

# ÉTUDE PREALABLE A UN CONTRAT TERRITORIAL "MILIEUX AQUATIQUES" SUR LE BASSIN VERSANT DE LA GOULAINÉ



## PHASE 3 : DEFINITION D'UN PROGRAMME D' ACTIONS

### DOCUMENT 6 : Programme d'actions



Parc d'activités du Laurier  
29 avenue Louis Bréguet  
85180 LE CHATEAU D'OLONNE  
Tél : 02 51 32 40 75 Fax : 02 51 32 48 03  
Email : [hydro.concept@wanadoo.fr](mailto:hydro.concept@wanadoo.fr)  
Site internet : [www.hydroconcept.eu](http://www.hydroconcept.eu)

Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
Etat des Lieux	Diagnostic	Définition d'un programme d'actions	Dispositif de suivi et d'évaluation
provisoire	provisoire	provisoire	Provisoire
définitif	définitif	définitif	définitif
Date d'édition :		12 juillet 2016	



## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>la genèse du programme .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1</b>	<b>Le choix d'un scénario.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2</b>	<b>Coûts et gains du scénario choisi .....</b>	<b>10</b>
1.2.1	Les coûts .....	10
1.2.2	Les gains.....	11
<b>2</b>	<b>les actions.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>Grille de lecture.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>Travaux sur de petits ouvrages de franchissement.....</b>	<b>13</b>
2.2.1	Aménagement de passerelle .....	13
2.2.1.1	Justification .....	13
2.2.1.2	Les impacts majeurs de cette action sur le fonctionnement des cours d'eau .....	13
2.2.1.3	Les impacts majeurs de cette action sur les usages.....	13
2.2.1.4	Fiche action .....	13
2.2.1.5	Localisation .....	14
2.2.2	Rampe d'encrochement .....	15
2.2.2.1	Justification .....	15
2.2.2.2	Les impacts majeurs de cette action sur le fonctionnement des cours d'eau .....	15
2.2.2.3	Les impacts majeurs de cette action sur les usages.....	15
	Fiche action .....	15
2.2.2.4	.....	15
2.2.2.5	Localisation .....	16
2.2.3	Création d'ouvrage de franchissement : Mise en place de pont cadre .....	17
	Justification .....	17
2.2.3.1	.....	17
2.2.3.2	Les impacts majeurs de cette action sur le fonctionnement des cours d'eau .....	17
2.2.3.3	Les impacts majeurs de cette action sur les usages.....	17
2.2.3.4	Fiche action .....	18
2.2.3.5	Localisation des actions .....	19
2.2.3.6	Fiches ouvrages.....	19
2.2.4	Démantèlement/retrait d'ouvrages.....	20
2.2.4.1	Justification .....	20
2.2.4.2	Les impacts majeurs de cette action sur le fonctionnement des cours d'eau .....	20
2.2.4.3	Les impacts majeurs de cette action sur les usages.....	20
2.2.4.4	Fiche action .....	21
2.2.4.5	Localisation des actions .....	22
2.2.4.6	Fiches ouvrages.....	22
	Etudes sur ouvrages complexes.....	23
2.2.5	.....	23
2.2.6	Carte de localisation des actions sur les ouvrages.....	23
<b>2.3</b>	<b>Travaux sur lit mineur.....</b>	<b>24</b>
2.3.1	Rehaussement de lit incisé par rechargement de granulats.....	24
2.3.1.1	Justification .....	24
2.3.1.2	Les impacts majeurs de cette action sur le fonctionnement des cours d'eau .....	24
2.3.1.3	Les impacts majeurs de cette action sur les usages.....	24
2.3.1.4	Critère de choix des sites .....	24
2.3.1.5	Fiche action .....	25
	Localisation .....	26
2.3.1.6	.....	26
2.3.2	Rehaussement de lit incisé par rechargement de granulats en dôme .....	27
2.3.2.1	Justification .....	27

2.3.2.2	Les impacts majeurs de cette action sur le fonctionnement des cours d'eau .....	27
2.3.2.3	Les impacts majeurs de cette action sur les usages.....	27
	Fiche action .....	28
2.3.2.4	.....	28
2.3.2.5	Localisation .....	29
2.3.3	Diversification des habitats par blocs et épi (minéral ou végétal).....	30
2.3.3.1	Justification .....	30
2.3.3.2	Les impacts majeurs de cette action sur le fonctionnement des cours d'eau .....	30
2.3.3.3	Les impacts majeurs de cette action sur les usages.....	30
2.3.3.4	Fiches actions.....	31
2.3.3.5	Localisation des actions .....	32
2.3.4	Diversification du lit : réduction de section par blocs et risbermes.....	33
2.3.4.1	Justification .....	33
2.3.4.2	Les impacts majeurs de cette action sur le fonctionnement des cours d'eau .....	33
2.3.4.3	Les impacts majeurs de cette action sur les usages.....	33
2.3.4.4	Fiches actions.....	33
2.3.4.5	Localisation des actions .....	35
2.3.5	Restauration de l'ancien lit en fond de vallée et reméandrage.....	36
2.3.5.1	Fiche action .....	36
2.3.5.2	Localisation des actions .....	37
2.3.6	Suppression de busage et reconstitution du lit mineur .....	38
2.3.6.1	Fiche action .....	38
2.3.6.2	Localisation des actions .....	39
2.3.7	Gués à aménager .....	40
2.3.7.1	Justification .....	40
2.3.7.2	Les impacts majeurs de cette action sur le fonctionnement des cours d'eau .....	40
2.3.7.3	Les impacts majeurs de cette action sur les usages.....	40
2.3.7.4	Fiches actions.....	40
2.3.7.5	Localisation des actions .....	41
<b>2.4</b>	<b>Actions sur les espèces invasives .....</b>	<b>44</b>
2.4.1	Suivi des foyers de plantes invasives .....	44
2.4.2	Arrachage des plantes invasives .....	45
2.4.2.1	Fiche action : espèces terrestres.....	45
2.4.2.2	Fiche action : espèces aquatiques.....	46
2.4.2.3	Localisation des actions .....	47
2.4.3	Piégeage des espèces animales .....	48
2.4.3.1	Le ragondin .....	48
2.4.3.2	L'écrevisse de Louisiane .....	49
<b>2.5</b>	<b>Travaux sur les berges et la ripisylve .....</b>	<b>50</b>
2.5.1	Travaux d'aménagement d'abreuvoirs .....	50
2.5.1.1	Fiche action .....	50
2.5.1.2	Localisation des actions .....	51
2.5.2	Installation de clôtures .....	52
2.5.2.1	Fiche action .....	52
2.5.2.2	Localisation des actions .....	53
2.5.3	Les plantations .....	54
2.5.3.1	Fiche action .....	54
2.5.3.2	Localisation des actions .....	55
2.5.4	Travaux sur la végétation rivulaire.....	56
2.5.4.1	Fiches actions.....	56
2.5.4.2	Détail des actions .....	58

<b>2.6</b>	<b>Les actions visant à restaurer le compartiment débit .....</b>	<b>59</b>
2.6.1	Contexte général .....	59
2.6.2	Cas du bassin de la Goulaine.....	59
2.6.2.1	Impact sur l'hydromorphologie .....	59
2.6.2.2	Les inondations .....	59
<b>2.7</b>	<b>Actions sur les annexes et le lit majeur .....</b>	<b>60</b>
2.7.1	Remblai à retirer .....	60
2.7.1.1	Description de l'action .....	60
2.7.1.2	Détail des actions .....	60
<b>2.8</b>	<b>Actions sur les marais .....</b>	<b>61</b>
2.8.1	Curage des douves .....	61
2.8.1.1	Justification .....	61
2.8.1.2	Fiche action .....	61
2.8.1.3	Précisions .....	62
2.8.2	Réduction de l'encombrement du lit .....	63
2.8.2.1	Justification .....	63
2.8.2.2	Fiche action .....	64
	<i>Exemple de travaux d'élagage : .....</i>	<b>64</b>
2.8.2.3	Précisions .....	65
<b>3</b>	<b>les mesures d'accompagnement des actions.....</b>	<b>66</b>
<b>3.1</b>	<b>Financement de poste .....</b>	<b>66</b>
3.1.1	Financement de poste de technicien.....	66
3.1.2	Le coût.....	66
<b>3.2</b>	<b>Suivi évaluation .....</b>	<b>67</b>
3.2.1	Les indicateurs de suivis généraux.....	67
3.2.2	Les indicateurs particuliers sur sites .....	69
3.2.3	Les IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) .....	69
3.2.4	L'IPR (Indice Poissons en Rivières) .....	71
3.2.5	Les iBD.....	73
3.2.6	Piézomètres .....	74
<b>4</b>	<b>les chiffres du programme d'actions.....</b>	<b>76</b>
<b>4.1</b>	<b>La synthèse des travaux de l'étude par type .....</b>	<b>76</b>
4.1.1	Analyse des chiffres globaux.....	76
4.1.2	La répartition par compartiment et par type.....	77
4.1.2.1	Un investissement en réponse au diagnostic .....	77
<b>4.2</b>	<b>La programmation .....</b>	<b>78</b>
4.2.1	Construction du programme.....	78
4.2.2	Répartition annuelle des coûts .....	78
<b>4.3</b>	<b>Le financement du CTMA .....</b>	<b>80</b>

## Sommaire des figures

Figure 1 : carte de localisation des actions du scénario choisi	9
Figure 2 : localisation des actions sur les ouvrages	23
Figure 3 : localisation des actions de restauration sur le lit mineur	42
Figure 4 : autres actions sur le lit mineur	43
Figure 5 : secteurs de curage sur lesquels la jussie sera arrachée	47
Figure 6 : localisation des actions sur la ripisylve et les embâcles	58
Figure 7 : localisation des remblais à retirer	60
Figure 8 : localisation des secteurs de curage	62
Figure 9 : rappel des points d'encombrement sur le marais	65
Figure 10 : carte de localisation des indicateurs	75
Figure 11 : graphique de répartition du coût des actions	77
Figure 12 : carte de programmation des actions sur les cours d'eau	79
Figure 13 : linéaires de marais concernés par les travaux	79

## Sommaire des tableaux

Tableau 1 : Synthèse du scénario retenu	10
Tableau 2 : répartition des coûts par masse d'eau	10
Tableau 3 : Gains attendus pour le scénario CTMA	11
Tableau 4 : précisions sur les aménagements de passerelles	14
Tableau 5 : précisions sur les rampes en enrochement	16
Tableau 6 : précisions sur les ponts cadre à installer	19
Tableau 7 : précisions sur les ouvrages à démanteler	22
Tableau 8 : précisions sur les secteurs de recharge de solide en plein	26
Tableau 9 : précisions sur les secteurs de recharge de solide en tache	29
Tableau 10 : précisions sur les secteurs de diversification des habitats	32
Tableau 11 : précisions sur les secteurs de réduction de la section	35
Tableau 12 : précisions sur le secteur de restauration de l'ancien lit	37
Tableau 13 : précision sur les busages à retirer	39
Tableau 14 : précisions sur les abreuvoirs à installer	51
Tableau 15 : précisions sur les clôtures à installer	53
Tableau 16 : précisions sur les plantations à réaliser	55
Tableau 17 : précision des actions sur la ripisylve	58
Tableau 18 : précision sur les remblais à retirer	60
Tableau 19 : présentation des indicateurs généraux	68
Tableau 20 : localisation des IBGN	70
Tableau 21 : localisation des IPR	72
Tableau 22 : localisation des piézomètres	74
Tableau 23 : coût global du volet milieux aquatiques par type d'action	76
Tableau 24 : répartition des coûts par catégorie d'action	77
Tableau 25 : répartition des coûts et des subventions	80

## Sommaire des fiches actions

<i>Fiche action 1: travaux sur de petits ouvrages de franchissement. Aménagement de passerelle.....</i>	<i>13</i>
<i>Fiche action 2 : travaux sur de petits ouvrages de franchissement : Rampe d'enrochement.....</i>	<i>15</i>
<i>Fiche action 3 : Travaux sur de petits ouvrages de franchissement. Remplacement par un pont cadre .....</i>	<i>18</i>
<i>Fiche action 4 : Démantèlement d'ouvrage .....</i>	<i>21</i>
<i>Fiche action 5: rehaussement de lit incisé par rechargement de solide en plein .....</i>	<i>25</i>
<i>Fiche action 6: rehaussement de lit incisé par rechargement de solide en dôme.....</i>	<i>28</i>
<i>Fiche action 7 : Diversification des habitats (pose de blocs et création de déflecteurs) .....</i>	<i>31</i>
<i>Fiche action 8: mise en place de risberme .....</i>	<i>33</i>
<i>Fiche action 9: Restauration de l'ancien lit en fond de vallée et reméandrage .....</i>	<i>36</i>
<i>Fiche action 10: Suppression de busage et reconstitution du lit mineur.....</i>	<i>38</i>
<i>Fiche action 11 : Gués à aménager.....</i>	<i>40</i>
<i>Fiche action 12: Lutte contre les plantes invasives (de berge).....</i>	<i>45</i>
<i>Fiche action 13: Lutte contre les plantes invasives (aquatiques).....</i>	<i>46</i>
<i>Fiche action 14 : Lutte contre les ragondins et rats musqués .....</i>	<i>48</i>
<i>Fiche action 15: Travaux d'aménagement d'abreuvoirs à définir.....</i>	<i>50</i>
<i>Fiche action 16: travaux sur berges. Installation de clôture .....</i>	<i>52</i>
<i>Fiche action 17: travaux de plantations de berges .....</i>	<i>54</i>
<i>Fiche action 18: Restauration de la ripisylve (Embâcles et obstacles dans le lit à retirer).....</i>	<i>56</i>
<i>Fiche action 19: Travaux de restauration de la végétation rivulaire .....</i>	<i>57</i>
<i>Fiche action 20 : Restauration des douves.....</i>	<i>61</i>
<i>FICHE ACTION 21 : Travaux de désencombrement végétal et de gestion des embâcles .....</i>	<i>64</i>
<i>Fiche action 22: IBGN.....</i>	<i>69</i>
<i>Fiche action 23: IPR.....</i>	<i>71</i>
<i>Fiche action 24: mise en place de piézomètres .....</i>	<i>74</i>



# 1 LA GENESE DU PROGRAMME

## 1.1 Le choix d'un scénario

Le SMLG a une réelle volonté d'améliorer la qualité de l'eau et des cours d'eau sur le bassin versant. En effet, les communes qui cotisent au syndicat envisagent de s'engager à la hauteur de 40 000 euros d'investissement annuel (avec une projection de 80% de subventions) pour :

- les actions de restauration des milieux aquatiques sur l'ensemble du bassin versant (marais et cours d'eau) ;
- la réalisation d'études complémentaires ;
- les actions de lutte contre les inondations ;
- la réalisation d'actions sur la qualité de l'eau ;
- plus généralement, la réalisation d'actions à l'échelle du bassin versant.

La répartition budgétaire a été faite en fonction de la stratégie d'investissement du SMLG, de la répartition des d'actions qui rentre dans le fonctionnement propre du SMLG (entretien avec arrachage de jussie, curage du marais, les suivis, l'animation du bassin par exemple) et en investissement (restauration des cours d'eau, les études complémentaires par exemple). Une répartition a été définie entre les actions propres aux marais et celles sur les cours d'eau du bassin versant pour chaque année de programmation.

Les éléments pris en compte dans cette stratégie sont :

- Actions sur la Boire de la Roche (affluents uniquement) ;
- Actions de curage du marais ;
- Actions sur les ouvrages de la liste 2 ;
- Actions sur les têtes de bassin (sous bassins de la masse d'eau Goulaine et affluents ayant une plus forte hydraulicité) ;
- Amélioration de l'accessibilité du bassin pour l'anguille ;
- Maintien ou changement de niveau d'eau dans le marais ;
- Lutte contre les espèces envahissantes (jussie).

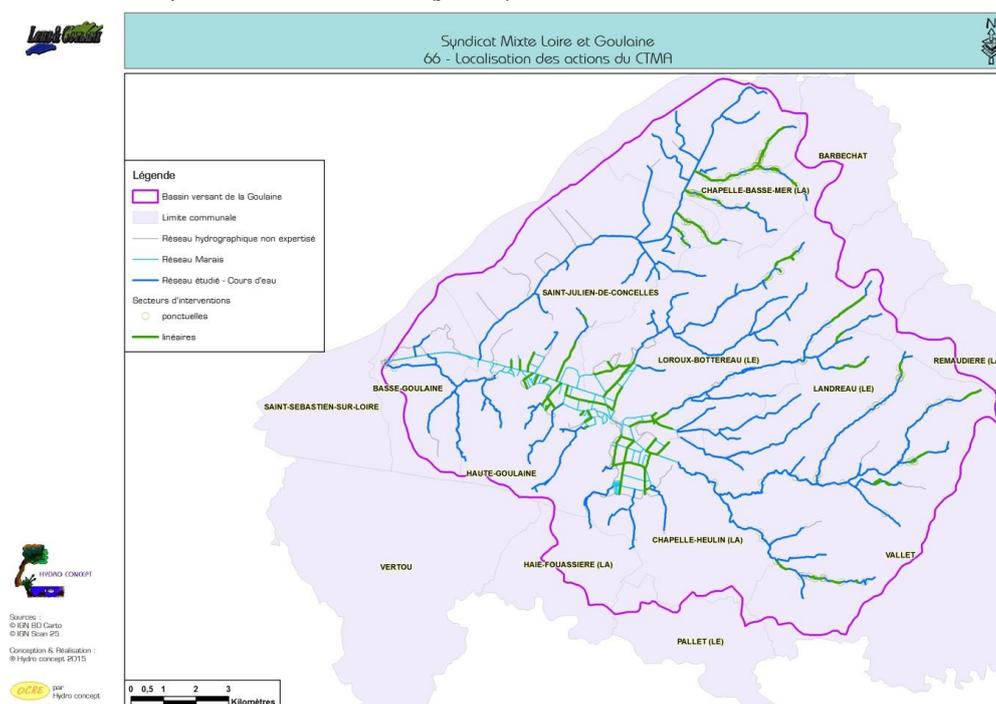


Figure 1 : carte de localisation des actions du scénario choisi

## 1.2 Coûts et gains du scénario choisi

### 1.2.1 Les coûts

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des scénarios et les gains potentiellement obtenus après la réalisation d'actions correctives.

Catégorie d'actions	CTMA € TTC
études	72000
indicateurs de suivi	26400
lutte contre les espèces envahissantes	78960
restauration de la continuité	251400
restauration des annexes et du lit majeur	480
restauration des berges et de la ripisylve	105612
restauration du lit mineur	505986
Actions sur les marais	153000
<b>TOTAL</b>	<b>1 199 838 € TTC</b>

**Tableau 1 : Synthèse du scénario retenu**

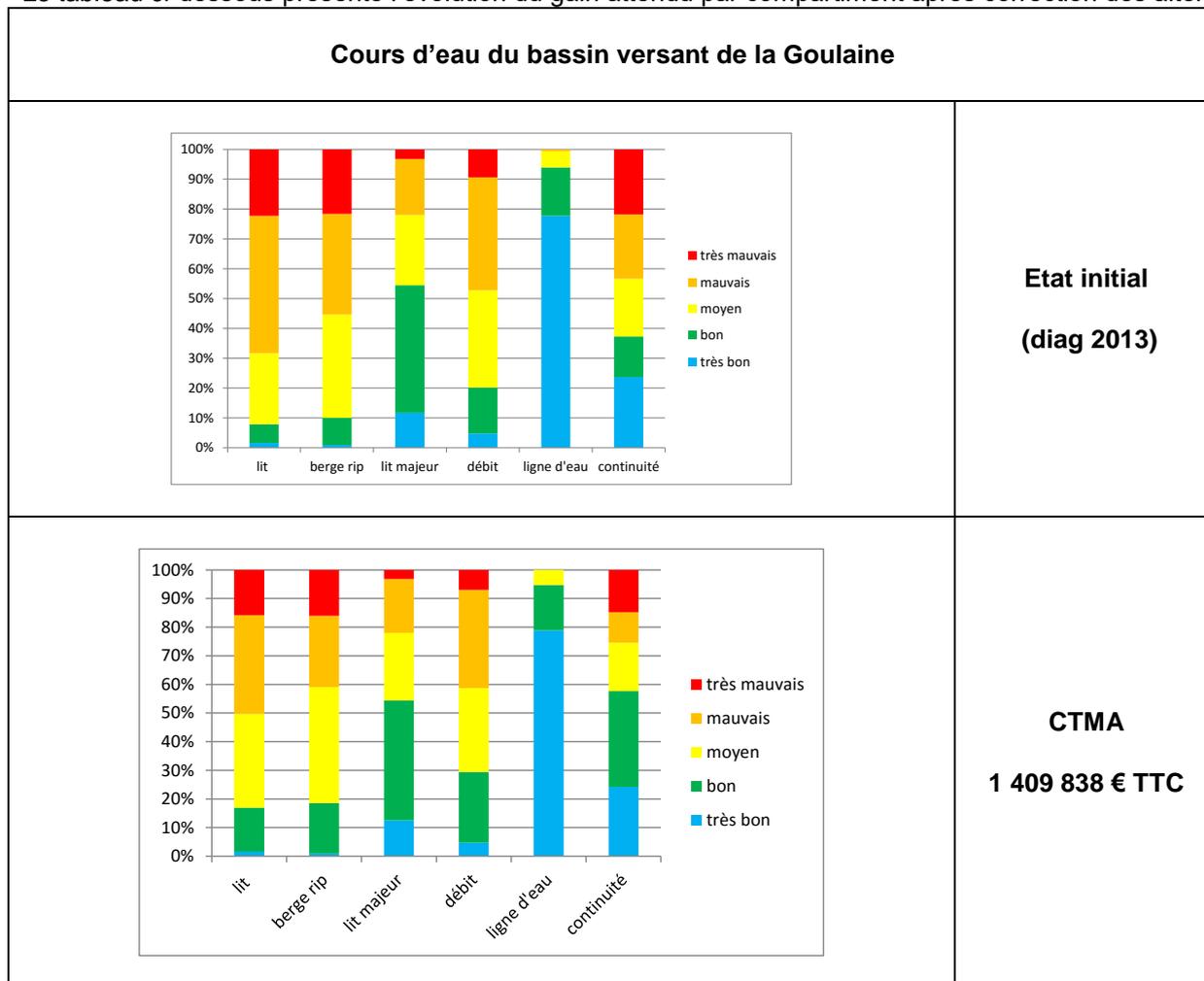
Le tableau ci-dessous présente la répartition des coûts par masse d'eau. Elle est fonction du linéaire de cours d'eau à restaurer (étendue) et du niveau d'altération (plus l'altération est forte, plus le coût de restauration est élevé).

Masse d'eau	Coût (euros TTC)
La Goulaine et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire de la Loire (FRGR2172)	748 602
Boire de la Roche (FRGR2243)	451 236
<b>TOTAL</b>	<b>1 199 838</b>

**Tableau 2 : répartition des coûts par masse d'eau**

## 1.2.2 Les gains

Le tableau ci-dessous présente l'évolution du gain attendu par compartiment après correction des altérations.



**Tableau 3 : Gains attendus pour le scénario CTMA**

## 2 LES ACTIONS

### 2.1 Grille de lecture

Les actions vont être déclinées par compartiment de cours d'eau :

- Continuité ;
- Lit mineur ;
- Berge ripisylve ;
- Débit ;
- Ligne d'eau ;
- Annexes.

Chaque typologie d'action est présentée avec sa « fiche action » générale. Cette dernière précise :

- Les modalités d'intervention (techniques à mettre en place) ;
- L'impact sur les usages ;
- L'impact sur les milieux ;
- Le cadre réglementaire ;
- Le niveau d'ambition ;
- Gestion et entretien ;
- Période d'intervention.

L'action est ensuite précisée dans le contexte du bassin de la Goulaine:

- Localisation : segment ;
- Mètre ;
- Coûts ;
- Fiches des ouvrages concernés : document annexe ;
- Carte à l'échelle du bassin versant ;
- Cartes de localisation précise au 1/25 000 et parcelles cadastrales de chaque action : document annexe.

## 2.2 Travaux sur de petits ouvrages de franchissement

### 2.2.1 Aménagement de passerelle

#### 2.2.1.1 Justification

Il s'agit d'un passage busé multiple sous une voie communale

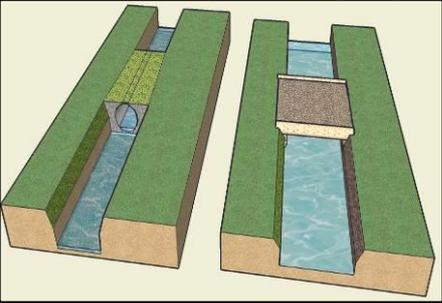
#### 2.2.1.2 Les impacts majeurs de cette action sur le fonctionnement des cours d'eau

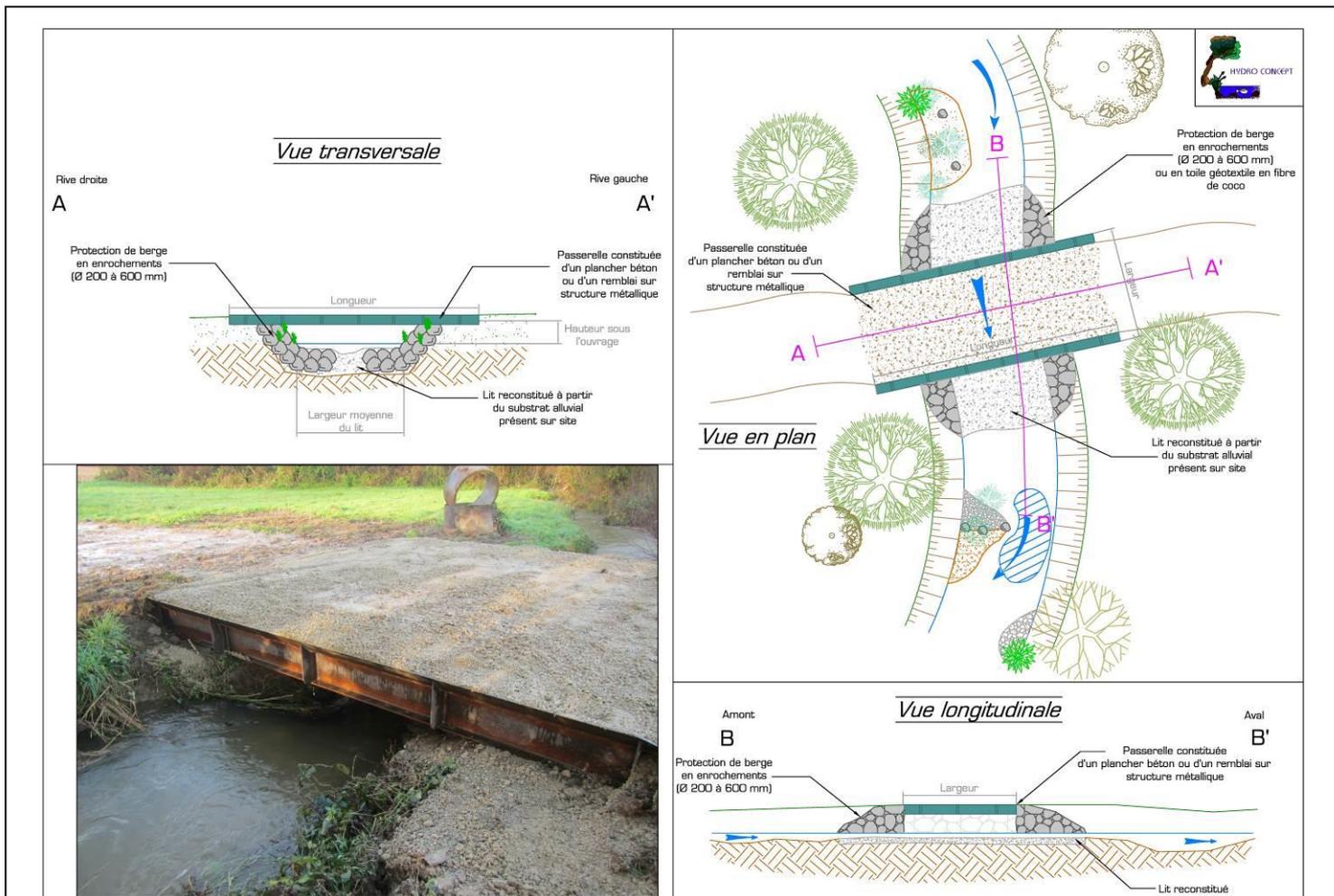
Le cours d'eau est laissé libre sous l'ouvrage.

