

Effacement de l'ouvrage du Moulin de la Leuleune et restauration hydromorphologique sur la Hem

L'opération

Catégorie	Restauration
Type d'opération	Effacement total ou partiel d'ouvrages transversaux et reméandrage
Type de milieu concerné	Cours d'eau de plaine
Enjeux écologiques	Continuité écologique, hydromorphologie, grands migrateurs
Début des travaux	Février 2017
Fin des travaux	Juin 2018
Zone de remous	600 m
Linéaire concerné par les travaux	400 m
Code ROE	ROE15322 et ROE15324
Hauteur de chute	1,31 m et 1,45 m

Le cours d'eau dans la partie restaurée

Nom	Hem
Distance à la source	17 km
Pente moyenne	3,3 ‰
Débit moyen	1,59 m ³ /s
Contexte réglementaire	PNR « Caps et Marais d'Opale », liste 1 et 2 L214 du Code de l'Environnement

Références au titre des directives européennes

Réf. masse d'eau	FRAR26
Réf. site Natura 2000	« Pelouses et bois neutrocalcicoles des cuestas du Boulonnais et du Pays de Licques et forêt de Guines » FR3100485

Les objectifs du maître d'ouvrage

- Restaurer les caractéristiques morphologiques de la Hem
- Rétablir la continuité écologique
- Réduire le risque d'inondation

Le milieu et les pressions

La Hem, affluent de l'Aa, s'écoule sur 26 km et draine un bassin versant de 105 km². La rivière prend sa source au niveau du village d'Escoeuilles dans le Pas-de-Calais.

La localisation

Pays	France
Bassin hydrogr.	Artois-Picardie
Région(s)	Hauts-de-France
Département(s)	Pas-de-Calais
Commune(s)	Tournehem-sur-la-Hem

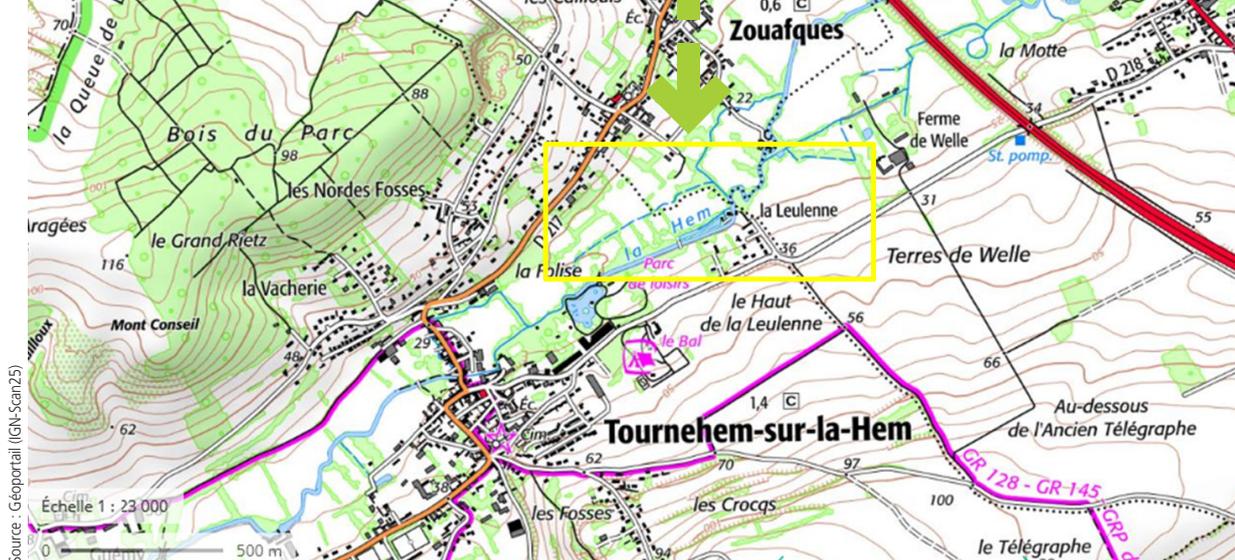


- Cadre de vie/Loisirs
- Inondation
- Coûts
- Patrimoine bâti
- Sécurité
- Gestion quantitative de la ressource en eau
- Qualité de l'eau

Le bassin versant est divisé en deux grandes zones géologiques. Le Nord est caractérisé par des dépôts marins tandis que le Sud est marqué par un sous-sol argileux recouvert de craies. L'occupation du sol est majoritairement agricole.

