

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

PDPG

DEPARTEMENT DU NORD

BILAN TECHNIQUE DES TRAVAUX

3



PLAN DÉPARTEMENTAL POUR LA PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE ET LA GESTION DES RESSOURCES PISCICOLES

DÉPARTEMENT DU NORD



BILAN TECHNIQUE DE LA MISE EN ŒUVRE DU PDPG DE 2005



Version n°1 / JUILLET 2022

Rédacteurs : Gildas KLEINPRINTZ et Bastien PREVOST

Partenaires techniques et financiers :



**Etablissement public du Ministère chargé
du développement durable**



I.	Introduction.....	4
II.	Bilan de la mise en œuvre des projets AMO/ MOA	5
III.	Lutte contre le piétinement bovin	8
1.	Problématique.....	8
2.	Protection rapprochée des cours d'eau	9
3.	Le bilan technique	10
4.	Difficultés rencontrées et limites de l'opération :	13
5.	Evolution et conclusion	13
IV.	La création de frayère en contexte salmonicole	16
1.	Problématique.....	16
2.	Recharge granulométrique.....	16
3.	Le bilan technique	18
4.	Difficultés rencontrées et limites de l'opération :	20
5.	Evolution et conclusion	20
V.	La création de frayère en contexte cyprinicole.....	22
1.	Problématique.....	22
2.	Création ou restauration de frayères à cyprinidés.....	22
3.	Le bilan technique	24
4.	Difficultés rencontrées et limites de l'opération :	27
5.	Evolution et conclusion	27
VI.	Restauration de la continuité écologique	28
1.	Problématique.....	28
2.	La restauration de la continuité écologique.....	28
3.	Le bilan technique	30
4.	Les difficultés rencontrées :	33
5.	Evolution et conclusion	34
VII.	Zoom sur une action multifonctionnelle : Renaturation de la Tarsy à Leval	36
1.	La problématique	36
2.	Renaturation en traversée urbaine	36
3.	Le bilan	37
VIII.	Bilan de la maîtrise d'ouvrage	40
IX.	Bilan de la mise en œuvre du PDPG	41
1.	Bilan par contexte du PDPG de 2005	41
2.	Bilan financier engagé	44
3.	Localisation des tronçons concernés par des travaux.....	45

I. Introduction

La professionnalisation de la fédération de pêche du Nord est assez récente, avec un premier recrutement technique d'un ingénieur/ directeur en 2000 pour la réalisation du premier PDPG. Le recrutement de 3 techniciens en 2002 a ensuite été décidé pour la finalisation technique du PDPG dans un premier temps (relevés de terrain et diagnostic) avec une répartition par territoire. Les missions des techniciens à la sortie du PDPG en 2005 ont ensuite évoluées, notamment pour mettre en œuvre les orientations de gestion par contexte. En 2007 a été signée la première convention d'animation scientifique et territoriale (financement de postes techniques), avec l'Agence de l'Eau Artois Picardie (AEAP) et la Région (Nord Pas de Calais à l'époque), avec pour mission la réalisation de travaux de restauration en maîtrise d'ouvrage propre (MOA) et l'Assistance à Maitre d'Ouvrage (AMO) en vue de sensibiliser ces maitres d'ouvrages et de faire émerger des opérations de restauration des milieux aquatiques. Le lien entre les dispositions du SDAGE et les orientations de gestion du PDPG étant évident, l'objectif visé dans un premier temps était la réalisation d'opérations de restaurations qui pourraient servir de projets vitrines. L'équipe technique s'est ensuite étoffée à la fin des années 2000, que ce soit sur le volet travaux mais aussi sur le volet lié à la connaissance des espèces.

En 2013, une première convention dite « d'investissement » (AEAP/ Région) a été signée et consistait à définir un programme de travaux annuels, portés en maîtrise d'ouvrage de la fédération de pêche. Dans cette convention, les premiers travaux simples (d'un point de vue loi sur l'eau) comprenaient des travaux de protection rapprochée des cours d'eau ou encore des restaurations de frayères à salmonidés par recharge granulométrique notamment. L'objectif de cette convention d'investissement étaient de globaliser les différentes opérations projetées et ainsi d'éviter une multiplication des demandes de participation financières, allégeant grandement les démarches administratives. Jusqu'en 2012, les techniciens étaient responsables des travaux de leurs territoires, puis un fonctionnement différent a été mis en place avec la spécialisation « travaux » d'un ou 2 techniciens permettant d'avoir une dynamique d'animation des projets plus opérationnelle, même si les autres techniciens conservaient la possibilité de mettre en œuvre certains projets. Le nombre de postes techniques est ainsi passé de 1 au début des années 2000 à 7 aujourd'hui, avec un maximum de 8 en 2017-2018.

Cette note technique dresse le bilan des opérations de restauration des milieux aquatiques depuis 2005, qu'ils soient en maîtrise d'ouvrage de la fédération de pêche du Nord ou en assistance à maitre d'ouvrage.

Les opérations de restauration ont été scindées par catégorie d'opération, et pour chacune nous avons fait le bilan technique et financier.

Enfin, nous avons essayé de dresser un bilan de la mise en œuvre des orientations de gestion définies pour chaque contexte du PDPG de 2005. Ce bilan s'appuie sur des indicateurs techniques de restauration, mais la transcription de ces indicateurs en gain de capacité d'accueil et de production pour les espèces repères étant très compliquée d'une part, et le lien entre la nature des opérations de restauration réalisées, les modules d'action cohérente (MAC) et les seuils d'efficacité technique (SET) du PDPG de 2005 étant très délicat à rapprocher, nous sommes resté sur un bilan simple, entre les linéaires/ surfaces à restaurer et ce qui a réellement été fait. Ainsi nous avons pu avoir une estimation du pourcentage de mesures réalisées depuis 2005 dans chaque contexte.

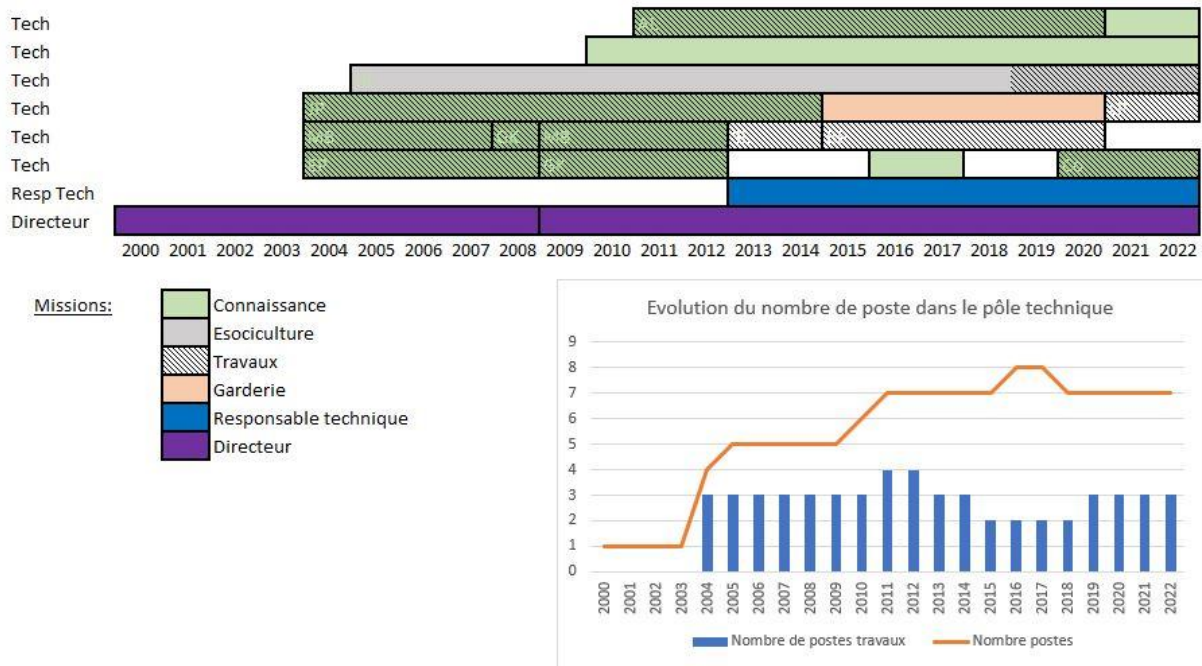


Figure 1 Evolution des postes techniques de la fédération de pêche du Nord depuis 2000

II. Bilan de la mise en œuvre des projets AMO/ MOA

Différentes structures environnementales du département sont des potentiels porteurs de projets d’entretien et de restauration des milieux aquatiques depuis plusieurs décennies. Toutefois avant la mise en œuvre de la loi GEMAPI en 2018, tout le territoire départemental n’était pas couvert par une structure ayant la compétence « cours d’eau » et seules quelques communautés de communes ou syndicat de cours d’eau étaient impliqués. Par ailleurs, certaines structures sortaient tout juste de plusieurs décennies de gestion rude des cours d’eau, encore très centrée vers une politique de gestion hydraulique, d’entretien drastique des cours d’eau voire de curages. C’est dans ce contexte délicat que les techniciens de la fédération en appui mutuel des services de l’agence de l’eau et de la région, ont multiplié les réunions pour dans un premier temps sensibiliser ces potentiels maitres



d'ouvrage à une meilleure gestion des cours d'eau en intégrant le volet biologique, mais aussi dans l'optique de faire émerger des travaux de restauration des milieux sur leurs territoires. Rajoutons que cette longue période de sensibilisation s'accompagnait de la difficulté de voir sortir rapidement des projets de restauration, puisqu'en dehors de quelques territoires communaux, les projets étaient intégrés dans un Plan d'Entretien et de Restauration, nécessitant des études, la rédaction de ces plans et la mise en œuvre d'une Déclaration d'Intérêt Générale pour le volet entretien des cours d'eau.

Face à cette difficulté, et de manière à disposer d'opérations exemplaires sur le territoire servant d'exemple concret pour démontrer le bienfondé desdits projets, la fédération de pêche du Nord a ainsi porté ces premiers projets en maîtrise d'ouvrage propre. Si les premiers projets de restauration ont été ; dans un premier temps, liés à une opportunité d'intervention, nous avons rapidement cherché à avoir une logique d'intervention, en nous concentrant sur des cours d'eau « orphelins » de gestionnaires comme ça a été le cas sur la rivière Tarsy ou par rapport à un enjeu piscicole bien défini, tel que sur la rivière Selle vis-à-vis de la préservation d'une des dernières souches de truite fario fonctionnelle du département. Dans tous les cas notre capacité d'intervention est rendue facilitée par l'absence de nécessité de DIG, et par le déplafonnement possible des subventions publiques sur les projets, financés pour la plupart à 100% ou presque. Néanmoins, même avec ces avantages indéniables la capacité d'intervention de notre structure reste limitée par l'avance de trésorerie à engager pour payer les différents prestataires dans l'attente du solde des conventions financières.

Enfin d'un point de vue réglementaire, la fédération de pêche n'échappe pas à la rédaction des dossiers lois sur l'eau. Les premiers travaux mis en œuvre étaient volontairement simples, à savoir non soumis à une rubrique de la nomenclature loi sur l'eau, à simple porté à connaissance des services de police de l'eau ou à déclaration, permettant aussi de pouvoir sortir assez rapidement des projets à intégrer aux conventions d'investissements annuels. Un seul projet soumis à autorisation et enquête publique (celui de la restauration de la continuité écologique sur les Harpies à Vertain) a été réalisé en interne démontrant notre capacité technique à réaliser ce type de dossier, toutefois au prorata du temps passé sur ce dossier, les projets ultérieurs soumis à autorisation ont fait l'objet d'une prestation de bureau d'étude pour gagner du temps sur la recherche d'autres projets.

Après 15 ans d'animation sur le territoire, la fédération commence à être reconnue comme un partenaire incontournable dès lors que les projets concernent les milieux aquatiques. Mais cette reconnaissance n'est pas uniforme et systématique dans le département, avec une facilité plus importante à l'est du département (Valenciennois, Quercitain, Avesnois) qu'à l'ouest (Lillois, Douaisis, Flandres). De la même manière l'acceptation locale des projets de restauration est très délicate une fois passée l'ouest de la Scarpe, ce qui est particulièrement flagrant dans l'analyse des projets de restauration détaillés dans ce document. Et ceci n'est pas une volonté de notre part de nous concentrer que sur l'Est du département. Une des explications les plus plausibles est liée à la qualité des cours d'eau mieux préservés à l'est, car souffrant de moindres pressions sur un territoire plus rural (non concerné par des grandes métropoles), préservé des grandes infrastructures (canaux, autoroutes,...), des grands complexes industriels et de l'agro-industrie intensive. A l'ouest, la forte concentration de population rend par ailleurs les enjeux inondations particulièrement sensibles et les projets de restauration écologiques ne paraissent pas prioritaires pour les élus locaux et les structures présentes.

Malgré ces difficultés la fédération a pu bénéficier du soutien de plusieurs structures, avec lesquelles le travail a été officialisé par la signature de conventions de partenariat. Les conventions les plus fructifiantes concernent la Communauté d'Agglomération de Maubeuge Val de Sambre, le Syndicat

Mixte d'Aménagement et d'Etudes des Cours d'Eau de l'Avesnois, ou encore le Syndicat Mixte du Bassin versant de la Selle. D'ailleurs au-delà de la politique de restauration des cours d'eau, la fédération de pêche du Nord est un soutien scientifique à ces structures en mettant en œuvre un programme de suivi du gain écologique de ces opérations de restauration.

