



**Master Sciences de la Terre, de l'Eau et de l'Environnement
Ingénierie des Hydrosystèmes et des Bassins Versants
Parcours IMACOF**

**Rapport de stage pour l'obtention
de la 2ème année de Master
Ontion Furone**

**Etude technico-financière et programmation des travaux
pour le rétablissement de la libre circulation piscicole
en Seine-Maritime**



Obstacle aménagé sur la Varenne (Haute Normandie)

Cyrille Bouvier

août 2009

Maître de stage : Mme Marquet
Département de Seine-Maritime



Remerciements

Ils vont tout d'abord naturellement à Christophe, pour m'avoir encadré & coaché sur tous points pendant ces 6 mois. Il a su être suffisamment présent pour m'orienter sur ma problématique, tout en me laissant assez d'autonomie pour avancer tout seul. En juste retour, j'ai pu accompagner ses premiers pas dans la fonction territoriale.

Je remercie Mme Marquet et Mr Barreau, sans qui mon stage n'aurait pas été possible.

Mes remerciements vont aussi à Mamie pour ses prédictions lunaires, et sa gentillesse quotidienne et à Hervé pour son amabilité et sa manière de nous adresser la parole en nous disant « plait-il », ses talents culinaires, ses découvertes de spécialité japonaise, ses dépannages informatiques...(un homme multifonctions).

Ils vont bien sûr aussi à toute l'équipe du Service Paysage et Aménagement Foncier : Florence, Séverine, Agathe et Irène. Toute cette équipe m'a été d'une précieuse aide dans les finitions de mon stage, et ont été d'une agréable compagnie. Ils ont su apprécier le caractère ordonné et soigné de ma personne (hein Florence !).

Par ailleurs, je remercie tous les techniciens rivières seino-marins, grâce à qui j'ai pu découvrir une région qui a [quand même] du caractère.

Merci aussi à toutes les personnes qui m'ont aidé durant mon stage : Mr Bastard, Yvan Mirkovic, Mr Richard...et ceux que j'aurais malencontreusement oubliés.

De plus, je remercie Solveig, (et Manon qui l'a soutenue !) qui m'a été d'une précieuse aide dans la relecture de mes résumés d'anglais.

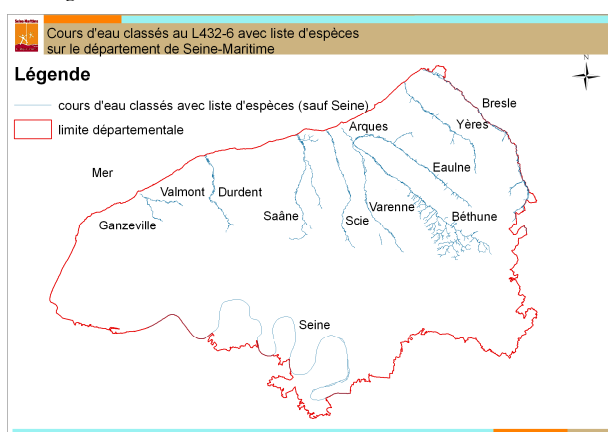
Préambule

Une obligation de libre circulation piscicole sur 10 cours d'eau seino-marins

En Seine-Maritime, 10 cours d'eau (Valmont-Ganzeville, Durdent, Saâne, Scie, Arques, Varenne, Béthune, Eaulne, Yères et Bresle) sont soumis à des obligations de libre circulation piscicole. Ces cours d'eau sont classés au titre de l'article L432-6 du code de l'environnement, et possèdent une liste d'espèces fixée par l'arrêté ministériel du 18 avril 1997.

Sur le territoire seino-marin, seul l'Arques est exempt d'obstacles au franchissement piscicole. Un travail est en cours sur les 9 cours d'eau pour rétablir la libre circulation piscicole.

Figure 1 : Situation géographique des cours d'eau possédant un décret de classement pour le franchissement des poissons migrateurs



La restauration de la libre circulation piscicole est imposée par la Directive Cadre européenne sur l'Eau

La restauration de la libre circulation piscicole résulte d'une prise de conscience environnementale instaurée depuis une trentaine d'années. L'évolution majeure, reprise par les récents textes réglementaires et en particulier dans la Directive Cadre européenne sur l'Eau (23/10/2000), est le passage d'une obligation de moyens à une obligation de résultats.

La Directive Cadre européenne sur l'Eau, qui introduit le principe de « la favorisation de la circulation des espèces » (SDAGE Seine-Normandie) est traduite dans la législation française par l'article L432-6 du code de l'environnement.

Ainsi, en droit français, tout cours d'eau classé au titre de l'article L432-6, et présentant une liste d'espèces migratrices doit comporter des dispositifs assurant la circulation des poissons migrateurs sur tous les obstacles pénalisants. Un ouvrage est défini comme obstacle dès qu'une des espèces listées dans l'arrêté rencontre des difficultés de franchissement. Cette mise en place de dispositifs doit se faire sans indemnité, dans les 5 ans à compter de la parution de la liste d'espèces migratrices.

Une libre circulation indispensable au cycle biologique des espèces migratrices

Sur les cours d'eau seino-marins, les poissons migrateurs concernés peuvent être classés en deux types :

- Les poissons dits « holobiotiques » effectuent leur cycle de vie dans un seul milieu (soit en mer, soit en eau douce), dans lequel ils effectuent leur migration. Sur toutes les espèces cibles seino-marines, seule la truite fario est une espèce holobiotique d'eau douce.
- Les poissons dits « amphibiotiques » ont un cycle biologique présentant des phases de développement en milieu dulçaquicole et marin.
 - Le saumon (cf. figure 3), la truite de mer, la lamproie marine cf. (figure 4) et la lamproie marine se reproduisent en eau douce, et grossissent en mer.
 - A l'inverse (cf. figure 4) l'anguille se reproduit en mer et grossit en eau d'eau douce (marais, cours d'eau ou estuaire).

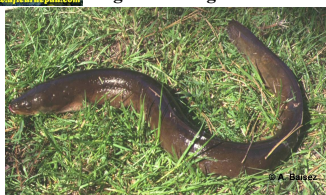
Figure 3 : Saumon



Figure 4 : Lamproie marine



Figure 5 : Anguille



La libre circulation piscicole est donc déterminante pour assurer l'ensemble des phases de développement de toutes les espèces. De mauvaises conditions, accompagnées d'autres facteurs pénalisants tels qu'une mauvaise qualité de l'eau et/ou habitats contribuent à la faible abondance voire à l'absence d'espèces migratrices dans nos cours d'eau.

Des ouvrages transversaux impactant les migrations et la colonisation des cours d'eau seino-marins

Les ouvrages transversaux sur les rivières seino-marines sont pour la plupart des vestiges d'anciens moulins. L'abandon quasi-systématique de leurs fonctions depuis le début du XXème siècle a entraîné un délabrement des ouvrages et un arrêt de leur gestion et de leur entretien.

Cette absence de gestion des vannages et des vestiges de seuils, associée aux caractéristiques techniques des obstacles peuvent engendrer des problèmes de franchissabilité pour les poissons migrateurs, et nuire ainsi à la colonisation des cours d'eau.

En Seine-Maritime, la colonisation par les espèces migratrices des cours d'eau classés est insuffisante au regard de leur potentialité. A l'exception de la truite commune, le peuplement des différentes espèces cibles est très inférieur aux capacités d'accueil potentielles dans nos cours d'eau.

Seules les parties aval du bassin de l'Arques et de la Bresle ont des peuplements piscicoles intéressants en grands migrateurs. Pour exemple, sur la Bresle, la population de truite de mer est bien représentée et les effectifs de saumons deviennent significatifs (Compte rendu de l'atelier normand du PLAN de GEstion des POissons MIGrateurs, 2008).

Une restauration de la libre circulation impulsée par les instances de l'eau

La mise en place de dispositifs de franchissement pour les 9 cours d'eau concernés aurait dû être effective dans les 5 ans à compter de la publication de l'arrêté ministériel. Au regard du retard pris pour restaurer la libre circulation piscicole, l'ensemble des gestionnaires compétents dans le domaine de l'eau (les partenaires techniques : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques, Conseil Général, les financeurs : Agence de l'Eau Seine Normandie et Conseil Général, et le Service de Police de l'Eau) ont établi une stratégie commune. Cette stratégie est basée sur les 2 points suivants :

- une méthodologie cohérente intégrant les différentes phases d'études et aboutissant à la mise en service des dispositifs de franchissement.
- Un plan de financement basé sur des subventions attractives. Le taux d'aide cumulé a ainsi été défini sur la base du choix des propriétaires et surtout en fonction du gain écologique lié à l'aménagement. La subvention globale accordée par les financeurs s'établit entre 40 et 95% du montant total de l'aménagement.

Une volonté pour le Conseil Général de Seine-Maritime de rationaliser son soutien aux porteurs de projets

Pour répondre aux exigences réglementaires, 182 obstacles en Seine-Maritime doivent être équipés pour satisfaire à la libre circulation piscicole. Etant donné la politique d'aide départementale et sur la base des premiers résultats d'études, l'aide moyenne par obstacle allouée par le Département s'élève à 15 610 euros. En considérant tous les obstacles pénalisants, le budget prévisionnel est estimé à hauteur de 3 millions d'euros.

Dans un contexte financier difficile, le Département souhaite rationaliser ses aides. Ainsi, la priorisation des aménagements, basée sur l'évaluation des gains piscicoles potentiels, est une donnée indispensable dans le cadre d'une programmation de travaux efficiente et d'une bonne utilisation des deniers publics.

Résultats de l'étude technico-financière et programmation des travaux

L'objectif de cette étude technico-financière est donc de définir une programmation de travaux permettant pour le Département d'atteindre le meilleur ratio coût/bénéfice.

La méthodologie employée a été basée sur 4 étapes distinctes :

1. Réalisation d'une base de données cartographique et alphanumérique : sur les cours d'eau seino-marins classés, un état des lieux complet des obstacles existants a été réalisé.
2. Priorisation des obstacles à la libre circulation piscicole : la priorisation des obstacles a été basée sur le principe que le bras principal d'un cours d'eau est plus attractif que les bras secondaires. Ainsi, l'ensemble des obstacles localisés sur le bras principal des 9 cours d'eau classés a été jugé prioritaire. Au total, 152 ouvrages prioritaires ont été retenus.
3. Evaluation du gain piscicole par cours d'eau : l'évaluation du gain piscicole a été basée sur l'estimation des zones de production potentielle entre chaque obstacle prioritaire. Il est entendu que ces zones favorables à la reproduction peuvent être estimées à partir de la surface de plats courants et de radiers pour chaque cours d'eau. Ces secteurs présentent potentiellement un substrat et une profondeur d'eau caractéristique des zones de frayères.
4. Définition des gains piscicoles inter-obstacles : ce gain potentiel a été calculé sur la base des surfaces de zones de production entre chaque obstacle prioritaire. Ces résultats ont permis de mettre en évidence les obstacles les plus intéressants à aménager.

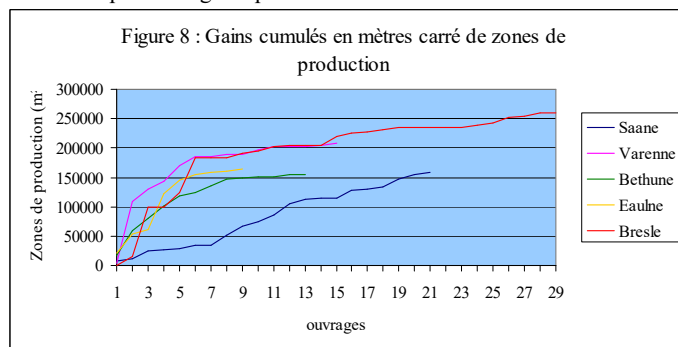
Figure 7 : zone favorable à la reproduction



A partir de la méthodologie employée et sur la base de l'avancement des études et des données disponibles, une programmation « optimale » de travaux a été définie pour 5 des 9 cours d'eau classés (Saâne, Varenne, Béthune, Eaulne et Bresle).

Même si la réglementation en vigueur impose l'aménagement de tous les ouvrages, cette programmation a été établie en mettant en exergue, par cours d'eau, le meilleur ratio « zones de production libérées / nombre d'obstacles prioritaires aménagés ». C'est-à-dire de définir pour un gain piscicole satisfaisant le nombre d'obstacles minimum à aménager.

La figure 8 ci-dessous reprend les gains piscicoles cumulés en fonction du nombre d'obstacles.



Ces résultats montrent qu'à l'exception de la Saâne, le gain piscicole n'est pas linéaire d'aval en amont et présente pour les grands salmonidés une tendance asymptotique. Alors, il a été possible de définir les obstacles à aménager. On se réfère au tableau ci-dessous

Tableau 9 : Bilan des ouvrages à aménager avec le meilleur gain coût/bénéfices

	Nombre d'ouvrages	Gains ZP (m²)	% cumulé	Coût APD	Subvention département
Saâne	22	159452	100	1209180	448320
Varenne	6	184521	88	278340	93660
Béthune	8	136593	90	297124	95635
Eaulne	6	153986	94	278340	93660
Bresle	5	225030*	85	141145	39239
Totaux	47	859582	-	2204129	770514

*zones de production libérées si le département de la Somme effectue ses 12 aménagements en parallèle

Conclusion

Sur 5 cours d'eau, les résultats montrent que pour 61% des aménagements, 91,4% des zones favorables à la reproduction sont libérées.

En termes de coûts, la moyenne par aménagement d'obstacle serait de 46896 euros dont 16393 euros reviendraient à la charge du Département. Soit un budget total de 770 000 euros.

Résumé	3
Abstract	3
Glossaire	4
<u>I. PRESENTATION DE LA STRUCTURE</u>	<u>5</u>
<u>II. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE</u>	<u>6</u>
II.1. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE	6
II.2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	7
II.3. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DU CONSEIL GENERAL DE SEINE-MARITIME	12
<u>III. METHODOLOGIE</u>	<u>14</u>
III.1. SYNTHESE DES DONNEES TECHNIQUES	14
III.2. METHODOLOGIE DEVELOPPEE EN SEINE-MARITIME POUR LE RETABLISSEMENT DE LA LIBRE CIRCULATION PISCICOLE	22
III.3. MISE EN ŒUVRE D'UNE BASE DE DONNEES CARTOGRAPHIQUES ET ALPHANUMERIQUES	24
III.4. PRIORISATION DES AMENAGEMENTS	32
<u>IV. RESULTATS</u>	<u>35</u>
IV.1. ETAT D'AVANCEMENT DES ETUDES POUR LE 9 COURS D'EAU CLASSES	35
IV.2. ETATS DES LIEUX DES OUVRAGES TRANSVERSAUX SUR L'ENSEMBLE DES COURS D'EAU CLASSES	36
IV.3. ETAT DES LIEUX DES ZONES DE PRODUCTION	38
IV.4. BILAN FINANCIER SUR LES 5 COURS D'EAU REFERENCE	40
IV.5. PRIORISATION DES OBSTACLES A LA MIGRATION PISCICOLE SUR LA SAANE, LA VARENNE, LA BETHUNE, L'EAULNE ET LA BRESLE	41
IV.6. BILAN DES PRIORITES EN SEINE-MARITIME	45
IV.7. DEFINITION DU CALENDRIER D'AMENAGEMENT	46
<u>V. DISCUSSION</u>	<u>48</u>
<u>VI. RETOUR D'EXPERIENCE DU RETABLISSEMENT DE LA LIBRE CIRCULATION PISCICOLE SUR LA TOUQUES</u>	<u>50</u>
VI.1. PREAMBULE	50
VI.2. UN PROJET QUI A MIS DU TEMPS A ABOUTIR	50

VI.3. DES EFFECTIFS EN AUGMENTATION CONSTANTE DEPUIS LA MISE EN PLACE D'UN DISPOSITIF DE COMPTAGE EN 2000	51
VI.4. UNE RECONNEXION DE 80% DES ZONES DE PRODUCTION EN 2005	51
VI.5. UN RETOUR D'EXPERIENCE « REFERENCE » POUR LES FLEUVES COTIERS HAUTS- NORMANDS	52
Bibliographie	53
Définitions	54
Liste des figures	55
Liste des tableaux	55
Annexes	57

Résumé

En Seine-Maritime, l'obligation de libre circulation est effective sur 10 cours d'eau (Valmont-Ganzeville, Durdent, Saâne, Scie, Arques, Varenne, Béthune, Eaulne, Yères et Bresle). Cette dernière, imposée par la Directive Cadre européenne sur l'Eau, est aussi inscrite dans le droit français. Tout cours d'eau classé au titre de l'article L432-6, et présentant une liste d'espèces migratrices doit comporter des dispositifs assurant la circulation des poissons migrateurs sur tous les obstacles pénalisants.

Cette notion de franchissabilité est justifiée car la libre circulation est indispensable aux espèces migratrices concernées (saumon, truite de mer, truite fario, lamproie marine, lamproie fluviatile et anguille). En effet, les différentes phases de leur cycle biologique se déroulent dans différents milieux (eau douce/eau salée) ou différents secteurs de cours d'eau (amont/aval). Sur les cours d'eau cités précédemment, 182 ouvrages transversaux rendent difficiles leur colonisation. Les instances de l'eau ont alors impulsé une restauration de la libre circulation.

Dans un contexte financier délicat, le Département souhaite rationaliser ses aides. C'est pourquoi il m'a confié une étude technico-financière. L'objectif final est d'arriver à une programmation des travaux d'aménagements permettant d'atteindre le meilleur ratio coût/bénéfice.

Les résultats de cette étude montrent que pour 61% des aménagements, 91,4% des zones favorables à la reproduction sont libérées. D'ici à 2015, 47 ouvrages seraient à aménager et le coût total se chiffrerait à 770 000 euros. Le coût moyen est quant à lui de 46896 euros dont 16393 euros reviendraient à la charge du département.

Mots clefs : migrateur – obstacle – libre circulation

Abstract

In Seine-Maritime, the free circulation is under obligation on 10 waterways (Valmont-Ganzeville, Durdent, Saâne, Scie, Arques, Varenne, Béthune, Eaulne, Yères and Bresle). This obligation, imposed by the DCE, results in the French law by this : every waterway corresponding to the article L432-6, and presenting a list of migratory species must have systems that insure the circulation of all the migratory fishes over the penalizing obstacles.

This notion of crossing over is justified because the free circulation is essential for the migratory species concerned (salmon, sea trout, fario trout, sea lamprey, fluvial lamprey and eel). Indeed, the different phases of their biological cycle take place in different circles (fresh water/sea water), or different areas of waterways (upstream/downstream). On the waterways mentioned earlier, 182 transversal structures are making difficult the colonization. An impulse, led by the different entreaties of water, led to a restoration of the free circulation.

In a hard financial context, the Department is willing to rationalize its helps. This is why it entrust me to make a technical and financial study. The aim is to end up with a programming of the arrangement works, which give the best ration cost/benefice.

The results of this study show that for 61% of the arrangements, 91,4% of the favorable reproductive areas are now free. From now one to the year 2015, 47 structures would need to be fit out and the global cost would stand around 770 000 Euros. The average cost is 46 896, in which 16393 Euros would be in charge of the Department.

Key words : migratory specie, obstacle, free circulation

Glossaire

AESN : Agence de l'Eau Seine Normandie

APS : Avant Projet Sommaire

APD : Avant Projet Détaillé

ASA : Association Syndicale Autorisée

BE : Bureau d'Etudes

CATER : Cellule d'Animation Technique à l'Entretien des Rivières

CSP : Conseil Supérieur de la Pêche

CG : Conseil Général

COGEPOMI : COMité pour la GEstion des POissons MIgrateurs

COPIL : Comité de Pilotage

DDEA : Direction Départementale de l'Equipeement et de l'Agriculture

DIG : Déclaration d'Intérêt Général

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

MEEDD : Ministère de l'Ecologie, de l'Environnement, du Développement Durable et de la mer

ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

PDPG : Plan Départemental pour la Protection des milieux aquatiques et la Gestion des ressources piscicoles

PLAGEPOMI : PLAN de GEstion des POissons MIgrateurs

RLC : Rétablissement de la Libre Circulation

SBV : Syndicat de Bassin Versant

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SDPV : Schéma Départemental à Vocation Piscicole

SPE : Service de la Police de l'Eau

I. Présentation de la structure

Commenté [PG1]: Faire attention aux références des figures dans le texte

Le stage s'est effectué à la Direction de l'Environnement, au sein de la Cellule d'Animation Technique à l'Entretien des Rivières. Cette cellule coordonne, anime et suit les actions de préservation et de restauration des rivières et des milieux aquatiques associés à l'échelle du Département de Seine-Maritime. Les objectifs se déclinent en 5 points, détaillés ci-dessous :

- Intégrer pleinement les cours d'eau dans la gestion globale de l'eau à l'échelle d'un territoire,
- Favoriser une démarche globale de gestion du cours d'eau à l'échelle du lit majeur, en conformité avec les objectifs de la DCE et du SDAGE,
- Assurer une cohérence des actions « rivières » à l'échelle du Département,
- Impulser les actions de Rétablissement de la Libre Circulation des poissons migrateurs,
- Assurer le fonctionnement interne de la cellule CATER 76.

