

# PARTIE 3 DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE

## 1 Fiche de synthèse descriptive du projet

<b>Travaux prévus :</b>	Terrassement, restauration morphologique du lit mineur, des berges et modification des profils en long et en travers, busage du cours d'eau, terrassement et remblai de zones humides, création de talus et de merlons, végétalisation, aménagements pour l'accessibilité	
<b>1 – Règlementation</b>		
<b>Rubriques</b>	R.214-1 du code de l'environnement	
	Description de la rubrique	Contenu du projet
<b>3.1.2.0</b>	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :  <b>1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) ;</b>  2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D).	Remise à ciel ouvert de 96 ml du ruisseau de l'Ardonnière  Remise de 280 ml du ruisseau de Chantepie dans son talweg
<b>3.2.2.0</b>	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :  1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m <sup>2</sup> (A) ;  <b>2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m<sup>2</sup> et inférieure à 10 000 m<sup>2</sup> (D).</b>	Les remblais et ouvrages à aménager représentent une surface d'environ 1000 m <sup>2</sup> . A noter que le lit majeur est peu mobilisable au regard de la profondeur des cours d'eau
<b>3.1.3.0</b>	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :  1° Supérieure ou égale à 100 m (A) ;  2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m (D).	Busage du cours d'eau par l'ouvrage de régulation sur une longueur de 10 mètres

### Le projet est en régime général d'autorisation imposé par la rubrique 3.1.2.0

A l'issue des travaux et de la visite de conformité, il sera examiné le déclassement de l'actuel ruisseau situé à l'Est du projet et en provenance du lieu-dit Chantepie au bénéfice du ruisseau reconstitué en talweg au milieu de parcelle. L'ancien lit étant déconnecté et maintenu, il sera proposé de le requalifier en fossé.

<b>2 - Présentation générale</b>	
Demandeur	
Syndicat du Bassin de l'Oudon 6 rue de la Roirie 49 500 SEGRE EN ANJOU BLEU SIRET : 25490245500032	
Localisation du projet	
<b>Bassin versant</b>	Bassin de l'Oudon
<b>Commune</b>	Loiron – Ruillé
<b>Type de projet</b>	Aménagement d'une zone de temporisation des crues
<b>Emprise projet</b>	Environ 2 ha
<b>3 - Milieu récepteur</b>	
<b>Cours d'eau concerné</b>	L'Ardonnière
<b>Exutoire</b>	L'Oudon
<b>SDAGE / SAGE</b>	SDAGE Loire-Bretagne
	SAGE Oudon
<b>4 - Contraintes spécifiques</b>	
Autres paramètres	Bassin de l'Oudon
Projet situé dans un périmètre de captage d'eau potable :	Non
Projet situé au sein d'un zonage N2000 ou en interaction :	Non
Projet affectant un cours d'eau classé au titre d'un arrêté de protection de biotope	Non
Projet portant atteinte au regard des objectifs du SDAGE :	Non
<b>5 - Caractéristiques des aménagements soumis à autorisation</b>	
Terrassement, restauration du lit mineur, reméandrage, recharge granulométrique dans le lit mineur, reprofilage des berges atterrissement, remblaiement en zone humide, création d'ouvrage de franchissement de cours d'eau, création de talus et merlons transversaux	
<b>6 - Surveillance envisagée</b>	
Respect des procédures de surveillance et de contrôle. Suivi écologique sur 10 ans (n+2, n+5, n+10) de la prairie humide et des cours d'eau	

## 2 Procédure réglementaire de l'autorisation environnementale

---

### 2.1 Textes régissant la procédure

« Sont soumis aux dispositions des articles L. 214-2 à L. 214-6 les installations, les ouvrages, travaux et activités réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants. »

La nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 figure au tableau annexé à l'article R. 214-1.

Les travaux envisagés induisent la réalisation de travaux dont la teneur et la quantité entrent dans le cadre de la Loi sur l'Eau et les Milieux aquatiques.

Ils doivent également respecter :

- **Arrêté du 28/11/2007 qui fixe les prescriptions générales** applicables aux installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.2.0 (2°) de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement.
- **Arrêté du 11/09/15 fixant les prescriptions techniques générales** applicables aux installations, ouvrages, épis et remblais soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.1.0. de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement
- **Arrêté du 13/02/02 fixant les prescriptions générales** applicables aux installations, ouvrages ou remblais soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.2.2.0 (2°) de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié
- **Arrêté du 13/02/02 fixant les prescriptions générales** applicables aux installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.3.0 (2°) de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié

Les articles R214-32 à R214-40 du code de l'environnement fixent, quant à eux, la liste des pièces à produire et la procédure d'instruction des déclarations.

**Les rubriques concernées par les différents travaux sont présentées au chapitre 3.4.3.3 ci-après.**

### 2.2 Composition du dossier d'autorisation environnementale

Le contenu du dossier d'autorisation environnementale est régi par les articles R.181-13 du code de l'environnement :

« La demande d'autorisation environnementale comprend les éléments communs suivants :

1° Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande ;

→ **Se référer au préambule du dossier**

2° La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement ;

→ **Se référer à la partie « Présentation du projet, emplacement des ouvrages et travaux » ci-après**

3° Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit ;

→ **Se référer à la sous-partie « Contexte foncier » ci-après**

4° Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées. Elle inclut également, le cas échéant, les mesures permettant une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau notamment par le développement de la réutilisation des eaux usées traitées et de l'utilisation des eaux de pluie en remplacement de l'eau potable ;

→ **Se référer à la partie « Nature, Consistance, volume et objet des travaux » ci-après**

5° Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles [R. 122-2](#) et [R. 122-3-1](#), s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article [L. 122-1-1](#), soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article [R. 181-14](#) ;

→ **Se référer à la partie « Etude d'incidence » ci-après**

6° Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article [R. 122-3-1](#), la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision ;

→ **Le projet n'est pas soumis à évaluation environnement ni à examen au cas par cas**

7° Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les 4° et 5° ;

→ **Ces éléments sont inclus dans le dossier**

8° Une note de présentation non technique.

→ **Le résumé non technique a été constitué pour la totalité du dossier. Il s'agit d'un document indépendant.**

Le pétitionnaire peut inclure dans le dossier de demande une synthèse des mesures envisagées, sous forme de propositions de prescriptions de nature à assurer le respect des dispositions des articles [L. 181-3](#), [L. 181-4](#) et [R. 181-43](#). »

→ Ces éléments sont inclus dans le dossier

**Le projet n'est pas concerné par la réalisation d'une étude d'impact. Il n'est en effet pas concerné par les rubriques annexées à l'article R.122-2 du code de l'environnement. De fait, l'autorisation environnementale comprend une étude d'incidence environnementale dont le contenu est régi par l'article R.181-14 du code de l'environnement.**

## 2.2.1 Contenu de l'étude d'incidence

*I. – L'étude d'incidence environnementale établie pour un projet qui n'est pas soumis à étude d'impact est proportionnée à l'importance de ce projet et à son incidence prévisible sur l'environnement, au regard des intérêts mentionnés à l'article [L. 181-3](#).*

*L'étude d'incidence environnementale :*

*1° Décrit l'état actuel du site sur lequel le projet doit être réalisé et de son environnement ;*

*2° Détermine les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet sur les intérêts mentionnés à l'article [L. 181-3](#) eu égard à ses caractéristiques et à la sensibilité de son environnement ;*

*3° Présente les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et la santé, les compenser s'ils ne peuvent être évités ni réduits et, s'il n'est pas possible de les compenser, la justification de cette impossibilité ;*

*4° Propose des mesures de suivi ;*

*5° Indique les conditions de remise en état du site après exploitation ;*

*6° Comporte un résumé non technique.*

*II. – Lorsque le projet est susceptible d'affecter des intérêts mentionnés à l'article [L. 211-1](#), l'étude d'incidence environnementale porte sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en tenant compte des variations saisonnières et climatiques. Elle précise les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives au regard de ces enjeux. Elle justifie, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article [L. 566-7](#) et de sa contribution à la réalisation des objectifs mentionnés à l'article [L. 211-1](#) ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article [D. 211-10](#).*

Lorsque le projet est susceptible d'affecter un ou des sites Natura 2000, l'étude d'incidence environnementale comporte l'évaluation au regard des objectifs de conservation de ces sites dont le contenu est défini à l'article [R. 414-23](#).

III. – Les informations que doit contenir l'étude d'incidence environnementale peuvent être précisées par un arrêté du ministre chargé de l'environnement.

## 2.3 La DCE : directive cadre sur l'eau

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 permet la mise en place d'outils pour atteindre l'objectif de 'bon état » des eaux fixé par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) et notamment la nomenclature loi sur l'eau. Ainsi, toute opération susceptible d'avoir un impact direct ou indirect sur le milieu aquatique (cours d'eau, lac, eaux souterraines, zones inondables, zones humides...) est soumise à l'application de la Loi sur l'eau.

## 2.4 Le SDAGE Loire – Bretagne

Le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau) Loire-Bretagne identifie la préservation et la restauration des zones humides et des têtes de bassin versant comme un enjeu majeur.

L'analyse de la compatibilité du projet avec le SDAGE est à retrouver en fin de document.

## 2.5 SAGE Oudon

**Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable** (PAGD) du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Oudon, fixe les objectifs généraux et dispositions permettant de satisfaire aux principes énoncés aux articles L211-1 et L430-1 du code de l'environnement ayant pour objet une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

Le PAGD identifie la qualité des milieux aquatiques et des zones humides comme l'un des premiers enjeux majeurs (enjeu B – restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques et enjeu E – reconnaître et gérer les zones humides). La lutte contre les inondations est également un des principaux enjeux du SAGE (enjeu D – limiter les effets dommageables des inondations).

**Le règlement** du SAGE Oudon ne comporte aucune règle liée aux zones humides et dispose d'une règle en lien avec les inondations :

*« Article 2 :le bassin versant de l'Oudon est particulièrement sensible aux inondations. En accélérant les écoulements, les surfaces imperméabilisées amplifient l'onde de crue. Il est donc nécessaire de veiller à ce que les aménagements futurs n'augmentent pas les effets des inondations. Un moyen d'y parvenir est de limiter le débit de fuite des parcelles imperméabilisées. Ainsi, en application de l'article R.212-47 2°b du code de l'environnement, pour prévenir les risques d'inondation, les rejets des eaux pluviales dans les eaux superficielles des nouvelles zones imperméabilisées, soumis à la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 de ce même code, devront respecter un objectif de débit de fuite : 14 l/s au maximum pour les opérations de 1 à 7 ha, limité à 2 l/s/ha pour les opérations de plus de 7 ha pour tout événement pluvieux dont l'intensité est inférieure à celle d'un événement d'occurrence trentennale. »*

L'analyse de la compatibilité du projet avec le SAGE est à retrouver en fin de document.

## 3 Présentation du projet, emplacement des ouvrages et travaux

### 3.1 Caractéristiques générales

Rappel des objectifs des actions de restauration du cours d'eau :

- Répondre aux politiques de l'eau en vigueur :
  - La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA),
  - la Directive Cadre sur l'Eau (DCE),
  - le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Loire-Bretagne (SDAGE)
  - Et le SAGE Oudon.

Les travaux proposés répondent à certains enjeux prioritaires qui ont été identifiés pour ces secteurs à savoir :

Tableau 3: Enjeux cadres pour la restauration des cours d'eau

<b>Enjeu gestion de l'eau</b>	Limiter l'impact des ruissellements sur les biens et les personnes
<b>Enjeu continuité hydraulique et écologique</b>	Améliorer la diversité des écoulements et des faciès des cours d'eau
<b>Enjeu gestion qualitative de l'eau</b>	Restaurer, la qualité des habitats aquatiques et leur fonctionnalité.
	Préserver et optimiser le rôle épurateur des zones humides, optimiser la relation des cours d'eau avec les habitats connexes.
<b>Enjeu Paysager et habitats</b>	Restaurer la qualité morphologique du cours d'eau et un profil plus naturel.
	Améliorer les capacités d'accueil des habitats du cours d'eau.
<b>Enjeu inondations</b>	Réduire le risque d'inondations

Les travaux proposés permettront de répondre à ces enjeux et aux objectifs fixés.

