



## **CONTRAT TERRITORIAL DU BASSIN VERSANT DU SEMNON (2016-2020)**

---

### **DOSSIER TYPE « PORTER A CONNAISSANCE »**

#### **TRAVAUX DE RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE**

#### **« REMISE DANS LE TALWEG D'UN TRONCON DE RUISSEAU EN TÊTE DE BASSIN VERSANT »**

---

**COURS D'EAU : AFFLUENT PRINCIPAL DU RUISSEAU DE LA FONTAINE  
COURGEON (sans nom)**

**CODE TRONCON : TRON\_EAU0000000046921633**

**MASSE D'EAU : LA COUYERE**

**CODE MASSE D'EAU : FRGR1190**

**LIEU DIT : LE FRESNE DION**

**COMMUNE : THOURIE**

**DEPARTEMENT : ILLE-ET-VILAINE**

---

**JUILLET 2020**

## 1. JUSTIFICATION DU PROJET

### 1.1 Introduction

Le Syndicat Mixte du Bassin du Semnon a l'opportunité de réaliser des travaux de restauration de type « remise dans le talweg » d'un ruisseau situé en tête de bassin versant, sur la masse d'eau « La Couyère et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec le Semnon » (FRGR1190). L'état écologique de cette masse d'eau a été classé en qualité moyenne par l'AELB en 2013, et l'objectif d'atteinte du bon état défini par la DCE est fixé pour 2027. Les paramètres hydromorphologiques particulièrement impactés sont : « lit mineur » et « débit ». La masse d'eau de « la Couyère » a été diagnostiquée en risque de non-atteinte du bon état à l'échéance fixée, mais n'est pas prioritaire dans le programme d'action du syndicat pour l'année 2020.

En effet, seule la masse d'eau « Semnon centre » est concernée par la programmation de travaux 2020, sauf qu'un certain nombre d'actions programmées ne se réalisera pas dû au manque d'acceptation par les propriétaires riverains. Le syndicat a donc l'opportunité d'effectuer une remise dans le talweg d'un cours d'eau de tête de bassin versant sur la masse d'eau voisine « la Couyère ». Cette action s'intègre dans l'enveloppe de travaux prévus pour l'année 2020, et l'AELB accepte de les prendre en compte dans la demande de solde pour les travaux 2020.

### 1.2 Aspect réglementaire

Conformément aux articles 7 et 15 de l'arrêté d'autorisation de travaux du CTMA du bassin du Semnon datant du 22 novembre 2016, et de l'article L. 181-14 du Code de l'environnement, les travaux envisagés et présentés ci-dessous ne constituent pas de modification substantielle du dossier déposé à l'autorité administrative compétente. Ainsi, ce présent dossier tient lieu de « porter à connaissance » adressé au service Police de l'Eau de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer d'Ille et Vilaine.

### 1.3 Enjeux et objectifs du projet

Le linéaire concerné par cette opération de restauration a été altéré par des travaux hydrauliques lourds de rectification et de recalibrage. Il présente un tracé rectiligne, un gabarit homogène et surdimensionné ainsi qu'une faible diversité des écoulements. Ce cours d'eau est dégradé depuis des dizaines d'années et ne présente aucun signe d'ajustements morphologiques. Or, le syndicat a l'opportunité de remettre le ruisseau dans son talweg sur un linéaire d'environ 200m. Ce type de travaux est reconnu par l'Agence Française pour la Biodiversité comme étant le niveau d'ambition le plus élevé pour lever les contraintes de dysfonctionnement hydromorphologique et les impacts sur le milieu. Au final, ce projet de remise en talweg permettra au ruisseau de tendre vers une situation hydromorphologique plus naturelle en améliorant la qualité d'eau ainsi que la disponibilité de la ressource en eau.

**Ainsi, la restauration de ce ruisseau en tête de bassin versant relève d'un enjeu écologique majeur sur le secteur.**

## 2. CONTEXTE

### 2.1 Localisation du site

Le ruisseau d'intérêt se situe sur la masse d'eau de la Couyère, au niveau de la commune de Thourie (cf. figure 1). Ce cours d'eau, d'un linéaire de 2 km entre sa source et sa confluence avec le ruisseau de la Fontaine Courgeon, est situé en tête de bassin versant, dans un contexte fortement agricole.