#### 2.2.1.3 Les impacts majeurs de cette action sur les usages

Il n'y a pas d'impact sur les usages dans la mesure où le franchissement du cours d'eau est rétabli.

#### 2.2.1.4 Fiche action

Fiche action 1: travaux sur de petits ouvrages de franchissement. Aménagement de passerelle					
Impact sur les compartiments					
Lit mineur	Berges et ripisylve	Annexes et lit majeur	Débit	Continuité	Ligne d'eau
<b>Techniques d'intervention</b>					
<p>❖ <b>Passerelle à installer</b></p> <p><i>Objectif : créer un passage au-dessus du lit du cours d'eau pour les animaux ou les piétons, sans toucher au lit.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Taluter les berges afin d'y installer les fondations de la passerelle</li> <li>✓ Mettre en place les fondations et les supports du passage</li> <li>✓ Dans le cas d'une passerelle en bois, le tablier est fabriqué et monté en atelier, puis démonté, transporté et remonté sur place</li> <li>✓ Pour faciliter le passage des animaux, on peut recouvrir de terre ou de graviers.</li> </ul> <p>Cette solution est une bonne alternative au passage busé. Le bois permet une intégration, dans le paysage, optimale et une bonne résistance.</p> <p>Deux alternatives sont possibles en fonction de l'usage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La passerelle en bois pour faire passer les animaux ou les piétons</li> <li>✓ La passerelle en béton pour faire passer les engins agricoles</li> </ul>			 <p style="text-align: center;"><b>Le passage busé à remplacer sur la Potinière</b></p>		
			<p style="text-align: center;"><b>Exemple de passerelle en bois :</b></p> 		
<b>Exemple de plan de mise en œuvre</b>					



<p><b>Impacts usages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Intégration de l'usage agricole en maintenant le passage et l'abreuvement</li> <li>✓ Maintien de l'usage de pêche.</li> <li>✓ Maintien du franchissement pour les piétons.</li> </ul>	<p><b>Impacts milieu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Amélioration du franchissement piscicole.</li> <li>✓ Restauration du lit et de la diversité des habitats.</li> <li>✓ Réduction du colmatage des substrats.</li> <li>✓ Préservation des zones de frayères.</li> </ul>	<p><b>Actions complémentaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mise en place de clôtures.</li> <li>✓ Aménagement d'abreuvoirs.</li> </ul>
<p><b>Période d'intervention</b></p> <p>Privilégier les périodes estivales pour avoir un minimum d'impact sur l'écoulement et sur les parcelles riveraines. Les travaux sont plus faciles en période d'étiage.</p>	<p><b>Gestion et entretien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ne pas laisser de clôture ou de lice en travers hors saison de pâturage pour éviter des dégâts lors des crues</li> <li>✓ Éviter la formation éventuelle d'embâcle à l'amont</li> <li>✓ Surveiller la bonne tenue des berges pour la stabilité de l'ouvrage</li> </ul>	
<p><b>Cadre réglementaire</b></p>		
<p><b>Déclaration d'intérêt Général</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Art. L211-7 du Code de l'Environnement.</li> <li>✓ Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Générale (D.I.G) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.</li> </ul>	<p><b>Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau</b></p> <p style="text-align: center;">Non</p>	

2.2.1.5 Localisation

Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Coût € TTC	Code ouvrage
LA GOULAINÉ	Pétinière	PETISEG001	12000	PETISIT001

**Tableau 4 : précisions sur les aménagements de passerelles**

Nous proposons en annexe de ce document un atlas des ouvrages sur lesquels des actions sont programmées.

## 2.2.2 Rampe d'enrochement

### 2.2.2.1 Justification

La continuité piscicole est un paramètre qui se traduit par la possibilité pour les poissons de progresser librement sur l'axe du cours d'eau. C'est un des paramètres majeur qu'il faut corriger par des actions pertinentes dans le cadre du 10<sup>e</sup> programme de l'Agence de l'eau Loire Bretagne. Ce paramètre est fortement déclassé sur l'ensemble des masses d'eau du bassin versant.

Les ouvrages concernés sont essentiellement des seuils de ponts ou des passages busés mal calés et présentant une chute infranchissable pour les poissons.

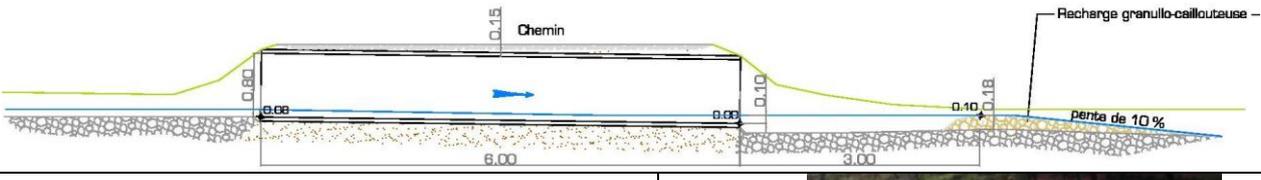
### 2.2.2.2 Les impacts majeurs de cette action sur le fonctionnement des cours d'eau

Elle permet le transit des poissons sur les axes : une espèce est principalement visée, c'est l'anguille, pour laquelle un plan national et européen est en place afin de redynamiser les populations en très forte régression.

### 2.2.2.3 Les impacts majeurs de cette action sur les usages

Cette action n'engendre aucune modification des usages liés aux ouvrages.

### 2.2.2.4 Fiche action

Fiche action 2 : travaux sur de petits ouvrages de franchissement : Rampe d'enrochement						
Impact sur les compartiments						
Lit mineur	Berges et ripisylve	Annexes et lit majeur	Débit	Continuité	Ligne d'eau	
<b>Techniques d'intervention</b>						
<p>❖ <b>Franchissement à l'aide de seuils-radiers</b></p> <p><i>Objectif : Aménager un ou plusieurs seuils-radiers en aval de l'ouvrage pour élever la ligne d'eau et ainsi faciliter le franchissement piscicole de l'obstacle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Constituer un ou plusieurs seuils-radiers successifs à l'aide d'un mélange de blocs, cailloux, graviers et sédiments fins en aval de l'ouvrage.</li> <li>✓ Aménager de manière à maintenir une lame d'eau suffisamment épaisse et à créer une fosse de dissipation de l'énergie hydraulique suffisante.</li> </ul>						
<b>Exemple de plan de mise en œuvre</b>						
						
<p>❖ <b>Franchissement par la recharge en matériaux</b></p> <p><i>Objectif : restaurer le profil naturel par recharge en matériaux sur un long linéaire à l'aval ou constituer une rampe caillouteuse sur un linéaire plus court permettant de compenser un dénivelé important</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recharger en aval de l'ouvrage à l'aide de granulats gravo-caillouteux jusqu'à enlever la partie amont de l'ouvrage</li> <li>✓ Créer une pente de l'ordre de 5%</li> <li>✓ Aménager sur le nouveau lit des micro-seuils en pierre de manière à constituer des bassins successifs dans le cas d'une rampe en enrochement</li> </ul>						
<b>Impacts usages</b>		<b>Impacts milieux</b>			<b>Actions complémentaires</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Maintien de l'usage de pêche</li> <li>✓ Conservation de la stabilité de l'ouvrage</li> <li>✓ Intégration paysagère de l'ouvrage</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Amélioration du franchissement piscicole</li> <li>✓ Diversité des écoulements et des habitats du lit</li> <li>✓ Conditions d'autoépuration favorable (oxygénation)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Renaturation du lit et des berges</li> <li>✓ Protection des berges</li> <li>✓ Plantation de ripisylve</li> </ul>	

Période d'intervention	Gestion et entretien												
Il est possible d'intervenir sur les ouvrages en toute saison, en évitant cependant les périodes de crue. Le printemps et l'été sont les périodes privilégiées du fait des conditions de travail plus confortables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vérifier régulièrement la stabilité et la solidité des aménagements</li> <li>✓ Surveiller la dégradation des berges</li> </ul>												
Cadre réglementaire													
Déclaration d'intérêt Général	Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau												
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Art. L211-7 du Code de l'Environnement</li> <li>✓ Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Générale (D.I.G) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rubrique</th> <th>Détail</th> <th>Seuil</th> <th>Régime</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.1.1.0</td> <td>Obstacle à la continuité</td> <td>0.2 m &lt; Dénivelé &lt; 0.5 m</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>3.1.2.0</td> <td>Modification profil en long</td> <td>Longueur &lt; 100 m</td> <td>D</td> </tr> </tbody> </table>	Rubrique	Détail	Seuil	Régime	3.1.1.0	Obstacle à la continuité	0.2 m < Dénivelé < 0.5 m	D	3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	D
	Rubrique	Détail	Seuil	Régime									
	3.1.1.0	Obstacle à la continuité	0.2 m < Dénivelé < 0.5 m	D									
3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	D										

### 2.2.2.5 Localisation

Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Coûts € TTC	Code ouvrage
LA BOIRE DE LA ROCHE	Beau Chêne	BECHSEG001	1800	BECHSIT006
		BECHSEG002	1800	BECHSIT005
	Boisardière	BOISSEG001	2400	BOISSIT013
		BOISSEG002	1200	BOISSIT005
		BOISSEG002	2400	BOISSIT008
		BOISSEG002	1200	BOISSIT010
		BOISSEG002	1200	BOISSIT011
		BOISSEG003	3600	BOISSIT001
		BOISSEG003	1200	BOISSIT002
	Petite Noue	PENOSEG002	6000	PENOSIT010
		PENOSEG002	1200	PENOSIT013
		PENOSEG003	1200	PENOSIT003
		PENOSEG003	1200	PENOSIT006
		PENOSEG003	1200	PENOSIT009
	Sablère (ruisseau de la)	SABLSEG001	1200	SABLSIT003
Sangle	SANGSEG001	1200	SANGSIT004	
	SANGSEG002	2400	SANGSIT002	
LA GOULAINNE	Breil	BREISEG001	1200	BREISIT020
		BREISEG001	1200	BREISIT021
	Drouillet (ruisseau du)	DROUSEG001	6000	DROUSIT002
	Gueubert	GUEUSEG001	1800	GUEUSIT008
		GUEUSEG001	1200	GUEUSIT009
	Landais (ruisseau du)	LANASEG004	6000	LANASIT001
	Pé Bardou	PEBASEG001	3000	PEBASIT006
		PEBASEG002	1800	PEBASIT003
		PEBASEG003	2400	PEBASIT002
		PEBASEG004	1800	PEBASIT001
	Poyet	POYESEG001	1800	POYESIT011
		POYESEG002	1800	POYESIT007
		POYESEG002	1200	POYESIT008
POYESEG003		2400	POYESIT003	
Sainte Catherine (ruisseau de)	SACASEG003	1200	SACASIT003	
			<b>67200</b>	

Tableau 5 - précisions sur les rampes et rapprochement  
travaux\_détails\_détails\_CDO

classement\_compartiment  
type de travaux  
nom\_abrege  
nom des cours d'eau  
code du segment  
SommeDeunitetravaux  
SommeDecout  
programmeCTMA

L'ouvrage situé sur le Gueubert GUEUSIT005 aura également une rampe en enrochement installée en aval du radier de pont constituant l'ouvrage. L'installation de cette rampe est estimée à 36 000 € TTC. Cet aménagement apparaît sous la dénomination réfection d'ouvrage de franchissement dans les tableaux de synthèse.

### **Des rampes seront mises en place en aval de 33 ouvrages pour un montant total de 103 200 €**

Nous proposons en annexe de ce document un atlas des ouvrages sur lesquels des actions sont programmées.

## **2.2.3 Création d'ouvrage de franchissement : Mise en place de pont cadre**

### **2.2.3.1 Justification**

La mise en place de ces aménagements requiert la pose d'un ouvrage de franchissement. Le principe du pont cadre a été choisi.

### **2.2.3.2 Les impacts majeurs de cette action sur le fonctionnement des cours d'eau**

Elle permet le transit des poissons sur les axes : une espèce est principalement visée, c'est l'anguille, pour laquelle un plan national et européen est en place afin de redynamiser les populations en très forte régression.

Cette action présente l'avantage de reconstituer une vraie continuité sans obstacle pour les poissons.

### **2.2.3.3 Les impacts majeurs de cette action sur les usages**

En phase de travaux, les usages sont perturbés : les accès sont plus difficiles (déviation, changement d'itinéraires).

En fonctionnement, cette action n'engendre aucune modification des usages liés aux ouvrages.

2.2.3.4 Fiche action

**Fiche action 3 : Travaux sur de petits ouvrages de franchissement. Remplacement par un pont cadre**



**Impact sur les compartiments**

Lit mineur	Berges et ripisylve	Annexes et lit majeur	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	---------------------	-----------------------	-------	------------	-------------

**Techniques d'intervention**

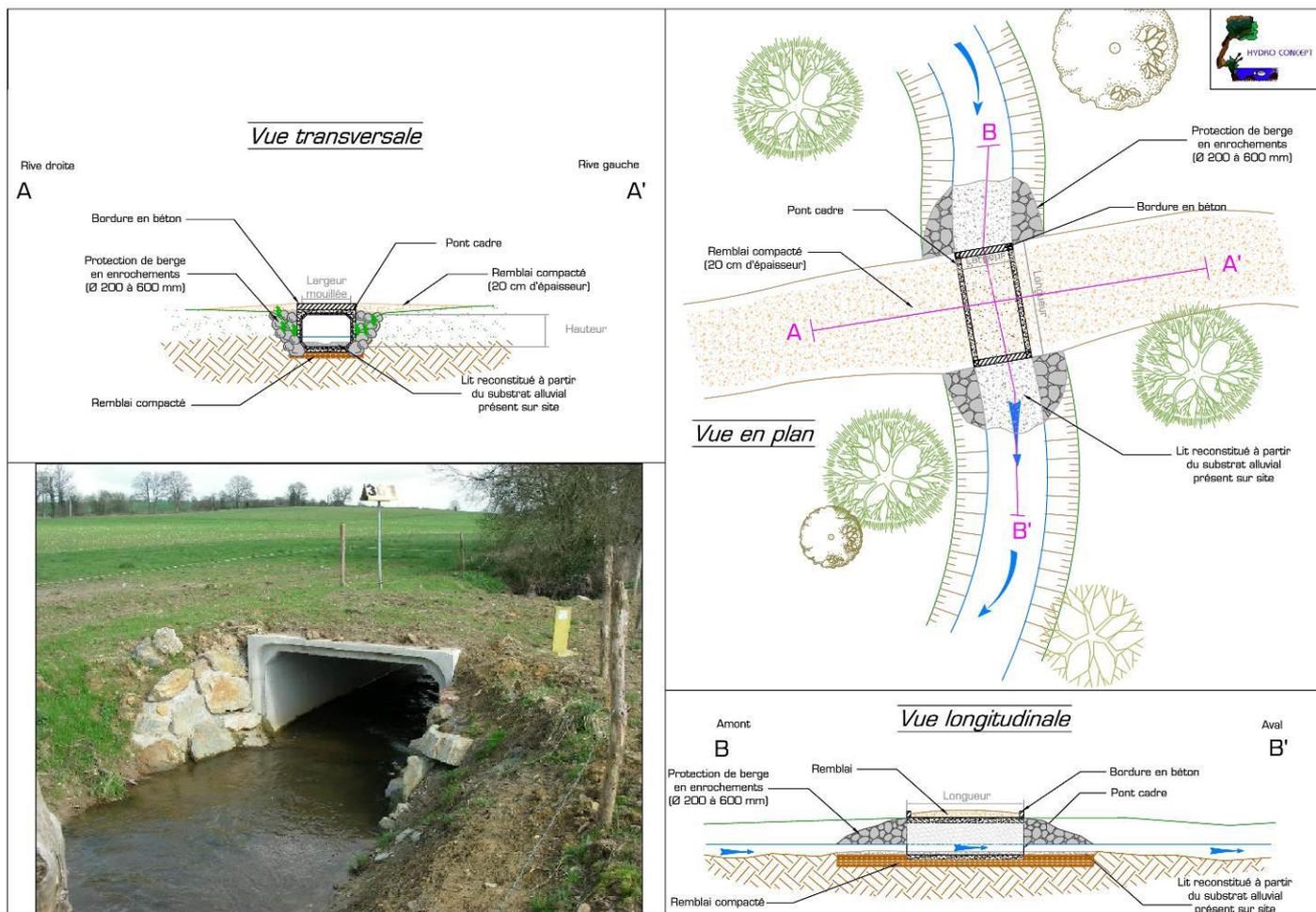
❖ **Pont cadre**

Objectif : créer une continuité sur le cours d'eau en permettant le passage au-dessus du lit du cours d'eau pour les animaux ou véhicules, sans altérer le lit.

- ✓ Ouverture à la pelle mécanique des berges à l'endroit du franchissement
- ✓ Pose du pont cadre en l'enfonçant de quelques centimètres pour pouvoir remettre en place de la granulométrie sur le fond de la canalisation.
- ✓ Remblai des berges jusqu'au sommet du pont cadre.
- ✓ Remblaiement sur le pont cadre en matériau terreux, tassement du sol, puis pose d'un revêtement si nécessaire.

Ce type de passage est bien adapté aux franchissements routiers.

**Exemple de plan de mise en œuvre**



**Impacts usages**

- ✓ Maintenir le passage routier suite à la modification du tracé du cours d'eau et de son franchissement de la route.

**Impacts milieux**

- ✓ Maintenir le franchissement piscicole

**Actions complémentaires**

- ✓ Franchissement piscicole des ouvrages situés à l'aval
- ✓ Renaturation de cours d'eau
- ✓ Consolidation des berges en amont et en aval

<b>Période d'intervention</b>	<b>Gestion et entretien</b>			
Privilégier les périodes estivales pour avoir un minimum d'impact sur l'écoulement et sur les parcelles riveraines. Les travaux sont plus faciles en période d'étiage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Éviter la formation éventuelle d'embâcle à l'amont</li> <li>✓ Surveiller la bonne tenue des berges pour la stabilité de l'ouvrage</li> </ul>			
<b>Cadre réglementaire</b>				
<b>Déclaration d'intérêt Général</b>	<b>Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Art. L211-7 du Code de l'Environnement</li> <li>✓ Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Générale (D.I.G) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées</li> </ul>	<b>Rubrique</b>	<b>Détail</b>	<b>Seuil</b>	
	<b>3.1.2.0</b>	Modification profil en long	Longueur < 100 m	<b>D</b>

### 2.2.3.5 Localisation des actions

Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Coûts € TTC	Code ouvrage	
LA BOIRE DE LA ROCHE	Boisardière	BOISEG002	12000	BOISSIT004	
		Petite Noue	PENOSEG001	18000	PENOSIT016
			PENOSEG002	36000	PENOSIT012
			PENOSEG003	12000	PENOSIT008
LA GOULAINNE	Poyet	POYESEG001	12000	POYESIT009	
		POYESEG002	12000	POYESIT006	
			<b>102 000</b>		

**Tableau 6 : précisions sur les ponts cadre à installer**

**Six (6) ponts cadres seront installés à la place de 6 passages busés pour un montant total de 102 000 € TTC.**

### 2.2.3.6 Fiches ouvrages

Nous proposons en annexe de ce document un atlas des ouvrages sur lesquels des actions sont programmées.

## 2.2.4 Démantèlement/retrait d'ouvrages

### 2.2.4.1 Justification

La continuité piscicole est un paramètre qui se traduit par la possibilité pour les poissons de progresser librement sur l'axe du cours d'eau. C'est un des paramètres majeur qu'il faut corriger par des actions pertinentes dans le cadre du 10<sup>ème</sup> programme de l'Agence de l'eau Loire Bretagne. Ce paramètre est fortement déclassé sur l'ensemble des masses d'eau du bassin versant.

Les ouvrages concernés sont des seuils de pierre ou des batardeaux infranchissables pour les poissons.

Un passage busé doit être enlevé sur le ruisseau de Sainte Catherine ainsi que les ruines d'un pont sur le Gueubert.

### 2.2.4.2 Les impacts majeurs de cette action sur le fonctionnement des cours d'eau

Elle permet le transit des poissons sur les axes : une espèce est principalement visée, c'est l'anguille, pour laquelle un plan national et européen est en place afin de redynamiser les populations en très forte régression.

Cette action présente l'avantage de reconstituer une vraie continuité sans obstacle pour les poissons.

Les ouvrages en question (seuils ou batardeaux) retiennent l'eau en été favorisant ainsi l'eutrophisation et le développement algal.

### 2.2.4.3 Les impacts majeurs de cette action sur les usages

En phase de travaux, les usages ne sont pas perturbés.

Ces ouvrages ont pour utilité de retenir l'eau en été, sans usages associé particulier.

Ces seuils n'ont pas de consistance légale.

## 2.2.4.4 Fiche action

Fiche action 4 : Démantèlement d'ouvrage																	
<b>Impact sur la morphologie</b>																	
Lit mineur	Berges et ripisylve	Annexes et lit majeur	Débit	Continuité		Ligne d'eau											
Techniques d'intervention																	
<p>❖ <b>Arasement d'ouvrage</b></p> <p><i>Objectif : effacer l'ouvrage afin de restaurer la ligne d'eau et d'augmenter le linéaire d'écoulement libre</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ À la pelle mécanique, le seuil ou le radier est démonté en retirant les blocs qui constituent l'ouvrage</li> <li>✓ Les matériaux sont exportés ou conservés pour diversifier le lit du cours d'eau, notamment les blocs rocheux.</li> </ul> <p>En arasant totalement l'ouvrage, il est possible de retrouver une ligne d'eau beaucoup moins influencée et par la même intervention de restaurer la continuité piscicole.</p>			<p>Exemple d'ouvrage à démanteler :</p> 														
<p>Exemples d'ouvrages à démanteler sur le ruisseau de Saint Catherine :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un seuil de pierres (photo du haut)</li> <li>• Un passage busé obsolète (photo du bas)</li> </ul>  <p>Ci-dessus pompage en amont d'un seuil sur la Boisardière</p>																	
<p style="text-align: center;"><b>Impacts usages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Impacts patrimonial et sur les usages</b> : abaissement de la ligne d'eau, modification de la configuration de l'ouvrage <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Limitation des pompages en amont des seuils</li> </ul> </li> </ul>		<p style="text-align: center;"><b>Impacts milieux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Restauration de l'écoulement libre sur un linéaire</li> <li>✓ Diversification des écoulements, des substrats et des habitats</li> <li>✓ Amélioration du franchissement piscicole</li> </ul>		<p style="text-align: center;"><b>Actions complémentaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Renaturation du lit et des berges</li> <li>✓ Diversification des habitats</li> <li>✓ Plantation de ripisylve</li> </ul>													
<p style="text-align: center;"><b>Période d'intervention</b></p> <p>La période d'étiage est favorable pour les conditions de travail. Cependant, il faut rester vigilant sur le mélange de deux volumes d'eau, amont et aval de l'ouvrage, et sur une mise en suspension de matériaux dans un cours d'eau déjà fragilisé.</p>		<p style="text-align: center;"><b>Gestion et entretien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Retirer régulièrement les flottants et embâcles, à proximité du site</li> <li>✓ Effectuer un suivi régulier du site par différents indicateurs de faune et de flore pour justifier l'impact sur le milieu</li> <li>✓ Suivre l'évolution des berges, notamment dans les premiers mois suivant les travaux et éventuellement les renforcer.</li> </ul>															
Cadre réglementaire																	
<p style="text-align: center;"><b>Déclaration d'intérêt Général</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (D.I.G) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées</li> </ul>			<p style="text-align: center;"><b>Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Rubrique</th> <th style="text-align: center;">Détail</th> <th style="text-align: center;">Seuil</th> <th style="text-align: center;">Régime</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">3.1.2.0</td> <td style="text-align: center;">Modification profil en long</td> <td style="text-align: center;">Longueur &lt; 100 m</td> <td style="text-align: center;"><b>D</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3.1.5.0</td> <td style="text-align: center;">Destruction de frayères</td> <td style="text-align: center;">Surface &lt; 200 m<sup>2</sup></td> <td style="text-align: center;"><b>D</b></td> </tr> </tbody> </table>			Rubrique	Détail	Seuil	Régime	3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	<b>D</b>	3.1.5.0	Destruction de frayères	Surface < 200 m <sup>2</sup>	<b>D</b>
Rubrique	Détail	Seuil	Régime														
3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	<b>D</b>														
3.1.5.0	Destruction de frayères	Surface < 200 m <sup>2</sup>	<b>D</b>														

## 2.2.4.5 Localisation des actions

Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Coûts € TTC	Code ouvrage
LA BOIRE DE LA ROCHE	Beau Chêne (ruisseau du)	BECHSEG002	900	BECHSIT003
	Boisardière	BOISSEG002	600	BOISSIT009
		BOISSEG002	1200	BOISSIT007
		BOISSEG003	1200	BOISSIT003
	Petite Noue (ruisseau de la)	PENOSEG003	1200	PENOSIT005
LA GOULAINÉ	Drouillet	DROUSEG001	900	DROUSIT001
		DROUSEG001	3000	DROUSIT003
	Gueubert	GUEUSEG004	1200	GUEUSIT004
		GUEUSEG005	4200	GUEUSIT003
	Poyet	POYEG003	1800	POYESIT004
		POYEG004	1800	POYESIT002
		POYEG003	2400	POYESIT005
		POYEG004	2400	POYESIT001
	Goulainé (ruisseau de la)	GOULSEG001	5400	GOULSIT005
	Pé Bardou	PEBASEG002	1200	PEBASIT004
		PEBASEG002	1200	PEBASIT005
	Sainte Catherine	SACASEG004	6000	SACASIT001
		SACASEG004	1800	SACASIT002
		SACASEG001	1800	SACASIT008
			<b>40200</b>	

Travaux Détails, détails\_CDO  
 Tableau 7 : précisions sur les ouvrages à démanteler

Dix-neuf (19) ouvrages seront démantelés pour un montant total de 40200 € TTC.