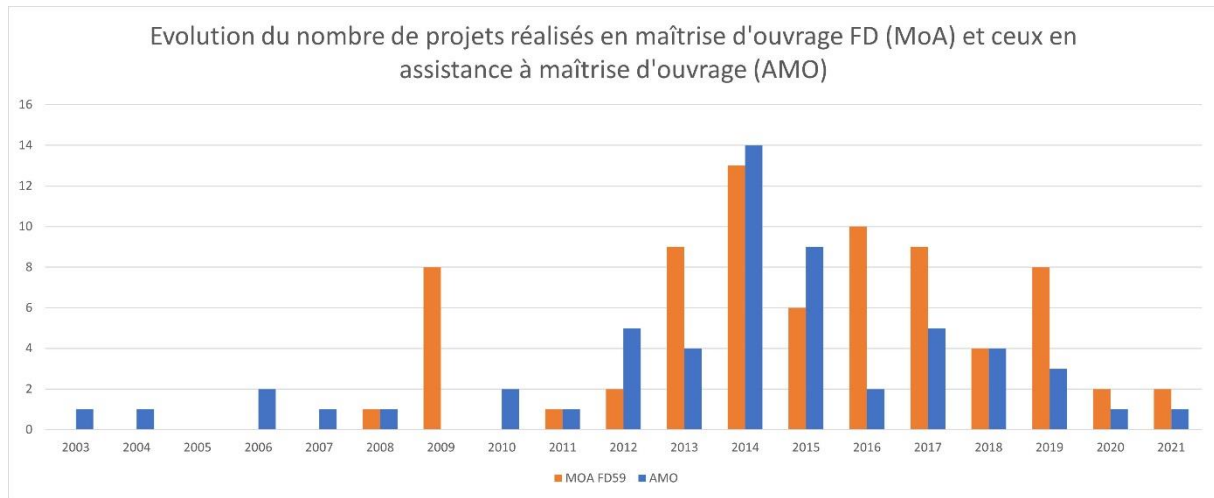


Figure 2 Evolution du nombre de projets annuels réalisés en AMO et MOA FD59

Les premiers travaux sous maîtrise d'ouvrage de la fédération de pêche du Nord datent de 2009. La première convention d'investissement de 2013 est directement suivie par une multiplication importante des projets. Ces projets ont concerné entre 2013 et 2017 une grande majorité de travaux de protection rapprochée, peu à peu remplacés par des projets plus axés milieux et notamment des travaux de restauration de la continuité écologique. Ce changement de politique d'intervention est lié d'une part à l'arrivée de compétences GEMAPI sur tout le territoire ; préférant ainsi que les opérations de protection rapprochée soient portées par les structures exerçant l'entretien derrière, mais est lié aussi à une volonté de nous concentrer sur des opérations ayant une réponse directe sur le cours d'eau et les espèces piscicoles. De fait ces opérations nécessitant pour la plupart des études préalables, demandent plus de délais entre l'idée/ l'opportunité et la réalisation des travaux, expliquant ainsi la baisse du nombre de projets ces dernières années, même si le montant investi annuellement reste important.

Les projets suivis en qualité d'assistant à maître d'ouvrage suivent étonnamment la même tendance alors que les raisons sont différentes. Jusqu'en 2011, les projets étaient ponctuels et liés à des opportunités de territoire. A partir de 2013, les projets annuels augmentent avec la mise en œuvre des premières opérations définies dans les Plans de Gestion et d'Entretien de quelques structures, mais aussi font écho au classement en liste 2 au titre du L214-17 du code de l'environnement de la Selle, de l'Helpe majeure et de l'Helpe mineure. De fait plusieurs projets de restauration de la continuité écologique ont vu le jour sur ces cours d'eau précédents. L'arrivée à échéance des plus anciennes DIG et la restructuration des structures en place faisant suite à la loi GEMAPI est sans doute à l'origine d'une baisse des projets en assistance à maître d'ouvrage ces dernières années.

III. Lutte contre le piétinement bovin

1. Problématique

L'accès direct du bétail au cours d'eau (Figure 3) entraîne de nombreuses atteintes au milieu aquatique en provoquant :

- Une érosion des berges et une absence de végétation rivulaire
- Un élargissement du lit de la rivière, un colmatage des zones de frayères par la mise en suspension de particules, une destruction des habitats (sous berges)
- Une dégradation de la qualité physico-chimique des eaux, une **augmentation de la température** pouvant être préjudiciable pour la faune aquatique et en particulier piscicole.



Figure 3: Accès direct du cheptel au sein du cours d'eau

Impact sur la truite fario :

La truite fario, espèce repère du contexte salmonicole, est très sensible au piétinement bovin. En effet, la reproduction et le bon développement de l'espèce est très dépendante de deux paramètres :

- **La qualité du substrat** : Afin de constituer son « nid » pour la pose des œufs, le poisson doit être capable de mobiliser graviers et cailloux. Cette mobilisation peut être cependant rendu impossible en cas de fort colmatage. Les matières en suspensions peuvent également altérer le cycle biologique de l'espèce en asphyxiant les œufs.
- **La thermie du cours d'eau** : La truite fario est définie comme une espèce dite sténotherme d'eau froide. En effet, selon plusieurs études menées, une température supérieure à 19-20°C s'avère néfaste pour la truite fario, elle serait stressée et s'alimenterait nettement moins.



2. Protection rapprochée des cours d'eau

La première opération de lutte contre le piétinement bovin menée par la Fédération voit le jour en 2011 sur le ruisseau des Harpies à Vertain.

L'opération consiste simplement à limiter l'accès du bétail, en installant des clôtures barbelées ou électriques et en créant des points d'abreuvement aménagés et maîtrisés. Ces points d'abreuvement peuvent être de deux sortes : pompe à museau ou descente aménagée au fil de l'eau (figure 5).



Figure 4: Pose de piquets en châtaignier

Afin d'assurer un nombre suffisant de points d'eau et de sélectionner le dispositif le plus adéquat à mettre en œuvre, ces dispositifs d'abreuvement sont définis et localisés suivant le contexte du site et les recommandations de l'exploitant. Ces systèmes d'abreuvoirs permettent alors l'abreuvement du bétail sans perturbation directe du cours d'eau.



Figure 5: Pompe à museau et descente aménagée le long du ruisseau du Richemont

Les caractères écologiques mais également économiques et sociologiques sont pris en compte dans le cadre de ces projets. En effet, la mise en place de protections rapprochées va passer par l'implantation d'une clôture barbelée (ou électrique) à une distance raisonnable de la berge, permettant le développement de la ripisylve mais aussi la prise en compte de la pratique de la pêche sans pour autant avoir une emprise trop importante par rapport à la Surface Agricole Utile (SAU) de l'éleveur (Figure 6). Dans certains cas et avec l'expertise technique du **Centre Régional de la Propriété Forestière Hauts-de-France**, une plantation d'essences locales est intégrée au projet.



Figure 6 Développement d'une ripisylve de qualité quelques mois après la pose de clôture le long de l'Helpe majeure à Liessies

Ce type de projet répond directement aux préconisations du PDPG de 2005 en matière :

- **De végétalisation des berges de cours d'eau**
- **De lutte contre le colmatage des zones de radier**

3. Le bilan technique

Bilan géographique

Ce type d'opération étant liée aux milieux prairiaux, la Fédération est intervenue depuis 2011 uniquement sur le secteur de l'Avesnois et du Hainaut/ Cambrésis. De façon plus précise, les protections rapprochées ont été installées sur les cours d'eau suivant :

- L'Helpe Majeure
- Le Ruisseau de la Belleuse (affluent de l'Helpe Majeure)
- La rivière du Pont de Sains (affluent de l'Helpe Mineure)
- La Tarsy
- La Solre
- La Hante
- La Rhonelle
- L'Hogneau
- L'Aunelle et son affluent le ruisseau des Bultiaux
- L'Ecaillon et ses affluents
- Le ruisseau du Richemont (affluent de la Selle)

DEPARTEMENT

Localisation des opérations de protection rapprochée
Sous maîtrise d'ouvrage de la fédération de pêche du Nord

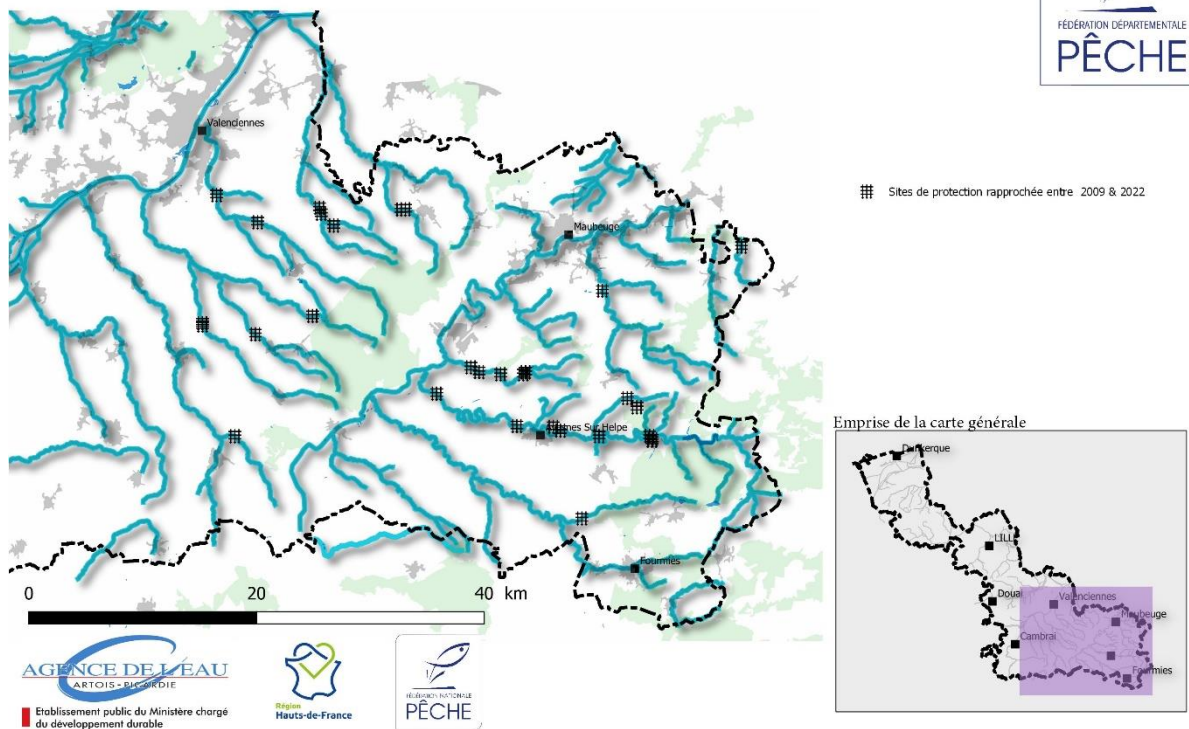


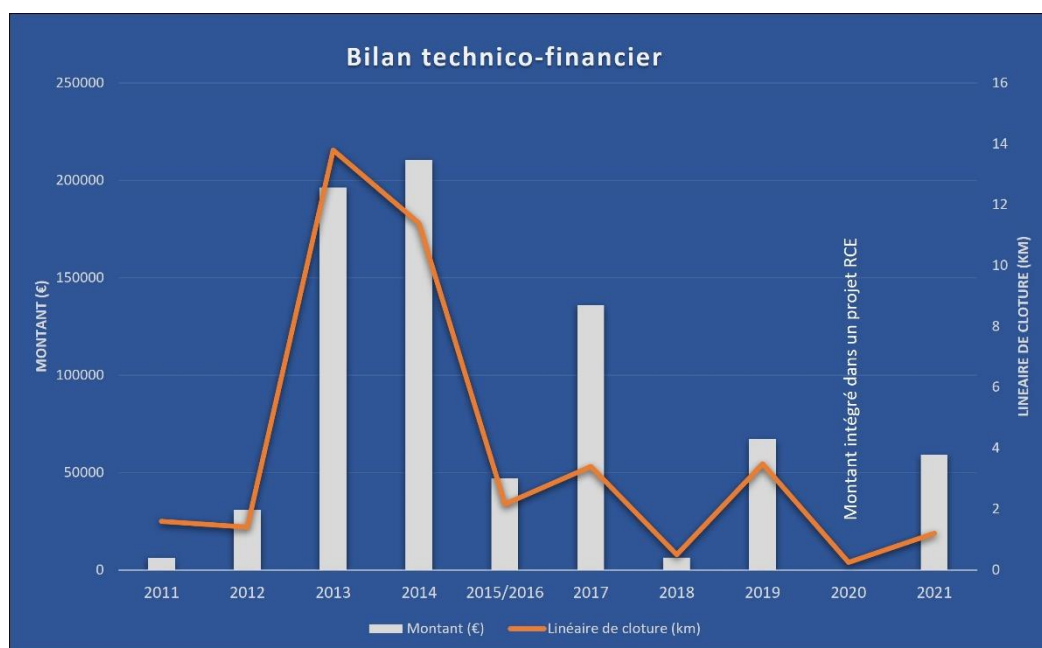
Figure 7 Localisation des projets de protection rapprochée (Uniquement sous maîtrise d'ouvrage de la fédération de pêche)

Bilan technico-financier

Le premier projet de protection rapprochée mené par la Fédération a pu voir le jour en 2011 sur le Ruisseau des Harpies (affluent de l'Ecaillon) à Vertain. En 2013 et 2014, les chantiers de protections rapprochées se sont multipliés suite à la volonté de protéger notamment d'importants linéaires de berge du Ruisseau du Richemont, de la Tarsy ou encore de l'Helpe Majeure. Ces actions sur la Tarsy sont poursuivies en 2017 et 2019 permettant aujourd'hui de protéger 20% du linéaire principal de la Tarsy face au piétinement bovin.

