

RESTAURATION DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE DÉRASEMENT DU BARRAGE DE L'ENFERNAY SUR L'ORNE À ST-REMY-SUR-ORNE RENATURATION DU SITE

DONNÉES GÉNÉRALES

Domaine : RCE, Renaturation, Hydraulique

Type de prestation : Étude + MOE

Localisation : Calvados (14)

Client : M. GOSSELIN, propriétaire

Date de prestation : 2010 - 2013

Montant de l'étude : 85 k€ HT

CONTEXTE

Depuis 2004, le barrage de l'Enfernay n'a plus aucune utilité économique et constitue une charge d'entretien importante. M. GOSSELIN, propriétaire de l'ouvrage, a accepté un partenariat technique et financier « **ouvrage Grenelle** » avec l'Agence de l'Eau, pour engager une opération de dérasement de l'ouvrage, afin de regagner la **continuité écologique** et restaurer les fonctionnalités géo-dynamique et hydro-morphologique du tronçon de l'Orne impacté par des travaux de **renaturation du site**.

Un autre site a été associé à celui d'Enfernay, il s'agit de celui de la **chaussée de Maisons Rouges** dont la SCI Les Sablons représentée par Monsieur Alain GOSSELIN est propriétaire.

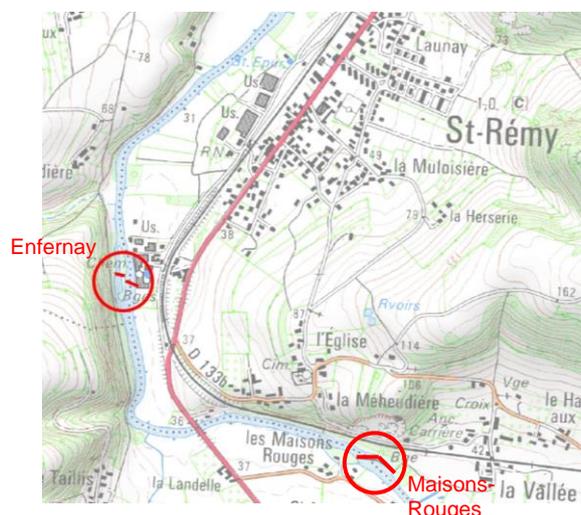
Dans le cadre de l'étude, le **pont de la Landelle** (D562) a été identifié comme étant un passage à risque pour les canoës lors des étiages. Un projet d'aménagement a été développé, visant à sécuriser le passage des embarcations. Ce projet indépendant et dissociable des travaux sur les sites de l'Enfernay et de Maisons Rouges a été porté ultérieurement.

Le barrage, d'une **centaine de mètres** de large, occasionnait une hauteur de chute de 2,45 m et un remous de 1200 m jusqu'au déversoir de Maisons-Rouges. L'arrêt de l'hydroélectricité et la retenue d'eau favorisaient des eaux stagnantes, un colmatage important du lit, une rupture des écoulements défavorable à l'atteinte du bon état physicochimique, biologique et hydromorphologique de l'Orne.

Classé ouvrage Grenelle au L. 214-17, le barrage de l'Enfernay a été identifié comme un des obstacles prioritaires à la continuité écologique sur l'axe des grands migrateurs du fleuve Orne.

Suite à l'abaissement de la retenue et l'ouverture permanente du bras en rive gauche, une **érosion progressive importante** s'accroissait sur le bras de décharge et menaçait l'activité nautique de canoës-kayaks avec de nombreuses cépées d'aulnes dans le lit et un **effondrement du GR36**.

Le propriétaire du site hydraulique de l'Enfernay a choisi en 2012 d'effacer ce barrage et de renaturer l'Orne à cet endroit. **1er projet de cette envergure sur l'Orne**, il s'agit d'une opération exemplaire et pilote pour la vallée.



Barrage de l'Enfernay

RESTAURATION DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE DÉRASEMENT DU BARRAGE DE L'ENFERNAY SUR L'ORNE À ST-REMY-SUR-ORNE RENATURATION DU SITE

MISSION

L'industriel Gosselin a choisi CE3E, en octobre 2010, avec le partenariat de l'Agence de l'eau Seine Normandie, pour réaliser l'étude technique préalable de conception sur 10 mois et assurer la maîtrise d'œuvre complète du projet de restauration de la continuité écologique sur 14 mois.