## 2.2.4.6 Fiches ouvrages

Nous proposons en annexe de ce document les fiches des ouvrages sur lesquels des actions sont programmées.

classement\_compartiment  
 type de travaux  
 nom\_abrege  
 nom des cours d'eau  
 code du segment  
 SommeDeunitetravaux  
 SommeDecout  
 programmeCTMA  
 codesitehydraulique

Restauration de la continuité  
 démantèlement d'ouvrage : intervention légère  
 LA BOIRE DE LA ROCHE  
 Beau Chêne (ruisseau du)  
 BECHSEG002

BECHSIT003

1  
 750  
 Oui

### 2.2.5 Etudes sur ouvrages complexes

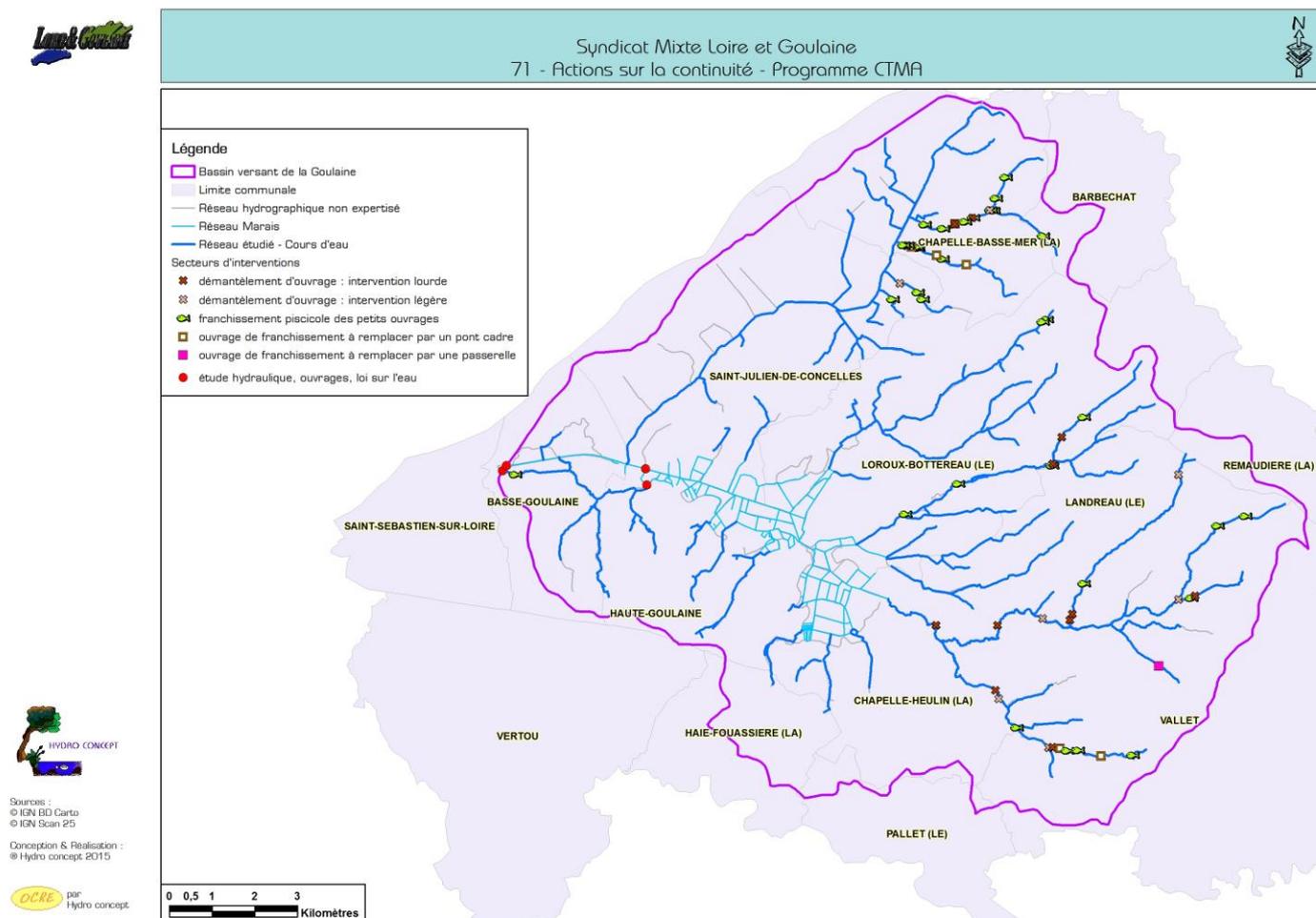
Les problèmes de continuité sont plus complexes sur 4 ouvrages (les portes à la Loire, Embreil et le clapet du Passage).

Cela nécessite des études plus poussées pour définir une gestion ou un équipement adapté.

**Coût des études : 9 600 € TTC par ouvrage (38400 € TTC au total)**

**Suite à cette étude sur la franchissabilité des ouvrages, les travaux seront effectués. Un avenant sera fait à cette occasion. L'AAPPMA la Gaule Nantaise se propose d'abonder financièrement à la réalisation de ces travaux.**

### 2.2.6 Carte de localisation des actions sur les ouvrages



**Figure 2 : localisation des actions sur les ouvrages**

## 2.3 Travaux sur lit mineur

### 2.3.1 Rehaussement de lit incisé par rechargement de granulats

#### 2.3.1.1 Justification

La **recharge en granulat** est une réponse à la déstructuration du lit mineur par incision. Cette dernière peut être due d'une part à des travaux hydrauliques urbains ou agricoles, et d'autre part à des surcreusements liés à des apports d'eau brutaux et très importants du bassin versant.

#### 2.3.1.2 Les impacts majeurs de cette action sur le fonctionnement des cours d'eau

L'objectif est de reconstruire un gabarit de cours d'eau qui permettra :

D'assurer un transit hydraulique favorable aux fonctionnalités naturelles d'un cours d'eau :

Fonction hydraulique : possibilité de débordement plus rapide, dissipation de l'énergie hors du lit mineur et limitation des surcreusements. Rehaussement de la nappe d'accompagnement assurant ainsi une restitution estivale souvent absente actuellement

Fonction biologique : remise en place d'un substrat grossier, biogène, stable et permettant l'implantation d'une faune benthique

Fonction qualité : augmentation des capacités auto-épuratoires de l'hydrosystème en reconnectant les parcelles humides latérales grâce aux échanges cours d'eau-nappe

D'influencer l'impact des crues en aval en abaissant les niveaux et en réduisant les durées d'inondations

#### 2.3.1.3 Les impacts majeurs de cette action sur les usages

Ces actions vont avoir un impact sociétal fort. Elles vont à l'encontre des préconisations d'évacuation de l'eau des parcelles préconisées dans les différents travaux hydrauliques depuis de nombreuses années : les parcelles riveraines seront plus humides et sujettes au recouvrement plus fréquemment.

Dans les prairies, on pourra constater un retard dans la mise au pré en fin d'hiver mais qui sera compensée par une prolongation de la mise au pré en automne.

Sur les réseaux de drainage : la remontée du fond des cours d'eau va diminuer l'efficacité des drainages. Dès lors, des solutions au cas par cas seront étudiées pour limiter les impacts sur le drainage.

#### 2.3.1.4 Critère de choix des sites

C'est la concordance des critères suivants qui a conduit au choix des sites :

- 1<sup>er</sup> critère : le **déséquilibre morphologique**. Lorsque le ratio largeur/profondeur était <3, nous avons considéré que le cours d'eau présentait un déséquilibre.
- 2<sup>ème</sup> critère : les contraintes financières. La concentration de cette action s'est portée sur des têtes de bassins choisis en fonction de l'état de dégradation et des objectifs de la DCE sur les masses d'eau considérées, et sur quelques sites vitrines issus d'opportunités locales sur d'autres masses d'eau.

2.3.1.5 Fiche action

Fiche action 5: rehaussement de lit incisé par rechargement de solide en plein					
Impact sur les compartiments					
Lit mineur	Berges et ripisylve	Annexes et lit majeur	Débit	Continuité	Ligne d'eau



**Techniques d'intervention**

❖ **Recharge en granulats**

Objectif: rehausser la ligne d'eau et le niveau de la nappe et restaurer des zones de vie aquatique.

- ✓ Se procurer localement des matériaux gravelo-caillouteux de 2 à 20 cm avec fines. Une proportion de 90% Granulats <10 cm, 10% granulats >10 cm est préconisée
  - ✓ Recharger le lit sur épaisseur variable en fonction des données locales, en recréant un lit mineur à l'intérieur du lit actuel
  - ✓ On peut également créer des petites fosses à l'intérieur du lit
- Cette technique permet :
- ✓ La restauration des zones humides latérales par une élévation du niveau de la nappe
  - ✓ La restauration des capacités de débordement naturelle
  - ✓ D'améliorer la capacité d'auto-épuration du cours d'eau : surface d'échange cours d'eau / nappe attenante, oxygénation (restauration des faciès lotiques).
  - ✓ De restaurer la diversification des habitats : une granulométrie grossière est plus biogène que les sédiments fins actuels, plus grande diversité de faciès d'écoulement.

**Exemples sur le BV du Blavet**



Avant travaux (sources : Y Merle, « Synd de la Vallée du Blavet »)



Après travaux

**Exemple de plan de mise en œuvre**

**Vue transversale**

Rive droite A Rive gauche A'

Rehaussement de la ligne d'eau et diminution de la section d'écoulement.

Recharge en granulats constituée d'un mélange gravelo-caillouteux (Ø < 200 mm)

Largeur de plain bord

Largeur moyenne du lit

Hauteur du lit naturel

Futur hauteur du lit

Hauteur de recharge

**Vue en plan**

Agencement de banquettes

Hélophytes (végétalisation naturelle)

Creusement central d'un lit d'ébauge

Création de zones plus profondes

Recharge en granulats constituée d'un mélange gravelo-caillouteux (Ø < 200 mm)

**Vue longitudinale**

Amont B Aval B'

Création de zones plus profondes

Recharge en granulats constituée d'un mélange gravelo-caillouteux (Ø < 200 mm)

Impacts usages	Impacts milieux	Actions complémentaires												
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Difficile à mettre en œuvre si réseau de drains enterré profondément</li> <li>✓ Inondation des parcelles en tête de bassin versant plus fréquente</li> <li>✓ Nécessite l'accord des propriétaires et exploitants agricoles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Amélioration de la diversité des habitats des espèces</li> <li>✓ Amélioration de la qualité de l'eau (oxygénation, dénitrification, dégradation de la matière organique)</li> <li>✓ Diminution des effets des travaux hydrauliques sur le milieu naturel</li> <li>✓ Rétablissement des fonctions du lit majeur et du lit mineur</li> <li>✓ Limite l'érosion régressive et l'incision du lit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Restauration et entretien de la végétation des berges</li> <li>✓ Franchissement piscicole des ouvrages</li> </ul>												
<b>Période d'intervention</b>	<b>Gestion et entretien</b>													
La période d'étiage (juin – septembre) est préconisée, pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Suivre l'évolution des aménagements : lessivage, stabilité des matériaux, colmatage, ...</li> <li>✓ Suivre l'évolution des berges en fonction des nouveaux écoulements, surveiller les érosions.</li> </ul>													
Cadre réglementaire														
<b>Déclaration d'intérêt Général</b>	<b>Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau</b>													
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Art. L211-7 du Code de l'Environnement</li> <li>✓ Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Générale (D.I.G) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Régime d'Autorisation (A) ou de Déclaration (D) au titre du Code de l'Environnement (L214-1 à L214-11) :</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Rubrique</th> <th style="text-align: center;">Détail</th> <th style="text-align: center;">Seuil</th> <th style="text-align: center;">Régime</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">3.1.2.0</td> <td style="text-align: center;">Modification profil en travers</td> <td style="text-align: center;">Longueur &gt; 100 m</td> <td style="text-align: center;">A</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3.1.5.0</td> <td style="text-align: center;">Destruction de frayères</td> <td style="text-align: center;">Surface &gt; 200 m<sup>2</sup></td> <td style="text-align: center;">A</td> </tr> </tbody> </table>		Rubrique	Détail	Seuil	Régime	3.1.2.0	Modification profil en travers	Longueur > 100 m	A	3.1.5.0	Destruction de frayères	Surface > 200 m <sup>2</sup>	A
Rubrique	Détail	Seuil	Régime											
3.1.2.0	Modification profil en travers	Longueur > 100 m	A											
3.1.5.0	Destruction de frayères	Surface > 200 m <sup>2</sup>	A											

### 2.3.1.6 Localisation

Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Linéaire	Coûts € TTC
LA BOIRE DE LA ROCHE	Beau Chêne	BECHSEG001	447	26820
		BECHSEG002	342	20520
	Boisardière	BOISSEG001	226	6780
		BOISSEG002	376	11280
		BOISSEG003	774	23220
	Petite Noue	PENOSEG002	307	18420
		PENOSEG003	104	6240
	Sablère (ruisseau de la)	SABLSEG001	191	11460
	Sangle	SANGSEG001	669	20070
		SANGSEG002	644	19320
LA GOULAINÉ	Breil	BREISEG001	469	14070
		BREISEG002	103	3090
	Drouillet (ruisseau du)	DROUSEG001	382	11460
	Gaignerie (ruisseau de la)	GAIGSEG001	162	4860
	Gâtine (ruisseau de la)	GATISEG001	44	1320
	Gueubert (ruisseau du)	GUEUSEG001	578	17340
	Poyet (ruisseau du)	POYESEG002	592	17760
	Sainte Catherine (ruisseau de)	SACASEG001	374	11220
			<b>6784</b>	<b>245250</b>

Tableau 8 : précisions sur les secteurs de recharge de solide en plein

**Des recharges en pleins sont prévues sur 6784 m de cours d'eau pour un montant de 245250 € TTC**

## 2.3.2 Rehaussement de lit incisé par rechargement de granulats en dôme

### 2.3.2.1 Justification

La recharge en dôme constitue une alternative à la recharge totale sur des secteurs où on ne recherche que l'amélioration de la fonction hydraulique du cours d'eau (réhaussement de la nappe d'accompagnement, restauration des débits de plein bord plus naturels). Il n'est donc pas utile de recharger sur tout le linéaire impacté par l'incision.

Il est préconisé de recharger sur 10% de la longueur impactée et sur des plages de longueur égales à 10 fois la largeur du cours d'eau considéré. Ce dôme constituera un radier en alternance avec les mouilles amont et aval.

Cette opération innovante sera testée et évaluée dès les premières années du CTMA. En fonction des résultats obtenus, elle sera appliquée sur les autres secteurs prévus.

### 2.3.2.2 Les impacts majeurs de cette action sur le fonctionnement des cours d'eau

L'objectif est de reconstruire un gabarit de cours d'eau qui permettra :

D'assurer un transit hydraulique favorable aux fonctionnalités naturelles d'un cours d'eau :

**Fonction hydraulique** : possibilité de débordement plus rapide, dissipation de l'énergie hors du lit mineur et limitation des surcreusements. Rehaussement de la nappe d'accompagnement assurant ainsi une restitution estivale souvent absente actuellement

**Fonction qualité** : augmentation des capacités auto-épuration de l'hydrosystème en reconnectant les parcelles humides latérales grâce aux échanges cours d'eau-nappe

D'influencer l'impact des crues en aval en abaissant les niveaux et en réduisant les durées d'inondations

### 2.3.2.3 Les impacts majeurs de cette action sur les usages

Ces actions vont avoir un impact sociétal fort. Elles vont à l'encontre des préconisations d'évacuation de l'eau des parcelles préconisées dans les différents travaux hydrauliques depuis de nombreuses années : les parcelles riveraines seront plus humides et sujettes au recouvrement plus fréquemment.

Dans les prairies, on pourra constater un retard dans la mise au pré au printemps mais qui sera compensée par une prolongation de la mise au pré en automne.

Sur les réseaux de drainage : la remontée du fond des cours d'eau va diminuer l'efficacité des drainages. Dès lors, des solutions au cas par cas seront étudiées pour limiter les impacts sur le drainage.

- ✓ Déplacement du dôme
- ✓ Déplacement des sorties de drains

## 2.3.2.4 Fiche action

Fiche action 6: rehaussement de lit incisé par rechargement de solide en dôme						
Impact sur les compartiments						
Lit mineur	Berges et ripisylve	Annexes et lit majeur	Débit	Continuité	Ligne d'eau	
<b>Techniques d'intervention</b>						
<p>❖ <b>Recharge en granulats</b></p> <p><b>Objectif: rehausser la ligne d'eau et le niveau de la nappe.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se procurer localement des matériaux gravelo-caillouteux de 2 à 20 cm avec fines. Une proportion de 90% Granulats &lt;10 cm, 10% granulats &gt;10 cm est préconisée</li> <li>✓ Recharger le lit sur épaisseur variable en fonction des données locales, en recréant un lit mineur à l'intérieur du lit actuel</li> </ul> <p><b>Cette technique permet :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La restauration des zones humides latérales par une élévation du niveau de la nappe</li> <li>✓ La restauration des capacités de débordement naturelle</li> <li>✓ D'améliorer la capacité d'auto-épuration du cours d'eau : surface d'échange cours d'eau / nappe attenante, oxygénation (restauration de faciès lotiques ponctuellement).</li> </ul>						
<b>Exemple de plan de mise en œuvre</b>						
<p style="text-align: center;"><i>Vue transversale</i></p>						
			<p style="text-align: center;"><i>Vue en plan</i></p>			
<p style="text-align: center;"><i>Vue longitudinale</i></p>						
<p style="text-align: center;"><b>Impacts usages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Difficile à mettre en œuvre si réseau de drains enterré profondément : mise en œuvre en amont des sorties de drains</li> <li>✓ Inondation des parcelles en tête de bassin versant plus fréquente</li> <li>✓ Nécessite l'accord des propriétaires et exploitants agricoles.</li> </ul>		<p style="text-align: center;"><b>Impacts milieux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Amélioration de la qualité de l'eau (oxygénation, dénitrification, dégradation de la matière organique)</li> <li>✓ Diminution des effets des travaux hydrauliques sur le milieu naturel</li> <li>✓ Rétablissement des fonctions du lit majeur et du lit mineur</li> <li>✓ Limite l'érosion régressive et l'incision du lit</li> </ul>		<p style="text-align: center;"><b>Actions complémentaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Restauration et entretien de la végétation des berges</li> <li>✓ Franchissement piscicole des ouvrages</li> </ul>		

Période d'intervention	Gestion et entretien												
La période d'étiage (juin – septembre) est préconisée, pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Suivre l'évolution des aménagements : lessivage, stabilité des matériaux, colmatage, ...</li> <li>✓ Suivre l'évolution des berges en fonction des nouveaux écoulements, surveiller les érosions.</li> </ul>												
Cadre réglementaire													
Déclaration d'intérêt Général	Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau												
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Art. L211-7 du Code de l'Environnement</li> <li>✓ Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Générale (D.I.G) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Régime d'Autorisation (A) ou de Déclaration (D) au titre du Code de l'Environnement (L214-1 à L214-11) :</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Rubrique</th> <th style="text-align: center;">Détail</th> <th style="text-align: center;">Seuil</th> <th style="text-align: center;">Régime</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">3.1.2.0</td> <td style="text-align: center;">Modification profil en travers</td> <td style="text-align: center;">Longueur &gt; 100 m</td> <td style="text-align: center;"><b>A</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3.1.5.0</td> <td style="text-align: center;">Destruction de frayères</td> <td style="text-align: center;">Surface &gt; 200 m<sup>2</sup></td> <td style="text-align: center;"><b>A</b></td> </tr> </tbody> </table>	Rubrique	Détail	Seuil	Régime	3.1.2.0	Modification profil en travers	Longueur > 100 m	<b>A</b>	3.1.5.0	Destruction de frayères	Surface > 200 m <sup>2</sup>	<b>A</b>
Rubrique	Détail	Seuil	Régime										
3.1.2.0	Modification profil en travers	Longueur > 100 m	<b>A</b>										
3.1.5.0	Destruction de frayères	Surface > 200 m <sup>2</sup>	<b>A</b>										

### 2.3.2.5 Localisation

Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Linéaire m	Coûts € TTC
LA BOIRE DE LA ROCHE	Beau Chêne (ruisseau du)	BECHSEG002	176	1056
	Sablère (ruisseau de la)	SABLSEG001	131	786
LA GOULAINÉ	Grande Masure (ruisseau de la)	GRMASEG001	355	2130
	Pé Bardou (ruisseau du)	PEBASEG001	1244	7464
	Rinsouze (ruisseau de)	RINSSEG001	818	4908
			<b>2724</b>	<b>16344</b>

**Tableau 9 : précisions sur les secteurs de recharge de solide en tache**

**Des recharges en pleins sont prévues sur 2724 m de cours d'eau pour un montant de 16 344 € TTC**

### *2.3.3 Diversification des habitats par blocs et épi (minéral ou végétal)*

#### *2.3.3.1 Justification*

Les travaux sur les réseaux hydrauliques ont abouti à une banalisation des milieux aquatiques qui se traduit par une uniformité de la section mouillée, et des substrats.

Cette action a pour objectif, de diversifier la section d'écoulement et les substrats par des apports exogènes de granulats judicieusement placés.

#### *2.3.3.2 Les impacts majeurs de cette action sur le fonctionnement des cours d'eau*

Cette action, préconisée sur des secteurs aval des têtes de bassin, doit redynamiser la fonction biologique du cours d'eau en permettant l'installation d'une chaîne alimentaire compatible avec la vie piscicole.

#### *2.3.3.3 Les impacts majeurs de cette action sur les usages*

Les usages locaux ne sont pas perturbés par cette action.

Si les résultats sont intéressants, on peut même envisager un déploiement de l'activité halieutique sur des secteurs impactés.

2.3.3.4 *Fiches actions*

Fiche action 7 : Diversification des habitats (pose de blocs et création de déflecteurs)					
<b>Impact sur les compartiments</b>					
Lit mineur	Berges et ripisylve	Annexes et lit majeur	Débit	Continuité	Ligne d'eau



**Techniques d'intervention**

<p>❖ <b>Radiers et déflecteurs dans le lit</b></p> <p><i>Objectif : diversifier les écoulements, créer de petites chutes d'eau pour oxygéner le milieu, diversifier les habitats.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se procurer localement des matériaux pierreux de bonne taille, diamètre 20 à 30 cm</li> <li>✓ Disposer les blocs en les calant bien sur le fond de façon à former un seuil, soit droit, soit de travers, par rapport à la berge</li> <li>✓ On peut également jouer sur la forme concave ou convexe du seuil, pour obtenir une convergence ou une divergence des flux.</li> </ul> <p>Cette technique permet de diversifier les écoulements et les habitats du lit. Un gradient de granulométrie apparaît à l'amont du seuil.</p>	<p>❖ <b>Blocs disposés dans le lit</b></p> <p><i>Objectif : diversifier les écoulements, créer de petites chutes d'eau pour oxygéner le milieu, diversifier les habitats.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Choisir des blocs de diamètre 30 cm se rapprochant des matériaux locaux</li> <li>✓ Disposer dans le lit, de manière aléatoire, les blocs de manière à faire varier l'écoulement au maximum.</li> </ul> <p>En disposant des blocs dans le lit, de manière aléatoire, on parvient ainsi à diversifier le lit à moindre coût.</p>
--	---

**Exemple de plan de mise en œuvre**

Vue transversale

Vue en plan

Vue longitudinale

Impacts usages	Impacts milieux	Actions complémentaires
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diversité des habitats favorable à l'usage pêche</li> <li>✓ Aspect esthétique du cours d'eau amélioré.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Amélioration de la diversité des habitats des espèces</li> <li>✓ Amélioration de la qualité de l'eau (oxygénation)</li> <li>✓ Diminution des effets des travaux hydrauliques sur le milieu naturel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Restauration et entretien de la végétation des berges</li> <li>✓ Franchissement piscicole des ouvrages</li> </ul>

Période d'intervention	Gestion et entretien												
La période d'étiage (juin – septembre) est préconisée, pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement. Hors période, la mise en place de batardeaux peut s'avérer nécessaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Suivre l'évolution des aménagements : végétalisation des déflecteurs, stabilité des seuils, positionnement des blocs, ...</li> <li>✓ Suivre l'évolution des berges en fonction des nouveaux écoulements, surveiller les érosions et repositionner les aménagements si nécessaires.</li> <li>✓ Possibilité de suivi de l'évolution des populations piscicoles pour connaître l'effet des travaux</li> </ul>												
Cadre réglementaire													
Déclaration d'intérêt Général	Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau												
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Art. L211-7 du Code de l'Environnement</li> <li>✓ Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Générale (D.I.G) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Régime d'Autorisation (A) ou de Déclaration (D) au titre du Code de l'Environnement (L214-1 à L214-11) :</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Rubrique</th> <th style="text-align: center;">Détail</th> <th style="text-align: center;">Seuil</th> <th style="text-align: center;">Régime</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">3.1.1.0</td> <td>Obstacle à la continuité écologique</td> <td style="text-align: center;">0,5 &gt; dénivelé &gt;0,2</td> <td style="text-align: center;"><b>D</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3.1.2.0</td> <td>Modification du profil en long</td> <td style="text-align: center;">Longueur &gt;100m</td> <td style="text-align: center;"><b>A</b></td> </tr> </tbody> </table>	Rubrique	Détail	Seuil	Régime	3.1.1.0	Obstacle à la continuité écologique	0,5 > dénivelé >0,2	<b>D</b>	3.1.2.0	Modification du profil en long	Longueur >100m	<b>A</b>
Rubrique	Détail	Seuil	Régime										
3.1.1.0	Obstacle à la continuité écologique	0,5 > dénivelé >0,2	<b>D</b>										
3.1.2.0	Modification du profil en long	Longueur >100m	<b>A</b>										

### 2.3.3.5 Localisation des actions

Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Linéaire m	Coûts € TTC
LA BOIRE DE LA ROCHE	Beau Chêne	BECHSEG002	456	8208
	Boisardière	BOISSEG002	148	2664
		BOISSEG003	427	7686
	Petite Noue	PENOSEG003	273	4914
			<b>1304</b>	<b>23472</b>

Tableau 10 : précisions sur les secteurs de diversification des habitats

**Des travaux de diversifications sont prévus sur 1304 m de cours d'eau pour un montant de 23472 € TTC**

### 2.3.4 Diversification du lit : réduction de section par blocs et risbermes

#### 2.3.4.1 Justification

Les travaux sur les réseaux hydrauliques ont abouti à une banalisation des milieux aquatiques qui se traduit par une uniformité de la section mouillée, et des substrats.

Cette action a pour objectif, de diversifier la section d'écoulement et les substrats par des apports exogènes de granulats judicieusement placés.

#### 2.3.4.2 Les impacts majeurs de cette action sur le fonctionnement des cours d'eau

Cette action, préconisée sur des secteurs aval des têtes de bassin, doit redynamiser la fonction biologique du cours d'eau en permettant l'installation d'une chaîne alimentaire compatible avec la vie piscicole.

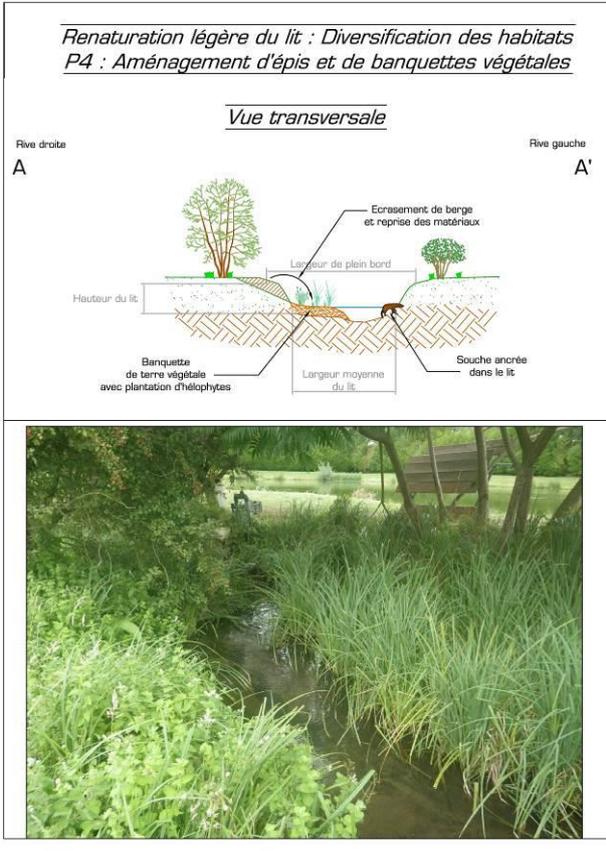
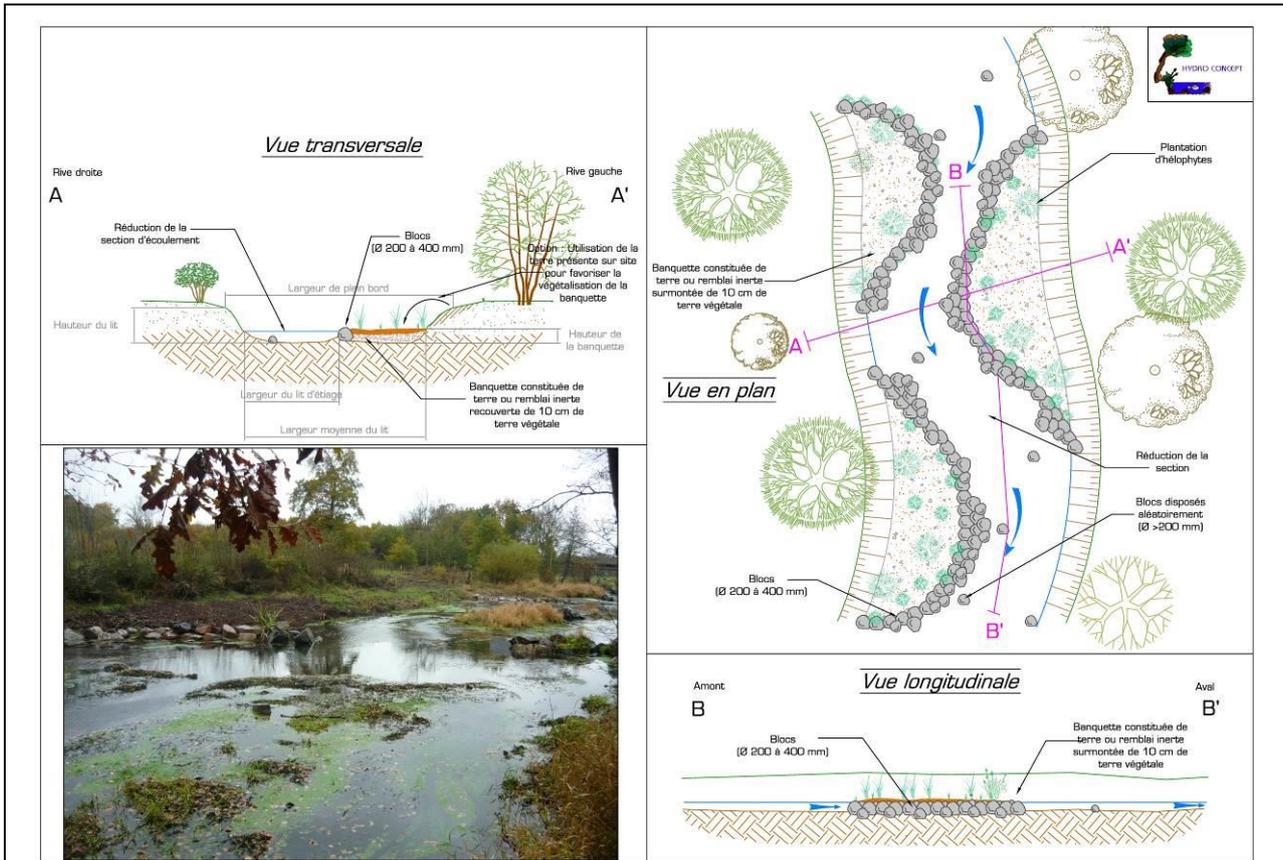
#### 2.3.4.3 Les impacts majeurs de cette action sur les usages

Les usages locaux ne sont pas perturbés par cette action.

