

## **PROJET DE RESTAURATION DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE DE L'ODON AU DROIT DU MOULIN DE ROSEL ET DU MOULIN DE FOULON**

### **OUVRAGES DES ÉGRILLEUX ET DES PIERRES FERREES**

#### **PROCÉDURE D'IDENTIFICATION DE DÉTENTEUR DE TITRE DE PROPRIÉTÉ**

Article R.214-27 du Code de l'Environnement





## Table des matières

Préambule .....	4
1) Contexte .....	4
1.1 Historique et porteur de projet.....	4
1.2 Enjeux et contexte réglementaire .....	5
1.3 Le Bureau d'étude .....	6
1.4 Localisation et contexte foncier .....	6
1.5 Historique, usage et état de propriété .....	7
2) Les ouvrages .....	8
2.1 L'ouvrage des Égrilleux.....	8
2.1.1 État actuel et franchissabilité .....	8
2.1.2 Scénario retenu .....	11
2.1.3 Autres scénarii proposés .....	12
2.1.4 Phase préparatoire des travaux .....	14
2.1.5 Incidence hydraulique .....	14
2.1.6 Mesures d'accompagnement.....	14
2.1.7 Estimations financières et financements .....	14
2.2 Ouvrage des Pierres Ferrées .....	15
2.2.1 État actuel et franchissabilité .....	15
2.2.2 Scénario retenu .....	18
2.2.3 Autres scénarii proposés .....	21
2.2.4 Phase préparatoire des travaux .....	23
2.2.5 Incidence hydraulique .....	24
2.2.6 Mesures d'accompagnement.....	24
2.2.7 Estimation financière et financements .....	25

## Préambule

La Communauté Urbaine de Caen la Mer (CUCLM) et la Communauté de Commune des Vallées de l'Orne et de l'Odon (CCVOO) souhaitent mener un projet de renaturation et de restauration de la continuité écologique de l'Odon au droit du Moulin de Rosel et du Moulin de Foulon afin de répondre à la législation en vigueur. C'est parce que la propriété du seuil de répartition du Moulin de Foulon (ouvrage des Égrilleux) et celle du seuil de répartition du Moulin de Rosel (ouvrage des Pierres Ferrées) sont inconnues à ce jour que la CUCLM et la CCVOO portent une procédure d'identification de détenteur de titre de propriété prévue par l'article R.214-17 du Code de l'Environnement afin de pouvoir avancer au mieux dans le projet, dans l'intérêt général et la coopération des acteurs et ayant droit.

Ainsi, le présent document a pour objet de présenter la synthèse des connaissances, qu'elles soient foncières, réglementaires ou fonctionnelles, concernant l'ouvrage des Égrilleux et l'ouvrage des Pierres Ferrées.

Ce document présente également le projet de restauration de la continuité écologique prévu sur ces ouvrages.

### 1) Contexte

#### 1.1 Historique et porteur de projet

En 2010, grâce à l'impulsion d'un groupement de collectivités, une étude sur l'intégralité du réseau hydrographique du bassin versant de l'Odon a été réalisé.

Au cours de cette étude, un diagnostic multicritère a été réalisé sur l'état global du réseau hydrographique de l'aire d'étude, notamment une caractérisation de tous les ouvrages présents sur les cours d'eau du bassin versant de l'Odon (SERAMA 2010).

Depuis 2016, les 3 collectivités membres de l'Entente intercommunale de l'Odon (Communauté urbaine de Caen la mer/Communauté de communes Vallées de l'Orne et de l'Odon/Communauté de communes Pré-Bocage Intercom) sont engagées dans une démarche de restauration des cours d'eau via la mise en œuvre du programme de restauration des cours d'eau du bassin versant de l'Odon.

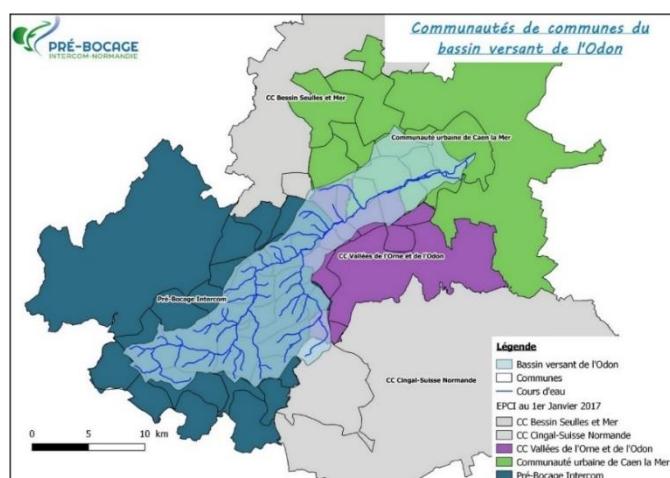


Figure 1: Les Communautés de Communes du bassin versant de l'Odon

Un programme de restauration de la continuité écologique listant une vingtaine d'ouvrages a vu le jour en 2019. Il liste plusieurs ouvrages hydrauliques prioritaires, pour les services de l'État, pour répondre aux exigences réglementaires sur l'Odon.

## 1.2 Enjeux et contexte réglementaire

Les travaux et actions menés par la CUCLM et la CCVOO s'inscrivent dans un objectif d'atteinte et/ou de maintien du bon état écologique des masses d'eau sur son territoire, défini par la Directive européenne Cadre sur l'eau (DCE) de 2000. Le bon état écologique visé par la DCE implique en partie le rétablissement de la continuité écologique, c'est-à-dire la libre circulation de la faune aquatique et des sédiments. Afin de répondre aux objectifs européens, une partie des travaux dans lesquels la CUCLM et la CCVOO s'engagent sont des opérations d'aménagement ou d'effacement d'ouvrages faisant obstacle à la continuité écologique, qui ont également pour but un meilleur écoulement des eaux dans le respect de l'équilibre des milieux et le développement harmonieux des différents usages des cours d'eau.

De plus, la loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) a imposé de nouveaux classements des cours d'eau à travers l'article L.214-17 du Code de l'Environnement. Le bassin versant de l'Odon est concerné par les deux listes de cours d'eau (arrêtées par le Préfet de Bassin le 04/12/2012) :

- La liste 1 a pour objectif la non-dégradation de la situation actuelle. Aussi, toute construction de nouvel obstacle à la continuité écologique est interdite sur ce type de cours d'eau dont fait partie l'Odon ;
- La liste 2 exige le rétablissement de la continuité écologique (piscicole et sédimentaire) pour tous les ouvrages. Sur le bassin de l'Odon, le cours principal de l'Odon et ses deux principaux affluents (la Douvette et l'Ajon) sont concernés.

Pour le secteur considéré, le document d'accompagnement technique de l'arrêté du Préfet de bassin indique comme espèce à prendre en compte la Truite Fario, la Truite de mer, la Lamproie fluviatile, le Saumon atlantique et l'Anguille.

L'étude prend également en compte les points suivants :

- Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) « Orne Aval – Seulles », approuvé le 11 octobre 2012, identifie 5 objectifs dont l'action sur l'hydromorphologie des cours d'eau et la gestion des milieux aquatiques et humides.
- Article L214-18 du code de l'environnement (Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006, article 6) relatif au maintien du débit minimal dans le cours d'eau.

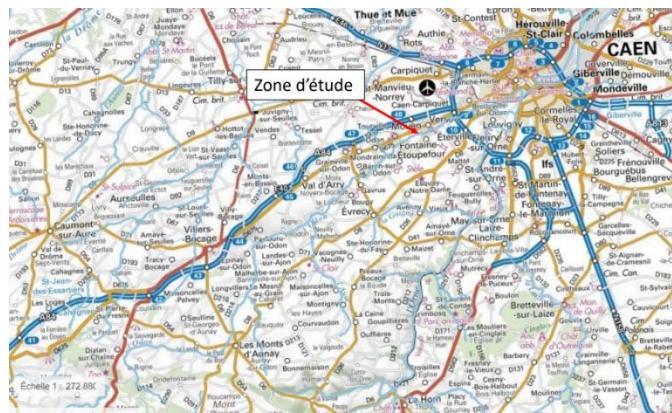
En référence à l'article R214.27 du code de l'environnement, la Direction Départementale des Finances Publiques du Calvados a été sollicitée par courrier le 01/03/2023 afin de savoir si elle disposait d'éléments identifiant soit des bénéficiaires, soit des propriétaires, soit des détenteurs de droits réels sur les ouvrages, afin de les informer des conditions de réalisation des aménagements projetés. La DDFIP n'a pas apporté de réponse à cette sollicitation.