Vannage bras gauche



Barrage de l'Enfermay



Passerelle



< Barrage de l'Enfermay

Moulin à blé de l'Enfermay

Tempête de 1999 Ouvrages hydrauliques endommagés

Étude préalable
Octobre 2010
à août 2011

Travaux :
Juin 2012 à octobre 2012
...Crues !...
Avril 2013 à octobre 2013

1860
Construction de l'usine

2004 Arrêt de la turbine Kaplan

Instruction réglementaire
Septembre 2011 à mai 2012

2013
Continuité écologique

RESTAURATION DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE DÉRASEMENT DU BARRAGE DE L'ENFERNAY SUR L'ORNE À ST-REMY-SUR-ORNE RENATURATION DU SITE

Objectifs des travaux d'effacement :

- Rétablir la continuité écologique pour assurer le cycle biologique et reproductif des espèces piscicoles migratrices (Anguilles, Truites de mer, Saumons atlantique, Lamproies, Aloses) et pour réactiver le transport solide
- Atteindre le bon état écologique de l'Orne avant 2015 sur ce tronçon
- Restaurer le paysage naturel de l'Orne en Suisse Normande tout en préservant le patrimoine industriel bâti
- Protéger les berges contre l'érosion et améliorer les écoulements en crues sur les zones à enjeux
- Faciliter et sécuriser la pratique des canoës-kayaks en particulier à l'étiage
- Améliorer l'accessibilité au cours d'eau pour les pêcheurs et les promeneurs et sécuriser le site industriel.

ÉTUDE

Phase 1 : État des lieux et diagnostic

- Diagnostic hydromorphologique sur la base d'une reconnaissance intégrale du secteur d'étude (descente en canoë)
- Inspection des ouvrages hydrauliques
- Mesures de débits
- Prélèvements et analyses de macro-invertébrés (IBGN) et de diatomées (IBD et IPS)
- Levés topographiques et bathymétriques sur l'ensemble du site
- Atlas cartographique et photographique

Phase 2 : Proposition de 2 scénarios au stade esquisse

Nature des travaux retenus :

- Démanteler, puis supprimer les ouvrages (vannages et barrages)
- Réduire l'importance de l'île à sa taille originelle
- Recréer 2 bras de cours d'eau fonctionnels et plus naturels.

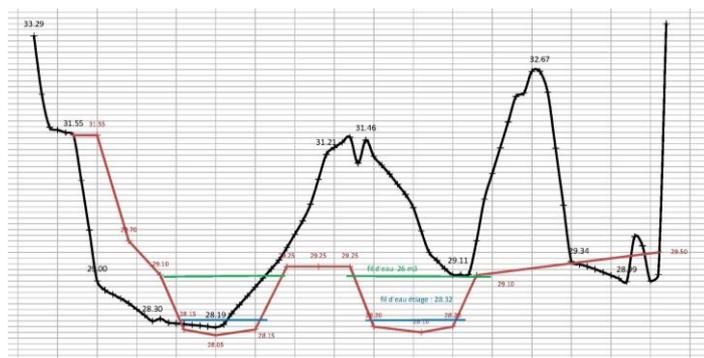
Phase 3 : Avant-Projet Détaillé (APD)