Si les résultats sont intéressants, on peut même envisager un déploiement de l'activité halieutique sur des secteurs impactés.

#### 2.3.4.4 Fiches actions

Fiche action 8: mise en place de risberme						
Impact sur la morphologie						
Lit mineur	Berges et ripisylve	Annexes et lit majeur	Débit	Continuité	Ligne d'eau	
<b>Techniques d'intervention</b>						
<p>❖ <b>Réduction de la section</b></p> <p><i>Objectif: réduire la section d'écoulement du lit pour dynamiser les écoulements.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dessiner le contour de la banquette en posant dans le lit des blocs de diamètre 30 cm, calés entre eux</li> <li>✓ Installer une rangée de pieux au milieu de la banquette pour renforcer la tenue de l'atterrissement, tresser des branchages</li> <li>✓ Remplir la banquette de matériau terreux, de préférence, niveler et tasser. Le contour est constitué en blocs de pierre à la hauteur de l'atterrissement.</li> <li>✓ Disposer une couche de terre végétale pour terminer, en nivelant la berge par exemple (banquette haute). Plantations d'hélophytes (iris, faux-roseaux) possible.</li> <li>✓ En alternant sur les deux rives, ce type d'aménagement, on arrive à provoquer le méandrage du cours d'eau qui retrouve ainsi sa dynamique</li> </ul> <p>❖ <b>Exemples</b></p>						
 <p>Réalisation de fascine en pied de la nouvelle berge</p>		 <p>Mise en place de remblai derrière les fascines</p>		 <p>Végétalisation de la nouvelle berge.</p>		



Impacts usages	Impacts milieux	Actions complémentaires													
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modification des parcelles riveraines (remblai / déblai)</li> <li>✓ Nécessite l'accord du propriétaire</li> <li>✓ Aspect esthétique du cours d'eau amélioré</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diversification des habitats du lit (apparition de mouilles, radiers, atterrissements)</li> <li>✓ Amélioration de la qualité de l'eau (oxygénation, fixation des nutriments par les hélophytes de berge)</li> <li>✓ Incidence sur la ligne d'eau à l'étiage (diversité des hauteurs d'eau)</li> <li>✓ Impact négligeable en crue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Restauration et entretien de la végétation des berges</li> <li>✓ Suivi des aménagements nécessaire</li> </ul>													
<p style="text-align: center;"><b>Période d'intervention</b></p> <p>La période d'étiage (juin – septembre) est préconisée, pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement.</p>		<p style="text-align: center;"><b>Gestion et entretien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Suivre l'évolution des aménagements : végétalisation des abords, tenue des fascine et / ou des blocs</li> <li>✓ Suivre l'évolution des berges en fonction des nouveaux écoulements, surveiller les érosions.</li> </ul>													
Cadre réglementaire															
<p style="text-align: center;"><b>Déclaration d'intérêt Général</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Art. L211-7 du Code de l'Environnement</li> <li>✓ Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement :</li> </ul> <p>Déclaration d'Intérêt Générale (D.I.G) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées</p>		<p style="text-align: center;"><b>Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Régime d'Autorisation (A) ou de Déclaration (D) au titre du Code de l'Environnement (L214-1 à L214-11) :</li> </ul> <table border="1" data-bbox="727 730 1428 898"> <thead> <tr> <th>Rubrique</th> <th>Détail</th> <th>Seuil</th> <th>Régime</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.1.2.0</td> <td>Modification profil en travers</td> <td>Longueur &gt; 100 m</td> <td style="color: red;">A</td> </tr> <tr> <td>3.1.5.0</td> <td>Destruction de frayères</td> <td>Surface &gt; 200 m<sup>2</sup></td> <td style="color: red;">A</td> </tr> </tbody> </table>		Rubrique	Détail	Seuil	Régime	3.1.2.0	Modification profil en travers	Longueur > 100 m	A	3.1.5.0	Destruction de frayères	Surface > 200 m <sup>2</sup>	A
Rubrique	Détail	Seuil	Régime												
3.1.2.0	Modification profil en travers	Longueur > 100 m	A												
3.1.5.0	Destruction de frayères	Surface > 200 m <sup>2</sup>	A												

#### 2.3.4.5 Localisation des actions

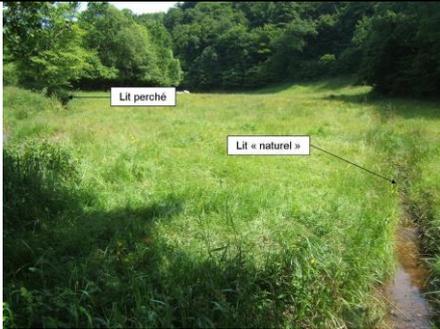
Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Linéaire m	Coûts € TTC
LA GOULAINNE	Poyet (ruisseau du)	POYESEG003	262	15720

Tableau 11 : précisions sur les secteurs de réduction de la section

**Des travaux de réduction de section sont prévus sur 262 m de cours d'eau pour un montant de 15720 € TTC**

## 2.3.5 Restauration de l'ancien lit en fond de vallée et reméandrage

### 2.3.5.1 Fiche action

Fiche action 9: Restauration de l'ancien lit en fond de vallée et reméandrage																		
Impact sur les compartiments																		
Lit mineur	Berges et ripisylve	Annexes et lit majeur	Débit	Continuité	Ligne d'eau													
<b>Techniques d'intervention</b>																		
<p>❖ <b>Restauration de l'ancien lit en fond de vallée</b></p> <p>Objectif: restaurer le lit originel du cours d'eau en fond de vallée et améliorer la continuité écologique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Retrouver le tracé de l'ancien lit</li> <li>✓ Adapter le gabarit du lit aux conditions hydrologiques du cours d'eau : la section doit permettre l'écoulement à pleins bords d'un débit journalier de fréquence 1 à 2 ans.</li> <li>✓ Recreuser l'ancien lit en respectant les anciens méandres et les profils en travers caractéristiques du cours d'eau : symétriques dans les portions rectilignes et les points d'inflexion des sinuosités et dissymétrique dans les courbes.</li> </ul>			 <p style="text-align: center;">Restauration du gabarit originel du cours d'eau</p>				 <p style="text-align: center;">Le lit a été déplacé et le lit « naturel » a été transformé en fossé de drainage</p>											
 <p style="text-align: center;">Vue après restauration de son tracé originel.</p>																		
<p><b>Impacts usages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modification des parcelles riveraines (remblai / déblai)</li> <li>✓ Nécessite l'accord du propriétaire</li> <li>✓ Aspect esthétique du cours d'eau amélioré</li> </ul>		<p><b>Impacts milieux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Amélioration de la diversité des habitats</li> <li>✓ Amélioration de la qualité de l'eau (oxygénation, dénitrification, dégradation de la matière organique)</li> <li>✓ Rétablissement des fonctions du lit majeur et du lit mineur</li> <li>✓ Diminution des effets des travaux lourds sur le milieu naturel</li> </ul>		<p><b>Actions complémentaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comblement du chenal rectiligne avec des matériaux étanches pour éviter le drainage de la nappe par celui-ci aux dépens du nouveau cours d'eau. Ce comblement peut être partiel : création de bras morts, d'annexes hydrauliques ou de bras de décharge en cas de forte crue en secteur urbain</li> <li>✓ Plantation d'une ripisylve.</li> <li>✓ Protection de berge.</li> <li>✓ Renaturation légère pour diversifier les habitats.</li> <li>✓ Maintien d'une connexion avec l'ancien lit qui reste actif lors des crues</li> </ul>														
<p><b>Période d'intervention</b></p> <p>La période d'étiage (juin – septembre) est préconisée, pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement.</p>			<p><b>Gestion et entretien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Suivre l'évolution des berges en fonction des nouveaux écoulements, surveiller les érosions.</li> <li>✓ Possibilité de suivi de l'évolution des populations piscicoles pour connaître l'effet des travaux</li> </ul>															
<b>Cadre réglementaire</b>																		
<p><b>Déclaration d'intérêt Général</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Art. L211-7 du Code de l'Environnement</li> <li>✓ Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Générale (D.I.G) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées</li> </ul>			<p><b>Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Régime d'Autorisation (A) ou de Déclaration (D) au titre du Code de l'Environnement (L214-1 à L214-11) :</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rubrique</th> <th>Détail</th> <th>Seuil</th> <th>Régime</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.1.2.0</td> <td>Modification profil en long et travers</td> <td>Longueur &gt; 100 m</td> <td style="text-align: center;"><b>A</b></td> </tr> <tr> <td>3.1.5.0</td> <td>Destruction de frayères</td> <td>Surface &gt; 200 m<sup>2</sup></td> <td style="text-align: center;"><b>A</b></td> </tr> </tbody> </table>				Rubrique	Détail	Seuil	Régime	3.1.2.0	Modification profil en long et travers	Longueur > 100 m	<b>A</b>	3.1.5.0	Destruction de frayères	Surface > 200 m <sup>2</sup>	<b>A</b>
Rubrique	Détail	Seuil	Régime															
3.1.2.0	Modification profil en long et travers	Longueur > 100 m	<b>A</b>															
3.1.5.0	Destruction de frayères	Surface > 200 m <sup>2</sup>	<b>A</b>															

## 2.3.5.2 Localisation des actions

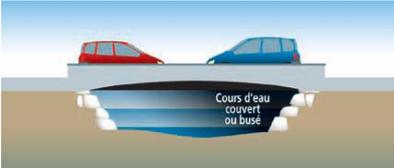
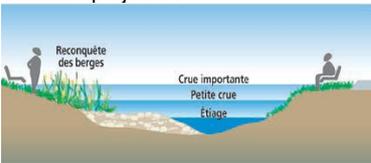
Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Linéaire m	Couts € TTC
LA GOULAINÉ	Breil (ruisseau du)	BREISEG001	202	24240
	Poyet (ruisseau du)	POYESEG003	99	23760
			<b>301</b>	<b>48000</b>

Tableau 12 : précisions sur le secteur de restauration de l'ancien lit

**Des travaux de restauration de l'ancien lit en fond de vallée sont prévus sur 301 m de cours d'eau pour un montant de 48000 € TTC**

## 2.3.6 Suppression de busage et reconstitution du lit mineur

### 2.3.6.1 Fiche action

Fiche action 10: Suppression de busage et reconstitution du lit mineur																				
Impact sur la morphologie																				
Lit mineur	Berges et ripisylve	Annexes et lit majeur	Débit	Continuité	Ligne d'eau															
<b>Techniques d'intervention</b>																				
<p>❖ <b>Réouverture du lit d'un cours d'eau</b></p> <p><i>Objectif: Remise à ciel ouvert du cours d'eau, restauration de la continuité piscicole et de l'ensemble des fonctionnalités du cours d'eau.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Retirer les buses à la pelle mécanique</li> <li>✓ Si possible, restaurer le cours d'eau dans son lit originel (reméandrage) en respectant son gabarit initial. Sinon, installation de protections de berge afin d'assurer la sécurité des biens et des personnes (notamment en milieu urbain).</li> <li>✓ Stabiliser le profil en long en réalisant des points durs dans le lit mineur à l'aide de blocs afin de limiter les risques d'érosion et d'affouillement.</li> <li>✓ Renaturer le lit mineur et diversifier les habitats du cours d'eau par apport d'une granulométrie adaptée et la réalisation d'aménagements piscicoles (pose de blocs, de mini seuils, de banquettes...).</li> </ul>		<p><b>Exemple sur la Bièvre (94)</b></p> <p>✓ Pendant les travaux</p>  <p>✓ Après travaux</p>  <p>(source : Syndicat mixte des affluents du sud-ouest Lémanique)</p>		<p>Situation initiale :</p>  <p>Source ONEMA</p> <p>Situation projetée :</p>  <p>Source ONEMA</p> <p>Restauration du profil en travers et des capacités de débordement du cours d'eau.</p>																
<p><b>Impacts usages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Augmentation du linéaire pour la pêche</li> <li>✓ Aspect esthétique du cours d'eau amélioré</li> </ul>		<p><b>Impacts milieux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Remise à jour du cours d'eau et réapparition de la vie aquatique.</li> <li>✓ Diversification des habitats du lit et des berges</li> <li>✓ Rétablissement des fonctions du lit majeur et du lit mineur</li> <li>✓ Restauration de la continuité écologique</li> </ul>		<p><b>Actions complémentaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Restauration et entretien de la végétation des berges</li> <li>✓ Réhabilitation du lit majeur, reconnexion ou aménagements des annexes hydrauliques</li> <li>✓ Si nécessaire, aménagements d'ouvrages de franchissement adaptés (passerelle, pont cadre...)</li> </ul>																
<p><b>Période d'intervention</b></p> <p>La période d'étiage (juin – septembre) est préconisée, pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement.</p>			<p><b>Gestion et entretien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Suivre l'évolution des berges en fonction des nouveaux écoulements, pour surveiller une éventuelle érosion et aménager en fonction</li> <li>✓ Possibilité de suivi de l'évolution des populations piscicoles pour connaître l'effet des travaux</li> </ul>																	
<b>Cadre réglementaire</b>																				
<p><b>Déclaration d'intérêt Général</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Art. L211-7 du Code de l'Environnement</li> <li>✓ Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Générale (D.I.G) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées</li> </ul>		<p><b>Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Régime d'Autorisation (A) ou de Déclaration (D) au titre du Code de l'Environnement (L214-1 à L214-11) :</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rubrique</th> <th>Détail</th> <th>Seuil</th> <th>Régime</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.1.2.0</td> <td>Modification profil en long ou en travers</td> <td>Longueur &gt; 100 m</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3.1.4.0</td> <td rowspan="2">Consolidation ou protection de berges autres que végétales</td> <td>Longueur &gt; 200 m</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>Longueur comprise entre 20 m et 200 m</td> <td>D</td> </tr> </tbody> </table>					Rubrique	Détail	Seuil	Régime	3.1.2.0	Modification profil en long ou en travers	Longueur > 100 m	A	3.1.4.0	Consolidation ou protection de berges autres que végétales	Longueur > 200 m	A	Longueur comprise entre 20 m et 200 m	D
Rubrique	Détail	Seuil	Régime																	
3.1.2.0	Modification profil en long ou en travers	Longueur > 100 m	A																	
3.1.4.0	Consolidation ou protection de berges autres que végétales	Longueur > 200 m	A																	
		Longueur comprise entre 20 m et 200 m	D																	

## 2.3.6.2 Localisation des actions

Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Linéaire m	Coûts € TTC	Code site
LA BOIRE DE LA ROCHE	Petite Noue (ruisseau de la)	PENOSEG001	73	36000	PENOSIT018
	Sangle (ruisseau de la)	SANGSEG002	38	18000	SANGSIT001
LA GOULAINÉ	Poyet (ruisseau du)	POYEG001	79	36000	POYESIT010
			<b>190</b>	<b>90000</b>	

Tableau 13 : précision sur les busages à retirer

**Des travaux de suppression de busage et restauration de l'ancien lit en fond de vallée sont prévus sur 190 m de cours d'eau pour un montant de 90000 € TTC**

## 2.3.7 Gués à aménager

### 2.3.7.1 Justification

Le cours d'eau est piétiné par des passages d'animaux. La mise en place de gué s'accompagne d'installation de clôture afin d'empêcher la divagation des animaux.

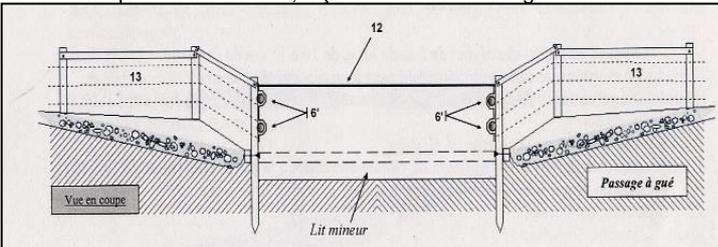
### 2.3.7.2 Les impacts majeurs de cette action sur le fonctionnement des cours d'eau

Ces actions ont un impact direct sur la qualité de l'eau en évitant l'apport de MES.

### 2.3.7.3 Les impacts majeurs de cette action sur les usages

Les usages locaux ne sont pas perturbés par cette action. L'installation de clôture nécessite un entretien de ces dernières.

### 2.3.7.4 Fiches actions

Fiche action 11 : Gués à aménager						
Impact sur la morphologie						
Lit mineur	Berges et ripisylve	Annexes et lit majeur	Débit	Continuité	Ligne d'eau	
Techniques d'intervention						
<p>❖ <b>Gué à aménager</b></p> <p>Objectif : faire traverser les animaux ou les engins à même le lit du cours d'eau en un endroit bien défini.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ouvrir sur chaque berge une cale en pente douce de 5 m de large environ</li> <li>✓ Dans le lit mineur du cours d'eau, bloquer et tasser de la pierre en préservant l'écoulement</li> <li>✓ Renforcer l'amont et l'aval au pied du passage avec des blocs de taille plus importante</li> <li>✓ Clôturer les cales sur chaque berge et installer des lices amovibles parallèlement au cours d'eau.</li> </ul> <p>Le passage à gué peut être ainsi ouvert ou fermé aisément.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dans le cas d'un franchissement permanent, bloquer l'accès au cours d'eau par le milieu du gué.</li> </ul>			<p>6' : lices amovibles parallèles au cours d'eau            12 : clôture temporaire en travers pour interdire l'accès au cours d'eau            13 : cale empierrée et clôturée, façon abreuvoir aménagé</p> 			
 <p>Secteur piétiné sur les deux berges (Boisardière)</p>						
<p><b>Impacts usages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Intégration de l'agriculture en maintenant le passage et l'abreuvement</li> <li>✓ Préservation d'un linéaire de pêche</li> <li>✓ Amélioration de la qualité d'eau d'abreuvement à l'aval</li> </ul>		<p><b>Impacts milieux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Réduction du colmatage des substrats</li> <li>✓ Préservation des zones de frayères</li> <li>✓ Préservation des habitats</li> <li>✓ Réduction des MES et matières organiques</li> <li>✓ Amélioration de la ripisylve</li> </ul>		<p><b>Actions complémentaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mise en place de clôtures</li> <li>✓ Aménagement d'abreuvoirs</li> </ul>		

Période d'intervention	Gestion et entretien												
Privilégier les périodes estivales pour avoir un minimum d'impact sur l'écoulement et sur les parcelles riveraines. Les travaux sont plus faciles en période d'étiage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ne pas laisser de clôture ou de lice en travers hors saison de pâturage pour éviter les dégâts lors des crues</li> <li>✓ Éviter la formation éventuelle d'embâcle à l'amont direct du passage à gué</li> <li>✓ Surveiller la bonne tenue de la pierre du passage à gué</li> <li>✓ Dégager en amont des arches et des passerelles</li> </ul>												
Cadre réglementaire													
Déclaration d'intérêt Général	Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau												
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Générale (D.I.G) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Régime d'Autorisation (A) ou de Déclaration (D) au titre du Code de l'Environnement (L214-1 à L214-11) :</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Rubrique</th> <th style="text-align: center;">Détail</th> <th style="text-align: center;">Seuil</th> <th style="text-align: center;">Régime</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">3.1.1.0</td> <td>Obstacle à la continuité écologique</td> <td style="text-align: center;">0,5 &gt; dénivelé &gt;0,2</td> <td style="text-align: center;"><b>D</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3.1.2.0</td> <td>Modification du profil en long</td> <td style="text-align: center;">Longueur &lt;100m</td> <td style="text-align: center;"><b>D</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>Dans le cas d'un remplacement par une passerelle pas soumis à procédure</p>	Rubrique	Détail	Seuil	Régime	3.1.1.0	Obstacle à la continuité écologique	0,5 > dénivelé >0,2	<b>D</b>	3.1.2.0	Modification du profil en long	Longueur <100m	<b>D</b>
Rubrique	Détail	Seuil	Régime										
3.1.1.0	Obstacle à la continuité écologique	0,5 > dénivelé >0,2	<b>D</b>										
3.1.2.0	Modification du profil en long	Longueur <100m	<b>D</b>										

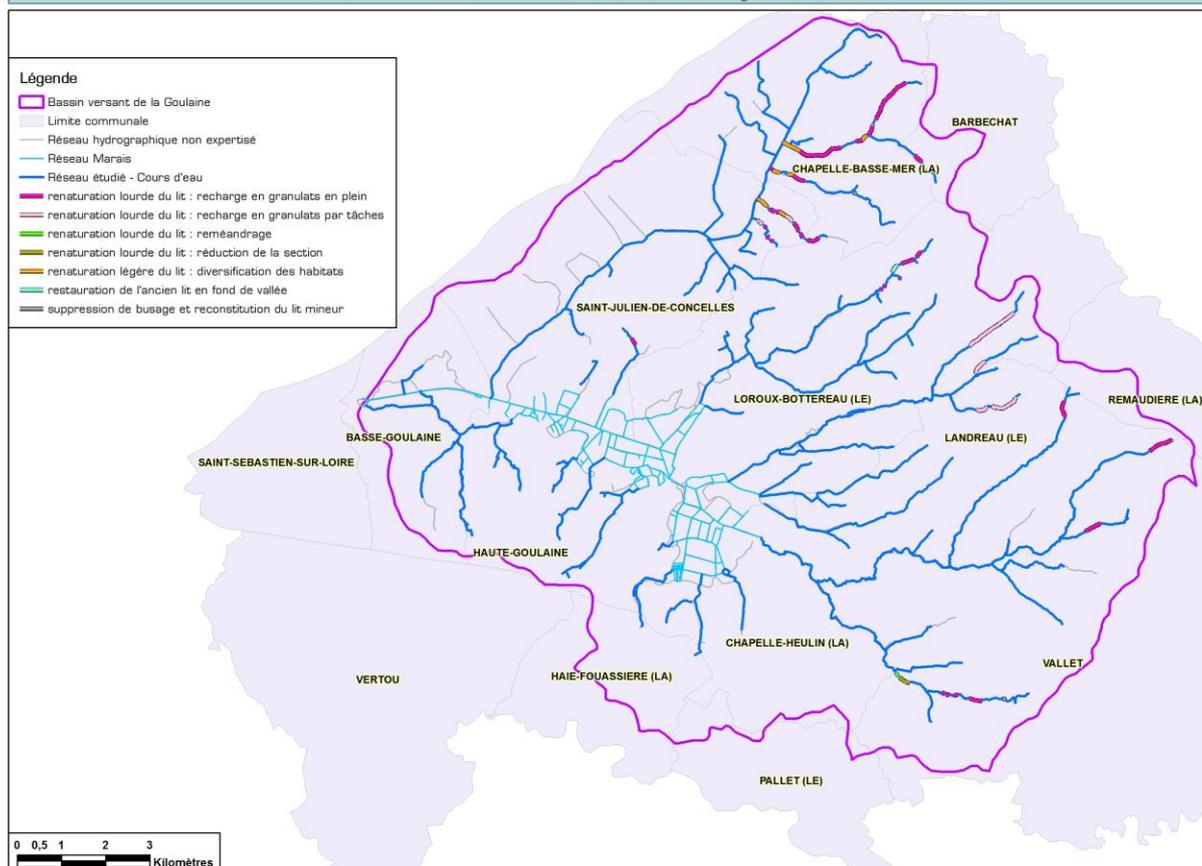
### 2.3.7.5 Localisation des actions

Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Linéaire m	Coûts € TTC
LA BOIRE DE LA ROCHE	Boisardière (ruisseau de la)	BOISSEG002	7	67 200

**Il est prévu d'installer 7 passages à gué pour un montant de 67 200 € TTC.**



Syndicat Mixte Loire et Gouaine  
67 - Actions de renaturation sur le lit mineur - Programme CTMA



Sources :  
© IGN BD Cartho  
© IGN Scan 25

Conception & Réalisation :  
© Hydro concept 2015



Figure 3 : localisation des actions de restauration sur le lit mineur

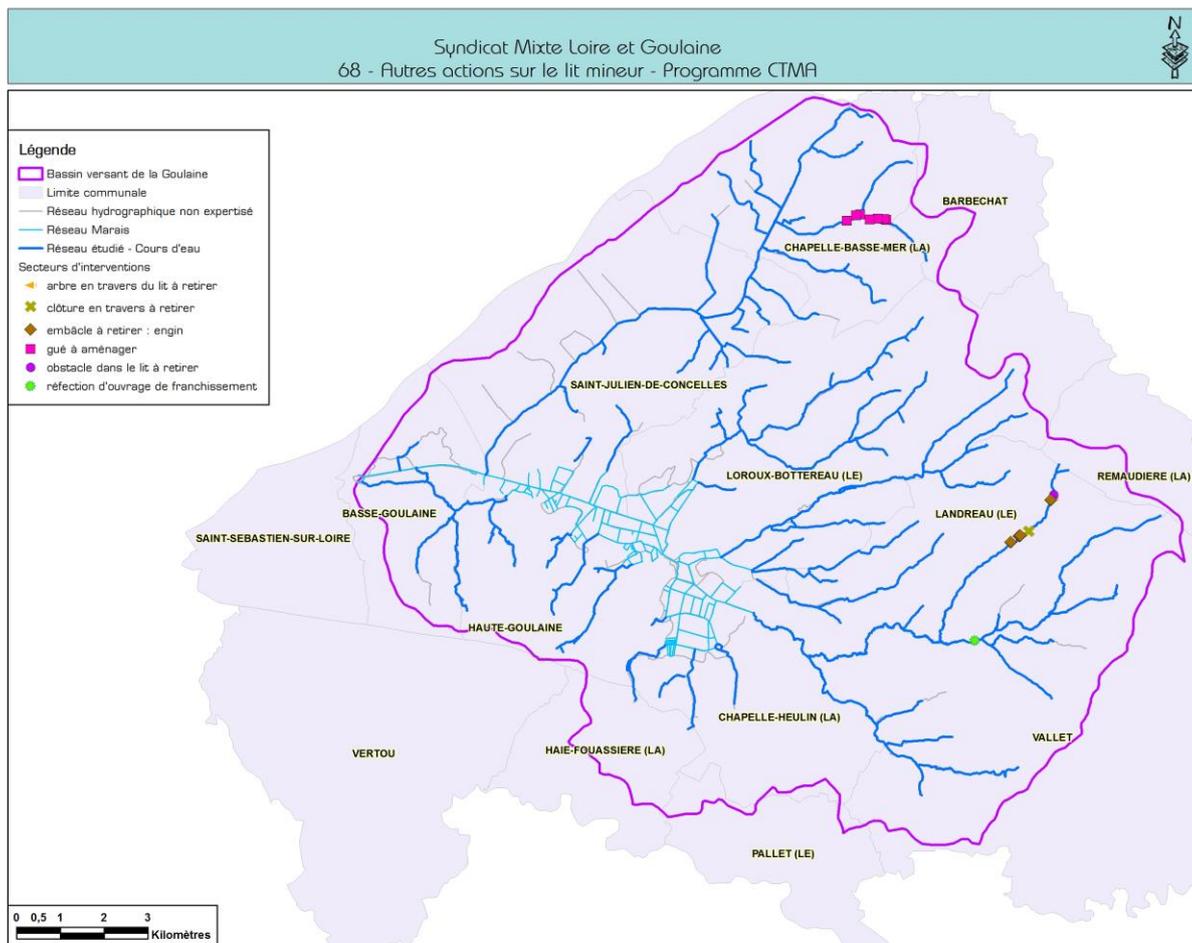


Figure 4 : autres actions sur le lit mineur

## 2.4 Actions sur les espèces invasives

### 2.4.1 Suivi des foyers de plantes invasives

Le protocole de suivi des foyers s'appuie sur deux éléments :

**1- La participation des personnes présentes sur le terrain** et susceptibles, dans le cadre de leurs activités de renseigner sur la présence de ces espèces invasives :

- Agriculteurs ;
- Riverains ;
- Pêcheurs ;
- Randonneurs ;
- Naturalistes ;
- ONEMA ;
- Services techniques communaux ;
- Services des routes (département 44).