Cours d'eau	Année	Linéaire (km)	Montant
Ecaillon et affluents	2011	1	6 063
	2018	2.2	Intégré projet RCE
	2020	0.2	Intégré projet RCE
	2021	1.5	59 074
Helpe majeure et affluents	2012	0.3	20 698
	2013	7.4	62 399
	2014	1.8	25 973
	2015	1.4	21 175
	2018	0.5	6 325
Solre	2012	0.3	10 000

Riv du Pont de Sains	2013	0.2	45 698
Tarsy	2013	4	88 115
	2014	1.3	32 697
	2015	0.5	16 015
	2017	2.3	33 845
	2019	0.15	3 140
Richemont (Selle)	2014	5.2	101 610
Rhonelle	2014	0.5	7 409
	2019	2.6	45 235
Hogneau et affluents	2014	1.3	27 906
	2015	0.4	10 638
	2017	3	101 244
	2019	2.6	18 744
Hante	2020	0.02	Intégré projet RCE



Depuis 2011, 48.4km de berges ont fait l'objet d'une protection rapprochée soit un investissement de 737 946€.

Ces opérations ont été permises grâce au subventionnement de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie et de la Région « Hauts de France » dans la grande majorité des projets ainsi que localement par la Communauté d'Agglomération Maubeuge Val de Sambre et le Centre Régional de la Propriété Forestière.

4. Difficultés rencontrées et limites de l'opération :

Plusieurs difficultés ont pu être rencontrées depuis 2011 :

- Afin d'éviter une fermeture du milieu progressive entre la clôture et le cours d'eau, un entretien régulier est obligatoire. Sur certains secteurs, cet entretien n'est pas assuré et la végétation s'est intensément développée (Figure 8).
- Opération mal comprise par certains pêcheurs. Ces derniers voient les clôtures comme une condamnation de l'accès au cours d'eau pour la pratique de l'activité pêche.
- Emprise foncière parfois mal acceptée par les agriculteurs ne permettant pas d'avoir, dans certains cas, un espace confortable entre la clôture et le cours d'eau pour l'entretien de la végétation rivulaire.
- Positionnement et quantification des passages pêcheurs mal pensés lors des premiers projets. Sur certains linéaires, la clôture a été dégradée afin de permettre l'accès aux pêcheurs (Figure 8).
- Premières descentes aménagées non fonctionnelles pour le bétail en raison d'une assise granulométrique trop grossière, avec un risque de blessure pour le cheptel. Ces descentes ont été reprises et le cahier des charges réadapté.
- Défaut d'entretien des dispositifs par certains exploitants agricoles (crampons sautés non remplacés, tension des fils barbelés non réalisée)



Figure 8 Colonisation importante des orties sur la zone protégée, et, dégradation de la clôture

5. Evolution et conclusion

Suite aux difficultés rencontrées et à l'expérience acquise par nos techniciens, une **adaptation des aménagements** s'est effectuée au fil du temps.

Afin de rendre ces opérations efficaces, la mise en place de protections rapprochées se réalisent uniquement sur des secteurs présentant des **piétinements du cours d'eau importants**.

De plus, suite à certains soucis d'accès et de fermeture de milieu rencontrés, une intégration plus importante de **passages pêcheurs** et à des **endroits stratégiques** est faite.

A présent, nous concentrons nos interventions sur les parcelles exploitées par des **agriculteurs motivés et intéressés** par le projet. Cette sélection nous permet de bénéficier d'une **meilleure acceptation** de la part des acteurs locaux (pêcheurs, agriculteurs, riverains, etc).



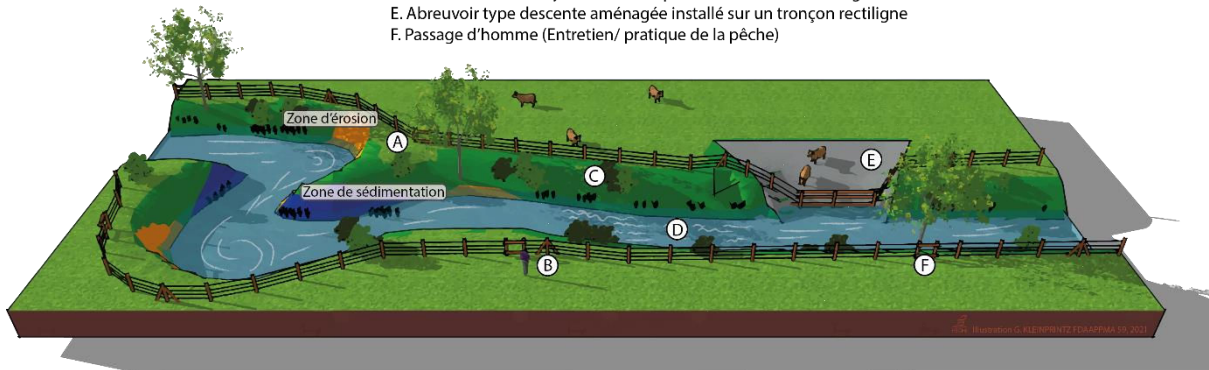
Figure 9: Descente aménagée réalisée en 2012 sur le ruisseau de la Belleuse à Felleries



Figure 10: Descente aménagée réalisée en 2016 sur la Tarsy à Saint-Aubin

SCHEMA GENERAL D'UNE MISE EN PROTECTION RAPPROCHEE DE COURS D'EAU

- A. Recul des clôtures des berges soumises à érosion
- B. Jambes de forces tous les 50m + dans les virages
- C. Bonne protection de la ripisylve
- D. Préservation des frayères contre le piétinement et le colmatage du substrat
- E. Abreuvoir type descente aménagée installé sur un tronçon rectiligne
- F. Passage d'homme (Entretien/ pratique de la pêche)



IV. La création de frayère en contexte salmonicole

1. Problématique

D'importants travaux de recalibrage et de curage ont été réalisés sur les cours d'eau du Nord lors des années 1980-1990. Ces opérations, autrefois préconisées pour améliorer les écoulements et éviter les risques d'inondation, ont alors entraîné une perte considérable de la qualité écologique des cours d'eau, expliquée par :

- **Un sur-élargissement du lit mineur**, provoquant un dysfonctionnement hydro-morphologique du cours d'eau et notamment une diminution des vitesses d'écoulement,
- **Une extraction des sédiments**, provoquant un déficit en graviers, cailloux et galets indispensables à la reproduction des espèces des milieux lotiques,
- **Un enfoncement du lit**, de par l'extraction de sédiments, le cours d'eau tend à retrouver un équilibre sédimentaire en érodant son lit mineur. Cet enfoncement peut alors entraîner une déconnexion avec le système racinaire de la ripisylve (Figure 12),
- **Une homogénéisation des écoulements**, les zones de radiers et plats courants laissent place aux chenaux lenticules.



Figure 12: Déconnexion de l'eau au système racinaire sur la rivière Selle

Impact sur la truite fario :

Les impacts des opérations de curage et de recalibrage ont été considérables pour l'espèce repère des cours d'eau du contexte salmonicole.

Comme précisé précédemment, le cycle de vie de la truite fario est très dépendant de deux paramètres : **la présence de substrats grossiers et la diversité des écoulements.**

Les frayères sont composées de zones peu profondes soumises à un courant modéré ou important dont le substrat est composé de graviers et/ou de cailloux. **Ces zones sont appelées « radiers ».**

La succession de faciès d'écoulement de type radier/fosse est très importante pour le développement de l'espèce. En effet, les adultes utilisent les radiers pour leur **reproduction** alors que les juvéniles les colonisent pour leur **croissance**. Les milieux plus profonds, plus communément appelés « **fosses** », font office **d'abris et de refuge** pour les géniteurs.

Suite aux opérations de curage ces zones se sont fortement rarifiées sur les cours d'eau du département.

2. Recharge granulométrique

Afin de reconstituer des zones favorables à la reproduction de la truite fario, la Fédération a réalisé plusieurs opérations de **recharge granulométrique** sur des cours d'eau de première catégorie. Cette opération consiste à apporter du substrat grossier au sein du lit mineur.

Outre la création de frayère, cette action permet de diversifier les écoulements, augmentant la diversité d'habitats disponibles et donc la capacité d'accueil du cours d'eau. La large gamme de substrat utilisée (du gravier fin à la pierre) permet de satisfaire les besoins tout au long du cycle de

vie de la truite fario mais également de ses espèces accompagnatrices comme le chabot et la lamproie de Planer.



Figure 13 Recharge granulométrique sur la rivière Selle

Ce type de projet répond directement aux préconisations du PDPG de 2005 en matière de :

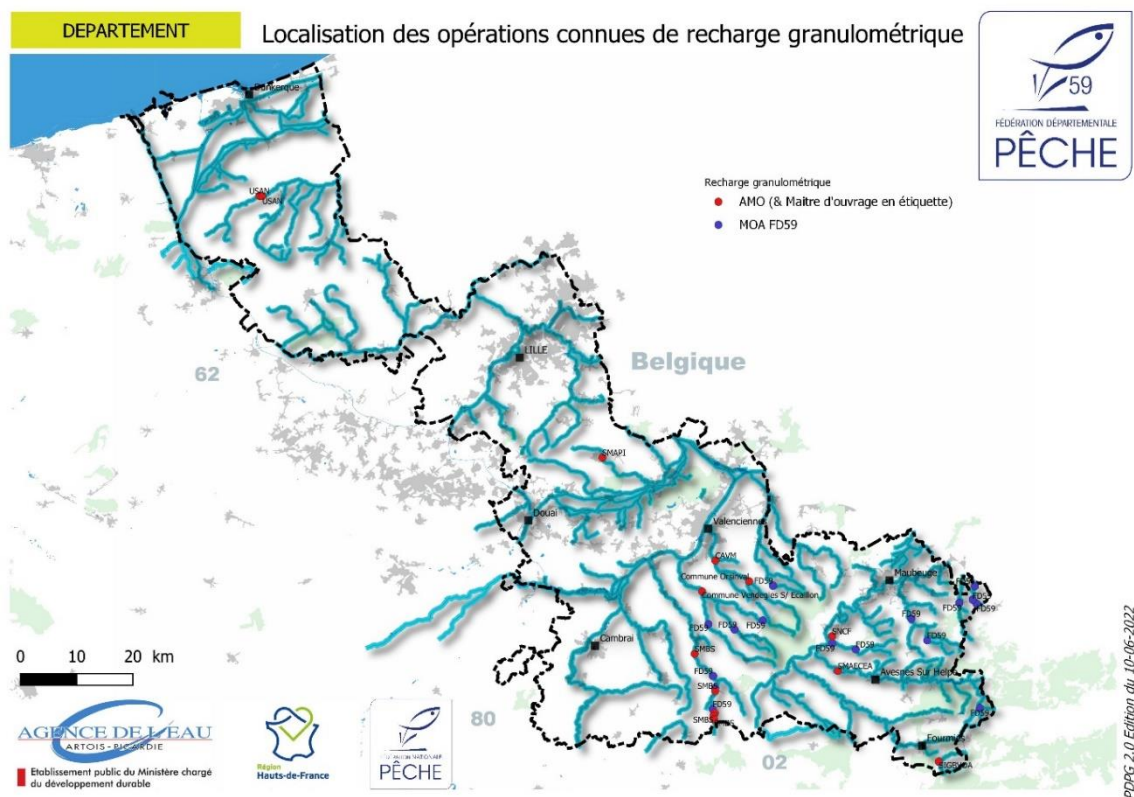
- **Restauration de frayères à salmonidés**
- **Diversification des faciès et écoulements**
- **Restauration des habitats**

3. Le bilan technique

- **Contexte géographique :**

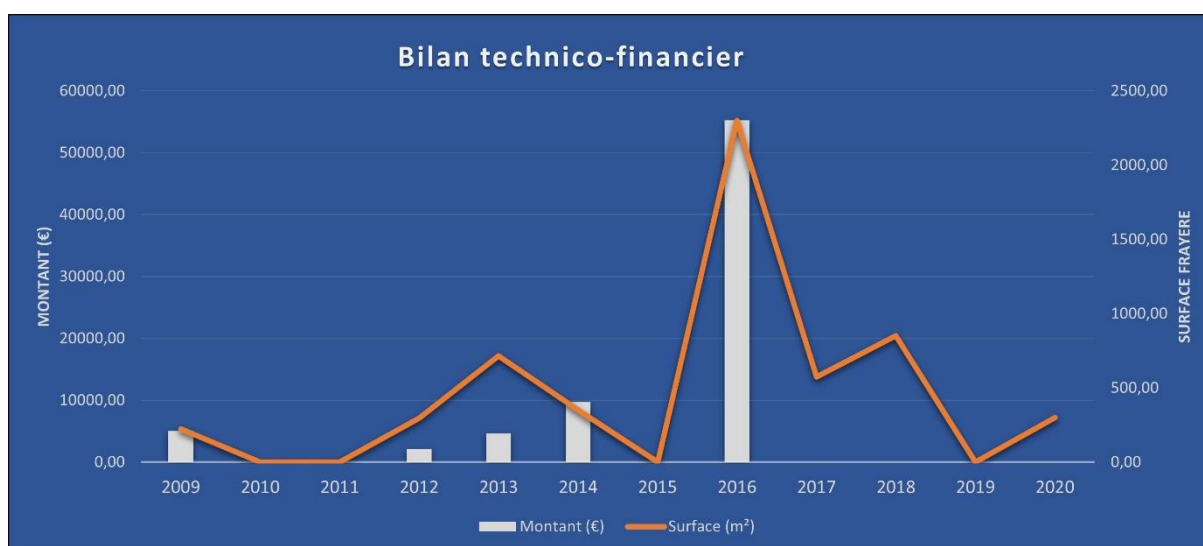
Ce type d'opération s'applique sur des cours d'eau où un stock de géniteurs de truite fario est déjà en place. La fédération est intervenue depuis 2009 sur plusieurs cours d'eau du département :

- La Selle
- Le ruisseau de Baives (affluent de l'Helpe Majeure)
- La Hante
- L'Aunelle
- La Tarsy
- L'Ecaillon et affluents
- La Solre
- La Thure



Bilan technico-financier

Cours d'eau	Année	Surface frayère créée (m ²)	Montant
Selle	2009	225	5 071
	2014	200	5 938
	2016	2300	55 248
Ru. De Baives	2012	297	2 155
Aunelle	2018	100	Intégré à un projet global
Hante	2013	665	4 665
	2020	300	Intégré à un projet RCE
Ecaillon et affluents	2018	750	Intégré à un projet RCE
Tarsy	2014	150	Intégré à un projet RCE
Thure	2017	575	Intégré à un projet RCE
Solre	2019	650	Intégré à un projet RCE



En résumé depuis 2009, il s'agit de 6 212m² de frayères à truite fario ayant été créées à la suite de la recharge de granulats (ne concerne uniquement que des dossiers en maîtrise d'ouvrage de la Fédération de pêche du Nord). L'investissement financier total concernant ce type d'action est de 73 079.9€ (Coûts intégrés à un projet global non pris en compte).