Le Conseil Général de Seine-Maritime m'a confié une étude sur le rétablissement de la libre circulation piscicole (RLC). Sur cette thématique, de nombreux diagnostics et projets ont été initiés, mais les phases travaux ont des difficultés à se concrétiser.

Afin de faire le bilan des projets RLC, d'impulser les phases travaux de rétablissement de la libre circulation piscicole, et d'anticiper la gestion post réalisation des aménagements, plusieurs actions opérationnelles relèvent des missions de la CATER, à savoir :

- le suivi des études,
- la réflexion pour un cahier des charges type « travaux RLC »,
- la création, la mise en œuvre et le suivi du tableau de bord RLC,
- la programmation technique et financière des études RLC,
- l'animation d'une « cellule RLC »,
- la mise œuvre d'un comité technique départemental pour le rétablissement de la libre circulation piscicole.

Dans le cadre de mon stage, le Département souhaite que je participe au suivi des études RLC et que j'établisse leur programmation technique et financière.

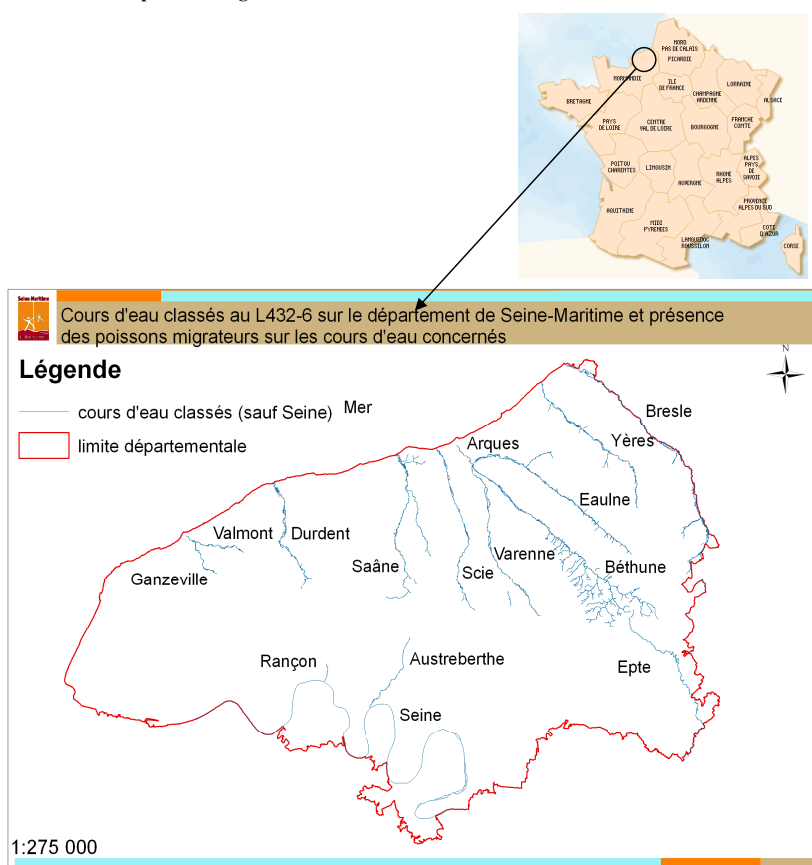
II. Contexte et objectifs de l'étude

II.1. Contexte géographique

En Seine-Maritime, 13 cours d'eau ont fait l'objet d'un décret de classement concernant le franchissement des poissons migrateurs : la Rançon, l'Austreberthe, l'Epte, la Valmont, Ganzeville, la Durdent, la Saâne, la Scie, l'Arques, la Varenne, la Béthune, l'Eaulne, l'Yères et la Bresle (cf figure 1).

Le décloisonnement est réglementé sur 10 d'entre eux (détail dans la partie II.3 réglementation). Seule la Rançon, l'Austreberthe, l'Epte ne font pas l'objet d'obligations réglementaires.

Figure 1 : Situation géographique des cours d'eau possédant un décret de classement pour le franchissement des poissons migrateurs



Sur ces 10 cours d'eau, l'Arques ne présente pas d'ouvrages problématiques au franchissement piscicole et ne fait pas l'objet d'études.

Par ailleurs, il faut souligner que la Bresle se situe sur trois départements différents. Les processus institutionnels de mise en œuvre d'un plan d'actions sont donc plus compliqués.

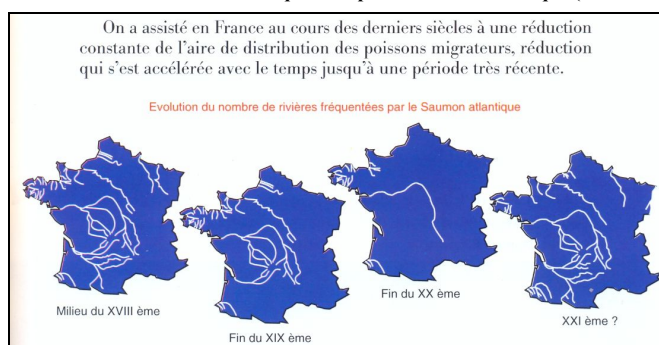
Ce classement doit permettre notamment la restauration de la libre circulation piscicole et il s'inscrit dans un contexte réglementaire précis.

II.2.Contexte Réglementaire

II.2.1. Introduction

La réglementation française comprend des articles, lois, décrets et arrêtés traduisant en droit français les mesures listées à l'article 11-3 de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE). La problématique de « restauration de la libre circulation piscicole » entre dans un des volets de cette réglementation européenne : le volet « hydromorphologie ». Il est attendu que « les conditions hydromorphologiques de la masse d'eau permettent d'atteindre l'état écologique requis ou un bon potentiel écologique pour les masses d'eau désignées comme artificielles ou fortement modifiées » (SDAGE Seine Normandie, 2008). Un des critères pour atteindre ce bon état écologique est le retour des poissons migrateurs aux zones de reproduction « naturelles ». En effet, depuis le milieu du XVIIème (cf figure 2) siècle et jusqu'à la fin du XXème siècle, l'aire de distribution des salmonidés n'a cessé de se restreindre.

Figure 2 : Evolution du nombre de rivières fréquentées par le saumon atlantique (M. Larinier, 1997)



Des articles de loi français (cf tableau 1) font références aux mesures réglementaires européennes sur la circulation des espèces migratrices

Ces articles correspondent eux-mêmes à des décrets et des arrêtés régissant les obligations liées à la restauration de la libre circulation piscicole. Cette libre circulation fait l'objet d'un

programme de mesures dans un plan de gestion, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Seine-Normandie.

Tableau 1 : Correspondance entre mesures réglementaires européennes et françaises (SDAGE Seine Normandie, 2008)

Mesures DCE	Référence dans la réglementation française correspondante
• Retrait ou modification d'une autorisation de travaux, installations ou activités, en cas de non respect de la préservation des espèces migratrices vivant alternativement en eau douce et en eau salée. • Modification d'une autorisation ou d'une permission accordée pour l'établissement d'ouvrages ou usines dont le fonctionnement ne permet pas la préservation des espèces migratrices vivant alternativement en eau douce et en eau salée. • Principe de la favorisation de la circulation des espèces migratrices vivant alternativement en eau douce et en eau salée. • Refus d'un accord d'autorisation ou de concession pour la construction de nouveaux ouvrages dans les cours d'eau ou canaux, si cette construction constitue un obstacle à la continuité écologique.	<u>Codification : Espèces migratrices :</u> Code de l'environnement, articles L.214-4, L.215-10 et L.432-6 <u>Codification : Maintien de la continuité écologique</u> Code de l'environnement, article L.214-17 nouveau (Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 «article 6»)

II.2.2. Libre circulation et réglementation française

L'article L432-6 du code de l'environnement, issu d'articles plus anciens (R214.17) encadre la restauration de la libre circulation piscicole.

Il souligne que des obligations existent en termes de libre circulation piscicole, suite au classement de cours d'eau au titre de cet article. Ainsi :

« dans les cours d'eau ou parties de cours d'eau et canaux dont la liste est fixée par décret, après avis des conseils généraux rendus dans un délai de six mois, tout ouvrage doit comporter des dispositifs assurant la circulation des poissons migrateurs. L'exploitant de l'ouvrage est tenu d'assurer le fonctionnement et l'entretien de ces dispositifs.

Les ouvrages existants doivent être mis en conformité, sans indemnité, avec les dispositions du présent article dans un délai de cinq ans à compter de la publication d'une liste d'espèces migratrices par bassin ou sous-bassin fixée par le ministre chargé de la pêche en eau douce et, le cas échéant, par le ministre chargé de la mer. » (L432-6)

Les décrets sont plus ou moins récents (des décrets les plus anciens datent du début du XXème siècle), et ils ont tous été annexés à la partie réglementaire du code de l'environnement. (cf annexe 1).

Des arrêtés ministériels ont par la suite fixé une liste des espèces migratrices sur une partie des cours d'eau classés par décret. Une liste spécifique est attribuée à chaque rivière.

Concernant les fleuves côtiers normands, une liste d'espèces est fixée par l'arrêté du 18 avril 1997. La franchissabilité aurait donc dû être effective pour avril 2002. Six espèces de migrateurs sont concernées (cf. tableau 2).

Ci-dessous sont répertoriés les cours d'eau seinomarins avec leur liste d'espèces migratrices respectives. La prérogative concerne la totalité du linéaire du cours d'eau.

Tableau 2 : Liste des espèces migratrices fixées par l'arrêté du 18 avril 1997

Cours d'eau	Nom des espèces
La Bresle et ses affluents. L'Arques. L'Eaulne et ses affluents. La Béthune et ses affluents. La Varenne et ses affluents.	Saumon Atlantique, Truite de mer, Lamproie marine, Lamproie fluviatile, Truite Fario, Anguille.
L'Yères et ses affluents. La Scie et ses affluents. La Valmont et ses affluents. La Saâne et ses affluents. La Durdent et ses affluents.	Truite de mer, Lamproie marine, Lamproie fluviatile, Truite Fario, Anguille.

Par ailleurs, il faut noter qu'à partir du 1^{er} janvier 2014, en application du SDAGE, sur les cours d'eau classés au titre du I de l'article L-214-17 (cf annexe 1), l'autorisation peut être modifiée, dès lors que leur fonctionnement ne permet pas la préservation des espèces migratrices vivant alternativement en eau douce et en eau salée. Cela concerne donc les propriétaires utilisant leur ouvrage à des fins économiques. (cf annexe 2)

II.2.3. Libre circulation piscicole et SDAGE

II.2.3.1. Principe du SDAGE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Seine et des bassins côtiers de 1996 était basé sur 3 principes dans la continuité de la gestion intégrée de l'eau définie par la loi sur l'eau de 1992 :

- l'eau en tant que patrimoine commun de la nation,

- une gestion intégrée de l'eau,
- une gestion avec des orientations définies par Bassin.

L'évolution notable du SDAGE 2010-2015, inspirée par la Directive Cadre Européenne (DCE) de 2000, marque le passage d'une obligation de moyens à une obligation de résultats. C'est-à-dire que, pour 2015, une partie des masses d'eau normandes doit atteindre le bon état écologique.

Par ailleurs, la DCE impose de construire et de mettre en œuvre un programme de mesures qui permette d'arriver aux résultats. Si ces derniers ne sont pas atteints, il est nécessaire de les justifier par des critères techniques ou financiers.

A partir des enjeux définis par le SDAGE 2010-2015, ont été listées 42 grandes orientations. La restauration de la libre circulation piscicole s'inscrit dans l'orientation 16 « *assurer la continuité écologique pour atteindre les objectifs environnementaux des masses d'eau* ».

Cette orientation s'appuie pour sa mise en œuvre, sur trois documents :

- le PLAN de GEStion des POissons Migrateurs (PLAGEPOMI),
- le Plan Départemental pour la Protection des milieux aquatiques et la Gestion des ressources piscicoles (PDPG),
- le Schéma Départemental à Vocation Piscicole (SDVP).

Des axes d'intérêts majeurs ont été dégagés sur les cours d'eau normands, ils concernent :

- Ceux faisant l'objet d'un classement au titre du L432-6 de l'environnement,
- Ceux recensés dans les listes des cours d'eau nécessitant une protection complète des migrateurs amphihalins prévus au I-1° de l'article L.214-17 du code de l'environnement.

Afin d'arriver à assurer l'orientation 16 « *assurer la continuité écologique pour atteindre les objectifs environnementaux des masses d'eau* », 8 dispositions ont été décrites (cf. annexe 3). Elles résument les actions à impulser sur les axes d'intérêt majeur, par les instances territoriales.

Notons que ces dispositions, qui visent à assurer le décloisonnement du cours d'eau, doivent se faire tout en conciliant l'usage économique d'un ouvrage dès qu'il est avéré.

L'aménagement des obstacles à la migration piscicole sur les cours d'eau devrait entraîner une amélioration notable de la qualité des peuplements, grâce au retour des migrateurs. Cette restauration de la continuité piscicole impactera directement l'Indice Poisson Rivière, qui participe à la définition du bon état biologique de la masse d'eau, et donc du bon état écologique voulu par la DCE.

II.2.3.2. Objectifs du SDAGE sur les fleuves seino-marins classés au titre du L432-6

Sur tous ces cours d'eau, il est préconisé par le SDAGE de mettre en œuvre des actions pour la restauration de la libre circulation piscicole. En effet, ils sont tous classés à potentiel migrateurs avec arrêté de désignation des espèces (sauf le Liger et la Vimeuse sur la Bresle). Cette mesure de restauration de la libre circulation piscicole fait partie des actions clefs pour la réalisation des objectifs du SDAGE et donc soit maintenir, soit atteindre le bon état écologique.

Tableau 3 : Tableau récapitulatif de l'état des masses d'eau et les objectifs sur les fleuves côtiers possédant une liste d'espèces migratrices

Nom du cours d'eau	Etat écologique actuel	Global		Ecologique	
		Objectif	Délai	Objectif	Délai
Bresle (source à la confluence Vimeuse inclut)	Bon état	Bon état	2015	Bon état	2015
Bresle (Vimeuse inclut à l'embouchure) (confluent)	Bon état	Bon état	2015	Bon état	2015
Yères	Moyen	Bon état	2021	Bon état	2021
Eaulne	Bon état	Bon état	2015	Bon état	2015
Béthune	Moyen	Bon état	2021	Bon état	2021
Varenne	Moyen	Bon état	2015	Bon état	2015
Scie	Moyen	Bon état	2021	Bon état	2021
Saâne	Moyen	Bon état	2015	Bon état	2015
Durdent	Bon état	Bon état	2015	Bon état	2015
Valmont	Bon état	Bon état	2021	Bon état	2021
Ganzeville	Moyen	Bon état		Bon état	

La restauration de la libre circulation piscicole est une attente écologique décrite clairement par la Directive Cadre européenne sur l'Eau. Elle se traduit sur le territoire français par l'article L432-6 du code de l'environnement. Lorsqu'une liste est définie par arrêté, les obstacles des cours d'eau concernés doivent être aménagés dans les 5 ans. Les 9 cours d'eau seino-marins faisant l'objet de ces arrêtés, s'appuient sur un outil de planification : le Schéma Directeur d'aménagement et de Gestion des Eaux Seine Normandie 2010-2015. Celui-ci liste les dispositions à mettre en œuvre afin d'arriver au décloisonnement des cours d'eau (aménagement des prises des turbines hydro-électriques, dimensionnement de dispositif de franchissement,...).

II.3.Problématique et objectifs du Conseil Général de Seine-Maritime

Dans un contexte financier et réglementaire contraignant, le Département de Seine-Maritime a souhaité rationaliser son soutien aux collectivités dans le domaine de l'eau. Ainsi, la politique Départementale est conçue pour intégrer dans une programmation pluriannuelle contractualisée, les opérations relatives aux cinq volets « eau » que sont l'assainissement, l'eau potable, le pluvial, la lutte contre les inondations et les rivières/zones humides.

Le rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs entre dans ce dernier volet « rivières/zones humides ».

Par rapport aux dispositions réglementaires européennes, et françaises, 9 cours d'eau d'intérêts prioritaires ont été classés, où la libre circulation piscicole a été rendue obligatoire. De ce fait, tous les ouvrages ne le permettant pas la doivent être mis en conformité. Or, le Département de Seine-Maritime accuse un retard important en ce qui concerne cette problématique.

Afin d'inciter la mise en place de solution au franchissement, le Département, en partenariat avec l'Agence de l'Eau Seine Normandie a envisagée une politique volontariste et incitative sur l'aménagement des ouvrages faisant obstacle à la libre circulation piscicole. Volontariste car elle laisse le choix aux propriétaires, parmi plusieurs solutions d'aménagements. Incitative par rapport aux gains écologiques que les solutions engendrent : plus ils sont importants pour le milieu, plus le taux de subvention des financeurs est élevé.

En 2002, des associations syndicales autorisées et les syndicats de rivières ont souhaité devenir maîtres d'ouvrages pour la réalisation de diagnostics RLC et les premières propositions d'aménagements ont commencé à émerger quelques années après.

A ces propositions d'aménagements se sont greffées des estimations financières. Le Département a alors pris conscience des coûts d'aménagement généralement très onéreux. Avant d'engager les premiers travaux, le Département souhaite avoir une vision précise de l'enjeu piscicole relatif aux aménagements les uns par rapport aux autres en vue de réaliser une programmation technique et financière rationnelle.

La suite de mon rapport sera élaborée en 4 points :

- Dans cette même partie *présentation de l'étude*, je resituerai le contexte géographique et réglementaire,
- Ensuite au sein de la partie méthodologie, je présenterai l'écologie des espèces visées, les solutions d'aménagements au problème de franchissabilité, la base de données cartographique et alphanumérique développée, les caractéristiques techniques de la détermination du potentiel piscicole et la démarche pour établir la programmation des travaux à envisager face aux obstacles prioritaires.
- C'est alors que je ferai part des résultats obtenus en faisant un état des lieux des ouvrages transversaux, un état des lieux des zones de production et un bilan financier des aménagements piscicoles.
- Enfin, l'objectif final sera de présenter un calendrier prévisionnel pour les aménagements prioritaires.

III.Méthodologie

III.1.Synthèse des données techniques

III.1.1.Écologie des poissons migrateurs

III.1.1.1.Des migrations indispensables aux cycles biologiques

La caractéristique commune des poissons listés dans les arrêtés est d'effectuer des migrations, qu'elles soient amphibiotiques ou holobiotiques.

La majorité des espèces concernées, c'est-à-dire le saumon, la truite de mer, les lamproies et l'anguille, effectuent des migrations entre le milieu marin et les milieux d'eau douce. Seule la truite fario reste sur le linéaire du cours d'eau.

Ces migrations font partie intégrante de leur cycle de vie et sont indispensables pour assurer leurs générations futures. Le tableau 4 résume les différents habitats indispensables au cycle de vie des espèces concernées.