Modélisations 1D, 2D et 3D selon les tronçons

Phase 4 : Projet et dossier Loi sur l'eau

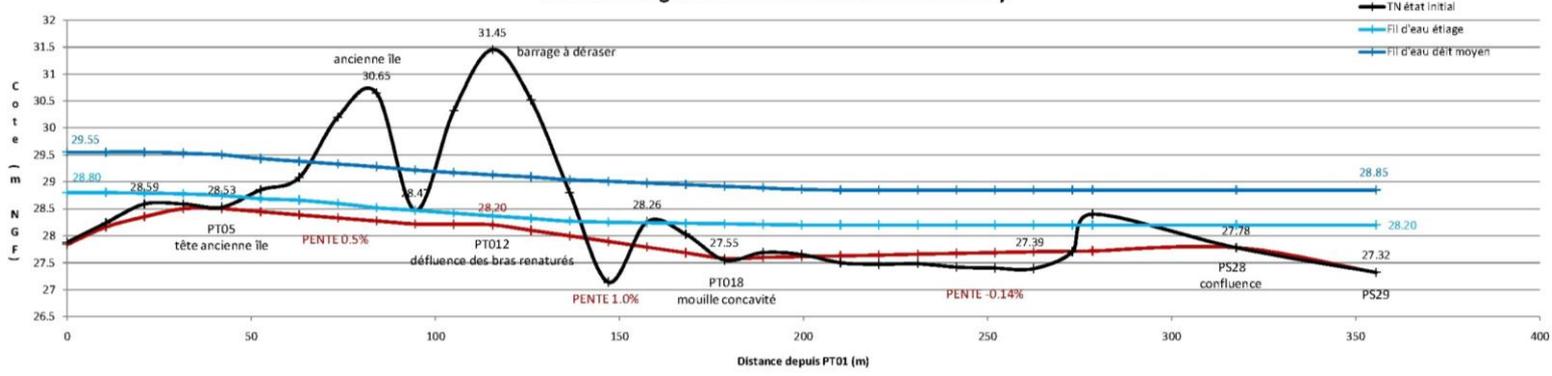


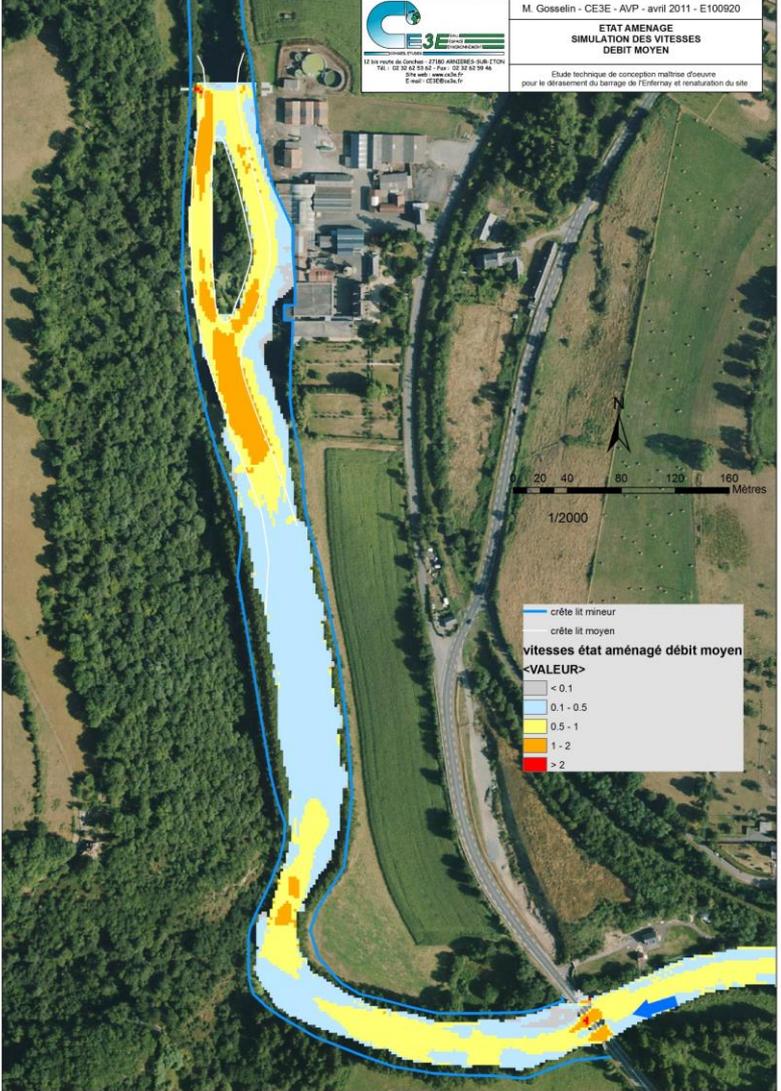
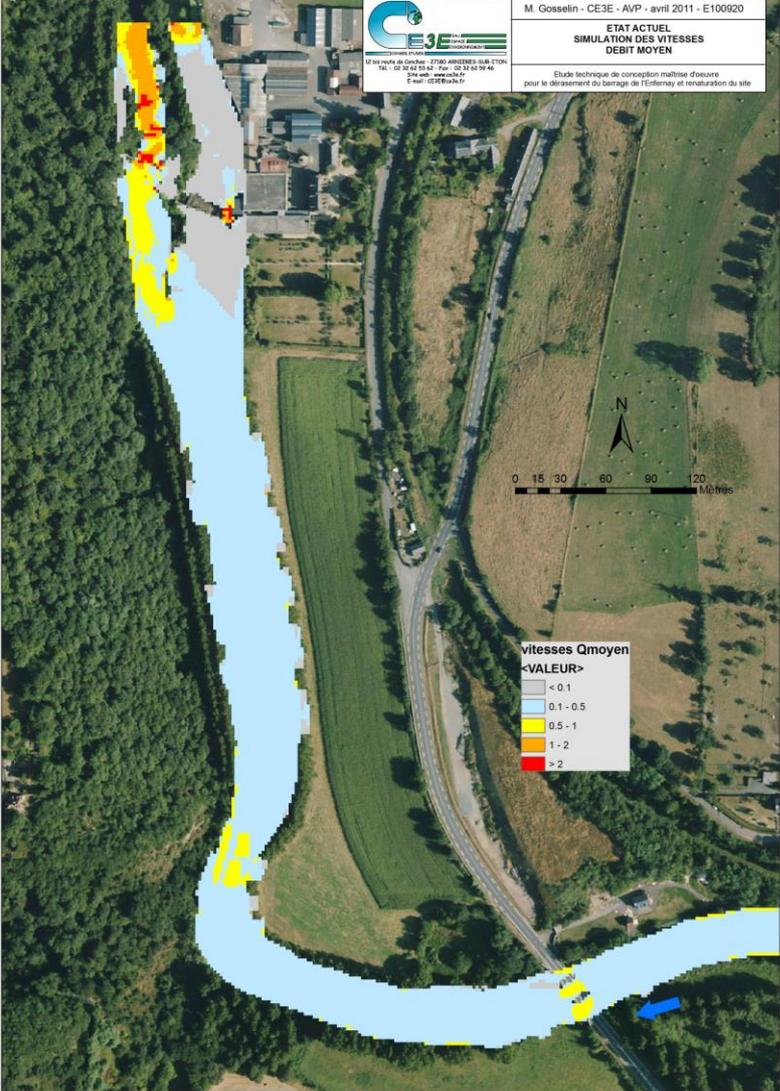
