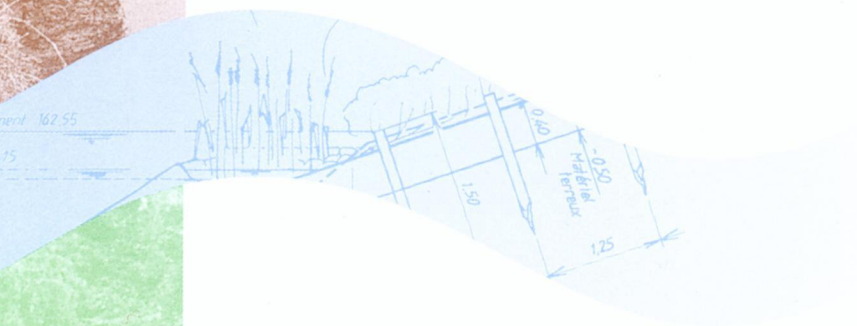


**SYNDICAT MIXTE DES RIVIÈRES DU SORNIN ET DE SES AFFLUENTS  
(SYMISOA)**

**12, Rue Jean Morel  
42190 CHARLIEU**



**AMENAGEMENT DE LA FRANCHISSABILITE  
DE QUATRE SEUILS DU BASSIN DU SORNIN  
(SB77, SB130, SB119 & SB127)**

**CONTRAT DE RIVIÈRE SORNIN  
MISSION D'EXPERTISE, NIVEAU AVANT-PROJET**

**NOTE TECHNIQUE**

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>CONTEXTE ET OBJECTIFS.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>A PROPOS DES PEUPEMENTS PISCICOLES DU BASSIN.....</b>	<b>4</b>
2.1	CAS DU SORNIN AVAL.....	4
2.2	CAS DU CHANDONNET .....	5
2.3	CAS DU BOTORET.....	6
<b>3</b>	<b>CONSTATS ET AVIS PAR SITE.....</b>	<b>7</b>
3.1	GENERALITES .....	7
3.2	NIVEAUX D'AMBITION .....	7
3.3	DETAILS DE L'ANALYSE ET DES PRESCRIPTIONS POUR CHAQUE SEUIL .....	9
<b>4</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>30</b>

# 1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

A l'initiative du **Syndicat Mixte des rivières du Sornin et de ses Affluents** (SYMISOA), représenté par son président, M. René Lapallus et ses chargés de mission, Céline Dechavanne et Jérôme Dérigon, le bureau Biotec Biologie appliquée était, fin mai dernier, mandaté pour la conduite d'une mission d'expertise et d'assistance à maîtrise d'ouvrage relative à l'aménagement de la franchissabilité de quatre seuils sur les rivières le Sornin, le Chandonnet et le Botoret.

Soucieux de promouvoir une gestion intégrée de l'hydrosystème, le SYMISOA s'intéresse en effet à la restauration fonctionnelle du réseau hydrographique du bassin du Sornin et, tout particulièrement, à la restauration de la continuité écologique des cours d'eau précités via, notamment, l'étude de la faisabilité d'aménager, voire araser/déraser, certains ouvrages transversaux existants jugés « stratégiques » vis-à-vis de leurs impacts sur le transit piscicole.

Dans le respect du contrat de rivière (volet B1 « Fonctionnalité des milieux ») agréé par le Comité de Bassin Loire-Bretagne le 30 novembre 2007, puis en concertation avec les représentants du monde de l'Eau et de la pêche, quatre premiers ouvrages ont donc été désignés (au coté du seuil dit « des Pompiers » à Charlieu, traité lui-même dans le cadre d'une autre étude) pour être appréciés en terme de devenir face à ses enjeux (cf. figure n°1 ci-dessous) :

- le seuil SB77 établi sur le cours du Botoret, affluent rive gauche du Sornin,
- le seuil SB130 implanté sur le Chandonnet, affluent rive gauche du Sornin,
- les seuils SB119 & SB127, situés eux-mêmes sur le Sornin.