Tableau 4 : Habitats nécessaire au cycle de vie des espèces migratrices

	Type de migration	Zone de reproduction	Zone de grossissement
Saumon	Amphibiotique	Parties amont des cours d'eau, sur un substrat de type graviers/galets.	Près des îles Féroé et près des côtes sud ouest du Groenland...
Truite de mer	Amphibiotique	En rivière ou ruisseau, sur des fonds de galets et graviers en têtes de radier.	Manche, mer du Nord
Lamproie marine et fluviatile	Amphibiotique	Parties inférieures, moyennes ou supérieures des cours d'eau sur des fonds graveleux.	??
Anguille	Amphibiotique	la mer des Sargasses (rq : hypothèse non confirmée)	Parties inférieures, moyennes ou supérieures des cours d'eau. Marais littoraux, Estuaires.
Truite Fario	Holobiotique	En rivière, sur un substrat composé de petits galets et de graviers en tête de radier.	En rivière

III.1.1.2. Une capacité de franchissement fonction des capacités physiologiques

- En ce qui concerne les salmonidés (saumons, truites de mer et truites fario), les principales caractéristiques à prendre en compte pour déterminer la franchissabilité d'un ouvrage sont sa hauteur de chute, sa longueur et sa largeur de l'ouvrage, sa lame d'eau, sa fosse d'appel, sa fosse de réception. Le franchissement des ouvrages s'effectue par le saut.
- Pour les lamproies, les caractéristiques de franchissabilité d'un ouvrage sont les mêmes que pour les salmonidés. Cependant, la présence d'une fosse d'appel et d'une fosse de réception n'est pas nécessaire. Le franchissement d'un obstacle se fait grâce à leur ventouse.
- Les caractéristiques physiologiques des anguilles nécessitent d'avoir une autre vision sur le diagnostic de franchissabilité de l'ouvrage. En effet, les anguilles ont des capacités de reptation hors de l'eau. Il faut prendre en compte, pour cette espèce, la hauteur, le profil, la rugosité, l'effet berge et la diversité.

Ci-dessous, le tableau 5 donne un exemple d'évaluation des caractéristiques de franchissabilité des différentes espèces en question.

Tableau 5 : Hauteurs franchissables et résistance aux courants pour les espèces (étude MCA, 1994)

	Hauteur franchissable*	Courants supportables**
Saumon Atlantique	1.5 m	6 m/s
Truite de mer	1 m	4 à 5 m/s
Truite fario	0.3 m	1 à 2 m/s
Anguille	Parois franchissables par reptation	< 1.5 m/s
Lamproie	Capacités de franchissement grâce à sa ventouse	Capacité bonne (LPM) à modeste (LPF)

Le diagnostic de franchissabilité souffre d'un manque d'uniformisation étant donné qu'aucune directive nationale homologuée n'est encore sortie. L'analyse de franchissabilité peut donc souffrir d'une certaine subjectivité.

Ce diagnostic se décline en trois états :

- franchissable,
- difficilement franchissable,
- infranchissable.

La restauration de la libre circulation piscicole est une attente écologique décrite clairement par la Directive Cadre européenne sur l'Eau. Elle se traduit sur le territoire français par l'article L432-6 du code de l'environnement. Lorsqu'une liste est définie par arrêté, les obstacles des cours d'eau concernés doivent être aménagés dans les 5 ans. Les 9 cours d'eau seino-marins possédant ces arrêtés, s'appuient sur un outil de planification : le Schéma Directeur d'aménagement et de Gestion des Eaux Seine Normandie 2010-2015. Il liste les dispositions à mettre en œuvre afin d'arriver au décloisonnement des cours d'eau (aménagement des prises des turbines hydro-électriques, dimensionnement de dispositifs de franchissement,...).

III.1.1.3. Impacts des ouvrages transversaux.

Afin que ces espèces puissent accomplir leur cycle biologique, il faut qu'elle puisse se déplacer sans être bloquée, ni trop retardée ou blessée.

Cependant, parmi les ouvrages présents sur les cours d'eau, certaines de leur caractéristiques empêchent la faune ichthyologique d'effectuer leur migration catadrome* ou anadrome* : un dénivelé trop haut, un radier trop long, un débit trop fort,... Chaque ouvrage a fait l'objet d'un diagnostic de franchissabilité par l'ex-CSP (aujourd'hui ONEMA).

III.1.1.4. Une diminution importante de la colonisation des cours d'eau engendrée par la présence de ces ouvrages transversaux.

Les espèces migratrices concernées sont présentes pour la plupart d'entre elles d'une façon plus ou moins relictuelle (sauf pour la truite commune et la truite de mer) : leur peuplement est rare ou leur présence n'a été que constatée (cf tableau 6).

- Seule la truite commune est bien représentée sur tous les cours d'eau. Cependant, cette espèce n'a pas les mêmes exigences écologiques, n'effectuant pas de migrations amphihalines. Son aire de répartition est donc restreinte aux cours d'eau, et son cycle biologique est alors adapté sur les tronçons disponibles.
- La truite de mer est assez bien représentée sur 4 cours d'eau (Varenne, Béthune, Eaulne et Bresle). Cependant, sa colonisation reste cantonnée aux parties aval des cours d'eau.
- L'anguille est présente sur tous les cours d'eau, mais les densités observées sont très faibles. Depuis 2003, un plan d'action prioritaire a été lancé concernant la gestion des anguilles européennes.

- La lamproie fluviatile est présente dans différents cours d'eau. Le PLAGEPOMI ne précise pas le nom de ces cours d'eau.
- La lamproie marine a la même aire de colonisation que la truite de mer, mais ses effectifs sont faibles.
- Enfin, le saumon n'est rencontré qu'en accompagnement de la truite de mer, sur le bassin de l'Arques (Varenne, Béthune et Eaulne) et de la Bresle. Bien que moins représenté que la truite de mer, les effectifs constatés à la montaison et à l'avalaison commencent à devenir significatifs. Pour exemple, en 2008, la production totale estimée sur la Bresle a été supérieure à celle des truites (Compte rendu de l'atelier normand du PLAGEPOMI, 2008).

Tableau 6 : Présence de poissons migrateurs sur les 9 cours d'eau concernés (PLAGEPOMI du bassin de Seine-Normandie 2006-2010)

	Valmont- Ganzeville	Durdent	Saône	Scie	Varenne	Béthune	Eaulne	Yères	Bresle
Saumon (<i>salmo salar</i>)									
Truite de mer (<i>salmo trutta trutta</i>)									
Lamproie marine(<i>Petromyzon marinus</i>)									
Lamproie fluviatile (<i>Lampetra fluviatilis</i>)									
Anguille (<i>Anguilla anguilla</i>)									
Truite commune (<i>salmo trutta</i>)									
Légende		Bien représenté			constatée				
		faible			absent				

Les espèces concernées par le rétablissement de la libre circulation piscicole ont des cycles biologiques tous marqués par des migrations entre plusieurs niches ontogéniques. Ces migrations sont gênées ou bloquées par la présence d'ouvrages transversaux sur les cours d'eau. Leur franchissement est tributaire de leurs dimensions, et/ou des caractéristiques de leur paroi, mais aussi des capacités physiologiques des différentes espèces.

La présence d'ouvrages transversaux aux cours d'eau a plusieurs conséquences sur les poissons migrateurs :

- Ils les empêchent de passer, et donc de rejoindre les zones de reproduction ou de grossissement.
- Ils entraînent du retard dans leurs remontées. En effet, bien que les espèces citées ont des capacités de franchissement (saut, reptation, l'accrochage par ventouse,...), ils doivent essayer plusieurs fois dans certains cas pour y parvenir. Une accumulation de retard peut nuire à la reproduction.
- Ils entraînent des blessures soit lors des sauts à la remontée, soit lors du passage dans les ouvrages hydro-électrique à la dévalaison.

III.1.2. Les différents types de dispositifs de franchissement

Les solutions au franchissement piscicole peuvent être classées en 5 grandes catégories :

- Les passes à poissons correspondent aux aménagements comme les passes à bassins, les passes à ralentisseurs, les brosses à anguilles,...
- Les aménagements rustiques correspondent à des aménagements simples comme les rampes, les échancrures dans les seuils, les pré-barrages,...
- Les bras de contournement correspondent aux mises en place d'un bras contournant l'obstacle sur quelques dizaines de mètres.
- Les renaturations correspondent aux projets de remise de la rivière dans son lit originel.
- Les suppressions de l'obstacle correspondent aux suppressions totales ou partielles de l'ouvrage.

Dans un premier temps, je décrirai toutes ces solutions. Puis, je mettrai en avant leurs avantages et leurs inconvénients.

III.1.2.1. Les passes à poissons

Le principe général du type de dispositif sur les cours d'eau concerné est d'attirer les migrateurs en un point, puis de les inciter à passer en amont en leur ouvrant une voie d'eau. L'objectif, en aménageant l'obstacle, est de permettre aux poissons migrateurs de trouver l'obstacle, puis de le franchir sans retards, stress ou blessures préjudiciables à leur reproduction. La disposition de l'entrée de la passe, et donc son attractivité, est un aspect primordial dans sa fonctionnalité. Trois autres aspects sont alors à prendre en compte :

- Le premier, et le plus important, est le comportement des espèces migratrices face aux conditions hydrodynamiques. Il faut que la vitesse dans l'équipement soit compatible avec les capacités de nage des espèces ciblées. Des blocages peuvent être engendrés par certains régimes d'écoulements (chutes trop importantes, aérations et turbulences excessives, zones de circulation trop vastes, vitesses trop faibles...).
- Le second concerne la sensibilité des poissons aux paramètres environnementaux. Il ne faut pas que la qualité de l'eau alimentant la passe se distingue de celle alimentant le barrage (faibles teneurs en oxygène dissous, différences de températures,...).
- Enfin, l'intensité lumineuse peut s'avérer dissuasive. Si les conditions de lumières sont trop différentes dans l'ouvrage et à l'entrée, il peut se produire un blocage physiologique.

Dans la situation présente, les deux critères fondamentaux restent l'attractivité de la passe et son dimensionnement. En effet, le type d'ouvrages, pour la Seine-Maritime, n'engendre pas de variations physico-chimiques ou de variations de gradient d'éclairement majeures.

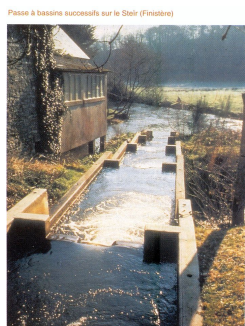


Figure 3 : Photo d'une passe à bassins successifs (Larinier)

Les différents types de dispositifs sont les passes à bassins successifs, les passes à ralentisseurs et les brosses à anguilles. Dans la plupart des cas, les passes à poissons se coupleront à une brosse à anguilles. En effet, les anguilles ont des particularités biologiques et des capacités de déplacement bien distinctes des autres espèces.

- Les passes à bassins successifs (cf figure 3) consistent en une série de bassins partant du pied de l'obstacle et rejoignant le bief amont. Les cloisons séparant les bassins sont munis de déservoirs, d'orifices ou de fentes verticales par où transite le

débit de la passe. Les bassins jouent un double rôle : ils assurent une dissipation de l'énergie de l'eau transitant dans la passe tout en assurant des zones de repos pour le poisson.

- Les passes à ralentisseurs (cf figure 4) sont constituées de déflecteurs disposés sur le fond et/ou sur les parois d'un canal à forte pente. Le but est de réduire les vitesses moyennes de l'écoulement en créant des courants hélicoïdaux.
- Les brosses à anguilles (cf figure 5) sont des substrats de reptation. Ces derniers sont constitués par des plaques evergreen® qui présentent des sillons tronconiques adaptés à toutes tailles d'anguilles.

Anguillettes progressant sur des rampes équipées d'un substrat de type brosse
(dispositif expérimental)



Figure 4 : Photo d'une brosse à anguille (Larinier)



Figure 5 : Photo d'une passe à ralentisseur (Larinier)

Ces aménagements ont les plus faibles rendements en termes de gains biologiques. Larinier (1997) souligne que « l'équipement d'un obstacle avec une passe à poissons ne compense jamais en totalité les dommages causés aux migrants ».

D'une part, le profil géomorphologique de la rivière est toujours modifié par la retenue créée par l'ouvrage. Une des conséquences directes est l'envasement des zones de frayères sur quelques centaines de mètres en amont immédiat.

D'autre part, l'équipement de tous les obstacles à la migration piscicole, avec le dimensionnement le plus optimal qu'il soit, induira toujours un retard de migration. La présence d'une quantité d'obstacles équipés trop importante, peut être non compatible avec le maintien d'une population de migrants.

III.1.2.2. Les aménagements rustiques

- Les prébarrages sont des murés disposés à l'aval de l'obstacle permettant de fractionner la chute.
- Le principe des rampes est de disposer des blocs jointifs - ou non - avec une pente douce pour le franchissement des poissons.

III.1.2.3. Les bras de contournement

Il s'agit là de contourner l'obstacle par les parcelles adjacentes. En dépit d'une restauration quasi-totale de la libre circulation piscicole [sous réserve d'avoir une attractivité suffisante], ces bras de contournement ne permettent pas de retrouver le profil longitudinal « naturel » de la rivière. Et les éventuelles zones de production en amont immédiat de la retenue sont toujours ennuyées.

III.1.2.4. Les suppressions d'obstacles

Les dérasements d'obstacles ont l'atout majeur de restaurer totalement la libre circulation piscicole. Les inconvénients sont les impacts liés à l'abaissement de la ligne d'eau qui risque :

- D'entraîner une forte érosion régressive du fond du cours d'eau à l'amont de l'ouvrage conduisant à récupérer la pente naturelle du lit, et donc de modifier significativement les berges ou de provoquer des déstabilisations de murs ou bâtiments situés en bord de berge.
- De rendre difficile aux migrateurs l'accès des affluents, qui ont un grand intérêt pour ces derniers (formation d'une chute au niveau d'un point dur, par exemple dans un busage sous une route).
- De dénoyer certaines zones connexes (bras mort),
- De rendre inutilisable d'éventuels abreuvoirs par diminution de la ligne d'eau.

Cependant, il convient de noter que le dérasement permet, au delà de la restauration totale de la libre circulation piscicole, de rétablir des écoulements rapides et de restaurer des habitats aquatiques susceptibles d'accueillir des frayères de grands migrateurs.

III.1.2.5. Les renaturations

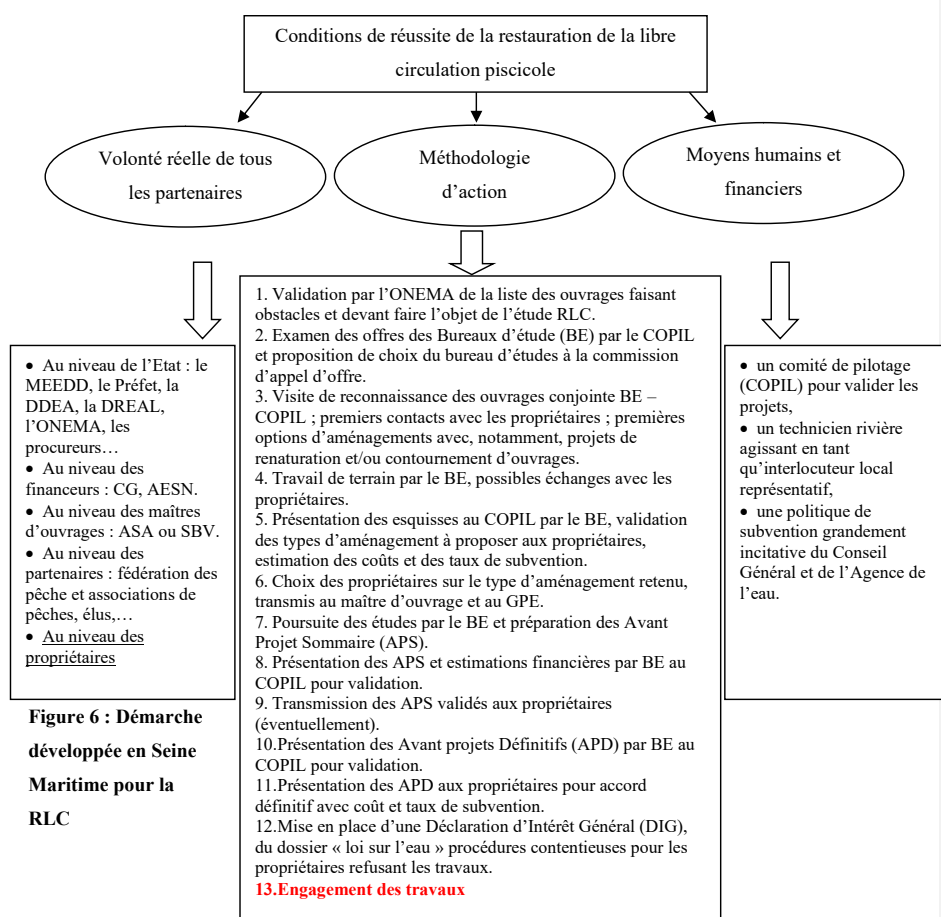
Les renaturations consistent à retracer le lit du cours d'eau en contournant l'ouvrage. Le nouveau tracé doit se positionner dans le lit originel de la rivière. En effet, beaucoup de cours d'eau ont été recalibré ou déplacé pour des raisons d'usages économiques. L'avantage des renaturation est de restaurer totalement la libre circulation piscicole, mais aussi d'avoir un gain écologique important.

III.2. Méthodologie développée en Seine-Maritime pour le rétablissement de la libre circulation piscicole

Sur les 9 cours d'eau, la restauration de la continuité écologique est une des orientations listée par le SDAGE Seine Normandie pour atteindre les objectifs environnementaux des masses d'eau. Afin de réaliser cet objectif, une démarche cohérente, commune, et basée sur un système de taux d'aides incitatives a été développée par l'Agence de l'Eau Seine Normandie, la DREAL Haute Normandie, l'ONEMA et le Conseil général de Seine-Maritime.

Cette démarche (cf figure 6), cumulée à une volonté réelle de tous les partenaires et à des moyens humains et financiers a pour objectif d'aboutir à l'engagement (étape 13) des travaux de décloisonnement piscicole des cours d'eau.

III.2.1. Présentation de la démarche méthodologique



III.2.2. Présentation du système de subventions

Afin d'inciter l'aménagement des obstacles, tout en favorisant le plus possible un gain écologique, le Département et l'Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN) ont mis en place un système de subventions. Le schéma ci-dessous (figure 7) résume les différents taux d'aide cumulés en fonction des choix des propriétaires sur le type d'aménagement, la position de leurs vannes et sur leur droit d'eau.

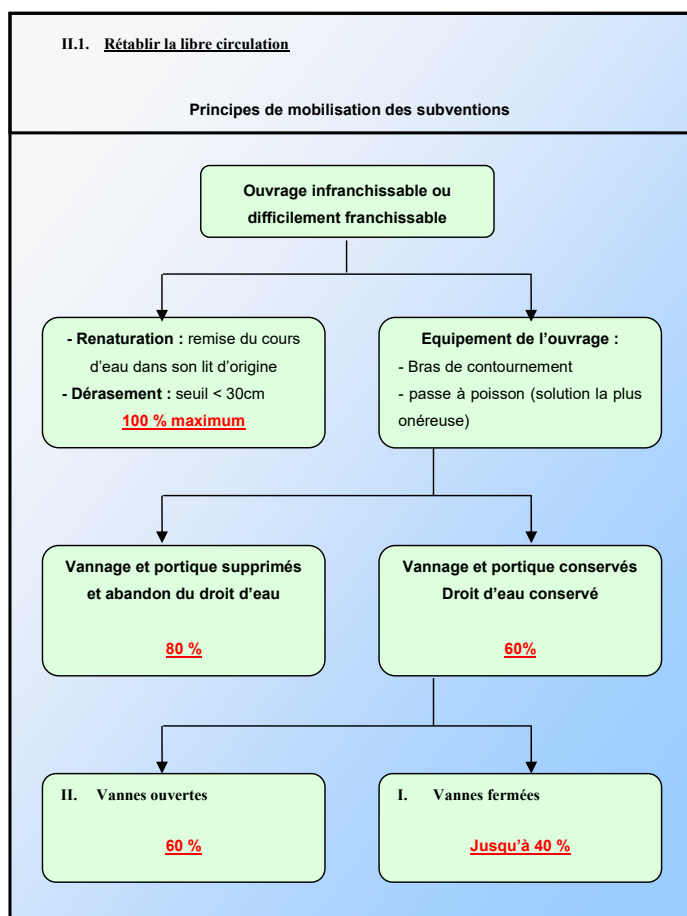


Figure 7 : Principes de mobilisation des subventions : taux d'aides cumulés

L'AESN et le Département subventionnent chacun la moitié du coût des projets de restauration de libre circulation piscicole.