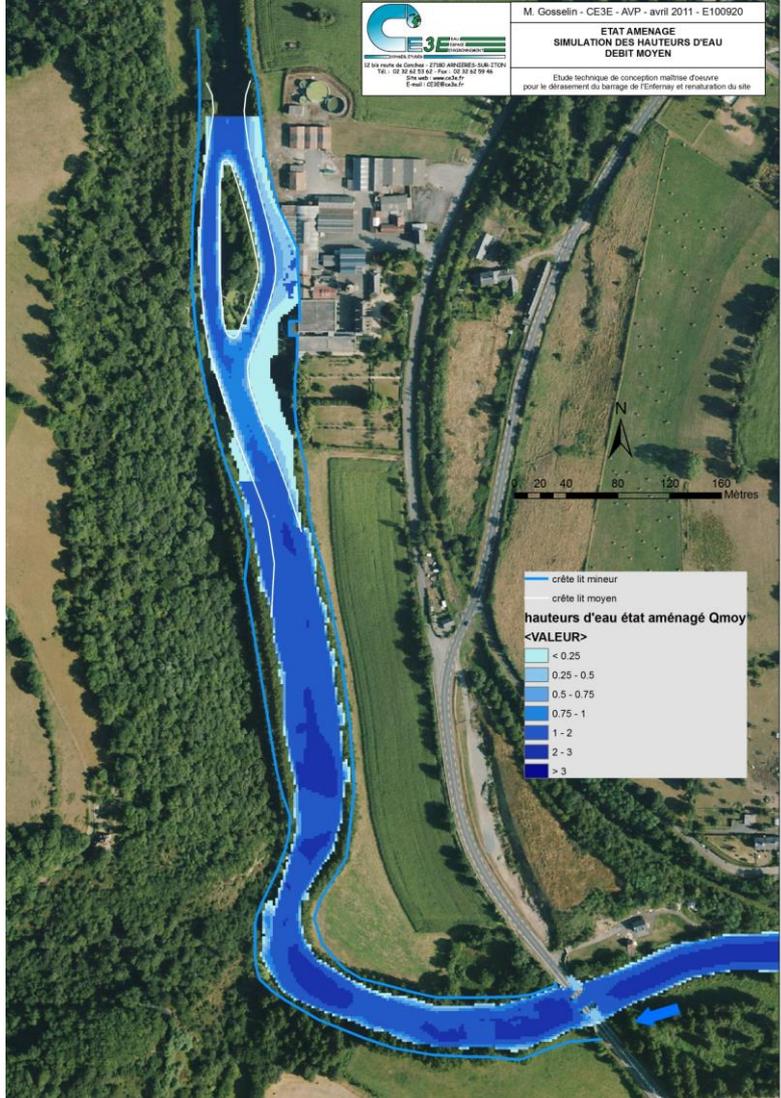
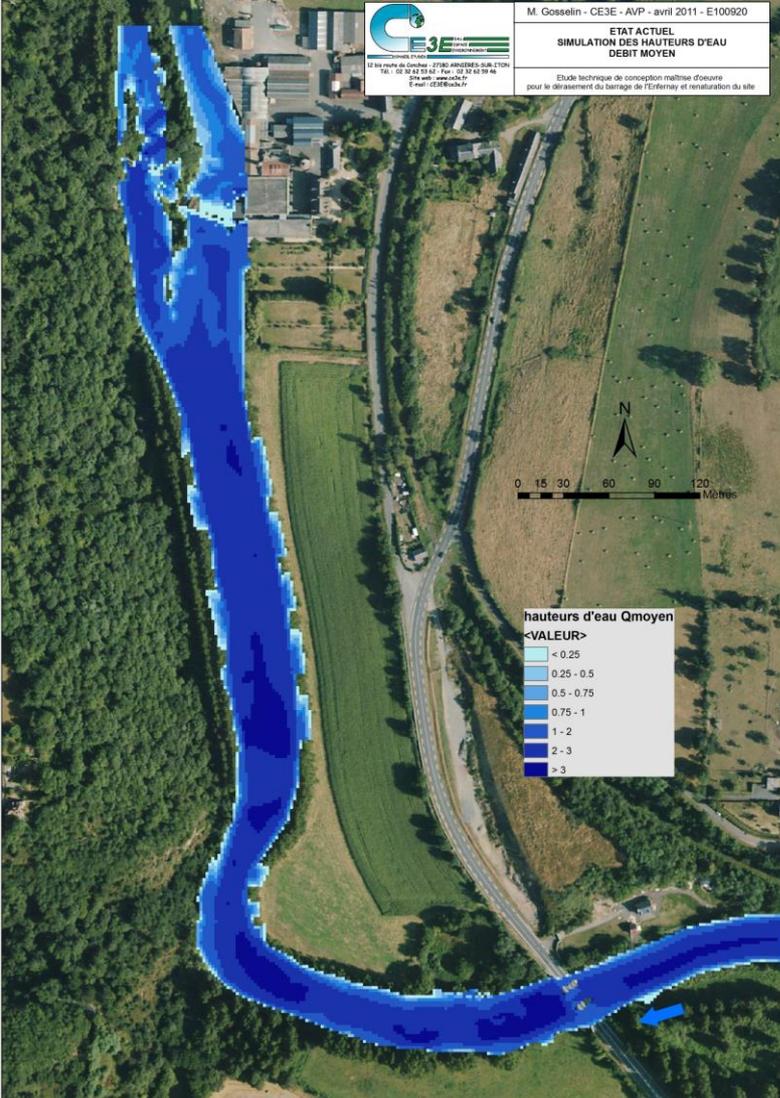
Modélisation 3D