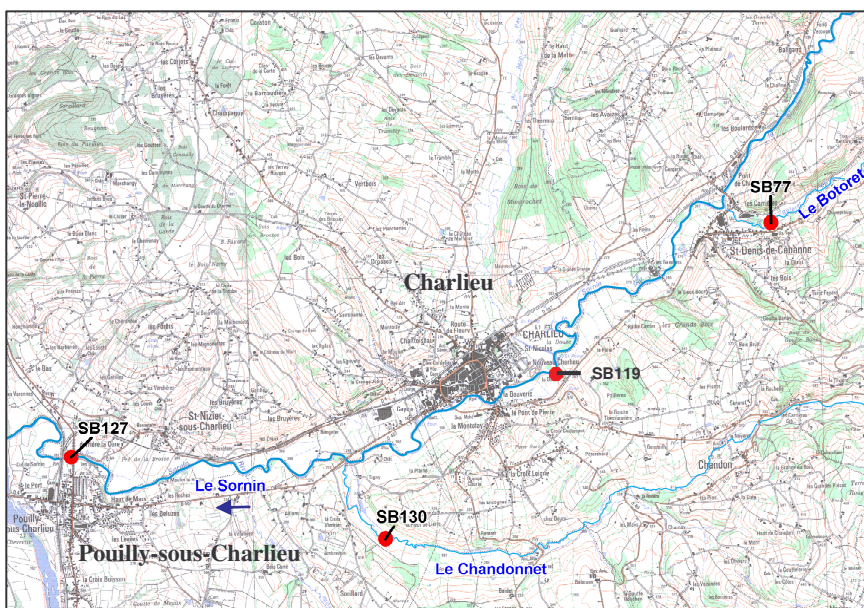


Figure 1. Localisation des différents ouvrages objets d'étude. Source : IGN « 28290 » et « 2829E »

Après un travail de diagnostic et d'analyse, la mission des ingénieurs d'études de Biotec consistait à déterminer le « champ des possibles » en terme de restauration pour chacun des sites en question et proposer un scénario d'aménagement optimal d'un point de vue morpho-écologique (étape 1), puis ensuite d'établir les projets d'exécution afférents en concertation avec le mandant (étape 2).

Le présent document de synthèse constitue donc la note technique conclusive de la première phase de mission. Etablis sur la base de reconnaissances de terrain effectuées au cours des mois de mai et juin dernier, les diagnostic, avis et principes d'interventions qui y sont développés ont avant tout recherché à répondre à deux soucis majeurs :

- participer à l'émergence d'interventions exemplaires par la proposition de solutions d'aménagement rationnelles et largement inspirées des modèles naturels ;
- proposer des scénarii d'intervention limitant les impacts sur les processus naturels et l'écosystème aquatique tout en privilégiant des choix techniques dont le coût demeure à la mesure des enjeux ;

De manière schématique, l'ensemble des opérations pressenties s'intéresse ici à corriger des dysfonctionnements observables à l'échelle du lit mineur de chaque cours d'eau et vise à lutter plus spécifiquement contre des dysfonctionnements liés à une modification profonde des caractéristiques de l'écoulement et de la nature des berges (ouvrages transversaux, dispositifs d'endiguement, etc.) constituant un frein à l'atteinte du bon état écologique. Dans tous les cas, les mesures suggérées recherchent, quoiqu'il advienne, à améliorer les conditions du milieu pour la faune aquatique, tant du point de vue des habitats que des possibilités de transit.

Au final, les conclusions des investigations conduites recherchent, bien entendu, à s'inscrire dans le respect des textes réglementaires en vigueur (Loi sur l'eau et récents décrets d'application, etc.) mais aussi, plus ambitieusement, dans l'esprit développé par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).



## 2

## A PROPOS DES PEUPLEMENTS PISCICOLES DU BASSIN

Le bassin hydrographique du Sornin et ses affluents n'abrite pas moins de 31 espèces piscicoles et 3 espèces d'écrevisses dont une seule est autochtone\* (*Austrapotamobius pallipes*) - (sources : données piscicoles issues du rapport Géoplus, 2006). Les cours d'eau y présentent une richesse biologique certaine représentée, notamment, par une mosaïque d'habitats variés, elle-même liée en particulier à des conditions d'écoulement différenciées, une relative liberté laissée aux cours d'eau (environnement rural, occupation du sol représentée essentiellement par des prairies pâturées) et l'existence aujourd'hui de pressions modérées (vallée préservée).

Les aménagements anciennement conduits afin d'exploiter la production d'eau et puissance de ces rivières (moulins, plan d'eau, etc.) ont néanmoins laissé des traces et participent encore à la perturbation du fonctionnement et de la dynamique naturelle de ses cours d'eau, constituant ainsi un facteur limitant pour le développement des populations piscicoles et un frein à l'atteinte du bon état écologique.