Pour le Département, les subventions varient entre 20 à 40% du coût total de l'aménagement.

Dans le cas d'une renaturation, les taux d'aides cumulées sont dé plafonnés. L'AESN prend en charge le supplément.

III.3. Mise en œuvre d'une base de données cartographiques et alphanumériques

Concernant le rétablissement de la libre circulation financière, le projet du Département de Seine-Maritime est « d'avoir une vision précise de l'enjeu piscicole relatif des aménagements les uns par rapport aux autres afin de réaliser une programmation technique et financière rationnelle » (Marquet, 2009).

Afin d'arriver à cet objectif, l'idée est de développer un Système d'Information Géographique fonctionnel pour le suivi et l'aide aux processus de décision.

Par ailleurs, le développement de cet outil répond à 4 des 6 actions listées par la Cellule d'Animation Technique pour l'Entretien des Rivières, soit :

- Directement, car l'action « création, la mise en œuvre et le suivi du tableau de bord RLC » et l'action « programmation technique et financière des études RLC » se traduisent par l'élaboration de cet outil.
- Indirectement car, il permettra d'effectuer un suivi des études, mais sera aussi un support pour la mise œuvre d'un comité technique départemental pour le rétablissement de la libre circulation piscicole.

Le système d'information géographique doit répondre aux 3 objectifs suivants:

- Faire un bilan général des obstacles,
- Déterminer le potentiel piscicole des rivières,
- Estimer les coûts financiers des aménagements.

III.3.1. Etat des lieux des ouvrages transversaux

Le socle de cette base de données est le référencement des ouvrages considérés comme obstacle au franchissement piscicole. Ceux-ci sont ainsi classés lorsqu'au moins une des espèces a des difficultés à franchir l'ouvrage, soit à la montaison, soit à l'avalaison.

A tous ces ouvrages ont été associées plusieurs caractéristiques (détaillée en annexe 4) :

- le nom de l'ouvrage,
- le numéro de l'ouvrage dans l'étude,
- la différence de dénivelé amont/aval,
- les coordonnées Lambert II étendu,
- les coordonnées du propriétaire,
- l'état actuel,
- l'usage,
- le type d'obstacle,
- le problème de franchissabilité ou non,
- la franchissabilité des grands salmonidés,
- la franchissabilité des anguilles,
- la franchissabilité des lamproies,
- le pourcentage de débit.

Cette base de données, dont un extrait est donné en figure 8, tire ses informations des diagnostics « rétablissement de la libre circulation piscicole » des bureaux d'études mais aussi de ma collaboration avec les techniciens rivière.

Figure 8 : Extrait de la base de données issue du Système d'Information Géographique

Attributs de bdd_ric3						
NOM CE	N° étude	PB FRANCH	DEPART	DIFF DENIV	Nom de l'ouvrage	
Bresle	B134-a-b	non	Somme	1.1	moulin Musset	
Bresle	B129	oui	Somme	1.08	moulin de Louvaincourt	
Bresle	B127	oui	Somme	1.11	moulin aval	
Bresle	B122	non	Somme	0	microcentrale de Gamaches	
Bresle	B39	oui	Seine-Maritime	0.78	moulin Quenot	
Bresle	B67	oui	Seine-Maritime	1	Eran	
Bresle	B76	oui	Somme	1.06	moulin de Neslette	
Bresle	B67-68	oui	Somme	1.72	coordonnée aval	
Bresle	B59	oui	Somme	1.39	moulin de St Léger	
Bresle	B54	oui	Seine-Maritime	1.1	moulin Sully	
Bresle	B49	oui	Seine-Maritime	1.2	moulin de Ressenov	
Bresle	B45	oui	Somme	0.8	seuil résiduel B0	
Bresle	B44	oui	Seine-Maritime	0.39	moulin d'Appertov	
Bresle	B43	oui	Somme	1.2	moulin de Labreuvor	
Bresle	B39-37	oui	Somme	1.56	moulin de Bretzel	
Bresle	B32	oui	Somme	1.88	moulin de la Louque	
Bresle	B31	oui	Somme	0.94	moulin de Binespot	
Bresle	B30	oui	Somme	0.37	moulin de Breteuil	
Bresle	B21-22	oui	Seine-Maritime	1.1	Montroy	
Bresle	B16	oui	Seine-Maritime	1.01	moulin Le Cardonov	
Bresle	B14	oui	Seine-Maritime	1.45	moulin Saint Dominique	

Dénivelé amont/aval

Problème de franchissabilité ou non

Nom du cours d'eau

Les méthodologies et des descriptifs misent en œuvre par les bureaux d'études, pour décrire les ouvrages sont différents. Il a fallu harmoniser, quand cela a été possible, par différents qualificatifs. Par ailleurs, notons qu'une description exhaustive des ouvrages n'est pas toujours disponible.

De plus, un référentiel « ouvrage » devait sortir courant 2009 (ONEMA, A. Richard, communiqué personnel), afin que le référencement desdits ouvrages et la définition de leur franchissabilité soient homogènes et cohérentes.

III.3.2. Détermination du potentiel piscicole

L'objectif est de calculer la surface de zones favorables à la reproduction des poissons migrateurs entre chaque ouvrage défini comme prioritaire.

III.3.2.1. Définition des ouvrages prioritaires

Un obstacle prioritaire est un ouvrage, situé sur un bras à débit attrayant (débit supérieur ou égal à 40% du débit total) pour lequel une des espèces migratrices listées dans les arrêtés ne possède pas les capacités physiologiques pour le franchir. Deux cas de figure se présentent sur les cours d'eau seino-marins :

- les cours d'eau où il n'y a, sur la quasi-totalité du linéaire, qu'un seul bras hors affluents (Valmont-Ganzeville, Durdent, Saône, Scie, Béthune et l'Yères),
- les cours d'eau présentant de multiples bras de dérivation (Bresle et Varenne).

Pour la Bresle et la Varenne, il a donc été nécessaire, avant de pouvoir définir les obstacles prioritaires, de déterminer le cheminement piscicole préférentiel.

L'annexe 6 donne un exemple, sur la Varenne, de définition du cheminement piscicole préférentiel.

Ce travail de détermination des chenaux principaux a été réalisé fait avec les techniciens de rivière et/ou les agents ONEMA, qui sont des personnes de terrain connaissant bien le linéaire des cours d'eau concernés.

III.3.2.2. Recensement des faciès d'écoulement

Les faciès d'écoulement sont « des portions de cours d'eau avec une certaine uniformité structurelle et fonctionnelle générale sur le plan des vitesses, des hauteurs d'eau, de la granulométrie du substrat, de la pente du lit, de la ligne d'eau et des profils en travers. Leur longueur peut varier d'une à quelques largeurs du lit mouillé » (J.R. Malavoi, Y. Souchon, 2002).

J.R. Malavoi et Y. Soucho ont défini 11 types de faciès d'écoulement différents (Chenal lentique, fosse de dissipation, mouille de concavité, fosse d'affouillement, chenal lotique, plat lentique, plat courant, radier, rapide, cascade et chute).

La cartographie des faciès d'écoulement a été faite *in situ* grâce à une méthode standardisée (MALAVOI & SOUCHON, 2002) par l'Office Nationale de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) ou par la fédération de pêche de Seine-Maritime. Cette dernière est :

Commenté [PG2]: Commentaire non compris

- Applicable sur des cours d'eau moyen à grands (>2m),
- Observable sur un débit d'étiage moyen proche du débit moyen mensuel sec interannuel,
- Basée sur deux variables discriminantes : la hauteur d'eau et la vitesse d'écoulement.

Une clé dichotomique (Annexe 5) explique comment relever les faciès d'écoulement. Sur les cours d'eau seino-marins, les 4 faciès les plus relevés sont les plats courant, les plats lenticules, les radiers, et les chenaux lotiques.

Toutes les données ont moins de 4 ans, sauf celles de la Bresle et de la Durdent (cf tableau 7). Les derniers relevés, auxquels j'ai participé ont été effectués sur la Scie et l'Yères courant

Cours d'eau	Structure	Année
Bresle	ONEMA	1996-1997
Eaulne, Varenne, Béthune	Fédération de pêche	2005-2006
Saane	Fédération de pêche	2008
Durdent	ONEMA	?
Scie, Yères	Fédération de pêche	2009

juillet et août 2009.

Tableau 7 : récapitulatif des données de recensement de faciès d'écoulement

III.3.2.3. Calcul des zones de productions potentiels

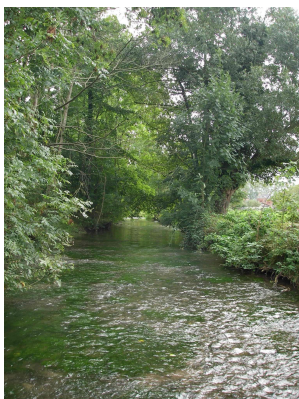


Figure 10 : plat courant
(photo : Fédération de pêche Seine-Maritime)



Figure 9 : Radier (Fédération de pêche Seine-Maritime)

L'intérêt de recenser ces faciès d'écoulement est de pouvoir estimer la superficie (en m²) de zones de production. Ces dernières correspondent aux faciès d'écoulement de type « plat courant » (figure 9) et « radier » (figure 10).

Il est entendu par zones de production, les zones où les salmonidés et les lamproies pourraient potentiellement se reproduire. En effet, ces familles ont en commun une reproduction sur des fonds propres de blocs et/ou de galets et/ou de graviers, qui correspondent à la granulométrie des radiers et des plats courants.

En effet, les zones de **plats courants** ont une granulométrie à Pierres Grossières et Pierres Fines (PGPF) ou Cailloux Fins et Graviers Grossiers (CFGG). Les zones de **radiers** ont une granulométrie grossière de type Blocs ou Pierres grossières (BPG) ou PGPF (MALAVOI & SOUCHON, 2002).

Ainsi, ces deux types de faciès sont potentiellement des zones de reproduction des salmonidés et des lamproies.



Figure 11 : Exemple de zones de frayères à granulométrie grossière sur le Bresle (ONEMA)

L'année de recensement est importante pour l'utilisation de ces données (tableau 7). En effet, une rivière, de part sa dynamique naturelle, évolue au fil des années. Elle ne reste pas figée et la nature des fonds peut changer suite à des événements hydrologiques importants (crue), à des processus d'érosion régressive, à des effondrements de berges,...

III.3.2.4. Détermination des zones de production inter-obstacles

Entre chacun des obstacles jugés comme infranchissables sont créés des tronçons auxquels une surface en m² de zones de production est attribuée [équivalente à la superficie de radiers et de plats courants]. L'annexe 7 donne un exemple de calcul de la surface de zones de production entre 2 ouvrages.

Tous les tronçons cumulés les uns aux autres donnent la somme des zones de production pouvant être libérée.

Il est possible d'avoir un ordre d'idée des unités de production que cette surface de zones de production pourrait engendrer. Il a été déterminé, sur la Touques (en Basse-Normandie, que 100m² de zones de production correspondent à 1,5 saumon adulte (M. Richard, ONEMA,

Commenté [PG3]: Insérer photo plat courants

Commenté [PG4]: Insérer photo radiers

communiqué personnel). Etant donné que cette unité de conversion correspond à un contexte hydro-géomorphologique différent, il n'est pas rigoureux de l'utiliser.

III.3.2.5. Cas particulier : la Béthune et ses affluents

Les faciès d'écoulement recensés ne le sont que sur les cours principaux, et non sur les affluents. La Béthune est un cours d'eau avec un réseau hydrographique se démarquant des autres. Elle possède un linéaire d'affluents relativement important : 100 km. Ces affluents, en fonction de leur état physico-chimique, de leur régime hydrologique et de leur accessibilité constituent des zones potentielles de reproduction et de nurseries.

L'objectif est ici de prendre en compte les affluents et de faire ressortir un leur potentiel en tant que zones de production.

La méthodologie utilisée pour tenir compte des affluents de la Béthune, illustrée par un exemple cartographique en annexe 8 se décompose ainsi :

- Sur le linéaire du bras principal, des tronçons ont déjà été définis entre chaque obstacle à la migration. Sur chacun d'entre eux a été calculée une superficie de zones de production.
- Chaque tronçon est connecté, ou pas (il n'y a pas des affluents connectés sur chaque tronçon), à un certain linéaire.
- A ce linéaire d'affluents est attribué un coefficient. Il est égal au linéaire d'affluents connectés (en km) à un même tronçon sur le linéaire total des affluents (en km), plus 1.
- Ce coefficient est alors multiplié à la surface totale des zones de production potentielle du tronçon concerné. Une pondération du potentiel écologique du linéaire d'affluents connectés à un même tronçon est alors estimée.

Ce gain écologique cumulé gonflé est représenté par un dégradé de couleur correspondant à 5 plages de pourcentage.

Cette pondération a ses limites. En effet, les affluents n'ont peut être pas de potentiels pour accueillir une éventuelle population piscicole (présence de barrages, mauvais état hydromorphologique ou physico-chimique,...). Cette pondération se veut juste indicative pour un linéaire d'affluents importants.

Commenté [PG5]: Linéaires ??

Commenté [PG6]: Carte bethune à insérer

La détermination du potentiel piscicole se résume ainsi :

- détermination des obstacles prioritaires,
- recensement des faciès d'écoulement,
- Calcul des zones de production potentiel en m²,
- détermination des gains inter-obstacles sur le bras principal.

En effet, la présence d'affluents permanents sur la Béthune a été prise en compte dans la valorisation des gains piscicoles.

La visualisation de ces derniers participera à la priorisation des aménagements sur les fleuves seino-marins côtiers.

III.3.3. Bilan financier des travaux

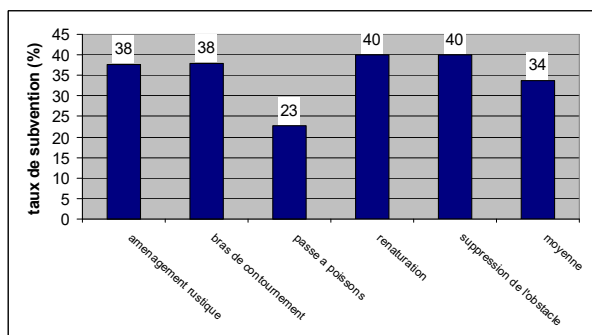
Le Département fait partie des financeurs, et s'est engagé à financer 20 à 40% par travaux de rétablissement de libre circulation piscicole. Dans un contexte financier difficile, il souhaite avoir une idée du budget à investir d'ici 2015, année où le bon état écologique doit être atteint.

III.3.3.1. Une estimation sur les études au stade APD

Sur les 40 premiers APD réalisés et leurs coûts estimatifs, le taux de subvention moyen du Département par ouvrage est de 34%. La figure 12 indique le taux moyen de subvention du Département en fonction de 5 types d'aménagement (aménagements rustiques, passes à poissons, renaturations, suppressions de l'obstacle et bras de contournement).

Ce taux dépend grandement du choix du propriétaire.

Figure 12 : Graphique représentant le taux de subvention moyen départemental en fonction du type d'aménagement



A partir des estimations financières des avant-projets définitifs (APD), le Département peut estimer l'enveloppe financière du budget qu'il devra prévoir.

Cependant, les études des différents cours d'eau n'en sont pas même stade. Seule la Valmont, et une partie de la Scie et de la Saône ont une estimation financière au stade APD, donc proche des coûts réels.

Si les coûts APD ne sont pas encore connus, l'enveloppe prévisionnelle du Conseil Général sera constituée sur la base :

- De l'estimation des études au stade APS,
- Des coûts moyens des différents types d'aménagement,
- Du coût moyen des 40 APD lorsqu'il n'y a pas d'étude encore aboutie.

III.3.3.2. Une vision intermédiaire sur les études au stade APS

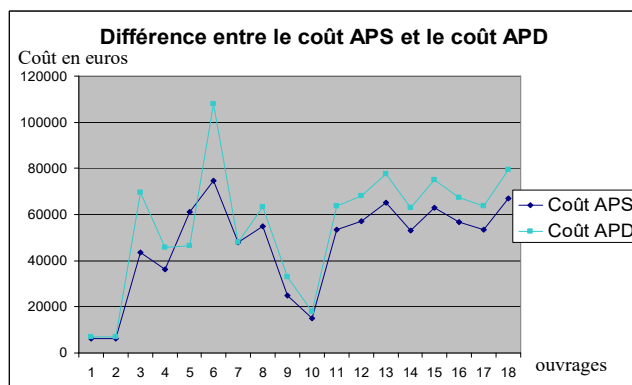
- Cas où le coût APS est déjà estimé

Avec les seuls coûts APS, une solution pour estimer au mieux le coût APD est de leur appliquer un coefficient. En effet, les Avants Projets Sommaire sont souvent sous-estimés par rapport au APD, suite aux approximations sur le chiffrage et à la non prise en compte de la maîtrise d'œuvre (cf figure 13).

Ce coefficient peut être calculé grâce aux estimations retenus sur la Saône et la Scie car les estimations financières au stade APS et APD est complet, et le type d'aménagement proposé est resté le même entre ces deux stades.

Un ratio de 1.2 peut alors être établi, dépendant grandement des données fournies par les bureaux d'études.

Figure 13 : Différence de coût des aménagements entre les niveaux APS et APD



- Cas où le coût APS n'est pas estimé

Quelquefois le type d'aménagement est choisi mais son prix n'a pas encore été estimé. Dans cette situation, une moyenne peut être faite pour chaque type d'aménagement (aménagements rustiques, passes à poissons, renaturations; suppressions de l'obstacle et bras de contournement).

De plus, à ces coûts moyens estimés par type d'aménagement se greffent des coûts moyens en termes de subvention. Le tableau 8 résume l'ensemble de ces chiffres (estimation sur 40 APD).

Tableau 8 : Coûts moyens estimés à partir de coûts APD sur la Valmont, la Scie et la Saâne

Type d'aménagement	Prix moyen	taux subventions moyen	subvention totale	taux subventions CG	subvention CG
aménagement rustique	36134 €	71 %	27264 €	35 %	13632 €
bras de contournement	44320 €	72 %	33602 €	36 %	16801 €
passse à poissons	40883 €	53 %	18696 €	26,5 %	9348 €
renaturation	85000 €	87 %	75215 €	40 %	32986 €
suppression de l'obstacle	38537 €	80 %	30 830 €	40 %	15 415 €
moyenne	46390 €	70 %	32 473 €	33,7 %	15 610 €

Coûts moyens estimés à partir de coûts APD sur la Valmont, la Scie et la Saâne

III.3.3.3. Une estimation prévisionnelle pour les études peu avancées

Enfin, s'il n'y a ni coût APD, ni coût APS, le coût moyen d'un APD sera appliqué pour chaque ouvrage. Il est estimé à 46390 euros, avec un taux de subvention moyen par ouvrage, pour le Département, de 15610 euros.

III.3.3.4. Bilan financier

Le bilan financier des travaux se fera à l'échelle des 9 cours d'eau classés sur les 152 obstacles jugés prioritaires en Seine-Maritime.

III.4. Priorisation des aménagements

Il faut arriver à retrouver des zones d'habitat de reproduction pour les espèces piscicoles migratrices concernées par le L432-6, en conciliant le respect d'éventuels usages économiques (SDAGE), des problèmes de faisabilité, tout en ayant un coût économiquement acceptable.

Pour cette partie, les objectifs sont de présenter :

- La méthodologie de visualisation des zones de production inter-obstacles (estimées en mètre carré),
- les critères permettant d'établir une priorisation entre les ouvrages.

III.4.1. Présentation des gains totaux de zones de production

Commenté [PG7]: Pas convaincu des titres

Les chiffres bruts entre cours d'eau seront exploités de la façon suivante :

- Comparaison des superficies totales (m²) des zones de production par cours d'eau,
- Comparaison des densités d'ouvrages par kilomètre,

$$= \frac{\text{Nb d'obstacles prioritaires sur un cours d'eau}}{\text{Linéaire du cours d'eau (hors affluents)}}$$

- Comparaison des gains en zones de production par obstacle par cours d'eau

$$= \frac{\text{Surface (m}^2\text{) de zones de production totale sur un cours d'eau}}{\text{Nombre d'obstacles prioritaires sur le cours d'eau}}$$

III.4.2. Présentation des gains de zones de production en pourcentage cumulé

Ces gains cumulés en pourcentage de zones de production permettent d'avoir une visualisation de l'évolution longitudinale par cours d'eau. Deux cartographies ont été faites :

- Avec le pourcentage de zones de production libéré par obstacle prioritaire. Il est symbolisé par un rond proportionnel au pourcentage de gains libérés.
- Avec le pourcentage cumulé de zones de production libérées par tronçon. La symbologie utilisée est un dégradé de couleur correspondant à 5 plages de pourcentage (0-20 ; 20-40 ; 40-60 ; 60-80 ; 80-100).