Profil en travers au barrage de l'Enfermay

Profil en long du bras en rive droite sur l'Enfermay





**PROJET
BARRAGE DE L'ENFERNAY**

Etude technique de conception maîtrise d'oeuvre
pour le dérasement du barrage de l'Enfermay et renaturation du site

0 10 20 40 60 80 Mètres

Légende

-  crête lit mineur
-  crête lit moyen
-  crête lit mineur initial
-  pied berge état aménagé
-  îlot
-  terrasse alluviale basse
-  terrasse alluviale haute

Arasement de toute la surface de l'île en conservant une réhausse de 0.5 m au dessus fil d'eau moyen.
Surface restante : 2780 m²

Réfection de la berge et recréation d'une ripisylve étagée
Linéaire : 300 m

Démantèlement et dérasement des ouvrages du bras de décharge

Protection de la tête d'île, par des enrochements

Reprofilage et façonnage en courbe d'un lit moyen d'une largeur de 20 à 25 m dans le lit mineur.
Linéaire : 350 m

Dérasement de la pointe de l'île

Formation d'une terrasse alluviale, submersible dès les hautes eaux
Surface : 1400 m²

Démantèlement et dérasement des ouvrages du bras usinier.

Conservation du local de la turbine et de la prise d'eau

Formation d'une terrasse alluviale, submersible dès les hautes eaux
Surface : 4550 m²

Réfection de la berge en pente douce et recréation d'une ripisylve étagée
Linéaire : 500 m



RESTAURATION DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE DÉRASEMENT DU BARRAGE DE L'ENFERNAY SUR L'ORNE À ST-REMY-SUR-ORNE RENATURATION DU SITE

MAÎTRISE D'ŒUVRE



Aval – En chantier – Juillet 2012



Aval – En chantier – Septembre 2012



Aval – Crues – Mars 2013



Aval – En chantier – Octobre 2012



Aval – En chantier – Juin 2013

**RESTAURATION DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE
DÉRASEMENT DU BARRAGE DE L'ENFERNAY
SUR L'ORNE À ST-REMY-SUR-ORNE
RENATURATION DU SITE**



Barrage de l'Enfermay – Avant



L'Enfermay - Après



RESTAURATION DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE DÉRASEMENT DU BARRAGE DE L'ENFERNAY SUR L'ORNE À ST-REMY-SUR-ORNE RENATURATION DU SITE

Pendant le chantier



Après les travaux, point de vue du GR



*Pendant le chantier, en face,
Ruine du moulin en rive gauche*



Après les travaux, ruines aménagées en point de vue



L'effacement du barrage de l'Enfernay a permis dès 2012 de reconquérir un tronçon de 5,4 km du fleuve Orne avec :

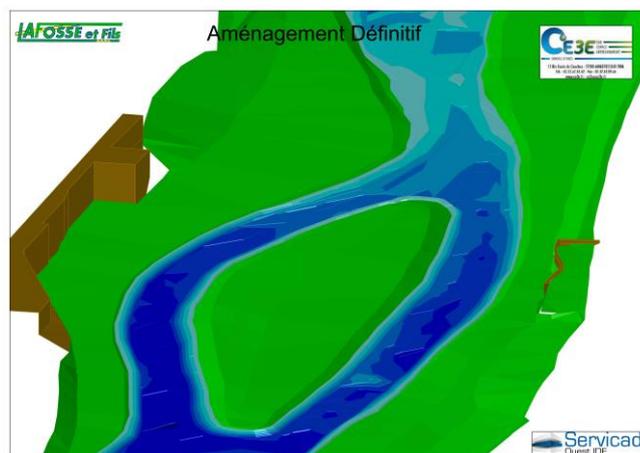
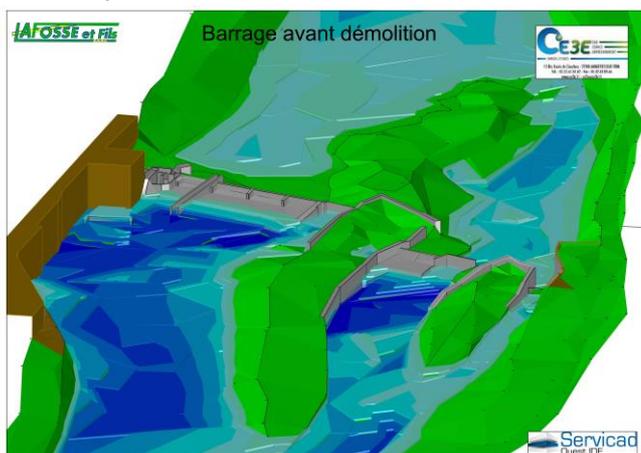
- Une libre circulation durable pour l'ensemble des espèces piscicoles et la pratique de la randonnée nautique sécurisée

- Des habitats / frayères accessibles et fonctionnels aux salmonicoles et lamproies au droit et en amont du site par le dénoïement et la réactivation effective du transport solide
- Une hydromorphologie plus naturelle et fonctionnelle du fleuve Orne, y compris lors des crues
- L'atteinte du bon état physico-chimique, physique et écologique en 2013 sur ce tronçon.

