerne, dans le cas des affluents de l'Erve des opérations de restauration morphologique de type recharge granulométrique, remodelage léger du lit, réinstallation du cours d'eau dans le talweg naturel.

Le linéaire minimal, des travaux cités ci-dessus devra idéalement être supérieur à 100 fois la largeur du cours d'eau et à minima compris entre un facteur 20 à 100, afin de conserver une certaine pertinence. Dans le cas des affluents de l'Erve, le lit mineur varie souvent entre 1,5 et 5 m de large (cas à l'aval du Pont d'Orval en particulier) avec une moyenne située autour de 3 à 3,5 m. Ainsi la longueur minimale d'intervention devra idéalement dépasser 300 à 350 m, voire 500 m sur l'aval du Pont d'Orval.

Notons néanmoins qu'un linéaire d'intervention inférieur à 20 fois la largeur du lit mineur, même s'il induit un effet assez localisé, pourrait toutefois se justifier pour des opérations spécifiques :

- Restauration d'un habitat particulier d'une espèce patrimoniale (frayère par exemple) ;
- Intervention dans un site Natura 2000 avec des habitats d'intérêts communautaire, par définition fragiles et ne supportant pas une intervention lourde et étendue.

Rappelons enfin que, malgré le respect d'un linéaire minimal et d'actions localement ambitieuses, certaines atteintes aux cours d'eau ne peuvent trouver une réponse efficace et durable qu'à l'échelle du bassin versant (imperméabilisation des sols, lessivage des sols nus, prélèvements d'eau....) ou du lit majeur (Bramard, 2012).

4.2. MODALITÉS DU PROGRAMME PLURIANNUEL

Les principaux affluents de l'Erve ont fait l'objet d'une description de leur état, puis de propositions de restauration de la qualité des habitats et de l'eau, assorties de leur coût. Comme il ne sera pas possible de résoudre à court terme tous les problèmes, une analyse multicritère a été réalisée afin de classer les cours d'eau selon un ordre de priorité d'intervention, toutes perturbations confondues (ouvrages transversaux affectant la continuité longitudinale, perturbation affectant la morphologie du cours d'eau – lit et berges- et ses marges).

Précisons que l'échelle d'analyse n'est pas le tronçon mais le cours d'eau dans son intégralité puisque pour des petits affluents de quelques kilomètres en tête de bassin, travailler de manière disséminée (à l'échelle du tronçon) ne semble pas très pertinent, du fait notamment que le rapport coût des travaux / gain écologique risque d'être très décevant. A contrario, traiter tout ou partie des principales perturbations à l'échelle d'un petit cours d'eau selon une logique d'axe permet d'envisager un réel gain à court ou moyen terme.

Aussi, l'analyse qui suit ne traite-t-elle que des affluents de l'Erve puisque, sur le cours principal, les actions envisagées sont presque exclusivement orientées vers la restauration de la continuité écologique, faisant par ailleurs l'objet d'une étude indépendante par un autre prestataire.

4.2.1. Principe de l'analyse multicritère

Les processus de décision se heurtent au handicap majeur de devoir traiter simultanément des informations et des données d'origine, de forme et de fiabilité très diverses : la connaissance que nous avons d'une situation est généralement imparfaite. Elle peut être incertaine (nous doutons de sa validité) ou imprécise (nous avons des difficultés à la formuler) ou incomplète (toutes les données ne nous sont pas connues).

Par ailleurs, ces processus demandent fréquemment de quantifier un résultat de manière synthétique à partir de grandeurs exprimées de manière qualitative (données factuelles, indices, idées, méthodes, actions, concepts).

Pour faire ou proposer des choix, c'est-à-dire gérer des situations résultant tant de la difficulté de décrire des environnements complexes que d'apprécier de multiples interactions, l'ingénieur dispose des systèmes interactifs d'aide à la décision. Aquascop utilise en routine le logiciel d'aide à la décision « Descriptor », fonctionnant grâce aux concepts de hiérarchisation multicritère.

Cette méthode d'analyse multicritère a les avantages de permettre :

- L'utilisation de catégories aux limites mal définies comme 'fort', 'moyen', 'faible' ;
- Le passage progressif d'une propriété à une autre (de 'bonne' à 'passable', par exemple) ;
- La combinaison de variables de nature et d'échelles différentes (degré de satisfaction, pertinence d'une intervention, km de cours d'eau restauré ...) ;
- L'utilisation de valeurs approximatives (environ ...) ;
- La production d'indices partiels sur les critères choisis ;
- La notation sur une échelle de 0 à 100 d'un nombre infini d'objets.

4.2.2. Modalités d'établissement du programme

Dans le cadre de cette analyse, la priorité d'intervention sur un cours d'eau est fixée par une combinaison de différents facteurs. Nous avons choisi de prendre en compte :

- Les enjeux règlementaires : cours d'eau ou portion classée au titre du L214-17, présence d'un site Natura 2000 ;
- Les enjeux écologiques : effet cumulé des ouvrages, présence de ZNIEFF, d'espèces végétales invasives, d'un réservoir biologique ;
- L'état de perturbation du milieu via le diagnostic REH pour chacun des 6 compartiments ;
- L'absence ou l'existence d'ouvrages interrompant la continuité longitudinale, laquelle sera plus ou moins complexe et coûteuse à rétablir (car fonction des usages du site, de la hauteur de chute, du type d'intervention envisagée ...) ;
- Le coût approximatif des travaux ;
- Le niveau d'ambition nécessaire pour restaurer complètement l'hydrosystème.

Le modèle d'analyse mis en œuvre est présenté page suivante ; il comporte :

- Un objet à chiffrer (la priorité d'intervention sur chaque affluent) ;
- Des critères permettant d'en juger (ceux listés ci-dessus ...), qualitatifs ou quantitatifs ;
- Des échelles d'appréciation de ces paramètres.

Chaque cours d'eau est alors décrit par chacun des paramètres renseignés par la bibliographie, observés sur le terrain (perturbations) ou calculés (coûts ...). Chaque paramètre a reçu une pondération, fonction de l'importance accordée dans la problématique en cause. Leur agrégation en tous les niveaux de l'arbre (somme des produits des pondérations) permet d'obtenir une note par affluents. Les différents cours d'eau sont ensuite classés sur une échelle de 0 à 100 %³.

Notons que le choix des paramètres et de leur pondération respective a été proposé par le bureau d'études puis a fait l'objet de discussions avec les techniciens du syndicat. Suite à la réunion de présentation du programme d'actions, le comité de pilotage n'a pas remis en cause l'arbre de décision et les pourcentages affectés.

³ Le 100% étant par convention attribué à un cours d'eau « idéal » qui aurait obtenu la « note » maximale à tous les critères.

Le modèle se présente sous forme d'une arborescence :

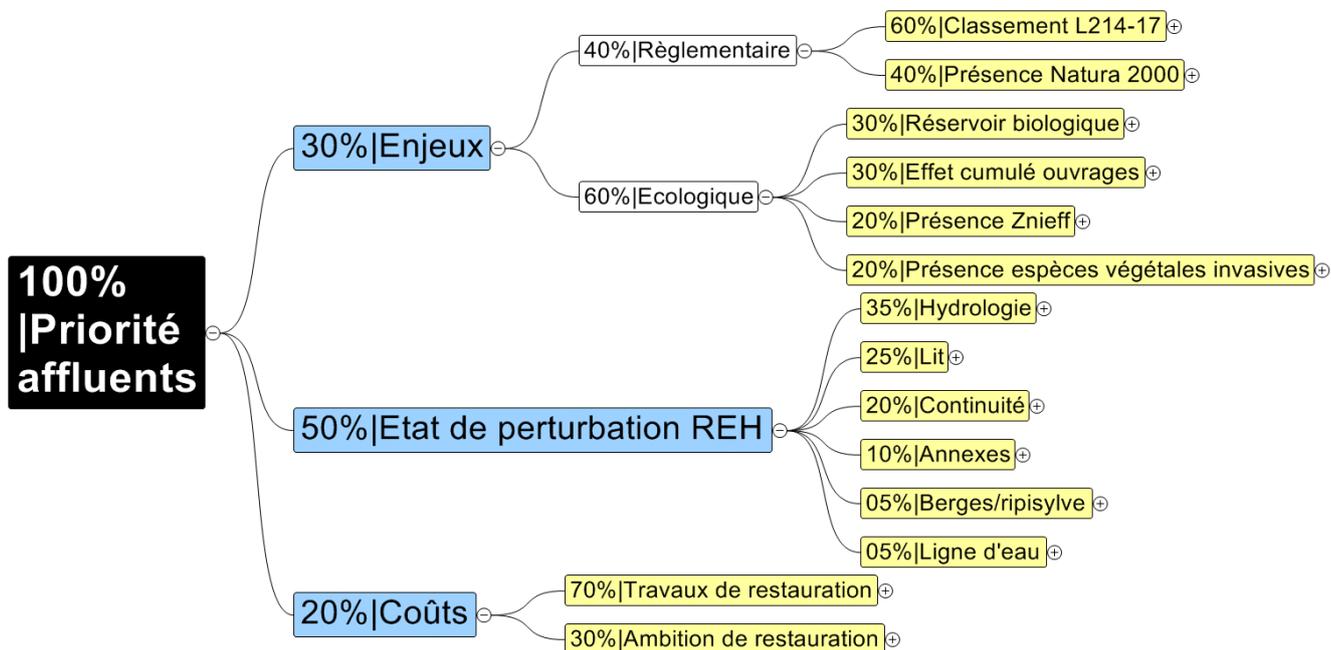


Figure 1 : Arbre de décision permettant de hiérarchiser les cours d'eau selon leur priorité d'intervention

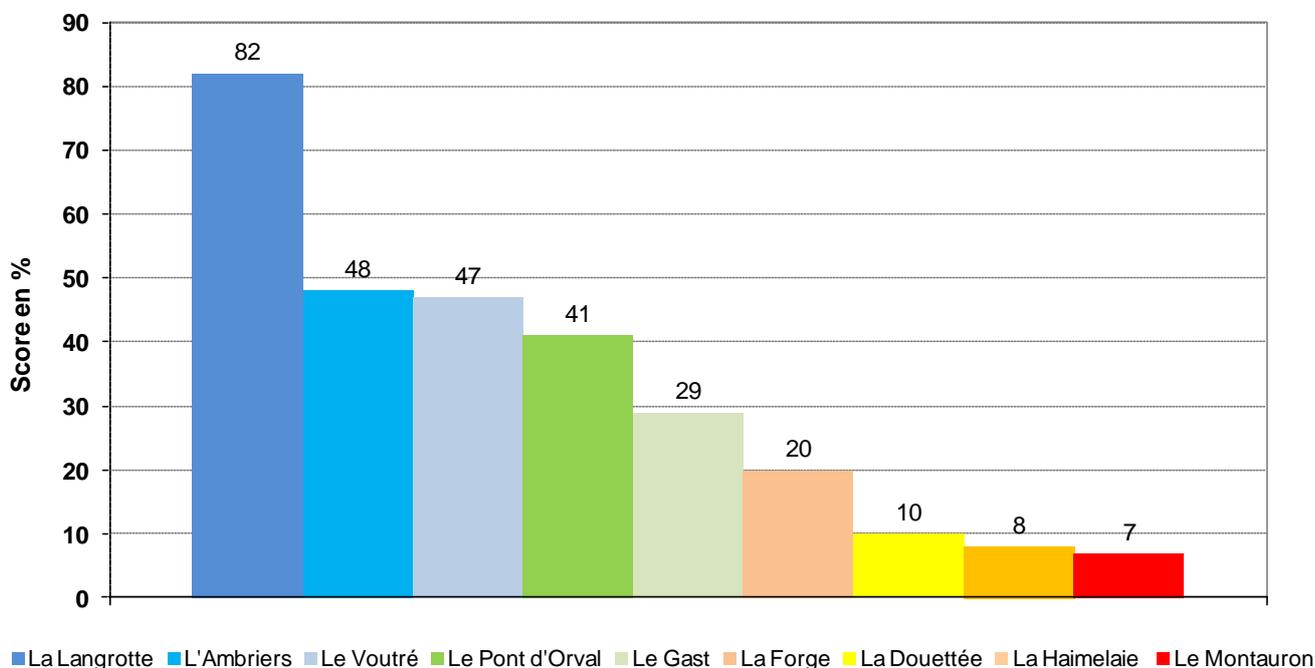


Figure 2 : Hiérarchisation des affluents selon leur priorité d'interventions lors du programme d'actions

Suite aux résultats de l'analyse multicritères, chacun des affluents identifiés obtient un classement de priorité (ou d'intérêt) compris entre 82 % et 7 % ; nous avons arbitrairement scindé les affluents en 4 groupes selon le niveau de priorité d'intervention :

- Niveau de priorité le plus élevé (82 %) : La Langrotte ;
- Niveau de priorité élevé (48 à 41 %) : l'Ambriers, le Voutré et le Pont d'Orval ;
- Niveau de priorité moyen (29 à 20%) : le Gast et la Forge ;
- Niveau de priorité le plus faible (10 à 7 %) : la Douettée, la Haimelaie, le Montauron.

L'analyse a permis de prioriser les cours d'eau peu ou moyennement altérés présentant un rapport coût des travaux/potentiel (ou gain) écologique le plus intéressant. Sont plus particulièrement visés les deux premiers groupes de cours d'eau ayant un score de priorité supérieur à 40 % soit : la Langrotte, l'Ambriers, le Voutré et le Pont d'Orval. Attention, toutefois, en terme d'interprétation : ces résultats ne signifient pas pour autant qu'il ne faut pas intervenir sur les autres cours d'eau (score < à 40 %) mais plutôt que certains (notamment la Douettée, la Haimelaie et le Montauron) ne sont pas prioritaires car les travaux à engager sont très importants pour un gain probablement très limité, sinon non significatif à court et moyen terme.

Sur la base de ces résultats et d'échanges avec les techniciens du syndicat visant à intégrer des opportunités d'interventions sur les secteurs à priorité moindre, le programme d'actions proposé suit les orientations suivantes :

- **La Langrotte, l'Ambriers, le Voutré et le Pont d'Orval** doivent faire l'objet de **travaux ciblant les enjeux les plus prioritaires** (restauration de la continuité, fonctions biologiques, restauration morphologique, préservation des zones humides et suivi biologique) ; sur ces 4 cours d'eau, des actions plus ou moins ambitieuses (R1 à R3) s'étendant parfois sur de longs linéaires sont envisagées.
- **Le Gast et la Forge**, dont la priorité est plutôt moyenne à faible, devront faire l'objet de **travaux surtout liés aux fonctions biologiques** (ripisylve, embâcles, suppression des alignements de peupliers). L'ambition est de type R1 à R2. La Forge bénéficie en sus d'une étude de restauration de la continuité du plan d'eau au fil de l'eau le plus à l'aval du réseau (à proximité des « Chauvières ») et d'une gestion/protection de mare (vers « l'Ambergerie ») ;
- **La Douettée, la Haimelaie et le Montauron**, groupe dont la priorité d'intervention est très faible, ne font l'objet uniquement de travaux ciblant certaines fonctions biologiques (ripisylve et embâcles), excepté la pose d'un dalot en remplacement d'une buse dans la Douettée au niveau de la route D581 vers « la Rivière ». L'ambition est ici réduite (R1).

Notons par ailleurs que plusieurs actions sont conservées sur le cours principal de l'Erve : il s'agit de la gestion des embâcles sur tout le cours, de la gestion des espèces végétales invasives entre Sainte-Suzanne-Chammes et Assé-le-Bérenger, de la restauration de la zone humide du Moulin de Launay et des actions spécifiques sur plusieurs ouvrages situés dans la partie classée en première catégorie piscicole (tableaux page suivante)

Tableau 8 : Actions prévues sur les ouvrages du cours principal de l'Erve lors du CTMA (source : Cariçaie-bief)

Nom de l'ouvrage	Communes	Actions prévues	Précisions
Moulin de Feuillaume	Torcé-Viviers-en-Charnie	Rivière de contournement	Maintien de la ligne d'eau à l'amont
Moulin de la Mécanique	Sainte-Suzanne - Chammes	Arasement et contournement	Diminution de la ligne d'eau et retour à un fonctionnement plus naturel du cours d'eau
Moulin de Château-Gaillard		Suppression de l'ouvrage	Diminution de la ligne d'eau et retour à un fonctionnement plus naturel du cours d'eau
Moulin de la Saugère		Suppression clapet et rampe macrorugosités	Diminution de la ligne d'eau à l'amont. Création d'un bras de décharge des crues en rive droite
Grand Moulin		Suppression clapet et déversoir	Diminution de la ligne d'eau à l'amont et retour à un fonctionnement plus naturel du cours d'eau
Clapet de la Logette (Pont d'Orval)		Suppression clapet	Diminution de la ligne d'eau à l'amont et retour à un fonctionnement plus naturel du cours d'eau

Par ailleurs, quelques ouvrages situés dans la partie de l'Erve classée en seconde catégorie piscicole feront l'objet d'une action spécifique telle que présentée ci-dessous.

Tableau 9 : Actions sur les ouvrages de l'Erve situés en seconde catégorie piscicole (source : Cariçaie-bief)

Nom de l'ouvrage	Communes	Actions prévues	Précisions
Moulin au Moines	Saint-Jean-sur-Erve / Saint-Pierre-sur-Erve	Suppression clapet et rampe macrorugosités	Diminution de la ligne d'eau et retour à un fonctionnement plus naturel du cours d'eau
Moulin de Pré	Saulges	Suppression clapet et déversoir puis rampe macrorugosités	Répartition du débit dans les deux bras et retour à un fonctionnement plus naturel du cours d'eau
Moulin de la Motte	Saint-Jean-sur-Erve	Suppression clapet et rampe macrorugosités	Maintien en eau du bief d'amenée du moulin retour et à un fonctionnement plus naturel du cours d'eau
Moulin de la Rochebault	Thorigné-en-Charnie et Saint-Pierre-sur-Erve	Suppression clapet et déversoir puis rampe macrorugosités	Répartition du débit dans les deux bras et retour à un fonctionnement plus naturel du cours d'eau
Moulin d'Hardray	Saint-Pierre-sur-Erve	Suppression clapet et déversoir puis recharge en granulats	Diminution de la ligne d'eau et retour à un fonctionnement plus naturel du cours d'eau

5. ACTIONS PROPOSÉES DANS LE CADRE DU CTMA 2017-2021

Les **éléments graphiques** illustrant les **actions programmées** sont présentés en annexe.

Les actions sont plus spécifiquement proposées afin de répondre aux facteurs de perturbation détaillés dans le diagnostic ; elles sont reprises au sein des fiches « action » présentées dans le chapitre suivant.

Pour chacune des actions proposées ci-après sont précisés :

- Les objectifs et le justificatif de l'intervention ;
- Les modalités d'application de l'action, la quantification proposée ;
- L'efficacité attendue et les moyens de son évaluation (liste non exhaustive d'indicateurs de suivi).

Notons que certaines actions sont logiquement plus détaillées que d'autres considérées à moindre enjeu. En revanche, chaque action prévue est compilée dans une base de données Access qui reprend à minima : le type d'action, le cours d'eau et le tronçon visé, la commune concernée ainsi que les coordonnées géographiques précises.

Une cartographie spécifique à chaque type d'action est également disponible en annexe.

5.1. ACTIONS RELATIVES À LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE

5.1.1. Interventions sur les ouvrages hydrauliques

● Objectifs - Justificatif de l'intervention

Rappelons dans un premier temps que l'analyse des ouvrages recensés (typologie, abondance) sur les affluents a été présentée dans la phase 2 de l'étude tandis que les ouvrages présents sur le cours principal de l'Erve font appel à un document distinct ayant fait l'objet d'une étude spécifique menée par un autre prestataire : Cariçaie-bief. Aussi, en vue du présent programme d'actions et de la définition des coûts inhérents à l'aménagement des ouvrages de l'Erve, nous reprendrons la programmation financière proposée par Cariçaie-bief et validée par le syndicat et ses partenaires. Il ne s'agit donc pas de reformuler des propositions d'aménagement par ouvrage du cours principal de l'Erve puisque ce travail a déjà été réalisé.

Le programme d'actions proposé par Aquascop intègre donc les ouvrages affectant la continuité écologique des affluents de l'Erve, en particulier par une hauteur de chute préjudiciable à la fois aux déplacements biotiques (piscicoles notamment) et abiotiques (avec piégeage de la charge solide notamment). Notons par ailleurs que les ouvrages recensés sur les affluents correspondent en majorité à des obstacles liés aux routes et chemins (buses, enrochements), et donc qu'ils diffèrent de ceux du cours principal de l'Erve représentés pour la plupart par des seuils, chaussées, clapets...

Les impacts susceptibles d'être induits directement ou indirectement par ces aménagements hydrauliques sont multiples, les principaux étant :

- La perturbation (limitation ou suppression) des déplacements de la truite fario et de ses espèces d'accompagnement ; la dynamique de population de la truite peut potentiellement en être affectée (limitation par exemple de l'accès aux frayères) ;
- La modification des caractéristiques hydromorphologiques du cours d'eau dans les secteurs de retenues (amont des ouvrages en particulier), avec ralentissement de l'écoulement et piégeage des sédiments fins (colmatage) ;
- L'échauffement anormal de l'eau des retenues ;
- Le piégeage de la charge sédimentaire à l'amont et l'activation de mécanismes érosifs à l'aval des ouvrages (incision du lit).

Concernant les espèces piscicoles, ces impacts se traduisent par :

- Une perte d'habitat : l'analyse réalisée (phase 1 - discontinuité longitudinale) sur le cours principal de l'Erve montre ainsi que le cumul des zones d'influence des ouvrages hydrauliques représente un linéaire « mis en bief » particulièrement important entre Sainte-Suzanne-Chammes et la confluence avec le Treulon.

Ce linéaire de cours d'eau d'environ 36 kilomètres est rendu quasiment inapte à la colonisation par de nombreuses espèces piscicoles (soit ~ 60 % du linéaire de l'Erve sur le territoire de la masse d'eau FRGR 0486) ;

- Un facteur de stress lié à l'altération de la qualité de l'eau des retenues, affectant notamment les conditions d'oxygénation et probablement le régime thermique du cours d'eau en période estivale ;
- Un risque avéré d'isolement (au moins partiel) des populations.

Tous ces éléments placent les interventions de suppression d'ouvrages hydrauliques ou d'amélioration de leur franchissabilité au premier rang des actions susceptibles d'améliorer l'état morphologique des affluents de l'Erve et le statut des espèces piscicoles présentes.

Sur ces affluents, aucune intervention n'est préconisée dans le programme d'actions pour plusieurs types d'ouvrages ou de configurations :

- Les seuils de conception « artisanale » de type enrochements, élaborés par des riverains (ou autres usagers du cours d'eau) par simple accumulation de grosses pierres ou de petits blocs afin d'obtenir une légère élévation de la ligne d'eau à l'amont. Réalisés vraisemblablement sans aucune démarche administrative préalable, pour un besoin ou usage très local (pêche ? immersion d'une crépine de pompe...), ces aménagements ne font l'objet d'aucune préconisation d'action en raison de leur caractère a priori non pérenne (destruction par les crues ?) et d'un impact potentiellement négatif sur la continuité piscicole uniquement lors d'étiage sévère. Notons toutefois qu'en cas d'opportunités locales, une mise en conformité reste souhaitable en s'appuyant notamment sur les outils réglementaires existants : R214-1, L214-17 dans certains cas et L211-1.
- Les seuils sans chute et ceux dont la hauteur de chute est inférieure à 0,20 m, lorsque les vitesses d'écoulements et la longueur à franchir ne deviennent pas limitantes, mais hors passages busés : de nature variée (enrochements, radiers, batardeau etc.), ces ouvrages sont considérés comme n'ayant pas de véritable impact négatif sur le plan de la continuité longitudinale (franchissement piscicole assuré une grande partie de l'année),
- Les seuils naturels (très rares) ;
- Les seuils détruits ne constituant plus un obstacle à l'écoulement ni à la continuité écologique.

● Modalités d'application

La diversité des contextes associés à chaque ouvrage hydraulique, mais aussi la connaissance insuffisante des usages les concernant ne nous permettent pas toujours d'établir avec précision les modalités d'intervention ou les coûts précis. Cependant, il nous semble pertinent de rappeler ci-après certains aspects du cadre réglementaire à prendre en compte. Une analyse critique des différents types d'intervention envisageables est ensuite proposée.

● Rappel des obligations réglementaires

Le Préfet coordonnateur du bassin Loire-Bretagne a signé, le 12 juillet 2012, les nouveaux arrêtés de classement des cours d'eau au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement. Ce nouveau classement des cours d'eau participe à la mise en œuvre du SDAGE 2016-2021, en intégrant notamment les enjeux liés à la continuité écologique.

Concrètement, le classement en liste 1 permet de préserver les cours d'eau de dégradations futures et d'afficher un objectif de restauration à long terme. Le classement en liste 2 définit des objectifs de résultats à échéance 5 ans et permet de hiérarchiser les actions au vu des enjeux.

Le double classement du cours principal de l'Erve signifie que les ouvrages présents devront être aménagés, au minimum, de dispositifs assurant le franchissement par la truite, le barbeau et la vandoise. Ces mêmes ouvrages devront, d'ici à juillet 2017, permettre le transit sédimentaire.

Tableau 10 : Arrêtés de classement sur l'Erve et ses affluents avec les obligations réglementaires

Classement des cours d'eau au titre de l'article L 214-17 du code de l'environnement	
Obligations par liste	Cours d'eau concerné
<p>Liste 1</p> <p>Pas de nouveaux ouvrages faisant obstacle à la continuité piscicole, quel qu'en soit l'usage</p> <p>Pour les ouvrages existants, obligations imposées lors du renouvellement d'autorisation/concession -</p>	<p>Les cours d'eau affluents de l'Erve de la source jusqu'à la confluence avec le ruisseau de Grilmont inclus</p> <p>L'Ambriers de la source jusqu'à la confluence avec l'Erve</p> <p>La Langrotte de la source jusqu'à la confluence avec l'Erve</p> <p>L'Erve de la source jusqu'à la confluence avec le Treulon</p>
<p>Liste 2</p> <p>Aménagement des ouvrages existants, assurant la continuité sédimentaire et piscicole, dans les 5 ans suivant la publication de l'arrêté du préfet coordonnateur de bassin</p>	<p>L'Erve de la source jusqu'à la confluence avec le Treulon</p>

● Nature des interventions

Le SDAGE Loire-Bretagne définit plusieurs actions pour répondre aux enjeux liés à la restauration de la continuité écologique. L'ordre de priorité fixé par le SDAGE est le suivant :

1/ Effacement.

2/ Arasement partiel et aménagement d'ouvertures (échancrures), petits seuils de substitution.

3/ Ouverture de vannes et transparence par gestion de l'ouvrage.

4/ Aménagement de dispositif de franchissement ou de rivière de contournement avec obligation d'entretien permanent et de fonctionnement à long terme.

Tableau 11 : Présentation des avantages/inconvénients des solutions de rétablissement de la continuité

	Effacement	Effacement partiel	Gestion vanne ouverte	Passe à poisson	Rivière/bras de contournement
Circulation piscicole	Totale	Sélective cas par cas	Sélective	Sélective cas par cas (rampe)	Totale cas par cas
Transit sédimentaire	Satisfaisant	Partiel	Partiel et temporaire	Nul voire partiel (rampe)	Partiel
Mesures connexes	Très probables	Cas par cas	Cas par cas	Assez peu probables	Cas par cas
Entretien	Aucun	Peu probable	Peu probable	Très probable	Cas par cas
Gain écologique	Maximal	Moyen	Faible à moyen	Nul à faible (moyen si rampe ?)	Moyen

Le bilan écologique globalement négatif de l'impact des ouvrages en cours d'eau amène à conclure que, dans la plupart des cas et en l'absence d'intérêt général, économique ou d'intérêt majeur sur le paysage et le bâti, la meilleure solution consiste à supprimer totalement le seuil (effacement) au ou moins à en réduire considérablement la hauteur (arasement partiel).

L'équipement des ouvrages en passes à poissons (aucun dispositif observé sur les affluents) est à proscrire notamment puisqu'elles :

- Ne suppriment que partiellement l'entrave aux migrations piscicoles. Elles sont sélectives vis à vis des espèces et leurs efficacités s'avèrent partielles selon les débits, même pour les espèces capables de les utiliser ;
- Ne traitent que la montaison et non la dévalaison des poissons (dispositif spécifique supplémentaire excepté pour les rampes en enrochements) ;
- N'améliorent pas l'état écologique (blocage de la charge sédimentaire, maintien de l'envolement de zones à écoulement libre globalement peu favorable à la truite fario) ;
- Induisent, en cas d'une succession d'obstacles équipés, une érosion des effectifs migrants au fil des dispositifs qui empêche une colonisation satisfaisante du réseau hydrographique ;
- Coûtent plus cher en investissement et entretien que les ouvertures de parties mobiles ou les effacements (hors aménagements complémentaires) ;
- Supposent le maintien des seuils et donc leur entretien récurrent (génie civil et parties mobiles, automatismes...) ;
- N'ont qu'une durée de vie limitée.

L'intervention au droit des ouvrages légaux doit provenir d'une réflexion approfondie et d'une expertise technique (voire sociologique selon les enjeux recensés). Il ne s'agit pas de se focaliser sur le principe de progression aval-amont, inspirée par la seule considération des poissons migrateurs (com. pers. Vauclin, ONEMA). En effet, la suppression d'un seuil a des effets bénéfiques locaux qui justifient eux même d'agir localement, indépendamment de la vision globale et des actions sur l'ensemble du bassin versant. L'opportunité est ainsi préférable : traiter les seuils illégaux, les ouvrages abandonnés ou non entretenus en priorité.

Les retours d'expériences montrent qu'une grande partie du travail pour progresser « écologiquement » réside dans la discussion, l'explication et la négociation avec les riverains, les propriétaires et les habitants du bassin versant.

5.1.2. Cas particulier des passages busés dans les affluents

Parmi les 73 passages busés relevés, 54 ne présentent pas de chute verticale mais certains d'entre eux ne sont pas bien ennoyés, d'autre non adaptés à la largeur naturelle plein bord du lit (diamètre insuffisant) et plusieurs sont en mauvais état. De même, certains (~15/54) présentent des longueurs relativement importantes (supérieures à 4/5 m et jusqu'à 30 m) qui risquent de poser un problème de continuité puisque les vitesses d'écoulements à l'intérieur et en sortie (par concentration du débit) ne seront probablement pas compatibles avec les capacités de nage et d'endurance de la truite fario. C'est pourquoi, dans le cadre de l'étude, il a été considéré que les passages busés devaient être évalués au cas par cas.

C'est pourquoi les obstacles les plus pénalisants et localisés à l'aval du réseau hydrographique, constituant des facteurs potentiels de discontinuité et d'altération du lit, nécessitent si possible un effacement. En cas d'impossibilité, plusieurs alternatives existent et sont à envisager :

- La mise en place d'un ouvrage de franchissement, de type dalot rectangulaire (pont cadre) en particulier pour les passages de routes départementales ou nationales (bonne stabilité indispensable) ;
- La recharge granulométrique à l'aval de la buse à condition que celle-ci : se trouve plutôt à l'amont du réseau (faible débit), soit bien dimensionnée, c'est-à-dire n'induit pas un resserrement du cours d'eau et ne soit pas trop longue afin d'éviter les problèmes de franchissement piscicole.
- Enfin, la mise en œuvre d'arches semi-circulaires en PEHD⁴, est privilégiée en l'absence d'enjeu fort (route par exemple) car elle n'induit pas d'assise sur le lit mineur du cours d'eau.

Pour les sections de cours d'eau les plus petites, la mise en œuvre d'arches en PEHD se substitue avantageusement à la pose d'un dalot. Les éléments semi-circulaires obtenus à partir de buses en PEHD coupées longitudinalement sont utilisés, soit seuls, soit en association (juxtaposés cote à cote).

⁴PEHD = polyéthylène haute densité ; ces arches sont obtenues à partir de buses en PEHD disponibles dans le commerce (longueur jusqu'à 6 m ; diamètre de 0,8 à 1 m) variés.

Sur substrat solide, l'arche peut être posée directement sur le fond du ruisseau ; dans le cas contraire, elle doit être positionnée sur de grosses pierres. Un remblai recouvre la (ou les) arche(s) dont la qualité et l'épaisseur conditionnera la solidité de l'ouvrage. Dans tous les cas, la largeur de l'ouvrage de franchissement ne devra pas être sous-dimensionnée par rapport à la largeur du lit plein bord (risque à terme de déstabiliser l'aménagement).

Notons que les passerelles en béton et/ou en bois pourraient aussi être localement justifiées, toutefois pour des raisons techniques et financières (non financées par les partenaires), ce type d'ouvrage est réservé à quelques passages à gué sauvages pour permettre le passage d'engins agricoles et du bétail.

● Efficacité attendue – Indicateurs de résultats proposés

Parmi les indicateurs de suivi susceptibles d'être adoptés figurent notamment :

- Le nombre de passages busés supprimés et le nombre de dalots (ponts cadres) installés ;
- Le nombre de seuils artificiels effacés/aménagés (et notamment rendus franchissables) ;
- Le linéaire d'écoulement libre reconquis, ou le linéaire d'écoulement lotique retrouvé.

Dans le cas particulier d'un effacement de buse pénalisante quelles que soient les conditions de débit, un suivi plus détaillé pourrait être mis en place. Il consisterait notamment en un suivi photographique avant, pendant et après travaux ainsi qu'à un suivi hydromorphologique simplifié dans l'ancienne zone d'influence (Il s'agirait d'y relever l'évolution des largeurs du lit mineur, des hauteurs d'eau et vitesses d'écoulements).

5.1.3. Synthèse des interventions sur les ouvrages des affluents

16 ouvrages sont très difficilement franchissables par l'espèce cible à la montaison (classe 4 de Steinbach). Il s'agit de buses, déversoirs et d'ouvrages liés à un plan d'eau au fil de l'eau. 16 ouvrages provoquent également une discontinuité potentielle, probablement au moins pour des valeurs de débits proches du module. Il s'agit d'ouvrage en classe 3 (Steinbach). 32 ouvrages ne permettent donc pas une transparence piscicole et sédimentaire satisfaisante pour des débits d'étiages et également proches du module.

Sur la base de plusieurs critères développés ci-dessous, ces ouvrages doivent faire l'objet d'un effacement ou à défaut d'un aménagement. Cette ordination prend en compte :

- La classe de franchissabilité (Steinbach) de l'ouvrage par la truite fario à la montaison : les ouvrages en classe 3 et 4 sont prioritaires ;
- La position de l'ouvrage dans le bassin : les ouvrages bloquants à l'aval sont considérés prioritaires ;
- La hauteur de chute et la longueur de la zone de remous ;
- Le niveau d'usage des différents ouvrages avec 3 niveaux de sensibilité croissante :
 - aucun usage : ouvrage en lit mineur ne présentant pas ou plus d'usage ni très probablement d'intérêt, quel que soit son état ;
 - usage indéterminé/possible : sans usage observé lors de la reconnaissance de terrain, ces ouvrages peuvent jouer néanmoins encore un rôle (hydraulique, agricole ?)
 - usage certain : cet ouvrage est associé à une installation particulière (station de pompage, routes et chemins) ;

Tableau 12 : Types d'interventions prévus par cours d'eau sur les ouvrages les plus pénalisants

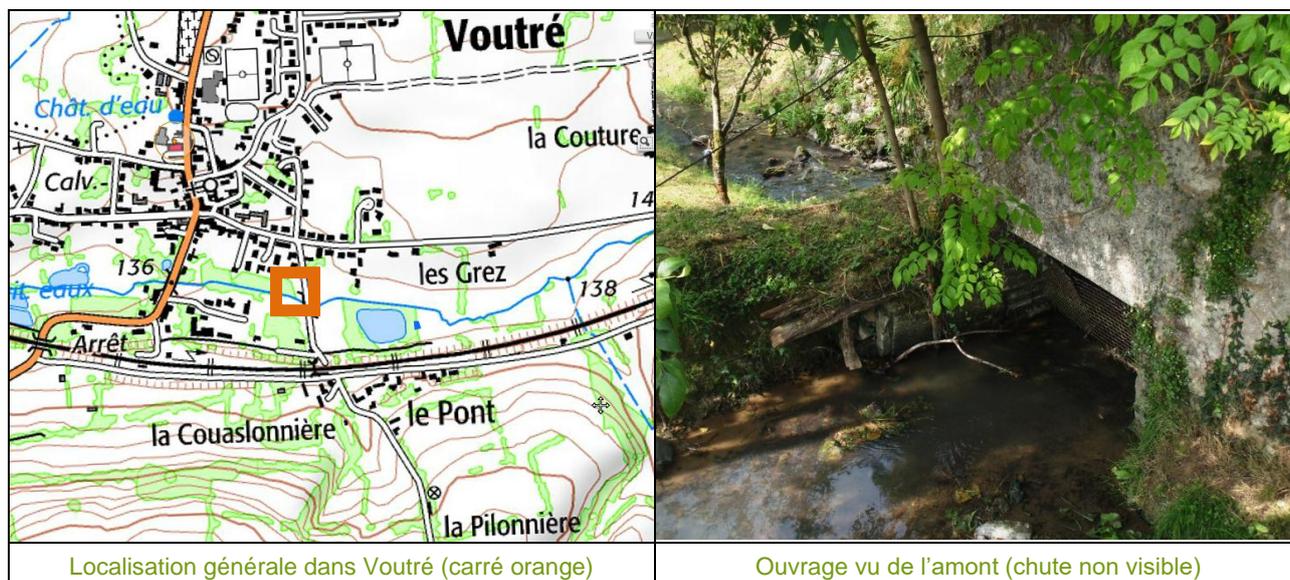
	Suppression de l'ouvrage	Agencement de blocs	Remise à ciel ouvert	Recharge granulats	Pose d'un dalot	Pose d'une arche PEHD	Etude spécifique
La Langrotte	-	-	-	2	-	4	-
L'Ambriers	3	1	3	-	2	2	-
Le Voutré	2	-	-	2	1	3	1 (ouvrage du bourg)
Le Pont d'Orval	2	2	-	1	-	1	1 (plan d'eau)
La Forge	-	-	-	-	-	-	1 (plan d'eau)
La Douettée	-	-	-	-	1	-	-
TOTAL	7	3	3	5	4	10	3

32 ouvrages sont à aménager sur les affluents au cours du programme d'actions et 3 études spécifiques sont à mener afin d'étudier la meilleure solution en terme de restauration de la continuité écologique pour concilier les usages avec les enjeux. Les obstacles visés sont repris en annexe à travers une cartographie présentant leur localisation, l'action retenue et le code ouvrage attribué. Un tableau descriptif synthétique (type d'ouvrage, hauteur de chute, préconisations et photographies) est également disponible en annexe.

5.1.4. Etudes spécifiques sur les affluents

● Un ouvrage pénalisant et à enjeux ?

Une seule étude « ouvrage » est préconisée sur les affluents. Il s'agit du déversoir présent à l'aval immédiat de la route de « l'impasse du pont » à Voutré (figure ci-dessous). Cet ouvrage partiellement reconnu lors du diagnostic, car situé dans une propriété privée, présente une rupture de pente verticale significative et se localise à l'aval immédiat d'une route. La définition de la meilleure solution de restauration de la continuité ne semble pas évidente sans une étude envisageant idéalement différents scénarios. De par sa proximité avec la route (impact sur la stabilité du pont ?) et la zone d'influence amont (phénomène d'incision et d'érosion régressive possible ? impact sur les usages et usagers ?), une analyse détaillée semble prudente.



● Deux études plans d'eau au fil de l'eau

Les plans d'eau installés au fil de l'eau (ou « sur cours ») constituent un obstacle à la continuité écologique et possèdent a minima les mêmes types d'impacts morpho-écologiques que ceux décrits pour les seuils classiques (Malavoi & Biotec, 2006).

Parmi les 8 plans d'eau au fil de l'eau recensés lors du diagnostic (voir rapport de phase 2), certains sont plus impactants que d'autres notamment de par leur configuration (constituent un ouvrage infranchissable), leur surface, leur position géographique et les enjeux associés. Par ailleurs, dans le cas où ils ont été créés avant la loi sur l'eau, en barrage de cours d'eau, ils devaient faire l'objet d'une étude hydraulique avec enquête publique. En l'absence de cette procédure, ils ne sont pas réguliers et doivent être déconnectés du réseau hydrographique par dérivation du cours d'eau ou ouverts à l'aval et laisser libre cours à l'écoulement. Toutefois, certains peuvent être très anciens s'ils sont présents sur les cartes de Cassini (avant 1789 et donc fondé en titre) tandis que d'autres peuvent disposer de documents attestant de leur existence avant 1829 et *in fine* bénéficier d'un statut particulier de fondé sur titre ; dans les deux cas, ce type de plan d'eau a une existence légale.

Des échanges avec la DDT de la Mayenne ont eu lieu en début d'année 2015 de manière à vérifier l'existence légale et le statut de tous ces plans d'eau (voir tableau en annexe). A priori, seul l'étang localisé à l'aval de la Basse – Faucaudière dans la Forge a été déclaré avec un statut d'eau libre (en 2011 - parcelles n° 38 et 39).

Etant donné qu'il ne sera pas possible de travailler sur les 8 cas pendant le contrat, **2 plans d'eau ont été retenus et devront faire l'objet d'une étude spécifique** afin d'envisager a minima une amélioration de la continuité écologique. Il s'agit du **plan d'eau « des Chauvinières » dans le Pont d'Orval** appartenant à la commune de Sainte-Suzanne-Chammes et **celui localisé entre « les Chauvières » et « Beau-Soleil » à l'aval de la Forge** appartenant à un particulier.

Notons qu'au préalable, une information à destination des propriétaires doit être réalisée en adoptant la démarche suivante :

- Informer les propriétaires sur les problématiques liées aux étangs (impacts sur la qualité de l'eau et la ressource) ;
- Se renseigner sur l'usage des plans d'eau et connaître les modalités et les capacités de gestion ;
- Recueillir la perception des propriétaires et leur volonté d'action.

Par la suite, une démarche réglementaire pourra être si besoin, envisagée avec une demande de régularisation adressée au propriétaire par le service de la police de l'eau. Le courrier présentera les caractéristiques physiques de l'étang visé (année de création, superficie, équipements, état des berges et des ouvrages, usages) en précisant que celui-ci n'est pas régulier conformément à la réglementation, excepté dans le cas où ce dernier serait déconnecté du réseau hydrographique. Avec ce type de procédure, l'aménagement du plan d'eau pour satisfaire au débit réservé en période d'étiage serait exigé.

Rappelons que l'effacement de plan d'eau au fil de l'eau ou leur mise en dérivation, reste une opération nécessaire pour la reconquête du bon état et une solution efficace pour restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques.

5.2. ACTIONS SUR LE LIT

5.2.1. Aménagement de gués

● Objectifs - Justificatif de l'intervention

Le diagnostic du milieu établi précédemment fait apparaître la présence de 9 gués, tous cours d'eau confondus. Usités de manière plus ou moins régulière, par les engins agricoles et/ou seulement par le bétail (bovins), ces passages à gué constituent des sources d'émission de matières en suspension, à l'origine de colmatage des substrats du lit (à l'aval).

Le programme d'actions prévoit une intervention sur 6 d'entre eux car ils sont situés sur des cours d'eau classés prioritaires au regard de l'analyse multicritères (3 dans la Langrotte et 2 dans le Pont d'Orval).

Une clôture sera mise en place afin d'interdire le piétinement des animaux au droit de ces franchissements ponctuels.

● Modalités d'application

Plusieurs possibilités peuvent être à considérer, toujours au cas par cas, en fonction du contexte local (usage, fréquence d'utilisation, avis du propriétaire) :

- La mise en place d'un empièrrement stabilisé ;
- La mise en œuvre d'arches semi-circulaires en PEHD ;
- L'installation d'une passerelle en béton/bois.

Les passerelles permettent le passage d'engins agricoles et du bétail sans impacter le lit du cours d'eau (car sans assises sur le lit mineur) ; elles s'intègrent bien dans le paysage et assure une bonne stabilité à long terme.

Signalons par ailleurs que la stabilisation d'un passage à gué par la mise en place d'un revêtement limitant la mobilisation des particules fines lors des traversées par les engins ou les troupeaux, est également possible (empièrrement du lit mineur) ; cette solution a d'ailleurs été privilégiée dans le programme d'actions car reconnue peu coûteuse et finançable par les partenaires. Toutefois, il faut signaler que cette action n'apporte que peu de gain écologique en permettant toujours, le piétinement du lit et des berges par le bétail notamment si une clôture n'est pas installée.

● Efficacité attendue – Indicateurs de résultats proposés

L'aménagement de gué (par installation d'un ouvrage de franchissement) supprime durablement ou limite sensiblement une cause d'émission de matières en suspension, de pollution accidentelle (incident lors du franchissement à gué).

Parmi les indicateurs de résultat susceptibles d'être adoptés figure notamment le nombre de gués aménagés.

5.2.2. Enlèvement d'embâcles

● Objectifs - Justificatif de l'intervention

Les prospections ont révélé assez régulièrement la présence d'embâcles dans le lit des cours d'eau. Cependant, les embâcles peuvent participer au bon fonctionnement écologique du cours d'eau. Par exemple, les embâcles mineurs observés en faciès lotique constituent un facteur de diversification de l'habitat aquatique : en permettant le dépôt de sables et graviers en secteurs d'écoulement assez vif, ils offrent de nouvelles plages favorables aux invertébrés, à la truite fario et à ses espèces d'accompagnement. En revanche, la présence notable d'embâcle peut se révéler problématique dans les secteurs à enjeux « inondations » (proximité des bourgs, voie de circulation) ou lorsqu'ils provoquent une forte érosion en berge.

Il n'est donc pas question ici de préconiser un enlèvement systématique des embâcles de bois puisque ceux-ci ont une importance pour le stockage et la stabilisation du substrat (Murphy et al., 1986 ; Chamberlain et al., 1991) et peuvent constituer d'intéressant habitats piscicoles (Bechie & Sibley, 1997).

L'action d'enlèvement partiel ou total est conseillée dans les situations suivantes :

- si l'embâcle présente un réel impact hydraulique (érosion) et gêne considérablement l'écoulement sur une largeur significative du lit (quasi totalité de la section),
- lorsqu'il y a la succession d'embâcles (souvent mineurs) observés en faciès lent ou stagnant, en raison de la sédimentation supplémentaire qu'ils engendrent et de ses conséquences sur l'état de colmatage des substrats du lit.

En secteur boisé et plutôt peu altéré, là où les embâcles peuvent être présents mais sans induire un risque hydraulique quelconque, il nous paraît prioritaire de préserver la naturalité actuelle des sites et, aucun enlèvement d'embâcle n'est donc préconisé. D'une manière générale, il n'est pas préconisé d'actions dans les secteurs boisés présentant peu d'altérations, excepté celles relatives à la continuité écologique, ou à la protection du lit (gué).

● Modalités d'application

L'évaluation de la nécessité de retirer l'embâcle doit se faire au cas par cas et permettre de conclure si son enlèvement présente plus d'avantages sur le plan hydromorphologique et écologique que sa conservation.

Comme énoncé précédemment, les secteurs de boisement relativement peu altérés sont exclus du domaine d'application de cette action, considérant que la préservation de la naturalité du site constitue un objectif prioritaire ; l'absence d'enjeu économique associé localement à ce risque hydraulique, de même que le caractère malaisé (et coûteux) de toute intervention visant ces secteurs souvent difficiles d'accès, justifient également ce choix.

Rappelons que 136 embâcles gênants, tous affluents confondus, sont ciblés dans le programme d'actions. Il s'agit d'arbres tombés (41), d'accumulation de branchages (62) et de clôtures en travers (33).

● Efficacité attendue – Indicateurs de résultats proposés

Parmi les indicateurs de résultat susceptibles d'être adoptés figurent le nombre d'embâcles retirés.

5.2.3. Remise à ciel ouvert

● Objectifs - Justificatif de l'intervention

La couverture complète est l'une des atteintes les plus dommageables que peut subir un cours d'eau. La tête de bassin de l'Ambriers est concernée par cette problématique avec 3 tronçons distincts enterrés mais très rapprochés pour une longueur totale avoisinant 80 m. La couverture du cours d'eau est liée à la présence de la station d'épuration de Torcé-Viviers-en-Charnie, à l'extension d'une zone d'espace vert en milieu quasi-urbain et à un remblai chez un particulier.

Idéalement, l'objectif visé est la réouverture totale du cours d'eau couplée à une opération de restauration dépendante de l'emprise latérale disponible et d'une éventuelle acquisition foncière. Au droit de la station d'épuration, le tracé initial ne sera sans doute plus possible à suivre, mais un contournement pourrait être envisagé.

● Modalités d'application

La remise à ciel ouvert d'un tronçon de cours d'eau s'accompagne généralement de travaux assez lourds. Il faut déterrer le cours d'eau, le cas échéant démolir le passage busé, puis reconstruire un nouveau lit.

S'il n'est pas possible d'envisager une acquisition foncière, il ne semble pas pertinent de réaliser, au moins dans un premier temps, un projet très ambitieux et *in fine* coûteux, et ce d'autant plus que cette perturbation concerne une tête de bassin d'un très petits cours d'eau (rang 1) présentant par ailleurs une forte altération hydrologique et donc des potentialités biologiques très réduites.

Un retalutage des berges avec reconstitution d'un matelas alluvial éventuellement couplée à une accentuation de la sinuosité (si l'emprise latérale le permet) semble être une première approche acceptable en l'absence d'enjeu fort. Toutefois, de manière générale, les couvertures de cours d'eau ont souvent eu tendance à perturber le comportement de la nappe phréatique associée, notamment si elle s'est accompagnée de mise sous tuyau (cas de l'Ambriers). Ainsi, suite à la remise à ciel ouvert, il semble plus prudent de garantir l'étanchéité du nouveau lit créé de manière à éviter les pertes ; en l'absence d'un substratum naturel étanche de type argiles ou marne, il est conseillé d'envisager la mise en place d'une étanchéité artificielle sous le nouveau lit (Malavoi & Biotec, 2006).

● Efficacité attendue – Indicateurs de résultats proposés

Les gains écologiques peuvent apparaître assez rapidement après la remise à ciel ouvert du tronçon concerné : cela dépendra entre autre de l'hydrologie et de la typologie géodynamique du cours d'eau. Ce type de projet doit dans tous les cas être valorisé et partagé auprès des élus et riverains.

5.2.4. Remodelage du lit et des berges

● Objectifs - Justificatif de l'intervention

Le diagnostic REH des affluents a mis en évidence, localement, des secteurs présentant un lit mineur aux faciès très homogènes, donc peu biogènes, couplés à des berges parfois assez verticales : cela a tendance à favoriser les érosions en berge et à accentuer les transports de sédiments fins vers l'aval. Ces secteurs, dont certains ont été recalibrés, présentent ainsi un fort dysfonctionnement hydromorphologique.

Les travaux consistent donc à donner, dans la mesure du possible, une forme en V au lit mineur d'étiage avec le principe d'un lit emboîté. Seraient privilégiés un lit avec des berges concaves sub verticales et des berges convexes en pente douce. Cela permettrait de diversifier les habitats tout en favorisant les dépôts fins dans les secteurs en pente douce pour un meilleur équilibre hydromorphologique.

● Modalités d'application

Toute intervention sur la morphologie peut avoir des répercussions sur l'équilibre érosion/incision/sédimentation d'un cours d'eau ; aussi, en petit cours d'eau, ce sont presque exclusivement les sédiments grossiers (transportés par charriage) qui contribuent aux formes naturelles du lit mineur (Bramard, 2012).

Les travaux complémentaires envisagés sont donc de plusieurs types :

- Un léger retalutage des berges (déblai-remblai) s'il existe une emprise latérale dans les secteurs à berges hautes, ou a minima un reprofilage notamment là où les berges sont dégradées par le piétinement et laissent le cours d'eau divaguer dans la pâture.
- Une recharge granulométrique en pied de berge si le matelas alluvial est toujours présent, ce qui permettra une certaine souplesse en terme d'ajustement morphologique.
- Eventuellement, un léger reméandrage dans les secteurs s'y prêtant ; l'accentuation de l'angle des méandres existants favoriserait la succession des faciès fosses, plats, radiers, ce qui seraient ainsi plus conforme au type écologique des petits cours d'eau de plaine.

Dans le cas où le matelas alluvial est absent ou déficitaire en épaisseur, il est préférable de le reconstituer dans la partie pincée du lit (Bramard, 2012).

2 cours d'eau sont concernés par cette action : la Langrotte (un secteur d'environ 400 m vers le Pihérée ») et l'Ambriers (deux secteurs dont un vers le Pressoir d'environ 100 m et le second à l'aval de Vinay sur 500 m).

Signalons que le secteur à l'aval de Vinay présente une perte intégrale du débit à l'étiage, suite à deux effondrements localisés du lit, potentiellement en lien avec l'activité de la carrière adjacente. Dans ce secteur, une étude spécifique est préconisée afin de répondre à plusieurs questions :

- S'agit-il d'un phénomène purement naturel ou lié à l'exploitation de la carrière (réactivation de conduits karstiques colmatés avec remise en circulation des eaux souterraines entraînant le drainage de la nappe et favorisant la circulation d'eau ?) ;
- Quel est le risque/la probabilité que ce phénomène se reproduise ailleurs sur le tronçon ?

L'expertise doit donc légitimer d'éventuels travaux dans le lit de l'Ambriers pour assurer la continuité des écoulements superficiels et la vie piscicole puis, dans un deuxième temps préciser leur nature, consistance et le budget associé (reconstitution du matelas alluvial avec étanchéité vraisemblablement artificielle du lit, recharge granulométrique, retalutage des berges).



● Efficacité attendue – Indicateurs de résultats proposés

Cette action est efficace sur la plupart des compartiments. Elle s'intègre bien et assure une bonne résilience des travaux (Bramard, 2012). La création ou plutôt l'accentuation de méandres permettait un tri granulométrique plus important et l'installation assez rapide d'une variété de supports biologiques.

D'un point de vue écologique, cette action doit notamment permettre de rééquilibrer les processus hydromorphologiques puis à terme de diversifier le tracé en plan du tronçon (macro et micro sinuosités) afin d'augmenter la quantité et la qualité des faciès d'écoulements mais aussi habitats.

L'indicateur de résultat correspond au linéaire de cours d'eau remodelé.

5.2.5. Réinstallation du cours d'eau dans son talweg d'origine

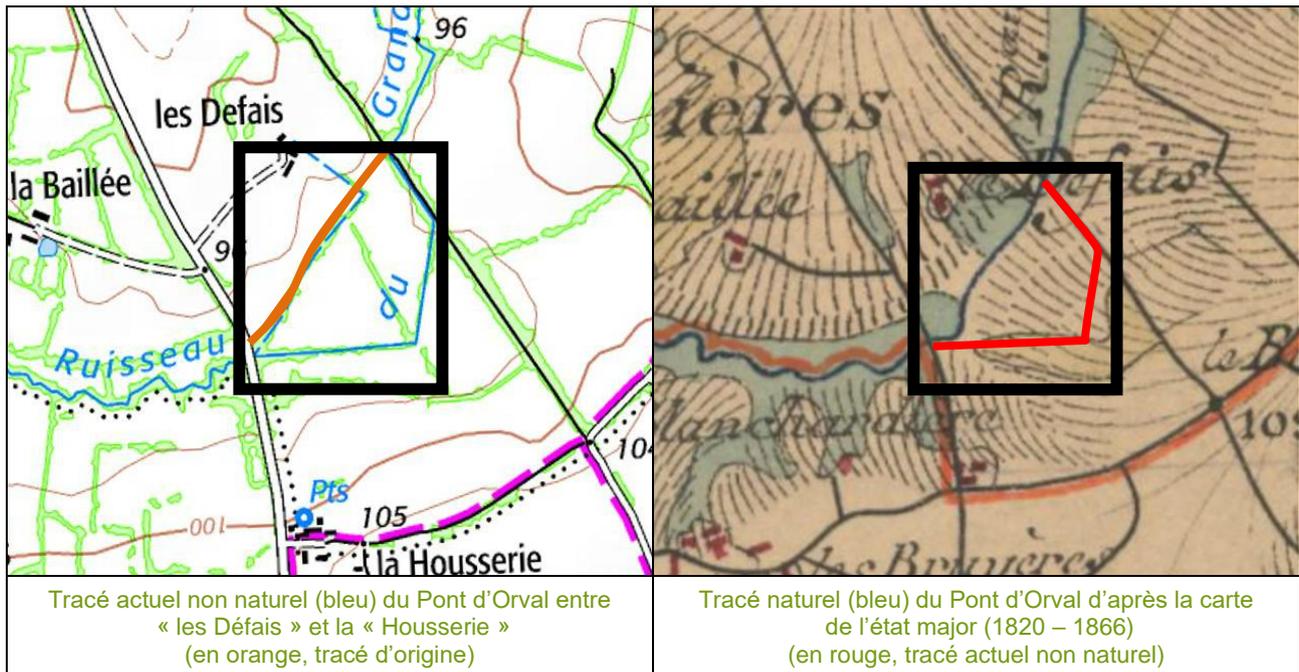
● Objectifs - Justificatif de l'intervention

Au cours de la période s'étalant de 1960 à 1990, de nombreux cours d'eau de plaine ont subi de lourds travaux : recalibrage, curage, scindement de méandres voire déplacement de cours d'eau hors du talweg d'origine.

La prospection de terrain couplée à une analyse des cartes historiques a permis d'identifier le déplacement d'un segment du Pont d'Orval sur environ 400 m (voir cartes ci-après). A l'heure actuelle, le segment déplacé présente plusieurs dysfonctionnements d'ordre morphologique et s'avère globalement peu biogène pour la faune aquatique. L'objectif de l'intervention consiste donc à replacer le cours d'eau dans son talweg d'origine afin de permettre un fonctionnement hydromorphologique plus équilibré.

● Modalités d'application

Cette opération sur un segment du Pont d'Orval est la seule prévue dans le cadre du futur contrat et peut constituer, de par son niveau d'ambition, une opération pilote pouvant servir de vitrine à l'échelle du bassin.



Le principe consiste à remettre le cours d'eau dans son talweg d'origine en recréant un nouveau lit plus ou moins sinueux, correspondant au type fluvial naturel, dans le respect des lois morphologiques connues (géométrie en plan, en long et en travers). D'après les éléments dont nous disposons (cartes) le tracé du Pont d'Orval à l'emplacement visé par le déplacement n'apparaît pas vraiment méandrique, plutôt très légèrement sinueux, à la différence du tronçon immédiatement à l'aval de la route D 235 (tracé sinueux).

Dans le contexte local et d'après les éléments connus (diagnostic REH notamment), la référence pour la réinstallation du cours d'eau dans son talweg sera l'ancien tracé avec ses sinuosités. Cependant et malgré la taille limitée du cours d'eau et les enjeux (seulement) agricoles du site, il est préférable d'envisager le recueil d'informations complémentaires avant de lancer les travaux :

- Recherche des profils types sur le secteur d'étude (archives ?) ;
- Emprise latérale disponible à étudier avec le propriétaire ;
- Etude hydraulique très simplifiée sur la base des caractéristiques du tronçon amont.

L'objectif principal de l'aménagement, outre le « remplacement du débit » idéalement dans l'ancien tracé, consistera également à donner une forme en V au lit d'étiage avec un lit emboîté.

Selon la sinuosité naturelle, un des objectifs de l'aménagement pourra également consister à essayer de diversifier le tracé afin d'éviter une morphologie trop régulière et peu naturelle, particulièrement si la mobilité future du cours d'eau n'est pas tolérée (Malavoi & Biotec, 2006).

Des mesures connexes sont à envisager, notamment la protection des rives concaves (plantation d'une ripisylve par exemple) si le projet ne prévoit pas d'espace de mobilité et la végétalisation simple des surfaces terrassées pour limiter le développement des espèces xénophytes (Malavoi & Biotec, 2006). Par ailleurs, d'autres mesures facultatives peuvent être envisagées tel que le comblement du chenal non naturel avec

des matériaux étanches pour éviter le drainage de la nappe par celui-ci aux dépens du nouveau cours d'eau. Ce comblement ne pourrait être que partiel de manière à créer un bras mort ou une annexe hydraulique.

● Efficacité attendue – Indicateurs de résultats proposés

L'indicateur de résultat correspond au linéaire de cours d'eau déplacé et/ou réinstallé en fond de talweg.

5.2.6. Recharge granulométrique seule

● Objectifs - Justificatif de l'intervention

Si certains outils peuvent apporter une réponse unique et souvent partielle à une altération donnée, d'autres comme la recharge granulométrique sont susceptibles d'apporter plusieurs réponses globales à un ensemble d'altérations. C'est le cas de la recharge granulométrique qui peut permettre de reconstituer un matelas alluvial, de diversifier localement les écoulements et les habitats et/ou de restaurer l'équilibre dynamique.

Cette action peut-être assez facile et rapide à mettre en œuvre avec un coût a priori plutôt raisonnable. Elle ne nécessite pas d'emprise latérale, ni d'acquisition foncière.

En outre, la recharge granulométrique garantit une certaine souplesse des aménagements à condition que les granulats ne soient pas trop grossiers et homogènes.

● Modalités d'application

Dans le contexte typologique des affluents de l'Erve, il semble assez peu probable, au moins sur les parties apicales, de compter sur la puissance du cours d'eau pour répartir les matériaux apportés ; ainsi sera-t-il plus pertinent d'envisager, dès leur apport, le léger façonnement de bancs alternés (secteurs rectilignes), de convexités (si tracés sinueux) voire d'une configuration quasi-définitive de la charge de fond (plus onéreuse). Notons toutefois que ce postulat reste dépendant de la taille des matériaux apportés. Ainsi, un ajustement naturel sans besoin d'une forte technicité est envisageable à condition d'apporter des sédiments de taille plutôt réduite (graviers grossiers et cailloux) mais en limitant l'apport de fines.

Retenons qu'en général, il est souhaitable de se rapprocher des conditions naturelles antérieures aux altérations, en apportant des matériaux de même granulométrie et du même type géologique que ceux disponibles dans les portions non altérées (Malavoi & Biotec, 2006). Aussi, plus les matériaux apportés ont une taille hétérogène et plus ils offrent une certaine résistance à l'érosion, une diversité des faciès d'écoulements et d'habitats.

Une épaisseur moyenne de 40 à 50 cm, indépendamment de la taille du cours d'eau, serait une valeur minimale d'après la bibliographie disponible, dans les secteurs fortement incisés et/ ou recalibrés, afin que certaines fonctions écologiques du matelas alluvial (habitats piscicoles et macro-invertébrés, frayères...) puissent se rétablir (Malavoi & Biotec). Dans les secteurs peu ou pas incisés où l'on recherchera seulement à diversifier les écoulements et les habitats, une épaisseur de 30 cm peut être suffisante.

Les ruisseaux de la Langrotte, du Pont d'Orval, du Voutré et de l'Ambriers sont concernés par cette action. Au total, 6 kilomètres de cours d'eau devraient profiter d'une recharge granulométrique. Notons que les coûts engendrés sont à même de varier (+ 20 %) selon l'accès au site, la disponibilité des matériaux et l'épaisseur moyenne de la recharge.

● Efficacité attendue – Indicateurs de résultats proposés

Quasiment tous les compartiments du cours d'eau vont bénéficier de ce type de travaux, à condition de respecter la limite minimale pertinente d'intervention ainsi que du volume à apporter. Ainsi cette action va favoriser les habitats pour la faune aquatique, le transport sédimentaire, les écoulements de type hyporhéique et la qualité de l'eau.

L'indicateur de résultat correspond au linéaire rechargé par cours d'eau.

5.3. ACTIONS SUR LES BERGES

5.3.1. Pose de clôtures

● Objectifs - Justificatif de l'intervention

Dans le cadre de ce programme d'actions, cette action n'a pas été retenue par le maître d'ouvrage. Toutefois, la pose de clôture constitue une action (avec l'installation d'abreuvoirs et la suppression de plantations indésirables) destinée à préserver, ou à restaurer, la stabilité mécanique du talus de berge et à améliorer la fonction de corridor biologique assurée par le réseau hydrographique.

Ainsi, en annexe, des cartes présentent la localisation des secteurs où cette action serait nécessaire. Ces documents cartographiques peuvent donc servir de base de travail entre les techniciens et les propriétaires des parcelles concernées.

Nous développons ci-dessous les principes de cette action.

L'accès du bétail au cours d'eau ou à ses abords immédiat (à moins de 2 m) constitue la principale cause de déstabilisation des berges : d'une part, cette possibilité d'accès génère une pression (broutage) exercée par le bétail sur la végétation de bordure, limitant ou interdisant le développement de toute ripisylve ligneuse ; et d'autre part, cette fréquentation du sommet de berge par les bovins a également un impact sur la stabilité mécanique de celle-ci, notamment en l'absence de ripisylve arbustive et/ou arborescente.

La présence d'une clôture a vocation à systématiser la permanence d'une bande d'interface d'environ deux mètres de largeur entre le cours d'eau et les parcelles riveraines faisant ou non l'objet d'une exploitation.

Cette bande d'interface laissée sans entretien particulier à l'exception d'un éventuel broutage par le bétail limité à la périphérie immédiate de la clôture optimise le rôle de corridor biologique tenu par le cours d'eau et accroît également la fonction de filtre biologique de la végétation de bordure, piégeant les éventuelles substances indésirables émises sur les parcelles exploitées (pesticides et produits zoo-sanitaires, fertilisants, etc...) avant leur arrivée au cours d'eau.

● Modalités d'application

Bien que plus contraignantes, les clôtures fixes seront préférées, chaque fois que cela sera possible, aux clôtures amovibles ; elles assurent en effet la garantie de leur utilisation. Cependant, en conditions hydrologiques inadaptées, l'usage de clôtures amovibles permettra leur enlèvement en période à risque de crue, évitant leur dégradation et la formation d'embâcles.

Afin de limiter l'embroussaillage en bordure de parcelle, il est envisageable d'espacer les 2 fils barbelés du bas de manière à permettre au bétail de brouter les plantes juste derrière la clôture.

La pose de clôture a été plus particulièrement envisagée dans 2 situations⁵ :

- si le tronçon considéré présente au moins un site de piétinement ponctuel important ; l'intervention est quantifiée sur la base du linéaire de clôture à planter préconisée lors de la phase terrain, puis vérifiée lors du contrôle de données attachées à chaque tronçon ;
- si l'instabilité des berges du tronçon est jugée préoccupante; le cas échéant, et là encore, la quantification de l'action est fonction du linéaire moyen de berges instables.

Même si la pose de clôtures est restreinte aux seules situations où un constat de piétinement du lit (ou d'instabilité de la berge) a été fait lors de la reconnaissance de terrain, soulignons qu'il s'agit là de l'une des bonnes pratiques d'exploitation à promouvoir à l'adresse des agriculteurs et à appliquer très généralement en contexte d'élevage (pâtures en bordure de cours d'eau).

⁵ Evidemment, ces 2 situations sont exclusives, la pose de clôtures n'étant envisagée que dans l'un ou l'autre des 2 cas.

● Efficacité attendue – Indicateurs de résultats proposés

Couplée à la mise en place d'abreuvoirs, la pose de clôtures ciblée sur les tronçons à plus forte instabilité (piétinement dans le lit et instabilité des berges) doit réduire significativement l'impact de l'activité d'élevage.

Protégeant la végétation de bordure de tout broutage par le bétail, elle permet dès sa réalisation l'instauration de conditions favorables à une recolonisation naturelle du sommet de berge par des espèces arbustives et arborescentes et, à moyen et long termes (quelques décennies), l'implantation d'une ripisylve fonctionnelle apte à assurer ses fonctions essentielles : protection mécanique contre l'érosion hydraulique, filtre biologique vis-à-vis des substances indésirables, etc...

Parmi les indicateurs de résultat susceptibles d'être adoptés figurent notamment :

- le linéaire de clôtures posées ;
- le nombre de dispositifs de franchissement de clôtures ;
- le linéaire ou la surface supplémentaire de bande naturelle préservée en interface avec les cours d'eau.

5.3.2. Mise en place d'abreuvoirs

● Objectifs - Justificatif de l'intervention

Cette action complète idéalement la précédente en vue de remédier aux situations de piétinement excessif du lit et des berges observées le long des cours d'eau. Elle vise à limiter les perturbations telles que :

- la déstabilisation de la berge ;
- l'effondrement / érosion de berges ;
- la mise en suspension de terre dans l'eau pouvant altérer la qualité de l'eau et de l'habitat (colmatage des frayères...).

Ces piétinements résultant essentiellement de la fréquentation régulière du bétail pour assouvir ses besoins en eau, cette action vise, soit à restreindre cet accès au cours d'eau en seulement quelques sites spécifiquement aménagés à cet usage, soit à mettre en place d'autres dispositifs d'abreuvement (pompes à nez, abreuvoirs gravitaires, etc.) en retrait du cours d'eau lui-même.

Précisons qu'à partir du 1^{er} septembre 2017, l'abreuvement direct des animaux dans les cours d'eau sera interdit sauf en cas d'aménagements spécifiques évitant les pollutions directes.

● Modalités d'application

Plusieurs solutions peuvent être adoptées et sont décrites dans la fiche technique correspondante :

- descente aménagée par réalisation d'une encoche dans la berge : l'accès au lit du cours d'eau est empêché par une clôture située devant l'encoche ; la descente vers le lit de la rivière fait l'objet d'une stabilisation ;
- abreuvoir alimenté de façon gravitaire : cet aménagement nécessite la mise en place d'une prise d'eau à l'amont et permettant l'alimentation hydraulique d'un réservoir servant d'abreuvoir ; un dispositif d'évacuation est également à prévoir ;
- pompe individuelle ou pompe automatique de prairie (= « pompe à nez ou à museau ») : elle permet d'alimenter l'abreuvoir de façon mécanique ; elle est actionnée automatiquement par l'animal ;

L'abreuvoir aménagé par encoche de la berge est moyennement bien adapté aux petits cours d'eau. L'aménagement doit résoudre 2 problèmes : les animaux doivent avoir accès à l'eau quel que soit le débit du cours d'eau, et l'aménagement doit être réalisé de façon à ne pas être dégradé par les crues ni générer d'érosion de la berge. Pour limiter l'effet de concentration du bétail en ce point d'abreuvement, il est important de stabiliser la descente soit par empierrement, soit par usage de revêtements techniques adaptés tels que le « Bi-stable », matériel disponible auprès des fournisseurs de matériels destinés à l'élevage. Quelle que soit la technique utilisée, la qualité des matériaux mis en place doit prévenir tout risque de blessures pour le bétail ; il est ainsi recommandé de ne pas utiliser de cailloux trop gros sur la couche superficielle de l'empierrement.

La pompe automatique de prairie est souvent considérée comme le moyen le plus économique pour un résultat excellent en terme d'impact sur le cours d'eau. La capacité du dispositif est de l'ordre de 10 à 15 bovins par pompe ; il convient à la majorité des cours d'eau à condition de disposer d'une hauteur suffisante pour immerger la crépine sans que celle-ci ne touche le fond. Son principal défaut est sa propension à se désamorcer ; elle exige donc un contrôle régulier.

Dans le cadre de cette étude, l'application de cette action vise plus particulièrement les tronçons où un piétinement significatif ponctuel ou continu a été observé.

Elle concerne donc plusieurs tronçons le long de la Langrotte, de l'Ambriers, du Voutré et du Pont d'Orval avec 50 abreuvoirs au total. L'action répond en outre à une problématique de piétinement très présente sur ces cours d'eau et pour laquelle il n'existe aujourd'hui aucun aménagement satisfaisant (absence de pompe à nez ou de descente bien aménagée). Une enveloppe de 30 000 € est également prévue pour l'Erve.

● Efficacité attendue – Indicateurs de résultats proposés

Une bonne efficacité de cette action est attendue, ainsi qu'un délai de réponse rapide en terme de réduction de surface de berges et/ou lit déstabilisé par piétinement. L'une des causes d'émission de matières en suspension (et consécutivement, de colmatage de substrats), avec l'érosion hydraulique des berges, doit s'en trouver réduite sans que cet aspect puisse néanmoins être précisément quantifié.

L'efficacité de cette action va néanmoins dépendre du niveau de généralisation de son application ; les contraintes d'entretien de certains dispositifs (pompes automatiques, abreuvoirs gravitaires) constituent un facteur pénalisant sur ce plan.

Parmi les indicateurs de résultats susceptibles d'être adoptés figurent notamment :

- le nombre d'abreuvoirs réalisés/aménagés ;
- le linéaire de berge (ou surface de lit) encore dégradé par le piétinement du bétail (morphologie des berges) ;

5.3.3. Reconstitution ou extension d'une ripisylve

● Objectifs - Justificatif de l'intervention

Cette action constitue un type d'intervention permettant d'améliorer la stabilité morphologique du cours d'eau et plus particulièrement de ses berges. Elle vise également principalement à répondre à l'absence d'ombrage sur des linéaires parfois importants et/ou à l'érosion observée sur certains tronçons, potentiellement induite par le piétinement ou la modification du fonctionnement hydrologique du cours d'eau à une échelle historique plus ou moins récente (aménagements hydrauliques, drainage du fond de vallée, évolution de l'occupation des sols...), et favorisée localement par l'absence de ripisylve susceptible de protéger la berge par le réseau cohésif de son système racinaire.

D'autre part, la ripisylve arbustive et/ou arborescente a une influence sensible sur le régime thermique du cours d'eau en limitant notamment son insolation en période estivale et donc le réchauffement anormal de l'eau.

Dans le cadre du programme d'actions proposé, cette intervention cible plus particulièrement :

- Les tronçons dont la continuité de la ripisylve (arbustive et/ou arborescente) est considérée comme inexistante ;
- Les tronçons dont les berges montrent un niveau d'instabilité fort ;
- Et enfin, les tronçons présentant actuellement des alignements de peupliers (rarement de résineux) en interface avec le cours d'eau et sur lesquels, après arrivée à maturité de cette plantation et exploitation (abattage et enlèvement des bois), est proposé l'aménagement d'une bande d'interface naturelle sur une largeur d'environ 2 à 3 de mètres avec plantation d'une ripisylve linéaire.

● Modalités d'application

Afin que cette plantation de ripisylve ne revête pas un caractère trop systématique, son application est restreinte en alternant les deux berges. Cette action peut permettre sur les tronçons caractérisés à la fois par une forte instabilité de berge et une ripisylve quasi absente de créer des îlots de recolonisation disséminés.

Ainsi, le cumul de la ripisylve n'est pas envisagé, considérant que, sur les secteurs peu érodés, la pose de clôture suffisamment en retrait du cours d'eau pourrait permettre un développement spontané de la végétation et l'évolution à plus long terme d'une strate arborescente.

Selon ces modalités de quantification, cette action de plantation de ripisylve concerne potentiellement un linéaire total d'environ un kilomètre réparti sur les berges de la Langrotte, de l'Ambriers et du Pont d'Orval.

● Efficacité attendue – Indicateurs de résultats proposés

L'efficacité de ces plantations d'espèces ligneuses, en particulier en bordure de parcelles pâturées, va dépendre du respect des prescriptions concernant l'accès du bétail au lit et aux berges des cours d'eau, et notamment de l'éventuel pose de clôtures à une distance suffisante de la berge (quelques m). En cas d'adoption de ces prescriptions, une synergie entre les 2 actions peut être attendue : bénéficiant de cette mise hors d'atteinte « de la dent et du sabot » du bétail, la plantation artificielle linéaire sera progressivement étouffée latéralement par la dynamique de recolonisation naturelle de la végétation sauvage.

Dans la négative, et notamment si ces clôtures jouxtent de trop près les plantations réalisées (permettant leur broutage par le bétail), l'efficacité de cette action pourrait en être fortement affectée. L'information et la sensibilisation des acteurs du secteur agricole, et plus particulièrement de l'activité d'élevage, constitue un préalable nécessaire.

Parmi les indicateurs de résultats susceptibles d'être adoptés figure notamment le linéaire de ripisylve plantée ou restaurée.

5.3.4. Entretien de la ripisylve

● Objectifs - Justificatif de l'intervention

De longs linéaires de berges présentent tantôt un développement arbustif et arborescent important (avec le développement de nombreuses branches basses), tantôt une strate pionnière constituée par une épaisseur impénétrable de ronces. C'est pourquoi afin de préserver, ou d'améliorer, l'ensemble des fonctions de la ripisylve mais également de prévenir la formation d'embâcles et d'éviter le recours à des interventions plus lourdes à terme, une gestion de la ripisylve doit être envisagée.

L'objectif de la démarche correspond à une recherche de gestion globale et raisonnée à l'échelle de l'hydrosystème. D'après l'expérience des techniciens rivière du syndicat en la matière, les opérations liées sont largement maîtrisées et donnent toute satisfaction auprès des propriétaires et des riverains.

● Modalités d'application

L'entretien de la ripisylve à mener au cours du futur contrat comprend 2 interventions : l'égavage / recépage et le débroussaillage. Ces types d'interventions concernent, d'après les tableaux et la cartographie disponible en annexe, des linéaires significatifs sur la quasi-totalité des cours d'eau ; cependant, afin d'éviter une banalisation et une uniformisation du milieu, ces opérations devront si possible être réalisées plutôt de manière ponctuelle, notamment dans l'emprise des sites Natura 2000 de la Forge et du Voutré, afin de limiter l'impact sur les espèces colonisant ces milieux.

Les travaux doivent s'appuyer sur les concepts suivants :

- **En ayant le souci permanent de n'intervenir que lorsque cela est réellement utile** : ne pas abattre un arbre dépérissant ou mort lorsqu'il ne représente pas un réel danger d'embâcle puisqu'il constitue potentiellement un lieu de refuge pour la faune : chiroptères, pics, coléoptères saproxylophages d'intérêt communautaire en site Natura 2000 ;
- **En améliorant l'état de la ripisylve** : dégager les jeunes plants, favoriser les espèces efficaces dans la consolidation des berges (l'aulne, le frêne et le chêne), favoriser les espèces qui procurent une ressource alimentaire pour la faune (aubépine, églantier, cornouiller, fusain, prunelier...) ;
- **En prévenant le risque de formation d'embâcles** : couper les branches menaçant de se coucher dans le lit, élaguer celles qui penchent et ralentissent significativement les écoulements, tailler les systèmes arbustifs dont les branches envahissent le lit.

Selon ces modalités de quantification, les actions de débroussaillage et d'élagage/recépage s'étendent respectivement sur 8 kilomètres (l'Ambriers, le Pont d'Orval, la Forge, la Douettée, le Montauron et la Haimelaie) et 4 kilomètres (la Langrotte, le Voutré, le Pont d'Orval, la Haimelaie).

● Efficacité attendue – Indicateurs de résultats proposés

Parmi les indicateurs de résultats susceptibles d'être adoptés figurent notamment le linéaire débroussaillé et élagué et/ou recépé.

5.3.5. Suppression des plantations indésirables en bordure de cours d'eau

● Objectif - Justificatif de l'intervention

Une proportion réduite des marges des cours d'eau présente une certaine artificialité ; la cause essentielle résulte de la présence aléatoire d'alignement de peupliers, voire de cultures et d'habitats fortement anthropisés (liés aux jardins par exemple), limités aux rares secteurs urbanisés.

Outre l'inaptitude du système racinaire des peupliers et des résineux à assurer une bonne protection mécanique des berges vis-à-vis de l'érosion hydraulique, cette proximité peut être regrettée en raison de son impact potentiel sur l'hydrosystème : mauvaise qualité nutritive des litières formées par les feuilles de peupliers et les aiguilles de résineux, acidification potentielle des sols, apports éventuels de substances indésirables (pesticides notamment) utilisées pour l'exploitation des parcelles, etc...

L'action préconisée cible les peupliers, **seulement lorsque ceux-ci sont parvenus à maturité**. En cas d'absence de végétation préexistante (espèces arbustives et/ou arborescentes), la plantation d'une ripisylve linéaire en sommet de berge est également envisagée.

Son objectif est la création d'une bande d'interface apte à isoler le cours d'eau des parcelles riveraines exploitées. Cette bande est bénéfique à la fois par son rôle de filtre biologique susceptible de piéger les substances indésirables issus de ces parcelles, et par son renforcement de la fonction de corridor écologique en bord de cours d'eau.

● Modalités d'application

La mise en œuvre de cette action est donc progressive, s'appliquant régulièrement et seulement à l'arrivée à terme des différentes plantations existantes. En cas d'acceptation par les propriétaires riverains, son financement se limite au coût de plantation d'une nouvelle ripisylve en bordure du cours d'eau.

Notons qu'il est également envisageable de ne procéder à aucune plantation de bordure mais de seulement favoriser la recolonisation de l'espace libéré par une végétation ligneuse spontanée, l'intervention de l'aménageur se limitant, le cas échéant, à vérifier l'absence d'espèces indésirables au sein de cette végétation spontanée.

Sur la base du linéaire de peuplier observé lors de la prospection de terrain, cette action de renaturation concerne potentiellement un linéaire de l'ordre de 1,5 km.

● Efficacité attendue – Indicateurs de résultats proposés

Cette action étant destinée à supprimer les désordres écologiques imputables aux plantations indésirables trop proches des cours d'eau, à optimiser leur fonction de corridor écologique, et à renforcer le rôle de filtre biologique joué par la végétation de bordure, son efficacité est dépendante en premier lieu de l'arrêt de toute exploitation de ce type (résineux, peupleraies, etc.) en bordure immédiate des cours d'eau, et si possible également en fond de vallée.

Son efficacité ne sera perçue que sur les moyens et longs termes, au fur et à mesure de son application aux plantations arrivées à maturité.

Parmi les indicateurs de résultats susceptibles d'être adoptés figurent :

- le linéaire de plantations indésirables supprimées le long des cours d'eau ;
- la surface de la bande de terrain mise en jachère ;

- le linéaire de ripisylve plantée (ou restaurée) sur l'ancienne emprise des plantations de résineux (ou peupleraies).

5.3.6. Eradication d'espèces végétales invasives

● Objectifs - Justificatif de l'intervention

Seuls l'élodée du Canada et le myriophylle du Brésil ont été observés au cours des prospections de terrain sur les affluents de l'Erve ; toutefois, la jussie est susceptible d'être rencontrée à court ou moyen terme dans les affluents, puisque sa présence est avérée dans le cours principal de l'Erve. Il en est de même pour la renouée du Japon en lit majeur.

Ces espèces exotiques possèdent un fort potentiel d'expansion dans le lit mineur (élodée, jussie, myriophylle) ou en marges des cours d'eau (renouée) ; par exemple, une fois l'espèce installée, les bosquets de renouée envahissent durablement l'espace colonisé en berge en anéantissant les autres végétaux présents.

Outre la destruction totale des bosquets de renouée ainsi que des touffes localisées d'élodées et de jussies, il serait souhaitable de rechercher la présence éventuelle des espèces au sein d'un périmètre élargi, avec une extension plus importante vers l'amont du réseau hydrographique. Des actions de communication et de sensibilisation menées auprès de la population riveraine peuvent participer à améliorer la connaissance de la répartition des espèces à l'échelle du bassin.

● Modalités d'application

Une documentation abondante étant disponible concernant l'éradication de ces espèces, les modalités d'intervention ne sont donc pas détaillées ici mais dans les fiches techniques présentées en fin de rapport.

Si le linéaire potentiellement concerné est relativement faible dans les affluents (150 mètres sur le Pont d'Orval), 8 à 10 kilomètres d'intervention sont prévus sur le cours principal de l'Erve entre Sainte-Suzanne - Chammes et Assé-le-Bérenger afin de poursuivre la lutte débutée il y a déjà plusieurs années.

L'extension du Myriophylle et de l'élodée étant encore très ponctuelle et limitée à l'échelle du Pont d'Orval, l'intervention peut être considérée comme urgente et prioritaire car il faut agir dès que possible pour enrayer la propagation des invasifs ;

● Efficacité attendue – Indicateurs de résultats proposés

Le Myriophylle du Brésil est encore peu étendu (1 site sur un affluent) : ainsi les chances de parvenir à son éradication rapide et totale sont-elles optimales. Evidemment, toutes les mesures nécessaires à éviter sa propagation à d'autres secteurs seront prises. L'élodée est pour sa part déjà plus disséminée (linéaire important du cours principal de l'Erve et aval du Pont d'Orval), rendant l'intervention urgente sans assurance d'un résultat satisfaisant à court et moyen termes.

Parmi les indicateurs de résultats susceptibles d'être adoptés figurent notamment le nombre de sites où les espèces ont été éradiquées, et/ou la surface des zones traitées.

5.3.7. Protections de berges par des techniques du génie végétal

● Objectifs - Justificatif de l'intervention

Cette action vise essentiellement à restaurer sur le court terme les secteurs les plus fragilisés principalement par l'érosion hydraulique, notamment lorsque celle-ci a conduit à la formation d'encoches d'érosion ou de berges très instables et abruptes sur de longs linéaires. Généralement dépourvue de caractère d'urgence en raison des faibles enjeux économiques associés aux secteurs concernés (le plus souvent, parcelles pâturées ou prairies de fauche), ces interventions sont destinées à stabiliser sur le court terme (2 à 5 ans) les situations les plus critiques. Il s'agit le plus souvent d'interventions à réaliser sur de petits linéaires (quelques dizaines de ml par tronçon).

● Modalités d'application

La mise en œuvre des techniques du génie végétal (principalement tressage et fascinage) est préconisée sur une partie de l'extension du linéaire de berges considérées « très instables » lors de la phase de terrain. Rappelons qu'il ne s'agit en aucun cas de mettre en place de long linéaire de génie végétal, mais plutôt de répondre aux situations les plus critiques. Sur les secteurs où des arbres se retrouvent désormais presque dans le lit mineur, la technique de génie végétal pourra être couplée à la coupe partielle ou totale de ces arbres, puisque ceux-ci n'assurent plus le maintien de la berge et risquent de générer des embâcles à moyen terme.

L'action s'étend sur une centaine de mètres au total sur le Voutré (85 m) et le Pont d'Orval (15 m).

Le type de technique à mettre en œuvre, de même que l'accessibilité des différents secteurs d'intervention, sont évidemment susceptibles d'influer sensiblement sur le coût prévisionnel.

● Efficacité attendue – Indicateurs de résultats proposés

Le cadre d'application de cette action est restreint aux secteurs de berges affectés de la plus grande instabilité. Ces secteurs ne présentant généralement pas d'enjeu économique important, cette intervention pourrait être *a priori*, et au cas par cas, avantageusement remplacée par un renforcement des autres actions ayant également un objectif de stabilisation de la berge (notamment un retalutage avec plantation de ripisylve et/ou clôturage généralisé et en retrait suffisant de la berge).

Parmi les indicateurs de résultats susceptibles d'être adoptés figure notamment le linéaire ainsi traité par génie végétal ou le nombre d'opérations réalisées.

5.4. ACTIONS EN LIT MAJEUR

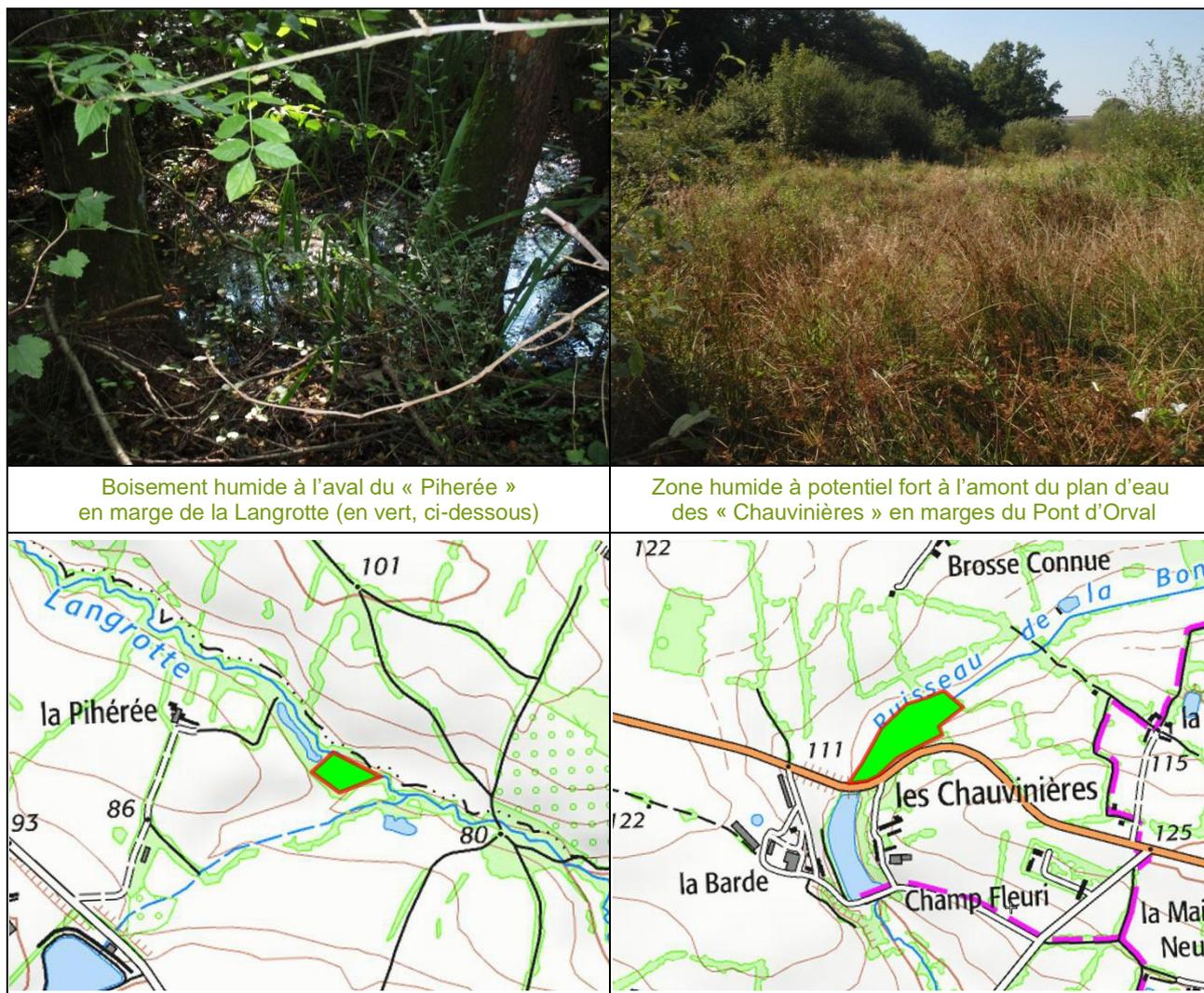
5.4.1. Acquisition/gestion de zones humides

● Objectifs - Justificatif de l'intervention

Le diagnostic mené en 2014 a mis en évidence la présence plutôt rare de zones humides présentant un intérêt écologique. Quelques zones bénéficient actuellement du périmètre de protection Natura 2000 où une certaine attention leur est accordée en termes de préservation et de gestion : il s'agit en particulier des marges de la Langrotte à l'aval du réseau hydrographique (prairies et boisement humides), ainsi qu'à l'aval de la Forge sur un linéaire peu étendu.

Il existe, hors périmètre Natura 2000, quelques zones humides méritant, dans un premier temps et idéalement, une démarche d'acquisition ou a minima de convention de gestion ; avant d'y proposer si besoin un objectif de restauration aboutie.

Deux zones humides à l'intérêt écologique à priori plutôt fort ont été retenues, l'une dans le Pont d'Orval à l'amont immédiat du plan d'eau des « Chauvinières » (de type mégaphorbiaie-tourbière ~ 1,5 Ha) et la seconde dans la Langrotte à l'aval de la ferme « La Pihérée » (boisement humide ~ 4000 m² intégrant une mare).



Boisement humide à l'aval du « Pihérée »
en marge de la Langrotte (en vert, ci-dessous)

Zone humide à potentiel fort à l'amont du plan d'eau
des « Chauvinières » en marges du Pont d'Orval

Cette sélection a été réalisée en fonction du potentiel écologique de la zone, de son état et de son usage probable mais également en fonction des opportunités d'intervention (connaissance du propriétaire) suite à un échange avec les techniciens du syndicat de l'Erve.

Ces zones, à terme, auraient tout intérêt à profiter d'une reconnaissance en tant que zone humide prioritaire. Une « zone humide prioritaire » est un secteur humide à protéger ou restaurer en priorité, du fait de son importance ou des menaces qui pèsent sur ce milieu. Certaines zones humides peuvent être considérées comme prioritaires en raison des fonctions qu'elles remplissent (fonctions hydrauliques, biogéochimiques ou écologiques) et des services rendus qui leur sont attribués (services environnementaux, économiques ou socioculturels). Les « zones humides prioritaires » peuvent être des zones humides dites « ordinaires » du point de vue des habitats et des espèces, mais jouant un rôle important pour la gestion de l'eau et la circulation des espèces.

Aussi, la loi relative au Développement des Territoires Ruraux de 2005 (code de l'environnement, article L. 211-3) cible, à l'intérieur de la catégorie des zones humides, des espaces spécifiques dont l'enjeu est particulièrement important en termes environnementaux : les Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) et parmi celles-ci des zones encore plus spécifiques : les Zones Stratégiques pour la Gestion de l'Eau (ZSGE).

Les Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) sont définies, d'après le code de l'environnement (article L. 211-3), comme des zones humides « dont le maintien ou la restauration présente un intérêt pour la gestion intégrée du bassin versant, ou une valeur touristique, écologique, paysagère ou cynégétique particulière ». La délimitation de ces zones et les programmes d'actions qui s'y appliquent sont

arrêtés par le préfet. (Manuel d'aide à l'identification des « zones humides prioritaires », des ZHIEP et des ZSGE, Forum des Marais Atlantiques).

● Modalités d'application

Une des solutions les plus efficaces permettant de préserver les zones humides et d'en assurer la bonne gestion est l'acquisition foncière. Trois mécanismes d'appropriation publique des sols sont à distinguer :

- **L'acquisition amiable**, qui est la procédure à privilégier. Elle présente l'intérêt d'être simple et d'intégrer les propriétaires comme des acteurs des projets. Mais a contrario, les projets sont suspendus à la bonne volonté des propriétaires, ce qui, dans certains cas, peut s'avérer être un obstacle ;
- **L'acquisition par le biais du droit de préemption**. Dans ce cas, il s'agit d'attendre que les propriétaires des parcelles convoitées soient vendeurs. De plus, le droit de préemption ne s'applique pas sur n'importe quelle partie du territoire et l'on distingue son utilisation en zones urbaines, en zones agricoles et dans les "espaces naturels ;
- Le dernier type correspond à **l'expropriation** pour cause d'utilité publique. Cet outil est utilisé en dernier ressort, lorsque le ou les propriétaires refusent l'accord amiable. Il nécessite une forte volonté politique de la part du maître d'ouvrage.

● Efficacité attendue – Indicateurs de résultats proposés

Parmi les indicateurs de résultats susceptibles d'être adoptés figure le nombre de zones ayant fait l'objet d'une acquisition ou de la mise en place d'une convention de gestion.

5.4.2. Protection des mares

● Objectifs - Justificatif de l'intervention

Plusieurs mares ont été repérées lors du diagnostic à l'automne 2014. De manière générale, elles interviennent dans la régulation des flux hydriques en lit majeur et constituent un élément à part entière d'un réseau écologique, susceptible d'accueillir une certaine biodiversité avec des espèces parfois rare et/ou remarquables.

Ces entités sont parfois menacées et présentent au même titre que certaines zones humides, plusieurs perturbations liées en particulier au piétinement des marges par le bétail et/ou à l'absence d'entretien de la ripisylve ce qui conduirait, dans ce dernier cas, à la disparition de la mare à long terme. Aussi, les mares sont vulnérables en cas de remblaiement et/ou de modification du régime d'alimentation hydrique

Dans un premier temps, l'objectif est de protéger les mares du piétinement par la pose de clôtures et limiter la fermeture du milieu par l'entretien raisonné de la ripisylve arborescente et arbustive. En outre, une partie du volet communication du CTMA pourrait intégrer une note de sensibilisation à destination des propriétaires riverains et exploitants agricoles.

● Modalités d'application

3 mares ont été sélectionnées sur le même principe que les zones humides (potentiel – état – opportunités) :

- A l'amont de Voutré en rive gauche ;
- En marge de la Langrotte dans le boisement humide à l'aval de la Pihérée (voir précédemment) ;
- En rive droite de la Forge au droit de l'Ambergerie.



Mare en rive gauche du Voutré, entre « le Pont » et « les Grez »



Mare en rive droite de la Forge, au droit de « l'Ambergerie »



Mare en rive droite de la Langrotte, à l'aval de « la Pihérée »

● Efficacité attendue – Indicateurs de résultats proposés

Parmi les indicateurs de résultats susceptibles d'être adoptés figure le nombre de zones ayant fait l'objet d'une protection et/ou d'un entretien.

5.5. ACTIONS D'ACCOMPAGNEMENT DU PROGRAMME

Les actions d'accompagnement sont détaillées dans le Dossier de demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau parties « 11.4 - prescriptions et mesures compensatoires » et « 12 - moyens de surveillance et d'intervention ».