Afin d'analyser l'évolution des gains en zones de production, un chiffrage de la superficie gagnée va être fait pour 80% et pour 100% des obstacles prioritaires aménagés. Ainsi, il pourra être obtenu le ratio entre le nombre d'aménagements pour 80% et 100% de gains.

III.4.3. Présentation des gains de zones de production en superficie cumulée

La surface cumulée de zones de production libérée par tronçon permet d'avoir une comparaison quantitative entre les cours d'eau. La symbologie utilisée pour la cartographie est aussi un dégradé de couleur correspondant à 5 plages de pourcentage.

Afin d'analyser l'évolution des gains en surfaces de zones de production, la représentation graphique de l'évolution du gain en surfaces cumulées de zones de production entre cours d'eau va être réalisée.

L'outil SIG développé permet d'avoir des données utiles pour effectuer des choix en termes de restauration de la libre circulation piscicole. Quatre grandes étapes se dégagent pour répondre à l'objectif premier de programmation de la restauration de la libre circulation piscicole :

- Géoréférencement d'ouvrages des ouvrages posant des problèmes de franchissabilité, puis définition de ceux prioritaires.
- Attribution d'un coût estimatif et d'une surface en zones de production potentielle à ces obstacles prioritaires.
- Analyse de l'évolution et de la répartition des gains biologiques potentiels afin d'effectuer une priorisation dans les aménagements piscicoles.
- Définition de tranches d'aménagement associées à un coût estimatif vont pouvoir être établies jusqu'à 2015.

IV. Résultats

Les résultats s'organisent en 5 étapes :

- Etat d'avancement des études de rétablissement de la libre circulation piscicole sur chaque cours d'eau,
- Etat des lieux des ouvrages transversaux,
- Etat des lieux des zones de production
- Bilan financier,
- Priorisation des obstacles à la migration piscicole sur la Saône, la Varenne, la Béthune, l'Eaulne et la Bresle.

IV.1. Etat d'avancement des études pour le 9 cours d'eau classés

L'avancement des études est variable selon les structures et donc des cours d'eau. En juin 2009, cet état d'avancement peut être synthétisé comme suit (on se référera à la figure 14 pour resituer les étapes) :

- Les ASA de la Saône, de la Valmont et de la Scie en sont l'étape 12, mise en place d'une DIG et/ou un dossier loi sur l'eau.
- L'ASA de Yères et la et le Syndicat de Bassin Versant de la Béthune attendent les APD (étape 8),
- Les syndicats de bassin versant de l'Eaulne et la Varenne en sont à l'étape 4 : le bureau d'études effectue le travail de terrain pour réaliser les premiers Avant Projet Sommaire.

1. Validation par l'ONEMA de la liste des ouvrages faisant obstacles et devant faire l'objet de l'étude RLC.
2. Examen des offres des Be par le COPIL et proposition de choix du Be à la commission d'appel d'offre.
3. Visite de reconnaissance des ouvrages conjointe BE – COPIL ; premiers contacts avec les propriétaires ; premières options d'aménagements avec, notamment, projets de renaturation et/ou contournement d'ouvrages.
4. Travail de terrain par le BE, possibles échanges avec les propriétaires.
5. Présentation des esquisses au COPIL par le BE, validation des types d'aménagement à proposer aux propriétaires, estimation des coûts et des taux de subvention.
6. Choix des propriétaires sur le type d'aménagement retenu, transmis au MO et au GPE.
7. Poursuite des études par le BE et préparation des APS.
8. Présentation des APS et estimations financières par BE au COPIL pour validation.
9. Transmission des APS validés aux propriétaires (éventuellement).
10. Présentation des APD par BE au COPIL pour validation.
11. Présentation des APD aux propriétaires pour accord définitif avec coût et taux de subvention.
12. Mise en place d'une DIG, du dossier « loi sur l'eau » procédures contentieuses pour les propriétaires refusant les travaux.

13. Engagement des travaux

Figure 14 : Rappel de la méthodologie d'action en Seine-Maritime

- L'Etablissement Public Territorial de Bassin de la Bresle a déjà réalisé des APD, mais les propriétaires n'ont pas été consultés. Un seul projet a été développé sur chaque obstacle. La démarche doit être reprise à l'étape 4, et les différents projets devront être développés. Les propriétaires pourront alors choisir parmi les diverses solutions techniques.
- L'ASA de la Durdent en est à l'étape 3, le diagnostic est en cours de réalisation par le bureau d'études.

L'annexe 9 permet d'avoir une vision globale de l'état d'avancement des études.

IV.2. Etats des lieux des ouvrages transversaux sur l'ensemble des cours d'eau classés

Sur les 9 cours d'eau classés, 216 ouvrages posant des problèmes au franchissement piscicole ont été répertoriés par l'ONEMA.

En Seine-Maritime, 182 obstacles sont considérés comme infranchissables. Cette différence s'explique par la localisation de nombreux obstacles de la Bresle dans des départements voisins.

Les ouvrages jugés prioritaires ont quand à eux été dénombrés à 152. Notons que sur la Durdent, la définition de ces ouvrages n'a pas pu être faite, le diagnostic étant en cours de réalisation. Tous les ouvrages ont alors été considérés comme prioritaires.

Le tableau 9 fait un bilan des obstacles limitant le franchissement et des dits prioritaires.

Tableau 9 : Densité d'obstacles sur les 9 cours d'eau soumis à la RLC piscicole

Nom cours d'eau	nombre d'ouvrages jugés problématiques	nombre d'ouvrages jugés prioritaires	linéaire de cours d'eau (km)	Densité d'ouvrages prioritaires par km
Valmont-Ganzeville	25	22	24	0,92 km
Durdent ⁴	24	24	25	0,96 km
Saône ¹	22	22	36	0,61 km
Scie	16 dont 6 NE	16	40	0,40 km
Varenne	22 dont 4 NE	14 (11 de l'étude et 3 NE)	43	0,33 km
Béthune	15 dont 1 NE	15	70	0,21 km
Eaulne	11	9	49	0,18 km
Yères	13	13	44	0,3 km
Bresle ^{2,3}	68 (34 en Seine-Maritime)	34 dont 17 en Seine Maritime.	72	0,47 km
Total	216 dont 182 en Seine-Maritime	169 dont 152 en Seine-Maritime	403	0,42 km

¹ Saône : Vienne non compris (classé mais non étudié)

² Bresle : hors affluents de la Somme (non classés)

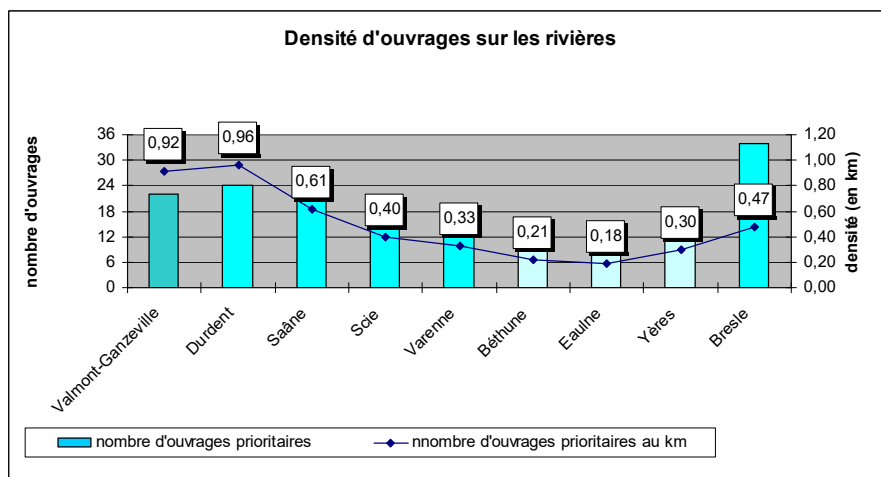
^{3,4} la Durdent est le seul cours d'eau où les ouvrages posant des difficultés de franchissement n'ont pas été définis.

Commenté [PG8]: Revoir les chiffres refaire les nb d'ouvrages

Comme il est défini dans la partie III.3.2.1 *définition des ouvrages prioritaires*, les ouvrages prioritaires sont les obstacles situés sur un bras à débit attrayant (débit supérieur ou égal à 40% du débit total) pour lequel une des espèces migratrices listées dans les arrêtés n'a pas les capacités physiologiques pour le franchir.

Afin d'avoir une vision réaliste de l'impact des obstacles sur les cours d'eau, une comparaison entre le nombre d'obstacles et leur densité au kilomètre a été effectuée. On se référera au tableau 9 et à la figure 15.

Figure 15 : Graphique de la densité d'ouvrages posant des problèmes de franchissabilité



Les cours d'eau qui se démarquent sont la Valmont-Ganzeville et la Durdent. Ce sont les cours d'eau les plus pénalisés en par la présence d'obstacles. Cependant, il faut prendre le chiffre de la Durdent avec précaution. En effet, diagnostic sur les ouvrages est en cours d'eau de réalisation.

Mise à part la Valmont-Ganzeville dont la densité est proche d'1 ouvrage tous les kilomètres, toutes les autres rivières, hormis la Saâne, sont peu impactées. Elles ont une densité inférieure à 0,5 ouvrages tous les kilomètres.

Notons que la rivière qui a la plus faible présence d'obstacles prioritaires sur son linéaire est l'Eaulne.

IV.3. Etat des lieux des zones de production

La cartographie des zones de production n'a pas été réalisée de façon exhaustive sur l'ensemble des cours d'eau par manque de données.

Au final, la démarche a été faite pour 5 cours d'eau : la Saâne, la Varenne, la Béthune, l'Eaulne et la Bresle. L'ensemble de la procédure mise en place lors du stage ne sera donc détaillé que sur ces cours d'eau.

Pour rappel :

- Les zones de production sont équivalentes aux faciès d'écoulement de type « radiers » et « plats courants » recensés *in situ* et exprimés en mètre carré.
- Pour chaque ouvrage dit prioritaire, une surface de zones de production a été calculée. Cette surface correspond à la superficie totale de radiers et de plats courants jusqu'au prochain obstacle prioritaire.

Afin d'avoir une vision du potentiel en zone de production sur chaque cours d'eau, il a été calculé par cours d'eau la superficie totale des zones de production libérée par les obstacles prioritaires (cf. figure 16).

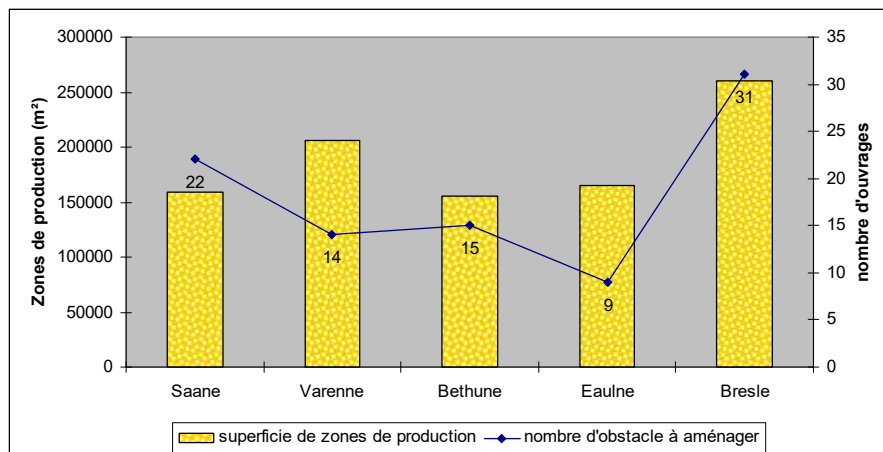


Figure 16 : Relation entre les gains en zones de production et le nombre d'obstacles à aménager sur la Saâne, la Varenne, la Béthune, l'Eaulne et la Bresle

Remarque : le nombre d'ouvrages de la Bresle et de la Béthune ne correspondent pas aux nombres d'ouvrages du tableau 10 car il a été retiré des ouvrages qui se situent sur des affluents (et donc non pris en compte dans le calcul du gain en zone de production).

Le gain en zones de production potentielle le plus important, après aménagement des obstacles prioritaires, est sur la Bresle. Près de 260 000 m² de zones potentielles seraient disponibles pour la reproduction des salmonidés et lamproies, après effacement de 31 obstacles à la migration piscicole. Ce chiffre est à relativiser car il s'agit là du nombre d'obstacles le plus important. On se référera au paragraphe suivant.

Les gains les plus bas sont sur la Béthune, l'Eaulne et la Saâne. Ces cours d'eau présenteraient chacun environ 160 000m² de surfaces libérées si tous les obstacles prioritaires étaient aménagés.

Cependant, le potentiel des gains en zones de production de la Béthune est à nuancer. En effet, cette rivière possède un linéaire de petits affluents importants. Il est estimé à 100 km. Et Ces ruisseaux et petits cours d'eau du chevelu sont des secteurs privilégiés pour la reproduction de la truite fario (A. Richard, 1997).

D'après A. Richard (1997), les surfaces propices pour la reproduction dépendent [naturellement]de trois facteurs :

- la topographie du cours d'eau,
- la nature du substrat (donc de la géologie),
- l'importance du chevelu hydrographique.

Comme expliqué dans la partie méthodologie, les surfaces de zones de production de la Béthune ont été gonflées pour marquer la présence de ces zones potentielles de reproduction. A partir des hypothèses prises, la surface en zones de production potentielle est estimée à 173 000 m².

La Saâne, la Béthune et l'Eaulne ont les superficies de zones de production les moins élevées. Elles sont d'environ 160 000m².

Cependant, la Béthune pourrait être un cours d'eau à fort potentiel de recrutement. En effet, il est le seul des 9 cours d'eau à avoir un chevelu très développé de petits ruisseaux. Ces derniers sont des zones de reproduction et de nurseries potentielles pour les salmonidés. donc à fortes valeurs écologiques.

IV.3.1.1. Ratios entre superficie des zones de production et nombre d'obstacles à aménager

Comme nous l'avons vu précédemment, le gain par cours d'eau est à « rationaliser » en fonction du nombre d'obstacles. C'est pourquoi, le ratio entre le gain de zones de production

Commenté [PG9]: A compléter

et le nombre d'obstacles a été étudié afin d'identifier les cours d'eau présentant le meilleur rapport coût/bénéfice

Tableau 10 Ratios entre les surfaces de zones de production et le nombre d'obstacles à aménager

Commenté [PG10]: Revoir les chiffres

Cours d'eau	Superficie de ZP (m²)	Nombre d'obstacle à aménager	Ratio ZP/Obs (m² libérés/obstacle)
Saane	159452	22	7248
Varenne	206024	14	14716
Bethune	173000 ¹	15 ²	10376
Eaulne	184880	9	18300
Bresle	259816	31 ³	8381
	965818	91	

¹ gains gonflés

² 1 obstacle prioritaire se trouvant sur un affluent de la Béthune est pris en compte.

³ 3 obstacles se situant sur un affluent (ruisseau d'Haudricourt) ne sont pas pris en compte.

Commenté [PG11]: reformuler

Les ratios entre superficie des zones de production et nombre d'obstacles à aménager (cf tableau 10) sont les plus importants pour le bassin de l'Arques (Varenne, Béthune, Eaulne).

En effet, la moyenne du nombre de mètres carré libérés par obstacle est la plus importante (>14000 m² de zones de production libérées par ouvrage pour le bassin de l'Arques).

Le cours d'eau qui est le plus prolifique est l'Eaulne. En moyenne, 18300m² sont libérés par obstacle prioritaire aménagé.

IV.4. Bilan financier sur les 5 cours d'eau référence

Au final, ce bilan a uniquement été effectué sur tous les obstacles jugés prioritaires de la Saâne, la Varenne, la Béthune, l'Eaulne et la Bresle, et non sur les 152 ouvrages prioritaires comme annoncé dans la méthode.

Pour rappel, il s'appuie sur les premiers coûts d'Avant Projets Définitifs (~ ¼), les coûts d'Avant Projets Sommaire ajusté avec un coefficient (~ ¼) et sur un prix moyen par obstacles pour le restant.

- Pour la Saâne, il est fait sur des coûts APD réels et sur le prix moyen d'un APD,
- L'Eaulne et la Varenne ont aussi des estimations sur le prix moyen d'un APD,
- Enfin, l'estimation de la Béthune est issue de coûts d'APS.

Ce bilan reste donc estimatif, mais donne un bon aperçu des sommes à investir pour le Département de Seine-Maritime. Sur cette estimation, l'investissement est de 34% du montant total des aménagements, soit environ 1,12 millions d'euros pour 77 obstacles (cf ligne Seine-Maritime du tableau 11).

Tableau 11 : Bilan financier de 94* obstacles jugés prioritaires sur la Saône, la Varenne, la Béthune, l'Eaulne et la Bresle.

Département	Cours d'eau	Coût APD	Subvention totale	Subvention département	nombre d'ouvrages
Oise	Bresle	41485	24417	12209	3
Somme	Bresle	565856	410566	205282	14
Seine-Maritime		3297263	2304793	1122113	77
	Saône	1209180	913284	448320	22
	Bresle	449737	286825	138790	17
	Eaulne	417510	293463	140490	9
	Varenne	649460	456498	218540	14
	Béthune	571376	354723	175973	15
Total		3904604	2739776	1339604	94

Commenté [PG12]: 1 ouvrage rajouté « manuellement, mais non estimé. (pisciculture)

Commenté [PG13]: 1 ouvrage rajouté « manuellement, mais non estimé. (Pisciculture)

IV.5. Priorisation des obstacles à la migration piscicole sur la Saône, la Varenne, la Béthune, l'Eaulne et la Bresle

La volonté du Département est de rationaliser ses subventions liées à la politique de restauration de la libre circulation piscicole. En effet, avec une enveloppe budgétaire limitée et un nombre d'obstacles important, une priorisation d'aménagements est donc indispensable pour utiliser au mieux les fonds publics.

L'établissement des priorités sur les cours d'eau seino-marins est construit sur l'analyse des gains en zones de productions potentielles. Trois approches ont été suivies :

- Analyse de l'évolution des pourcentages de zones de production cumulés par rapport au nombre d'obstacles aménagés, sur chaque cours d'eau.
- Analyse des gains en surface de zones de production par obstacle aménagé comparativement pour chaque cours d'eau.
- Définition d'un calendrier prévisionnel pour ces 5 cours d'eau.

IV.5.1. Aménagements piscicoles et gains cumulés en pourcentage de zones de production.

Les cartographies obtenues des gains de zones de production en pourcentage cumulés par cours d'eau concernés sont disponibles dans l'atlas cartographique joint à ce rapport.

Une première analyse permettant de hiérarchiser les travaux a été d'identifier le nombre d'obstacles à équiper pour obtenir le meilleur coût/bénéfice. Ainsi, une comparaison a été

réalisée entre le nombre d'obstacles à aménager pour libérer 80% et 100% des zones de production. On se référera au tableau 12.

Tableau 12 : Nombre d'ouvrages à aménager pour obtenir 100 et 80 % de gains en zones de production

% de gains en zones de production	100%	80%	ratio
Nom cours d'eau	Nombre d'obstacles		
Bresle	31	9	0,29
Saane	22	16	0,73
Varenne	14	5	0,36
Béthune	15	7	0,47
Eaulne	9	5	0,56
Total	91	42	0,46

Commenté [PG14]: Le faire avec les gains gonflés !!!