La Hem et ses affluents présentent des conditions favorables aux poissons migrateurs (anguille, saumon atlantique, truite de mer, lamproies marine).

Les différents obstacles sur le linéaire ne permettent pas à ces espèces d'atteindre les tronçons de cours d'eau présentant les conditions favorables à la réalisation de leur cycle biologique. Les espèces cibles sur le cours d'eau sont les grands migrateurs, ainsi que la lamproie de planer, la truite fario, le chabot et la vandoise. Les ouvrages impactent toutes les espèces mais également la continuité sédimentaire en retenant les sédiments à l'amont de l'ouvrage.



Source : Géoportail (IGN-Scan25)

Le moulin de la Leulenne situé dans la commune de Tournehem-sur-la-Hem se compose de deux ouvrages dont la hauteur de chute s'élève à 1,35 m pour l'un et l'autre, à 1,45 m. Le franchissement de ces ouvrages par les espèces piscicoles est compromis.

L'ouvrage du bras droit est composé de trois vannes en bois d'environ 90 cm de hauteur tandis que l'ouvrage du bras gauche possède deux vannes métalliques d'1 m de haut. Ce dernier était avant travaux, en très mauvais état. Le moulin de la Leulenne aujourd'hui sans usage, a été transformé en habitation. L'intégralité de la zone est située en zone humide. Les inondations sont par ailleurs fréquentes sur ce secteur.

Un site Natura 2000 est recensé à proximité du moulin de la Leulenne. Il s'agit de la zone « Pelouses et bois neutrocalcicoles des cuestas du Boulonnais et du Pays de Licques et forêt de Guines ».

■ Les opportunités d'intervention

Depuis 2012, le Syndicat Mixte de la Vallée de la Hem (SYMVAHEM), en charge du bassin versant a entrepris une série de travaux pour rétablir la continuité écologique, avec l'appui des partenaires techniques et financiers. Le projet de restauration de la continuité écologique au droit du moulin de la Leulenne, intégré dans un premier temps au contrat de rivière de la Hem, a ensuite été poursuivi dans le cadre du plan de gestion de la Hem 2015-2025. Ce programme concernait les ouvrages sur le tronçon de la Hem classé en liste 2 au titre de l'article L.214-17CE.

Une première étude avant-projet avait été lancée par le Parc Naturel Régional des Caps et de Marais d'Opale (PNR), par la suite reprise par l'agence de l'eau Artois-Picardie. L'agence de l'eau, devenue maître d'ouvrage des travaux sur le moulin de la Leulenne, a racheté en 2014 la parcelle en rive gauche du bief du moulin qui s'étendait sur 400m.

De nombreux propriétaires et exploitants de parcelles agricoles voisines étaient concernés par les travaux. En conséquence, le PNR et l'Agence ont mis l'accent sur la concertation.

Après l'étude de plusieurs scénarios, le choix de l'opération s'est orienté sur un effacement des deux seuils avec un reméandrage sur un linéaire de 386 m sur la