5.6. FICHES TECHNIQUES

Fiche n° 1	La pose d'abreuvoirs
Fiche n° 2	L'entretien et la restauration de la ripisylve
Fiche n° 3	La plantation de ripisylve
Fiche n° 4	La lutte contre les espèces végétales invasives
Fiche n° 5	La protection des berges par le génie végétal
Fiche n° 6	La remise à ciel ouvert du cours d'eau
Fiche n° 7	La réinstallation du cours d'eau dans son talweg d'origine
Fiche n° 8	Le remodelage léger du lit
Fiche n° 9	La recharge granulométrique seule
Fiche n° 10	Le remplacement des buses
Fiche n° 11	La pose de clôtures
Fiche n° 12	Le suivi de la qualité biologique
Fiche n° 13	Le suivi de la qualité hydromorphologique

Précisons que ces fiches techniques permettent d'apporter un éclairage sur les modalités de mises en oeuvre des différentes actions, toutefois, il convient de préciser qu'un « *porter à connaissance* » plus détaillé notamment pour les aménagements ambitieux et à l'incidence certaine ou fortement suspectée, sera adressé au préfet au stade avant-projet, pour validation avant travaux.

5.6.1. La pose d'abreuvoirs

L'aménagement d'abreuvoirs est préconisé dans les zones dont les berges sont très dégradées par la multitude et la fréquence d'abreuvoirs « sauvages ».

OBJECTIFS

Limiter les perturbations liées au piétinement par le bétail au niveau des accès à la rivière :

- Déstabilisation de la berge ;
- Effondrement / érosion de berges ;
- Mise en suspension de terre dans l'eau pouvant altérer la qualité de l'eau et de l'habitat (colmatage des frayères...).

TECHNIQUES DE MISE EN ŒUVRE

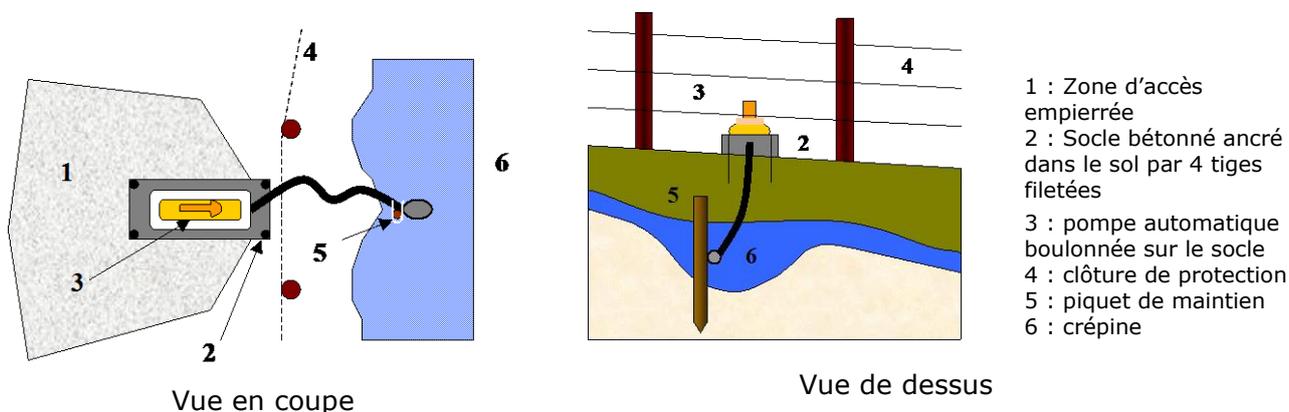
Différents types d'abreuvoirs peuvent être proposés :

- **Pompe abreuvoir, de prairie, à nez, à museau ou self-service :**



La capacité du dispositif est de 10 à 15 bovins par pompe. Ce dispositif convient à la majorité des cours d'eau, la condition d'utilisation étant une hauteur d'eau localement suffisante pour immerger la crépine sans que celle-ci ne touche le fond.

La pompe de prairie permet d'alimenter de façon mécanique l'abreuvoir. Elle est actionnée automatiquement par l'animal.



Source : CATER Basse Normandie

MATERIAUX ET MATERIEL :

- Pompe abreuvoir avec crépine annexe : (250 € TTC) ;
- Installation : pelle, pioche, pelle mécanique, support (socle béton ou traverse bois), empierrement éventuel de la zone d'accès, fourniture et pose d'une clôture (80 à 300 € TTC).

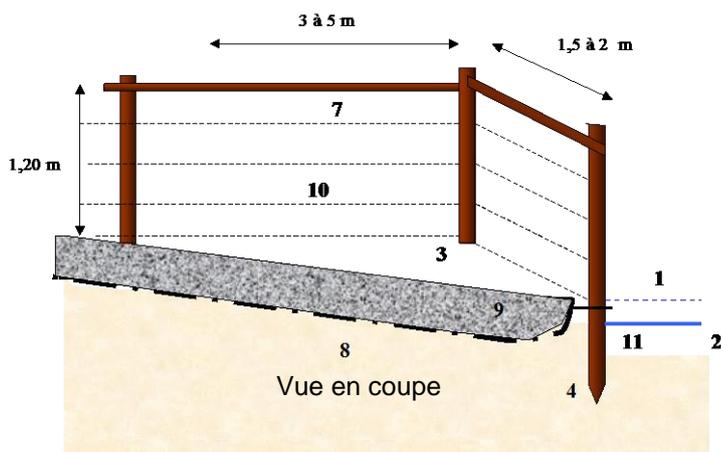
ENTRETIEN :

L'entretien de ce type de dispositif est simple et consiste à s'assurer que la crépine n'est pas colmatée par les dépôts de matières en suspension (notamment après les crues).

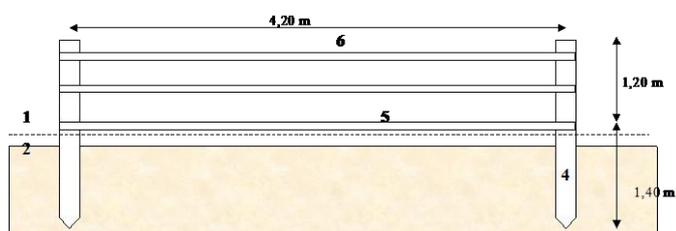
- **Abreuvoirs aménagés ou abreuvoirs classiques :**



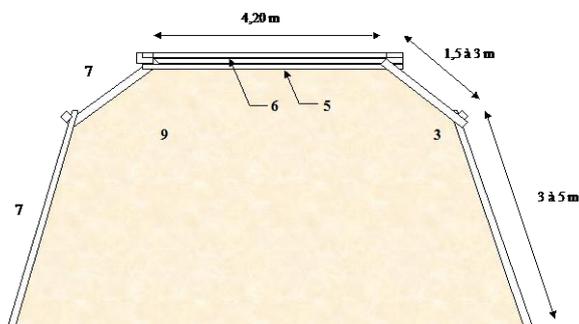
Ce type d'abreuvoir permet un accès délimité au cours d'eau. L'implantation de l'abreuvoir doit se faire sur un secteur rectiligne de cours d'eau afin d'éviter toute érosion ou sédimentation en pied d'abreuvoir. La capacité d'un abreuvoir est de 20 bovins environ. Ce type d'abreuvoir n'est pas conseillé dans les cours d'eau de petite taille, dans lesquels la lame d'eau en étiage est inférieure à 25 cm.



- 1 : niveau optimal de l'eau au débit moyen
- 2 : niveau d'eau à l'étiage
- 3 : excavation dans le talus de berge
- 4 : poteau en bois de châtaigner, chêne (section 20 cm)
- 5 : poteau en bois de châtaigner, chêne (section 20 cm) ; fixation boulon 14/350
- 6 : lisse pleine (Ø 12 cm) ; fixation boulon 12/240
- 7 : lisse demi-ronde
- 8 : géotextile synthétique type « bidim »
- 9 : remblai de cailloux (tout venant 0-120 mm : 3 à 10 tonnes)
- 10 : fil barbelé avec raidisseurs
- 11 : profondeur d'eau 25 cm minimum



Vue de face



Vue de dessus

Source : CATER Basse Normandie

MATERIAUX ET MATERIEL :

- Installation : pelle mécanique pour le terrassement, empierrement de la zone d'accès, fourniture et pose d'une clôture (500 à 2000 € TTC)

ENTRETIEN :

L'entretien d'un tel dispositif consiste en l'enlèvement des flottants pouvant être pris dans les clôtures.

- **Abreuvoirs gravitaires :**

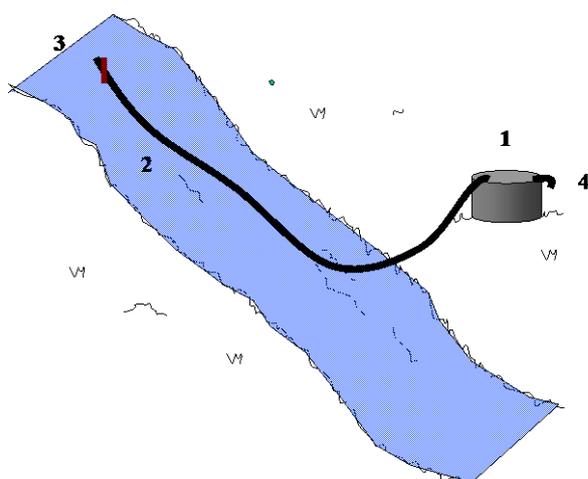


Cette technique utilise la pente du cours d'eau pour créer une charge suffisante au remplissage du bac d'abreuvement.

Il convient aux cours d'eau de pente supérieure à 1 % et dont la hauteur de berge n'est pas trop importante.

La capacité du dispositif est de 20 bovins par abreuvoir en fonction de la taille du bac.

Les conditions d'utilisation sont les mêmes que pour les pompes de prairie, avec une hauteur d'eau suffisante pour l'immersion de la crépine.



- 1 : bac d'abreuvement ou buse 800-1000 mm avec fond béton
- 2 : flexible Ø 20-40 mm
- 3 : crépine ou morceau du tuyau PVC Ø 100 mm troué
- 4 : trop plein à proximité du sommet du bac

Source : CATER Basse Normandie

MATERIAUX ET MATERIEL :

- Matériel : bac d'abreuvement, crépine et flexible (- de 150 € TTC) ;
- Installation : pose du dispositif et pose d'une clôture (75 à 150 € TTC).

ENTRETIEN :

L'entretien de ce type de dispositif consiste à s'assurer que la crépine et le flexible ne sont pas colmatée par les dépôts de matières en suspension.

PERIODE D'INTERVENTION

Il vaut mieux éviter les périodes de gel et lorsque le sol est détrempe pour faciliter la réalisation des aménagements.

INDICATEURS DE SUIVIS

- Nombre d'abreuvoirs aménagés ;
- Linéaire de berge dégradé par le piétinement du bétail (morphologie des berges) ;
- Qualité de l'eau (notamment bactériologie, matières en suspension, DBO5, ammoniacque)

5.6.2. L'entretien et la restauration de la ripisylve

La ripisylve est une formation végétale, plus ou moins arborescente, située en bordure de cours d'eau.

OBJECTIFS

Intervenir directement sur les ligneux en place afin de préserver et d'améliorer les différentes fonctions de la ripisylve et prévenir le risque de dégradation du lit et des berges.

Le défaut d'entretien se caractérise par :

- Une altération de certaines fonctions du milieu aquatique : diminution ou risque de diminution des capacités d'écoulement pouvant générer des débordements et/ou des érosions de berge (embâcles, arbres ou branches penchés...);
- Un développement anarchique de la ripisylve limitant la diversité du milieu (ombrage excessif par exemple) ou diminuant l'intérêt paysager du site, altération de l'interface berge/rivière...

Les interventions se font en deux temps :

- Premièrement restaurer ;
- Deuxièmement pérenniser l'entretien ;

Dans les deux cas, les travaux doivent être programmés.

TECHNIQUES DE MISE EN ŒUVRE

Les actions nécessaires sont multiples. Elles font appel à des techniques forestières, mais la croissance de l'arbre n'est pas le seul objectif. L'enjeu est la relation de l'arbre avec la rivière à travers ses fonctions écologique, morphologique et paysagère. Les berges doivent conserver leurs caractéristiques d'espace naturel. Les interventions seront limitées au strict nécessaire pour assurer le renouvellement d'une ripisylve variée.

- **L'abattage, l'élagage et le recépage**

Ces différentes actions vont concerner principalement :

- Les arbres morts penchés à plus de 45 ° vers le cours d'eau ;
- Les branches dans l'eau ou prêtes à casser ;
- Un arbre sur trois si la densité est trop forte ;
- Les arbres sous-cavés ;
- Les arbres contournés.

Lors de l'abattage, l'arbre est coupé au ras du sol et la souche est conservée de façon à ce que son système racinaire contribue à la stabilité de la berge.

L'élagage consiste à couper des branches basses et inutiles au ras du tronc sans blesser l'écorce pour faciliter la cicatrisation. L'élagage permet de rééquilibrer un arbre mal formé et de restaurer un certain éclaircissement sur le cours d'eau.

- **Le dépressage de taillis**

En l'absence d'entretien, un arbre, autrefois traité en taillis, se développe sous la forme cépée, avec une masse foliaire souvent disproportionnée à la souche. Il devient alors sensible au vent, et peut former un chablis puis un embâcle. De plus, l'ombrage peut concurrencer les autres végétaux.

Le recépage de taillis consiste en une coupe sélective des brins de façon à réaliser un éclaircissage de l'arbre et à rétablir un équilibre entre bois, feuilles et racines. Le dépressage de taillis inclut également le débroussaillage des espèces ligneuses buissonnantes et la sélection des jeunes plants en place.

- **La restauration des têtards**

Les saules têtards nécessitent, dans un premier temps, une taille de restauration, puis une taille régulière tous les trois ans. Pour une forme têtard, la taille après plusieurs années d'entretien s'effectuera sur l'ensemble des grosses branches partant de la tête. La suppression de l'ensemble des grosses branches n'est pas indispensable si l'on ne veut pas maintenir la forme en têtard.

Ce type de taille de saules présente certains intérêts :

- Limitation de l'occupation de l'espace : ainsi des pieds resserrés assurent un meilleur ancrage des berges ;
- Intérêt paysager fort ;
- Intérêt écologique : le saule têtard offre de nombreux trous et niches propices à l'installation d'une faune variée. Il existe même une végétation épiphyte propre développée dans les réserves d'humus accumulées dans les fissures de l'écorce.

MATERIAUX ET MATERIEL :

- -Débroussailleuses ;
- Tronçonneuse ;
- Cisailles, sécateurs, croissant ;
- Haches, égoïnes, scies ;
- Tire-fort ;
- Bateau ?
- Pelleuse.

ENTRETIEN :

Tous les 5 à 8 ans selon le type de coupe pratiqué.

PERIODE D'INTERVENTION

Les coupes devront être effectuées en dehors de la période de reproduction des oiseaux (présence de nids sur le bois à enlever, dérangement des reproducteurs).

Les coupes et en particulier le recépage partiel devront être réalisés en dehors des périodes de végétation, lorsque les mouvements de sève sont peu importants, pour que les plaies cicatrisent (de novembre à mars et en dehors des périodes de gel).

La période la plus favorable à la plantation d'arbres et d'arbustes ainsi qu'à la taille des jeunes arbres et au recépage s'étend de novembre à mars inclus. L'élagage léger d'arbres adultes peut être effectué toute l'année excepté au moment du débourrage soit de début avril à mi-mai.

INDICATEURS DE SUIVIS

Linéaire de cours d'eau restauré

5.6.3. La plantation de ripisylve

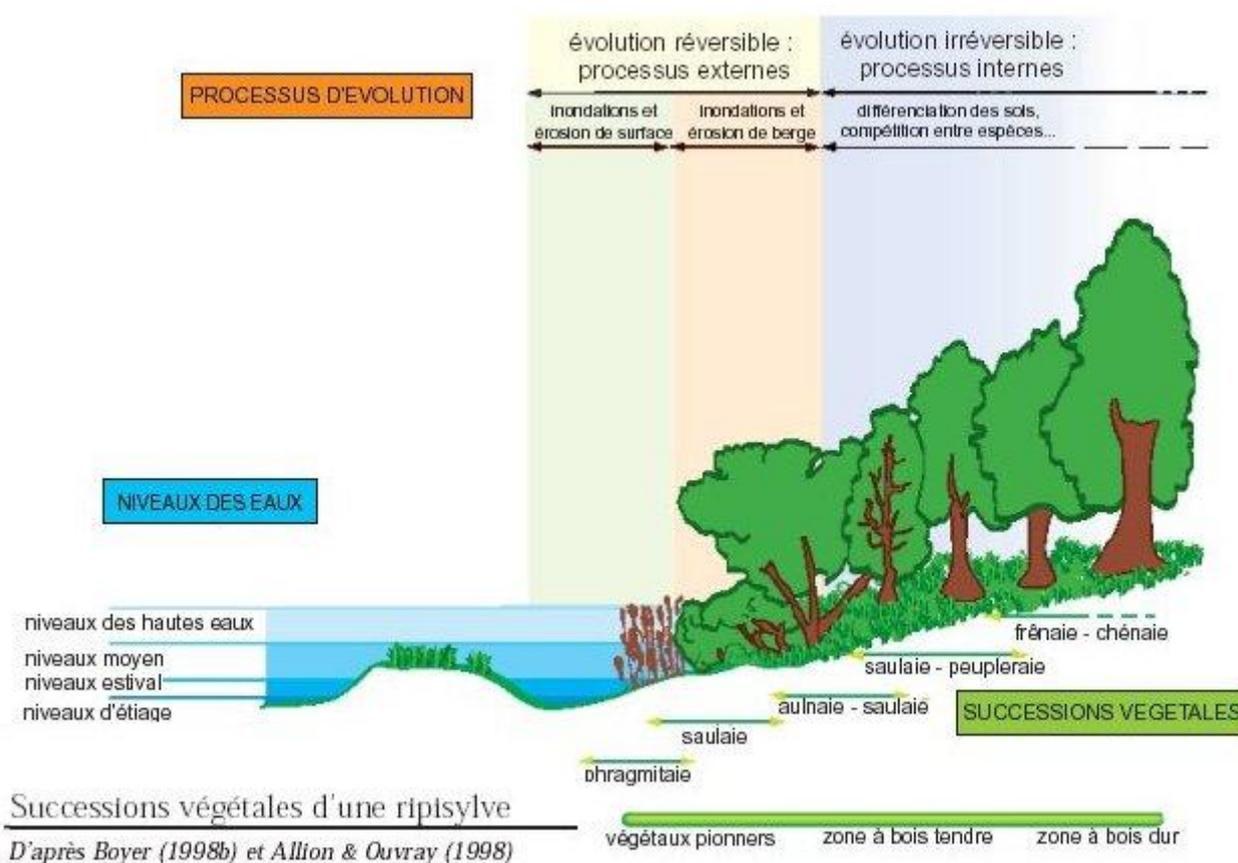
La ripisylve est une formation végétale, plus ou moins arborescente, située en bordure de cours d'eau.

OBJECTIFS

La végétation des berges (ripisylve) permet de lutter efficacement contre l'érosion des berges en maintenant les particules organiques et les limons (maintien et stabilité des berges), tout en constituant un abri pour la faune (refuge et nourriture).

La végétation arbustive en bordure de rivière permet également d'ombrager le cours d'eau, de produire un effet brise vent et constitue un attrait sur le plan paysager.

Elle réduit aussi l'évapotranspiration et les pertes d'eau par ruissellement. La capacité de rétention d'eau du sol sera donc augmentée.



TECHNIQUES DE MISE EN ŒUVRE

Pour être efficace, la protection apportée par la végétation doit s'exercer sur l'ensemble du talus et le haut de la berge. Les essences doivent être variées, adaptées au type de sol, au degré d'humidité et les sujets d'âges et d'essences variées en bonne santé en favorisant les espèces indigènes. Il faut garder à l'esprit que la végétation grandit ; il faut donc prévoir l'entretien avant même de planter.

Un travail du sol préalable est nécessaire (bêchage, éviter le rotovator). La fertilisation organique est préférable à la fertilisation minérale.

La plantation peut se faire au moyen de boutures (aulnes, saules, éventuellement viorne) ou de plants locaux élevés en pépinières (frêne). Les boutures seront également prélevées sur des arbres locaux, sur les

exemplaires croissant le mieux et exempts de maladie, ce qui leur assure un maximum de chances d'adaptation. Elles ont une longueur de 30 à 60 cm environ et sont prélevées sur des pousses de 1 à 2 ans maximum.

Les avantages du bouturage sont l'adaptation aux conditions locales, le coût réduit des plants, qui se limite aux frais de main-d'œuvre pour leur récolte et leur plantation, la rapidité relative de la plantation.

Il convient de favoriser les espèces ligneuses communément présentes sur les rives présentant des caractéristiques intéressantes pour le maintien des berges et pour la faune (refuge et nourriture). Il pourra en particulier s'agir des essences suivantes :

Nom commun	Nom latin	Taille moyenne (en m)	Bas de berge	Mi-berge	Haut de berge
Arbres					
Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>	20-25	X	X	
Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i>	25-35		X	X
Saule blanc	<i>Salix alba</i>	15-25	X	X	
Erable champêtre	<i>Acer campestre</i>	8-15			X

D'autre part, parmi les essences présentant un fort enracinement, peuvent également être cités le chêne, le tilleul, le charme, le peuplier noir.

Arbustes					
Prunelier	<i>Prunus spinosa</i>	2-4			X
Aubépine épineuse	<i>Crataegus monogyna</i>	4-8		X	X
Noisetier	<i>Corylus avellana</i>	4		X	X
Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i>	3-6		X	X
Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>	2-15			X
Fusain d'Europe	<i>Euonymus europaeus</i>	2-5	X	X	X
Viorne obier	<i>Viburnum opulus</i>	2-4	X	X	X

Cette liste non exhaustive a vocation d'être adaptée et complétée en fonction des espèces présentes sur chaque cours d'eau.

Les espèces exotiques sont à exclure, au même titre que tous les résineux et les peupliers de culture, en raison de leur enracinement superficiel inadapté à la stabilité des berges de cours d'eau. Ce sont, en particulier :

- Les Renouées exotiques (dont la Renouée du Japon) ;
- La Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens Glandulifera Royle*) ;
- Le robinier faux acacia (*Robinia pseudoacacia*).

MATERIAUX ET MATERIEL

- Bêches, houes, pioches, pelles, sécateurs ;
- Tuteurs ;
- Protections individuelles et/ou clôtures.

ENTRETIEN

Toute opération de plantation doit être suivie d'un entretien. La végétation sera gérée dans une optique de diversité des strates :

- A court terme : les contraintes peuvent être dues à la présence de saules, d'aulnes adéquats en suffisance et à proximité du lieu de plantation, la dimension réduite des plants qui les rend sensibles aux agressions climatiques, au bétail, aux eaux, à la végétation envahissante. Une protection et des travaux de dégagement sont donc à envisager, ainsi que le remplacement des plants morts, malades ou trop mutilés ;
- A plus long terme : un contrôle régulier et des tailles annuelles de formation doivent être envisagés.

PERIODE D'INTERVENTION

L'époque de plantation se situe pendant le repos végétatif (novembre à mars) et lorsque les risques de gel et de neige sont réduits au minimum, c'est à dire de préférence au printemps ou éventuellement en automne. Il faut choisir un moment où l'atmosphère et le sol sont humides.

INDICATEURS DE SUIVIS

Linéaire de berges plantées.

5.6.4. La Lutte contre les espèces végétales invasives

- Les élodées
- Les jussies
- Le myriophylle aquatique
- les renouées asiatiques

Famille : Hydrocharitacées

Plantes très compétitives : grande capacité de multiplication végétative.

Origine, introduction sur le territoire

- Originaires d'Amérique du Nord.
- Introduite au Royaume-Uni au XIX^{ème} siècle, l'Elodée du Canada s'est propagée jusqu'en France métropolitaine (1845) où elle a proliféré. L'Elodée de Nuttall, introduite en Belgique vers 1939, est observée en 1950 en Alsace, région à partir de laquelle elle s'étend sur tout le territoire métropolitain.
- Usage ornemental : encore actuellement commercialisé comme plante pour les aquariums et les bassins.

Répartition en métropole

- Elodée du Canada : ensemble du territoire métropolitain, moins fréquente dans le bassin versant de la Garonne ; semble en régression sur le territoire national.
- Elodée de Nuttall : nord et est de la France, bassins versants de la Loire et du Rhône.

Biologie, écologie

- Plantes herbacées vivaces submergées, monoïques.
- En métropole, reproduction sexuée rare (déficit d'individus mâles). Propagation principalement par fragmentation des tiges et bouturage ; forme de résistance en période hivernale permettant d'assurer la survie de la plante.
- Plantes se développant préférentiellement en milieux calmes et stagnants, sur substrats fins, dans des eaux fortement minéralisées.
 - Elodée du Canada : eaux plutôt fraîches et mésotrophes, en zone peu profonde (< 1 m), tolère une faible luminosité.
 - Elodée de Nuttall : eaux chaudes, alcalines (7,5 < pH < 7,9), eutrophes, jusqu'à 3 m de profondeur.
- Colonisent des milieux humides variés : marais, lacs, cours d'eau.

Nuisances

Sur la biodiversité et la qualité de l'eau

Les vastes et épais herbiers d'Elodées ont un impact sur le milieu aquatique : dégradation des conditions d'oxygénation (blocage des échanges d'oxygène entre l'eau et l'atmosphère) et des conditions lumineuses, favorisation de la sédimentation. D'où une diminution des espèces indigènes, une modification des conditions hydromorphologiques et une détérioration de la qualité de l'eau (oxygène dissous, charge en nutriments).

Autres nuisances

Réduction de la surface d'eau libre ayant des impacts sur les activités de loisirs nautiques et de pêche.

Moyens de lutte

Arrachage manuel

Utilisé dans le cas de développements faibles à modérés des herbiers ou dans des sites non accessibles par des engins mécaniques.

Objectifs de l'intervention :

- Réduire le développement des herbiers en place afin de réduire les nuisances et les coûts de gestion ultérieurs ;
- Limiter l'expansion de la plante en évitant la colonisation d'autres sites.

Technique, qui appliquée sur le long terme, se révèle être efficace pour contenir l'expansion de la plante.

Technique sélective (arrachage ciblé), qui n'impacte que faiblement le milieu aquatique.



Elodea canadensis - Aquascop

Description technique	Moyens humains et matériel
<ul style="list-style-type: none"> • Arrachage de l'intégralité de la plante à la main ou à l'aide d'un râteau ou d'une griffe de jardin, depuis la berge ou dans l'eau. • Si courant ou vent fort : pose de filets barrage (empêcher la dissémination des fragments de plante). • Récupération des fragments de plantes à l'aide d'une époussette et de contenants (bacs pastiques ou sacs à végétaux). • Stockage temporaire des déchets sur la berge, au niveau d'une ou plusieurs zones de dépôt, isolées par un film plastique. • Nettoyage méticuleux des outils et des engins en fin de chantier, afin d'éviter toute contamination à d'autres sites. 	<p>Moyens humains Fonction de l'ampleur de la zone à traiter. Equipe de 2 personnes minimum.</p> <p>Matériel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Embarcation. • Pantalon de pêches, gants, gilet de sauvetage. • Epoussette. • Râteau ou griffe de jardin (croc). • Sacs pouvant contenir les végétaux. • Filet à mailles fines.

Arrachage mécanique

Utilisé dans le cas d'une infestation du milieu, afin d'extraire le maximum de plante.

Technique qui doit être combinée à un arrachage manuel afin de récupérer les fragments de tiges ou de racines générés par l'action mécanique et de parfaire le nettoyage du site.

A court terme, technique efficace pour contenir une invasion. Privilégier ensuite l'arrachage manuel pour l'entretien du site sur le long terme.

Impacts importants d'une intervention mécanique sur le milieu : technique non sélective (prélèvement de l'invasive mais aussi des autochtones), perturbation du milieu aquatique (mise en suspension du sédiment) et production de nombreux fragments de plantes (colonisation potentielle de nouveaux sites).

Description technique	Moyens humains et matériel
<ul style="list-style-type: none">• Réalisation depuis la berge ou la zone en eau, selon l'accessibilité au site et la position des herbiers (isolés ou en pieds de berge).• Pose de filets barrage (ou autre moyen) afin d'éviter la dérive et la dissémination des fragments de plante.• Arrachage des plantes à l'aide d'un godet, d'une griffe ou d'une pince à végétaux, outils adaptés au contexte.• Récupération des plantes dans une barge, directement dans une remorque, ou stockage temporaire en berge sur une zone de dépôt isolée par une bâche plastique.• Nettoyage méticuleux des outils et des engins en fin de chantier, afin d'éviter toute contamination.• Finition manuelle nécessaire pour récupérer les fragments et éliminer les dernières plantes non accessibles par les engins.	<p>Moyens humains En fonction de l'ampleur de la zone à traiter et des conditions d'accessibilité, le plus souvent : équipe de 3 à 6 personnes.</p> <p>Matériel</p> <ul style="list-style-type: none">• Bateau arracheur ou à pinces ou pelle mécanique ou amphibie.• Barge pour récupération et transport des plantes.• Godet adapté (facilité d'arrachage et ressuyage des végétaux extraits).• Camion benne ou remorques.• Filet à mailles fines.• Equipement pour la finition manuelle (voir arrachage manuel).

Reconstitution de la ripisylve

Objectif : renaturation de la ripisylve afin d'inhiber le développement des élodées, peu tolérantes à une faible luminosité (en particulier l'Elodée de Nuttall, la plus problématique en terme de prolifération).

Plantation en berge d'espèces arbustives et arborescentes indigènes locales, et adaptées aux bordures de cours d'eau.

Plantations qui, à long terme, créeront un ombrage partiel défavorable aux plantes. Action d'inhibition d'autant plus grande que le cours d'eau est étroit.

Devenir des végétaux extraits, valorisation

Épandage sur terres agricoles hors zones inondables : broyage des déchets végétaux, épandage, puis enfouissement dans le sol par labour.

Période d'intervention

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Moyens de surveillance

Mise en place de protocole de suivi de l'évolution des zones traitées : suivi de la recolonisation végétale, présence éventuelle d'autres plantes invasives, dynamique de colonisation.

Estimatif financier*

	Arrachage manuel	Arrachage mécanique	Plantations en berges
Coût au m ²	1,4 - 4,5 €	1,5 - 2 €	
Coût au m linéaire			5 - 10 €

* hors coûts de mise en place du chantier

Sources

Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux - <http://www.fcbn.fr/fiche-eee>

INPN - <http://inpn.mnhn.fr/>

GIS Groupement d'Intérêt Scientifique, 1997, Biologie et écologie des espèces végétales proliférant en France - Synthèse bibliographique, Les Etudes de l'Agence de l'Eau n° 68, 199 p.

Famille : Onagracées

Plantes très compétitives : grande capacité de multiplication végétative.

Origine, introduction sur le territoire

- Originaires d'Amérique du Sud .
- Premières observations en milieu naturel au début XIXème siècle près de Montpellier, d'où elles colonisent la façade méditerranéenne, puis signalées fin XXème près de Bayonne. Propagation ensuite favorisée par la commercialisation, jusqu'en 2007, des jussies à des fins ornementales (plans d'eau, aquariums).



Ludwigia grandiflora - Aquascop

Répartition en métropole

- Jussie à grandes fleurs : principalement bassin versant de la Loire, de la Vilaine et aval des bassins versants de la Seine, du Rhône, de la Garonne et de l'Adour.
- Jussie rampante : principalement aval du bassin versant de la Loire, de la Gironde, sud de la façade atlantique et façade méditerranéenne.

Biologie, écologie

- Plantes herbacées vivaces amphibies.
- Propagation principalement par fragmentation des tiges et bouturage. Reproduction sexuée : taux de germination variable selon des régions et survie des plantules réduites.
- Plantes assez ubiquistes : indifférentes vis à vis de la température, de la qualité de l'eau, du pH de l'eau et du sol, des substrats. Elles se développent préférentiellement en milieux calmes et stagnants, très ensoleillés, jusqu'à 3 m de profondeur.
- Colonisent des milieux humides variés : marais, lacs, cours d'eau lents, zones humides, berges.

Nuisances

Sur la biodiversité et la qualité de l'eau

Impacts des vastes herbiers sur le milieu aquatique : dégradation des conditions d'oxygénation (blocage des échanges d'oxygène entre l'eau et l'atmosphère) et des conditions lumineuses, enrichissement en matières organiques, favorisation de la sédimentation. D'où une compétition avec les espèces indigènes, une modification des conditions hydromorphologiques et une détérioration de la qualité de l'eau (oxygène dissous, charge en nutriments).

Autres nuisances

Réduction de la surface d'eau libre ayant des impacts sur les activités de loisirs nautiques et de pêche.

Moyens de lutte

Arrachage manuel

Utilisé dans le cas de développements faibles à modérés des herbiers ou dans des sites non accessibles par des engins mécaniques.

Technique qui appliquée sur le long terme se révèle être efficace pour contenir l'expansion de la plante.

Technique sélective (arrachage ciblé), qui n'impacte que faiblement le milieu aquatique.

Objectifs de l'intervention :

- Réduire le développement des herbiers en place afin de réduire les nuisances et les coûts de gestion ultérieurs ;
- Limiter l'expansion de la plante en évitant la colonisation d'autres sites.

Deux campagnes :

- 1^{ère} campagne après la phase de développement végétatif de la jussie et si possible avant le stade de floraison (mai à juin).
- 2^{ème} campagne suite à la phase de régénération des plantes (août, septembre).

Description technique	Moyens humains et matériel
<ul style="list-style-type: none"> • Arrachage de l'intégralité de la plante à la main ou à l'aide d'un râteau ou d'une griffe de jardin, depuis la berge ou dans l'eau. • Si courant ou vent fort : pose de filets barrage (empêcher la dissémination des fragments de plante). • Récupération des fragments de plantes à l'aide d'une épuisette et de contenants (bacs pastiques ou sacs à végétaux). • Stockage temporaire des déchets sur la berge, au niveau d'une ou plusieurs zones de dépôt, isolées par un film plastique. • Nettoyage méticuleux des outils et des engins en fin de chantier, afin d'éviter toute contamination à d'autres sites. 	<p>Moyens humains Fonction de l'ampleur de la zone à traiter. Equipe de 2 personnes minimum.</p> <p>Matériel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Embarcation. • Pantalon de pêches, gants, gilet de sauvetage. • Epuisette. • Râteau ou griffe de jardin (croc). • Sacs pouvant contenir les végétaux. • Filet à mailles fines.

Arrachage mécanique

Utilisé dans le cas d'une infestation du milieu, afin d'extraire le maximum de plante.

Technique qui doit être combinée à un arrachage manuel afin de récupérer les fragments de tiges ou de racines générés par l'action mécanique et de parfaire le nettoyage du site.

A court terme, technique efficace pour contenir une invasion. Privilégier ensuite l'arrachage manuel pour l'entretien du site sur le long terme.

Impacts importants sur le milieu : technique non sélective (prélèvement de l'invasive mais aussi des autochtones), perturbation du milieu aquatique (mise en suspension du sédiment) et production de nombreux fragments de plantes (colonisation potentielle de nouveaux sites).

Description technique	Moyens humains et matériel
<ul style="list-style-type: none">• Réalisation depuis la berge ou la zone en eau, selon l'accessibilité au site et la position des herbiers (isolés ou en pieds de berge).• Pose de filets barrage (ou autre moyen) nécessaire afin d'éviter la dérive et la dissémination des fragments de plante.• Arrachage des plantes à l'aide d'un godet, d'une griffe ou d'une pince à végétaux, outils adaptés au contexte.• Récupération des plantes dans une barge, directement dans une remorque, ou stockage temporaire en berge sur une zone de dépôt isolée par une bâche plastique.• Nettoyage méticuleux des outils et des engins en fin de chantier, afin d'éviter toute contamination.• Finition manuelle nécessaire pour récupérer les fragments et éliminer les dernières plantes non accessibles par les engins.	<p>Moyens humains</p> <p>En fonction de l'ampleur de la zone à traiter et des conditions d'accessibilité, le plus souvent : équipe de 3 à 6 personnes.</p> <p>Matériel</p> <ul style="list-style-type: none">• Bateau arracheur ou à pinces ou pelle mécanique ou amphibie.• Barge pour récupération et transport des plantes.• Godet adapté (facilité d'arrachage et ressuyage des végétaux extraits).• Camion benne ou remorques.• Filet à mailles fines.• Equipement pour la finition manuelle (voir arrachage manuel).

Reconstitution de la ripisylve

Objectif : renaturation de la ripisylve afin d'inhiber le développement des jussies, peu tolérantes à une faible luminosité.

Plantation en berge d'espèces arbustives et arborescentes indigènes locales, et adaptées aux bordures de cours d'eau.

Plantations qui à long terme créeront un ombrage partiel défavorable aux plantes. Action d'inhibition d'autant plus grande que le cours d'eau est étroit.

Devenir des végétaux extraits, valorisation

- Epandage sur terres agricoles hors zones inondables : broyage des déchets végétaux, épandage, puis enfouissement dans le sol par labour.
- Compostage des produits d'arrachage dans des plates-formes de compostage publiques ou privées. Risque de propagation si compostage de plantes ayant fructifié (graines non détruites lors du compostage).

Période d'intervention

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Moyens de surveillance

Mise en place de protocole de suivi de l'évolution des zones traitées : suivi de la recolonisation végétale, présence éventuelle d'autres plantes invasives, dynamique de colonisation.

Estimatif financier*

	Coût au m ²	Coût au m ³	Coût au m linéaire
Arrachage manuel	2 - 3 €	200 €	
Arrachage mécanique	1,5 - 2 €	50 - 100 €	
Plantations en berges			5 - 10 €

* hors coûts de mises en place du chantier

Sources

INPN - <http://inpn.mnhn.fr/>

Groupe de Travail Invasions Biologiques en Milieux Aquatiques (GTIBMA) - <http://www.gt-ibma.eu/>

RUAUX B., Les plantes envahissantes des corridors fluviaux : traits biologiques, impacts de *Ludwigia peploides* et *L. grandiflora* en Loire moyenne et implications pour la gestion, 2008, Thèse, 288 p.



Myriophylle aquatique

Myriophyllum aquaticum Verdc.
(*Myriophyllum brasiliense* Camb.)

Famille : Haloragacées

Plante très compétitive : grande capacité de multiplication végétative.

Origine, introduction sur le territoire

- Originaire d'Amérique du Sud (zones tropicales et subtropicales), introduit en France à des fins de naturalisation, vers 1880 près de Bordeaux.
- Usage ornemental : encore actuellement commercialisé comme plante pour les aquariums et les bassins.

Répartition en métropole

Façades méditerranéenne, bretonne et nord principalement.

Biologie, écologie

- Plante herbacée vivace amphibie.
- En métropole, seule une reproduction asexuée est possible par allongement et fragmentation des tiges ou par production de bourgeons dormants (forme de résistance hivernale).
- Plante se développant en milieux bien éclairés, stagnants à faiblement courants, préférentiellement sur fonds vaseux (observé également sur fonds sableux), jusqu'à 3 mètres de profondeur. Grande tolérance vis à vis de la minéralisation des eaux et du pH. Croissance optimale dans des eaux riches en nutriments et chaudes (20 - 25°C).
- Colonise les marais, lacs, étangs, cours d'eau lents et zones humides.



Myriophylle du Brésil - Aquascop

Nuisances

Sur la biodiversité et la qualité de l'eau

Impact des vastes et épais herbiers sur le milieu aquatique : dégradation des conditions d'oxygénation (blocage des échanges d'oxygène entre l'eau et l'atmosphère) et des conditions lumineuses, favorisation de la sédimentation. D'où une compétition avec les espèces indigènes, modification des conditions hydromorphologiques et détérioration de la qualité de l'eau (oxygène dissous, charge en nutriments).

Autres nuisances

Réduction de la surface d'eau libre ayant des impacts sur les activités de pêche et de navigation.

Moyens de lutte

Arrachage manuel

Utilisé dans le cas de développements faibles à modérés des herbiers ou dans des sites non accessibles par des engins mécaniques.

Technique qui appliquée sur le long terme se révèle être efficace pour contenir l'expansion de la plante.

Technique sélective (arrachage ciblé), qui n'impacte que faiblement le milieu aquatique.

Objectifs de l'intervention :

- Réduire le développement des herbiers en place afin de réduire les nuisances et les coûts de gestion ultérieurs ;
- Limiter l'expansion de la plante en évitant la colonisation d'autres sites.

Description technique	Moyens humains et matériel
<ul style="list-style-type: none">• Arrachage de l'intégralité de la plante à la main ou à l'aide d'un râteau ou d'une griffe de jardin, depuis la berge ou dans l'eau.• Si courant ou vent fort : pose de filets barrage (empêcher la dissémination des fragments de plante).• Récupération des fragments de plantes à l'aide d'une épuisette et de contenants (bacs pastiques ou sacs à végétaux).• Stockage temporaire des déchets sur la berge, au niveau d'une ou plusieurs zones de dépôt, isolées par un film plastique.• Nettoyage méticuleux des outils et des engins en fin de chantier, afin d'éviter toute contamination à d'autres sites.	<p>Moyens humains Fonction de l'ampleur de la zone à traiter. Equipe de 2 personnes minimum.</p> <p>Matériel</p> <ul style="list-style-type: none">• Embarcation.• Pantalon de pêches, gants, gilet de sauvetage.• Epuisette.• Râteau ou griffe de jardin (croc).• Sacs pouvant contenir les végétaux.• Filet à mailles fines.

Arrachage mécanique

Utilisé dans le cas d'une infestation du milieu, afin d'extraire le maximum de plante.

Technique qui doit être combinée à un arrachage manuel afin de récupérer les fragments de tiges ou de racines générés par l'action mécanique et de parfaire le nettoyage du site.

A court terme, technique efficace pour contenir une invasion. Privilégier ensuite l'arrachage manuel pour l'entretien du site sur le long terme.

Impacts importants sur le milieu : technique non sélective (prélèvement de l'invasive mais aussi des autochtones), perturbation du milieu aquatique (mise en suspension du sédiment) et production de nombreux fragments de plantes (colonisation potentielle de nouveaux sites).

Description technique	Moyens humains et matériel
<ul style="list-style-type: none">• Réalisation depuis la berge ou la zone en eau, selon l'accessibilité au site et la position des herbiers (isolés ou en pieds de berge).• Pose de filets barrage (ou autre moyen) nécessaire afin d'éviter la dérive et la dissémination des fragments de plante.• Arrachage des plantes à l'aide d'un godet, d'une griffe ou d'une pince à végétaux, outils adaptés au contexte.• Récupération des plantes dans une barge, directement dans une remorque, ou stockage temporaire en berge sur une zone de dépôt isolée par une bâche plastique.• Nettoyage méticuleux des outils et des engins en fin de chantier, afin d'éviter toute contamination.• Finition manuelle nécessaire pour récupérer les fragments et éliminer les dernières plantes non accessibles par les engins.	<p>Moyens humains En fonction de l'ampleur de la zone à traiter et des conditions d'accessibilité, le plus souvent : équipe de 3 à 6 personnes.</p> <p>Matériel</p> <ul style="list-style-type: none">• Bateau arracheur ou à pinces ou pelle mécanique ou amphibie.• Barge pour récupération et transport des plantes.• Godet adapté (facilité d'arrachage et ressuyage des végétaux extraits).• Camion benne ou remorques.• Filet à mailles fines.• Equipement pour la finition manuelle (voir arrachage manuel).

Devenir des végétaux extraits, valorisation

• Epannage sur terres agricoles hors zones inondables : broyage des déchets végétaux, épannage, puis enfouissement dans le sol par labour.

Période d'intervention

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Moyens de surveillance

Mise en place de protocole de suivi de l'évolution des zones traitées : suivi de la recolonisation végétale, présence éventuelle d'autres plantes invasives, dynamique de colonisation.

Estimatif financier*

	Coût au km	Coût au m ²
Arrachage manuel	135 €	2,5 - 6 €
Arrachage mécanique	3,50 €	1,8 - 2,3 €

* hors coûts de mise en place du chantier

Sources

Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux - <http://www.fcbn.fr/fiche-eee>

INPN - <http://inpn.mnhn.fr/>

Groupe de Travail Invasions Biologiques en Milieux Aquatiques (GTIBMA) - <http://www.gt-ibma.eu/>

Syndicat Mixte des Marais de la Vie, du Ligneron et du Jaunay (SMMVLJ)

Famille : Polygonacées

Plantes très compétitrices: croissance très rapide, système racinaire traçant grande source d'énergie, allélopathie et très grande facilité de bouturage.

Origine, introduction sur le territoire

- Originaires d'Asie orientale et du Japon.
- *Reynoutria x bohemica* : hybride issu du croisement des 2 autres espèces.
- Introduites en Europe au XIX^{ème} siècle comme plantes ornementales, fourragères, mellifères et fixatrices de sols.
- Début de la colonisation du territoire hexagonal à partir du XX^{ème} siècle.

Répartition en métropole

- Renouée du Japon : ensemble du territoire métropolitain, moins fréquente en régions aquitaine, Poitou-Charentes, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon.
- Renouée de Sakhaline : Nord et est de la France, régions Rhône-Alpes et Auvergne.
- Renouée de Bohème : principalement présente en régions Rhône-Alpes et Auvergne.

Biologie, écologie

- Plantes herbacées vivaces rhizomateuses à port buissonnant pouvant atteindre 4 m de hauteur.
- En métropole, reproduction sexuée possible pour la renouée de Sakhaline et entre les individus femelles de la renouée de Sakhaline et les individus mâles de la renouée du Japon donnant des hybrides (Renouée de Bohème).
- Propagation principalement par multiplication végétative à partir de fragments de tiges et de rhizomes, dispersés par les cours d'eau et les travaux génie civil et rural.
- Plantes se développant en milieux ensoleillés à mi ombragés sur sols drainés voire humides, riches en azote et plutôt acides.
- Colonisent les rives de cours d'eau, les zones alluviales, ainsi que les milieux perturbés et rudéralisés.

Nuisances

Sur la biodiversité

Impact des vastes peuplements monospécifiques sur :

- Les sols : altération physique (érosion et sapement des berges) et modifications chimiques (perturbation des cycles des nutriments et de la décomposition de la matière organique).
- Les espèces indigènes : diminution voire disparition des espèces végétales sous la canopée formée par les renouées, dégradation de la qualité des habitats entraînant une diminution voire une disparition d'espèces animales.

Autres nuisances

- Limitation de l'accès aux cours d'eau (impacts sur l'activité de pêche notamment).
- Dégradation des ouvrages sur les cours d'eau (formation d'embâcles).
- Difficulté à réguler la prolifération (problèmes de gestion des espaces publics).

Moyens de lutte

Arrachage manuel ou arrachage manuel mécaniquement assisté

Utilisé dans le cas de développements faibles à modérés des plantes ou dans des sites non accessibles par des engins mécaniques. Particulièrement adapté aux nouvelles pousses, dont le réseau racinaire est peu développé.

Technique qui, appliquée sur le long terme, peut se révéler efficace pour contenir l'expansion de la plante. Technique sélective (arrachage ciblé), qui n'impacte que faiblement le milieu.

Objectif :	Eradication par arrachage successifs des rhizomes lors de la période de végétation des renouées.
Technique :	<ul style="list-style-type: none"> • 1^{ère} intervention au sortir de l'hiver : arrachage des tiges sèches et dessouchage des rhizomes à l'aide de fourches et de bèches. Ou si ramassage mécaniquement assisté : retournement de la terre à la pelle mécanique puis ramassage manuel des rhizomes. • Interventions suivantes, en période de végétation : 3 à 6 passages d'avril à octobre.

Fauchage

Fauche devant être réalisée plusieurs fois dans l'année afin d'affaiblir considérablement les pieds de renouées, et accompagnée de mesures de sécurisation du chantier afin d'éviter la propagation des renouées.

Technique efficace uniquement à court terme, et doit être couplée à une autre technique de lutte (bâchage par exemple). Usage d'engins mécaniques (broyeur ou épareuse) à proscrire, car favorisant la dispersion des fragments de plantes.

Objectif :	Réduire la vitalité de la plante en épuisant les réserves stockées dans les rhizomes.
Technique :	<ul style="list-style-type: none"> • Fauche manuelle des parties aériennes (faux, sécateur, débroussailluse manuelle équipée d'un disque), à raison de 7 à 8 passages par an, pendant la période de végétation (printemps, été). • Coupe des tiges quelques centimètres au dessus du sol. • Rassemblement des tiges sur des bâches plastiques, hors des zones inondables. • Exportation des produits de coupe hors du site



Reynoutria japonica. - Aquascop

Concassage

Technique efficace dans une optique d'éradication de foyers de renouées. Pour un meilleur rendement, le concassage peut être couplé à un bâchage du site.

Objectif :	Blessier les rhizomes de plantes afin de les rendre vulnérables aux microorganismes et aux décomposeurs du sol et ainsi détruire la plante.
Technique :	<ul style="list-style-type: none">• Décaissage à la pelleteuse du secteur envahi par la renouée.• Concassage du sol à l'aide d'une pelle hydraulique équipée d'un godet cribleur-concasseur. Prévoir plusieurs passages (2 à 5) pour réduire, de façon homogène, la taille des rhizomes.• Remise en place des matériaux concassés dans la zone décaissée.

Bâchage

Utilisation d'une bâche en matière plastique imperméable à la lumière, à l'air et à l'eau et suffisamment épaisse pour résister à la repousse des parties aériennes. Utilisation d'un feutre textile biodégradable déconseillée car se dégradant rapidement en conditions humides et autorisant les échanges d'air et d'eau (favorables à la survie de la plante).

Objectif :	Isoler les rhizomes pour bloquer la repousse et accélérer la décomposition.
Technique :	<ul style="list-style-type: none">• Recouvrir les zones traitées (par arrachage manuel ou concassage) avec une bâche plastique épaisse.• Variabilité du temps de maintien de la bâche en place : de 6 mois à une dizaine d'années.

Pâturage

Technique adaptée aux nouveaux foyers d'implantation de renouée ou aux plantes en début de croissance (parties jeunes préférablement consommées).

Méthode efficace pour le contrôle des renouées : pâturage affaiblissant progressivement les plantes. Permet la réimplantation d'espèces végétales indigènes. Les arbres et arbustes en place doivent être protégés afin de les préserver du broutage.

Objectif :	Contrôler les renouées en affaiblissant progressivement les plantes
Technique :	<ul style="list-style-type: none">• Fauche préalable souvent nécessaire avant l'installation des animaux, afin de limiter la hauteur des plantes, d'éliminer les tiges lignifiées et créer des accès.• Installation préférentielle de petits herbivores (moutons, chèvres) en raison de leur capacité à accéder à des endroits difficiles et d'un coût d'entretien plus faible.

Reconstitution de la ripisylve

Plantation d'espèces ligneuses (arbustives et arborescentes) indigènes locales, et adaptées aux bordures de cours d'eau.

Objectif :	Renaturation de la ripisylve afin d'inhiber le développement de la renouée.
Technique :	<ul style="list-style-type: none">• Fauche intensive des herbiers de renouées.• Pose d'un géotextile biodégradable (optionnel) qui permet de limiter la repousse de la renouée autour des plants.• Plantation d'espèces à croissance rapide (saules, noisetiers par exemple).• Surveillance régulière la première année : écrasement des pousses de renouée au pied.• Fauche annuelle sélective de la renouée durant 2 - 3 ans.• Phase de surveillance du site.

Devenir des végétaux extraits, valorisation

- Séchage sur site, hors zone inondable, sous bâche pour éviter la dispersion
- Incinération sur place si autorisé.
- Export vers les centres de stockage et de traitement des déchets non dangereux.
- Pas de compostage (éviter la dissémination).

Période d'intervention

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Moyens de surveillance

Mise en place de protocole de suivi de l'évolution des zones traitées : suivi de la recolonisation végétale, présence éventuelle d'autres plantes invasives, dynamique de colonisation.

Estimatif financier *

	arrachage manuel	arrachage manuel mécaniquement assisté	concassage	bâchage	pâturage
au m linéaire	2 - 4 €				
au m ²		200 - 300 €	255	1 - 2 €	250 - 450 € / ha / an
au m ³			25 - 60 €		

* hors coûts de mise en place du chantier

Sources

Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux - <http://www.fcbn.fr/fiche-eee>

INPN - <http://inpn.mnhn.fr/>

Groupe de Travail Invasions Biologiques en Milieux Aquatiques (GTIBMA) - <http://www.gt-ibma.eu/>

Une nouvelle technique d'éradication mécanique des renouées du Japon testée avec succès au bord de l'Ain et de l'Isère, Mireille Boyer, 2009, Ingénieries n° 57-58, p 17 à 31

Concept Cours d'eau - http://cceau.fr/invasions_biologiques/renouees_asiatiques/gestion/fauches/

5.6.5. La protection des berges par le génie végétal

La berge est la zone de contacts et d'échanges entre la terre et l'eau.

OBJECTIFS

L'érosion correspond à l'usure du lit et des berges par écoulement de l'eau. Quand elle est liée à la dynamique hydraulique naturelle, l'érosion des berges est un phénomène normal qui ne perturbe pas la santé du cours d'eau ni le milieu, mais qui peut par contre menacer des ouvrages ou des usages :

- Colmatage des fonds ;
- Disparition de la ripisylve ;
- Elargissement du lit et diminution de la hauteur d'eau ;
- Déchaussement de pont, de chaussée ou de bâtiment ;
- Perte de terrain.

Avant d'intervenir, il faut diagnostiquer la cause de l'érosion et agir en priorité sur ces facteurs :

- Erosion liée au piétinement du bétail (pose d'abreuvoirs ou de clôtures) ;
- Erosion liée aux embâcles (enlèvement de l'embâcle) ;
- Erosion liée à l'absence de végétation rivulaire (plantation de ripisylve) ;
- Erosion liée à un ouvrage (intervention sur l'ouvrage si possible).

Lorsque l'intervention sur la cause n'est pas possible ou que l'origine n'est pas liée à la dynamique naturelle du cours d'eau, des techniques de protection de berge par génie végétal peuvent être mises en œuvre.

Ces techniques permettent de consolider un pied de berge tout en offrant une interface biologique rivière/berge (et en évitant donc les protections en dur). En cas d'impossibilité de mise en œuvre des techniques de génie végétal, il est possible d'avoir recours à l'enrochement pour consolider les berges.

TECHNIQUES DE MISE EN ŒUVRE

Zones sujettes à l'érosion du pied de berge mais où la vitesse moyenne est assez modérée, même en crue, et où :

- Il n'y a pas d'infrastructures ou des emprises bâties en sommet de berge (auquel cas il faut songer à des protections en dur) ;
- Le talus de berge est d'une pente modérée (inférieure à 2 pour 1) ou pouvant être rendue modérée par un retalutage ; dans ce dernier cas, le « nouveau » talus doit lui-même faire l'objet d'une protection, qui sera le plus souvent basée sur le bouturage et les techniques connexes, ainsi que des plantations.

Si cette condition n'est pas respectée, des techniques de type caisson végétalisé, sont à utiliser. Comme les protections en dur, le tunage ne favorise pas particulièrement l'interface berge-rivière et n'est pas basé sur l'emploi de matériaux vivants ; mais il garantit généralement une consolidation végétale aisée du talus dont il maintient la base.

- **Le tressage ou clayonnage :**



Opération où des branches de saules vivantes sont tressées autour de pieux verticaux, ancrés d'au moins 1 m dans le sol de pied de berge.

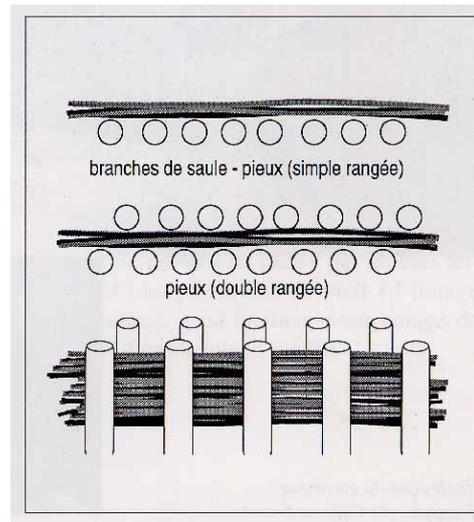
Cette technique efficace apporte une protection mécanique immédiate, capable de résister à de fortes contraintes hydrauliques.

- **Le fascinage :**

Technique variante de la précédente où le tressage est effectué avec des branches de saules vivants " en fagot " et non plus en empilement vertical autour des pieux.

Il est aussi possible d'implanter les branches de fagots entre 2 rangées de pieux (protection plus efficace et meilleure reprise de la végétation).

La fascine d'hélophytes est constituée d'un boudin géotextile, lesté et végétalisé d'une motte d'hélophytes, l'ensemble étant maintenu par une rangée de pieux.



Il est également recommandé de combiner cette technique avec un lit de branches anti-affouillement placé sous la fascine et perpendiculairement au sens d'écoulement des eaux.

- **Le tunage :**

Des pieux sont plantés pour y clouer une paroi verticale en bois. Alors que les 2 types de protections précédemment décrits s'effectuent avec des pieux et des branches de saules vivants destinés à reprendre, cette dernière protection est purement mécanique et pratiquée avec des bois tropicaux imputrescibles (de type azobé). Cette protection de berge s'intègre bien en secteur péri-urbain.

Les 2 premières techniques, qui utilisent des pieux et des branches de saule, auront les caractéristiques communes suivantes de mise en œuvre :

- Utilisation de pieux de saule vivant, d'un diamètre de 7 à 12 cm, d'une longueur minimale de 150 cm, battus mécaniquement et en retrait dans la berge à chaque extrémité de la protection ;
- Utilisation de branches de saule de longueur minimale 2 m, de diamètre compris entre 2 et 5 cm, ayant conservé leurs ramilles, aptes à rejeter ;
- Minimisation à 48 heures de l'intervalle de temps entre le prélèvement des pieux et des branches de saule, et leur réimplantation. A défaut, maintien des branches et des pieux à l'ombre, partie basse

trempée dans l'eau. Ce point, destiné à permettre aux pieux et aux branches de rejeter, est primordial ;

- Préparation préalable du terrain : nettoyage du pied de berge, enlèvement des blocs rocheux, des déchets et des racines de végétaux résiduels, terrassement du pied de berge pour délimiter l'assise nécessaire à l'ouvrage ;
- Battage des pieux ;
- Pose d'un géotextile sur les faces inférieures et intérieures de l'assise, avec recouvrement des bandes de 30 cm dans le sens amont-aval. L'ancrage en extrémité basse et le placage sur le sol préalablement préparé seront particulièrement surveillés ;
- Tressage ou fascinage avec les branches de saule ; dans tous les cas les branches seront attachées aux pieux et resserrées entre elles à l'aide de fil de fer galvanisé ;
- Le recépage des pieux pour en supprimer l'extrémité endommagée par le battage ;
- Le remblaiement de l'espace situé entre le géotextile et la fascine ou le tressage, avec du matériau terreux compacté, pour que les branches ne dessèchent pas et prennent racine ;
- La fixation du géotextile en partie supérieure des pieux par clouage, la découpe propre et l'évacuation des bords excédents.

Les particularités de chacun des types de protection sont les suivantes :

- Le tressage consiste à empiler les branches pour en faire un mur vertical (à compacter au maximum vers le bas) ;
- Le fascinage sera exécuté de l'aval vers l'amont en prenant soin de placer l'extrémité aval (bas des branches), d'une fascine sur l'extrémité amont (base des branches) de la fascine suivante ;
- Dans le cas des doubles pieux, ceux-ci devront être ligaturés 2 par 2 ; les 2 rangées seront séparées d'environ 40 cm : les branches seront implantées entre les pieux de manière à constituer un mur végétal de 50 cm de hauteur ; du matériau terreux sera intégré en fines couches entre les branches. On veillera à bien tasser les branches (par exemple au moyen d'une planche horizontale placée perpendiculairement aux branches et pressée à la pelle hydraulique).

Le tunage, opération assez différente des précédentes, enchaînera les tâches suivantes :

- Même préparation du pied de berge ;
- Battage de pieux en azobé, accolés 2 par 2, d'une longueur minimale de 2,50 m et d'au moins 12 cm de diamètre ; l'inter distance entre 2 paires de pieux sera de 60 cm ;
- Clouage de planches (de 110 cm en longueur et au moins 20 cm en largeur et 27 mm en épaisseur) sur 4 pieux (2 à chaque extrémité) côté terre par rapport aux pieux ;
- Recépage des pieux.

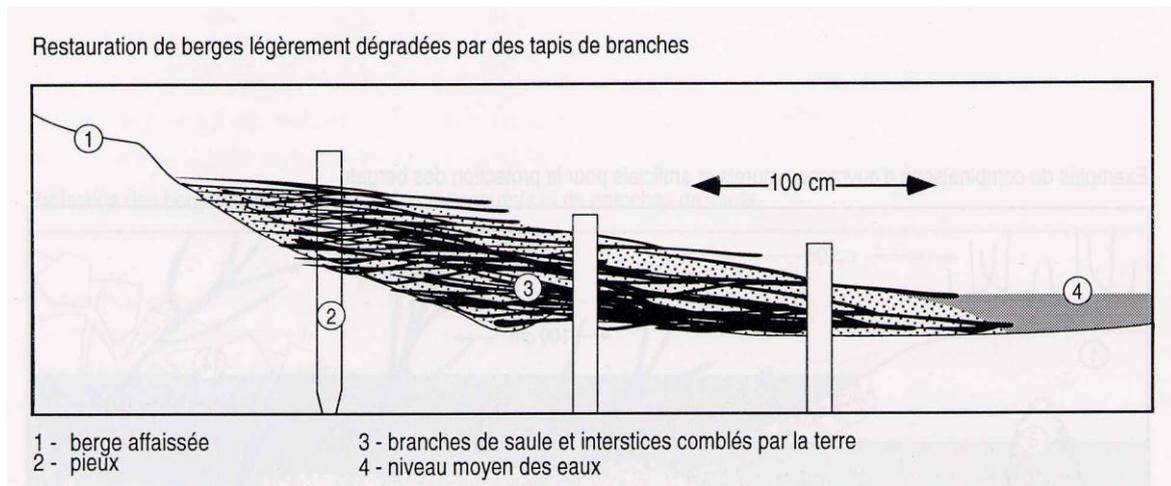
- **Le peigne :**

Le peigne est une protection de l'ensemble de la berge. Il s'agit d'une accumulation de grosses branches, troncs branchus, ramilles vivants ou non solidement attachés et fixés à la berge permettant de combler l'encoche d'érosion et de filtrer les alluvions en les piégeant dans le peigne.

Il est particulièrement indiqué pour combler les anses d'érosion et reconstituer un volume important de berges. Cette technique est adaptée aux cours d'eau transportant beaucoup d'alluvions fines lors des crues

- **Le lit de branches :**

C'est une protection de talus de berge. Cette technique consiste à plaquer des couches de branches vivantes (dont la base est recouverte de terre) contre la berge. Le but principal consiste à dissiper le courant et permettre un dépôt d'alluvions.



- **Caissons végétalisés :**

Cette technique de génie végétal est lourde à mettre en œuvre et n'est utilisée que dans les secteurs soumis à de fortes forces érosives et où la pente des berges est abrupte. Le caisson végétalisé à double paroi est une protection de talus de berge constitué d'une structure de rondins de bois entrecroisés formant des caissons (longrines parallèles et moises perpendiculaires au cours d'eau) ayant pour but de recréer une berge stabilisée par les systèmes racinaires des végétaux installés. Les caissons sont remplis de matériaux terreux maintenus par du géotextile. Des branchages de saules sont insérés entre chaque étage du caisson. Ces branches ont pour but de bouturer et de développer un important système racinaire qui, sur le long terme qui permettra de stabiliser la berge.

- **L'enrochement :**

Technique consistant à empiler des blocs de pierres sur la berge afin de la consolider.

Une étude préalable de la berge est nécessaire afin de connaître la hauteur et le linéaire érodé, la pente de la berge ainsi que le type de sol. La quantité de roche nécessaire est calculée à partir de ces données. Les blocs sont empilés en veillant à bien tasser le remblai. Cette technique est recommandée sur les cours d'eau à très fortes contraintes érosives.

MATERIAUX ET MATERIEL :

Fascinage / tressage :

- Pieux vivants (saule) ou inertes (châtaigner) ;
- Branches de saules (assez longues) ;
- Terre végétale.

Tunage :

- Pieux inertes (châtaigner ou robinier) ;
- Pieux vivants (saule) ;
- Barres, petits troncs ou relèves ;
- Branches de saule ;
- Remblais terreux.

Peigne :

- Tout matériau végétal inerte ou vivant ;
- Branches, troncs, arbres, terre.

Lit de branches :

- Tous les salix (branches) ;
- Peut se compléter avec d'autres essences ;
- Terre végétale.

Enrochement :

- Blocs de pierre ;
- Engins mécaniques lourds (pelleteuse, camion ...).

ENTRETIEN :

Fascinage / tressage :

- Taille et sélection des rejets ;
- Regarnir en branches ;
- Sélection des rejets ;
- Contrôle de la tenue des pieux

Tunage :

- Taille et sélection des rejets ;
- Contrôler la tenue des pieux et du tunage.

Peigne :

- Peu d'entretien ;
- Repositionner les branches mal placées (après une crue) ;
- Regarnir éventuellement.

Lit de branches :

- Taille des rejets (recépage) ;
- Eclaircie des pousses.

Enrochement :

- Réfection lorsque l'ouvrage présente des faiblesses.

PERIODE D'INTERVENTION

Fascinage/tressage, lit de branches et tunage : de septembre à avril/mai

Peigne : toute l'année (étiage recommandé)

Enrochement : toute l'année

INDICATEURS DE SUIVIS

Topographie des berges

Présence de zones d'érosion (linéaire érodé)

5.6.6. La remise à ciel ouvert du cours d'eau

OBJECTIFS

Les objectifs visés sont les suivants :

- Reconquérir des zones non productives et/ou abiotiques ;
- Diversifier les biocénoses du lit mineur ;
- Retrouver des habitats diversifiés en lit mineur : profondeurs, vitesses, substrats ;
- Diversifier les profils en travers ;
- Améliorer la libre circulation des espèces aquatiques (poissons, écrevisses...).
- Valoriser le paysage ;
- Réapproprier l'espace rivière aux habitants, en milieu urbain.

TECHNIQUES DE MISE EN ŒUVRE

- **Avant travaux :**

- Localiser le tracé originel ;
- Identifier les caractéristiques morphologiques du cours d'eau avant perturbation par l'utilisation de photographies anciennes, repérage de terrain à différentes périodes de l'année ;
- Réaliser une étude topographique si en jeu ;
- Dimensionner le gabarit : connaître le gabarit de référence du cours d'eau par la réalisation de transects, l'évaluation du débit à plein bord, le niveau d'intermittence du cours d'eau ;
- Déterminer le taux de sinuosité ;
- Connaître la granulométrie de référence du cours d'eau.

- **Phase de travaux :**

- Déterrer le cours d'eau avec débusage si nécessaire ;
- Terrasser le nouveau lit ;
- Taluter les berges si possible ;
- Réaliser une recharge granulométrique ;
- Mettre en place une ripisylve si absence d'ombrage ;
- Poser une clôture si nécessaire.

PERIODE D'INTERVENTION

Il est recommandé de ne pas intervenir pendant les périodes de migration et de frai de la faune piscicole, soit de fin octobre à mai inclus. Une intervention à la fin de l'été, début de l'automne devra être privilégié.

INDICATEURS DE SUIVIS

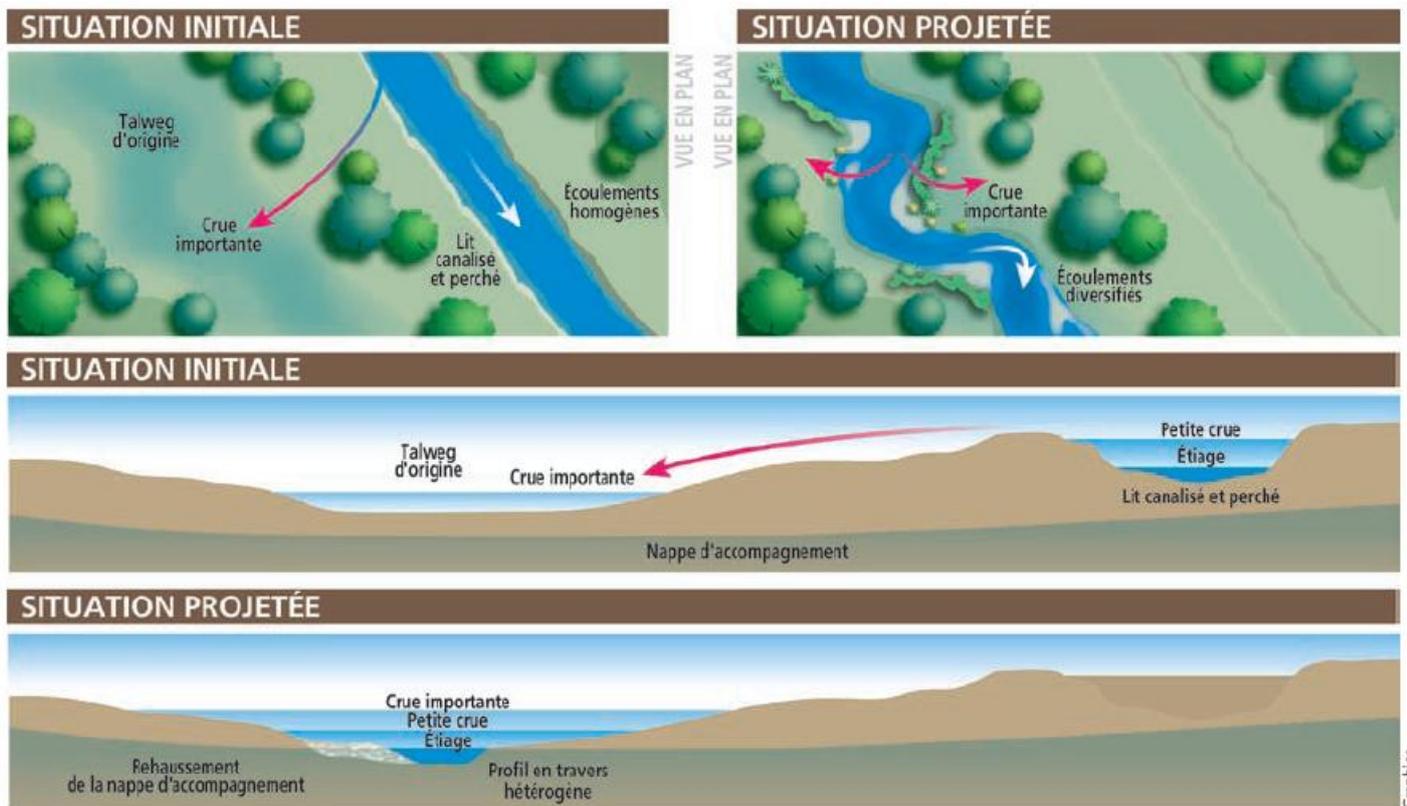
- Hydromorphologique : évolution du profil en long et en travers, diversification des écoulements et des habitats ;
- Biologique : état des peuplements (végétales et animales) ;
- Sociologique : avis et perceptions des propriétaires sur les résultats des travaux.

5.6.7. La réinstallation du cours d'eau dans son talweg d'origine

OBJECTIFS

Les objectifs visés sont les suivants :

- Remettre en eau l'ancien lit ;
- Restaurer la pente et le profil en long du cours d'eau ;
- Retrouver des habitats diversifiés en lit mineur : profondeurs, vitesses, substrats ;
- Améliorer les capacités auto-épuratoires grâce aux échanges entre la surface de l'eau et la zone hyporhéique ;
- Améliorer les connexions latérales par la reconnexion du cours d'eau à sa nappe d'accompagnement.



(Source : ONEMA)

TECHNIQUES DE MISE EN ŒUVRE

• **Avant travaux :**

- Identifier le contexte foncier et l'emprise disponible ;
- Déterminer un espace de mobilité accepté, si possible, et définir des règles de gestion des parcelles riveraines ;
- Evaluer les impacts physiques potentiels : incision, comparaison des faciès naturels avec les faciès actuels, état de connexion avec le lit majeur ;
- Identifier la nature des alluvions en lit majeur dans l'emprise du projet ;
- Déterminer la granulométrie dominante du substrat dans un secteur à priori naturel mais également la géométrie en plan, en long et en travers de référence ;
- Réaliser une étude hydraulique simplifiée (fréquence de débordement avant et après, si présence d'enjeu) ;

- Etudier le devenir de l'ancien chenal, qui pourra être rebouché (selon topographie et géologie) afin de l'imiter son effet drainant.

- **Phase de travaux :**

- Sous-dimensionner légèrement le gabarit du futur cours d'eau (5 à 10 %), pour permettre des ajustements (éviter les sur-largeurs) ;
- Respecter la sinuosité de référence ;
- Reconstituer le matelas alluvial si nécessaire avec une fraction granulométrique adaptée ;
- Végétalisation simple des surfaces terrassées afin de limiter le développement des espèces xénophytes.
- Plantation d'une ripisylve si absence ;

PERIODE D'INTERVENTION

Il est recommandé de ne pas intervenir pendant les périodes de migration et de frai de la faune piscicole, soit de fin octobre à mai inclus. Une intervention à la fin de l'été, début de l'automne devra être privilégié.

INDICATEURS DE SUIVIS

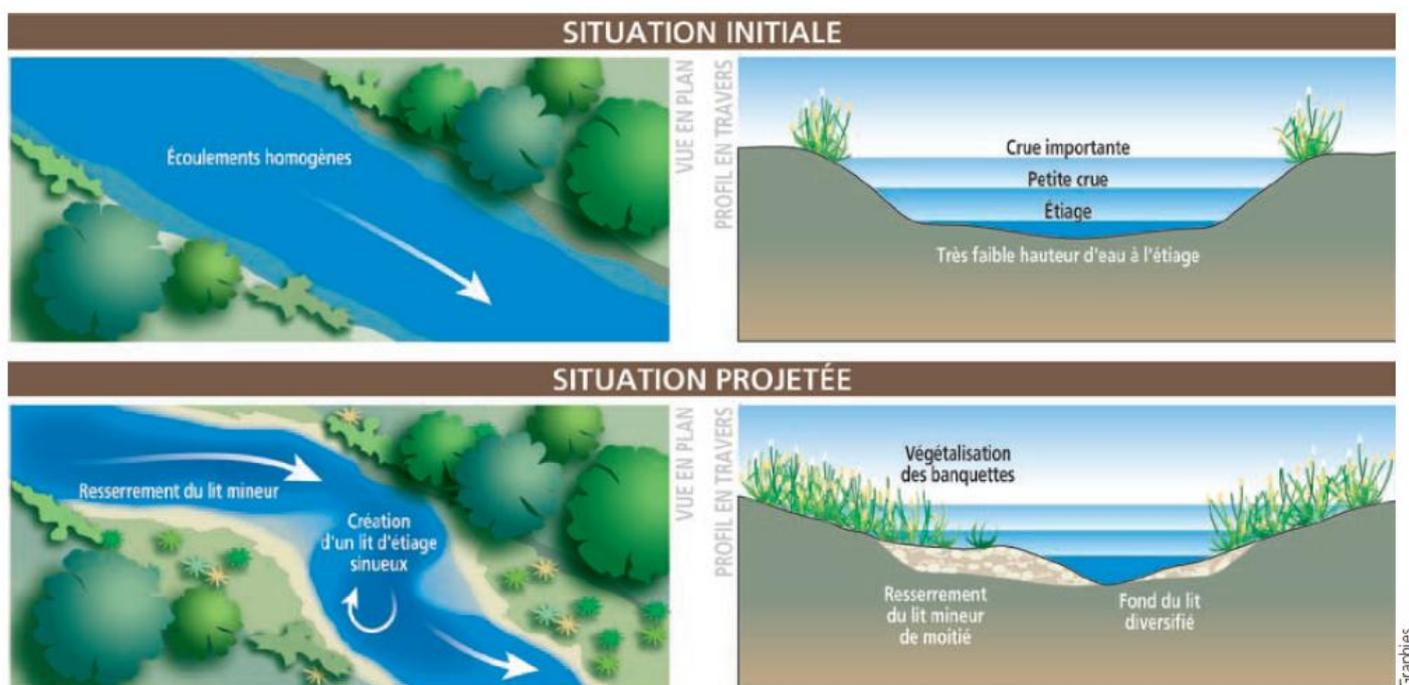
- Hydromorphologique : évolution du profil en long et en travers, diversification des écoulements et des habitats ;
- Biologique : état des peuplements (végétales et animales) ;
- Sociologique : avis et perceptions des propriétaires sur les résultats des travaux.

5.6.8. Le remodelage du lit

OBJECTIFS

Les objectifs visés sont les suivants :

- Modifier la géométrie du lit mineur afin de diversifier les écoulements ;
- Augmenter la lame d'eau à l'étiage et limiter l'évaporation ;
- Retrouver des habitats diversifiés en lit mineur : profondeurs, vitesses, substrats ;
- Diversifier les profils en travers ;
- Améliorer les capacités auto-épuratoires grâce aux échanges entre la surface de l'eau et la zone hyporhéique ;
- Favoriser l'auto-curage ;

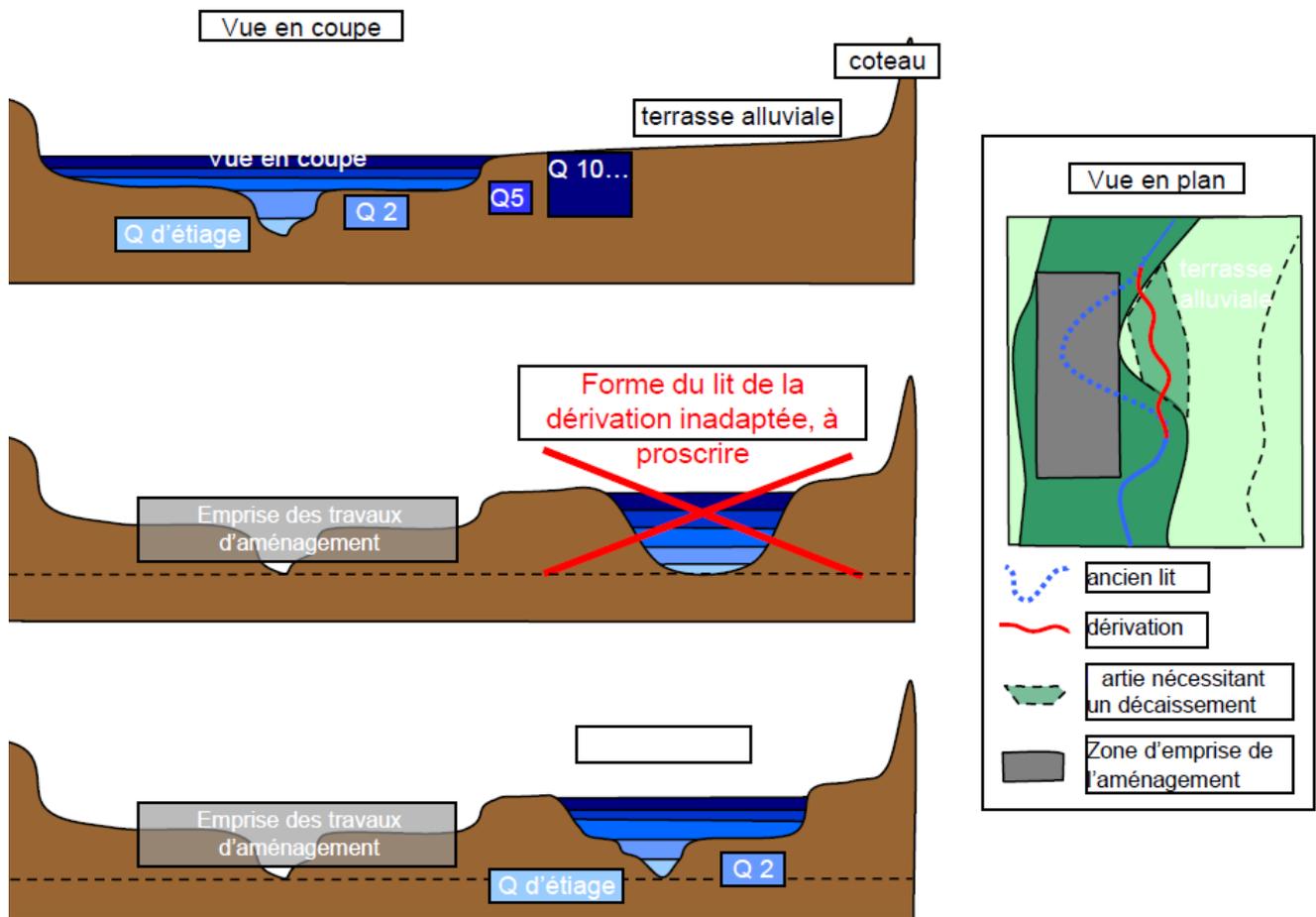


(Source : ONEMA)

Notons que la technique retenue dans le cas du contexte des affluents de l'Erve est la création d'un lit emboîté. En effet, avec ce principe d'aménagement, l'énergie du cours d'eau se dissipe pendant la crue ce qui tend à limiter les phénomènes d'érosion et à améliorer la qualité des habitats.

L'espace de fonctionnalité est d'environ 3 à 4 fois minimum la largeur plein bord du cours d'eau. En présence d'enjeux patrimoniaux avérés ou d'un fort risque d'érosion, ce facteur devra atteindre 6, à minima.

Notons que les lits emboîtés permettent des gains écologiques globalement assez intéressants en offrant une meilleure résilience des cours d'eau rectifiés et recalibrés.



Principe d'un lit emboîté (source : ONEMA)

TECHNIQUES DE MISE EN ŒUVRE

• **Avant travaux :**

- Identifier le contexte foncier et l'emprise disponible ;
- Déterminer un espace de mobilité accepté, si possible, et définir des règles de gestion des parcelles riveraines ;
- Déterminer la granulométrie dominante du substrat dans un secteur à priori naturel mais également la géométrie en plan, en long et en travers de référence ;
- Déterminer le transport solide et la sensibilité des berges à l'érosion ;
- S'assurer de connaître le débit d'étiage moyen ;

• **Phase de travaux :**

- Sous-dimensionner légèrement le gabarit du futur cours d'eau, pour permettre des ajustements (éviter les sur-largeurs) ;
- Respecter la sinuosité de référence ;
- Reconstituer le matelas alluvial si nécessaire avec une fraction granulométrique adaptée ;
- Plantation d'une ripisylve si absence ;

PERIODE D'INTERVENTION

Il est recommandé de ne pas intervenir pendant les périodes de migration et de frai de la faune piscicole, soit de fin octobre à mai inclus. Une intervention à la fin de l'été, début de l'automne devra être privilégié.

INDICATEURS DE SUIVIS

- Hydromorphologique : évolution du profil en long et en travers, diversification des écoulements et des habitats ;
- Biologique : état des peuplements (végétales et animales) ;
- Sociologique : avis et perceptions des propriétaires sur les résultats des travaux.

5.6.9. La recharge granulométrique

OBJECTIFS

- Recréer une couche de substrat alluvial là où elle a disparu ;
- Rehausser le fond du lit dans les secteurs incisés ;
- Rehausser la ligne d'eau à l'étiage ;
- Améliorer les capacités auto-épuratoires grâce aux échanges entre la surface de l'eau et la zone hyporhéique ;
- Retrouver des habitats diversifiés en lit mineur : profondeurs, vitesses, substrats ;
- Restaurer les habitats piscicoles.

La recharge en granulats est une technique assez rapide et peu coûteuse, elle demande assez peu de technicité et l'intégration paysagère est généralement bonne. En outre, l'emprise sur le foncier est plutôt faible sinon nulle et la technique est généralisable à grande échelle, employée seule ou avec un retalutage, reméandrage, risbermes).

TECHNIQUES DE MISE EN ŒUVRE

- **Avant travaux :**
 - Déterminer la granulométrie dominante du substrat dans un secteur à priori naturel mais également la géométrie en plan, en long et en travers de référence ;
 - Déterminer le transport solide et la sensibilité des berges à l'érosion ;
 - S'assurer de connaître le débit d'étiage moyen ;
- **Phase de travaux :**
 - Respecter la sinuosité de référence ;
 - Reconstituer le matelas alluvial si nécessaire avec une fraction granulométrique adaptée (les granulats ne doivent pas être trop grossiers et homogènes, ni trop fins) ;
 - Plantation d'une ripisylve si absence ;

Notons que d'après le faible score géodynamique des affluents, la recharge granulométrique devra idéalement s'accompagner d'un façonnement de bancs alternés ou bien d'une configuration quasi-définitive de la charge de fond (couche relativement homogène sur l'ensemble de la zone à restaurer, sur une épaisseur suffisante).

Enfin, dans le but de faire perdurer ce matelas, il peut-être pertinent au cas par cas de :

- Réinjecter régulièrement des matériaux ;
- Déposer des granulats d'un diamètre moyen supérieur à la force tractrice critique du secteur ;
- Piéger une partie des alluvions via l'installation de mini-seuils, rampes ou épis.

AUTRES TECHNIQUES POSSIBLES

Dans certains tronçons où le substrat et l'écoulement sont uniformes (en raison d'un curage par exemple), il peut être intéressant de diversifier les habitats. L'installation de micro seuils, de déflecteurs et de blocs épars permet de diversifier les écoulements, permettant ainsi un décolmatage progressif des secteurs concernés, favorisant l'oxygénation de l'eau, ce qui, par la même occasion, contribue à améliorer l'habitat et les conditions de vie piscicoles.

Notons toutefois que ces techniques ne peuvent être considérées comme des alternatives aussi efficaces que la recharge granulométrique (de type reconstitution du matelas alluvial).

• Les déflecteurs et épis

Sur des tronçons rectilignes, chenalisés, avec fond uniforme, la réalisation de déflecteurs peut donner une certaine sinuosité et une certaine diversité au cours d'eau.

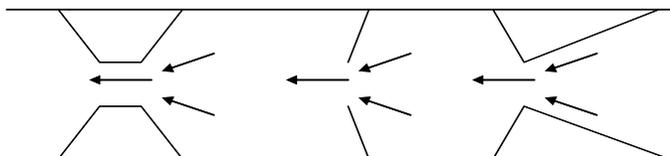
Dans de très nombreux cas, l'utilisation d'une succession de déflecteurs est alors plus intéressante que la mise en place d'une structure unique.

Précautions d'usage :

- Les déflecteurs ne doivent pas trop entraver l'écoulement naturel du cours d'eau ;
- Il est nécessaire d'adapter la taille des pierres et du déflecteur à la taille de la rivière et à la vitesse des écoulements ;
- Ils ne doivent pas entraîner de trop grands risques d'érosion des berges ;
- Le lit ainsi que les berges doivent être stables ;
- Les déflecteurs ne doivent pas gêner les autres usages de la rivière.

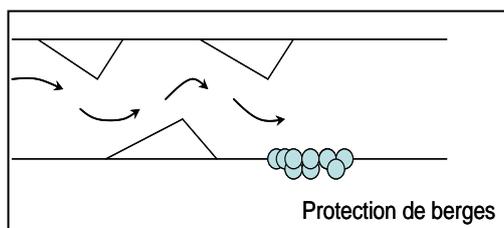
Déflecteurs en vis à vis :

Ils permettent la mise en place d'un étranglement, ou tout au moins d'un rétrécissement du cours d'eau, ce qui a pour effet :



- De recentrer et d'accélérer le courant ;
- De créer une petite fosse en aval de la structure, très intéressante pour la faune aquatique ;
- De désenvaser le centre du cours d'eau ;
- D'augmenter la profondeur de la lame d'eau à l'amont de la structure.

Déflecteurs alternés :

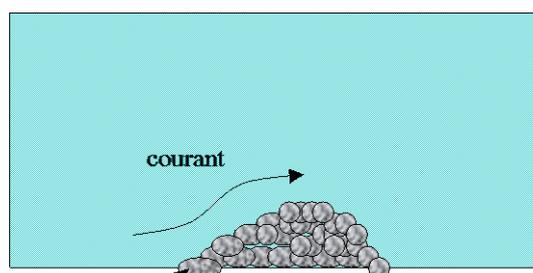


Ils permettent de recréer une sinuosité dans le lit d'un cours d'eau rectiligne ou dont le profil a été détruit ; ils redonnent de la diversité à l'écoulement.

Chaque déflecteur devra être bien positionné par rapport aux autres (la base d'un déflecteur devra ainsi se trouver en face de l'extrémité de l'autre pour éviter l'érosion des berges).

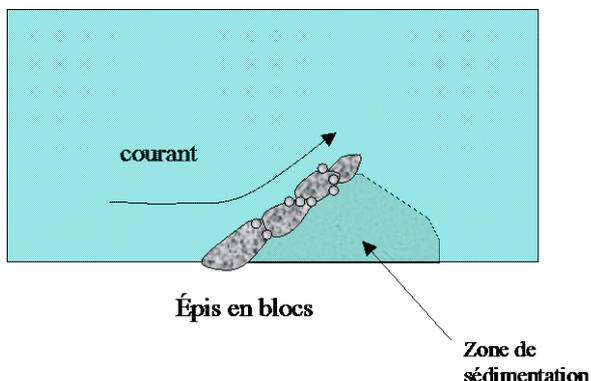
Déflecteur unique :

Un déflecteur unique peut être particulièrement intéressant en protection de berge, pour réorienter le courant.



Blocs les plus gros
face au courant

Epi en blocs :



Des pierres disposées contre la berge permettent de réaliser un épi. Cette technique est applicable à des cours d'eau petits à moyens où le transport solide est faible. Elle permet de :

- Réorienter et diversifier les courants ;
- Désenvaser le centre du lit ;
- Accumuler des sédiments en bordure du lit à l'aval de la structure ;
- Protéger des berges ;
- Créer un abri pour la faune aquatique.

Epi en bois :

Ce type de structure peut avoir une durée de vie assez limitée, elle prend alors tout son intérêt si elle favorise, à terme, la création d'un épi naturel par accumulation de sédiments en aval de la structure et reprise de la végétation. Les avantages sont les mêmes que ceux s'appliquant aux épis en blocs.

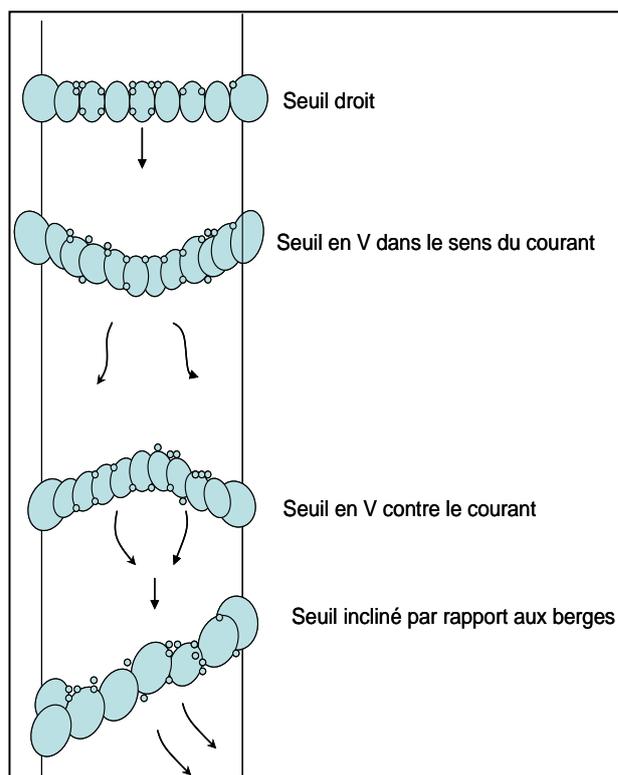
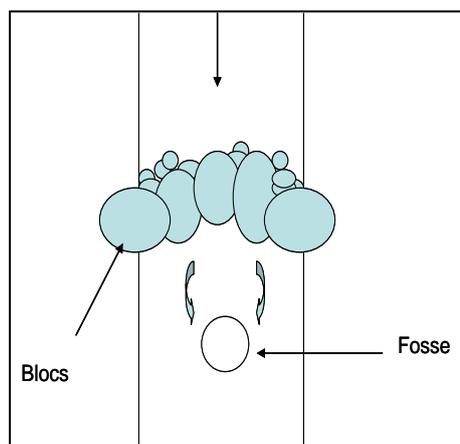
MATERIAUX ET MATERIEL :

- Râteau, pelle ronde, masse, pierres, pioche, marteau, scie, clous, longs rondins fendus et droits, pieux (pour les épis en bois).

ENTRETIEN :

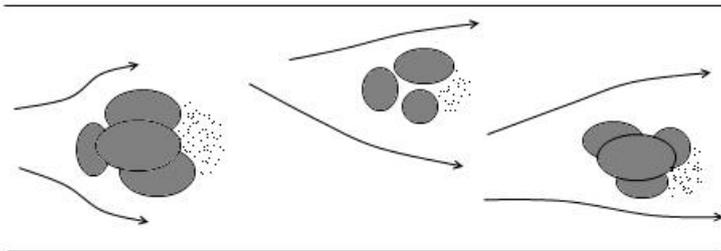
- Vérifier l'état de la structure après les crues (la redimensionner si nécessaire) ;
- S'assurer qu'il n'y a pas d'érosion des berges et effectuer des corrections si besoin ;
- Surveiller l'accumulation de débris ligneux.

- **Les seuils :**



- **Les blocs épars :**

Dans les cours d'eau où le substrat et l'écoulement sont uniformes (en raison d'un curage par exemple), des blocs et des galets de différentes formes et grosseurs peuvent être disposés dans le lit pour diversifier l'habitat et créer des zones d'abris hydrauliques. Cette technique est principalement destinée aux cours d'eau salmonicoles et intermédiaires.



La taille des blocs et des galets doit être adaptée aux variations des conditions hydrologiques et à la morphologie du cours d'eau.

Il ne faut pas que les remous créés par les blocs entraînent l'érosion des berges.

Il est nécessaire de créer une mosaïque d'écoulements, et de rechercher la présence d'anfractuosités sous et entre les blocs.

Deux techniques peuvent être envisagées selon le débit, la profondeur et la taille du cours d'eau :

- Dans les petits cours d'eau peu profonds, disposer une forte densité de petits blocs angulaires dans le lit du cours d'eau, de préférence en aval des fosses et/ou dans les secteurs droits et de faible profondeur à l'étiage ;
- Dans les cours d'eau plus importants, disposer des gros blocs plus ou moins angulaires, en groupes (triangles, losanges), à une distance minimum des berges équivalente à 1/3 de la largeur du lit et espacés d'une dizaine de mètres.

MATERIAUX ET MATERIEL :

- - Blocs de dimension adéquate, pelle ronde, tractopelle (si nécessaire), pelleteuse, camions, tracteurs...

ENTRETIEN :

- Surveiller l'érosion des berges qui peut être induite par les blocs ;
- Surveiller les blocs déplacés par les crues et les repositionner si besoin.

PERIODE D'INTERVENTION

Les espèces inféodées aux milieux aquatiques sont particulièrement sensibles aux perturbations et aux dérangements que peut induire une intervention en période de reproduction. Il est donc recommandé aux intervenants d'être particulièrement vigilants aux espèces piscicoles, de début octobre à début mai, période de frai durant laquelle il est nécessaire d'éviter toute intervention dans le lit mineur ainsi que la remise en suspension de sédiments susceptible d'entraîner un colmatage des frayères à poissons.

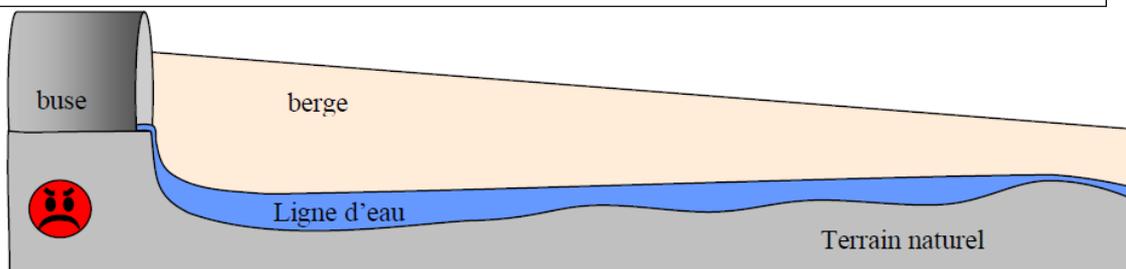
L'accès au cours d'eau doit rester possible par des engins imposants, donc certaines périodes sont éventuellement à éviter, les terrains devant rester porteurs.