### 1.3 Le Bureau d'étude

Le prestataire recruté par la CUCLM et la CCVOO pour réaliser l'étude projet est MN'EAU, un bureau d'étude spécialisé dans le conseil et l'ingénierie des milieux aquatiques. La mission de ce bureau d'étude est de réaliser un diagnostic détaillé des incidences générées par les ouvrages en termes d'habitats aquatiques et d'accès à ces derniers pour les espèces cibles. Puis de rédiger une note de synthèse sur le fonctionnement hydraulique du site d'étude tout en définissant le niveau d'ambition maximal d'amélioration de la continuité écologique compatible avec les usages actuels.

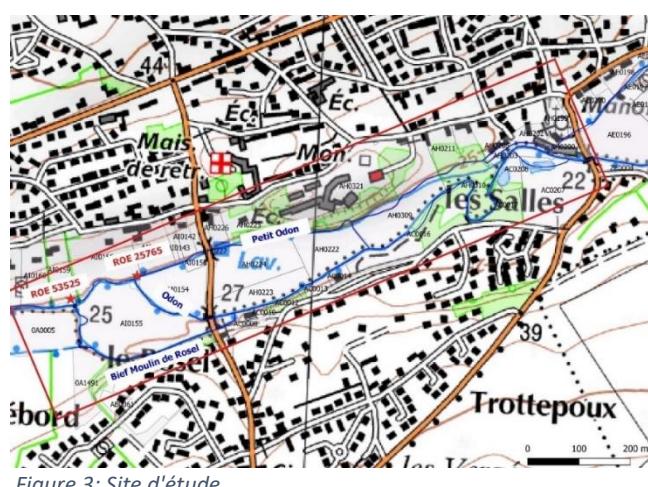
### 1.4 Localisation et contexte foncier

Le site de l'étude se situe à environ 7,5 km en amont de la confluence entre l'Orne et l'Odon. (cf. Figure 2)



Les deux ouvrages se situent sur l'Odon entre les villes de Verson et de Fontaine-Étoupefour. L'ouvrage des Pierres ferrées (ROE 53525) repartit les débits entre l'Odon et le bief du Moulin de Rosel. Il se situe à l'intersection de 3 parcelles : en rive gauche la parcelle AI0159 appartenant à un riverain et en rive droite par les parcelles agricoles AI0155 et A0005. (cf. Figure 3)

L'ouvrage des Égrilleux (ROE 25765) est constitué de 2 seuils de répartition entre l'Odon et son bras principal, le petit Odon. Au droit de l'ouvrage, en rive gauche, la parcelle AI0156 appartenant à un riverain et en rive droite, deux parcelles agricoles AI0154 et AI0155. (cf. Figure 3)



## 1.5 Historique, usage et état de propriété

L'analyse des documents historiques aux archives ont permis de tracer une partie de l'histoire du site étudié.

Les deux moulins étudiés (moulin Rosel et moulin Foulon) semblent fondés en titre étant donné qu'on retrouve une trace de ces moulins sur la carte de Cassini (1755).



Figure 4: Extrait de la carte de Cassini (zoom sur le secteur de Fontaine-Etoupefour) (source : MN'EAU)

Aucun document ayant été analysé ne rattache les ouvrages de répartition (ouvrage des Pierres Ferrées et ouvrage des Égrilleux) directement aux moulins étudiés. A l'inverse, les documents disponibles indiquent que :

- Les charges de construction et d'entretien de l'ouvrage des Égrilleux sont à répartir entre les usagers du petit Odon
- La ville de Caen à financé la remise en état de l'ouvrage des Pierres Ferrées avant 1885.

Le tracé actuel du réseau hydrographique date du début du 20<sup>ème</sup> siècle.

## 2) Les ouvrages

### 2.1 L'ouvrage des Égrilleux

#### 2.1.1 État actuel et franchissabilité

Afin de définir l'incidence des ouvrages sur la continuité écologique, l'OFB (Office Français de la Biodiversité) a établi un protocole permettant de classer l'ouvrage comme étant une barrière :

- Totale (ICE=0)
- Partielle à impact majeur (ICE=0,33),
- Partielle à impact significatif (ICE=0,66),
- Franchissable à impact limité (ICE=1).

Ce protocole est défini pour différents type d'ouvrage (fixe à parement vertical, fixe à parement incliné, mobile, buse et pont, ouvrage de marée...).

Le protocole s'applique pour chaque groupe d'espèces cibles du cours d'eau étant donné que les différentes espèces de poissons n'ont pas les mêmes capacités de nage et de saut.

Les espèces cibles sont rappelées dans le tableau ci-après qui précise pour chacune le groupe auquel elles appartiennent et leurs capacités de franchissement des ouvrages.

- L'anguille,
- La lamproie fluviatile,
- Le saumon atlantique
- La truite fario,
- La truite de mer.

groupe	espèces	Espèce sauteuse	Vit. Sprint maximale (m/s)			Hauteur de saut (m)		
			Min	Moy	Max	Min	Moy	Max
1	Saumon Atlantique Truite de mer ou de rivière (50-100 cm)	Oui	4,5	5,5	6,5	1	1,5	2,5
4a	Truite de mer ou de rivière (25-55 cm)	Oui	3	4	5	0,5	0,9	1,4
4b	Truite de rivière (15-30 cm)	Oui	2,5	3	3,5	0,3	0,5	0,8
7b	Lamproie fluviatile	Non	2	2,75	3,5	-	-	-
11a	Anguille européenne (jaune)	non	<1,5			-	-	-

Figure 5: Groupes des espèces cibles et capacité de franchissement (source : MN'EAU)

Le seuil de répartition des Égrilleux assure la répartition du débit entre l'Odon et le petit Odon. Cet ouvrage est composé de 3 éléments fixes :

- Une partie basse de 3.75 m de large et présentant 5 plots de 0.15m de haut et de 0.3m de large,
- Une partie intermédiaire de 8.47m de large,
- Une partie haute de 18m de large

Un orifice se trouve sous la partie basse de l'ouvrage. En étiage, il permet d'assurer un débit minimal (quelques litres par seconde) dans l'Odon court-circuité.

Lors des levés topographiques (du 14 au 18 septembre 2020), il était à l'origine d'une hauteur de chute de 0.33m pour un débit de 15 l/s, aucun écoulement se faisait par surverse sur l'ouvrage.



Figure 7: Vue en plan de l'ouvrage des Égrilleux (source : MN'EAU)

### Profil en travers de l'ouvrage de répartition du moulin Foulon seuil situé sur l'Odon (OUV2)

#### Vue de l'amont

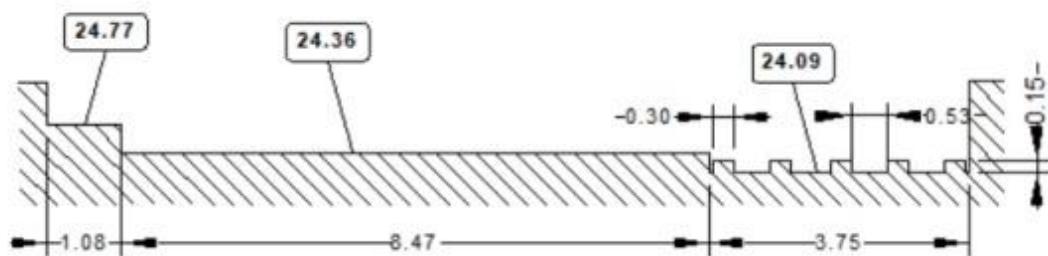


Figure 6: Coupe en travers de l'ouvrage des Égrilleux (source : MN'EAU)

L'ouvrage des Égrilleux est un ouvrage fixe à parement vertical. Une buse permet l'écoulement d'un débit minimal en étiage. Toutefois, la dimension et le colmatage régulier de cette buse ne permet pas de la prendre en compte dans le protocole ICE.

Dans ce cas, le protocole ICE s'applique que sur le seuil à parement vertical. Aucune voie de reptation n'étant présente, la franchissabilité de l'ouvrage par les anguilles ne sera pris en compte que par la nage.

L'arbre décisionnel utilisé pour définir la classe de franchissabilité de l'ouvrage est présenté ci-après.