Une analyse de la compatibilité avec le SAGE Oudon est détaillée dans le chapitre 4.3 du présent document.

A noter que la compétence eaux pluviales est assurée par la commune.

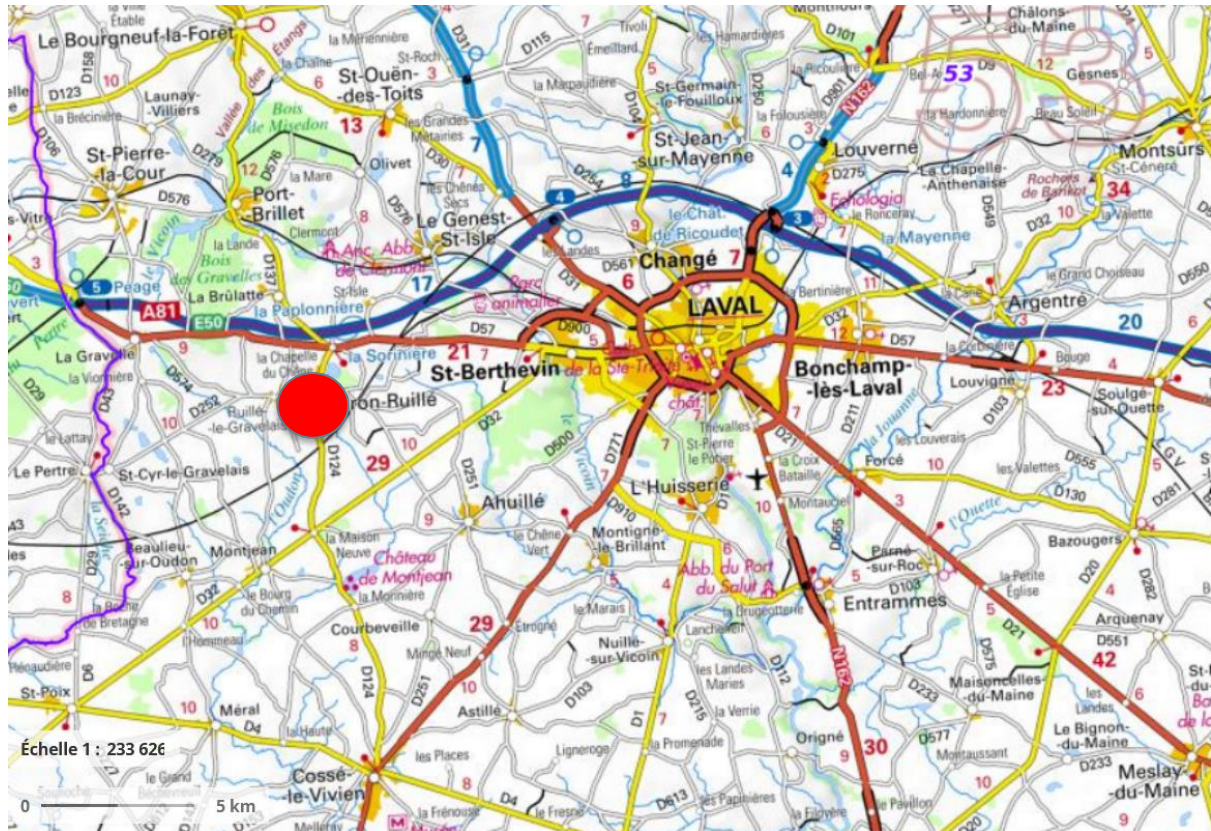
Le syndicat de l'Oudon est maître d'ouvrage du projet au titre de la GEMAPI.

Des conventions ont de fait été signées entre le syndicat de l'Oudon et la commune de Loiron, entre le syndicat de l'Oudon et M. ROSSIGNOL, propriétaire exploitant de la parcelle ZX282, et entre le syndicat de l'Oudon et M. GALLAIS, exploitant de la parcelle ZX 150 et les propriétaires de cette parcelle (Annexe 5).

## 3.2 Localisation du site du projet et de l'aire d'étude

Le projet est localisé sur la commune de Loiron-Ruillé.

La commune de Loiron-Ruillé est localisée dans le département de la Mayenne, en région Pays de la Loire. Elle est localisée à environ 12 km à l'ouest de LAVAL.



Carte 7: localisation du site de projet - Loiron Ruillé

La zone d'étude, d'une superficie d'environ 2.26 hectares, englobe une partie de la parcelle cadastrale ZX282. **Le périmètre projet s'implante sur la parcelle ZX 282 et la parcelle ZX150 (concerne uniquement une petite section du fossé).**

La zone d'étude est constituée d'une parcelle cultivée, bordée à l'Est et à l'Ouest par deux cours d'eau. L'un est busé sur la partie Sud de la parcelle.

La commune se situe sur la masse d'eau de l'Oudon et ses affluents (FRGR0504 régie par le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Oudon et le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne).



Le contexte géologique de la zone d'étude correspond en majorité à des alluvions récentes et sur les extrémités Nord et Sud d'une formation constituée de grès, grès psammitiques et siltites. Sur ces substrats se sont développés des sols sableux-argilo-limoneux d'épaisseur variable.

La figure en page suivante présente la localisation de la zone d'étude.





Légende

-  Zone d'étude (2.26 ha)
-  Cours d'eau



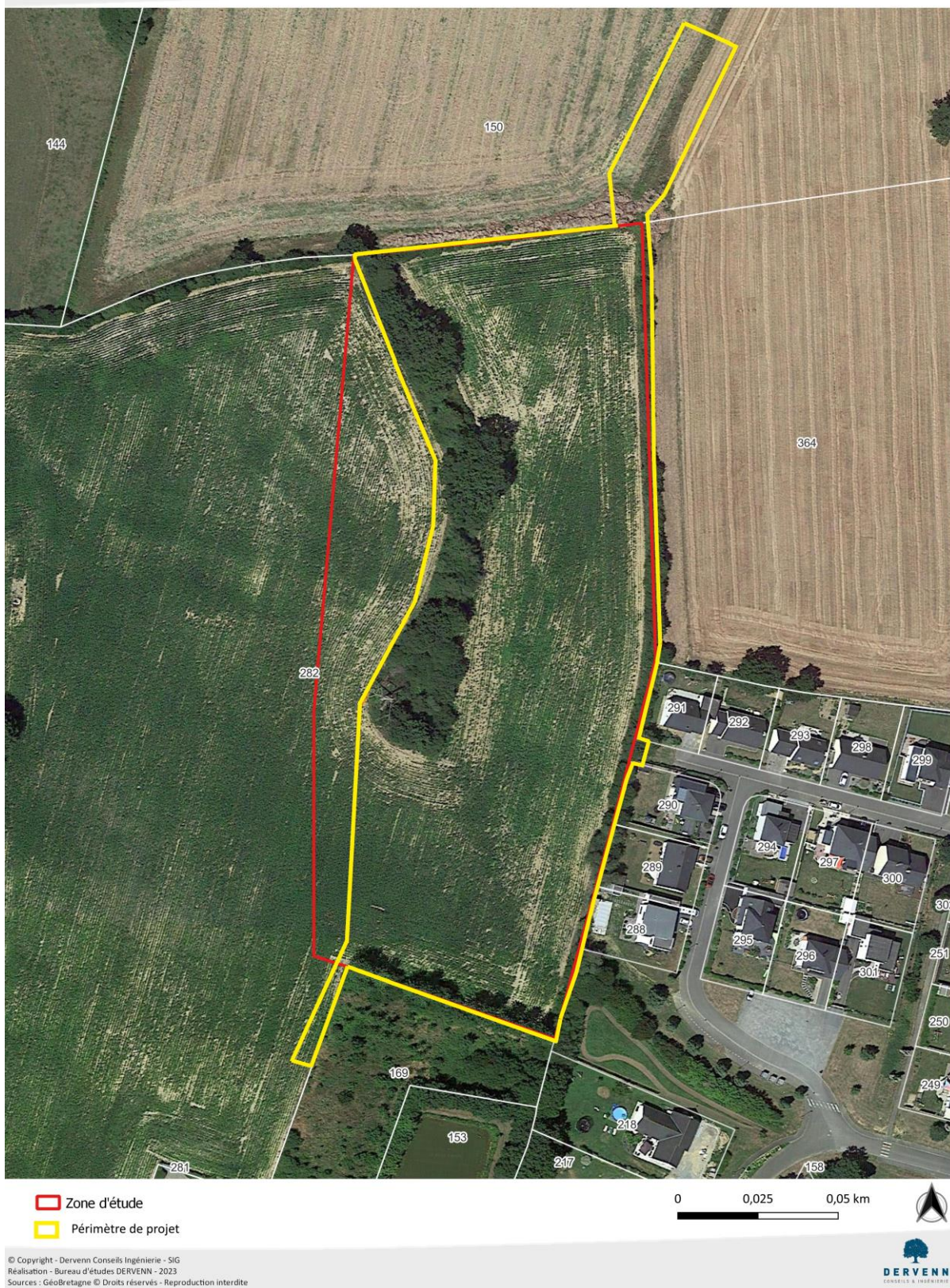
0 50 100 m



© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie - SIG  
Réalisation - Bureau d'études DERVENN -2022  
Sources : GéoBretagne © Droits réservés - Reproduction interdite



Carte 8: Localisation de l'aire d'étude



Carte 9: délimitation du périmètre d'étude et du périmètre projet

### 3.3 Contexte foncier

La commune de Loiron est en cours d'acquisition d'une superficie de 18 832 m<sup>2</sup> de la parcelle ZX 282 au propriétaire privé.