INDICATEURS DE SUIVIS

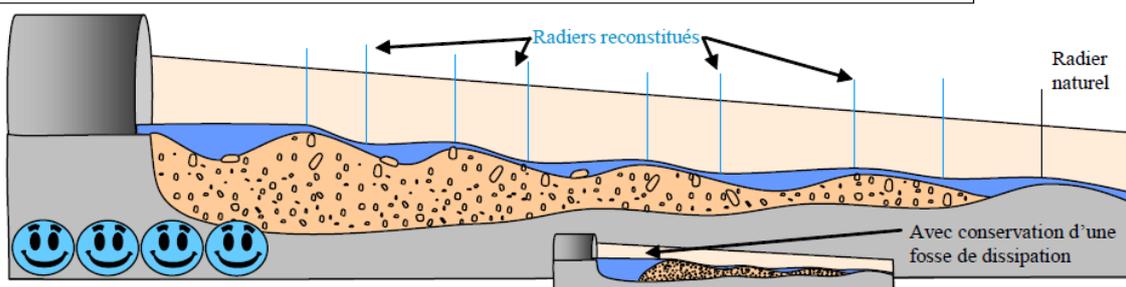
Pêches électriques d'inventaires

5.6.10. L'amélioration du franchissement des buses

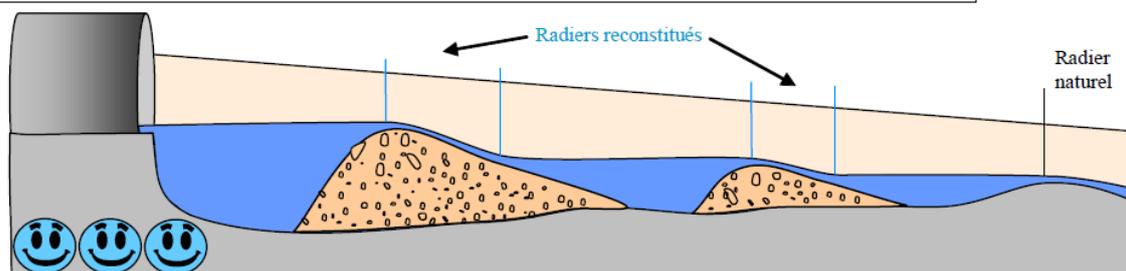
croquis 4-1 : incision à l'aval d'une buse ou d'un pont avec obstacle à la continuité biologique



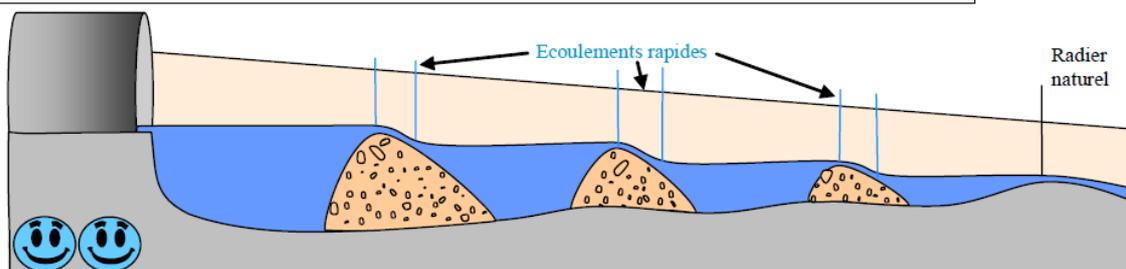
croquis 4-2 : restauration d'un profil naturel par recharge en matériaux



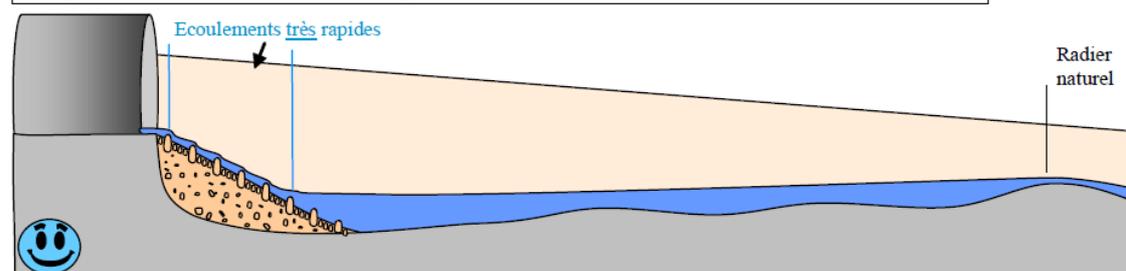
croquis 4-3 : installation de seuils-radiers



croquis 4-4 : installation de seuils noyés



croquis 4-5 : installation d'une rampe en enrochements



(Source : ONEMA)

5.6.11. La pose de clôtures

Il s'agit d'un ouvrage destiné à limiter l'accès du bétail au bord des cours d'eau. L'ensemble est constitué de pieux sur lesquels sont fixés des fils ou grillages. La clôture peut être classique (fil barbelé, grillage à moutons) ou électriques (permanente ou temporaire).

OBJECTIFS

Les objectifs visés sont les suivants :

- Protéger des plantations ;
- Permettre le développement naturel d'une ripisylve et de la biodiversité ;
- Améliorer ou maintenir la qualité de l'eau et du milieu ;
- Diminuer le coût de la protection des plants par rapport à l'utilisation de protections individuelles.

TECHNIQUES DE MISE EN ŒUVRE

Le choix du type de clôture est principalement déterminé par les éléments suivants :

- Catégorie de bétail ;
- Coût de mise en place ;
- Entretien de la clôture ;
- Usage de la rivière (pêche, randonnée,...) ;
- Nature du sol.

Le type de clôture, la hauteur de la clôture et l'espacement des fils/piquets dépendent de la catégorie de bétail qui doit être tenu à l'écart. Deux types de clôtures peuvent être envisagés :

- **Clôture classique :**

Matériaux :

- Pieux ;
- Fil de fer barbelé ou fil ronce ou grillage à moutons ;
- Crampillons (pour fixer les fils ou le grillage sur les piquets).



- **Clôture électrique permanente :**

Matériaux :

- Piquets ;
- Isolateur (plastifié ou métallique) : à chaque piquet pour fixer le fil électrique ;
- Fil de fer lisse galvanisé ;
- Fils colorés, ruban et cordelettes électriques ;
- Electrificateur, tiges de mise à la terre et protection contre la foudre.



PERIODE D'INTERVENTION

Hors période d'engorgement ou de sécheresse du sol pour faciliter l'installation des pieux.

FRANCHISSEMENT DES CLÔTURES

Pour faciliter la circulation des usagers le long du cours d'eau et gagner en sécurité en limitant les risques d'oubli de fermeture des barrières d'accès aux pâtures, de nombreux dispositifs sont envisageables :

- **Le " Y " en béton armé :**

Coût à l'unité : 150€ à 200€ pour la fourniture, le transport et la pose.

Préconisation : le pied du " Y " doit être suffisamment enfoncé (0,7 m) et scellé en terre avec du béton pour éviter tout déchaussement, notamment par la poussée du bétail.

- **La double lisse :**

Il s'agit de deux lisses ou échelons demi-ronds d'environ 10 cm de diamètre dont les bords supérieurs sont à 0,5 et 0,9 m du sol, boulonnés sur deux piquets espacés d'1 m.

Coût à l'unité : 30€ pour la fourniture et la pose

- **L'escabeau simple :**

Il s'agit de deux poteaux de bois (châtaigner, chêne...) recouverts d'une planche en chêne, résistante aux intempéries, épaisse d'environ 5 cm.

Coût à l'unité : 30€ pour la fourniture et la pose



- **La chicane :**

3 piquets de bois espacés de 1,2 m et joints par des demi-lisses formant un " V " infranchissable par le bétail.

Coût à l'unité : 100€ pour la fourniture et la pose



5.6.12. Le suivi de la qualité biologique

- les poissons : pêche complète et/ou par épuisement avec calcul IPR
- les invertébrés benthiques : calcul IBG-DCE
- les diatomées : calcul IBD

PECHE COMPLETE

(METHODOLOGIE DCE - COURS D'EAU PEU PROFONDS)

Principes

La pêche électrique complète permet d'avoir une évaluation qualitative et quantitative du peuplement pisciaire d'un cours d'eau. Elle nécessite que le cours d'eau soit peu profond (moins de 0,7m) et accessible en tout point. Une électrode par 5 mètres de largeur moyenne de cours d'eau est généralement requise. Ainsi, les cours d'eau de plus de 9 m de large sont étudiés avec la méthode DCE dite de pêche ponctuelle par point. La longueur du site de pêche est liée à la largeur en eau, en retenant les valeurs guides du tableau suivant :

Largeur en eau	Longueur minimale du site de pêche
< 3m	60 m
De 3 à 30 m	20 fois la largeur
De 30 à 60 m	600 m
> 60m	10 fois la largeur

La méthode respecte

- la norme XP T90-383 (mai 2008), qui décrit les méthodes d'échantillonnage des poissons à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons en lien avec la qualité des cours d'eau
- le guide pratique pour la mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons (ONEMA, 2012).

Demandes d'autorisation

Toutes les pêches scientifiques doivent faire l'objet d'une demande d'autorisation administrative (art. L. 436-9; circulaire PN-SPH n° 89/626) et auprès des titulaires des baux de pêche. Il faut prévoir un délai de 2 à 3 mois minimum pour l'obtention de ces autorisations.

Localisation du site de pêche

La localisation du site doit être représentative des habitats de la portion de cours d'eau étudiée. Le site est délimité à l'amont par un filet droit de maille 5 mm afin d'empêcher tout échappement des poissons.



Délimitation amont par un filet droit

Matériel, hygiène et sécurité

Le matériel utilisé répond aux préconisations de la norme NF EN 14011 sur l'organisation et la sécurité des chantiers de pêches électriques. De plus, au moins un des intervenants a participé à la formation « sécurité des chantiers de pêche électrique » dispensée par l'ONEMA. Afin d'éviter la propagation des agents infectieux, le matériel est désinfecté avant chaque intervention. L'équipement des intervenants se constitue de gants longs, de waders étanches et de lunettes polarisantes.

Matériel de pêche utilisé :

- EFKO Feg-8000 à 2 électrodes, ou
- Hans Grassl ELT portable 1 électrode.

Réalisation de la pêche



Le matériel est installé en berge et est sécurisé (installation de cônes de chantier, rubalise et panneau indicatifs).

Les intervenants prospectent l'ensemble du cours d'eau d'aval vers l'amont. Lors de la pêche, les poissons sont stabulés dans des viviers.



En fin de pêche, les poissons sont déterminés, pesés et mesurés individuellement. Ils sont ensuite remis à l'eau vivants.

Interprétation

La méthode employée permet le calcul de l'IPR (Indice Poissons en Rivière) et la détermination de la classe d'état DCE. Le calcul de l'IPR respecte la norme NF T 90-344.

- Plus de 2 300 études en environnement aquatique depuis 1985.
- Respect des normes et protocoles nationaux.
- Plusieurs centaines d'opérations de pêches toutes techniques confondues.
- Pêches en plans d'eau, en grands et petits cours d'eau, en estuaires.

Pour tous renseignements, contacter : **Mathieu SAGET**



PÊCHES PAR ÉPUISEMENT

Principes

La méthode de pêche par épuiement permet d'avoir une **évaluation qualitative et quantitative** du peuplement pisciaire d'un cours d'eau. Elle nécessite que le cours d'eau soit peu profond (moins de 1m) et accessible en tous points. Une électrode par 5 mètres de largeur moyenne de cours d'eau est généralement requise. Les cours d'eau de plus de 20 m de large sont donc étudiés avec d'autres méthodes de pêche.

Localisation de la station

La localisation de la station répond aux préconisations de la norme **NF EN 14011** sur l'organisation des pêches électriques. Cette station doit être représentative des habitats de la portion de cours d'eau étudiée.

La station est délimitée à l'amont et à l'aval par un filet droit de maille 5m/m afin d'empêcher tout échappement des poissons entre les passages.



Délimitation aval par un filet droit

L'amont de la station peut également être délimité par un seuil ou un gros radier. Dans ce cas, le filet n'est pas nécessaire.

Réalisation des passages successifs

Les poissons sont stabulés dans des viviers après chaque passage. En fonction des conditions de pêche et des espèces, ils sont traités entre chaque passage ou globalement en fin de pêche, puis remis à l'eau vivants.



Installation du poste de biométrie et des bacs de tri

Le nombre d'électrodes et de participants est défini par les caractéristiques du cours d'eau. Les temps de passages sont notés.

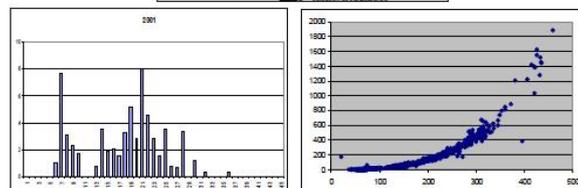
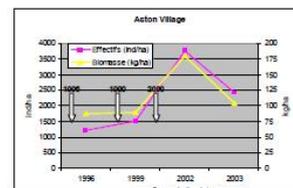


Pêche à 4 électrodes dans la Sélune (25 intervenants)

En fonction de la capturabilité des espèces, 2 à 4 passages sont nécessaires. La précision finale de l'estimation de densité de poissons dépend de la diminution des effectifs entre chaque passage.

Traitement des données

Pour chaque espèce, il est possible de calculer une densité à partir de la méthode du maximum de vraisemblance. La méthode de calcul la plus robuste est celle proposée par **Carle et Strub**. Il est également possible de calculer l'**IPR**, d'estimer la relation **taille-poids** et la **succession de cohortes**.



- Respect des normes et protocoles nationaux
- Plusieurs centaines d'opérations de pêches toutes techniques confondues depuis 2000
- Pêches en plans d'eau, en grands et petits cours d'eau, en estuaires

Pour tous renseignements, contacter : **Mathieu SAGET**



ÉTUDE DES INVERTÉBRÉS BENTHIQUES

PROTOCOLE DCE

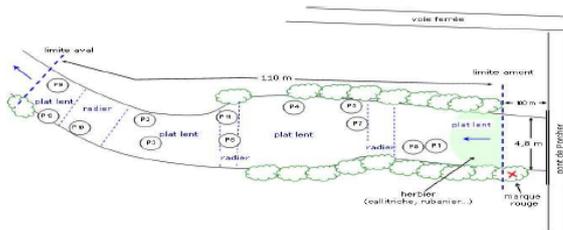
Reconnaissance et délimitation du site

- Prélèvement décrit par la norme AFNOR 2009 XP T 90-333, dérivée du protocole établi pour le Contrôle de Surveillance (Usseglio-Polatera 2007, circulaire DCE 2007/22 et rectificatif 20/05/08). Applicable aux rivières aux habitats prospectables à pied, avec des appareils type filet Surber ou haveneau, donc hors sources et milieux profonds.



- Visite d'un linéaire significatif (30 à 50 fois la largeur « plein-bord ») et délimitation d'un secteur représentatif :
- longueur suffisante (selon la typologie : 18, 12 ou 6 fois la largeur moyenne),
- intégration d'un nombre minimum de séquences morphodynamiques représentatives (3, 2, voire seulement 1 selon typologie),
- exclusion des singularités morphologiques,
- limites amont et aval géo-référencées et surface de lit en eau précisément établie.

Etablissement de la mosaïque d'habitats et plan d'échantillonnage sur le terrain



- Reconnaissance exhaustive de la station et mise en évidence des supports dominants (superficie de 5 % et plus) et marginaux (4 % au plus) ; la mosaïque d'habitat peut comporter jusqu'à 12 types de supports et 4 ambiances hydrauliques distincts.
- Etablissement du plan d'échantillonnage en 3 phases selon l'habitabilité des habitats, leur recouvrement et la classe de vitesse d'écoulement de l'eau.
- A chaque support est associée une modalité de prélèvement (décaper, couper, frotter, peigner ...) ou de volume prélevé.

- Plus de 2 300 études en environnement aquatique depuis 1985.
- Plus de 2 500 échantillons d'invertébrés benthiques traités

Pour tous renseignements, contacter : Vincent BOUCHAREYCHAS

- Fixation au formol des 12 sous échantillons par station.

Traitement de l'échantillon au laboratoire

- Pré-traitement éventuel : regroupement (ou non) les prélèvements unitaires et neutralisation du fixateur.
- Lessivage de l'échantillon, granoclassement (tamisage), puis séparation par élutriation.
- Tri et récolte des organismes à la loupe 2x pour fraction grossière ; zoom 7x à 45x pour fraction fine).
- Comptage d'un effectif minimum de 20 individus par taxon du niveau famille et par fraction d'échantillon-laboratoire.
- Extraction d'un nombre déterminé d'individus par taxon et par fraction d'échantillon-laboratoire.

Méthode de détermination et matériel utilisé

Détermination (en général au genre) réalisée par les hydrobiologistes d'AQUASCOP (jusqu'à 30 ans d'expérience) à l'aide de loupes binoculaires (Olympus SZ 604 TR, NIKON SMZ1-B, LEICA 96E) permettant un grossissement de (40x) à (100x). Utilisation de « Invertébrés d'eau douce, systématique, biologie, écologie », TACHET et coll. 2010.



- Contrôle des déterminations Collection de référence du laboratoire d'AQUASCOP
- Consultation de spécialistes nationaux des groupes faunistiques concernés
- Validation des déterminations par le chef de projet du dossier



Saisie des résultats

Importation des résultats dans le logiciel AquaTIC, ce qui permet de disposer immédiatement des données au format SANDRE.



RÉALISATION D'IBD

(NORME NF T 90-354 de décembre 2007)

Aquascop s'engage à respecter scrupuleusement la norme relative à l'IBD, et ce à toutes les étapes de la procédure.

Préparation du terrain

Toute campagne de prélèvement d'algues est précédée d'un suivi météorologique (relevé des précipitations) et hydrologique sur le bassin versant concerné ; les informations recueillies notamment auprès de Météo-France ou des DREAL permettent de s'assurer de la stabilité hydrologique et donc d'intervenir dans des conditions optimales.

Prélèvements

Les 5 prélèvements sont réalisés à l'aide d'une petite brosse sur les pierres ou avec une binette de jardin équipée d'un filet à plancton sur les parois verticales type pile de pont ou palplanches (conformément à l'annexe A de la norme). Ils sont ensuite regroupés dans un même contenant.



Le matériel de prélèvement est changé (brosse) ou nettoyé de façon méticuleuse (racloir) entre chaque station.

Un conservateur (formol ou éthanol) est utilisé afin d'arrêter la multiplication des cellules.

Traitement de l'échantillon au laboratoire

- Traitement chimique à l'eau oxygénée à chaud (bain chauffant à sable) : destruction de la matière organique. Ajout de quelques gouttes d'acide chlorhydrique.



- Réalisation d'au moins 3 cycles de rinçage à l'eau déminéralisée par décantation
- Montage entre lame et lamelle à l'aide d'une résine, le Naphrax (indice de réfraction = 1,74)
- Réalisation d'au moins 2 lames par échantillon
- Rangement des lames dans des boîtes spécifiques, numérotées avec un tableau de référence.

Dénombrements et déterminations

- Détermination à l'espèce, voire variété, afin de calculer l'IBD (Indice Biologique Diatomées) mais aussi l'IPS (Indice de Polluosensibilité Spécifique)
- Comptage d'au moins 400 individus (utilisation d'un compteur à main) sur des transects parallèles à la longueur de la lame, objectif x 100 à l'immersion, contraste de phase ou interférentiel
- Utilisation en particulier du guide méthodologique de l'IBD et des ouvrages de la Süßwasser flora (Krammer & Lange-Bertalot, 1986, 1988, 1991).



Collection de référence

- Mise à disposition au laboratoire de fiches « diatomées » par espèce, sur lesquelles sont indiqués : le nom de l'espèce (avec nom d'auteur), les références bibliographiques (Süßwasserflora), quelques critères de reconnaissance, les dimensions possibles (largeur, longueur, nombre de stries), un dessin, plusieurs photographies.

Saisie informatique et restitution des données

- Saisie de la liste de comptage sur OMNIDIA version 5.3

- Calcul des notes indicelles IBD et IPS
- Extraction des fichiers d'export format OMNIDIA



- Mise en forme de la liste floristique complète avec les noms en clair, les codes à quatre lettres et les effectifs.

- Plus de 2 300 études en environnement aquatique depuis 1985.
- Plus de 4 000 échantillons de diatomées benthiques traités.

Pour tous renseignements, contacter : **Jessica VIZINET**



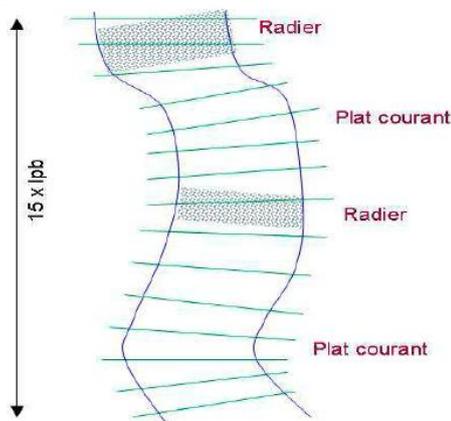
5.6.13. Le suivi de la qualité hydromorphologique : CARHYCE

METHODE CARHYCE

La méthode CarHyCE (caractérisation hydromorphologique des cours d'eau) est décrite dans le guide technique de l'ONEMA (Protocole de recueil de données hydromorphologiques à l'échelle stationnelle, version 1.0). Elle permet de disposer d'une caractérisation objective de l'état hydromorphologique d'un cours d'eau dans le cadre, notamment, de suivis d'opérations de restauration hydromorphologique.

Détermination de la station

La station doit être représentative du tronçon hydromorphologique étudié. Sa longueur doit être d'au moins 14 fois sa largeur pleins bords, correspondant, normalement, à 2 séquences de type radier/mouille/plat. Aquascop réalise systématiquement une reconnaissance exhaustive du tronçon pour choisir la station la plus adaptée.



- Caractérisation de la ripisylve (stratification, type, épaisseur)
- Caractérisation des berges (nature, habitats)

Les autres caractéristiques morphologiques sont décrites à l'échelle de la station :

- Description des faciès
- Continuité de la ripisylve sur la station
- Pente de la ligne d'eau
- Débit
- Relevé granulométrique (+ 100 points sur un radier)



Positionnement des transects

L'intensité du colmatage est évaluée à l'aide de carrelets en bois déposés 1 mois dans le cours d'eau.

Saisie des données

Les données sont saisies préférentiellement sous l'application Web (sauf avis contraire du maître d'ouvrage)

Analyse des données

La topographie du cours d'eau est reconstituée (profil en long, profils en travers).

Les différents paramètres caractéristiques de l'hydromorphologie du cours d'eau sont calculés (rapport largeur/profondeur, coefficient de variation de la profondeur, débit à plein bord, puissance spécifique à plein bord)

Mesures sur sites



Sur 15 transects perpendiculaires à l'écoulement, les mesures et observations suivantes (espacement entre les points correspondant à 1/7ème du lit mouillé) sont réalisées :

- Hauteur d'eau dans le lit mouillé
Delta par rapport à la ligne d'eau sur les berges

- Plus de 2 300 études en environnement aquatique depuis 1985.
- Une centaine de débits minimum biologiques estimés

Pour tous renseignements, contacter : **Mathieu SAGET**



6. CALENDRIER PREVISIONNEL DE REALISATION DES TRAVAUX

Le calendrier proposé pour la réalisation des travaux sur les affluents repose notamment sur :

- La priorité d'intervention d'après l'analyse multicritère ;
- Le gain attendu ;
- Les investissements financiers nécessaires.

Dans un souci d'efficacité des travaux et de limitation des dépenses, il est proposé dans la mesure du possible d'intervenir affluent par affluent, c'est-à-dire de réaliser le maximum d'interventions sur un affluent donné la même année. Toutefois, ce scénario idéal ne doit pas faire perdre de vue la notion d'opportunité à l'échelle du bassin : si une intervention non prévue semble envisageable à très court terme sans modifier significativement le planning proposé et les coûts associés, celle-ci pourra être intégrée. Cette approche devra notamment prévaloir dans le cas où des actions prévues ne peuvent finalement pas être réalisées au cours de l'année.

Aussi, les travaux sur l'Erve (ouvrages, gestion des embâcles et lutte contre les plantes invasives) sont répartis sur les 5 années et seront donc réalisés en parallèle des interventions prévues sur les affluents.

Une présentation de la répartition globale des travaux à l'échelle du bassin est proposée ci-dessous :

Tableau 13 : Répartition globale des travaux à l'échelle du bassin – Période 2017 - 2021

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Affluents de l'Erve	Travaux dans la Langrotte	Travaux dans l'Ambriers et le Voutré	Travaux dans le Pont d'Orval	Travaux dans le Gast et la Forge	Travaux dans le Montauron, la Haimelaie, la Douettée
		Travaux ouvrage : Logette (Pont d'Orval)		Lancement de l'étude hydrologique spécifique aux affluents	
Cours principal de l'Erve	Lutte contre les plantes invasives				
	Gestion des embâcles et pose d'abreuvoirs				
	Travaux ouvrages : Roche-Brault*, Château-Gaillard, Moines*, Hardray*	Travaux ouvrage : Mécanique	Travaux ouvrages : Pré*, Motte*, Grand moulin	Travaux ouvrages : Saugère Feuillaume	
	Travaux de restauration de la zone humide de Launay ⁶				

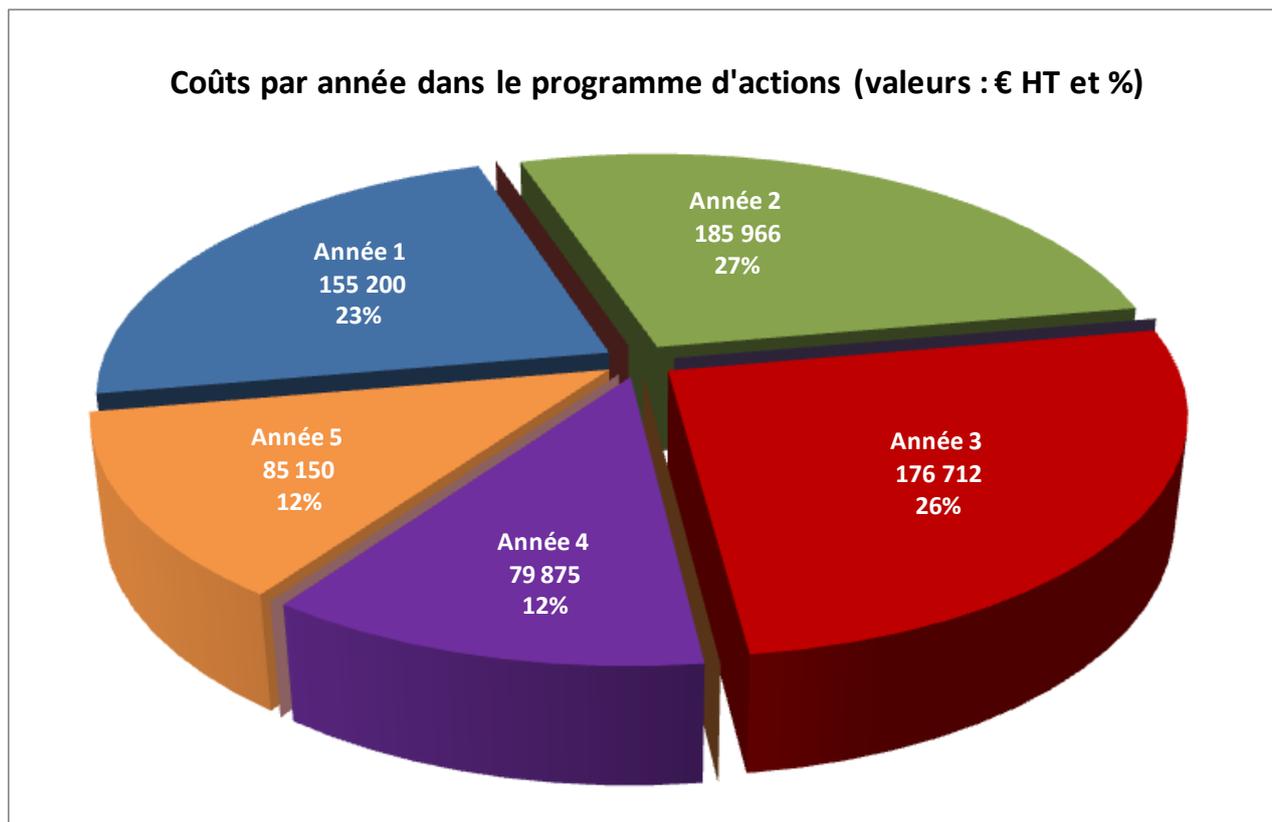
* Ouvrage situé en 2nde catégorie piscicole

⁶ La zone humide de Launay à Assé-le-Béranger a été acquise par le SIAEP des Coëvrons, en vue de la mise en place de mesures compensatoires liées à l'aménagement de la prise d'eau potable de Gratte-Sac à Voutré (récépissé déclaration du 30/11/2012). Le Syndicat de bassin de l'Erve est chargé de restaurer et de gérer cette zone humide.

7. ESTIMATION FINANCIERE DU PROGRAMME D' ACTIONS

L'estimation totale des travaux présentée dans ce chapitre n'intègre pas les coûts liés aux aménagements prévus sur les ouvrages du cours principal de l'Erve⁷, qui font l'objet d'un dossier unique. C'est pourquoi, dans un souci de clarté et de cohérence des chiffres, les graphiques et tableaux qui suivent se focalisent sur les actions propres à ce dossier.

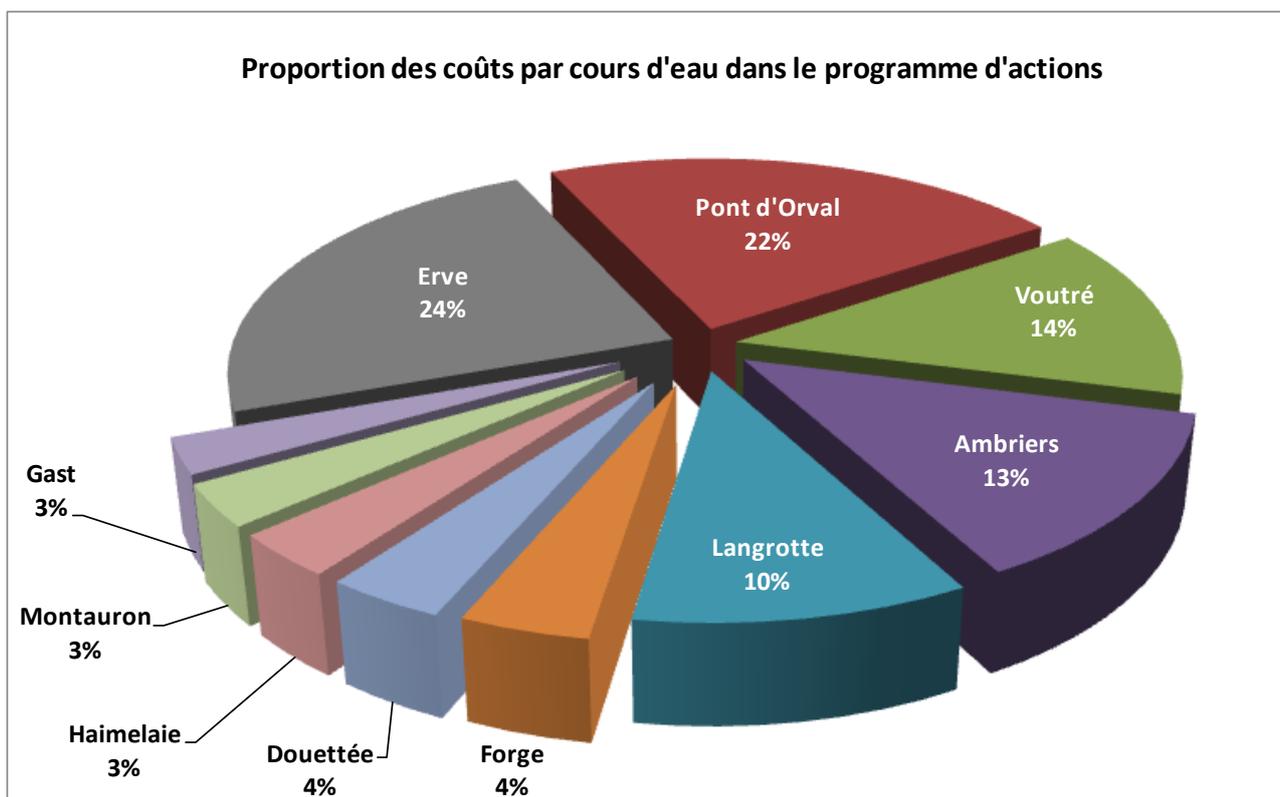
Le graphique ci-dessous présente la répartition des coûts associés aux actions prévues dans le cadre de ce dossier, par année (et donc hors coûts des ouvrages du cours principal de l'Erve).



Les coûts des années 2 et 3 du contrat apparaissent les plus élevés. Ils s'expliquent par la réalisation d'importants travaux liés à la continuité des affluents ainsi que par l'intensité des travaux prévus dans Pont d'Orval, le Voutré et l'Ambriers. Ainsi, une ambition relativement forte est affichée dès le début du contrat de manière à favoriser le dynamisme des acteurs et la réussite du programme d'actions.

⁷ A titre informatif, le budget prévisionnel total s'élèverait à 1 344 949 € HT avec la répartition suivante :

- Coût prévisionnel des aménagements sur les ouvrages du cours principal de l'Erve : 662 046 € HT
- Coût prévisionnel du présent programme d'actions ciblé en partie sur les affluents de l'Erve : 682 903 € HT



Le tableau ci-dessous présente la répartition des coûts par types d'actions (€ HT) tandis que le graphique qui suit est complémentaire puisqu'il propose la même information sous la forme de pourcentage.

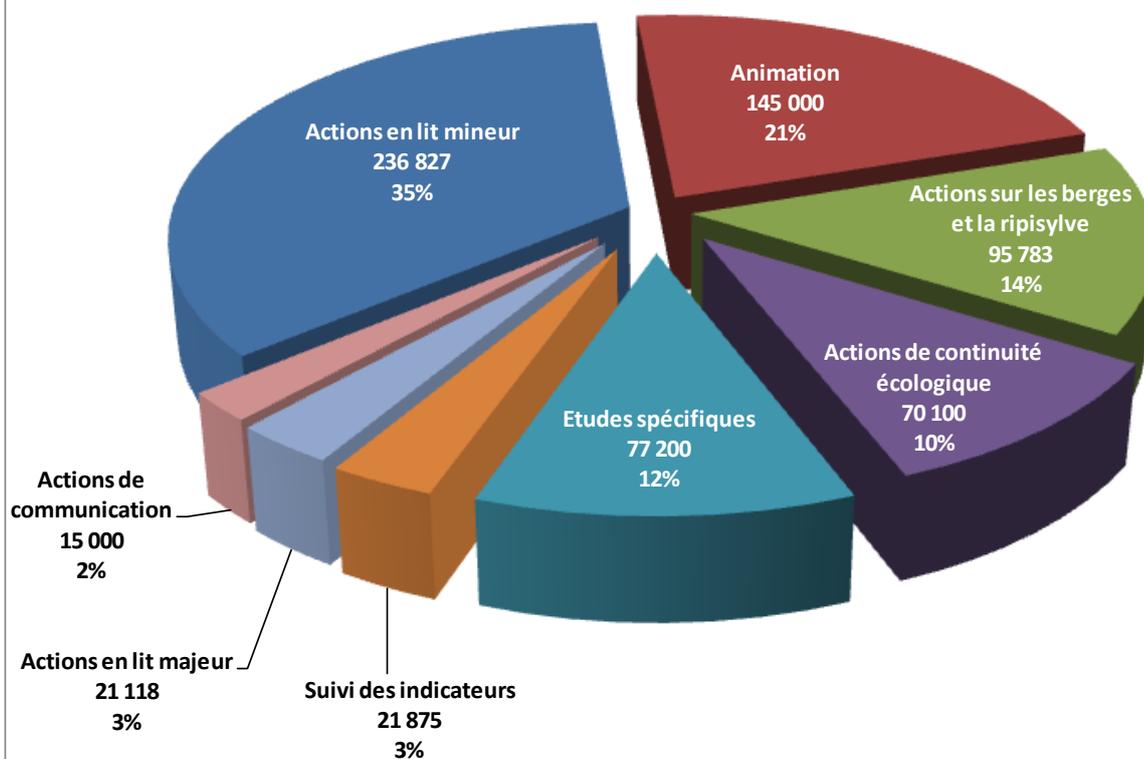
Tableau 14 : Répartition des coûts (arrondi en € HT) par type d'actions

Actions	Cours principal de l'Erve	Affluents de l'Erve	Total € HT
Continuité écologique	*	70 100	70 100
Actions sur les berges et la ripisylve	30 000	65 783	95 783
Actions en lit mineur	45 000	191 827	236 827
Actions en lit majeur	4 804	16 313	21 118
Études spécifiques (clôture Cariçaie-bief et affluents)	52 200	25 000	77 200
Suivi des indicateurs	14 000	7 875	21 875
Actions de communication	15 000		15 000
Animation (poste technicien, étude bilan)	145 000		145 000
			682 903

* Chiffrage des ouvrages du cours principal de l'Erve réalisé par le bureau d'étude Cariçaie-bief dans un dossier unique distinct de celui-ci.

Le budget total du présent programme d'actions s'élève à environ 682 903 € HT (sans la prise en compte du coût lié aux ouvrages du cours principal de l'Erve, pour rappel). Le futur programme conserve un certain niveau d'ambition en réponse à l'état physique dégradé et/ou altéré des affluents et à la nécessité d'actions sur les ouvrages du cours principal de l'Erve.

Coûts par types d'actions dans le programme d'actions (valeurs : ~ € HT et %)



7.2. FINANCEMENTS POSSIBLES

7.2.1. Subventions de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne

Le 10^{ème} programme (2013 – 2018) de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne est un programme ambitieux et équilibré entre les différents usagers du bassin pour une gestion durable d'une ressource limitée. Les actions prises en compte doivent corriger les altérations constatées sur les cours d'eau et les zones humides.

La reconquête écologique des milieux aquatiques doit permettre de maintenir ou d'atteindre le bon état ou le bon potentiel des masses d'eau de surfaces continentales. Pour mener à bien cette politique, les objectifs suivants sont fixés :

- **Préserver les habitats et la biodiversité** : l'objectif est de maintenir la qualité physique et biologique des milieux aquatiques pour les masses d'eau identifiées en bon ou très bon état, ou en bon potentiel écologique ;
- **Diversifier les habitats et favoriser la biodiversité** : l'objectif est d'améliorer les caractéristiques physiques des habitats, pour les masses d'eau où le premier facteur déclassant est l'hydromorphologie. Il s'agit de favoriser l'installation et le développement équilibré de la faune et de la flore ;
- **Développer la continuité écologique** : l'objectif est de faciliter la libre circulation des espèces et des sédiments, actuellement entravée par un nombre important d'ouvrages.

Un tableau détaille en annexe l'ensemble des aides prévues par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne dans le cadre d'opération en cours d'eau et en lit majeur.

7.2.2. Subventions du département de la Mayenne

Le département soutient techniquement et financièrement la gestion des rivières dans le cadre de sa politique relative aux Espaces Naturels Sensibles (ENS). L'élargissement du réseau des ENS aux cours d'eau et zones humides permet de préserver et de restaurer leur qualité et leur fonctionnalité ainsi que la biodiversité aquatique associée.

Ce dispositif départemental vise à :

- Promouvoir et accompagner toute opération de restauration, de protection et de valorisation satisfaisant à la gestion écologique des cours d'eau et des milieux humides (ex : les acquisitions, travaux d'aménagements, suivi scientifique...) ;
- Soutenir l'animation technique, tels que les postes de techniciens de rivière ;
- Assurer un soutien aux opérations de restauration et de protection ainsi qu'au fonctionnement des structures, et ce pour les projets non éligibles à la politique ENS mais présentant des enjeux autres que la préservation de la biodiversité.

Les taux de subvention sont généralement de l'ordre de 20 % pour les études comme pour les travaux de restauration et d'aménagement.

7.2.3. Autres subventions

La Région Pays-de-la-Loire subventionne à hauteur de 10 % certaines opérations tandis que la Fédération de pêche pourrait subventionner les travaux de restauration morphologique au cas par cas (à confirmer au cours du contrat).

Tableau 15 : Coûts arrondis (€ HT) par type d'actions avec répartition des subventions envisagées

Programme d'actions 2017 - 2021				Plan de financement									
Compartiment	Type d'actions	Localisation	Coût total par action (€ HT)	AELB		Région Pays de la Loire		Département de la Mayenne		Syndicat de l'Erve		TOTAL (€ HT)	
				Taux	Aide	Taux	Aide	Taux	Aide	Taux	Aide		
Berges/ripisylve	Tressage/fascinage	Affluents	6 642	60	3 985	0	0	20	1 328	20	1 328	100	6 642
	Débroussaillage	Affluents	11 985	60	7 191	0	0	20	2 397	20	2 397	100	11 985
	Elagage/recépage léger	Affluents	8 040	60	4 824	0	0	20	1 608	20	1 608	100	8 040
	Plantation d'une ripisylve	Affluents	5 504	60	3 303	0	0	20	1 101	20	1 101	100	5 504
	Suppression des alignements de peupliers	Affluents	9 862	60	5 917	0	0	20	1 972	20	1 972	100	9 862
	Pose d'abreuvoirs	Erve et affluents	53 750	60	32 250	0	0	20	10 750	20	10 750	100	53 750
Lit mineur	Embâcle à traiter - arbre	Erve et affluents	12 175	60	7 305	0	0	20	2 435	20	2 435	100	12 175
	Embâcle à traiter - branches	Affluents	5 580	60	3 348	0	0	20	1 116	20	1 116	100	5 580
	Embâcle à traiter - clôture	Affluents	990	60	594	0	0	20	198	20	198	100	990
	Espèces invasives végétales (élodée, jussie, renouée)	Erve et affluents	40 750	40	16 300	10	4 075	20	8 150	30	12 225	100	40 750
	Remise à ciel ouvert	Ambriers	3 200	60	1 920	0	0	20	640	20	640	100	3 200
	Remise du cours d'eau dans son talweg d'origine	Pont d'Orval	35 000	60	21 000	0	0	20	7 000	20	7 000	100	35 000
	Remodelage léger du lit	Langrotte	19 500	60	11 700	0	0	20	3 900	20	3 900	100	19 500
	Recharge en granulats	Affluents	119 632	60	71 779	0	0	20	23 926	20	23 926	100	119 632
Continuité	Recharge granulats - aval buse/ouvrage	Affluents	1 800	60	1 080	0	0	20	360	20	360	100	1 800
	Effacement buse ou enrochements/radier	Affluents	3 150	60	1 890	0	0	20	630	20	630	100	3 150
	Agencement de blocs	Affluents	600	60	360	0	0	20	120	20	120	100	600
	Arche - remplacement buse	Affluents	19 600	60	11 760	0	0	20	3 920	20	3 920	100	19 600
	Pont cadre - remplacement buse	Affluents	24 000	60	14 400	0	0	20	4 800	20	4 800	100	24 000
	Empierrement - passage à gué	Affluents	4 950	60	2 970	0	0	20	990	20	990	100	4 950
	Etude complémentaire ouvrage	Bourg de Voutré	4 000	60	2 400	0	0	20	800	20	800	100	4 000
	Etude de plans d'eau	Pont d'Orval et Forge	12 000	60	7 200	0	0	20	2 400	20	2 400	100	12 000
Lit majeur	Acquisition et gestion de zones humides	Langrotte et Pont d'Orval	8 217	60	4 930	0	0	20	1 643	20	1 643	100	8 217
	Abattage peupleraie et évacuation	Langrotte, Ambriers, Pont d'Orval	3 297	50	1 648	10	330	20	659	20	659	100	3 297
	Restauration zone humide Launay (terrassment + abattage peupliers)	Erve	4 804	60	2 883	0	0	20	961	20	961	100	4 804
	Protection et gestion mare	Affluents	4 800	60	2 880	0	0	20	960	20	960	100	4 800
-	Suivi travaux (indicateurs)	Erve et affluents	21 875	50	10 938	10	2 188	20	4 375	20	4 375	100	21 875
-	Communication	Erve et affluents	15 000	60	9 000	10	1 500	0	0	30	4 500	100	15 000
Hydrologie/débit	Etude hydrologique des affluents (12 mesures/an/2ans)	Affluents	25 000	60	15 000	0	0	20	5 000	20	5 000	100	25 000
-	Animation (Salaires et frais)	Erve et affluents	120 000	60	72 000	0	0	0	0	40	48 000	100	120 000
-	Clôture de l'étude ouvrages Carrière-bief	Erve	52 200	60	31 320	0	0	20	10 440	20	10 440	100	52 200
-	Etude bilan fin de contrat	Erve et affluents	25 000	60	15 000	0	0	20	5 000	20	5 000	100	25 000
TOTAL DES COÛTS € HT (arrondi)			682 903	399 074		8 092		109 581		166 156		682 903	

DOSSIER LOI SUR L'EAU

8. NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR

Syndicat du Bassin de l'Erve
1 rue Jean de Bueil
53270 SAINTE SUZANNE CHAMMES

Téléphone : 02 43 68 11 49
Courriel : sberve-jouanne-vaige-vicoïn@orange.fr
Site internet : <http://www.erve.portail-bassins-versants.fr>

Présidente : Solange SCHLEGEL
Technicien de rivière : Xavier SEIGNEURET

9. EMLACEMENT DES TRAVAUX

Les éléments graphiques illustrant la **localisation précise des travaux** sont présentés en annexe.

On y trouvera les cartes de localisation des travaux, par type d'action, de l'échelle 1/10 000 à 1/25000.

10. NATURE, CONSISTANCE, VOLUME, OBJET DES TRAVAUX ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

Les actions proposées dans le cadre du futur programme d'actions pour la période 2017-2021 sont détaillées dans le dossier de déclaration d'intérêt général, partie « 5. Actions proposées dans le cadre du CTM 2017-2021 ».

Les travaux du programme d'actions du Syndicat sont soumis à déclaration ou à autorisation au titre du Code de l'Environnement selon la nature des travaux envisagés. Les travaux sont concernés par la nomenclature des opérations soumises à déclaration ou à autorisation au titre des articles L.214-1 à L.214-3 du code de l'environnement. Les rubriques concernées sont les suivantes :

3. Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique

3.1.1.0. Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :

- | | |
|---|--------------|
| 1- Un obstacle à l'écoulement des crues ; | Autorisation |
| 2- Un obstacle à la continuité écologique : | |
| a) 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 |
| b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure 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. | Déclaration |

Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.

3.1.2.0. Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, 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 |
| 2- Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m. | Déclaration |

Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.

3.1.3.0. Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :	
1- Supérieure ou égale à 100 m ;	Autorisation
2- Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m.	Déclaration
3.1.5.0. Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, 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 :	
1- Destruction de plus de 200 m ² de frayères ;	Autorisation
2- Dans les autres cas.	Déclaration

Ajoutons la nomenclature liée aux prélèvements (cas avec les plans d'eau) avec la rubrique 1.2.1.0 et celle associée aux vidanges de plans d'eau : rubrique 3.2.4.0.

Rubrique 1.2.1.0 : « A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9 du code de l'environnement, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe » :

Rubrique 3.2.4.0 :

1.2.1.0. Prélèvements reliés à un cours d'eau ou à sa nappe d'accompagnement :	
1 - D'une capacité totale maximale comprise entre 400 et 1 000 m ³ /heure ou entre 2 et 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau ;	Déclaration
2- D'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1 000 m ³ /heure ou à 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau.	Autorisation

3.2.4.0 Vidange de plans d'eau :	
1 - 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 du code de l'environnement, hors plans d'eau mentionnés à l'article L. 431-7 du même code ;	Déclaration
2- Vidanges de plans d'eau issus de barrages de retenue, dont la hauteur est supérieure à 10 m ou dont le volume de la retenue est supérieur à 5 000 000 m ³	Autorisation

On trouvera page suivante un tableau présentant la synthèse des cours d'eau concernés par les actions, les actions prévues, le volume d'intervention (en nombre, linéaire ou surface) et les rubriques de la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement.

Cours d'eau	Type d'actions	Unité	Longueur ou Surface	Nb	Rubriques de la nomenclature concernées selon le type d'action										
					1.2.1.0	D/A	3.1.1.0	D/A	3.1.2.0	D/A	3.2.4.0	D/A	3.1.5.0	D/A	
La Douettée	Débroussaillage	ml	790	3											
	Embâcle à traiter - arbre	u	-	2											
	Embâcle à traiter - branches	u	-	3											
	Pont cadre - remplacement buse	ml	6	1					oui	D			oui	D	
La Forge	Débroussaillage	ml	293	1											
	Embâcle à traiter - arbre	u	-	2											
	Embâcle à traiter - clôture	u	-	5											
	Etude de plan d'eau	u	1	1	oui	D					oui	D			
	Protection et gestion mare	ml	50	1											
La Haimelaie	Débroussaillage	ml	211	1											
	Elagage/recépage léger	ml	0	3											
	Embâcle à traiter - arbre	u	-	3											
	Embâcle à traiter - branches	u	-	4											
La Langrotte	Abattage peupleraie et évacuation	ha	0.46	1											
	Acquisition et gestion de zones humides	ha	0.43	1											
	Arche - remplacement buse	ml	22	5					oui	D			oui	D	
	Elagage/recépage léger	ml	1300	1											
	Embâcle à traiter - arbre	u	-	12											
	Embâcle à traiter - branches	u	-	31											
	Embâcle à traiter - clôture	u	-	10											
	Empierrement - passage à gué	m ²	21	3					oui	D					
	Plantation d'une ripisylve	ml	138	3											
	Pose d'abreuvoirs	u	-	18					oui	D					
	Protection et gestion mare	ml	80	1											
	Recharge en granulats - aval buse / ouvrage	m3	12	2			oui	D	oui	D			oui	D	
	Remodelage du lit	ml	250	1					oui	A			oui	A	
	Suppression des alignements de peupliers	ml	177	9											
	L'Ambriers	Abattage peupleraie et évacuation	ha	0.15	1										
Agencement de blocs		m3	2	1			oui	D	oui	D			oui	D	
Arche - remplacement buse		ml	8	2					oui	D			oui	D	
Débroussaillage		ml	243	1											
Effacement buse ou enrochements/radier		m3	14	3					oui	D			oui	D	
Embâcle à traiter - arbre		u	-	5											
Embâcle à traiter - branches		u	-	1											
Plantation d'une ripisylve		ml	230	3											
Pont cadre - remplacement buse		ml	16	2					oui	D			oui	D	
Pose d'abreuvoirs		u	-	10					oui	D					
Recharge en granulats		ml	1664	3					oui	A			oui	A	
Remise à ciel ouvert seule		ml	80	3					oui	D					
Remodelage du lit		ml	75	1					oui	D			oui	A	
Suivi travaux (indicateurs)	an	-	3												
Suppression des alignements de peupliers	ml	0	2												
Le Gast	Embâcle à traiter - clôture	u	-	2											
	Débroussaillage	ml	1684	2											
	Embâcle à traiter - arbre	u	-	4											
	Embâcle à traiter - branches	u	-	2											
	Embâcle à traiter - clôture	u	-	1											
Le Pont d'Orval	Abattage peupleraie et évacuation	ha	0.33	1											
	Acquisition et gestion de zones humides	ha	1.4	1											
	Agencement de blocs	m3	4	2					oui	D			oui	D	
	Arche - remplacement buse	ml	4	1					oui	D			oui	D	
	Débroussaillage	ml	4452	5											
	Effacement buse ou enrochements/radier	m3	4	2					oui	D			oui	D	
	Elagage/recépage léger	ml	811	5											
	Embâcle à traiter - arbre	u	-	11											
	Embâcle à traiter - branches	u	-	15											
	Embâcle à traiter - clôture	u	-	9											
	Empierrement - passage à gué	m ²	12	2					oui	D					
	Espèces invasives végétales (élodées, jussies, renouées)	ml	150	2											
	Etude de plan d'eau	u	1	1	oui	D					oui	D			
	Plantation d'une ripisylve	ml	340	3											
	Pose d'abreuvoirs	u	-	13					oui	D					
	Recharge en granulats	ml	2558	3					oui	A			oui	A	
	Recharge en granulats - aval buse / ouvrage	m3	10	1			oui	D	oui	D			oui	D	
Remise du cours d'eau dans son talweg d'origine	ml	350	1					oui	A						
Suivi travaux (indicateurs)	an	-	3												
Suppression des alignements de peupliers	ml	0	2												
Tressage/fascinage	ml	15	1												
Le Voutré	Arche - remplacement buse	ml	15	3					oui	D			oui	D	
	Effacement buse ou enrochements/radier	m3	3	1					oui	D			oui	D	
	Elagage/recépage léger	ml	730	2											
	Embâcle à traiter - arbre	u	-	2											
	Embâcle à traiter - branches	u	-	6											
	Embâcle à traiter - clôture	u	-	6											
	Etude spécifique ouvrage	u	-	1											
	Pont cadre - remplacement buse	ml	10	1					oui	D			oui	D	
	Pose d'abreuvoirs	u	-	9					oui	D					
	Protection et gestion mare	ml	30	1											
	Recharge en granulats	ml	1760	4					oui	A			oui	A	
	Recharge en granulats - aval buse / ouvrage	m3	14	2			oui	D	oui	D			oui	D	
	Suivi travaux (indicateurs)	an	-	2											
	Suppression des alignements de peupliers	ml	0	6											
Tressage/fascinage	ml	0	1												
L'Erve	Embâcle à traiter - arbre	u		28.57											
	Espèces invasives végétales (élodées, jussies, renouées)	ml	8000	3											
	Pose d'abreuvoirs	u	-	37.5					oui	D					
	Restauration zone humide (terrassment + abattage peupliers)	m ²	8735	1											
	Suivi travaux (indicateurs)	an	-	4											

11. DOCUMENT D'INCIDENCE

11.1. RAPPELS DE L'ÉTAT INITIAL

11.1.1. Caractéristiques physiques

11.1.1.1. Le bassin versant de l'Erve

L'Erve est un affluent de la Sarthe en rive droite, qui s'écoule majoritairement dans le département de la Mayenne, et conflue dans le centre-ville de Sablé-sur-Sarthe. Sur le territoire de compétences du syndicat, soit depuis les sources de l'Erve jusqu'à sa sortie du département, la surface du bassin versant est estimée à 237,8 km². 15 communes sont concernées : Assé-le-Bérenger, Ballée, Cheméré-le-Roi, Evron, Saint-George-sur-Erve, Saint-Jean-sur-Erve, Saint-Léger, Saint-Pierre-sur-Erve, Sainte-Suzanne-Chammes, Saulges, Thorigné-en-Charnie, Torcé-Viviers-en-Charnie, Vaiges, Vimarcé, Voutré.

11.1.1.2. L'occupation des sols

L'occupation des sols du bassin versant a considérablement évolué depuis quelques décennies. Si les prairies permanentes et temporaires représentent encore près de la moitié de la surface du territoire, les terres labourables et les surfaces en céréales (et oléoprotéagineux) ont augmenté de plus de 50 % entre 1979 et 2010. Les surfaces en herbe ayant dans le même temps régressé d'autant (RGA⁸, 2010).

L'élevage bovin est encore dominant dans de nombreuses communes ; cependant, des pratiques plus intensives se sont développées depuis une dizaine d'années, notamment en polyélevage avec une augmentation sensible des effectifs de volailles et de porcs (élevage en batterie).

Notons enfin la présence de quelques forêts de feuillus et mixtes (feuillus et conifères) en particulier sur la partie amont et médiane du bassin de l'Erve.

11.1.1.3. Contexte climatologique

Les données climatiques présentées et discutées sont issues des relevés à la station météorologique de Laval, dont les valeurs sont disponibles sur le site Internet www.meteo.france.fr

Le climat départemental, et plus particulièrement dans la partie Est sur laquelle se localise le bassin de l'Erve, se caractérise par un régime pluviométrique de type océanique à tendance altérée ; l'influence océanique se fait un peu moins ressentir notamment par rapport au nord de la Mayenne. Ainsi, les pluies sont assez bien réparties tout au long de l'année avec un léger excédent hivernal ou printanier.

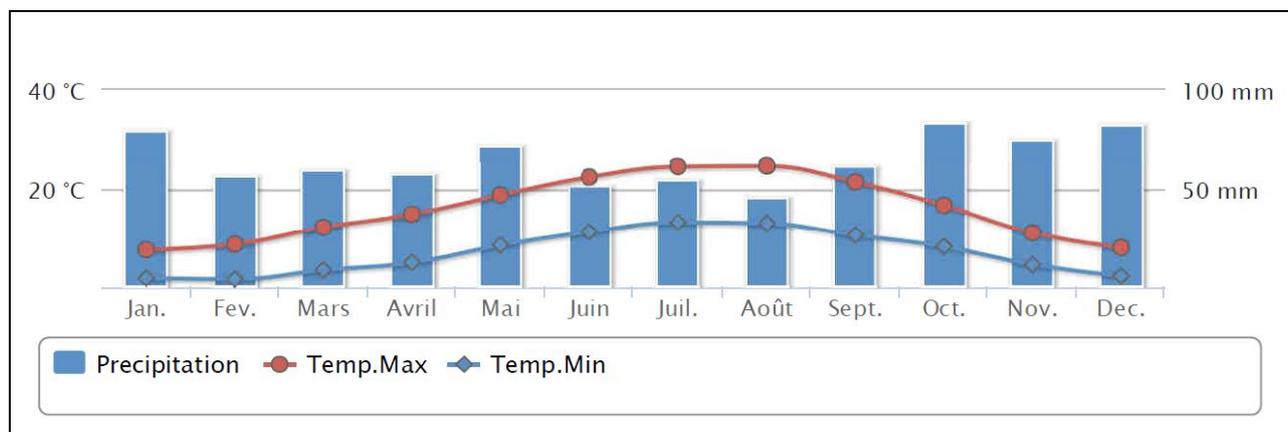


Figure 3 : Données climatiques calculées depuis 1971 à la station de Laval (source : Météo France)

⁸ Recensement Général Agricole

Les précipitations sont légèrement inférieures à 800 mm à Laval, plus souvent comprises entre 800 et 900 mm sur la partie nord du bassin de l'Erve où le relief est plus marqué.

En ce qui concerne les températures, le climat de la Mayenne est légèrement plus influencé par un régime continental comparativement aux autres départements de la région (excepté la Sarthe), ce qui se traduit par une amplitude thermique un peu plus marquée entre l'hiver et l'été. Statistiquement, les mois de décembre, janvier et février sont les plus froids tandis que juillet et août sont les mois les plus chauds.

11.1.1.4. Contexte géologique et hydrogéologique

Le bassin de l'Erve appartient au massif armoricain qui se caractérise par des terrains anciens du Paléozoïque. Le territoire du bassin versant dépend d'une structure géologique majeure appelée Synclinorium de Laval. L'Erve s'écoule à travers des formations de schistes et de grès où les aquifères sont principalement constitués par des arènes et des granites fissurés.

Dans ce contexte, le fonctionnement hydrogéologique du bassin de l'Erve présente les caractéristiques suivantes : près des sources, les cours d'eau drainent la nappe, c'est-à-dire que celle-ci alimente les débits de surface. Plus à l'aval (amont de Saint-Georges-sur-Erve), l'Erve s'écoule sans relation avec les eaux souterraines sur quelques kilomètres avant, à nouveau, de recevoir de façon importante les eaux de la nappe (aval de Saint-Georges-sur-Erve) permettant ainsi l'augmentation régulière du débit jusqu'à la prise d'eau de « Gratte-sac ». Notons que tous les écoulements souterrains rejoignent l'Erve (pas ou peu de perte naturelle), ce qui explique notamment pourquoi les prélèvements dans la nappe s'imputent directement au débit de l'Erve (Pivette, 2011).

11.1.2. Caractéristiques hydrologiques

L'Erve prend sa source sur la commune de Vimarcé et suit une orientation d'abord Nord-Est/Sud-Ouest sur quelques kilomètres puis globalement Nord/Sud jusqu'à sa confluence avec la Sarthe. Son linéaire est de 59,9 km avec une pente moyenne de 2,6 ‰ environ. Les caractéristiques des principaux affluents de l'Erve sur la masse d'eau FRGR 0486 sont listées ci-dessous.

Tableau 16 : Caractéristiques des affluents de l'Erve en Mayenne (de l'amont vers l'aval)

Cours d'eau	Altitude source (m)	Altitude confluence (m)	Dénivelé (m)	Linéaire (km)	Pente (‰)	Communes riveraines
Voutré	158	127	31	6,49	4,8	Voutré, Assé-le-Bérenger
Ambriers	155	120	35	6,14	5,7	Voutré, Torcé-Viviers-en-Charnie, Sainte-Suzanne-Chammes
Pont d'Orval	125	81	44	11,88	3,7	Sainte-Suzanne-Chammes
Gast	109	74	35	4,3	8,2	Saint-Jean-sur-Erve, Sainte-Suzanne-Chammes
Montauron	94	72	22	3,62	6,1	Saint-Jean-sur-Erve
Douettée	93	64	29	2,6	11,1	Saint-Jean-sur-Erve
Haimelaie	103	60	43	3,28	13,1	Saint-Pierre-sur-Erve, Saint-Jean-sur-Erve, Vaiges
Langrotte	104	60	44	6,66	6,6	Saulges, Vaiges, Saint-Jean-sur-Erve, Thorigné-en-Charnie
La Forge	98	48	50	6,34	7,9	Chemeré-le-Roi, Saulges, La Bazouge-de-Chemeré

Le linéaire des affluents varie de 2,6 km (Douettée) à 11,9 km (Pont d'Orval) avec des pentes relativement faibles ne dépassant qu'à deux reprises 10 ‰ (Douettée et Haimelaie).

11.1.2.1. Analyse des débits statistiques

Une seule station de mesure du débit est présente sur la masse d'eau : l'Erve à Voutré. La station est en service depuis 1998 et estime le débit d'un bassin versant de 63 km² (source banque hydro). Il n'existe pas de suivi hydrologique des affluents.

Tableau 17 : Données hydrologiques de l'Erve à Voutré (La Crousille – code M0613010) sur la période 1998 - 2014

Module (m ³ /s)	1/10 ^{ème} du module (m ³ /s)	QMNA ₅ (m ³ /s)	Débit de crue journalier biennal (m ³ /s)	Débit de crue journalier décennal (m ³ /s)	Débit instantané maximal (m ³ /s)
0,616 {0,514 – 0,727}	0,0616	0,15 {0,12 – 0,17}	3,4	5,5	7,93

Le module à la station de Voutré est de 616 l/s tandis que le QMNA₅ ou débit mensuel minimal de fréquence de retours 5 ans, est de 150 l/s. Le QMNA₅ est donc presque 3 fois supérieur au dixième de module⁹ (62,1 l/s) ce qui laisse supposer que le risque d'étiage marqué semble assez faible à l'amont de la masse d'eau d'une part, et que les étiages ne sont pas ou peu pénalisants par rapport au respect du débit réservé d'autre part (indépendamment des prélèvements).

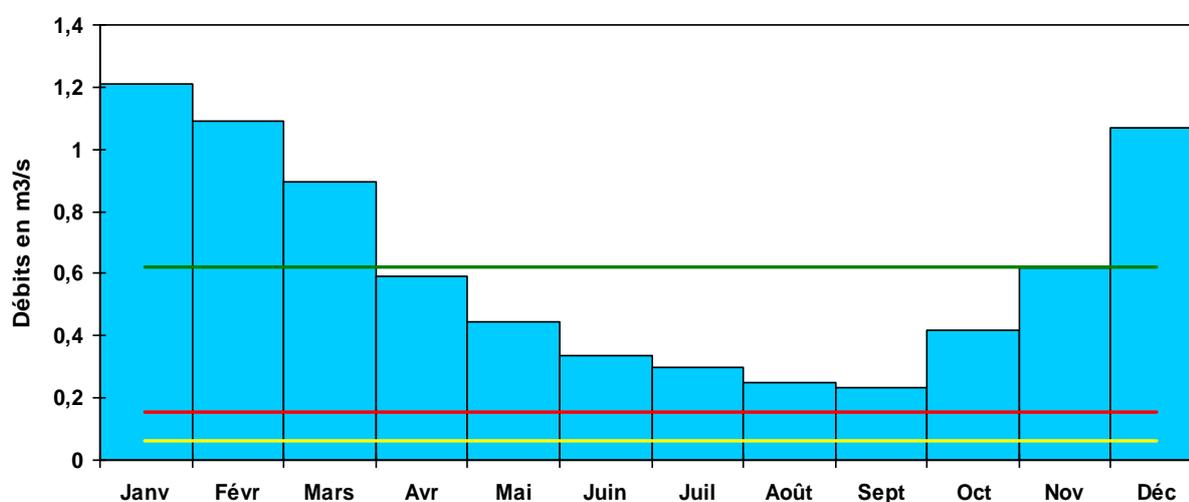


Figure 4 : Evolution des écoulements mensuels naturels de l'Erve à Voutré (calculés sur 16 ans).
En vert, la valeur du module ou débit moyen mensuel ; en rouge, la valeur du QMNA₅
et en jaune la valeur correspondant au 1/10^{ème} du module.

Les débits de crue sont les plus importants entre décembre et mars, lorsque le régime océanique est dominant au cours de l'hiver. L'Erve peut alors connaître des épisodes de crue rapide nécessitant la mise en place d'une gestion du risque d'inondations ; c'est notamment le cas de la commune de Saint-Georges-sur-Erve qui s'est dotée d'un PPRI¹⁰. Soulignons que les principales communes traversées par l'Erve sont, par ailleurs, concernées par un atlas des zones inondables avec l'identification de zones à risques (ou EAIP) et de secteurs peu élevés plus vulnérables aux inondations (ExZECO).

En 2014, la situation hydrologique apparaît plutôt satisfaisante sur le bassin de l'Erve amont (figure page suivante). Les débits moyens des 9 premiers mois de l'année sont parfois nettement supérieurs à la moyenne des débits calculés sur la période 1998-2014. Seuls les 3 derniers de l'année sont légèrement en deçà du débit moyen mensuel du mois considéré.

⁹ Référence réglementaire qui fixe notamment les autorisations de prélèvement d'après l'article L214-8 du Code de l'Environnement

¹⁰ Plan de Prévention du Risque Inondation

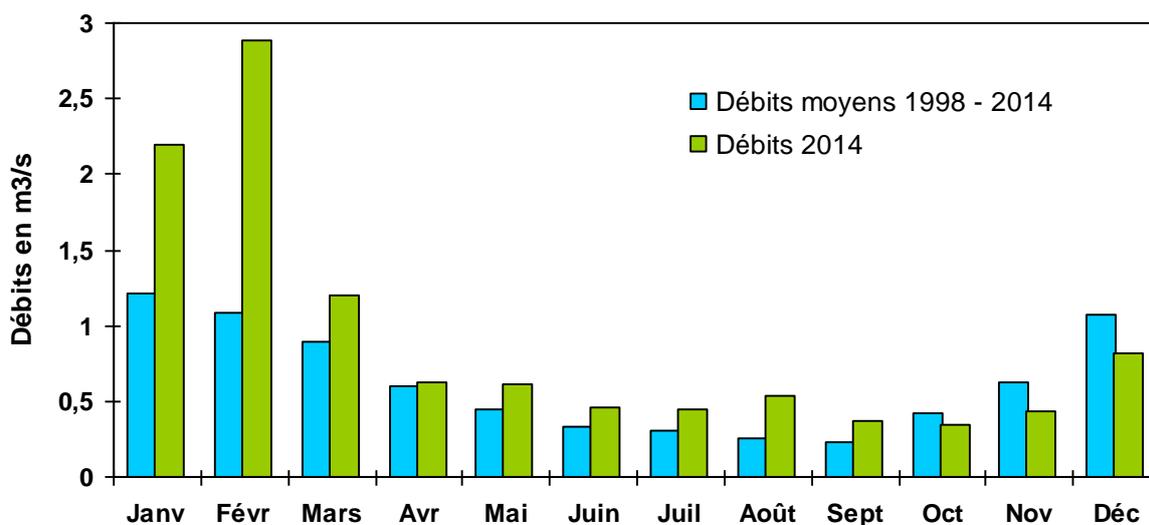


Figure 5 : Comparaison des écoulements mensuels naturels moyens de l'Erve à Voutré calculés sur 16 ans avec les écoulements mensuels naturels de 2014

Au cours de la période d'étiage (juin à septembre), les débits 2014 sont restés entre 27% (juin) et 55 % (août) supérieurs à la moyenne calculée sur la même période depuis 16 ans. **Le diagnostic réalisé au mois de septembre sur le terrain s'est donc déroulé alors que les débits moyens étaient 30 à 40 % supérieurs à la moyenne** (à la station de Voutré).

Notons que le module moyen calculé depuis le début de l'année 2014 est de 900 l/s, contre 616 l/s sur les 16 dernières années. Ainsi, l'année hydrologique 2014 sur le bassin est jugée globalement satisfaisante pour les milieux aquatiques et constitue, comme 2013, une année de référence humide (réseau ONDE de l'ONEMA, 2014).

11.1.2.2. Les prélèvements d'eau

Trois types de prélèvements d'eau peuvent être distingués sur le bassin : l'irrigation, l'alimentation en eau potable (AEP) et l'industrie.

Tableau 18 : Synthèse des prélèvements mensuels estimés à l'étiage (juin à septembre) sur l'ensemble du bassin de l'Erve (source : Diagnostic du Sage Sarthe aval, 2014)

Type de prélèvement	Irrigation (m³/mois)	Industrie (m³/mois)	AEP (m³/mois)	Total (m³/mois)	QMNA 5 (m³/mois)
Eaux superficielles	219 849	0	108 115	327 964	492 480
Eaux souterraines	118 585	0	69 148	187 733	
				515 697	

*Pour l'irrigation : volume annuel prélevé / 2
 Pour l'AEP et l'industrie : volume annuel prélevé /12*

Les chiffres présentés ci-dessus concernent l'ensemble du bassin de l'Erve, depuis les sources jusqu'à la confluence avec la Sarthe à Sablé-sur-Sarthe. Sur ce territoire, les prélèvements portent majoritairement sur les eaux superficielles avec une pression deux fois plus importante de irrigation comparativement à l'eau potable.

Lorsque l'on compare les données du QMNA5 avec la somme des prélèvements estimés à l'étiage, il s'avère que les valeurs sont relativement proches, avec des prélèvements très légèrement supérieurs au débit d'étiage. Cela tend à indiquer qu'il existe actuellement une pression assez forte des prélèvements sur la ressource en eau du bassin, sans que ceux-ci ne soient a priori trop pénalisants, au moins à l'amont du bassin.

Notons que 6 captages d'eau (principalement des sources captées) et une prise d'eau de surface permettent l'alimentation en eau potable des communes du bassin. Il s'agit notamment : de *Montafilan* à Vimarcé, *Hamardière* à Saint-Georges-sur-Erve, *Chevrollière et Roupeyroux* à Assé-le-Bérenger, *Vaudeluces* à Voutré (prise d'eau de Gratte-sac), *Houlberdière* à Torcé-Viviers-en-Charnie et Grand Rousson à Ballée. Les prélèvements sont compris entre 10 et 200 m³/h.

La ressource en eau du territoire subit donc une pression de prélèvement importante avec, toutefois, un risque d'étiage pénalisant plutôt faible grâce probablement aux apports de la nappe d'accompagnement (voir contexte hydrogéologique). Les observations réalisées par les acteurs du territoire confirment d'ailleurs à la fois la faible intensité des étiages de l'Erve et leur récurrence, même si la situation semble différente sur les affluents. Néanmoins, le fait que les prélèvements liés à l'irrigation aient augmenté, entre 1999 et 2010, de 95 % sur l'Erve amont et de 86 % sur l'Erve aval (AELB, 2010) doit susciter une grande vigilance vis-à-vis de la gestion quantitative future de la ressource en eau. **Tout prélèvement supplémentaire non négligeable pourrait avoir une incidence notable (potentiellement critique ?) sur la gestion de la ressource à l'échelle du bassin.**

11.1.3. Qualité biologique et physicochimique de l'Erve

Sur la masse d'eau FRGR0486, 7 stations de mesures permettent d'évaluer l'état des eaux de l'Erve.

Tableau 19 : Stations de mesures sur l'Erve (de l'amont vers l'aval)

Cours d'eau	Masse d'eau	Code station	Commune	Localisation précise	Dispositif de collecte
Erve	FRGR0486	04119600	Voutré	Gratte-Sac	/
		04606000	Sainte-Suzanne-Chammes	Pont D125	RRP DREAL
		04606004		En amont de l'ancien plan d'eau	/
		04119750		Les Forges	RCO et RCS
		04606003	Saint-Pierre-sur-Erve	En aval du pont de la RD devant l'aire de pique-nique communale	/
		04606001	Thorigné-en-Charnie	La Roche Brault, ancien moulin	RCA
		04120000	Ballée	Moulin de Ballée	RCA et RD
	FRGR0487	04120500	Sablé-sur-Sarthe	Jeune Panne	RCO

Les données ont été récupérées sur le site internet de l'Agence de l'Eau (Osur-web) sur la période 2008-2013. Les données 2014 ne sont pas encore disponibles. Les exploitations ont été réalisées avec le logiciel AquaTIC¹¹ afin de caractériser l'état actuel des eaux de l'Erve.

Notons que le bureau d'étude Hydroconcept a réalisé plusieurs suivis hydrobiologiques de l'Erve au niveau de 3 stations, hors dispositif de collecte local, dans l'objectif d'évaluer l'impact des travaux de restauration et d'entretien mis en œuvre par le syndicat du bassin. Les 3 stations d'étude sont localisées à l'amont immédiat des ouvrages ayant fait l'objet **d'aménagements** :

- l'Erve à Sainte-Suzanne-Chammes, au niveau de l'ancien plan d'eau (démantèlement de la vanne clapet en 2010 puis enlèvement du radier en 2011),
- l'Erve à Sainte-Suzanne-Chammes, au Bruly (démantèlement du batardeau du Bruly en 2008),
- l'Erve à Saint-Pierre-sur-Erve, au moulin du Hardray à la Cour d'Erve. Le démantèlement complet des ouvrages avec l'arasement partiel des radiers avait été préconisé lors du CRE ; cependant c'est une gestion des organes mobiles qui est actuellement mise en place.

Les résultats obtenus au niveau de ces stations, et figurant dans ce document, sont extraits des rapports de suivi réalisés par Hydroconcept entre 2008 et 2014.

11 Outil de bancarisation et de valorisation des données d'observation relatives aux milieux aquatiques – Aquascop

11.1.3.1. Etat écologique - Eléments biologiques

La synthèse de l'état écologique de l'Erve est fondée sur l'exploitation des données de l'état biologique relatives aux différents indices disponibles et des paramètres physico-chimiques soutenant la biologie.

D'après le jeu de données disponibles, la position géographique (et/ou stratégique) de certaines stations et leur représentativité à l'échelle de la masse d'eau, la synthèse biologique s'est principalement appuyée sur les résultats aux 5 stations suivantes :

- La station RCO de Sainte-Suzanne-Chammes située dans la partie centrale du bassin et non influencée par un seuil.
- La station RCA de Thorigné-en-Charnie, considérée comme représentative de la masse d'eau, influencée par un seuil.
- Les 3 stations du dispositif de collecte local, définies spécifiquement dans le cadre du CRE, dont l'origine est rappelée ci-dessus.

Les résultats sont compilés dans un tableau page suivante. Ils permettent, notamment pour les stations du dispositif de collecte local, de suivre l'évolution des habitats avant et après travaux par la réalisation d'indices biologiques portant sur :

- Les macroinvertébrés benthiques (IBG-DCE),
- Les diatomées (IBD 2007),
- Les poissons (IPR).

Les résultats relatifs à l'Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR), basé sur l'étude de la végétation aquatique n'apparaissent pas dans le tableau page suivante puisqu'ils ne sont pas intégrés, actuellement (avant 2016), au processus d'évaluation du bon état écologique à l'échelle de la masse d'eau.

Les seules données acquises à la station de Thorigné-en-Charnie (station représentative de la masse d'eau) déterminent un état biologique mauvais avec un IPR déclassant ; les valeurs de l'IBG-DCE et de l'IBD sont très bonnes. Plus à l'amont, la station de suivi à Sainte-Suzanne-Chammes (*Forges*) bénéficie d'un jeu de données plus important ; la station est située dans un secteur non influencé par un seuil, contrairement à celle de Thorigné, et présente un bon état biologique depuis 2008. Les valeurs des indices IBG-DCE, IBD et IPR y sont bonnes ou très bonnes (IBG-DCE) et surtout relativement stables depuis 2008.

Concernant l'évolution des indices biologiques aux trois stations du dispositif local de collecte, volontairement localisées à l'amont immédiat de zones de travaux : l'état biologique selon l'IBG-DCE et l'IBD montre une tendance d'évolution (à l'amélioration) plutôt timide sinon stable aux 3 stations. Suite aux travaux engagés, l'IPR tend à s'améliorer au niveau de l'ancien plan d'eau de Sainte-Suzanne-Chammes et à l'amont immédiat de l'ancien batardeau du Bruly à Sainte-Suzanne-Chammes. Cet indice est souvent déterminant dans les masses d'eau considérées en risque morphologique car il devient rapidement déclassant, du fait d'un taux d'étagement important (perte de la pente naturelle liée à la présence d'ouvrages transversaux). Sur ce type de masse d'eau, les seuils entraînent en effet des conditions environnementales favorables au développement d'espèces piscicoles théoriquement inféodées aux parties aval des grands cours d'eau et des plans d'eau (d'où un IPR déclassant).

Après des travaux de type effacement d'ouvrage, les indices poissons rivières et plus particulièrement l'analyse des métriques associées, montrent généralement une amélioration du peuplement initial. En effet, ce type d'intervention rétablit, dans l'ancienne zone d'influence amont, une diversification des écoulements et réduit le colmatage. Ces éléments participent à l'amélioration des abondances de poissons d'eaux vives et *in fine* au retour d'un peuplement mieux équilibré.

Pour d'autres types d'actions comme la gestion temporaire des organes mobiles des ouvrages, la bibliographie met en évidence le fait que l'IPR n'évolue pas forcément suite aux modifications de gestion hydraulique. Les écoulements sont toujours lenticules une grande partie de l'année et les habitats restent homogènes, souvent colmatés par les matières organiques. Peu d'espèces rhéophiles et lithophiles fréquentent alors le site. Cela semble indiquer que les travaux apparaissent soit trop récents soit trop peu

ambitieux pour qu'ils se traduisent par une évolution significative et durable du milieu (microhabitats favorables, frayères fonctionnelles...).

Tableau 20 : Résultats des éléments de l'état biologique depuis 2008 (stations classées de l'amont vers l'aval)

Référentiel stations		Eléments de l'état biologique	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Dispositif de collecte	Code et localisation								
Local (dans le cadre du CRE)	L'Erve à Sainte-Suzanne-Chammes <i>(ancien plan d'eau)</i> <i>Effacement de l'ouvrage à partir de 2010</i>	IBG-DCE (MI-PCE)			16	15	16		
		IBD 2007				15,9	14,8		
		IPR				17,7	13,1		14,5
		Etat biologique	Non évalué		Moyen		Bon		
Contrôle Opérationnel (CO)	04119750 L'Erve à Sainte-Suzanne-Chammes <i>(Forges)</i>	IBG-DCE (MI-PCE)	19	19	17	17		18	
		IBD 2007	14,3	15,2	14,8	15	15,4	15,2	
		IPR	12		15,1		11,6		
		Etat biologique	Bon		Bon		Bon		
Local (dans le cadre du CRE)	L'Erve à Sainte-Suzanne-Chammes <i>(Bruly)</i> <i>Retrait du batardeau en 2008</i>	IBG-DCE (MI-PCE)	16	17	17	17	17	17	
		IBD 2007	15,5	14,6	14,8	14,8	14,7	15,5	
		IPR	24,5		16,3		19,5		
		Etat biologique	Moyen		Moyen		Moyen		
Local (dans le cadre du CRE)	L'Erve à Saint-Pierre-sur-Erve <i>(moulin Hardray)</i> <i>Gestion du moulin à partir de 2008</i>	IBG-DCE (MI-PCE)		14	14	13		16	
		IBD 2007		14,7	15	15,2		15	
		IPR		16,8					
		Etat biologique	Moyen		Bon		Bon		
Complémentaire Agence (CA)	04606001 L'Erve à Thorigné-en-Charnie ¹² <i>(Roche Brault)</i>	IBG-DCE (MI-GCE)				17			
		IBD 2007				18,9			
		IPR				51,5			
		Etat biologique	Non évalué		Mauvais		Non évalué		

Les cases en grisé correspondent à une absence de données.

11.1.3.2. Synthèse biologique

L'analyse globale des éléments de l'état biologique tend à indiquer qu'une évolution (favorable) des indices dépend de plusieurs paramètres, et notamment de :

- La nature des travaux et leurs ambitions.
- Le temps de réaction du milieu.

¹² Station représentative de la masse d'eau pour l'évaluation de l'état écologique. En 2014, mise en évidence d'une appartenance incohérente de cette station au réseau de mesure RCA expliquant de ce fait le nombre limité de résultats et le suivi non systématique des indices biologiques. Cette information a été communiquée à l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne.

- La position géographique dans le bassin.
- Les conditions hydrologiques au moment du prélèvement et la position même du site de mesure.

A l'échelle de la masse d'eau FRGR0486, les travaux sur la continuité semble trop disséminés pour permettre au milieu une réponse positive rapide ; néanmoins les résultats locaux (Sainte-Suzanne-Chammes) sont très encourageants et incitent à pérenniser les actions ambitieuses.

Notons enfin que les travaux sur la ripisylve et les berges sont potentiellement efficaces sur les indices biologiques à condition de les associer à des travaux de restauration de la continuité écologique.

11.1.3.3. Etat écologique - Paramètres physico-chimiques soutenant la biologie

D'après le jeu de données disponibles, la position géographique (et/ou stratégique) de certaines stations et leur représentativité à l'échelle de la masse d'eau, la synthèse s'est appuyée sur les résultats aux 2 stations suivantes :

- La station RCO de Sainte-Suzanne-Chammes située dans la partie centrale du bassin et non influencée par un seuil.
- La station RCA/CG de Ballée située à l'aval du bassin.

La station représentative à Thorigné-en-Charnie ne possède à ce jour aucune donnée physico-chimique.

Les paramètres généraux pris en compte sont intégrés dans 4 éléments de qualité :

- Le bilan de l'oxygène (oxygène dissous, taux de saturation en oxygène dissous, DBO5 et Carbone Organique Dissous).
- La température de l'eau.
- Les nutriments (PO₄, phosphore total, NH₄, NO₂, NO₃).
- L'acidification (pH).

Tableau 21 : Résultats des paramètres physico-chimiques soutenant la biologie depuis 2008

Référentiel stations		Paramètres physico-chimiques soutenant la biologie	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Dispositif de collecte	Code et localisation							
Contrôle Opérationnel (CO)	04119750 L'Erve à Sainte-Suzanne-Chammes (Forges)	Bilan de l'oxygène	Très bon	Bon	Moyen	Bon	Bon	Bon
		Température	17,3	17,9	17,7	18,5	17,7	16,6
		Nutriments	Bon	Moyen	Bon	Bon	Bon	Bon
		Acidification	8,6	8,4	8,5	8,6	8,3	8,1
		Etat physico-chimique	Moyen		Moyen		Bon	
Complémentaire Agence (CA) et Réseau Départemental (RD)	04120000 L'Erve à Ballée (Moulin de Ballée)	Bilan de l'oxygène	Médiocre	Moyen	Médiocre	Moyen	Médiocre	Moyen
		Température	21,1	17,3	17,8	16,3	18	17,8
		Nutriments	Moyen	Moyen	Moyen	Bon	Moyen	Bon
		Acidification	7,9	8	8,1	8,2	7,9	7,8
		Etat physico-chimique	Médiocre		Médiocre		Médiocre	

L'évaluation de l'état écologique d'après les paramètres physico-chimiques montre, globalement, une qualité d'eau moyenne à médiocre, avec l'existence de disparités notables entre les paramètres. Ainsi, si les résultats indiquent des valeurs de températures et d'acidification conformes aux attentes, le bilan en

oxygène et dans une moindre mesure les nutriments sont les éléments de qualité déclassants aux 2 stations.

A Ballée, station située la plus à l'aval de la masse d'eau (FRGR0486), le bilan en oxygène alterne entre l'état moyen et médiocre depuis 2008 avec le carbone organique comme paramètre déclassant ; l'oxygène dissous présentant des valeurs satisfaisantes. Les nutriments, par l'intermédiaire des concentrations en phosphore total, correspondent régulièrement à un état moyen depuis 2008 ; l'amélioration (relative) depuis 2011 devra être confirmée dans les années à venir.

D'une manière générale, les résultats à la station de Sainte-Suzanne-Chammes traduisent une meilleure qualité d'eau comparativement à la station de Ballée, située à l'aval de la masse d'eau. Ce constat peut s'expliquer par l'existence d'un gradient amont-aval : le cours d'eau tend à s'enrichir progressivement en phosphore et en matières organiques, probablement en lien avec les caractéristiques physiques, hydrologiques et climatiques du bassin versant (occupation des sols, rejets, morphologie, ripisylve, débits, rejets...).

11.1.4. Patrimoine naturel et paysager

La notion de patrimoine fait ici référence à l'ensemble des richesses floristiques, faunistiques et paysagères d'un territoire. Nous distinguerons les réservoirs biologiques, les sites Natura 2000, les ZNIEFF et les autres sites particuliers.

11.1.4.1. Les réservoirs biologiques

D'après l'article R. 214-108, « les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux qui jouent le rôle de réservoir biologique au sens du 1° du I de l'article L. 214-17 sont ceux qui comprennent une ou plusieurs zones de reproduction ou d'habitat des espèces de phytoplanctons, de macrophytes et de phytobenthos, de faune benthique invertébrée ou d'ichtyofaune, et permettent leur répartition dans un ou plusieurs cours d'eau du bassin versant ».

Les secteurs identifiés comme tels doivent pouvoir jouer un rôle dans la colonisation par les espèces de zones proches considérées comme appauvries. D'un point de vue piscicole, on parle également d'un rôle de « pépinière ». Notons cependant que le principe de réservoir biologique est directement dépendant d'une (bonne) continuité écologique, capable d'assurer la libre circulation des espèces et l'accès à des habitats nécessaires à l'accomplissement de leur cycle biologique. La définition de ces secteurs participe donc à l'atteinte du bon état écologique.

Sur le bassin, 4 grandes zones sont identifiées comme réservoirs biologiques :

- Les sources de l'Erve jusqu'à la commune de Saint-George-sur-Erve ;
- Le ruisseau d'Ambriers qui conflue avec l'Erve en rive gauche à l'amont de Sainte-Suzanne-Chammes ;
- L'Erve depuis Sainte-Suzanne-Chammes jusqu'à la confluence avec le Treulon ;
- Le ruisseau de Langrotte, qui conflue avec l'Erve en rive droite sur la commune de Saulges.

11.1.4.2. Les sites Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau écologique européen qui vise à préserver la diversité biologique et à valoriser le patrimoine naturel des territoires. 2 sites sont identifiés sur le bassin versant de l'Erve.

Les deux sites présents sur le territoire d'étude sont :

- Le bocage de Montsûrs à la forêt de Sillé-le-Guillaume (FR5200639) qui couvre une surface de 10 260 ha. Sa désignation est justifiée par l'existence d'un réseau de haies comportant des arbres en têtards qui constituent ou peuvent constituer des habitats pour le coléoptère pique-prune (*Osmoderma eremita*), espèce prioritaire de l'annexe 2 de la directive Habitat.

- La Vallée de l'Erve en aval de Saint-Pierre-sur-Erve (FR5202007) couvre une surface de 342 ha. Sa désignation est justifiée par la présence d'habitats particuliers liés à une géologie calcaire (limite orientale du massif armoricain) et à une géomorphologie rare présentant des faciès de type canyon.

Ces deux sites sont reconnus d'importance communautaire (SIC) et comme des zones spéciales de conservation (ZSC). **L'aval des ruisseaux de la Langrotte, de la Forge et une partie du Voutré (amont et aval) sont intégrés dans le périmètre Natura 2000.** Ces secteurs sont susceptibles d'abriter des espèces protégées et menacées dont les habitats sont parfois étroitement liés aux cours d'eau et à ses marges immédiates.

Les espèces concernées sont notamment : *l'Écaille chinée* (papillon), *l'Agrion de Mercure* (libellule) et 4 coléoptères : *le Taupin violacé*, *le Lucarne Cerf-volant*, *le Grand Capricorne* et *le Barbot ou Pique-prune*. Plusieurs chiroptères (6 espèces) dont *la Barbastelle d'Europe* et *le Murin de Bechstein* ainsi qu'une espèce de poisson, le chabot, sont présents.

Ces 2 sites sont également identifiés en tant qu'espace naturel sensible (ENS) ce qui renforce encore leur statut de protection. Le Conseil Général de la Mayenne est compétent pour y mener une politique de protection et de gestion des milieux naturels.

Le tableau page suivante présente les espèces remarquables, le type de menaces existantes et les communes concernées par l'emprise de chacun des deux sites.

Tableau 22 : Caractéristiques des sites Natura 2000 sur le bassin versant de l'Erve (source : inpn.mnhn.fr)

Appellation et code du site	Type ¹³	Espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE (* espèce menacée)	Menaces à l'intérieur du site	Communes
Vallée de l'Erve en aval de Saint-Pierre-sur-Erve FR5200639	pSIC/SIC/ZSC	Écaille chinée (<i>Callimorpha quadripunctaria</i>)	Abandon de systèmes pastoraux, sous-pâturage	Ballée Chemeré-le-Roi Saint-Pierre-sur-Erve Saulges Thorigné-en-Charnie
		Agrion de Mercure* (<i>Coenagrion mercuriale</i>)		
		Taupin violacé* (<i>Limoniscus violaceus</i>)	Piétinement, surfréquentation	
		Chabot (<i>Cottus gobio</i>)	Mise en culture (y compris augmentation de la surface agricole)	
		Petit rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	Alpinisme, escalade, spéléologie	
		Grand rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)		
		Barbastelle d'Europe* (<i>Barbastella barbastellus</i>)	Structures de sports et de loisirs	
		Murin à oreilles échancrées (<i>Myotis emarginatus</i>)	Autres intrusions et perturbations humaines	
		Murin de Bechstein* (<i>Myotis bechsteinii</i>)	Pollution des eaux de surface	
Grand Murin (<i>Myotis myotis</i>)				
Bocage de Montsûrs à la forêt de Sillé-le-Guillaume FR5202007	pSIC/SIC/ZSC	Lucane Cerf-volant (<i>Lucanus cervus</i>)	Remembrement agricole	Assé-le-Bérenger, La Bazouge des Alleuds, Brée, Chalons-du-Maine, La Chapelle-Rainsouin, Deux-Evailles, Evron, Gesnes, Mezangers, Montsurs, Neau, Saint-Ceneré, Voutré, Saint-Christophe-du-Luat Sainte-Gemmes-le-Robert, Saint-Georges-sur-Erve, Saint-Ouen-des-Vallons, Torcé-Viviers-en-Charnie
		Grand Capricorne * (<i>Osmoderma eremita</i>)	Elimination des haies et bosquets ou des broussailles	
		Barbot, Pique-prune * (<i>Cerambyx cerdo</i>)	Elimination des arbres morts ou dépérissants Routes et autoroutes	

11.1.4.3. Les ZNIEFF

Les ZNIEFF sont des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique. Deux types de zones sont distingués :

- Les ZNIEFF de type I, d'une superficie généralement limitée, caractérisées par leur intérêt biologique remarquable,
- Les ZNIEFF de type II, grands ensembles naturels riches et peu modifiés ou offrant des potentialités biologiques remarquables.

¹³ pSIC : propositions de sites d'importance communautaire, SIC : sites d'importance communautaire, ZSC : zones spéciales de conservation

Tableau 23 : Caractéristiques des ZNIEFF sur le bassin versant de l'Erve (source : inpn.mnhn.fr)

Identifiant national ZNIEFF	Type	Surface (ha)	Nom	Habitats déterminants	Communes
520005865	1	2,09	La Cour	Pelouses calcaires sub-atlantiques semi-arides. Lisières (ou ourlets) forestières thermophiles	Bazouge-de-Chemeré
520005868	1	107,04	Les Grottes de Saulges	Fruticées à Buis. Pelouses calcaires sub-atlantiques semi-arides. Prairies humides eutrophes	Saint-Pierre-sur-Erve Saulges Thorigné-en-Charnie
520005669	1	24,69	Les coteaux de la Galardière	Pelouses calcaires sub-atlantiques semi-arides. Fruticées à Buis. Landes et Fruticées	Ballée Saulges
520005870	1	61,91	Château de Thévalles	Pelouses calcaires sub-atlantiques semi-arides. Prairies humides eutrophes. Chênaies acidiphiles	Chemeré-le-Roi Saulges
520015242	1	11,3	Anciennes carrières de la Fortinière	Pelouses calcaires sub-atlantiques semi-arides. Pâtures mésophiles	Bazouge-de-Chemeré
520020105	1	0,03	Eglise de Saint-Pierre-sur-Erve	Villages	Saint-Pierre-sur-Erve
520020106	1	0,05	Eglise de Ballée	Villages	Ballée
520020111	1	2,42	Château de la Forge	Non renseigné	Chemeré-le-Roi
520005809	2	104,22	Landes de la Frette	Chênaies acidiphiles. Pâtures mésophiles. Landes humides. Fourrés	Assé-le-Bérenger Saint-Georges-sur-Erve Voutré
520005867	2	303,16	Vallée de l'Erve	Prairies humides eutrophes. Pelouses calcaires sub-atlantiques semi-arides. Fruticées à Buis. Fourrés	Ballée Chemeré-le-Roi Saint-Pierre-sur-Erve Saulges Thorigné-en-Charnie
520012926	2	8974,34	Massif forestier de la Charnie et zones périphériques	Chênaies acidiphiles. Prairies humides eutrophes. Prairies humides oligotrophes. Landes sèches. Landes humides atlantiques méridionales	Blandouet Sainte-Suzanne- Chammes Torcé-Viviers-en-Charnie Chemeré-en-Charnie Joué-en-Charnie Neuville-en-Charnie Parenes Rouez Ruillé-en-Champagne Saint-Denis-d'Orques Saint-Symphorien

11.1.4.4. Les autres sites particuliers

La vallée de l'Erve est un site classé et inscrit (arrêté du 12 juillet 1977) qui fait l'objet de mesures de protections spécifiques tout comme le centre ancien de Sainte-Suzanne-Chammes (arrêté du 19 juillet 1944).

D'après les données de la DREAL Pays-de-la-Loire, il existe 2 autres sites classés : le château de Foulletorte à Saint-Georges-sur-Erve et le vieux château à Thorigné-en-Charnie. En revanche, il n'existe pas d'arrêtés de protection de biotope, ni de zones humides protégées par la convention de Ramsar ou de réserve naturelle sur le bassin. Notons cependant que la tête de bassin (communes de Saint-Georges-sur-Erve, Vimarcé, Saint-Martin-de-Connée) est comprise dans le périmètre du Parc Naturel Régional Normandie-Maine.

11.1.5. Contexte typologique

En application de la DCE, une typologie de cours d'eau fondée sur une régionalisation des écosystèmes aquatiques et sur la taille des rivières est utilisée. Les hydro-écorégions (HER), cadre régional de la typologie, ont été définies sur la base de la géologie, du relief et du climat, considérés comme les éléments déterminants primaires du fonctionnement écologique des eaux courantes. Sur ce principe, 22 hydro-écorégions de niveau 1 et 112 hydro-écorégions de niveau 2 ont été définies pour la France métropolitaine (Wasson et al, 2002)

L'Erve est située dans l'hydro-écorégion n°12 – Massif Armoricain. Elle traverse 2 hydro-écorégions de niveau 2 : la n°55 en amont et la n°117 en aval.

Soulignons par ailleurs que les principaux affluents de l'Erve prospectés sont considérés comme de (très) petits cours d'eau, puisque le rang de Strahler est souvent de niveau 1 ou 2.

11.1.6. Contexte piscicole

L'Erve en amont de Sainte-Suzanne-Chammes et tous les affluents étudiés sont classés en première catégorie piscicole avec la truite fario comme espèce repère. A l'aval de Sainte-Suzanne-Chammes, le cours principal de l'Erve passe en seconde catégorie piscicole avec le brochet comme espèce repère.

Sur la partie amont de l'Erve, la typologie piscicole selon Verneaux est B4-B5 : soit *petite rivière froide*. Les conditions d'habitats devraient être théoriquement favorables à la truite fario et à ses espèces d'accompagnement (loche franche, chabot, vairon). Cependant, les effectifs de truite, voire de vairon, sont plutôt faibles d'après les résultats des pêches scientifiques (rapport phase 1). Les facteurs limitants identifiés sont : la présence d'obstacles à la libre circulation des eaux et des sédiments, un colmatage des frayères, une réduction du potentiel biogène des habitats (par modification du tracé du lit) et la présence de plans d'eau au fil de l'eau qui sont à l'origine d'incidences significatives.

A l'aval de Sainte-Suzanne-Chammes sur la commune de Saint-Jean-sur-Erve, l'Erve passe en seconde catégorie piscicole et la typologie de Verneaux indique un niveau B7 (*cours d'eau de plaine aux eaux plus fraîches*) à B9 (*grand cours d'eau lents et chauds*). Les conditions d'habitats sont ici favorables aux espèces cyprinicoles et au brochet ; toutefois la rareté de frayères fonctionnelles pour cette dernière espèce constitue le véritable facteur limitant de la population.

