



**LA SAANE A IMBLEVILLE**  
**IMPACT DE L'ARASEMENT D'UN SEUIL SUR**  
**LES POPULATIONS PISCICOLES**  
**2011 - 2012**  
**SEUIL DU CHATEAU D'IMBLEVILLE**



**FÉDÉRATION DE SEINE-MARITIME POUR LA PÊCHE ET LA  
PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE**



**LA SAANE A IMBLEVILLE**  
**IMPACT DE L'ARASEMENT D'UN SEUIL SUR**  
**LES POPULATIONS PISCICOLES**  
**2011 - 2012**  
**SEUIL DU CHATEAU D'IMBLEVILLE**

Photo page de garde : bief en amont du seuil du château d'Imbleville, FDAAPPMA76

Auteur : Ivan MIRKOVIC, Chargé de mission FDAAPPMA76

Participations techniques :

- AAPPMA de Dieppe
- ASA de la Saône
- FDAAPPMA27
- PNRBSN
- SEINORMIGR

Participations financières :

- Financements publics : AESN (80%)
- Financements privés (collectivités piscicoles) : FNPF10%, FDAAPPMA76, UR Bassins de la Seine et du Nord

## Introduction

Les propriétés de résilience sont une des caractéristiques clés des systèmes écologiques naturels ou exploités. L'exploration des mécanismes qu'elles mettent en œuvre et l'évaluation de leur efficacité (vitesse de retour à l'équilibre, seuils de dégradation irréversible,...) sont des objectifs majeurs de l'écologie contemporaine.

Dans un contexte de restauration et de préservation de l'état écologique des masses d'eau (DCE du 23 octobre 2000), il apparaît que la canalisation des cours d'eau et les obstacles à l'écoulement représentent un risque de non atteinte du Bon Etat pour 50% des masses d'eau de surface françaises. Actuellement, de nombreux programmes de restauration de la continuité écologique se mettent en place. Pourtant, l'efficacité de ces actions reste peu documentée, faute de suivis avant et après restauration.

En Seine-Maritime, la problématique de la fragmentation des systèmes aquatiques est mise en évidence dès 1991 à travers le Schéma Départemental à Vocation Piscicole. La restauration de la continuité écologique de cours d'eau seinomarins est devenue obligatoire en 1997. Cette réglementation est ensuite appuyée par la Directive Cadre Européenne sur l'eau de 2000, la loi sur l'eau de 2006 et les lois grenelles. Des plans de restauration de la continuité écologique des cours d'eau voient ainsi le jour, mais sans pour autant connaître l'efficacité réelle des actions.

L'association syndicale autorisée de la Saâne a décidé d'accompagner les propriétaires d'ouvrages pour la mise en conformité des entraves à la continuité écologique du fleuve côtier. L'été 2011 est ainsi programmé l'effacement des seuils de la ferme du château d'Imbleville avec le soutien financier du Conseil général de Seine-Maritime et de l'Agence de l'Eau Seine Normandie. Cette dernière, soucieuse d'**évaluer l'impact des programmes de travaux** qu'elle finance, mesure l'impact de cette restauration au moyen de l'étude des compartiments hydromorphologiques et biologiques.

C'est dans ce cadre que la Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique a réalisé en 2011 puis en 2012, à la demande de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, **des inventaires piscicoles dans la zone d'effets des seuils de la ferme du château d'Imbleville**. L'inventaire piscicole réalisé en 2011 correspond à un état initial de l'état des peuplements de poissons avant le dérasement des seuils. L'inventaire 2012 représentera l'état des peuplements un an après la restauration.

## I. Contexte et objectifs

### Objet de l'étude

L'Agence de l'eau Seine-Normandie est un Etablissement Public du ministère de l'écologie dont la mission est de financer les actions de protection des ressources en eau et de lutte contre les pollutions. Elle agit dans le cadre d'un programme qui fixe les objectifs à atteindre, le type d'action et le montant des aides à apporter.

Ce programme s'inscrit dans la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE 2000/60/CE) et du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) adopté par le comité de Bassin. Il doit conduire à l'atteinte du bon état écologique des eaux de surface à l'échéance 2015, et il doit également contribuer aux objectifs de bon état pour 2021.

Dans un souci d'efficacité et d'amélioration de son action publique, et conformément à l'Orientation 36 du SDAGE (Améliorer les connaissances et les systèmes d'évaluation des actions - Disposition 155 : Evaluer l'impact des politiques de l'eau), l'Agence de l'eau Seine-Normandie évalue l'impact des programmes de travaux qu'elle a financés. L'évaluation des politiques publiques peut recouvrir plusieurs dimensions et répondre à différents enjeux (fig. 1).

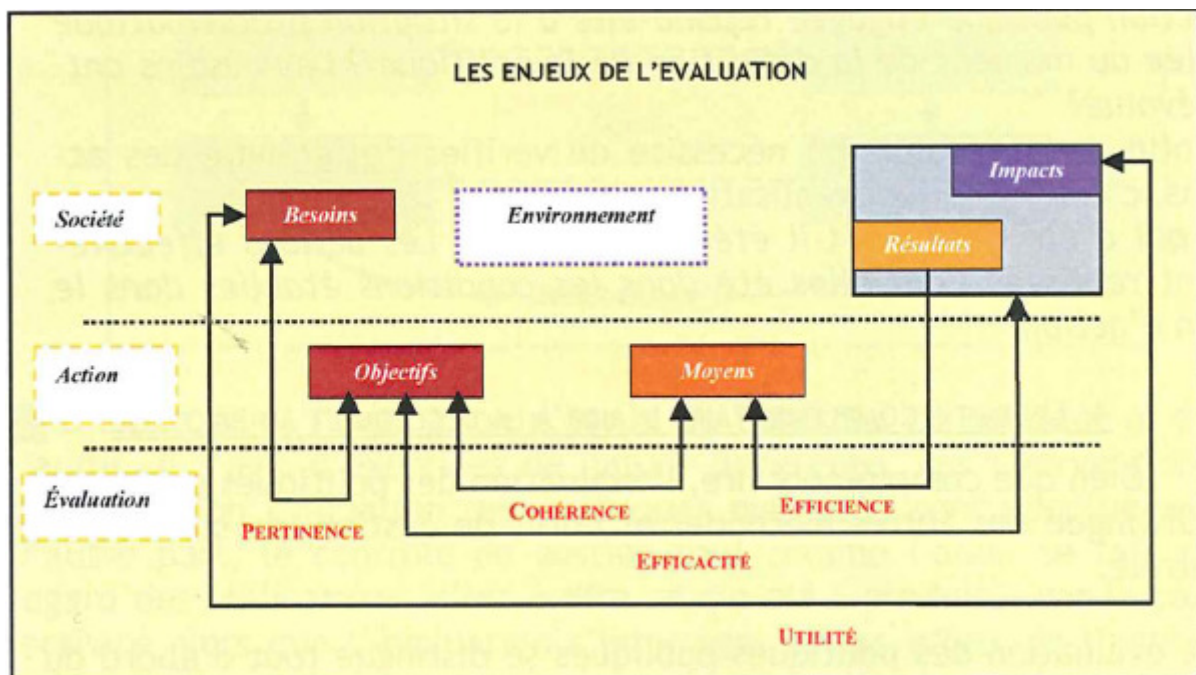


Figure 1 : les enjeux de l'évaluation des politiques publiques

**Le but des inventaires réalisés à Imbleville se cantonne à mesurer l'efficacité de l'action de restauration sur les peuplements piscicoles, en qualifiant l'adéquation des résultats obtenus aux objectifs retenus.**

**Les objectifs de la restauration doivent alors se rapporter à des caractéristiques mesurables et sensibles aux mesures de restauration.**

Ainsi, pour évaluer l'écosystème restauré deux questions fondamentales doivent se poser : les objectifs ont-ils été accomplis ? Les résultats seront-ils durables ?

## Objectif de l'opération à évaluer

L'opération réalisée consiste à restaurer de la continuité écologique par des travaux de dérasement de seuils sur la partie amont du fleuve côtier la Saâne.

L'objectif des travaux réalisés est double :

- 1-Mise en conformité réglementaire
- 2-Atteindre le bon état écologique

Comme vu précédemment, l'AESN agit dans le cadre d'un programme qui doit conduire à l'atteinte du Bon Etat écologique. L'état écologique d'une masse d'eau de surface résulte de l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés à cette masse d'eau. Il est déterminé à l'aide d'éléments de qualité (figure 2) : Biologiques (espèces animales et végétales), hydromorphologique et physico-chimiques (annexe 1 de l'arrêté ministériel du 25 janvier 2010).