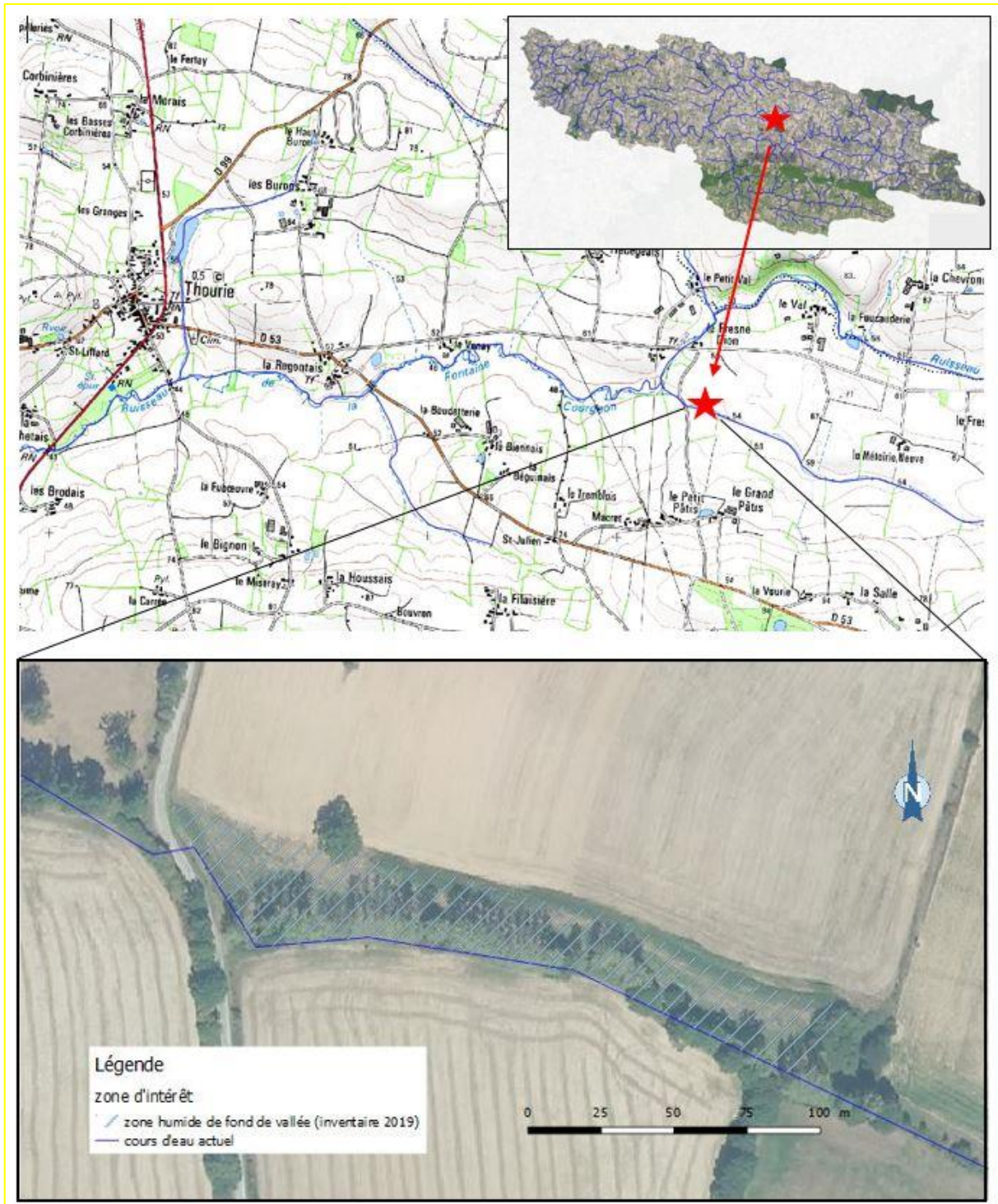


Figure 1 : localisation du tronçon de cours d'eau à restaurer

## 2.2 Historique du site

Le linéaire concerné par cette opération de restauration a été altéré par des travaux hydrauliques lourds de rectification et de recalibrage dans les années 1950, pendant la période du remembrement agricole de la commune. Ces travaux ont fortement dégradé la morphologie du ruisseau.