Les personnes qui pourraient constituer ce réseau seront identifiées et formées à la reconnaissance des plantes concernées : préparation et distribution de fiches d'identification avec la marche à suivre en cas de découverte (personne à contacter, quoi faire sur le terrain...)

#### **2- Le technicien de rivière**

Dans le cadre de ses attributions, il est amené à parcourir partiellement le réseau hydrographique du bassin versant chaque année et à suivre les principaux plans d'eau sur cours du bassin versant en **années 1, 3 et 5** par exemple.

A ce titre, il assure le complément d'information qui pourrait faire défaut avec le réseau précédent.

Il pourrait notamment, comme ces végétaux sont plutôt circonscrits sur des milieux lenticules, organiser **une tournée des plans d'eau** en été. Cette tournée pourra s'effectuer sur deux journées. Ces tournées permettront de **recenser les foyers** et de **préparer les campagnes d'arrachage**.

Le traitement cartographique de la donnée permettra le suivi de l'évolution des foyers et du traitement qui est réalisé.

## 2.4.2 Arrachage des plantes invasives

### 2.4.2.1 Fiche action : espèces terrestres

Fiche action 12: Lutte contre les plantes invasives (de berge)					
<b>Impact sur les compartiments</b>					
Lit mineur	Berges et ripisylve	Annexes et lit majeur	Débit	Continuité	
Techniques d'intervention					
<p>❖ <b>Fauche plusieurs fois par an</b></p> <p>Objectif : affaiblir la station, par des coupes régulières chaque année. Empêcher la reproduction sexuée.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Faucher les stations de plantes invasives, notamment la Renouée du Japon</li> <li>✓ Renouveler l'opération tous les mois en période végétative (5-7 fois par an)</li> <li>✓ Réaliser l'opération avant la floraison.</li> </ul> <p>Cette technique nécessite du matériel adapté qui doit être nettoyé sur place entre chaque station pour éviter la dissémination de fragments.</p>			<p><b>Vue de renouée du Japon en fleur :</b></p> 		
<p>❖ <b>Arrachage</b></p> <p>Objectif : affaiblir et faire disparaître à court terme (3 ans) une station de plante envahissante en arrachant plantes, plantules et rhizomes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Arracher toutes les plantes invasives de la station, hors période de floraison</li> <li>✓ Avec un outil à main, arracher les racines ou les rhizomes du sol en laissant le minimum de morceaux végétaux en terre.</li> </ul> <p>Ou :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Défoncer le sol avec un cultivateur et retirer ensuite les racines ainsi sortie de terre, récupérer tous les morceaux</li> <li>✓ Pour le Laurier, déssoucher les plus gros spécimens</li> <li>✓ Brûler les rémanents (avec dérogation préfectorale)</li> </ul> <p>L'arrachage répété et minutieux est adapté à chaque espèce. La régularité des interventions augmente les chances de faire disparaître rapidement la station. Utilisation d'un trépied et d'un palan possible pour laurier.</p>			<p><b>Foyer naissant</b></p> 		
<p><b>Impacts usages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Amélioration de l'impact paysager</li> <li>✓ Amélioration de l'usage tourisme par la lutte contre la banalisation des sites</li> <li>✓ Accès aux berges</li> </ul>		<p><b>Impacts milieux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Amélioration de la diversité floristique et faunistique</li> <li>✓ Diversification des habitats en berge</li> <li>✓ Diminution de la contamination du cours d'eau</li> </ul>		<p><b>Actions complémentaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plantation de ripisylve</li> <li>✓ Renaturation de cours d'eau</li> <li>✓ Sélection de jeunes pousses indigènes</li> </ul>	
<p><b>Période d'intervention</b></p> <p>On privilégie les interventions pendant la croissance de la plante, à partir du printemps. Ceci permet de repérer correctement les plantules et d'affaiblir la station, alors que les plantes sont en pleine sève. Le stade de croissance de la plante est primordial à prendre en compte.</p>		<p><b>Gestion et entretien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les rémanents seront exportés et brûlés, notamment les racines (dérogation préfectorale)</li> <li>✓ La surveillance régulière de la station est indispensable et permet de maîtriser les dates d'intervention sur site</li> <li>✓ L'intervention, par arrachage ou broyage, doit être pluriannuelle pour être efficace</li> <li>✓ Les traitements chimiques sur la station sont à proscrire, et gardent une efficacité limitée</li> <li>✓ L'intervention doit être réalisée en fonction du stade de la plante, avant la floraison.</li> </ul>			
Cadre réglementaire					
<p><b>Déclaration d'intérêt Général</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Art. L211-7 du Code de l'Environnement</li> <li>✓ Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Générale (D.I.G) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées</li> </ul>			<p><b>Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau</b></p> <p style="text-align: center;">Action non concernée</p>		

## 2.4.2.2 Fiche action : espèces aquatiques

Fiche action 13: Lutte contre les plantes invasives (aquatiques)				
<b>Impact sur la morphologie</b>				
Hydraulique	Biologique	Qualité		Territoire et usages
Techniques d'intervention				
<p>❖ <b><u>Arrachage manuel : à privilégier sur les petites étendues, fossés et nouveaux foyers</u></b></p> <p>Objectif : déraciner la plante envahissante de manière à supprimer le maximum de plantes et freiner la dissémination et la multiplication asexuée</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Placer un filet à petites mailles à l'aval de la zone à traiter, pour récupérer les fragments de plante qui partent au fil de l'eau</li> <li>✓ Arracher les brins, sans les casser et les sortir de l'eau</li> <li>✓ Exporter et détruire les stocks de matières végétales arrachées</li> <li>✓ Ramasser et exporter les éventuels morceaux au niveau du filet</li> </ul> <p>Cette technique est classiquement utilisée pour des plantes très envahissantes comme la Jussie, le Myriophylle du Brésil. L'utilisation du filet est indispensable.</p>		<p>Jussie</p> 		
<p>❖ <b><u>Arrachage mécanique : à réserver aux grandes étendues très infestées</u></b></p> <p>Objectif : arracher une végétation aquatique qui a un caractère envahissant important, opération renouvelée régulièrement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ L'opération peut être réalisée par un bateau adapté qui récolte les plantes</li> </ul> <p>Ou :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ L'arrachage peut être réalisé avec des crocs</li> <li>✓ La matière végétale est ensuite sortie de l'eau à la fourche à main</li> <li>✓ Les rémanents sont exportés et détruits</li> </ul> <p>Cette technique permet de réduire régulièrement des herbiers qui repoussent chaque année. Cette opération permet de diminuer la quantité de matière organique qui va se décomposer dans l'eau.</p> <p><b>L'arrachage mécanique est privilégié sur les marais de Goulaine.</b></p>		<p>Myriophylle du Brésil</p> 		
<p><b>Impacts usages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Amélioration de l'impact paysager</li> <li>✓ Favorable à l'usage agricole (fauche, pâturage)</li> <li>✓ Favorable à l'usage de pêche</li> </ul>		<p><b>Impacts milieux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Réduction de l'envasement par la dégradation de biomasse</li> <li>✓ Amélioration du potentiel piscicole</li> <li>✓ Amélioration de la qualité de l'eau (O2, matières organiques)</li> <li>✓ Amélioration de la circulation hydraulique</li> <li>✓ Diversité des habitats aquatiques</li> </ul>		<p><b>Actions complémentaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Entretien des émissaires hydrauliques</li> </ul>
<p><b>Période d'intervention</b></p> <p>Préférer les mois d'été, par rapport au niveau d'eau et au cycle des plantes (juin à septembre), 1 à 2 passages par an sont nécessaires suivant le degré de prolifération.</p>		<p><b>Gestion et entretien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les déchets doivent être exportés et suivant les espèces, brûlés ou compostés selon un protocole précis</li> <li>✓ Il faut surveiller la croissance mais un passage par an est normalement suffisant</li> <li>✓ Un entretien annuel régulier est la manière la plus sûre de maîtriser les foyers de ces espèces</li> </ul>		
Cadre réglementaire				
<p><b>Déclaration d'intérêt Général</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Art. L211-7 du Code de l'Environnement</li> <li>✓ Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Générale (D.I.G) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées</li> </ul>		<p><b>Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Action non concernée</b></p>		

### 2.4.2.3 Localisation des actions

Les actions sur la jussie se feront sur les secteurs de curage.

Il est intéressant stratégiquement et financièrement de proposer une restauration complète des voies d'eau qui englobe les deux actions de curage et de lutte contre la jussie.

La carte ci-dessous présente le programme de curage et d'actions sur la jussie en marais.

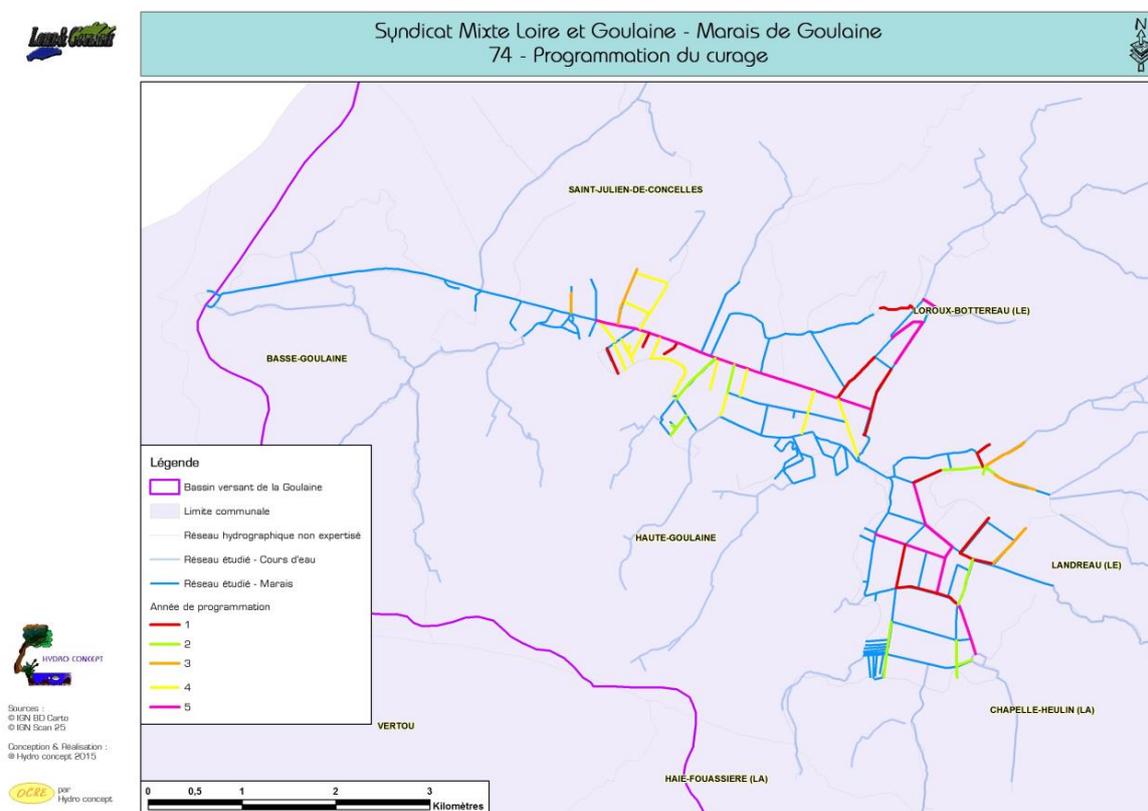


Figure 5 : secteurs de curage sur lesquels la jussie sera arrachée

#### Coûts prévisionnels :

**Lutte contre les espèces envahissantes aquatiques (jussie): 72 000 €TTC**

**Lutte contre les espèces envahissantes de berge (renouée, bambous, budléia, laurier): 6960 € TTC**

### 2.4.3 Piégeage des espèces animales

Deux espèces animales invasives sont présentes sur le bassin de la Goulaine :

- Le ragondin ;
- L'écrevisse de Louisiane.

#### 2.4.3.1 Le ragondin

#### Fiche action 14 : Lutte contre les ragondins et rats musqués

##### Impact sur la morphologie

Hydraulique	Biologique	Qualité	Territoire et usages
-------------	------------	---------	----------------------



#### Techniques d'intervention

##### ❖ Lutte au moyen de cages

Objectif : renforcer la lutte existante menée par les GDON

- ✓ Utiliser des cages avec morceaux de pommes pour attirer les ragondins
- ✓ Positionner plusieurs cages distantes de 50 à 100 mètres sur une zone infestée
- ✓ Relever quotidiennement les cages au lever du jour
- ✓ Tuer les ragondins et les collecter pour envoyer vers un centre d'équarrissage

Le piégeage requiert une grande disponibilité de la part des volontaires pour poser les cages et vérifier chaque matin la présence de ragondins. Une bonne connaissance du terrain et des zones infestées est également nécessaire.



##### Ragondin pris au piège :



##### Impacts usages

- ✓ Amélioration de la tenue des berges
- ✓ Favorable à l'usage agricole (fauche, pâturage)

##### Impacts milieux

- ✓ Amélioration de la tenue des berges
- ✓ Amélioration de la diversité des habitats de berges (présence d'hélophytes)
- ✓ Réduction de l'envasement et amélioration de la qualité de l'eau (indirectement)

##### Actions complémentaires

- ✓ Entretien des émissaires hydrauliques
- ✓ Lutte contre les plantes envahissantes

##### Période d'intervention

En marais, les périodes d'interventions favorables se situent à l'inter-saison (printemps et automne).

##### Gestion et entretien

- ✓ Les animaux piégés doivent être collectés et envoyés dans un centre d'équarrissage
- ✓ Nécessite un suivi régulier, une bonne connaissance du terrain

#### Cadre réglementaire

##### Déclaration d'intérêt Général

Action non concernée

##### Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau

Action non concernée

La Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles (FDGDON 44) est chargée, à l'échelle départementale, de l'organisation des luttes collectives contre les organismes nuisibles aux cultures, végétaux et produits végétaux. La FDGDON 44 est fortement impliquée dans la surveillance des nouvelles espèces invasives qui présentent des menaces potentielles tant pour la biodiversité que pour la santé publique.

La lutte contre les rongeurs aquatiques nuisibles (ragondin et rat musqué) s'effectue dans le cadre d'un arrêté préfectoral annuel relatif à la lutte collective contre le ragondin et le rat musqué dans le département de la

Loire-Atlantique au titre de la protection des végétaux. Dans ce cadre, tout propriétaire riverain ou collectivité publique doit mettre en place une lutte. Rappelons que ces espèces sont classées nuisibles car elles provoquent des dégâts sur les ouvrages (forage de terriers dans des digues), dans les cultures et sont vectrices de maladies (leptospirose). En outre, le forage des terriers (1m<sup>3</sup> de terre enlevé) provoque le colmatage et l'envasement des cours d'eau.

Dans le cadre du nouvel arrêté (depuis 2004), différents types d'actions doivent être menées sur les populations de nuisibles :

- Points de contrôle des populations par bassin versant : Un suivi est obligatoire. Il consiste à piéger deux fois par an (1 au printemps et 1 à l'automne) sur deux stations (1 kilomètre de long ; 1 cage tous les 50 mètres) d'un bassin (1 en amont et 1 en aval). Cela permet de voir si l'effectif de la population augmente ou baisse, l'âge des individus (population plus vieillissante ou plus jeune) et ainsi estimer la pression du piégeage et de conduire des campagnes de lutte adaptée ;
- Piégeage collectif sous l'égide de la FDGDON44 : 190 des 221 communes du département de Loire-Atlantique adhèrent à ce système. Sur ces communes, un réseau de piégeur actif, bénévole est mis en place (le nombre de piégeur dépend de la taille de la commune et de son réseau hydrographique ;
- Opérations de tir (exemple : Grand-Lieu, marais de Brière).

Le réseau de bénévoles est déployé sur le réseau hydrographique secondaire, tandis que la FDGDON 44 s'occupe du réseau primaire. Pour information, la capture de rongeurs nuisibles (ragondins et rats musqués confondus) représente entre 40000 et 50000 individus par an, dont la majeure partie est capturée par le réseau de bénévoles.

#### 2.4.3.2 L'écrevisse de Louisiane

Elle présente un danger pour la biodiversité des milieux aquatiques. On signale quelques actions visant à réduire la population par prélèvement dans le milieu naturel :

- Autorisation de pêche pour des professionnels et transports des animaux vivants jusqu'aux points de vente (méthode appliquée sur le lac de Grand Lieu) ;
- Autorisation de pêche et formation pour tout public à cette activité, mais transport d'animaux vivants interdit (appliquée sur les marais de Goulaine).

Selon la communauté scientifique, et bien qu'il n'existe pas actuellement de méthode efficace de lutte contre cette espèce, l'amélioration de la pression carnassière par les brochets et les anguilles constituerait un mode très efficace de régulation des populations.

Afin de mieux connaître la dynamique de la population d'écrevisses de Louisiane sur le bassin de la Goulaine, il serait intéressant de réaliser une carte du front de colonisation de l'espèce sur les cours du bassin, afin d'évaluer la propagation, ou non, de l'espèce.

L'analyse des résultats des indicateurs de suivi (Indices poissons rivières), qui sont déjà en cours sur le bassin permettra de vérifier la présence ou non de cette espèce sur la station prospectée.

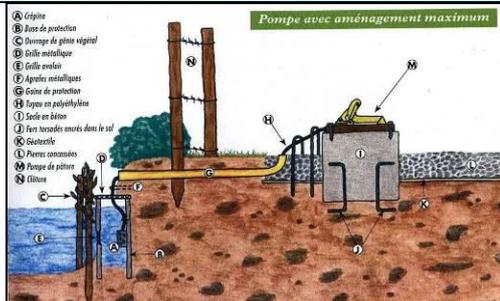
Des rapprochements peuvent aussi avoir lieu auprès de la FLAPPMA pour évaluer cette répartition de l'espèce.

L'actualisation de ces données dans le temps permettra de mettre en place des actions de lutte efficaces et ciblées géographiquement.

## 2.5 Travaux sur les berges et la ripisylve

### 2.5.1 Travaux d'aménagement d'abreuvoirs

#### 2.5.1.1 Fiche action

Fiche action 15: Travaux d'aménagement d'abreuvoirs à définir					
<b>Impact sur la morphologie</b>					
Lit mineur	Berges et ripisylve	Annexes et lit majeur	Débit	Continuité	Ligne d'eau
					
Techniques d'intervention					
<p>❖ <b>Abreuvoir à museau</b></p> <p><b>Objectif :</b> Eviter tout contact entre le cours d'eau et les animaux.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fixer un abreuvoir à museau sur un support solide type bloc béton, traverse de bois, ...</li> <li>✓ Raccorder l'abreuvoir à un tuyau de diamètre adapté, équipé d'une crépine</li> <li>✓ Mettre la crépine dans le cours d'eau, de manière à assurer son alimentation en permanence.</li> </ul> <p>Le choix du site de pose de l'abreuvoir doit tenir compte de l'intensité des passages des bovins. Préférer une zone bien pierreuse à une zone trop meuble.</p> <p>❖ <b>Tonne ou bac de prairie</b></p> <p><b>Objectif :</b> Eviter tout contact entre le cours d'eau et les animaux.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Amener sur site un bac de stockage d'eau à disposition des animaux</li> <li>✓ Remplissage du bac : AEP ou cours d'eau</li> </ul>		 <p style="text-align: center;"><b>Pompe avec aménagement maximum</b></p>			
<p><b>Impacts usages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Intégration de l'activité agricole et préservation de l'usage d'abreuvement.</li> <li>✓ Intérêt sanitaire pour les animaux</li> </ul>		<p><b>Impacts milieux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Réduction du colmatage des substrats</li> <li>✓ Amélioration de la qualité de l'eau</li> <li>✓ Préservation des berges et des habitats</li> <li>✓ Réduction du linéaire érodé</li> <li>✓ Amélioration de la qualité paysagère</li> </ul>		<p><b>Actions complémentaires possibles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pose de clôtures le long des berges</li> <li>✓ Renaturation de lit mineur</li> <li>✓ Retalutage des berges dégradées</li> </ul>	
<p><b>Période d'intervention</b></p> <p>De préférence l'été, pour les repères, saison où le niveau est le plus bas et la demande animale en eau la plus forte. Cette période permet également d'éviter les dégradations dans les champs lors des manœuvres des engins.</p>		<p><b>Gestion et entretien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Entretien nécessaire des crépines sur les solutions gravitaire et à museau, auto-curage sur la descente aménagée</li> <li>✓ Maintien des clôtures en berges, pour conserver la localisation de l'abreuvement en un ou des points précis</li> <li>✓ Possibilité de déplacer l'abreuvoir à museau chaque année pour éviter un borbier permanent devant l'abreuvoir (sursemis localisé pour ré-enherber), ou de renforcer la portance du sol par un caillebotis.</li> </ul>			
Cadre réglementaire					
<p><b>Déclaration d'intérêt Général</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Art. L211-7 du Code de l'Environnement</li> <li>✓ Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Générale (D.I.G) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées</li> </ul>			<p><b>Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Action non concernée</b></p>		

## 2.5.1.2 Localisation des actions

Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Linéaire m	Coûts € TTC
LA BOIRE DE LA ROCHE	Boisardière (ruisseau de la)	BOISSEG002	1	960
LA BOIRE DE LA ROCHE	Sangle (ruisseau de la)	SANGSEG002	4	3840
LA GOULAINÉ	Drouillet (ruisseau du)	DROUSEG001	1	960
			<b>6</b>	<b>5760</b>

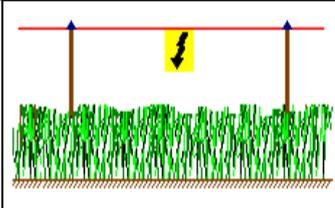
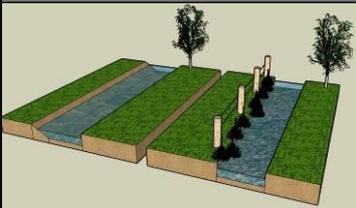
Tableau 14 : précisions sur les abreuvoirs à installer

Le type d'abreuvoir sera défini avec les agriculteurs concernés lors de la mise en place des travaux du programme d'actions milieux aquatiques. Le choix sera alors possible entre :

- Pompes à museau
- Bac de stockage

## 2.5.2 Installation de clôtures

### 2.5.2.1 Fiche action

Fiche action 16: travaux sur berges. Installation de clôture					
<b>Impact sur la morphologie</b>					
Lit mineur	Berges et ripisylve	Annexes et lit majeur	Débit	Continuité	
Techniques d'intervention					
<p>❖ <b>Clôture fil électrique</b></p> <p><i>Objectif : interdire l'accès des animaux au cours d'eau et à la berge proche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Enfoncer, tous les 3 à 5 m, un piquet de clôture à 1 m de la crête de la berge</li> <li>✓ Fixer sur les piquets des isolateurs plastiques à 0.80 cm du sol environ</li> <li>✓ Tendre le fil en le passant dans les isolateurs de chaque piquet</li> <li>✓ Alimenter la clôture, par batterie ou poste électrique.</li> </ul> <p>Il existe des piquets en métal ou en plastique pour des installations rapides ou temporaires.</p>			<p style="text-align: center;"><b>Exemple de mise en œuvre avec plantations sur le Couesnon</b></p> 		
 					
<p style="text-align: center;"><b>Impacts usages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Réduction de l'impact de l'élevage</li> <li>✓ Aménagement d'un espace pêcheur</li> <li>✓ Localisation réduite de l'abreuvement</li> </ul>		<p style="text-align: center;"><b>Impacts milieu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Réduction du colmatage</li> <li>✓ Maintien de l'habitat en berge</li> <li>✓ Installation d'une ripisylve diversifiée</li> <li>✓ Réduction des MES</li> <li>✓ Amélioration de la qualité de l'eau</li> <li>✓ Réduction de la sédimentation, de l'ensablement ou de l'envasement à l'aval</li> </ul>		<p style="text-align: center;"><b>Actions complémentaires possibles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mise en place d'abreuvoir aménagé</li> <li>✓ Plantation de ripisylve</li> <li>✓ Protection et renaturation de berge dégradée</li> </ul>	
<p style="text-align: center;"><b>Période d'intervention</b></p> <p>Mise en place au printemps, après les crues, et avant la saison de pâturage. Retrait indispensable des clôtures en travers, retrait éventuel des fils électriques à la fin du pâturage.</p>		<p style="text-align: center;"><b>Gestion et entretien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vérifier régulièrement la continuité de la clôture, notamment pour le bétail, et surtout après une crue</li> <li>✓ Empêcher les contacts entre la végétation et la clôture électrique pour éviter les pertes de charge et les étincelles, en été, par exemple</li> <li>✓ Faucher 1 à 2 fois par an, sous la clôture, quand les animaux ne peuvent pas brouter et « nettoyer » naturellement</li> <li>✓ Remplacer les poteaux endommagés ou arrachés, vérifier leur stabilité et leur solidité</li> <li>✓ Aucune clôture ne doit en aucun cas traverser le cours d'eau</li> </ul>			
Cadre réglementaire					
<p style="text-align: center;"><b>Déclaration d'intérêt Général</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Art. L211-7 du Code de l'Environnement</li> <li>✓ Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Générale (D.I.G) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées</li> </ul>			<p style="text-align: center;"><b>Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Action non concernée</b></p>		

## 2.5.2.2 Localisation des actions

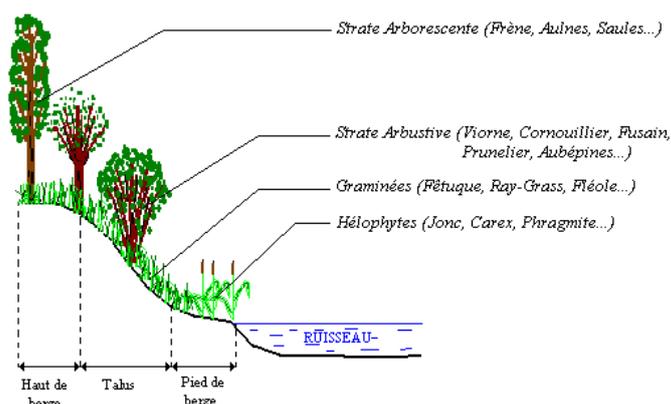
Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Linéaire m	Coûts € TTC
LA BOIRE DE LA ROCHE	Boisardière (ruisseau de la)	BOISSEG002	645	7740
	Petite Noue (ruisseau de la)	PENOSEG002	163	1956
	Sangle (ruisseau de la)	SANGSEG002	267	3204
LA GOULAINÉ	Drouillet (ruisseau du)	DROUSEG001	237	2844
	Guertinière (ruisseau de la)	GUERSEG001	759	9108
			<b>2071</b>	<b>24852</b>

Tableau 15 : précisions sur les clôtures à installer

Les clôtures sont principalement installées sur des secteurs d'érosion de berges piétinées par les bovins. Elles viennent souvent en accompagnement des abreuvoirs et des remises du lit en fond de vallée.