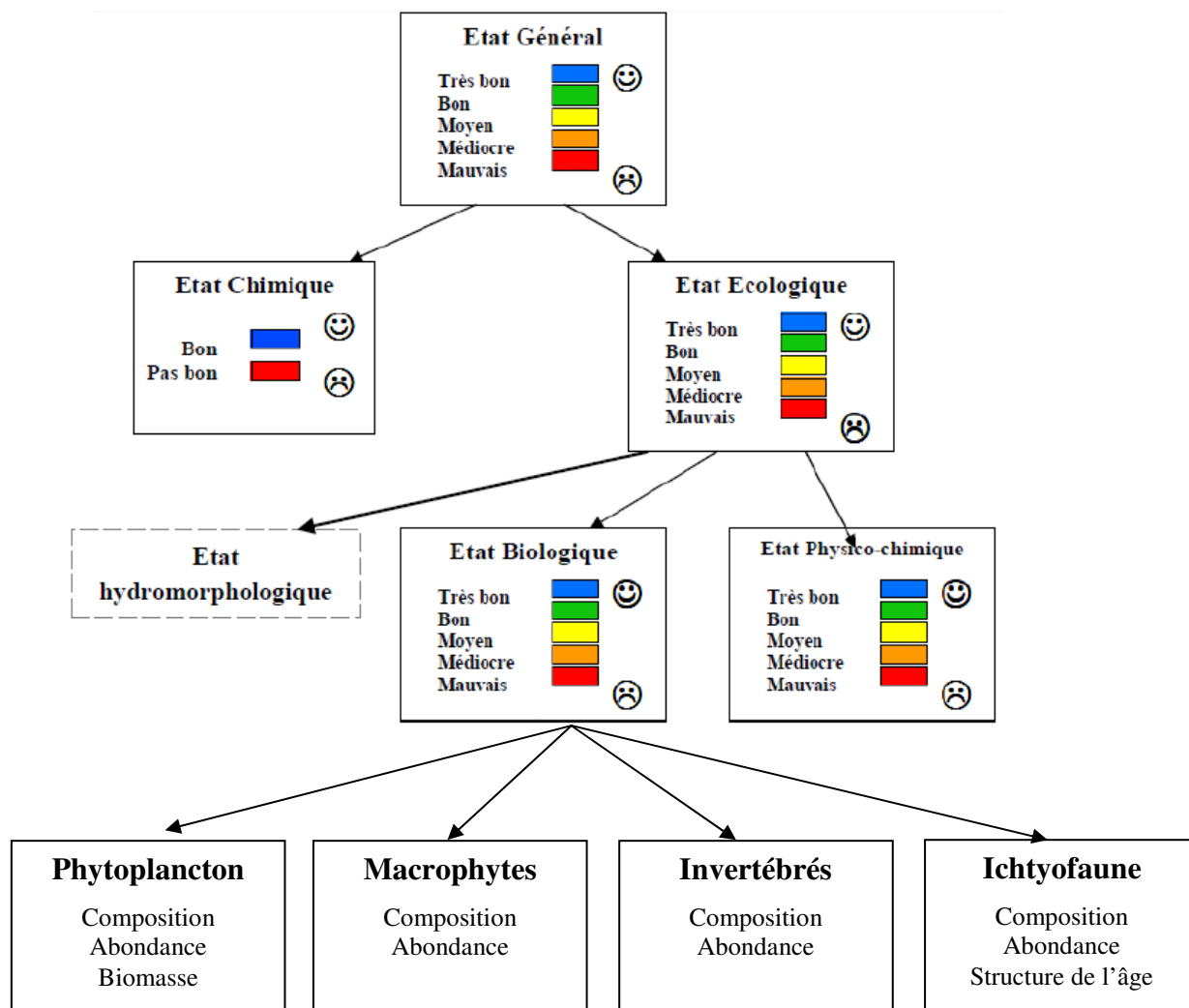


Figure 2 : Critères de classification de l'état biologique d'une masse d'eau superficielle

Les inventaires piscicoles permettent de qualifier l'un des 4 éléments déterminant l'état biologique de la masse d'eau. La **méthode de qualification de l'ichtyofaune**, standardisée à l'échelle du territoire français pour un rapportage européen, est l'indice poisson rivière, ou **IPR**.

## Le Fleuve : la Saône

La Saône est un fleuve côtier de 36 km de long qui prend sa source sur la commune de Varvannes et se jette dans la Manche sur la commune de Quiberville s/mer. Elle est classée en première catégorie piscicole, ses faciès d'écoulement sont principalement courants (figure 4) sa pente moyenne est de 3,5 ‰.

Le bassin versant de la Saône, bassin crayeux d'une superficie de 270 km<sup>2</sup> (Figure3 en rouge), est couvert principalement par une agriculture de type polyculture élevage. L'aléa érosion est fort à très fort ce qui implique un impact important des ruissellements sur le cours d'eau par lessivage des sols agricoles et l'apport de limons. Le bon état écologique doit être atteint dès 2015, l'atteinte du bon état chimique est néanmoins compromise par la présence d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

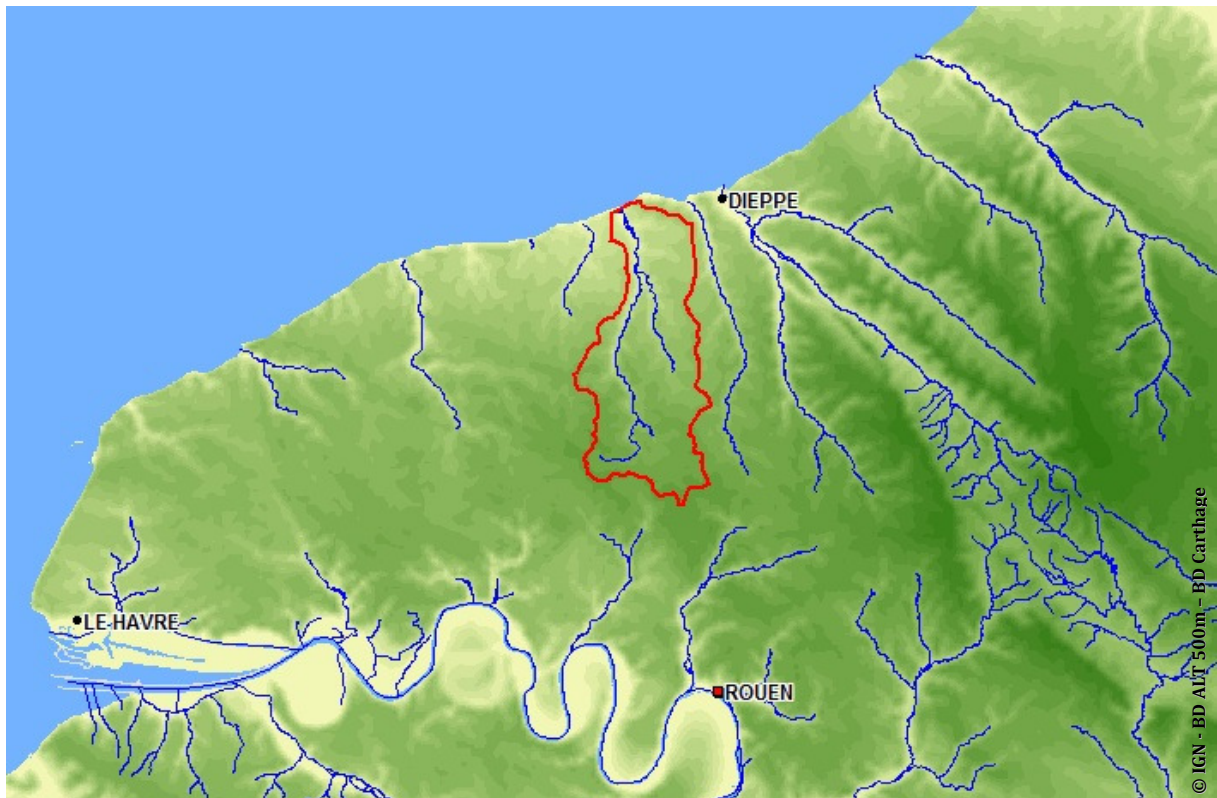


Figure 3 : Situation du bassin versant de la Saône

Largement alimenté par la nappe de la craie, le régime hydraulique de la Saône est relativement stable, son module à l'aval est de l'ordre de 2,63 m<sup>3</sup>/s (tableau I). La température de l'eau reste fraîche toute l'année.

Débits (m <sup>3</sup> /s) à Longueil	Quinquennale sèche	Module	Quinquennale humide
	2	2.63	3.3

Données calculées sur 49 ans

Sources : Banque Hydro

Tableau I : Débits spécifiques de la Saône aval.

La Saône marque une empreinte du passé avec de nombreux moulins et vannages sur son tracé, utilisés, jadis pour l'énergie hydraulique. Son linéaire est ennoyé par les effets biefs sur 10,8 km, soit 32% de son linéaire (PDPG76, 2007). Les faciès d'écoulement, naturellement lotiques, en sont altérés (Figure 4). Ce cours d'eau est classée au titre du L. 214-17 CE en liste 2 pour la restauration de la libre circulation des poissons migrateurs.

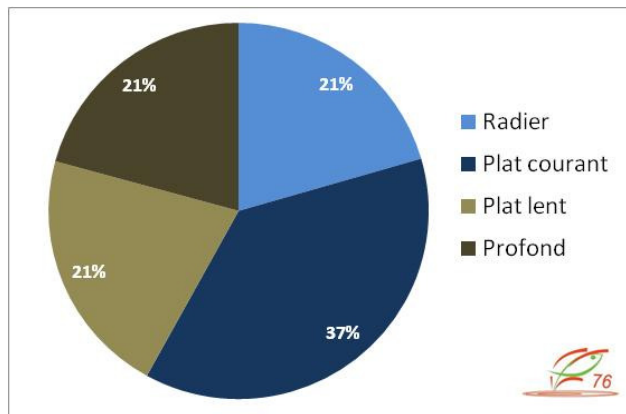


Figure 4 : Faciès d'écoulement de la Saône (FDAAPPMA76, 2008)

### Peuplements piscicoles

Les peuplements piscicoles de la Saône n'ont pas été suivis régulièrement. L'essentiel des inventaires complets ont été réalisés en 1990 pour l'élaboration du Schéma Départemental à Vocation Piscicole et Halieutique (Déc. 1991). Des échantillonnages ponctuels d'abondance de juvéniles de saumons atlantiques ont été effectués par l'ONEMA entre 2008 et 2010 (Figure 5).