De plus, lors d'une tempête en 2019, plusieurs peupliers aux abords du ruisseau ont été déracinés, ayant pour conséquence de détruire les berges, déjà fortement altérées par les travaux de recalibrage.

Au dire du propriétaire, le cours d'eau déborde lors des épisodes de crues hivernales accompagnées de débit de pointe intense, et s'écoule dans sa parcelle au sein du fond de la vallée humide. C'est notamment l'explication de ce phénomène (et plus généralement des conséquences de la rectification) qui a permis au propriétaire de prendre la mesure des enjeux liés à la restauration du cours d'eau et des bénéfices environnementaux des projets de type « remise dans le talweg ».

## 2.3 Planche photographique



*Peupliers tombés dans la parcelle*



*Berges du cours d'eau détruites*



*Fond de vallée inventorié zone humide (cours d'eau perché au niveau des peupliers)*



*Végétation de zone humide en fond de vallée*



Cours d'eau rectifié et recalibré (connexion aval)



Cours d'eau rectifié et recalibré (zone amont)

### 3. ÉTAT HYDROMORPHOLOGIQUE INITIAL DU SECTEUR A RESTAURER

Les principales caractéristiques hydromorphologiques du tronçon dégradé de 190 mètres linéaires sont présentées ci-dessous :

- Hors du fond de vallée (lit perché d'environ 40 cm par rapport au point bas) ;
- Tracé rectiligne (coefficient de sinuosité proche de 1) ;
- Gabarit de lit surdimensionné (en moyenne 1m de largeur à plein bord pour 1m20 de hauteur à plein bord) ;
- Homogénéisation des faciès d'écoulements (100% des faciès sont de type « plat lentique ») ;
- Colmatage extrêmement prononcé (niveau 5 selon la méthode Archambaud) ;
- Déconnexion du lit mineur avec la zone humide adjacente (répertoriée dans l'inventaire de 2019).

Ce cours d'eau ne présente aucun signe d'ajustements morphologiques, et le calcul de la puissance spécifique ( $< 2 \text{ W/m}^2$ ) confirme que l'énergie naturelle du cours d'eau ne lui aurait pas permis de s'autoajuster après perturbation (nécessite au moins  $25 \text{ W/m}^2$  selon les études de Wasson *et al.*, 1998).

Ainsi, une action de restauration active par remise du cours d'eau dans son talweg s'avère nécessaire pour rétablir une dynamique hydromorphologique fonctionnelle.

### 4. SYNTHÈSE TECHNIQUE DU PROJET

#### 4.1 Description technique

Les travaux prévus consistent à repositionner le tronçon de cours d'eau au sein du talweg et de lui redonner un gabarit adéquat. Il s'agit de tendre vers une situation hydromorphologique la plus proche d'une situation naturelle en reconnectant le lit avec la zone humide adjacente, dans l'objectif

d'améliorer la qualité d'eau (via le rétablissement des processus d'auto-épuration) et la disponibilité de la ressource en eau (en limitant les à-coups hydrauliques).

#### 4.1.1 Tracé en plan

La restauration consiste à recréer un **nouveau lit de 190 mètres linéaires** en le replaçant dans le talweg, préalablement définies via l'étude topographique (cf. figure 2). Malgré les nombreux bénéfices de ces travaux, il n'y aura pas de gain en « mètres linéaires de cours d'eau » par rapport à l'ancien tracé car actuellement, le lit est détourné et forme un angle droit le long de la parcelle.