De manière synthétique, l'évolution amont aval du peuplement piscicole de l'Erve tend à démontrer l'existence d'un glissement typologique assez net entre la partie amont (classée B4-B5) et la partie médiane/aval de l'Erve (classée B7/B9). Cette dérive est notamment imputable à la présence des nombreux seuils qui modifient, de manière plus ou moins locale mais drastique, les conditions thermiques, biologiques, hydrologiques originelles du cours d'eau ; l'effet cumulé des ouvrages à l'échelle de la masse d'eau suit une logique amont/aval. Ainsi, dans les secteurs les plus modifiés et soumis à l'influence de seuils, les espèces exigeantes (truite, vairon) ne trouvent pas ou trop peu de conditions favorables à l'accomplissement de leur cycle biologique à l'inverse des espèces plus tolérantes comme les cyprinidés d'eaux calmes (gardon, brème, carpe).

Signalons, enfin, que la gestion halieutique est assurée par plusieurs AAPPMA ; d'amont en aval, sont recensées : la Gaule Voutréenne, la truite Suzannaise, la perche de Chammes et l'AAPPMA de Cheméré - Saulges.

11.2. DIAGNOSTIC DES AFFLUENTS PAR LE REH

11.2.1. Compartiment hydrologie (ou débit)

Les éléments graphiques illustrant le **résultat du diagnostic** sont présentés en annexe.

Ce compartiment est appréhendé à partir de deux descripteurs : l'intensité des étiages et l'intensité des crues. Les descripteurs : durée des crues, fréquence des débordements et variabilité du débit n'ont pas été retenus car ils nécessitent une analyse spécifique et prolongée à l'échelle du bassin dépassant le cadre de la présente étude. En outre, ces 3 descripteurs trouvent plus particulièrement leur pertinence dans le cas de cours d'eau cyprinicoles pour lesquels il existe une gestion globale et artificielle des débits par des réservoirs ou grandes retenues (secteurs soumis à éclusées), ce qui n'est pas le cas du bassin de l'Erve.

Notons par ailleurs que les deux descripteurs retenus ont été appréhendés lors du travail sur le terrain puis précisés suite à des échanges avec les partenaires et enfin par analyse de la bibliographie existante. Toutefois, il serait nécessaire d'affiner leur diagnostic par des études spécifiques liées à la ressource en eau des affluents (suivis hydrologiques s'étalant sur plusieurs années).

Ainsi, **les données ci-dessous sont-elles à considérer avec une certaine prudence.**

Pour chaque cours d'eau, l'évaluation des deux descripteurs s'appuie notamment sur :

- Le linéaire recalibré et/ou curé ;
- Le drainage probable (rejets de type agricole) ;
- L'intensité de l'étiage et son étendue (rupture d'écoulement ?) ;
- L'occupation du sol à proximité du cours d'eau (altération ou assèchement de zone humide, urbanisation ?) ;
- La présence de pompages.

Tableau 24 : Probabilités d'intensité des descripteurs par cours d'eau

Descripteurs	Ambriers	Douettée	Gast	Haimelaie	Forge	Langrotte	Montauron	Pont d'Orval	Voutré
Intensité des étiages	Forte	Forte	forte	Forte	Forte	Moyenne	Forte	Moyenne	Faible
Intensité des crues	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Forte	Faible	Moyenne	Moyenne	Moyenne

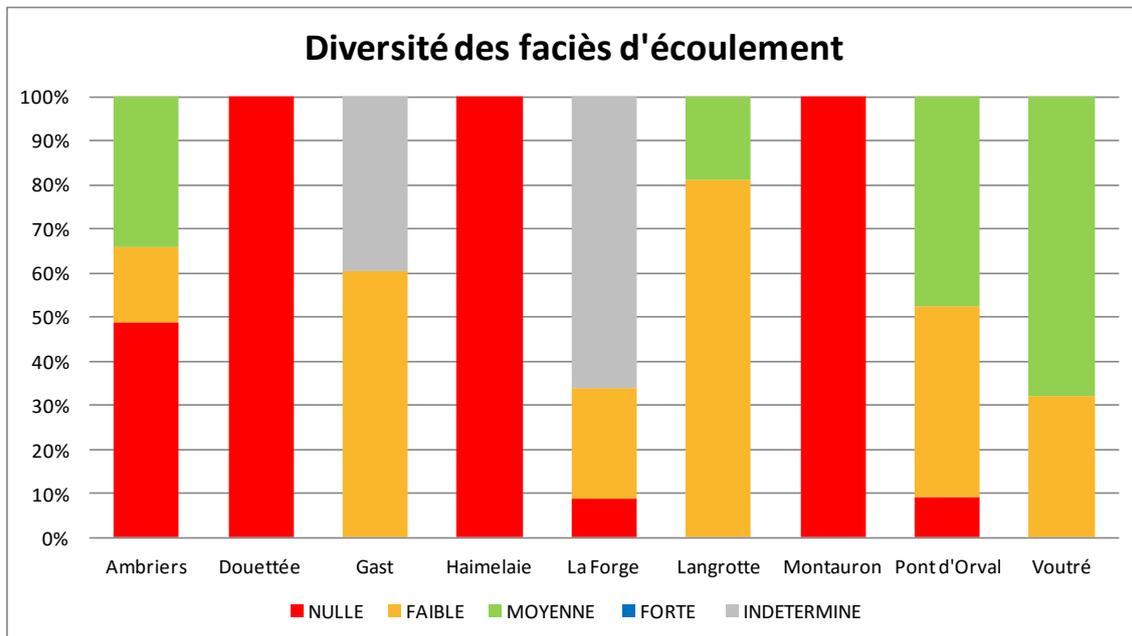
L'intensité des étiages est considérée comme potentiellement forte sur plus de la moitié des cours d'eau prospectés (Ambriers, Douettée, Gast, Haimelaie, Montauron et Forge). Ces cours d'eau ont subi des aménagements (recalibrage, drainage, voire urbanisation...) sur des linéaires parfois importants (Douettée, Haimelaie, Montauron en particulier). Si la situation semble un peu moins préoccupante sur les autres cours d'eau du bassin, globalement, quasiment tous les secteurs amont présentent un certain niveau d'altération ; seules les parties aval (parfois médianes) des affluents de l'Erve présentent des situations moins critiques en lien probablement avec l'augmentation de la surface du bassin versant drainée.

Vis-à-vis de l'intensité des crues, l'hypothèse a été la suivante : des crues très rapides et violentes avec diminution ensuite très rapide après le passage de l'onde de crue peuvent potentiellement traduire une perturbation.

11.2.2. Compartiment ligne d'eau

La diversité des faciès d'écoulements participe à la diversité habitationnelle et favorise donc le développement et la diversité des peuplements faunistiques et floristiques. La diversité et la richesse de la faune et de la flore aquatiques sont des éléments particulièrement contributifs à l'atteinte du bon état écologique.

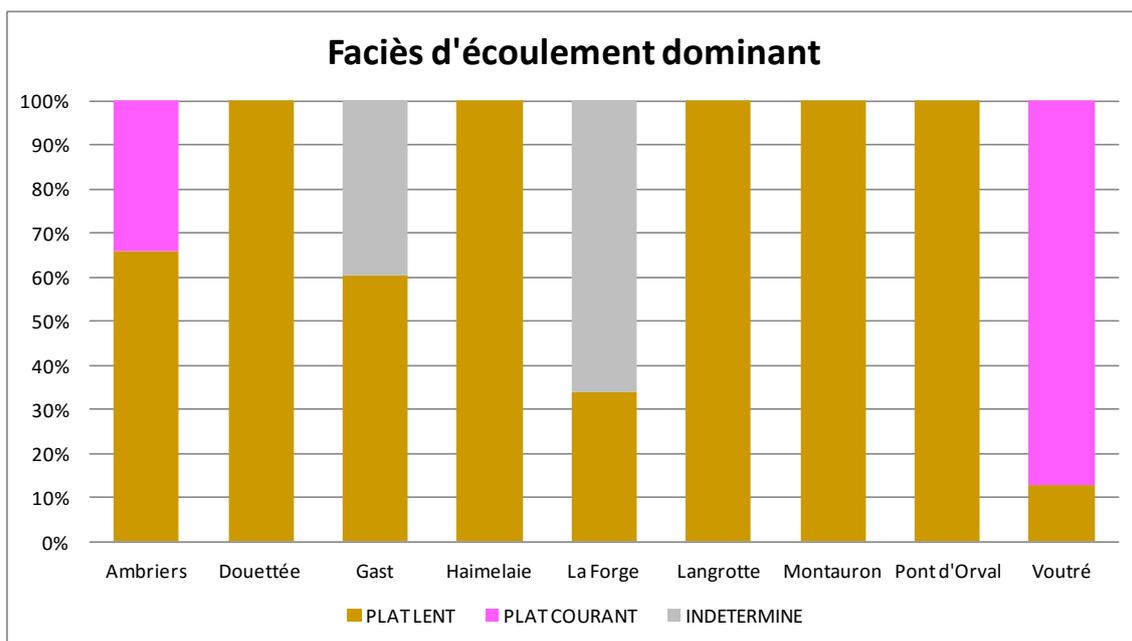
Les relevés réalisés sur le terrain ont tendance à montrer une **diversité des faciès d'écoulement faible dans la plupart des cours d'eau** (1 à 2 faciès représentés en général), voire nulle (un seul faciès) dans trois cours d'eau : la Douettée, la Haimelaie et le Montauron.



Quatre cours d'eau présentent une certaine diversité de faciès : il s'agit principalement du Voutré et du Pont d'Orval, et dans une moindre mesure de l'Ambriers puis du Voutré.



Remarquons le cas particulier du ruisseau de la Forge qui présente un linéaire important classé en « indéterminé », puisqu'une part significative du linéaire à l'amont de Cheméré-le-Roi était à sec tandis que sa partie aval n'a pas pu être totalement reconnue du fait d'une ripisylve très difficilement pénétrable.



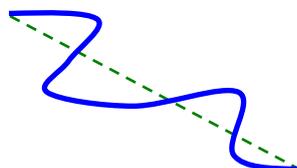
Le plat lent correspond au faciès le plus rencontré. Les écoulements n'ont pas pu être décrits lorsque les cours d'eau étaient à sec sur des linéaires significatifs ce qui fut notamment le cas pour la Forge et le Gast.

Plusieurs tronçons en tête de bassin présentaient des ruptures d'écoulement avec uniquement des faciès de type plat lent : la Haimelaie, l'Ambriers, le Montauron, le Douettée et la Langrotte. Rappelons que notre prospection a mis en évidence des ruptures d'écoulement sur 35 à 40 % du linéaire total... Ainsi, ces conditions hydrologiques favorisent-elles la prédominance du plat lent.

11.2.3. Compartiment lit mineur

● Sinuosité du lit

La sinuosité du lit est appréciée au travers du coefficient de sinuosité ; celui-ci correspond au rapport entre la longueur réelle du lit mineur et la longueur en ligne droite entre les deux mêmes points de mesure, en suivant l'axe principal de la rivière.



$$SI = \text{linéaire du cours d'eau} / \text{distance à vol d'oiseau}$$

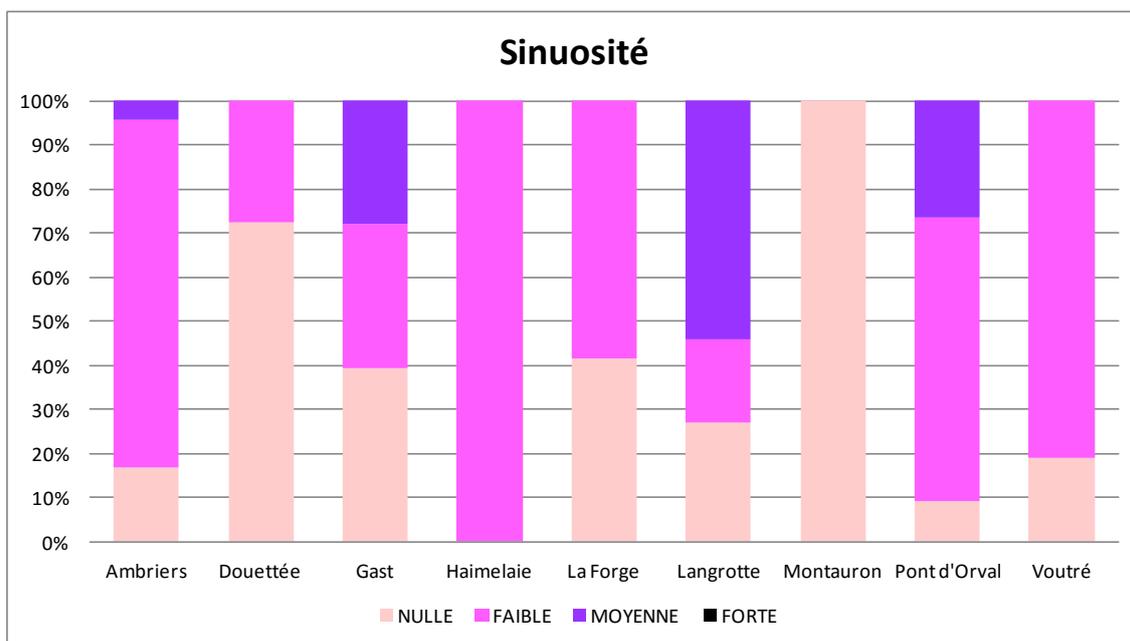
Sinuosité nulle : cours d'eau rectiligne

Sinuosité faible : cours d'eau légèrement sinueux

Sinuosité moyenne : cours d'eau sinuosité moyenne à forte

Sinuosité forte : cours d'eau à très forte sinuosité

Le graphique page suivante présente le pourcentage de linéaire des rivières de chacune des 4 catégories de la sinuosité selon le REH.



La sinuosité des cours d'eau est de manière générale faible parfois nulle. Certains cours d'eau sont quasiment rectilignes sur de longs linéaires ; c'est le cas du Montauron, de la Douettée, de la Forge, et dans une moindre mesure de la Haimelaie, de l'Ambriers et du Voutré à l'amont. Trois cours d'eau seulement présentent une sinuosité moyenne sur plus de 20 % de leur linéaire : le Gast, le Pont d'Orval et la Langrotte (> 50 %).

La morphologie du lit mineur a en effet été dégradée par des travaux hydrauliques plus ou moins anciens (1950 à 1990) de rectification du lit et/ou de curage (Com. pers. X. Seigneuret), qui ont impacté la sinuosité du lit de la rivière. Cette configuration, bien visible en tête de bassin, participe à une certaine monotonie environnementale, avec des faciès d'écoulement homogènes (uniformisation des hauteurs et profondeurs d'eau) pénalisants en termes de qualité d'eau (oxygénation et température de l'eau) et d'habitat.



La Douettée en aval de la route D 57



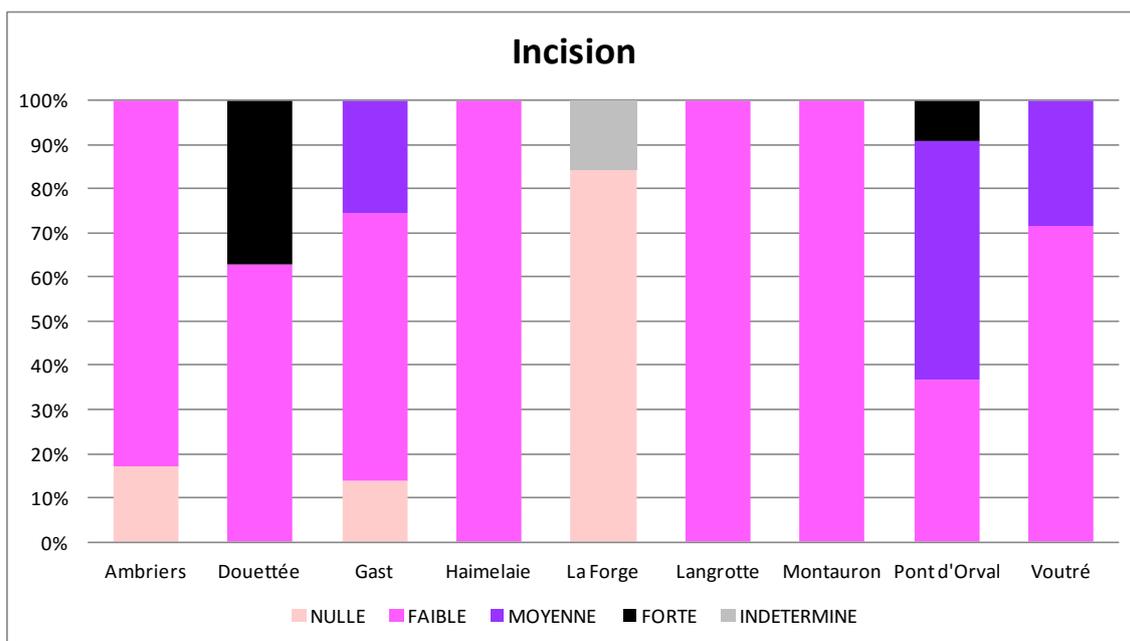
Tête de bassin recalibré de l'Ambriers

L'artificialisation du tracé limite fortement les possibilités de divagation naturelle du cours d'eau, qui constitue pourtant un des éléments permettant d'assurer une certaine dynamique latérale et un fonctionnement optimal de l'hydrosystème notamment en terme de transport solide (érosion, sédimentation).

Toutefois, il existe probablement une origine plus naturelle à l'absence de sinuosité de plusieurs secteurs puisque sans énergie¹⁴, un cours d'eau « ne peut pas travailler efficacement » et *in fine* s'exprimer pour s'ajuster d'un point de vue morphologique (cas des têtes de bassins).

● Incision du lit

Le graphique ci-dessous présente le pourcentage de linéaire de cours d'eau dans chacune des 4 catégories d'appréciation de l'incision du lit selon les critères du REH.



La hauteur des berges est, dans l'ensemble, moyennement élevée (~ 1 m, parfois plus) avec une ripisylve qui peut être localement légèrement perchée à l'étiage, ce qui tend à déterminer une **incision du lit relativement faible pour la plupart des cours d'eau**. Elle est en revanche plus marquée pour le Douettée, le Pont d'Orval et l'amont du Voutré. Les secteurs les plus incisés semblent correspondre à des zones fortement recalibrées et/ou curées. Signalons qu'une forte incision sur une grande partie du linéaire est susceptible de déconnecter les cours d'eau de leur lit majeur, avec un impact sensible sur les zones humides résiduelles.

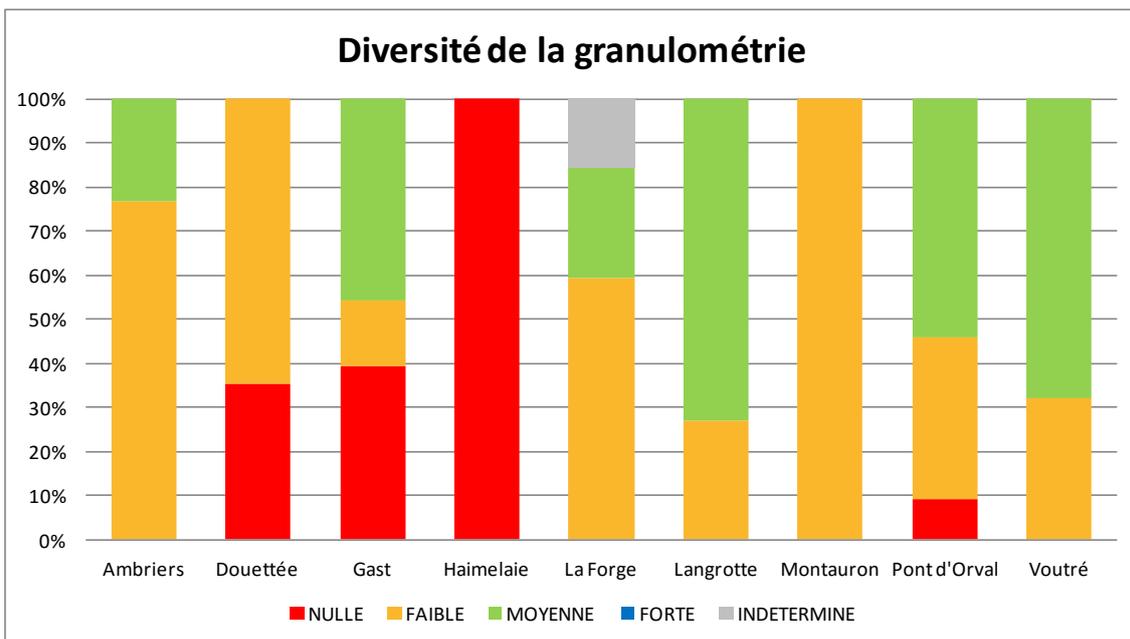
● Granulométrie et colmatage

De manière générale, la taille des matériaux du lit s'avère faiblement à moyennement diversifiée. Les plus fortes diversités sont recensées dans la Langrotte, le Voutré et le Pont d'Orval avec plusieurs classes de taille granulométrique ; tandis qu'à l'inverse, la Haimelaie, la Douettée et le Gast uniquement dans sa partie apicale, ne présentent qu'une seule classe de taille avec l'argile.

Notons que le colmatage des substrats grossiers par des dépôts fins est généralement d'origine minérale (sables, limons) et d'intensité modérée. Il se rencontre principalement à l'aval des carrières (Voutré, Langrotte, Ambriers) et à l'amont d'ouvrages hydrauliques majeurs. Dans ce dernier cas, l'épaisseur des dépôts est souvent de plusieurs centimètres voire décimètres.

Le graphique ci-après présente les pourcentages (en linéaire de cours d'eau) dans chacune des 4 catégories d'appréciation de la diversité de la granulométrie.

¹⁴ Le principe de la dynamique fluviale exprimé par Lane (1955) montre que toute rivière cherche son équilibre entre la charge alluviale imposée (caractérisée par son volume (Qs) et sa granulométrie (D)) et le débit liquide (Q), qui, couplé à la pente (J), fournit l'énergie capable de l'évacuer. Ainsi, une pente et un débit très faible (parfois nul) limite fortement l'énergie d'un cours d'eau.



Granulométrie diversifiée à l'aval de la Langrotte



Argile seul sur le Montauron



Colmatage interstitiel à l'aval de la carrière sur le Voutré

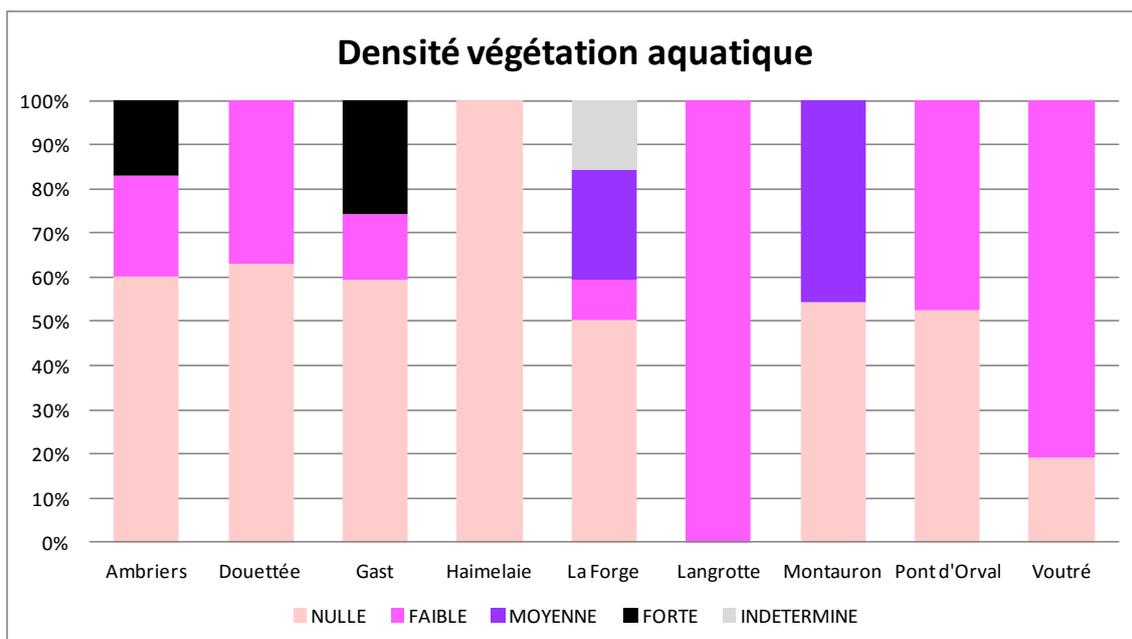


Développement algal observé sur la Langrotte

Enfin, des dépôts d'origine biologique (algues filamenteuses) ont été observés, notamment dans les secteurs les plus ensoleillés des faciès lentiques de la Langrotte.

● Densité de la végétation aquatique

La végétation aquatique est généralement assez peu développée. Quelques tronçons notamment sur l'Ambriers, le Gast, le Montauron et la Forge présentent des recouvrements importants en héliophytes et/ou en hydrophytes, dès lors que la ripisylve est absente (amont de l'Ambriers particulièrement) et que les écoulements sont très lentiques.



Plus localement, des recouvrements notables en hydrophytes ont été observés dans le Pont d'Orval et la Langrotte. Il s'agissait de la Bérule et de la Véronique aquatique, parfois de Callitriches.



Nombreuses héliophytes en tête de l'Ambriers



Hydrophytes (callitriches) à l'amont du Gast

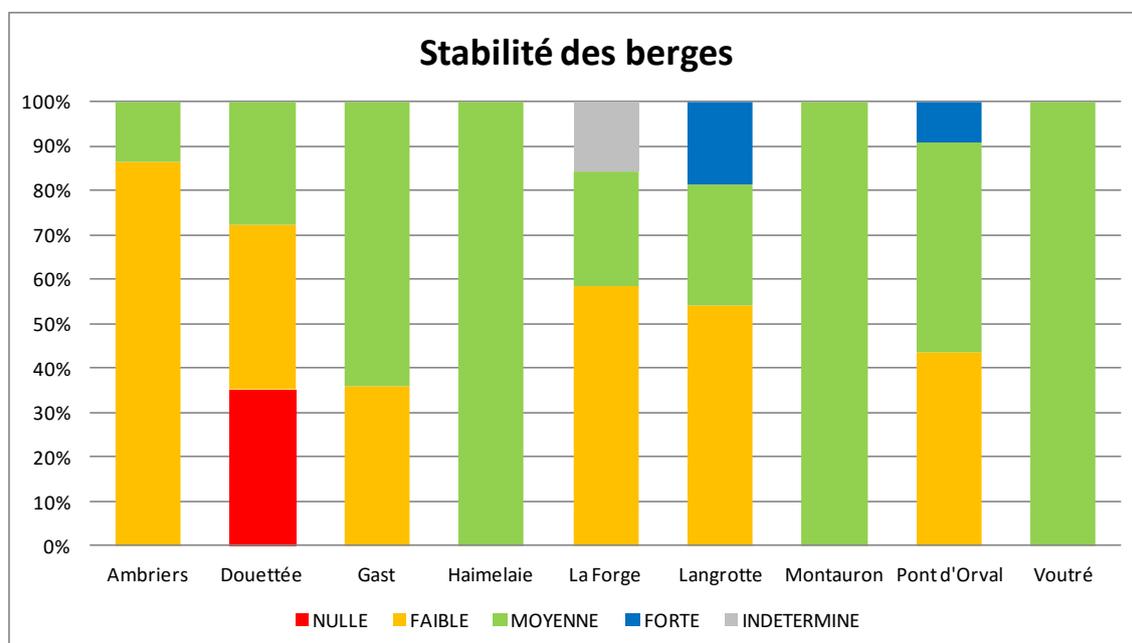
11.2.4. Compartiment berge et ripisylve

● Stabilité des berges

La stabilité des berges est variable, notamment selon l'exploitation de la bande riveraine et la présence de clôture. **60 % des tronçons sont concernés par le piétinement des bovins** et présentent donc des berges plutôt instables, au moins localement. Ainsi, l'absence dans certaines parcelles de clôtures et/ou d'abreuvoirs protégés génère-t-elle un piétinement parfois intense des berges par les bovins pouvant entraîner leur effondrement. Il peut en résulter un net élargissement du cours d'eau ainsi qu'un apport excessif en matériaux fins (voir ci-après).

L'érosion des berges a également pour conséquences :

- Une perte de terrains ;
- Une diminution de la qualité de l'eau ;
- Un colmatage potentiel à long terme du lit (ce qui pourrait augmenter les risques de débordement) ;
- Un appauvrissement de la biodiversité (colmatage dégradant les frayères, l'habitat des invertébrés...).



Les plus fortes instabilités de berges ont été observées sur la Douettée et l'Ambriers ; la Forge, la Langrotte et le Pont d'Orval dans une moindre mesure.

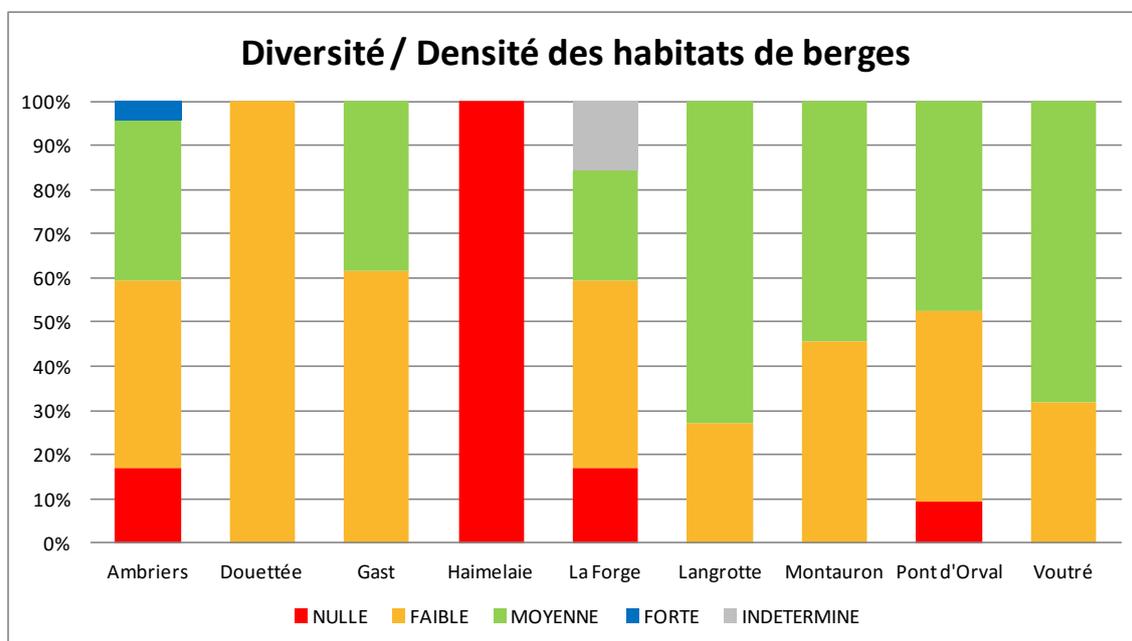
L'instabilité des berges peut, dans certains secteurs, être favorisée par la prolifération des rats musqués ou ragondins qui y creusent leurs terriers. Plusieurs secteurs du Montauron, de la Haimelaie et de la Douettée semblent abriter des noyaux de populations potentiellement importants (effectif numérique probablement assez élevé). Les zones les plus affectées par cette problématique sont géolocalisées dans le SIG.



La photographie de droite, sur le Douettée, met en évidence la présence rapprochée de plusieurs terriers de rats et l'assec du lit où nous observons encore des matériaux assez grossiers. L'observation de terrain indique que l'écoulement, bien que faible à l'automne 2014, n'est plus visible sur ce linéaire et emprunte sur quelques mètres les terriers de rats situés très vraisemblablement plus bas que le niveau actuel du lit.

● Diversité / densité des habitats de berges

La berge partage avec les autres compartiments de la rivière d'importantes fonctions écologiques : support de la végétation, habitat pour la faune, échanges terre / eau. La diversité morphologique des berges est favorable au développement de nombreuses espèces et au bon fonctionnement de l'écosystème aquatique.



La Langrotte et le Voutré présentent les plus longs linéaires d'habitats de berges favorables à la faune piscicole. A l'inverse, la Haimelaie et la Douettée proposent très peu d'habitats de berges.

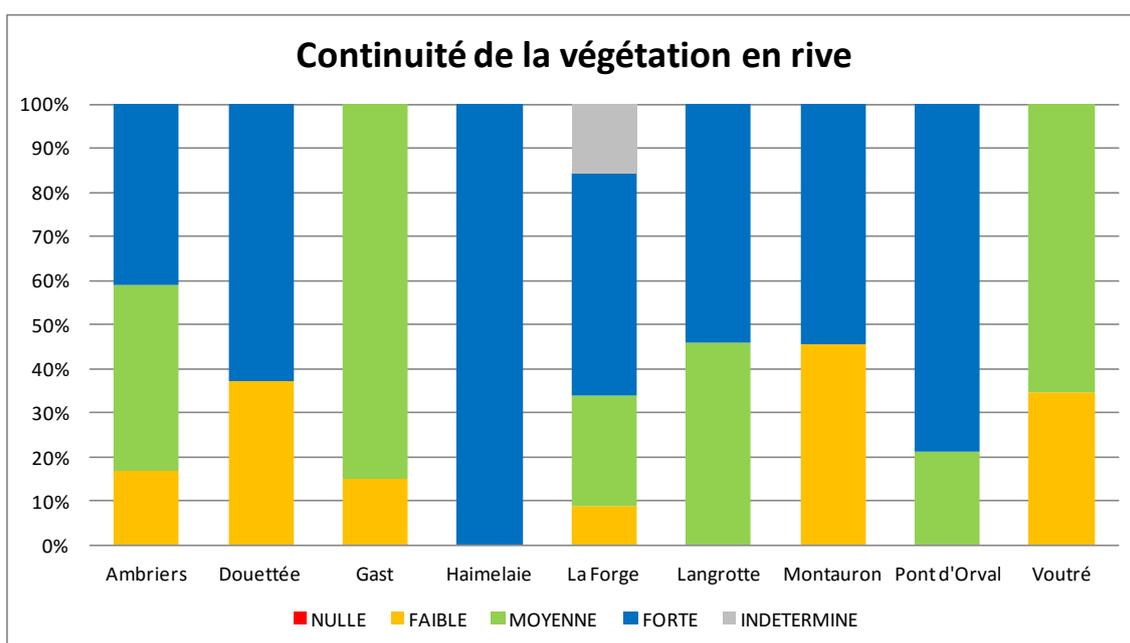
Précisions que, de par la configuration artificielle des têtes de bassin (recalibrage/curage entraînant une pente assez forte et un profil très homogène), les berges offrent généralement très peu d'habitats favorables sur l'ensemble des secteurs amont des cours d'eau prospectés.

● Continuité et densité de la végétation en rive

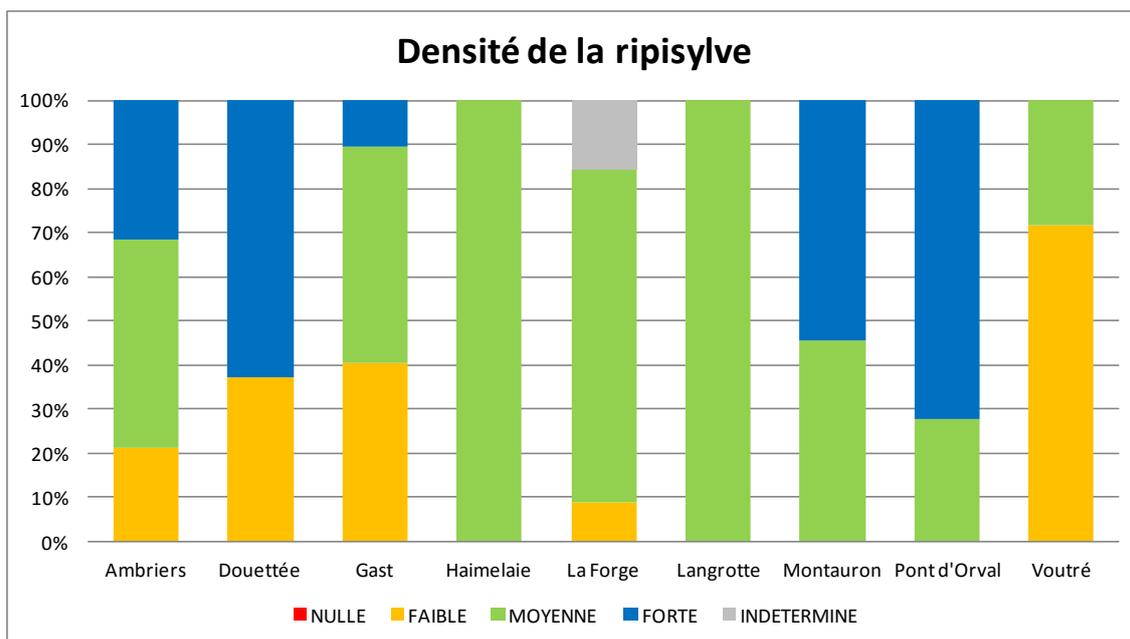
La végétation en rive ou « ripisylve » a une importance essentielle dans le bon fonctionnement de l'écosystème des rivières. Par son ombrage, elle contribue notamment à limiter la prolifération de la végétation aquatique et l'augmentation de la température de l'eau en période d'étiage. De plus, la ripisylve est un lieu de reproduction, d'abri et d'alimentation pour de nombreuses espèces animales et permet également le piégeage des matières en suspensions apportées par les ruissellements sur le bassin versant. Enfin, les arbres et arbustes participent au maintien des berges et les protègent de l'érosion en réduisant la vitesse des écoulements et la force érosive grâce aux parties aériennes en contact avec l'eau.

Pour jouer son rôle de manière optimale, la végétation en rive doit être relativement dense et continue, et présenter toutes les strates végétales (herbacée, arbustive, arborescente).

La ripisylve fait l'objet de 2 descripteurs dans le REH : continuité et densité.



La continuité de la végétation rivulaire des différents cours d'eau prospectés est globalement assez forte. Toutefois, des linéaires parfois significatifs présentant une ripisylve discontinue voire absente sont présents sur le Montauron, la Douettée, le Voutré et le Gast.



La ripisylve est parfois assez dense notamment sur le Pont d'Orval le Montauron à l'aval et la Douettée de manière irrégulière. Localement, certains tronçons de ces cours d'eau présentent des strates arbustives parfois quasiment impénétrables et le lit du cours d'eau devient alors inaccessible. C'est également le cas à l'aval du ruisseau de la Forge, qui n'a été que partiellement reconnu sur quelques centaines de mètres.



Ripisylve continue sur le Pont d'Orval vers la Rousselière

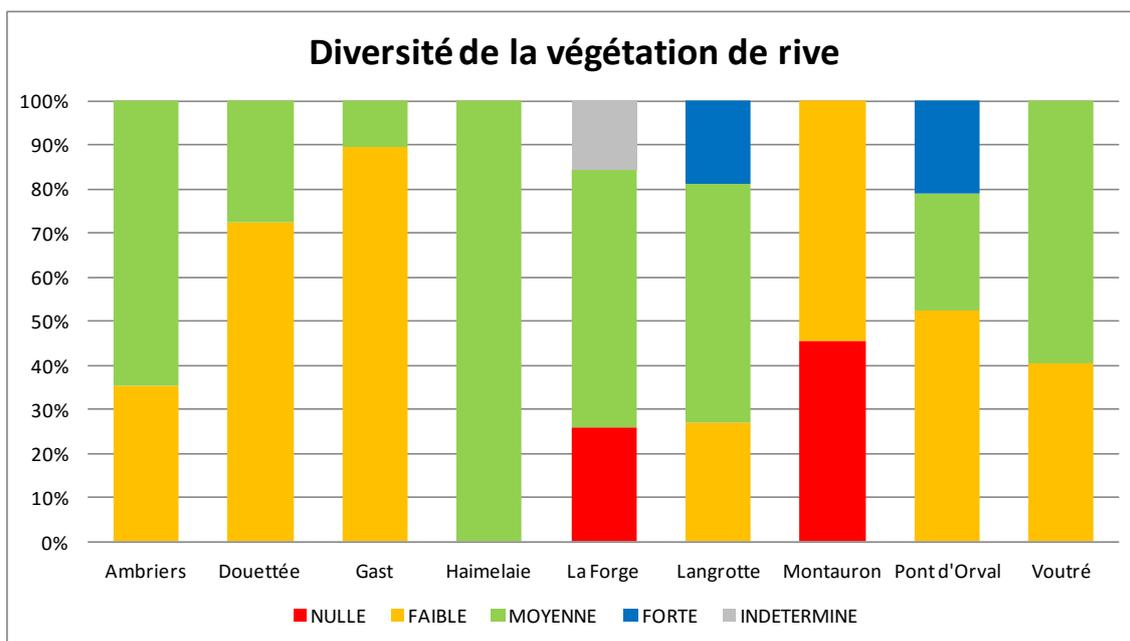


Ripisylve dense sur la Douettée à l'amont de la route D57

La Haimelaie, la Langrotte, la Forge et l'Ambriers possèdent une ripisylve globalement moyennement dense avec parfois des épaisseurs dépassant un à deux mètres sous la forme d'un rideau d'arbres et d'arbustes.

● Diversité de la végétation en rive

Ce descripteur permet d'apprécier la diversité des strates présentes en rive mais également d'identifier les secteurs où un entretien potentiellement drastique a eu lieu plus ou moins récemment.



La diversité de la végétation de rive est globalement faible à moyenne sur l'ensemble des cours d'eau prospectés. Ainsi, si les strates arbustive et/ou arborescente sont souvent présentes, la diversité spécifique semble plutôt moyenne.

Les principales essences arborescentes recensées sont l'aulne et le frêne, puis le chêne et le saule. Les essences arbustives sont notamment représentées par le noisetier, le prunelier, l'aubépine et le cornouiller. Signalons que les aulnes ont été touchés, il y a quelques années, par le *Phytophthora*¹⁵ dans certains secteurs (com. pers. Seigneuret).



Strate herbacée seule à l'amont de la Langrotte



Strate arbustive et/ou herbacée à l'amont du Montauron

Le Gast dans sa partie amont, la Douettée et le Montauron présentent une diversité plutôt faible avec une strate herbacée (parfois arbustive) souvent dominante. C'est également le cas des têtes de bassin artificielles de la Langrotte et de l'Ambriers.

¹⁵ Maladie due à un champignon et provoquant le dépérissement de l'arbre.

11.2.5. Compartiment continuité

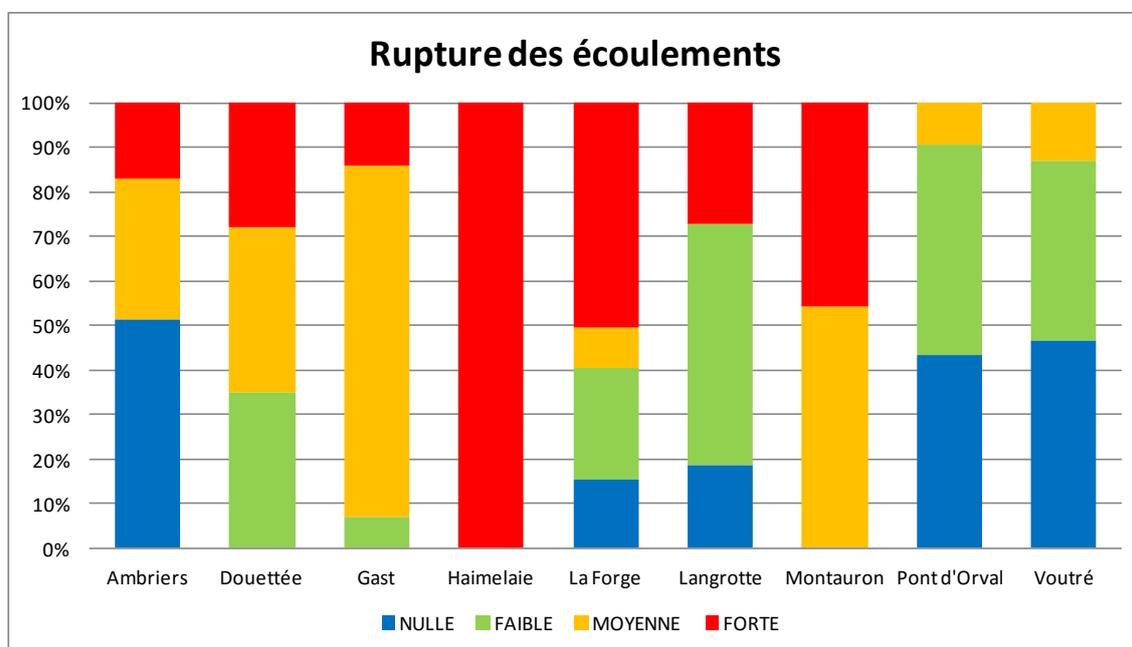
Ce compartiment a été appréhendé par deux descripteurs : la rupture des écoulements et la discontinuité longitudinale (présence d'obstacles à l'écoulement). Il existe toutefois deux autres descripteurs :

- L'importance des obstacles sur le chevelu, qui n'a pu être appréhendée du fait de l'absence de reconnaissance des petits affluents (non prévue au cahier des charges) ;
- La connectivité lit principal /annexes qui s'applique au contexte piscicole intermédiaire et cyprinicole.

● Rupture des écoulements

Ce descripteur a été appréhendé lors de la phase de terrain puis conforté par les échanges avec les techniciens et élus du syndicat mais aussi par analyse de la bibliographie existante. La caractérisation des étiages nécessite en effet un certain recul et les observations de terrain seules ne sont pas suffisantes.

Un pas de temps d'environ 10 ans est nécessaire pour appréhender plus finement ce descripteur : c'est pourquoi **les données ci-dessous doivent être considérées avec une certaine prudence.**



Le risque de rupture d'écoulement semble assez fréquent dans plusieurs cours d'eau, en particulier dans la Haimelaie, le Gast, le Montauron, la Forge, la Douettée. Des ruptures d'écoulement fréquentes (chaque été ?) et d'une durée probablement significative (plusieurs semaines à plusieurs mois) existent donc en particulier en tête de réseau hydrographique. Les autres cours d'eau présentent un risque plus faible.

Rappelons que, malgré une année hydrologique 2014 a priori satisfaisante dans le bassin (voir paragraphe caractéristiques hydrologiques), 35 à 40 % du linéaire parcouru étaient en rupture d'écoulement lors de la reconnaissance estivale.

● Discontinuité longitudinale

Cette notion fait référence aux obstacles à l'écoulement barrant tout ou partie du lit mineur. Un inventaire exhaustif de ceux-ci a été réalisé lors de la prospection des cours d'eau. Pour chaque ouvrage, photographié et géo-localisé, ont été notés la nature et l'état de la structure, le linéaire de la zone d'influence amont, une estimation de la hauteur de chute et de la franchissabilité par la truite (montaison et dévalaison). La base de données réalisée dans le cadre de l'étude compile l'ensemble de ces informations.

Cet inventaire a également porté sur les ouvrages n'engendrant pas ou peu de rupture de pente (et donc de chute) tels que les buses, les ponts avec radiers, mais pouvant néanmoins poser un problème de franchissabilité (vitesse d'écoulement et longueur non compatibles avec les capacités de nage de la truite).

Tableau 25 : Type et nombre d'ouvrages par cours d'eau

Type d'ouvrage	Ambriers	Douettée	Gast	Haimelaie	La Forge	Langrotte	Montauron	Pont d'Orval	Voutré
Buse	11	2	6	6	16	8	10	5	9
Radier de pont	2	2	-	-	3	-	-	2	1
Enrochements	2	-	-	-	-	2	-	2	2
Déversoir-seuil	-	-	-	-	3	2	-	1	1
Autre	1	1	-	-	4	-	-	3	2
Total	16	5	6	6	26	12	10	13	15

Autre : chute naturelle, batardeau, poteau, tuyau

Les ouvrages identifiés sont très majoritairement des buses (~ 67%). Plusieurs radiers de pont ont été relevés ainsi que des enrochements. Notons par ailleurs la présence de plusieurs plans d'eau au fil de l'eau présentant à leur extrémité aval un déversoir bétonné, des enrochements ou une conduite infranchissables.

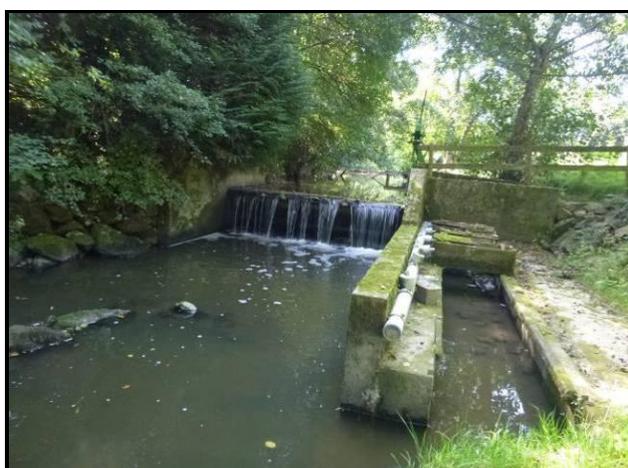


Si 2 ouvrages en moyenne sont recensés au kilomètre, la majorité (buses) ne présente pas de chute très importante et plus de 50 % sont donc franchissables par l'espèce cible. Néanmoins il subsiste environ 15 à 20 % d'ouvrages quasiment infranchissables (notamment sur l'Ambriers, le Voutré, la Forge et le Pont d'Orval), et ce quelles que soient les conditions de débit.

Tableau 26 : Nombre d'ouvrages par cours d'eau répartis par classe d'intervalle de hauteur de chute

Hauteur de chute (m)	Ambriers	Douettée	Gast	Haimelaie	La Forge	Langrotte	Montauron	Pont d'Orval	Voutré
< 0,1	9	3	5	3	19	6	10	7	8
0,1 à 0,25	2	-	1	3	4	1	-	2	5
0,25 à 0,5	5	-	-	-	-	3	-	2	1
0,5 à 1	-	2	-	-	-	2	-	1	1
> 1	-	-	-	-	3	-	-	1	-
Total	16	5	6	6	26	12	10	13	15

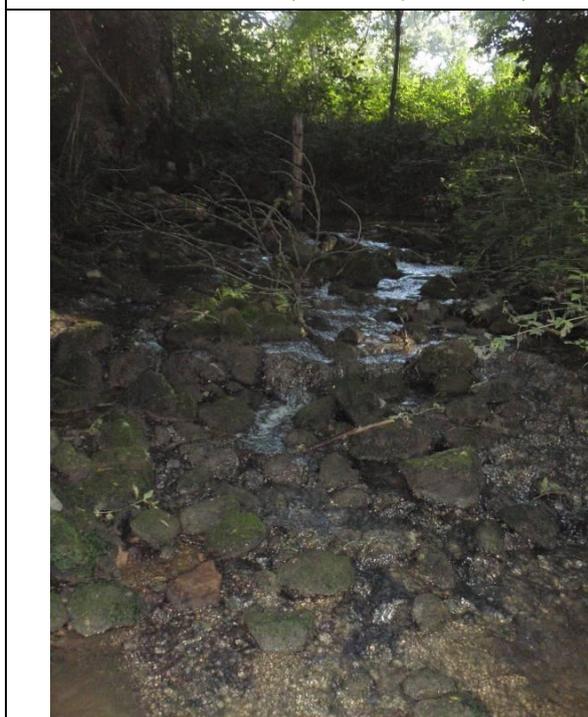
Les photographies ci-après présentent les obstacles (hors ouvrages liés à des plans d'eau au fil de l'eau) les plus impactants sur la continuité piscicole du fait de leur hauteur de chute.



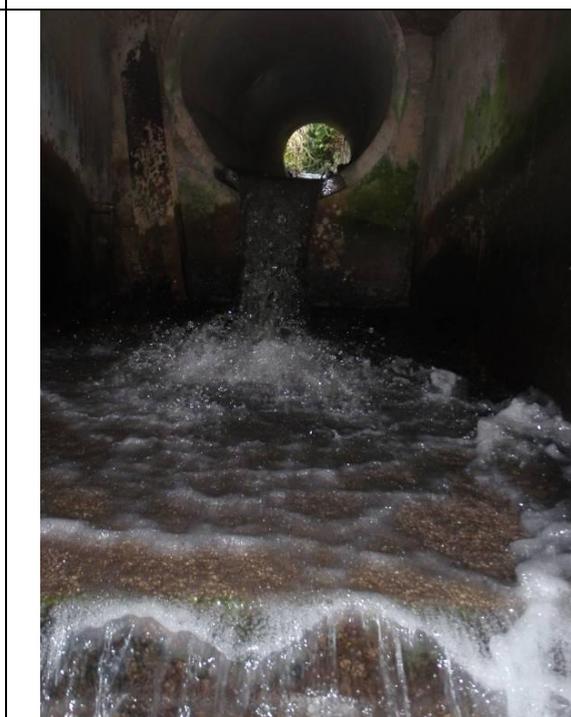
Clapet à l'aval du Pont d'Orval avec une chute d'environ 80 cm (ancienne pisciculture)



Radier sous la route D57 puis chute verticale d'environ 90 cm sur la Douettée



Enrochements dans la Langrotte (dénivelé ~ 60 cm)



Chute de 70 cm à l'aval de Grouteau sur le Voutré

Ces obstacles affectent la continuité longitudinale du cours d'eau par leur impact avéré sur l'hydrosystème : perturbation, voire blocage, du transport solide, réduction partielle ou totale des déplacements biologiques, ennoisement des faciès lotiques favorables à la truite, etc....

Pour compléter l'évaluation de la discontinuité longitudinale, le taux de fractionnement a été préféré au taux d'étagement car la pertinence et la sensibilité de ce dernier indicateur tendent à diminuer avec l'augmentation de la pente. Le taux de fractionnement, plus adapté aux petits cours d'eau, évalue l'altération de la continuité par la somme des hauteurs de chute à l'étiage rapportée au linéaire hydrographique.

Rappelons que le taux de fractionnement, indice récent, n'est pas pris en compte dans l'évaluation de l'altération du compartiment continuité du REH.

Tableau 27 : Taux de fractionnement et linéaire hydrauliquement contrôlé par cours d'eau

	Ambriers	Douettée	Gast	Haimelaie	Forge	Langrotte	Montauron	Pont d'Orval	Voutré
Taux de fractionnement	0,36	0,58	0,05	0,14	0,65	0,35	< 0,05	0,22	0,28
Linéaire contrôlé (m)	> 250	< 10	< 10	< 10	> 550	> 110	< 10	> 850	> 130
Linéaire contrôlé (% du linéaire total)	~ 4	< 1	< 1	< 1	~ 9	~ 2	< 1	~ 7	~ 2
Nombre de tronçons sans obstacle	2 / 7	0 / 3	4 / 6	0 / 1	1 / 5	0 / 3	0 / 2	1 / 5	0 / 5

En l'absence de valeur de référence du « bon état » pour le taux de fractionnement, les codes couleurs correspondent aux intervalles utilisés pour l'évaluation du taux d'étagement avec une valeur seuil à 0,4 au-delà de laquelle la composition du peuplement piscicole est considérée comme dégradée.

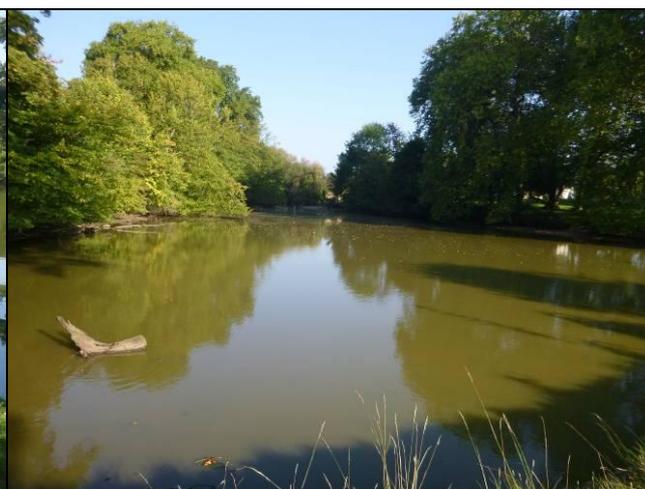
D'après cet indice, la Forge (0,65) et la Douettée (0,58) apparaissent comme les deux cours d'eau présentant la continuité la plus altérée. Toutefois, il faut noter que des ouvrages à hauteur de chute significative et in fine très difficilement franchissables sont présents sur les parties aval du Voutré, du Pont d'Orval, voire de la Langrotte, bloquant l'accès à la quasi-totalité du réseau hydrographique. La tête de bassin de l'Ambriers est également sujette à des perturbations notables puisque le cours d'eau traverse 3 plans d'eau et est enterré à 4 reprises sur plusieurs dizaines de mètres (buses, route, station d'épuration de Torcé-Viviers-en-Charnie).

Par ailleurs, le linéaire hydrauliquement contrôlé par les ouvrages, encore appelé zone de remous amont, est important sur le Pont d'Orval (850 m) et la Forge (550 m), puis dans une moindre mesure sur l'Ambriers (250 m) ; ceci s'explique par :

- La présence d'un clapet lié à une ancienne pisciculture (voir photographie précédente page 136) et du plan d'eau des Chauvinières installé au fil de l'eau (avec chute ~ 1 m), sur le Pont d'Orval ;
- La présence de 4 plans d'eau au fil de l'eau sur la Forge dont 3 à l'amont de Cheméré-le-Roi ;
- La présence de 3 plans d'eau au fil de l'eau en tête de bassin de l'Ambriers, à l'aval immédiat de Torcé-Viviers-en-Charnie.



Plan d'eau des Chauvinières sur le Pont d'Orval



Plan d'eau du Château de la Forge (la Forge)



Plan d'eau à l'aval de la Foucaudière sur la Forge



Plan d'eau du bourg de Cheméré-le-Roi sur la Forge



Plan d'eau des Chauvières sur la Forge



Plan d'eau à proximité du château d'eau
à Torcé-Viviers-en-Charnie



Rappelons que les plans d'eau installés au fil de l'eau (ou « sur cours ») sont généralement responsables d'une diminution de la qualité (problème d'eutrophisation) et de la quantité d'eau (pertes par infiltration et évaporation) dans les ruisseaux. Ils ont également tendance à favoriser le colmatage du lit par relargage de matières en suspension en période de vidange et/ou de crue.

La présence de plans d'eau en tête de bassin affecte également les biocénoses aquatiques en étant responsable de l'introduction de nouvelles espèces animales et végétales indésirables. Les rejets de ces plans d'eau sont également responsables d'une modification de la température du cours d'eau, élément déterminant dans le cycle de vie de nombreuses espèces aquatiques. Enfin, ils constituent souvent un obstacle à la continuité écologique.

11.2.6. Compartiment annexes

Ce compartiment a été appréhendé par l'intermédiaire du descripteur « abondance du chevelu » (affluents connectés). Le chevelu à considérer est constitué des cours d'eau de très petite taille (ordre 1 et 2) connectés au tronçon.

Si ce critère semble particulièrement pertinent dans les zones salmonicoles et intermédiaires, les autres descripteurs disponibles dans le REH ne sont pas adaptés au contexte des affluents de l'Erve puisqu'ils s'appliquent préférentiellement aux grands cours d'eau (espèce cible : brochet) possédant un fond de vallée relativement large.

Notons que l'évaluation de ce descripteur peut être relativisée puisque, naturellement, certains cours d'eau ne possèdent pas ou peu d'affluents (en lien avec la géologie, le relief, la surface du bassin versant...). De plus, ceux-ci n'ont pas fait l'objet d'une reconnaissance exhaustive (non prévue au CCTP) visant à évaluer leur attractivité habitationale pour la faune piscicole.

Tableau 28 : Abondance probable du chevelu par cours d'eau

Descripteurs	Ambriers	Douettée	Gast	Haimelaie	Forge	Langrotte	Montauron	Pont d'Orval	Voutré
Abondance du chevelu	Moyenne	Faible	Faible	Nulle	Faible	Faible à Moyenne	Nulle	Moyenne à forte	Faible

La confrontation des observations sur le terrain avec les cartes historiques a permis d'appréhender l'évolution du réseau hydrographique. Ainsi, plusieurs petits affluents ont-ils probablement été déplacés, plus certainement recalibrés, et s'apparentent aujourd'hui à des émissaires agricoles présentant, parfois, un substrat potentiellement favorable à la faune piscicole. Ce type de chevelu « dégradé » n'a pas été écarté de notre analyse.

Le Pont d'Orval présente ainsi encore plusieurs affluents notables directement connectés au cours principal et en eau à l'étiage. Le Voutré et l'Ambriers possèdent au moins un affluent notable en eau et quelques émissaires potentiellement exploitables en hiver. A l'inverse, les petits cours d'eau comme la Haimelaie et le Montauron ne présentent aucun chevelu superficiel.

11.3.ÉLÉMENTS DE DIAGNOSTIC COMPLÉMENTAIRES AU REH

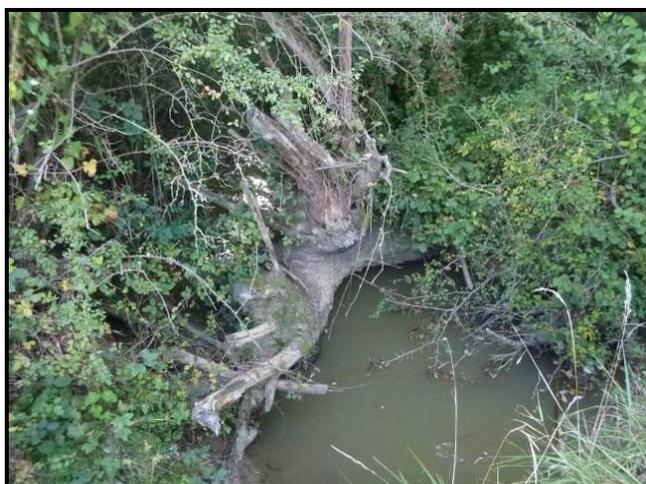
11.3.1. Les embâcles

La présence d'embâcles dans le lit d'une rivière entrave le bon écoulement des eaux. Ils peuvent générer des « bouchons hydrauliques » favorisant l'apparition d'inondations localisées, la stagnation de l'eau, des déstabilisations de berges... Ces embâcles peuvent être d'origine anthropique (dépôts de matériels, déchets, clôtures en travers) ou provoqués naturellement par la chute d'arbres ou de branchages.

Tableau 29 : Nombre et type d'embâcles par cours d'eau

	Ambriers	Douettée	Gast	Haimelaie	Forge	Langrotte	Montauron	Pont d'Orval	Voutré
Arbres / branchages	6	5	-	7	2	43	6	26	13
Clôture en travers	-	-	-	-	5	10	1	9	7
Total	6	5	0	7	7	53	7	35	20
Nombre / km	1	1,9	0	2,1	1,1	8	1,9	3	3,1

La plus forte densité a été recensée dans la Langrotte (à l'amont du site Natura 2000). Comparativement, le Voutré et le Pont d'Orval présentent une densité modérée (~ 3/km soit 2,5 fois moins). Certains embâcles provoquent des débordements (voir photographie ci-dessous le cas de la route D 581).



Arbre en travers dans la Douettée au niveau de la D 581



Clôture en travers dans La Forge



11.3.2. Les rejets

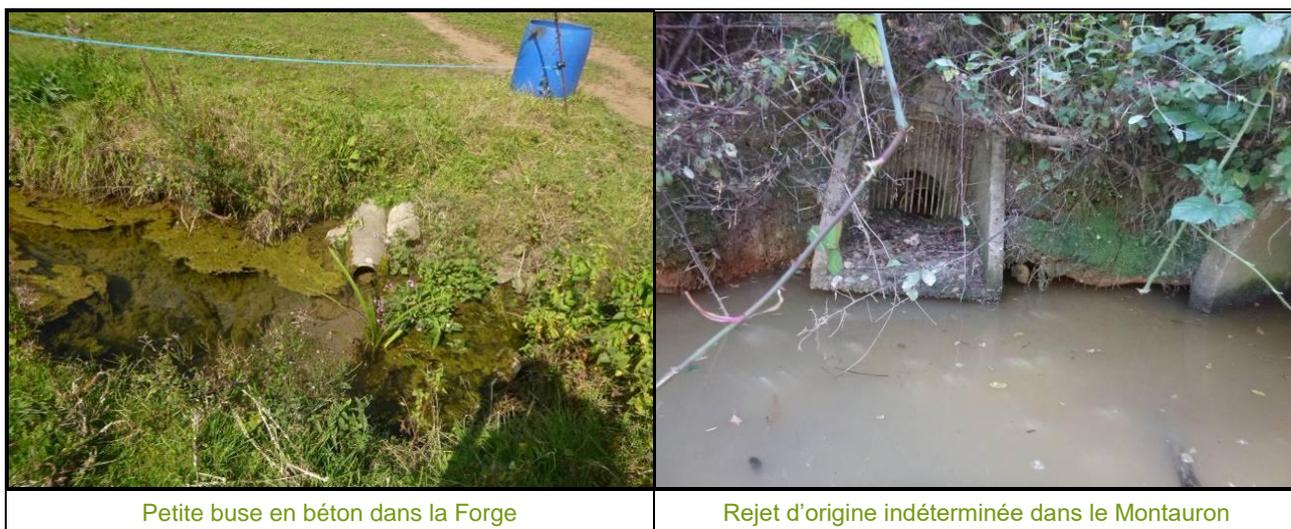
Le tableau suivant présente le nombre et l'origine des rejets répertoriés sur le terrain. La catégorie « Indéterminé » correspond à des fossés (drain agricole ?) ou encore des buses ou conduites dont l'origine n'a pas pu être déterminée.

Tableau 30 : Nombre et origine des rejets par cours d'eau

	Ambriers	Douettée	Gast	Haimelaie	Forge	Langrotte	Montauron	Pont d'Orval	Voutré
Pluvial	1	-		-	2	-	2	4	6
Agricole	-	3	7	-	1	1	-	5	
Carrière	1	-	-	-	-	2	-	-	1
STEP/Eaux usées	1	-	1	-	-	-	-	1	-
Plan d'eau	-	-	1	-	-	-	-	2	6
Indéterminé	2	3	4	2	4	2	2	5	4
Total	5	6	13	2	7	5	4	17	17
Nombre / km	0,8	2,3	3	0,6	1,1	0,8	1,1	1,4	2,6

Notons qu'environ 25 % des rejets étaient actifs lors de la prospection sur le terrain, c'est-à-dire qu'ils présentaient un écoulement, même parfois s'il était très faible (< 0,1 l/s).

Les principaux rejets recensés (actifs ou non) sont d'origine agricole, notamment dans le Gast et le Pont d'Orval, ou pluviale (Pont d'Orval, Montauron). Les plus fortes densités sont observées dans le Gast, le Voutré et la Douettée (entre 2 et 3 rejets au km).



Notons la présence de rejets de carrières dans l'Ambriers, la Langrotte et le Voutré. Par ailleurs, des exutoires de plans d'eau ont été relevés dans le Gast, le Pont d'Orval mais surtout dans le Voutré (6).

Tous les rejets recensés sont géolocalisés et disponibles dans la base de données réalisée dans le cadre de cette étude.

11.3.3. Les prélèvements d'eau

Lors de la prospection sur le terrain, la pression de prélèvement paraissait faible à l'échelle des affluents. Les pompages observés sont soit d'origine agricole afin d'alimenter un abreuvoir, soit d'origine domestique pour un usage privé (arrosage de jardin).

Tableau 31 : nombre de points de prélèvements par cours d'eau

	Ambriers	Douettée	Gast	Haimelaie	Forge	Langrotte	Montauron	Pont d'Orval	Voutré
Pompage	1	-	2	-	1	1	-	-	1

Signalons qu'il existe potentiellement une pression supplémentaire en pleine période estivale (juillet août) pour des besoins agricoles et/ou privés.

11.3.4. Les espèces invasives

Une espèce est dite invasive ou envahissante lorsque, s'étant établie et se reproduisant naturellement dans un territoire géographique dont elle n'est pas originaire, elle devient un agent de perturbation et nuit à la diversité biologique. Ces espèces invasives peuvent perturber les milieux naturels et être source de désagrément pour les activités humaines (qualité de l'eau, irrigation, agriculture, pêche...) ou la santé publique (allergies, toxicité, transmissions de maladies...).

● Espèces invasives animales

La présence de ragondins et/ou de rats musqués a été observée dans tous les cours d'eau. Le tableau suivant présente le nombre de zones concernées. Ces zones ont été géolocalisées seulement si des traces évidentes ont été observées : terriers en pied de berges et passages réguliers en haut de berges (coulées).

Tableau 32 : Nombre de sites avec présence avérée de ragondins / rats musqués

	Ambriers	Douettée	Gast	Haimelaie	Forge	Langrotte	Montauron	Pont d'Orval	Voutré
Présence de ragondins	8	6	1	13	1	3	8	12	6
Nombre / km	1,3	2,3	0,2	4	0,2	0,5	2,2	1	0,9

La plus forte pression exercée par les ragondins concernerait la Haimelaie, puis de manière décroissante la Douettée, le Montauron, l'Ambriers, le Pont d'Orval et le Voutré. Remarquons toutefois que ces données doivent être considérées avec prudence car ces espèces se déplacent au sein du territoire pour coloniser de nouveaux habitats.



Piège à ragondins dans le Pont d'Orval



Terriers de ragondins dans le Montauron

● Espèces invasives végétales

Une plante invasive est une plante exotique dont l'introduction mais surtout la prolifération dans des milieux naturels ou semi-naturels provoque, ou est susceptible de provoquer, des changements significatifs de composition, de structure et / ou de fonctionnement de l'écosystème dans lequel elle a été introduite.

Lors du diagnostic de terrain ciblant uniquement les affluents de l'Erve, deux espèces végétales invasives ont été observées en lit mineur : le Myriophylle du Brésil et l'Elodée du Canada, tandis qu'aucune espèce invasive de bord de cours d'eau n'a été recensée sur ces mêmes affluents. **La situation est quelque peu différente sur le cours principal de l'Erve** puisque la Jussie et la Rénouée sont présentes et font l'objet d'une préconisation d'actions spécifiques notamment sur la commune de Sainte-Suzanne Chammes. **Il faut donc bien distinguer la situation du cours principal de l'Erve et celle de ses affluents.**

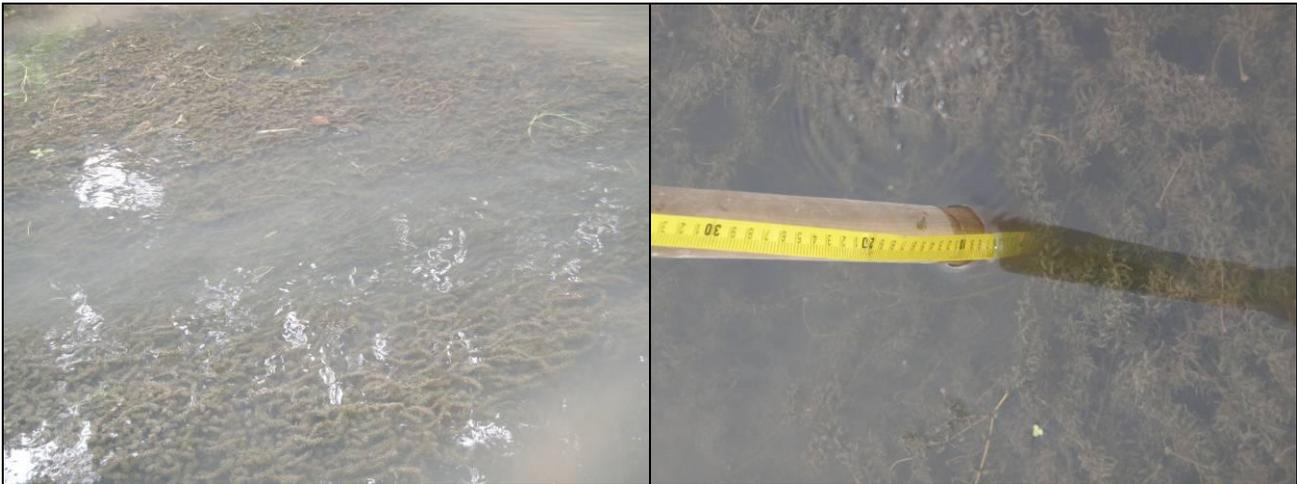
Le Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*) est originaire d'Amérique tropicale et subtropicale (Argentine, Chili, Brésil). Selon Ballais (1969), l'introduction de cette espèce en France est liée à des essais de naturalisation en tant que plante de bassins d'ornement et d'aquariums dans la région bordelaise vers 1880.



Myriophylle du Brésil à l'aval du Pont d'Orval

Cette plante peut former, dans certains plans d'eau, des tapis très denses entraînant une perte très importante de biodiversité, et ce par dégradation des biotopes d'espèces locales de la faune et de la flore. L'espèce a été observée en aval du Pont d'Orval, à environ 300 m de la confluence avec l'Erve dans un petit plan d'eau privé situé en rive droite, en face d'une peupleraie.

L'Elodée du Canada (*Elodea canadensis*) a été observée (quelques tiges en pied de berges) dans le Pont d'Orval au niveau du lieu-dit de la Logette, en amont du clapet, là où le lit du cours d'eau s'élargit et les faciès d'écoulement deviennent lenticques.



Exemple de colonisation du cours principal de l'Erve par l'Elodée du Canada

11.3.5. Les zones de piétinement

En l'absence de protection naturelle et/ou artificielle des berges dans les prairies pâturées, l'abreuvement du bétail s'effectue très souvent directement dans le cours d'eau. Cette pratique engendre une dégradation des berges, préjudiciable aux usages et aux milieux naturels. La rivière et ses abords sont des milieux dont l'équilibre est fragile et instable. L'accès direct du bétail au cours d'eau provoque inévitablement des impacts directs et/ou indirects sur la faune et/ou la flore. Ils sont d'autant plus importants que la densité d'animaux à l'hectare est élevée, les berges peu abruptes et les ruisseaux de petite taille. Les incidences du piétinement sont donc vraisemblablement multiples :

- Le colmatage du lit de la rivière par des sédiments fins, avec des impacts sur le potentiel de frai des poissons et sur la présence d'invertébrés ;
- L'élargissement du lit du cours d'eau qui contribue à la banalisation des habitats piscicoles et à l'échauffement de l'eau ;
- L'apparition d'encoches d'érosion, en cas d'absence de réseau racinaire consolidant la berge ;
- La limitation du développement spontané d'une ripisylve pionnière de type arbustif puis arborescent (les espèces végétales prairiales sont favorisées) ;
- La disparition des habitats de berges et de zones ombragées créées par le système racinaire et par la ripisylve ;
- L'apport direct de minéraux favorisant l'eutrophisation (ammonium, nitrates) ou toxiques (nitrites) et de bactéries pathogènes (via les déjections animales).

Tableau 33 : Nombre de zones de piétinement par cours d'eau et par classe de taille (surface piétinée)

	Ambriers	Douettée	Gast	Haimelaie	Forge	Langrotte	Montauron	Pont d'Orval	Voutré
0-15 m ²	2	-	4	1	3	6	1	6	7
15-30 m ²	4	-	1	-	4	4	-	5	-
> 30 m ²	2	-	1	-	4	8	-	-	-
Nombre total de sites piétinés	8	0	6	1	11	18	1	11	7
Surface totale (m ²)	385	0	125	10	345	605	10	184	62
Surface / km	63	0	29	3	54	91	3	16	10

La Langrotte présente la densité la plus forte de surface piétinée rapportée au kilomètre de cours d'eau. Sur ce ruisseau, les berges de la partie médiane (entre le site Natura 2000 à l'aval et la Carrière à l'amont) s'avèrent nettement dégradée parfois sur des linéaires significatifs ; ainsi presque la moitié des sites de piétinements y présente-t-elle une surface supérieure à 30 m².



L'Ambriers, la Forge et, dans une moindre mesure, le Gast, présentent également une pression notable de piétinement en terme de surface piétinée. Enfin, signalons que la surface piétinée des sites géolocalisés sur le Pont d'Orval et le Voutré semblent plutôt modérée ; cependant ces deux cours d'eau présentent, localement, plusieurs zones altérées.

● Les abreuvoirs aménagés

Quelques abreuvoirs plus ou moins aménagés ont été recensés lors la prospection sur le terrain. Lorsqu'ils sont bien conçus et/ou implantés en berge, ces abreuvoirs annihilent, annulent (ou limitent fortement) les perturbations dues au piétinement.

Tableau 34 : Nombre et type d'abreuvoirs aménagés recensés

	Ambriers	Douettée	Gast	Haimelaie	Forge	Langrotte	Montauron	Pont d'Orval	Voutré
Descente aménagée	2	-	1	-	3	-	-	5	4
Pompe à nez / bac	2	-	3	1	1	1	-	1	-
Total	4	0	4	1	4	1	0	6	4

Cinq cours d'eau (Ambriers, Gast, Forge, Pont d'Orval et Voutré) possèdent plus d'un abreuvoir aménagé dont une (petite) majorité de descentes au cours d'eau (voir photographies ci-après).



La photographie du dispositif aménagé prise sur le Voutré (en bas à droite, ci-dessus), illustre une problématique bien réelle de ce type d'aménagement lorsqu'il est réalisé sans réflexion préalable de l'impact sur le cours d'eau. En effet, dans ce cas précis, ni la berge, ni le lit mineur ne sont protégés du piétinement. Ainsi malgré la surface restreinte du lit potentiellement piétiné, la berge se trouve déstabilisée ce qui a tendance à augmenter le transfert des matériaux fins vers le milieu augmentant de ce fait le risque de colmatage des substrats.

11.3.6. La présence de peupliers

Il existe une trentaine d'espèces et de nombreux hybrides du peuplier. Seul le tremble (*Populus tremula*), espèce forestière, est indigène. Le tableau ci-dessous présente les linéaires importants (alignements) et non la somme du linéaire de peupliers disséminés à l'échelle du cours d'eau.

Tableau 35 : Linéaire de peupliers par cours d'eau

	Ambriers	Douettée	Gast	Haimelaie	Forge	Langrotte	Montauron	Pont d'Orval	Voutré
Linéaire de peupliers (m)	153	0	0	73	383	375	0	432	676
Linéaire (m) / km	25	0	0	22	60	56	0	36	104

Les incidences des peupliers sur le milieu aquatique sont multiples, notamment lorsque ceux-ci forment des alignements réguliers parfois denses : déstabilisation des berges, consommation en eau importante, diminution de l'oxygène dissous lors de la dégradation (difficile) des feuilles...

Des alignements de peupliers sont présents sur plusieurs centaines de mètres en particulier le long du Voutré, puis de manière décroissante de la Forge, la Langrotte, du Pont d'Orval, de l'Ambriers et de la Haimelaie.



Peupliers en berges à l'amont de la Forge



Alignement de peupliers sur la Haimelaie

11.3.7. Les zones humides potentielles

Conformément au cahier des charges, les zones humides potentielles situées en lit majeur ont été prises en compte lors de notre prospection sur le terrain. Les descripteurs suivants ont été renseignés :

- Localisation et surface ;
- Connexion avec le cours d'eau : entrée et sortie, entrée, sortie, passe à côté, aucune connexion ;
- Usage présumé : pâturage/fauche, populiculture, tourisme/loisir, pas d'activité marquante, autre ;

L'identification des zones potentiellement humides a été réalisée à partir de :

- La pré-localisation effectuée par la DREAL Pays de la Loire en 2009 ;
- La présence d'une flore hygrophile identifiée sur le terrain selon la liste des espèces figurant en annexe de l'arrêté du 24 juin 2008.

Précisons que notre expertise n'a pas consisté en un inventaire exhaustif des zones humides du territoire tel que défini dans la loi sur l'eau. En effet, un inventaire robuste demande une étude spécifique à part entière intégrant notamment, un sondage pédologique permettant d'évaluer la composition et l'humidité des sols. Aussi, le diagnostic doit-il être réalisé au printemps (jusqu'en juin voire début juillet), c'est-à-dire pendant la période optimale de floraison et non en septembre comme ce fut le cas lors de cette étude.

C'est pourquoi la terminologie « zone humide potentielle » a été choisie dans le contexte de l'étude car la démarche n'a pas été suffisante pour s'assurer que les zones identifiées remplissaient bien tous les critères d'une zone humide au titre de la loi sur l'eau.

Dans un objectif particulier de restauration future par le syndicat, ces zones humides potentielles ou probables s'apparentent *in fine* à des zones potentiellement stratégiques pour la gestion des milieux aquatiques (terme repris sur les cartes dans le rapport annexe).

Tableau 36 : Nombre et type de zones humides potentielles

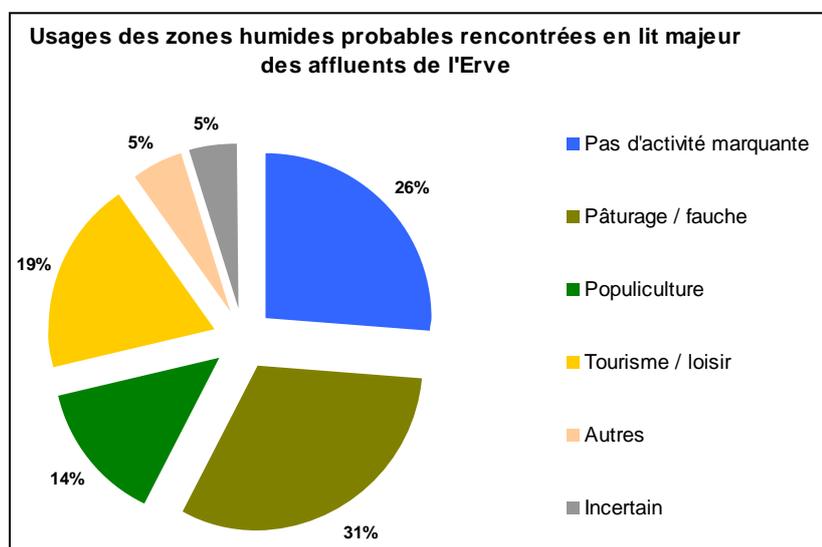
	Ambriers	Douettée	Gast	Haimelaie	Forge	Langrotte	Montauron	Pont d'Orval	Voutré
Prairie humide	7	1	2	6	8	4	-	14	10
Boisement humide	-	-	1	-	1	5	-	1	1
Peupleraie	1	1	3		1	1	2	5	3
Etang, mare	3	1	-		7	9	-	9	9
Tourbière	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Autre	-	-	1		1	-	-	3	1
Total	11	3	7	7	18	19	2	34	24
Superficie totale (Ha)	8,05	5,86	15,42	8,56	8,48	6,03	1,36	32,70	13,27

Autre : friches, affluents et bras morts

Les zones humides potentielles sont surtout des prairies humides (41 %), des étangs (19%), des peupleraies (14 %), des mares ou petits plans d'eau (11%) et des boisements humides (8 %).

Deux zones seulement s'apparentant à des tourbières ont été relevées, et ce au niveau du Pont d'Orval (à l'amont du plan d'eau des Chauvinières).

Précisons enfin qu'un certain nombre de zones identifiées comme humides lors du travail de pré-localisation de la DREAL n'ont pas été retenues dans notre analyse du fait de caractéristiques mettant en doute ce caractère humide (absence de plantes hygrophiles par exemple, secteur perché et éloigné du lit majeur...).

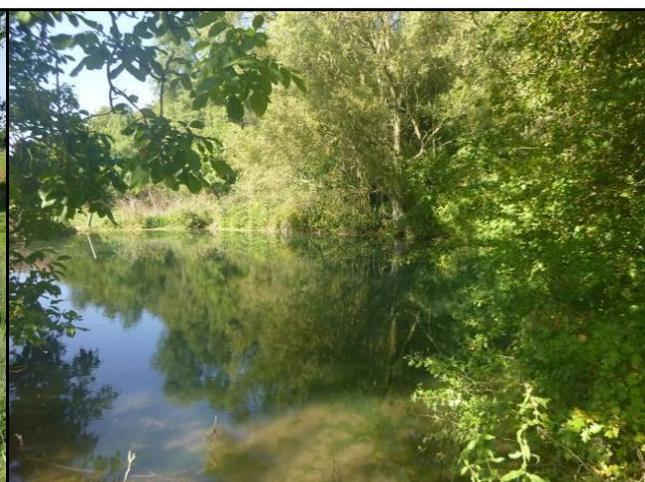


L'analyse de l'usage des zones humides potentielles des affluents de l'Erve tend à indiquer qu'une proportion importante (> 60 %) de zones présente une activité susceptible d'avoir un impact négatif direct ou indirect sur le milieu (populiculture, tourisme / loisir, pâturage / fauche).

De très rares zones humides (quelques prairies humides, boisements humides, tourbières) présentent un certain potentiel en particulier sur les cours d'eau de la Langrotte, du Gast et du Pont d'Orval.



Prairie humide le long du Pont d'Orval



Mare en lit majeur de la Forge



Etang au fil de l'eau en aval de la Forge



Peupleraie à l'amont du Montauron

11.4. SYNTHÈSE DES ALTÉRATIONS À L'ÉCHELLE DES AFFLUENTS

En théorie, les paramètres de description du milieu ne participent pas toujours directement à l'évaluation des altérations des compartiments, les valeurs prises par les paramètres pouvant être naturelles ou anthropiques. C'est pourquoi, les paramètres liés à l'habitat sont-ils évalués en prenant en compte le degré d'altération constaté et le linéaire de tronçon touché.

Le tableau ci-dessous permet de visualiser le degré d'altération dominant par compartiment pour chaque affluent prospecté. Sa lecture présente l'avantage de synthétiser l'information et de distinguer rapidement les cours d'eau présentant de multiples perturbations.

Tableau 37 : Synthèse 2014 des classes d'altérations dominantes (en linéaire affecté) par compartiment pour chaque affluent

	Lit	Berges/ ripisylve	Ligne d'eau	Continuité	Annexes	Débit
Langrotte	3	2	1	2	2	2
Ambriers	3	3	2	2	2	3
Voutré	3	3	1	3	2	3
Pont d'Orval	3	3	2	3	1	3
Gast	3	3	1	3	3	4
Forge	4	3	3	3	3	4
Douettée	5	4	1	3	4	4
Haimelaie	5	3	1	4	5	5
Montauron	5	4	1	5	5	4

Globalement, des 9 affluents prospectés, la Langrotte apparaît comme le cours d'eau le moins perturbé (excepté à l'amont). Des perturbations d'intensités modérées (lit, berges/ripisylve) et/ou restreintes à quelques compartiments (continuité notamment) affectent plus particulièrement l'Ambriers, le Voutré et le Pont d'Orval.

Les altérations deviennent davantage continues et plus intenses sur La Forge (notamment les compartiments débit, lit et continuité) sauf à l'aval du réseau hydrographique, où la situation hydrologique s'améliore. Les perturbations sont généralisées et deviennent fortes sur la Douettée, la Haimelaie et le Montauron (compartiments lit, débit, annexes, continuité). Dans ces 3 cours d'eau, l'intensité du recalibrage couplée à un débit d'étiage critique limitent nettement les fonctions biologiques du cours d'eau.

Le diagnostic a permis d'identifier un certain nombre d'activités et de pratiques responsables de la dégradation des différents compartiments biologiques. L'étude a révélé des altérations principalement d'ordre morphologique mais également hydrologique en tête de bassin. Le tableau, page suivante, compile pour chaque compartiment les principales causes d'altérations et les incidences (liste non exhaustive).

Tableau 38 : Altérations et incidences probables par compartiment

Compartiments REH	Causes des altérations	Incidences
Débit	Prélèvements (pompages, carrières)	Accentuation des étiages (risque d'asec plus fort)
	Anciennes opérations de recalibrage et de curage	Accentuation de la violence des crues et des variations brusques du débit
Ligne d'eau	Présence d'obstacles à l'écoulement (ouvrages)	Homogénéisation des hauteurs d'eau et des vitesses
		Perte d'habitats et réduction de leur diversité notamment à l'amont de l'ouvrage
		Augmentation sensible de dérive typologique du peuplement piscicole
Lit	Anciennes opérations de recalibrage et de curage	Réduction de la lame d'eau en étiage
		Réduction de la diversité des habitats du lit mineur
		Augmentation du risque de phénomène d'incision
		Colmatage des substrats et absence d'abris piscicoles
Berges/ripisylve	Absence de ripisylve (pratiques culturales)	Diminution de l'ombrage accentuant le réchauffement des eaux
		Augmentation du risque d'installation d'espèces végétales invasives
	Piétinement par le bétail	Diminution de la diversité des essences végétales
		Augmentation des phénomènes de déstabilisation de berges
		Colmatage des substrats
	Anciennes opérations de recalibrage et de curage	Uniformisation des berges (profil, hauteur)
Diminution de la diversité des habitats		
Continuité	Présence d'obstacles à l'écoulement (ouvrages, plans d'eau au fil de l'eau)	Réduction importante de la continuité des écoulements
		Perturbation voire blocage total des déplacements et migrations piscicoles
		Augmentation des stocks de sédiments en amont des ouvrages (blocage du transport solide)
		Perte d'habitats et de leur diversité notamment à l'amont de l'ouvrage
Annexes	Anciennes opérations de reprofilage et de curage	Accentuation de la déconnexion lit mineur / lit majeur
	Drainage des fonds de vallée / urbanisation	Accentuation probable des pics de crue (débits de pointe)
		Baisse des niveaux de la nappe d'accompagnement ?

11.5. IMPACTS DES TRAVAUX SUR L'ERVE LORS DU CONTRAT 2008-2014

Depuis 2008, la majorité des travaux a été partiellement réalisée par rapport à la programmation initiale, exceptés ceux concernant la lutte contre les plantes invasives pour lesquels l'effort de travail a dépassé le prévisionnel. Très souvent les interventions menées ont eu un impact positif et visible sur le milieu :

- Les berges sont stabilisées et protégées dans les secteurs où des clôtures ont été posées et des abreuvoirs aménagés. Ces actions sont faciles à mettre en place de par leur coût relativement faible et la simplicité des moyens à mettre en œuvre ;
- La ripisylve est relativement diversifiée après les nombreuses interventions de débroussaillage entreprises sur l'ensemble du cours de l'Erve et des opérations plus ciblées, mais aussi plus lourdes (abattage/plantation). Ces travaux sont assez faciles à mettre en œuvre du fait de leur coût modéré, et de leur bonne acceptation par les propriétaires riverains ;
- Les écoulements en lit mineur présentent, localement, une certaine diversité après les effacements d'ouvrages, redonnant ainsi un aspect plus naturel à la rivière et une meilleure capacité d'auto-épuration. Cependant, ce type d'action semble rencontrer une forte opposition de la part des riverains, des usagers, voire des élus, et ce dès la phase de l'étude préalable. Le coût de ces ambitieux travaux (effacement, arasement) n'est parfois pas négligeable, sans pour autant atteindre celui d'une passe à poissons ; mais c'est avant tout un problème de dialogue et de consensus entre acteurs qui freine ou annule les projets de restauration de la continuité écologique. Néanmoins, la démarche doit être poursuivie dès lors qu'une opportunité se présente, afin que les objectifs de bon état morphologique et *in fine* écologique requis par la DCE soient atteints.

L'état des milieux aquatiques peut être évalué avant et après travaux à l'aide de la méthode REH développée par le CSP (actuellement ONEMA). En 2005, le niveau d'altération des habitats était le suivant :

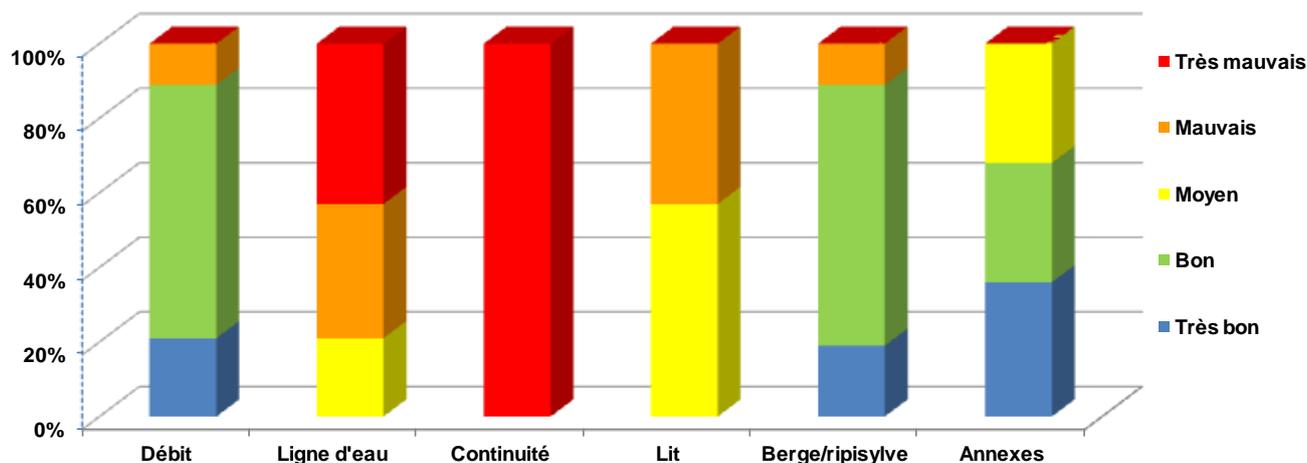


Figure 6 : Altérations par compartiment en 2005, évaluées sur les tronçons de l'Erve reconnus en 2014

Comme indiqué sur la figure ci-dessus, les compartiments « continuité », « ligne d'eau » et « lit » sont, par ordre décroissant, les plus altérés en 2005. Le compartiment « continuité » était alors en totalité (100% du linéaire) en très mauvais état.

Suite aux différents travaux entrepris, l'analyse 2014 de l'évolution des niveaux d'altérations par compartiment montre une amélioration sensible de la continuité (20 % en très mauvais état contre 100% en 2005), de la ligne d'eau (20 % en très mauvais état contre 50%) et du lit (30% en bon état contre 0%), L'amélioration est plus timide pour l'association berge/ripisylve mais le linéaire en très bon état progresse de 15 % à 30%.

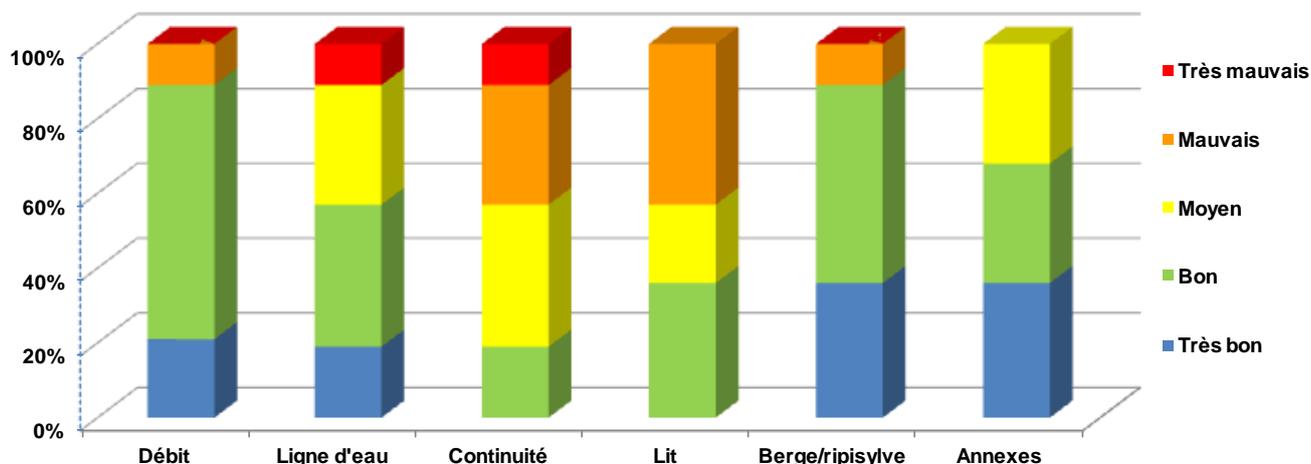


Figure 7 : Altérations 2014 probables évaluées sur les tronçons de l'Erve reconnus en 2014

Les compartiments « annexes » et « débits » présentent des valeurs stables, ce qui peut notamment s'expliquer par l'absence d'intervention en lit majeur (zones humides, plans d'eau).

Notons cependant que les enjeux associés à ces compartiments dépassent quelque peu le champ d'action du CRE et touchent aux notions de la gestion de l'occupation des sols. Les actions de restauration de la continuité écologique s'avèrent trop disséminées sur le bassin tandis que les solutions les plus ambitieuses ne sont pas assez développées pour avoir un impact réel sur ces deux paramètres.

Globalement, sur les 13 km de l'Erve reconnus en 2014, les résultats des travaux, entrepris dans le cadre du programme d'actions 2008-2014, sont jugés plutôt satisfaisants.

11.6. INCIDENCES DES AMÉNAGEMENTS PRÉVUS DANS LE CADRE DU PROGRAMME D' ACTIONS

L'incidence potentielle des aménagements est détaillée dans la partie « Déclaration d'intérêt général, chapitre « 5. Actions proposées dans le cadre du CTMA 2017-2021 ».