- Pour la Saâne, le ratio est de 0,73. Il s'agit du seul cours d'eau pour lequel le nombre d'obstacles à aménager est à peu près proportionnel au pourcentage en zones de production.
- Pour tous les autres cours d'eau, le ratio nombre d'obstacles aménagé / zones de production libérées est loin d'être proportionnel. Ainsi, il suffit d'aménager 46% des obstacles pour libérer 80% des zones de production totales des cours d'eau.

$$\text{Nb d'obstacles pour 80\% des gains} / \text{Nb total d'obstacles pour 100\% des gains} = 0.46$$

En ce qui concerne le coût :

- Pour 80% de zones de production reconquises, l'enveloppe budgétaire du département se chiffrerait à 595 000 euros (cf figure 17).
- Pour 100% de zones de production reconquises, l'enveloppe budgétaire du département monterait à plus de 1 200 000 euros (cf figure 18).

Figure 17 : Coûts et nombre d'obstacles à aménager pour 80% des gains en Seine-Maritime

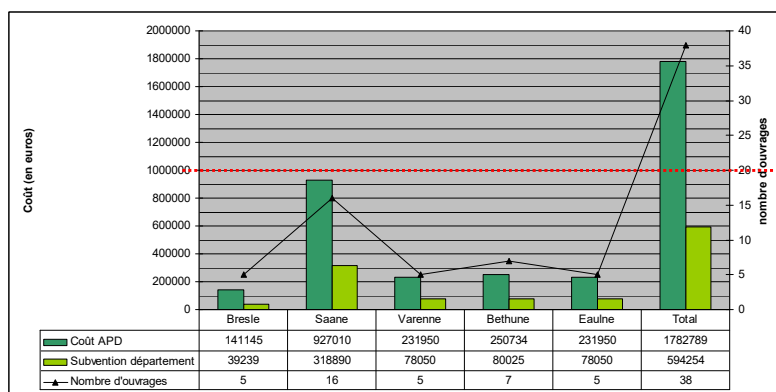
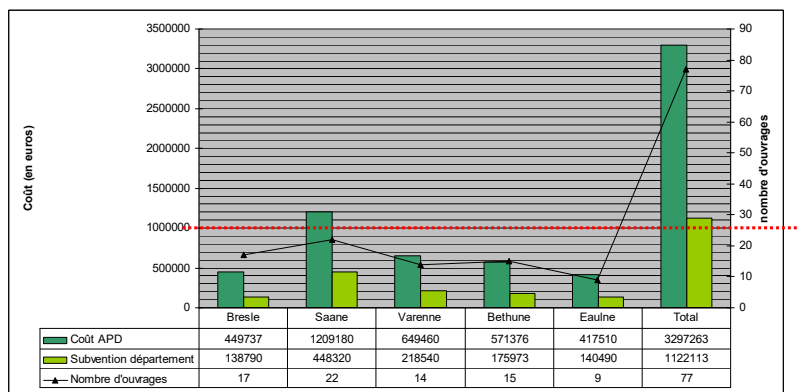


Figure 18 : Coûts et nombre d'obstacles à aménager pour 100% des gains en Seine Maritime



Les zones de production sont majoritairement libérées pour l'aménagement des premiers obstacles. Seule la Saâne a un gain en zones de production proportionnel au nombre d'obstacles à aménager.

Donc, d'un point de vue coût/bénéfice, l'aménagement des obstacles aval permet de libérer de grandes surfaces de zones de production potentielles. Les premiers pourcents sont bien plus rentables. Pour 80% de gains en zones de production sur la Saâne, la Varenne, la Béthune, l'Eaulne et la Bresle, le Département devrait investir près de 595 000 euros pour l'aménagement de 38 obstacles, soit environ la moitié de la totalité des obstacles.

Commenté [PG15]: Tu mets coût moindre pour obstacles amont, prk ?

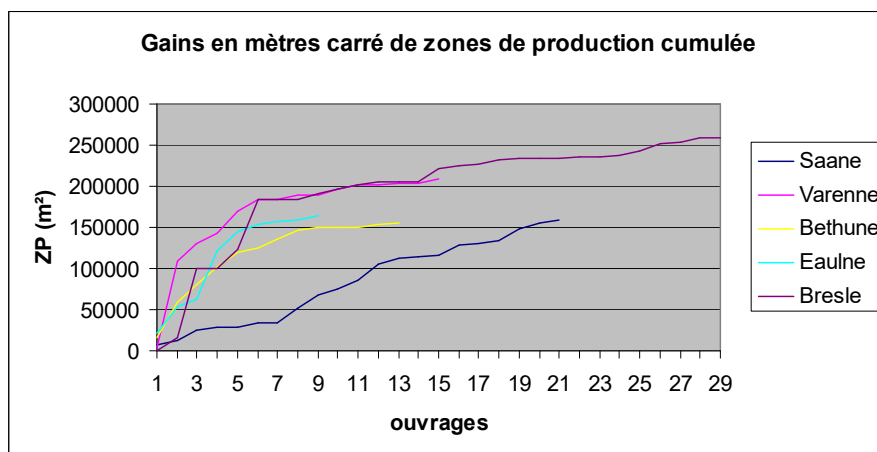
IV.5.2. Aménagements piscicoles et gains cumulés en superficie de zones de production.

Les cartographies des surfaces (m²) cumulées de zones de production pour les 5 cours d'eau concernés sont disponibles dans l'atlas cartographique joint à ce rapport

Une autre analyse permettant la hiérarchisation des travaux a été de comparer, en parallèle pour chaque obstacle sur chaque cours d'eau, le gain cumulé en surface (m²) de zones de production libérées. Ainsi, l'évolution des surfaces de zones de production libérées peut être comparée. On se référera à la figure 19. Nous pouvons voir que :

- Sur la Saâne, le gain est globalement constant au fur et à mesure du décloisonnement du cours d'eau (cf figure 19). Le gain total (160 000m²) et le ratio entre la superficie de la zone de production et le nombre d'obstacle à aménager (cf tableau 12) sont les plus faibles (~7200 m² libérés par ouvrage).
- Les autres cours d'eau suivent tous les quatre la même tendance. La figure 19 montre que les trois courbes sont asymptotiques. C'est-à-dire que le gain est assez important au début, pour diminuer vers l'amont.

Figure 19 : Gains en mètre carré de zones de production (cf annexe 7 – coûts APD cumulés et pourcentage en zones de production cumulées)



IV.5.3. Conclusion

IV.5.3.1. Bassin de l'Arques

Le bassin de l'Arques et ses affluents (Varenne, Béthune et Eaulne) apparaît comme le bassin avec le plus fort potentiel. Ses trois affluents possèdent les ratios les plus élevés (~14000 m² zones de production libérées par ouvrage). Par ailleurs, notons que leurs gains en zones de production sont asymptotiques.

Sur la Varenne et l'Eaulne, l'aménagement de 6 obstacles permet de libérer environ 90% de la surface en zones de production. La priorité serait donc d'aménager pour chacun les 6 premiers obstacles.

La Béthune a un ratio mètre carré de zones de production libérées – nombre d'ouvrages aménagés bien inférieur à l'Eaulne et à la Varenne. Cependant, il faut tenir compte que le

potentiel écologique de ce cours d'eau pourrait être bien supérieur si en tenant compte des 100 km de linéaire d'affluents supplémentaires. En aménageant 8 des 13 ouvrages, 94% des zones de production sont libérées et la grande majorité des affluents serait reconnectés. Ces 8 aménagements seraient donc prioritaires à aménager.

Commenté [PG16]: remplacer

IV.5.3.2. Bassin de la Bresle

Le bassin de la Bresle possède une multitude de bras secondaires, et constitue le cours d'eau le plus fortement anthropisé par des ouvrages hydrauliques en Seine-Maritime (92 ouvrages recensés). Cependant, certains de ces ouvrages sont franchissables, et d'autres se situent sur des bras secondaires. En réunion, le COmité de PILotage a défini 34 obstacles prioritaires. En aménageant les 9 obstacles aval (dont 2 en Seine-Maritime), plus de 70% des zones de production seraient reconnectées. En aménageant les 7 suivants (dont 3 en Seine-Maritime), 85% seraient atteints.

Sur ce bassin, de nombreuses montaisons et dévalaison de salmonidés sont observées à la station du *Lieu Dit* depuis sa mise en place 1984. Les équipements des premiers ouvrages permettront aux lamproies et anguilles de passer et de faciliter la remontée des salmonidés. Les suivants visent la restauration de la circulation pour atteindre les zones amont, dites à forte capacité de recrutement. L'aménagement des 15 premiers ouvrages permettrait donc de rendre disponible plus de 220 000m² pour les grands migrants (salmonidés et lamproies).

IV.5.3.3. Bassin de la Saône

Sur la Saône, les gains totaux en zone de production sont les plus faibles. Par ailleurs, ils sont proportionnels à l'effacement des obstacles. Le gain écologique est donc fonction du nombre d'obstacles aménagés et du linéaire de cours d'eau.

IV.6. Bilan des priorités en Seine-Maritime

La rentabilité écologique d'un aménagement d'un obstacle est visible grâce à l'évolution (aval/amont) des gains potentiels en surface de zones de production cumulée. Une tendance nette peut être dégagée : l'aménagement des premiers obstacles permet un gain important en zones de production. Ainsi, ils représentent les meilleurs choix d'équipement en termes de nombre d'aménagement//bénéfice écologique.

S'il y a moins d'aménagements, les coûts financiers devraient aussi se retrouver diminuer. Ainsi, le meilleur coût/bénéfice écologique est dégagé.

Tableau 13 : Bilan des ouvrages à aménager avec le meilleur gain coût/bénéfices

	<i>Nombre d'ouvrages</i>	<i>Gains ZP (m²)</i>	<i>% cumulé</i>	<i>Coût APD</i>	<i>Subvention département</i>
Saane	22	159452	100	1209180	448320
Varenne	6	184521	88	278340	93660
Béthune	8	136593	90	297124	95635
Eaulne	6	153986	94	278340	93660
Bresle	5	225030*	85	141145	39239
Totaux	47	859582	-	2204129	770514

*zones de production libérées si le département de la Somme effectue ses 12 aménagements en parallèle

En cherchant à optimiser les coûts par rapport aux bénéfices écologiques, les subventions départementales s'élèveraient à 0,77 millions d'euros pour 47 aménagements. Tandis qu'en aménageant la totalité des ouvrages prioritaires sur ces même cours d'eau, l'enveloppe budgétaire s'élèverait à 1,12 millions d'euros pour 77 aménagements.

IV.7. Définition du calendrier d'aménagement

Une fois les priorités définies, le calendrier prévisionnel est à établir. Les travaux sont répartis d'ici à 2015 (cf. tableau 14), en fonction de leur faisabilité.

- L'Association Syndicale Autorisée de la Saâne est la structure la plus avancée. Elle a déjà fait valider les APD par les propriétaires, et lancée sa Déclaration d'intérêt Général (DIG). Les travaux devraient débuter dès 2010.
- L'Etablissement public territorial de bassin de la Bresle a déjà des APD effectués. S'ils sont validés par les propriétaires, les travaux pourraient commencer dès 2010.
- Le Syndicat de Bassin Versant de la Béthune est en attente des APD. Le temps de les faire valider par le Comité de pilotage, puis par les propriétaires, l'engagement des travaux devrait avoir lieu début 2011. Il faut noter que ce syndicat a des soucis financiers (problème de récupération de TVA)
- Pour le Syndicat de bassin Versant de l'Eaulne et celui de la Varenne, les études en sont à l'étape initiale. Celui de la Varenne a déjà les esquisses des premiers aménagements tandis que celui de l'Eaulne non. Les travaux sur la Varenne pourraient voir le jour en 2012 et sur l'Eaulne en 2013.

A partir de ces considérations, 6 tranches d'aménagements peuvent être définies. Le tableau 14 les synthétise avec les coûts APD, les subventions totales (AESN et CG) et les subventions départementales.

Tableau 14 : Calendrier d'aménagement

Tranches d'aménagement	nombre d'ouvrages	Coût APD	Subvention département
Total 2010	4	236000	94400
Total 2011	8	467951	171885
Total 2012	10	403871	136734
Total 2013	11	425737	137565
Total 2014	8	392230	136270
Total 2015	6	278340	93660
Total	47	2204129	770514

V. Discussion

Commenté [PG17]: données Touques à demander à A. Richard.

L'objectif de cette présente étude était d'établir une programmation technique et financière rationnelle sur le rétablissement de la libre circulation piscicole en Seine-Maritime. L'atteinte de cet objectif passait par la réalisation d'une base de données cartographique et alphanumérique. Cette base de données a pu être construite mais elle n'a pas été renseignée en totalité, par manque de données :

- L'ensemble des ouvrages causant des problèmes de franchissabilité a été renseigné pour tous les cours d'eau,
- Les zones de production entre obstacles prioritaires ont été attribuées pour 5 cours d'eau (Saône, Varenne, Béthune, Eaulne et Bresle),
- Un coût APD ou une estimation financière a été intégrée pour chaque obstacle.

La programmation, dont les facteurs décisionnels majeurs sont les gains en zone de production, a été réalisée sur les 5 cours d'eau. Et un calendrier prévisionnel, décliné en tranches d'aménagements a pu être dégagé.

Les paramètres utilisés pour aboutir à un calendrier d'aménagement ont tous leurs limites.

- Le premier est le paramètre franchissabilité. L'ONEMA a défini, pour chaque cours d'eau, un listing d'ouvrages dit franchissables, difficilement franchissables ou infranchissables. Cette notion de franchissabilité est actuellement mal connue en particulier très subjective pour des ouvrages transversaux de tailles modestes, et peut varier d'une personne à l'autre. A ce jour, aucune méthodologie commune n'existe. D'ailleurs, une remise en question de la franchissabilité de certains barrages ont été faites par l'Association Syndicale Autorisée de la Scie.
- Le recensement des zones de production est une méthode très régulièrement utilisée. Il n'est donc pas possible de connaître une estimation quantitative du retour de grands migrateurs en fonction de la surface de zones de production. Par ailleurs, le seul paramètre « zone de production » a été pris en compte pour évaluer le potentiel piscicole du cours d'eau. Cependant, une population piscicole fonctionne bien si, dans son domaine d'évolution, elle trouve facilement les habitats spécifiques correspondant à chaque stade de développement » (A. Richard, 1997). En admettant que les zones de production seront fonctionnelles (non colmatées et bien oxygénées) pour les espèces visées, il faut aussi que :

- les autres espaces vitaux soient disponibles pour la poursuite du cycle biologique (apprentissage vitaux, croissance des juvéniles et habitats des adultes). Pour exemple, la jeune truite est attachée aux berges, le jeune saumon est attaché aux zones très courantes, la jeune lamproie fluviatile est inféodée à des milieux diversifiés en abris avec des vitesses de courant généralement pas trop élevées...
- la qualité des eaux puisse permettre la survie des poissons.
- Les coûts estimatifs sont aussi très discutables. D'une part, aucune étude qui permettrait d'évaluer l'écart entre les prix APD estimés et les prix réels n'est disponible. D'autre part, les estimations des aménagements n'ayant pas d'avant projets définitifs se sont faites que sur les coûts de 40 APD.

Une autre des limites est liée aux principes de mobilisation des subventions déployés en Seine-Maritime. Le propriétaire, en faisant le choix d'abandonner son droit d'eau et de laisser ses vannes ouvertes, est directement subventionné à 80%. De plus, la structure porteuse peut, lorsqu'elle en a les moyens et selon leur politique, compléter le subventionnement des équipements. Le danger est d'arriver à une situation où les propriétaires choisissent tous d'implanter une passe à poissons. Et cet équipement présente de nombreux inconvénients :

- L'entretien ultérieur doit être fait d'une façon permanente,
- Son efficacité doit être vérifiée régulièrement,
- L'impact paysager n'est pas négligeable,
- La circulation piscicole n'est pas effective à 100% (des retards peuvent être entraînés),
- L'équipement n'est pas pérenne à long terme

Il faut avoir à l'esprit que « l'équipement d'un obstacle avec une passe à poissons ne compense jamais en totalité les dommages causés aux migrateurs » (Larinier 1997).

Un calendrier prévisionnel élargi à tous les cours d'eau pour l'ensemble des obstacles prioritaires a aussi été établi. Les premiers travaux devraient émerger sur la Saône, la Scie et la Valmont-Ganzeville dès 2010. Afin de pouvoir mesurer l'évolution entre l'état avant/après aménagement, il serait intéressant de faire un suivi des populations piscicoles en implantant des stations de suivi sur chaque rivière. L'ONEMA, qui gère le Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP), a les compétences pour gérer ce type d'opération.

VI. Retour d'expérience du rétablissement de la libre circulation piscicole sur la Touques

VI.1. Préambule

Les comparaisons de méthodologies ou de retours d'expérience sur des cours d'eau similaires à ceux classés en Seine-Maritime sont difficilement accessibles, voir inexistantes à l'échelle européenne (Communiqué personnel, A. Richard, ONEMA).

A cette échelle, les grands axes de migrations sont prioritaires, les programmes de restauration de libre circulation sont donc plus basés sur l'équipement des grands fleuves. L'aménagement du chevelu hydrographique amont interviendra ultérieurement.

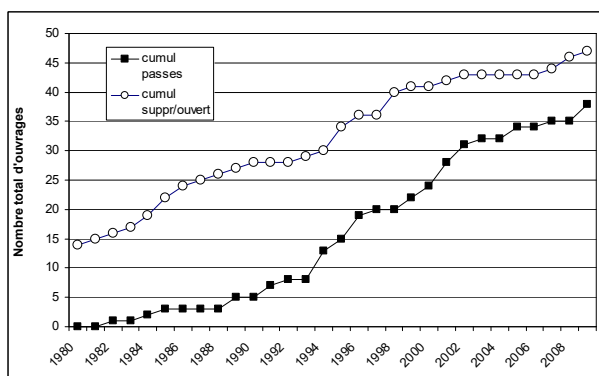
La caractéristique de la Seine-Maritime est d'avoir de nombreux de fleuves côtiers, de faibles linéaires et directement accessibles depuis la mer.

Donc, en raison de cette difficulté de trouver des études de restauration de la libre circulation piscicole dans un contexte européen « à la même échelle », le retour d'expérience après aménagement de la Touques (Basse-Normandie) a été développé.

VI.2. Un projet qui a mis du temps à aboutir

Jusqu'à 1990, la colonisation du bassin est restée bloquée sur la partie aval. Bien qu'ayant une colonisation limitée, la pêche était active. En 1994, suite à des évaluations probantes en termes socio-économiques, il a été impulsé un projet de tourisme-pêche pour l'amont du bassin. Depuis cette date, l'effacement des obstacles s'est accéléré (cf figure 20). Il s'est effectué progressivement pour avoir un bassin presque totalement ouvert en 2005.

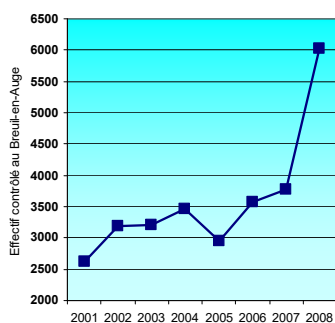
Figure 20 : Evolution du nombre d'obstacles aménagés sur la Touques



VI.3. Des effectifs en augmentation constante depuis la mise en place d'un dispositif de comptage en 2000

Afin de pouvoir suivre l'évolution des remontées de truite de mer, un dispositif de suivi a été installé en 2000, après avoir effacé l'obstacle « verrou ». Cet obstacle est dit « verrou » car la colonisation des truites de mer était bloquée à ce site. La graphique ci-dessous présente l'évolution des effectifs contrôlés depuis 2001.

Figure 21 : Evolution des remontées de truites de mer sur la Touques



Mise à part pour 2005, l'évolution des effectifs est régulière et croissante jusqu'en 2007. En moyenne l'effectif de la population a augmenté de 7% par an depuis la première année de comptage.

L'« explosion » du nombre d'individus de 2008 (augmentation des effectifs de 60% entre 2007 et 2008) correspondrait à la fois à l'accès à des frayères amont mais aussi à l'amélioration de la qualité physico-chimique des eaux liée à l'entrée en service d'une nouvelle station d'épuration d'une agglomération.

VI.4. Une reconnexion de 80% des zones de production en 2005

L'état des lieux dénombre 89 obstacles soit aménagés, soit ouverts, soit supprimés. De 1982 à 2005, la proportion de zones de production accessibles à la truite de mer est alors passée de 15% à 82%.