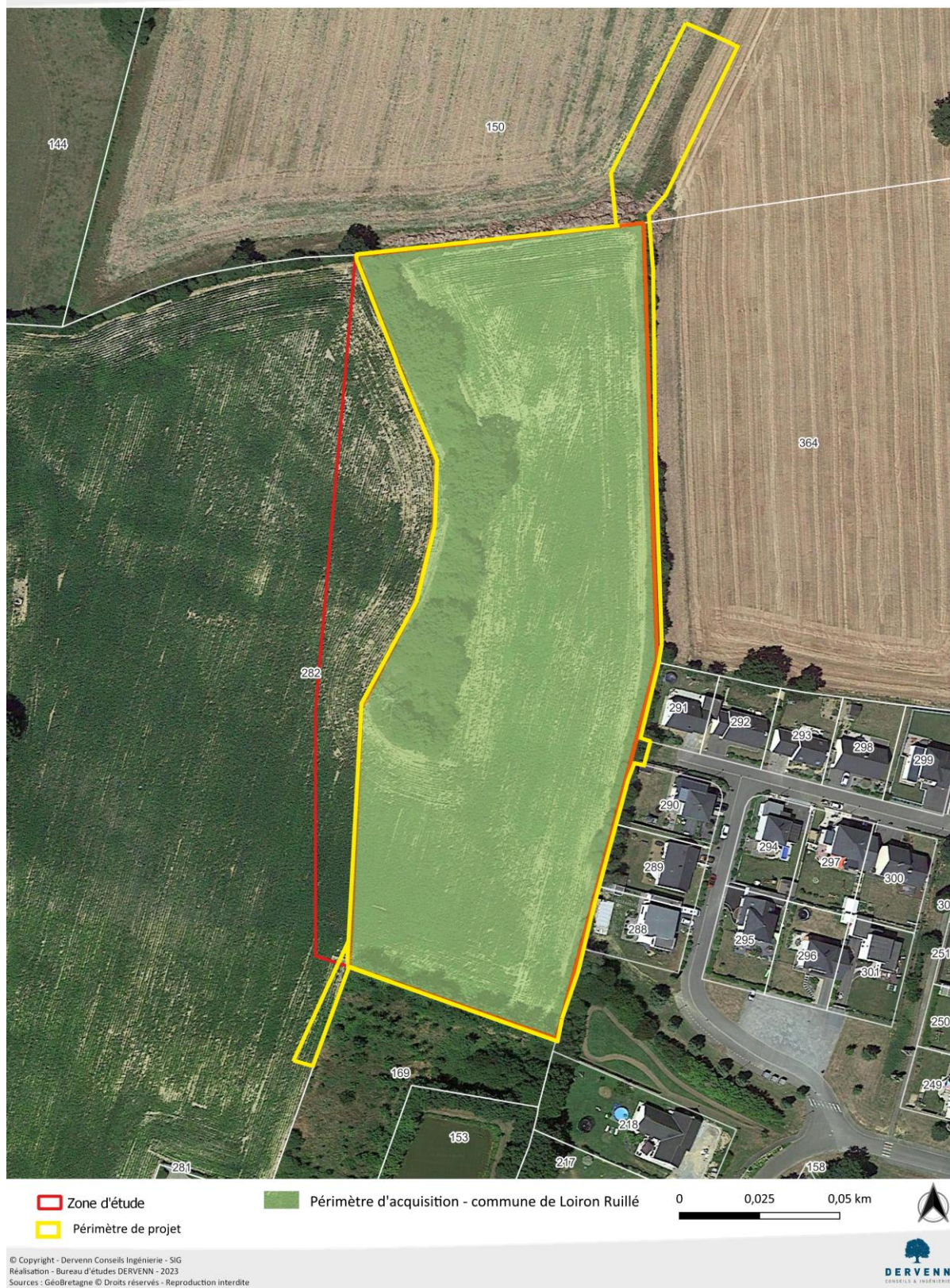
Une convention de vente a été signée en date du 24/08/2022 avec le propriétaire exploitant de la parcelle. Le bornage de la parcelle a été réalisé le 08/02/2023.

Une convention d'autorisation de travaux et mise à disposition temporaire de l'emprise foncière a été signée entre le syndicat du bassin de l'Oudon et la commune de Loiron-Ruillé le 13/01/2022.

Une convention pour travaux d'intérêt général sur propriété privée a été signée entre le syndicat du bassin de l'Oudon et M. ROSSIGNOL, propriétaire exploitant de la parcelle ZX 282 (restant de la parcelle non acquise par la commune) le 08/02/2023.

Une convention pour travaux d'intérêt général sur propriété privée a été signée entre le syndicat du bassin de l'Oudon, les propriétaires de la parcelle ZX 150 (nombreux propriétaires – voir annexe 5) et M. GALLAIS, l'exploitant de cette parcelle le 08/02/2023.

Ces conventions sont à retrouver en annexe 5.



Carte 10: délimitation des périmètres d'étude, de projet et d'acquisition

## 3.4 Nature, Consistance, volume et objet des travaux

### 3.4.1 Contexte de l'étude

La commune de Loiron-Ruillé, située dans le département de la Mayenne, a été impactée lors de l'orage du 9 juin 2018 : 7 habitations, l'école communale, le centre multi-accueil et la salle omnisport ont été inondées par le débordement du ruisseau de l'Ardonnière, un affluent de l'Oudon.

**L'orage du 9 juin 2018 est un événement pluvieux exceptionnel, on peut estimer l'occurrence de l'évènement de 50 à >500 ans.**

En 2021, une étude préalable pour la réduction de la vulnérabilité aux inondations du bourg de Loiron par le ruisseau de l'Ardonnière a permis d'établir un diagnostic de la situation et élaborer différents scénarios d'aménagements (voir annexe : Etude pour la réduction de la vulnérabilité aux inondations et le rétablissement de la continuité écologique du ruisseau de l'Ardonnière – ARTELIA 2021). **Le scénario retenu consiste en l'aménagement d'une zone de temporisation en amont du bassin versant de l'Ardonnière afin de réduire la vulnérabilité du bourg vis-à-vis de ce phénomène.**

### 3.4.2 Les scénarii étudiés

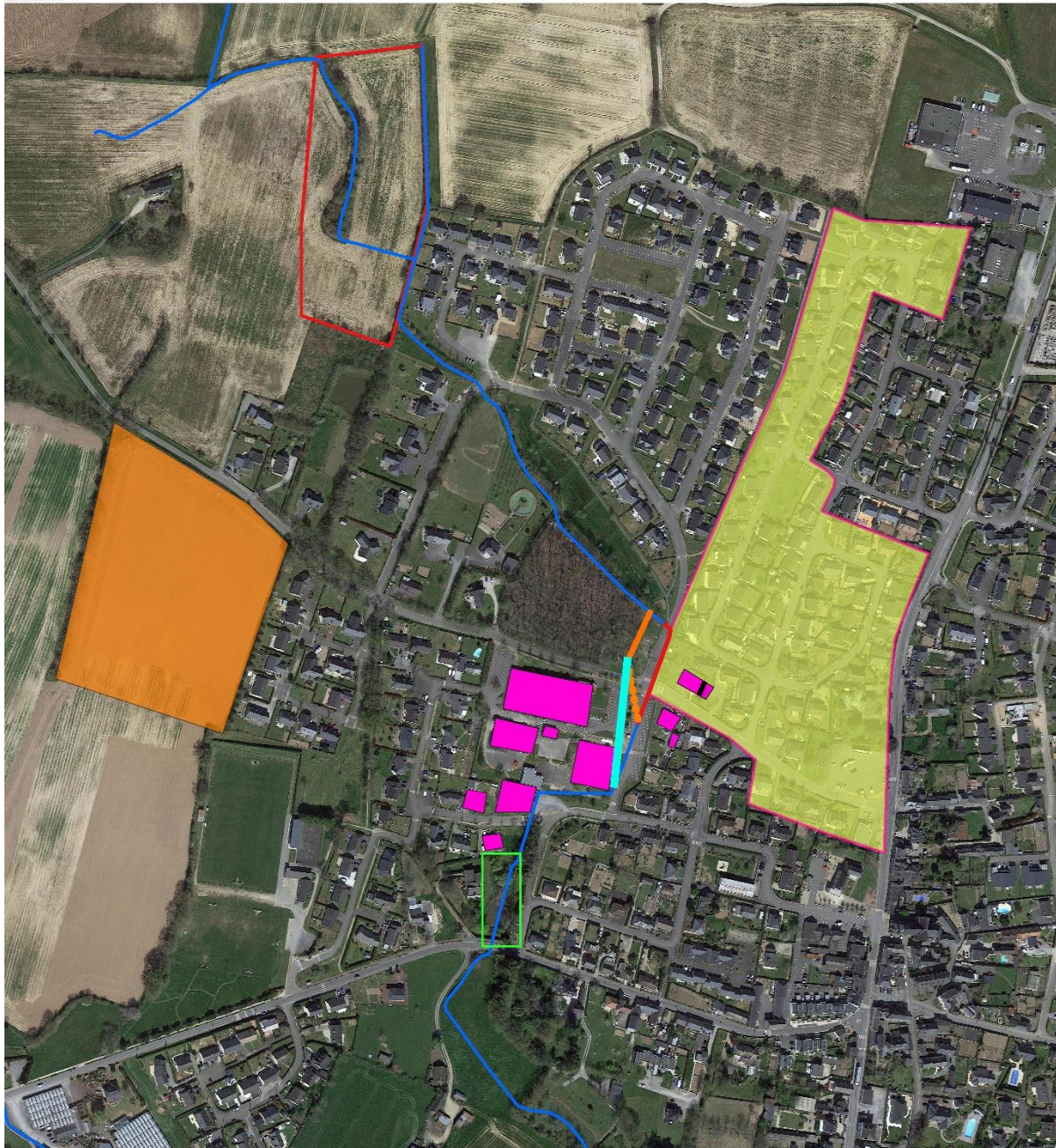
La description plus complète des scénarios d'aménagement peut être retrouvée dans le rapport d'étude constitué par ARTELIA, 2021 (voir annexe).

En complément, deux projets annexes sont susceptibles de faire évoluer la situation dans ce secteur :

- **L'aménagement urbain futur** à l'ouest du bourg sur une superficie de 3ha qui, sans gestion des eaux pluviales, conduira à une augmentation du coefficient de ruissellement global du sous-bassin versant. Il est donc prévu que cet aménagement bénéficie d'une gestion intégrée des eaux pluviales permettant leur rétention à la parcelle par infiltration et augmentation du temps de séjour.
- **L'effacement d'un plan d'eau irrégulier** en aval direct du secteur sinistré. L'étude hydraulique a pu démontrer que l'ouvrage de régulation en sortie de plan d'eau avait un impact limité sur l'inondation qui s'est produite en amont. Le projet de temporisation permettra d'abaisser le niveau d'eau en amont de cet ouvrage de 10 cm compte tenu de la réduction des débits d'apport. L'ouvrage n'a donc pas été modifié. Le ruisseau de l'Ardonnière a fait l'objet en 2022 d'une restauration dans l'emprise de l'ancien plan d'eau par le Syndicat du bassin de l'Oudon.

5 scénarios ont été étudiés jusqu'au stade AVP :

	Périmètre	Objectifs	Mesures envisagées	Coût travaux
Scénario I1	Immédiat – zone impactée par l'inondation	Protection individuelle des équipements et habitat privé	Mise en place de batardeaux aux ouvertures, clapets anti-retour et protection des aérations.	12 000 euros HT à 25 000 euros HT
Scénario I2	Immédiat – réseau canalisant le cours d'eau	Augmentation du débit capable du réseau afin de réduire l'emprise inondable ainsi que les hauteurs d'eau maximales observées	Renforcement de la canalisation de diamètre Ø 500 et Ø600 en diamètre Ø800 sur 100m.	65 000 euros HT
Scénario I3	Immédiat – réseau canalisant le cours d'eau	Augmentation du débit capable du réseau afin de réduire l'emprise inondable ainsi que les hauteurs d'eau maximales observées.  Remise à ciel ouvert d'une partie du cours d'eau	Renforcement de la canalisation de diamètre Ø 500 et Ø600 en diamètre Ø1000 sur 100m.	146 000 euros HT (hors réseaux de dévoiement)
Scénario I4	Elargit – secteur amont de la zone sinistrée	Ecrêtement de l'hydrogramme de crue afin de limiter les débordements en aval. Circonscription des zones inondables au parking de la salle des fêtes	Création d'une zone de temporisation de 2 000 m <sup>3</sup> en amont	123 000 euros HT
Scénario I5	Elargit – secteur amont de la zone sinistrée	Supprimer les apports pluviaux d'une partie du bassin versant du cours d'eau	Gestion des eaux pluviales du BV « Est »	Période de retour T=10 ans (25mm/2h) : 340 000 à 360 000 €HT  Période de retour T=50 ans (33mm/2h) : 360 000 à 500 000 €HT  Période de retour T=100 ans (40mm/2h) : 380 000 à 530 000 €HT.



- Cartographie des cours d'eau
- Scénario 1 (clapets anti-retour)
- Scénario 2 : renforcement diamètre 800

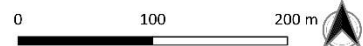
Scénario 3:

- Renforcement diamètre 1000 ou remise à ciel ouvert
- Variante 1: raccordement busé
- Variante 2: remise à ciel ouvert

- Scénario 4: zone de rétention en amont
- Scénario 5
- Bassin versant urbain à réguler

Aménagements autres sur le territoire :

- Effacement du plan d'eau et reconstitution du cours d'eau
- Futur projet d'aménagement urbain à réguler



© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie - SIG  
Réalisation - Bureau d'études DERVENN - 2022  
Sources : GéoBretagne © Droits réservés - Reproduction interdite



Carte 11: visualisation des différents scénarios

### 3.4.3 Critères pour choisir le scénario le plus adapté aux objectifs de réduction de la vulnérabilité aux inondations

**Le scénario 1 : Protection individuelle des équipements et habitat privé – mise en place de clapets anti-retour sera réalisé.**

Il est prévu l'équipement de 9 ilots (5 maisons d'habitations et 4 bâtiments publics). La mise en place de ces clapets anti-retour a été précédée d'investigations chez les riverains concernés par le risque de refoulement via les réseaux EU et/ou EP.