11.6.1. Incidences sur le compartiment continuité écologique

Les impacts susceptibles d'être induits directement ou indirectement par les ouvrages sont multiples, les principaux étant :

- La perturbation des déplacements de la truite fario et de ses espèces d'accompagnement ;
- La modification des caractéristiques hydromorphologiques du cours d'eau dans les secteurs de retenues, avec ralentissement de l'écoulement, colmatage des substrats à l'amont, et à contrario activation de mécanismes érosifs à l'aval des ouvrages (incision du lit) ;
- L'altération des conditions d'oxygénation et du régime thermique en période estivale ;
- Une perte d'habitat pour les espèces piscicoles (soit ~ 60 % du linéaire de l'Erve sur le territoire de la masse d'eau FRGR 0486) ;
- Un risque avéré d'isolement (au moins partiel) des populations piscicoles.

Un certain nombre de passages busés posent des problèmes de franchissabilité pour les poissons car insuffisamment ennoyés et /ou de diamètre insuffisant par rapport au lit mineur et de longueur excessive (concentration du débit).

La réalisation des travaux sur les buses vise à la restauration complète de la continuité, sédimentaire comme biologique.

11.6.2. Incidences sur le compartiment lit mineur

Les gués présents au travers du cours d'eau, empruntés par des véhicules agricoles et des troupeaux, sont des sources de pollution par les matières en suspension (colmatage des substrats à l'aval) et de pollution accidentelle par les hydrocarbures notamment.

Dans certains cas, les embâcles présents dans le lit mineur peuvent favoriser l'érosion ou au contraire ralentir les écoulements et favoriser la sédimentation en amont.

La couverture artificielle des cours d'eau rend ceux-ci abiotiques et perturbe les relations avec la nappe.

Les travaux de recalibrage, curage, scindement de méandres voire déplacement de cours d'eau hors du talweg d'origine sont à l'origine de nombreux dysfonctionnement des cours d'eau : homogénéisation des écoulements et des habitats, faible capacité d'accueil pour la faune et la flore, accentuation de l'érosion des berges, incision du lit.

La réalisation des travaux sur le lit mineur vise à reconstituer le matelas alluvial des cours d'eau, diversifier les habitats, les écoulements et rééquilibrer les processus hydromorphologiques,

11.6.3. Incidences sur le compartiment berges ripisylve

Les berges des cours d'eau peuvent être fragilisées par le piétinement bovins ou encore l'érosion hydraulique. Cette déstabilisation est favorisée par l'absence ou la faible densité de la ripisylve, ou encore la présence d'essences non adaptées (peupliers, résineux). A contrario, une ripisylve dense génère des embâcles qui peuvent nuire au fonctionnement du cours d'eau.

Aussi, l'installation d'espèces végétales invasives ou non adaptées peut conduire à une fermeture et un appauvrissement du milieu.

La réalisation des travaux en berges et l'entretien de la ripisylve visent à lutter contre l'érosion des berges. Les actions doivent également permettre de limiter l'échauffement estival des eaux et l'encombrement des cours d'eau par les embâcles.

La lutte contre les espèces invasives ou non adaptées est également un point important du programme d'actions.

11.6.4. Incidences sur le compartiment lit majeur

Sur le territoire les zones humides présentant un intérêt écologique sont rares ; certaines sont intégrées au zonage Natura 2000, deux autres mériteraient un classement en zone humide prioritaire, en raison de leur potentiel écologique et de leur état.

Les mares recensées, qui jouent un rôle dans la régulation des flux hydriques et présentent des écosystèmes à par entière, sont menacées par le piétinement et la fermeture.

Les actions programmées sur le lit majeur visent à préserver et gérer ces milieux rares et vulnérables.

11.6.5. Incidences hydrauliques

Les actions susceptibles d'avoir un effet sur les caractéristiques hydrauliques du cours d'eau sont notamment : la gestion des embâcles, l'aménagement des ouvrages, la restauration morphologique (recharge granulométrique et remodelage du lit dans une moindre mesure).

La gestion des embâcles dans le lit mineur pourra modifier localement les écoulements (embâcles faisant totalement barrage aux écoulements ou rétrécissant la section d'écoulement).

Le remplacement des buses sous dimensionnées par des aménagements plus adaptés au gabarit du lit mineur permettra le retour à des écoulements plus proche d'un état naturel peu ou pas perturbé.

Les aménagements liés aux autres ouvrages sur les affluents de l'Erve n'auront que des incidences ponctuelles sur les écoulements des cours d'eau, puisque les actions les plus ambitieuses ne concernent, lorsqu'elles sont présentes, que des zones de remous à linéaire réduit (quelques dizaines de mètres).

Rappelons que l'incidence des travaux sur les ouvrages du cours principal de l'Erve est traitée par un autre prestataire : Cariçaille-bief, et fait à ce titre l'objet d'un dossier particulier.

Enfin, la recharge granulométrique prévue aura pour effet de rehausser le lit du cours d'eau et *in fine* la lame d'eau dans des proportions ne dépassant pas 30 à 40 cm. Le débit du cours d'eau ne sera pas affecté (pour le remodelage également) tandis que les secteurs visés ne sont pas concernés par un enjeu inondation fort (zones non urbaines).

11.6.6. Incidences sur l'hydrologie des cours d'eau

Les actions de préservation des zones humides contribueront à maintenir le rôle de soutien d'étiage de ces milieux. Les actions de recharge granulométrique doivent avoir un impact positif sur les cours d'eau à l'étiage, de par le rehaussement de la ligne d'eau. Ces actions doivent également permettre de reconnecter le cours d'eau à ses annexes alluviales, et ainsi améliorer le fonctionnement hydrologique globale des sous bassins versants de l'Erve.

La remise d'un cours d'eau dans son talweg d'origine contribuera également à la restauration des échanges cours d'eau/nappe et devrait avoir un impact positif sur le débit d'étiage.

Les aménagements n'auront aucune incidence négative sur les débits des cours d'eau.

11.6.7. Incidences sur la qualité des eaux

11.6.7.1. Qualité physico chimique

Les travaux sur les ouvrages, la gestion des embâcles et de la ripisylve auront des conséquences positives sur l'oxygénation des eaux et le régime thermique des cours d'eau (accélération des écoulements, limitation des phénomènes d'échauffement des eaux).

Les travaux sur les gués et l'installation d'abreuvoirs doivent réduire les apports aux cours d'eau de matières en suspension. La sécurisation des passages à gué doit également permettre de réduire les pollutions ponctuelles en hydrocarbures, dues au passage des engins agricoles.

Les actions de préservation des zones humides auront également un impact sur la qualité des eaux. En effet, de part ses fonctions épuratrices, les zones humides permettent le piégeage des matières en suspension, le piégeage des polluants (métaux lourds et pesticides), l'épuration des nitrates, des phosphates et de la matière organique. Toutefois ces impacts positifs seront sans doute limités et locaux du fait de la surface totale (restreinte) concernée sur le territoire.

Les actions programmées ne concernent pas directement la qualité des eaux, mais devraient contribuer à une amélioration de la qualité de l'Erve et de ces affluents.

11.6.7.2. Qualité biologique

Certaines actions visent à diminuer les apports de matières en suspension, augmenter la vitesse des écoulements et rétablir le transport sédimentaire. Dans le cadre de ces actions, les gains attendus sont les suivants :

- Réduction du colmatage des substrats ;
- Diversification des substrats ;
- Diversification des écoulements.

En diversifiant les écoulements et les habitats aquatiques, les actions proposées doivent conduire à améliorer et augmenter les capacités d'accueil du milieu aquatique (zones de frayères notamment).

L'amélioration de la qualité physico-chimique doit conduire à l'amélioration du peuplement (faune et flore), de part le retour/l'augmentation des effectifs de taxons polluo sensibles et, à contrario, la diminution/disparition des effectifs de taxons polluo résistants.

Les actions visant à rétablir la continuité écologique auront également un impact positif sur les organismes aquatiques : reconquête des secteurs amont, brassage génétique.

Les actions programmées doivent ainsi avoir un impact positif sur la faune et la flore aquatique.

11.6.8. Incidences du programme d'actions sur les ZNIEFF

Parmi les zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique présentes sur le bassin versant de l'Erve, une seule est directement concernée par les travaux et aménagements définis dans le cadre du programme d'actions 2017-2021 du syndicat. Il s'agit de la ZNIEFF de type 2 « Vallée de l'Erve » (520005867).

La ZNIEFF comprend le cours de l'Erve de Saint-Pierre-sur-Erve au Grand Rousson (commune de Ballée), ainsi que l'aval de 2 de ces affluents rive droite, le ruisseau de la Langrotte et le ruisseau de la Forge.

Les limites de cette ZNIEFF se juxtaposent à celles du site Natura 2000 « vallée de l'Erve en aval de Saint-Pierre-sur-Erve ». Les incidences sont développées dans la partie suivante.

11.6.9. Incidences du programme d'actions sur les sites Natura 2000

Les deux sites Natura 2000, présents sur le bassin versant de l'Erve, sont localement concernés par les travaux et aménagements définis dans le cadre du programme d'actions 2017-2021 du syndicat.

Les travaux envisagés sont soumis à autorisation au titre des articles L. 214-1 à L.214-6 du code de l'environnement. Ils donnent lieu à l'établissement d'un document d'incidence au titre de Natura 2000 s'ils sont susceptibles d'affecter le milieu de façon notable.

La présentation des sites est disponible pages 116 à 118 tandis que les formulaires de données sont fournis en annexe.

Localisation et description des travaux

Notons que les travaux prévus font l'objet d'une cartographie en annexe tandis que la description des actions est rappelée sous forme de fiches techniques à partir de la page 53 de ce rapport.

Evaluation préliminaire des incidences

Ci-après sont listés le type de travaux prévus dans l'emprise des sites Natura 2000.

Tableau 39 : Travaux prévus dans l'emprise de sites Natura 2000

Site Natura 2000	Cours d'eau concernés	Travaux prévus	Localisation précise des travaux	Linéaire concerné	Incidences potentielles
Bocage de Montsûrs à la forêt de Sillé-le-Guillaume FR5202007	Le Voutré	Aménagement de 2 abreuvoirs en berges	Amont immédiat de « la Gardière »	Quelques mètres linéaires	Modification très localisée de la pente de la berge
		Embâcles	Entre la carrière et « la Gardière »	Quelques m ² de manière très ponctuelle	Modification des conditions d'écoulement
		Recharge granulométrique	Entre « la Gardière » et « la Grangerie »	< à 500 m linéaire	Modification des habitats piscicoles en lit mineur
		Retalutage des berges avec ou sans génie végétal	Entre « la Gardière » et « la Grangerie »	< à 50 m linéaire	Modification ponctuelle et temporaire de la végétation de berges
Vallée de l'Erve en aval de Saint-Pierre-sur-Erve FR5200639	La Forge	Débroussaillage ciblé (ouverture ponctuelle)	Entre « Beau-soleil » et la confluence avec l'Erve	Quelques dizaines de m ² de manière ponctuelle	Modification ponctuelle de la végétation pionnière
	La Langrotte	Recharge granulométrique ponctuelle	Confluence Langrotte/Erve	Quelques m ² (< 10 m ²)	Différence du niveau de la lame d'eau < à 10 cm
		Gestion des embâcles	Entre « la Corbinière » et « la Gardière »	Quelques m ² de manière très ponctuelle	Modification des conditions d'écoulement

Les travaux prévus dans l'emprise des sites Natura 2000 ne figurent pas à la liste nationale des opérations soumises à l'obligation d'évaluation des incidences Natura 2000, ni à la liste locale arrêtée par le préfet de département (arrêté n°2011136-0001).

Hormis l'opération de recharge granulométrique à l'amont du Voutré qui s'étale sur presque 500 m et concerne le lit mineur, les autres travaux présentent des emprises (linéaires, latérales et surfaciques) limitées et aux incidences vraisemblablement nulles à non significatives d'après la nature des travaux et leur importance (durée réduite, moyens humains et matériels adaptés).

Aussi, lors de l'élaboration du programme d'actions, les travaux dans l'emprise des sites Natura 2000 ont fait l'objet d'une réflexion afin d'évaluer la réelle nécessité d'une intervention au regard du rapport : incidences potentielles sur les habitats et espèces prioritaires / gain écologique. Un échange téléphonique avec un animateur du site Natura 2000 Vallée de l'Erve en aval de Saint-Pierre-sur-Erve, a permis de préciser la pertinence des travaux.

Le tableau ci-après liste les concepts et principes d'intervention adoptés lors des travaux au sein même des sites afin d'annuler les risques d'incidences sur les habitats et espèces.

Précisons, d'après la liste des espèces à considérer inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE, que celles-ci appartiennent aux groupes des coléoptères, chiroptères, odonates et poissons.

Ainsi, les actions prévues en berges/ripisylve (aménagement d'abreuvoirs, débroussaillage, retalutage des berges) ne cibleront pas les arbres sénescents et à cavité. Ces arbres seront maintenus et protégés par une non-intervention, exception faite d'une prescription particulière de l'animateur du site Natura 2000.

Le débroussaillage à l'aval de la Forge sera très ciblé (strates herbacées) et localisé afin de ré-ouvrir très légèrement le milieu, aujourd'hui très fermé et évoluant vers une strate arborescente. Cela permettra d'améliorer le caractère diversifié de la végétation du site conformément aux exigences des odonates.

Enfin la gestion des embâcles sera réalisée au cas par cas afin de ne pas modifier le fonctionnement hydraulique des sites visés.

Tableau 40 : Mesures de suppression des incidences

Espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE (* espèce menacée)	Principes d'intervention à adopter
Écaille chinée (<i>Callimorpha quadripunctaria</i>)	Maintenir le caractère diversifié mais relativement ouvert des lisières et clairières en conservant 2 ou 3 strates de végétation (strates herbacée, arbustive et arborescente) Proscrire toutes les interventions lourdes susceptibles de modifier et/ou de dégrader les habitats : travail du sol, circulation d'engins mécaniques non adaptés à la portance du sol
Agrion de Mercure* (<i>Coenagrion mercuriale</i>)	Maintenir des zones ouvertes (ensoleillées) et fermées (ombragées) Ne pas modifier le fonctionnement hydraulique en gérant les embâcles au cas par cas Supprimer les zones de piétinement et d'abreuvoirs sauvages
Chabot (<i>Cottus perifretum</i>)	Ne pas modifier le fonctionnement hydraulique en gérant les embâcles au cas par cas
Barbastelle d'Europe* (<i>Barbastella barbastellus</i>)	Maintenir des arbres sénescents
Murin de Bechstein* (<i>Myotis bechsteinii</i>)	Ne pas abattre les arbres à cavité Préserver les landes et clairières
Taupin violacé* (<i>Limoniscus violaceus</i>)	
Lucane Cerf-volant (<i>Lucanus cervus</i>)	Conserver les arbres à cavités
Grand Capricorne * (<i>Osmoderma eremita</i>)	Conserver les arbres têtards existants, les entretenir si besoin
Barbot, Pique-prune * (<i>Cerambyx cerdo</i>)	Conserver les bois morts

Notons que si la présence du Grand Capricorne ou du Pique prune est avérée, le déplacement (transplantation) de l'arbre pourra être préconisé, si et seulement si son maintien est jugé impossible.

Rappelons qu'avant l'exécution des travaux dans ces sites, une étroite collaboration est prévue entre le maître d'ouvrage, l'animateur des sites Natura 2000 et l'entreprise en charge des travaux.

● Mesures préventives

Un repérage de terrain sera systématiquement réalisé afin d'identifier précisément les zones et habitats les plus sensibles à la phase de travaux. Les préconisations de l'animateur des sites Natura 2000 devront être respectées tandis que le technicien rivières assurera un suivi des travaux « au jour le jour » en veillant au respect des prescriptions initiales.

A la suite des visites de terrain, et malgré les préconisations réfléchies proposées dans le cadre du programme d'actions, l'animateur des sites Natura 2000 pourra modifier, s'il le juge nécessaire, la

localisation des travaux et/ou leur intensité. En outre, il pourra apporter des éléments supplémentaires visant à prévenir la phase de travaux.

Les actions envisagées, peu ou pas traumatisantes pour les milieux, couplées aux mesures précisées dans le tableau page précédente permettent d'envisager l'absence d'atteinte aux objectifs de conservation des habitats et espèces prioritaires des sites Natura 2000 du territoire d'actions.

11.6.10. Incidences sur les usages

Les usages « cours d'eau » en lien avec les affluents de l'Erve ne concernent potentiellement que la pratique de la pêche et l'élevage bovin dans les parcelles attenantes avec les prélèvements d'eau à usage agricole.

Les travaux prévus sur les affluents ne concernent pas de zone à enjeu de type captage pour l'alimentation en eau potable, rejets de station d'épuration.

Aussi, les aménagements n'auront aucun impact sur l'usage « pêche » des affluents. En revanche, l'effacement ou l'arasement d'ouvrage sur le cours principal de l'Erve induira une diminution des niveaux d'eau ainsi que l'évolution d'une rivière stagnante vers une rivière plus courante et oxygénée ce qui entraînera vraisemblablement un changement dans les pratiques de la pêche. L'impact sur l'usage « pêche » se limitera donc à une modification des techniques utilisées, mais uniquement sur l'Erve et plus particulièrement dans sa partie classée en seconde catégorie piscicole.

Les aménagements n'auront aucun impact sur la pratique de l'élevage bovin, les animaux gardant un accès à l'eau pour l'abreuvement, via des abreuvoirs aménagés de type descente ou pompe de prairie. Les travaux n'occasionneront pas de réductions des débits. Dans le cas d'une baisse de la ligne d'eau significative au droit d'une zone d'abreuvement, une solution sera recherchée entre le syndicat et le propriétaire.

11.6.11. Incidences temporaires lors de la phase de chantier

Les travaux occasionneront des restrictions d'usage temporaires :

- Fermeture des passages à gué concernés par les travaux ;
- Limitations des accès au cours d'eau pour les pêcheurs lors des phases d'entretien et de restauration des berges, de la ripisylve ;
- Limitation des accès à l'eau pour les bêtes lors de la mise en place des abreuvoirs.

11.7.COMMUNICATION ET RÉFLEXIONS À L'ÉCHELLE DU BASSIN

11.7.1. Communication, information et sensibilisation

● Communication sur le thème de la préservation de la qualité de l'eau et des habitats

Elle sera menée en vue de la préservation de la qualité des eaux et des habitats aquatiques à l'attention des usagers et riverains de cours d'eau (propriétaires d'anciens moulins par exemple), dans un cadre professionnel (agriculteurs, sylviculteurs, etc.) sur le thème des bonnes pratiques d'exploitation du bassin versant considéré, ou dans un cadre de loisirs (pêcheurs et autres usages récréatifs). Cette démarche pourrait s'effectuer selon différents canaux (réunions, diffusion de plaquette, etc...).

Elle doit notamment aborder la problématique du piétinement des berges et du lit des cours d'eau (installation d'abreuvoirs pour le bétail, aménagement des points de franchissement des ruisseaux par les véhicules, etc.), l'usage de substances toxiques ou indésirables à proximité des milieux aquatiques (engrais, pesticides, hydrocarbures, produits zoosanitaires ...), etc...

11.7.2. Réflexion à mener au cours du contrat

● Réflexion ultérieure à l'échelle du bassin versant

Le diagnostic REH a permis de mettre en évidence plusieurs perturbations notables (lit recalibré, colmatage des substrats, berges dégradées...); de ce fait, il semble opportun d'envisager à plus long terme une réflexion globale notamment avec les usagers à l'échelle du bassin versant. Dans son application, cette réflexion pourrait prendre la forme d'études globales ciblant par exemple l'évolution de l'occupation des sols et de sa gestion; sur cette base, certaines actions spécifiques au bassin versant gagneraient probablement en légitimité: plantation de haies dans des secteurs clés, acquisition et/ou gestion de zones humides en tête de bassin, bande enherbée étendue...etc.

Par ailleurs, suite au bilan mitigé de la qualité des eaux du cours principal de l'Erve à la station représentative de la masse d'eau FRGR 0486, réalisé à partir des données issues du réseau de collecte de l'Agence de l'eau et des informations d'ordre physique acquises dans le cadre du diagnostic de terrain, une réflexion forte visant notamment les apports en nutriments aux cours d'eau doit être menée à l'échelle du bassin versant.

De par l'occupation dominante du fond de vallée (prairies de fauche et pâtures, peupliers), les pratiques agricoles doivent faire l'objet d'une réflexion. Celle-ci doit, idéalement, envisager de limiter certains modes de gestion voire, de les optimiser pour limiter leurs impacts à proximité immédiate du cours d'eau mais aussi et surtout à l'échelle du bassin.

Malgré le fait que le système agricole Mayennais soit dominé par l'élevage extensif sur prairie, notons que des mono cultures notamment de maïs se développent dans les parcelles ouvertes en tête de bassin. Ces mêmes parcelles qui ont souvent fait l'objet de drainage, reçoivent des intrants pour augmenter la productivité et peuvent rester nu au cours de la période hivernale, favorisant ainsi les transferts au cours d'eau. D'autre part, l'élevage extensif considéré par beaucoup comme peu impactant sur le milieu naturel, peut toutefois exercer une certaine pression selon les pratiques individuelles des exploitants (recalibrage, busage, dérivation de cours d'eau).

Par ailleurs, la gestion des effluents agricoles doit être également prise en considération car un certain nombre d'exploitations ne disposent probablement pas d'équipements de stockage aux normes, ce qui a vraisemblablement tendance, dans certaines conditions climatiques, à augmenter le risque de fuite d'effluents vers les cours d'eau, de manière directe (par un tuyau voire une tranchée/fossé) ou de manière plus diffuse en profitant de la pente naturelle (percolation).

Nous proposons ci-dessous, cinq orientations afin de répondre à l'enjeu de la qualité de l'eau :

- respecter et contrôler les règles interdictions d'épandage comme les distances d'éloignement vis à vis des cours d'eau ;

- limiter les labours sur les terrains en forte pente et les sols nus sujets à l'érosion (travail du sol sans labour, rotations, assolements, diversité des cultures...);
- construire des unités de stockage des effluents et respecter les contraintes liées à leur gestion (système lisier / fumier);
- réaliser des bilans d'exploitations pour connaître les entrées et sorties d'azote sur les différentes parcelles, afin d'ajuster en conséquence la fertilisation;
- rechercher les zones les plus propices à la mise en place de zones « tampons » comme les bandes enherbées et les haies.

Des journées de formation/sensibilisation à destination des agriculteurs (par l'Agence de l'eau, la chambre d'agriculture) doivent être envisagées, de manière à informer puis à accompagner les exploitants dans leurs démarches. Signalons par ailleurs que des incitations financières existent déjà avec les mesures agro environnementales territorialisées (MAE-t) qui permettent une rétribution financière aux exploitants s'engageant dans la mise en œuvre de pratiques et modes de gestion favorables à la protection des espèces ou des milieux remarquables.

● Prise en compte des cours d'eau en tête de bassin

De par leur positionnement apical, les têtes de bassin présentent généralement une grande vulnérabilité aux altérations liées aux pratiques agricoles et s'avèrent exposées à de forts risques de transfert de polluants. Rappelons à ce titre que 60% de la charge en nitrates affectant les cours d'eau d'ordre 3 sont hérités de ces secteurs apicaux (ordre 1; Le Bihan, 2012).

Avec leurs multiples fonctionnalités, elles possèdent pourtant un rôle majeur dans la reconquête de la qualité des eaux et des milieux aquatiques. Dans le contexte de l'étude, les très petits cours d'eau sont souvent bordés de prairies pâturées, sans aménagement d'abreuvoirs ni de clôtures et avec un piétinement par le bétail bien visible; cela contribue à la charge solide du cours d'eau (colmatage à l'aval), la banalisation des habitats voire un réchauffement estival...

Les effets potentiels sur l'aval des cours d'eau et les habitats sont nombreux, justifiant une gestion plus globale et la nécessaire prise en compte de ces zones aux services écosystémiques insuffisamment considérés bien que nécessaires à l'équilibre fonctionnel de l'hydrosystème.

Voici quelques pistes de réflexion pour préserver ces zones :

- Limiter et encadrer l'urbanisation en tête de bassin : exemple du département du Morbihan où la protection des abords des cours d'eau est assurée dans les documents d'urbanisme par une inconstructibilité d'une bande de 35 mètres de part et d'autre des berges des cours d'eau (Le Bihan, 2015)
- Mettre en place des pratiques extensives : zone non traitée, bande enherbée d'au moins 10 m, préservation de zone boisée.

● Gestion des espèces animales invasives

Le ragondin, espèce susceptible de provoquer des déséquilibres écologiques, semble bien présent sur le territoire. Cependant il n'est pas prévu d'actions spécifiques. En effet, la fédération départementale de groupements de défense contre les organismes nuisibles (FDGDON) intervient déjà sur le territoire. Notons toutefois qu'il n'existe *a priori* pas de technique reconnue très efficace, simple et peu coûteuse à l'échelle d'un bassin. Des campagnes de piégeages régulières et géographiquement limitées pourraient être testées, après l'identification des territoires vitaux à fortes densités. Mais retenons que ce type d'action ne possède qu'une portée toute relative, susceptible de (seulement) limiter localement les pressions exercées par cette espèce.

11.8. PRESCRIPTIONS ET MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Considérant la nature de certaines actions proposées, plusieurs prescriptions et/ou mesures d'accompagnement sont proposées ci-dessous, afin d'informer mais aussi et surtout pallier aux incidences négatives potentielles liées à la phase de travaux.

11.8.1. Communication avant travaux

Les propriétaires riverains concernés seront informés au minimum une semaine avant les travaux (modèle de convention disponible en annexe), par le syndicat du bassin de l'Erve, par un courrier précisant :

- les dates d'intervention,
- la localisation des travaux,
- les opérations à effectuer,
- la procédure sommaire.

L'information aux usagers sera faite de la façon suivante :

- affichage en mairie,
- mise en place d'un panneau d'information sur site, mentionnant l'objectif et la nature des travaux, le nom et adresse du maître d'ouvrage, les coordonnées des personnes en charge du suivi des travaux.

Le chantier sera également sécurisé par la fermeture des accès et l'affichage d'une mention « chantier interdit au public ».

11.8.2. Organisation des chantiers

Dans le but de limiter les atteintes aux milieux aquatiques et aux parcelles jouxtant le cours d'eau, la phase de travaux doit respecter certaines dispositions :

- Identifier l'emprise du chantier par un bornage adapté et visible ;
- Aucun engin ne sera admis dans le lit mineur du cours d'eau sauf cas particulier avec accord des services compétents et du technicien de rivières ;
- Eviter de réaliser les travaux de terrassement pendant une période de pluie significative, qui plus est si des engins lourds sont requis ;
- Les engins laissés sur place pendant la phase de travaux doivent être suffisamment éloignés du cours d'eau. La zone ne devra pas présenter un pendage favorable vers le milieu récepteur (*in fine* hors zones sensibles) ;
- Les engins doivent faire l'objet d'une visite régulière afin de déceler la présence de fuite d'hydrocarbures ;
- L'entretien des engins (vidange, lavage, ravitaillement...) devra faire, au préalable, l'objet d'une réflexion visant à prévenir notamment les fuites accidentelles de polluants. Ainsi, une aire imperméabilisée sera requise afin de réaliser l'entretien et stocker les produits dangereux et/ou polluants ;
- L'utilisation, lorsque cela est techniquement possible, de produits moins nocifs pour l'environnement, tels que des huiles végétales ou des huiles biodégradables ;
- Les déchets de toute nature seront récupérés et acheminés vers des structures de traitement adaptés à leur nature.

11.8.3. Accès aux parcelles

Dans le cadre d'opérations déclarées d'intérêt général, la servitude de passage s'applique (art. R214-98 du code de l'environnement).

Durant la durée des travaux les propriétaires sont tenus de laisser passer sur leurs terrains les fonctionnaires et les agents chargés de la surveillance, les entrepreneurs ou ouvriers, ainsi que les engins mécaniques strictement nécessaires à la réalisation de travaux (art. Article R152-29 du code rural et de la pêche maritime).

11.8.4. Période de travaux

Le tableau ci-dessous rappelle :

- les périodes d'intervention favorables au regard des exigences de la faune aquatique, amphibie et terrestre (reproduction, élevage des jeunes..) ;
- les périodes d'intervention favorables aux opérations d'aménagement de cours d'eau (étiage) et de génie végétal (accessibilité au cours d'eau) et d'entretien de la ripisylve (hors période de montée en sève).

Enfin, un calendrier d'intervention est proposé en fonction des exigences de la faune et la flore et les conditions d'accessibilité au cours d'eau ou au terrain.

Périodes d'intervention favorables à la faune et favorables aux opérations d'entretien et d'aménagement												
	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Période favorable d'intervention en 1ère catégorie piscicole												
Période favorable d'intervention en 2ème catégorie piscicole												
période favorable d'intervention par rapport à la faune terrestre												
Période favorable aux interventions dans le lit mineur												
Période favorable aux opérations de génie végétal												
période favorable aux opérations d'entretien de la ripisylve												

Périodes d'intervention retenues dans le cadre du programme d'action 2016-2020 - distinction par catégorie piscicole des cours d'eau du bassin versant

Compartiment	Nature de l'opération	Type d'actions	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Berges / ripisylve	entretien	Débroussaillage												
		Elagage/recépage léger												
	entretien	Suppression des alignements de peupliers												
		Plantation d'une ripisylve												
	aménagement	génie végétal												
Lit mineur	entretien	Tressage/fascinage												
		Pose d'abreuvoirs												
		Embâcle à traiter - arbre												
		Embâcle à traiter - branches												
	aménagement	Embâcle à traiter - clôture												
		Espaces invasives végétales												
		élodées, jussies renouées												
		Remise à ciel ouvert seule												
		Remise du cours d'eau dans son talweg d'origine												
		Remodelage du lit												
Lit mineur / Continuité	aménagement	Recharge en granulats												
		Recharge en granulats - aval buse / ouvrage												
		Effacement buse ou enrochements/radier												
		Agencement de blocs												
		Arche - remplacement buse												
Lit majeur	entretien	Pont cadre - remplacement buse												
		Empierrement - passage à gué												
	aménagement	Gestion de zones humides	à voir selon les actions envisagées											
		Abattage peupleraie et évacuation												
entretien	Restauration zone humide	à voir selon les actions envisagées												
	Protection et gestion mare													

 uniquement en cours d'eau de 1ère catégorie piscicole
 uniquement en cours d'eau de 2ème catégorie piscicole
 toute catégorie piscicole

11.8.5. Moyens de surveillance et d'intervention

11.8.5.1. Moyens de surveillance

Tous les travaux réalisés dans le cadre de ce programme d'actions seront surveillés par le technicien de rivière afin de s'assurer de leur bonne exécution.

11.8.5.2. Moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident

L'entreprise en charge des travaux devra fournir à son personnel l'équipement nécessaire à sa sécurité. Les agents intervenant sur site devront également être équipés de moyens permettant l'appel au secours (téléphone portable).

Les sites de travaux libres d'accès au public devront être sécurisés : fermeture des accès, mise en place de panneaux mentionnant l'interdiction de l'accès au public.

Un accès au chantier devra être maintenu en permanence pour l'accès au secours.

En cas de risque de pollution lors des interventions, le chef de chantier arrêtera les travaux et alertera immédiatement le maître d'ouvrage, ainsi que les services de l'état en charge de la police de l'eau.

11.8.6. Prescriptions particulières selon le type d'intervention

11.8.6.1. Lit mineur

● Gestion des embâcles

L'enlèvement des embâcles s'effectuera de l'aval vers l'amont du cours d'eau, afin de garantir l'écoulement. L'intervention sera faite depuis la berge.

Le bois et les branchages extraits du lit mineur pourront être (très) temporairement stockés sur la parcelle, en dehors des zones inondables.

● Aménagements dans le lit mineur

Aucun engin ne sera admis dans le lit mineur des cours d'eau, sauf cas particulier et aval des services compétents et du technicien de rivière.

Lors des travaux dans le lit mineur, des précautions seront prises afin d'éviter tout départ de particules fines vers l'aval, qui pourraient être à l'origine d'un colmatage des habitats piscicoles, de dommages aux organismes aquatiques et de source de pollution (hydrocarbures ou métaux lourds au niveau des passages à gué notamment)

Des filtres à pailles seront installés sur l'aval des zones de chantier afin de retenir les matières en suspension.

Les matériaux minéraux utilisés seront issus de carrières locales et de même nature que la roche mère.

11.8.6.2. Berges

Lors des opérations de retalutage et de confortement des berges, le chantier devra être isolé du cours d'eau. Des batardeaux seront mis en place ; ils ne devront pas faire obstacles aux écoulements.

Les essences utilisées pour le confortement des berges devront être locales, adaptées aux milieux humides et choisies pour leur système racinaire stabilisateur des berges.

11.8.6.3. Ripisylve

Les travaux d'entretien (élagage, débroussaillage) doivent être réalisés de l'amont vers l'aval du cours d'eau, afin de pouvoir récupérer, en fin de chantier, les débris végétaux tombés dans le lit mineur. Un filet barrage pourra être mis en place afin de retenir les débris.

Lors des ces travaux d'entretien, il faudra veiller à éviter :

- La coupe à blanc de la ripisylve, sauf dans le cas d'abattage d'arbre
- Le broyage et l'enlèvement systématique de la végétation,
- La dissémination d'espèces invasives,
- Le dessouchage en berge.

Toute utilisation de produits phytosanitaires sera proscrite pour l'entretien des berges. Rappelons que toute utilisation de produits phytosanitaires est interdite à moins de 5 mètres du cours d'eau.

Le bois et les branchages seront stockés temporairement sur la parcelle, en dehors des zones inondables.

Le bois malade ou parasité pourra être brûlé à proximité du site, hors zone inondable, afin de lutter contre la propagation des parasites ou maladies.

Les essences utilisées pour les plantations seront des essences locales, adaptées aux milieux humides et choisies pour leur système racinaire stabilisateur des berges.

11.8.6.4. Zones humides

Une des principales difficultés rencontrées lors des travaux en zones humides est la portance des sols. Cette portance est fonction de la nature du sol (tourbeux, argileux, limoneux) et de la quantité d'eau qu'il contient. Ainsi, les interventions en période de sécheresse relative ou en période froide (période de long et fort gel) sont préférables, le sol étant plus porteur et donc moins sensible au tassement.

Dans le cas du bassin versant de l'Erve, les travaux devront donc être réalisés durant une période sèche.

La faune et la flore sont également à prendre en considération. Les travaux de gestion et d'entretien devront être réalisés en dehors des périodes de reproduction et de floraison, à savoir au printemps et au début de l'été.

11.8.6.5. Gestion des espèces exotiques envahissantes

Lors d'interventions sur des sites où sont présentes des espèces exotiques envahissantes (renouée, élodée, myriophylle), il faudra veiller à ne pas disséminer ces plantes.

Les engins, matériels et équipement de chantiers seront rigoureusement nettoyés et inspectés afin de ne pas propager la plante. Les fragments de plantes enlevés seront stockés sur des bâches imperméables ou dans des sacs, suffisamment dimensionnés au volume extrait et suffisamment solides pour éviter tout risque de perçage et de dissémination accidentelle.

Les déchets verts seront évacués hors du site. Les **déchets d'élodée et de myriophylles**, ne supportant pas la dessiccation, peuvent être épandus puis enfouis sur des terres agricoles, **hors zone inondables**.

Concernant la renouée, la plante peut être brûlée hors zone inondable (en prenant toutes les précautions nécessaire afin d'éviter tout risque d'incendie) ou exportée vers un centre de stockage de déchets non dangereux. Les **déchets de renouée ne doivent absolument pas être compostés ni stockés sur un site**, même hors des zones inondables au risque de disséminer la plante.

11.8.6.6. Remise en état

A la fin des travaux, le site sera intégralement nettoyé.

Les éventuels dommages occasionnés lors du trafic ou des travaux seront compensés par l'entreprise en charge des interventions.

11.8.7. Suivi environnemental inscrit au programme d'actions

11.8.7.1. Suivis de la qualité des cours d'eau

● Suivi biologique

Une évaluation de la qualité des cours d'eau peut être réalisée en utilisant les indices biologiques basés sur les invertébrés (IBGN, IBG-DCE....), les macrophytes (IBMR), les diatomées (IBD) ou encore les poissons (IPR).

- La faune macroinvertébrée traduit l'influence de la qualité physico-chimique de l'eau et des caractéristiques habitationnelles du cours d'eau.
- L'étude des macrophytes donne des indications sur le niveau trophique des eaux : les espèces sont en effet plus ou moins adaptées ou sensibles à différents niveaux de trophie.
- Les diatomées traduisent plus particulièrement le niveau de pollution organique (saprobie) et trophique (nutriments : azote, phosphore).
- La faune piscicole fournit des indications sur la qualité des eaux en intégrant les conditions du milieu sur une échelle de temps plus longue.

L'objectif est de mettre en place un réseau de stations de mesures afin d'engager un suivi qualitatif du cours principal de l'Erve et des affluents afin d'évaluer l'effet des actions mises en place dans le cadre du programme d'actions

La définition de la localisation des stations est une étape du plan d'échantillonnage déterminante pour la réussite et la validité du suivi. Le nombre et le positionnement des stations dépendent de la nature des travaux et des actions réalisées plutôt, de l'accessibilité des sites et des ressources financières disponibles. Aussi, la mise en place de plusieurs stations de suivi sur un cours d'eau permet une caractérisation générale et l'identification des secteurs où la qualité de l'eau et du milieu en général s'avère davantage problématique.

Des données sur la qualité de l'eau et du milieu du cours principal de l'Erve sont déjà disponibles. Il est donc intéressant et pertinent de conserver une partie des stations existantes afin de pouvoir comparer les données nouvellement recueillies avec les données historiques. Par ailleurs, il semble pertinent de proposer la mise en place de nouvelles stations là où des travaux conséquents seront menés (effacement d'ouvrage).

En ce qui concerne les affluents, ne disposant que d'un jeu de données très limité il est suggéré de mettre en place une station de suivi (suite à des travaux) sur les 3 affluents : le Pont d'Orval, l'Ambriers et le Voutré.

Tout au long de la mise en œuvre des actions programmées dans le cadre du plan pluriannuel d'entretien et de restauration, une évaluation de l'efficacité de ces dernières sera réalisée en utilisant les indices biologiques les plus appropriés par rapport aux exigences de la DCE, à savoir : IBG-DCE, l'IBD et l'IPR. Globalement, la fréquence d'échantillonnage proposée d'une station de suivi est la suivante : état initial avant travaux, état année n+ 1, année n+3, année n+5 ou n+6.

● Suivi hydromorphologique

L'objectif du suivi hydromorphologique repose sur le constat que, jusqu'à maintenant, il n'existait que des suivis biologiques dans l'Erve, ainsi plusieurs secteurs (à enjeux écologiques notamment) n'ont pas été évalués ni suivis après de lourds travaux de restauration. L'objectif de ce type d'évaluation est double :

- Analyser l'ensemble des effets positifs (ou négatifs) immédiats ou à plus long terme des travaux réalisés ;
- Proposer des mesures correctives en cas de résultats peu probants voire négatifs.

Il est proposé la mise en œuvre du protocole CarHyCE, méthode nationale standardisée de recueil de données hydromorphologiques quantitatives, sur plusieurs stations du cours principal de l'Erve et des affluents. L'application du protocole est fortement recommandée dans les cas d'effacement d'ouvrages (l'Erve notamment voire les affluents au cas par cas) ou d'arasement notable associé à une longue zone de remous.

Le protocole répond notamment aux objectifs suivants :

- Caractériser les cours d'eau au niveau stationnel, afin de permettre le suivi hydromorphologique ;
- Assister la conception des programmes de restauration ;
- Suivre l'efficacité des programmes de restauration ;
- Accroître la connaissance des processus hydromorphologiques et de leur lien avec les biocénoses, afin de perfectionner à terme les méthodes de conservation et de restauration des milieux aquatiques.

Précisons qu'il pourrait s'avérer pertinent de réaliser les suivis CARHYCE, en adaptant la méthodologie au cas par cas :

- Un suivi simplifié sur les opérations de recharge granulométrique (quelques transects avec suivi des faciès d'écoulement) ;
- Un suivi avant travaux et après des crues morphogènes et non pas systématiquement l'année suivant les travaux. A défaut de crues morphogènes, un délai maximum de suivi de 3 ans après travaux peut-être retenu.

● Synthèse des suivis proposés

Ci-dessous, une synthèse des suivis est proposée par cours d'eau.

Tableau 41 : Types d'évaluations biologique et hydromorphologique proposés par année et par cours d'eau
(en orange : les états initiaux et en noir : les suivis)

	Cours d'eau et localisation envisagée	2017	2018	2019	2020	2021	2022 (hors contrat)
Affluents de l'Erve	Le Pont d'Orval – La Logette			Biologie et morphologie	Biologie et morphologie		Biologie et morphologie
	L'Ambriers – Le Pressoir		Biologie	Biologie		Biologie	
	Le Voutré – Aval du bourg de Voutré			Biologie	Biologie		Biologie
Cours principal de l'Erve	Ancien plan d'eau de Sainte-Suzanne-Chammes*		Biologie			Biologie	
	Barrage du Bruly à Sainte-Suzanne-Chammes *			Biologie			
	Feuillaume à Torcé-Viviers-en-Charnie	Biologie et morphologie	Biologie et morphologie			Biologie et morphologie	
	Ouvrage en 2 ^{ème} catégorie piscicole (à déterminer)	Biologie et morphologie	Biologie et morphologie			Biologie et morphologie	

* : station existante

L'intitulé « biologie » regroupe les indices : poissons (IPR), macro-invertébrés (IBG-DCE) et diatomées (IBD), tandis que la morphologie concerne l'application du protocole CarHyCE.

Signalons que la réalisation de l'IBD, compte tenu de la nature et du linéaire de certaines opérations (morphologie notamment), pourrait s'avérer facultative (à étudier au cas par cas) étant donné que cet indice est d'abord lié à la qualité physico-chimique de l'eau.

11.8.7.2. Etude qualitative et quantitative de la ressource en eau des affluents

Actuellement, il n'existe pas de station de suivi qualitatif et quantitatif des principaux affluents de l'Erve. Pourtant, une meilleure connaissance globale de la masse d'eau implique de porter une attention aux petits cours d'eau, responsable d'apports en nutriments potentiellement important.

L'objectif recherché serait double :

- Une meilleure compréhension du fonctionnement hydrologique propre à chaque affluent ;
- Une analyse de la qualité physicochimique de l'eau (conductivité, nitrates, orthophosphates, oxygène, température, etc.) et des flux polluants.

Le réseau de surveillance actuel, uniquement ciblé sur l'Erve, aurait donc tout intérêt à être complété par la définition puis le suivi de nouvelles stations là où nous ne disposons pas de données ou insuffisamment. Il est donc proposé, à travers une étude spécifique, la définition d'une station de suivi physico-chimique et de débit avec une mesure par mois à minima pendant 2 ans, dans chacun des 9 affluents prospectés : la Langrotte, le Pont d'Orval, l'Ambriers, le Voutré, le Gast, la Forge, le Montauron, la Haimelaie et la Douettée.

11.9. COMPATIBILITÉ AVEC LES DOCUMENTS D'ORIENTATION

11.9.1. SADGE Loire-Bretagne

Le SDAGE 2016-2021 du bassin Loire-Bretagne s'inscrit dans la continuité du SDAGE 2010-2015, pour permettre aux acteurs du bassin de poursuivre les efforts et les actions entreprises afin d'atteindre l'objectif de 61% des eaux en bon état d'ici 2021.

Le SDAGE 2016-2021 répond à 4 questions importantes :

- **Qualité des eaux** : que faire pour garantir des eaux de qualité pour la santé des hommes, la vie des milieux aquatiques et les différents usages, aujourd'hui, demain et pour les générations futures ?
- **Milieux aquatiques** : comment préserver et restaurer des milieux aquatiques vivants et diversifiés, des sources à la mer ?
- **Quantité disponible** : comment partager la ressource disponible et réguler ses usages ? Comment adapter les activités humaines et les territoires aux inondations et aux sécheresses ?
- **Organisation et gestion** : comment s'organiser ensemble pour gérer ainsi l'eau et les milieux aquatiques dans les territoires, en cohérence avec les autres politiques publiques ? Comment mobiliser nos moyens de façon cohérente, équitable et efficiente ?

Le tableau ci-dessous détaille les réponses à ces 4 questions et les orientations associées.

Qualité de l'eau
Pollutions diffuses : encourager la maîtrise et la réduction de l'usage des pesticides et des fertilisants en vue d'en diminuer l'impact
Accélérer les changements de pratiques des différents acteurs
Agir collectivement à différentes échelles
Gérer les espaces et les milieux
Pollutions ponctuelles des agglomérations et des industries
Garantir le niveau de traitement des eaux usées dans la durée
Améliorer davantage la gestion des eaux pluviales
Améliorer la lutte contre les pollutions accidentelles
Substances dangereuses et émergentes : connaissance, définitions d'actions opérationnelles
Prévenir la contamination par les microorganismes pathogènes dans les zones protégées pour la santé humaine
Milieu aquatique
Préservation et restauration des milieux aquatiques, des sources à la mer
Empêcher toute nouvelle dégradation et restaurer le fonctionnement des milieux dégradés
Zones humides : des milieux à sauvegarder, à restaurer et à gérer
Mieux prendre en compte la préservation de la biodiversité en protégeant les milieux et les espèces remarquables de notre bassin
Poursuivre l'amélioration de la connaissance, la communication et la prise de conscience du fonctionnement et des services rendus par les milieux aquatiques
Quantité
Approfondir et anticiper la prise en compte du changement climatique dans la gestion de l'eau
Pour l'équilibre des milieux et la satisfaction de tous les usages, économiser l'eau et gérer les prélèvements

Une priorité : assurer l'alimentation en eau potable pour le futur
Poursuivre les efforts d'économie d'eau
Revenir à l'équilibre dans les zones en déficit
Peut-on mobiliser la ressource hivernale, tout en préservant l'alimentation en eau potable et les milieux aquatiques ?
Réduire les risques liés aux inondations
Sauvegarder pour retrouver le caractère naturel et la qualité » écologique des champs d'expansion des crues et les secteurs de submersions marines
Gérer le ruissellement à travers l'aménagement du territoire pour ne pas aggraver les inondations
Gouvernance
SAGE : comment mieux articuler la planification et l'action ?
Des maîtres d'ouvrage pour conduire des programmes d'actions territoriaux ?
Améliorer la cohérence avec les politiques sectorielles et l'aménagement du territoire
Une nécessaire articulation avec les directives inondation et stratégie pour les milieux marins
Un partage d'une connaissance toujours améliorée et rendue accessible
Pour une implication large des habitants, l'information, la sensibilisation restent des enjeux d'actualité
Hiérarchiser nos priorités d'action dans un contexte de restrictions budgétaires

Les enjeux et objectifs du nouveau programme d'actions du CTMA, pour la période 2017-2021, répondent aux orientations du SDAGE Loire-Bretagne, notamment en matière de préservation et restauration des milieux aquatiques.

11.9.2.SAGE du bassin Sarthe aval

Le rétablissement du bon fonctionnement d'un cours d'eau est une facette importante de la restauration du bon état des eaux. Un cours d'eau qui possède une morphologie « de qualité » rend des services multiples à la collectivité : auto-épuration de l'eau, habitats pour la faune et la flore, paysage, loisirs...

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Sarthe aval identifie 6 grands enjeux :

- Atteindre le bon état écologique.
- Réduire le taux d'étagement.
- Restaurer la morphologie des cours d'eau.
- Améliorer la continuité écologique.
- Améliorer la connaissance sur les zones humides et leur prise en compte dans les projets d'aménagement.
- Améliorer la connaissance et la prise en compte des têtes de bassins versants.

Enjeux	Précisions
Atteindre le bon état écologique	Il s'agit de l'enjeu principal qui constitue le socle des enjeux répertoriés sur chaque sous bassin versant. La morphologie est en effet le principal paramètre déclassant sur le bassin. Cet enjeu se décline différemment en fonction des problématiques spécifiques rencontrées sur chaque sous-bassin
Réduire le taux d'étagement	Un taux d'étagement important réduit les capacités d'auto-épuration des cours d'eau, réduit les écoulements et diminue les potentialités biologiques des cours d'eau concernés. Le taux d'étagement semble particulièrement important sur certains bassins (79 % sur l'Erve Aval et 42 % sur l'Erve amont)
Restaurer la morphologie des cours d'eau	La réponse locale à cet enjeu dépend des altérations qui existent sur chaque bassin. Il peut s'agir de travailler sur la réduction du colmatage des fonds, sur la réduction de l'impact des travaux hydrauliques...
Améliorer la continuité écologique	La continuité écologique (piscicole et sédimentaire) est obligatoire pour atteindre le bon état. Le bassin étant souvent impacté par les ouvrages, cet enjeu est particulièrement important
Améliorer la connaissance sur les zones humides et leur prise en compte dans les projets d'aménagement	Ce sont des milieux sensibles aux multiples fonctions
Améliorer la connaissance et la prise en compte des têtes de bassins versants	L'objectif est de protéger la ressource le plus en amont possible

(Source : diagnostic du SAGE Sarthe Aval, 24 février 2014)

Les enjeux et objectifs du nouveau programme d'actions du CTMA, pour la période 2017-2021, répondent aux orientations du SDAGE Loire-Bretagne et du SAGE Sarthe aval.

11.10. ELÉMENTS CARTOGRAPHIQUES

Les éléments graphiques utiles à la compréhension du projet sont insérés au corps du rapport. **En annexe, sont présentés les résultats cartographiques du diagnostic REH des affluents de l'Erve puis les éléments illustrant les actions programmées lors du futur programme d'actions.**

12. RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

L'article R214-6 du code de l'environnement (chapitre 4, point e) prévoit l'élaboration d'un résumé non technique du contenu du programme d'actions :

L'Erve est un affluent de la Sarthe en rive droite, qui s'écoule majoritairement dans le département de la Mayenne, et conflue dans le centre-ville de Sablé-sur-Sarthe. L'étude s'inscrit dans le contexte de la Directive Cadre sur l'Eau (Directive 2000/60/CE) qui définit des objectifs de « bon état » ou de « bon potentiel » des eaux. Elle s'appuie pour cela sur un système de découpage des cours d'eau (ou segments de cours d'eau) en entités appelées masses d'eau. L'Erve et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Treulon font partie de la masse d'eau (FRGR0486) qui couvre la totalité du territoire d'étude. Cette masse d'eau est considérée comme étant en risque morphologique. Les objectifs fixés visent l'atteinte du bon état global à l'échéance 2021.

Le présent dossier règlementaire clôture le programme d'actions prévisionnel élaboré pour la période 2017-2021 à la demande du syndicat du bassin de l'Erve et réalisé par le bureau d'études Aquascop. Il fait suite au diagnostic physique des affluents de l'Erve réalisé en septembre 2014 lors du bilan du Contrat Restauration Entretien 2008-2014. L'expertise réalisée par Aquascop sur les affluents du cours principal de l'Erve a permis de mettre en évidence plusieurs altérations à l'échelle du bassin, notamment d'ordre morphologique et hydrologique. Ces altérations constituent un des principaux facteurs limitant à l'atteinte du bon état écologique de la masse d'eau.

Le diagnostic hydromorphologique des affluents de l'Erve a permis d'identifier un certain nombre d'activités et de pratiques responsables de la dégradation des différents compartiments biologiques. Ainsi des 9 affluents prospectés, la Langrotte apparaît comme le cours d'eau le moins perturbé (excepté à l'amont). Des perturbations d'intensités modérées (lit, berges/ripisylve) et/ou restreintes à quelques compartiments (continuité notamment) affectent plus particulièrement l'Ambriers, le Voutré et le Pont d'Orval. En revanche, les altérations deviennent davantage continues et plus intenses sur La Forge (notamment les compartiments débit, lit et continuité) sauf à l'aval du réseau hydrographique, où la situation hydrologique s'améliore. Les perturbations sont généralisées et deviennent fortes sur la Douettée, la Haimelaie et le Montauron (compartiments lit, débit, annexes, continuité). Dans ces 3 cours d'eau, l'intensité du recalibrage couplée à un débit d'étiage critique limitent nettement les fonctions biologiques du cours d'eau.

Le programme d'actions proposé sur les affluents de l'Erve doit permettre l'amélioration générale de l'état écologique des cours d'eau. Les 6 enjeux prioritaires sont les suivants : l'amélioration des fonctions biologiques des cours d'eau, l'amélioration de la continuité écologique, la restauration de la morphologie, la prise en compte des zones humides, l'amélioration de la qualité de l'eau, l'amélioration de la connaissance des flux hydrauliques (problématique des débits d'étiage). Les actions retenues vont donc cibler plusieurs compartiments : le lit mineur (aménagement / remplacement d'ouvrages, remodelage du lit, recharge granulométrique, aménagement de passage à gué, enlèvement d'embâcles et arrachage de plantes invasives), les berges (pose de clôtures et d'abreuvoirs, reconstitution ou entretien de la ripisylve, protection de berges) et le lit majeur (protection des mares et gestion des zones humides). Ajoutons par ailleurs, que plusieurs indicateurs de suivi (biologique, physicochimique et hydromorphologique) ont été définis afin de suivre l'évolution du milieu après travaux.

Les actions prévues ont été validées par un comité de pilotage et font suite à de nombreux échanges. Elles s'avèrent cohérentes avec les enjeux identifiés sur la masse d'eau et en accord avec les objectifs de la DCE et du SDAGE Loire-Bretagne.

Le budget total du programme d'actions 2017 – 2021 s'élève à environ 682 903 € HT (sans la prise en compte du coût lié aux ouvrages du cours principal de l'Erve). Le futur programme conserve un certain niveau d'ambition en réponse à l'état physique dégradé et/ou altéré des affluents de l'Erve. Des aides financières sont prévues au cas par cas selon la nature et l'ambition des travaux, et ce à travers les participations de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, du Conseil Départemental de la Mayenne et de la Région Pays-de-la-Loire. Le taux maximal total ne dépassant pas le seuil des 80 % d'aides publiques.

13. GLOSSAIRE SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES

(SOURCE PRINCIPALE : WWW.GLOSSAIRE.EAUFRAANCE.FR)

Agence de l'eau :

Établissement public de l'État à caractère administratif placé sous la tutelle du ministre chargé de l'environnement. Dans le bassin ou groupement de bassins, l'agence de l'eau met en œuvre le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), en favorisant une gestion équilibrée et économe de la ressource en eau et des milieux aquatiques, l'alimentation en eau potable, la régulation des crues et le développement durable des activités économiques. Elle mène, de plus, une politique foncière de sauvegarde des zones humides approuvée par le comité de bassin. Ses ressources proviennent essentiellement de la perception de redevances sur les prélèvements et la pollution des eaux. L'agence de l'eau apporte des concours financiers aux actions d'intérêt commun qui contribuent à la gestion équilibrée de la ressource en eau et des milieux aquatiques, par exemple de dépollution, de gestion quantitative de la ressource ou de restauration et de mise en valeur des milieux aquatiques. L'agence de l'eau fait partie du secrétariat technique de bassin et assure le secrétariat du comité de bassin.

Altération :

Modification de l'état d'un milieu aquatique ou d'un hydrosystème, allant dans le sens d'une dégradation. Les altérations se définissent par leur nature (physique, ionique, organique, toxique, bactériologique,...) et leur effet (eutrophisation, asphyxie, empoisonnement, modification des peuplements,...). Le plus souvent ces altérations sont dues aux activités humaines, mais elles peuvent aussi être d'origine naturelle.

Autoépuration :

Ensemble des processus biologiques, chimiques ou physiques permettant à un écosystème (cours d'eau, plans d'eau, mer et océan...) de transformer lui-même les substances le plus souvent organiques qu'il produit ou qui lui sont apportées de l'extérieur. Les organismes vivant dans les milieux aquatiques jouent dans ce processus un rôle important (bactéries, protozoaires, algues, poissons...). L'autoépuration est limitée : Si les rejets concentrés de matières organiques dépassent un certain seuil, la capacité d'autoépuration naturelle est dépassée et la pollution persiste. Par ailleurs, la présence de substances toxiques peut inhiber le phénomène d'autoépuration.

Bassin :

Circonscription hydrographique française la plus grande en matière de planification et de gestion de l'eau. C'est à l'échelle du bassin ou du groupement de bassins qu'est élaboré le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et son programme de mesures. C'est à cette échelle qu'opèrent les grands acteurs de la gestion de l'eau que sont les comités de bassin, les préfets coordonnateurs de bassin et les délégations de bassin, ainsi que les agences de l'eau. Il existe quatorze bassins ou groupements de bassins en France.

Bassin versant :

Surface d'alimentation d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau. Le bassin versant se définit comme l'aire de collecte des eaux, considérée à partir d'un exutoire * : elle est limitée par le contour à l'intérieur duquel toutes les eaux s'écoulent en surface et en souterrain vers cet exutoire. Ses limites sont les lignes de partage des eaux.

Colmatage :

Dépôt de fines particules dans les interstices d'un milieu poreux (sol), ayant pour effet de diminuer sa perméabilité. L'intensité du colmatage peut être variable : « Nulle » s'il n'y a pas de colmatage, « Faible » s'il existe un colmatage partiel sur un seul type de substrat (gravier, sable), « Moyenne » si le colmatage ne touche pas tous les habitats, ou « Forte » si le colmatage est généralisé.

Commission Locale de l'Eau :

Commission créée par le préfet, chargée de l'élaboration, de la révision et du suivi de l'application du schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE).

La commission locale de l'eau (CLE) comprend : des représentants des collectivités territoriales et de leurs groupements, des établissements publics locaux et, s'il existe, de l'établissement public territorial de bassin, situés en tout ou partie dans le périmètre du SAGE, qui désignent en leur sein le président de la commission (ils détiennent au moins la moitié du nombre total des sièges) ; des représentants des usagers, des propriétaires fonciers, des organisations professionnelles et des associations concernées, établis dans le périmètre du schéma (ils détiennent au moins le quart du nombre total des sièges) ; des représentants de l'État et de ses établissements publics intéressés.

Continuité écologique :

Se définit par la libre circulation des espèces biologiques et le bon écoulement du transport naturel des sédiments d'un cours d'eau. La notion de continuité écologique qui jusqu'à la loi sur l'eau de 2006 ne prenait pas en compte le transport des sédiments.

Contrôle de surveillance :

Contrôle ayant pour vocation d'évaluer l'état général et les tendances d'évolution (à long terme) des eaux du bassin hydrographique, que ces évolutions soient naturelles ou dues aux activités humaines.

Contrôle opérationnel :

Contrôle permettant d'établir l'état des masses d'eau identifiées comme risquant de ne pas atteindre leurs objectifs environnementaux, et d'évaluer l'efficacité des programmes de mesures sur celles-ci.

Débit :

Volume d'eau qui traverse une section transversale d'un cours d'eau par unité de temps. Les débits des cours d'eau sont exprimés en m³/s avec au minimum trois chiffres significatifs (ex:1,92 m³/s, 19,2 m³/s, 192 m³/s) ou, pour les petits cours d'eau, en l/s. La précision d'un résultat de débit dépend de nombreux facteurs : type de méthode employée, soin apporté aux mesures, rigueur dans le dépouillement, influence du terrain. En hydrologie, le terme débit entre dans un grand nombre d'expressions à caractère descriptives : débit d'étiage, débit liquide, débit morphogène, débit solide.

Diatomée :

Algue brune microscopique pourvue d'un squelette siliceux.

Directive Cadre sur l'Eau :

Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, communément appelée directive cadre sur l'eau (DCE). Elle fixe des objectifs environnementaux et des échéances pour améliorer l'état écologique et l'état chimique des masses d'eau de surface ainsi que l'état quantitatif et l'état chimique des masses d'eau souterraine. Certaines masses d'eau, créées par l'activité humaine ou fondamentalement modifiées dans leurs caractéristiques par l'activité humaine, peuvent être désignées comme respectivement masses d'eau artificielles (MEA) ou masses d'eau fortement modifiées (MEFM). Dans ce cas, leurs caractéristiques et leur fonctionnement écologiques sont décrits par un potentiel écologique. La DCE fixe en particulier l'objectif général d'atteindre le « bon état » ou le « bon potentiel » des masses d'eau d'ici 2015, et établit une procédure de planification à cette fin. Suivant des cycles de gestion de six ans (2010-2015, 2016-2021, 2022-2027...) et au sein de chaque bassin ou groupement de bassins, un état des lieux doit être réalisé, un programme de surveillance doit être défini, une participation du public doit être assurée dans le cadre de l'élaboration du calendrier, du programme de travail et de la synthèse provisoire des questions importantes, ainsi que des projets de plans de gestion (qui sont inclus dans un SDAGE) et de programmes de mesures. Dans une logique de développement durable, les considérations économiques ont été explicitement prises en compte dans la directive. Ainsi, des exemptions sont prévues à l'atteinte du bon état et du bon potentiel d'ici 2015, qui peuvent être justifiées notamment par des coûts disproportionnés. Il doit, de plus, être fait état des mesures prises en matière de tarification de l'eau et de récupération des coûts des services de l'eau.

Ecorégion :

Entité géographique présentant une homogénéité des caractéristiques géologiques, climatiques et topographiques, et par conséquent une homogénéité supposée du fonctionnement écologique. Classiquement utilisée pour les écosystèmes terrestres et la compréhension des associations de végétation, les écorégions peuvent être appliquées aux écosystèmes aquatiques, on parle alors d'hydro-écorégions.

Embâcle :

Accumulation hétérogène de bois mort façonnée par les écoulements, entravant plus ou moins le lit et contre lesquels peuvent venir s'accumuler du bois dérivant et des déchets divers. A la fin de chaque période de crue, apparaissent des embâcles. Les embâcles participent à la diversification des écoulements et des habitats.

Espèce invasive :

Espèce exotique qui devient un agent de perturbation nuisible à la biodiversité autochtone des écosystèmes naturels ou semi naturels parmi lesquels elle s'est établie. Il peut s'agir d'une espèce animale ou d'une espèce végétale.

Etiage :

Période de plus basses eaux des cours d'eau et des nappes souterraines (généralement l'été pour les régimes pluviaux).

Faciès :

Unité morphodynamique d'un cours d'eau, présentant une homogénéité longitudinale de la pente de la surface de l'eau et des distributions des hauteurs d'eau, des vitesses du courant et de la granulométrie du substrat. La longueur d'un faciès peut varier d'une à quelques fois la largeur du lit mouillé. A titre d'exemple, on peut citer trois grands types de faciès contrastés : les mouilles (pente relativement faible, fortes hauteurs d'eau, faibles vitesses), les rapides (pente élevée, fortes vitesses du courant, substrat composé majoritairement de gros blocs) et les plats (pente moyenne, vitesses moyennes et uniformes, hauteurs d'eau plutôt faibles, profil en travers symétrique et régulier, granulométrie moyenne et homogène).

Frayère :

Lieu de reproduction des poissons, des amphibiens, des mollusques et des crustacés (ils y pondent leurs œufs). Les bancs de graviers, les bras morts, les forêts alluviales, les prairies inondables, les racines d'arbres constituent ces zones de frai. Chaque espèce, en fonction de sa stratégie de reproduction se reproduit dans un habitat en particulier.

Indice Biologique Diatomique :

Indice qui permet d'évaluer la qualité biologique de l'eau d'un cours d'eau au moyen d'une analyse de la flore diatomique benthique.

Indice Biologique Global Normalisé :

Indice permettant d'évaluer la qualité biologique de l'eau d'un cours d'eau au moyen d'une analyse des macroinvertébrés. La valeur de cet indice dépend à la fois de la qualité du milieu physique (structure du fond, diversité des habitats, état des berges...) et de la qualité de l'eau.

Indice Poissons Rivière :

Indice permettant d'évaluer la qualité biologique de l'eau d'un cours d'eau au moyen d'une analyse de peuplements de poissons.

Lit majeur :

Lit maximum qu'occupe un cours d'eau dans lequel l'écoulement ne s'effectue que temporairement lors du débordement des eaux hors du lit mineur en période de très hautes eaux (en particulier lors de la plus grande crue historique). Ses limites externes sont déterminées par la plus grande crue historique. Le lit majeur du cours d'eau permet le stockage des eaux de crues débordantes. Il constitue également une mosaïque d'habitats pour de nombreuses espèces. Cet ensemble d'habitats est aussi appelé « annexe hydraulique ».

Lit mineur :

Partie du lit comprise entre des berges franches ou bien marquées dans laquelle l'intégralité de l'écoulement s'effectue la quasi totalité du temps en dehors des périodes de très hautes eaux et de crues débordantes. Le lit mineur englobe le lit d'étiage. Sa limite est le lit de plein bord. Dans le cas d'un lit en tresse, il peut y avoir plusieurs chenaux d'écoulement. Le lit mineur accueille une faune et une flore variée (poissons, invertébrés, écrevisses, moules, diatomées, macrophytes...) dont l'état des populations dépend étroitement de l'hétérogénéité du lit et des connexions avec le lit majeur et les annexes hydrauliques.

Macrophytes :

Ensemble des végétaux aquatiques ou amphibies visibles à l'œil nu, ou vivant habituellement en colonies visibles à l'œil nu.

Masse d'eau :

Portion de cours d'eau, canal, aquifère, plan d'eau ou zone côtière homogène. Il s'agit d'un découpage élémentaire des milieux aquatiques destinée à être l'unité d'évaluation de la directive cadre sur l'eau 2000/60/CE. Une masse d'eau de surface est une partie distincte et significative des eaux de surface, telles qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtières. Pour les cours d'eau la délimitation des masses d'eau est basée principalement sur la taille du cours d'eau et la notion d'hydro-écorégion. Les masses d'eau sont regroupées en types homogènes qui servent de base à la définition de la notion de bon état. Une masse d'eau souterraine est un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères. On parle également, hors directive cadre sur l'eau, de masse d'eau océanique pour désigner un volume d'eau marin présentant des caractéristiques spécifiques de température et de salinité.

Morphologie :

Science qui étudie les caractéristiques, la configuration et l'évolution de formes de terrains et de roches. Les principaux éléments qui la caractérisent sont : le profil en travers, le profil en long, les sinuosités, les styles fluviaux, les vitesses d'écoulement, les successions des facies, les variations granulométriques, le corridor rivulaire, et la relation avec la nappe alluviale.

Morphologie :

Dispositif implanté sur un obstacle naturel ou artificiel (barrage) qui permet aux poissons migrateurs de franchir ces obstacles pour accéder à leurs zones de reproduction ou de développement. On distingue des dispositifs de montaison et de dévalaison. D'autres équipements de franchissement parfois assimilés à des passes à poissons sont par exemple des ascenseurs à poisson, des écluses particulières, etc.

Ouvrage hydraulique :

Ouvrage permettant la gestion d'un écoulement.

Peuplement :

Ensemble des espèces animales et/ou végétales qui vivent dans un espace géographique donné.

Renaturation d'un milieu :

Intervention visant à réhabiliter un milieu plus ou moins artificialisé vers un état proche de son état naturel d'origine. La renaturation se fixe comme objectif, en tentant de réhabiliter notamment toutes les caractéristiques physiques du milieu (reméandrage d'une rivière recalibrée par exemple), de retrouver toutes les potentialités initiales du milieu en terme de diversité biologique, de capacité auto-épuratrice etc. Plus ambitieuse que la restauration, la renaturation a pour objectif de recréer de manière globale un fonctionnement écologique et une diversité biologique à la fois du lit, des berges, des écoulements, etc., dégradés par des travaux hydrauliques ou d'autres interventions humaines.

Réseau d'Évaluation des Habitats :

Le REH s'intéresse aux paramètres du milieu à l'échelle du tronçon. Le tronçon (de quelques km à plusieurs dizaines de km) est une unité homogène sur le plan de la morphologie (largeur, profondeur, vitesse, ...), adaptée pour la description de paramètres synthétiques (pente, composition en espèces, qualité d'eau, état du lit et des berges...). C'est une unité descriptive. L'expertise des différents compartiments de l'écosystème donne une évaluation des paramètres caractéristiques de l'hydrologie, de la morphologie du cours d'eau, et de la qualité de l'eau. Chacun des paramètres est évalué par référence au modèle « poisson », c'est à dire en fonction des perturbations qu'il est susceptible de faire subir aux populations des espèces les plus caractéristiques du tronçon. Le traitement des paramètres descriptifs aboutit à évaluer et à apprécier par cours d'eau, l'état du milieu sur 6 compartiments : débit, ligne d'eau, lit, berges-ripisylve, continuité et annexes hydrauliques.

Restauration :

Action consistant à favoriser le retour à l'état antérieur d'un écosystème dégradé par abandon ou contrôle raisonné de l'action anthropique.

Ripisylve :

Formation végétale qui se développe sur les bords des cours d'eau ou des plans d'eau situés dans la zone frontière entre l'eau et la terre (écotones). Elle est constituée de peuplements particuliers du fait de la présence d'eau pendant des périodes plus ou moins longues (saules, aulnes, frênes en bordure, érables et ormes plus en hauteur, chênes pédonculés, charmes sur le haut des berges). On distingue : le boisement de berge (généralement géré dans le cadre des programmes d'entretien des rivières) situé à proximité immédiate du lit mineur, et la forêt alluviale qui s'étend plus largement dans le lit majeur. La nature de la ripisylve est étroitement liée aux écoulements superficiels et souterrains. Elle exerce une action sur la géométrie du lit, la stabilité des berges, la qualité de l'eau, la vie aquatique, la biodiversité animale et végétale.

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux :

Institué pour un sous-bassin, un groupement de sous-bassins correspondant à une unité hydrographique cohérente ou un système aquifère, le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) fixe les objectifs généraux et les dispositions permettant de satisfaire au principe de gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ainsi que de préservation des milieux aquatiques et de protection du patrimoine piscicole. Il doit être compatible avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE), ou rendu compatible dans un délai de trois ans suivant la mise à jour du SDAGE. Il est établi par une commission locale de l'eau (CLE) et est approuvé par le préfet. Le SAGE comporte un plan d'aménagement et de gestion durable ; de la ressource en eau et des milieux aquatiques (PAGD - avec lequel les décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendues compatibles) ainsi qu'un règlement (opposable, comme ses documents cartographiques associés, à toute personne publique ou privée pour l'exécution de toute installation, ouvrage, travaux ou activité mentionnés à l'article L. 214-2 du code de l'environnement). Les schémas de cohérence territoriale (SCOT), les plans locaux d'urbanisme (PLU) et les cartes communales doivent être compatibles, ou rendus compatibles dans un délai de trois ans, avec les objectifs de protection définis par le SAGE.

Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux :

Document de planification de la gestion de l'eau établi pour chaque bassin ou groupement de bassins, qui fixe les orientations fondamentales permettant de satisfaire à une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, détermine les objectifs assignés aux masses d'eau et prévoit les dispositions nécessaires pour atteindre les objectifs environnementaux, pour prévenir la détérioration de l'état des eaux et pour décliner les orientations fondamentales. Les SDAGE, approuvés pour la première fois en 1996 en application de la loi sur l'eau de 1992, ont été mis à jour fin 2009 pour répondre aux exigences de la directive cadre sur l'eau (DCE). Ils incluent désormais les plans de gestion prévus par cette directive. Le SDAGE est élaboré et adopté par le comité de bassin, et approuvé par le préfet coordonnateur de bassin. Le secrétariat technique de bassin constitue l'instance technique en charge de rédiger les éléments constitutifs du SDAGE. Il est établi pour la durée d'un cycle de gestion de six ans (2010-2015, 2016-2021, 2022-2027...) et est accompagné d'un programme de mesures qui identifie les mesures clefs permettant d'atteindre les objectifs définis. Les programmes et les décisions administratives dans le domaine de l'eau ainsi que les schémas départementaux de carrières (SDC) doivent être compatibles, ou rendus compatibles, avec les dispositions du SDAGE. Les schémas de cohérence territoriale (SCOT), les plans locaux d'urbanisme (PLU) et les cartes communales doivent être compatibles, ou rendus compatibles dans un délai de e trois ans, avec les orientations fondamentales et les objectifs de qualité et de quantité définis par le SDAGE.

Seuil :

Ouvrage implanté dans le lit mineur d'un cours d'eau et permettant de rattraper un enfoncement excessif du lit lié à une extraction de matériaux ou à un ouvrage, par exemple. Il peut être un ouvrage bas, normalement submergé, construit à des fins diverses, éventuellement pour stabiliser la loi hauteur-débit d'un cours d'eau à une station, ou bien le dessus d'une digue ou de tout autre ouvrage, ou d'une levée naturelle, sur lesquels l'eau peut passer quand elle atteint un niveau suffisant.

Syndicat de rivière :

Syndicat regroupant les collectivités territoriales (communes, départements) compétentes géographiquement sur une vallée ou une partie importante de celle-ci, dont l'objet est de mener toutes actions concernant la gestion d'un cours d'eau et de ses affluents (assainissement, restauration des milieux, travaux d'entretien, animation de la politique locale sur ce thème, etc.).

Taux d'étagement :

Le taux d'étagement décrit la pression exercée par les ouvrages hydrauliques sur le fonctionnement et la qualité des milieux aquatiques. Il se définit par le rapport entre le dénivelé artificiel (somme des hauteurs de chute des ouvrages existants sur le cours principal de la rivière) et le dénivelé naturel. Cet indicateur permet donc d'évaluer le niveau de fragmentation et d'artificialisation des cours d'eau. Une étude réalisée en 2010 par la Délégation Interrégionale de l'ONEMA à Rennes met en évidence que plus le taux d'étagement est élevé, plus les peuplements piscicoles sont dégradés.

Transport solide :

Transport de sédiments (particules, argiles, limons, sables, graviers, ...) dans les cours d'eau pouvant s'effectuer soit par suspension dans l'eau, soit par déplacement sur le fond du lit du fait des forces tractrices liées au courant.

Tronçon :

Portion de cours d'eau de quelques centaines de mètres à quelques kilomètres. Un changement de tronçon peut être défini par la confluence d'un tributaire, des modifications de la morphologie du lit ou de la vallée, ou par des changements de la végétation riveraine, ces différentes variables reflétant des évolutions de l'hydrologie, de la composition chimique de l'eau et du régime des perturbations.

Zone humide :

Zone où l'eau, douce, salée ou saumâtre, est le principal facteur qui contrôle le milieu naturel et la vie animale et végétale associée. Les zones humides sont alimentées par le débit du cours d'eau et/ou par les remontées de nappes phréatiques et sont façonnées par l'alternance de hautes eaux et basses eaux. Il s'agit par exemple des ruisseaux, des tourbières, des étangs, des mares, des berges, des prairies inondables, des prés salés, des vasières, des marais côtiers, des estuaires. Ces zones sont des espaces de transition entre la terre et l'eau (ce sont des écotones). La végétation présente a un caractère hygrophile (qui absorbe l'eau) marqué. Comme tous ces types d'espaces particuliers, il présente une forte potentialité biologique (faune et flore spécifique) et ont un rôle de régulation de l'écoulement et d'amélioration de la qualité des eaux. La convention de Ramsar a adopté une optique plus large pour déterminer quelles zones humides peuvent être placées sous son égide. Les zones humides sont « des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres ».

14.ANNEXES

14.1. ORIENTATIONS SOUHAITÉES PAR LES PARTENAIRES TECHNIQUES ET FINANCIERS

Les partenaires du comité de pilotage de l'étude ont été sollicités par mail à la fin de l'année 2014, afin de prendre en compte leurs préconisations pour la définition des orientations du futur programme d'actions. Voici les questions qui leur a été posées pour orienter la réflexion :

- **Quels sont, selon-vous, les enjeux prioritaires à l'échelle du bassin ? et plus particulièrement au niveau des ruisseaux situés en tête de bassin ?**
- **Quelles sont, selon-vous, les actions prioritaires à mettre en œuvre ou à poursuivre ? Celles, au contraire, à proscrire ?**

Voici les réponses détaillées reçues ci-dessous :

● L'Agence de l'Eau Loire-Bretagne (Audrey Bayle) :

Les enjeux prioritaires sont :

- La restauration de la continuité écologique ;
- La préservation des zones humides ;
- La communication.

Les actions prioritaires sont :

- La continuité écologique sur l'axe principal (liste 2 et problématique la plus importante sur le bassin) ;
- De travailler sur la préservation et la restauration des zones humides et la mise en valeur des petits cours d'eau de tête de bassin (remise en fond de vallée, drainage, reméandrage, ...).

Les actions à proscrire sont :

- La réalisation d'études complémentaires pour la continuité écologique ;
- Les interventions au coup par coup. Privilégier une cohérence d'axe notamment sur les petits affluents autre que pour la ripisylve.

● La Direction Départementale des Territoires de la Mayenne :

La mise en œuvre de la continuité écologique apparaît l'enjeu prioritaire de ce bassin. Les résultats observés sur des bassins ayant déjà initiés cette mise en œuvre (bassin de la Jouanne, bassin du Vicoin) présentent des résultats encourageants dans un pas de temps relativement court en terme de qualité du milieu: IPR, IBG,... . Ces résultats restent toutefois à consolider dans le temps.

La continuité me semble être le point de départ de l'action sur ce bassin afin de mieux appréhender et affiner par la suite, au regard des résultats observés, les besoins sur les têtes de bassins. En outre, le syndicat du bassin de l'Erve a déjà réalisé une part importante d'études sur le sujet.

La mise en œuvre de la continuité écologique me semble être la priorité. Cette mise en œuvre doit s'accompagner d'une prise en compte du caractère patrimonial de certains ouvrages afin de concilier l'ensemble des intérêts et usages et permettre une adhésion de l'ensemble des acteurs.

Au regard des difficultés rencontrées, il pourrait être intéressant sur ce volet de définir des priorités. A titre d'exemple, et sans préjuger de ce que pourrait être ces priorités sur ce bassin, des pistes de réflexion (sans notion de classement) :

- Ouvrages pour lesquels les propriétaires sont favorables ;
- Ouvrages non conformes ;

- Ouvrages publics ;
- Ouvrages "stratégique" (exemple : ouvrage tenant une chute importante ou un linéaire important de cours d'eau (bief long avec des affluents)).

● **Le Conseil Général de la Mayenne (Vincent Hautbois) :**

Au vu de l'analyse technique du dossier et des enjeux identifiés dans l'étude, le département préconise prioritairement la mise en place d'actions relatives à la restauration et à l'amélioration des fonctions biologiques des cours d'eau (en particulier sur les affluents), à la restauration de la continuité écologique (en particulier sur l'axe principal) ainsi qu'à la restauration morphologique.

Par ailleurs, le département soutiendra les actions qui seraient entreprises par le syndicat de bassin concernant la restauration de zones humides et l'amélioration des connaissances en termes de qualité et quantité d'eau sur les affluents.

Concernant la continuité écologique et l'axe principal de l'Erve, après le site du Grand Moulin à Sainte Suzanne-Chammes, il est important que des actions d'aménagements d'ouvrages voient le jour lors de ce futur CTMA. Le département sera donc vigilant à ce que l'étude en cours sur les ouvrages débouche sur des préconisations d'aménagement acceptées par les propriétaires d'ouvrages sur le principe de la concertation comme cela peut se faire sur les autres bassins. Le département souhaite que ce point concerne les ouvrages pour lesquels un accord avait été trouvé avec les propriétaires lors du précédent mandat.

Globalement, le programme d'aide du conseil général prévoit le financement de l'ensemble des actions envisagées dans le nouveau contrat (excepté la communication). Toutefois, la cohérence globale est de mise. L'équilibre entre les actions de restauration de continuité et le reste des actions inscrites au contrat sera important dans le cadre des décisions de financement à venir du département.

● **La Fédération de pêche de la Mayenne (Jean Poirier – Marie-Laure Piau) et les AAPPMA de Voutré (Jean-Claude Leray), Cheméré-Saulges (Fabien Angot)**



Laval, le 23 Décembre 2014

Madame la Présidente,
Syndicat de bassin de l'Erve
1 rue Jean de Bueil
53270 Sainte Suzanne

Dossier suivi par :

Marie-Laure PIAU

Chargée de mission technique Milieux aquatiques

Madame la Présidente,

Suite à des échanges avec le bureau d'études Aquascop début Décembre 2014, structure qui accompagne le Syndicat du bassin de l'Erve dans la définition d'un nouveau programme sur la période 2014-2019 sur les affluents, la Fédération de pêche souhaite porter à connaissance les actions qu'elle souhaiterait encourager ainsi que les priorités d'intervention.

La Fédération pour la pêche a sollicité directement les AAPPMA du bassin de l'Erve pour connaître les projets auxquels, elles seraient particulièrement attachées dès lors que ces projets demeurent compatibles avec le programme d'actions visant la restauration du fonctionnement hydro morphologique des cours d'eau.

- L'AAPPMA de Voutré (Contact : Jean Claude LERAY) souligne son souhait de privilégier les actions en faveur notamment de la continuité écologique pour satisfaire les migrations de la truite. Elle pointe notamment la chute du château de Foulort sur l'Erve amont sur Saint Georges sur Erve et le radier du pont de la Perronnière sur le Merdereau à Voutré qui sont des obstacles pour l'espèce.
- L'AAPPMA de Voutré souhaiterait également des mesures d'amélioration en faveur des rejets provenant de la carrière de la Kabylie de Voutré. En effet, il est constaté une eau chargée et trouble à certaines périodes en lien avec l'activité de la carrière sur le milieu récepteur.
- L'AAPPMA de Chémeré Saulges (Contact : Fabien ANGOT) souhaite s'intéresser particulièrement aux ruisseaux de la Forge et de Langrotte.
Sur le ruisseau de Langrotte, il dénonce un fonctionnement de cours d'eau assez altéré avec en étiage assez sévère. De plus, une activité industrielle (carrière) interfère sur le fonctionnement naturel du cours d'eau.
Il pourrait être envisagé de restaurer le fonctionnement de ce cours d'eau en lien avec des actions sur la morphologie.
Sur le ruisseau de la Forge, le débit est altéré en étiage (plan d'eau en aval...). Sur ces cours d'eau, de nombreux compartiments (ligne d'eau, débit, lit) sont altérés.

**Fédération de la Mayenne de pêche
et de protection du milieu aquatique**

78, rue Émile-Brault - 53000 Laval

Tél. 02 43 69 12 13

Courriel : peche.mayenne@wanadoo.fr - Site : www.fedepeche53.com

La Fédération de pêche apporte son avis technique comme suit :

Il est important de retrouver sur le bassin, des affluents fonctionnels. Ces cours d'eau doivent retrouver un équilibre (érosion, sédimentation ...) et doivent permettre d'abriter la faune piscicole. Aujourd'hui, le constat est le suivant : des cours d'eau recalibrés dont le lit est relativement enfoncé. Les abris et les faciès sont assez homogènes. (ex : ruisseau d'Ambriers, ruisseau de Merdereau....). Il serait intéressant de privilégier de restaurer la couche d'armure par recharge granulométrique du lit. Sur des secteurs relativement rectilignes, la possibilité de travailler sur la mise en place en alternance de risbermes peut aussi être envisagé.

La problématique de la continuité est également à aborder puisque ces cours d'eau doivent caractériser des zones de frayères potentielles, pour la truite fario. Cette espèce va migrer à partir de Novembre / décembre vers ces cours d'eau de l'aval vers l'amont du bassin. La nécessité de franchissement des radiers de ponts, des busages ou tout autre obstacle doit être une réalité pour l'espèce. Le programme d'actions doit donc intégrer toutes ces actions afin que la colonisation et la distribution de l'espèce puissent s'étendre sur le bassin.

La Fédération de pêche souhaite sur ces 2 volets (restauration morphologique et restauration de la continuité sur les affluents) être un partenaire privilégié du Syndicat de bassin. C'est pourquoi, elle souhaiterait se positionner comme partenaire technique et financier. Une participation annuelle de la collectivité piscicole pourrait ainsi être envisagée en soutien du financement du Syndicat de bassin de l'Erve et des financements existants (Agence de l'eau Loire Bretagne, Conseil général et Région Pays de Loire).

Cependant, ces actions ont un sens seulement et seulement si, la continuité sur l'axe principal de l'Erve est envisagée notamment par proposition d'effacement ou d'aménagement d'ouvrages répondant à la Directive cadre sur l'eau afin de satisfaire le bon état écologique des masses d'eau d'ici 2015. Au niveau du bassin Loire Bretagne, les classements de l'Erve en liste 1 comme en liste 2, au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement, rappellent aussi la nécessité d'assurer la circulation des espèces piscicoles amphihalines et espèces holobiotiques pour la montaison et la devalaison.

Pour rappel, le classement des cours d'eau en liste 1 vise à empêcher toute nouvelle dégradation de la continuité en considérant la rivière de l'Erve, les affluents de l'Erve à l'amont de la confluence avec le Grilmont, l'Ambriers, le Langrotte... tandis que le classement des cours d'eau en liste 2 (la rivière de l'Erve) doit permettre le transport des sédiments et la circulation des espèces piscicoles.

Ce sont bien ces priorités qu'il convient de suivre également car la continuité écologique représente bien un enjeu important à l'échelle de ce bassin versant afin que les cours d'eau retrouvent une fonctionnalité morphologique et puissent accueillir des populations piscicoles adaptées à ces cours d'eau.

Restant disponible pour tout échange, je vous prie d'agréer, Madame la Présidente, l'expression de mes sincères salutations.

Le Président,



Jean POIRIER

14.2. FORMULAIRES NATURA 2000

Fiches n° 1 **FR5202007 - Bocage de Montsûrs à la forêt de Sillé-le-Guillaume**

Fiches n° 2 **FR5200639 - Vallée de l'Erve en aval de Saint-Pierre-sur-Erve**



Muséum
national
d'Histoire
naturelle

Date d'édition : 22/10/2014
 Données issues de la dernière base transmise à la Commission européenne.
<http://euen.ec.europa.eu/natura2000/FR5202007>



NATURA 2000 - FORMULAIRE STANDARD DE DONNEES
 Pour les zones de protection spéciale (ZPS), les propositions de sites d'importance communautaire (pSIC), les sites d'importance communautaire (SIC) et les zones spéciales de conservation (ZSC)

FR5202007 - Bocage de Montsûrs à la forêt de Sillé-le-Guillaume

1. IDENTIFICATION DU SITE	1
2. LOCALISATION DU SITE	2
3. INFORMATIONS ECOLOGIQUES	4
4. DESCRIPTION DU SITE	6
5. STATUT DE PROTECTION DU SITE	7
6. GESTION DU SITE	7

1. IDENTIFICATION DU SITE

1.1 Type B (pSIC/SIC/ZSC)	1.2 Code du site FR5202007	1.3 Appellation du site Bocage de Montsûrs à la forêt de Sillé-le-Guillaume
1.4 Date de compilation 30/04/2003	1.5 Date d'actualisation 17/09/2012	

1.6 Responsables

Responsable national et européen	Responsable du site	Responsable technique et scientifique national
Ministère en charge de l'écologie	DREAL Pays-de-la-Loire	MNHN - Service du Patrimoine Naturel
www.developpement-durable.gouv.fr	www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr	www.mnhn.fr www.spn.mnhn.fr
en3.en.deb.dgaln@developpement-durable.gouv.fr		natura2000@mnhn.fr

1.7 Dates de proposition et de désignation / classement du site

Date de transmission à la Commission Européenne : 30/04/2006



(Proposition de classement du site comme SIC)

Dernière date de parution au JO UE : 07/11/2013

(Confirmation de classement du site comme SIC)

ZSC : date de signature du dernier arrêté (JO RF) : 04/03/2014

Texte juridique national de référence pour la désignation comme ZSC : <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000028791067&fastPos=48&fastReqId=2004270537&categorieLien=id&oldAction=rechTexte>

2. LOCALISATION DU SITE

2.1 Coordonnées du centre du site [en degrés décimaux]

Longitude : -,3875°

Latitude : 48,18528°

2.2 Superficie totale

10245 ha

2.3 Pourcentage de superficie marine

Non concerné

2.4 Code et dénomination de la région administrative

Code INSEE	Région
52	Pays-de-la-Loire

2.5 Code et dénomination des départements

Code INSEE	Département	Couverture (%)
53	Mayenne	100 %

2.6 Code et dénomination des communes

Code INSEE	Communes
53010	ASSE-LE-BERENGER
53023	BAZOUGE-DES-ALLEUX (LA)
53043	BREE
53049	CHALONS-DU-MAINE
53059	CHAPELLE-RAINSOUIN (LA)
53092	DEUX-EVAILLES
53097	EVRON
53105	GESNES
53153	MEZANGERS
53161	MONTSURS
53163	NEAU
53205	SAINT-CENERE
53207	SAINT-CHRISTOPHE-DU-LUAT
53218	SAINTE-GEMMES-LE-ROBERT

Date d'édition : 22/10/2014
Données issues de la dernière base transmise à la Commission européenne.
<http://europa.europa.eu/infobases/2009/FR6302002>



53221	SAINT-GEORGES-SUR-ERVE
53244	SAINT-OUEN-DES-VALLONS
53265	TORCE-VIVIERS-EN-CHARNIE
53276	VOUTRE

2.7 Région(s) biogéographique(s)
Atlantique (100%)



3. INFORMATIONS ÉCOLOGIQUES

3.1 Types d'habitats présents sur le site et évaluations

Types d'habitats inscrits à l'annexe I					Évaluation du site			
Code	PF	Superficie (ha) (% de couverture)	Grottes [nombre]	Qualité des données	A B C D	A B C		
					Représentativité	Superficie relative	Conservation	Évaluation globale

- PF : Forme prioritaire de l'habitat.
- Qualité des données : G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M = «Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple).
- Représentativité : A = «Excellente»; B = «Bonne»; C = «Significative»; D = «Présence non significative».
- Superficie relative : A = $100 \geq p > 15\%$; B = $15 \geq p > 2\%$; C = $2 \geq p > 0\%$.
- Conservation : A = «Excellente»; B = «Bonne»; C = «Moyenne / réduite».
- Évaluation globale : A = «Excellente»; B = «Bonne»; C = «Significative».

3.2 Espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE et évaluation

Espèce			Population présente sur le site					Évaluation du site				
Groupe	Code	Nom scientifique	Type	Taille		Unité	Cat.	Qualité des données	A B C D			
				Min	Max				C J V P	Pop.	Cons.	Isol.
I	1083	Lucanus cervus	p			i	P	DD	C	C	C	B
I	1084	Osmoderma eremita	p			i	P	DD	B	C	B	B
I	1088	Cerambyx cerdo	p			i	P	DD	C	C	C	B

- Groupe : A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- Type : p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).
- Unité : i = individus, p = couples, adults = Adultes matures, area = Superficie en m², bfemales = Femelles reproductrices, males = Mâles chanteurs, colonies = Colonies, fstems = Tiges florales, grids1x1 = Grille 1x1 km, grids10x10 = Grille 10x10 km, grids5x5 = Grille 5x5 km, length = Longueur en km, localities = Stations, logs = Nombre de branches, males = Mâles, shoots = Pousses, stones = Cavités rocheuses, subadults = Sub-adultes, trees = Nombre de troncs, tufts = Touffes.
- Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) : C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P = espèce présente.
- Qualité des données : G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M = «Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.
- Population : A = $100 \geq p > 15\%$; B = $15 \geq p > 2\%$; C = $2 \geq p > 0\%$; D = Non significative.
- Conservation : A = «Excellente»; B = «Bonne»; C = «Moyenne / réduite».
- Isolement : A = population (presque) isolée; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
- Évaluation globale : A = «Excellente»; B = «Bonne»; C = «Significative».



3.3 Autres espèces importantes de faune et de flore

Espèce		Population présente sur le site			Motivation					
Groupe	Code	Nom scientifique	Taille		Unité	Cat.	Annexe Dir. Hab.			
			Min	Max			IV	V	A	B

- **Groupe** : A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, Fu = Champignons, I = Invertébrés, L = Lichens, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Unité** : i = individus, p = couples, adults = Adultes matures, area = Superficie en m2, bfemales = Femelles reproductrices, cmales = Mâles chanteurs, colonies = Colonies, fstems = Tiges florales, grids1x1 = Grille 1x1 km, grids10x10 = Grille 10x10 km, grids5x5 = Grille 5x5 km, length = Longueur en km, localities = Stations, logs = Nombre de branches, males = Mâles, shoots = Pousses, stones = Cavités rocheuses, subadults = Sub-adultes, trees = Nombre de troncs, tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.)** : C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Motivation** : IV, V : annexe où est inscrite l'espèce (directive «Habitats») ; A : liste rouge nationale ; B : espèce endémique ; C : conventions internationales ; D : autres raisons.



4. DESCRIPTION DU SITE

4.1 Caractère général du site

Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N14 : Prairies améliorées	10 %
N15 : Autres terres arables	70 %
N16 : Forêts caducifoliées	5 %
N21 : Zones de plantations d'arbres (incluant les Vergers, Vignes, Dehesas)	15 %

Autres caractéristiques du site

L'inventaire des habitats d'*Osmodema eremita* dans ce secteur de la Mayenne a montré que l'espèce se rencontre dans les arbres âgés à cavités, essentiellement les chênes exploités en têtards, dans les haies denses du maillage bocager subsistant ici en quantité suffisante.

Vulnérabilité : La disparition et la fragmentation du réseau bocager ainsi que le vieillissement des chênes têtards sont les risques principaux sur ce site. Couplés au non-renouvellement des habitats, ce phénomène conduira à l'isolement de populations les vouant ainsi à l'extinction. L'objectif sur le site sera donc d'apporter aux acteurs du territoire un outil de gestion concerté du bocage afin de maintenir un réseau cohérent d'habitat des espèces précédemment citées.

4.2 Qualité et importance

Ces bocages résiduels sont d'une qualité et d'une densité assez exceptionnelles, ce qui paraît déterminant quant à la représentativité des périmètres de la Mayenne, dont celui-ci, par rapport à la situation actuelle de l'espèce dans le domaine biogéographique français. Le soutien à un élevage extensif dans des systèmes d'exploitation traditionnels, constitue une des mesures de conservation de ces insectes.

Analyse de la densité de haies à partir de la BDOrtho® de 2006 : 117 mètres linéaires par hectare.

4.3 Menaces, pressions et activités ayant une incidence sur le site

Il s'agit des principales incidences et activités ayant des répercussions notables sur le site

Incidences négatives				
Importance	Menaces et pressions [code]	Menaces et pressions [libellé]	Pollution [code]	Intérieur / Extérieur [(i o b)]
H	A10	Remembrement agricole		I
H	A10.01	Élimination des haies et bosquets ou des broussailles		I
H	B02.04	Élimination des arbres morts ou dépérissants		I
L	D01.02	Routes, autoroutes		I
Incidences positives				
Importance	Menaces et pressions [code]	Menaces et pressions [libellé]	Pollution [code]	Intérieur / Extérieur [(i o b)]

- **Importance** : H = grande, M = moyenne, L = faible.
- **Pollution** : N = apport d'azote, P = apport de phosphore/phosphate, A = apport d'acide/acidification, T = substances chimiques inorganiques toxiques, O = substances chimiques organiques toxiques, X = pollutions mixtes.
- **Intérieur / Extérieur** : I = à l'intérieur du site, O = à l'extérieur du site, B = les deux.