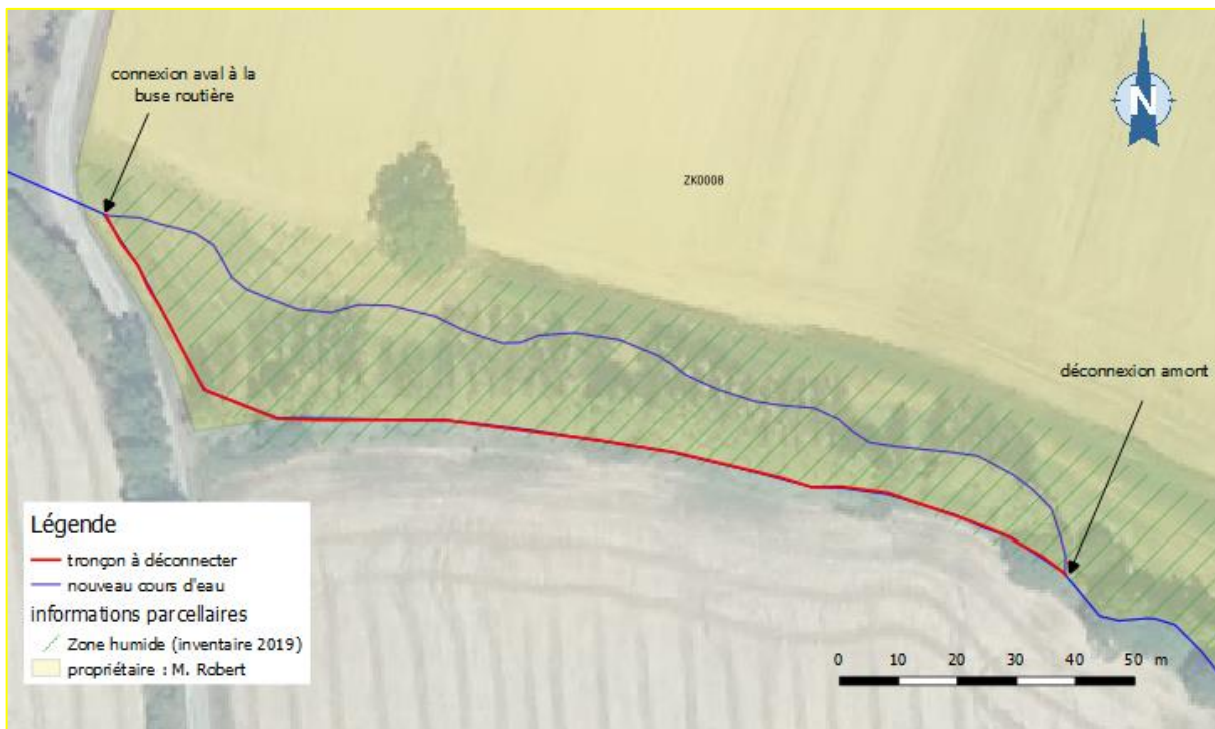


Figure 2 : Vue aérienne du nouveau lit tracé dans les points bas de la vallée

Le coefficient de sinuosité obtenu après travaux sera de 1,2 ; ce qui indique que le tronçon restauré sera « sinueux » selon la classification de Leopold & Wolman (1957), Leopold & Langbein (1966) et Brice (1974). Ce style fluvial est cohérent avec les caractéristiques du bassin au droit du tronçon restauré : tête de bassin versant (rang de Strahler 1), fond de vallée étroit (environ 15m) et pente de la vallée d'environ 0,9 %.

Des bouchons étanches et résistants seront positionnés au niveau des connexions pour court-circuiter l'ancien lit (éviter son effet drainant) et diriger les écoulements vers le nouveau tracé. L'ancien lit sera partiellement comblé avec une partie des matériaux prélevés sur site, mais pas entièrement pour l'utiliser en tant que collecteur de drains (milieu comparable à une noue ou une zone tampon).

#### 4.1.2 Profil en travers

Restaurer le gabarit du lit selon la crue journalière de fréquence biennale Q2

	Données station de référence (Semnon aval du BV)	Données du tronçon d'intérêt
Surface du BV (km <sup>2</sup> )	383 km <sup>2</sup>	1.42 km <sup>2</sup>
Débit de crue biennale Q2 (m <sup>3</sup> /s)	35 m <sup>3</sup> /s	<b>0.13 m<sup>3</sup>/s</b>

Figure 3 : Estimation du débit de crue biennale

En vue de proposer un profil en travers adapté à la réalité du bassin versant, le gabarit du lit est dimensionné sur la base de la crue biennale, dont le débit au droit du tronçon restauré est estimé à 0.13m<sup>3</sup>/s (cf. figure 3).

En se basant sur la cohérence des rapports de formes d'un petit cours d'eau de rang 1 ou 2 en tête de bassin versant, et selon le gabarit naturel de ce type de ruisseau, les nouvelles sections de cours d'eau recréées respecteront un gabarit moyen de **0,2 m en hauteur plein bord** et **0,6 m en largeur plein bord** (cf. figure 4). Les berges seront basses et sub-verticales, ce qui permettra de favoriser la rugosité, l'auto ajustement et la résilience du cours d'eau.