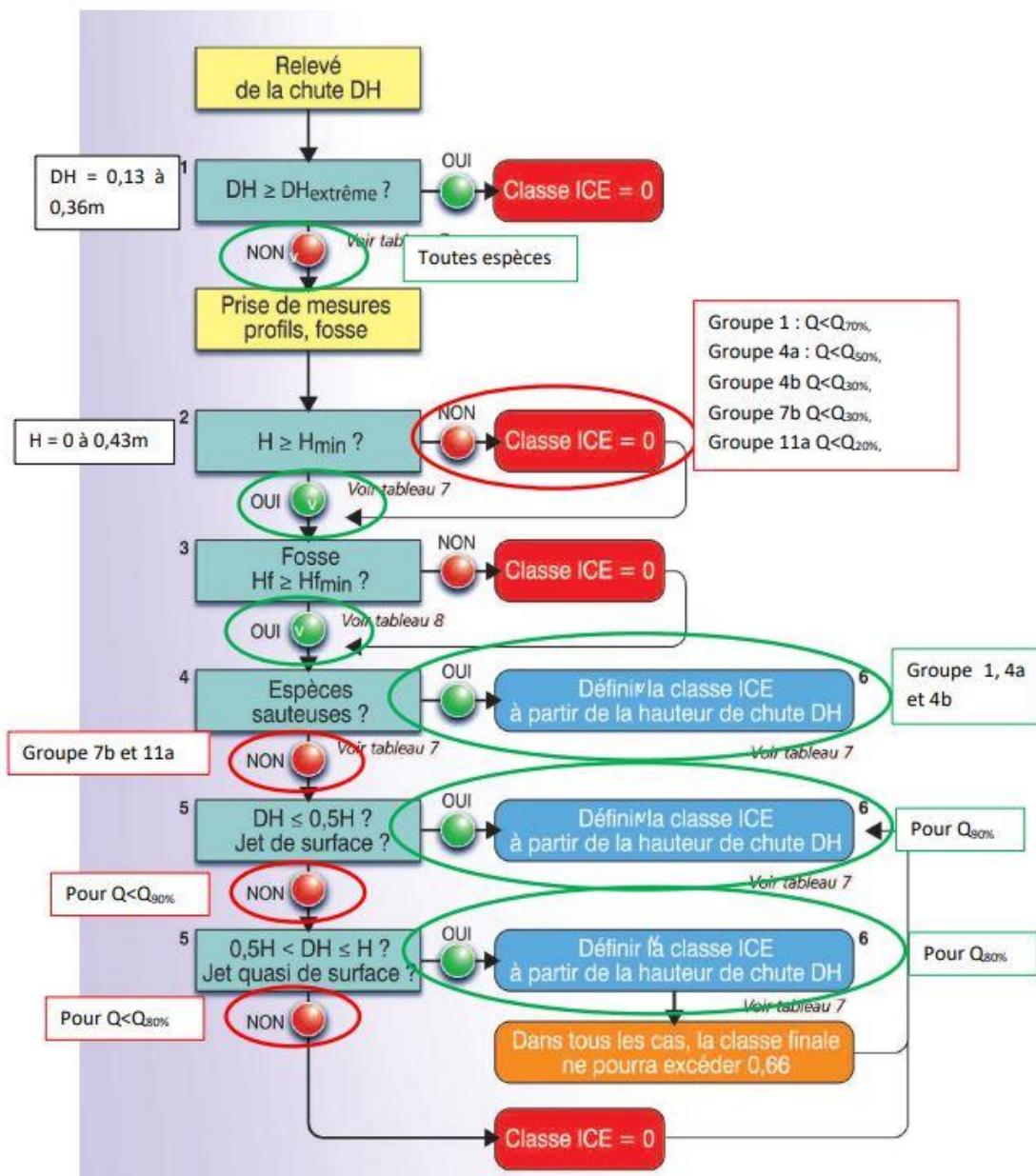


Figure 8: Arbre décisionnel utilisé pour définir la franchissabilité de l'ouvrage des Égrilleux (source : MN'EAU)

Les résultats du protocole ICE pour chaque groupe d'espèce (cf. figure 5) et pour les différents débits étudiés sont présentés dans le tableau ci-après :

groupe espèce	Valeur de la classe ICE associé à l'ouvrage									
	QMNAs	Q5pct	Q10pct	Q20pct	Q30pct	Q50pct	Q70pct	module	Q80pct	Q90pct
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
4a	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
4b	0	0	0	0	0.66	0.66	0.66	0.66	1	1
7b	0	0	0	0	0	0	0	0	0.66	1
11a	0	0	0	0	0	0	0	0	0.66	1

Figure 9: Valeur de la classe ICE associé à l'ouvrage des Égrilleux pour chaque groupe d'espèce cible en fonction du débit de l'Odon (source : MN'EAU)

On peut donc noter que l'ouvrage est :

- Infranchissable (ICE=0) pour l'ensemble des espèces environ 30 % du temps
- Franchissable à impact limité (ICE=1) pour les plus forts débits (à partir de Q50% pour le groupe 4a et seulement à partir de Q90% pour les groupes 7b et 11a).

L'ouvrage des Égrilleux présente donc un problème de franchissabilité assez important.

Pour ce qui est de l'incidence sur le transport sédimentaire, l'analyse du profil en long de l'Odon ne montre pas de discontinuité forte entre l'amont et l'aval des ouvrages qui prouverait un blocage sédimentaire dû aux ouvrages. De plus, les observations sur site n'ont pas mis en évidences de tri granulométrique notable dans les matériaux formant le fond de l'Odon.

Les ouvrages ne semblent pas avoir d'incidence notable sur le transport solide de l'Odon.

## 2.1.2 Scénario retenu

Le scénario retenu pour la suite de l'étude pour cet ouvrage est l'abaissement de la chute et aménagement de la chute résiduelle.

Le tracé de l'Odon au droit de l'ouvrage des Égrilleux sera modifié afin de supprimer l'angle droit formé par l'Odon afin de rendre le tracé plus naturel qu'actuellement. L'ouvrage sera donc totalement supprimé.

Il est proposé d'abaisser la ligne d'eau en amont de l'ouvrage de 0,1 à ,15m. Pour cela le petit seuil en pierre présent sur le petit Odon sera supprimé.

La hauteur de chute restant au droit de l'ouvrage sera d'environ 0,15 à 0,2m.

Pour rattraper ce dénivelé, il a été retenu de recharger les radiers en aval de l'ouvrage pour rehausser le fond.

Le linéaire concerné serait d'environ 90 m, le dénivelé à rattraper sur ce linéaire serait d'environ 0,65 m, ce qui représente une pente moyenne de 0,72%. Cette pente étant fortement supérieure à la pente de la vallée (0,43%). Il sera nécessaire de renforcer les radiers par la mise en place de rides de blocs qui assureront la tenue dans le temps des radiers afin d'éviter une éventuelle érosion du fond.

Au vu du dénivelé à rattraper sur le linéaire (0,65m), il est proposé de mettre en place 5 radiers.

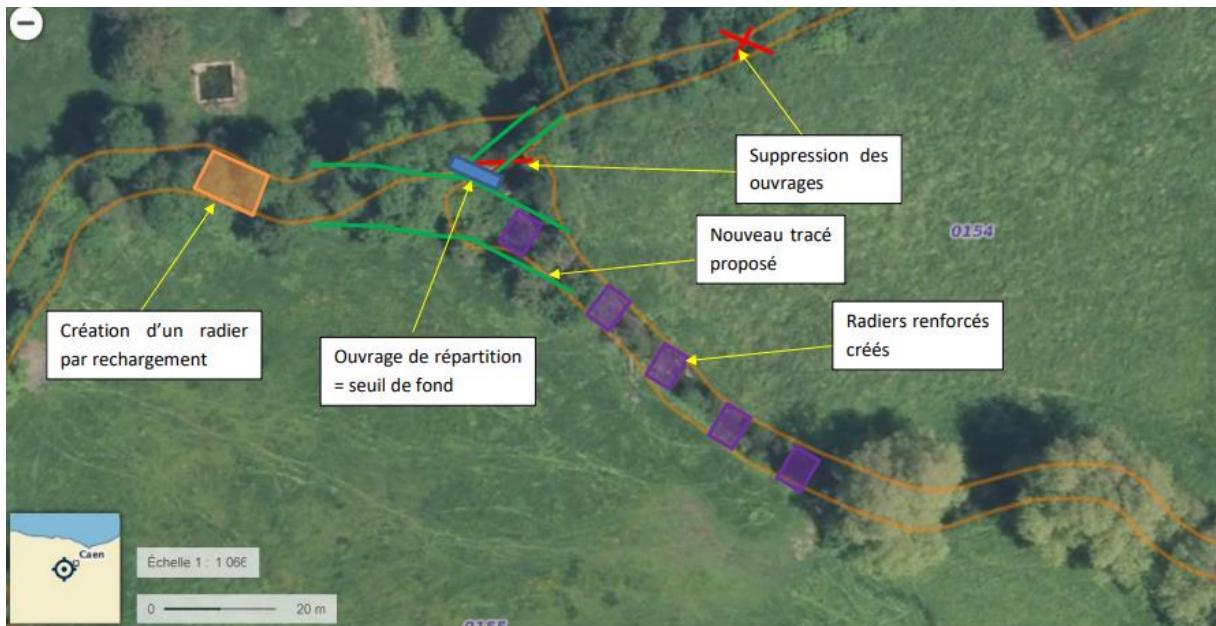


Figure 10: Scénario retenu pour l'ouvrage des Égrilleux (source : MN'EAU)

Il sera également nécessaire de réaliser :

- Le terrassement du nouveau tracé de l'Odon et de l'entrée du petit Odon en déblai/remblai,
- Un seuil de fond de contrôle des débits à l'entrée du petit Odon,
- La création d'un radier par rechargement en amont de la diffluence,
- L'ensemencement de la zone terrassée.