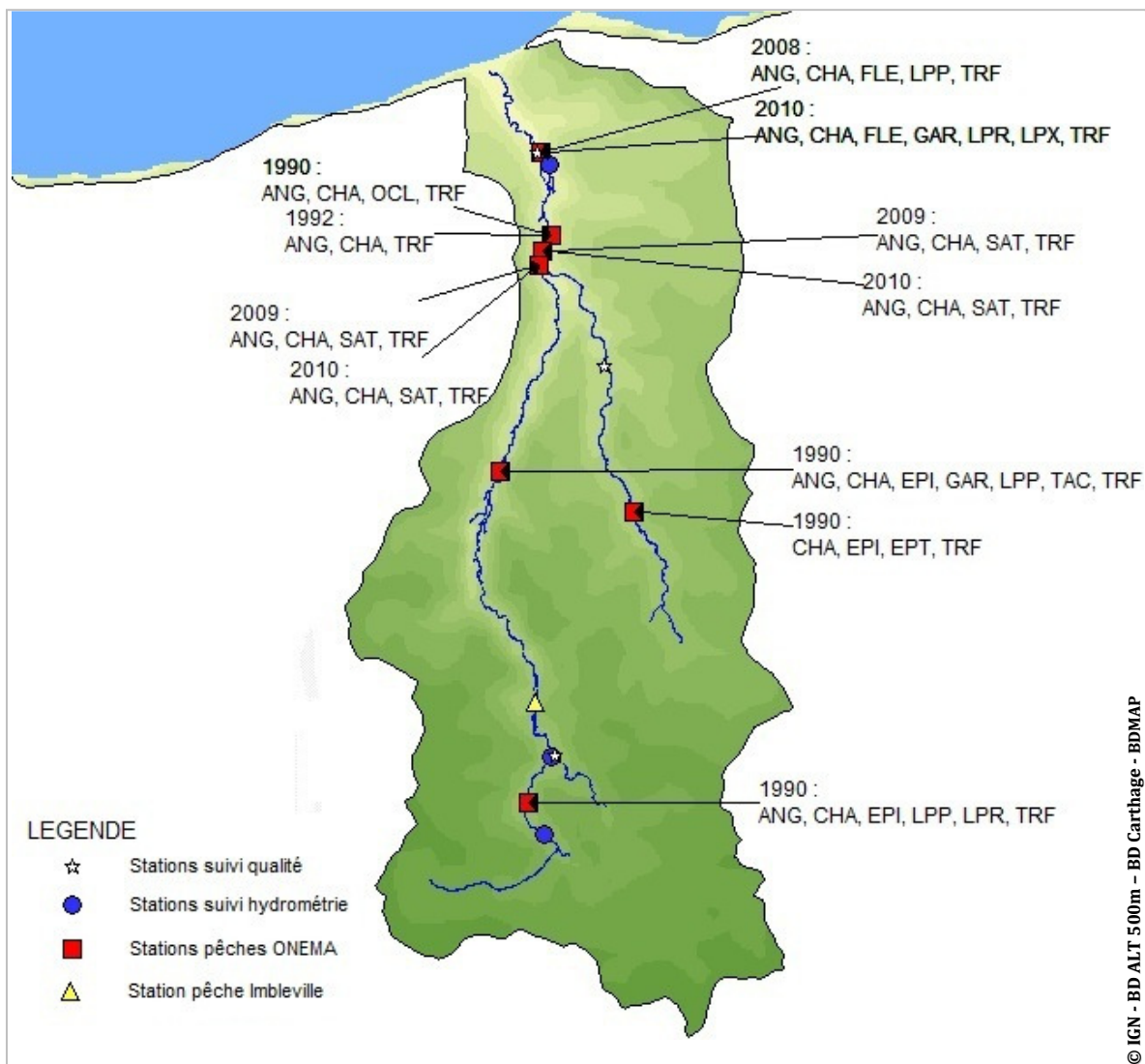


Figure 5 : Suivis réalisés sur la Saône.

Les campagnes d'échantillonnage de l'ONEMA ont permis de relever 12 espèces sur le bassin de la Saâne. Les captures à la ligne de 35 truites de mer et d'un saumon atlantique ont été déclarées entre 1993 et 2011 et les campagnes d'échantillonnages réalisées dans le cadre du monitoring anguille (SEINORMGR, 2012) et dans la cadre du plan local PCB (FDAAPPMA76, 2011) n'ont pas révélé d'espèces supplémentaires. 13 taxons sont donc présents sur le bassin de la Saâne dont la moitié présente un intérêt patrimonial (Tableau II). La présence d'espèces envahissantes, tolérantes, omnivores ou phytophiles témoigne de perturbations liées aux activités humaines.

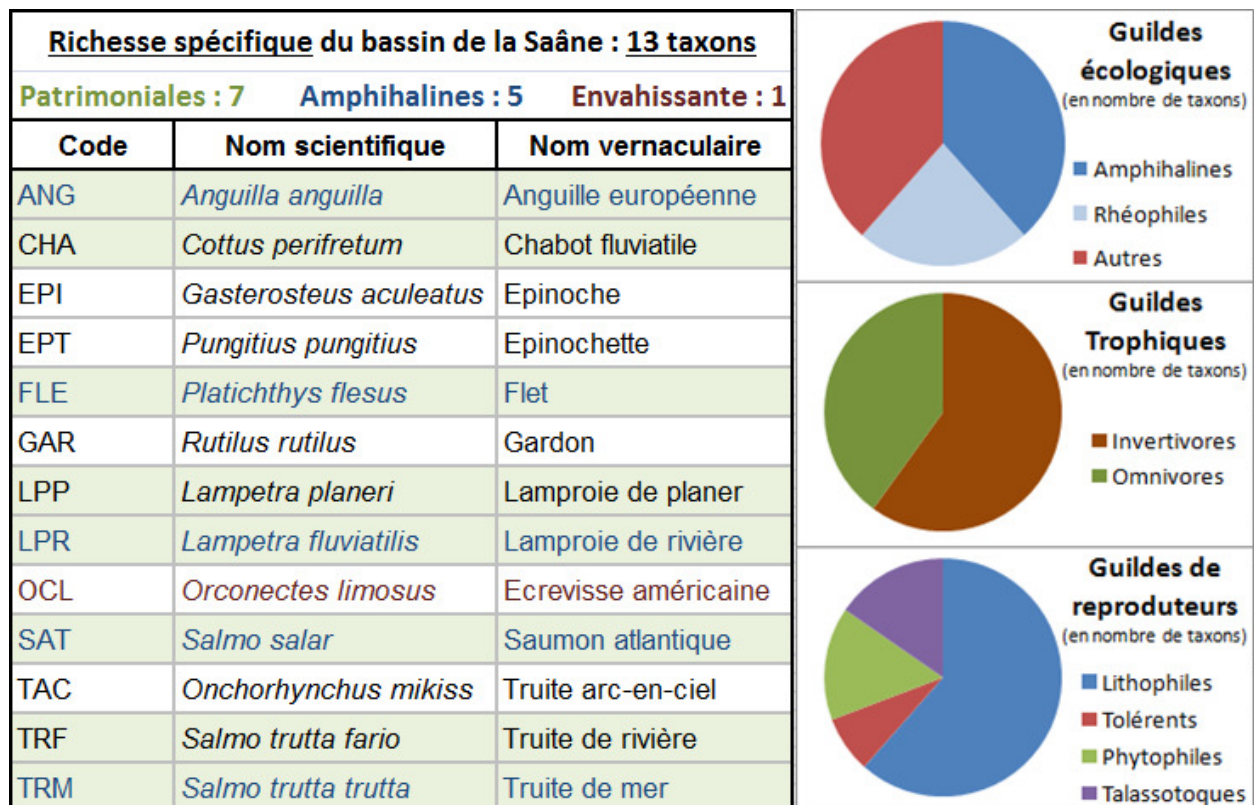


Tableau II : Richesse spécifique et répartition des guildes des peuplements piscicoles de la Saâne.

Le Plan Départemental pour la Protection des milieux aquatiques et la Gestion des ressources piscicoles (FDAAPPMA, 2007) révèle un état fonctionnel perturbé avec un taux de saturation en truites Fario adultes estimé à seulement 23%. Le peuplement potentiel (taxons natifs) de la Saâne est exclusivement composé d'espèces holobiotiques à fort intérêt patrimonial et de migrateurs amphibiotiques. Le PDPG préconise entre autre la restauration de surfaces de reproduction, d'habitat et de la continuité écologique (libre circulation) par suppression des ouvrages.

### Consistance des travaux réalisés

Dans le cadre de son programme de restauration de la continuité écologique, l'association syndicale autorisée (ASA) de la Saâne a procédé au dérasement (arasement complet) des seuils de la ferme du château d'Imbleville (N° ROE : ROE 54557). Le secteur est situé plutôt en tête de bassin, à environ 6,5 km des sources (cf. figure 3 – station pêche Imbleville). L'entreprise Nature Environnement Terrassement SARL a réalisé les travaux aux mois d'août et septembre 2011. L'ouvrage dérasé présentait une **chute d'environ 1,3 mètre** (au module). Le linéaire ennoyé était d'environ 220 mètres en amont. Le lit a été reprofilé sur 95 mètres linéaires en amont immédiat du dérasement. Les travaux ont été entièrement financés par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie et le Conseil Général de Seine-Maritime.



**Seuil avant travaux**



**Seuil pendant travaux**



**Seuil après travaux**



**Bief avant travaux**



**Bief pendant travaux**



**Bief après travaux**

## Effets attendus du dérasement

Le tableau III présente une synthèse des effets attendus à la suite d'un dérasement. Les réponses potentielles sur les peuplements piscicoles en amont dépendent principalement des capacités d'ajustement hydromorphologique du cours d'eau.

La réponse géomorphologique suite au dérasement d'un seuil est commandée par la quantité et les caractéristiques des sédiments stockés dans la retenue et par la capacité du système fluvial à s'ajuster par érosion régressive du remous solide (Doyle, 2005). Ces capacités d'ajustement sont en grande partie liées à la puissance spécifique du cours d'eau.

### Rémanence des impacts du seuil

Le seuil d'énergie potentielle spécifique (EPS) de 25 à 35 W/m<sup>2</sup> proposé par Brookes en 1988, permet de distinguer les systèmes à faible énergie dans lesquels toute intervention présente un caractère d'irréversibilité. Au delà de ce seuil, il existe vraisemblablement une large gamme de réponses (in Wasson et al., 1995), qui apparaissent pour la majorité entre la première et la cinquième année (Doyle, 2005).

Le débit des crues morphogènes et la pente de la vallée déterminent l'énergie potentielle en crue du cours d'eau, c'est-à-dire sa capacité à mobiliser les matériaux du lit. L'énergie potentielle à Imbleville peut être calculée grâce aux données hydrométriques enregistrées à Val-de-Saône (banque hydro) au moyen de la formule suivante :

$$EP = \gamma Q_{pb} S \quad \text{exprimée en watt.m}^{-1}$$

$\gamma$  est le poids volumique de l'eau en N/m<sup>3</sup>

$Q_{pb}$  le débit de plein bord (équivalent au débit de crue de fréquence 2 ans) en m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>

$S$  la pente en %

$$EP_{Imbleville} = 9\,810 \times 1,6 \times 0,0059 = 92,61 \text{ watt.m}^{-1} [69,45 - 127,33]$$

L'énergie potentielle spécifique (ou puissance spécifique) correspond à l'énergie potentielle par unité de largeur ( $w$ ) avec la formule  $EPS = EP/w$

$$EPS_{Imbleville} : 92,61 / 4 = 23,15 \text{ watt.m}^{-2} [17,36 - 31,83]$$

**Ainsi, l'énergie potentielle spécifique de la Saône à Imbleville indique un système à faible énergie qui présage, selon Brookes, un caractère d'irréversibilité des effets du seuil.** Néanmoins des investigations de Malavoi (non publiées) amènent à penser que ce seuil autour de 25-35 W/m<sup>2</sup> peut être affiné en fonction des caractéristiques sédimentologiques du lit et des berges. Ainsi, les cours d'eau de faible puissance peuvent présenter une activité géodynamique relativement importante selon la cohésion du substrat et des berges. Le score d'efficacité probable de la restauration selon Malavoi est plus rassurant, impliquant **une capacité de réajustement de la Saône à Imbleville faible mais non nulle**. Des aménagements complémentaires à l'effacement sont vivement conseillés sur pour initier les processus de restauration sur les cours d'eau peu puissants, **ce qui justifie le reprofilage du lit sur 95 mètres linéaires**.