Le Sornin étant classé **cours d'eau à migrateurs** sur sa partie aval (de la confluence avec la Loire jusqu'à la limite départementale Loire/Saône-et-Loire), il apparaît désormais incontournable de travailler à la restauration de la continuité écologique sur ce secteur où les espèces cibles « grands migrateurs » telles les Lamproies marines (*Petromyzon marinus*), fluviatiles (*Lampetra fluviatilis*) ainsi que l'anguille (*Anguilla anguilla*) sont susceptibles de transiter. Alors que ce bassin offre des potentialités d'accueil particulièrement intéressantes (LOGRAMI, 2005), les rivières présentent aujourd'hui des caractéristiques qui ne permettent non seulement pas la libre circulation des migrateurs amphibiotiques (Lamproies et anguilles) mais qui limitent aussi fortement les déplacements holobiotiques des brochets (*Esox lucius*) (sur l'extrême aval) puis des truites (*Salmo trutta fario*) (sur l'ensemble du linéaire).

---

\* la présence d'espèces non indigènes, exogènes et envahissantes comme c'est le cas pour *Orconectes limosus* et *Pacifastacus leniusculus* contactées sur le cours du Sornin et du Botoiret (Géoplus, 2006) doit être régulièrement surveillée voir nécessiter une intervention (prélèvements répétés). En effet, l'extension extrêmement rapide et le pouvoir de colonisation très important de ces espèces (très compétitive par rapport aux espèces indigènes) puis le fait qu'elles se comportent en porteuse saine de l'aphanomyose (peste des écrevisses souvent létal pour les populations endémiques) les classent comme « susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques » (Art. R 232-5 du Code de l'Environnement).

---

### 2.1 CAS DU SORNIN AVAL

Le contexte piscicole peut être considéré comme étant de type intermédiaire perturbé ce qui signifie que ce milieu ne permet plus aux espèces repères considérées, la truite fario et les cyprinidés d'eau vives, d'accomplir l'ensemble des phases de développement de leur cycle biologique.

Le niveau typologique théorique serait compris entre B5 et B6, ce qui correspond à une rivière de pré-montagne aux eaux relativement fraîche alors que les espèces capturées demeurent caractéristiques de la zone à barbeau (niveau B7/B8). Ce léger « glissement typologique » témoigne des perturbations que subit le Sornin. En effet, les caractéristiques naturelles de ce cours d'eau semblent avoir été anciennement modifiées dans sa partie aval, notamment par la mise en place d'ouvrages transversaux qui ont totalement bouleversé la dynamique alluviale. Le réchauffement des eaux en période d'étiage, dû en partie à la présence de seuils qui engendrent une augmentation de la température par diminution des vitesses, avec l'atteinte régulière de température de l'ordre de 23°C (pour mémoire, la valeur seuil à partir de laquelle le développement des salmonidés est affecté est de l'ordre de 18°C), a progressivement conduit la truite fario à désertir ou tout du moins à devenir « relictuelle » dans cette partie du Sornin au profit d'espèces aux exigences moindres en terme de température et de besoin en oxygène dissous telles le chevaine, le gardon ou encore le barbeau.

## 2.2 CAS DU CHANDONNET

Petit affluent rejoignant le Sornin en rive gauche entre Charlieu et Pouilly-sous-Charlieu, le Chandonnet s'écoule essentiellement au sein de bocages herbagés. Dans un contexte piscicole de type salmonicole, cette petite rivière aux eaux froides (niveau biotypologique théorique B2 à B4) est uniquement peuplée par la truite fario sur l'amont de son bassin versant, les espèces d'accompagnement (loches, chabots, etc.) n'apparaissant que sur la partie aval. Très fonctionnel sur l'extrême amont (reproduction et recrutement intéressant), ce cours d'eau perd de son intérêt en aval en raison d'assecs naturels réguliers accrus par la présence d'ouvrages transversaux (au nombre de quatre sur l'ensemble du linéaire de cours d'eau). L'ouvrage considéré dans la présente étude (SB130 et jugé comme très difficilement franchissable) est le premier obstacle rencontré par la faune aquatique désirant accéder aux secteurs médian et amont du Chandonnet. Il se situe à environ 1500 mètres de la confluence avec le Sornin et vise à rehausser la lame d'eau afin d'alimenter le bief d'un plan d'eau (Tigny) qui induit le prélèvement d'une majeure partie du débit (notamment en période critique d'étiage). Trois autres ouvrages ont également été « pointés du doigt » par les différentes études antérieures. Jugés comme « difficilement franchissables » ou « infranchissables », ils interdisent l'accès aux secteurs les plus préservés. Bien que l'intégralité des peuplements piscicoles soit amenée à effectuer des déplacements, ceci devient une nécessité chez certaines espèces notamment à des fins de reproduction. Pour rappel, la migration (par montaison) des salmonidés afin de rechercher des zones de reproduction favorables est indispensable à la survie de ces populations.