4.4 Régime de propriété

Type	Pourcentage de couverture
Propriété privée (personne physique)	85 %
Domaine communal	1 %

4.5 Documentation

Lien(s) :

5.1 Types de désignation aux niveaux national et régional

Code	Désignation	Pourcentage de couverture
31	Site inscrit selon la loi de 1930	5 %
32	Site classé selon la loi de 1930	1 %

5.2 Relation du site considéré avec d'autres sites

Désignés aux niveaux national et régional :

Code	Appellation du site	Type	Pourcentage de couverture
31	site de montaigu		1%
32	etang du gué de selle	*	3%
32	Abords du chateau du Rocher	*	2%

Désignés au niveau international :

Type	Appellation du site	Type	Pourcentage de couverture
------	---------------------	------	---------------------------

5.3 Désignation du site

6. GESTION DU SITE

6.1 Organisme(s) responsable(s) de la gestion du site

Organisation :

Adresse :

Courriel :

Organisation : Conseil général de la Mayenne

Adresse : centre administratif Jean Monnet - DEMP - BP 1429 53014
Laval cedex



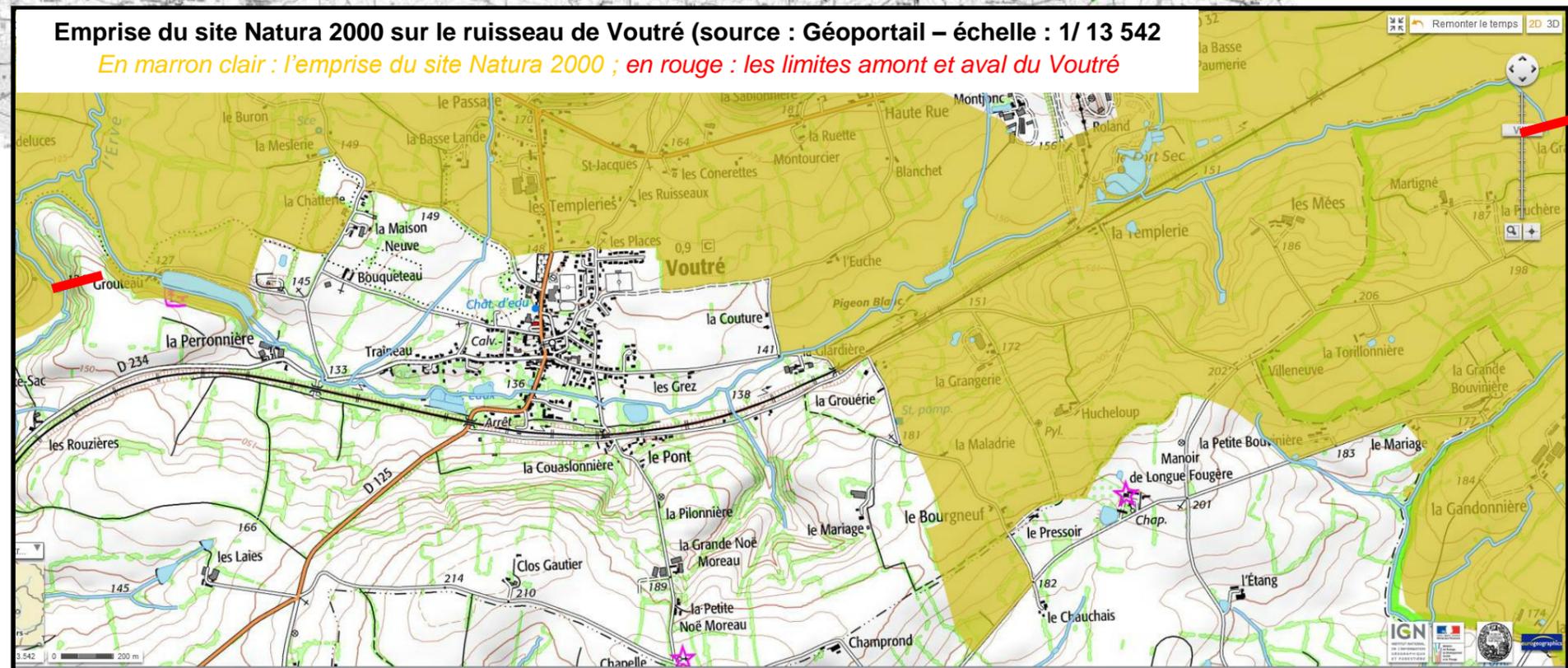
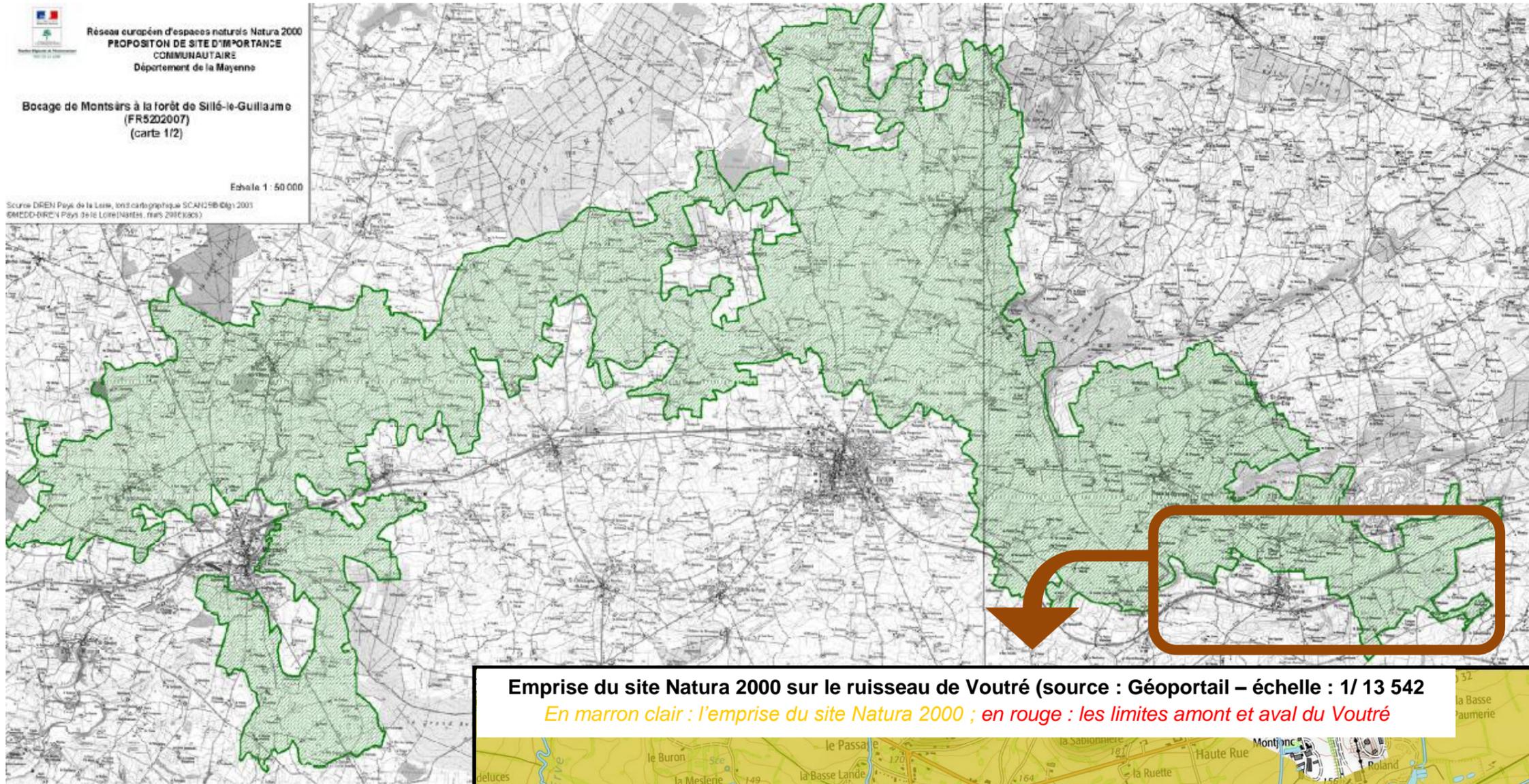
Courriel : karine.ravaux@cg53.fr

6.2 Plan(s) de gestion

Existe-il un plan de gestion en cours de validité ?

- Oui
- Non, mais un plan de gestion est en préparation.
- Non

6.3 Mesures de conservation





Muséum
national
d'Histoire
naturelle

Date d'édition : 22/10/2014
 Données issues de la dernière base transmise à la Commission européenne.
<http://euen.ec.europa.eu/natura2000/FR5200639>



NATURA 2000 - FORMULAIRE STANDARD DE DONNEES
 Pour les zones de protection spéciale (ZPS), les propositions de sites d'importance communautaire (pSIC), les sites d'importance communautaire (SIC) et les zones spéciales de conservation (ZSC)

FR5200639 - Vallée de l'Erve en aval de Saint-Pierre-sur-Erve

1. IDENTIFICATION DU SITE	1
2. LOCALISATION DU SITE	2
3. INFORMATIONS ECOLOGIQUES	3
4. DESCRIPTION DU SITE	6
5. STATUT DE PROTECTION DU SITE	7
6. GESTION DU SITE	8

1. IDENTIFICATION DU SITE

1.1 Type B (pSIC/SIC/ZSC)	1.2 Code du site FR5200639	1.3 Appellation du site Vallée de l'Erve en aval de Saint-Pierre-sur-Erve
1.4 Date de compilation 31/12/1995	1.5 Date d'actualisation 24/09/2013	

1.6 Responsables

Responsable national et européen	Responsable du site	Responsable technique et scientifique national
Ministère en charge de l'écologie	DREAL Pays-de-la-Loire	MNHN - Service du Patrimoine Naturel
www.developpement-durable.gouv.fr	www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr	www.mnhn.fr www.spn.mnhn.fr
en3.en.deb.dgaln@developpement-durable.gouv.fr		natura2000@mnhn.fr

1.7 Dates de proposition et de désignation / classement du site

Date de transmission à la Commission Européenne : 31/03/2002



(Proposition de classement du site comme SIC)

Dernière date de parution au JO UE : 07/11/2013

(Confirmation de classement du site comme SIC)

ZSC : date de signature du dernier arrêté (JO RF) : 20/11/2012

Texte juridique national de référence pour la désignation comme ZSC : <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000026705504&fastPos=1&fastReqId=1119068187&categorieLien=id&oldAction=rechTexte>

2. LOCALISATION DU SITE

2.1 Coordonnées du centre du site [en degrés décimaux]

Longitude : -,41222°

Latitude : 47,97861°

2.2 Superficie totale

342 ha

2.3 Pourcentage de superficie marine

Non concerné

2.4 Code et dénomination de la région administrative

Code INSEE	Région
52	Pays-de-la-Loire

2.5 Code et dénomination des départements

Code INSEE	Département	Couverture (%)
53	Mayenne	100 %

2.6 Code et dénomination des communes

Code INSEE	Communes
53017	BALLEE
53067	CHEMERE-LE-ROI
53248	SAINT-PIERRE-SUR-ERVE
53257	SAULGES
53264	THORIGNE-EN-CHARNIE

2.7 Région(s) biogéographique(s)

Atlantique (100%)



3. INFORMATIONS ÉCOLOGIQUES

3.1 Types d'habitats présents sur le site et évaluations

Types d'habitats inscrits à l'annexe I					Évaluation du site			
Code	PF	Superficie (ha) (% de couverture)	Grottes [nombre]	Qualité des données	A B C D	A B C		
					Représentativité	Superficie relative	Conservation	Évaluation globale
5110 <i>Formations stables xérothermiques à Buxus sempervirens des pentes rocheuses (Berberidion p.p.)</i>		34,2 (10 %)		M	A	C	B	B
5130 <i>Formations à Juniperus communis sur landes ou pelouses calcaires</i>		6,84 (2 %)		M	A	C	B	B
6110 <i>Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'Alyso-Sedion albi</i>	X	3,42 (1 %)		M	A	C	B	B
6210 <i>Pelouses sèches semi-naturelles et faibles d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)</i>		34,2 (10 %)		M	A	C	B	B
8210 <i>Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique</i>		3,42 (1 %)		M	D			
8310 <i>Grottes non exploitées par le tourisme</i>		3,42 (1 %)		M	B	C	B	B

- PF : Forme prioritaire de l'habitat.
- Qualité des données : G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M = «Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple).
- Représentativité : A = «Excellente»; B = «Bonne»; C = «Significative»; D = «Présence non significative».
- Superficie relative : A = $100 \geq p > 15 \%$; B = $15 \geq p > 2 \%$; C = $2 \geq p > 0 \%$.
- Conservation : A = «Excellente»; B = «Bonne»; C = «Moyenne / réduite».
- Évaluation globale : A = «Excellente»; B = «Bonne»; C = «Significative».

3.2 Espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE et évaluation

Espèce			Population présente sur le site					Évaluation du site				
Groupe	Code	Nom scientifique	Type	Taille		Unité	Cat. C R V P	Qualité des données	A B C D	A B C		
				Min	Max				Pop.	Cons.	Isol.	Glob.
I	6199	Callimorpha quadripunctaria	p			i	P	M	C	B	C	B



I	1044	Coenagrion mercuriale	p			i	P	M	C	B	C	B
I	1079	Limoniscus violaceus	p			i	P	M	C	B	C	C
F	1163	Cottus gobio	p			i	P	DD	D			
M	1303	Rhinolophus hipposideros	p	1	10	i	P	M	C	B	C	B
M	1304	Rhinolophus ferrumequinum	p	50	100	i	P	M	C	A	C	A
M	1308	Barbastella barbastellus	p	1	2	i	P	M	C	B	C	B
M	1321	Myotis emarginatus	p	1	20	i	P	M	C	B	C	C
M	1323	Myotis bechsteinii	p	1	5	i	P	M	C	B	C	B
M	1324	Myotis myotis	p	1	20	i	P	M	C	B	C	B

- **Groupe** : A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Type** : p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).
- **Unité** : i = individus, p = couples, adults = Adultes matures, area = Superficie en m², bfemales = Femelles reproductrices, cmales = Mâles chanteurs, colonies = Colonies, fstems = Tiges florales, grids1x1 = Grille 1x1 km, grids10x10 = Grille 10x10 km, grids5x5 = Grille 5x5 km, length = Longueur en km, localities = Stations, logs = Nombre de branches, males = Mâles, shoots = Pousses, stones = Cavités rocheuses, subadults = Sub-adultes, trees = Nombre de troncs, tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.)** : C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Qualité des données** : G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M = «Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.
- **Population** : A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.
- **Conservation** : A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Isolement** : A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
- **Evaluation globale** : A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

3.3 Autres espèces importantes de faune et de flore

Espèce		Population présente sur le site				Motivation						
Groupe	Code	Nom scientifique	Taille		Unité	Cat.	Annexe Dir. Hab.		Autres catégories			
			Min	Max			IV	V	A	B	C	D
I		Maculinea arion			i	P	X		X			
M		Myotis mystacinus			i	P			X		X	
M		Myotis nattereri			i	P			X		X	
M		Pipistrellus pipistrellus			i	P			X		X	

Date d'édition : 22/10/2014
Données issues de la dernière base transmise à la Commission européenne.
<http://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR5200032>



M		Pipistrellus kuhli			i	P						X
M		Myotis daubentonii			i	P			X		X	
P		Cardamine amara			i	P						X
P		Carex depauperata			i	P						X
R		Lacerta agilis			i	P	X		X		X	
R		Lacerta viridis			i	P	X					X
R		Podarcis muralis			i	P	X		X		X	
R		Elaphe longissima			i	P	X					X

- Groupe : A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, Fu = Champignons, I = Invertébrés, L = Lichens, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- Unité : i = individus, p = couples, adults = Adultes matures, area = Superficie en m², bfeemales = Femelles reproductrices, cmales = Mâles chanteurs, colonies = Colonies, fstems = Tiges florales, grids1x1 = Grille 1x1 km, grids10x10 = Grille 10x10 km, grids5x5 = Grille 5x5 km, length = Longueur en km, localities = Stations, logs = Nombre de branches, males = Mâles, shoots = Pousses, stones = Cavités rocheuses, subadults = Sub-adultes, trees = Nombre de troncs, tufts = Touffes.
- Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) : C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- Motivation : IV, V : annexe où est inscrite l'espèce (directive «Habitats») ; A : liste rouge nationale ; B : espèce endémique ; C : conventions internationales ; D : autres raisons.



4. DESCRIPTION DU SITE

4.1 Caractère général du site

Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N06 : Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	5 %
N08 : Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	20 %
N09 : Pelouses sèches, Steppes	30 %
N10 : Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	5 %
N12 : Cultures céréalières extensives (incluant les cultures en rotation avec une jachère régulière)	15 %
N14 : Prairies améliorées	5 %
N16 : Forêts caducifoliées	5 %
N22 : Rochers intérieurs, Eboulis rocheux, Dunes intérieures, Neige ou glace permanente	10 %
N23 : Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines)	5 %

Autres caractéristiques du site

Vallée encaissée d'une petite rivière, entaillant un plateau calcaire, avec des abrupts rocheux et des côteaux secs. Ce site est très original pour le massif armoricain, du fait notamment de son substrat géologique basique.

Les nombreuses grottes que l'on rencontre sur le site constituent des lieux d'hibernation importants pour plusieurs espèces de chiroptères et présentent de surcroît, pour certaines de ces cavités, un intérêt archéologique important.

L'ensemble forme une entité paysagère encore bien conservée et d'un grand intérêt.

Vulnérabilité : Les dégradations potentielles peuvent avoir pour origine l'importante fréquentation dont ce site est l'objet, qu'il s'agisse des habitats de pelouses et de côteaux ou des cavités.

L'abandon du pâturage des pelouses et landes est une autre source de dégradation.

Des actions concertées avec la plupart des acteurs locaux sont cependant en cours de mise au point pour limiter ces impacts.

4.2 Qualité et importance

Le site renferme une bonne diversité d'habitats d'intérêt communautaire sur une superficie réduite : côteaux secs couverts de pelouses calcicoles, pentes rocheuses calcaires avec formations à Buis, pelouses et prés-bois avec faciès à Genévrier.

Ces habitats sont d'une grande originalité dans ce secteur en limite du massif armoricain. Ils sont globalement bien conservés et des actions de gestion conservatoire sont actuellement entreprises.

Ces milieux secs sont favorables à l'Ecaille chinée, espèce d'intérêt communautaire prioritaire.

Les grottes abritent d'importantes colonies de chiroptères en hibernation, dont cinq espèces d'intérêt communautaire. Deux grottes sont ouvertes au public et une convention d'utilisation des autres cavités est en cours de négociation avec les clubs de spéléologie concernés.

L'Agrion de Mercure trouve des habitats favorables au bord de la rivière.

4.3 Menaces, pressions et activités ayant une incidence sur le site

Il s'agit des principales incidences et activités ayant des répercussions notables sur le site

Incidences négatives				
Importance	Menaces et pressions [code]	Menaces et pressions [libellé]	Pollution [code]	Intérieur / Extérieur [i o b]

Date d'édition : 22/10/2014
 Données issues de la dernière base transmise à la Commission européenne.
<http://euen.ec.europa.eu/efeb/efeb/2009/EFEB200630>



H	A04.03	Abandon de systèmes pastoraux, sous-pâturage		I
H	G05.01	Piétinement, surfréquentation		I
M	A01	Mise en culture (y compris augmentation de la surface agricole)		I
M	G01.04	Alpinisme, escalade, spéléologie		I
M	G02	Structures de sports et de loisirs		I
M	G05	Autres intrusions et perturbations humaines		I
M	H01	Pollution des eaux de surfaces (limniques et terrestres, marines et saumâtres)		I
Incidences positives				
Importance	Menaces et pressions [code]	Menaces et pressions [libellé]	Pollution [code]	Intérieur / Extérieur [i o b]
H	A04	Pâturage		I

- **Importance** : H = grande, M = moyenne, L = faible.
- **Pollution** : N = apport d'azote, P = apport de phosphore/phosphate, A = apport d'acide/acidification, T = substances chimiques inorganiques toxiques, O = substances chimiques organiques toxiques, X = pollutions mixtes.
- **Intérieur / Extérieur** : I = à l'intérieur du site, O = à l'extérieur du site, B = les deux.

4.4 Régime de propriété

Type	Pourcentage de couverture
Propriété privée (personne physique)	85 %
Propriété d'une association, groupement ou société	%
Collectivité territoriale	15 %

4.5 Documentation

- Etude de la vallée de l'Erve ; Mayenne Nature Environnement, DIREN - avril 1997.

Lien(s) :

5.1 Types de désignation aux niveaux national et régional

Code	Désignation	Pourcentage de couverture
31	Site inscrit selon la loi de 1930	90 %
32	Site classé selon la loi de 1930	40 %

5.2 Relation du site considéré avec d'autres sites

Désignés aux niveaux national et régional :

Date d'édition : 22/10/2014
Données issues de la dernière base transmise à la Commission européenne.
<http://europa.europa.eu/infobases/2009/FR3200639>



Code	Appellation du site	Type	Pourcentage de couverture
31	site inscrit de la vallée de l'Erve	*	90%
32	site classé de la vallée de l'Erve	*	40%

Désignés au niveau international :

Type	Appellation du site	Type	Pourcentage de couverture
------	---------------------	------	---------------------------

5.3 Désignation du site

6. GESTION DU SITE

6.1 Organisme(s) responsable(s) de la gestion du site

Organisation : Communauté de communes Erve et Chamie

Adresse :

Courriel :

6.2 Plan(s) de gestion

Existe-il un plan de gestion en cours de validité ?

Oui

Non, mais un plan de gestion est en préparation.

Non

6.3 Mesures de conservation

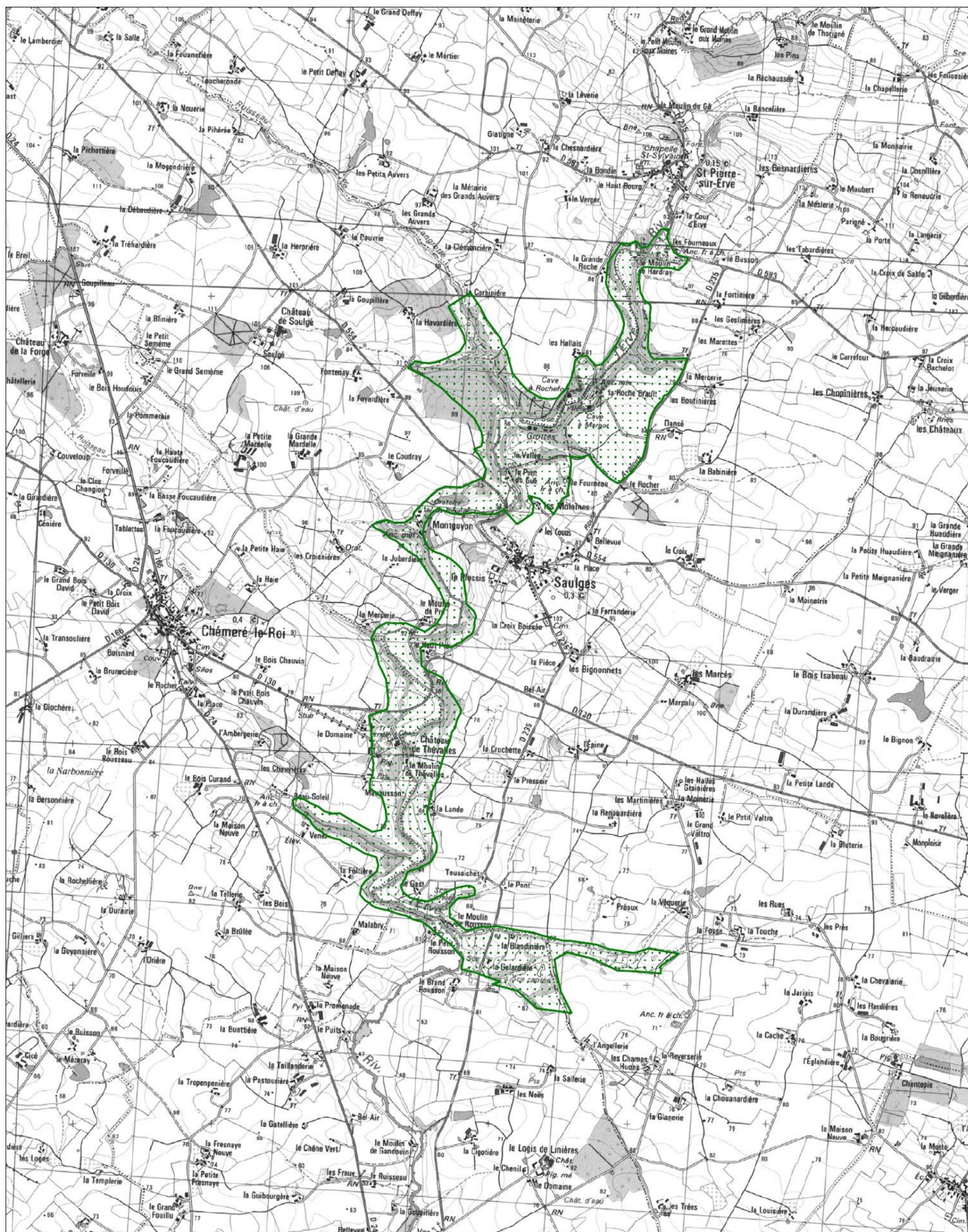


Direction Régionale de l'Environnement
PAYS-DE-LA-LOIRE

SITE D'INTERET COMMUNAUTAIRE (SIC)

Code Natura : FR5200639

Nom de la zone : VALLEE DE L'ERVE EN AVAL DE SAINT-PIERRE-SUR-ERVE



Source DIREN Pays de la Loire, fond cartographique SCAN100© Ign 1999
©MEDD-DIREN Pays de la Loire (Nantes, août 2005)

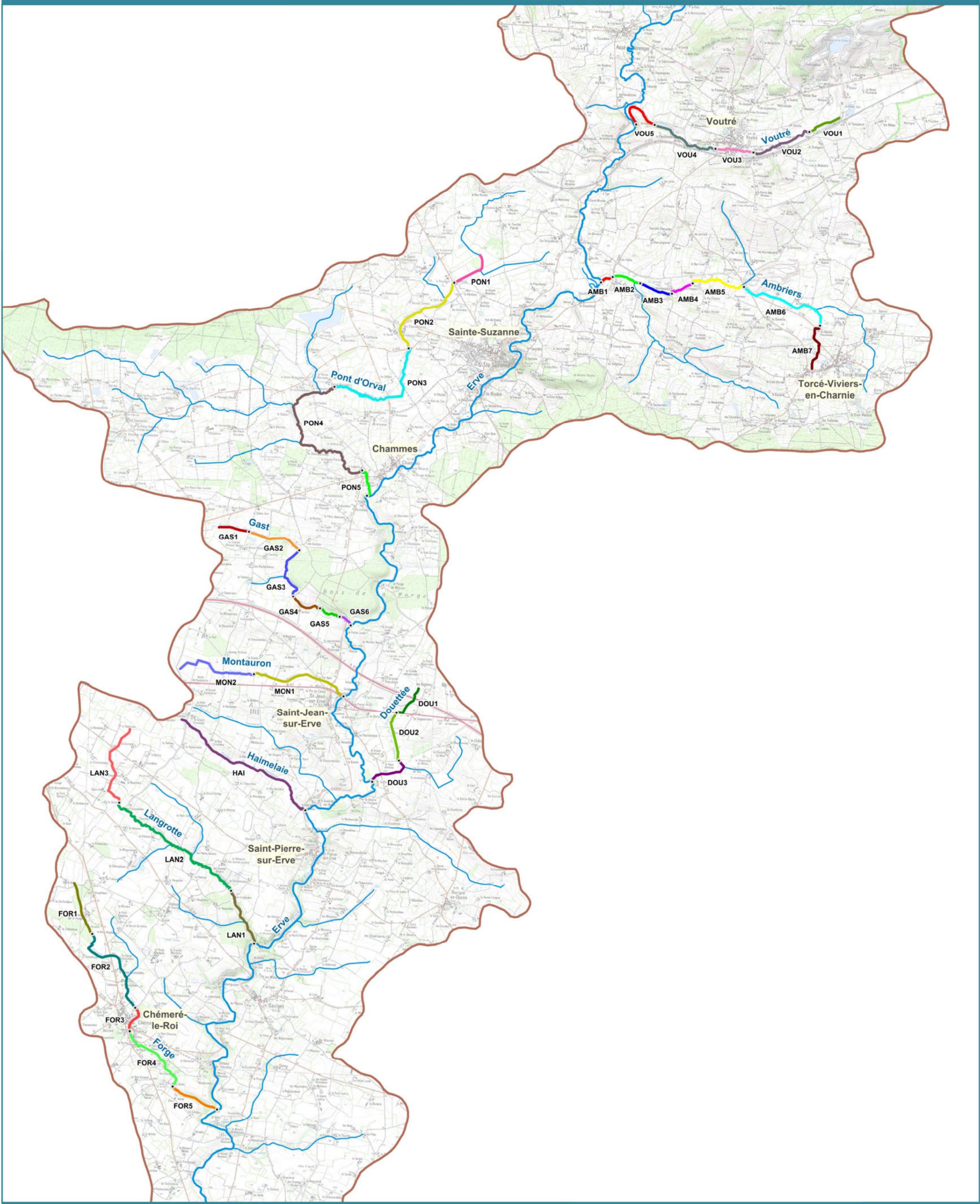
Echelle : 1 : 25 000

14.3. DIAGNOSTIC 2014 DES AFFLUENTS DE L'ERVE

Sommaire des cartes :

14.3.1. « Délimitation des tronçons de cours d'eau reconnus »	206
14.3.2. « R.E.H. »	207
14.3.3. « Espèces invasives et non désirées »	218
14.3.4. « Inventaire des ouvrages hydrauliques »	219
14.3.5. « Franchissabilité des ouvrages par la truite fario »	220
14.3.6. « Inventaire des rejets »	221
14.3.7. « Zones potentiellement stratégiques pour la gestion des milieux aquatiques »	222
14.3.8. « Etat des lieux - Lit majeur »	223
14.3.9. « Etat des lieux -Berges »	229
14.3.10. « Etat des lieux - Lit mineur »	235

Délimitation des tronçons de cours d'eau reconnus



Sources : BD CARTHAGE® ; SCAN25® IGN

Réalisation : Aquascop, 2014

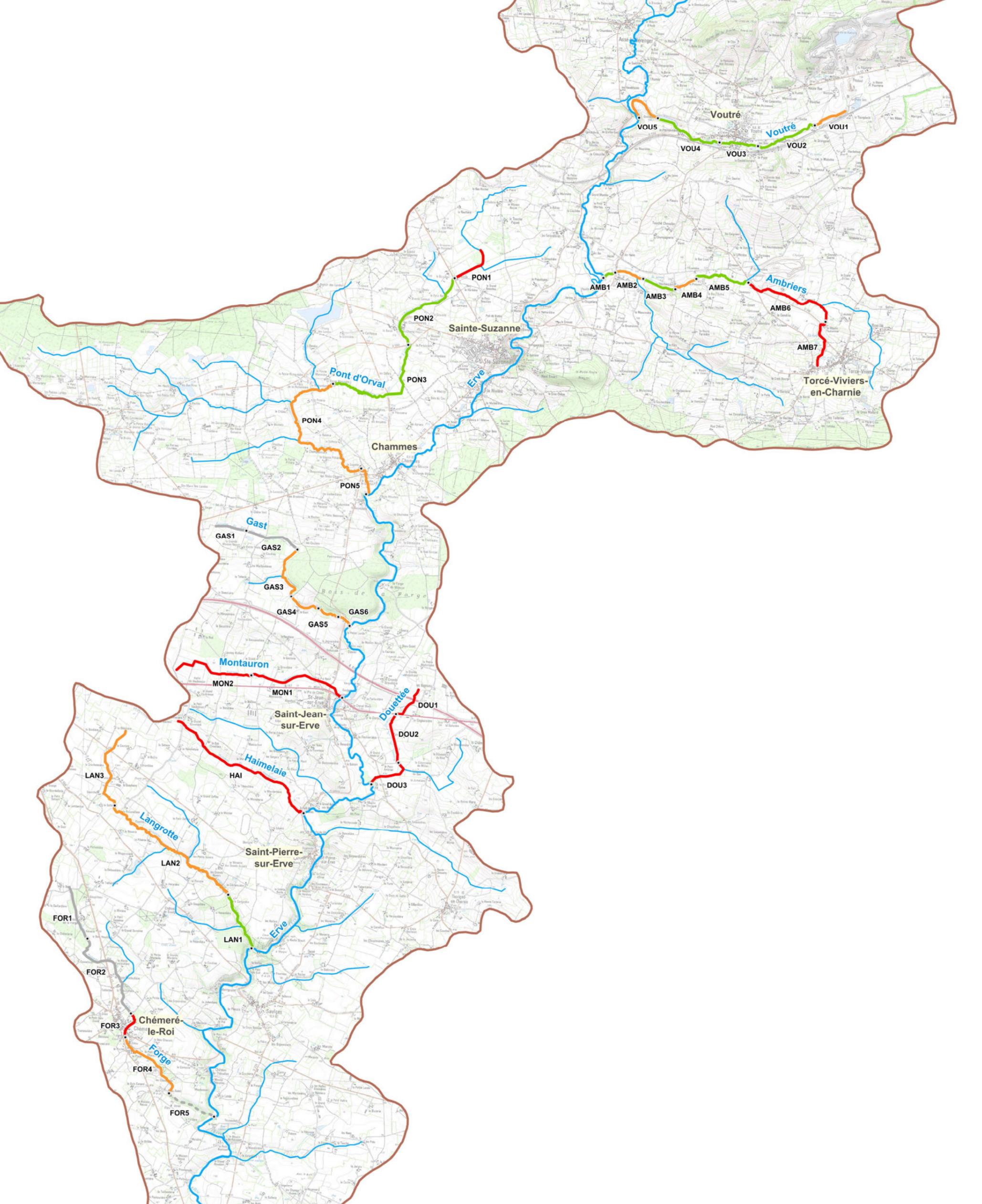


Tronçon de cours d'eau reconnu (et extrémité aval)

Réseau hydrographique

Bassin versant de l'Erve

R.E.H. - Diversité des faciès d'écoulement

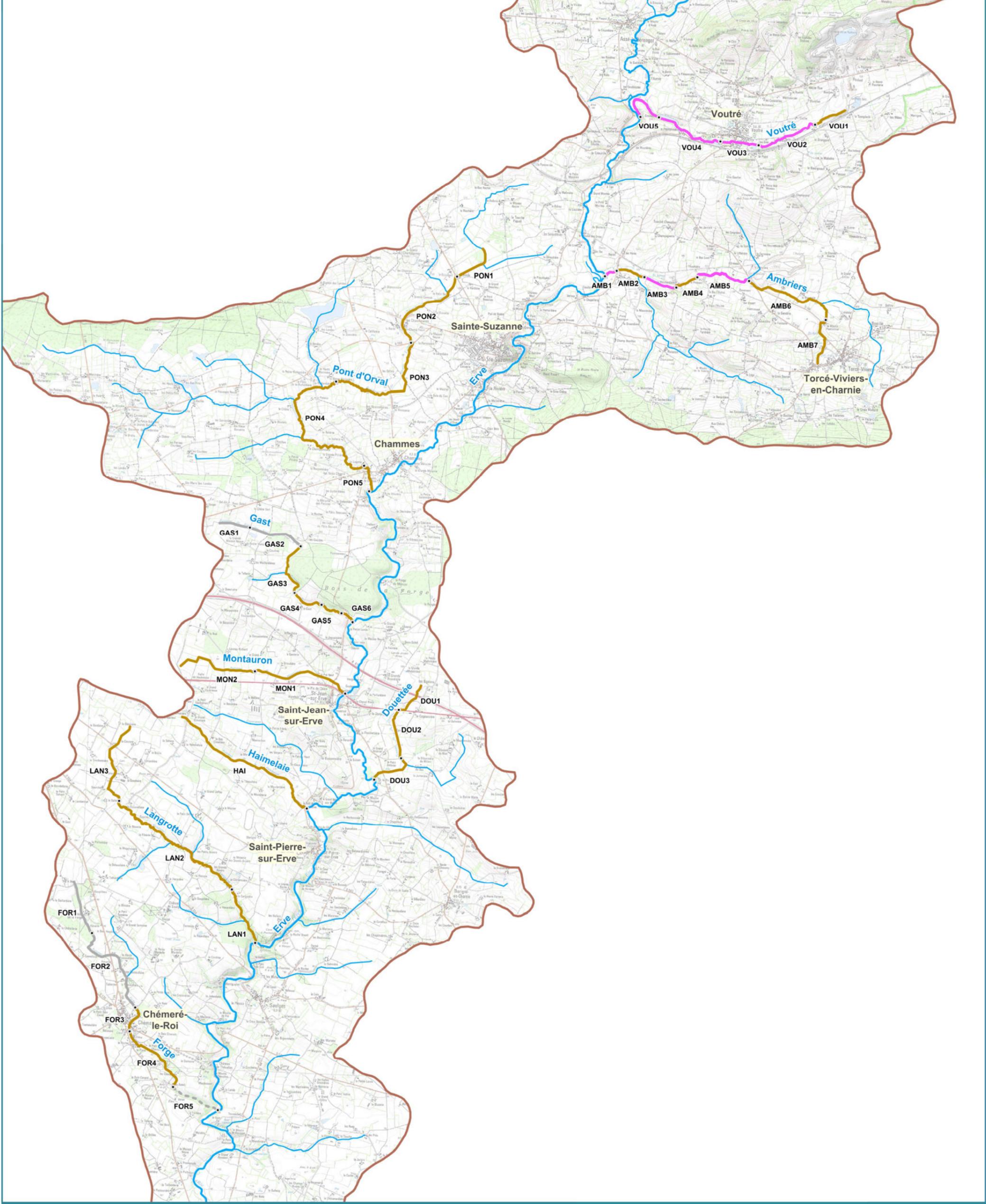


Sources : BD CARTHAGE® ; SCAN25® IGN Réalisation : Aquascop, 2014



- Diversité des faciès d'écoulement :
- Nulle
 - Faible
 - Moyenne
 - Forte
 - Indéterminée (pour cause d'assec)
 - Indéterminée (tronçon inaccessible)
 - Réseau hydrographique
 - Bassin versant de l'Erve

R.E.H. - Faciès d'écoulement dominant



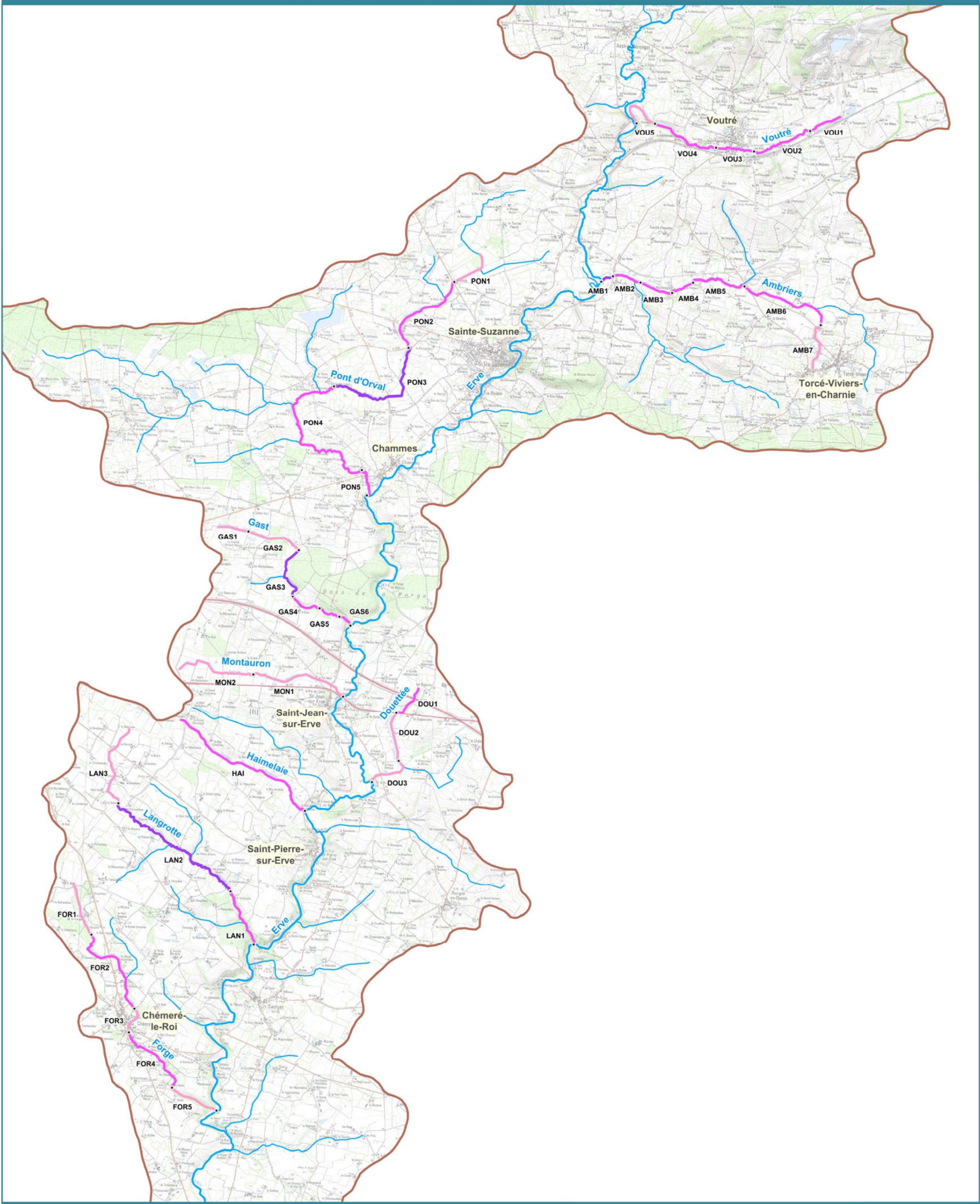
Sources : BD CARTHAGE® ; SCAN25® IGN

Réalisation : Aquascop, 2014



- Faciès d'écoulement dominant :
-  Plat lent
 -  Indéterminé (pour cause d'assec)
 -  Réseau hydrographique
 -  Plat courant
 -  Indéterminé (tronçon inaccessible)
 -  Bassin versant de l'Erve

R.E.H. - Sinuosité du lit



Sources : BD CARTHAGE® ; SCAN25® IGN

Réalisation : Aquascop, 2014



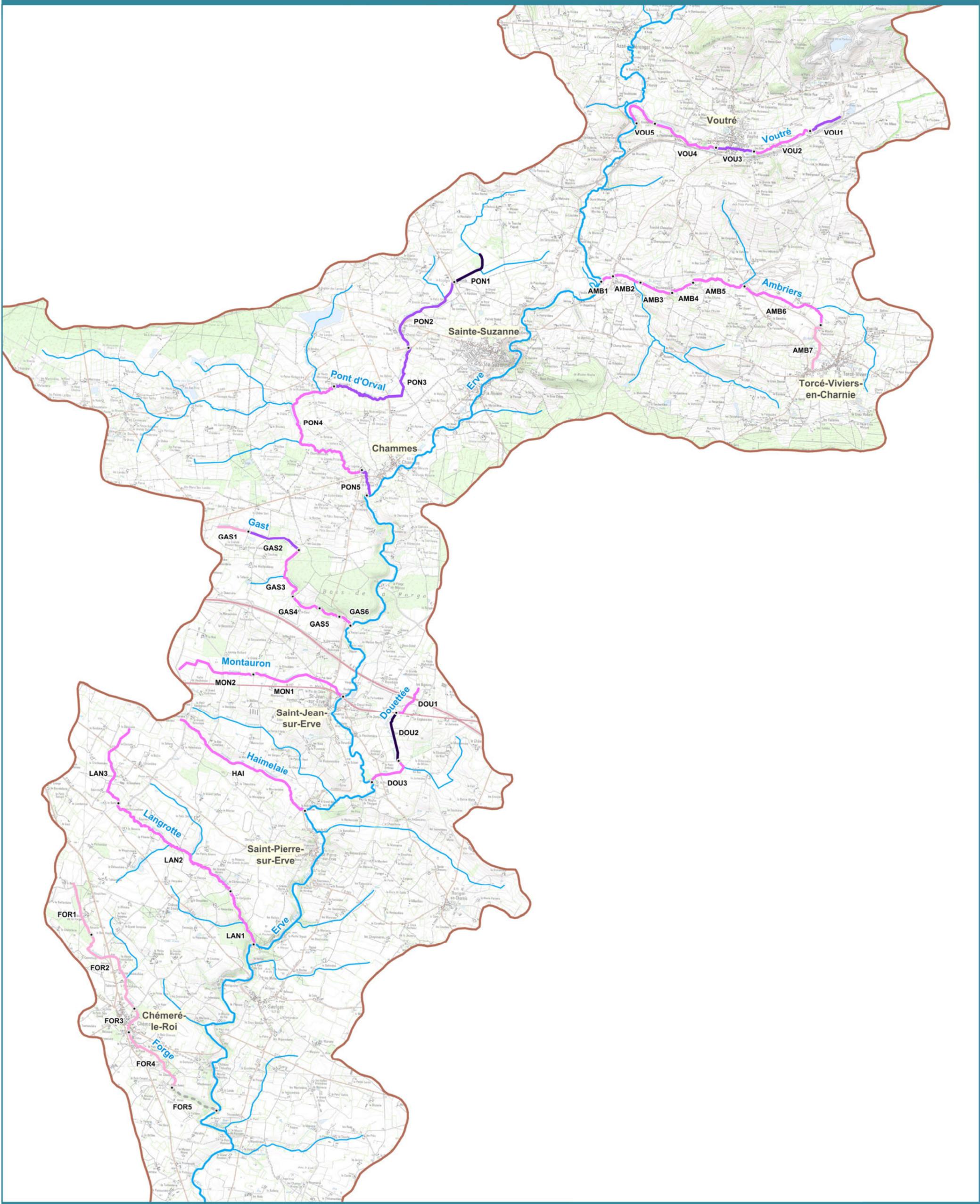
Sinuosité du lit :

	Nulle		Moyenne
	Faible		Forte

Réseau hydrographique

Bassin versant de l'Erve

R.E.H. - Incision du lit



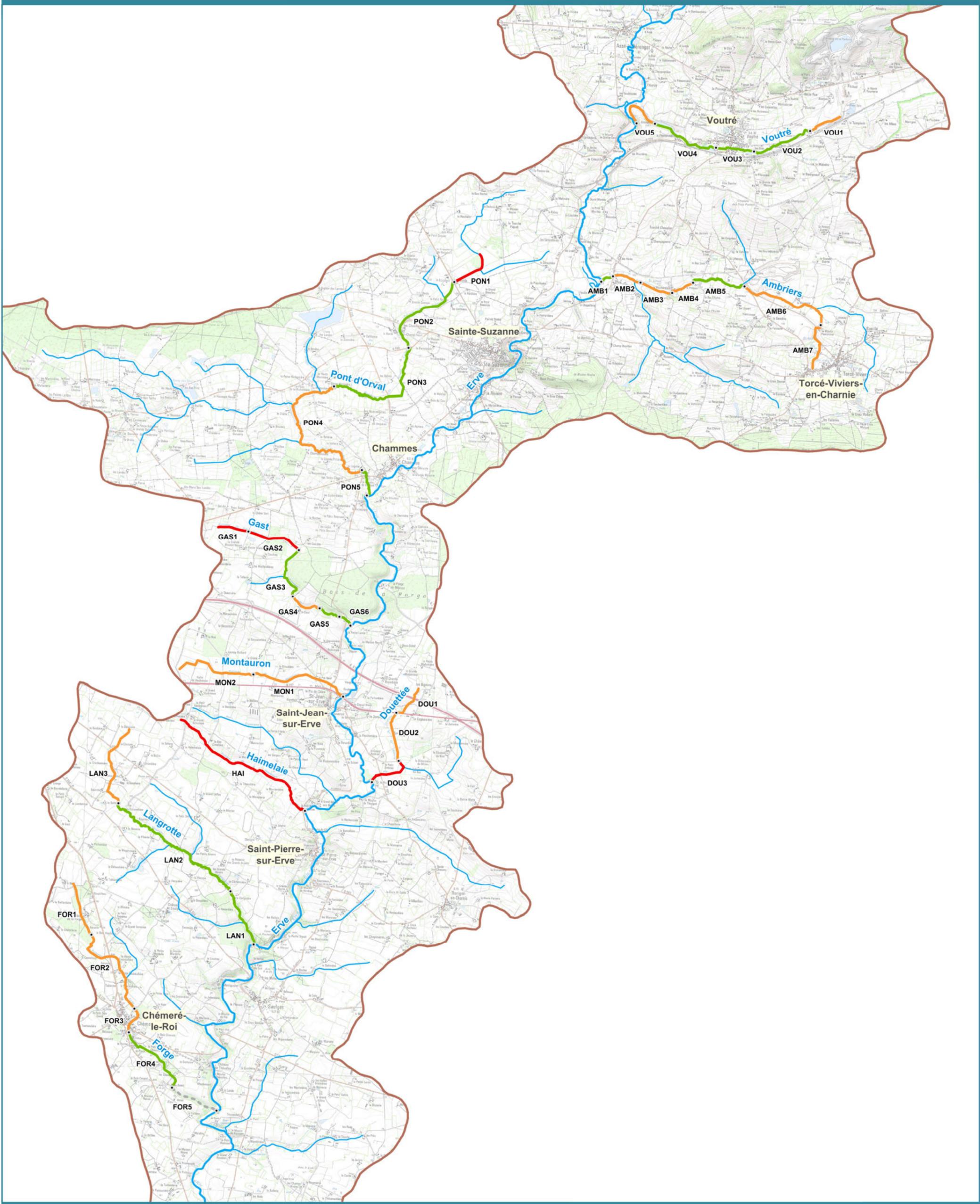
Sources : BD CARTHAGE® ; SCAN25® IGN

Réalisation : Aquascop, 2014



- Incision du lit :
- Nulle
 - Faible
 - Moyenne
 - Forte
 - Indéterminée (tronçon inaccessible)
 - Réseau hydrographique
 - Bassin versant de l'Erve

R.E.H. - Diversité de la granulométrie du lit



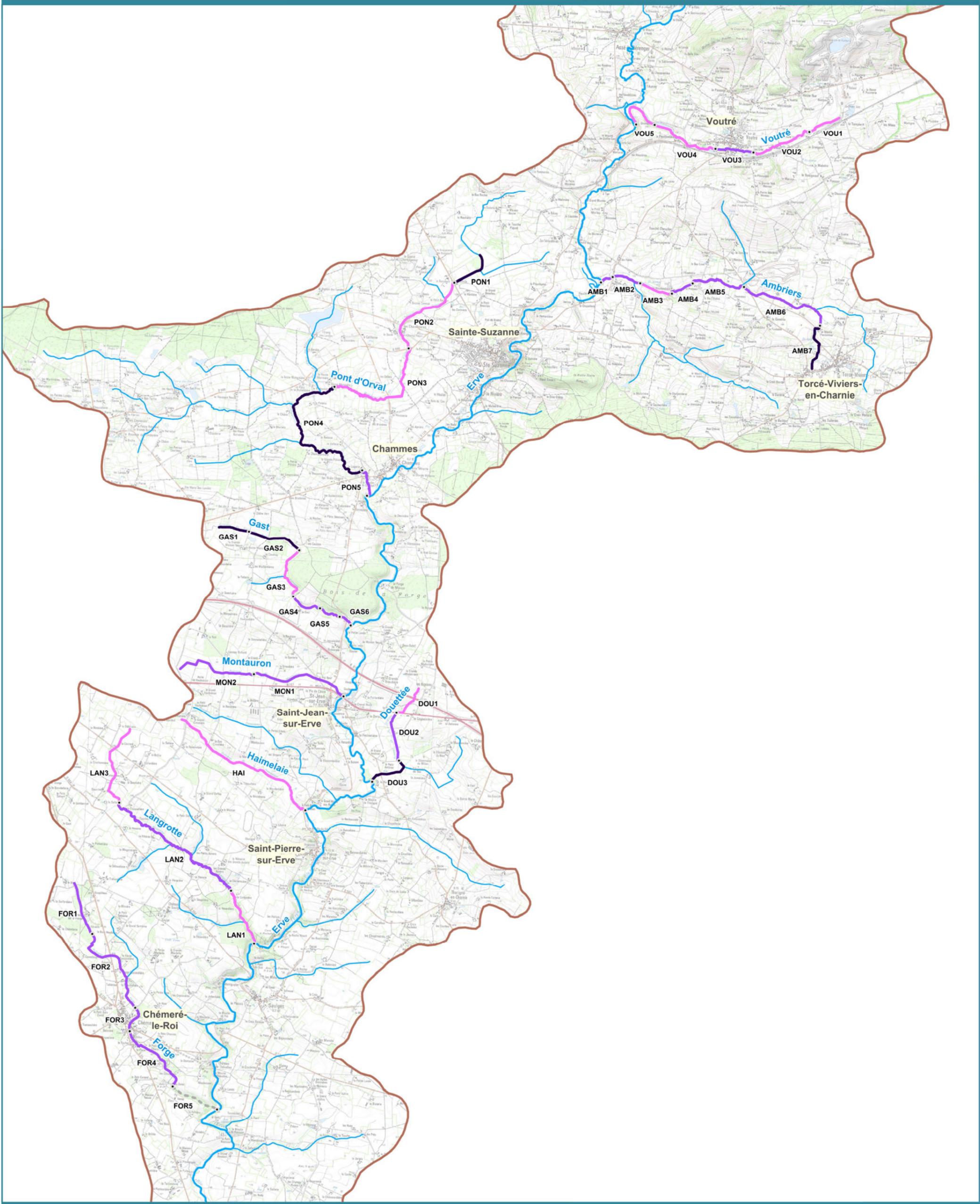
Sources : BD CARTHAGE® ; SCAN25® IGN

Réalisation : Aquascop, 2014



- Diversité de la granulométrie du lit :
- Nulle
 - Faible
 - Moyenne
 - Forte
 - Indéterminée (tronçon inaccessible)
 - Réseau hydrographique
 - Bassin versant de l'Erve

R.E.H. - Accumulation de dépôts fins



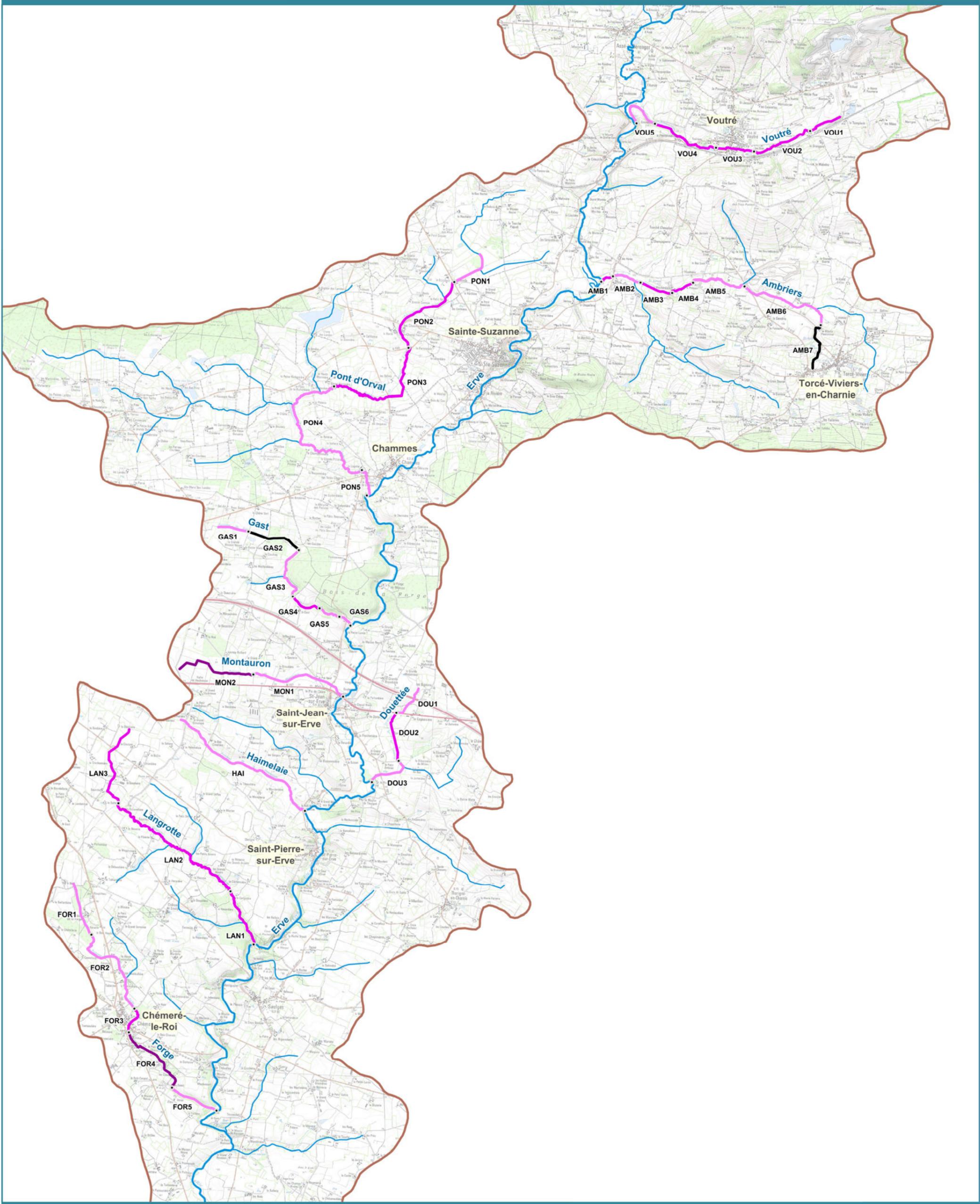
Sources : BD CARTHAGE® ; SCAN25® IGN

Réalisation : Aquascop, 2014



- Accumulation de dépôts fins :
- Nulle
 - Moyenne
 - Indéterminée (tronçon inaccessible)
 - Réseau hydrographique
 - Faible
 - Forte
 - Bassin versant de l'Erve

R.E.H. - Densité de la végétation aquatique



Sources : BD CARTHAGE® ; SCAN25® IGN

Réalisation : Aquascop, 2014

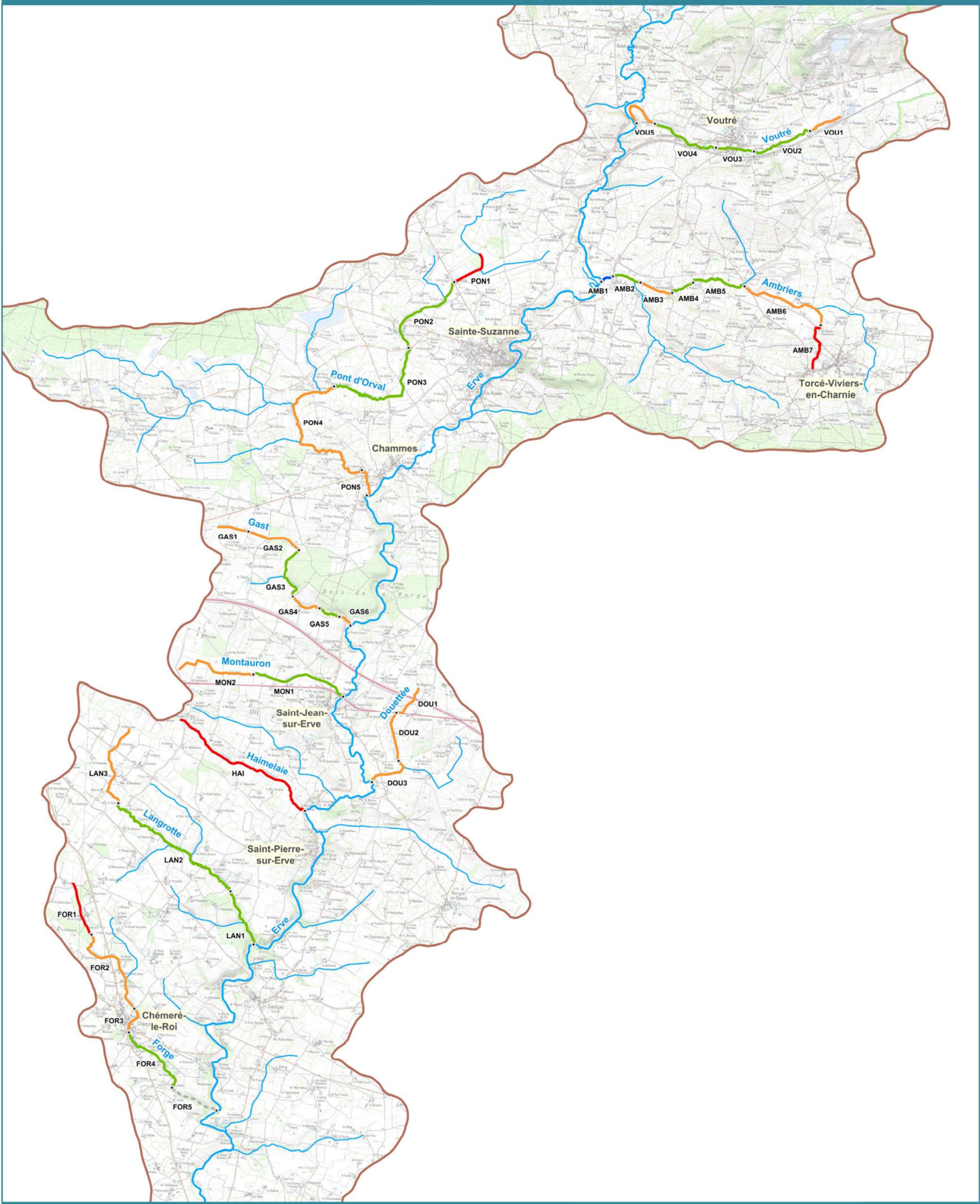


Densité de la végétation aquatique :

- Nulle (0 %)
- Faible (1 à 30 %)
- Moyenne (31 à 60 %)
- Forte (61 à 100 %)

— Réseau hydrographique
— Bassin versant de l'Erve

R.E.H. - Diversité / densité des habitats de berges

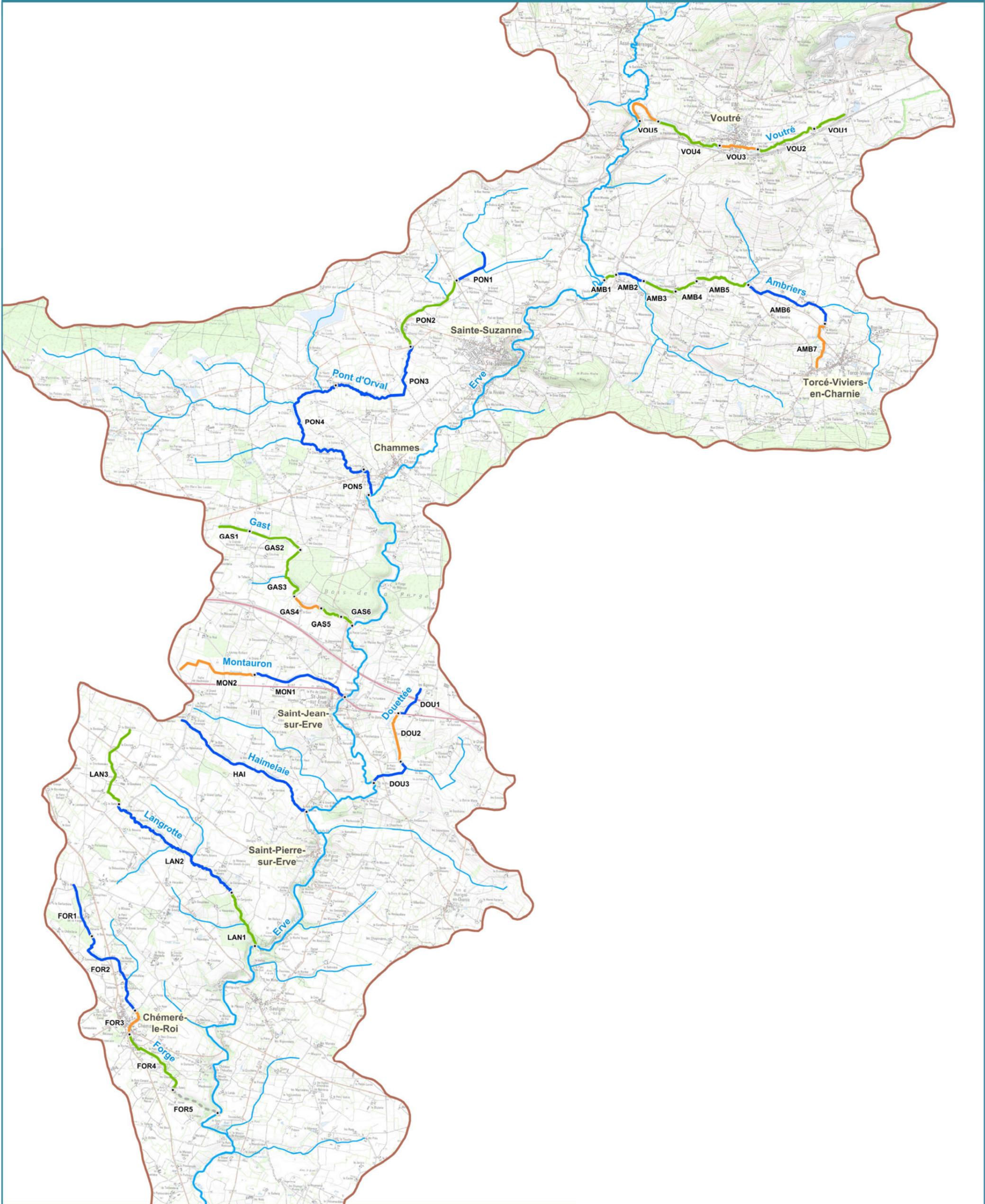


Sources : BD CARTHAGE® ; SCAN25® IGN

Réalisation : Aquascop, 2014



R.E.H. - Continuité de la végétation en rive



Sources : BD CARTHAGE® ; SCAN25® IGN

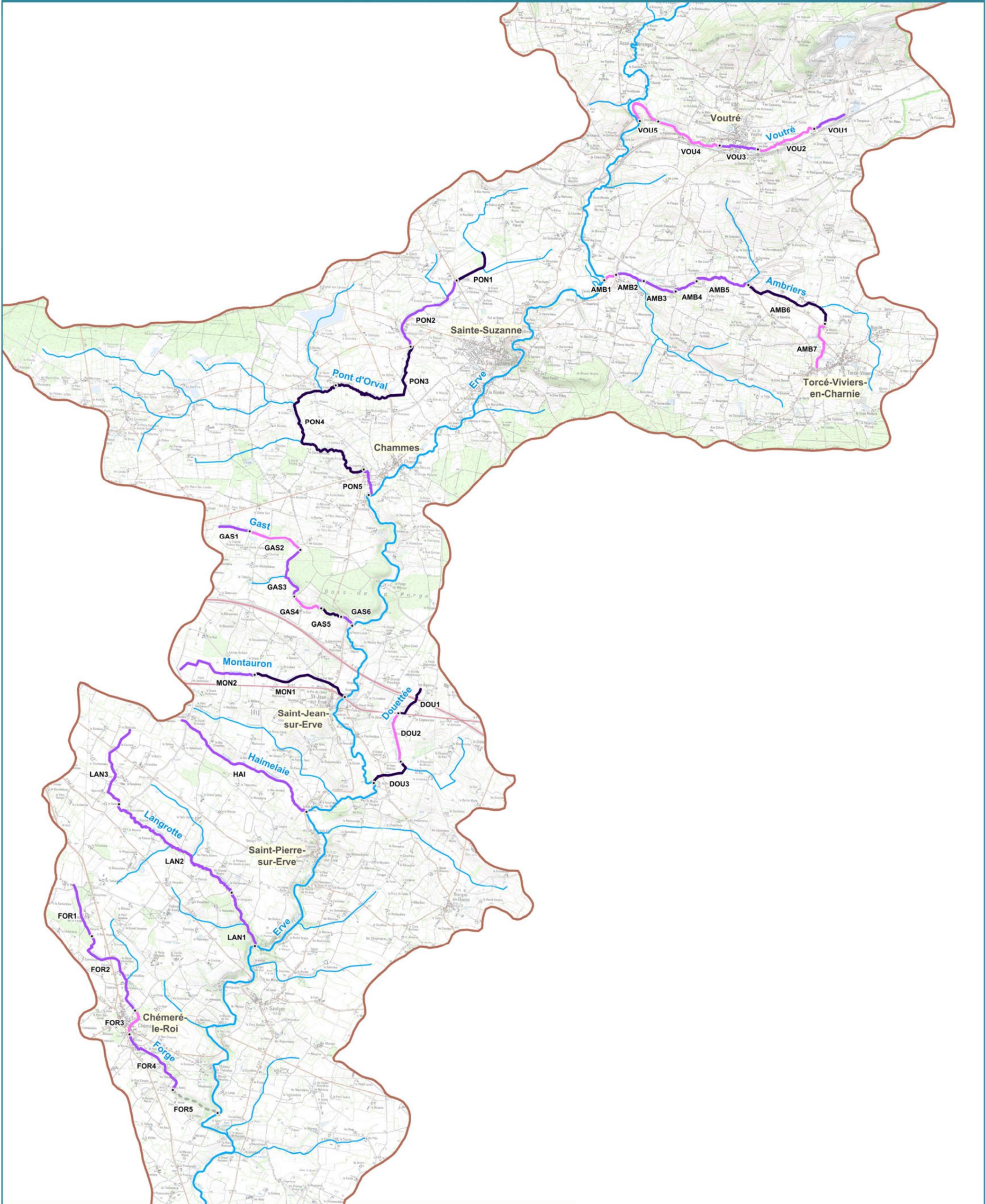
Réalisation : Aquascop, 2014

Continuité de la végétation en rive :

	Nulle		Moyenne		Indéterminée (tronçon inaccessible)		Réseau hydrographique
	Faible		Forte		Bassin versant de l'Erve		

0 1 2 km

R.E.H. - Densité de la ripisylve



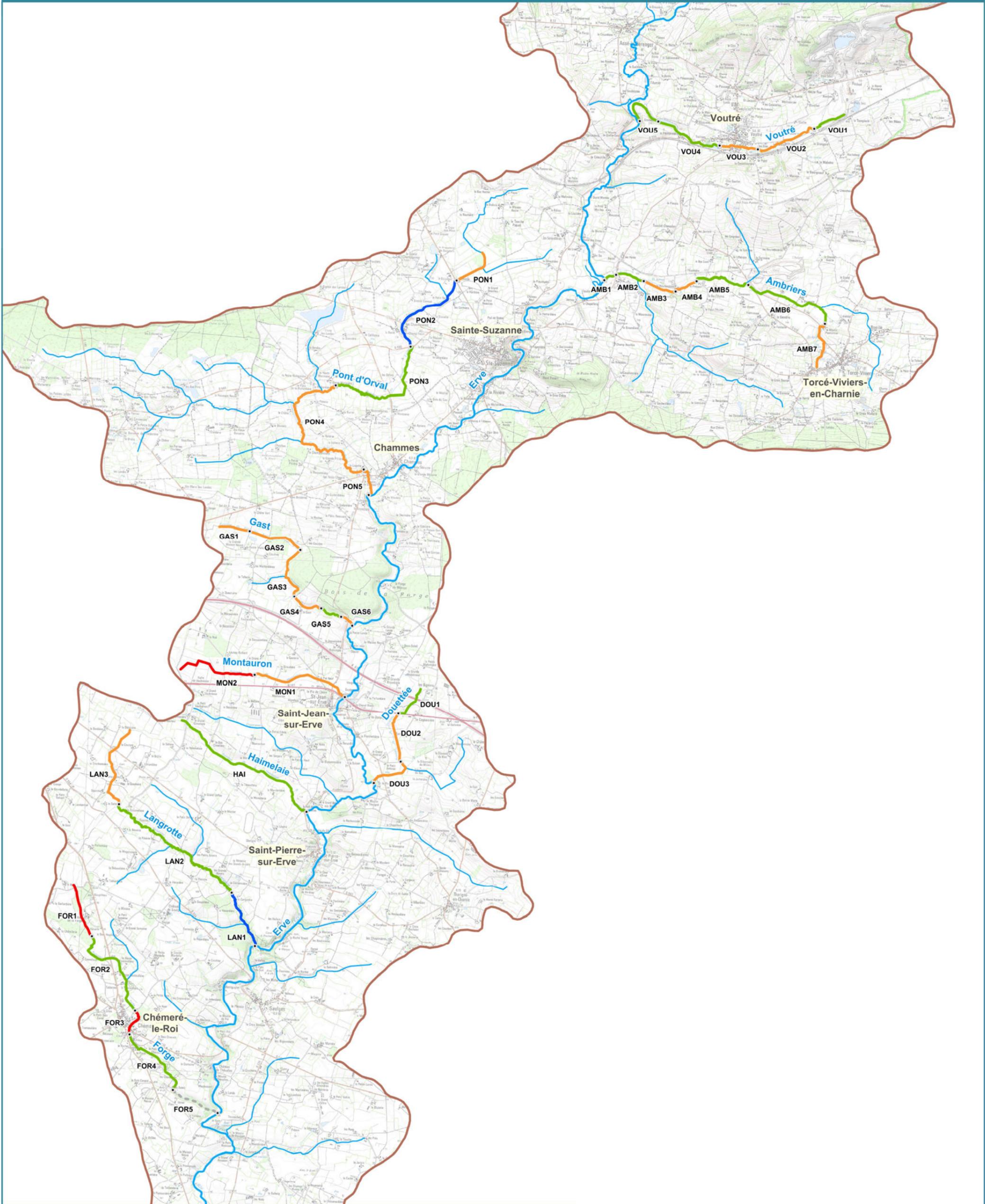
Sources : BD CARTHAGE® ; SCAN25® IGN

Réalisation : Aquascop, 2014



- Densité de la ripisylve :
- Nulle
 - Faible
 - Moyenne
 - Forte
 - Indéterminée (tronçon inaccessible)
 - Réseau hydrographique
 - Bassin versant de l'Erve

R.E.H. - Diversité de la végétation en rive



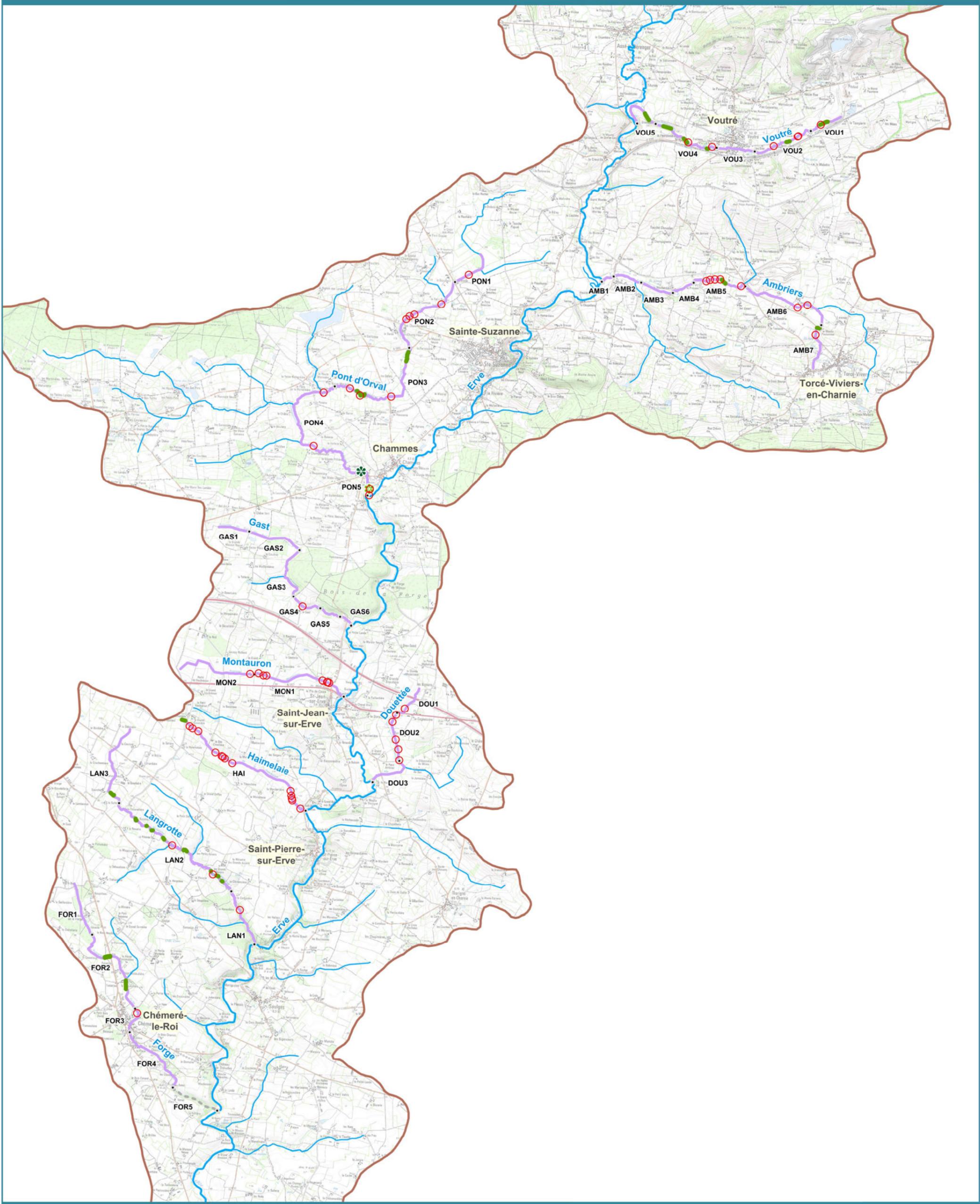
Sources : BD CARTHAGE® ; SCAN25® IGN

Réalisation : Aquascop, 2014



- Diversité de la végétation en rive :
- Nulle
 - Faible
 - Moyenne
 - Forte
 - Indéterminée (tronçon inaccessible)
 - Réseau hydrographique
 - Bassin versant de l'Erve

Espèces invasives et non désirées



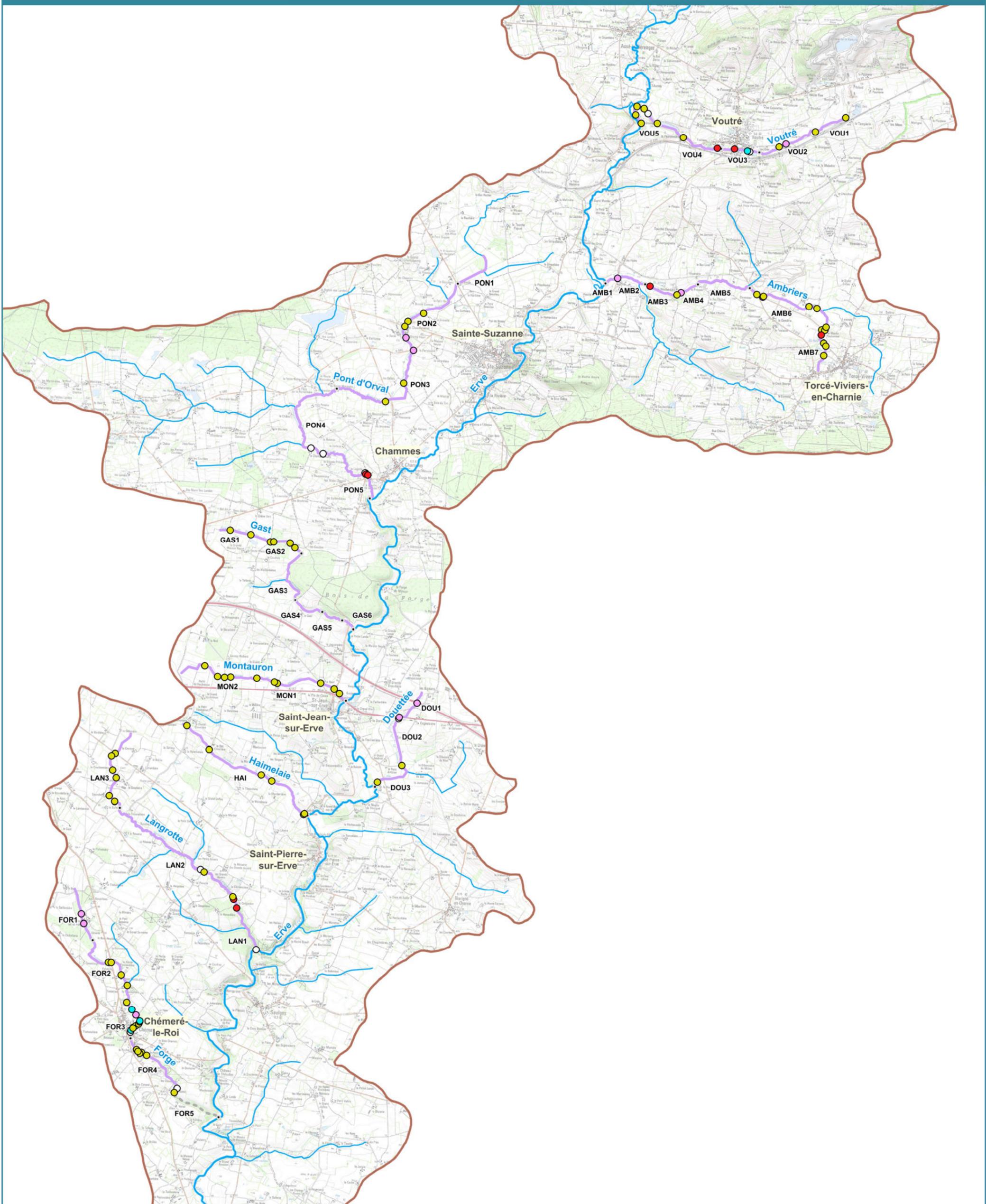
Sources : BD CARTHAGE® ; SCAN25® IGN

Réalisation : Aquascop, 2014



- | | | | | |
|--|---|--|--|--|
| <p>Foyer d'espèce animale :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Ragondin | <p>Foyer d'espèce végétale :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✿ Elodée de Nuttall ✿ Myriophylle du Brésil | <p>Plantation non désirée :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Peuplier | <p>Tronçon reconnu</p> <p>Tronçon non reconnu (inaccessible)</p> | <p>Réseau hydrographique</p> <p>Bassin versant de l'Erve</p> |
|--|---|--|--|--|

Inventaire des ouvrages hydrauliques



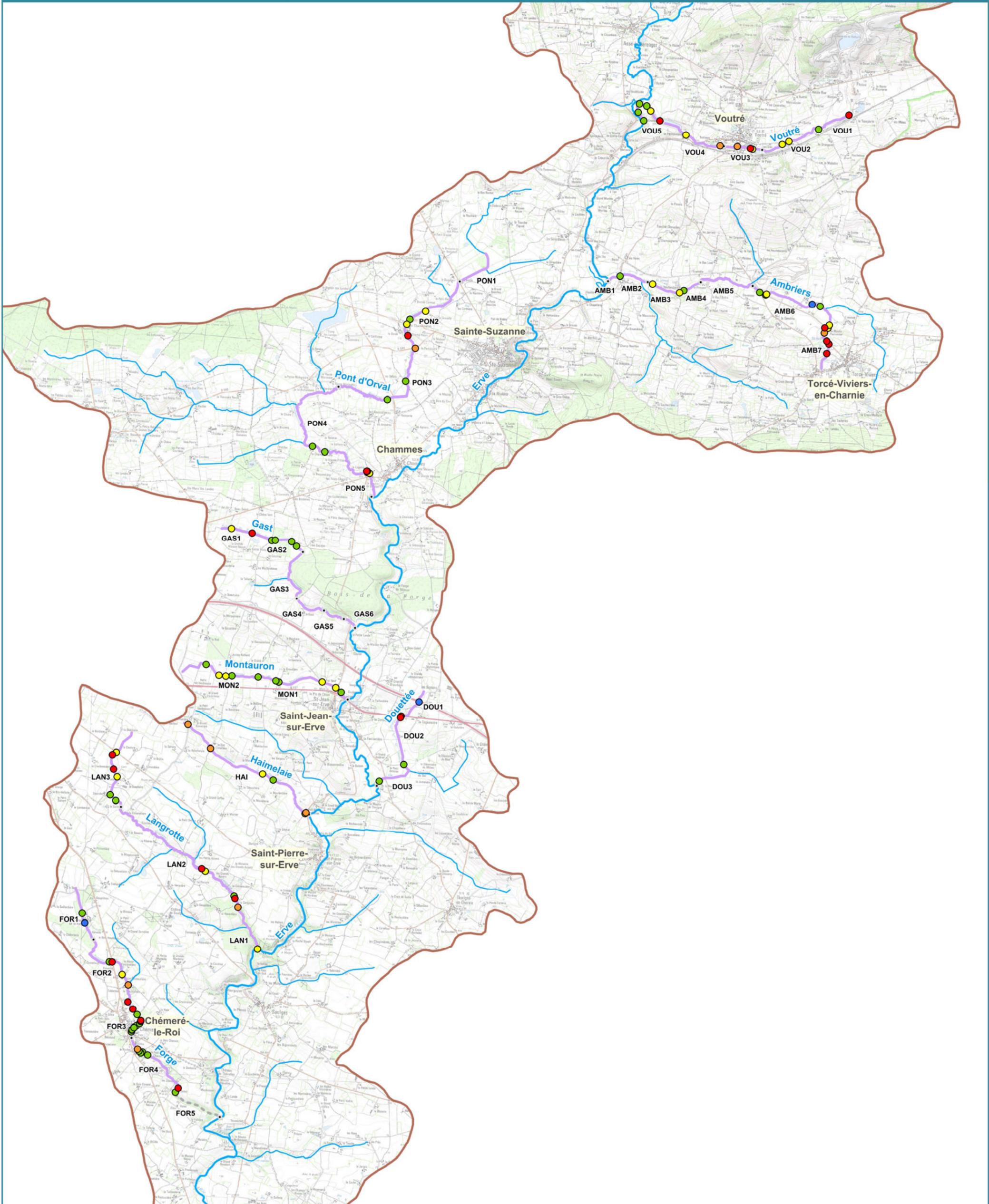
Sources : BD CARTHAGE® ; SCAN25® IGN

Réalisation : Aquascop, 2014



- Type d'ouvrage hydraulique :
- Buse
 - Enrochement
 - Autre
 - Déversoir
 - Radier
 - Tronçon reconnu
 - Réseau hydrographique
 - Bassin versant de l'Erve
 - Tronçon non reconnu (inaccessible)

Franchissabilité des ouvrages pour la truite fario à la montaison



Sources : BD CARTHAGE® ; SCAN25® IGN

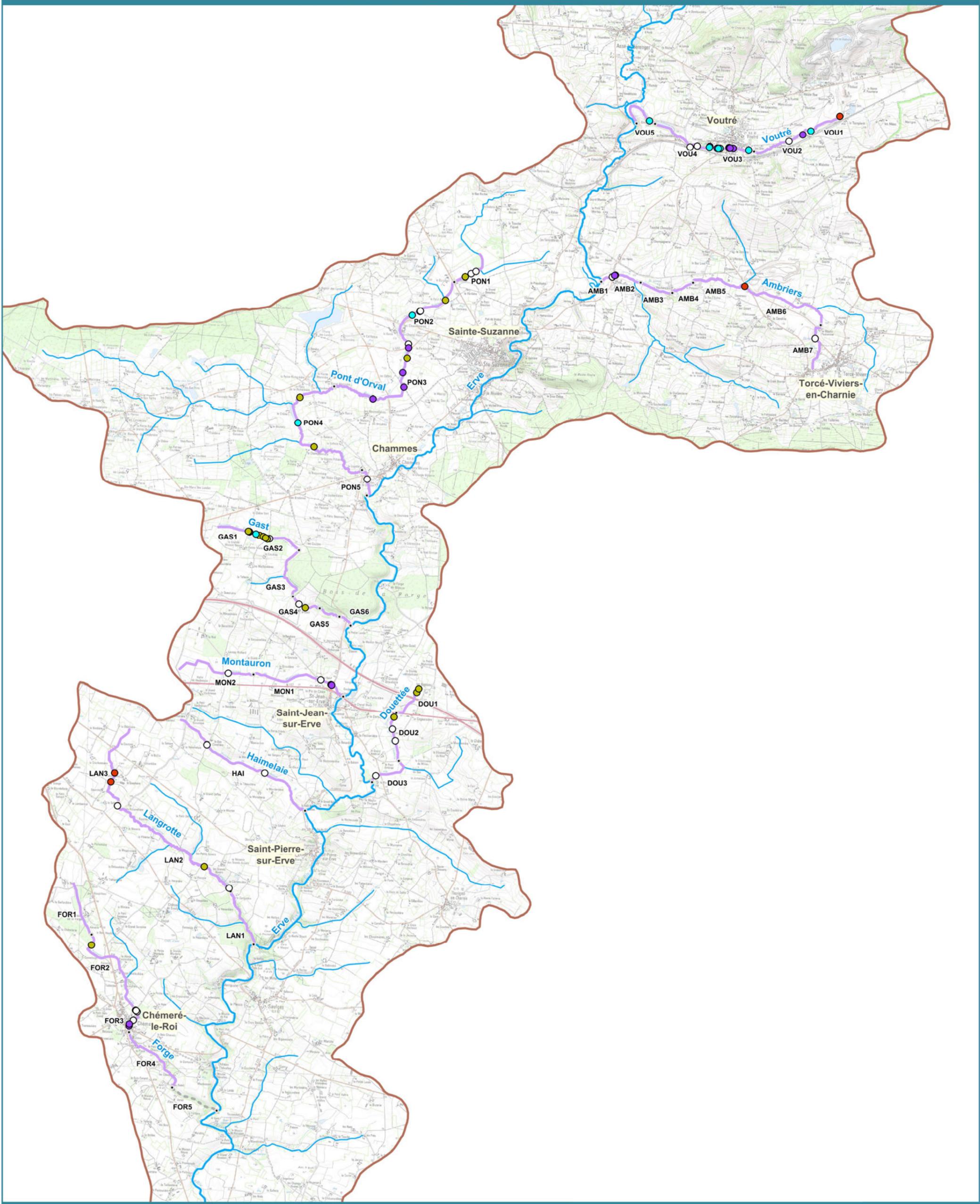
Réalisation : Aquascop, 2014



- Franchissabilité de l'ouvrage :
- Pas d'obstacle
 - Sans difficulté
 - Avec retard
 - Difficile
 - Très difficile
 - Impossible

- ~ Tronçon reconnu
- ~ Réseau hydrographique
- ~ Tronçon non reconnu (inaccessible)
- ~ Bassin versant de l'Erve

Inventaire des rejets



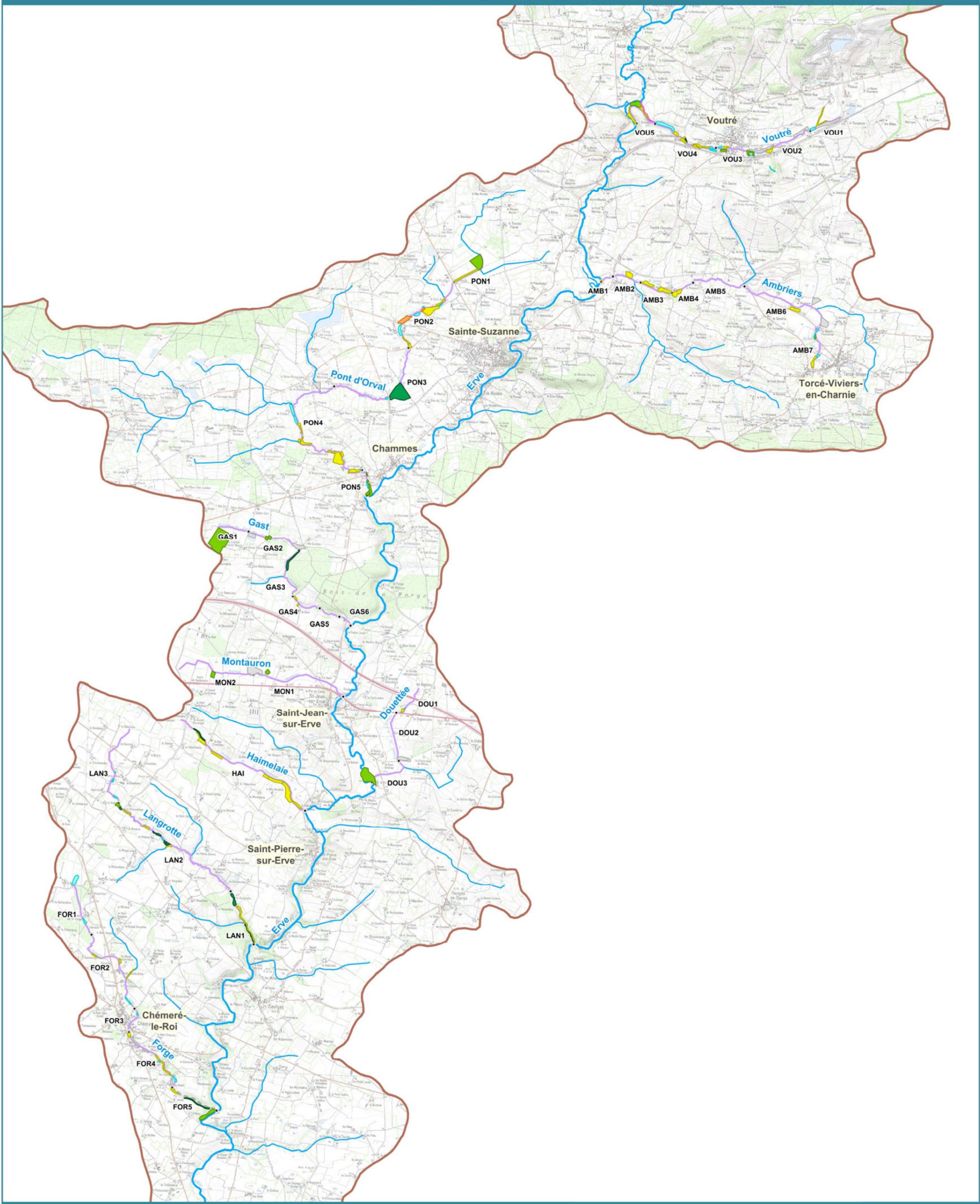
Sources : BD CARTHAGE® ; SCAN25® IGN

Réalisation : Aquascop, 2014



- | | | | | |
|-----------------|-----------|------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| Type de rejet : | | | Tronçon reconnu | Réseau hydrographique |
| ● Agricole | ● Etang | ○ Autre ou indéterminé | Tronçon non reconnu (inaccessible) | Bassin versant de l'Erve |
| ● Carrière | ● Pluvial | | | |

Zones potentiellement stratégiques pour la gestion des milieux aquatiques



Sources : BD CARTHAGE® ; SCAN25® IGN

Réalisation : Aquascop, 2014



- Zone humide probable :
- Boisement
 - Etang/mare
 - Prairie
 - Autre
 - Bras mort
 - Peupleraie
 - Tourbière

- ~ Tronçon reconnu
- ~ Réseau hydrographique
- ⋯ Tronçon non reconnu (inaccessible)
- ~ Bassin versant de l'Erve

Etat des lieux - Lit majeur : Ruisseau de Voutré



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2014



- | | | |
|---|---|---|
| <p>Zone humide probable :</p> <ul style="list-style-type: none"> Boisement Bras mort Etang/mare Peupleraie Prairie Tourbière Autre | <ul style="list-style-type: none"> Carrière Pompage | <ul style="list-style-type: none"> Limite entre tronçons de cours d'eau Tronçon reconnu Bassin versant de l'Erve |
|---|---|---|

Etat des lieux - Lit majeur : Ruisseau d'Ambriers



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2014

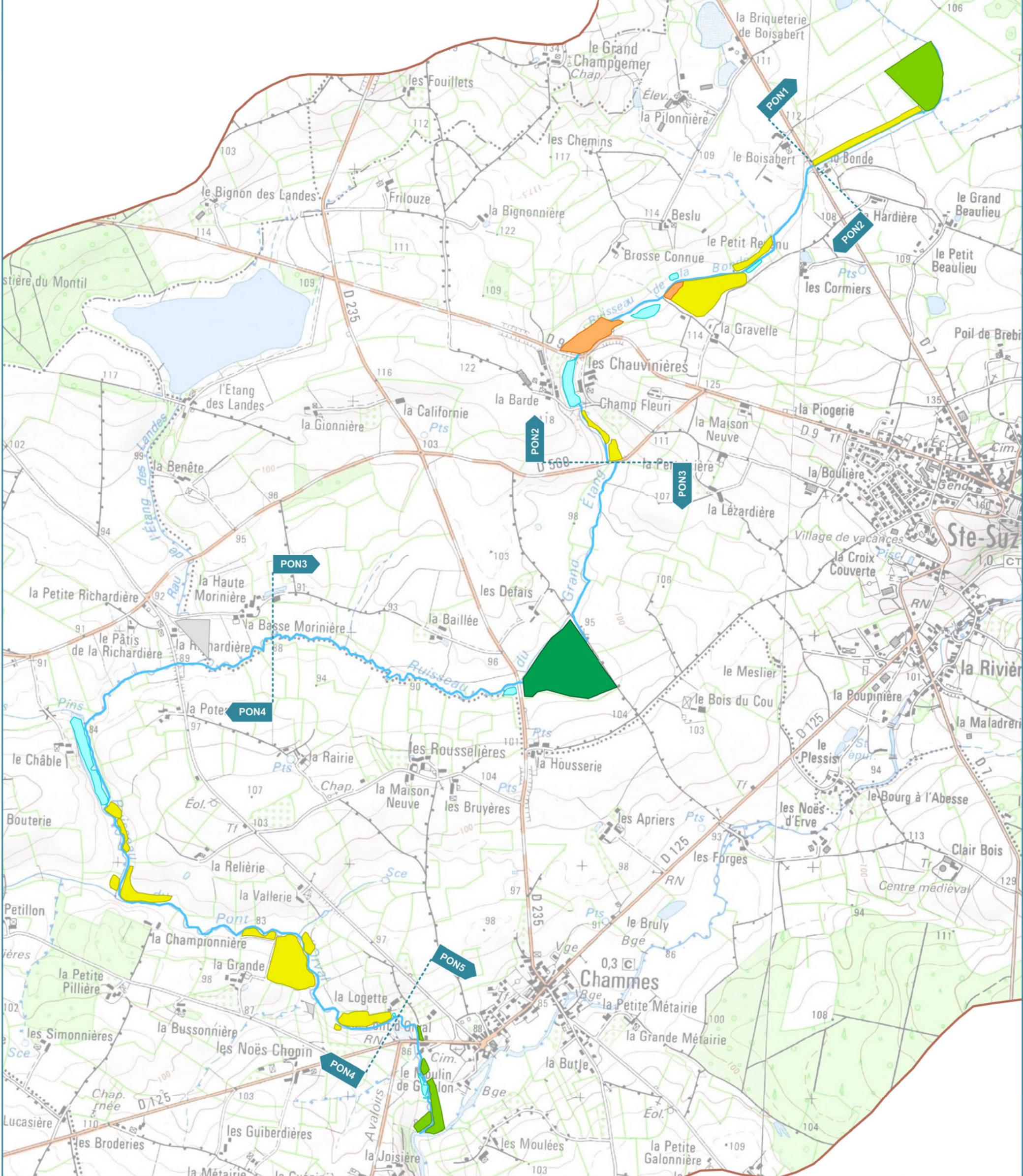


- Zone humide probable :
- Boisement
 - Bras mort
 - Etang/mare
 - Peupleraie
 - Prairie
 - Tourbière
 - Autre