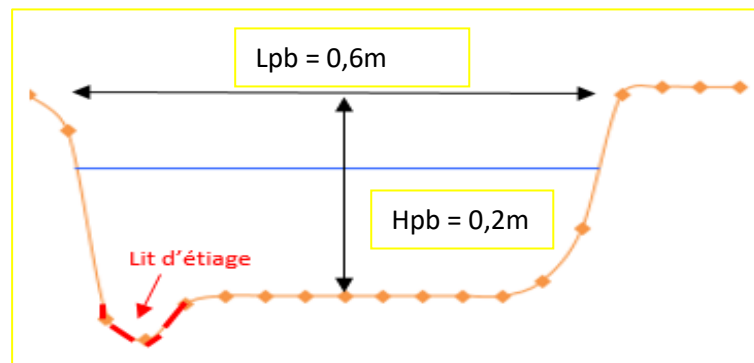


Figure 4 : gabarit du nouveau lit

En phase chantier, il sera possible de créer un micro-lit d'étiage afin de condenser les écoulements en période de fort étiage. De plus, lors des travaux, le lit sera surcreusé afin de permettre un apport de granulats dans le fond du nouveau lit. Cette profondeur tient compte de l'épaisseur **moyenne de la recharge minérale** préconisée pour ce type de cours d'eau, qui est d'environ **30 cm** (Vierron, 2015). L'ancien matelas alluvial sera en partie récupéré pour réensemencer le nouveau lit.

#### Apport granulométrique : nature et volume des matériaux

Les calculs de forces tractrices indiquent qu'en débit de plein bord, le cours d'eau ne pourra théoriquement pas mobiliser des sédiments dont le diamètre est supérieur à 20mm. La recharge granulométrique est prévue sur 30 cm de hauteur avec des matériaux présentant la gamme granulométrique 6-80 (cf. figure 5) de nature schisteuse, pour correspondre à la nature géologique de la couche alluviale du secteur. Elle devra être disposée en fond de lit sur tout le linéaire de la restauration, exceptée dans les zones de fosses.

190 mètres linéaires * 0.3m hauteur * 0.6m largeur = 34 m <sup>3</sup>			
GNT 6/10 mm	2/5	13 m <sup>3</sup>	22 Tonnes
GNT 16/31 mm	2/5	13 m <sup>3</sup>	22 Tonnes
GNT 40/80 mm	1/5	8 m <sup>3</sup>	14 Tonnes

Figure 5 : répartition granulométrique de la recharge constituant le futur matelas alluvial du cours d'eau restauré

Dans ce cas, un mélange de 22 tonnes de GNT 6/10mm ; 22 tonnes de GNT 16/31 et 14 tonnes de GNT 40/80 mm semble le plus adapté. Il convient de s'assurer d'une bonne proportion en matériaux 6-10, ces derniers permettant le bon assemblage de la granulométrie et limite les risques de perte de fil d'eau à l'étiage par écoulements de subsurface.

#### 4.1.3 Profil en long

Profil en long pour les 180m de nouveau lit restauré (hors connexion aval avec ancien cours d'eau)

Les relevés topographiques au niveau du talweg existant ont démontré un différentiel de 0,84m pour 180m linéaire. Ce qui équivaut à une pente de 0,47 %. La différence d'altitude étant faible sur le linéaire étudié, la répartition de la pente devra être soignée afin d'assurer une bonne succession des faciès d'écoulement, et pallier d'éventuels déséquilibres dynamiques (de transfert solide ou d'érosion). **Ce sont les radiers qui détermineront le profil en long du tronçon restauré.** Ainsi, l'espacement inter radier d'environ 6 fois la largeur à plein bord ne sera pas privilégiée, mais c'est plutôt l'altitude entre chaque tête de radier qui déterminera leur nombre le long du segment restauré. Idéalement, **la différence d'altitude entre le début (tête) et la fin de chaque radier doit être égale à 8cm** pour assurer l'effet d'accélération des écoulements (*com.perso Le Bihan / Hubert AFB*).