La réussite de cette opération, dans des délais exceptionnels de 24 mois, est le fruit de l'expérience et d'une concertation exemplaire portés par CE3E avec l'ensemble des acteurs et usagers du fleuve (industriel, Agence de l'eau, Communauté de Communes, Services de l'État, usagers...).



*Après les travaux, point de vue du GR
Axe de la roue de l'ancien moulin servant de banc*



RESTAURATION DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE DÉRASEMENT DU BARRAGE DE L'ENFERNAY SUR L'ORNE À ST-REMY-SUR-ORNE RENATURATION DU SITE

RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE ET ÉCOLOGIQUE DES HABITATS MIXTES DE REPRODUCTION PISCICOLE DU FLEUVE ORNE PAR EFFACEMENT DE LA CHAUSSÉE DE MAISONS-ROUGES

Optimisation de la continuité écologique

Le déversoir constitue le seul vestige de l'ancienne filature de Maison-Rouges situé à 1 400 m en amont du barrage de l'Enfernay et à 650 m en amont du pont de la D562.

Le site hydraulique était constitué d'une prise d'eau usinière partiellement obstruée, d'un vannage de décharge qui a été démantelé et d'une chaussée déversoir qui barre l'Orne en diagonale et présente de nombreux déchaussements et infiltrations. La végétation pionnière a colonisé l'ouvrage hydraulique en l'absence d'une surverse active en régime normal.

Malgré le rétablissement partiel du transport solide suite à l'ouverture au droit du seuil de l'ancien vannage de décharge, le déversoir influence fortement le profil hydromorphologique de l'Orne avec un pincement des écoulements à 90 °.

L'impact sur les lignes d'eau se fait sur plusieurs centaines de mètres, en particulier sur les frayères à migrateurs importantes de la Chaise qui se retrouvent trop fortement noyées en hautes eaux.

Si l'ouvrage ne constitue pas un frein majeur à la continuité piscicole pour la majorité des espèces, le franchissement peut être amélioré, en particulier pour les aloses du fait de leur incapacité à sauter et à franchir les écoulements de type « jet plongeant ».

Il existe, à l'aval de la chaussée, une délaissée, fermée à l'aval par des dépôts sédimentaires, altérant sa fonctionnalité et sa vocation de frayère cyprinno-ésocicole.

Le passage des canoës n'est pas optimal à l'étiage car la lame d'eau sur le seuil est faible et le site favorise la formation de gros embâcles.