-  Carrière
-  Pompage

-  Limite entre tronçons de cours d'eau
-  Tronçon reconnu
-  Bassin versant de l'Erve

Etat des lieux - Lit majeur : Ruisseau du Pont d'Orval



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2014

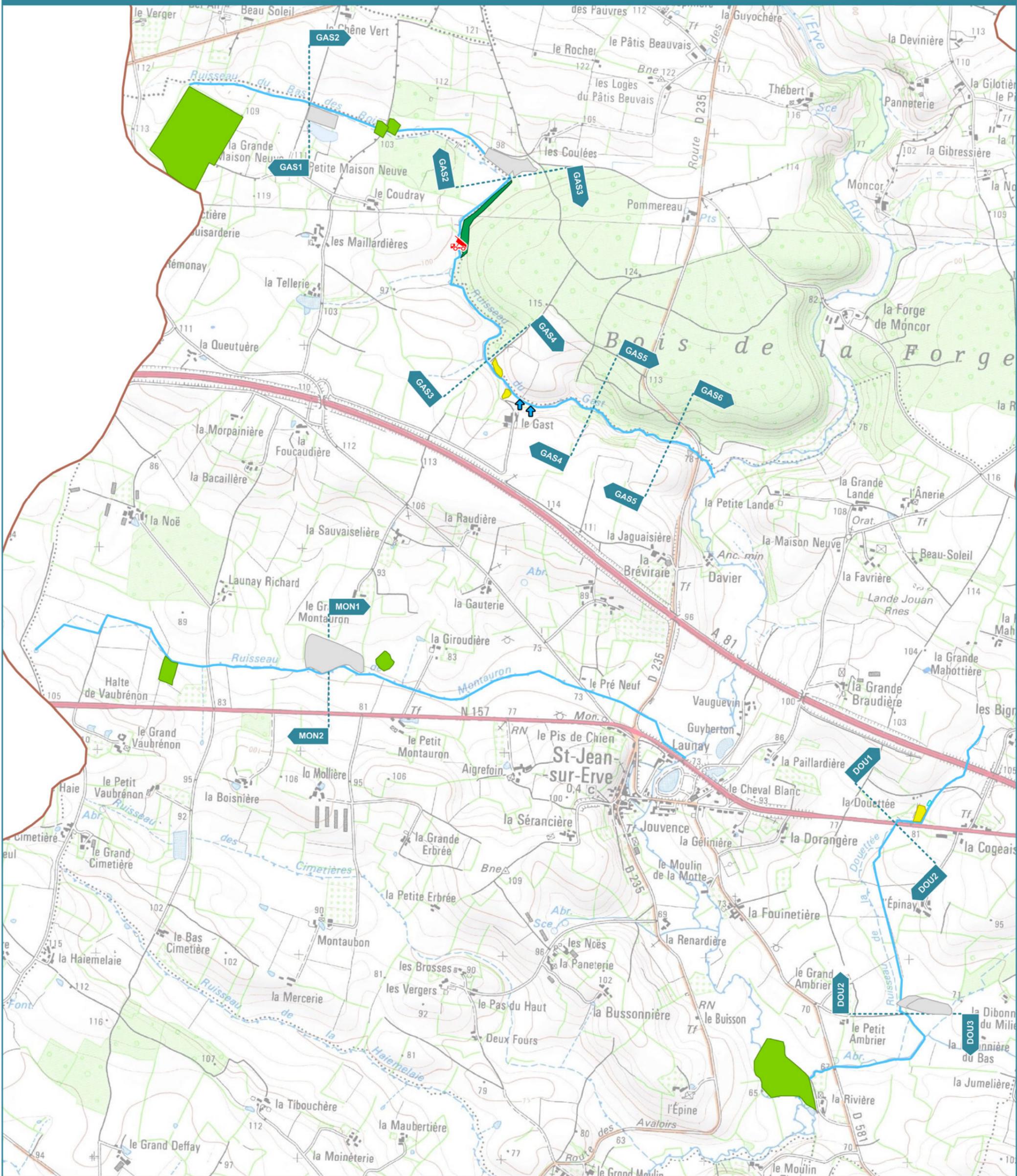


Zone humide probable :

- Boisement
- Bras mort
- Etang/mare
- Peupleraie
- Prairie
- Tourbière
- Autre

- Limite entre tronçons de cours d'eau
- ~ Tronçon reconnu
- ~ Bassin versant de l'Erve

Etat des lieux - Lit majeur : Ruisseaux du Gast, de Montauron et de la Douettée



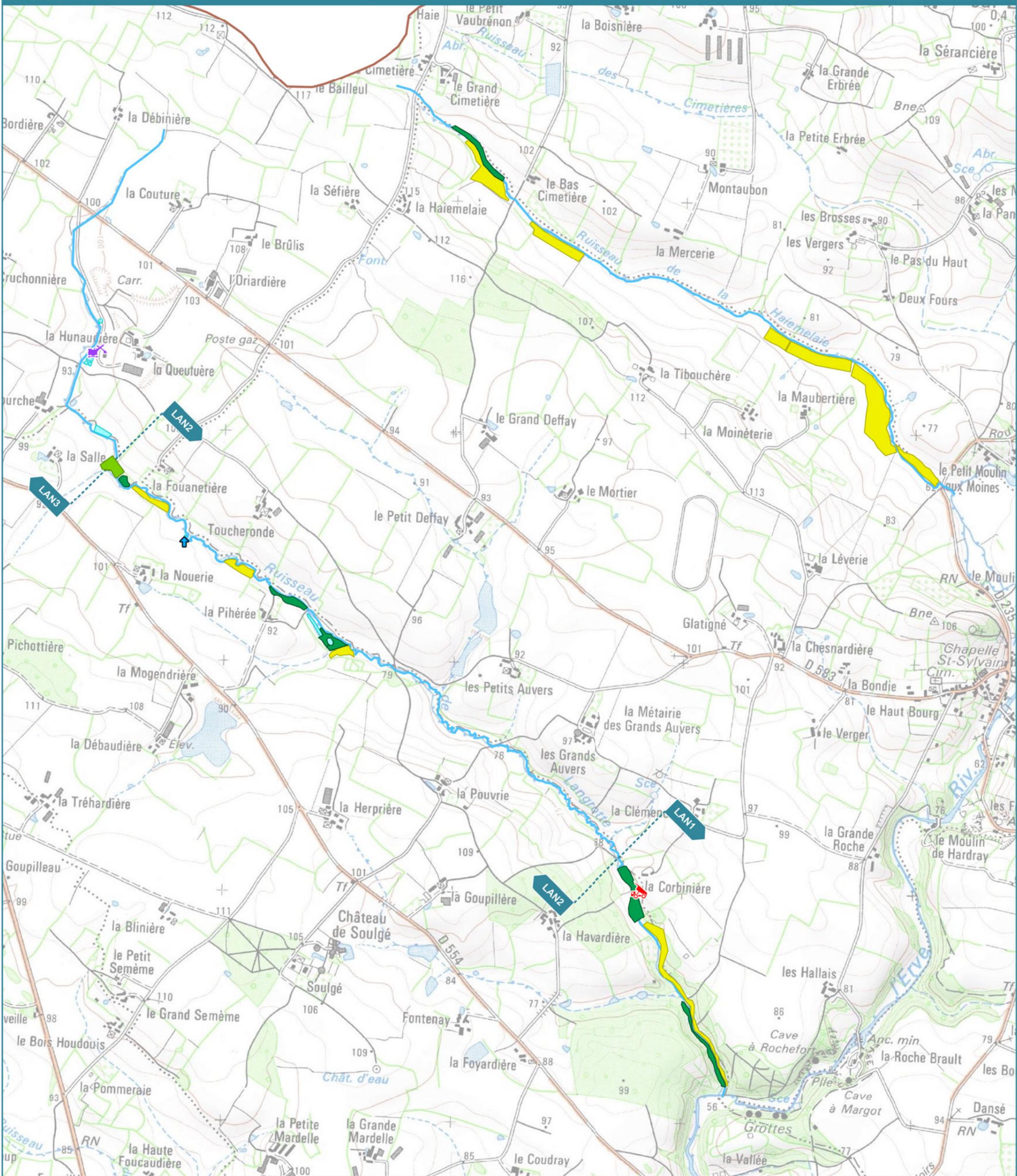
Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2014



- | | | |
|--|--|---|
| <p>Zone humide probable :</p> <ul style="list-style-type: none"> Boisement Bras mort Etang/mare Peupleraie Prairie Tourbière Autre | <ul style="list-style-type: none"> Décharge Pompage | <ul style="list-style-type: none"> Limite entre tronçons de cours d'eau Tronçon reconnu Bassin versant de l'Erve |
|--|--|---|

Etat des lieux - Lit majeur : Ruisseaux de la Haimelaie et de la Langrotte



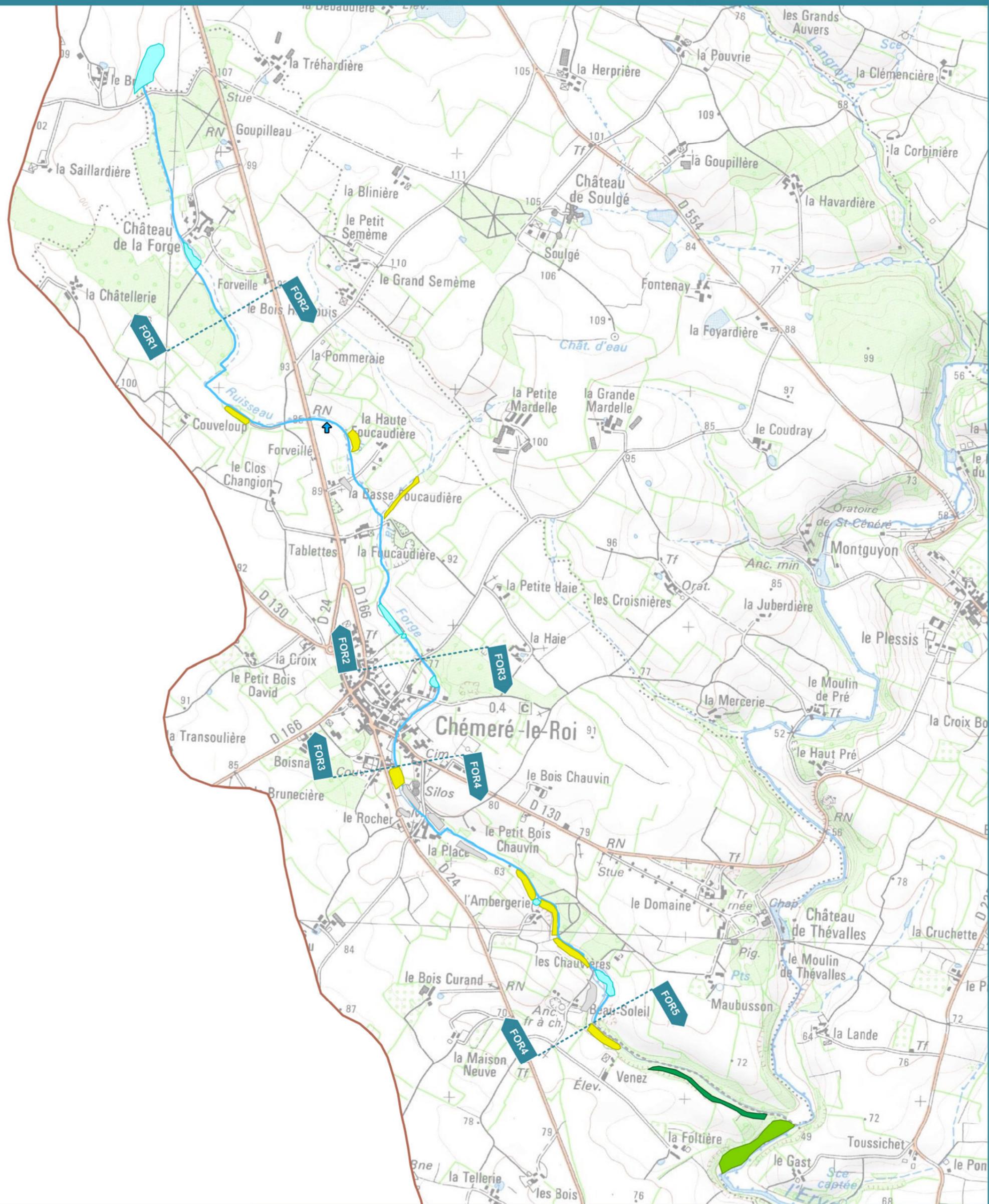
Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2014



- | | | |
|---|--|--|
| <p>Zone humide probable :</p> <ul style="list-style-type: none"> Boisement Bras mort Etang/mare Peupleraie Prairie Tourbière Autre | <ul style="list-style-type: none"> Carrière Décharge Pompage | <ul style="list-style-type: none"> Limite entre tronçons de cours d'eau Tronçon reconnu Bassin versant de l'Erve |
|---|--|--|

Etat des lieux - Lit majeur : Ruisseau de la Forge



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2014



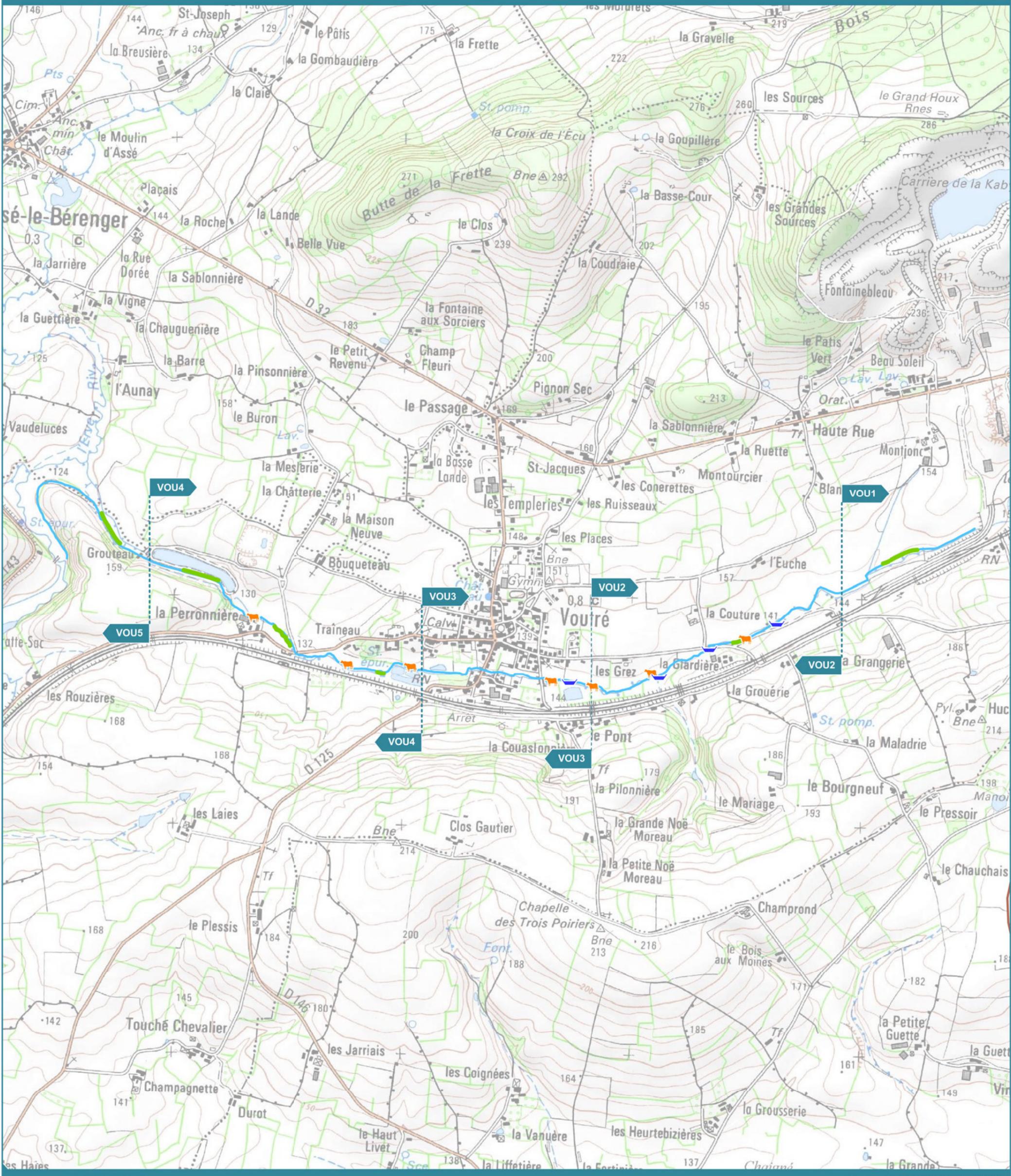
Zone humide probable :

- Boisement
- Bras mort
- Etang/mare
- Peupleraie
- Prairie
- Tourbière
- Autre

Pompage

- Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Tronçon non reconnu (inaccessible)
- Bassin versant de l'Erve

Etat des lieux - Berges : Ruisseau de Voutré



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2014

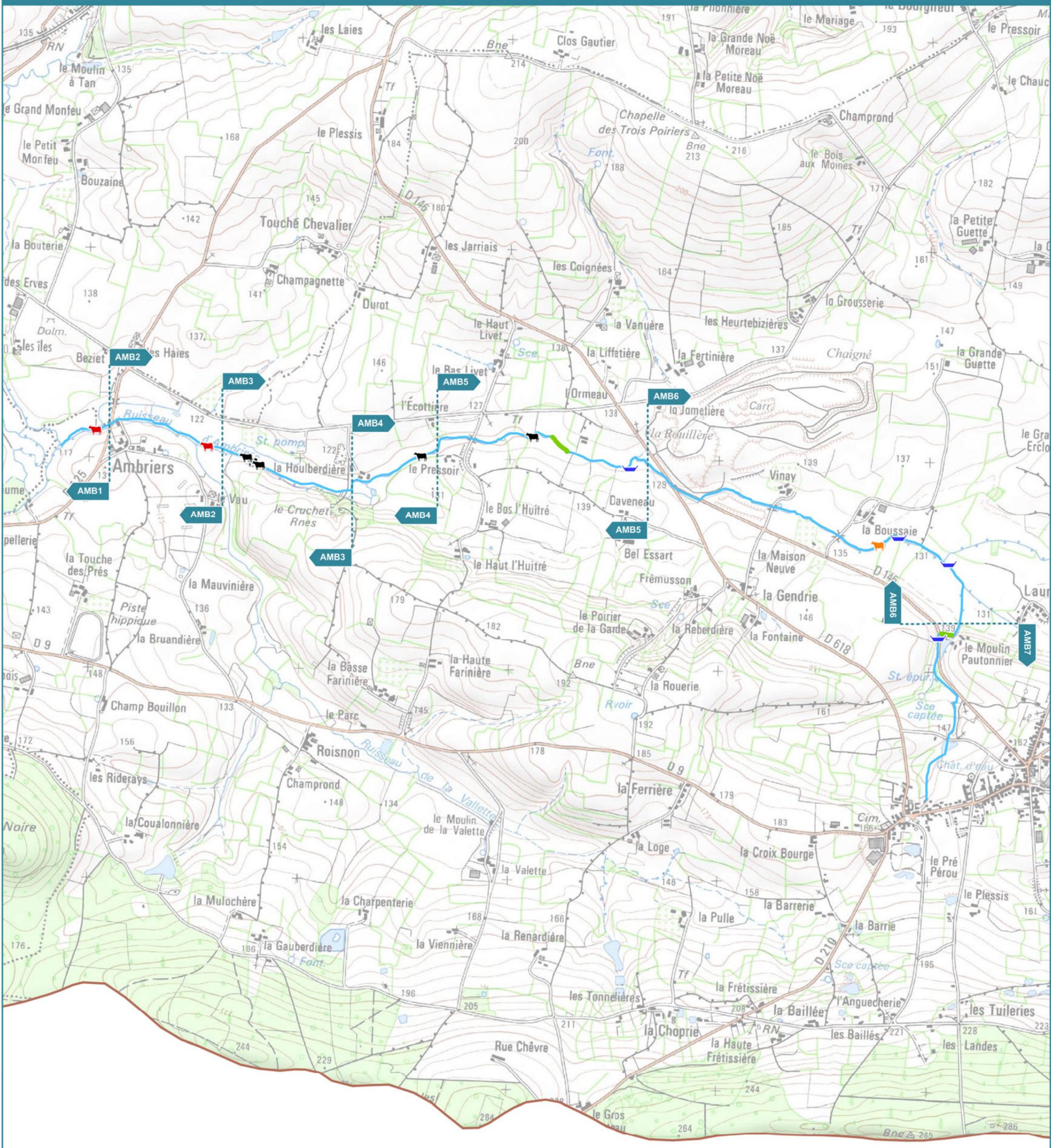


- Zone de piétinement :
- Inférieure à 15 m²
 - De 15 inclus à 30 m²
 - Supérieure ou égale à 30 m²

- Abreuvoir aménagé
- Plantation non désirée :
- Alignement de peupliers

- Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu

Etat des lieux - Berges : Ruisseau d'Ambriers



Sources : SCAN25® IGN

Réalisation : Aquascop, 2014

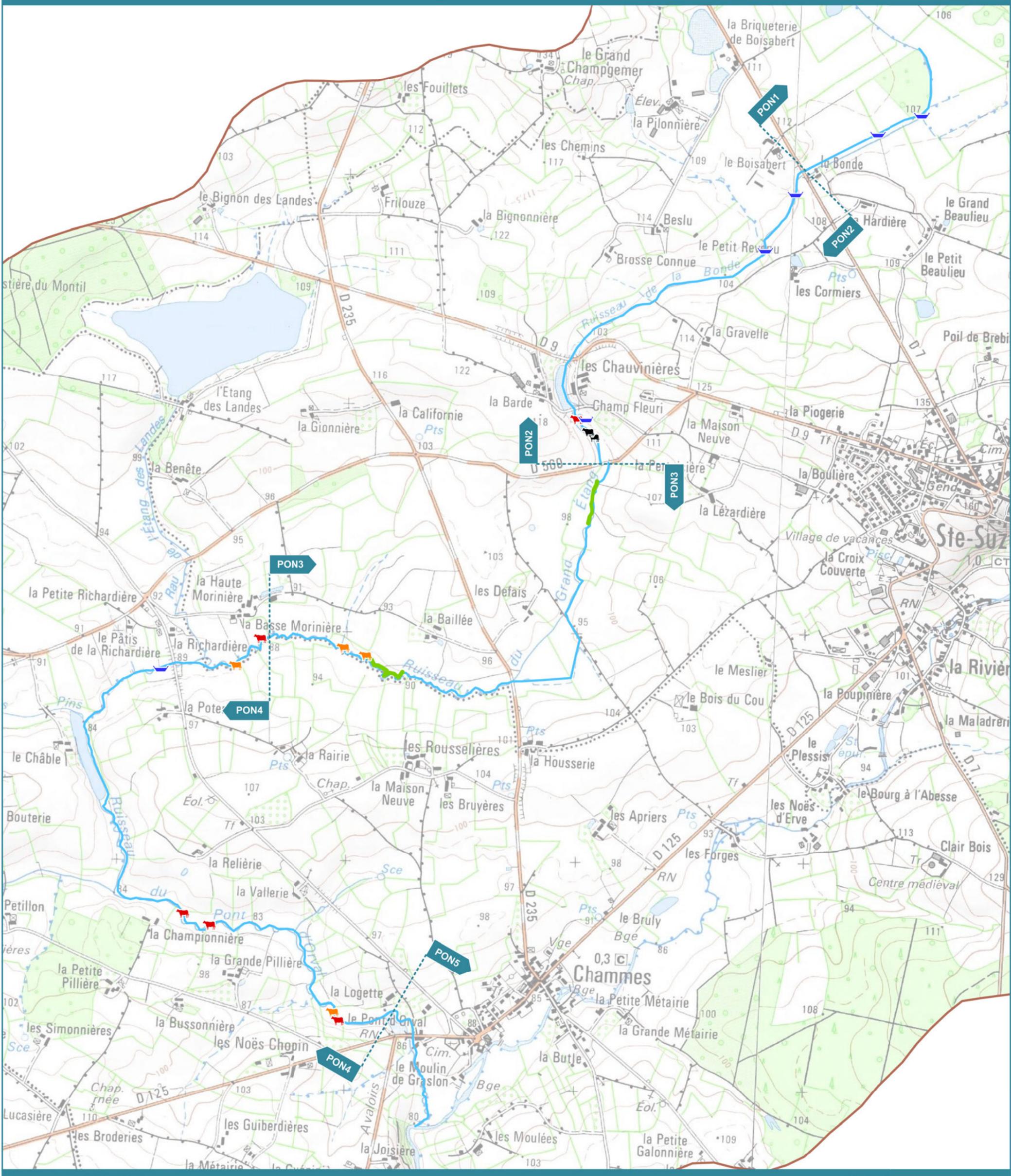


- Zone de piétinement :
-  Inférieure à 15 m²
 -  De 15 inclus à 30 m²
 -  Supérieure ou égale à 30 m²

-  Abreuvoir aménagé
- Plantation non désirée :
-  Alignement de peupliers

-  Limite entre tronçons de cours d'eau
-  Tronçon reconnu
-  Bassin versant de l'Erve

Etat des lieux - Berges : Ruisseau du Pont d'Orval



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2014

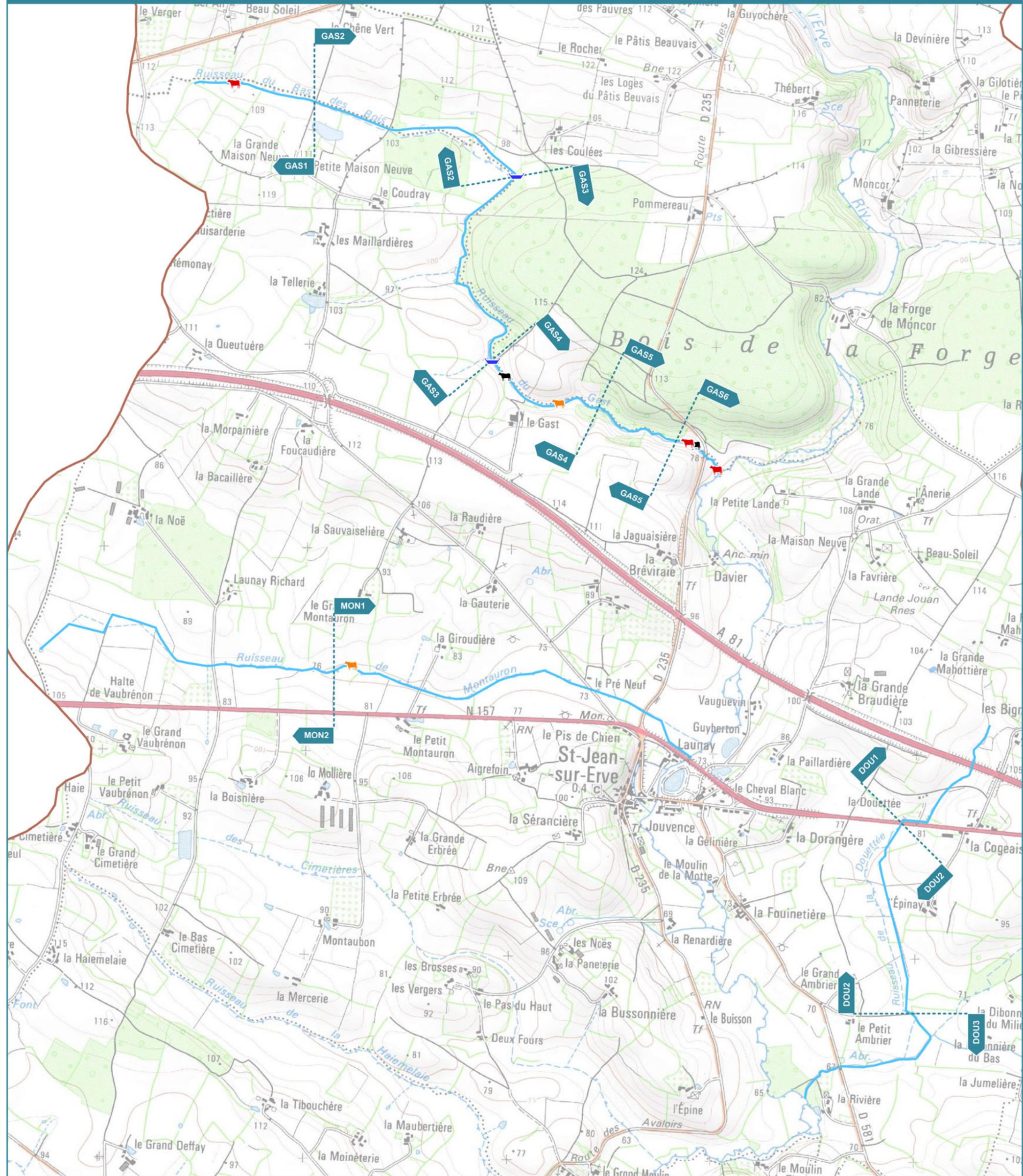


- Zone de piétinement :
- Inférieure à 15 m²
 - De 15 inclus à 30 m²
 - Supérieure ou égale à 30 m²

- Abreuvoir aménagé
- Plantation non désirée :
- Alignement de peupliers

- Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Bassin versant de l'Erve

Etat des lieux - Berges : Ruisseaux du Gast, de Montauron et de la Douettée



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2014

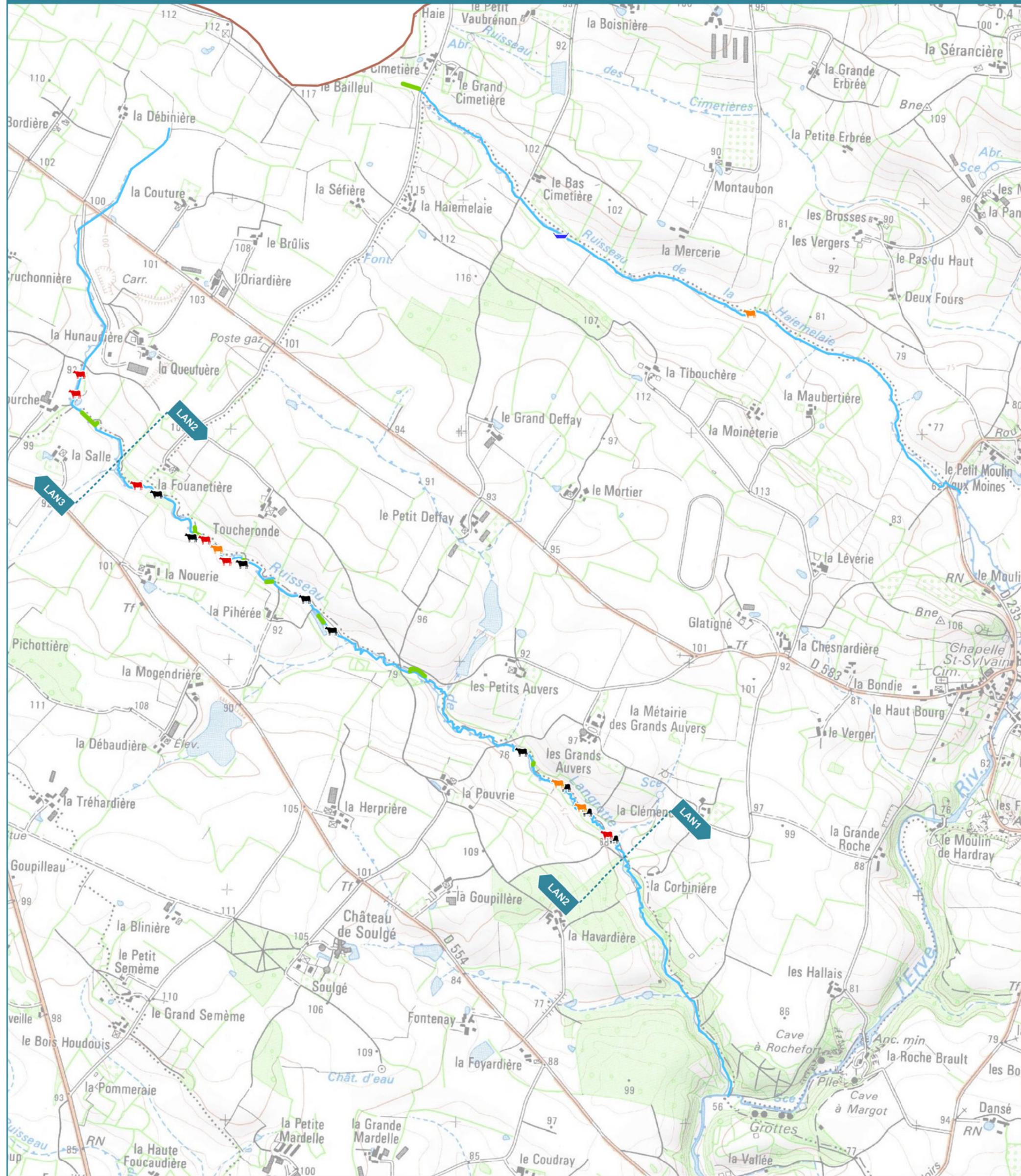


- Zone de piétinement :
- Inférieure à 15 m²
 - De 15 inclus à 30 m²
 - Supérieure ou égale à 30 m²

Abreuvoir aménagé

- Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Bassin versant de l'Erve

Etat des lieux - Berges : Ruisseaux de la Haimelaie et de la Langrotte



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2014

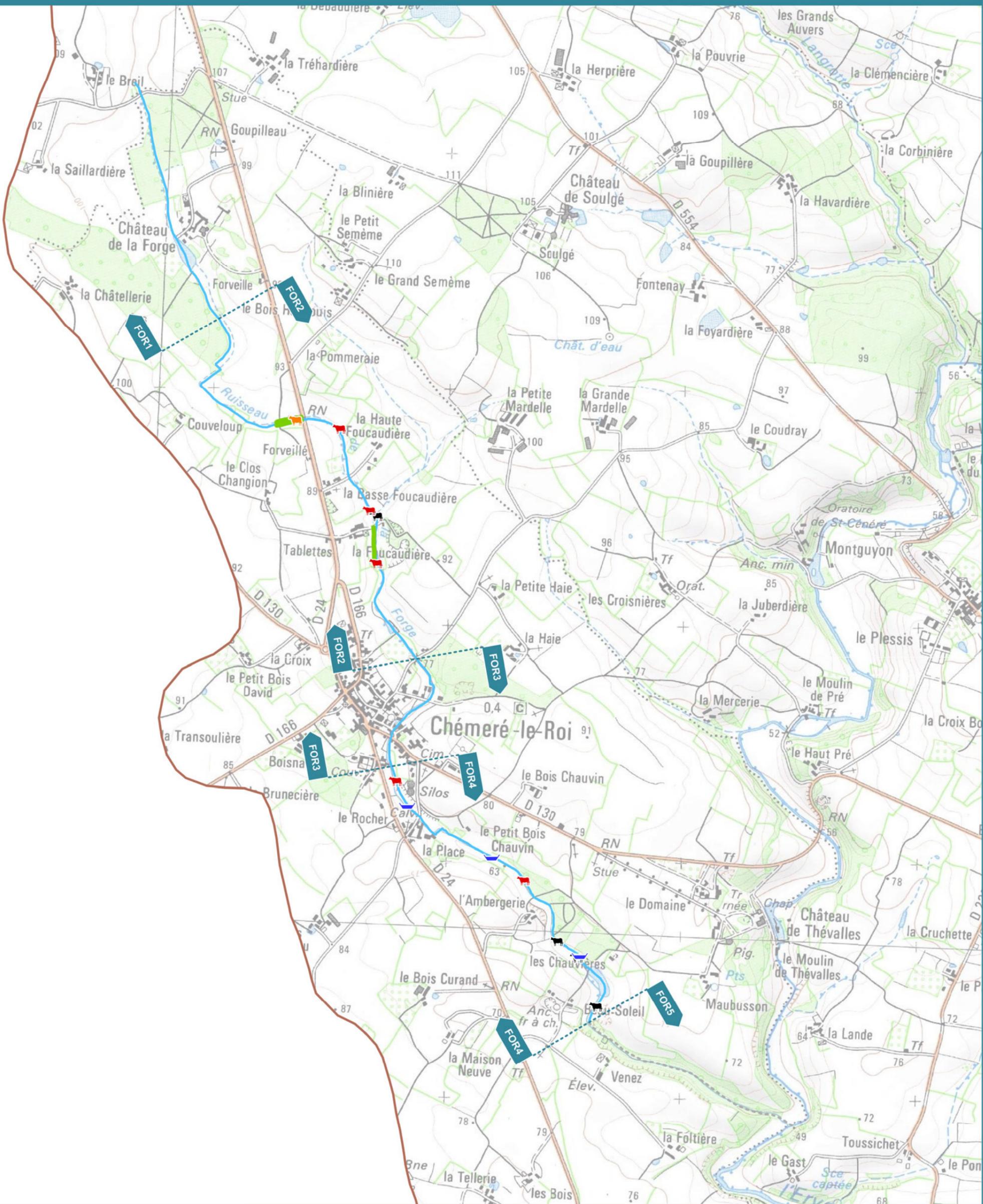


- Zone de piétinement :
- Inférieure à 15 m²
 - De 15 inclus à 30 m²
 - Supérieure ou égale à 30 m²

- Abreuvoir aménagé
- Plantation non désirée :
- Alignement de peupliers

- Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Bassin versant de l'Erve

Etat des lieux - Berges : Ruisseau de la Forge



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2014

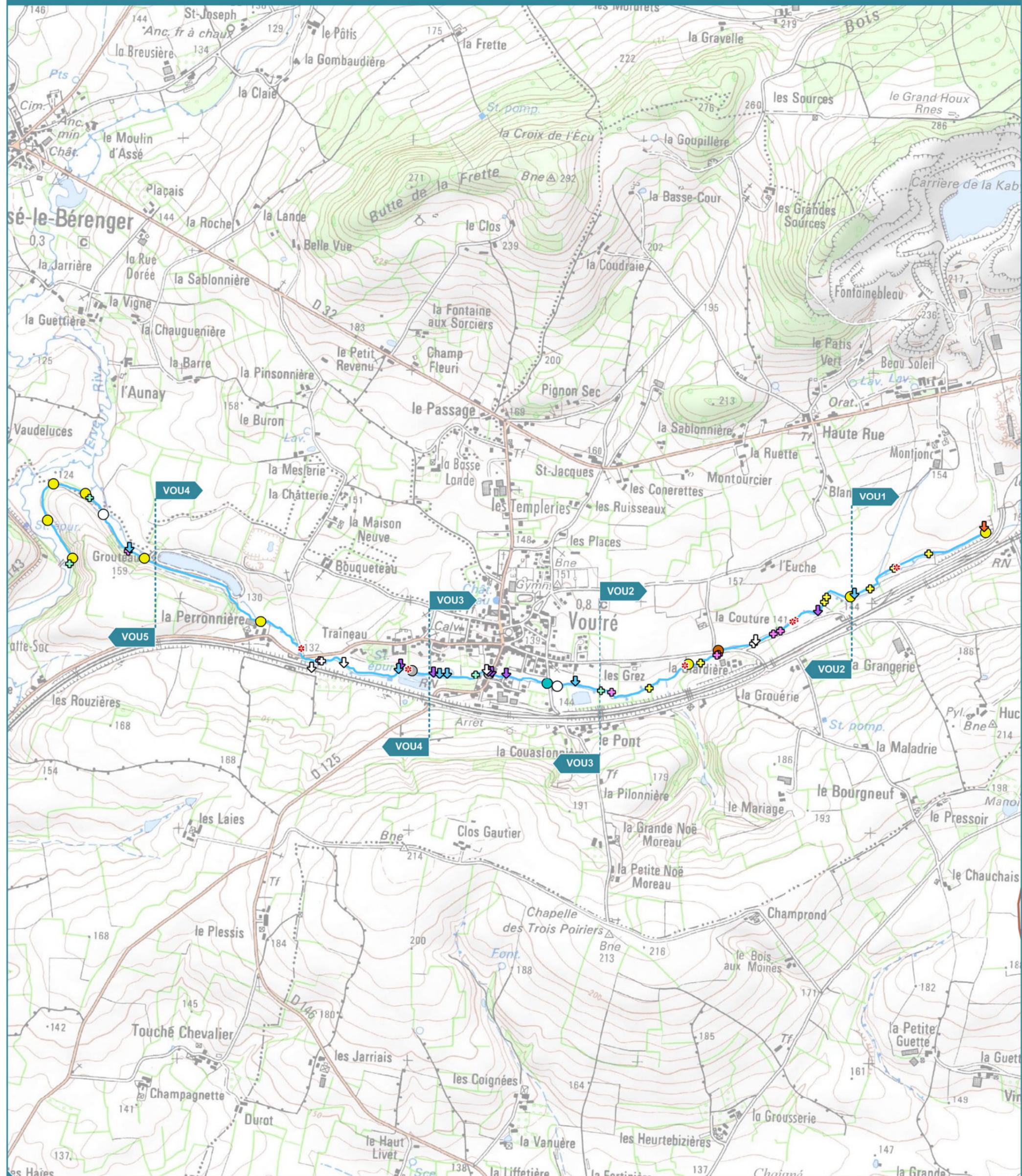


- Zone de piétinement :
- Inférieure à 15 m²
 - De 15 inclus à 30 m²
 - Supérieure ou égale à 30 m²

- Abreuvoir aménagé
- Plantation non désirée :
- Alignement de peupliers

- Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Tronçon non reconnu (inaccessible)
- Bassin versant de l'Erve

Etat des lieux - Lit mineur : Ruisseau de Voutré



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2014



Ouvrage hydraulique :

- Buse
- Déversoir
- Enrochement
- Radier
- Autre

Rejet :

- ↓ Agricole
- ↓ Carrière
- ↓ Etang
- ↓ Pluvial
- ↓ Autre ou indéterminé

Embâcle :

- ⊕ Arbre
- ⊕ Branchages
- ⊕ Clôture
- ⊕ Autre

Espèce invasive :

- * Ragondin
- * Elodée de Nuttall
- * Myriophylle du Brésil

⋯ Passage à gué

- VOU2 -> Limite entre tronçons de cours d'eau
- VOU3 -> Tronçon reconnu

Etat des lieux - Lit mineur : Ruisseau d'Ambriers

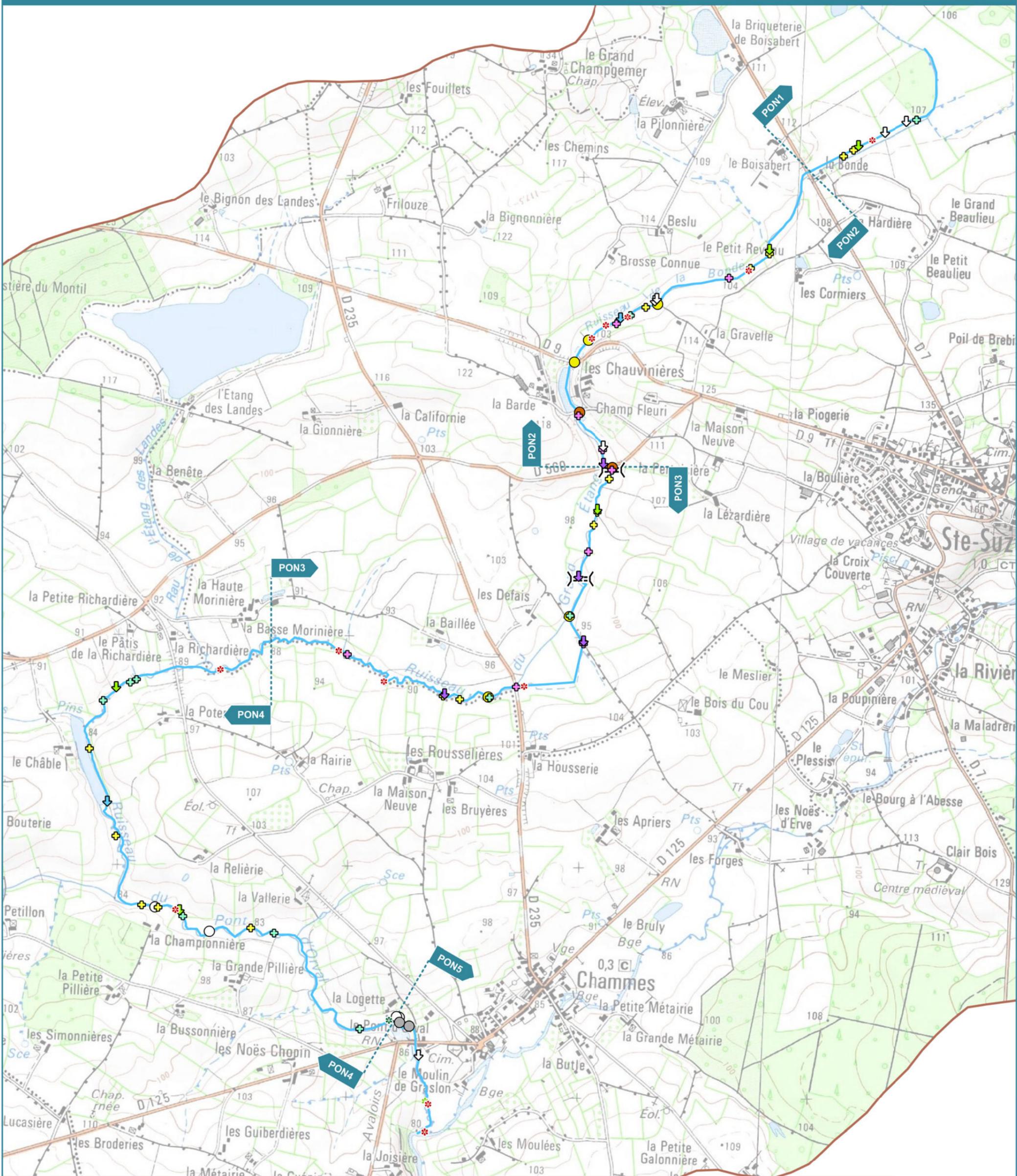


Sources : SCAN25® IGN

Réalisation : Aquascop, 2014

 <p>0 250 500 m</p>	<p>Ouvrage hydraulique :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Buse ● Déversoir ● Enrochement ● Radier ○ Autre 	<p>Rejet :</p> <ul style="list-style-type: none"> ↓ Agricole ↓ Carrière ↓ Etang ↓ Pluvial ↓ Autre ou indéterminé 	<p>Embâcle :</p> <ul style="list-style-type: none"> + Arbre + Branchages + Clôture + Autre 	<p>Espèce invasive :</p> <ul style="list-style-type: none"> * Ragondin * Elodée de Nuttall * Myriophylle du Brésil 	<p>VOU2 → Limite entre tronçons de cours d'eau</p> <p>~ Tronçon reconnu</p> <p>~ Bassin versant de l'Erve</p>
--	--	--	---	---	---

Etat des lieux - Lit mineur : Ruisseau du Pont d'Orval



Sources : SCAN25® IGN

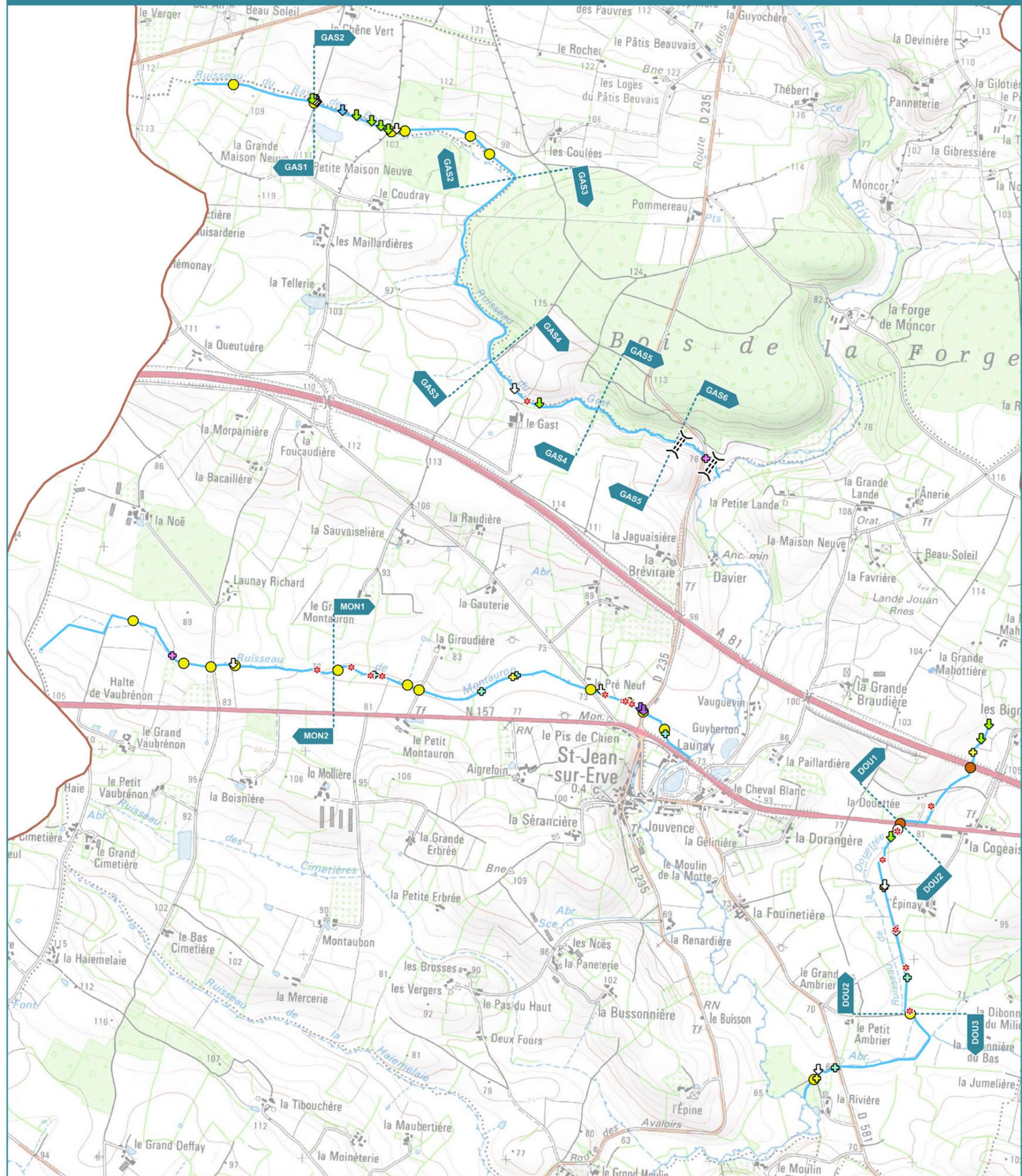
Réalisation : Aquascop, 2014



- | | | | | |
|--|---|---|--|---|
| <p>Ouvrage hydraulique :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Buse ● Déversoir ● Enrochement ● Radier ○ Autre | <p>Rejet :</p> <ul style="list-style-type: none"> ↓ Agricole ↓ Carrière ↓ Etang ↓ Pluvial ↓ Autre ou indéterminé | <p>Embâcle :</p> <ul style="list-style-type: none"> + Arbre + Branchages + Clôture + Autre | <p>Espèce invasive :</p> <ul style="list-style-type: none"> * Ragondin * Elodée de Nuttall * Myriophylle du Brésil | <p>VOU2 → Limite entre tronçons de cours d'eau</p> <p>~ Tronçon reconnu</p> <p>~ Bassin versant de l'Erve</p> |
|--|---|---|--|---|

- - - Passage à gué

Etat des lieux - Lit mineur : Ruisseaux du Gast, de Montauron et de la Douettée



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2014



Ouvrage hydraulique :

- Buse
- Déversoir
- Enrochement
- Radier
- Autre

Rejet :

- ↓ Agricole
- ↓ Carrière
- ↓ Etang
- ↓ Pluvial
- ↓ Autre ou indéterminé

Embâcle :

- + Arbre
- + Branchages
- + Clôture
- + Autre

Espèce invasive :

- * Ragondin
- * Elodée de Nuttall
- * Myriophylle du Brésil

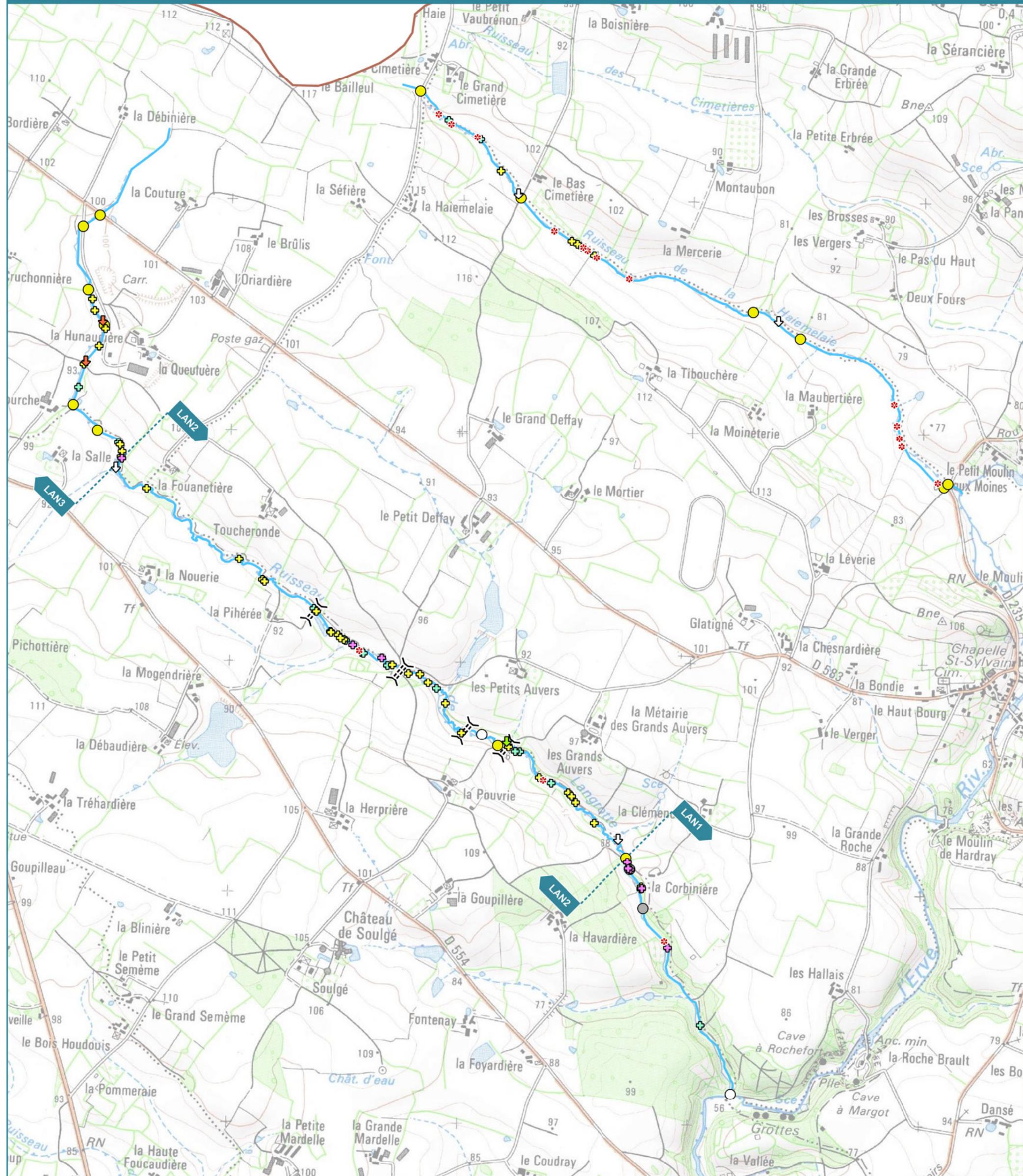
Passage à gué

→ Limite entre tronçons de cours d'eau

~ Tronçon reconnu

~ Bassin versant de l'Erve

Etat des lieux - Lit mineur : Ruisseaux de la Haimelaie et de la Langrotte



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2014



Ouvrage hydraulique :

- Buse
- Déversoir
- Enrochement
- Radier
- Autre

Rejet :

- Agricole
- Carrière
- Etang
- Pluvial
- Autre ou indéterminé

Embâcle :

- Arbre
- Branchages
- Clôture
- Autre

Espèce invasive :

- Ragondin
- Elodée de Nuttall
- Myriophylle du Brésil

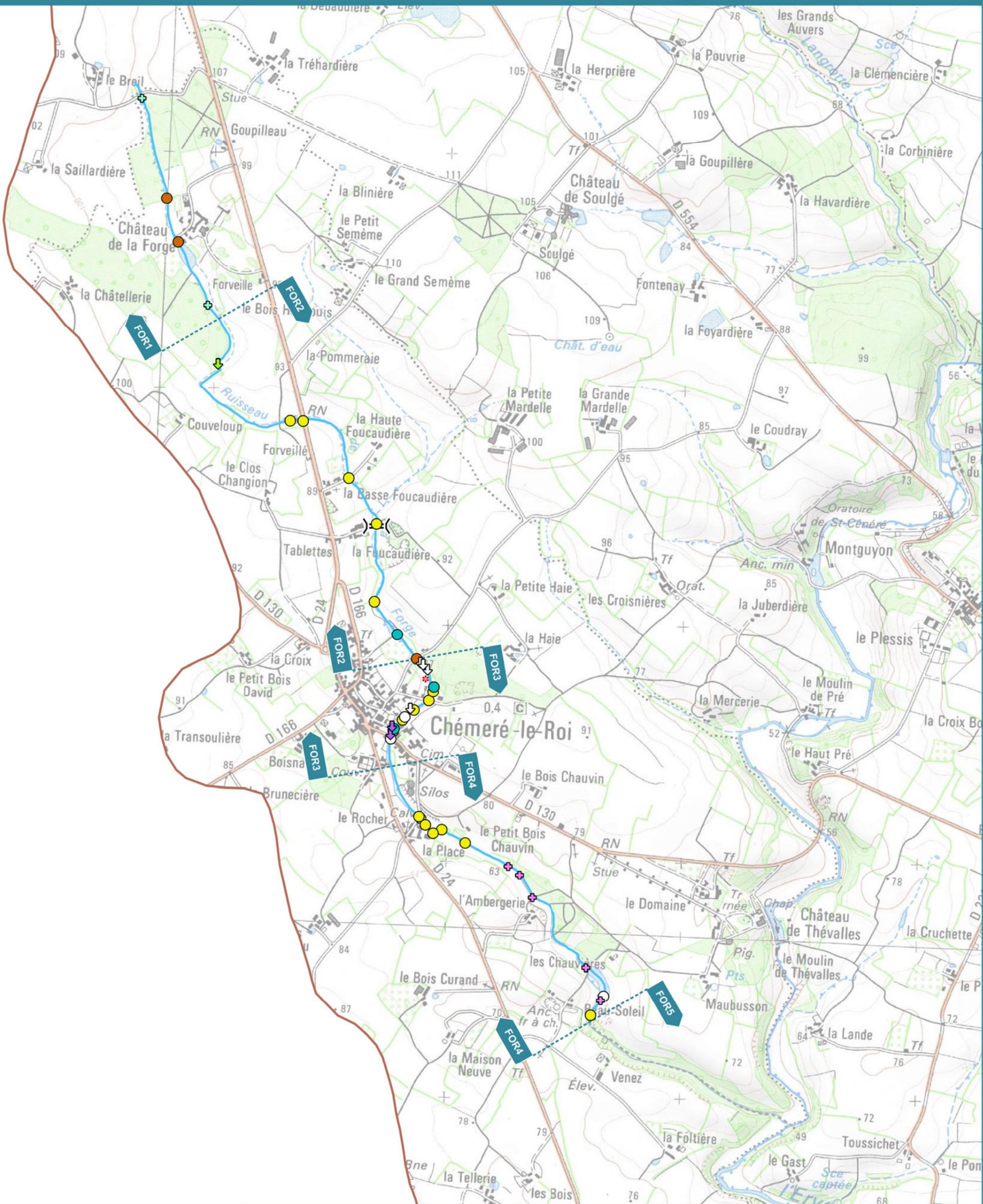
Passage à gué

VOUS
Limite entre tronçons de cours d'eau

Tronçon reconnu

Bassin versant de l'Erve

Etat des lieux - Lit mineur : Ruisseau de la Forge



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2014



- | | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <p>Ouvrage hydraulique :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Buse ● Déversoir ● Enrochement ● Radier ○ Autre | <p>Rejet :</p> <ul style="list-style-type: none"> ↓ Agricole ↓ Carrière ↓ Etang ↓ Pluvial ↓ Autre ou indéterminé | <p>Embâcle :</p> <ul style="list-style-type: none"> + Arbre + Branchages + Clôture + Autre | <p>Espèce invasive :</p> <ul style="list-style-type: none"> * Ragondin * Elodée de Nuttall * Myriophylle du Brésil | <p>VOUZ → Limite entre tronçons de cours d'eau</p> <p>— Tronçon reconnu</p> <p>- - - Tronçon non reconnu (inaccessible)</p> <p>— Bassin versant de l'Erve</p> |
|---|---|--|--|---|

Passage à gué

14.4. MODELE DE CONVENTION AVEC LES PROPRIETAIRES POUR LA REALISATION DE TRAVAUX DE RESTAURATION DE COURS D'EAU

Convention de mandat pour la réalisation de travaux de restauration de cours d'eau

Entre :

Le Syndicat de Bassin de l'ERVE, 1 rue Jean de Bueil, 53270 SAINTE SUZANNE, représenté par sa Présidente, Madame Solange SCHLEGEL, ci-après désigné le Syndicat,

Et :

M....., **propriétaire**
des parcelles mentionnées ci-dessous, ci après désigné le Bénéficiaire,

M....., **exploitant**
des parcelles les mentionnées ci-dessous,

Section	Parcelle	Commune	Cours d'eau
.....
.....
.....
.....
.....

Il est convenu entre les trois parties ce qui suit :

Article 1 : Objet de la convention

Elle a pour but d'autoriser le Syndicat, sur la propriété du bénéficiaire, à entreprendre des travaux de restauration et d'entretien des berges et du lit, à intervenir sur la végétation rivulaire et à aménager des clôtures et des abreuvoirs le long des cours d'eau afin de limiter l'impact du bétail sur les parcelles référencées ci-dessus. Le Bénéficiaire s'engage, dans un délai de 2 mois, à partir de la date de la convention, à mettre en place un dispositif pour empêcher aux animaux de descendre dans le cours d'eau.

M..... et M..... autorisent en conséquences :

- > le libre passage sur les parcelles, de l'entreprise et/ou de l'association chargée de réaliser les travaux,
- > le libre passage occasionnel du technicien de rivière du Syndicat de bassin, chargé de coordonner et de vérifier la bonne exécution des travaux sur le terrain
- > les visites de la parcelle à condition qu'elles soient encadrées par un membre du Syndicat ou de la Fédération de Protection des Milieux Aquatiques

Le Bénéficiaire n'impose aucune sujétion technique particulière au Syndicat.

Article 2 : Nature des travaux

Les travaux de restauration et d'entretien des cours d'eau ont pour but de protéger la ressource en eau et permette le libre écoulement de l'eau.

Les travaux qui pourront être réalisés par le Syndicat sont les suivants :

- > coupe sélective du bois des berges, bois qui restera sur place à la disposition du riverain,
- > pose de blocs ou déflecteurs dans le lit du cours d'eau
- > enlèvement ou la stabilisation de certains embâcles,
- > abattage de certains arbres basculés dans le lit ou risquant de basculer,
- > enlèvement des déchets dans le lit du cours d'eau,
- > aménagement de points d'abreuvement pour animaux : abreuvoirs classiques, pompes de prairie, ...
- > aménagement de gué

Les travaux à réaliser ont été déterminés sur les bases de l'étude préalable et en concertation entre le Bénéficiaire, l'exploitant et le Syndicat de bassin, représenté par le technicien de rivière. Ces travaux font l'objet d'un descriptif annexé à la présente convention.

Les travaux immobilisés (ceux ne relevant pas de l'entretien courant) seront transférés au terme de l'ensemble de l'opération au propriétaire des sites.

Article 3 : Réalisation des travaux

Les travaux seront réalisés partiellement ou en totalité par une entreprise privée ou par une association compétente dans ce domaine, choisie par le Syndicat de Bassin. Le Bénéficiaire ne peut remettre en cause le choix du (des) titulaire(s) de la commande publique effectuée par le Syndicat.

Ils seront exécutés conformément au descriptif annexé à la présente convention, et réalisés de manière à ne pas nuire aux exploitations.

Le Bénéficiaire et l'exploitant seront avertis en temps opportun du début des travaux.

Article 4 : Traitement des produits de coupe

Les débris végétaux de l'élagage ou de l'abattage ne présentant aucune valeur seront brûlés sur le site ou réutilisés pour consolider les berges par l'entrepreneur ou l'association.

Le bois sera entreposé sur la berge réceptrice. Le Bénéficiaire s'engage à évacuer avant la période de crue, afin d'éviter qu'il soit emporté par la rivière. Dans le cas contraire, la responsabilité du Syndicat de Bassin ne saurait être engagée.

Le Bénéficiaire dispose d'un délai de deux mois pour exploiter les arbres retirés par l'entrepreneur ou l'association. Il est à sa charge d'évacuer ou de faire disparaître les rémanents dans le délai imparti.

Article 5 : Financement des travaux

Conformément à la délibération du 17 mars 2014, le montant maximum prévisionnel de l'opération est de 159 600 € TTC pour la totalité du Contrat Restauration Entretien.

Le Syndicat procédera au règlement des travaux, en qualité de maître d'ouvrage, avec la participation financière de l'Agence de l'eau Loire Bretagne, du Conseil Général de la Mayenne, du Conseil Régional des Pays de Loire, et de tout autre partenaire.

S'agissant de la gestion de la ripisylve, des embâcles, des restaurations du lit, la totalité des sommes engagées sera réglée par le Syndicat. Aucune participation financière ne sera requise auprès du Bénéficiaire.

Le nombre, la nature, le linéaire de clôture ainsi que la localisation des travaux sur la propriété du bénéficiaire ont été définis lors d'une visite de terrain avec le technicien en charge du suivi des travaux. Les modalités de mise en œuvre techniques sont précisées en annexe de la présente.

Un état des mandats sera établi par le mandataire pour les dépenses immobilisées (celles ne relevant pas de l'entretien courant) au terme de l'ensemble de l'opération, puis remis au mandant : il vaudra autorisation de transfert du bien réalisé au propriétaire des sites. Les opérations correspondantes, enregistrées dans la comptabilité du mandataire au compte 458, seront alors opérées après constatation du financement propre du Syndicat.

Article 6 : Maintien en bon état des aménagements

L'objectif majeur des travaux étant de restaurer le bon état écologique du cours d'eau, l'exploitant et le Bénéficiaire s'engagent à assurer le maintien en bon état des aménagements réalisés sur les parcelles concernées.

Le Bénéficiaire veillera notamment au maintien en bon état des clôtures et à leur remplacement éventuel, ainsi qu'à la fonctionnalité des abreuvoirs.

Il lui appartient de remédier à ses frais aux anomalies dues à une dégradation des ouvrages ou à une mauvaise utilisation de ceux-ci.

L'ensemble des travaux réalisés par le Syndicat sera vérifié par ce dernier pendant la durée de la convention. Ainsi le propriétaire s'engage à maintenir l'ensemble des aménagements accessibles à la visite du Syndicat, et de la Fédération de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques.

Le bénéficiaire s'engage à conserver les aménagements réalisés (clôtures et abreuvoirs) et, dans le cas de clôtures électriques, à maintenir ces dernières en bon état de fonctionnement.

En cas de vente de la(les) parcelle(s) concernée(s), le nouveau propriétaire devra assurer l'entretien et le maintien des aménagements réalisés pendant la durée de la convention. Un avenant à la convention sera établi à son nom. Le bénéficiaire s'engage à prévenir de l'existence de cette convention le nouveau propriétaire en cas de vente de la(les) parcelles concernée(s).

Article 7 : Maintien de la végétation rivulaire

Le Bénéficiaire s'engage à entretenir la ripisylve, en maintenant la végétation des berges en l'état résultant des travaux effectués.

Toutefois, dans l'hypothèse où des travaux modificatifs s'avèreraient nécessaires, le Bénéficiaire s'engage à prévenir à l'avance le technicien de rivière du syndicat qui se rendra sur place afin de se prononcer sur les travaux envisagés.

Article 8 : Droit de propriété

Les travaux réalisés par le Syndicat de Bassin n'entraînent aucune restriction du droit de propriété pour l'avenir.

Article 9 : Durée de la convention

Cette convention est acceptée pour une durée de neuf ans non reconductible à compter de la date mentionnée ci-dessous. Le bénéficiaire s'engage à entretenir l'ouvrage mis en place malgré la fin de la convention.

Le propriétaire, M.....

Fait à Sainte Suzanne, le / / 2014

La Présidente du Syndicat de Bassin de l'ERVE
Solange SCHLEGEL

L'exploitant, M.....

LISTE DES TRAVAUX A REALISER

Section	Parcelle	Commune	Cours d'eau
.....
.....
.....
.....
.....

Désignation	Unité	Quantité
<i>Traitement sélectif de la végétation et plantation en berge</i>		
Gestion de la végétation	ml	
Enlèvement d'embâcle naturel	u	
Stabilisation d'embâcle	u	
<i>Aménagement d'abreuvoirs</i>		
Pompe de prairie	u	
Descente au cours d'eau	u	
Abreuvoir gravitaire	u	
<i>Aménagement de clôtures en bordure de cours d'eau</i>		
Classique deux rangs de ronces		
Electrifiée (diamètre 1,8 mm)		
<i>Restauration du lit du cours d'eau</i>		
Plantations		

Le Propriétaire, M

La Présidente du Syndicat de Bassin
Solange SCHLEGEL

L'exploitant, M.....

14.5. TABLEAU DESCRIPTIF SYNTHETIQUE DES OUVRAGES DES AFFLUENTS DE L'ERVE RETENUS AU PROGRAMME D' ACTIONS

Cours d'eau	Code tronçon	Code ouvrage	Coordonnées géographiques		Codification ROE de l'ouvrage		Hauteur de chute (m)	Action retenue	Photographies
			XLambert93	YLambert93	Type	Sous type			
Ambriers	AMB3	OA2_AMB	453522	6784126	Seuil	Enrochements	0.2	Agencement de blocs	
Ambriers	AMB4	OA3_AMB	454042	6783960	Obstacle pont	Buse	0.2	Pose d'un dalot	
Ambriers	AMB6	OA7_AMB	455589	6783968	Obstacle pont	Buse	0	Suppression de l'ouvrage	

Ambriers	AMB6	OA8_AMB	456599	6783734	Obstacle pont	Buse	0	Pose d'une arche	Pas de photo
Ambriers	AMB6	OA9_AMB	456753	6783695	Obstacle pont	Buse	0	Pose d'une arche	
Ambriers	AMB7	OA10_AMB	456929	6783328	Obstacle pont	Buse	0	Suppression de l'ouvrage	
Ambriers	AMB7	OA11_AMB	456903	6783268	Obstacle pont	Buse	0	Suppression de l'ouvrage	

Ambriers	AMB7	OA12_AMB	456841	6783277	Obstacle pont	Buse	0.4	Pose d'un dalot	
Ambriers	AMB7	OA14_AMB	456858	6783040	Obstacle pont	Buse	0.4	Remise à ciel ouvert	
Ambriers	AMB7	OA15_AMB	456881	6782785	Obstacle pont	Buse	0.3	Remise à ciel ouvert	
Ambriers	AMB7	OA16_AMB	456922	6782966	Obstacle pont	Buse	0.3	Remise à ciel ouvert	

Pont d'Orval	PON2	OA5_PON	448931	6782887	Obstacle pont	Radier	0.3	Recharge granulométrique	
Pont d'Orval	PON3	OA6_PON	448742	6782242	Obstacle pont	Buse	0	Pose d'une arche	
Pont d'Orval	PON3	OA7_PON	448391	6781891	Obstacle pont	Buse	0	Suppression de l'ouvrage	Pas de photo
Pont d'Orval	PON5	OA11_PON	448005	6780503	Autre	Autre	0.3	Suppression de l'ouvrage	

Pont d'Orval	PON5	OA12_PON	448007	6780481	Seuil	Enrochements	0.1	Agencement de blocs	
Pont d'Orval	PON5	OA13_PON	448048	6780466	Seuil	Enrochements	0.15	Agencement de blocs	
Voutré	VOU2	OA2_VOU	456723	6787119	Obstacle pont	Buse	0	Pose d'une arche	
Voutré	VOU2	OA3_VOU	456151	6786884	Obstacle pont	Radier	0.05	Recharge granulométrique	

Voutré	VOU2	OA4_VOU	456021	6786826	Obstacle pont	Buse	0	Pose d'une arche	
Voutré	VOU3	OA5_VOU	455451	6786729	Autre	Batardeau	0.2	Suppression de l'ouvrage	
Voutré	VOU3	OA7_VOU	455156	6786785	Seuil	Enrochements	0.25	Recharge granulométrique	
Voutré	VOU4	OA8_VOU	454822	6786798	Seuil	Enrochements	0.2	Suppression de l'ouvrage	

Voutré	VOU4	OA9_VOU	454166	6787011	Obstacle pont	Buse	0.15	Pose d'une arche	Pas de photo
Voutré	VOU5	OA10_VOU	453662	6787286	Obstacle pont	Buse	0.7	Pose d'un dalot	
Langrotte	LAN1	OA1_LAN	445880	6771256	Seuil	Autre	0.25	Recharge granulométrique	
Langrotte	LAN2	OA4_LAN	445429	6772279	Obstacle pont	Buse	0.05	Pose d'une arche	

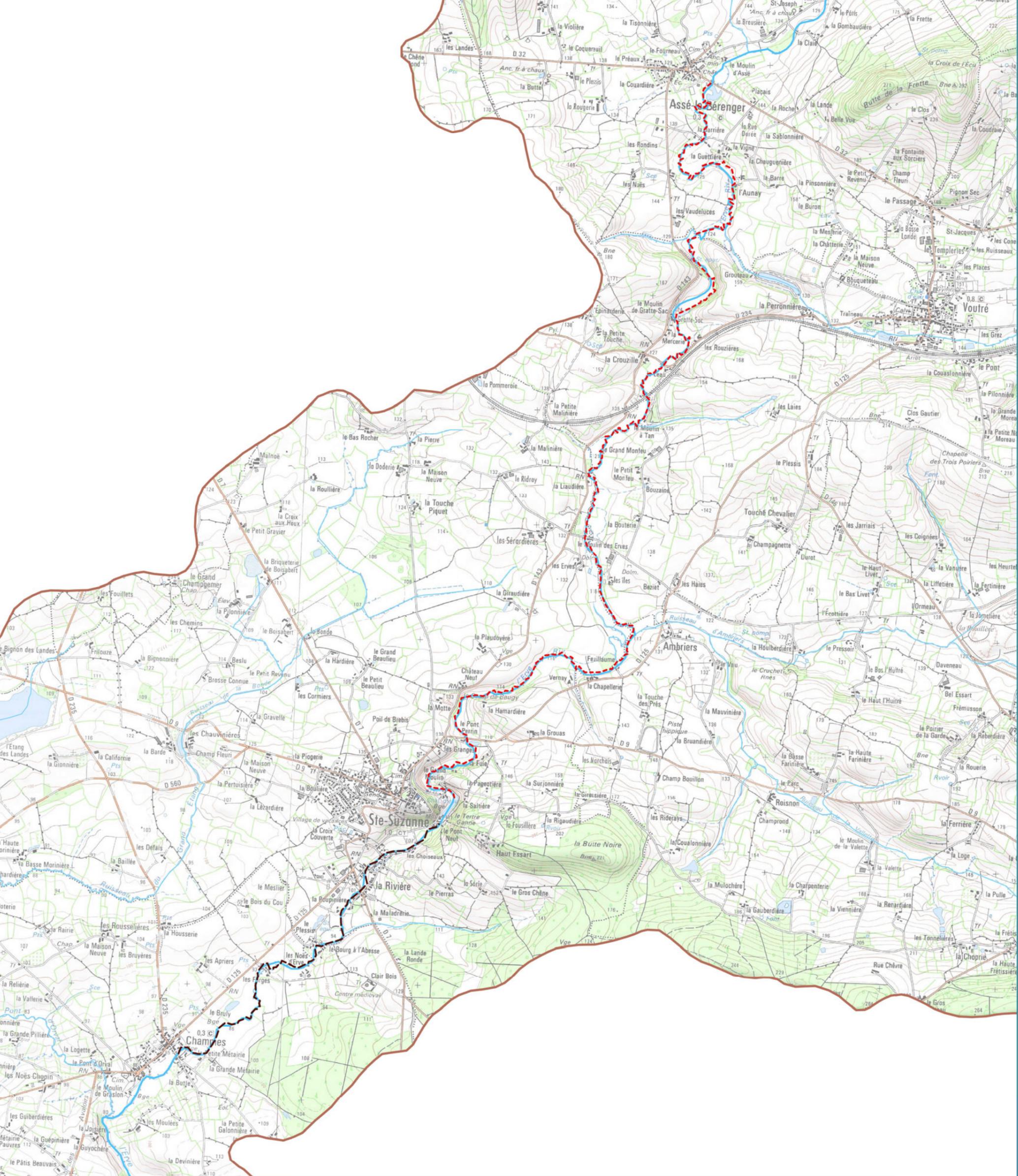
Langrotte	LAN2	OA5_LAN	444873	6772765	Obstacle pont	Buse	0	Pose d'une arche	
Langrotte	LAN2	OA6_LAN	444804	6772815	Seuil	Autre (réseau racinaire)	0.5	Recharge granulométrique	
Langrotte	LAN3	OA7_LAN	443144	6774133	Obstacle pont	Buse	0	Pose d'une arche	
Langrotte	LAN3	OA8_LAN	443039	6774243	Obstacle pont	Buse	0	Pose d'une arche	
Douettée	DOU3	OA6_DOU	448346	6774557	Obstacle pont	Buse	0	Pose d'un dalot	Pas de photo

14.6. ACTIONS INSCRITES AU PROGRAMME D' ACTIONS

Sommaire des cartes

14.6.1.	« Lit mineur - Lutte contre les espèces invasives »	255
14.6.2.	« Lit mineur - Gestion des embâcles »	258
14.6.3.	« Lit mineur - Restauration morphologique »	264
14.6.4.	« Continuité - Ouvrages des affluents de l'Erve »	268
14.6.5.	« Berges - Ripisylve et abreuvoirs »	274
14.6.6.	« Berges - Pose de clôtures »	280
14.6.7.	« Lit majeur - Zones humides »	286

Lit mineur : lutte contre les espèces invasives (carte 1/2)



Sources : SCAN25® IGN

Réalisation : Aquascop, 2015

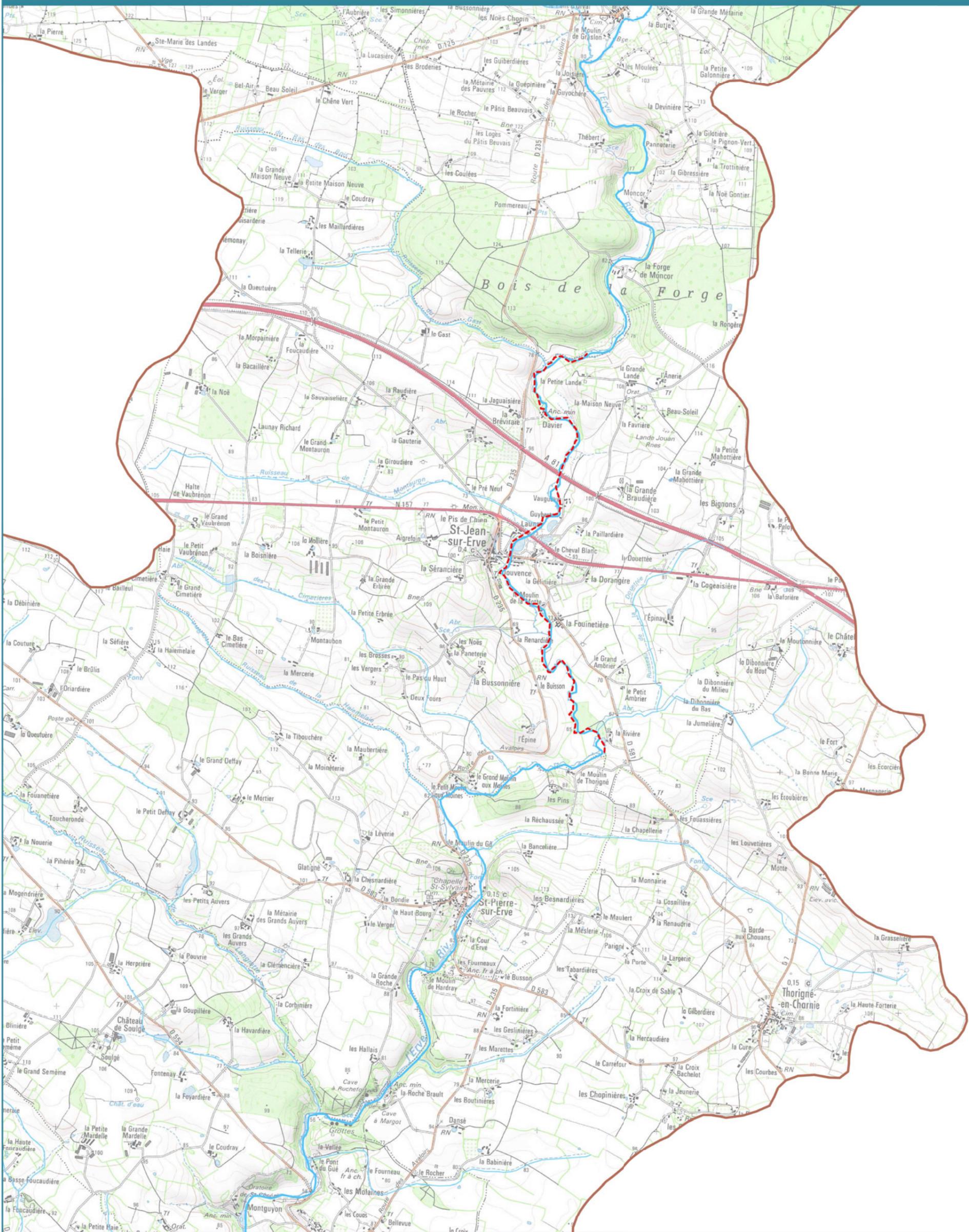


Actions préconisées sur les espèces invasives :

-  Arrachage de l'élodée
-  Arrachage de la jussie et renouée du Japon

-  Cours principal de l'Erve
-  Affluents de l'Erve

Lit mineur : lutte contre les espèces invasives (carte 2/2)



Sources : SCAN25® IGN

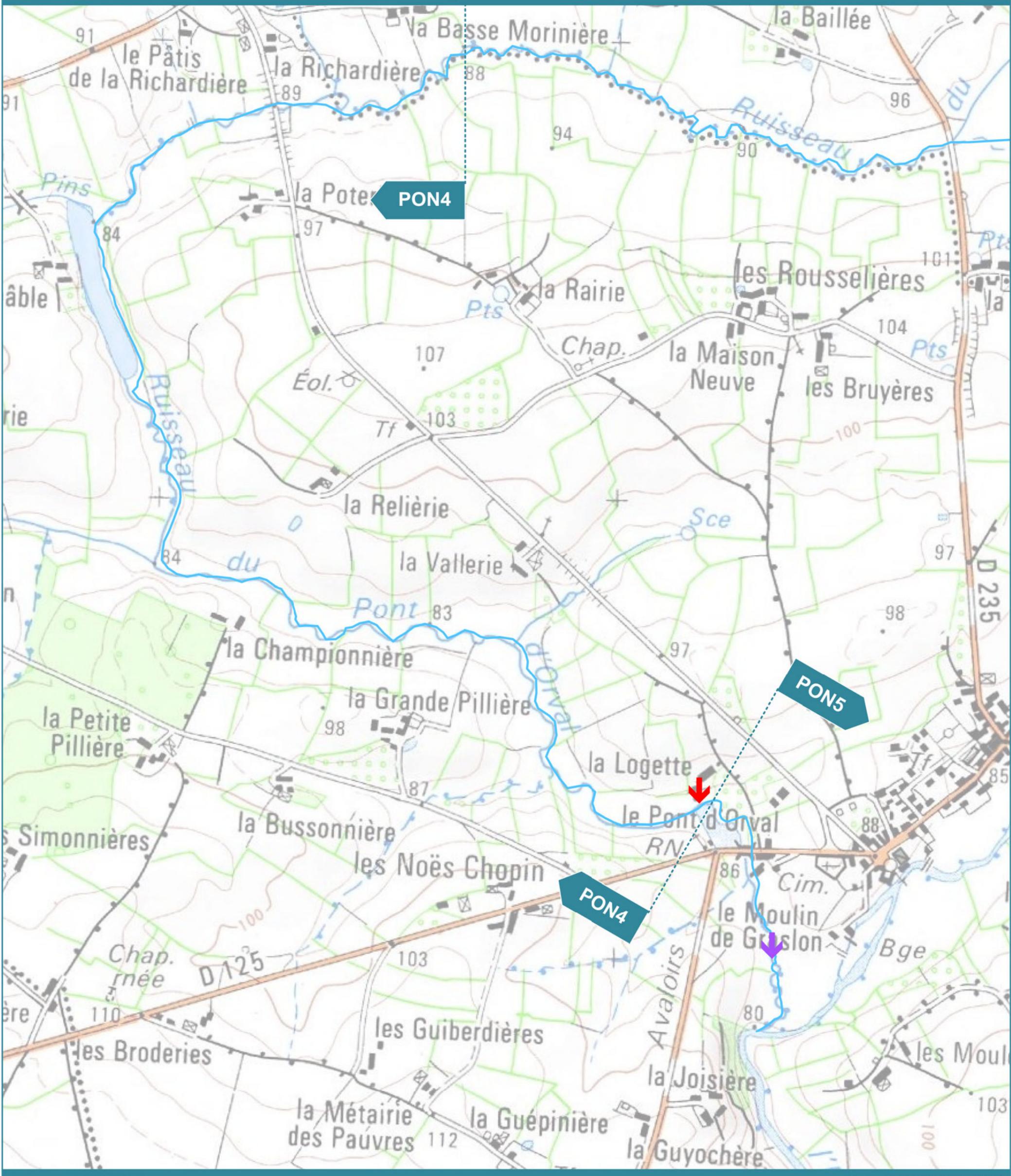
Réalisation : Aquascop, 2015



Actions préconisées sur les espèces invasives :

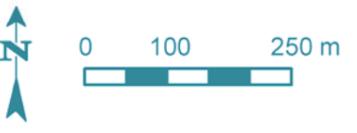
-  Arrachage de l'élodée
-  Arrachage de la jussie et renouée du Japon
-  Cours principal de l'Erve
-  Affluents de l'Erve

Lit mineur - Lutte contre les espèces invasives : Ruisseau du Pont d'Orval



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015



Actions préconisées sur les espèces invasives :

-  Arrachage de l'Elodée
-  Arrachage du Myriophylle du Brésil

-  Limite entre tronçons de cours d'eau
-  Tronçon reconnu

Lit mineur - Gestion des embâcles : Ruisseau de Voutré



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015

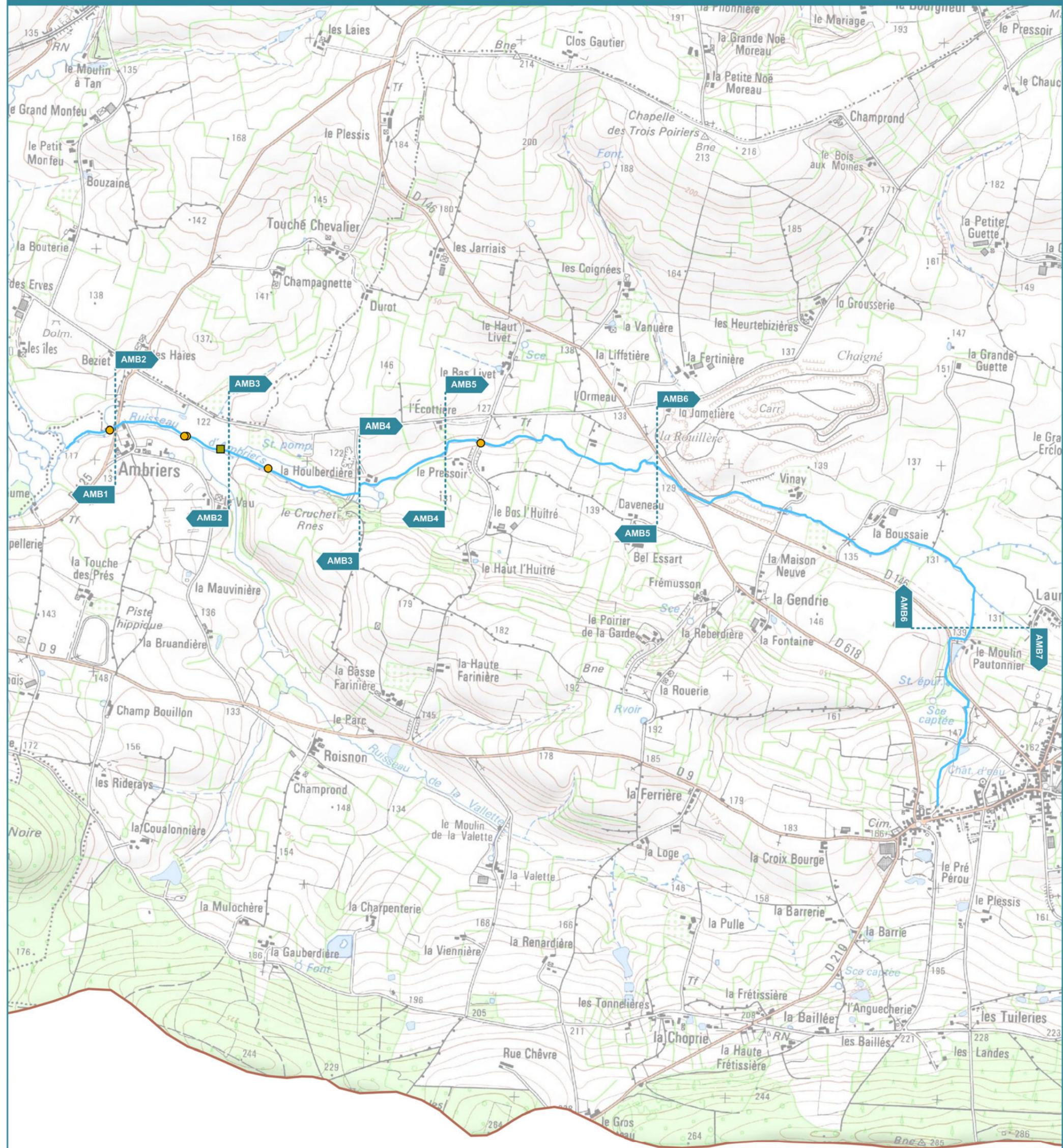


Actions préconisées sur les embâcles :

- ▲ Enlèvement de grille
- ▼ Enlèvement de passerelle
- Gestion des arbres en travers
- Gestion des branchages
- ◆ Suppression des clôtures en travers

- VOU1 -> Limite entre tronçons de cours d'eau
- VOU2 -> Limite entre tronçons de cours d'eau
- VOU3 -> Limite entre tronçons de cours d'eau
- VOU4 -> Limite entre tronçons de cours d'eau
- VOU5 -> Limite entre tronçons de cours d'eau
- ~ Tronçon reconnu

Lit mineur - Gestion des embâcles : Ruisseau d'Ambriers



Sources : SCAN25® IGN

Réalisation : Aquascop, 2015

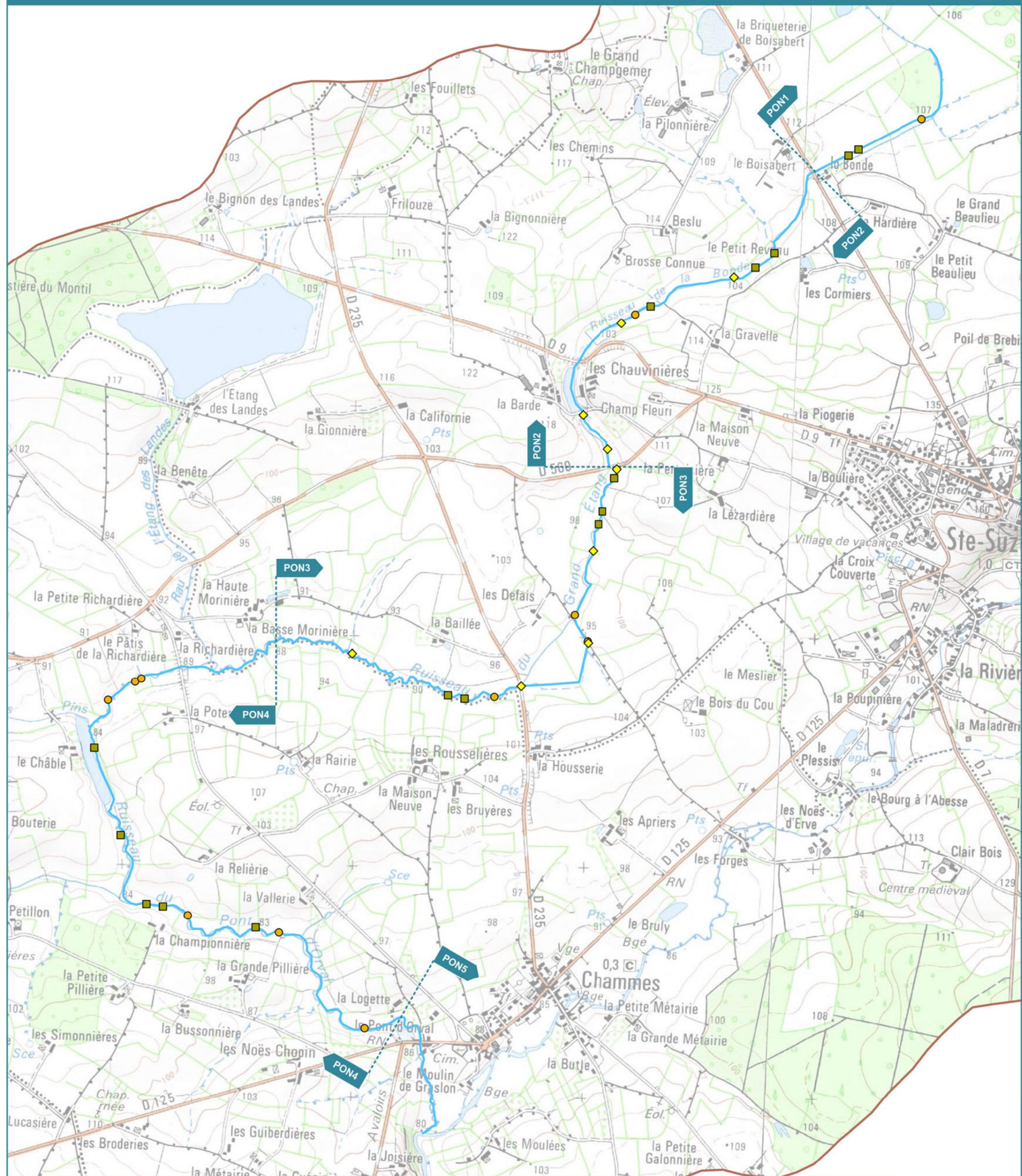


Actions préconisées sur les embâcles :

- ▲ Enlèvement de grille
- ▼ Enlèvement de passerelle
- Gestion des arbres en travers
- Gestion des branchages
- ◆ Suppression des clôtures en travers

- VOUS → Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Bassin versant de l'Erve