### 2.1.3 Autres scénarii proposés

Deux autres scénarii étaient proposés pour aménager l'ouvrage.

Dans un premier temps un scénario « Suppression complète de la chute et renaturation du tracé de l'Odon ».

Ce scénario consistait à supprimer totalement la chute existante tout en maintenant l'alimentation en eau du petit Odon et en rendant un caractère plus naturel au tracé de l'Odon.

Pour cela, il était nécessaire d'abaisser la ligne d'eau en amont de l'ouvrage. L'abaissement était environ de 0,1 à 0,15 m en étiage pour garantir l'alimentation en eau du petit Odon.

Cet abaissement nécessitait la suppression de l'ouvrage et la suppression du petit seuil en pierres présent sur le petit Odon.

Il était également proposé de modifier le tracé de l'Odon en aval de l'ouvrage des Égrilleux en recréant des méandres et de modifier le tracé de l'Odon au droit de l'ouvrage actuel fin d'éviter que celui-ci ne forme un angle droit.

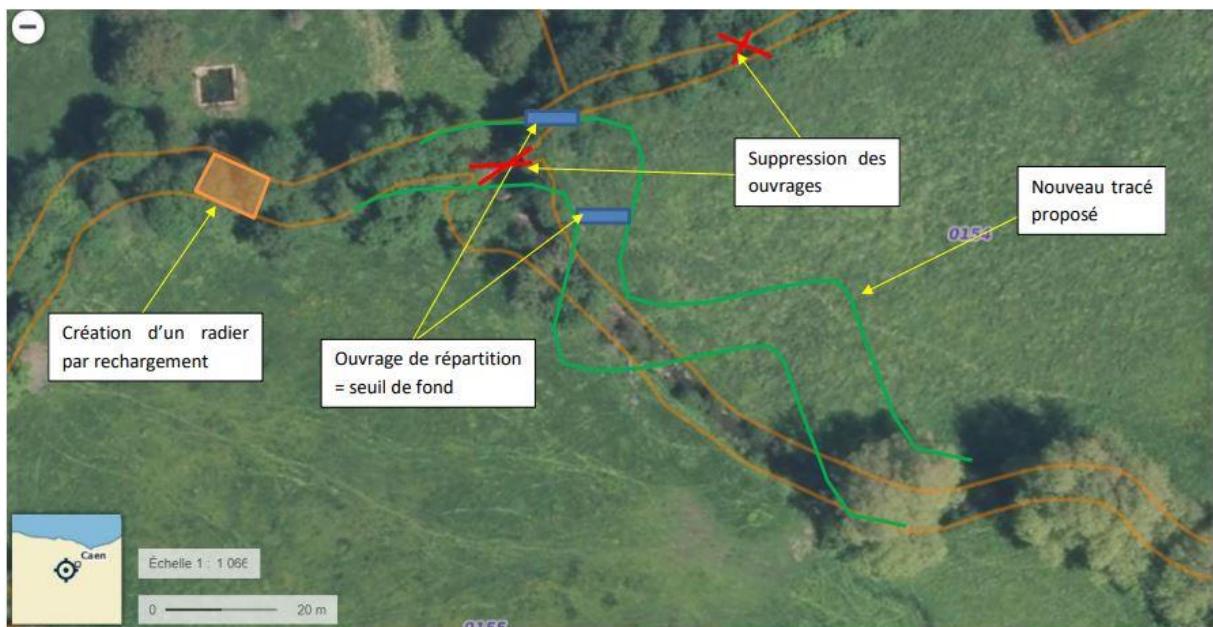


Figure 11: Scénario non retenu pour l'ouvrage des Égrilleux "Chute complète de la chute et renaturation du tracé de l'Odon"

Les travaux tels que présentés ci-avant (y compris les mesures d'accompagnement) étaient estimés à un coût compris entre 41 000€ et 53 000€ HT (hors phase préparatoire).

Le dernier scénario non retenu était « le maintien du niveau d'eau actuel et aménagement de la chute ».

Ce scénario consistait à remplacer l'ouvrage existant par un ouvrage franchissable dimensionné pour assurer la nouvelle répartition des débits présentée précédemment.

Afin de rattraper ce dénivélé, il était proposé de mettre en place une rampe en enrochements jointifs, avec une pente estimée à 4% et d'une longueur d'environ 13m.



Figure 12: Exemple d'une rampe en enrochements jointifs (source : CATER 76)

Les travaux tels que présentés ci-avant (y compris les mesures d'accompagnement) étaient estimés à un coût compris entre 45 000€ et 55 000€ HT (hors phase préparatoire).

#### 2.1.4 Phase préparatoire des travaux

La phase préparatoire des travaux est composée notamment :

- Des études préalables, dossiers d'exécution, et des DICT,
- De l'installation de chantier et son repliement,
- De l'implantation des aménagements,
- De la remise en état des sites,
- De la réalisation d'un constat d'huissier,
- De la réalisation des dossiers de récolement,
- De la création d'un accès sécurisé à la zone de travaux,
- Du débroussaillage de la zone de travaux et de l'abattage des arbres,
- D'une pêche de sauvegarde,
- De la mise à sec de la zone de travaux (mise en place et évacuation des batardeaux + pompage des eaux résiduelle), dérivation si nécessaire pour alimenter le tronçon aval.

Le montant estimatif de cette phase préparatoire est de 20 000€ à 25 000€ HT si on considère une mutualisation des frais avec les aménagements qui seront réalisés sur l'ouvrage des Pierres Ferrées.

#### 2.1.5 Incidence hydraulique

Les incidences hydrauliques liées à ce scénario sont :

- Une nouvelle répartition des débits,
- Un abaissement de la ligne d'eau de 0,1 à 0,15 m en amont de l'ouvrage,
- Une absence de remous hydraulique,
- Une amélioration du fonctionnement hydraulique par la suppression de l'angle droit existant.

#### 2.1.6 Mesures d'accompagnement

La seule mesure d'accompagnement proposée est la mise en place de clôtures sur la rive droite de l'Odon en remplacement de la clôture existante qui sera supprimée lors des travaux.

#### 2.1.7 Estimations financières et financements

Les travaux tels que présentés ci-avant (y compris les mesures d'accompagnement) sont estimés (hors phase préparatoire dont les coûts ont été estimés précédemment) à un coût compris en 34 000€ et 44 000€ HT.

Dans ce scénario, 80 % des travaux sont subventionnés par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie et le reste à charge à hauteur de 20 % revient aux intercommunalités.

## 2.2 Ouvrage des Pierres Ferrées

### 2.2.1 État actuel et franchissabilité

Cet ouvrage est un seuil fixe de 8,3 m de large calé à 24,69 m IGN69 avec une échancrure de 1 m de large calé à la cote de 24,62 m IGN69 comme on peut le voir sur les figures ci-après.

Lors des levés topographiques (du 14 au 18 septembre 2020), il était à l'origine d'une hauteur de chute de 0,52 m pour un débit de 50 l/s.