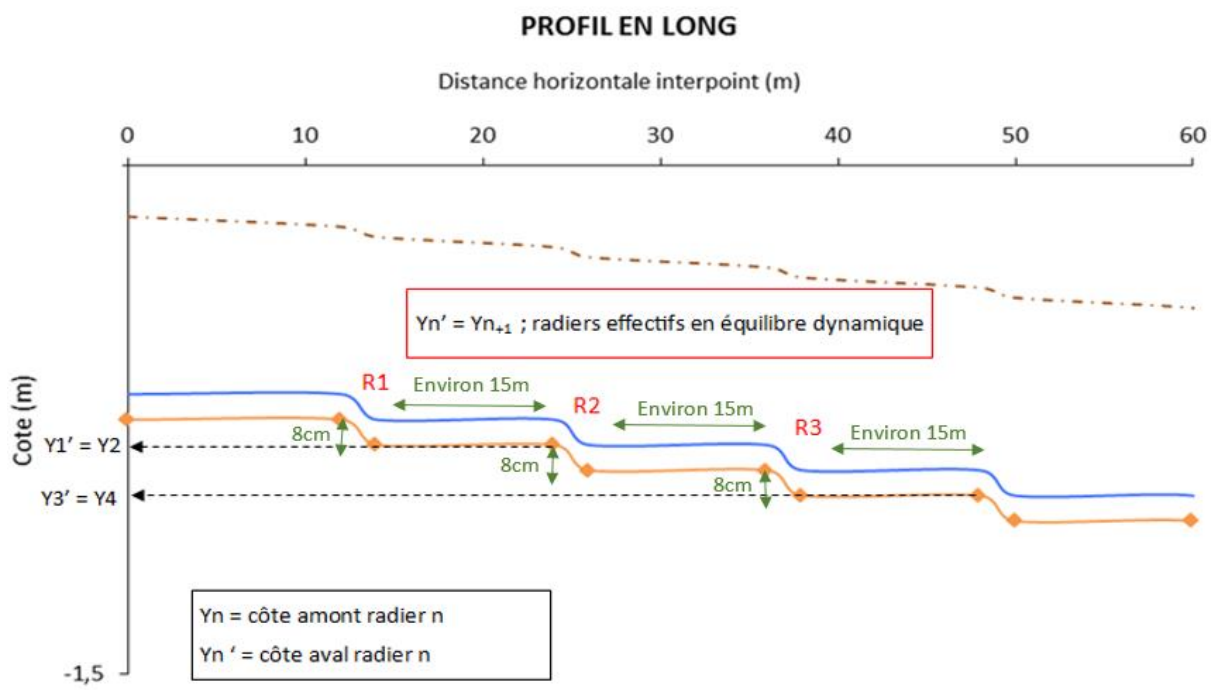


Figure 6 : estimation du profil en long attendu pour le tronçon restauré (\\ attention, pour une meilleure compréhension, les mouilles ne sont pas représentées sur le profil en long//)



Ainsi, sur ce tronçon de 180m, 10 radiers de 1m de long seront recréés, avec 8cm de différences d'altitude entre la tête et la fin d'un radier. Ces 10 radiers, régulièrement espacés d'environ 15m, permettront de rattraper les 80cm de pente (cf. figure 6).

#### Cas particulier de la connexion aval

Ce nouveau tronçon sera reconnecté à l'aval à un point dur dont la côte est figée. Il s'agit d'une buse routière bien dimensionnée, dont la côte d'entrée sera à rattraper pour la connexion aval.

Après creusement en plein du nouveau lit (sans technique du lit emboîté pour limiter l'effet drainant du cours d'eau dans la zone humide), il y aura globalement 70cm de topo à rattraper sur environ 15m de long.

Cela peut se traduire par un radier d'une quinzaine de mètres avec une pente à 4,6 %. Ces pentes assez élevées ne sont ponctuellement pas problématiques sur ce secteur, le ruisseau étant principalement restauré selon des enjeux qualité et quantité d'eau (zones de sources). Cette connexion aval peut être considérée comme un « système de rustine ». En effet, si dans le futur l'aval du cours d'eau vient lui aussi à être restauré, il suffira de retoucher juste cette dizaine de mètres de connexion, l'ensemble du linéaire restauré étant d'un bon dimensionnement hydromorphologique.

Les calculs de forces tractrices critiques indiquent qu'en débit de plein bord, le cours d'eau ne pourra théoriquement pas mobiliser des sédiments dont le diamètre est supérieur à 4cm. Ainsi, ces derniers radiers seront rechargés avec un mélange de **5 tonnes de sédiments 40/80**, et la crête des radiers (1<sup>re</sup> colonne soumise à la force hydraulique) sera consolidée avec **5 tonnes de granulats de 80/150** afin d'assurer la pérennité des crêtes de radier dans le temps.