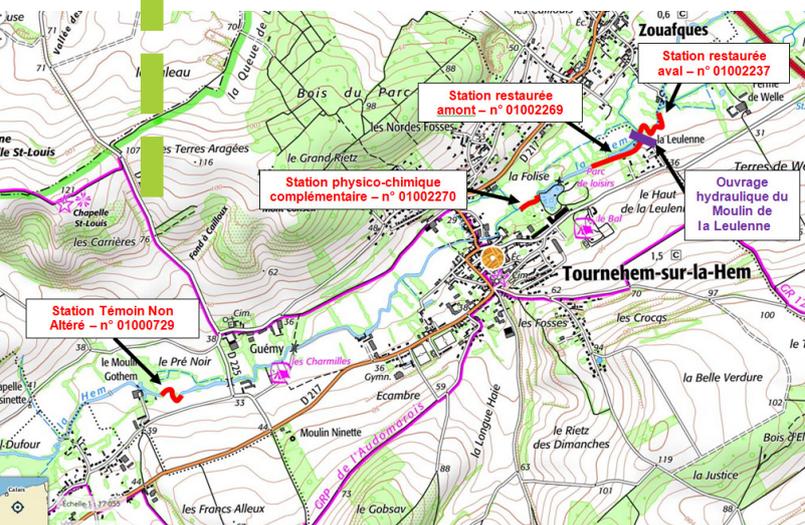


Sophie Tiaux, OFB



Sophie Tiaux, OFB

Les ouvrages du moulin de la Leulenne en août 2016.



Localisation des stations de suivi écologique.

SCE décembre 2020

zone amont dans l'objectif de s'approcher des caractéristiques naturelles morphologiques du cours d'eau. Ces travaux visent à obtenir un gain écologique majeur à un coût raisonnable.

Des modélisations hydrauliques ont été réalisées au préalable afin de s'assurer que les travaux répondent aux objectifs de réduction du risque d'inondation.

■ Les travaux et aménagements

Pour la réalisation des travaux, des opérations de débroussaillage, d'abattage et de dessouchage ont été nécessaires dû à l'enfrichement du site et au développement d'espèces exotiques envahissantes. Ces travaux ont été réalisés en conformité avec les prescriptions d'urbanisme du territoire de ce parc, comprenant une restauration de la ripisylve par des plantations dirigées d'essences locales.

Certaines souches des arbres qui ont été abattus ont servi à diversifier les écoulements dans le nouveau tracé.

Les seuils ont été supprimés et le reméandrage a été réalisé pour rattraper la pente naturelle et ainsi modifier le profil de la Hem. La rivière, après travaux, contourne le moulin en rive gauche. Le nouveau tracé s'étend sur un linéaire de 368 m avec une pente moyenne autour de 0.32%. L'habitat du cours d'eau a été diversifié avec des apports de matériaux de différentes tailles.

En parallèle, des opérations de gestion de la renouée du Japon (espèce exotique envahissante) ont été effectuées.

Les zones humides de part et d'autre du cours d'eau ont également été favorisées par la création de quatre mares.

Par ailleurs, des clôtures et des abreuvoirs ont été installés pour faciliter l'accès à la rivière pour le bétail et éviter le piétinement du cours d'eau.

■ Le suivi

L'agence de l'eau et l'OFB souhaitent faire intégrer ce projet au réseau national des sites de démonstration en raison des forts enjeux écologiques potentiels. Ce site bénéficie donc d'un suivi écologique approfondi qui vise à mesurer l'efficacité des travaux (Suivi Scientifique Minimal).

Le suivi, démarré en 2017, est le fruit d'une collaboration entre l'agence de l'eau Artois-Picardie, l'Office français de la biodiversité, la fédération de pêche du Pas-de-Calais, le Conservatoire Botanique National de Bailleul et le PNR Caps et Marais d'Opale.

Trois stations de suivi ont été mises en place : une à l'aval immédiat de l'ouvrage, une dans l'emprise du nouveau lit recréé (stations restaurées amont et aval) et une station témoin située à 3 100 m à l'amont de l'ouvrage.

Le suivi a été réalisé à deux échelles spatiales. Sur les trois stations, il a porté sur les éléments suivants : l'hydromorphologie (protocole Carhyce), la faune piscicole (pêches électriques), les macro-invertébrés benthiques (IBG-DCE), les végétaux (IBMR, inventaire floristique et Indice de Qualité Phytocénotique des cours d'eau- IQPC) et les diatomées (IBD). Sur le linéaire restauré, le suivi a porté sur l'hydromorphologie (relevé de faciès) et la faune piscicole (inventaires de frayères à salmonidés et lamproies fluviatiles par reconnaissance visuelle à pied et par drone).