Figure 14 Juvénile de truite fario échantillonné sur un radier restauré en 2014 sur la rivière Selle

4. Difficultés rencontrées et limites de l'opération :

Aux vues de la simplicité de réalisation et de l'importante communication faite, ces opérations n'ont pas réellement connu de contestation de la part des acteurs locaux.

La granulométrie apportée lors des premiers projets (sur la Selle en 2009, sur le Ruisseau de Baives en 2012, sur la Hante en 2013) était bien trop grossière pour permettre une reproduction qualitative et quantitative de la truite fario (Figure 15). Toutefois, ces opérations de recharge ont permis de reconstituer un matelas alluvial naturel et de diversifier les écoulements. Sur la Selle, cette assise alluviale a été reprise en 2014 avec un réglage d'une fraction plus fine en caillou roulé beaucoup plus adaptée à la reproduction de la truite fario.



Figure 15 Granulométrie trop importante apportée sur le Ruisseau de Baives en 2012

Quelques radiers ont vu perdre leur fonctionnalité de frayère en raison d'un colmatage important. Plusieurs raisons peuvent expliquer ce colmatage :

- Un mauvais positionnement (rive convexe) des radiers créés soumis alors au processus naturel de sédimentation.
- Une suppression d'un ouvrage ou une ouverture de vanne en amont, entraînant un lâché sédimentaire très important et donc un dépôt sur les surfaces de frayères créées.
- Une altération du milieu entraînant la mise en suspension de particules : piétinement bovin, érosion des sols, etc.

5. Evolution et conclusion



Figure 16 Recharge granulométrique sur la rivière Selle au Cateau-Cambrésis en 2016

Le suivi biologique mis en œuvre pour suivre les premiers sites de restauration de frayère à truite fario a mis en évidence que les recharges sédimentaires apportées lors des premiers chantiers (de 2009 à 2013) étaient très faiblement colonisées pour la reproduction de la truite, ainsi une adaptation des fractions granulométriques a été apportée au fil du temps.

En effet, pour les projets de 2014 et de 2016 sur la rivière Selle, la part de fraction plus fines (graviers) est bien plus importante permettant une meilleure mobilisation de la part des individus pour effectuer leur ponte. L'efficacité des recharges granulométriques s'est alors accrue de façon considérable, puisque des frayères ont pu être observées sur de nombreux radiers et plats courants créés en 2014 et 2016.

L'expérience acquise par la Fédération au fil des projets a donc permis d'adapter les matériaux et d'augmenter considérablement l'efficacité de ces opérations.

La simplicité de réalisation, l'efficacité écologique engendrée et l'intérêt porté par les AAPPMA et les pêcheurs, encourage la Fédération à multiplier ces projets de recharge granulométrique.

REPRODUCTION DE LA TRUITE FARIO

- A. Flux d'eau interstitiel intra radier
- B. Fraction granulométrique grossière dimensionnée pour résister aux crues (assise stable)
- C. Fraction granulométrique moyenne (reproduction de la Truite fario ou de la Lamproie de planer) ...
- D. ... se déplaçant par glissement ou roulement lors de crues
- E. Fraction granulométrique fine se déplaçant par saltation/ suspension

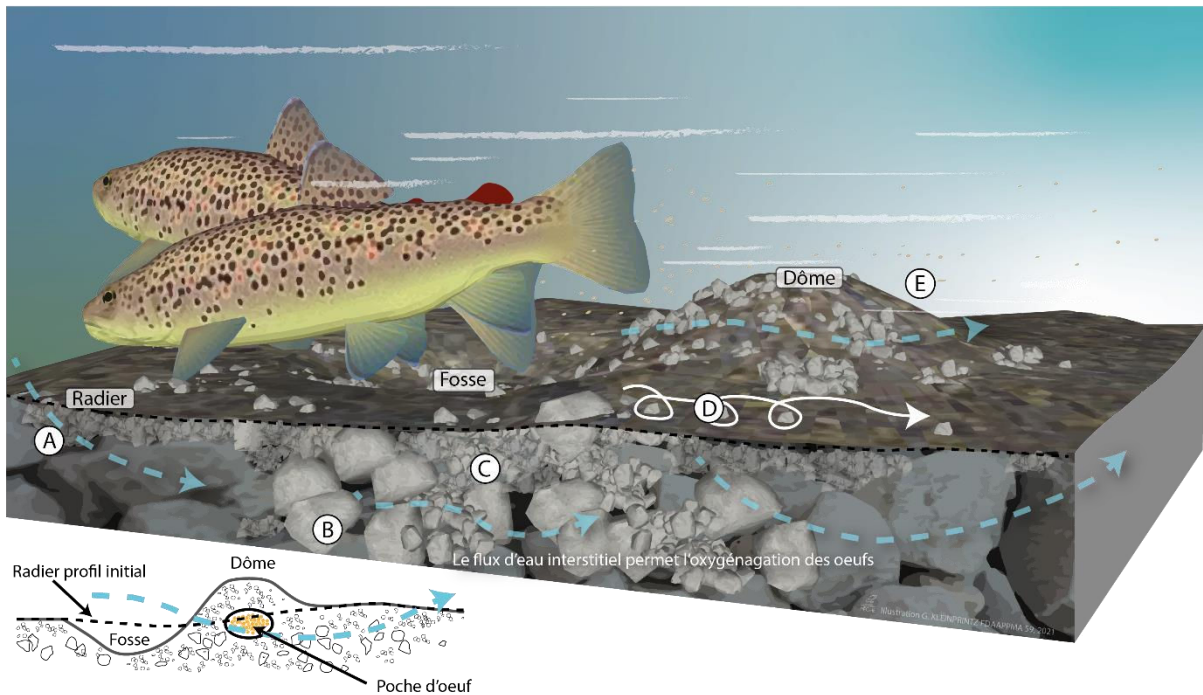


Figure 17 Extrait d'une plaquette "Recueil d'expérience des travaux en contexte salmonicole" FDAAPPMA 59, 2021



Figure 18 Fractions granulométriques utilisées, de haut en bas et de gauche à droite :

- 10-20mm
- 20-40mm
- 40-80mm
- 90-150mm

V. La création de frayère en contexte cyprinicole

1. Problématique

La mise en navigation des cours d'eau, la rectification et la chenalisation des cours d'eau a peu à peu conduit à une rupture des continuités latérales entre le chenal principal à la plaine alluviale des cours d'eau concernés. Ainsi, les milieux annexes existants se sont déconnectés soit par enfoncement du lit principal dû au recalibrage des cours d'eau et l'anthropisation des berges soit par des travaux de rehaussement de la voie d'eau (cas de la Scarpe en figure 19). De nombreux cours d'eau du département du Nord ont ainsi été canalisés (Sambre, Escaut, Scarpe, Deûle, Lys et l'Aa).



Figure 19: Déconnexion latérale de la Scarpe canalisée avec ses annexes alluviales et son lit majeur.

Outre les fonctions de réservoir de biodiversité, « d'éponges naturelles » ou de « filtres naturels », ces zones humides latérales sont les habitats spécifiques à certaines espèces qui y sont inféodées (Anguille, Bouvière, Loche de rivière, loche d'étang) mais aussi les zones de frayères de plusieurs espèces et en particulier de l'espèce Brochet. Ce point est particulièrement mis en avant dans le PDPG 2005-2010 rappelant l'urgence de restaurer ces sites, afin d'éviter la disparition de l'espèce Brochet notamment.

Impact sur le brochet :

Le brochet, espèce repère du contexte cyprinicole, a son cycle de vie très dépendant des zones inondables. En effet, à partir du mois de février, les géniteurs transitent vers les annexes alluviales, (prairies inondées, bras mort, marais, etc.) lieu de leur reproduction. Le brochet utilise alors la végétation luxuriante de ces milieux, pour y déposer et fixer ses œufs. Le niveau d'eau doit alors être maintenu pendant au minimum 40 jours permettant le bon développement des œufs et des alevins. Ces derniers profitent alors de la richesse alimentaire qu'offrent ces zones inondées, tandis que les géniteurs retournent au sein du lit mineur.

Malheureusement, l'artificialisation importante des cours d'eau du Nord a entraîné une perte considérable de la surface de ces zones de reproduction.

2. Création ou restauration de frayères à cyprinidés

Afin de pallier la perte importante des zones de reproduction du brochet, la Fédération a porté en qualité de maître d'ouvrage des projets de création de frayères en zone cyprinicole. En parallèle de nombreux projets réalisés en qualité de d'assistant à maître d'ouvrage ont également vu le jour dans le département.

Deux types de frayère ont pu être réalisées :

- **Création ou restauration d'une annexe alluviale :**

Ce type de frayère est le moyen de se rapprocher le plus possible d'un état dit « naturel », mais la difficulté de conception est importante.

L'opération se résume à la création d'une zone en eau connectée latéralement au cours d'eau. Un important travail de terrassement est alors à réaliser afin de rendre le site submersible en période de hautes eaux. Il est possible d'équiper la frayère d'un système de vannage permettant une mise en eau suffisante de la zone pour que les œufs et alevins de brochet puissent s'y développer et de maintenir la zone en eau en bordure de cours d'eau canalisés qui sont soumis à un écrêtage des crues et donc à un ressuyage très rapides des annexes latérales. Le fonctionnement de cette typologie de milieu repose sur le fait que les cours d'eau concernés présentent encore des variations interannuelles de débit et donc de hauteur d'eau nécessaire pour inonder les zones humides restaurées. Dans le cas contraire des frayères de plaine eau sont possibles (et donc sans organe de régulation) et n'ont jusque-là pas encore été tentées dans le département du Nord (Un projet devrait être réalisé à l'automne 2022).



Figure 20 Terrassement de l'annexe alluviale de Catillon-sur-Sambre sur la Sambre



Figure 21 Ouvrage hydraulique de l'annexe alluviale de Marpent sur la Sambre

Ces frayères naturelles sont bien entendu des sites idéaux pour la reproduction des poissons, mais elles constituent également un site pouvant abriter des nombreuses espèces floristiques, d'oiseaux, d'insectes ou d'amphibiens.



Figure 22 Frayère de Marpent en 2018, 3 ans après sa création

- **Frayères artificielles ou semi-naturelles :**

Ce type de frayère est utilisé dans les milieux les plus anthropisés, c'est-à-dire dans le cas où la création ou la restauration d'une zone connectée latéralement au cours d'eau est impossible.

Les frayères artificielles mises en place par la Fédération sont constituées d'un cadre métallique sur lequel vient s'implanter une structure de type « brosse » (Figure 23). Ces frayères sont implantées sous l'eau en position horizontale ou verticale. En position verticale, ces frayères sont glissées dans un cadre métallique fixé lui-même au bâti présent. En position horizontale, les frayères sont solidarisiées entre elles et calées sous la surface de l'eau grâce à des bouées garantissant le maintien sous la surface.

Des radeaux végétalisés viennent agrémenter ces frayères artificielles. L'aménagement est composé d'un support plastique flottant recouvert d'une géonatte en toile coco ensemencée avec différentes espèces d'hélophytes (Figure15). Ces radeaux sont prévus à proximité des frayères artificielles pour offrir aux espèces piscicoles (et notamment aux juvéniles) des zones de refuge au sein du système racinaire.



Figure 23 Frayère artificielle type « brosse » posée sur le canal de Roubaix



Figure 24 Radeaux végétalisés placés à proximité des frayères artificielles sur le canal de Roubaix

Ce type de projet répond directement aux préconisations du PDPG de 2005 en matière de restauration de frayères à brochet.