## Conséquences potentielles d'un effacement de seuil



	Types d'effets	Compartiment biologique	Compartiment hydromorphologique	Compartiment physico-chimique et hydraulique
<b>Aval</b>	<b>Positif</b>	Diminution des effets de concentration d'espèces amphihalines au pied du seuil (effets : forts taux de prédation, de mortalité et des retards de migrations)	Erosion progressive <sup>12</sup> (retour à un profil en long originel)	Diminution des amplitudes de variations de températures et/ou de déphasages des variations <sup>4</sup>
	<b>Négatif</b>	Mortalités liées à l'altération temporaire des autres compartiments	Sur-alluvionnement temporaire en aval <sup>5</sup>	Libération, dans des concentrations importantes, de polluants <sup>10</sup> et de nutriments <sup>9;11</sup> adsorbés sur les sédiments fins stockés
<b>Amont</b>	<b>Positif</b>	Retour des guildes écologiques originelles <sup>7;8</sup> (disparition des espèces lénitophiles, thermophiles, tolérantes)	Décolmatage du lit : excavation d'anciennes mouilles présentes dans le remous solide et création de zones refuges <sup>3</sup> ; libération des zones favorables aux juvéniles de l'espèce native <sup>2</sup> (retour des faciès naturels)	Amélioration des échanges entre la rivière, la zone hyporhéique et la nappe ; Renforcement du débit d'étiage (drainage de la nappe alluviale par le cours d'eau après la baisse de la ligne d'eau <sup>1</sup> ).
		Retour des guildes trophiques <sup>9</sup> originelles d'invertébrés	Erosion régressive <sup>6</sup> (retour à un profil en long originel) et réactivation de l'érosion latérale <sup>5;6</sup> diversifiant les habitats et alimentant en sédiments grossiers les fonds	Réactivation des processus saisonniers d'humidification et d'assèchement du lit moyen/espace de liberté. <sup>1</sup> Diminution des temps de transfert <sup>12</sup> (augmentation de la cinétique d'épuration)
	<b>Négatif</b>	Extension de la répartition d'espèces invasives présentes à l'aval	Déformations géotechniques de bâtiments	
		Mortalité d'une partie de la ripisylve dont les racines seront exondées		

1. Vernoux (2009) ; 2. Stanley (2007) ; 3. Catalano (2007) ; 4. Chaplin (2003) ; 5. Burroughs (2009) ; 6. Doyle et al. (2003) et Ahearn (2005) ; 7. Kanehl et al., 1997 ; 8. Doyle (2005) ; 9. Stanley (2002) - Pollard, 2004 - Thomson, 2005 - Orr, 2008 ; 10. Ashley (2005) ; 11. Stanley (2002) ; 12. Wasson, J.G., Malavoi, J.R., Maridet, L., Souchon, Y. and Paulin, L. (1998)

*Tableau III : Adaptation FDAAPPA76 2012 d'une synthèse bibliographique de Jean-René Malavoi et Damien Salgues : "Arasement et dérasement de Seuils - Aide à la définition de Cahier des Charges pour les études de faisabilité - Compartiments hydromorphologie et hydroécologie", 2011.*

## Modifications attendues sur les guildes écologiques

### Guildes trophiques

Dans les cours d'eau salmonicoles comme la Saône, la production primaire autochtone est très limitée, réduite au périphyton, aux bryophytes et à quelques hydrophytes. **La principale source d'énergie provient des apports en débris organiques allochtones (figure 6) qui servent de nourriture aux invertébrés** (Kaushik Hynes, 1971 ; Minshall , 1978 ; Anderson, Sedell, 1979.)

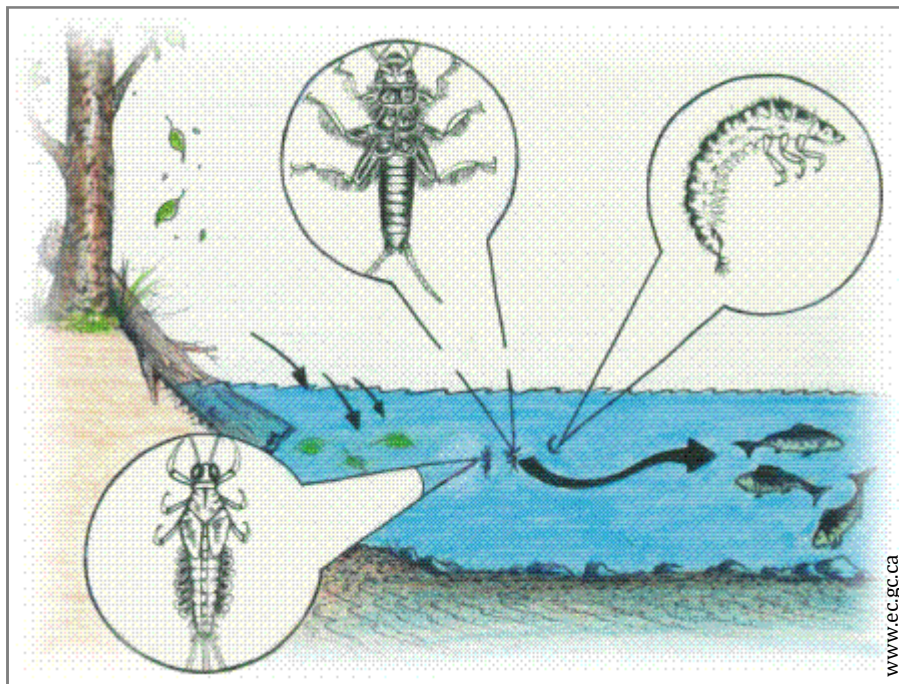


Figure 6 : la Saône, un fleuve largement tributaire des apports énergétiques allochtones provenant des communautés riveraines

Les cours d'eau comme la Saône reçoivent de grandes quantités de matières organiques sous forme de feuilles mortes, de bois de petites et grandes tailles, de graines, de fleurs, provenant du couvert végétal environnant. Les champignons aquatiques sont les principaux colonisateurs de la litière d'origine végétale. Ces hyphomycètes aquatiques jouent un rôle déterminant en tant que médiateur dans les transferts d'énergie et de nutriments vers les niveaux trophiques supérieurs (Bärlocher & Kendrick 1976). Ils possèdent en effet des capacités enzymatiques pour dégrader les constituants majeurs de la litière végétale ; ce "conditionnement" de la litière augmente sa valeur nutritive et sa palatabilité. Les invertébrés déchetteurs préfèrent se nourrir sur des litières préalablement colonisées par des hyphomycètes aquatiques comparé à des feuilles non colonisées (Bärlocher 1985 ; Suberkropp 2003).

Pour certains insectes (Ephéméroptères, Trichoptères, Plécoptères, Coléoptères ou Diptères), les œufs peuvent éclore et les larves résider dans la zone hyporhéique (c'est-à-dire la zone de mélange des eaux de la rivière et de la nappe) pendant les premiers stades de développement, tandis que la majeure partie de leurs cycles de vie prédominent dans la zone benthique, ou occasionnellement en hyporhéique (Gray & Fisher ; 1981; Williams 1984 ; Pugsley & Hynes 1985 ; 1986).

Grimm & Fisher (1984) ont été les premiers à faire la démonstration de l'importance du rôle potentiel de la zone hyporhéique dans le métabolisme global des cours d'eau. Leur étude a révélé que la **zone hyporhéique contribuait à hauteur de 40 à 50% de la respiration totale de l'écosystème. Ses caractéristiques influencent des processus fonctionnels clés, tels que la productivité primaire et le recyclage des nutriments dans les systèmes lotiques.**

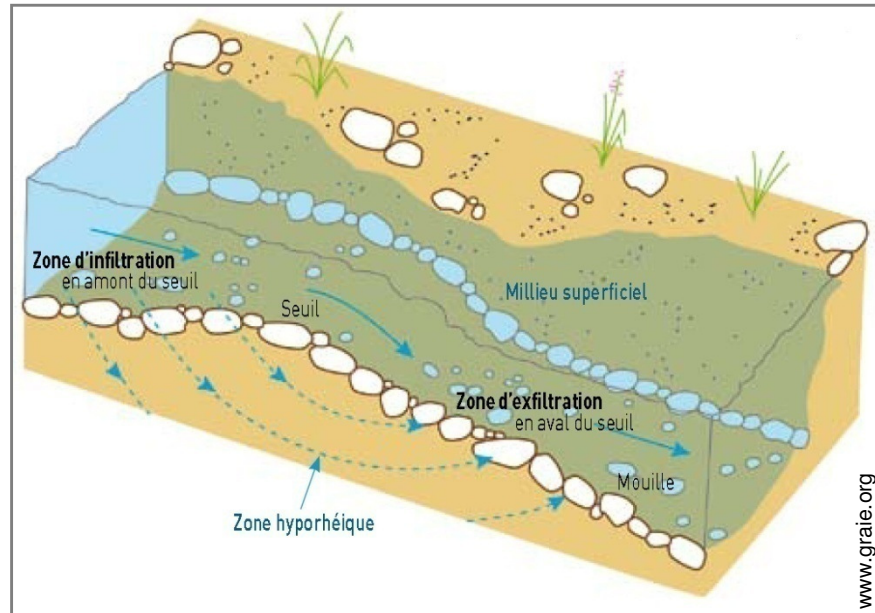


Figure 7 : illustration de la zone hyporhéique.

La zone hyporhéique agit en effet comme un filtre physique gouverné par les caractéristiques granulométriques du sédiment et la circulation de l'eau, comme un filtre biochimique contrôlé par les processus biologiques et chimiques, et enfin comme un filtre photique (Boulton *et al.* 2010).

La matière organique est transportée au sein de la zone hyporhéique à la fois sous ses formes dissoute (Findlay *et al.* 1993 ; Jones *et al.* 1995) et particulaire. La zone hyporhéique peut immobiliser de 25 à 82% de la totalité de la matière organique stockée dans le cours d'eau (Cummins *et al.* 1983 ; Metzler & Smock 1990 ; Smock 1990 ; Jones 1997 ; Jones *et al.* 1997). Les champignons jouent ici aussi un rôle important dans la décomposition de la matière organique particulaire immobilisée dans le sédiment des cours d'eau, de la même manière qu'ils le font à la surface du sédiment.

Vernoux (2009) rappelle que les tronçons fortement colmatés limitent les échanges avec la zone hyporhéique, et donc les possibilités d'interactions entre l'eau et les microorganismes du sol. **Ainsi, l'effacement d'un seuil, en décolmatant le lit, améliore les apports en carbone organique d'origine allochtone, principale ressource à la base de la chaîne trophique du cours d'eau.** Maloney (2008) observe que le pourcentage d'EPT (éphéméroptères, plécoptères et trichoptères) dans l'assemblage de macroinvertébrés, était inférieur à 2 % avant l'ouverture du seuil de South Batavia sur la rivière Fox, est devenu dominant (>60 %) après 2 ans. Les mêmes résultats sont observés par Stanley (2002) sur un système plus petit : augmentation du nombre d'EPT dès 1 an après l'effacement.