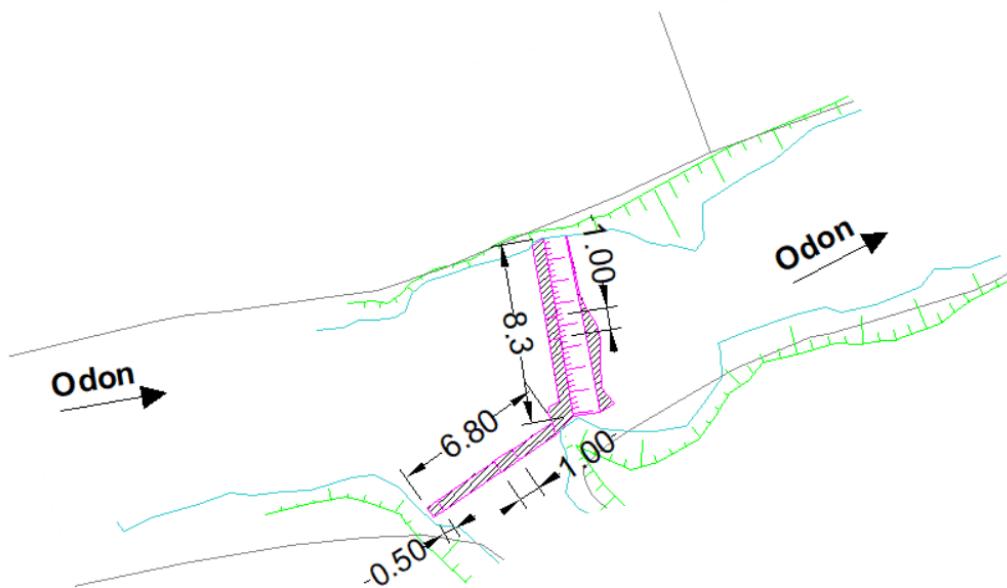


Figure 13: Vue en plan de l'ouvrage des Pierres ferrées (source : MN'EAU)

### Profil en travers de l'ouvrage de répartition du moulin Rosel seuil situé sur l'Odon (OUV1a)

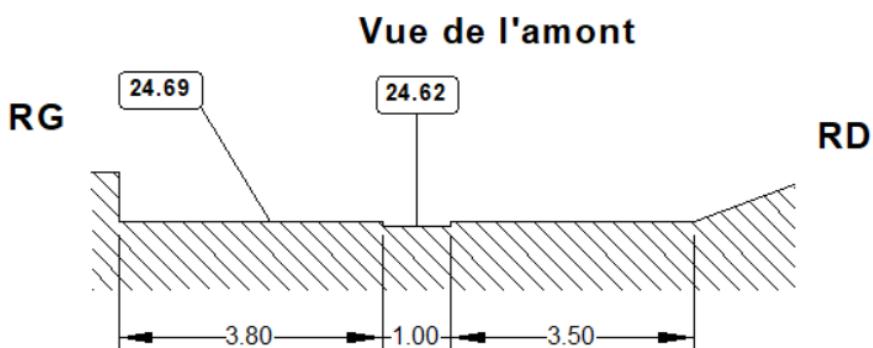


Figure 14: Coupe en travers de l'ouvrage des Pierres ferrées (source : MN'EAU)

Cet ouvrage est considéré comme un seuil à parement incliné étant donné que son parement aval présente une pente à 52%.

Le protocole ICE est appliqué au droit de l'échancrure présente sur le seuil (lame d'eau la plus importante), ainsi l'ouvrage est considéré comme non équipé de redan.

Si on applique le protocole ICE pour un ouvrage à parement incliné, l'ouvrage serait considéré comme infranchissable (ICE=0) à cause du tirant d'eau trop faible sur son parement.

Cependant, au vu de la longueur de son coursier aval (1,14m de long), l'ouvrage pourrait être considéré comme un seuil à parement vertical car les écoulements n'ont pas le temps de se stabiliser et les poissons sauteurs pourrait éventuellement franchir l'ouvrage par le saut.

L'arbre décisionnel, correspondant au seuil à parement vertical, utilisé pour définir la classe de franchissabilité de l'ouvrage est présenté ci-après.

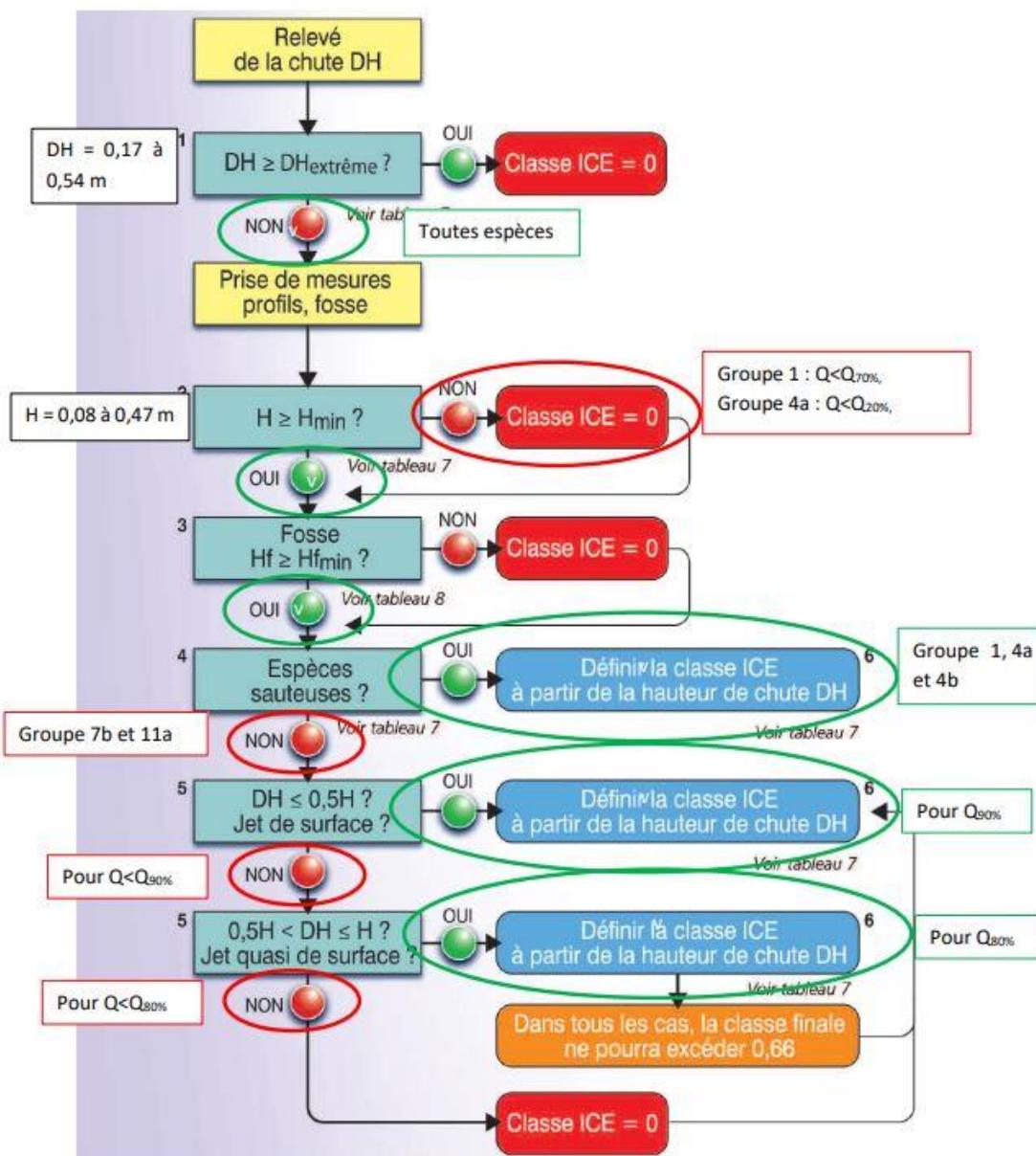


Figure 15: Arbre décisionnel utilisé pour définir la franchissabilité de l'ouvrage des Pierres Ferrées (source : MN'EAU)

Les résultats du protocole ICE pour chaque groupe d'espèce et pour les différents débits étudiés sont présentés dans le tableau ci-après, si on considère l'ouvrage comme un seuil à parement vertical.

groupe espèce	Valeur de la classe ICE associé à l'ouvrage									
	QMNAS	Q5pct	Q10pct	Q20pct	Q30pct	Q50pct	Q70pct	module	Q80pct	Q90pct
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
4a	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
4b	0.33	0.33	0.33	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	1	1
7b	0	0	0	0	0	0	0	0	0.66	1
11a	0	0	0	0	0	0	0	0	0.66	1

Figure 16: Valeur de la classe ICE associée à l'ouvrage pour chaque groupe d'espèce cible et en fonction du débit de l'Odon (source : MN'EAU)

On peut donc noter que l'ouvrage est :

- Infranchissable (ICE=0) pour la majorité des espèces environ 10% du temps
- Franchissable à impact limité (ICE=1) pour les plus forts débits (à partir de Q20% pour le groupe 4a et seulement à partir de Q90% pour les groupes 7b et 11a).