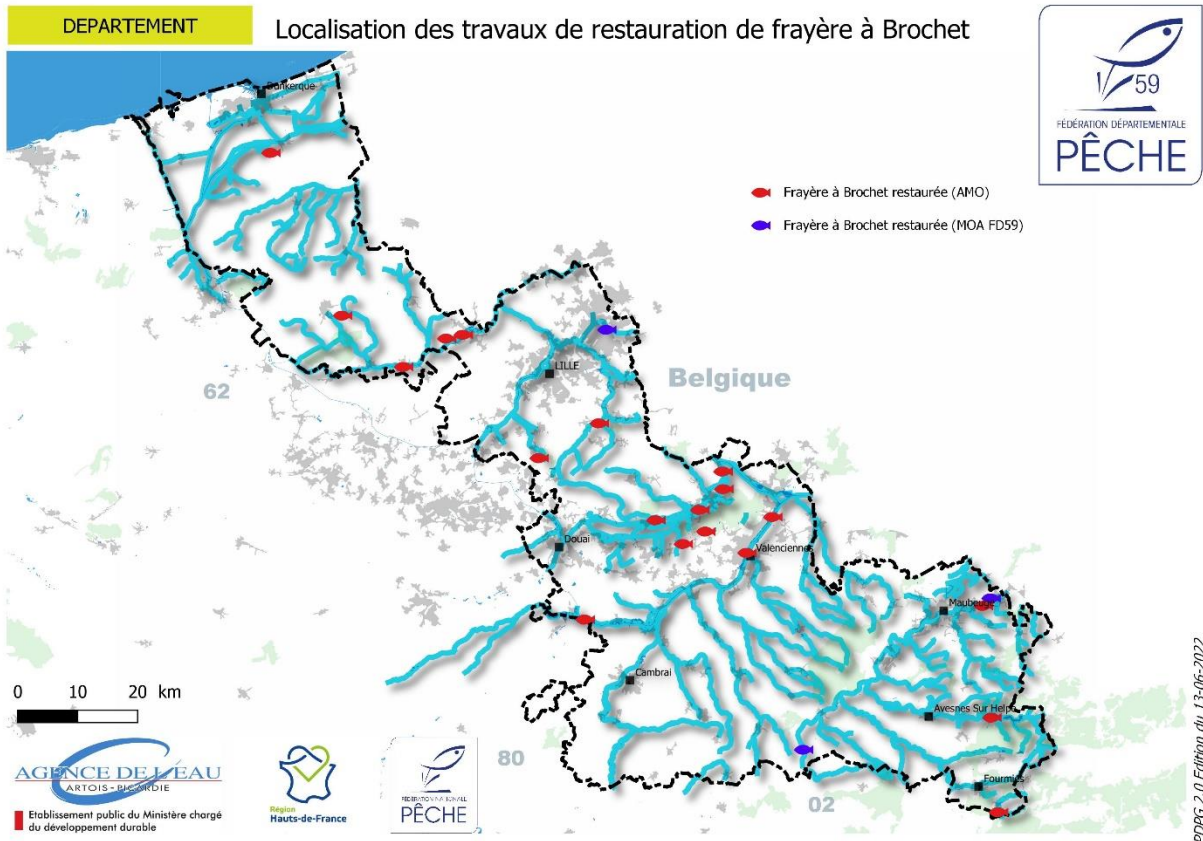
3. Le bilan technique

- **Contexte géographique :**

La Fédération a pu porter en qualité de maître d'ouvrage 3 projets de création de frayères en contexte cyprinicole :

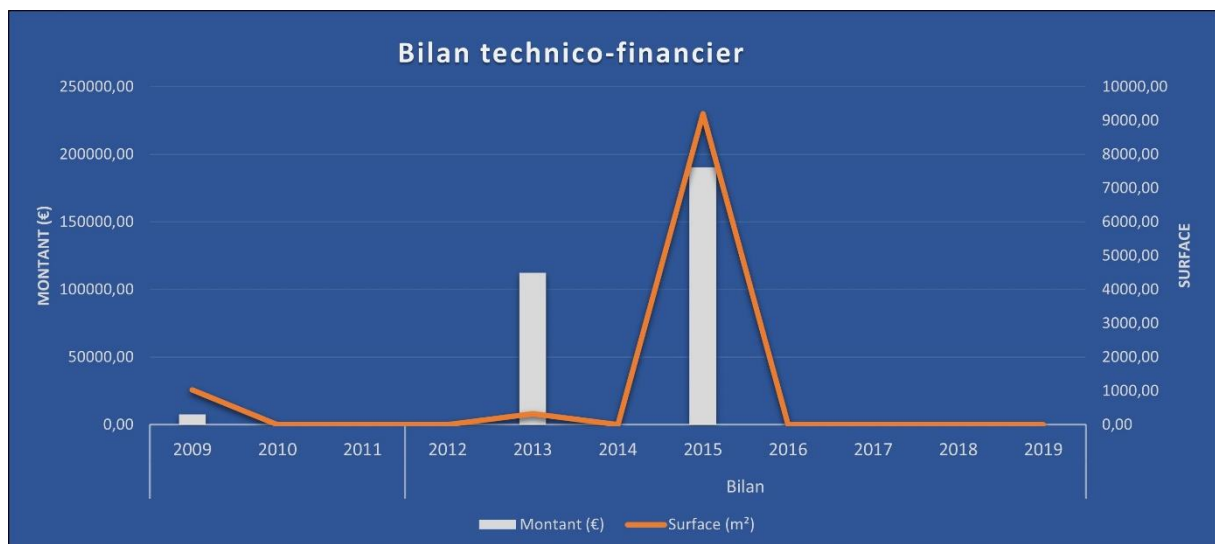
- Création d'une frayère naturelle à Catillon-sur-Sambre sur la Sambre en 2009,
- Mise en place de frayères artificielles et de radeaux végétalisés sur le canal de Roubaix en 2013,
- Création d'une frayère naturelle à Marpent sur la Sambre en 2015,

La Fédération a pu également assister d'autres structures porteuses de projet de création de frayère.



- **Contexte technico-financier :**

	Surface de frayère (m ²)	Montant (€)
Catillon-sur-Sambre (Sambre)	1 029	7 469.26 €
Canal de Roubaix	322	112 359 €
Marpent (Sambre)	9 200	191 608.22 €



En résumé depuis 2009, il s'agit de 10 551m² de frayères à cyprinidés et/ou à brochets ayant été créées, soit un investissement financier de 311 436.48€ en maîtrise d'ouvrage de la Fédération de pêche du Nord.

En assistance à maitre d'ouvrage 18 projets ont vu le jour depuis 2005 sur tout le département du Nord, avec une surface restaurée totale de 16 000m². La grande majorité des frayères sont restaurées à proximité de cours d'eau, sauf pour 2 plans d'eau

	Localisation	Année	Surface de frayère (m ²)	Maitre d'ouvrage
Frayère d'Anor	Amont étang de Milourd sur les anorelles	2003	2500	PNR Avesnois
Frayère de la Mare à Goriaux	Plan d'eau	2005	3600	ONF
Frayère du marais de Bonnance	Bordure de la Marque	2006	2800	Département du Nord
Frayère de l'étang de Phalempin	Plan d'eau	2007	1600	ONF
Frayère du parc de l'Abbaye à Liessies	Bordure de l'Helpe majeure	2010	40000	Département du Nord
Frayère de Marchiennes	Bordure du Décours	2010	1500	PNR SE
Frayères de Wallers	Bordure du courant de Fontaine d'Hertain	2011	6000	PNR SE
Lagunes de Fresnes sur Escaut	Bordure de l'Escaut canalisé	2011	50000	VNF
Frayère des Marpiniaux	Bordure de la Sambre canalisée	2012	10000	CAMVS
Frayère de Bierne	Bordure du Bieren Dyck	2012	4500	Département du Nord
Frayère d'Erquinghem-Lys	Bordure d'un bras mort de la Lys canalisée	2013	10000	AEAP
Frayères artificielles de l'Ecoport de Valenciennes	Escaut canalisé	2014	20	CAVM
Frayères de la ZEC de Bore	Bordure de la Bore Becque sur face dans une Zone d'expansion des crues)	2015	1323	USAN
Frayère de Millonfosse	Bordure d'un bras du Décours	2015	10000	CAPH
Frayère de Thun saint Amand	Bordure du Décours	2015	10000	CAPH
Frayère de la Gorgue	Bordure de la Lys canalisée	2017	4380	CCFL
Frayère de Nieppe	Bordure de la Lys canalisée	2017	700	Département du Nord
Frayère de la traitoire à Saint Amand	Bordure de la Traitoire	2018	1800	SMAPI
Frayère du plan d'eau d'Aubigny au bac (Sensée)	Plan d'eau	2018	800	CAD
Frayère de la ZEC de Maing	Bordure de l'Escaut canalisé	2020	4800	VNF

4. Difficultés rencontrées et limites de l'opération :

Catillon-sur-Sambre (Sambre) :

- Conception de la frayère ne permettant pas un retour des géniteurs et des juvéniles au cours d'eau (absence d'ouvrage hydraulique et mauvaise topographie). Par conséquent, afin d'éviter le cannibalisme, une pêche de sauvetage est organisée annuellement. Les individus sont alors remis dans la Sambre.

Canal de Roubaix :

- Colonisation des radeaux végétalisés par une espèce indésirable ; l'épilobe hérissée, peu intéressante de par son faible système racinaire (Maison de l'Eau, de la Pêche et de la Nature de Roubaix),
- Dégradation de la végétation des radeaux par l'avifaune et les rongeurs,
- Déstabilisation des radeaux végétalisés par le développement des végétaux,
- Colmatage des frayères artificielles par les sédiments.

Marpent (Sambre) :

- Gestion du système de vannage nécessitant une intervention rapide lors des crues/décrués,
- Prolifération de l'hydrocotyle fausse renoncule et de la jussie altérant les fonctionnalités écologiques du site (Figure 25).



Figure 25 Colonisation de la frayère de Marpent par l'hydrocotyle fausse renoncule et la jussie

5. Evolution et conclusion

D'après les premiers suivis réalisés par l'AAPPMA de Roubaix, **les installations artificielles et les radeaux végétalisés remplissent leurs fonctions de frayère**. En effet, de nombreuses pontes de perches et de cyprinidés ont pu être observées. Même si ce type d'aménagement n'est pas conçu pour l'espèce le brochet, sa reproduction a tout de même été avérée ! **L'efficacité et la pérennité de ces installations sont fortement dépendantes d'un suivi et d'un entretien régulier** (décolmatage des supports avant la période de reproduction, replantation, lutte contre les espèces indésirables, etc.).

L'efficacité de la création d'annexes alluviales en qualité de frayère réside sur un paramètre essentiel ; **les conditions hydrologiques**. En effet, la période de crue permet le transit du brochet au sein de la zone. Dans le cas où le site est équipé d'un ouvrage hydraulique, il est alors extrêmement important de réaliser un suivi journalier des hauteurs d'eau et de veiller à l'ouverture/fermeture des vannes en période idéale.

Par ailleurs ce type de milieu nécessite un programme d'entretien important et régulier du milieu qui tend naturellement vers une forêt, incompatible avec le développement d'herbier sur les zones de platières et le développement d'une végétation aquatique.

Plusieurs études préalables sont actuellement menées dans l'objectif de multiplier ce type de projet à l'avenir.

Malgré l'importance de ces aménagements pour les espèces piscicoles, et en particulier pour le brochet, ils nécessitent un investissement humain et financier important compte tenu des faibles surfaces de frayères créées.

VI. Restauration de la continuité écologique

1. Problématique

La continuité écologique se définit par la libre circulation des espèces et des sédiments. Cette notion de continuité écologique a été introduite par la Directive Cadre sur l'eau (DCE) en 2000 puis reprise par la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) de 2006. La continuité écologique est entravée par la présence de nombreux ouvrages de nature très diverse : seuil de moulin, barrage hydro-électrique, batardeau, pont mal calibré, passage busé, système de vannage, etc.

La fragmentation des cours d'eau provoquée par ces ouvrages impacte lourdement la qualité générale des cours d'eau, et d'autant plus dans le département du Nord où les cours d'eau présentent des faibles pentes et l'impact des ouvrages se fait sentir sur des centaines de mètres à l'amont. Les impacts concernent :

- **Une dégradation de la qualité de l'eau.** Les ouvrages entraînant une retenue d'eau en amont engendrent une stagnation des eaux. Cette stagnation provoque alors une augmentation de la température de l'eau et une accélération du phénomène d'eutrophisation (asphyxie du milieu provoqué par un apport trop important de substances nutritives et provoquant une prolifération d'algues consommant l'oxygène nécessaire à la vie aquatique).
- **Une uniformisation du milieu à l'amont.** La « fonction » de retenue d'eau de l'ouvrage entraînera une uniformisation des écoulements et des profondeurs d'eau. Les faciès d'écoulement de type « radier » et « plat courant », laisseront place à un faciès d'écoulement de type « chenal lentique », inadapté aux espèces d'eau vive.
- **Une altération de l'équilibre sédimentaire.** Une accumulation des sédiments est provoquée par l'ouvrage. Ce piégeage de sédiment modifie alors la pente du fond du lit. A l'inverse, une dissipation de l'énergie sera provoquée à l'aval car le cours d'eau tend à retrouver une dynamique sédimentaire provoquant parfois des problématiques d'érosion progressive et d'incision du lit à l'aval.
- **Une entrave à la circulation des espèces piscicoles afin d'accomplir la totalité de leur cycle de vie,** avec une inaccessibilité à certains habitats comme ceux nécessaires à leur reproduction.
- **Une fragmentation des populations.** La fragmentation du milieu causée par les ouvrages empêche un mélange des populations pouvant augmenter les risques de dérive génétique et/ ou de pathologie. Les populations ainsi fragmentées sont aussi particulièrement sensibles aux mortalités induites par exemple par une pollution, le territoire impacté pouvant ne plus être recolonisé par d'autres individus de l'aval ou de l'amont.

Impact sur les espèces repères :

Qu'on se situe en contexte salmonicole, intermédiaire ou cyprinicole, l'impact des ouvrages sur la migration des espèces piscicoles n'est plus à démontrer.

Pour la truite fario, les ouvrages impactent considérablement l'accessibilité aux zones de reproduction à l'amont des bassins versants mais également participent au réchauffement des eaux pour une espèce particulièrement sensible aux fortes températures.

Pour les cyprinidés rhéophiles des contextes intermédiaires, le suivi de la reproduction du barbeau fluviatile a permis de mettre en évidence l'impact de certains ouvrages sur l'Helpe majeure et mineure sur l'aire de répartition de cette espèce.