VI.5. Un retour d'expérience « référence » pour les fleuves côtiers hauts-normands

Ce retour d'expérience permet de conforter la démarche de restauration de la libre circulation piscicole en Seine-Maritime. En effet, étant donné le contexte bio-géographique similaire (fleuve côtier à débits réguliers et soutenus, à eaux fraîches et à substrats de galets de silex), les résultats de la Touques sont des indicateurs relativement fiables qui pourraient être escomptés en Seine-Maritime.

L'augmentation des effectifs montrent clairement que l'aménagement des obstacles permet un retour progressif des migrateurs. Leur priorisation pour un gain piscicole maximum est cohérent d'un point de vue financier, mais l'intérêt des zones de frayère amont du cours d'eau ne sont pas à négliger. En effet, les gros effectifs de truite de mer de 2008 seraient dûs en partie à la reconnexion des frayères amont du cours d'eau (ONEMA, 2009). Par ailleurs, il faut préciser que les salmonidés sont tributaires d'une bonne qualité physico-chimique des eaux.

Bibliographie

Commenté [PG18]: G pas d'autres références !

Agence de l'Eau Seine Normandie, 2008. **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux. Nanterre.** 235p.

COMité de Gestion des Poissons Migrateurs, 2005. **PLAn de Gestion des Poissons Migrateurs 2006-2010.** 114p.

Larinier M., Procher J.P., Travade F., Gosset C., 1997. **Passes à poissons, expertise conception des ouvrages de franchissement.** Collection mise au point, Aurillac.

Malavoi J.R., Souchon Y., 2002. Note technique. **Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physique.** Bulletin français de pêche piscicole, 15 : 357-372.

Richard A., 1997. **Gestion piscicole, intervenir sur les populations de poissons, repeuplement des cours d'eau salmonicoles.** Collection mise au point, Aurillac.

Thynus, Z., 2008. **Atelier Haut-Normand du COGEPOMI.** Compte-rendu de la réunion du 18/11/2008. Direction Régionale de L'ENVironnement, 7p.

Définitions

Anadrome : Un poisson anadrome vit le plus souvent en eau de mer mais se reproduit en eau douce

Anguillidae : qui appartient à la famille des anguilles.

Catadrome : Un poisson catadrome vit le plus souvent en eau douce mais se reproduit en eau de mer

Migration amphibiotique : Concerne des poissons migrateurs passant une partie de leur vie en mer, une autre partie en eau douce.

Migration holobiotique : Qualifie des poissons migrateurs passant toute leur vie dans le même milieu (poissons dulçaquicoles ou poissons marins) et dans lequel ils effectuent leurs migrations.

Niche ontogénique : correspond à l'ensemble des milieux dont une espèce a besoin pour accomplir son cycle biologique.

Petromyzontidé : qui appartient à la famille des lamproies.

Salmonidé : qui appartient à la famille des saumons.

Liste des figures

Figure 1 : Situation géographique des cours d'eau possédant un décret de classement pour le franchissement des poissons migrateurs.....	6
Figure 2 : Evolution du nombre de rivières fréquentées par le saumon atlantique (M. Larinier, 1997).....	7
Figure 4 : Photo d'une passe à ralentisseur (Larinier).....	20
Figure 6 : Démarche.....	22
Figure 7 : Principes de mobilisation des subventions : taux d'aides cumulés.....	23
Figure 8 : Extrait de la base de données issue du Système d'Information Géographique.....	25
Figure 10 : plat courant (photo : Fédération de pêche Seine-Maritime).....	27
Figure 11 : Exemple de zones de frayères à granulométrie grossière sur le Bresle (ONEMA)	28
Figure 12 : Graphique représentant le taux de subvention moyen départemental en fonction du type d'aménagement.....	30
Figure 13 : Différence de coût des aménagements entre les niveaux APS et APD.....	31
Figure 14 : Rappel de la méthodologie d'action en Seine-Maritime.....	35
Figure 15 : Graphique de la densité d'ouvrages posant des problèmes de franchissabilité.....	37
Figure 16 : Relation entre les gains en zones de production et le nombre d'obstacles à aménager sur la Saône, la Varenne, la Béthune, l'Eaulne et la Bresle.....	38
Figure 17 : Coûts et nombre d'obstacles à aménager pour 80% des gains en Seine-Maritime	42
Figure 18 : Coûts et nombre d'obstacles à aménager pour 100% des gains en Seine Maritime	43
Figure 19 : Gains en mètre carré de zones de production (cf annexe 7 – coûts APD cumulés et pourcentage en zones de production cumulées).....	44
Figure 20 : Evolution du nombre d'obstacles aménagés sur la Touques	50
Figure 21 : Evolution des remontées de truites de mer sur la Touques.....	51

Liste des tableaux

Tableau 1 : Correspondance entre mesures réglementaires européennes et françaises (SDAGE Seine Normandie, 2008)	8
Tableau 2 : Liste des espèces migratrices fixées par l'arrêté du 18 avril 1997	9
Tableau 3 : Tableau récapitulatif de l'état des masses d'eau et les objectifs sur les fleuves côtiers possédant une liste d'espèces migratrices	11
Tableau 4 : Habitats nécessaire au cycle de vie des espèces migratrices	14
Tableau 5 : Hauteurs franchissables et résistance aux courants pour les espèces (étude MCA, 1994)	15
Tableau 6 : Présence de poissons migrateurs sur les 9 cours d'eau concernés (PLAGEPOMI du bassin de Seine-Normandie 2006-2010)	17
Tableau 7 : récapitulatif des données de recensement de faciès d'écoulement	27
Tableau 8 : Coûts moyens estimés à partir de coûts APD sur la Valmont, la Scie et la Saône	32
Tableau 9 : Densité d'obstacles sur les 9 cours d'eau soumis à la RLC piscicole	36
Tableau 10 Ratios entre les surfaces de zones de production et le nombre d'obstacles à aménager.....	40

Tableau 11 : Bilan financier de 94* obstacles jugés prioritaires sur la Saâne, la Varenne, la Béthune, l'Eaulne et la Bresle.	41
Tableau 12 : Nombre d'ouvrages à aménager pour obtenir 100 et 80 % de gains en zones de production	42
Tableau 13 : Bilan des ouvrages à aménager avec le meilleur gain coût/bénéfices	46
Tableau 14 : Calendrier d'aménagement	47

Annexes

Annexe 1 Article L. 214-17 du code de l'environnement.....	a
Annexe 2 Article L. 214-4 du code de l'environnement.....	b
Annexe 3 : Dispositions visant à assurer la continuité écologique.....	c
Annexe 4 : Caractéristiques de la base de données	d
Annexe 5 Clé de détermination des faciès d'écoulement.....	g
Annexe 6 Exemple de détermination du cheminement piscicole préférentiel sur la Varenne	h
Annexe 7 : Exemple de calcul de la surface de zones de production entre deux ouvrages	i
Annexe 8 : Cas des zones de productions sur la Béthune	i
Annexe 9 : Etat d'avancement des études de rétablissement de la libre circulation piscicole en Seine-Maritime bilan 2008.....	k
Annexe 10 : Coûts APD cumulés et pourcentage en zones de production cumulées.....	l

Annexe 1 Article L. 214-17 du code de l'environnement

" **I.** Après avis des conseils généraux intéressés, des établissements publics territoriaux de bassin concernés, des comités de bassins et, en Corse, de l'Assemblée de Corse, l'autorité administrative établit, pour chaque bassin ou sous-bassin :

" 1° Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux parmi ceux qui sont en très bon état écologique ou identifiés par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire, sur lesquels aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.

" Le renouvellement de la concession ou de l'autorisation des ouvrages existants, régulièrement installés sur ces cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux, est subordonné à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou d'assurer la protection des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée ;

" 2° Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs. Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant.

" **II.** Les listes visées aux 1° et 2° du I sont établies par arrêté de l'autorité administrative compétente, après étude de l'impact des classements sur les différents usages de l'eau visés à [l'article L. 211-1](#).

" **III.** Les obligations résultant du I s'appliquent à la date de publication des listes. Celles découlant du 2° du I s'appliquent, à l'issue d'un délai de cinq ans après la publication des listes, aux ouvrages existants régulièrement installés.

" Le cinquième alinéa de l'article 2 de la loi du 16 octobre 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique et [l'article L. 432-6](#) du présent code demeurent applicables jusqu'à ce que ces obligations y soient substituées, dans le délai prévu à l'alinéa précédent. A l'expiration du délai précité, et au plus tard le 1er janvier 2014, le cinquième alinéa de l'article 2 de la loi du 16 octobre 1919 précitée est supprimé et [l'article L. 432-6](#) précité est abrogé.

" Les obligations résultant du I du présent article n'ouvrent droit à indemnité que si elles font peser sur le propriétaire ou l'exploitant de l'ouvrage une charge spéciale et exorbitante.

Annexe 2 Article L. 214-4 du code de l'environnement

(Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, article 4)

I. L'autorisation est accordée après enquête publique et, le cas échéant, pour une durée déterminée. Un décret détermine les conditions dans lesquelles le renouvellement des autorisations et l'autorisation de travaux, installations ou activités présentant un caractère temporaire et sans effet important et durable sur le milieu naturel peuvent être accordés sans enquête publique préalable.

II. L'autorisation peut être retirée ou modifiée, sans indemnité de la part de l'Etat exerçant ses pouvoirs de police, dans les cas suivants :

1° Dans l'intérêt de la salubrité publique, et notamment lorsque ce retrait ou cette modification est nécessaire à l'alimentation en eau potable des populations ;

2° Pour prévenir ou faire cesser les inondations ou en cas de menace pour la sécurité publique ;

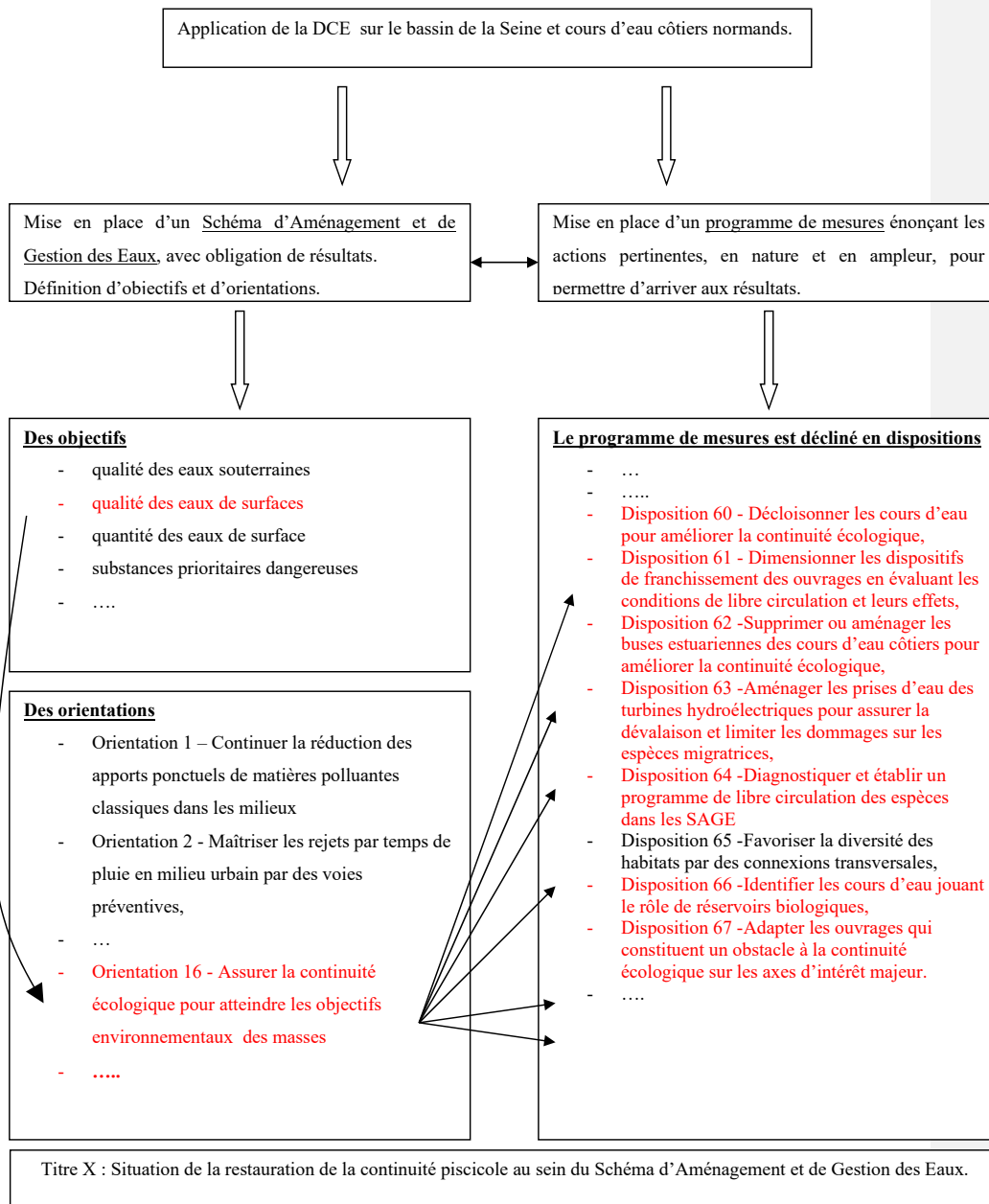
3° En cas de menace majeure pour le milieu aquatique, et notamment lorsque les milieux aquatiques sont soumis à des conditions hydrauliques critiques non compatibles avec leur préservation ;

4° Lorsque les ouvrages ou installations sont abandonnés ou ne font plus l'objet d'un entretien régulier.

" **II bis.** A compter du 1^{er} janvier 2014, en application des objectifs et des orientations du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux, sur les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux classés au titre du I de [l'article L. 214-17](#), l'autorisation peut être modifiée, sans indemnité de la part de l'Etat exerçant ses pouvoirs de police, dès lors que le fonctionnement des ouvrages ou des installations ne permet pas la préservation des espèces migratrices vivant alternativement en eau douce et en eau salée. "

III. Tout refus, retrait ou modification d'autorisation doit être motivé auprès du demandeur.

Annexe 3 : Dispositions visant à assurer la continuité écologique



Annexe 4 : Caractéristiques de la base de données

L'objectif est d'avoir un recensement de tous les ouvrages créant un obstacle au franchissement piscicole.

Il a été inclus dans cette base de données :

- Tous les ouvrages posant un problème au franchissement des poissons listés dans l'arrêté (listing de tous les ouvrages listés par l'ex CSP ou l'ONEMA dans le CCTP),
- Tous les ouvrages transversaux (franchissable ou non) lorsque le syndicat ou l'ASA avait une base de données (ASA Scie, ASA Saâne, SIBV, SIBEL, ASA Durdent).

N° ouvrage de l'étude : numéro utilisé pour l'étude du bureau d'études.

Nom ouvrage : nom référencé lors du diagnostic du bureau d'étude.

Hauteur amont/aval : hauteur calculée par le bureau d'étude entre l'amont et l'aval.

La valeur est si possible prise lorsque le débit correspond au module (prk ???).

Commenté [PG19]: A résoudre

Coordonnées Lambert : coordonnées de l'ouvrage en Lambert II étendu. Le géo-référencement provient soit :

- Des syndicats ou ASA (Valmont, Saâne, Scie)

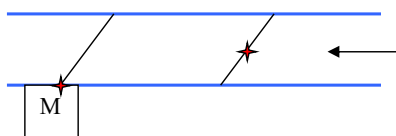
Ce géoréférencement s'est fait en remplaçant directement l'ouvrage sur un scan25, sans rigueur particulière.

- De l'ONEMA (Varenne, Béthune, Eaulne, Bresle et Durdent)

Le référencement des **obstacles** par l'ONEMA s'est fait

- lorsqu'il y avait un moulin, en prenant le coin attenant au barrage,
- lorsqu'il n'y a pas de moulin, en prenant le milieu du seuil.

Cf schéma ci-dessous.



Un géo référencement méthodologiquement rigoureux devrait se faire en fonction d'un référentiel national de l'ONEMA : c'est le référentiel obstacle à l'écoulement.

Propriétaire : nom et adresse du propriétaire

Etat actuel : bon, vétuste, délabré, ruine, disparu

A faire quand cela est possible avec le descriptif du bureau d'études.

ETAT	ENTRETIEN	OUVRAGE FIXE	ORGANES MOBILES
BON	OUI	MACONNERIE (ouvrage et murs d'appui) EN ETAT	COMPLETS & FONCTIONNELS
VETUSTE	NON	DEBUT DE DETERIORATION DU PAREMENT ET APPUIS	COMPLETS & PEU FONCTIONNELS
DELABRE		PAREMENT DEGRADE & FUITES	INCOMPLETS NON FONCTIONNELS OU ABSENTS
RUINE		BRECHES & VESTIGES	ABSENCE
DISPARU		ABSENCE	ABSENCE

Définition de l'état du seuil (source : A. Richard, ONEMA 2009)

Usage actuel : aucun, hydroélectrique, patrimoniale, alimentation de plan d'eau.

- aucun : le propriétaire ne définit aucun usage à son ouvrage
- fin patrimoniale : l'ouvrage est valorisé d'un point de vue culturel (visite, utilisation,...) ou paysager (esthétisme de l'ouvrage).
- Hydroélectrique : l'ouvrage permet de produire de l'électricité.
- Alimentation de plan d'eau : l'ouvrage permet d'alimenter un étang de pisciculture, une réserve à incendie, ...

Type d'obstacle : vanne, seuil, chute, buse

- Vanne : dispositif qui permet de réguler le débit de la rivière
- Seuil : ouvrage ou fracture naturel du lit entraînant une chute d'eau.
- Buse : tuyau ou conduit dans lequel peut passer toute ou une partie de la rivière.

Problème franchissement : avis d'expert de l'ONEMA (ou CSP), donné dans le CCTP, ou réévaluer au fil des études.

- oui : toutes les espèces citées dans la liste prioritaire peuvent franchir l'ouvrage,

- non : au moins une des espèces à du mal à franchir l'ouvrage

Franchissement salmonidé : avis d'expert du bureau d'étude. En règle générale, ce diagnostic a toujours été fait.

Oui : les grands salmonidés arrivent tous à passer facilement

Difficilement : les grands salmonidés ont des difficultés à passer, et le franchissement entraîne du retard dans leur remontée.

Non : les grands salmonidés sont dans l'incapacité de franchir l'obstacle.

Franchissabilité lamproie & Anguille : quand le diagnostic a été fait, cette caractéristique est insérée.