L'ouvrage des Pierres Ferrées semble plus facilement franchissable que l'ouvrage des Égrilleux au vu de ces résultats. Cependant, cette meilleure franchissabilité est à relativiser car :

- Les poissons n'atteignent pas facilement l'ouvrage des Pierres Ferrées (manque d'attractivité de l'Odon court-circuité et mauvaise franchissabilité de l'ouvrage des Égrilleux).
- Si on considère l'ouvrage comme un seuil à parement incliné, il serait classé comme infranchissable (ICE=0)

Concernant l'anguille, en fonction des conditions hydrologique (débits les plus faibles), une voie de reptation existe en rive droite de l'ouvrage (cf. photo ci-après).



Figure 17: Vue de la voie de reptation en rive droite de l'ouvrage des Pierres Ferrées (source : MN'EAU)

Au vu de la pente de cette voie de reptation (entre 55% et 60%) et de sa longueur (environ 1,2m), le classement ICE pour cet ouvrage est de 1 (ouvrage franchissable à impact limité) tant qu'elle n'est pas ennoyée, soit pour un débit inférieur à Q50%.

La classe ICE de l'ouvrage pour l'anguille en prenant en compte ses capacités de nage et de reptation est donc :

groupe espèce	Valeur de la classe ICE associé à l'ouvrage									
	QMNAS	Q5pct	Q10pct	Q20pct	Q30pct	Q50pct	Q70pct	module	Q80pct	Q90pct
11a	1	1	1	1	1	0	0	0	0.66	1

Figure 18: Valeur de la classe ICE associée à l'ouvrage pour les anguilles et en fonction du débit de l'Odon (source : MN'EAU)

## 2.2.2 Scénario retenu

Le scénario retenu pour cet ouvrage est l'« abaissement maximale de la chute et aménagement de la chute résiduelle ».

Ce scénario à pour but d'abaisser au maximum la hauteur de chute au droit de l'ouvrage des Pierres Ferrées tout en alimentant le moulin afin de diminuer au maximum la longueur du remous hydraulique et de diminuer l'emprise et le coût de l'ouvrage de franchissement à réaliser sur l'Odon.

Si on regarde le profil en long du bief du moulin Rosel rappelé ci-après, on s'aperçoit que le niveau d'eau dans le bief est variable :

- En aval du pont de la RD147a, il dépend de la gestion de la vanne de sortie du bief,
- En amont du pont de la RD147a, il est homogène sur environ 250 m,
- Sur les 85 m amont il présente une pente relativement importante (environ 0,62 %).

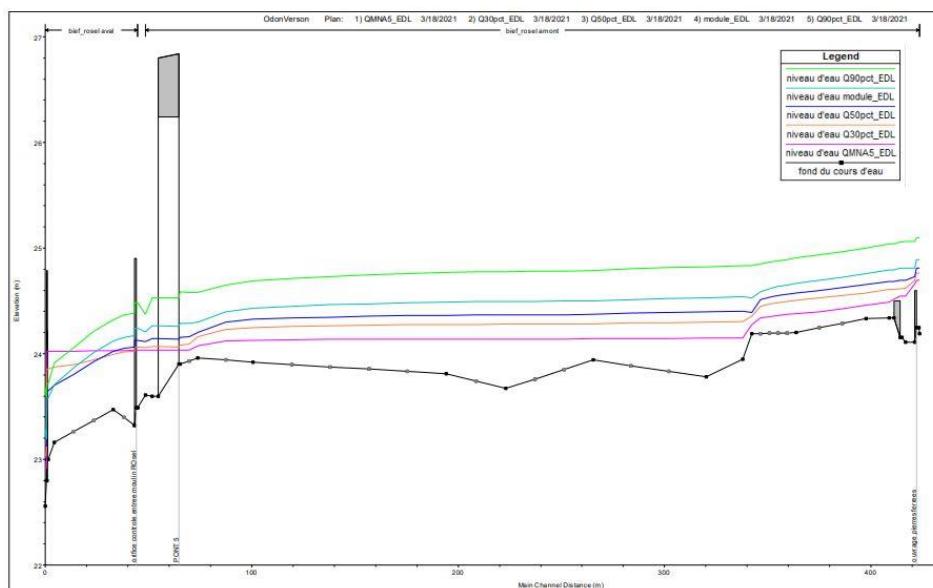


Figure 19: Profil en long des lignes d'eau dans le bief du moulin Rosel (source : MN'EAU)

De plus, l'ouvrage des Pierres Ferrées sur le bief est à l'origine d'une chute d'environ 0,15 m en étiage.

Ainsi, la différence de niveau entre le tronçon intermédiaire du bief et de l'Odon est de 0,5 à 0,55 m pour les plus faibles débits ( $Q \leq Q20\%$ ).

Il semble donc possible d'abaisser significativement la hauteur de chute tout en maintenant l'alimentation en eau du moulin Rosel.

Pour cela, il sera nécessaire de réaliser les travaux suivants :

- Suppression de l'ouvrage des Pierres Ferrées sur l'Odon et sur le bief,
- Création d'un radier incluant un seuil de fond permettant de répartir les débits sur l'Odon en aval de la diffluence (cote projet : environ 24,15 m IGN69),
- Curage/approfondissement du bief sur environ 85 m de long sur une profondeur de 30 à 40 cm en moyenne (côte visée entre 23,8 et 24m IGN69 environ),
- Création d'un seuil de fond sur le bief pour assurer la répartition des débits.

Les aménagements proposés sont présentés ci-après sur les profils en long de l'Odon et du bief ainsi qu'en vue en plan.

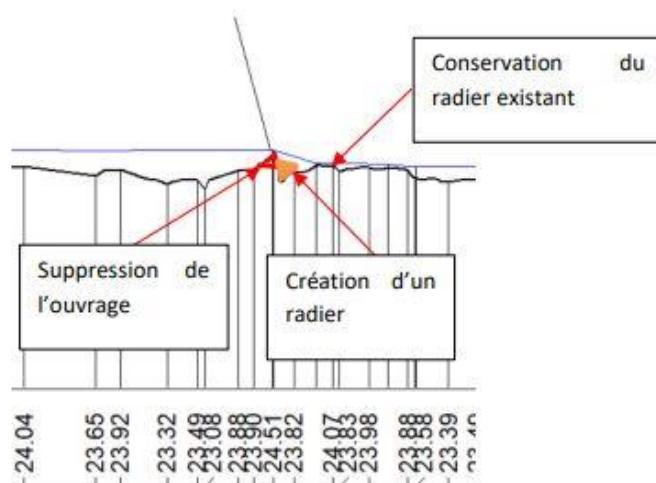


Figure 20: Localisation, sur le profil en long, du radier à créer sur l'Odon (source : MN'EAU)

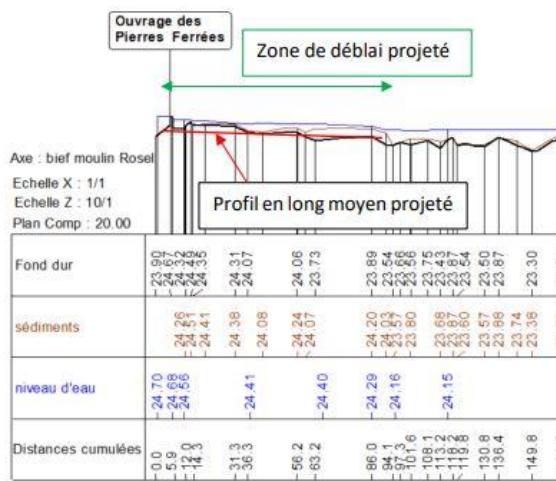


Figure 21: Localisation, sur le profil en long, du linéaire à décaisser dans le bief (source : MN'EAU)