Enfin, en contexte cyprinicole le Brochet n'est pas en reste. Une étude de radiopistage avait pu démontrer l'impact des écluses de la Sambre (cours d'eau concerné par l'étude) sur la montaison des géniteurs pour accéder à leurs zones de reproduction.

choix de l'opération à mener sera défini suivant la nature de l'ouvrage mais également de son contexte. Le scénario d'aménagement est donc à déterminer au cas par cas, la concertation avec les acteurs locaux est très cruciale. Dans certains cas certains enjeux doivent être préservés, comme le maintien en eau d'une prise d'eau agricole ou encore du patrimoine historique de certains ouvrages.

Plusieurs types d'opérations ont pu être réalisés par la Fédération :

- **Création de seuil par recharge granulométrique grossière à l'aval de l'ouvrage afin de rehausser le niveau d'eau.** Ce type d'action a pour avantage de créer des radiers, faciès d'écoulement favorable à certaines espèces piscicoles. Cette solution est préconisée pour les petits ouvrages dont l'effacement n'est pas possible, notamment au droit de seuil de pont de routes départementales.
- **Effacement complet de l'ouvrage.** Il s'agit du scénario le plus efficace d'un point de vue écologique (Figure 26) et en matière d'entretien d'usage.
- **Création d'une rivière de contournement.** Il s'agit d'un scénario souvent adapté au contexte les plus problématiques : conservation d'un ouvrage et partage du débit. Ce scénario permet également, dans le cas d'une déconnexion du cours de son lit d'origine, de reprendre le tracé historique de la rivière (Figure 27).

Ces opérations peuvent être accompagnées par des actions de recharge granulométrique, de restauration de berge ou encore de re-végétalisation du site.



Figure 26 Effacement d'un système de vannage et restauration hydro-morphologique de la Solre à Obrechies en 2019

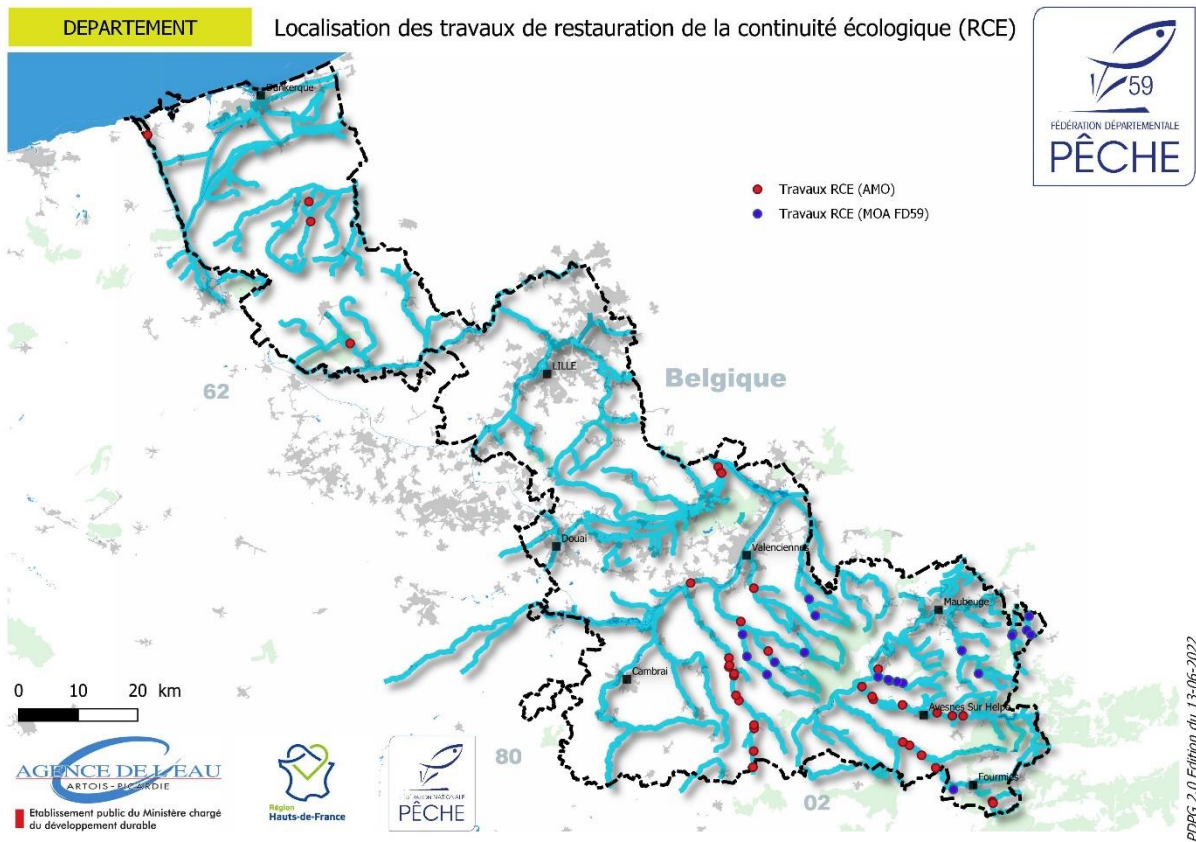


Figure 27 Création d'une rivière de contournement et reprise de l'ancien lit du ruisseau des Harpies en 2018

Ce type de projet répond directement aux préconisations du PDPG de 2005 en matière de restauration de la continuité écologique

3. Le bilan technique

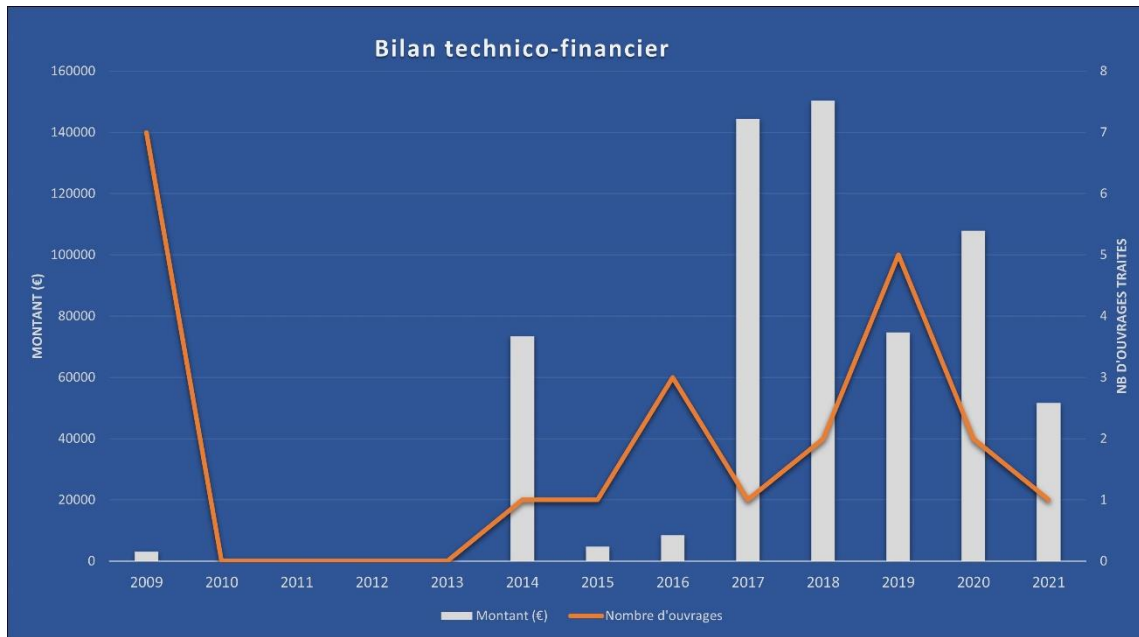
- Contexte géographique :



Les opérations de continuité écologique menées par la Fédération ont été portées sur 8 cours d'eau à contexte salmonicole sur le département.

Contexte technico-financier :

Cours d'eau	Année	Nombre d'ouvrages traités	ROE	Scénario de restauration	Actions complémentaires	Coût
Le Ruisseau du Petit Moulin	2009	7	ouvrages non référencés	Effacement / Création de seuils		3 061.7
Aunelle	2014 / 2018	1/1	22529	Effacement	Recharge granulométrique / Plantation d'hélophytes	4 782.7/ 38 134.3
La Tarsy	2014/2016 / 2019	1/3/1	82694/ n° provisoires 124093-90524-90525/	Préseuil/Effacement / Création de seuils	Recharge granulométrique	8 493.6/ 3 780
La Thure	2017/ 2020	1	31913	Effacement/ Rampe enrochement	Recharge granulométrique / Renaturation de berge	14 447.2/ 16 992
Le ruisseau des Harpies	2018 / 2019	1/2	103972/ 58383/58830	Rivière de contournement / Effacement / Création de seuils	Restauration hydro-morphologique complète pour la création de la rivière de contournement	112 199.2/ 5 730
La Solre	2019	2	31825/ 31835	Effacement / Création de seuils	Recharge granulométrique / Renaturation de berge	59 751.8/ 5 400
Hante	2013/2020/2021	1/1/1	n° provisoire 124094/ 31664/ 33831	Préseuil/ Effacement/ Effacement	/ Restauration hydromorphologie, recharge granulométrique	Coût recharge granulométrique/ 51 976.8/ 51 699.4
Ruisseau de Saint Georges	2020	1	115337	Effacement	Restauration hydromorphologie, recharge granulométrique	55 934.1



En résumé depuis 2009, 24 ouvrages ont fait l'objet d'un aménagement soit un investissement financier de 618 883.98€ en maitrise d'ouvrage de la Fédération de pêche du Nord.

En assistance à maitre d'ouvrage 36 projets ont vu le jour depuis 2010 sur tout le département du Nord. Si des projets ont vu le jour chaque année depuis 2010, Il est à noter un pic du nombre de projets en 2014 et 2015, et en particulier des projets de rétablissement de la continuité écologique, qui s'expliquent par le lancement des travaux prévus par les plans de gestion des syndicats ayant une compétence sur des cours d'eau classés en liste I et II (Article L214-17 du Code de l'Env.). C'est le cas notamment pour le Syndicat Mixte des Cours d'Eau de l'Avesnois (SMAECEA) qui a débuté ses travaux de rétablissement de la continuité écologique en 2014 sur l'Helpe Majeure.



Figure 28 Arasement du seuil de Semeries sur l'Helpe majeure (SMAECEA)

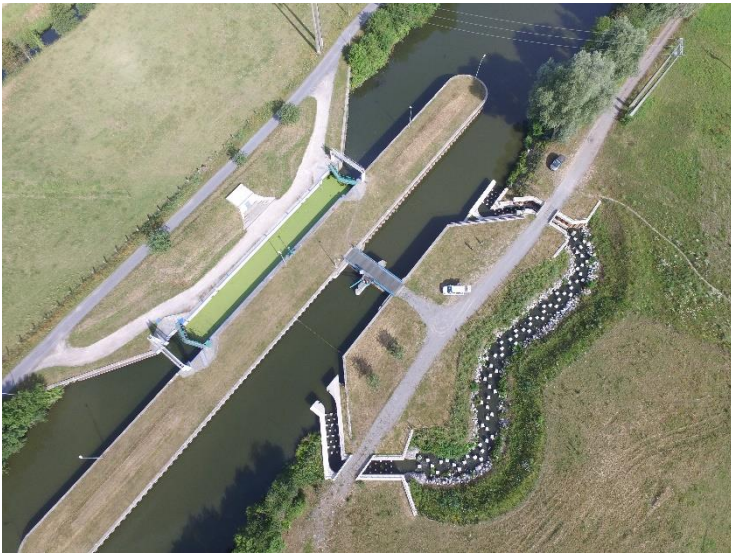


Figure 29 Rivière de contournement à l'Ecluse de Thun Saint Amand sur la Scarpe (CAPH)



Figure 30 Dérasement du seuil du pont fourneau sur la Selle (SMBS)



Figure 31 Dérasement du seuil de Famars sur la Rhonelle (CAVM)

Cours d'eau	Année	Nombre d'ouvrages	Scénario de restauration	ROE	Actions complémentaires	Maître d'ouvrage
Aa	2015	1	Automatisation porte écluse 63bis pour franchissement piscicole	25641		Département du Nord
Yser	2020	2	Pré-seuil en recharge granulométrique	ouvrages non référencés		USAN
Canal pré à vin	2019	1	Rivière de contournement de l'ouvrage du Grand Dam	12474		USAN
Scarpe canalisée	2015	1	Rivière de contournement de l'écluse de Thun Saint Amand	23723		CAPH
Traitoire	2015	1	Réalisation de préseuils en béton de l'ouvrage aval	20803		CAPH
Décours	2015	1	Passé à bassins successifs ouvrage aval	23710		CAPH
Selle	2010	2	Effacement ouvrage Pont fourneau et Etilam	20613 20379		SMBVS
	2017	2	Effacement ouvrage Moulin Taupe et Seuil Poirette	20374 73192		SMBVS
	2018	1	Effacement seuil ouvrage Gervais	20606	Restauration de la rivière Selle à l'amont (Le Cateau Centre), berges et recharge granulométrique	SMBVS
		1	Effacement seuil Bleuse	78704	Recharge granulométrique	SMBVS
	2019	1	Effacement seuil Tiers état	75703	Recharge granulométrique	SMBVS
	2021	2	Aménagement seuil palplanche aval	56981 & 92148	Recharge granulométrique et restauration des berges	VNF
		1	Remise en fond de vallée de la Selle seuil Saint Martin rivière	20681	Restauration de cours d'eau	FDAAPPMA 02
Le Lonni (Ecaillon)	2013	1	Remise à ciel ouvert du Lonni	83054	Restauration écologique du cours d'eau	Commune de Vendegies Sur Ecaillon
Ruisseau de St Georges (Ecaillon)	2018	1	Restauration écologique au droit d'un pont départemental mal calé	ouvrage non référencé		Département du Nord
Rhonelle	2013	1	Arasement du moulin de Famars	13198	Restauration écologique de cours d'eau et recharge granulométrique	CAVM
Anorelles	2014	3	Arasement et aménagement de seuils	31827 et n° provisoires 89320 et 89321	Restauration écologique de cours d'eau et recharge granulométrique	SIABOA
Helpe mineure	2016	1	Création de préseuil en enrochements du moulin d'Etroeungt	31507		SMAECEA
	2016	1	Arasement seuil Tatimont	33637		SMAECEA
	2017	1	Création de préseuil en recharge granulométrique	31494		SMAECEA
	2017	1	Arasement du seuil du moulin de Boulogne Sur Helpe	31499		SMAECEA
Helpe majeure	2011	1	Arasement du seuil de la station hydrométrique à Taisnière en Thiérache	31600		DREAL
	2012	1	Arasement du seuil du pont du Parc à Noyelles sur Sambre	31604		SMAECEA
	2014	1	Rivière de contournement du moulin de Taisnière en Thoérache	31599		SMAECEA
	2014	1	Rivière de contournement du moulin Fuchau à Saint Hilaire sur Helpe	31959		SMAECEA
	2014	1	Rivière de contournement du moulin de Flaumont Waubrechies	26536		SMAECEA
	2014	1	Arasement du seuil du moulin de Semeries	31911		SMAECEA
	2014	2	Arasement du seuil deu moulin de la Scierie à Ramousies	31904 et 104471		SMAECEA
Ruisseau des mortiers	2014	1	Aménagement d'un cadre béton	ouvrage non référencé	Restauration écologique de cours d'eau et recharge granulométrique	SCNF