La présence d'un ouvrage de franchissement situé à l'amont immédiat de la confluence avec le Sornin (cf. figure n°2 ci-après) n'a pas été considérée comme un obstacle à la circulation piscicole par l'étude préalable au Contrat de rivière (Géoplus, 2006). Pourtant, il semblerait que malgré la faible hauteur de chute, la progression au sein du dalot soit difficile (faible lame d'eau, vitesse excessive). Il est fort probable qu'une bonne partie de la faune piscicole du Sornin, notamment les petits individus et les espèces « peu sportives », ne puisse transiter dans le Chandonnet du fait de la présence de cet ouvrage. Il apparaît dommageable d'intervenir sur un obstacle en amont sans être certain que ce franchissement ne constitue pas un point de blocage pour la faune piscicole.



**Figure 2.** Ouvrage de franchissement situé à l'amont immédiat de la confluence avec le Sornin (Clichés : Biotec, mai 2009).

### 2.3 CAS DU BOTORET

Cours d'eau de première catégorie piscicole, confluant avec le Sornin en rive gauche au niveau de la commune de Saint Denis-de-Cabanne, le Botoret est une petite rivière aux eaux froides (niveau typologique théorique B2 à B4). Le contexte piscicole est de type salmonicole (zone à truite) avec la présence majoritaire de la truite fario (espèce repère) et de ses espèces d'accompagnement (loche, goujon, chevaine...). Les densités de truite varient de manière importante tout au long de son parcours mais il semble que la partie amont présente des populations plus abondantes en corrélation avec une surface en abris disponibles plus significative. La température augmente, naturellement, d'amont en aval sans jamais dépasser la valeur « seuil » des 18°C (Géoplus, 2006). Le métabolisme thermique du Botoret ne semble pas constituer un facteur limitant le développement des populations salmonicoles mais on note tout de même que les concentrations d'individu les plus faibles se situent en des secteurs où la température relevée atteint les 18°C (secteur aval où se situe l'ouvrage SB77). Comme précédemment signifié, les ouvrages transversaux engendrent nécessairement une augmentation de la température mais contribuent également à une homogénéisation des habitats par transformation des faciès d'écoulements en plat lentique, aux substrats colmatés, très peu favorables à la vie aquatique et particulièrement à la reproduction de l'espèce repère, en amont des ouvrages. Le secteur aval de ce cours d'eau peut donc être jugé comme perturbé mais possède de réelles potentialités.

## 3 CONSTATS ET AVIS PAR SITE

### 3.1 GENERALITES

Les quatre seuils ou sites pressentis pour être l'objet de travaux de restauration ont été l'objet d'une ou plusieurs visites approfondies. En fonction des relevés de terrain réalisés et éléments de diagnostics rassemblés à travers les études antérieures, puis au regard des enjeux et intentions du mandant, un scénario d'intervention préférentiel a donc été élaboré pour chacun. Les détails de chaque opération de travaux suggérée ont en outre été représentés graphiquement (cf. pièces graphiques n°09.013-1 à 09.013-11) puis évalués en terme d'investissement financier.

Dans un souci de clarté et de synthèse, une fiche analytique et dûment illustrée a donc été établie pour chaque site et opération de travaux envisagée.

De manière à présenter convenablement chaque situation, expliciter clairement les recommandations et propositions d'aménagement en fonction des enjeux et objectifs, chaque fiche précise notamment et de façon hiérarchisée :

- les éléments essentiels de diagnostic (le contexte) ;
- la nature des dysfonctionnements observés ;
- les contraintes d'intervention ;
- la réalité des objectifs à poursuivre ;
- le niveau d'ambition de l'opération ;
- la nature des travaux à conduire ;
- l'efficacité probable des interventions ;
- l'estimation des montants de travaux ;
- le cadre réglementaire de l'opération ;
- le contexte foncier.

### 3.2 NIVEAUX D'AMBITION

Depuis 2000, la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) délivre des objectifs de résultat ambitieux en terme d'état ou de potentiel écologique des rivières puis en terme de continuité écologique. Or, **il est maintenant admis que la composante physique des milieux aquatiques agit comme l'un des principaux facteurs limitant pour le bon fonctionnement de ceux-ci.**

Dans cette acceptation, il est aujourd'hui possible de définir trois grandes catégories d'actions sur un cours d'eau visant à préserver ou à restaurer un bon fonctionnement morpho-écologique (ADAM P., MALAVOI J.R., DEBIAIS N., 2007 – Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau – AESN.).