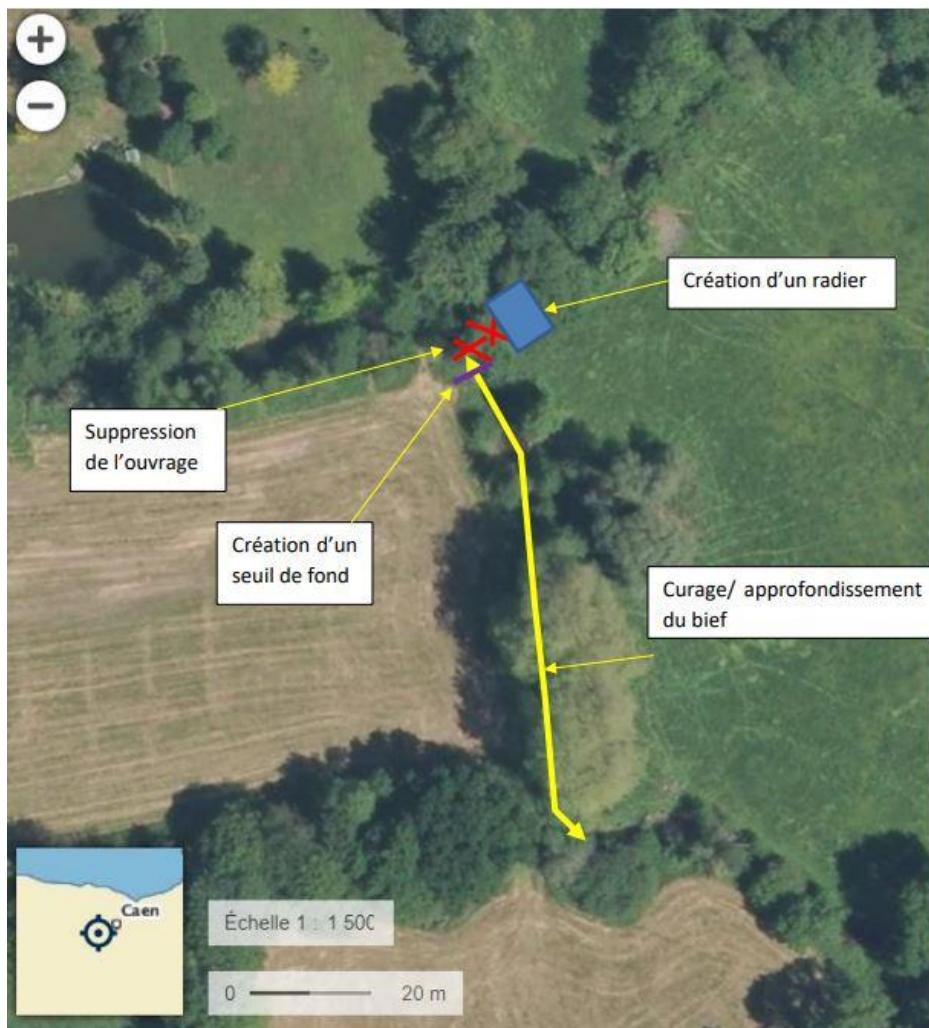


Figure 22 : Présentation des aménagements proposés sur l'ouvrage des Pierres Ferrées (source : MN'EAU)

### 2.2.3 Autres scénarii proposés

Deux autres scénarii étaient proposés pour aménager l'ouvrage.

Dans un premier temps un scénario « Abaissement minimal de la chute et aménagement de la chute résiduelle ».

Ce scénario avait pour objectif d'abaisser la hauteur de chute sans approfondir le bief tout en maintenant l'alimentation en eau du moulin.

Il était envisagé d'abaisser le niveau d'eau dans l'Odon de 0,15 m tout en garantissant l'alimentation en eau du bief du moulin Rosel sous réserve de supprimer les ouvrages situés dans le bief (Pierres Ferrées et radier en béton situé en aval).

Afin de rendre ce dénivelé franchissable, il était proposé de mettre en place une rampe en enrochements jointifs (cf. Figure 12). Au vu du dénivelé à rattraper, la rampe aurait eu une longueur d'environ 12 à 14m et une pente de 3% environ.

Ce scénario nécessite donc la réalisation des travaux suivants :

- La suppression complète de l'ouvrage des Pierres Ferrées (dans l'Odon et dans le bief),
- La suppression du radier maçonné situé dans le bief en aval de l'ouvrage,
- La création d'une rampe en enrochements jointifs dans l'Odon,
- La création d'un seuil de fond contrôlant le débit en entrée du bief.

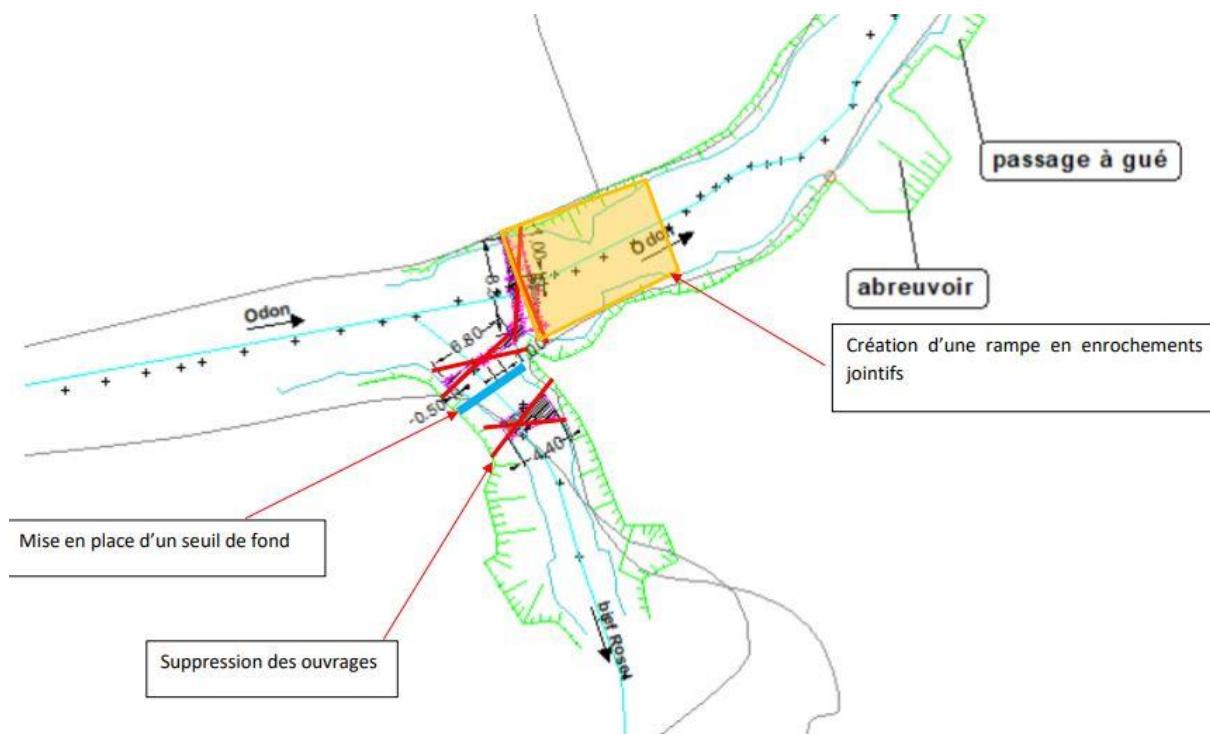


Figure 23: Scénario non retenu pour l'ouvrage des Pierres Ferrées : "Abaissement minimal de la chute et aménagement de la chute résiduelle"

Les travaux tels que présentés ci-avant sont estimés à un coût compris entre 45 000€ et 55 000€ HT (hors phase préparatoire).

Le dernier scénario non retenu était « le maintien du niveau d'eau actuel et aménagement de la chute ».

Pour ce scénario, il était proposé de maintenir le niveau d'eau équivalent à ce qu'il est aujourd'hui. Cependant, l'ouvrage des Pierres Ferrées ne pouvait pas être maintenu en l'état étant donné que la lame d'eau sur l'ouvrage et sur son parement aval est trop faible pour permettre la migration piscicole une partie de l'année.

Sur le bief actuel il était prévu de supprimer l'ouvrage actuel et de le remplacer par un autre ouvrage afin de respecter la répartition des débits présentés précédemment.

Au vu de la hauteur de chute à rattraper et de distance disponible entre la diffluence et le radier naturel situé en aval (environ 18m), il était proposé de mettre en place 4 pré barrages présentant chacun une échancrure et une rampe spécifique pour les anguilles.



Figure 24: Exemple de pré barrage à échancrure rectangulaire en cours de réalisation (source : MN'EAU)

Ce scénario nécessite donc la réalisation des travaux suivants :

- La suppression complète de l'ouvrage des Pierres Ferrées (dans l'Odon et dans le bief),
- La création de 4 pré barrages dans l'Odon,
- La création d'un ouvrage contrôlant le débit en entrée du bief.