L'aménagement de ces clapets est en cours de programmation. Leur financement sera assuré par la commune et les propriétaires. Le coût de ces mesures est estimé entre 12 000 et 25 000 € HT (hors suggestion technique particulière).

**Le scénario I3 et I4 ainsi qu'un scénario mutualisant en partie ces deux scénarios ont été étudiés au stade APS.** Le détail de ces scénarios est à retrouver dans l'étude ARTELIA 2021 en annexe.

A noter qu'il a été estimé le gain potentiel d'une modification importante du bassin versant agricole amont à travers la restauration d'infrastructures vertes telles que la reconstitution du bocage, des pratiques culturales permettant l'infiltration des eaux dans le sol et limitant les phénomènes de ruissellement (travail du sol, rotation des cultures, sens du labour, ...). Ces éléments modifient les paramètres d'écoulement par augmentation du frottement et de l'infiltration. Ces phénomènes ont été chiffrés approximativement. Il est estimé que ces mesures peuvent réduire les débits de pointe de 10% environ, ce qui reste insuffisant par rapport au besoin.

Elles constituent un levier positif global mais les gains sont difficilement quantifiables d'une part et d'autre part leur mise en œuvre dépend de réalités économiques que la collectivité ne maîtrise pas.

Bien qu'intéressante sur les aspects quantitatif et qualitatif, cette solution n'a pas été retenue car le temps de mise en œuvre ne permet pas d'apporter une réponse efficace immédiate aux problématiques d'inondations.



	<b>Aménagements prévus</b>	<b>Impacts hydrauliques</b>	<b>Coût estimatif sommaire</b>
<b>APS 1</b>	<p><b>MISE A CIEL OUVERT, RENFORCEMENT</b></p> <p>Les aménagements étudiés sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Remise à ciel ouvert sur 45 ml en amont de la rue de la Grenouillère, au droit du Petit-Bois ;</li> <li>- Renforcement Ø1000 ou équivalent sur 55ml depuis la rue de la Grenouillère vers l'aval (parking de la salle municipale) ;</li> <li>- Maintien du busage actuel : ce maintien permet une déconnexion partielle des eaux pluviales ;</li> </ul>	<p>Les principales incidences hydrauliques en crue centennale sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amont : baisse de ~35cm (parking salle municipale) ;</li> <li>- Aval : augmentation du débit et hausse de ~10cm (aval route départementale) et de ~50cm au droit du plan d'eau (~niveau haut des berges actuelles).</li> </ul>	146 000 euros HT (hors dévoiement réseaux)
<b>APS 2</b>	<p><b>RETENTION AMONT</b></p> <p>Les aménagements étudiés sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réouverture du ruisseau : suppression du drain ;</li> <li>- Décalage du ruisseau calibré vers le centre de la parcelle</li> <li>- Création d'un bassin rétention au sein de la parcelle agricole en amont de la zone urbanisée :</li> <li>-</li> </ul> <p>Volume :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- V = 1000 m<sup>3</sup> avec merlon de 1.5 m (Hutile = 1.2 m)</li> </ul> <p>Ou</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- V = 2000m<sup>3</sup> avec merlon + décaissement de 25 cm sur 4 000 m<sup>2</sup> ;</li> <li>- Régulation du débit en aval : orifice Ø300 ;</li> </ul> <p>Haies sur talus perpendiculaires aux écoulements :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Merlons de 40cm plantés ;</li> <li>o Limitation du débit par mise en place de blocs ;</li> </ul>	<p>Les principales incidences hydrauliques en crue centennale sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amont : baisse de ~35cm (parking salle municipale)</li> <li>- Aval : diminution du débit et baisse de ~3cm (aval route départementale)</li> </ul>	123 000 euros HT
<b>APS 3</b>	<p><b>RENFORCEMENT, RETENTION AMONT</b></p> <p>Les aménagements étudiés sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bassin de rétention : voir APS2</li> <li>- Renforcement Ø1000 ou équivalent depuis la fin de la section à ciel ouvert sur 100ml (actuellement Ø500/600) ;</li> </ul>	<p>Les principales incidences hydrauliques en crue centennale sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amont : baisse de 45cm (parking salle municipale) ;</li> <li>- Aval : impact négligeable.</li> </ul>	266 000 euros HT

L'impact hydraulique des APS a été étudié.

Scénario	Inondations à partir de la période de retour	Impact pour une crue centennale			
		Débit ouvrage RD (m <sup>3</sup> /s)	Différence de niveau (m)		
			Aval rue de Bretagne	Plan d'eau actuel	Parking salle communale
Etat actuel	T~10 ans	0.89	-	-	-
APS1	50 < T < 100 ans	1.32 (+ 48%)	+ 10 cm	+ 52 cm	-35cm
APS2	T~ 50 ans	0.77 (- 13%)	- 3 cm	- 10 cm	-35cm
APS3	50 < T < 100 ans	0.91 (+ 2%)	+ 1 cm	+ 2 cm	-40cm

Figure 10 Tableau synthétique des impacts hydrauliques – stade APS

Après l'étude des différentes hypothèses de réduction de la vulnérabilité aux inondations au stade APS, le scénario APS 2 se dégage.

Ce dernier répond en effet aux objectifs fixés par la Syndicat quant à la réduction de la vulnérabilité aux inondations. Enfin il présente les atouts suivants :

- Suppression des inondations pour une crue cinquantennale / Réduction importante de la vulnérabilité pour une crue centennale ;
- Impact positif sur les écoulements en aval (baisse du débit) ;
- Gain sur le milieu naturel (plantation de haies, réouverture du ruisseau, reméandrage, potentielle restauration de fonctionnalité zone humide...) ;
- Bonne faisabilité technique ;
- Bonne intégration paysagère ;
- Coût moindre que les autres scénarios envisageables.

### 3.4.4 Le projet retenu

*Le scénario retenu correspond au scénario I4 et à l'APS2.*

Les aménagements projetés doivent permettre de ralentir le cycle terrestre de l'eau et faciliter l'infiltration par la mise en place de solutions fondées sur la nature. Ils prévoient :

- Des actions sur les cours d'eau :
  - o La restauration et la réouverture du ruisseau de l'Ardonnière par suppression du drainage souterrain
  - o La remise en talweg du ruisseau de Chantepie vers le centre de la parcelle
  
- La réalisation d'aménagements pour favoriser la rétention des eaux :
  - o L'aménagement d'une zone de temporisation d'environ 2000m<sup>3</sup> au sud de la parcelle comprenant :
    - L'aménagement d'un talus d'environ 1.70m maximum de haut
    - Un étrépage de 25cm sur 4000m<sup>2</sup> afin de créer la zone de temporisation principale
    - L'aménagement d'un ouvrage de temporisation du débit.
  - o La création de zones de temporisation complémentaires par implantation de haies transversales sur merlons comprenant 3 merlons plantés d'environ 50 mètres linéaires et quelques dizaines de centimètres de haut.
  - o La réduction de la profondeur de l'ancien ruisseau de Chantepie, transformé en fossé et collectant la sortie de drain de la parcelle limitrophe.

Au niveau des zones de temporisation, au droit de l'exutoire, la débitance de l'ouvrage de régulation est de l'ordre de 70 l/s avant mise en charge pour atteindre 200 l/s avant surverse.

Ces données indiquent une mise en charge et un début de remplissage de l'ouvrage pour un débit de période de retour 1 à 2 ans, soit au-delà des débits courants.

La surverse du dispositif est stabilisée en enrochements. Elle est dirigée vers le ruisseau de l'Ardonnière.

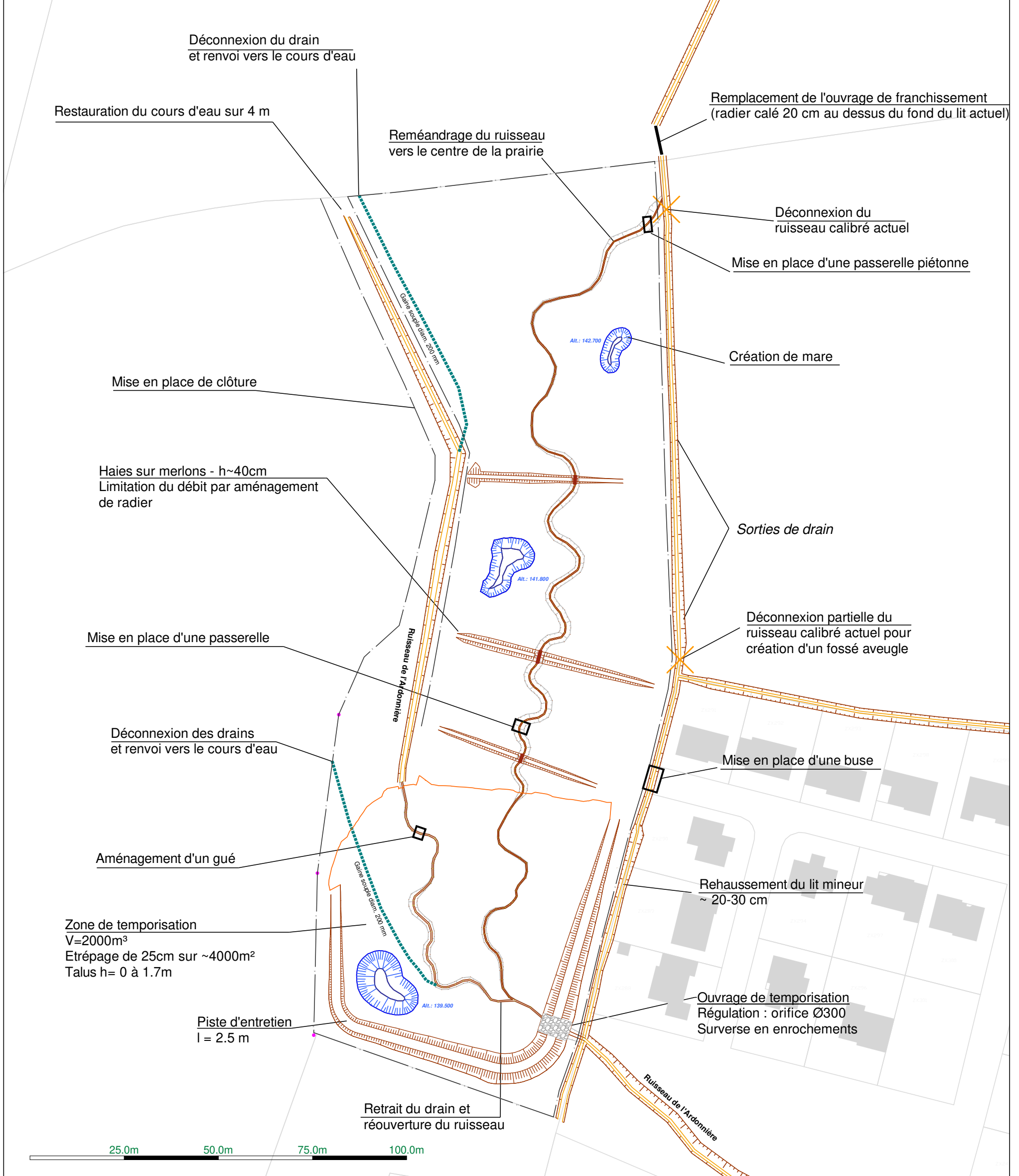
Certains aménagements sont réalisés également afin d'améliorer les fonctions biologiques du site :

- Création de trois mares,
- Plantation des haies transversales avec des plans issus de la marque végétal local,
- Ensemencement de la parcelle après travaux avec un mélange de graines d'espèces végétales caractéristiques de zones humides.
- Création d'accès et de franchissement pour permettre l'entretien de la parcelle et faciliter l'ouverture au public.