En parallèle, des analyses physico-chimiques (mesures in situ et analyses au laboratoire) et un suivi thermique (enregistreurs) ont été effectués.

Pour en savoir plus le suivi écologique, consulter la rubrique sur le suivi.

■ Le bilan et les perspectives

Les travaux de restauration de la continuité écologique sur la Hem à Tournehem-sur-la-Hem ont permis de restaurer un linéaire de 1660 m de cours d'eau favorisant des écoulements plus diversifiés. Les travaux permettent de retrouver le fonctionnement naturel de la rivière à travers la restauration du profil en long et de la pente du cours d'eau.

Les bénéfices sur le transit sédimentaire s'observent par l'apparition de bancs de cailloux et de zones d'érosion au sein du nouveau lit.

Une amélioration de la qualité physico-chimique et thermique des eaux a été mesurée dans l'ancienne zone de remous.

Les travaux sur la rivière favorisent un retour immédiat des poissons migrateurs tels que la truite de mer et la lamproie marine. Les habitats recréés par la dynamique fluviale entraînent des changements de composition des peuplements piscicoles et l'apparition de frayères dans l'ancienne emprise de la retenue et en aval. De plus, les travaux ont favorisé une extension du front de colonisation des poissons migrateurs.

Les résultats du suivi écologique effectué sur les zones humides annexes attestent des effets positifs des travaux pour la biodiversité avec la présence d'amphibiens, de libellules inféodés aux milieux humides comme en témoigne la présence du Calopteryx éclatant (libellule) observé sur le site pour la première fois en 2019.

Coût

En euros TTC

Coût des acquisitions	11 000 €
Maîtrise d'œuvre	19 000 €
Levé topographique	16 400 €
Travaux	334 800 €
Total	381 200 €

Partenaires financiers et financements :

50 % Fonds Européen de Développement Régional et 50 % Agence de l'Eau Artois-Picardie

Partenaires techniques du projet :

SYMVAHEM, PNR des Caps et de Marais d'Opale, fédération de pêche du Pas-de-Calais et OFB.



La Hem au moulin de la Leulenne avant travaux, photo prise par drone en mai 2017.



Le nouveau tracé de la Hem en juin 2020, vue aérienne.

Les valeurs obtenues de l'IQPC montrent une amélioration de la qualité de la végétation après travaux, notamment à l'amont.

Ce projet multi-objectif a également permis d'améliorer la prévention des inondations. Une amélioration s'observe suite à la crue quinquennale survenue après travaux. Les usages récréatifs (pêche, canoé) sur la Hem seront également favorisés par ces travaux (passage facilité, pêche dans le nouveau tracé).

Sur cet axe, de nombreux autres ouvrages ont fait l'objet de travaux de restauration de la continuité écologique. Au total, 23 km de cours d'eau ont été restaurés et les migrateurs, dont notamment les lamproies, colonisent aujourd'hui l'ensemble du linéaire jusqu'à l'aval du gué d'Audenfort qui constituait début 2021 la limite du front de colonisation (les travaux d'aménagement étaient en cours d'achèvement fin 2021).

La valorisation du projet

Une fiche retour d'expérience a été réalisé par le syndicat sur l'ensemble des travaux du linéaire restauré de la Hem (<https://symvahem.fr/wp-content/uploads/2019/12/recueil-dexperience-continuite-ecologique-hem-bd-double-page.pdf>).

Une vidéo a également été réalisé par l'AFB aujourd'hui intégrée à l'OFB sur le projet (<https://www.youtube.com/watch?v=Dm91L7uVLew>).

Fédération de pêche du Pas-de-Calais

Fédération de pêche du Pas-de-Calais



AGENCE DE L'EAU
ARTOIS-PICARDIE

Assistance
maîtrise
d'ouvrage

Élodie Maurice
Animatrice gestion et continuité
écologique sur la Vallée de la Hem
Élodie Maurice
EMAURICE@parc-opale.fr

Maître d'ouvrage

Stéphane Jourdan,
Agence de l'eau Artois Picardie,
s.jourdan@eau-artois-picardie.fr