4. Les difficultés rencontrées :

Plusieurs projets n'ont pu aboutir ou ont pu faire l'objet de contestation de la part des propriétaires riverains et de la population locale. Ces derniers ne souhaitant pas avoir un changement de paysage ou étant attachés à l'historique ou au patrimoine que représente l'ouvrage.

La restauration de la continuité écologique oblige les acteurs locaux à imaginer d'autres usages de la rivière ou d'autres intérêts. Le souhait de retrouver un état de référence n'est pas toujours facile à faire comprendre et/ou accepter.

Certains projets ont pu être contestés de la part de certains pêcheurs, attachés à leurs « fosses » pouvant abriter de nombreux poissons, pas toujours associés à un peuplement piscicole de référence...

5. Evolution et conclusion

À la suite d'actions de communication à l'échelle nationale, la notion de continuité écologique est, au fil du temps, mieux comprise et acceptée par la population locale et en particulier par les pêcheurs.

Les actions de sensibilisation, de négociation ainsi que les démarches réglementaires et administratives nécessitent un délai important entre les premières réflexions et la réalisation.

Toutefois, les actions de restauration de la continuité écologique s'étant multipliées ces dernières années dans l'hexagone et nous concernant dans le département, nous bénéficions aujourd'hui de retours d'expériences nous servant de projet vitrine et d'exemples concrets à mettre en avant lors de nouveaux projets.

Techniquement, l'équipe de la fédération bénéficie aussi dorénavant d'une meilleure appréhension de la méthode et de l'organisation technico-administrative nécessaire pour optimiser le temps nécessaire à la conduite de tels projets. Par ailleurs la dynamique locale initiée sur certains cours d'eau en symbiose avec les structures locales permet d'avancer concrètement sur le décloisement de cours d'eau à enjeux et sera poursuivie ces prochaines années.

2 projets d'ampleur ont fait l'objet d'un suivi spécifique et d'une communication importante :

- **Création d'une rivière de contournement sur une propriété privée et en milieu agricole.** Ce projet d'envergure (création d'une rivière de contournement de plus de 300ml) a été réalisé sur le ruisseau des Harpies à Vertain en concertation avec le monde agricole et l'exploitant local. Ce projet prouve qu'il est possible de rendre compatible un projet écologique avec les activités agricoles.



Figure 32 Site d'intervention avant travaux





Figure 33 Site d'intervention après travaux



<https://www.youtube.com/watch?v=nbfDMi2jA9Y>

- **Effacement d'un système de vannage vétuste sur la rivière Solre à Obrechies.** Avant la réalisation des travaux, le site d'étude et les habitations riveraines étaient régulièrement soumis à des inondations dont la fréquence et l'importance étaient amplifiées par la présence de cet ouvrage : source d'encombrement d'embâcles, rétrécissement du lit mineur, élévation du niveau d'eau à l'amont.

En concertation avec la commune d'Obrechies, les propriétaires riverains et la Communauté d'Agglomération Maubeuge Val de Sambre, la Fédération a mené en qualité de maître d'ouvrage ce projet pour aboutir en 2019 aux travaux d'effacement complet de l'ouvrage. L'effacement du système de vannage s'est accompagné par d'importants travaux de restauration hydro-morphologique, le lit mineur et les berges de la Solre ont ainsi été renaturées entièrement sur plus de 80 mètres linéaires. Malgré les importantes crues du début d'année 2020 les travaux ont permis d'atténuer l'importance des inondations sur le site d'étude et surtout au droit des habitations.



Figure 34 Site d'intervention avant travaux



Figure 35 Site d'intervention après travaux



<https://www.youtube.com/watch?v=QfDCV8clKOU>

VII. Zoom sur une action multifonctionnelle : Renaturation de la Tarsy à Leval

1. La problématique

Ce projet, situé au centre-ville de Leval, avait pour objectif d'apporter une réponse à plusieurs problématiques écologiques :

- **Discontinuité écologique par la présence d'un batardeau mis en place pour alimenter une prise d'eau agricole (Figure 36)**
- **Artificialisation des berges par la présence de palplanches (Figure 39),**
- **Homogénéité des écoulements (couple substrat/vitesse) provoqué par les anciens travaux de curage.**



Figure 36: Etat initial de la Tarsy à Leval

2. Renaturation en traversée urbaine

En concertation avec les acteurs locaux (commune de Leval, Communauté d'Agglomération Maubeuge Val de Sambre), un projet de renaturation voit le jour en aout 2014. Les actions suivantes sont alors mises en place :

- **Recharge granulométrique** de 70 m³ de fraction granulométrique comprise entre 10 et 1000mm de diamètre (graviers à blocs). Cette opération permet de reconstituer un matelas alluvial naturel, de diversifier les écoulements et d'améliorer la capacité d'accueil du site.
- **Renaturation de 600ml de berge par deux grandes techniques végétales** (boudins d'helophytes et tressage de saules) (Figure 37). Cette action a permis de renaturer les berges, d'accroître la qualité écologique mais également d'améliorer l'aspect esthétique du site.

- **Rétablissement de la continuité écologique.** Le batardeau a été évacué et la fonctionnalité de la prise d'eau agricole a été maintenue par la création d'une rampe en enrochement (Figure 38). Le traitement de cet obstacle était important car celui-ci était situé à proximité de la confluence avec la Sambre et présentait un obstacle à la migration des poissons venant du canal. **Le projet, situé en milieu urbain, avait également pour objectif d'améliorer l'aspect paysager.**
- Test de transplantation d'herbier aquatiques afin de favoriser les habitats en lit mineur. Des végétaux issus d'un cours d'eau voisin ont été prélevés et mis en place dans le lit de la Tarsy à l'aide de bouquets fixés à des pierres fines. La reprise végétale est importante visuellement, permettant en période estivale de disposer de caches intéressantes pour les espèces aquatiques tout en resserrant le lit en période d'étiage. Aucun suivi spécifique n'a été mis en place (évolution de la diversité en espèces, évolution des surfaces,...) l'objectif était purement expérimental.



Figure 38 Mise en place de boudins d'hélophytes



Figure 37: Mise en place d'une rampe en enrochement

3. Le bilan

Bilan technique :

Un suivi photographique a été réalisé par les techniciens de la Fédération. Deux ans après les travaux, et comme l'atteste la photographie ci-contre (Figure 39), nous pouvons conclure d'une excellente reprise des végétaux (hélophytes, saules issus du tressage ou encore hydrophytes).

Par la redécouverte de la Tarsy par les riverains, ce projet a permis de développer l'image attractive de la rivière en milieu urbain.



Figure 39 Evolution du site de Leval sur la Tarsy avant et après travaux de restauration écologique

Afin de définir cette action comme un projet « vitrine » et « pilote » pour l'ensemble des acteurs environnementaux, une importante communication a été réalisée autour de cette opération. Une inauguration a notamment été organisée un an après les travaux permettant de rassembler et de sensibiliser l'ensemble de ces acteurs à la réussite de ce projet (Figure 40).



Figure 40 Inauguration du site le 29 octobre 2015

Bilan financier :

Cout total	Financeurs	Montant
73 466.76 €	Agence de l'Eau Artois-Picardie (80%)	58 773.41 €
	Communauté Agglomération Val de Sambre (20%)	14 693.35 €

VIII. Bilan de la maîtrise d'ouvrage

Opération	Unité	Montant (€)
Protection rapprochée	39.2 km	735 589.36 €
Création de frayère en contexte salmonicole	3 687 m ²	76 909.16 €
Création de frayère en contexte cyprinicole	10 551 m ²	310 329.78 €
Restauration de la continuité écologique	19	618 883.98 €
Renaturation de site	1	73 466.76 €
Total		1 738 269.88 €*

*Uniquement en coût de travaux hors études préalables s'élevant en plus à 234 844,75€

Avec la participation financière de :



Etablissement public du Ministère chargé du développement durable



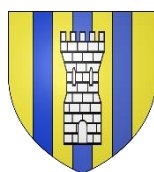
Région Hauts-de-France



AGGLOMÉRATION MAUBEUGE-VAL DE SAMBRE



MAISON DE L'EAU DE LA PÊCHE & DE LA NATURE



Commune de Frasnoy



IX. Bilan de la mise en œuvre du PDPG

1. Bilan par contexte du PDPG de 2005

Le PDPG de 2005 s'appuyait sur un recensement le plus exhaustif possible des pressions s'exerçant sur les milieux et les espèces repères, assorti d'un calcul des pertes de capacité d'accueil et de production pour ces mêmes espèces. Par contexte des propositions d'actions regroupées en Modules d'Actions Cohérentes (MAC) étaient formulées pour atteindre un Seuil d'Efficacité Technique (SET).

Les SET étant définis comme des seuils minimums à atteindre en place par contexte pour que les actions menées améliorent de façon significative la biologie de l'espèce repère (brochet ou truite fario). Le SET est donc le garant de l'efficacité et de la rentabilité des actions entreprises (Roux, 1998).

Pour chaque contexte, un SET est donc défini :

Seuils d'efficacité technique du PDPG 2005-2010			
Contexte du PDPG 2005-2010		Seuil d'Efficacité Technique (SET)	
Contexte cyprinico-esocicole	Flandres	<i>975 BRO c.</i>	
	Yser	<i>62 BRO c.</i>	
	Lys-Deûle-Marque	<i>2 009 BRO c.</i>	
	Scarpe Escaut	<i>2 588 BRO c.</i>	
Contexte intermédiaire	Sambre et affluents	<i>944 BRO c.</i>	<i>5 038 TRF c.</i>
	Oise-Anorelles	<i>82 BRO c.</i>	<i>200 TRF c.</i>
Contexte salmonicole	Hogneau - Aunelle		<i>769 TRF c.</i>
	Rhonelle		<i>324 TRF c.</i>
	Selle		<i>609 TRF c.</i>
	Ecaillon		<i>572 TRF c.</i>
	Cligneux		<i>131 TRF c.</i>
	Tarsy		<i>155 TRC c.</i>
	Escaut rivière		<i>447 TRF c.</i>
	Thure - Hante		<i>230 TRF c.</i>
	Trouille		<i>82 TRF c.</i>
Solre		<i>526 TRF c.</i>	

Les modules d'actions cohérentes définis dans les fiches contextes du Document Technique et dans le Programme des Actions Nécessaires intègrent à la fois des actions concrètes de restauration des milieux et des actions plus générales telles que l'amélioration de l'assainissement par exemple. Ces actions générales sont impossibles à quantifier, d'une part parce que nous n'avons pas les informations permettant d'évaluer l'évolution positive ou négative des pressions concernées et de l'autre parce nous aurions du mal à transcrire les éventuelles actions en gain par rapport aux espèces repères. Concernant les actions de restauration concrètes réalisées, il est également délicat d'estimer le gain réalisé en termes de capacité d'accueil et/ ou de production pour les espèces repères.

De ce fait évaluer l'atteinte des seuils d'efficacité technique est techniquement impossible.