**Un des effets potentiels de l'effacement des seuils de la ferme du château d'Imbleville serait l'augmentation de la proportion, voir des densités, de poissons invertivores.** Au contraire, les espèces omnivores sont naturellement peu abondantes voir absentes de ce type de cours d'eau en raison d'une production primaire limitée, leurs présence peut néanmoins révéler une perturbation fonctionnelle de la masse d'eau.

### Accélération du courant

L'exemple de l'effacement du seuil du Moulin de Woolen sur la rivière Milwaukee (Wisconsin) montre un déclin rapide des espèces lénitophiles au profit d'espèces rhéophiles (Kanehl, 1997). Ici, la biomasse totale dans l'ancienne retenue a fortement diminué notamment à cause de la disparition des espèces lénitophiles, en revanche elle a augmenté à l'amont et à l'aval du site.

### Température

Pour les seuils qui fonctionnent généralement en surverse, le temps de résidence de l'eau est faible, on constate une légère augmentation de la température de l'eau à l'aval (eau de surface plus chaude). Cependant l'eau conserve un régime de variation journalière, et saisonnière avec un certain déphasage (Bednarek, 2001). De plus, le cumul d'ouvrages amplifie le phénomène. Les rivières concernées par ces changements de température sont souvent favorables aux espèces allogènes ou introduites.

L'effacement d'un ouvrage peut ainsi favoriser les espèces exigeantes comme les espèces sténothermes, c'est-à-dire qui supportent de faibles variations de température.

### Décloisonnement et richesse spécifique

L'exemple de l'effacement de 3 seuils sur la rivière Baraboo (Wisconsin) montre une augmentation de la richesse spécifique et du pourcentage d'espèces exigeantes (*Catalano, 2007*).

Par ailleurs, l'effet de l'arasement des seuils sur la colonisation de l'amont par des espèces piscicoles invasives est régulièrement considéré comme un risque. Il n'est cependant pas clairement établi dans la littérature. Stanley (2007) a montré que l'arasement d'un seuil dans le Wisconsin, ne s'est pas fait au détriment d'une espèce de truite autochtone présente à l'amont et menacée par une espèce invasive présente à l'aval. Au contraire, l'arasement du seuil a libéré des zones favorables aux juvéniles de l'espèce native qui étaient beaucoup plus nombreux l'année suivant l'arasement et qui ont renforcé la population autochtone.

## II. Méthodologie

**Principe** : Le poisson réagit au courant électrique en migrant vers le pôle positif (anode) sans provoquer sa mort.

La pêche électrique est un outil d'inventaire qui consiste à soumettre les poissons à un courant électrique continu (de 200 à 1000 V, et de 3 à 30 A) généré par deux électrodes plongées dans l'eau. La cathode (-) est une toile métallique fixe, immergée dans l'eau, alors que l'anode (+), est un anneau de métal monté sur un manche isolé (30 cm de diamètre) manipulée par le pêcheur.

Les poissons sont attirés vers l'anode et s'immobilisent. Leur récolte s'effectue au moyen d'une épuisette. Le rayon d'attraction autour de l'anode varie suivant l'espèce, la nature du milieu et le type de courant électrique. Sous l'action du courant continu, le poisson réagit à la différence de tension entre la tête et la queue.

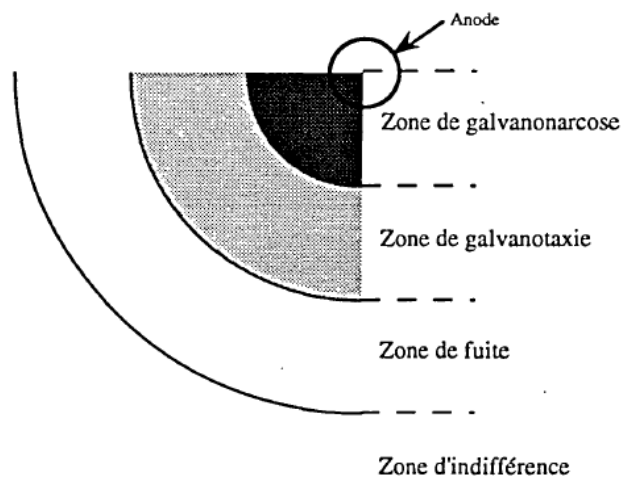


Figure 8 : Zones d'action autour de l'anode (figure tirée de Persat, 1988)

Plusieurs cas de figure peuvent se présenter (figure 8) :

- au bord du champ électrique, le poisson fuit.
- si le potentiel corporel dépasse une certaine limite, le poisson est secoué;
- si le potentiel corporel augmente, le poisson se dirige vers l'anode (galvanotropisme, galvanotaxie ou électrotactisme à partir de 0,15 V/cm chez la truite);
- si le potentiel corporel augmente encore, le poisson est paralysé (galvanonarcose, électronarcose ou tétanie à partir de 1,25 V/cm chez la truite).

### Obligations

**Est considéré comme un délit l'utilisation de procédés d'électrocution** en vue de capturer du poisson (L.436-7 CE). Néanmoins, les textes laissent **la possibilité au Préfet de Département de délivrer des autorisations** exceptionnelles pour l'utilisation de ce type de procédés. Les autres textes relatifs à la pratique de la pêche s'imposent à ce mode d'échantillonnage (après la capture, ne pas introduire d'espèces susceptibles de créer des déséquilibres biologiques, ne pas introduire dans les eaux de 1<sup>ère</sup> catégorie certaines espèces de seconde catégorie, etc....).

Il est également nécessaire d'obtenir des **autorisations préalables liées au droit de propriété et aux droits de pêche** pour accéder aux stations situées en domaine privé.

Compte tenu des risques encourus par ce type de procédé, **des règles de sécurités sont imposées** par l'arrêté ministériel du 2 février 1989 et la circulaire CSP n°008/2000 du 23 octobre 2000.

Enfin, pour que les réseaux de suivi des peuplements en général et les réseaux DCE en particulier soient fiables et surtout homogènes dans l'espace et dans le temps, les méthodes d'échantillonnage par pêche à l'électricité sont standardisées par la **norme EN 14011**.

### Choix de la station

Les pêches complètes sont réservées aux cours d'eau dont la largeur moyenne en eau ne dépasse pas 9m ( $\pm 1$ m) et dont la profondeur moyenne ne dépasse pas 0,7 mètres. Les Fleuves côtiers seinomarins, surtout en tête de bassin s'y prêtent particulièrement bien, sauf parfois dans les retenues de barrages et les estuaires.

L'objectif est de suivre l'impact sur l'état des peuplements piscicoles du dérasement du seuil d'Imbleville. Le choix de la station s'orientera donc sur un site où les modifications attendues du compartiment biologique, et en particulier des peuplements piscicoles, seront les plus visibles. La bibliographie (tableau III) indique des impacts potentiels en aval d'avantage temporaires ou concernant des espèces qui ne sont pas encore présentes en tête de bassin. A l'inverse, **les modifications géomorphologiques attendues en amont impliquerai plutôt des modifications de guildes et de cohortes**.

La station de suivi est alors positionnée dans la zone de remous des seuils. La moitié aval de son linéaire est située sur le lit reprofilé à l'excavatrice (figure 9).

La longueur de la station est fixée d'une manière générale à 20 fois la largeur du cours d'eau. La **longueur de la station retenue en 2011 est de 130 mètres**. A noter qu'en 2011, la section mouillée moyenne de 5,5 mètres de large s'est réduite à **4 mètres de large** après le dénoyement du bief.

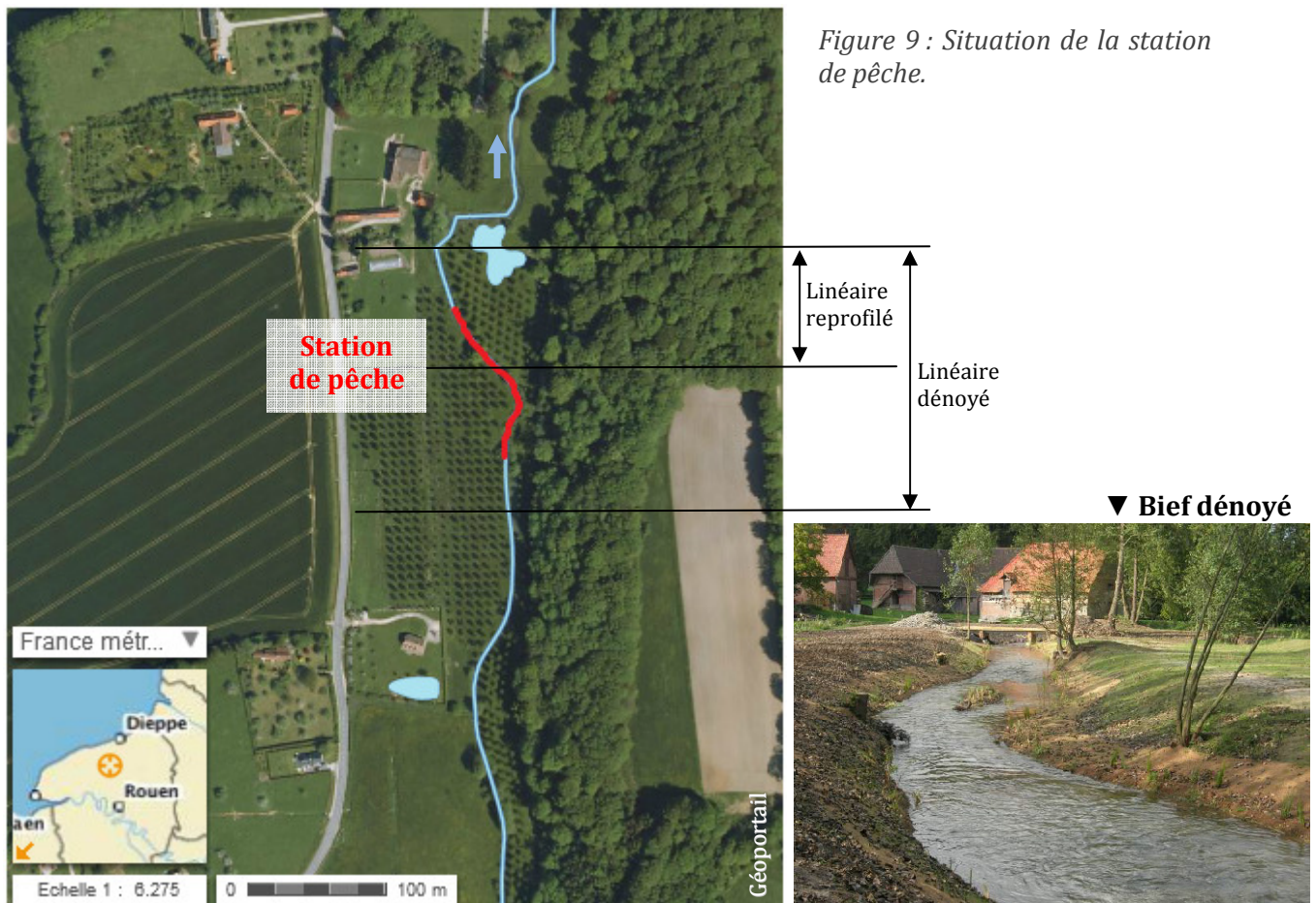


Figure 9 : Situation de la station de pêche.