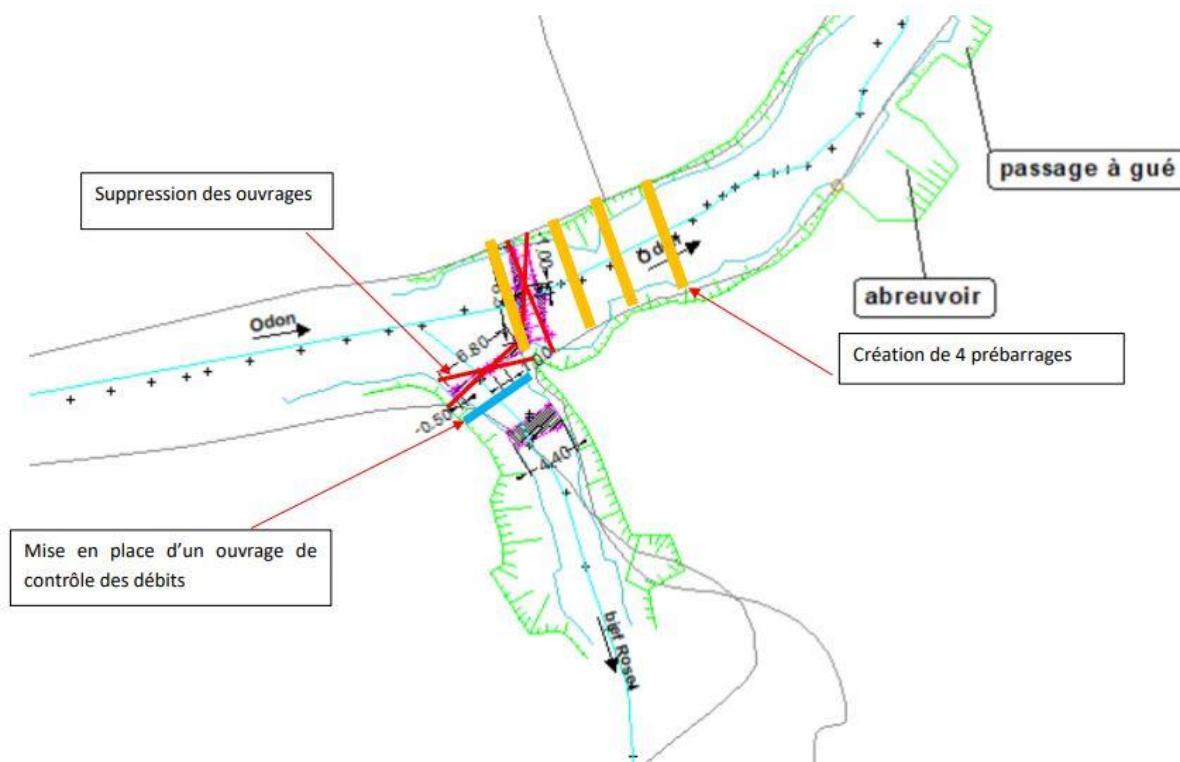


Figure 25: Scénario non retenu pour l'ouvrage des Pierres Ferrées "Maintien du niveau actuel et aménagement de la chute"

Les travaux tels que présentés ci-avant sont estimés à un coût compris entre 76 000€ et 87 000€ HT (hors phase préparatoire).

#### 2.2.4 Phase préparatoire des travaux

Comme pour l'ouvrage des Égrilleux, la phase préparatoire des travaux est composée notamment :

- Des études préalables, dossiers d'exécution, et des DICT,
- De l'installation de chantier et son repliement,
- De l'implantation des aménagements,
- De la remise en état des sites,
- De la réalisation d'un constat d'huissier,
- De la réalisation des dossiers de récolement,
- De la création d'un accès sécurisé à la zone de travaux,
- Du débroussaillage de la zone de travaux et de l'abattage des arbres,
- D'une pêche de sauvegarde,
- De la mise à sec de la zone de travaux (mise en place et évacuation des batardeaux + pompage des eaux résiduelle), dérivation si nécessaire pour alimenter le tronçon aval.

Le montant estimatif de cette phase préparatoire est de 20 000€ à 25 000€ HT si on considère une mutualisation des frais avec les aménagements qui seront réalisés sur l'ouvrage des Égrilleux.

## 2.2.5 Incidence hydraulique

Outre la nouvelle répartition des débits présentée précédemment, le scénario retenu permettra de supprimer la chute liée à l'ouvrage et le remous hydraulique de l'ouvrage.

En étage, l'abaissement de la ligne d'eau en amont de l'ouvrage sera d'environ 0,45 à 0,5 m.

## 2.2.6 Mesures d'accompagnement

En complément des aménagements présentés ci-avant, des mesures d'accompagnement sont proposées pour améliorer le fonctionnement de l'Odon et maintenir les usages actuels :

- Création de radiers dans l'Odon par apport de matériaux
  - Dévoiement potentiel de la canalisation d'eau usée sous pression qui traverse le bief dans la zone de curage,
  - Mise en place de protection des berges à la sortie des canalisations dans le remous de l'ouvrage.

Pour la création de radiers dans l'Odon, on peut voir sur le profil en long, que le fond de l'Odon est relativement homogène sur environ 180 m en amont de l'ouvrage.

Afin de diversifier les écoulements et de recréer des habitats intéressants après la suppression de l'ouvrage, il est proposé de créer 3 radiers sur le linéaire dénoyé.

La localisation de ces radiers est présentée ci-dessous.

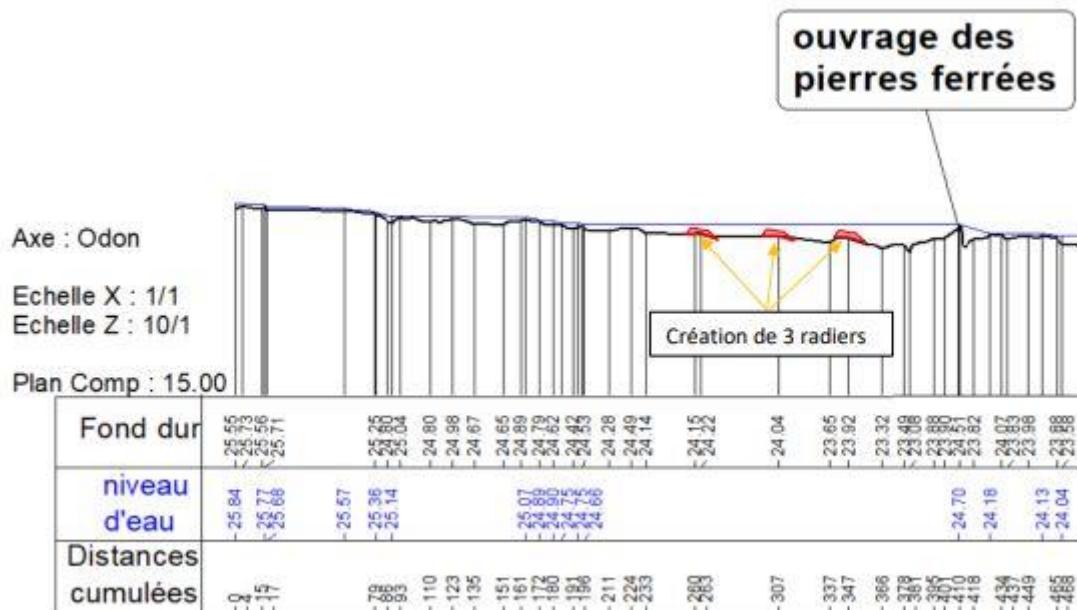


Figure 26: Localisation des 3 radiers à créer dans le remous actuel de l'ouvrage (source : MN'EAU)

Une canalisation d'eau usée traverse actuellement le bief dans la zone devant être abaissée.

Si nécessaire, cette canalisation sera approfondie afin qu'elle ne soit pas dégradée durant et après les travaux.

Pour ce qui est de la protection des berges à la sortie des canalisations, 4 d'entre elles se rejettent dans le remous de l'ouvrage des Pierres Ferrées approximativement à la cote du niveau actuel d'étiage.

L'abaissement du niveau entraînera la création d'une chute au droit de ces canalisations.

Afin de ne pas dégrader les berges aux points de rejet il est proposé de réaliser des protections de berges en enrochements.

## 2.2.7 Estimation financière et financements

Les travaux tels que présentés ci-avant (y compris les mesures d'accompagnement) sont estimés à un coût compris entre 22 000€ et 27 000€ HT (hors phase préparatoire dont les coûts ont été estimés précédemment).

Dans ce scénario, 90 % des travaux sont subventionnés par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie et le reste à charge à hauteur de 10 % revient aux intercommunalités.