# Phase Projet Plan



Date des levés topographiques : juillet 2022			Format : A3
Indice	Date	Commentaires	Echelle : 1/1000
C	02/2023	Diffusion suite au copil du 31/01/2023	Chef de projet : A. Morin
			Dessinateur : A. Morin
Maitre d'ouvrage :		Maitre d'oeuvre :	
 Syndicat du Bassin de l'Oudon Groupe Milon 4 rue de la Poirie 49 500 Segré en Anjou Bleu Tel : 02.41.92.52.84		 Hardy Environnement 37 rue Pierre de Coubertin 44 150 Ancenis Tel : 02.40.83.27.28	



### 3.4.4.1 Description des travaux – Source PRO Hardy Environnement

#### 3.4.4.1.1 Travaux préparatoires

En plus des installations de chantier, de piquetage, les travaux préparatoires comprennent l'aménagement de l'accès au chantier, le retrait des clôtures et tous les travaux de foresterie (défrichage, abattage, débroussaillage).

L'accès à la parcelle sera réalisé par l'aménagement d'un ouvrage de franchissement sur le ruisseau de Chantepie (buse de 6 m de longueur et de diamètre de 600 mm). Les prescriptions techniques sont décrites au chapitre 2.4 de ce rapport.

Une rampe en béton sera en outre aménagée sur 4 m de large pour faciliter le passage du trottoir au niveau de l'accès au site. Elle suivra le profilé de la bordure en béton présente dans l'angle ( $L = 1 \text{ m}$ ,  $p=10\%$ ). L'avaloir d'eaux pluviales ainsi que le caniveau devront impérativement restés libres afin de conserver l'écoulement en période pluvieuse.



Figure 11: vue des aménagements périphériques sur l'espace public (source Hardy Environnement - PRO)

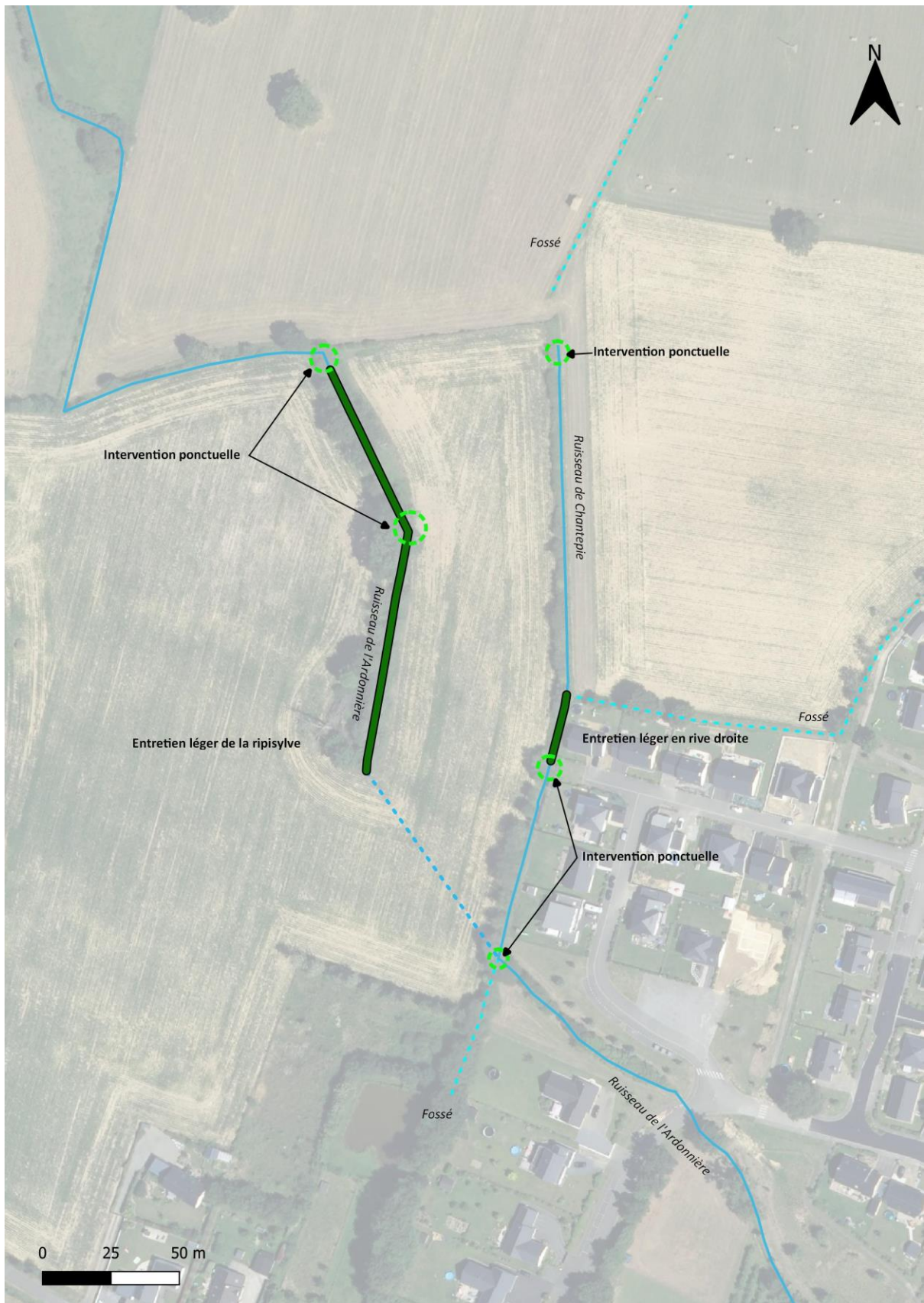
Le retrait et l'évacuation des clôtures en place sur la parcelle communale seront également conduits le long des ruisseaux de Chantepie et de l'Ardonnière.

Pour les travaux de foresterie, il faut prévoir :

- sur le ruisseau de Chantepie :
  - o un traitement de la ripisylve sur 22 m (traitement des saules en cépée, conservation des arbres / arbustes les plus vieux, débroussaillage des ronces) pour permettre un rehaussement du fond du lit mineur ;
  - o l'abattage de 4 arbres (saules et merisiers) pour permettre l'aménagement de l'accès au site ;
  - o le dégagement sur 5 m de la rive droite du ruisseau pour connecter le futur tracé du cours d'eau au cours d'eau actuel (concerne des saules et des prunelliers)

- sur le ruisseau de l'Ardonnière :
  - l'abattage de 3 arbres pour permettre l'aménagement de l'ouvrage de restitution du talus de temporisation (concerne des saules) ;
  - un traitement ponctuel de la ripisylve (débroussaillage, abattage de 2-3 arbres (saules et jeunes chênes), tailles) au droit du linéaire à restaurer sur le ruisseau de l'Ardonnière ;
  - le débroussaillage de la ripisylve pour la mise en place de la gaine souple non perforée (suppression des branches basses et des ronces) ; A cet endroit, une attention particulière sera portée lors des travaux en lien avec la présence d'un arbre à Grand Capricorne (Mesure MR2 : Balisage et mise en défens d'habitats d'espèces).
  - un entretien léger de la ripisylve sur le ruisseau de l'Ardonnière (~320 m de berge).

La carte ci-après localise les secteurs et linéaires où les travaux préalables de foresterie sont à réaliser.



Carte 12: visualisation des travaux préparatoires de végétation

### 3.4.4.1.2 Description générale des travaux

#### ➤ **Restauration des cours d'eau**

La remise à ciel ouvert du cours d'eau nécessite le débusage du linéaire concerné et la reconstitution du lit mineur. Dans le cas d'une remise du cours d'eau dans son talweg d'origine, un lit mineur est également recréé.

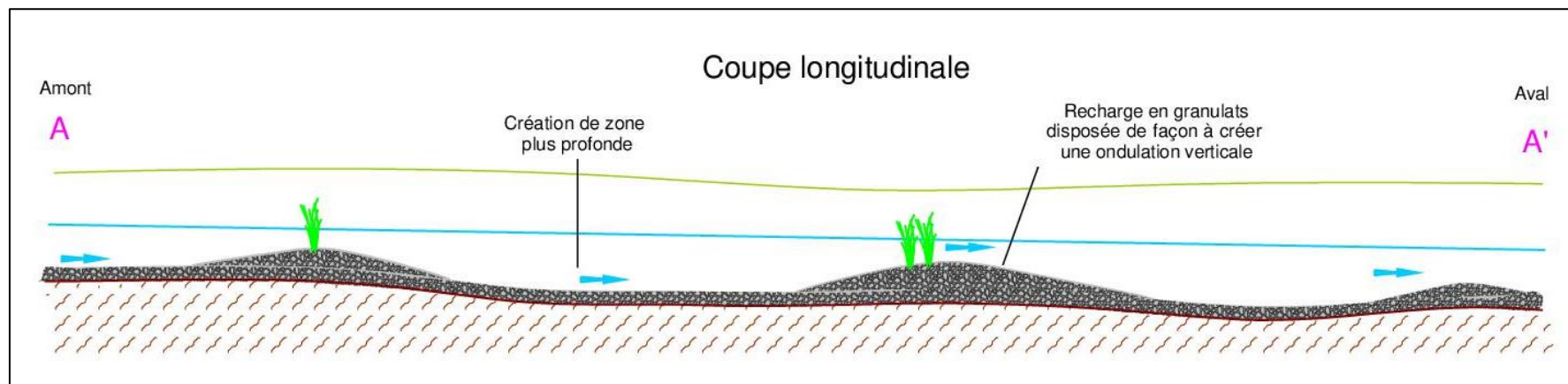
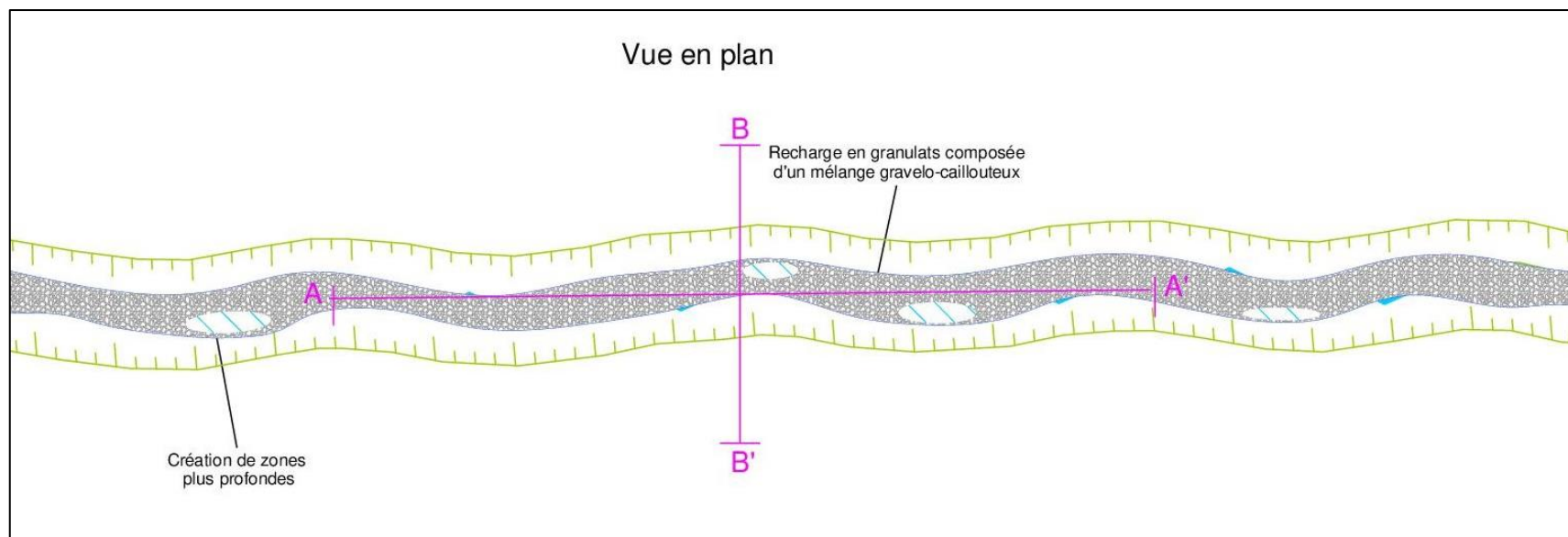
L'enjeu de la recréation d'un nouveau lit est de restaurer un tracé et un gabarit, adaptés aux caractéristiques du ruisseau afin de lui permettre de retrouver un équilibre morphodynamique.