## 4.2 Travaux d'accompagnements

### 4.2.1 Gestion des peupliers tombés sur la parcelle

L'entreprise débitera les troncs et branches supérieur à 20cm de diamètre en sections de 2m de long, et les entassera à l'entrée du champ. Le reste des branchages sera disposé en haut de la parcelle et tassé avec la pelle.

### 4.2.2 Système de franchissement du cours d'eau

Lors de la création de la nouvelle section de cours d'eau, la parcelle concernée sera segmentée en deux parties. Il est alors nécessaire de créer un franchissement par-dessus le nouveau lit.

**Un hydrotube en PEHD** sera mise en place, qui devra être au minimum de classe 12 (SN = 12 K N/m<sup>2</sup>). **Le diamètre estimé sera de 800mm**, au regard des besoins pour le franchissement et la largeur du nouveau lit recréé. La largeur de la bande de roulement à prévoir est de 4m.

Les berges seront préparées pour recevoir la nouvelle buse : Elles seront légèrement élargies sur une longueur correspondant à une fois et demie la longueur de l'ouvrage de manière à faciliter la pose, et de prévoir la réalisation des enrochements en entrée et sortie d'ouvrage. La buse sera installée

dans une zone lenticque, de manière à ne pas nuire à la dynamique d'écoulement du ruisseau et d'éviter l'érosion du fond pour conserver le substrat du lit sous cette arche.

#### 4.2.3 Plantation

En partenariat avec le « Programme local » de Breizh Bocage, la ripisylve sera replantée à plat et en quinconce le long du cours d'eau.

### 4.3 Déroulement de la phase travaux

Les modalités de mise en œuvre de la phase travaux sont décrites ci-dessous :

- Suppression des peupliers sur la parcelle ciblée par les travaux ;
- Le ruisseau à restaurer est intermittent et sera totalement à sec pendant la phase chantier. L'installation (et l'entretien) d'un système de filtre à particules ainsi qu'une pêche de sauvetage ne sera pas nécessaire ;
- Piquetage du talweg en respectant les sinuosités naturelles du fond de vallée à l'aide d'un matériel topographique ;
- Ouverture du nouveau lit mineur à l'aide d'une pelle mécanique. Le terrassement du nouveau lit anticipera les 30cm de hauteur moyenne de la recharge ;
- Reconstitution du matelas alluvial par recharge granulométrique dans le fond du nouveau lit mineur. L'opérateur devra s'assurer que les radiers aval n'envoient pas les radiers amont (contrôle des cotes de haut de radier nécessaire). Il faudra ainsi respecter la relation « cote fin de radier amont = cote tête de radier aval » pour chaque radier recréée (cf. figure 6) ;
- Déconnexion de l'ancien lit (gros bouchons étanches et remblai partiel). Il y aura possibilité de récupérer une part du substrat présent aux endroits présentant une fraction granulométrique intéressante dans l'ancien lit (sédiments fins exempts de vases) ;
- Installation du franchissement ;
- Replis des matériaux et remise en état de la zone de travaux.

### 4.4 Incidences

Le site ne fait pas l'objet d'un enjeu environnemental particulier. Ainsi, ce paragraphe est déjà traité dans la DIG régissant les travaux.

## 5. ESTIMATIF COUT DES TRAVAUX

Cette action s'intègre dans l'enveloppe financière des travaux « milieux aquatiques » prévus pour l'année 2020, et s'élève selon cette première estimation à 8589,6 euros TTC.

## 6. PLANNING PREVISIONNEL

Idéalement, la période de réalisation des travaux est prévue en septembre 2020. Les travaux seront exécutés hors des périodes de reproduction pour la faune aquatique, et en période de rupture

d'écoulement. Ces dispositions permettront d'éviter la remise en suspension de particules fines dans le milieu, et de limiter ainsi les impacts sur les habitats aquatiques présents en aval.

Au vu de l'ambition de ce projet, il apparaît judicieux d'envisager un suivi hydromorphologique chaque année afin de visualiser l'évolution du cours d'eau restauré. Ces suivis seront réalisés en interne, et mis en œuvre selon les préconisations du guide suivi AFB publié en 2017.