Seuil de Maisons-Rouges – État initial – 2012



En cours de chantier – 2013



Après travaux – 2013

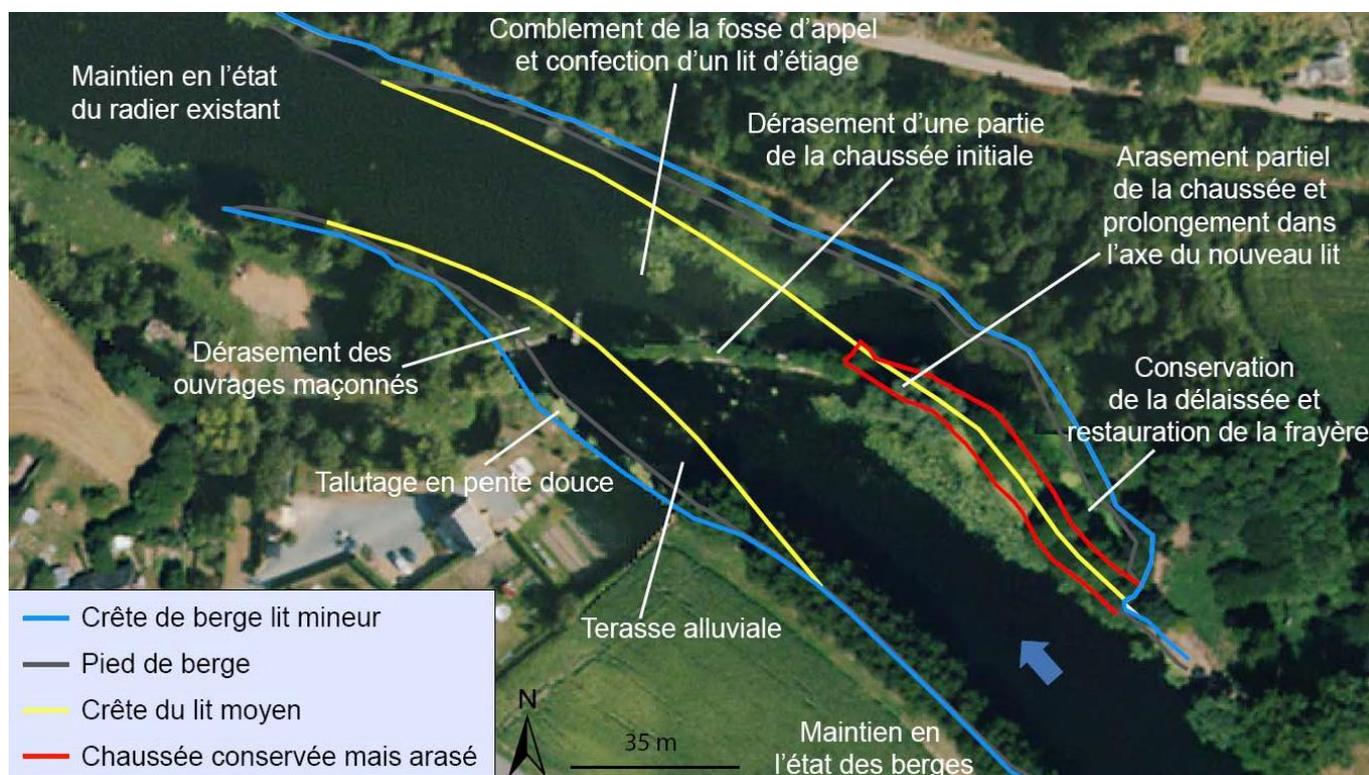
RESTAURATION DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE DÉRASEMENT DU BARRAGE DE L'ENFERNAY SUR L'ORNE À ST-REMY-SUR-ORNE RENATURATION DU SITE

Description des travaux RCE

- Dérasement de la partie transversale de la chaussée
- Arasement de la partie longitudinale de la chaussée
- Dérasement des ouvrages maçonnés résiduels (pile, seuil, mur, etc.)
- Création d'une terrasse alluviale en intrados avec talutage de berge
- Création d'un lit moyen et d'étiage préférentiel
- Comblement de la fosse de dissipation

Objectifs attendus

- Amélioration de la continuité écologique :
 - Optimisation de la continuité piscicole
 - Réactivation du transport solide
 - Accès et la restauration de la frayère cyprino-ésocicole
- Suppression de la mise en charge hivernale
- Amélioration de la circulation des embarcations (facilitation, sécurisation)
- Facilitation de l'accès au cours d'eau
- Amélioration (redressement) des écoulements
- Stabilisation des érosions de berge.



RESTAURATION DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE DÉRASEMENT DU BARRAGE DE L'ENFERNAY SUR L'ORNE À ST-REMY-SUR-ORNE RENATURATION DU SITE



Seuil de Maisons-Rouges – État initial – Juin 2012

Fraysère cyprino-ésocicole restaurée et extension par dénoisement des frayères salmonicoles



Gains des travaux réalisés

Sur l'hydromorphologie du cours d'eau

- Réactivation du transport solide
- Stabilisation des profils de berge en rive droite

Sur la continuité hydraulique

- Écoulements dans l'axe naturel de l'Orne
- Suppression effective de la mise en charge hivernale

Fraysères à brochets – 2013



< Fraysères à truites – 2013

Sur l'écosystème aquatique

- Continuité écologique pérenne
- Mise en fonctionnement de frayères mixtes salmonicoles et cyprino-ésocicole, avec un dénoisement de 40 cm pour un débit de 26 m³/s et de 15 cm pour un débit de 100 m³/s

Sur l'activité « randonnée nautique »

- Sécurisation du passage des canoës
- Maintien d'une lame d'eau suffisante à étiage
- Travaux complémentaires d'optimisation du franchissement du seuil du pont de la Landelle