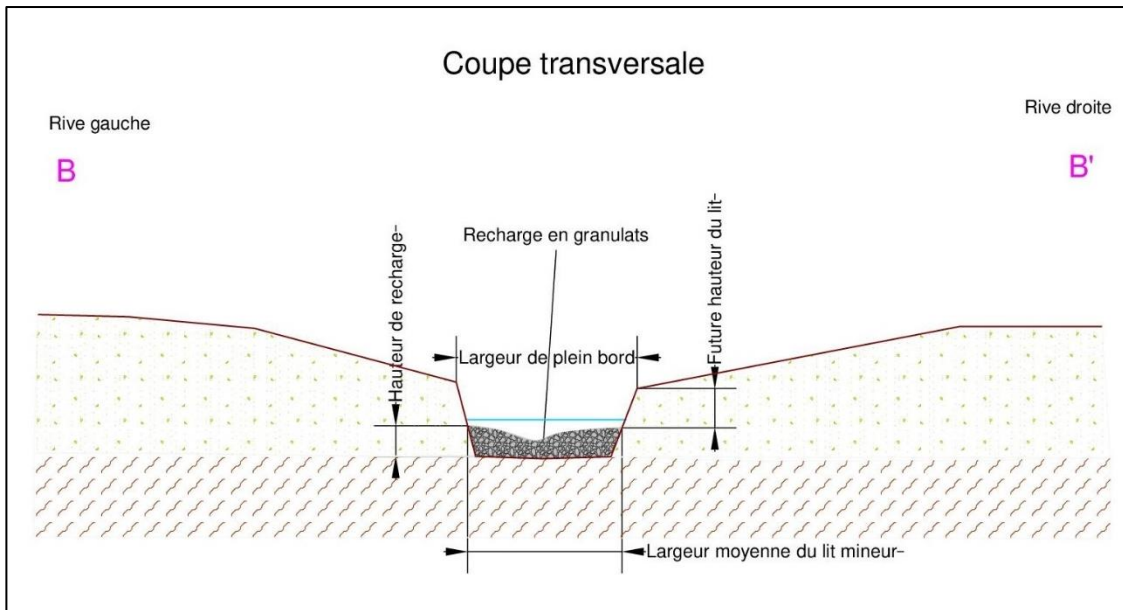
Les **terrassements** peuvent se faire en plusieurs étapes. Au-delà du décapage de terre végétale, un lit primaire est d'abord ouvert à la pelle mécanique. Le godet sera adapté à la taille du cours d'eau et à la morphologie de la section à ouvrir. Sur les très petits cours d'eau, les godets orientables et/ou inclinables sont très utiles, car ils facilitent les manœuvres. On procède toujours vers l'amont en réalisant d'abord la connexion aval, et en laissant un "bouchon" en entrée du nouveau lit. De cette façon, on s'assure de l'écoulement des eaux de nappe le cas échéant, de terrasser "au sec" et d'effectuer la mise en eau de manière contrôlée. En cours de creusement, il peut être utile de vérifier les cotes de terrassement au niveau de chantier (pente du profil en long) et la largeur de tranchée à la mire graduée ou au décamètre, pour repérer et rectifier les erreurs éventuelles. Le profil en long du cours d'eau (différences d'altitude entre radiers et fosses) sera en effet modelé au moment du terrassement.

La **reconstitution du matelas alluvial** par recharge en granulat est une étape importante. Comme indiqué précédemment, le matériau de recharge sera constitué de granulats de diamètre 0-80 mm. L'épaisseur du matériau de recharge doit être d'environ 20 cm sur les plus petits cours d'eau (largeur < 3 m). Il faut remonter les matériaux en berges, pour les protéger temporairement si besoin, mais surtout pour anticiper les tassements et les glissements. On aménage une ondulation verticale et une sinuosité latérale en variant les profils transversaux.

Des plans et coupes des aménagements à réaliser sont présentés page suivante.







### 3.4.4.1.3 Déconnexion et aménagement de l'ancien cours d'eau de chantepie

Il sera étudié le déclassement de l'ancien lit du ruisseau de Chantepie après les travaux.

Dans le cas de la remise du cours d'eau dans son talweg d'origine, un bouchon étanche sera constitué en entrée de l'ancien lit afin que tout le débit amont passe bien par le nouveau lit. Ce point de jonction est crucial et nécessite des aménagements résistant à l'érosion. Il sera dimensionné pour obturer toute la section de l'ancien lit. Les matériaux extraits sur site seront réemployés.

L'ancien lit sera, sur le reste de son linéaire, maintenu ouvert pour permettre la continuité de certains écoulements (fossé, drains). L'effet drainant de ce linéaire recalibré sera toutefois ralenti à l'aide d'un bouchon étanche qui sera disposé avant le rejet du fossé, situé en rive gauche. Une forte proportion d'argile assurera l'étanchéité du bouchon qui sera solidement ancré en dessous et sur les côtés.

Ce bouchon obturant partiellement la section d'écoulement ne devra pas envoyer les sorties de drains situées en amont, sur le cours d'eau actuel de Chantepie.

Pour ce faire, le bouchon sera érigé à une cote inférieure à celle de la sortie de drain située la plus près soit approximativement 142.15 m NGF. Il présentera ainsi une hauteur d'environ 30-35 cm (de l'ordre du 1/3 de la profondeur du lit), la profondeur actuelle du lit étant d'1 m. L'objectif de cet aménagement est de créer un fossé aveugle favorisant la rétention et l'infiltration des eaux, avant leur évacuation par surverse.

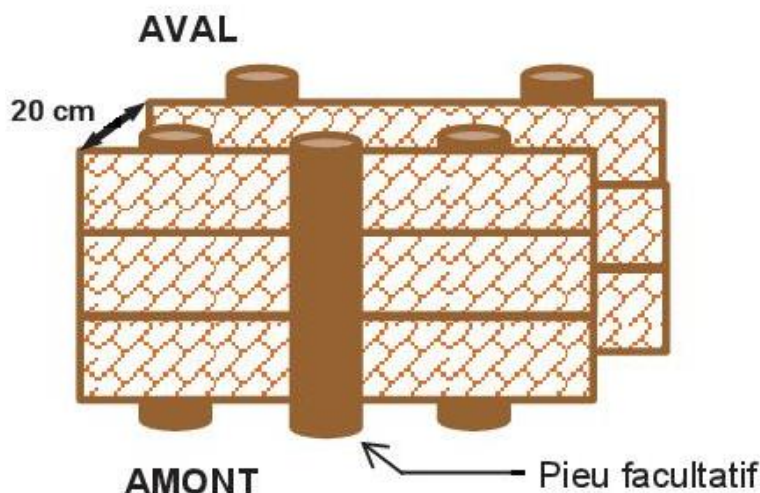


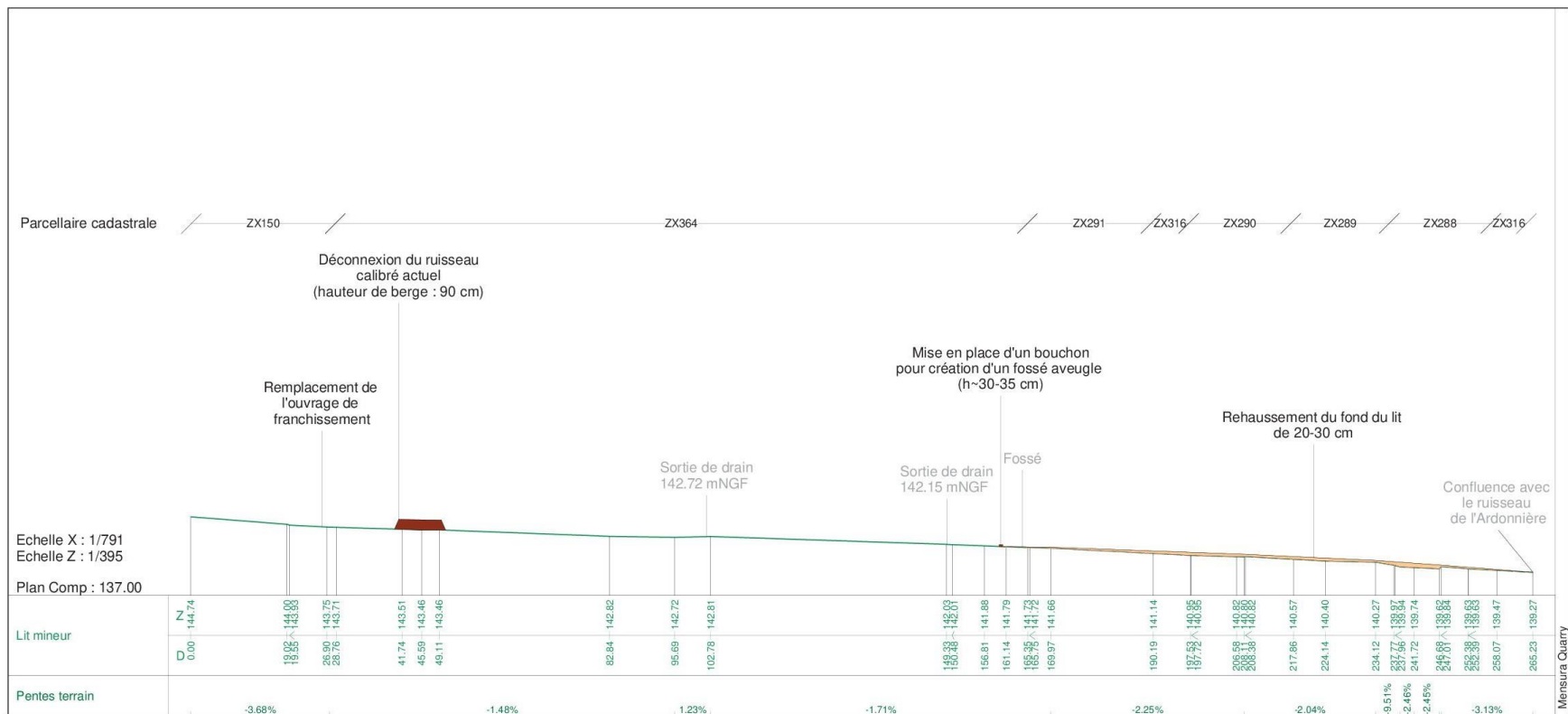
Figure 12: Schéma de principe – Source : OFB

Ce bouchon sera réalisé manuellement car moins impactant pour les espèces sensibles. Le matériel nécessaire pour la réalisation de ce type de bouchon est listé ci-après (prioriser l'utilisation de bois local, imputrescible et non traité) :

- 4 à 5 pieux de 1 à 2 mètres de haut
- 4 à 6 planches :
  - Longueur : prévoir la largeur du fossé concerné et y ajouter un mètre supplémentaire pour l'ancrage en berge,
  - Epaisseur : au moins deux cm pour éviter les phénomènes d'éclatement lors des coups de masse
  - Hauteur : prévoir le nombre de planches en fonction de la hauteur du fossé à reboucher
- Sciure de bois : volume à définir en fonction du fossé
- Argile (si possible, déposer à proximité du lieu de réalisation des bouchons en raison de la difficulté à le transporter)

En aval de cet aménagement, et sur le reste du linéaire de l'ancien lit, un rehaussement du fond du lit de 20- 30 cm est prévu pour limiter son effet drainant sur la zone humide adjacente. Ce rehaussement n'impactera pas la ligne d'eau du fossé longeant les habitations existantes.