## 2.5.3 Les plantations

### 2.5.3.1 Fiche action

Fiche action 17: travaux de plantations de berges						
Impact sur les compartiments						
Lit mineur	Berges et ripisylve	Annexes et lit majeur	Débit	Continuité	Ligne d'eau	
Techniques d'intervention						
<p>❖ <b>Préparation des plants</b></p> <p><i>Objectif : préparer les plants d'arbustes uniquement, pour une reprise rapide</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tailler les branches disgracieuses, trop longues, mal implantées ou très abîmées</li> <li>✓ Raccourcir les systèmes racinaires qui ne sont pas pivotants</li> <li>✓ Tremper les racines dans un pralin, mélange de terre, d'eau et de déjections animales.</li> </ul> <p>La taille des branches et des racines des arbustes permet aux bourgeons de former de nouveaux organes. En laissant un tire-sève, la plante reprend avec vigueur dès le printemps.</p>			 <p>Les plantations ne doivent être ni trop rapprochées (mauvaise repousse) ni trop éloignées (risque d'encoches d'érosion entre les plants)</p>			
<p>❖ <b>Plantation</b></p> <p><i>Objectif : disposer les différentes espèces de manière à implanter une ripisylve équilibrée</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Disposer des tuteurs aux emplacements futurs des plants, en quinconce, en respectant un intervalle d'un mètre</li> <li>✓ Préparer un trou à la tarière, éviter une préparation du sol qui risque de déstabiliser la berge</li> <li>✓ Planter l'arbuste en tassant bien la terre au pied</li> <li>✓ Arroser abondamment.</li> </ul> <p>On cherchera à alterner les essences, toujours locales, et à bien répartir les arbres de haut-jet sur la ligne.</p>						
<p>❖ <b>Protection des plants</b></p> <p><i>Objectif : assurer aux plants une protection contre les adventices et les animaux les premières années</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Enfoncer un tuteur au pied du plant pour le repérer lors des opérations d'entretien</li> <li>✓ Pailler chaque plant avec une natte biodégradable (chanvre, lin, ...) fixée au sol avec des crochets</li> <li>✓ Disposer une chaussette biodégradable ou manchon plastique autour du tuteur et de la plante contre les attaques des animaux.</li> </ul> <p>Le paillage par copeaux de bois ou paille de céréales n'est pas adapté en bordure de rivière, en raison des montées d'eau.</p>						
<p><b>Impacts usages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Intégration paysagère de l'agriculture</li> <li>✓ Exploitation du bois possible à moyen terme</li> <li>✓ Aménagement pour les pêcheurs</li> </ul>		<p><b>Impacts milieu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Amélioration de la qualité paysagère</li> <li>✓ Amélioration de la qualité de l'eau</li> <li>✓ Préservation des berges et réduction de l'érosion</li> <li>✓ Amélioration de l'habitat piscicole</li> <li>✓ Augmentation de la biodiversité du milieu</li> </ul>		<p><b>Actions complémentaires possibles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mise en place de clôture et aménagement d'abreuvoir</li> <li>✓ Protection de berge dégradée</li> <li>✓ Sélection des rejets</li> </ul>		
<p><b>Période d'intervention</b></p> <p>De préférence entre novembre et mars, période de repos végétatif, en fonction des conditions climatiques. Préférer une période où la température est inférieure à 10°C. Cette période permet également de concilier les travaux avec l'activité agricole, notamment le pâturage et la mise en place des clôtures.</p>			<p><b>Gestion et entretien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Un débroussaillage manuel ou mécanique est nécessaire une à deux fois par an, les trois ou quatre premières années</li> <li>✓ Certaines espèces arbustives nécessitent un recépage la première année, et une taille de mise en forme en quatrième année,</li> <li>✓ enlèvement des manchons</li> <li>✓ L'année de la plantation, selon les conditions, un arrosage au pied peut être le bienvenu, pour garantir la survie du plant</li> <li>✓ La plantation produit du bois, à valoriser, et nécessite donc des travaux d'élagage et d'entretien au bout d'une quinzaine d'années</li> </ul>			
Cadre réglementaire						
<p><b>Déclaration d'intérêt Général</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Art. L211-7 du Code de l'Environnement</li> <li>✓ Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement :</li> </ul> <p>Déclaration d'Intérêt Générale (D.I.G) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées</p>			<p><b>Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau</b></p> <p><b>Action non concernée</b></p>			

### 2.5.3.2 Localisation des actions

Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Linéaire m	Coûts € TTC
LA BOIRE DE LA ROCHE	Aunaie (ruisseau de l')	AUNASEG001	5	30000

**Tableau 16 : précisions sur les plantations à réaliser**

Les opérations de plantations accompagneront certains travaux de lit mineur :

- reméandrage,
- reconstitution du lit mineur après busage
- recharge sur secteurs de berges nues

## 2.5.4 Travaux sur la végétation rivulaire

### 2.5.4.1 Fiches actions

Fiche action 18: Restauration de la ripisylve (Embâcles et obstacles dans le lit à retirer)						
Impact sur le compartiment						
Lit mineur	Berges et ripisylve	Annexes et lit majeur	Débit	Continuité	Ligne d'eau	
<b>Techniques d'intervention</b>						
<p>❖ <b>Retrait manuel</b></p> <p>Objectif : sortir du lit mineur du cours d'eau les obstacles à l'écoulement qui ne nécessitent pas l'intervention d'une pelle mécanique et qui perturbent la continuité du ruisseau.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pour les déchets végétaux, sortir les branchages, bois morts, bûches et exporter</li> <li>✓ Démontez les clôtures en travers du cours d'eau, pieux compris</li> <li>✓ Retirer tous les obstacles artificiels en tôle, fibrociment, ...</li> </ul>			 <p style="text-align: center;">Arbres en travers sur le Gueubert</p>  <p style="text-align: center;">Embâcle sur le Pé Bardou</p>			
<p>❖ <b>Retrait à la pelle mécanique</b></p> <p>Objectif : utiliser la force mécanique pour retirer des obstacles à l'écoulement de taille et de poids conséquents et qui perturbent la continuité du ruisseau.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utilisation de la pelle mécanique pour le retrait des embâcles végétaux lourds (arbres, accumulations de bois, ...). Exporter les rémanents.</li> <li>✓ Enlèvement de déchets divers : carcasses de voitures, passerelles effondrées...</li> </ul> <p>Démantèlement des anciens gués béton, barres de béton en travers et anciens supports d'ouvrages.</p> <p><b>Attention !</b></p> <p>Le retrait des embâcles n'est pas systématique. Les arbres tombés parallèlement à la berge, proches du bord, les parties immergées des embâcles végétaux ou les anciens murets de berge sont des habitats potentiels pour les poissons et la faune aquatique. Enjeu louvre : préserver les boisements de berges présentant des cavités, souches creuses, amas à proximité de l'eau et servant d'écran devant les catiches.</p>						
<p><b>Impacts sur les usages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Amélioration de l'usage canoë et nautisme</li> <li>✓ Amélioration de la qualité de l'usage pêche</li> </ul>		<p><b>Impacts milieux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Amélioration de l'autoépuration du cours d'eau</li> <li>✓ Amélioration de la continuité écologique</li> <li>✓ Diminution de l'accumulation de flottants</li> <li>✓ Diminution du risque d'inondation locale lors des crues</li> </ul>			<p><b>Actions complémentaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Embâcle à conserver</li> <li>✓ Clôture en travers à retirer</li> <li>✓ Rémanents à exporter</li> </ul>	
<p><b>Période d'intervention</b></p> <p>La période d'étiage est la plus favorable, la hauteur d'eau plus faible facilite l'intervention. De plus, pour les obstacles bien ancrés, la perception des points d'attache ou des blocages est meilleure. Enfin, les engins font moins de dégâts dans les parcelles riveraines.</p>			<p><b>Gestion et entretien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Après le dégagement de l'obstacle, laisser le cours d'eau reformer son lit sans intervenir sauf si les berges sont dégradées</li> <li>✓ Constater chaque année l'évolution du site pour s'assurer qu'il n'y ait pas d'érosion ou d'évolution négative due à ce changement</li> <li>✓ Les rémanents sortis de l'embâcle doivent être évacués et gérés aussitôt pour ne pas retourner à la rivière, notamment les arbres malades</li> <li>✓ Les clôtures en travers qui peuvent être à l'origine de l'embâcle doivent également être enlevées au cours de cette intervention</li> <li>✓ L'entretien de la ripisylve permet d'éviter la constitution de ces embâcles</li> </ul>			
<b>Cadre réglementaire</b>						
<p><b>Déclaration d'intérêt Général</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Art. L211-7 du Code de l'Environnement</li> <li>✓ Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Générale (D.I.G) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées</li> </ul>			<p><b>Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Action non concernée</b></p>			

## Fiche action 19: Travaux de restauration de la végétation rivulaire

## Impact sur les compartiments

Lit mineur	Berges et ripisylve	Annexes et lit majeur	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	---------------------	-----------------------	-------	------------	-------------



## Techniques d'intervention

❖ **Élagage des branches basses et élagage d'arbres**

Objectif : retirer les branches qui couvrent le lit et qui peuvent présenter un risque lors des crues. Entretien d'un arbre en élaguant les branches trop lourdes, mal implantées, dangereuses ou dépérissantes.

- ✓ Faire une entaille sous la branche, à 10 cm de l'arbre, pour ne pas arracher l'écorce
- ✓ Couper la branche de haut en bas par rapport à l'entaille
- ✓ Couper le chicot perpendiculairement et non à la verticale de l'arbre.

Le bois peut être exploité en chauffage, par exemple, les rémanents sont brûlés, broyés ou exportés.

## Travaux d'élagage

❖ **Recépage des cépées dépérissantes**

Objectif : conserver une cépée en bon état sanitaire en sélectionnant les perches les plus jeunes et les plus vigoureuses.

- ✓ Couper les perches malades, mortes, dépérissantes ou instables

❖ **Débroussaillage sélectif**

Objectif : débroussailler la berge pour redonner de la lumière au cours d'eau, tout en conservant les plantes intéressantes pour implanter une ripisylve équilibrée

- ✓ Repérer les plants à conserver dans les broussailles
- ✓ Dégager autour à environ 50 cm avec un outil manuel afin de ne pas risquer d'abîmer la plante
- ✓ Débroussailler la végétation alentour afin de dégager les plants à garder et de redonner de la lumière au cours d'eau
- ✓ Exporter les broussailles coupées et les traiter par compostage, broyage, incinération ou stockage.

Cette technique de débroussaillage sélectif peut être une bonne alternative aux plantations de ripisylve. Elle demande plus de temps qu'un broyage simple, mais, est plus durable.

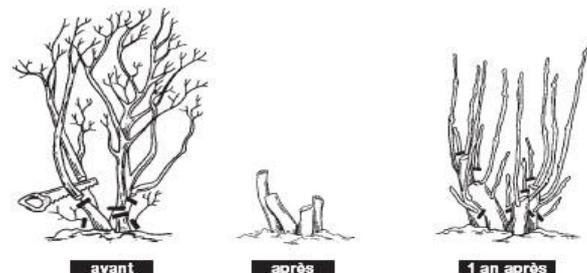


Figure 3 Recépage

**Attention !**

Enjeu loutre : maintien des secteurs de végétation dense (roselières, mégaphorbiaies), préserver des zones difficilement pénétrables (limitation du dérangement) et conservation de corridors permettant les déplacements à couvert

**Impacts usages**

- ✓ Amélioration des parcours de pêche et de canoë, augmentation du linéaire accessible
- ✓ Augmentation de l'intérêt d'un usage de randonnée
- ✓ Valorisation du bois

**Impacts milieux**

- ✓ Augmentation de la luminosité sur le cours d'eau
- ✓ Préservation des habitats en berge
- ✓ Augmentation de la diversité des milieux et des habitats
- ✓ Amélioration de la diversité de la ripisylve

**Actions complémentaires**

- ✓ Rémanent à brûler, broyer ou à exporter
- ✓ Plantation de ripisylve
- ✓ Sélection des rejets et jeunes pousses

**Période d'intervention**

Il est déconseillé d'intervenir au printemps afin de tenir compte des périodes de nidification. La fin de l'automne et l'hiver, périodes de repos végétatif, sont appropriés. Ceci permet également de concilier les travaux avec l'activité agricole et notamment le pâturage.

**Gestion et entretien**

- ✓ Recépage, taillage et entretien des plants sélectionnés pour stabiliser la berge.
- ✓ Pose et entretien de clôtures pour protéger les travaux
- ✓ Suivi des réactions aux premières crues et de la reconstitution de la berge

**Cadre réglementaire****Déclaration d'intérêt Général**

- ✓ Art. L211-7 du Code de l'Environnement
- ✓ Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Générale (D.I.G) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées
- ✓ Art. R215-14 du Code de l'Environnement : Devoir des riverains

**Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau**

Action non concernée

### 2.5.4.2 Détail des actions

La végétation sera restaurée sur les secteurs d'action sur le lit mineur et sur le cours principal du canal des Bardets.

Les embâcles ont été recensés et seront traités au cas par cas :

- Retrait
- Déplacement dans le lit
- Conservation
- Réduction

Le forfait inclus, outre les travaux d'entretien et de restauration de la végétation, les actions suivantes :

- Le traitement des embâcles
- Le retrait des clôtures en travers du lit
- Le retrait d'éventuels déchets

Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Linéaire m	Coûts € TTC
LA BOIRE DE LA ROCHE	Aunaie (ruisseau de l')	AUNASEG001	5	45000

Tableau 17 : précision des actions sur la ripisylve

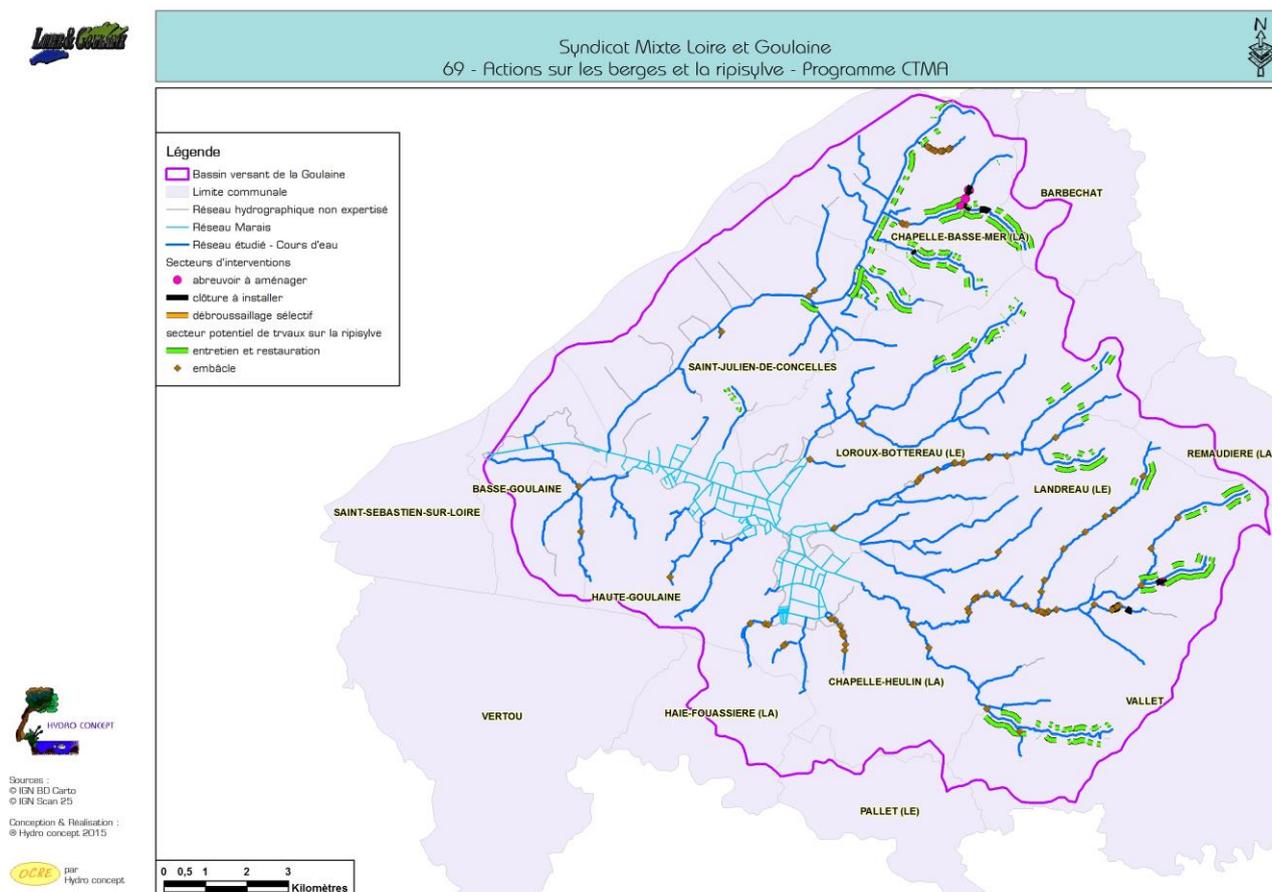


Figure 6 : localisation des actions sur la ripisylve et les embâcles

## 2.6 Les actions visant à restaurer le compartiment débit

### 2.6.1 Contexte général

Le débit est un compartiment dont l'intégrité est très liée à celle des autres compartiments du cours d'eau :

- **Lit mineur** : la déstructuration du lit par enfoncement, rectification ou élargissement conduit à une modification des débits par accélération et acceptation de volumes plus importants qui conduisent au dessèchement des parcelles riveraines. Toute action visant à rehausser la ligne d'eau ou à casser la dynamique d'un cours d'eau rectifié sera bénéfique pour le débit ;
- **Lit majeur** : le drainage ou l'assèchement des parcelles riveraines et des zones humides de bassins versant en général conduisent à une augmentation des ruissellements qui se traduit par une exagération des débits hivernaux et une pénurie des débits estivaux ;
- **Berges et ripisylve** : la végétation de bordure a un pouvoir de frein sur les débits de débordements. Elle régule les retours vers le lit mineur ;
- La **gestion des ouvrages** : les débits hivernaux sont naturels dès lors que les ouvrages sont transparents.

Les actions de restauration des compartiments physiques du cours d'eau contribuent à la restauration du débit même si les gains sur ce compartiment sont difficilement chiffrables.

### 2.6.2 Cas du bassin de la Goulaine

#### 2.6.2.1 Impact sur l'hydromorphologie

Les actions de réduction du gabarit de cours d'eau ou de ralentissement des écoulements ont un impact direct sur les débits en permettant d'une part le report plus rapide des débits sur les parcelles riveraines et d'autre part en permettant aux terrains riverains de se gorger d'eau plus souvent et assurer ainsi une restitution estivale dans les cours d'eau.

Il en résulte le retour à un gabarit de cours d'eau et d'écoulement plus biogènes.

#### 2.6.2.2 Les inondations

Les actions qui visent à favoriser les débordements en amont des cours d'eau contribuent fortement à la lutte contre les inondations en aval pour une certaine catégorie de crues.

## 2.7 Actions sur les annexes et le lit majeur

### 2.7.1 Remblai à retirer

#### 2.7.1.1 Description de l'action

Il s'agit de déplacer un tas de terre ou de cailloux déposé en bordure de cours d'eau vers un secteur autorisé.

#### 2.7.1.2 Détail des actions

Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Linéaire m	Coûts € TTC
LA GOULAINÉ	Gâtine (ruisseau de la)	GATISEG001	10	120
LA GOULAINÉ	Gueubert (ruisseau du)	GUEUSEG001	10	120
LA GOULAINÉ	Poyet (ruisseau du)	POYESEG002	20	240
			<b>40</b>	<b>480</b>

Tableau 18 : précision sur les remblais à retirer

Le coût de cette opération devra être pris en charge par le propriétaire du terrain.

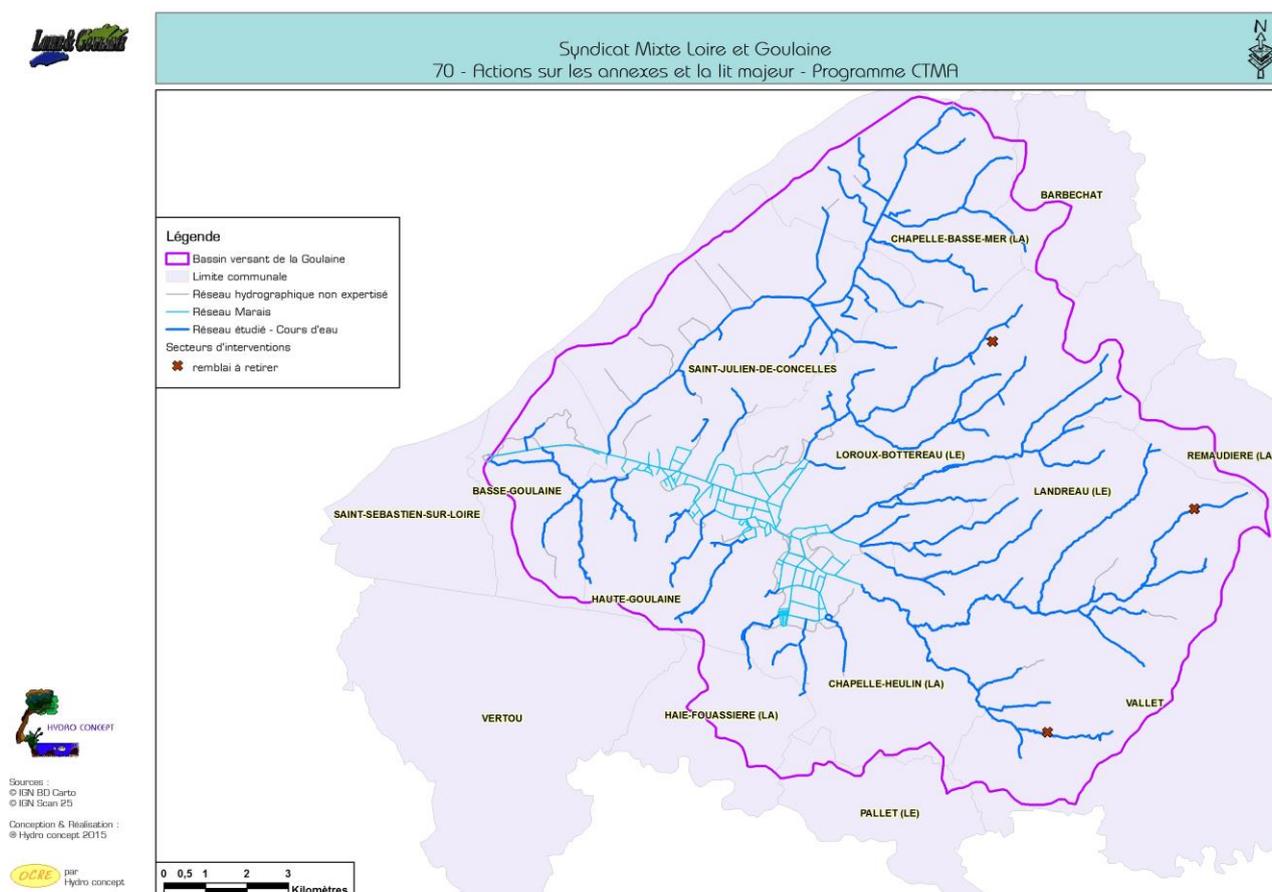


Figure 7 : localisation des remblais à retirer

## 2.8 Actions sur les marais

### 2.8.1 Curage des douves

#### 2.8.1.1 Justification

Les prospections de terrain réalisées en 2014 montrent que l'envasement des douves est important et la fonction hydraulique est aujourd'hui qualifiée en mauvais état. **Il est donc nécessaire d'intervenir à grande échelle dans les prochaines années.**

Avant de poursuivre des travaux de restauration ou d'entretien des émissaires hydraulique il semble nécessaire d'intervenir en amont pour limiter au maximum les causes de l'envasement et plus particulièrement :

- Les dégradations de berges par les écrevisses
- Le piétinement bovin

#### Fonction hydraulique

- Réduire l'envasement du réseau
- Améliorer la circulation hydraulique

#### Fonction biologique

- Meilleure oxygénation favorable à la vie aquatique
- Tirant d'eau plus favorable à l'implantation des herbiers aquatiques

#### Fonction qualité

- Limiter l'eutrophisation liée aux dépôts des matières organiques

#### 2.8.1.2 Fiche action

### Fiche action 20 : Restauration des douves

#### Impact sur l'analyse fonctionnelle

Hydraulique

Biologique

Qualité

Territoire et usages



#### Techniques d'intervention

##### ❖ Entretien à la pelle mécanique

Objectif : réaliser un entretien complet sans endommager la ceinture d'hélophytes et exporter les sédiments.

- ✓ Veiller à ne pas toucher les berges actuelles
- ✓ Ne pas taluter les berges à plus de 40 degrés
- ✓ Limiter la remise en suspension des sédiments, par un pelletage sans à-coups
- ✓ Éviter de sous-caver les berges, ce qui provoquerait leur effondrement.
- ✓ Exporter les matériaux en dehors du lit majeur ou les déplacer vers les grandes voies d'eau

Cette technique doit être bien maîtrisée afin d'éviter le curage à blanc.

##### Dispositions relatives à la sauvegarde de la faune piscicole (facultatif)

Objectif : réaliser une pêche de sauvegarde de la faune piscicole

- ✓ Mettre en œuvre des batardeaux ou des rideaux de planches en travers du fossé
- ✓ Créer une fosse profonde près du batardeau aval
- ✓ Vidanger le tronçon
- ✓ Réaliser une pêche électrique en bateau et pêcher les poissons présents dans les trous
- ✓ Curer le tronçon

##### ❖ Enlèvement des embâcles

Objectif : utiliser la force mécanique pour retirer des obstacles à l'écoulement de taille et de poids conséquents et qui perturbent la continuité du ruisseau.

- ✓ Utilisation de la pelle mécanique pour le retrait des embâcles végétaux lourds (arbres, accumulations de bois, ...). Exporter les rémanents.
- ✓ Enlèvement de déchets divers : souches, passerelles effondrées...

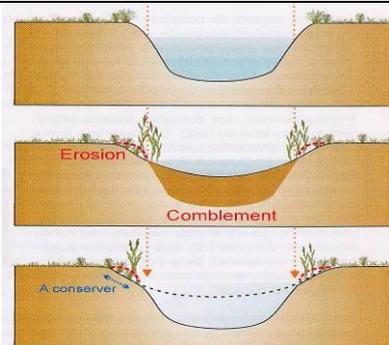


Fig.19 - Principe du curage "vieux fond-vieux bords".