## Protocole

Les méthodes d'échantillonnage des poissons en cours d'eau par pêche à l'électricité peuvent être divisées en deux grandes familles : les méthodes complètes (ou exhaustives) et les méthodes partielles (qualifiées aussi de sondage au sens statistique). On parle de pêche électrique complète (exhaustive) lorsque la totalité de la station est prospectée à pied.

Une pêche partielle ne permet pas d'estimer les densités et biomasses absolues des populations (Elle permet néanmoins, avec un certain intervalle de confiance, d'approcher la richesse, la proportion des différentes espèces majoritaires et la distribution en classe de tailles de ces espèces). Les pêches complètes sont réservées aux cours d'eau peu profonds entièrement prospectables à pied, dont la largeur moyenne en eau ne dépasse pas 9m ( $\pm$  1m). La notion « entièrement prospectables à pied » est définie par une valeur guide fixée à 0,7m de profondeur. Au-delà de cette profondeur les pêches complètes à pied peuvent être envisagées si la progression peut s'effectuer dans des conditions satisfaisantes de sécurité.

Afin d'être le plus exhaustif possible et de réduire au maximum les intervalles de confiance, **la méthode de pêche électrique complète a été retenue** pour le suivi de l'état des peuplements piscicoles avant arasement des seuils de la ferme du château d'Imbleville. Comme il est fondamental pour permettre les comparaisons temporelles de conserver systématiquement le même type d'échantillonnage sur une même station, le ou les inventaires après dérasement de l'ouvrage devront suivre la même méthode d'échantillonnage.

## Effort de pêche

Le nombre d'anodes est ajusté en fonction des caractéristiques de la rivière en retenant comme critère l'utilisation d'au moins une anode pour 4 à 5m de largeur de cours d'eau selon les conditions. Le nombre d'épuisettes doit également être adapté au nombre d'anodes et aux caractéristiques de la station.

Ainsi, pour une efficacité optimale sur la station d'Imbleville, l'effort de pêche est caractérisé par :

- 2 anodes
- 3 épuisettes
- 2 passages

## Moyens humain et matériel

Le matériel utilisé est un alternateur triphasé couplé à un transformateur de type Héron® (courant redressé) de la marque dream électronique. Il est conforme aux exigences de sécurité (Normes Européennes), régulièrement entretenu et contrôlé annuellement (agrément de conformité). Ce matériel est utilisé pour des cours d'eau moyen à large (supérieur à 2 mètres en section mouillée). Les anodes sont de forme ronde de 35 cm de diamètre.

Les épuisettes sont rondes avec une maille de diamètre 35 cm munies de filets nylon à maille de 4 mm. Des filets fixes sont positionnés en amont et en aval de la station afin d'éviter la fuite d'individus.



Pour des raisons de sécurité, l'ensemble du personnel est formé aux techniques de pêche à l'électricité. Les participants portent un équipement étanche (waders) et sont munis de **gants de protection électrique** en bon état.

Compte tenu de l'effort de pêche à produire, l'atelier de pêche comprend **9 personnes** :

- 1 responsable de l'atelier pêche, préposé à la télécommande, en contact visuel avec les agents qui sont dans l'eau ;
- 1 personne au groupe électrogène, chargée d'assurer la surveillance des parties balisées et de manœuvrer le bouton d'urgence en cas de besoin ;
- 2 porteurs d'anode ;
- 3 porteurs d'épuisette ;
- 2 porteurs de bassine également chargés du déroulement des câbles.



## Efficacité de la méthode

Pour beaucoup de poissons, la différence de potentiel entre la tête et la queue doit être comprise entre 1 et 4 volts. Les grands poissons sont donc plus faciles à capturer. **L'efficacité de la méthode d'échantillonnage sera par contre moindre sur les espèces de petites tailles (épinoches, épinochettes) ou enfouies dans le sédiment (lamproies de planer et anguilles).**

Dans le cas de pêche électrique à un seul passage, l'estimation précise n'est pas possible. Afin d'estimer le peuplement réel, deux coefficients de capture basés sur les hypothèses suivantes sont appliqués :

- 60% des individus sont capturés dans le cas des poissons de petite taille (truites juvéniles, chabots, loches, vairons, ...),
- 80% des individus dans le cas des poissons de grande taille (truites d'un an et plus, chevesnes, ...)

qui réagissent mieux au courant électrique et sont plus visibles pour la capture à l'épuisette. Ces deux valeurs sont des moyennes déterminées sur des premiers passages de pêches à deux passages.

Le biais induit par une efficacité de capture pouvant varier du fait des conditions de pêche (hydrologie, visibilité, opérateurs, ...) est considéré comme mineur par rapport aux fluctuations liées aux facteurs externes influençant la dynamique des populations piscicoles.

Les pêches d'inventaire à deux passages successifs permettent néanmoins une estimation relativement précise du peuplement réel. Les estimations sont effectuées par la méthode de Carle et Strub (1978), qui est plus précise que la méthode de De Lury (1947) (COWX, 1983 ; GERDEAUX, 1987).

## Calcul des effectifs estimés

Comme le montre GERDEAUX (1987), l'estimation des effectifs par le biais de la méthode de CARLE & STRUB (1978) permet de disposer d'intervalles de confiance plus restreints que les autres méthodes d'estimation, quelle que soit l'efficacité, et particulièrement pour les efficacités de pêche faibles. Par ailleurs, elle supporte plus facilement l'intégration d'un troisième passage dans le calcul, et ne nécessite pas de  $P1 > P2$ . **Les effectifs et les intervalles de confiance associés seront donc estimés au moyen de la méthode de CARLE & STRUB.**

### III. Choix des métriques :

***Les objectifs du projet doivent alors se rapporter à des caractéristiques mesurables et donc à des concepts écologiques bien définis. Un indicateur écologique est une caractéristique mesurable de la structure, de la composition ou de la fonction d'un système écologique. Il doit pouvoir rendre compte de l'écart à un état de référence et être sensible aux mesures de restauration.***

***Sans état de référence (il n'existe pas d'inventaire piscicole antérieur à la construction des seuils), une approche conceptuelle est nécessaire. Ainsi, il est proposé de se référer aux retours d'expériences en termes de suivis avant et après restauration afin de mieux cibler les métriques à suivre.***

Les métriques à suivre dépendent donc des effets attendus en amont du seuil arasé. Les retours d'expériences indiquent que les effets potentiels de l'effacement des seuils de la ferme du château d'Imbleville seraient :

- l'augmentation de la proportion, voir des densités, de poissons invertivores au détriment des espèces omnivores (CF.page 13) ;
- L'augmentation de la proportion des espèces rhéophiles par l'amélioration des conditions d'écoulements ;
- La diminution des espèces tolérantes compte tenu des effets attendus sur les compartiments hydromorphologiques et physico-chimiques ;
- Un retour à des classes d'âges équilibrées de l'espèce native, ici l'espèce repère la truite fario, par la libération des zones favorables aux juvéniles qu'implique le décolmatage du lit (Stanley, 2007) ;
- L'augmentation du nombre d'espèce ou des densités des amphihalins par le décloisonnement du cours d'eau.

**Ainsi on retiendra de suivre l'évolution :**

- **des proportions entre les espèces invertivore/rhéophile par rapport aux espèces omnivores/tolérantes**
- **des classes d'âge de l'espèce native ou ici de l'espèce repère**
- **des densités et du nombre d'espèces amphihalines**

## IV. Résultats :

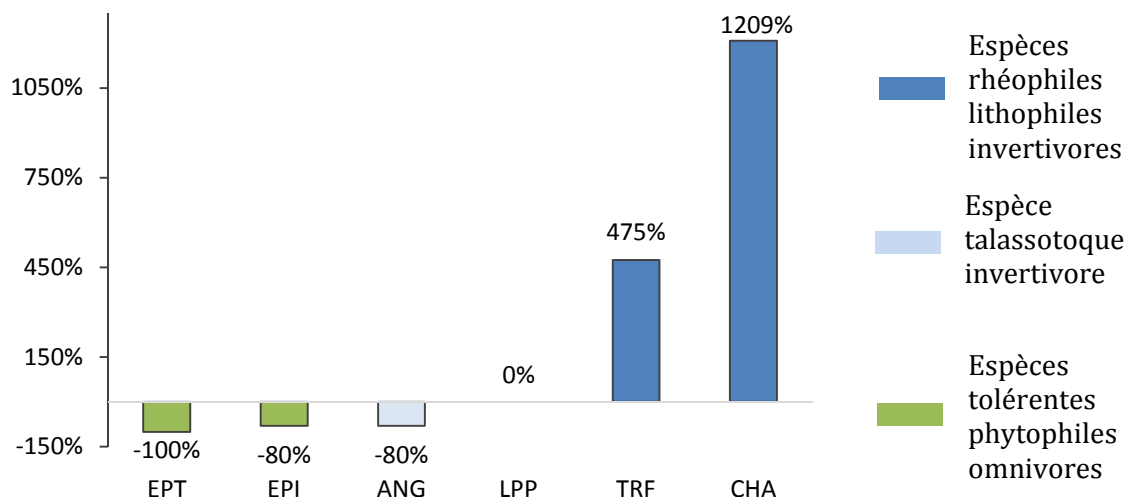
### Résultats bruts

Espèces et nombres d'individus pêchés en 2011 (avant arasement) et en 2012 (après arasement) :

	2011	2012
<b>Truite de rivière</b>	29	119
<b>Chabot</b>	79	747
<b>Epinoche</b>	6	1
<b>Epinochette</b>	5	0
<b>Anguille</b>	36	6
<b>Lamproie de Planer</b>	4	4

A noter que parmi les espèces observées, aucune n'est considérée comme invasive.