Le profil en long du ruisseau actuel de Chantepie (qui sera ensuite déclassé en fossé), localisant les différents aménagements projetés, est présenté ci-après.



Aménagement d'une zone de temporisation pour la protection contre les inondations du bourg de Loiron

### Phase Projet

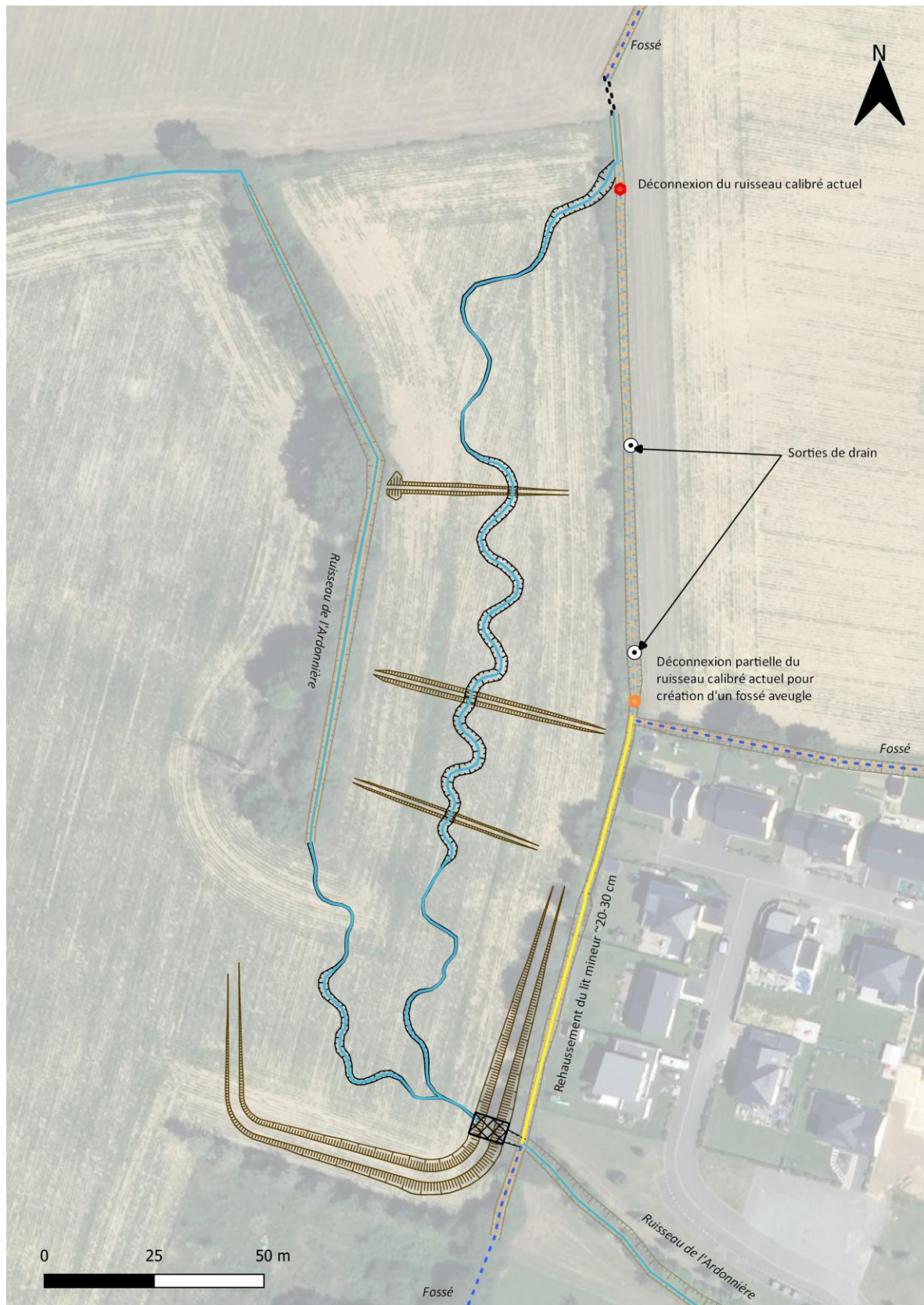
#### Profil en long du fossé (actuellement ruisseau de Chantepie)

Date des levés topographiques : juillet 2022		Format : A3
Indice	Date	Commentaires
A	04/2023	Première diffusion
		Chef de projet : A. Morin
		Dessinateur : A. Morin

Maître d'ouvrage :  Syndicat du Bassin de l'Oudon Groupe Milon 4 rue de la Rivière 49 500 Segré en Anjou Bleu Tel : 02 41 92 52 84	Maître d'oeuvre :  Hardy Environnement 37 rue Pierre de Coubertin 44 150 Ancenis Tel : 02 40 83 27 28
---	---

Legend MENSURA

La carte suivante localise les aménagements précédemment indiqués.



Carte 13: visualisation des aménagements au niveau du ruisseau de Chantepie

#### 3.4.4.1.4 Reprise des évacuations de drains

La problématique des drains présents sur et à l'extérieur de l'emprise du projet demande différents aménagements connexes. Les documents recueillis, auprès des propriétaires / exploitants agricoles, sur les systèmes de drainage en place, sont ci-après. La profondeur des collecteurs a été signifiée à environ 1,20 m sous le niveau du terrain actuel.

Sur l'emprise de la parcelle acquise par la commune, les drains existants sont voués à être enlevés. Par contre, dans le but de maintenir fonctionnel le système de drainage actuellement en place sur les parcelles périphériques, des interventions sont nécessaires.

La première solution envisagée a été d'étudier l'aménagement de zone tampon humide artificielle (ZTHA). L'aménagement d'une telle zone tampon doit, pour assurer un temps de résidence suffisant de l'eau, présenter les caractéristiques suivantes :

- le dénivelé minimum conseillé est de 0,5 m,
- la surface en eau de la ZTHA doit correspondre à 1 à 1,6% du bassin versant collecté,
- sa profondeur doit être de 1 mètre au maximum afin de limiter l'anoxie et de favoriser la photodégradation,
- une pente douce de 2 pour 1 voire 3 pour 1 et idéalement 30% au max,
- une entrée et une sortie situées aux extrémités du chemin hydraulique imposé,
- la création de diguettes est recommandée afin d'accroître le chemin hydraulique,
- un ratio suffisant entre la longueur et la largeur selon la surface du bassin : de 3 pour 1 à 10 pour 1, largeur fixe d'environ 20%.

Cette solution a été écartée du fait d'une faisabilité défavorable, au regard de la profondeur des collecteurs en place et de la topographie du site.

Il est donc proposé de mettre en place une gaine souple non perforée (diam.200 mm) qui récupérera les eaux de drainage situées en amont de la parcelle communale et de les évacuer dans le ruisseau de l'Ardonnière.

Les caractéristiques des aménagements à réaliser sont fournies dans le tableau ci-après :

Tableau 4: Indications liées aux reprises des systèmes de drainage

Localisation du réseau de drainage	Longueur de la gaine souple non perforée à prévoir	Pente	Cote estimée du drain /collecteur à reprendre	Cote de l'exutoire (bas de berge du cours d'eau)
Parcelle Est	~70 m	-0,85%	140.90 m NGF	140.30 m NGF
Parcelle Nord	~75 m	-0,40%	142.60 m NGF	142.30 m NGF

Des regards de visite seront disposés au niveau des branchements, en limite parcellaire, pour permettre à la commune d'assurer l'entretien et la responsabilité de la partie de reprise de drain, se situant sur sa parcelle.

Pour les drains situés au sud de la parcelle communale, la solution consisterait à récupérer les eaux de drainage, en limite de parcelle, et à les reconnecter au collecteur actuellement en place situé plus au sud. La topographie du site indique d'ailleurs une pente négative orientée vers ce collecteur.

L'intervention consistera d'abord à découvrir l'ensemble des drains /collecteurs présents en limite de la parcelle communale, puis à reconnecter, via la mise en place d'un nouveau collecteur, l'ensemble du réseau de drainage mis à ciel ouvert, vers le collecteur existant qui passe sous la parcelle en friche, référencée ZX169 au cadastre. L'ensemble de ces interventions se fera exclusivement depuis la parcelle communale et la parcelle riveraine, référencée ZX282 au cadastre. Il restera enfin, à l'issue de cet aménagement, à recouvrir de terre l'ensemble du réseau de drainage qui aura été dérivé.

**NB : A ce stade, les profondeurs exactes auxquelles sont positionnés les différents drains et collecteurs ne sont pas connues. La solution avancée est dépendante de ces données qui conditionneront les pentes qu'il sera nécessaire d'avoir pour assurer un bon écoulement de eaux.**

La carte ci-après fournit la localisation des aménagements à réaliser sur le réseau de drainage en place dans le cadre de ce projet.



Carte 14: cartographie des reprises de drains et des exutoires sur la parcelle



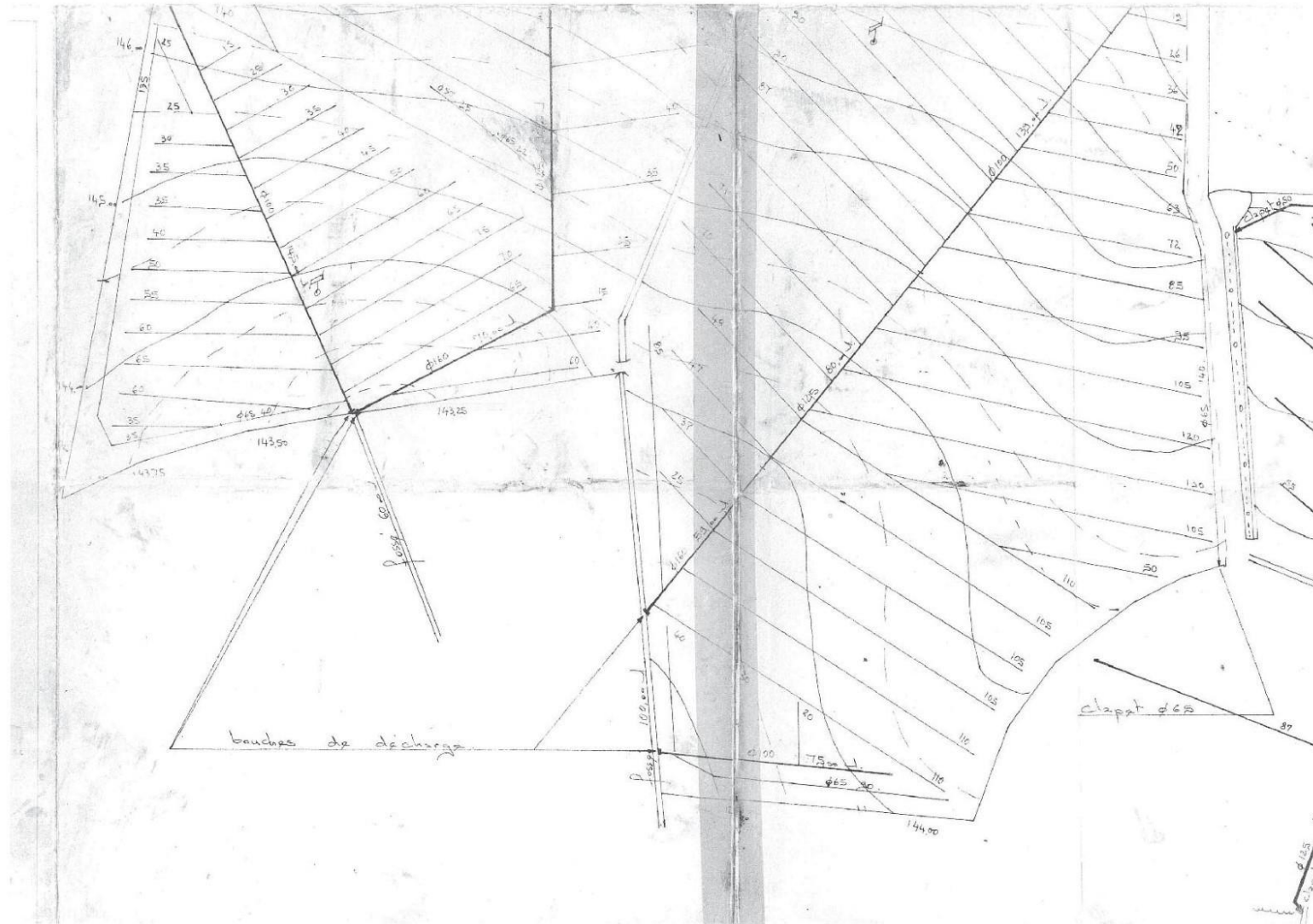


Figure 13: plan du réseau de drainage

### 3.4.4.2 Remise à ciel ouvert du ruisseau de l'Ardonnière et remise dans son talweg du ruisseau de Chantepie

#### 3.4.4.2.1 Critère de base au dimensionnement des travaux

La formule de Myer a été utilisée pour évaluer le débit à plein bord « naturel » des cours d'eau. Elle se présente sous la forme suivante :