Schématiquement, ces différentes catégories d'actions peuvent être distinguées ainsi :

Si le fonctionnement morpho-écologique est encore bon,

- **Préservation : catégorie P**

Il s'agira le plus souvent d'opérations de sensibilisation des gestionnaires et riverains, de protection ou de maîtrise foncière de secteurs menacés par une pression anthropique latente.

Si le fonctionnement morpho-écologique est légèrement dégradé mais encore correct :

- **Limitation des dysfonctionnements futurs : catégorie L**

Une opération de restauration n'est peut être pas nécessaire mais il semble important de mettre en œuvre des actions qui bloquent les dysfonctionnements en cours de manifestation (mise en place d'un seuil de fond pour juguler un processus d'incision du lit qui commence à se manifester, rétablissement d'un espace de mobilité pour éviter l'accentuation d'une incision encore modérée, amélioration de la gestion des débits à la sortie d'un barrage, etc.).

Si le fonctionnement morpho-écologique est dégradé :

- **Restauration : catégorie R**

Trois niveaux d'objectifs de restauration (qui correspondent aussi à trois niveaux d'ambition) peuvent alors être distingués :

**Niveau R1** : objectif de restauration d'un seul compartiment de l'hydrosystème (le plus souvent piscicole) dans un contexte où l'on ne peut pas réaliser une véritable opération de restauration fonctionnelle ;

**Niveau R2** : objectif de restauration fonctionnelle plus globale. L'amélioration de plusieurs compartiments de l'hydrosystème est visée : transport solide, habitats aquatiques, formations végétales riveraines, etc.

**Niveau R3** : niveau R2 + la création d'un espace de mobilité ou de fonctionnalité. Il s'agit d'une opération de restauration fonctionnelle globale de l'hydrosystème (y compris de la dynamique d'érosion et du corridor fluvial).

**Ces niveaux d'ambition sont bien évidemment tributaires des emprises disponibles en rives.** S'il n'est pas nécessaire d'une grande emprise latérale pour une opération de restauration de type R1, une opération de type R2 sera pertinente à partir d'une emprise foncière de l'ordre de 2 à 10 fois la largeur du lit mineur avant restauration, l'emprise incontournable pour qu'une opération de type R3 soit pertinente étant au minimum de l'ordre de 10 fois la largeur du lit mineur.

Chacune des opérations de travaux projetées a donc été aussi appréciée à la lumière de la catégorie d'actions à laquelle elle appartient et, par là même, analysée en fonction d'un certain degré d'ambition, synonyme aussi de plus ou moindre **valeur ajoutée** potentielle pour le cours d'eau en question.



### **3.3      DETAILS DE L'ANALYSE ET DES PRESCRIPTIONS POUR CHAQUE SEUIL**

## 4 CONCLUSION

Ce sont les connaissances et expériences récentes acquises dans les domaines de la gestion des milieux aquatiques et de la restauration des cours d'eau au moyen notamment de techniques végétales et combinées qui ont conduit à l'élaboration de ce dossier d'expertise.

Le rétablissement de la libre circulation écologique (biologique et sédimentaire) fait aujourd'hui partie intégrante de nombreux programmes de gestion et d'aménagement des cours d'eau afin de restaurer un fonctionnement naturel compatible avec le développement optimal non seulement des espèces piscicoles migratrices mais également des autres peuplements ainsi que du transport sédimentaire.

Cependant, malgré la mise en place de la Directive Cadre sur l'Eau, les outils réglementaires restent encore relativement confus et insuffisants dans le but de réaliser dans les plus brefs délais des interventions permettant de revenir à un état initial et de rétablir l'ensemble des fonctionnalités d'un écosystème d'eaux courantes.

Ce dossier d'expertise propose des solutions d'aménagements inspirées des modèles naturels et apportant un gain écologique maximal en tenant compte des enjeux et rôles de chaque ouvrage qui en fixent les contraintes. Certains scénarii sont donc liés à ces contraintes (ouvrage SB 130 et SB 127) et ne font, par conséquent, que réduire les impacts qu'engendre ce type de construction. De telles opérations nécessiteront pour être reproductibles un suivi des aménagements réalisés, et en particulier sur les plans physique et biologique de la rivière (évolution des faciès d'écoulement, nature et état des peuplements piscicoles en transit, etc.). Les enseignements alors livrés par ce suivi permettront d'améliorer la connaissance scientifique des concepteurs et acteurs du « Monde de l'Eau » puis « d'enrichir » nécessairement les futures réalisations.

Lyon, le 02 octobre 2009,

**BIOTEC Biologie appliquée,**  
Romain PARROT, Philippe ADAM & Nicolas  
DEBIAIS