### Variation des densités de populations



Les densités de poissons invertivores (Truites fario et chabots) ont fortement augmentées, au dépend des densités de poissons phytophiles omnivores.

Cela montre bien que la suppression du seuil a diminué les effets de colmatage et a ainsi augmenté les échanges avec la zone hyporhénique. Ces échanges ont permis d'améliorer les apports en carbone organique d'origine allochtone, principale ressource à la base de la chaîne trophique originelle de la Saane, et donc d'augmenter les populations d'invertébrés et en particulier d'EPT (éphéméroptères, plécoptères et trichoptères). Ce qui est favorable au développement des espèces piscicoles invertivores.

La restauration a donc permis aux espèces à faible valence écologique de recoloniser le milieu. A l'inverse, le milieu restauré ne correspond plus aux espèces phytophiles omnivores, ce sont des espèces naturellement peu abondantes voire absentes de ce type de cours d'eau.

**Les variations de densités de populations montrent bien que la restauration a permis de rendre au cours d'eau son état naturel et donc ses populations piscicoles originelles.**

## Populations de l'espèce repère : la truite fario

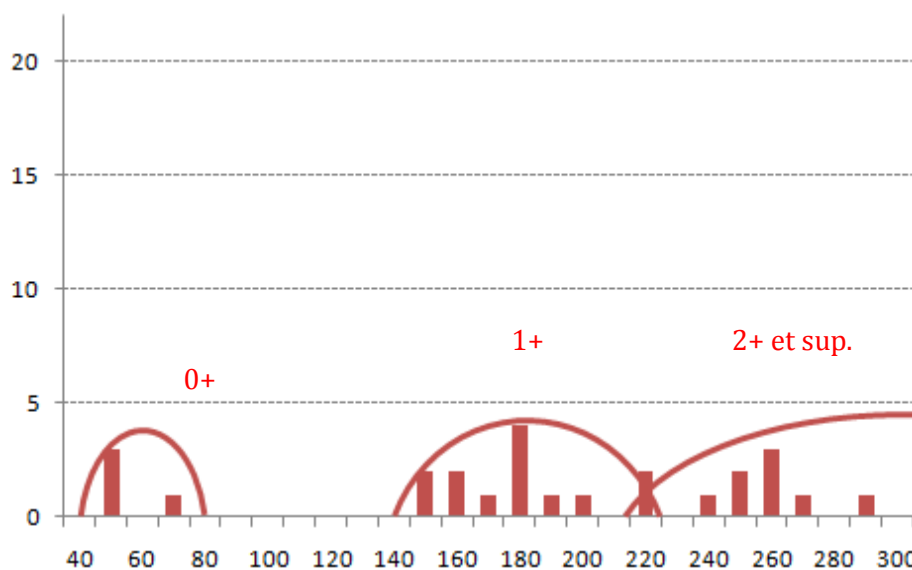
La truite fario est l'espèce repère des cours d'eau seinomarins de première catégorie. La capacité d'accueil en truites fario adultes des fleuves côtiers du pays de Caux de Seine-Maritime a été estimée en fonction de la largeur du cours d'eau :

Largeur moyenne	TRFa / 100 m <sup>2</sup>
< 2 m	1.9
2 à 5 m	3
5 à 10 m	4
10 à 15 m	3
> 15 m	2

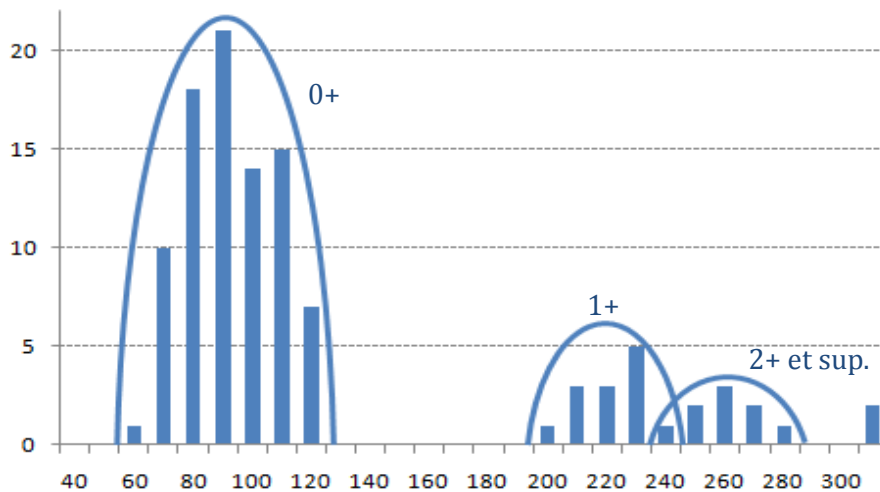
En 2011, 715m<sup>2</sup> ont été prospectés lors de la pêche électrique avec un cours d'eau d'une largeur moyenne de 5,5 mètres. La capacité d'accueil est donc estimée à environ 30 individus adultes sur la station.

En 2012, 520m<sup>2</sup> ont été prospectés lors de la pêche électrique avec un cours d'eau d'une largeur moyenne de 4 mètres. La capacité d'accueil est donc estimée à environ 15 individus adultes sur la station.

Les graphiques ci-dessous représentent la répartition en classe de taille des truites fario échantillonnées avant et après arasement :



Ainsi, avant arasement, des truites fario vivaient dans le bief mais la pyramide des âges présentait un réel déséquilibre. En effet, le nombre de juvéniles était très faible par rapport au nombre d'adulte, ce qui montre que le milieu ne présentait pas les caractéristiques favorables aux juvéniles. De plus le nombre d'adultes est faible par rapport aux capacités du cours d'eau, le milieu est saturé à environ 40% en truites fario adultes.



Nombre de truites fario par classe de taille en septembre 2012

Après arasement, de très nombreux juvéniles sont observés. Ils sont nés après les travaux et sont bien plus nombreux qu'avant arasement, cela montre que la suppression du seuil a libéré les zones favorables aux juvéniles.

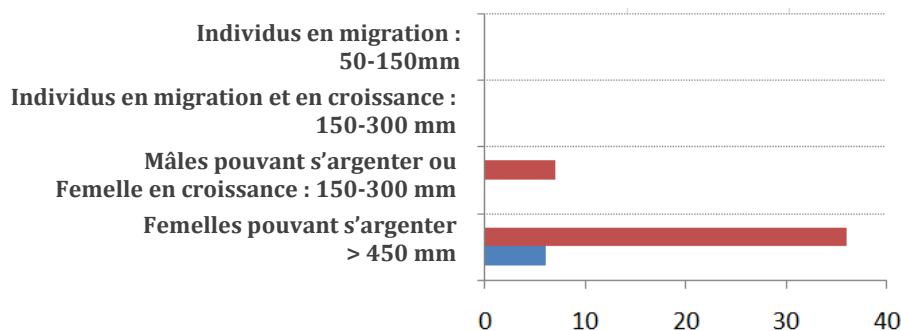
**Ainsi le secteur retrouve ses fonctions de pépinière.**

De plus, les populations de truites adultes ont augmenté, ce qui montre que le milieu est plus attractif pour les espèces invertivores. Le secteur est maintenant saturé à environ 100% en truites fario adultes.

### Populations d'espèces amphihalines

La Saane est un fleuve côtier, son ouverture sur la Manche la rend très attractive pour les espèces amphihalines. 6 d'entre elles sont observées dans le bassin de la Saane : le saumon atlantique, la truite de mer, la lamproie de planer, la lamproie fluviatile, le flet et l'anguille européenne.

Cependant, le secteur d'Imbleville est assez éloigné du débouché en mer et plusieurs ouvrages en aval bloquent la libre circulation des poissons migrateurs. Ainsi, avant aménagement, seule l'anguille européenne était observée dans le secteur.



Nombre d'Anguilles européennes observées en :  
 - juin 2011  
 - septembre 2012

De plus, lors des deux pêches, seulement des individus d'anguilles adultes ont été observés. Cela souligne un **réel problème de renouvellement des populations**, les juvéniles n'étant pas en capacité de remonté le cours d'eau jusqu'à ces stations **en raison des nombreux ouvrages en aval** bloquant la continuité écologique.

Les effectifs d'Anguilles ont diminué après la restauration. En effet, les milieux plus profonds comme les retenues de barrage ou les fosses de dissipation aval sont souvent appréciés des populations âgées d'Anguilles européennes.

**L'arasement du barrage a probablement diminué les habitats favorables aux anguilles âgées et sédentaires.** Les travaux en eux-même ont également pu participer à la fuite des anguilles.

Les anguilles plus jeunes et les autres espèces amphihalines sont bloquées en aval, la restauration entreprise sur cet ouvrage n'a donc pas d'impact direct sur ses communautés. **Pour rendre à nouveau le bassin de la Saâne propice au développement des espèces amphihalines, il est nécessaire de mettre en place une restauration globale de la continuité du cours d'eau.**

### Calcul de l'Indice Poisson Rivière (IPR)

L'IPR est un indice élaboré par l'ONEMA dans l'objectif de se rendre compte de l'état des communautés de poissons (abondance et richesse) par cours d'eau, il est utilisé dans toute la France.

Son calcul a comme objectif de mesurer l'écart entre la composition du peuplement piscicole sur une station donnée, observée à partir d'un échantillonnage par pêche électrique, et la composition du peuplement attendue en situation de référence. Le calcul est décomposé en 7 métriques regroupées en 2 catégories (occurrence et abondance), la valeur attribuée à chaque métrique est d'autant plus importante que l'écart avec la population de référence est grand. La valeur finale de l'IPR correspond à la somme des notes de chaque métrique.

Cependant l'utilisation de l'IPR pour représenter la qualité des peuplements piscicoles des cours d'eau de Seine-Maritime peut être contestée en raison de ses nombreuses limites :

En effet, les conditions d'utilisation de l'indice (CSP, 2006) spécifient bien que l'IPR n'utilise que les 34 espèces qui sont les mieux représentées à l'échelle du territoire français et pour lesquelles il a été possible de modéliser la répartition en situation de référence. **Ainsi certaines espèces comme les grands migrateurs** (lamproie fluviatile, lamproie marine, aloses, truite de mer) **ou des espèces estuariennes** (mulet, bar, gobie et flet) **ne sont pas prises en considération dans le calcul.** Or, grâce à une position ouverte sur la mer, il s'agit d'espèces présentes dans nos cours d'eau et à fort intérêt patrimonial.

**La répartition des classes d'âges n'est pas prise en compte.**

De plus, l'IPR fonctionne d'une manière telle que la note finale ne va pas être impactée par le caractère allochtone ou autochtone d'une espèce, mais uniquement par son *preferendum* écologique.