Lit mineur - Gestion des embâcles : Ruisseau du Pont d'Orval



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015

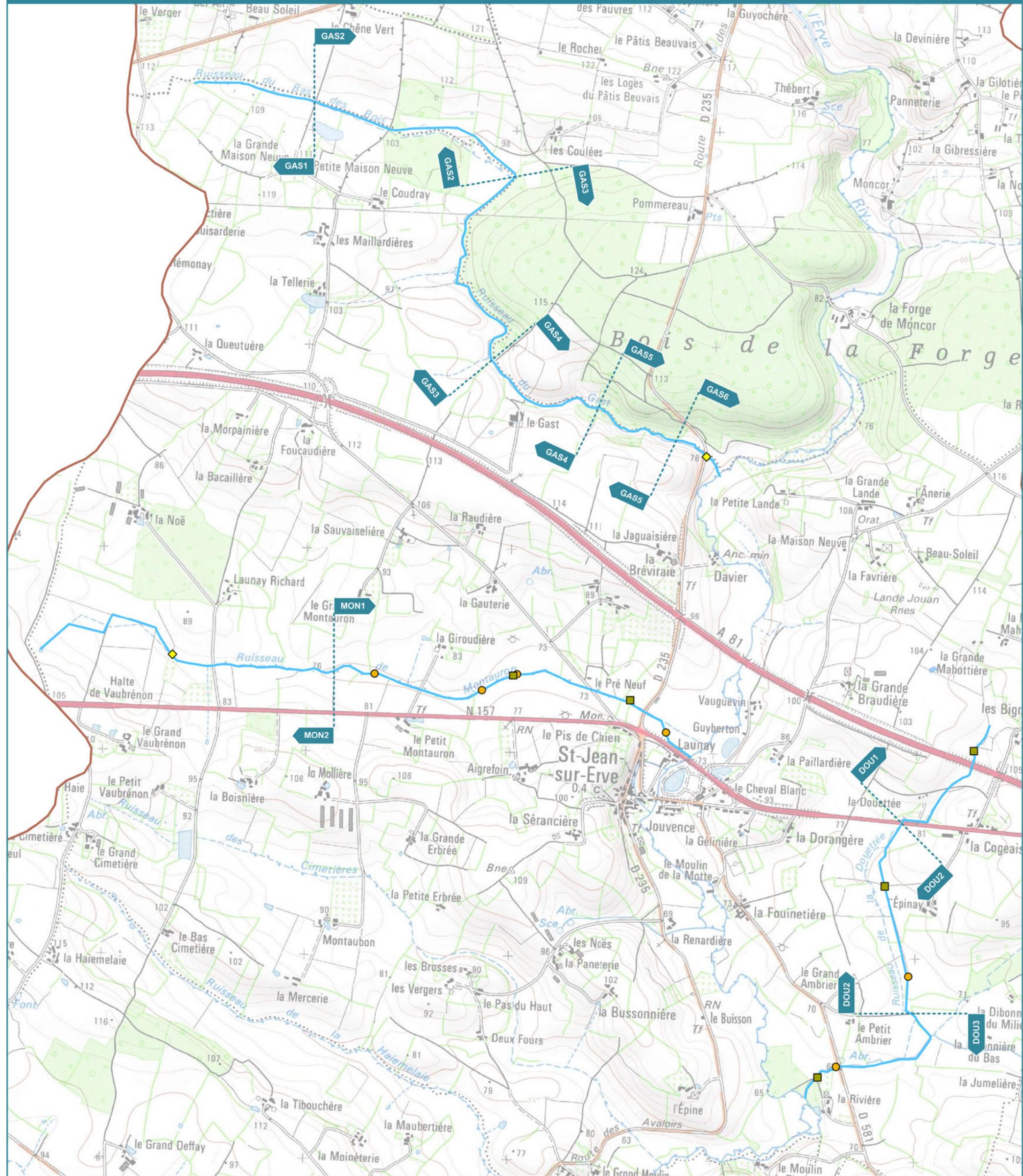


Actions préconisées sur les embâcles :

- ▲ Enlèvement de grille
- ▼ Enlèvement de passerelle
- Gestion des arbres en travers
- Gestion des branchages
- ◆ Suppression des clôtures en travers

- VOU2 / VOUS Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Bassin versant de l'Erve

Lit mineur - Gestion des embâcles : Ruisseaux du Gast, de Montauron et de la Douettée



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015

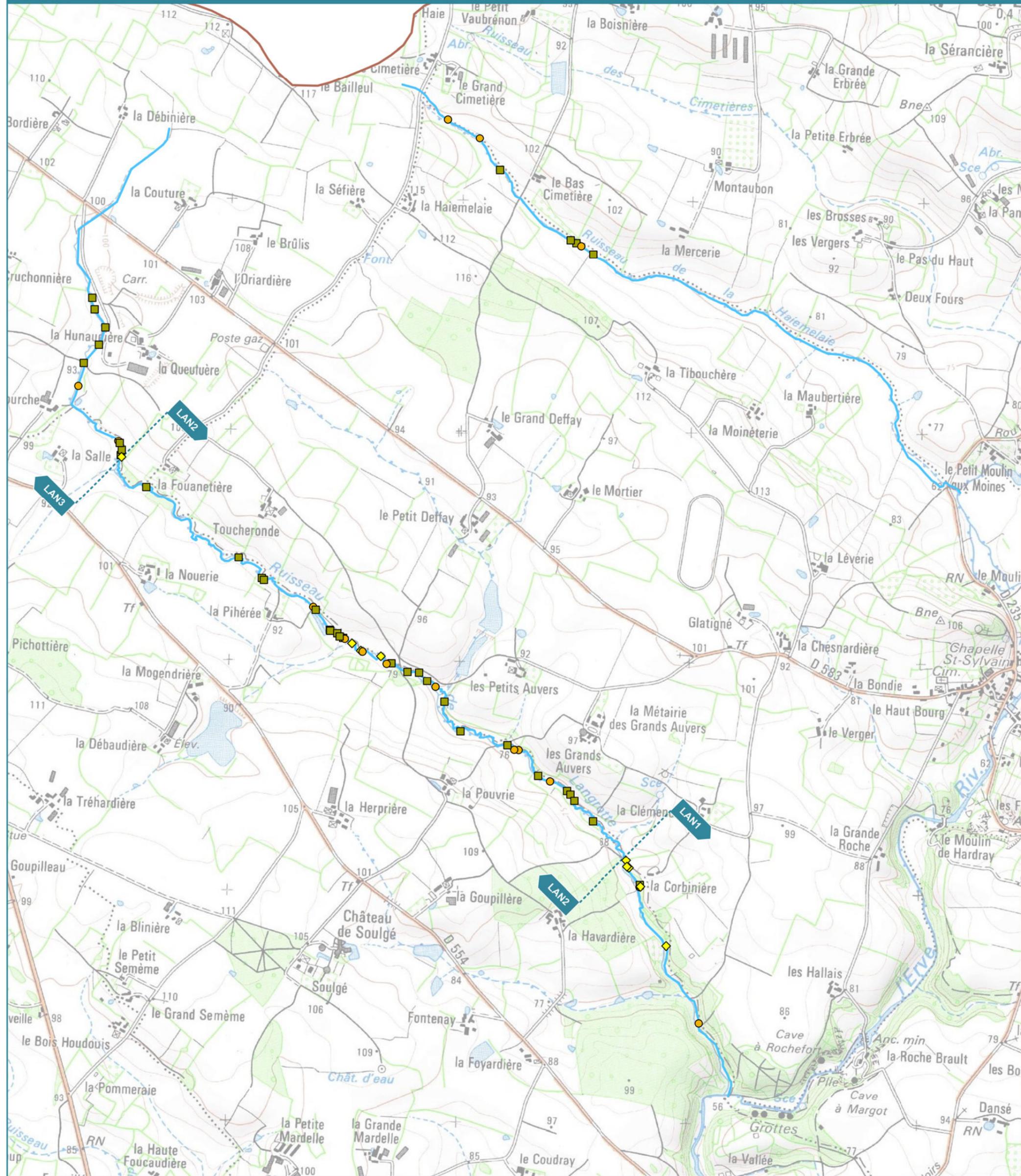


Actions préconisées sur les embâcles :

- ▲ Enlèvement de grille
- ▼ Enlèvement de passerelle
- Gestion des arbres en travers
- Gestion des branchages
- ◆ Suppression des clôtures en travers

- VOU2 / VOUS (dashed line with arrow) Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu (blue wavy line)
- Bassin versant de l'Erve (red wavy line)

Lit mineur - Gestion des embâcles : Ruisseaux de la Haimelaie et de la Langrotte



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015

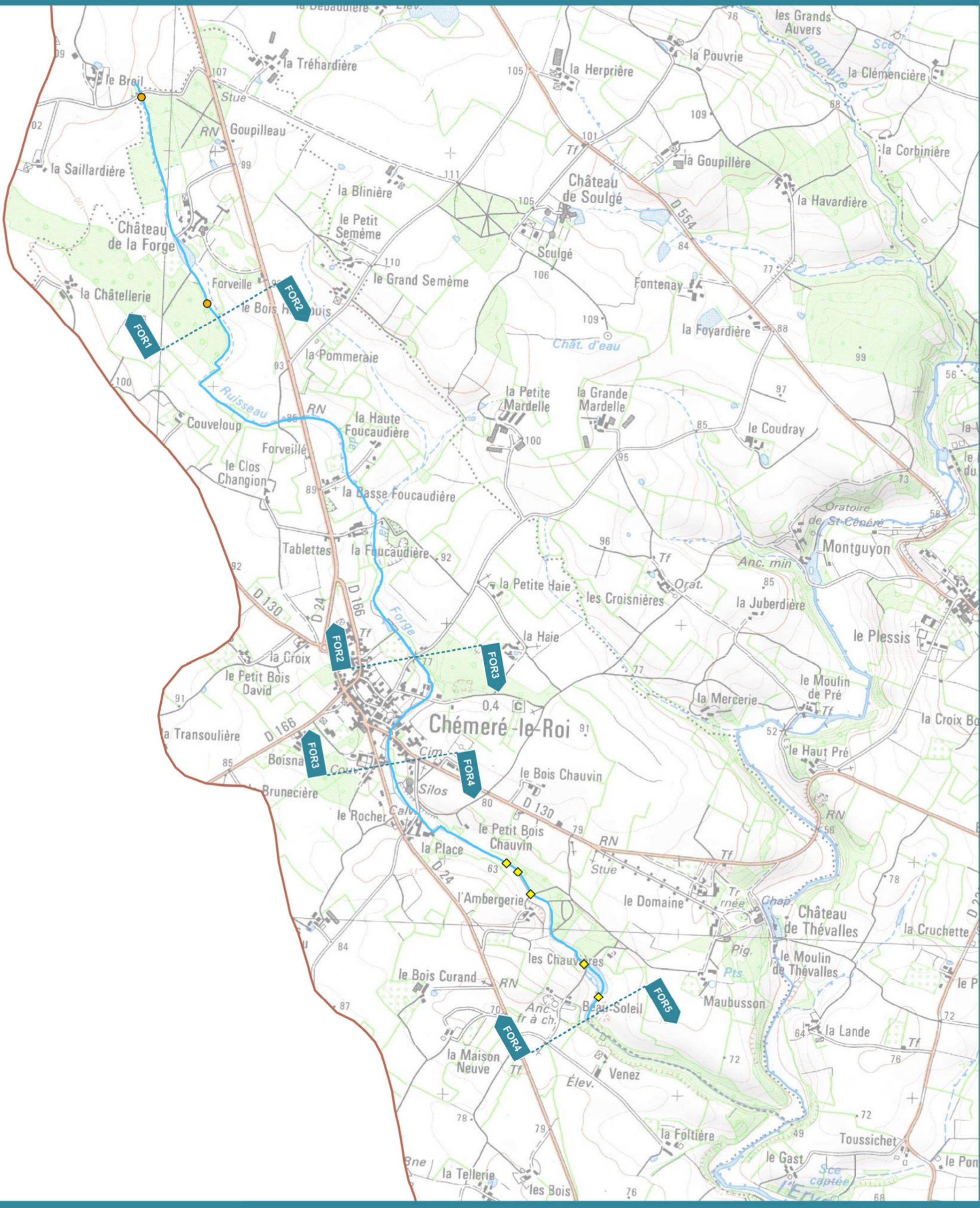


Actions préconisées sur les embâcles :

- ▲ Enlèvement de grille
- ▼ Enlèvement de passerelle
- Gestion des arbres en travers
- Gestion des branchages
- ◆ Suppression des clôtures en travers

- VOU2 / VOUS Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Bassin versant de l'Erve

Lit mineur - Gestion des embâcles : Ruisseau de la Forge



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015



Actions préconisées sur les embâcles :

- ▲ Enlèvement de grille
- ▼ Enlèvement de passerelle
- Gestion des arbres en travers
- Gestion des branchages
- ◆ Suppression des clôtures en travers

- VOU2 - VOUS3 Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Tronçon non reconnu (inaccessible)
- Bassin versant de l'Erve

Lit mineur - Restauration morphologique : Ruisseau de Voutré



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015



Actions préconisées pour la restauration morphologique :

- Remise à ciel ouvert
- ~ Réinstallation dans le talweg naturel
- ~ Remodelage léger du lit
- ~ Recharge granulométrique

- Aménagement de gué
- ~ Limite entre tronçons de cours d'eau
- ~ Tronçon reconnu

Lit mineur - Restauration morphologique : Ruisseau d'Ambriers



Sources : SCAN25® IGN

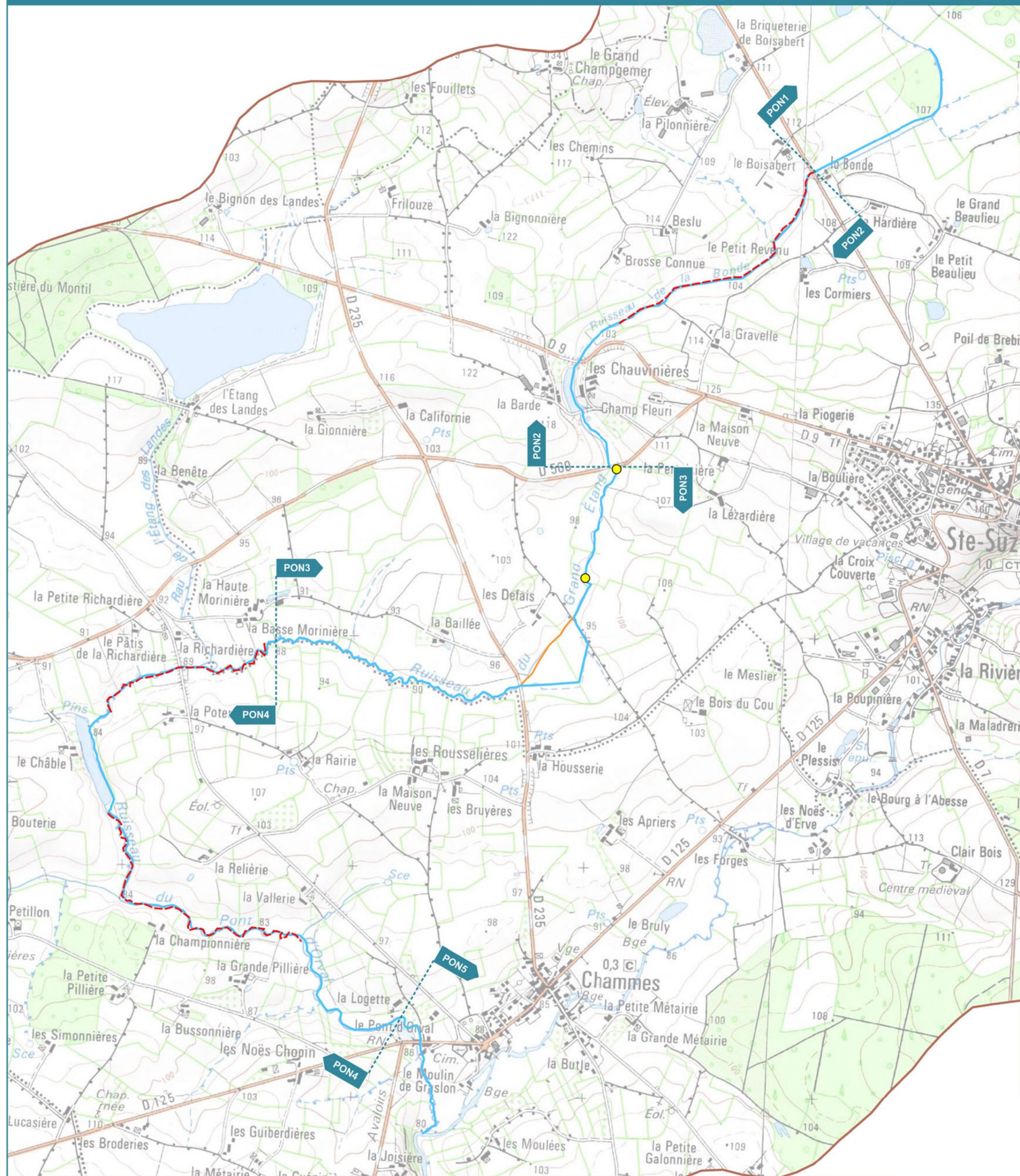
Réalisation : Aquascop, 2015



Actions préconisées pour la restauration morphologique :

-  Remise à ciel ouvert
-  Réinstallation dans le talweg naturel
-  Remodelage léger du lit
-  Recharge granulométrique
-  Aménagement de gué
-  Limite entre tronçons de cours d'eau
-  Tronçon reconnu
-  Bassin versant de l'Erve

Lit mineur - Restauration morphologique : Ruisseau du Pont d'Orval



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015

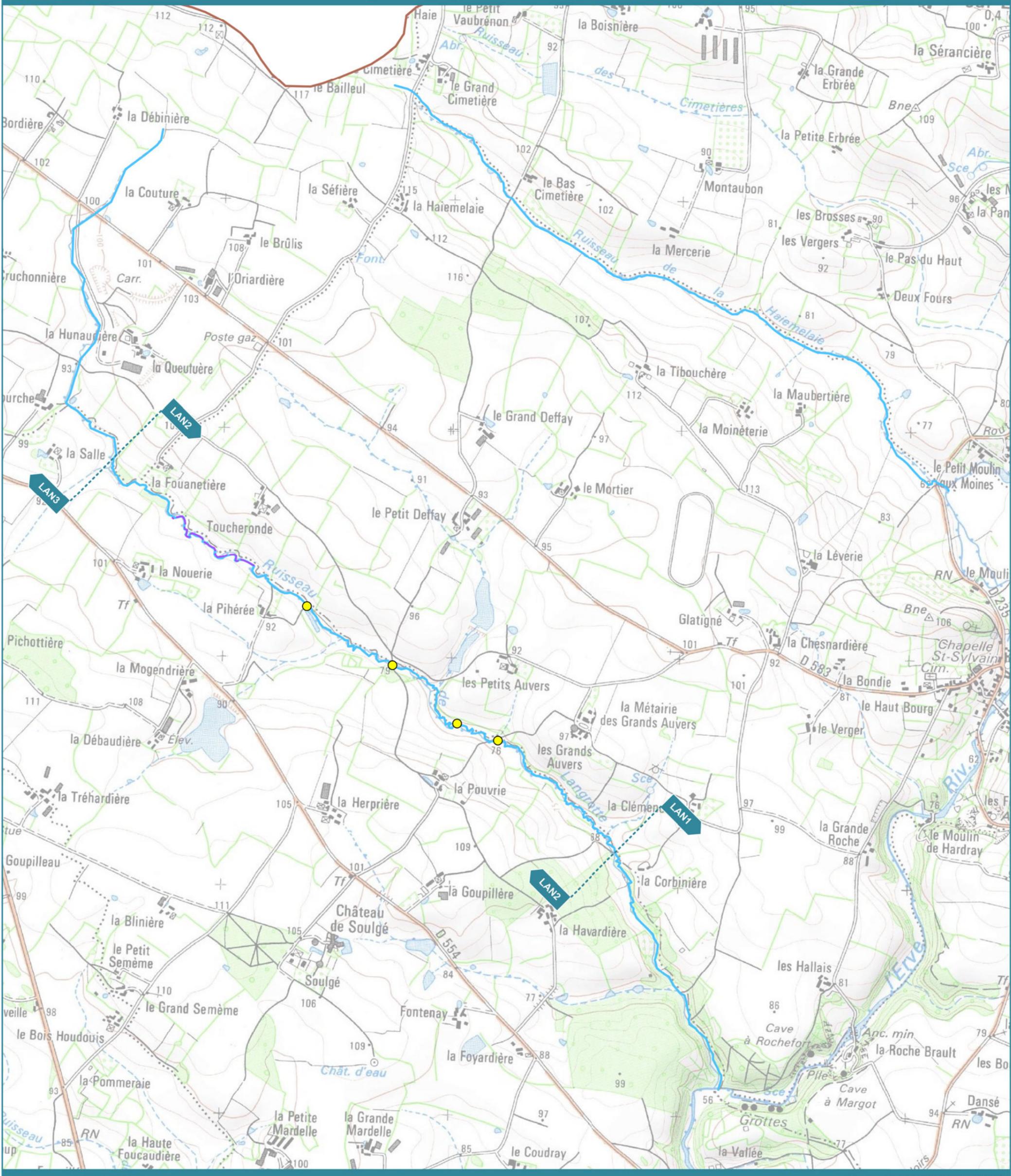


Actions préconisées pour la restauration morphologique :

- Remise à ciel ouvert
- Réinstallation dans le talweg naturel
- Remodelage léger du lit
- Recharge granulométrique

- Aménagement de gué
- Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Bassin versant de l'Erve

Lit mineur - Restauration morphologique : Ruisseaux de la Haimelaie et de la Langrotte



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015



Actions préconisées pour la restauration morphologique :

- Remise à ciel ouvert
- ~ Réinstallation dans le talweg naturel
- ~ Remodelage léger du lit
- ~ Recharge granulométrique

- Aménagement de gué
- VOU1 Limite entre tronçons de cours d'eau
- ~ Tronçon reconnu
- ~ Bassin versant de l'Erve

Continuité - Ouvrages : Ruisseau de Voutré



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015



Actions préconisées sur les ouvrages :

- + Agencement de blocs
- Recharge granulométrique
- ▲ Pose d'un dalot
- Etude complémentaire
- ▼ Pose d'une arche
- ◆ Suppression de l'ouvrage
- Remise à ciel ouvert
- Aucune action préconisée

- VOU2 -> Limite entre tronçons de cours d'eau
- VOU3 -> Tronçon reconnu

Continuité - Ouvrages : Ruisseau d'Ambriers



Sources : SCAN25® IGN

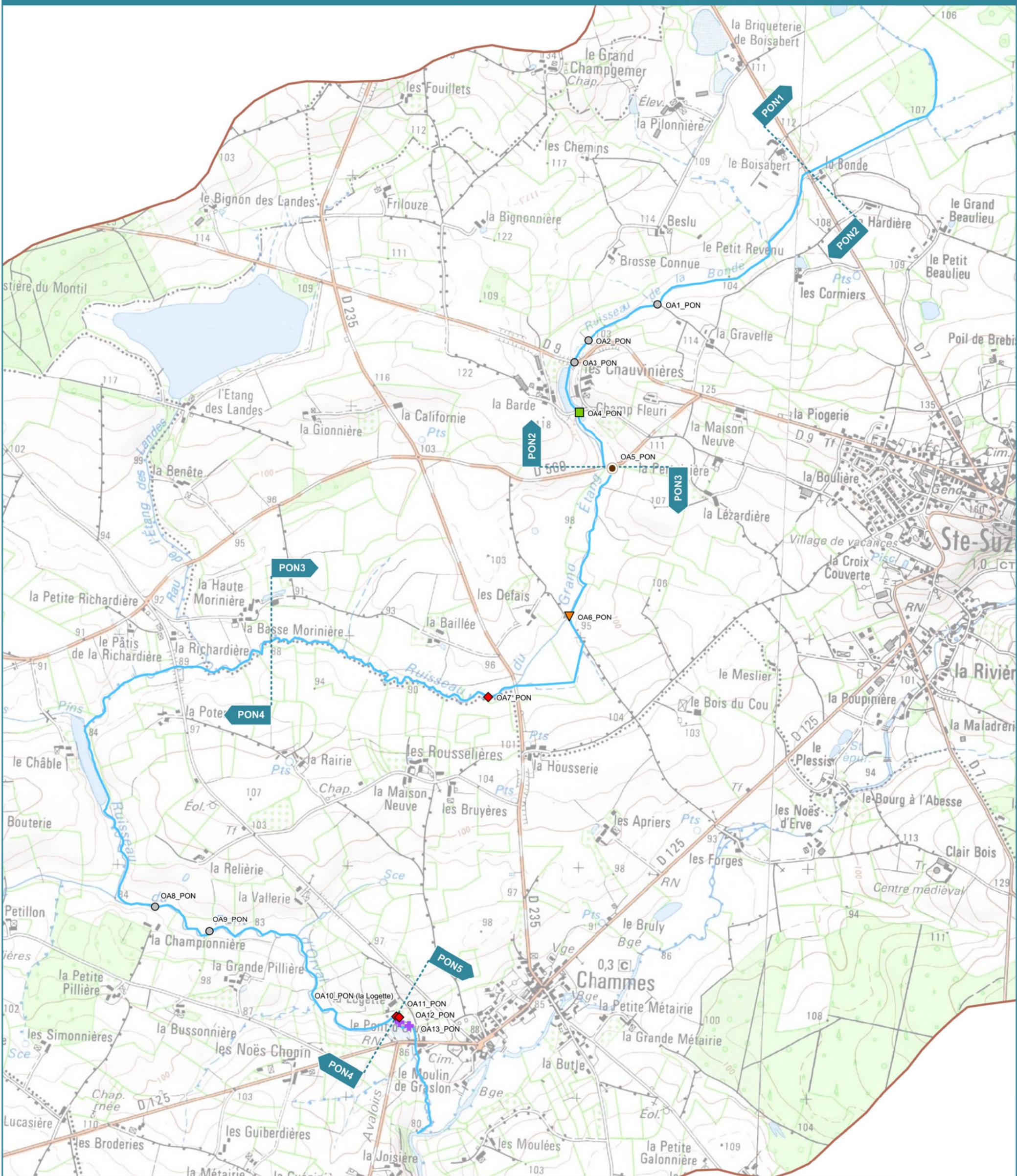
Réalisation : Aquascop, 2015



Actions préconisées sur les ouvrages :

- Agencement de blocs
- Pose d'un dalot
- Recharge granulométrique
- Etude complémentaire
- Pose d'une arche
- Suppression de l'ouvrage
- Remise à ciel ouvert
- Aucune action préconisée
- Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Bassin versant de l'Erve

Continuité - Ouvrages : Ruisseau du Pont d'Orval



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015

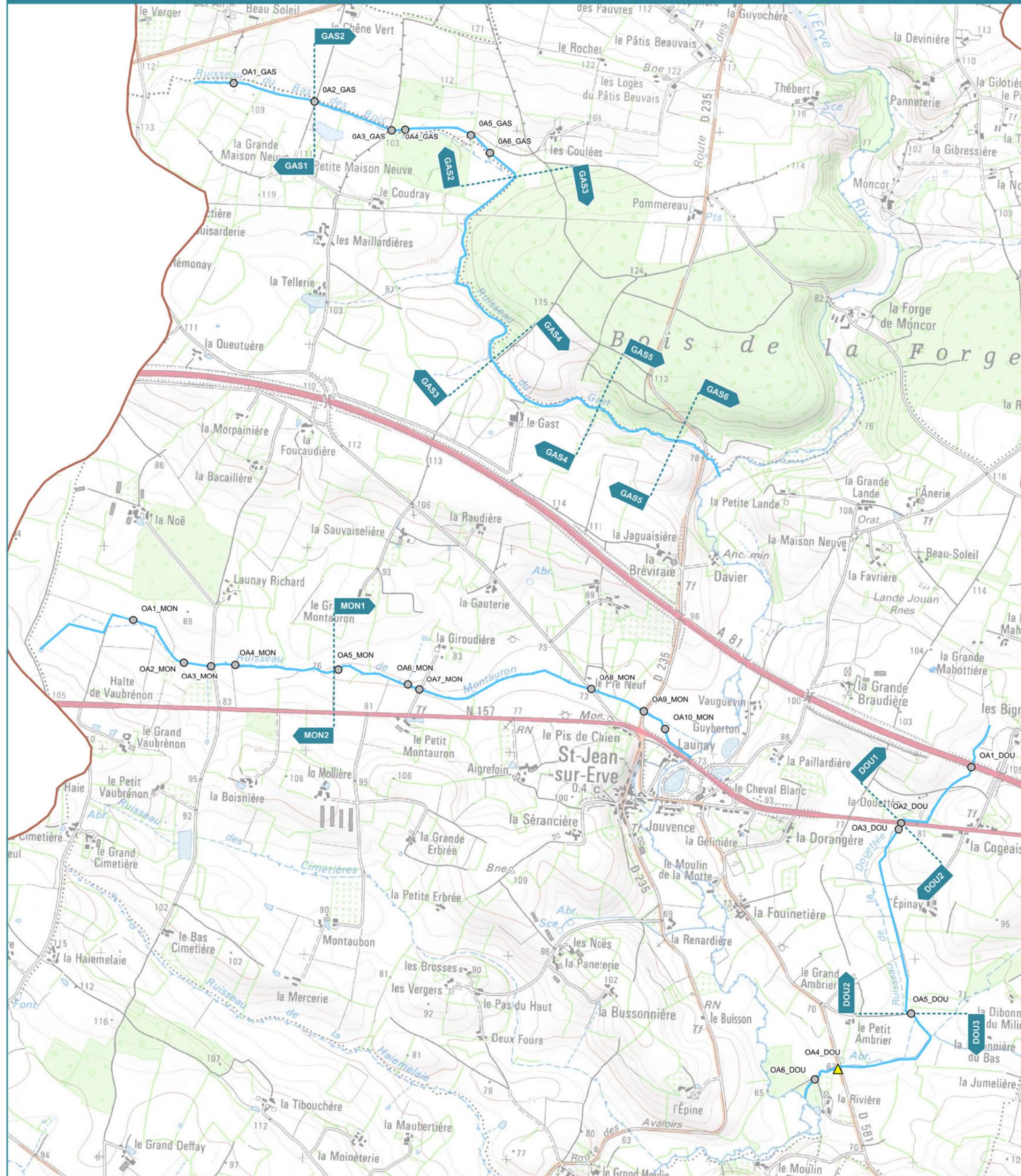


Actions préconisées sur les ouvrages :

- + Agencement de blocs
- Recharge granulométrique
- ▲ Pose d'un dalot
- Etude complémentaire
- ▼ Pose d'une arche
- ◆ Suppression de l'ouvrage
- Remise à ciel ouvert
- Aucune action préconisée

- VOU2 -> Limite entre tronçons de cours d'eau
- VOU3 -> Tronçon reconnu
- VOU4 -> Bassin versant de l'Erve

Continuité - Ouvrages : Ruisseaux du Gast, de Montauron et de la Douettée



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015

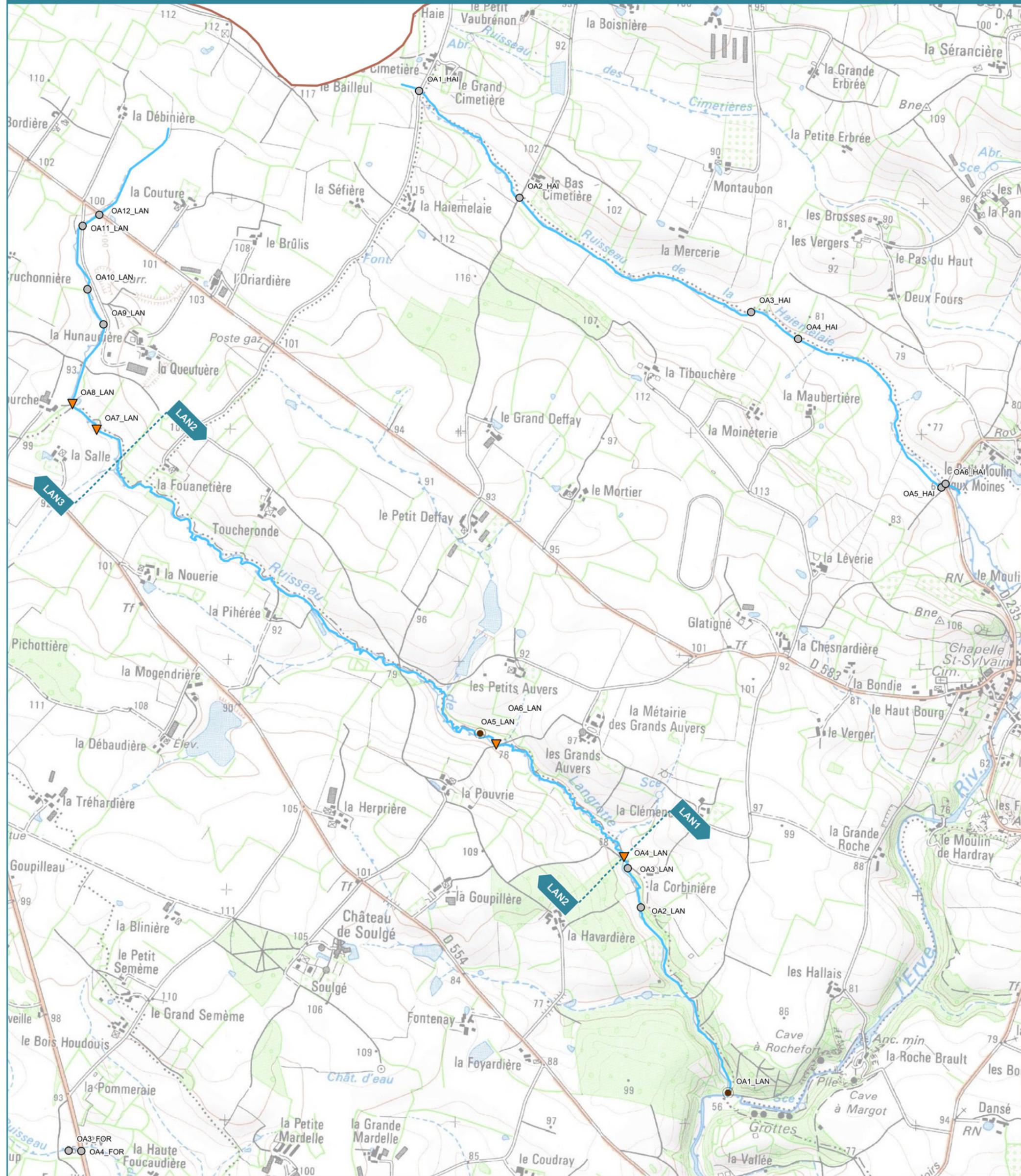


Actions préconisées sur les ouvrages :

- + Agencement de blocs
- Recharge granulométrique
- ▲ Pose d'un dalot
- Etude complémentaire
- ▼ Pose d'une arche
- ◆ Suppression de l'ouvrage
- Remise à ciel ouvert
- Aucune action préconisée

- VOU2 -> Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Bassin versant de l'Erve

Continuité - Ouvrages : Ruisseaux de la Haimelaie et de la Langrotte



Sources : SCAN25® IGN

Réalisation : Aquascop, 2015

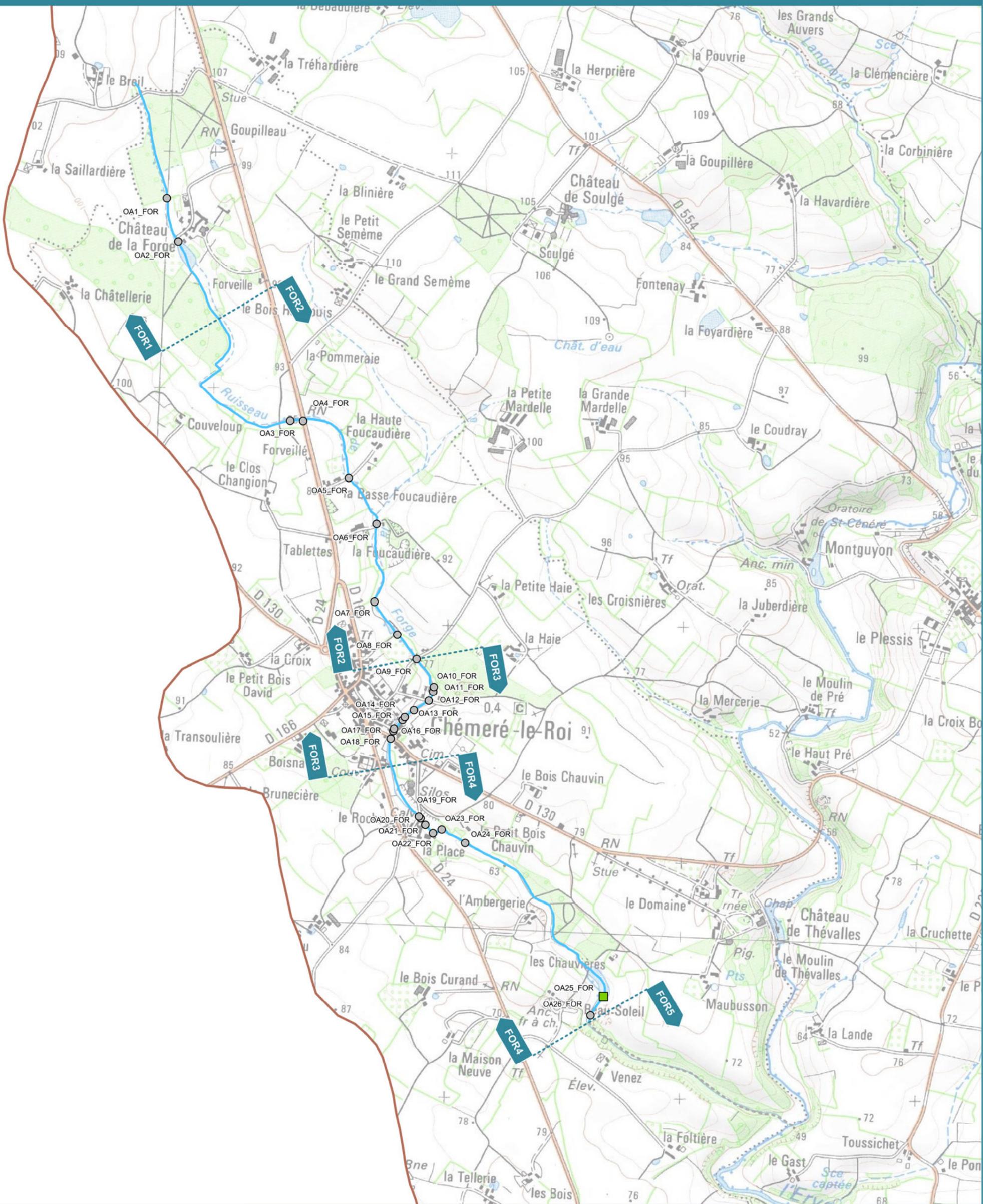


Actions préconisées sur les ouvrages :

- + Agencement de blocs
- ▲ Pose d'un dalot
- ▼ Pose d'une arche
- Remise à ciel ouvert
- Recharge granulométrique
- Etude complémentaire
- ◆ Suppression de l'ouvrage
- Aucune action préconisée

- Limite entre tronçons de cours d'eau
- ~ Tronçon reconnu
- ~ Bassin versant de l'Erve

Continuité - Ouvrages : Ruisseau de la Forge



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015



Actions préconisées sur les ouvrages :

- ✚ Agencement de blocs
- ▲ Pose d'un dalot
- ▼ Pose d'une arche
- Remise à ciel ouvert
- Recharge granulométrique
- Etude complémentaire
- ◆ Suppression de l'ouvrage
- Aucune action préconisée

- VOU12 / VOUS12 Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Tronçon non reconnu (inaccessible)
- Bassin versant de l'Erve

Berges - Ripisylve et abreuvoirs : Ruisseau de Voutré



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015



Actions préconisées sur la ripisylve :

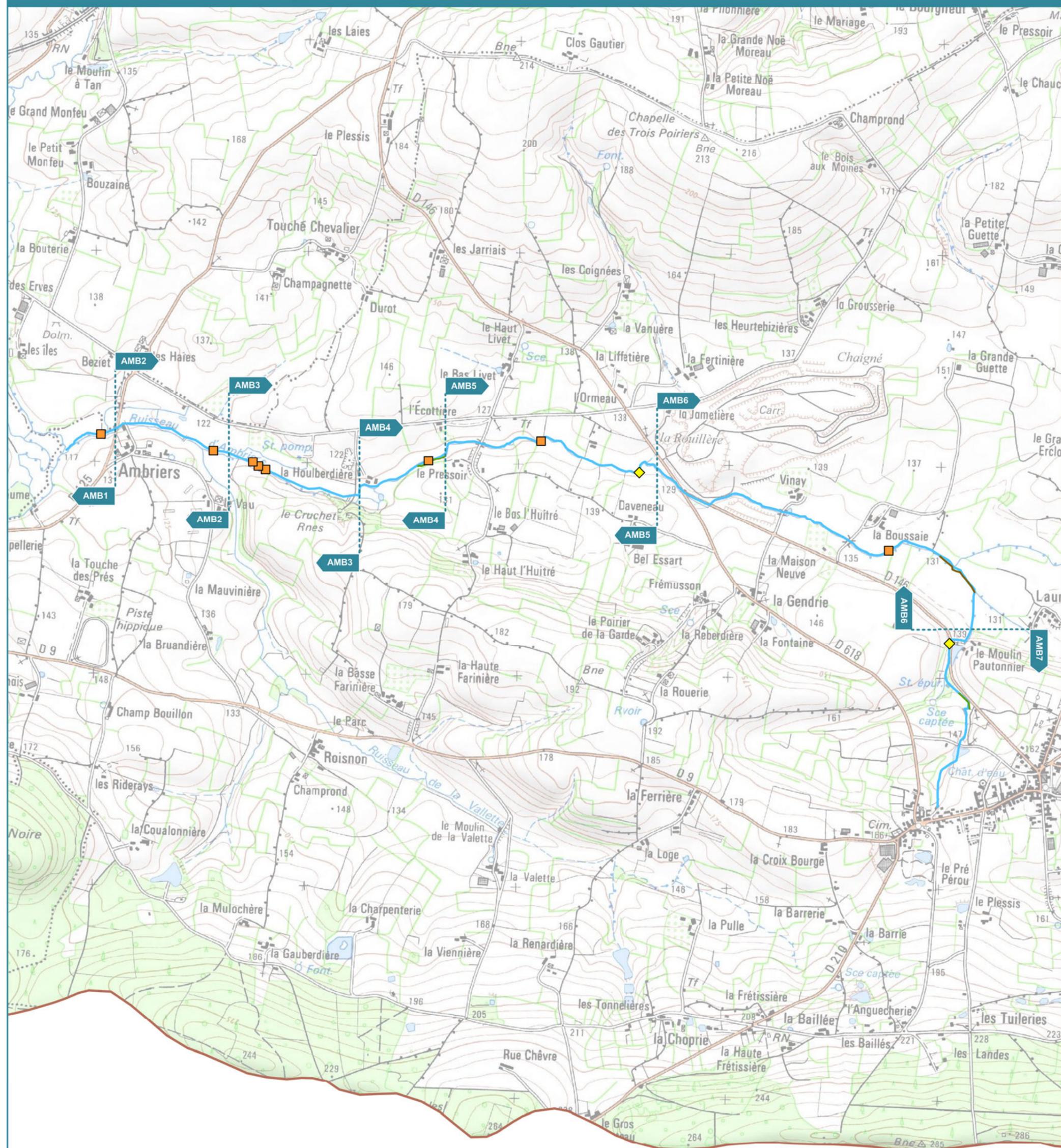
- Débroussaillage
- Elagage et/ou recépage
- Plantation d'une ripisylve
- Aucune action préconisée

Autres actions préconisées sur les berges :

- Aménagement d'abreuvoir
- Réaménagement d'abreuvoir
- Génie végétal : tressage et/ou fascinage

- Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu

Berges - Ripisylve et abreuvoirs : Ruisseau d'Ambriers



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015



Actions préconisées sur la ripisylve :

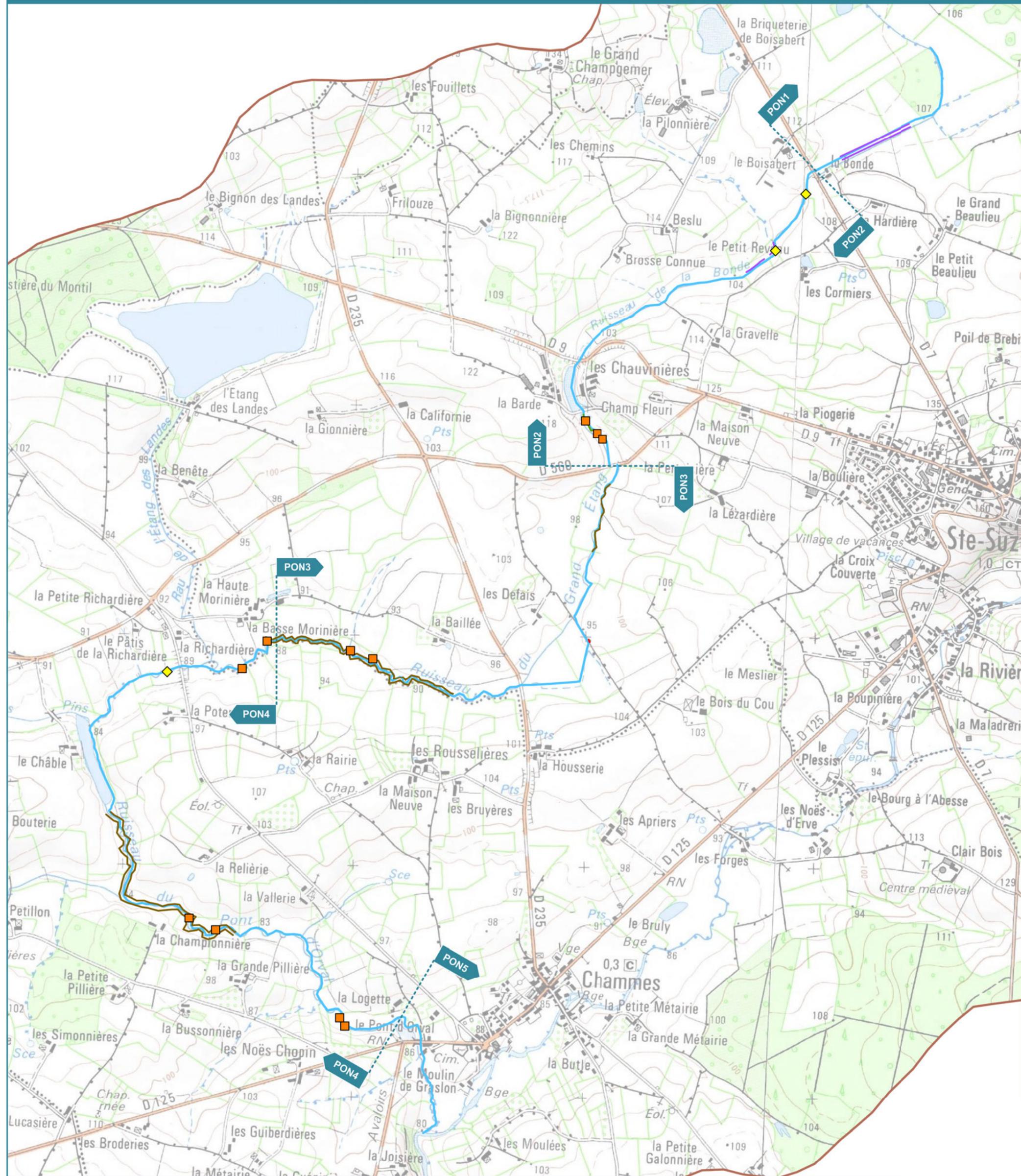
- Débroussaillage
- Elagage et/ou recépage
- Plantation d'une ripisylve
- Aucune action préconisée

Autres actions préconisées sur les berges :

- Aménagement d'abreuvoir
- Réaménagement d'abreuvoir

- Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Bassin versant de l'Erve

Berges - Ripisylve et abreuvoirs : Ruisseau du Pont d'Orval



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015



Actions préconisées sur la ripisylve :

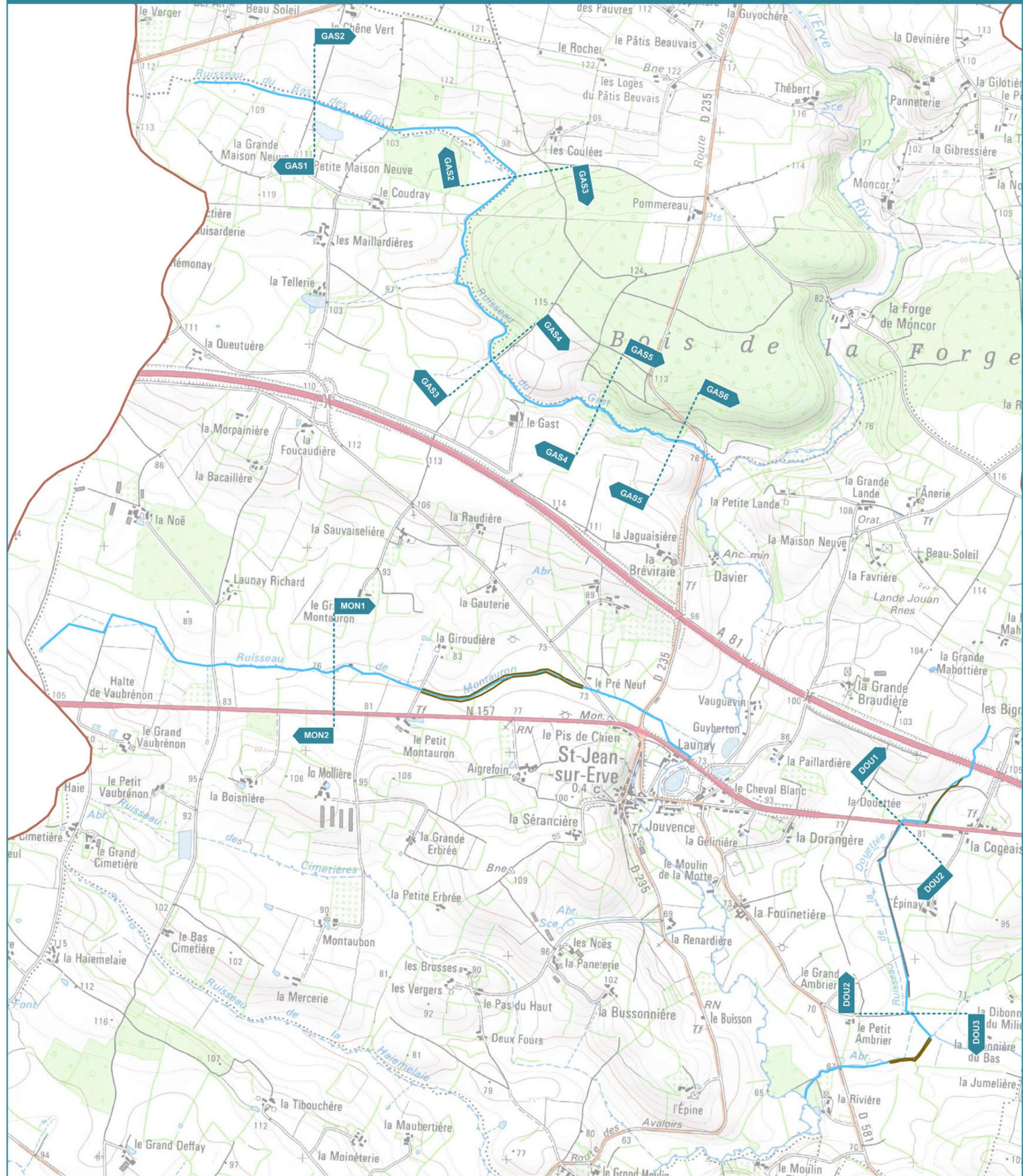
- Débroussaillage
- Elagage et/ou recépage
- Plantation d'une ripisylve
- Aucune action préconisée

Autres actions préconisées sur les berges :

- Aménagement d'abreuvoir
- Réaménagement d'abreuvoir
- Génie végétal : tressage et/ou fascinage

- Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Bassin versant de l'Erve

Berges - Ripisylve : Ruisseaux du Gast, de Montauron et de la Douettée



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015

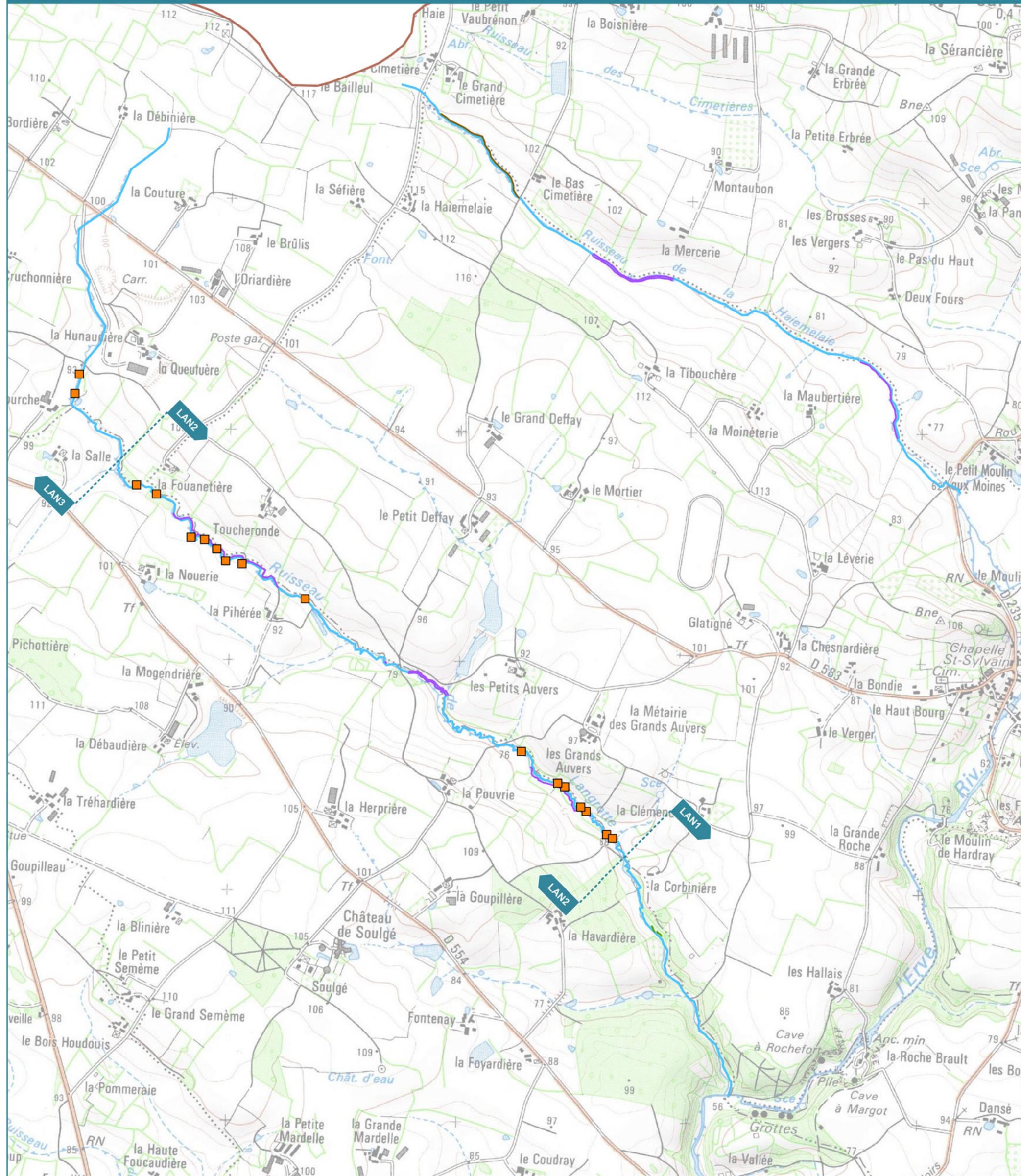


Actions préconisées sur la ripisylve :

-  Débroussaillage
-  Elagage et/ou recépage
-  Plantation d'une ripisylve
-  Aucune action préconisée

-  Limite entre tronçons de cours d'eau
-  Tronçon reconnu
-  Bassin versant de l'Erve

Berges - Ripisylve et abreuvoirs : Ruisseaux de la Haimelaie et de la Langrotte



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015



Actions préconisées sur la ripisylve :

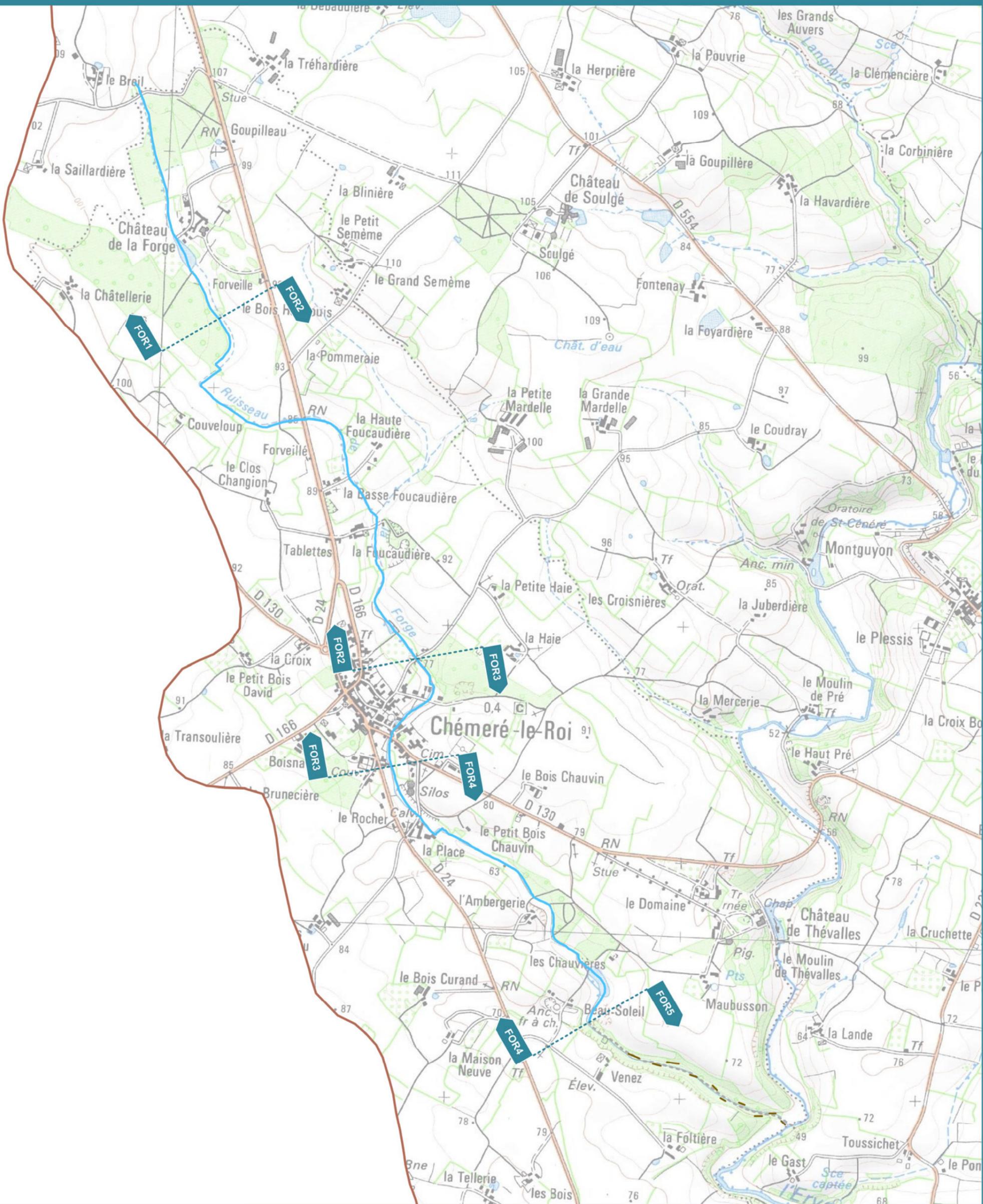
- Débroussaillage
- Elagage et/ou recépage
- Plantation d'une ripisylve
- Aucune action préconisée

Autres actions préconisées sur les berges :

- Aménagement d'abreuvoir
- Réaménagement d'abreuvoir

- Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Bassin versant de l'Erve

Berges - Ripisylve : Ruisseau de la Forge



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015

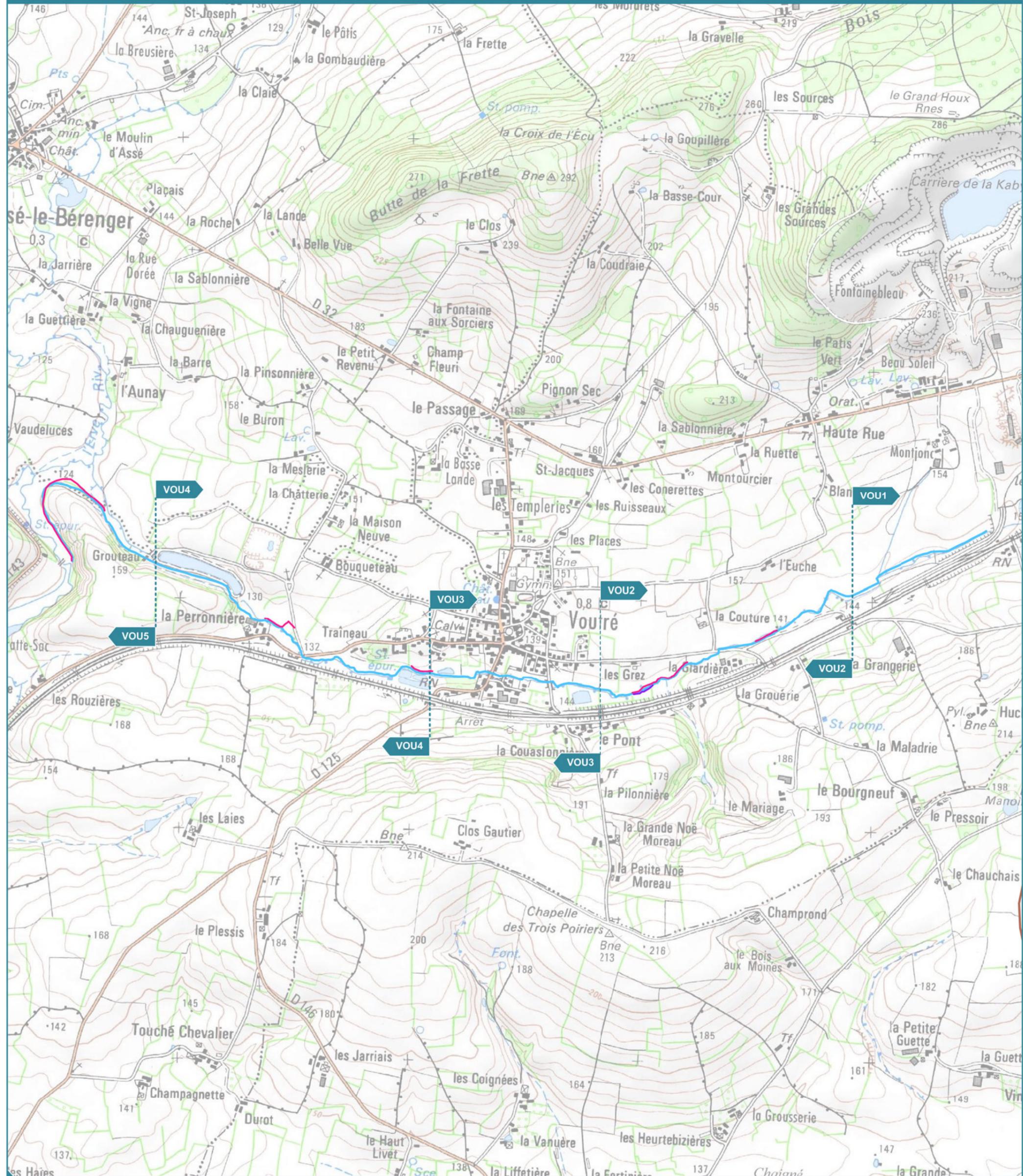


- Actions préconisées sur la ripisylve :**
- Débroussaillage
 - Elagage et/ou recépage
 - Plantation d'une ripisylve
 - Aucune action préconisée

Limite entre tronçons de cours d'eau

- Tronçon reconnu
- Tronçon non reconnu (inaccessible)
- Bassin versant de l'Erve

Berges - Pose de clôtures : Ruisseau de Voutré



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015



VOU2
VOU3
VOU4
VOU5

Limite entre tronçons de cours d'eau

Tronçon reconnu

Pose de clôtures en rive droite

Pose de clôtures en rive gauche

Berges - Pose de clôtures : Ruisseau d'Ambriers



Sources : SCAN25® IGN

Réalisation : Aquascop, 2015



 Limite entre tronçons de cours d'eau

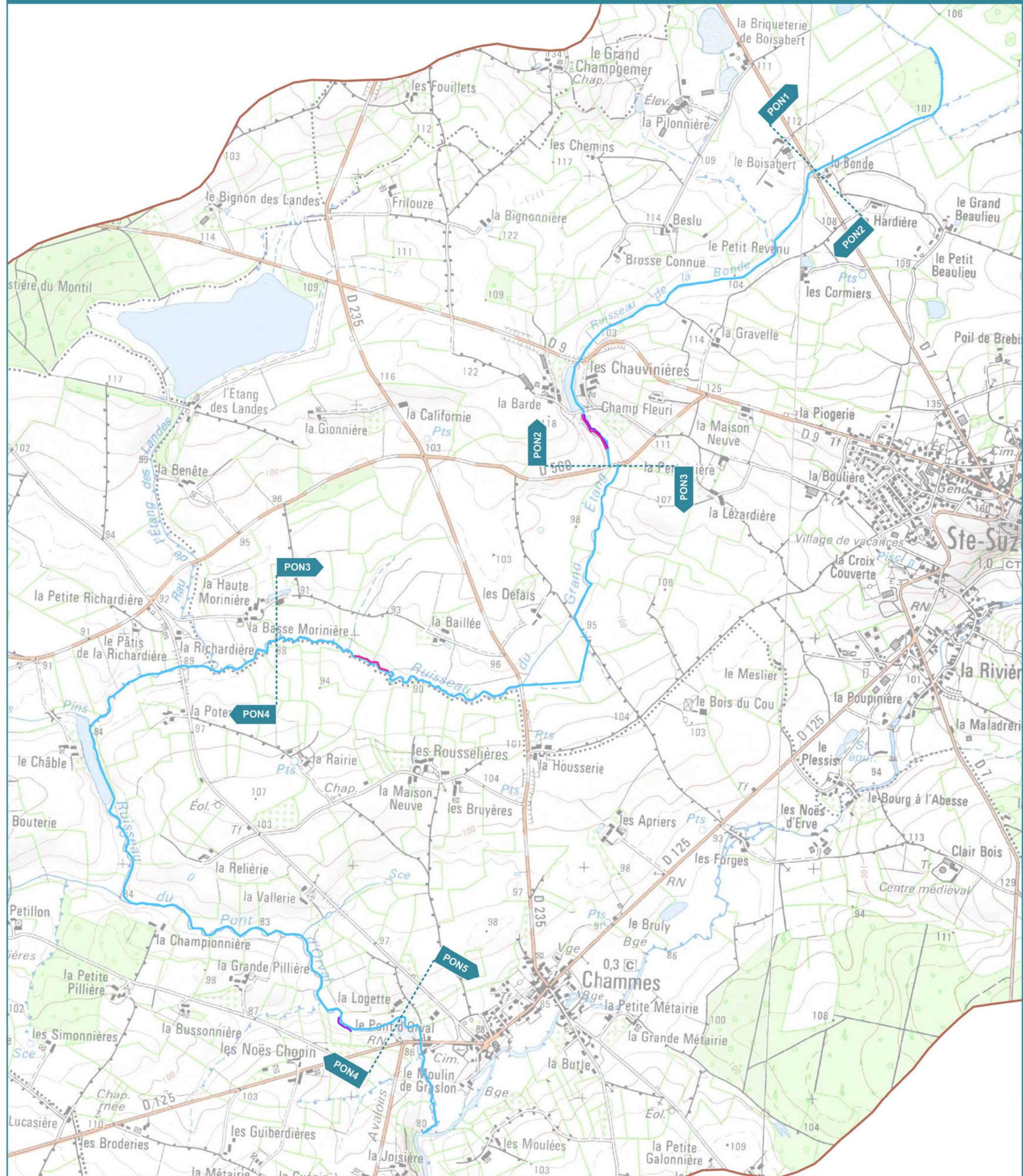
 Tronçon reconnu

 Pose de clôtures en rive droite

 Bassin versant de l'Erve

 Pose de clôtures en rive gauche

Berges - Pose de clôtures : Ruisseau du Pont d'Orval



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015



VOU2
VOU1
Limite entre tronçons de cours d'eau

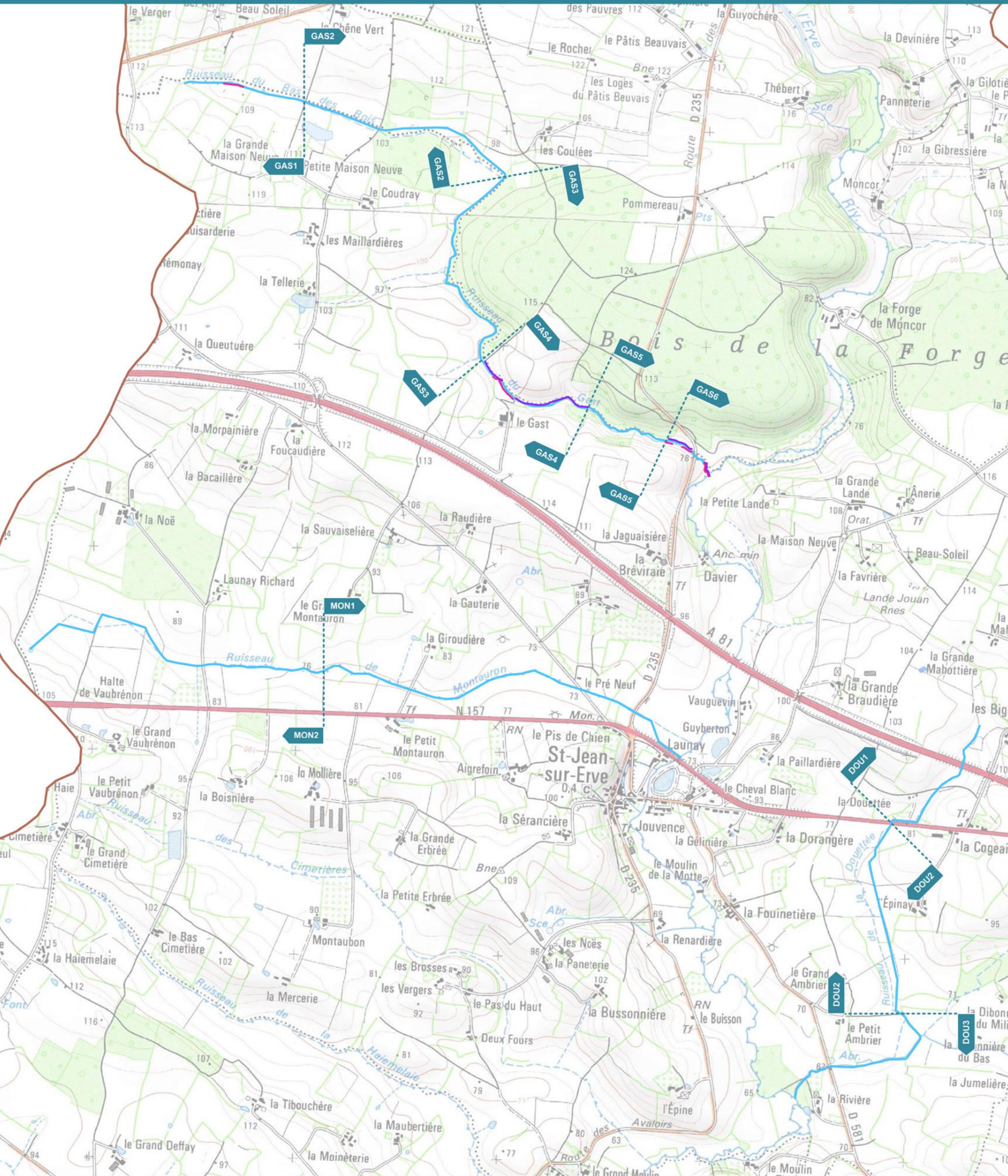
Tronçon reconnu

Bassin versant de l'Erve

Pose de clôtures en rive droite

Pose de clôtures en rive gauche

Berges - Pose de clôtures : Ruisseaux du Gast, de Montauron et de la Douettée



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015



Limite entre tronçons de cours d'eau

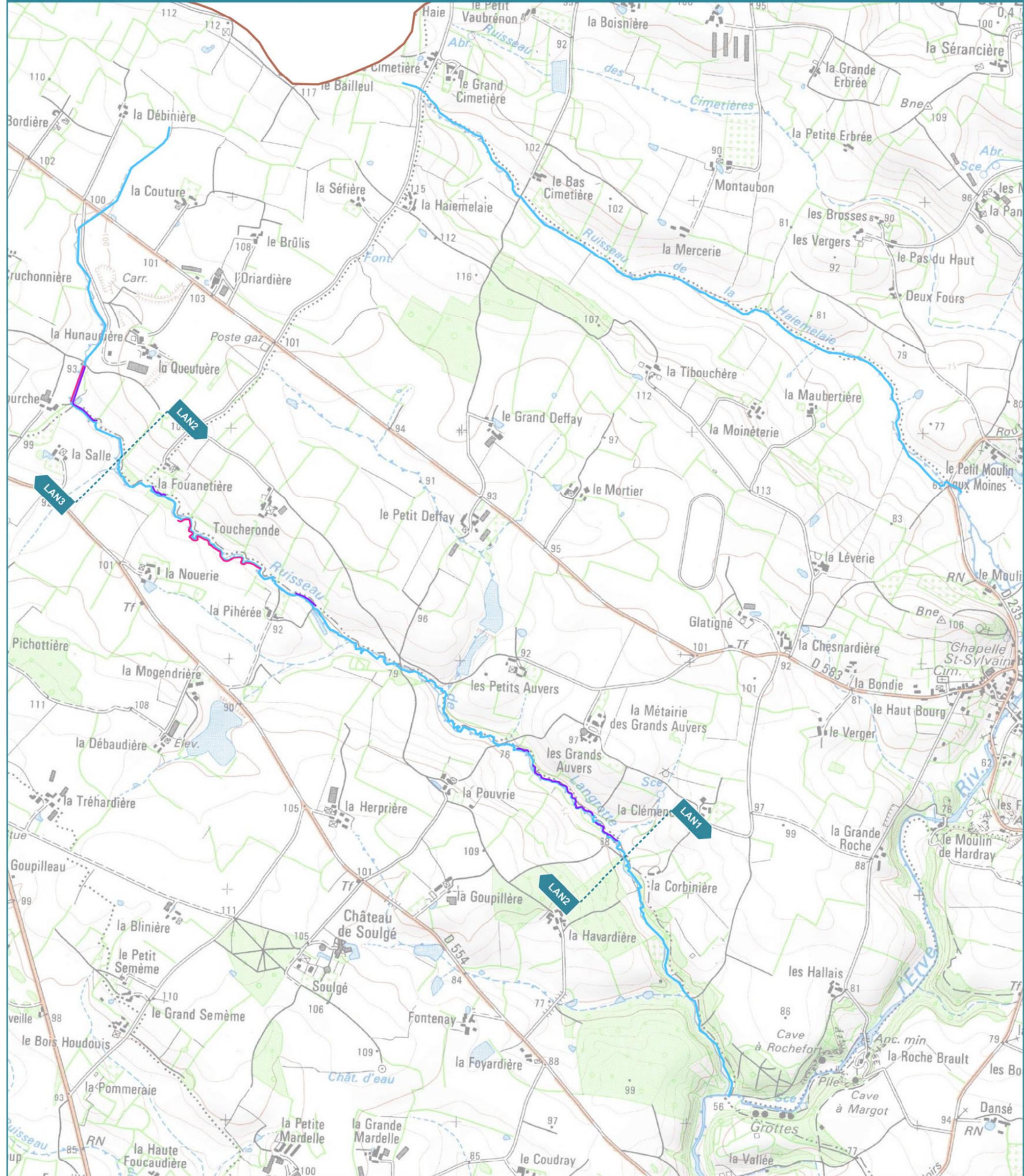
Tronçon reconnu

Bassin versant de l'Erve

Pose de clôtures en rive droite

Pose de clôtures en rive gauche

Berges - Pose de clôtures : Ruisseaux de la Haimelaie et de la Langrotte



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015



Limite entre tronçons de cours d'eau

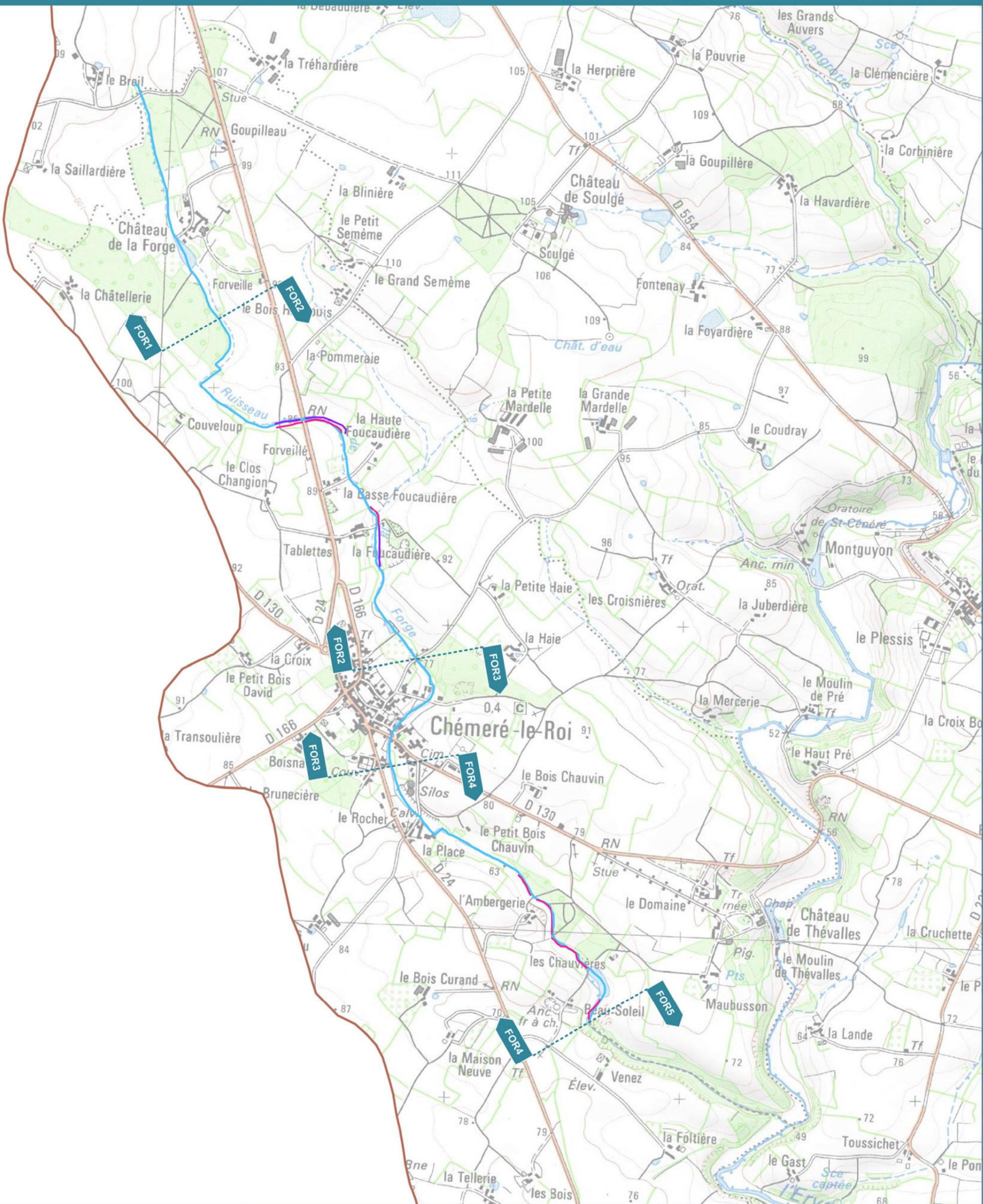
Tronçon reconnu

Bassin versant de l'Erve

Pose de clôtures en rive droite

Pose de clôtures en rive gauche

Berges - Pose de clôtures : Ruisseau de la Forge



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015



Limite entre tronçons de cours d'eau

Tronçon reconnu

Pose de clôtures en rive droite

Tronçon non reconnu (inaccessible)

Pose de clôtures en rive gauche

Bassin versant de l'Erve

Lit majeur - Zones humides : Ruisseau de Voutré et cours principal de l'Erve



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015



Actions préconisées sur les zones humides :

- Abattage peupleraie
- Acquisition / Gestion de zone humide
- Restauration de zone humide
- Protection / Gestion de mare
- Aucune action préconisée

- Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Cours principal de l'Erve

Lit majeur - Zones humides : Ruisseau d'Ambriers



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015

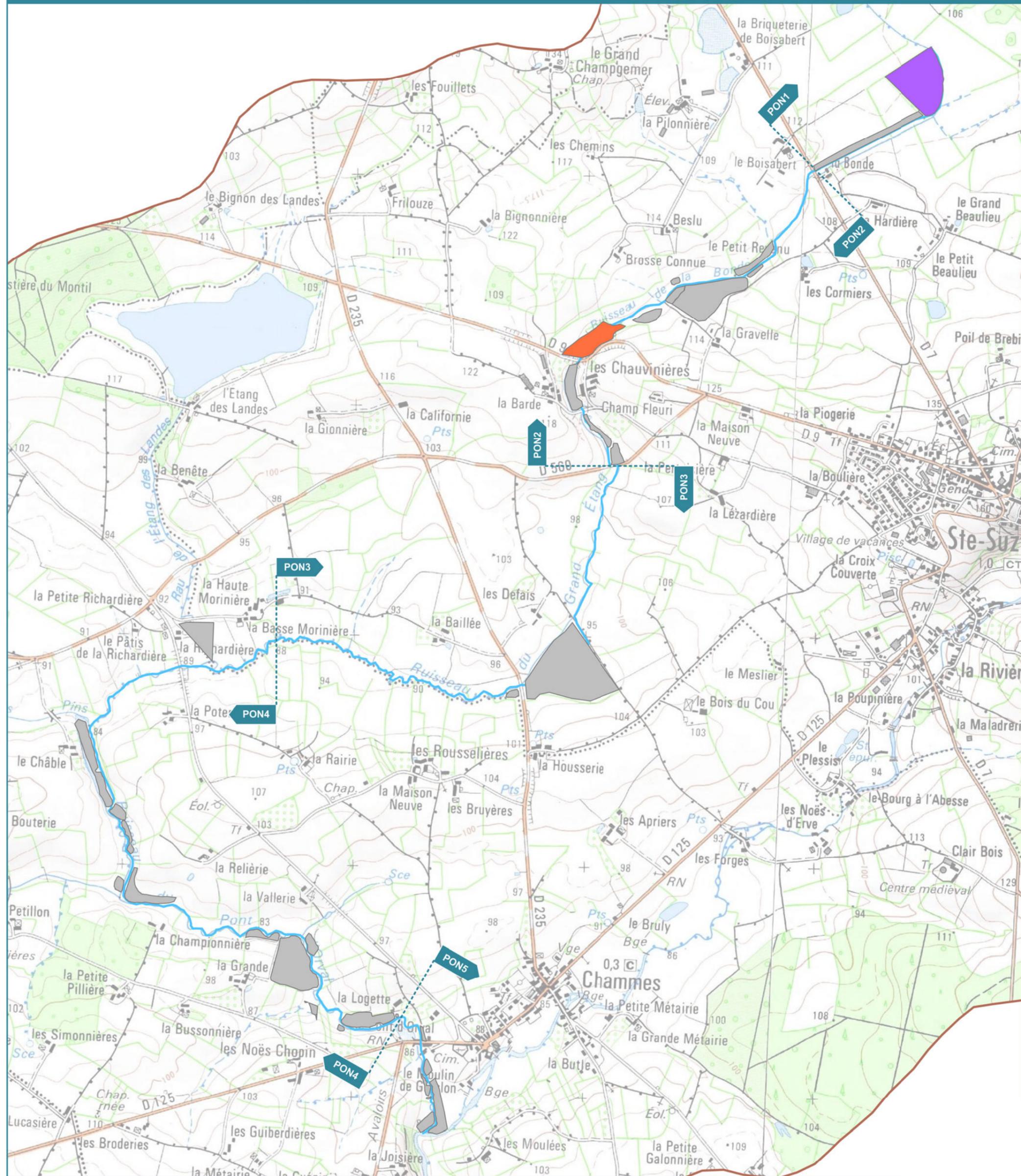


Actions préconisées sur les zones humides :

- Abattage peupleraie
- Acquisition / Gestion de zone humide
- Restauration de zone humide
- Protection / Gestion de mare
- Aucune action préconisée

- Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Bassin versant de l'Erve

Lit majeur - Zones humides : Ruisseau du Pont d'Orval



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015

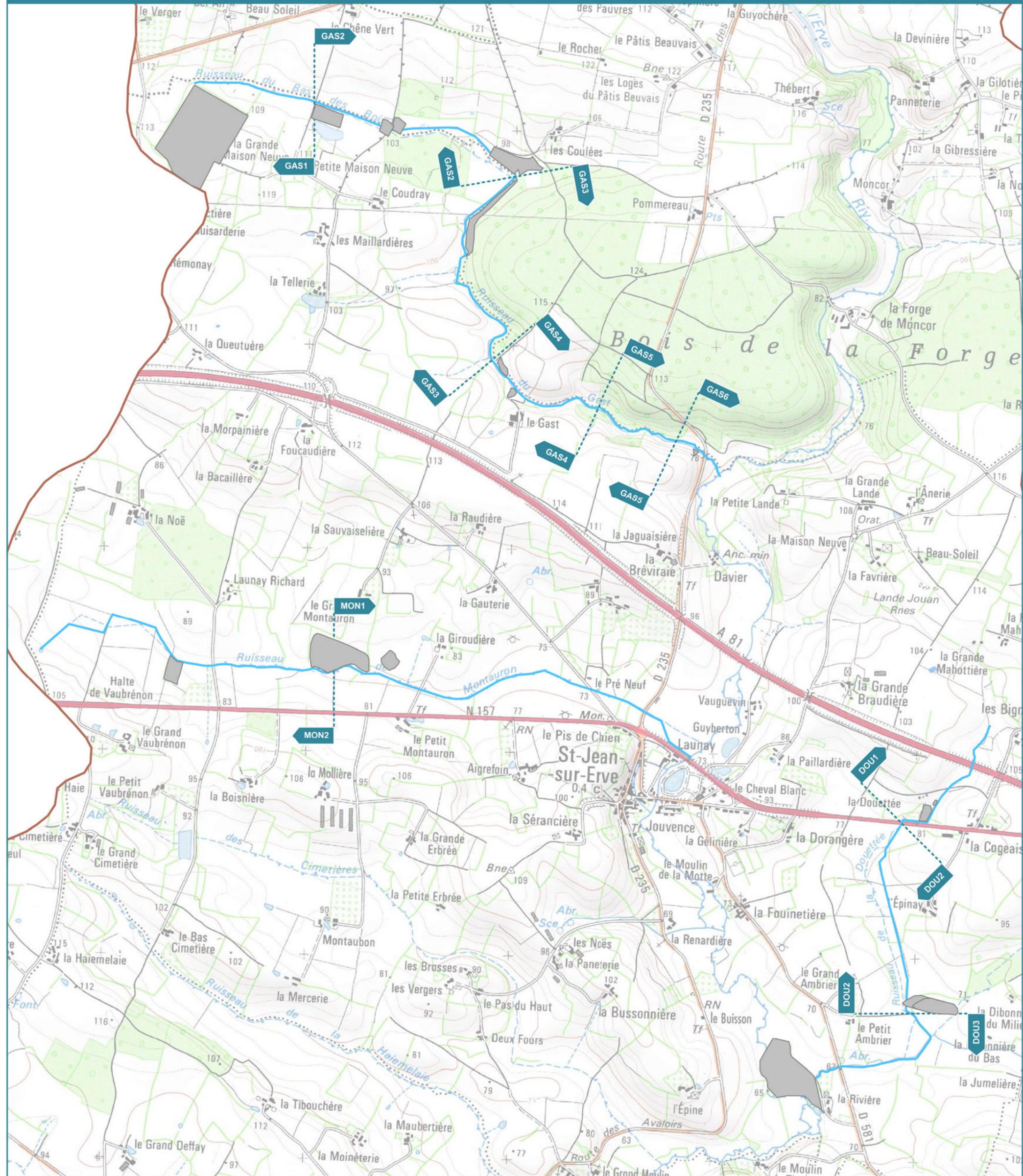


Actions préconisées sur les zones humides :

- Abattage peupleraie
- Acquisition / Gestion de zone humide
- Restauration de zone humide
- Protection / Gestion de mare
- Aucune action préconisée

- Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Bassin versant de l'Erve

Lit majeur - Zones humides : Ruisseaux du Gast, de Montauron et de la Douettée



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015

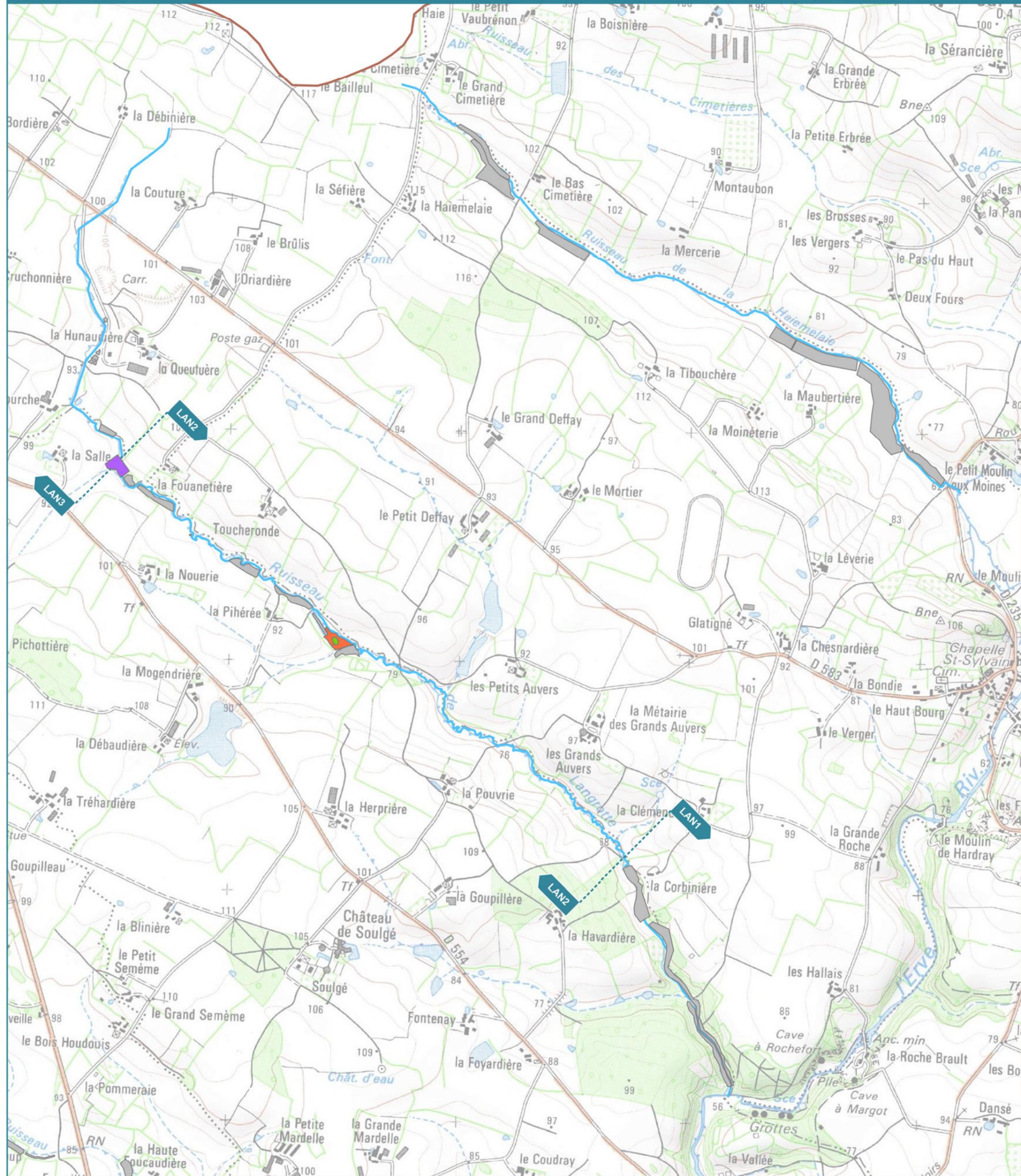


Actions préconisées sur les zones humides :

- Abattage peupleraie
- Acquisition / Gestion de zone humide
- Restauration de zone humide
- Protection / Gestion de mare
- Aucune action préconisée

- Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Bassin versant de l'Erve

Lit majeur - Zones humides : Ruisseaux de la Haimelaie et de la Langrotte



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015

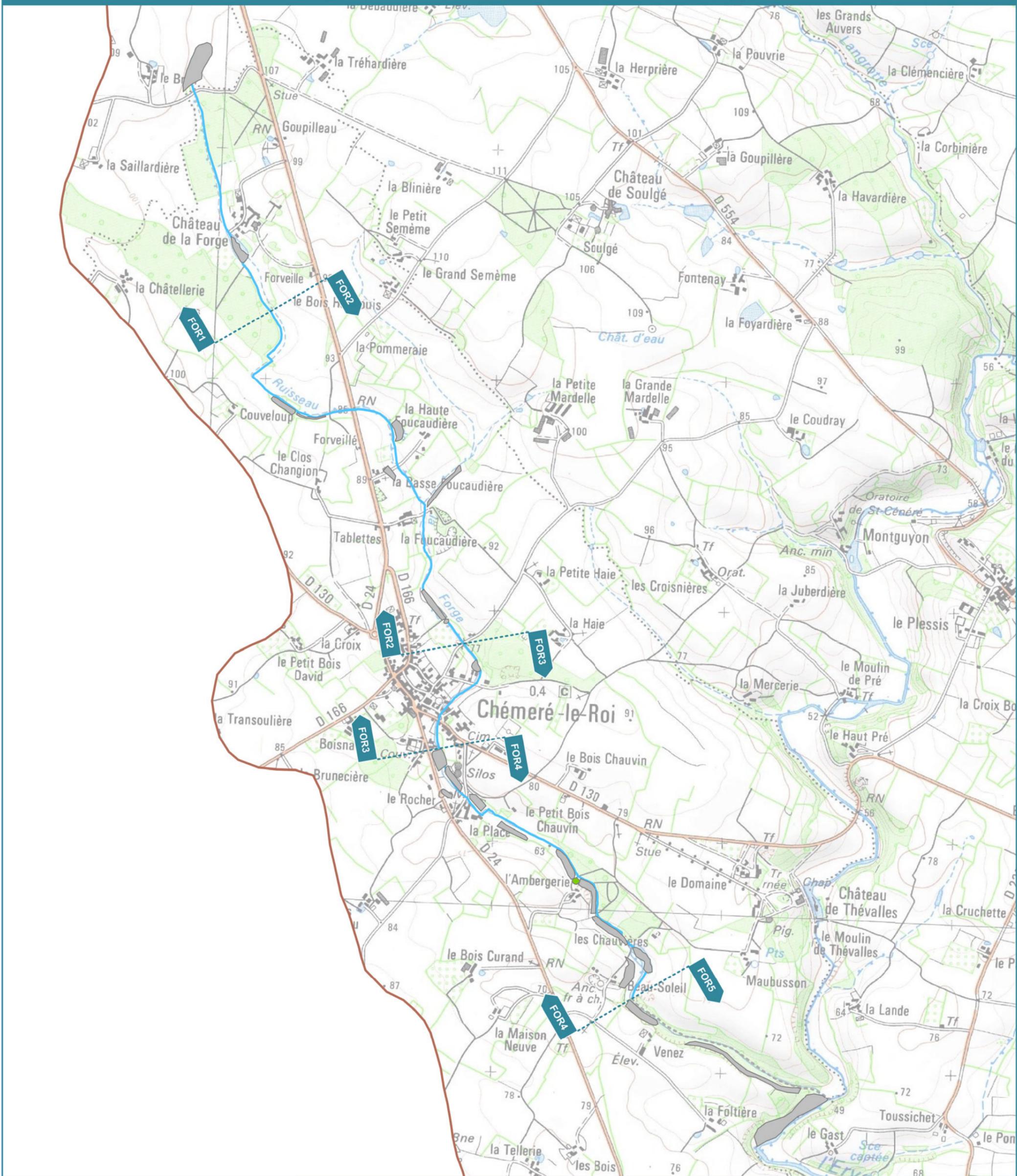


Actions préconisées sur les zones humides :

- Abattage peupleraie
- Acquisition / Gestion de zone humide
- Restauration de zone humide
- Protection / Gestion de mare
- Aucune action préconisée

- Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Bassin versant de l'Erve

Lit majeur - Zones humides : Ruisseau de la Forge



Sources : SCAN25© IGN

Réalisation : Aquascop, 2015



Actions préconisées sur les zones humides :

- Abattage peupleraie
- Acquisition / Gestion de zone humide
- Restauration de zone humide
- Protection / Gestion de mare
- Aucune action préconisée

- VOUS2
VOUS1
Limite entre tronçons de cours d'eau
- Tronçon reconnu
- Tronçon non reconnu (inaccessible)
- Bassin versant de l'Erve