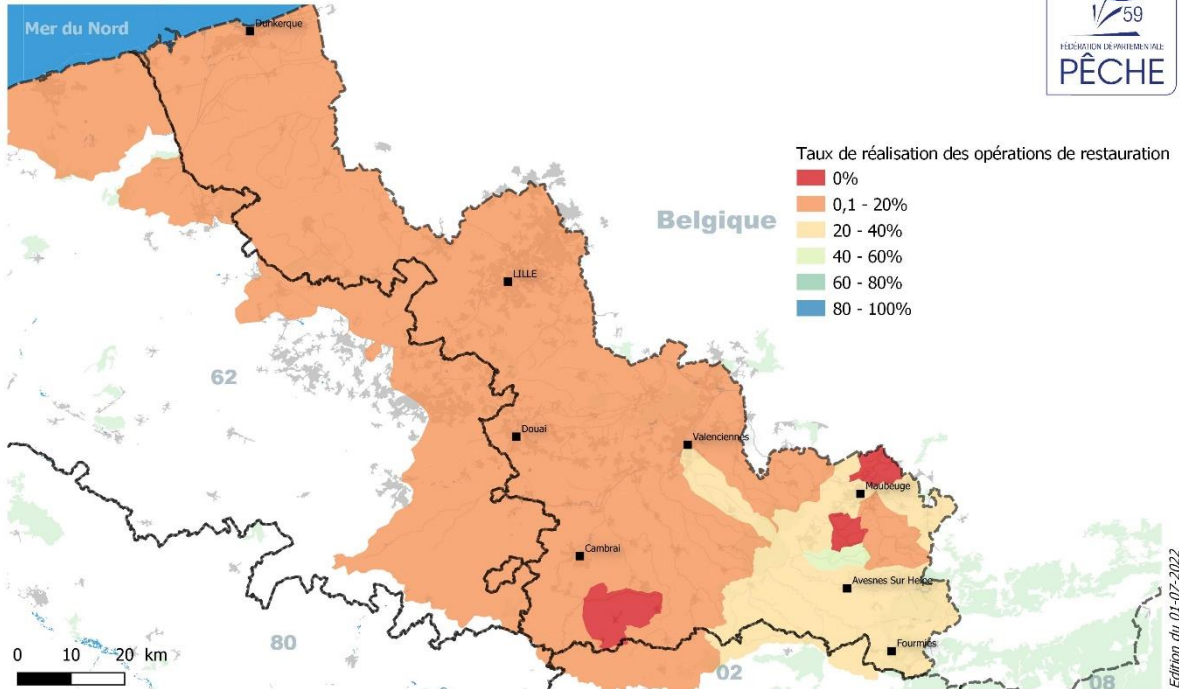
De manière à estimer techniquement la mise en œuvre du PDPG nous n'avons donc considéré que les actions de restauration des milieux aquatiques prévues. Nous avons donc repris par contexte (du PDPG de 2005) les indicateurs techniques par thématique ; certains regroupés entre eux, de manière à mettre en relation les opérations de restauration réalisées depuis 2005 avec ces objectifs du PDPG.

Finalement par contexte nous avons pu estimer le taux de mise en œuvre des actions tel que repris dans le tableau et la carte ci-dessous.

Tableau 1 Indicateurs techniques de mise en œuvre des actions proposées dans le PDPG de 2005

	Frappe Soche (ha) Objectif PDPG 2005		Frappe Salmonidés (ha) Objectif PDPG 2005		PCI (ha) Objectif PDPG 2005		Visages/lot berges & protection rapprochée Objectif PDPG 2005		Diversifications, Fossés et coulissements & répartition de habitats Objectif PDPG 2005		Estimation pourcentage réalisation mesures PDPG 2005 (évolution de la population de l'espèce repère)						
	Réalisé (ha)	%	Réalisé (ha)	%	Réalisé (ha)	%	Réalisé (m)	%	Réalisé (m)	%	Réalisé (m)	%					
Tarsy			1,6	0,02	1,3%	8	5	62,5%	4500	10989	100,0%	42,3%	Risque de disparition de la population de truite fario				
Hante			0,2	0,0965	48,3%	4	3	75,0%	4800	122	2,5%	41,9%					
Thure			0,9	0,01	1,1%	6	2	33,3%	600	100,0%		33,6%	=				
Sambre et affluents	10	2,02	20,2%	32,6	0,0597	0,2%	57	19	33,3%	800	12562	100,0%	118000	0,0%	30,7%		
Oise anorelles	1	0,25	25,0%	0,5	0,025	5,0%	7	3	42,9%	600	350	58,3%	500	0,0%	26,2%	Fortes pressions sur le population de truite fario (Colmatage, impact des plans d'eau amont (espèces non représentatives du cours d'eau et ayant un impact sur la population de	
Rhonelle			1,1	0,015	1,4%	15	1	6,7%	4000	3240	81,0%	20000	0,0%	22,3%	=		
Ecaillon			2,1	0,075	3,6%	23	7	30,4%	25500	6175	24,2%	39700	0,0%	19,4%	Risque de disparition de la population de truite fario en forêt de Mormal		
Yser	1	0,0%		3	2	66,7%	3	2	66,7%	59000	2200	3,7%	59000	2200	3,7%	18,5%	=
Scarpe-Escaut	26	8,31	32,0%	10	3	30,0%	10	3	30,0%	56000	0,0%	212000	0,0%	15,5%			
Selle			1,4	0,19	13,6%	40	9	22,5%	25100	6360	25,3%	50000	0,2	0,0%	15,4%	En partie amont uniquement	
Aunelle-Hogneau			3	0,01	0,3%	23	2	8,7%	14600	5340	36,6%	11200	0,0%	11,4%	=		
Flandres	10	0,45	4,5%	5	1	20,0%	5	1	20,0%	Tout le linéaire	0,0%				8,2%	=	
Solre			6	0,03	0,5%	16	2	12,5%	12200	480	3,9%	9000	0,0%	4,2%	Légère augmentation de l'aire de répartition de l'espèce		
LDM	20	1,7422	8,7%	25	1	4,0%	82000	0,0%	82000	0,0%	93800	1000	1,1%	3,4%	=		
Escaut rivière			4,7	0	0,0%	4	0	0,0%	2400	0,0%	35400	0,0%	0,0%	=			
Trouille			0,66	0	0,0%	9	0	0,0%	3500	0,0%	6600	0,0%	0,0%	=			
Cligneux			1	0	0,0%	5	0	0,0%	900	0,0%	1600	0,0%	0,0%	=			

DEPARTEMENT Mise en œuvre du PDPG de 2005



Avec le concours technique et financier:



Source de la donnée: F044PPM459
Ainsi de carte: 80 Topo (R)

Les taux de réalisation des mesures prévues dans le PDPG varient selon les contextes entre 0% et 42%.

L'Escaut rivière, l'Erclin et la Trouille n'ayant pas fait l'objet de travaux, le pourcentage est à 0%

8 contextes présentent un pourcentage de réalisation <20%. Parmi ces contextes certains ont fait l'objets de peu de travaux, notamment Lys-Deûle-Marque, Flandres, Scarpe Escaut ou encore l'Yser. En revanche, pour la Solre, l'Aunelle-Hogneau, la Selle et l'Ecaillon, l'intervention de la fédération et/ou des structures partenaires est assez forte. Malgré de nombreux projets réalisés, notamment sur le contexte Selle, les objectifs à atteindre étaient très ambitieux ce qui explique le « faible » pourcentage de réalisation. Le gain vis-à-vis de l'espèce repère truite fario sur ce contexte est important sur la partie amont du contexte, mais les parties aval n'ont pas radicalement évoluées, même si les ouvrages sont dorénavant ouverts toute l'année et que certains ont fait l'objet de travaux de restauration de la continuité écologique.

4 contextes sont concernés par un taux de réalisation entre 20 et 40%, la Thure, Sambre et affluents, Oise-anorelles et la Rhonelle.

Enfin, les contextes ayant un taux de réalisation les plus importants sont la Tarsy et la Hante. Le linéaire de la Hante en France est faible, ce qui explique que les « quelques » actions réalisées ont un impact très fort sur le taux de réalisation, c'est le cas de l'aménagement de 3 ouvrages sur les 4 existants. Concernant la Tarsy, de nombreux projets ont vu le jour (Protection rapprochée, RCE, restauration écologique de cours d'eau, restauration de frayère à salmonidés) sur ce cours d'eau qui était orphelin de structure compétente avant la loi GEMAPI.

Toutefois les pourcentages de réalisation des mesures du PDPG, sont présentés à titre informatif, car en fonction de l'état actuel des populations d'espèces repères, de l'ampleur et de la localisation des projets de restauration et de l'ampleur et de l'évolution d'autres pressions, le gain biologique peut varier du tout au tout. A titre d'exemple la Tarsy apparait comme le premier contexte en matière de mise en œuvre des dispositions du PDPG de 2005, mais le gain vis-à-vis de l'espèce repère Truite fario ne se fait pas sentir, car des pressions persistent voire se sont accentuées, notamment les apports en matières en suspension en provenance du bassin versant très agricole sur les têtes de bassin. A l'inverse, la suppression d'un seul ouvrage sur la Solre en aval de l'aire de répartition de l'espèce Truite fario, a présenté un gain très rapidement sur l'espèce avec la colonisation du linéaire restauré immédiatement après travaux.

Evidement il convient de préciser, que l'ensemble des opérations de restauration réalisées ont un gain indéniable sur le milieu et les espèces, même si les résultats sur les espèces repères sont mitigés selon les contextes.

2. Bilan financier engagé

Depuis les premières opérations de restauration des milieux engagés en 2009, ce sont plus de 60 projets de restauration des milieux aquatiques qui ont vu le jour uniquement pour les opérations en maîtrise d'ouvrage de la fédération de pêche du Nord. Sur les 30 contextes définis dans le PDPG 2.0, 16 contextes ont fait l'objet d'études pré-opérationnelles et/ ou de travaux. Le montant total engagé depuis 2009 s'élevé à près de 2.3 millions d'euros, soit en moyenne plus de 175 000 euros investis annuellement.

Les opérations ont été scindées par typologie de travaux. Les opérations de protection rapprochées ont fait l'objet de plus de 700 000 euros de dépense, suivi par les projets de Restauration de la continuité écologique avec plus de 600 000 euros et les frayères à brochet avec plus de 380 000 euros. La restauration de frayère à brochet demeure extrêmement couteuse au regard des dépenses totales et du nombre de projets, mais cela s'explique par des travaux importants, demandant de lourds travaux de terrassement et de conception de vannettes. Toutefois rapporté à la surface, le coût des frayères à brochet n'est pas exorbitant. Les coûts moyens calculés par opération sont les suivants :

- Restauration de frayère à brochet : 3 681 euros/ 100m²
- Restauration de frayère à truite fario : 2 120 euros/ 100m²
- Travaux de protection rapprochée : 20 787 euros/ km
- Travaux de restauration de la continuité écologique : 34 382 euros/ ouvrage¹

Contexte	Protection rapprochée	RCE	Gestion Nénuphars	Entretien de ripisylve	Diversification d'habitat	Plan d'eau restauration	Frayere brochet	Frayere Truite fario	Etudes préalables	Travaux	Etudes	Total
Vallée de la Sambre			7 560,00				197 970,78		100 461,00	205 530,78 €	100 461,00 €	305 991,78 €
Tarsy	173 814,33	85 740,36		17 802,00						277 356,69 €	0,00 €	277 356,69 €
Ecaillon	65 137,20	173 863,32				15 192,49			15 643,75	254 193,01 €	15 643,75 €	269 836,76 €
Hogneau	134 958,00	42 916,32		46 142,40					2 400,00	255 066,52 €	2 400,00 €	257 466,52 €
Lys-deule							190 501,52			190 501,52 €	0,00 €	190 501,52 €
Selle	101 610,00				1 560,00			70 087,52		173 257,52 €	0,00 €	173 257,52 €
Thure		144 474,22							26 340,00	144 474,22 €	26 340,00 €	170 814,22 €
Hante		103 676,16						4 665,65	49 800,00	108 341,81 €	49 800,00 €	158 141,81 €
Helpe majeure aval	151 726,38									151 726,38 €	0,00 €	151 726,38 €
Solre	10 000,00	65 151,84							18 600,00	75 151,84 €	18 600,00 €	93 751,84 €
Vallée Scarpe aval						79 960,80				79 960,80 €	0,00 €	79 960,80 €
Rhonelle	52 644,60									52 644,60 €	0,00 €	52 644,60 €
Helpe mineure	45 698,85	3 061,76								48 760,61 €	0,00 €	48 760,61 €
Marque						32 642,40				32 642,40 €	0,00 €	32 642,40 €
Vallée de l'Escaut							0,00		21 600,00	0,00 €	21 600,00 €	21 600,00 €
Helpe majeure amont								2 155,99		2 155,99 €	0,00 €	2 155,99 €
Delta de l'Aa										0,00 €	0,00 €	0,00 €
Yser										0,00 €	0,00 €	0,00 €
Lys amont et affluents										0,00 €	0,00 €	0,00 €
Petite sensée										0,00 €	0,00 €	0,00 €
Erclin										0,00 €	0,00 €	0,00 €
Vallée sensée rivière										0,00 €	0,00 €	0,00 €
Escaut rivière										0,00 €	0,00 €	0,00 €
Trouille										0,00 €	0,00 €	0,00 €
Flammenne										0,00 €	0,00 €	0,00 €
Rivière										0,00 €	0,00 €	0,00 €
Sambre rivière										0,00 €	0,00 €	0,00 €
Cligneux										0,00 €	0,00 €	0,00 €
Oise amont										0,00 €	0,00 €	0,00 €
	735 589,36 €	618 883,98 €	7 560,00 €	63 944,40 €	1 560,00 €	158 845,49 €	388 472,30 €	76 909,16 €	234 844,75 €	2 051 764,69 €	234 844,75 €	2 286 609,44 €

¹ Coûts très variables d'un projet à l'autre selon la configuration de l'ouvrage à traiter et les opérations connexes nécessaires (reprises de berge, recharge granulométrique, etc)

3. Localisation des tronçons concernés par des travaux

Sur la base du travail engagé par l'Agence de l'Eau Artois Picardie dans le bassin, pour référencer l'ensemble des projets de restauration menés, les travaux réalisés sous maîtrise d'ouvrage de la fédération de pêche du Nord ont été localisé sur les tronçons SYRAH. Comme précisé en introduction dans la partie bilan AMO/ MOA, les travaux menés sont quasi exclusivement situés à l'est du département sur les affluents droits de l'Escaut et sur le bassin versant de la Sambre. A noter que les frayères artificielles réalisées sur le canal de Roubaix n'apparaissent pas, car le canal de Roubaix n'est pas repris dans la couche SYRAH.