<p>Pelle flottante utilisée par le SMLG:</p> 		 <p><b>Respect des ceintures végétales</b></p>	 <p><b>A proscrire</b></p>								
<p><b>Impacts usages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Préservation de l'intérêt touristique</li> <li>✓ Usage de pêche + facile</li> </ul>	<p><b>Impacts milieux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Amélioration de la qualité de l'eau</li> <li>✓ Augmentation de la diversité des habitats aquatiques : herbiers aquatiques, hauteur d'eau</li> </ul>		<p><b>Actions complémentaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Restauration et amélioration des connexions hydrauliques</li> <li>✓ Adoucissement de berges</li> </ul>								
<p><b>Période d'intervention</b></p> <p>L'opération ayant lieu dans des secteurs de marais, préférer une période sèche, les mois d'été, pour limiter les impacts des engins sur les parcelles riveraines.</p>	<p><b>Gestion et entretien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Opération d'entretien dont l'impact est d'autant plus faible qu'il est effectué régulièrement (tous les 5 à 10 ans)</li> <li>✓ Une bathymétrie peut être réalisée pour avoir un suivi de l'envasement et savoir si un entretien régulier se justifie ou si d'autres solutions doivent être mises en œuvre.</li> </ul>										
<b>Cadre réglementaire</b>											
<p><b>Déclaration d'intérêt Général</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Générale (D.I.G) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées</li> </ul>		<p><b>Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rubrique</th> <th>Détail</th> <th>Seuil</th> <th>Régime</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.2.1.0</td> <td>Entretien de cours d'eau ou canaux</td> <td>Volume &gt; 2000 m<sup>3</sup></td> <td><b>A</b></td> </tr> </tbody> </table>		Rubrique	Détail	Seuil	Régime	3.2.1.0	Entretien de cours d'eau ou canaux	Volume > 2000 m <sup>3</sup>	<b>A</b>
Rubrique	Détail	Seuil	Régime								
3.2.1.0	Entretien de cours d'eau ou canaux	Volume > 2000 m <sup>3</sup>	<b>A</b>								

2.8.1.3 Précisions

type de travaux	Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Linéaire m	Coûts € TTC
curage	LA GOULAINE	Goulaine (ruisseau de la)	GOULSEG001	22000	132000

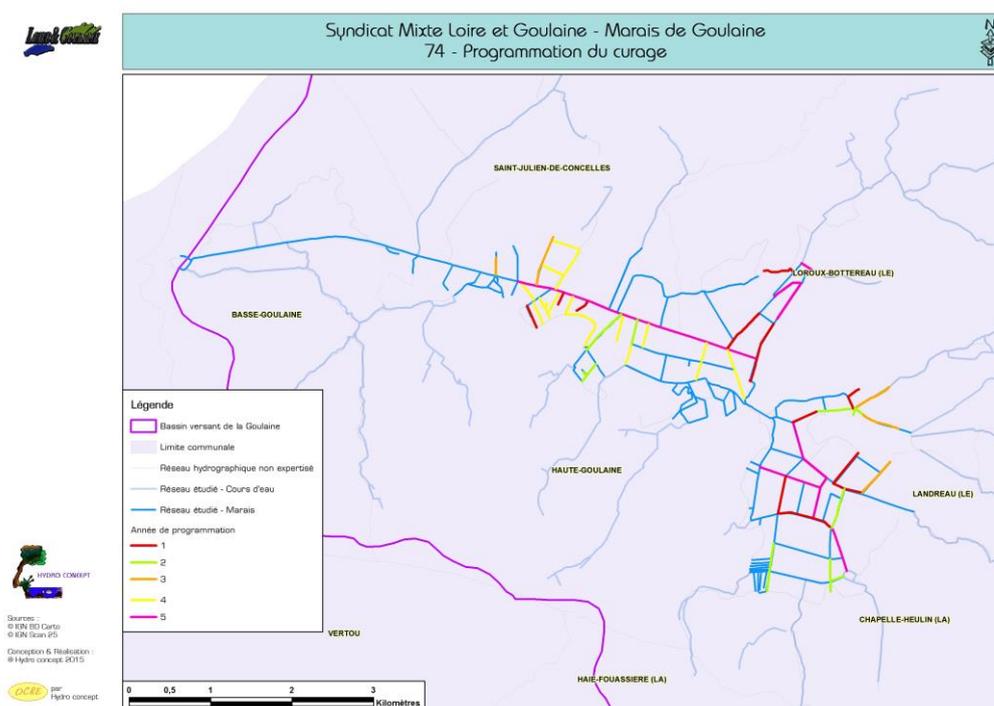


Figure 8 : localisation des secteurs de curage

## 2.8.2 Réduction de l'encombrement du lit

### 2.8.2.1 Justification

Le marais est un milieu ouvert où la végétation héliophyte et herbacée domine en berge des douves. L'absence d'entretien régulier conduit à la fermeture du milieu et à une perte de l'intérêt biologique que peuvent jouer certaines douves, notamment le réseau secondaire et tertiaire.

Le diagnostic montre qu'il n'y a pas d'intérêt général à poursuivre les interventions d'entretien de la végétation des douves par le syndicat à court terme. En effet, les principales altérations identifiées concernent les plantes envahissantes et non la gestion de la végétation riveraine.

L'intervention de la collectivité en lieu et place des riverains permet toutefois d'éviter des entretiens irréguliers ou inadaptés.

Une cartographie des zones potentielles d'intervention est proposée. Sur ces douves, la collectivité se réserve la possibilité d'intervenir en lieu et place des riverains dans le but d'éviter la fermeture complète du milieu.

L'autre intérêt de cette action est de permettre l'accès des engins pour réaliser d'autres interventions : aménagement de clôtures, d'abreuvoirs, d'ouvrages de franchissement, accès des engins pour les opérations d'entretien ou d'arrachage de jussie, etc...

#### **Fonction hydraulique**

---

- Désencombrement du réseau afin d'éviter la formation de bouchons hydrauliques
- Eviter un envasement trop rapide

#### **Fonction biologique**

---

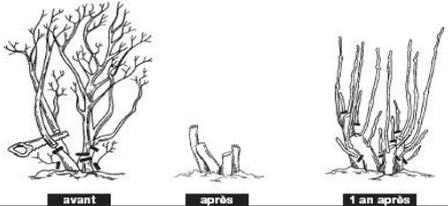
- Restaurer l'alternance ombrage / éclaircie
- Diversifier les strates végétales : arbustif et héliophytes

#### **Fonction qualité**

---

- Limiter les dépôts de matières organiques (bois morts, feuilles)

## 2.8.2.2 Fiche action

FICHE ACTION 21 : Travaux de désencombrement végétal et de gestion des embâcles					
<b>Impact sur la morphologie</b>					
Hydraulique	Biologique	Qualité		Territoire et usages	
Techniques d'intervention					
<p>✓ <b>Retrait d'embâcles et d'encombres</b></p> <p><i>Objectif : sortir du lit mineur du cours d'eau les obstacles à l'écoulement qui perturbent la continuité hydraulique.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pour les déchets végétaux, sortir les branchages, bois morts, bûches et exporter</li> <li>✓ Utilisation de la pelle mécanique pour le retrait des embâcles végétaux lourds (arbres, accumulations de bois, ...) ou leur fixation en berge lorsque c'est possible</li> <li>✓ Démonteur les clôtures en travers du cours d'eau, pieux compris</li> </ul> <p>Retirer tous les obstacles artificiels en tôle, fibrociment, ...</p>		<p><i>Exemple d'embâcles à retirer</i></p> 			
<p>❖ <b>Élagage des branches basses et élagage d'arbres</b></p> <p><i>Objectif : retirer les branches qui couvrent le lit et qui peuvent présenter un risque lors des crues. Entretenir un arbre en élaguant les branches trop lourdes, mal implantées, dangereuses ou dépérissantes.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Faire une entaille sous la branche, à 10 cm de l'arbre, pour ne pas arracher l'écorce</li> <li>✓ Couper la branche de haut en bas par rapport à l'entaille</li> <li>✓ Couper le chicot perpendiculairement (en biais) et non à la verticale de l'arbre.</li> </ul> <p>Le bois peut être exploité en chauffage, par exemple, les rémanents sont valorisés ou exportés.</p>		<p><i>Exemple de travaux d'élagage :</i></p> 			
 <p>avant      après      1 an après</p> <p>Figure 3 Recépage</p>					
<p style="text-align: center;"><b>Impacts usages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Amélioration des parcours de pêche et de canoë, augmentation du linéaire accessible</li> <li>✓ Augmentation de l'intérêt d'un usage de randonnée</li> <li>✓ Valorisation du bois</li> </ul>		<p style="text-align: center;"><b>Impacts milieux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Augmentation de la luminosité sur le cours d'eau</li> <li>✓ Préservation des habitats en berge</li> <li>✓ Augmentation de la diversité des milieux et des habitats</li> <li>✓ Amélioration de la diversité de la ripisylve</li> </ul>		<p style="text-align: center;"><b>Actions complémentaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Rémanent à exporter</li> <li>✓ Plantation de ripisylve</li> <li>✓ Sélection des rejets et jeunes pousses</li> </ul>	
<p style="text-align: center;"><b>Période d'intervention</b></p> <p>Il est déconseillé d'intervenir au printemps afin de tenir compte des périodes de nidification. La fin de l'automne et l'hiver, périodes de repos végétatif, sont appropriés. Ceci permet également de concilier les travaux avec l'activité agricole et notamment le pâturage.</p>		<p style="text-align: center;"><b>Gestion et entretien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recépage, taillage et entretien des plants sélectionnés pour stabiliser la berge.</li> <li>✓ Pose et entretien de clôtures pour protéger les travaux</li> <li>✓ Suivi des réactions aux premières crues et de la reconstitution de la berge</li> </ul>			
Cadre réglementaire					
<p style="text-align: center;"><b>Déclaration d'intérêt Général</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (D.I.G) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées</li> <li>✓ Art. R215-14 du Code de l'Environnement : Devoir des riverains</li> </ul>		<p style="text-align: center;"><b>Opérations soumises à procédure au titre de la Loi sur l'Eau</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Action non concernée</b></p>			

## 2.8.2.3 Précisions

type de travaux	Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Linéaire m	Coûts € TTC
réduction de l'encombrement du lit	LA GOULAINÉ	Goulainé (ruisseau de la)	GOULSEG001	5	21000

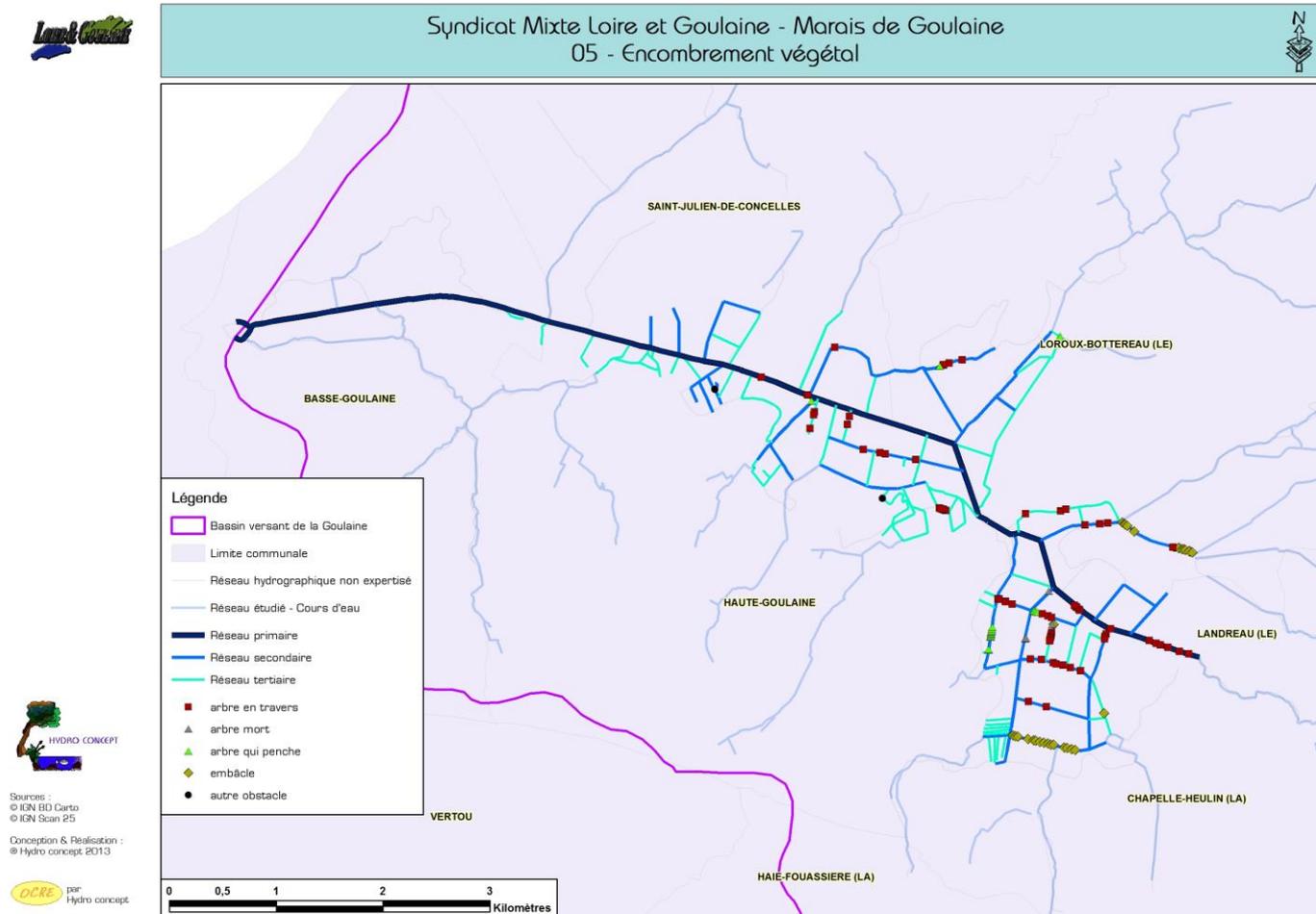


Figure 9 : rappel des points d'encombrement sur le marais

## 3 LES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT DES ACTIONS

### 3.1 Financement de poste

#### 3.1.1 Financement de poste de technicien

Les agences de l'eau définissent très bien la mission d'un technicien milieux aquatiques :

*« Chargé de la planification, de la coordination, de l'organisation et du suivi des travaux de restauration et d'entretien des rives et du lit de la rivière ainsi que du suivi général du cours d'eau en relation avec les services chargés de la police de l'eau et de la police de la pêche. »*

Le technicien de rivière est nécessaire pour mettre en place les actions définies dans cette étude.

Ses missions sont les suivantes :

- la gestion des travaux et la concertation avec les entreprises au cas par cas ;
- la concertation avec les riverains.

Le technicien de rivière assurera le lien sensible entre les riverains, le syndicat et l'entrepreneur avec un rôle d'animateur et de contrôleur. Il portera également un regard critique sur les grands problèmes rencontrés au niveau du bassin versant :

- problèmes d'obstacles à la libre circulation piscicole ;
- problèmes liés à la gestion des ouvrages ;
- problème de ruissellement et de zones humide ;
- problèmes de restauration de cours d'eau ;
- problèmes d'inondation ;
- problèmes de piétinement des berges par les bovins ;
- problèmes de vieillissement de la ripisylve.

Le technicien de rivière supervisera les travaux d'entretien du lit et des berges, en veillant à ce que les prescriptions de cette étude soient respectées. Les actions qui nécessitent des compétences techniques particulières (ouvrages, renaturation) seront réalisées avec l'appui éventuel d'un maître d'œuvre.

#### 3.1.2 Le coût

Il est prévu un poste à mi-temps.

Le coût annuel est de 20 000 € de charge salariale, soit 100 000 € sur 5 ans.

Ce coût de financement de poste du technicien est inclus dans le prix des aménagements.

## 3.2 Suivi évaluation

Le contrôle de l'efficacité des actions entreprises peut être réalisé grâce à la mise en place d'indicateurs.

### 3.2.1 Les indicateurs de suivis généraux

Le tableau suivant s'attache à définir pour chaque indicateur préconisé, ses composantes, sa localisation, sa fréquence et les coûts induits.

Indicateurs	Composantes	Lieux	Fréquence	Compétence
<b>RE1 : hydrologie</b>	Assecs	Suivi des assecs des cours d'eau	Vérification à l'étiage	Technicien de rivière ONEMA
		Suivi des pompages	étiage	Police de l'Eau
	Débits réservés	Suivi des plans d'eau	étiage	Police de l'Eau
	Gestion hydraulique des ouvrages	Tous les ouvrages qui posent problèmes (tous les ouvrages doivent restituer un DMR)	Quotidienne	Propriétaire des ouvrages / police de l'eau
<b>RE3 : stabilité des berges</b>	Erosion latérale	Cours d'eau	Réactualisation annuelle de la cartographie	Technicien de rivière Etude bilan
	Berges fragilisées par le piétinement sur secteurs de travaux réalisés			
<b>RE5 : mobilité des alluvions</b>	Intensité, localisation des atterrissements	Cours d'eau	Réactualisation annuelle de la cartographie	Technicien de rivière Etude bilan
<b>RE6 : qualité des eaux</b>	Nombre d'abreuvoirs aménagés + linéaire clôtures installées	Cours d'eau	Réactualisation annuelle de la cartographie	Technicien de rivière + Etude bilan
	Linéaire de berges traité par désherbant			
	Suivi de la qualité des rejets des stations d'épuration	Bassin versant	Annuelle	fiche CG
<b>RE7 : rétention des polluants par les zones riveraines végétalisées</b>	Linéaire artificiellement dépourvu de zone tampon végétalisée ou de ripisylve	Cours d'eau	Réactualisation annuelle de la cartographie	Technicien de rivière + Etude bilan
	Linéaire de berge reconquis pour favoriser les zones tampons			
<b>RE8 : habitats et espèces</b>	Espèces animales et végétales à dynamique colonisatrice	Cours d'eau et berges	Réactualisation annuelle de la cartographie	Technicien de rivière + Etude bilan
<b>RE9 : habitats piscicoles</b>	Structure des habitats et représentativité, franchissabilité des ouvrages (équipement)	Cours d'eau au niveau des ouvrages et sur les secteurs restaurés	Réactualisation de la cartographie Etude avant et après travaux	ONEMA, fédération de pêche, AAPPMA Technicien de rivière Etude bilan
	Paramètre de fonctionnalité des habitats (granulométrie, faciès, berges...)			

Indicateurs	Composantes	Lieux	Fréquence	Compétence
<b>RE10 : protection des espèces et des habitats</b>	Recensement des zones naturelles, zones humides et surfaces d'emprise	Cours d'eau	Réactualisation de la cartographie	Technicien de rivière Etude bilan
<b>RE11 : reproduction soutien des populations</b>	Localisation des frayères	Cours d'eau : suivi de la restauration du lit	Réactualisation de la cartographie	ONEMA, fédération de pêche et AAPPMA Technicien de rivière Etude bilan
	Prise en compte des paramètres limitant la recolonisation (qualité, quantité, usages)			
	Indice de présence ou de reproduction			
<b>RE12 : dynamique de la végétation</b>	Etat du boisement homogène (linéaire, largeur, densité, essences...)	Cours d'eau	Réactualisation de la cartographie	Technicien de rivière Etude bilan
<b>RE14 : médiation</b>	Bilan de la communication sur la réalisation des travaux auprès des riverains	Plaquette d'information, réunions d'informations cours d'eau	Annuelle	Technicien de rivière et syndicat : 10000 €/an
<b>RE15 : conciliation des usages de loisirs</b>	Linéaire de chemins praticables pour la randonnée	Chemins de randonnées à proximité des cours d'eau	Annuelle	Technicien de rivière Etude bilan
	Linéaire de parcours de pêche	Sites accessibles pour la pratique de la pêche		
<b>RE16 : satisfaction des usagers</b>	Retour d'information auprès des usagers (riverains, pêcheurs, randonneurs...)	Cours d'eau	Annuelle	Technicien de rivière Etude bilan
<b>OH1 : ouvrages hydrauliques</b>	Etat des ouvrages	Cours d'eau	Annuelle	Technicien de rivière Etude bilan

**Tableau 19 : présentation des indicateurs généraux**

Les indicateurs présentés ci-dessus sont applicables pour réaliser un bilan à **mi-parcours**.

Ces tableaux sont force de proposition et tout ne sera pas fait dans le cadre du suivi du CTMA.

### 3.2.2 Les indicateurs particuliers sur sites

On pourrait facilement imaginer l'attribution d'un indicateur pour chaque action réalisée mais la multiplication entraînerait une lourdeur dans la méthodologie et un poids financier certain pour le maître d'ouvrage. Néanmoins, il est intéressant de proposer un indicateur par typologie d'action, sur un ou deux sites par sous bassin versant.

### 3.2.3 Les IBGN (Indice Biologique Global Normalisé)

#### Fiche action 22: IBGN

La détermination de la qualité biologique des cours d'eau est basée notamment sur l'étude des invertébrés benthiques (invertébrés colonisant la surface et les premiers centimètres des sédiments immergés de la rivière et dont la taille est supérieure ou égale à 500 µm (macro-invertébrés).

Le peuplement benthique, intègre dans sa structure toute modification, même temporaire, de son environnement (perturbation physico-chimique ou biologique d'origine naturelle ou anthropique). Ces invertébrés constituent un maillon essentiel de la chaîne trophique de l'écosystème aquatique et interviennent dans le régime alimentaire de la plupart des espèces de poissons. Une variation importante de leurs effectifs aura inévitablement des répercussions sur la faune pisciaire.

#### Compartiment concerné

Compartiments concernés	Lit mineur	Berges et ripisylve	Annexes et lit majeur	Débit	Continuité	Ligne d'eau
Actions évaluées	Recharge granulats, resserrement du lit, diversification des habitats	Recharge granulats, resserrement du lit, diversification des habitats		Recharge granulats, resserrement du lit, diversification des habitats		Abaissement ou effacement d'ouvrage
Paramètre évalué	Diversité et qualité des substrats	Qualité habitat		Pérennité des débits d'étiage		Diversité des écoulements

#### Techniques

##### ❖ Principes

Le prélèvement, le tri et la détermination sont réalisés conformément au protocole DCE 2007-22. Le but est de réaliser un échantillonnage séparé des habitats dominants et marginaux. Il répond à trois objectifs principaux :

- Fournir une image représentative du peuplement d'invertébrés d'une station, mais en séparant la faune des habitats dominants et des habitats marginaux.
- Répondre aux exigences de la DCE et être en meilleure cohérence avec les différentes méthodes utilisées au niveau européen.
- Permettre le calcul de la note IBGN (norme NF T90-350, AFNOR, 1992, 2004).

Pour obtenir un échantillon représentatif de la mosaïque des habitats dominants d'un site donné, et échantillonner les habitats marginaux qui permettront en outre de calculer une note IBGN, le présent protocole préconise d'échantillonner 12 prélèvements en combinant :

- un échantillonnage des habitats dominants basé sur 8 prélèvements unitaires,
- un échantillonnage des habitats marginaux, basé sur 4 prélèvements, qui permettra de garantir une conformité suffisante avec le protocole IBGN.

Les limites retenues tiennent compte de l'information écologique supplémentaire apportée par une identification au genre par rapport à la famille.

Cette méthode est appliquée sur tous les types de cours d'eau dans la mesure où l'échantillonnage peut être pratiqué selon la technique proposée par le protocole. L'IBGN est recalculé à partir des habitats marginaux et dominants (B1 + B2). Cet indice varie de 1 à 20 et les notes se répartissent en cinq classes de qualité :

Note IBG RCS	20 - 17	16 - 13	12- 9	8 - 5	4 - 1
Qualité	Très bonne	bonne	passable	mauvaise	Très mauvaise

#### Les éléments du rapport

##### ❖ Présentation de la station

Données SANDRE, photos

##### ❖ Descriptif de la station

Schéma géoréférencé

##### ❖ Les prélèvements élémentaires

Présentation des couples substrat/vitesse prospectés

##### ❖ Le tableau d'échantillonnage

Positionnement des prélèvements sur les couples substrat/vitesse prospectés

##### ❖ La liste faunistique

Présentation de tous les taxons trouvés : nombre, position relative, groupe indicateur, diversité

##### ❖ Les indices

Le coefficient morphodynamique

Basé sur la diversité des couples substrats/vitesse, il représente l'attractivité et la diversité de la station

L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') :

Cet indice est basé sur le nombre d'individus d'une espèce donnée, sur le nombre total d'individus et sur la richesse taxonomique.  $H'$  est minimal (0) si tous les individus du peuplement appartiennent à une seule et même espèce,  $H'$  est maximal quand toutes les espèces ont le même nombre d'individus.

$H' > 3$  eaux non contaminées

$1 < H' < 3$  eaux contaminées

$H' < 1$  eaux fortement contaminées

L'indice d'équitabilité de Pielou ( $J'$ ) :

Cet indice représente le rapport de  $H$  à l'indice maximal théorique ( $H_{max}$ ). Cet indice varie de 0 à 1, il est maximal quand les espèces ont des abondances identiques dans le peuplement et il est minimal quand une seule espèce domine tout le peuplement.

$J'$  proche de 1, le milieu apporte les conditions nécessaires au bon développement des espèces, il n'y a pas d'espèces prédominantes.  $J'$  proche de 0 indique un déséquilibre dans la distribution taxonomique, le milieu est plus favorable au développement de certaines espèces. Lorsque  $J'$  proche de 0.8, le peuplement est considéré proche de l'équilibre.

Indice EPT :

L'indice EPT correspond à la somme du nombre de taxons dans chacun des trois ordres suivant : Epheméroptères, Plécoptères et Trichoptères, taxons considérés comme les plus polluosensibles.

Les traits biologiques :

A l'aide des données écologiques des différents taxons issues de : Tachet.H, Richoux.P, Bournaud.M, Usseglio-Polatera.P, 2000, Invertébrés d'eau douce systématique, biologie, écologie, on a évalué :

Le degré de trophie qui permet de distinguer des eaux eutrophes, eaux riches en nutriments (azote et phosphore), d'eaux oligotrophes, eaux pauvres pour ces deux éléments.

La valeur saprobiale des taxons qui permet d'établir la proportion d'invertébrés polluo-résistants (polysaprobies et mésosaprobies), et d'invertébrés faiblement polluo-résistant (xénosaprobies et oligosaprobies).

❖ **Les conclusions**

Exploitation des résultats (courbes, tableaux, indices), efficacité des actions entreprises, écarts.

<b>Période d'intervention</b>	<b>Fréquence</b>
Ces prélèvements sont réalisés en étiage.	Les prélèvements sont réalisés en année $n-1$ , $n+2$ , ( $n$ : année des travaux)
<b>Paramètres complémentaires</b>	
Débit pH, Température, oxygène dissous, saturation en oxygène, conductivité	
<b>Localisation des prélèvements</b>	
<b>Sur les sites de renaturation du lit : recharge ou diversification.</b>	

Il est prévu 4 sites de suivi avant/après travaux pour un montant de 7 200 € TTC.

Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Unité	Coûts € TTC
LA BOIRE DE LA ROCHE	Boisardière (ruisseau de la)	BOISSEG003	1 AVT	900
	Boisardière (ruisseau de la)	BOISSEG003	1 APT	900
LA GOULAINÉ	Drouillet (ruisseau du)	DROUSEG001	1 AVT	900
	Drouillet (ruisseau du)	DROUSEG001	1 APT	900
	Poyet (ruisseau du)	POYEG003	1 AVT	900
	Poyet (ruisseau du)	POYEG003	1 APT	900
	Sainte Catherine (ruisseau de)	SACASEG001	1 AVT	900
	Sainte Catherine (ruisseau de)	SACASEG001	1 APT	900
				<b>8</b>

**Tableau 20 : localisation des IBGN**

### 3.2.4 L'IPR (Indice Poissons en Rivières)

#### Fiche action 23: IPR

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

#### Compartiment concerné

Compartiments concernés	Lit mineur	Berges et ripisylve	Annexes et lit majeur	Débit	Continuité	Ligne d'eau
Actions évaluées	Recharge granulat	Recharge granulat		Recharge granulat	Effacement d'ouvrage	Abaissement ou effacement d'ouvrage
Paramètre évalué	Diversité et qualité des substrats	Qualité habitat		Pérennité des débits d'étiage	Population de poisson	Diversité des écoulements

#### Techniques

##### ❖ Principes

La méthode employée est une pêche à pied type De Lury à une ou deux anodes selon la largeur du cours d'eau, deux ou quatre épuisettes avec deux passages successifs.

Chaque pêche fait l'objet d'un compte-rendu en annexe où il est notamment calculé l'Indice Poisson en Rivière (IPR). Cinq classes de qualité en fonction des notes d'IPR ont été définies.