Gains en zone de production : nombre d'individus adulte qui pourrait frayer sur la partie reconnectés

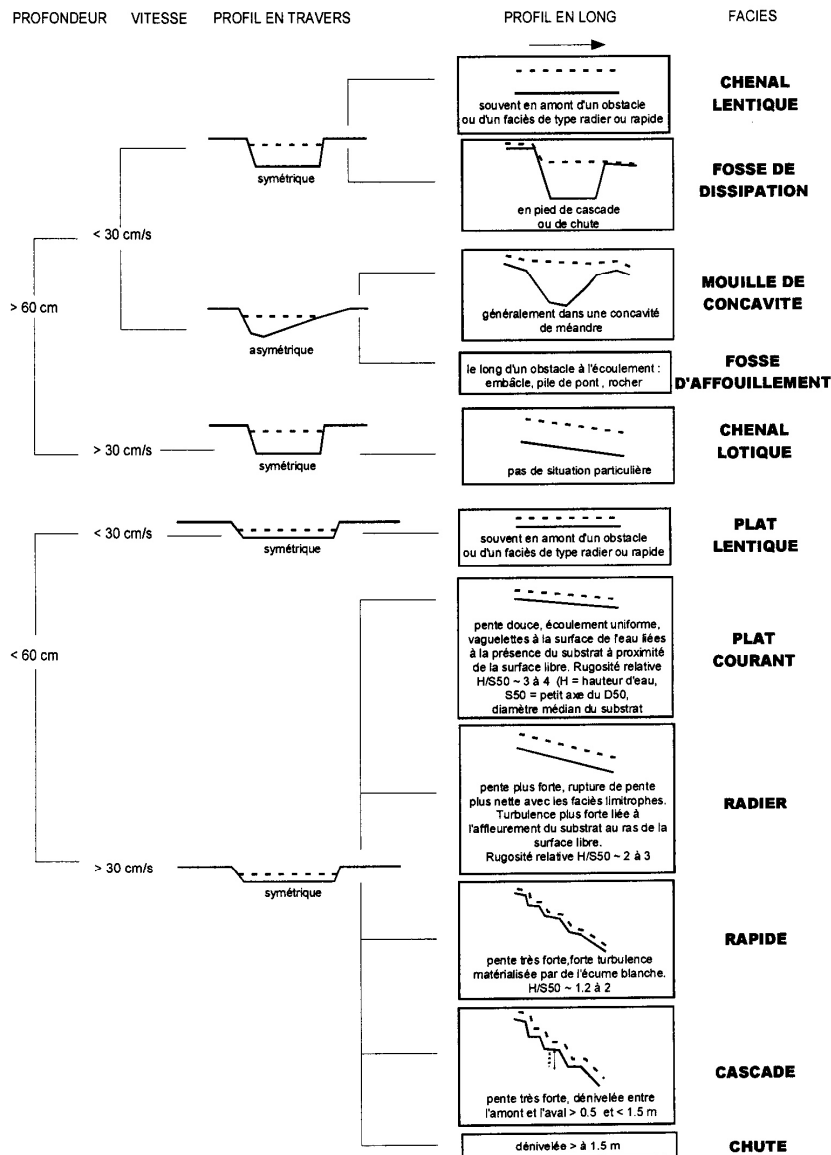
Avant projet sommaire (APS) : possibilité d'aménagement proposé par le bureau d'études

- aménagement rustique : correspond aux aménagements simples comme les rampes, les échancrures dans les seuils, les pré-bassins,...
- passe à poissons : correspond aux aménagements plus recherchés comme les passes à anguilles, les passes à ralentisseurs,...
- renaturation : correspond au projet de remise de la rivière dans son lit originel.
- suppression de l'obstacle : correspond à une suppression totale ou partielle de l'ouvrage.
- bras de contournement : correspond à la mise en place d'un bras contournant l'obstacle sur quelques dizaines de mètres.

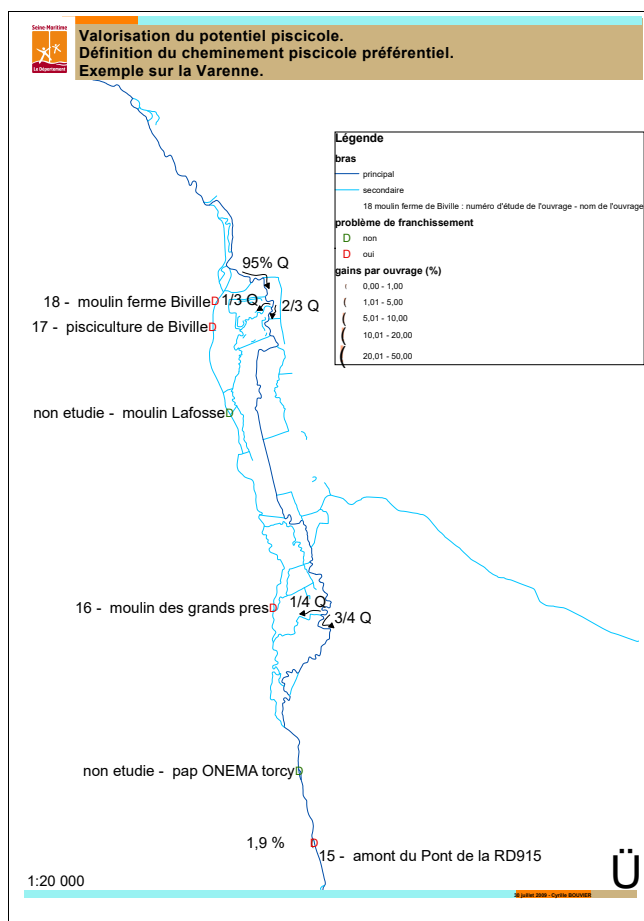
Lien fiche APS : emmène aux projets développés par le bureau d'études.

Lien fiche APD : emmène au projet développé par le bureau d'études et retenu par le propriétaire.

Annexe 5 Clé de détermination des faciès d'écoulement (J.R. Malavoi, Y. Souchon, 2002)



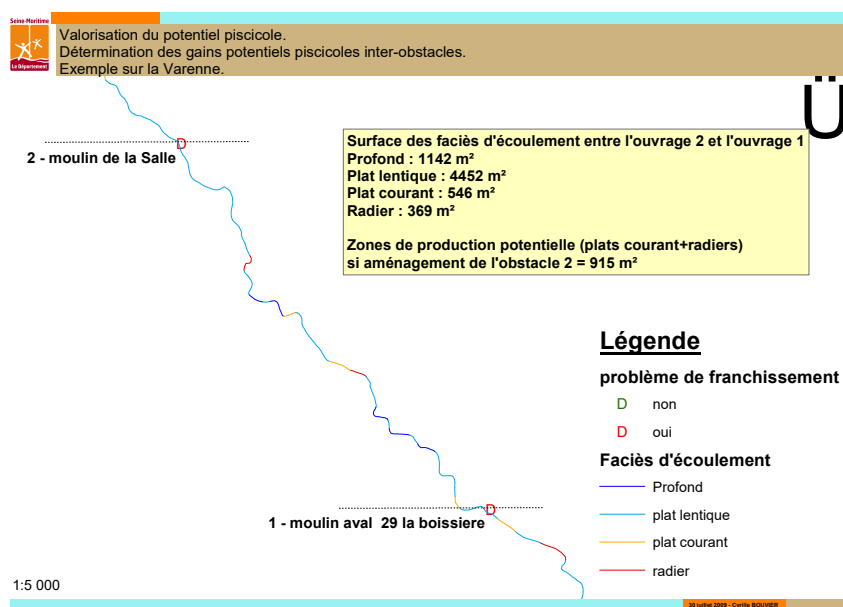
Annexe 6 Exemple de détermination du cheminement piscicole préférentiel sur la Varenne



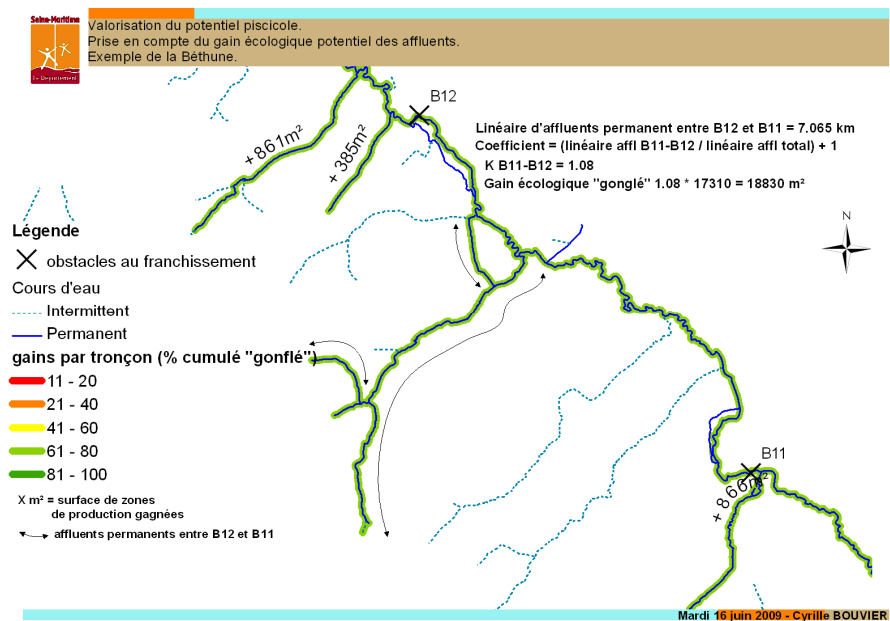
Les ouvrages n°18, n°17 et n°16, bien que considérés comme obstacle à la migration, ne sont pas des verrous à la remontée piscicole. En effet, ils ne se situent pas sur le bras où le débit d'attrait est majoritaire. Dans le cas où la répartition des débits est 40%/60%, il a été considéré qu'il fallait prendre en compte les deux bras.

Le premier ouvrage réellement problématique est le n°15. Il est infranchissable et il n'y a pas d'autres bras où le poisson pourrait passer.

Annexe 7 : Exemple de calcul de la surface de zones de production entre deux ouvrages



Annexe 8 : Cas des zones de productions sur la Béthune



Annexe 9 : Etat d'avancement des études de rétablissement de la libre circulation piscicole en Seine-Maritime bilan 2008

	Réalisé avant 2008
	Réalisé en 2008

	Maître d'ouvrage identifié acceptant de porter étude	Cadrage Etat (définition liste ouvrages à étudier, type de dispositifs)	Engagement d'une étude (réalisation CCTP et appel d'offre et choix BE)	Réalisation APS (terrain BE, rendu esquisses aménagement, validation par COPIL, estimation taux subvention et coût résiduel)	Consultation propriétaires	Réalisation APD (réalisation, validation par COPIL et accord définitifs prop)	Autorisation administrative (DIG, loi eau)	Appel d'offre travaux	Réalisation travaux
Bresle (62 ouvrages)			2002						
Yères (9 ouvrages+ estuaire)	rivière		2007						
	estuaire		2008						
Eaulne (9 ouvrages)			2007						
Béthune (18 ouvrages)			2007						
Varenne (15 ouvrages)			2008						
Scie (10 ouvrages+ estuaire)	rivière		2003						
	estuaire		2008						
Saône (20 ouvrages + estuaire)	rivière		2006 :10 ouvrages						
	estuaire		2002 ?						
Durdent (27 ouvrages)			2007						
Valmont (35 ouvrages)			2004						

Annexe 10 : Coûts APD cumulés et pourcentage en zones de production cumulées

Béthune	Coût APD	Coût cumulé APD	Subv dép	% gains cumulés	ZP cumulées
1	27979	27979	9326	0	0
2	27979	55958	9326	10,86	16908
3	60107	116065	20036	37,78	58799
4	46390	162455	15610	51,74	80527
5	20743	183198	6914	65,31	101645
6	44381	227579	11095	76,43	118955
7	23155	250734	7718	80,39	125125
8	46390	297124	15610	87,76	136593
9	72922	323656	24477	190,27	296150
10	48433	370046	16144	0	0
11	41486	411532	13829	96,53	150243
12	66475	478007	11079	96,8	150668
13	18001	496008	6000	99,14	154302
14	24120	520128	8040	100	155646

Commenté [PG20]: vérifier bdd

Bresle	Coût APD	Coût cumulé APD	Subv dép	% gains cumulés	ZP cumulées
1	36134	36134	13632	0	0
2	28446	64580	7538	6,16	16228
3	30060	94640	7966	37,75	99420
4	18000	112640	6300	0	99420
5	47975	160615	12713	47,1	124040
6	14400	175015	5040	69,59	183278
7	24565	199580	8843	0	183278
8	91126	290706	36450	0	183278
9	51539	342245	13658	72,29	190400
10	45299	387544	12004	74,34	195798
11	7200	394744	2520	76,74	202115
12	9600	404344	3360	77,89	205142
13	26271	430615	6962	0	205142
14	97152	527767	38861	0	205142
15	26093	553860	10437	83,74	220538
16	118775	672635	47510	85,44	225030
17	22366	695001	5927	86,37	227483
18	12000	707001	4800	88,09	231992
19	4800	711801	1920	89,05	234524
20	41455	753256	10985	0	234524
21	24579	777835	6513	0	234524
22	24347	802182	6452	89,32	235242
23	12000	814182	4200	0	235242
24	9000	823182	3600	90,43	238165
25	32485	855667	8609	92,02	242364
26	40775	896442	10805	95,82	252359
27	3000	899442	1200	96,16	253262
28	6000	905442	2400	98,42	259212
29	32485	937927	8609	98,65	259816
30	85000	1022927	32986	100	263372

Eaulne	Coût APD	Coût cumulé APD	Subv dép	% gains cumulés	ZP cumulées
1	46390	46390	15610	22,28	21218
2	46390	92780	15610	29,32	52876
3	46390	139170	15610	44,35	62018

4	46390	185560	15610	50,45	122202
5	46390	231950	15610	89,04	144448
6	46390	278340	15610	94,2	153986
7	46390	324730	15610	96,29	157843
8	46390	371120	15610	97,32	159742
9	46390	417510	15610	100	164704

Saane	Coût APD	Coût cumulé APD	Subv dép	% gains cumulés	ZP cumulées
1	18000	18000	7200	4,85	7737
2	68000	149500	27200	7,51	11969
3	46390	195890	15610	15,39	24538
4	77000	272890	30800	17,38	27707
5	77500	350390	31000	18,34	29237
6	46390	396780	15610	21,16	33743
7	46390	443170	15610	21	33743
8	46390	489560	15610	32,07	51131
9	46390	535950	15610	42,23	67331
10	46390	582340	15610	46,87	74734
11	63000	645340	25200	54,17	86376
12	75000	720340	30000	65,55	104524
13	46390	766730	15610	70,77	112842
14	46390	813120	15610	71,42	113876
15	67500	880620	27000	72,37	115402
16	46390	927010	15610	80,14	127780
17	63500	990510	25400	81,5	129952
18	46390	1036900	15610	83,87	133736
19	46390	1083290	15610	92,63	147698
20	46390	1129680	15610	97,19	154968
21	79500	1209180	31800	100	159452

Varenne	Coût APD	Coût cumulé APD	Subv dép	% gains cumulés	ZP cumulées
1	46390	46390	15610	1,87	3883
2	46390	92780	15610	52,15	108553
3	46390	139170	15610	62,84	130815
4	46390	185560	15610	69,03	143683
5	46390	231950	15610	81,33	169289
6	46390	278340	15610	88,64	184521
7	46390	324730	15610	90,66	188716
8	46390	371120	15610	90,66	188716
9	46390	417510	15610	94,67	197059
10	46390	463900	15610	97,24	202425
11	46390	510290	15610	97,24	202425
12	46390	556680	15610	97,42	202795
13	46390	603070	15610	97,86	203710
14	46390	649460	15610	100	208160

Remarque : pour la Bresle, les ouvrages de Seine-Maritime sont en bleus

Table des matières

I. PRESENTATION DE LA STRUCTURE	5
II. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	6
II.1. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE	6
II.2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	7
II.2.1. INTRODUCTION	7
II.2.2. LIBRE CIRCULATION ET REGLEMENTATION FRANÇAISE	8
II.2.3. LIBRE CIRCULATION PISCICOLE ET SDAGE	9
II.3. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DU CONSEIL GENERAL DE SEINE-MARITIME	12
III. METHODOLOGIE	14
III.1. SYNTHÈSE DES DONNÉES TECHNIQUES	14
III.1.1. ÉCOLOGIE DES POISSONS MIGRATEURS	14
III.1.1.1. DES MIGRATIONS INDISPENSABLES AUX CYCLES BIOLOGIQUES	14
III.1.1.2. UNE CAPACITÉ DE FRANCHISSEMENT FONCTION DES CAPACITÉS PHYSIOLOGIQUES	15
III.1.1.3. IMPACTS DES OUVRAGES TRANSVERSAUX.	16
III.1.1.4. UNE DIMINUTION IMPORTANTE DE LA COLONISATION DES COURS D'EAU ENGENDRÉE PAR LA PRÉSENCE DE CES OUVRAGES TRANSVERSAUX.	16
III.1.2. LES DIFFÉRENTS TYPES DE DISPOSITIFS DE FRANCHISSEMENT	18
III.1.2.1. LES PASSES À POISSONS	19
III.1.2.2. LES AMÉNAGEMENTS RUSTIQUES	21
III.1.2.3. LES BRAS DE CONTOURNEMENT	21
III.1.2.4. LES SUPPRESSIONS D'OBSTACLES	21
III.1.2.5. LES RENATURATIONS	21
III.2. METHODOLOGIE DÉVELOPPÉE EN SEINE-MARITIME POUR LE RÉTABLISSEMENT DE LA LIBRE CIRCULATION PISCICOLE	22
III.2.1. PRÉSENTATION DE LA DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE	22
III.2.2. PRÉSENTATION DU SYSTÈME DE SUBVENTIONS	23
III.3. MISE EN ŒUVRE D'UNE BASE DE DONNÉES CARTOGRAPHIQUES ET ALPHANUMÉRIQUES	24
III.3.1. ÉTAT DES LIEUX DES OUVRAGES TRANSVERSAUX	24
III.3.2. DÉTERMINATION DU POTENTIEL PISCICOLE	26
III.3.2.1. DÉFINITION DES OUVRAGES PRIORITAIRES	26

III.3.2.2. RECENSEMENT DES FACIES D'ÉCOULEMENT	26
III.3.2.3. CALCUL DES ZONES DE PRODUCTIONS POTENTIELS	27
III.3.2.4. DÉTERMINATION DES ZONES DE PRODUCTION INTER-OBSTACLES	28
III.3.2.5. CAS PARTICULIER : LA BETHUNE ET SES AFFLUENTS	29
III.3.3. BILAN FINANCIER DES TRAVAUX	30
III.3.3.1. UNE ESTIMATION SUR LES ÉTUDES AU STADE APD	30
III.3.3.2. UNE VISION INTERMÉDIAIRE SUR LES ÉTUDES AU STADE APS	31
III.3.3.3. UNE ESTIMATION PRÉVISIONNELLE POUR LES ÉTUDES PEU AVANCÉES	32
III.3.3.4. BILAN FINANCIER	32
III.4. PRIORISATION DES AMÉNAGEMENTS	32
III.4.1. PRÉSENTATION DES GAINS TOTAUX DE ZONES DE PRODUCTION	33
III.4.2. PRÉSENTATION DES GAINS DE ZONES DE PRODUCTION EN POURCENTAGE CUMULÉ	33
III.4.3. PRÉSENTATION DES GAINS DE ZONES DE PRODUCTION EN SUPERFICIE CUMULÉE	33
<u>IV. RESULTATS</u>	<u>35</u>
IV.1. ÉTAT D'AVANCEMENT DES ÉTUDES POUR LE 9 COURS D'EAU CLASSES	35
IV.2. ÉTATS DES LIEUX DES OUVRAGES TRANSVERSAUX SUR L'ENSEMBLE DES COURS D'EAU CLASSES	36
IV.3. ÉTAT DES LIEUX DES ZONES DE PRODUCTION	38
IV.3.1.1. RATIOS ENTRE SUPERFICIE DES ZONES DE PRODUCTION ET NOMBRE D'OBSTACLES À AMÉNAGER ³⁹	
IV.4. BILAN FINANCIER SUR LES 5 COURS D'EAU RÉFÉRENCE	40
IV.5. PRIORISATION DES OBSTACLES À LA MIGRATION PISCICOLE SUR LA SAANE, LA VARENNE, LA BETHUNE, L'ÉAULNE ET LA BRESLE	41
IV.5.1. AMÉNAGEMENTS PISCICOLES ET GAINS CUMULÉS EN POURCENTAGE DE ZONES DE PRODUCTION.	41
IV.5.2. AMÉNAGEMENTS PISCICOLES ET GAINS CUMULÉS EN SUPERFICIE DE ZONES DE PRODUCTION.	43
IV.5.3. CONCLUSION	44
IV.5.3.1. BASSIN DE L'ARQUES	44
IV.5.3.2. BASSIN DE LA BRESLE	45
IV.5.3.3. BASSIN DE LA SAANE	45
IV.6. BILAN DES PRIORITÉS EN SEINE-MARITIME	45
IV.7. DÉFINITION DU CALENDRIER D'AMÉNAGEMENT	46
<u>V. DISCUSSION</u>	<u>48</u>

<u>VI. RETOUR D'EXPERIENCE DU RETABLISSEMENT DE LA LIBRE CIRCULATION PISCICOLE SUR LA TOUQUES</u>	50
VI.1. PREAMBULE	50
VI.2. UN PROJET QUI A MIS DU TEMPS A ABOUTIR	50
VI.3. DES EFFECTIFS EN AUGMENTATION CONSTANTE DEPUIS LA MISE EN PLACE D'UN DISPOSITIF DE COMPTAGE EN 2000	51
VI.4. UNE RECONNEXION DE 80% DES ZONES DE PRODUCTION EN 2005	51
VI.5. UN RETOUR D'EXPERIENCE « REFERENCE » POUR LES FLEUVES COTIERS HAUTS- NORMANDS	52