L'IPR ne prend donc pas en compte la valeur patrimoniale des peuplements piscicoles de la Seine-Maritime.

Résultats du calcul de l'IPR de la Saane à Imbleville avant arasement du seuil :

Scores des métriques d'occurrence			Scores des métriques d'abondance			
Nombre d'espèces rhéophiles	Nombre d'espèces lithophiles	Nombre total d'espèces	Densité d'individus tolérants	Densité d'individus omnivores	Densité d'individus invertivores	Densité totale d'individus
1.583	0.877	0.137	1.449	1.273	1.231	0.470
<b>Valeur de l'IPR</b>			<b>Classe de qualité</b>			
<b>7.019</b>			2	<b>Bonne</b>		

Résultats du calcul de l'IPR de la Saane à Imbleville après arasement du seuil :

Scores des métriques d'occurrence			Scores des métriques d'abondance			
Nombre d'espèces rhéophiles	Nombre d'espèces lithophiles	Nombre total d'espèces	Densité d'individus tolérants	Densité d'individus omnivores	Densité d'individus invertivores	Densité totale d'individus
1.585	0.875	0.696	0.702	0.314	0.039	5.188
<b>Valeur de l'IPR</b>			<b>Classe de qualité</b>			
<b>9.399</b>			2	Bonne		

**La valeur de l'IPR est légèrement dégradée malgré une restauration à la faveur des espèces réophiles à faible valence écologique et un retour à l'équilibre des densités et des classes d'âges pour l'espèce repère, la truite fario.** Cette dégradation s'explique par une densité de chabots considérée par l'IPR comme surdensitaire (la valeur serait qualifiée d'excellente si les densités de chabots n'avaient pas évoluée).

## CONCLUSION

Ainsi **l'ensemble des résultats montre une amélioration des populations piscicoles** du secteur, en termes d'occurrence et d'abondance. Les effets négatifs du seuil ont été supprimés grâce à son arasement et la rivière a retrouvé en moins d'un an ses populations de référence.

La communauté piscicole avant aménagement était composée d'espèces phytophiles, de quelques truites fario adultes (40% de saturation du milieu) et de très peu de truites juvéniles, d'anguilles et de chabot. Après aménagement, les espèces phytophiles ont presque disparues du secteur et les espèces invertivores (truites fario et chabot) se sont de retour et ont vu leurs densités augmenter (475% pour la truite et 1208% pour le chabot). De plus, le site héberge après travaux de nombreux juvéniles de truite ce qui montre que **la fonction de nourricerie/nurserie pour l'espèce repère est à nouveau accomplie** dans le secteur.

La diminution de la densité d'Anguilles après arasement montre une diminution des habitats favorables aux anguilles âgées et sédentaires. Les travaux ont permis de supprimer cet impact mais cela ne suffit pas au retour des espèces amphihalines. **En effet, pour un réel retour de des communautés amphihalines, une restauration globale à l'échelle de la rivière est nécessaire.**

Les résultats sont donc positifs par rapport aux critères fixés par l'arrêté ministériel du 25 janvier 2010 (composition, biomasse, structure d'âge). Cependant la Directive Cadre sur l'Eau qui demande l'atteinte du bon état des masses d'eau s'appuie, pour qualifier l'état écologique des rivières, sur l'Indice Poisson Rivière. Or, dans notre contexte seinomarin, l'IPR n'est pas représentatif de la qualité des communautés piscicoles, et dans notre cas précis, malgré les effets positifs avérés de l'arasement, la note IPR diminue suite aux travaux. **Ainsi l'arasement du seuil a contribué à l'amélioration de l'état biologique de la Saâne mais cette restauration ne peut être retranscrite vis-à-vis des objectifs d'atteinte du bon état de la DCE en raison des limites que présente l'IPR.**

Ainsi pour évaluer l'impact d'opération de restauration ayant pour but d'atteindre le bon état, il est très important de qualifier cet impact avec l'ensemble des composantes destinées à évaluer le bon état. Ce cas est un exemple parfait pour montrer **les limites de la standardisation des indices.**



# **ANNEXE :**

## **Sorties WAMA**

**STATION 0376###3**
**Saane à Imbleville**

<b>LOCALISATION</b>		<b>Localisation / Département</b>	
Agence de l'eau	: Seine - Normandie		
Département	: Seine-maritime		
Cours d'eau	: Saane		
Affluent de	:		
Commune	: Imbleville		
Lieu-dit	: La couture		
Localisation	: 100 m amont ancien seuil		
Abscisse	: 500330 m	<b>Principales caractéristiques de la station</b>	
Ordonnée	: 2525640 m		
<b>Localisation IGN</b>		Code hydrographique : G4000200 Point Kilométrique aval : Altitude : 78 m Distance à la source : 6.5 Km Pente IGN : Surface bassin versant : 86 Km <sup>2</sup>	
Carte n°			
		Longueur de la station : 130 m Largeur du lit mineur : 4 m	
Fédération Nationale de la Pêche en France Fédération de la Seine-Maritime		<b>Contexte piscicole</b>	
		Nom du contexte : Domaine : Espèce repère : Truite fario	

<b>Saane à Imbleville</b>
---------------------------

**Opération : 16070000003****Date : 28/09/2012****Renseignements halieutiques**

Fréquentation par les pêcheurs : Nulle  
 Empoisonnement : Non  
 Droit de Pêche : Droit de pêche privatif

**Observations sur le repeuplement**

<b>Caractéristiques morphodynamiques</b>							
Type d'écoulement	Import. relative en %	Prof. moy. en m.	Granulométrie		Type de colmatage	Végétation aquatique	
			Dominante	Accessoire		Dominante	Rec en %
COURANT	20	0.20	Graviers	Cailloux grossiers	Pas de colmatage	Pas de végétation	
PLAT	80	0.40	Argiles	Sables grossiers	Non renseigné	Phanérogames immergées	
PROFOND						20	

**Abris pour les poissons**

Sinuosité : Cours d'eau sinueux  
 Ombrage : Rivière assez couverte

*Types d'abris : Abondance/importance*

Trous, Fosses	Faible
Sous-berges	Faible
Granulométrie	Nulle
Embâcles, Souches	Nulle
Végétation aquatique	Faible
Végétation rivulaire	Moyenne

**Observations : Abris / Végétation / Colmatage****Renseignements sur la pêche***Conditions de pêche*

Hydrologie : Basses eaux  
 Turbidité : Nulle (fond visible)  
 Température :  
 Conductivité :  
 Débit :

**Observations sur la pêche**

Longueur prospectée : 130 m	Largeur de la lame d'eau : 4 m
Largeur prospectée : 4 m	Pente de la ligne d'eau :
Surface prospectée : 520 m <sup>2</sup>	Section mouillée :
Temps de pêche : 67 mn	Dureté :

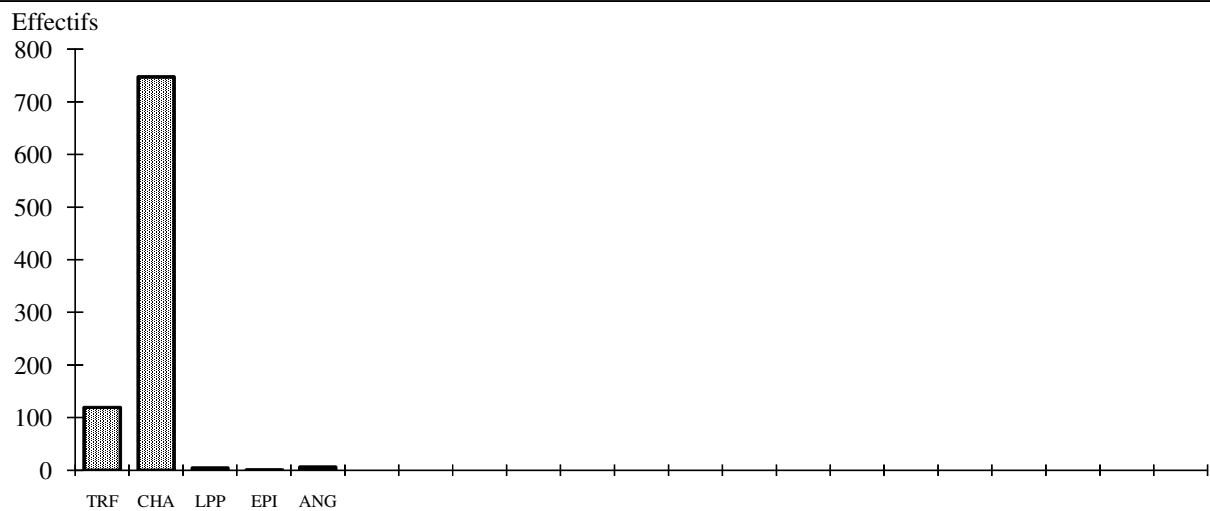
**Observations générales**

## Saane à Imbleville

**Opération : 16070000003**
**Date : 28/09/2012**
**Surface : 520 m<sup>2</sup>**
**Estimation de peuplement (Méthode Carle & Strub)**

Espèces	P1	P2	Efficacité	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité 100m <sup>2</sup>	% de l'effectif	Biomasse g/100m <sup>2</sup>	% du poids	
Truite de rivière	TRF	83	26	70	119	+/- 11	23	20	956	59
Chabot	CHA	251	170	34	747	+/- 223	144	78	370	14
Lamproie de planer	LPP	2	2	50	4	+/- 0	1	1	4	«
Epinoche	EPI	1	0	100	1	+/- 0	«	«	*	«
Anguille	ANG	5	1	83	6	+/- 0	1	1	391	26
<b>TOTAL - Nb Esp : 5</b>		<b>342</b>	<b>199</b>				<b>169</b>			

### Histogramme des captures



#### Observations

Saane à Imbleville

Opération : 16070000003

Date : 28/09/2012

Surface : 520 m<sup>2</sup>

EFFECTIF PAR CLASSE DE TAILLE													
Classes	ANG	CHA	EPI	LPP	TRF								
10													
20													
30		39											
40		116	1										
50		129											
60		69			1								
70		39			10								
80		24			18								
90		5			21								
100					14								
110					15								
120					7								
130				2									
140				1									
150				1									
160													
170													
180													
190													
200					1								
210					3								
220					3								
230					5								
240					1								
250					2								
260					3								
270					2								
280					1								
290													
300													
310					2								
320													
330													
340													
350													
360													
370													
380													
390													
400													
410													
420													
430													
440													
450													
460													
470													
480	1												
490													
500													
510													
520													
530	1												
540													
550	1												
560													
570													
580	1												
590													
600													
610													
620	1												
630													
640													
650													
660													
670	1												
680													
	6	421	1	4	109								