Note IPR	0 - 7]	] 7 – 16]	] 16 – 25]	] 25 – 36]	> 36
Classe de qualité	Excellente	bonne	passable	mauvaise	Très mauvaise

#### Les éléments du rapport

##### ❖ La description de l'intervention

Matériel, description et schéma de la station et du dispositif de pêche, conditions environnementales

##### ❖ La liste des espèces présentes

##### ❖ Le tableau général des résultats bruts

Tableaux et histogrammes

##### ❖ Le tableau général des résultats estimés selon la méthode De Lury

Tableaux et histogrammes

##### ❖ Le tableau général des résultats estimés selon la méthode de Carl et Strub

Tableaux et histogrammes

##### ❖ La comparaison des classes d'abondance au référentiel typologique

Tableaux et histogrammes

##### ❖ L'histogramme de distribution des tailles pour les espèces principales

##### ❖ Les résultats de l'indice poisson rivière

##### ❖ La répartition des captures par taille et par espèces

##### ❖ Synthèse des résultats

- Nombre d'espèces rhéophiles
- Nombre d'espèces lithophiles
- Densité d'individus tolérants
- Densité d'individus invertivores
- Densité d'individus omnivores
- Densité totale

##### ❖ Synthèse des résultats

Conclusions, efficacité des aménagements

#### Période d'intervention

Ces prélèvements sont réalisés en étiage.

#### Fréquence

Les prélèvements sont réalisés en année n-1, n+2, (n : année des travaux)

#### Paramètres complémentaires

Débit  
pH, Température, oxygène dissous, saturation en oxygène, conductivité

#### Localisation des prélèvements

Il est prévu 4 sites de suivi des actions avant/après travaux pour un montant de 11 520 € TTC.

<b>Masse d'eau</b>	<b>Cours d'eau</b>	<b>Code segment</b>	<b>Unité</b>	<b>Coûts € TTC</b>
LA BOIRE DE LA ROCHE	Boisardière (ruisseau de la)	BOISSEG003	1 AVT	1440
LA BOIRE DE LA ROCHE	Boisardière (ruisseau de la)	BOISSEG003	1 APT	1440
LA GOULAINÉ	Drouillet (ruisseau du)	DROUSEG001	1 AVT	1440
LA GOULAINÉ	Drouillet (ruisseau du)	DROUSEG001	1 APT	1440
LA GOULAINÉ	Poyet (ruisseau du)	POYEG003	1 AVT	1440
LA GOULAINÉ	Poyet (ruisseau du)	POYEG003	1 APT	1440
LA GOULAINÉ	Sainte Catherine (ruisseau de)	SACASEG001	1 AVT	1440
LA GOULAINÉ	Sainte Catherine (ruisseau de)	SACASEG001	1 APT	1440
			<b>8</b>	<b>11520</b>

**Tableau 21 : localisation des IPR**

### 3.2.5 Les iBD

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

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

Le matériel benthique est récupéré par broissage de substrats durs naturels, mis dans des piluliers, formolé *in situ*.

Au laboratoire, le matériel diatomique subit un traitement selon la norme NF T 90-354. Les diatomées sont traitées à l'eau oxygénée, pour rendre les frustules (squelettes externes en silice, composés de deux valves chacun) identifiables. Ce travail est suivi de plusieurs cycles de rinçage alternant avec des phases de décantation. Ensuite, une goutte de la préparation est montée entre lame et lamelle.

L'observation microscopique se fait à l'objectif x100 à l'immersion et en contraste de phase.

Les identifications sont basées, entre autres, sur la Süßwasserflora (Krammer & Lange-Berthlot 1986, 1988, 1991) et sur le Guide méthodologique pour la mise en œuvre de l'IBD (Prygiel & Coste, 2000).

Ce guide préconise un encodage des taxons en 4 lettres, qui seront saisies dans le logiciel de calcul Omnidia (Lecoq & al., 1993). La version utilisée pour calculer les indices IBD et IPS est Omnidia 5.3, parue en mars 2009.

L'Indice de Polluosensibilité Spécifique (IPS) prend en compte tous les taxons, et est utilisé internationalement.

**L'Indice Biologique Diatomées (IBD) utilise un nombre plus restreint de taxons.**

L'Indice Biologique Diatomées et l'Indice de Polluosensibilité Spécifique peuvent varier entre 1 à 20 et les notes s'insèrent dans la répartition en cinq classes de qualité, illustré dans le tableau ci-après.

Indice IBD	Classe de qualité biologique	Caractéristiques
17 ≤ IBD < 20	très bonne	pollution ou eutrophisation nulle à faible
13 ≤ IBD < 17	bonne	eutrophisation modérée
9 ≤ IBD < 13	passable	pollution moyenne ou eutrophisation forte
5 ≤ IBD < 9	mauvaise	pollution forte
1 ≤ IBD < 5	très mauvaise	pollution ou eutrophisation très forte

Récapitulatif des correspondances entre les notes indiciaires, les classes de qualité et leur code couleur.

Il est prévu 4 sites de suivi des actions avant/après travaux pour un montant de 2400 € TTC.

Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Unité	Coûts € TTC
LA BOIRE DE LA ROCHE	Boisardière (ruisseau de la)	BOISSEG003	1 AVT	300
	Boisardière (ruisseau de la)	BOISSEG003	1 APT	300
LA GOULAINNE	Drouillet (ruisseau du)	DROUSEG001	1 AVT	300
	Drouillet (ruisseau du)	DROUSEG001	1 APT	300
	Poyet (ruisseau du)	POYEG003	1 AVT	300
	Poyet (ruisseau du)	POYEG003	1 APT	300
	Sainte Catherine (ruisseau de)	SACASEG001	1 AVT	300
	Sainte Catherine (ruisseau de)	SACASEG001	1 APT	300
				<b>8</b>

### 3.2.6 Piézomètres

#### Fiche action 24: mise en place de piézomètres

C'est un indicateur qui ne fait pas appel à un protocole déjà établi.

Il s'agit de vérifier le **niveau de l'eau** (nappe d'accompagnement ou eau météorique) dans le sol des parcelles attenantes aux cours d'eau.

#### Compartiment concerné

Compartiments concernés	Lit mineur	Berges et ripisylve	Annexes et lit majeur	Débit	Continuité	Ligne d'eau
Actions évaluées			Recharge en granulat	Recharge en granulat		
Paramètre évalué			Capacité de rétention de la zone (zone humide)	Pérennité des débits d'étiage		

#### Techniques

##### ❖ Principe

On installe un tuyau de diamètre 10 cm sur une profondeur de 1.5 m afin de mesurer les fluctuations de niveaux. La comparaison des niveaux avant et après recharge en granulat du lit mineur doit permettre d'évaluer le retour du caractère humide de la prairie et ses capacités de rétention.

Les mesures de niveaux sont hebdomadaires et se font à l'aide d'un mètre ruban et d'un flotteur.

Les piézomètres seront installés en année 1.

#### Les éléments du rapport

##### ❖ La description de l'intervention

Matériel, description et schéma de la station et du dispositif, conditions environnementales

##### ❖ Résultats

Courbes (évolution avant recharge et après recharge)

##### ❖ Synthèse des résultats

Conclusions, efficacité des aménagements, capacité de la zone

#### Période d'intervention

Un an avant travaux jusqu'à la fin du CRE

#### Fréquence

Les mesures sont hebdomadaires.

#### Paramètres complémentaires

Pluviométrie (source Météo France ou station locale)

#### Localisation des piézomètres

5 sites de suivi sont prévus, 4 situés sur les parcelles bordant les secteurs de recharges et 1 point sur un site faisant l'objet de travaux de réduction du lit mineur..

Ils vont permettre de mesurer l'effet de recharges en plein ou en tache sur les niveaux de la nappe d'accompagnement des cours d'eau. Après recharge, les niveaux des nappes d'accompagnement doivent être plus hauts.

Coûts : 5280 € TTC

Masse d'eau	Cours d'eau	Code segment	Unité	Coûts € TTC
LA BOIRE DE LA ROCHE	Boisardière (ruisseau de la)	BOISSEG003	1	1056
LA BOIRE DE LA ROCHE	Sangle (ruisseau de la)	SANGSEG001	1	1056
LA GOULAINÉ	Drouillet (ruisseau du)	DROUSEG001	1	1056
LA GOULAINÉ	Pé Bardou (ruisseau du)	PEBASEG001	1	1050
LA GOULAINÉ	Poyet (ruisseau du)	POYEG002	1	1056
			<b>5</b>	<b>5280</b>

Tableau 22 : localisation des piézomètres

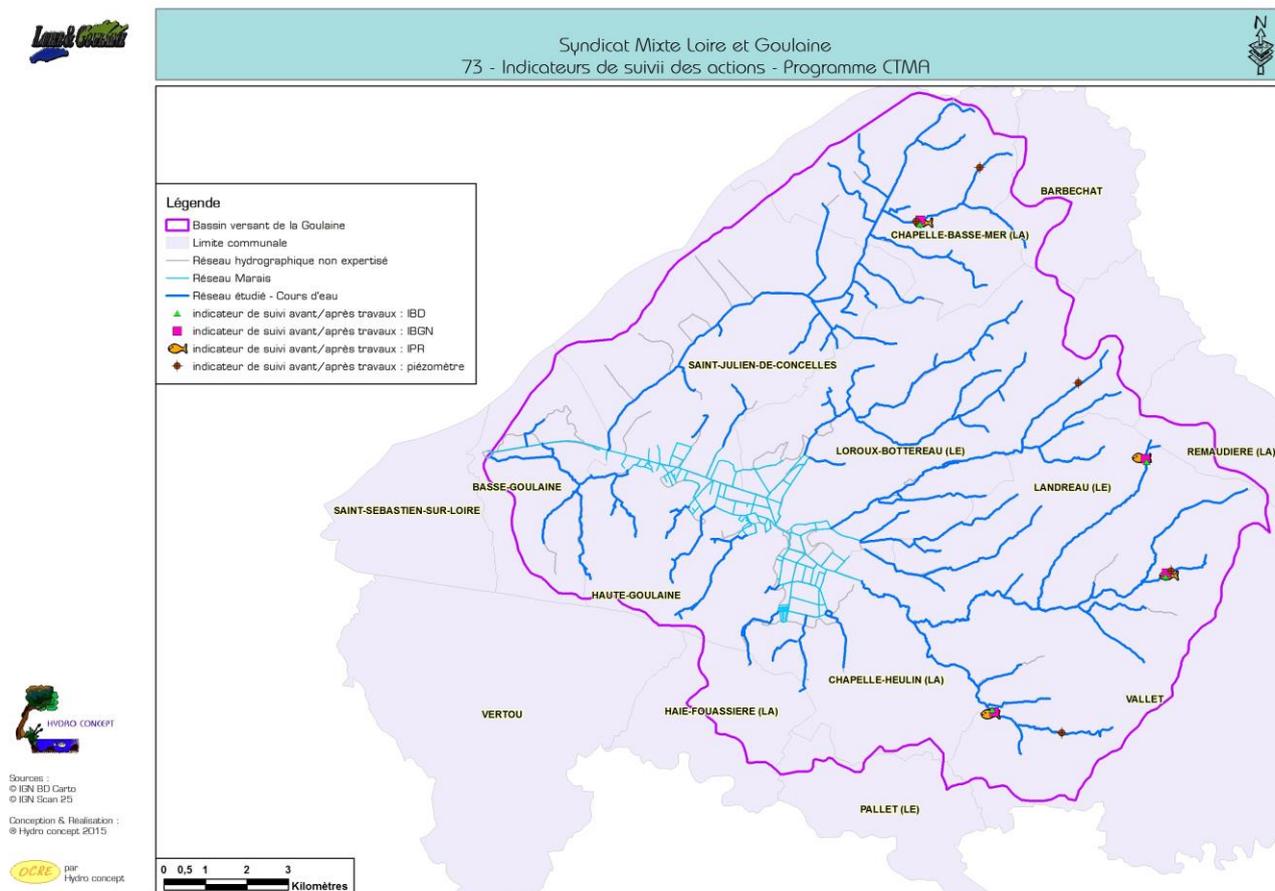


Figure 10 : carte de localisation des indicateurs

### 3.3 Etude bilan :

Au terme du prochain CTMA, une étude bilan sera menée afin d'évaluer la progression de la qualité écologique des cours d'eau du bassin versant aux vues des travaux réalisés.

Cette étude présente un coût de **33 600 € TTC**.

## 4 LES CHIFFRES DU PROGRAMME D' ACTIONS

### 4.1 La synthèse des travaux de l'étude par type

#### 4.1.1 Analyse des chiffres globaux

Le tableau ci-dessous présente les métrés et les coûts des actions du programme.

Compartiment	Typologie	unités	Coûts TTC
<b>Lutte contre les plantes envahissantes</b>	lutte contre les plantes envahissantes aquatiques	Forfait	72000
	lutte contre les plantes envahissantes de berges	Forfait	6960
<b>Restauration de la continuité</b>	démantèlement d'ouvrage	19	40200
	franchissement piscicole des petits ouvrages	33	103200
	ouvrage de franchissement à remplacer par un pont cadre	6	102000
	ouvrage de franchissement à remplacer par une passerelle	1	12000
<b>Restauration des annexes et du lit majeur</b>	remblai à retirer	40 m <sup>2</sup>	480
<b>Restauration des berges et de la ripisylve</b>	abreuvoir à aménager	6	5760
	clôture à installer	2071 m	24852
	travaux sur la ripisylve : restauration	Forfait	45000
	travaux sur la ripisylve : plantation	forfait	30000
<b>Restauration du lit mineur</b>	gué à aménager	7	67200
	renaturation légère du lit : diversification des habitats	1304	23472
	renaturation lourde du lit : recharge en granulats en plein	6784	245250
	renaturation lourde du lit : recharge en granulats par tâches	2724	16344
	renaturation lourde du lit : réduction de la section	262	15720
	renaturation lourde du lit : reméandrage	99	23760
	restauration de l'ancien lit en fond de vallée	202	24240
	suppression de busage et reconstitution du lit mineur	190	90000
<b>Actions sur les marais</b>	Curage	22000 m	132000
	réduction de l'encombrement du lit	Forfait	21000
<b>Etudes</b>	étude bilan	1	33600
	étude hydraulique, ouvrages, loi sur l'eau	3	38400
<b>Indicateurs de suivi</b>	indicateur de suivi avant/après travaux : IBD	8	2400
	indicateur de suivi avant/après travaux : IBGN	8	7200
	indicateur de suivi avant/après travaux : IPR	8	11520
	indicateur de suivi avant/après travaux : piézomètre	5	5280
<b>Technicien de rivière</b>	technicien de rivière : poste (inclus dans actions BV)		
			1 199 838

**Tableau 23 : coût global du volet milieux aquatiques par type d'action**

Le montant global du programme est évalué à **1 199 838 €TTC**

Ces travaux sont financés conjointement par l'Agence de l'eau Loire Bretagne (AELB), la Région Pays de la Loire et le Conseil Départemental de Loire Atlantique.

## Les travaux sont sous maîtrise d'ouvrage du Syndicat Loire et Goulaine

### 4.1.2 La répartition par compartiment et par type

#### 4.1.2.1 Un investissement en réponse au diagnostic

Le diagnostic avait présenté trois compartiments particulièrement altérés : le lit mineur, les berges/ripisylve, la continuité.

Il est logique d'y retrouver dans le programme d'actions un investissement plus important pour répondre aux objectifs de la DCE.

	Catégorie d'actions	CTMA € TTC
études	études	72000
	indicateurs de suivi	26400
	lutte contre les espèces envahissantes	78960
	restauration de la continuité	257400
	restauration des annexes et du lit majeur	480
	restauration des berges et de la ripisylve	105612
	restauration du lit mineur	505986
indicateurs de suivi	Actions sur les marais	153000
	<b>TOTAL</b>	<b>1 199 838 € TTC</b>

lutte contre les espèces envahissantes

Tableau 24 : répartition des coûts par catégorie d'action

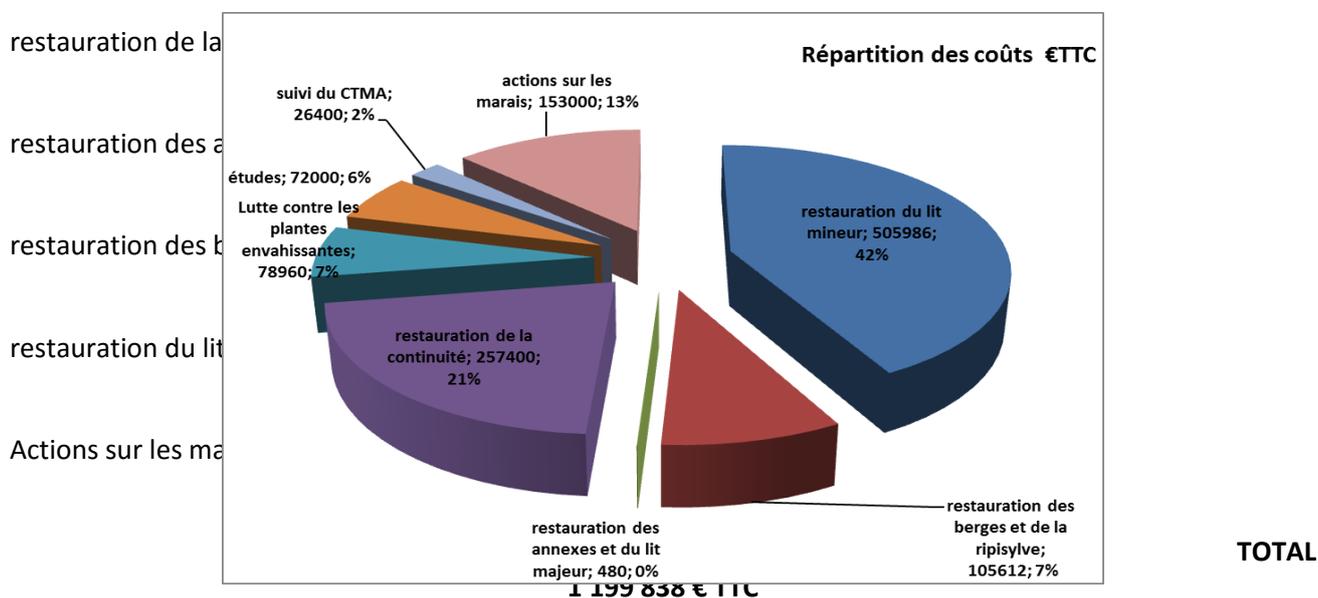


Figure 11 : graphique de répartition du coût des actions

Ce programme est résolument porté sur les deux compartiments les plus altérés : Le lit mineur et la continuité qui englobent 63% des coûts.

Ces deux compartiments avaient été diagnostiqués en mauvais état.

## 4.2 La programmation

Le programme d'actions va se dérouler sur 5 ans entre 2016 (partiellement) et 2020.

### 4.2.1 Construction du programme

Il a été décidé de travailler par cours d'eau.

Année 1 : marais, espèces envahissantes, ripisylve

Année 2 : Beau Chêne, marais

Année 3 : Drouillet, Boisinière, Breil, marais

Année 4 : Poyet, Petite Noue

Année 5 : Grande Masure, Rinsouze, Grande Sablière, Saine Catherine, Sangle, Guertinière, Landais, Pé Bardou, Pétinière, Gagnerie, Gatine

### 4.2.2 Répartition annuelle des coûts

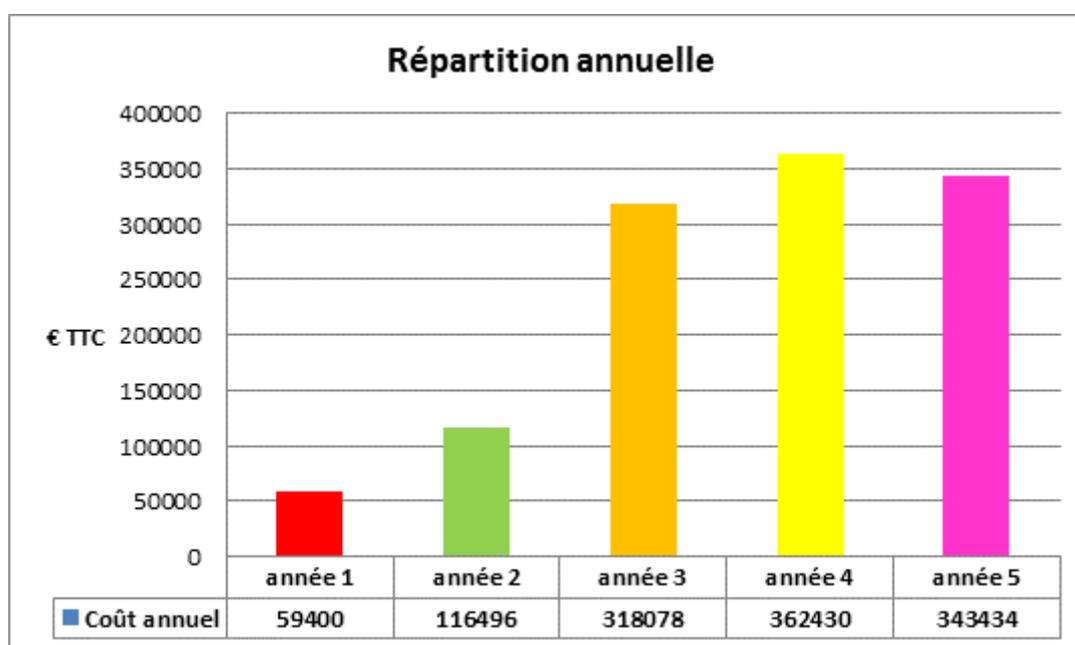
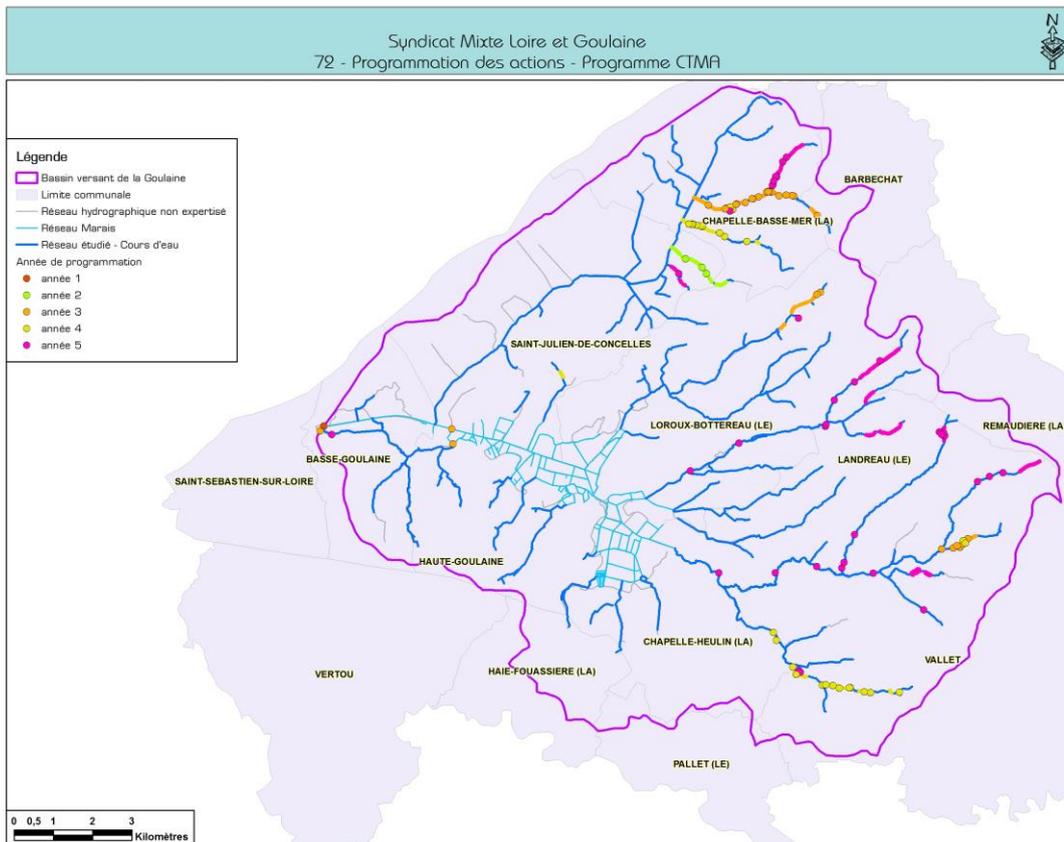


Figure : répartition annuelle des coûts du CTMA

Les années 1 et 2 correspondent aux années de mise en route du programme : DIG, contact propriétaires et riverains.

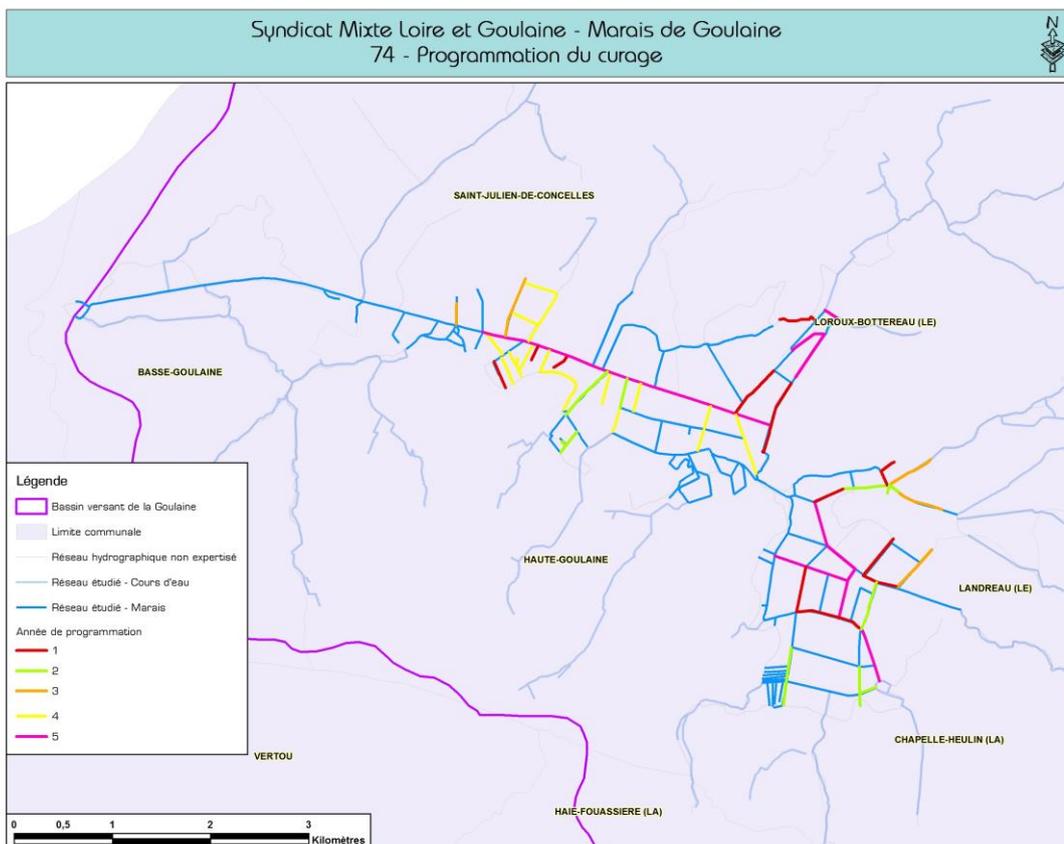
Les années 3, 4 et 5 sont les années les plus importantes en termes de réalisation des actions.



Sources :  
© IEN SD Carto  
© IEN Scan 25  
Conception & Réalisation :  
© Hydro concept 2015



Figure 12 : carte de programmation des actions sur les cours d'eau



Sources :  
© IEN SD Carto  
© IEN Scan 25  
Conception & Réalisation :  
© Hydro concept 2015



Figure 13 : linéaires de marais concernés par les travaux

### 4.3 Le financement du CTMA

Ces travaux sont financés conjointement par l'Agence de l'eau Loire Bretagne (AELB), la Région des Pays de Loire et le Conseil Départemental de Loire Atlantique.

- **Le Syndicat Mixte Loire et Goulaine est maître d'ouvrage des travaux**
- **Suite à l'étude sur la franchissabilité des ouvrages, les travaux seront effectués. L'AAPPMA la Gaule Nantaise se propose d'abonder financièrement à la réalisation de ces travaux.**

La répartition financière finale est la suivante :

Total général €TTC	AELB €TTC	Région Pays de Loire €TTC	Conseil Général 44	SMLG €TTC
1 199 838	644111	231376	28800	295552
100%	53.7%	19.3%	2.4%	24.6%

Tableau 25 : répartition des coûts et des subventions

Le reliquat à la charge des maîtres d'ouvrage représente **24.6%** du montant du programme.