$$Q_t = Q_t \text{ BV connu} \times (S_{\text{BV}} / S_{\text{BV connu}})^\alpha$$

avec :

$Q_t$  : débit de fréquence t en m<sup>3</sup>/s du bassin versant à étudier

$Q_t \text{ BV connu}$  : débit de fréquence t en m<sup>3</sup>/s du bassin versant connu

$S_{\text{BV}}$  : surface en km<sup>2</sup> du bassin versant à étudier

$S_{\text{BV connu}}$  : surface en km<sup>2</sup> du bassin versant connu

$\alpha$  : coefficient de Myer = 0.8

Aucune station de jaugeage n'est présente sur le ruisseau de l'Ardonnière. Les 4 stations les plus proches ont été considérées, comme cela avait été effectué lors de la phase AVP, durant laquelle une modélisation hydraulique au droit du site avait été effectuée. Elles se trouvent toutes à une distance comprise entre 14 et 17 km de la zone d'étude.

Pour dimensionner les gabarits des futurs cours d'eau, les débits de crue journalier d'occurrence 1,5 an ont été pris en compte, suivant les recommandations techniques en vigueur.

Les caractéristiques des stations hydrométriques sont synthétisées dans le tableau ci-après.

Tableau 5: données des stations hydrométriques - source Banque Hydro

Code station	Localisation	Données disponibles	Bassin versant en km <sup>2</sup>	QJ 1,5(m3/s)
M3711810	L'Oudon à Cossé-le-Vivien [melleray (pont D153)]	1988-2021	133	7,91
J7024010	La Valière à Erbrée [Pont D 110]	1979-2021	30,8	2,89
J7024020	La Valière à Vitré [Le Château des Rochers]	1979-2021	66,6	2,68
M3504010	Le Vicoin à Nuillé-sur-Vicoin	1973-2021	235	20,6

Les bassins versant à étudier correspondent à :

- 0,325 km<sup>2</sup> pour le ruisseau de l'Ardonnière ;
- 0,213 km<sup>2</sup> pour l'affluent du ruisseau de l'Ardonnière.

Les débits estimés sont récapitulés dans le tableau suivant :

Tableau 6: estimation des débits – Source PRO – Hardy Environnement

Référentiel			Estimation du QJ 1,5 (m3/s)	
Code station	Bassin versant en km <sup>2</sup>	QJ 1,5 (m3/s)	Ruisseau de l'Ardonnière	Affluent du ruisseau de l'Ardonnière
M3711810	133	7,91	0,064	0,046
J7024010	30,8	2,89	0,076	0,054
J7024020	66,6	2,68	0,038	0,027
M3504010	235	20,6	0,106	0,076
<b>Moyenne</b>			<b>0,071</b>	<b>0,051</b>

Selon cette méthode, le débit plein bord du ruisseau de l'Ardonnière est évalué à 0,071 m<sup>3</sup>/s et celui de son affluent à 0,051 m<sup>3</sup>/s.

#### 3.4.4.2.2 Choix de la fraction granulométrique

Dans le cadre de la reconstitution du lit du cours d'eau, une vérification du matériau à disposer a été effectuée pour éviter tout risque d'arrachement ou de mise en mouvement des sédiments mis en place (indice de Shields). Le critère de Shields, obtenu à partir du ratio entre les forces tractrices (contrainte exercée  $\tau$  x la surface de la particule) et les forces stabilisatrices (poids de la particule), se caractérise par la formule suivante :

$$\tau^* = \frac{\tau}{g(\rho_s - \rho)D} \approx \frac{hJ}{1.65D}$$

Avec :  $\tau^*$  = grandeur adimensionnelle

h = hauteur de l'écoulement h (en m) remplacée ici par le rayon hydraulique R défini par  $R = S / P$  où S est la surface mouillée et P le périmètre mouillé

J = la pente d'écoulement (en m/m)

D = le diamètre de la particule (en m)

Shields a montré qu'un grain soumis à un écoulement était mis en mouvement lorsque  $\tau^*$  dépassait une valeur critique  $\tau^* c$ . La valeur  $\tau^* c = 0,045$  a été considérée ici car elle serait adaptée aux rivières à graviers (Recking, 2009). Le tableau ci-après synthétise les données calculées au droit de chaque cours d'eau.

Tableau 7: Eléments de calcul lié à la formule de Shields

Cours d'eau	Pente J (en m/m)	Rayon hydraulique h (en m)	Diamètre min. de la particule D (en m)
Ruisseau de l'Ardonnière	0,024	0,093	0,030
Affluent du ruisseau de l'Ardonnière	0,023	0,086	0,026

La valeur D correspond donc au diamètre minimal que les matériaux à utiliser pour reconstituer le lit des cours d'eau devront faire pour ne pas risquer d'être mis en mouvement.

La fraction granulométrique 0-80 mm est donc préconisée pour la reconstitution du matelas alluvial sur les deux cours d'eau.

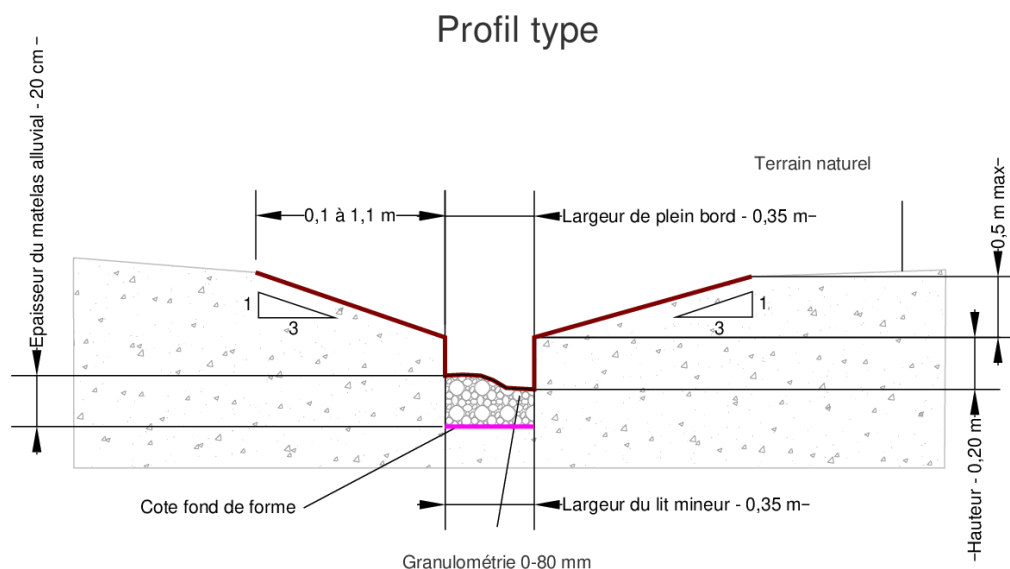
### 3.4.4.3 Dimensionnement des cours d'eau

L'objectif est de permettre aux ruisseaux de déborder pour des crues fréquentes (1.5 à 2 ans). Le débit journalier de période de retour 1.5 (QJ1.5) est pris pour référence pour les ruisseaux alimentés par des bassins versants de petite taille comme à Loiron.

Ce débordement fréquent permettra d'humidifier la parcelle et de mobiliser son champ d'expansion des crues.

#### 3.4.4.3.1 Ruisseau de l'Ardonnière

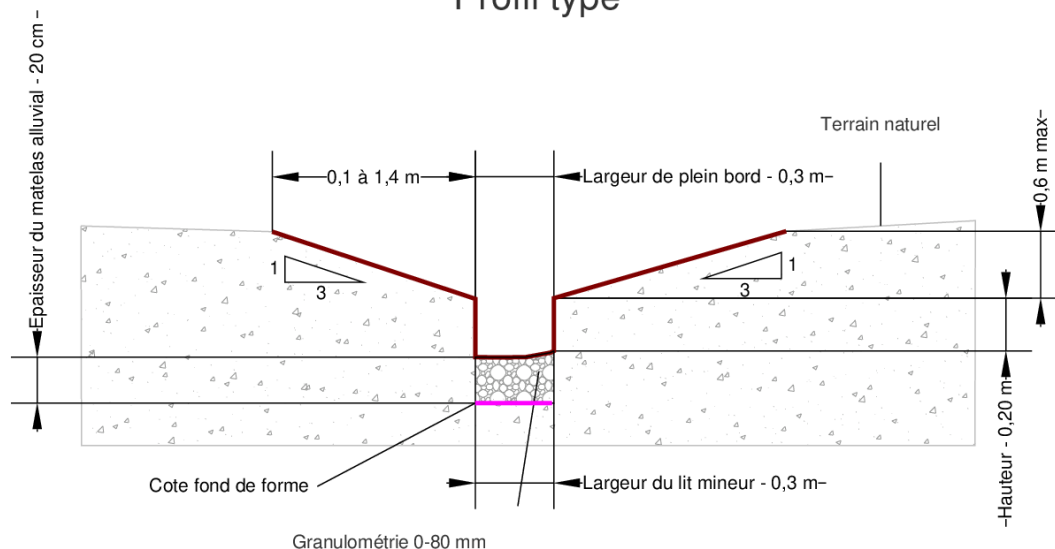
La remise à ciel ouvert de 96 m de cours d'eau est à réaliser. Selon l'estimation du débit QJ1,5 effectuée pour ce cours d'eau, le gabarit type du ruisseau de l'Ardonnière à recréer est fourni ci-après. A noter que **l'encaissement maximum du lit mineur sera de 0.50 m sous le TN.**



#### 3.4.4.3.2 Ruisseau de Chantepie

La remise du cours d'eau dans son talweg concerne 280 m de cours d'eau. Selon l'estimation du débit QJ1,5 effectuée pour ce cours d'eau, le gabarit type de l'affluent du ruisseau de Chantepie à recréer est fourni ci-après. A noter que **l'encaissement maximum du lit mineur sera de 0.60 m sous le TN.**

## Profil type



### ➤ **Choix du profil de cours d'eau**

Afin de permettre une érosion active et au regard de la faible hauteur de berge (0.20m), il est préférable de créer le chenal avec des bords verticaux. Des berges inclinées seraient moins érosives et la restauration morphologique du ruisseau plus lente.

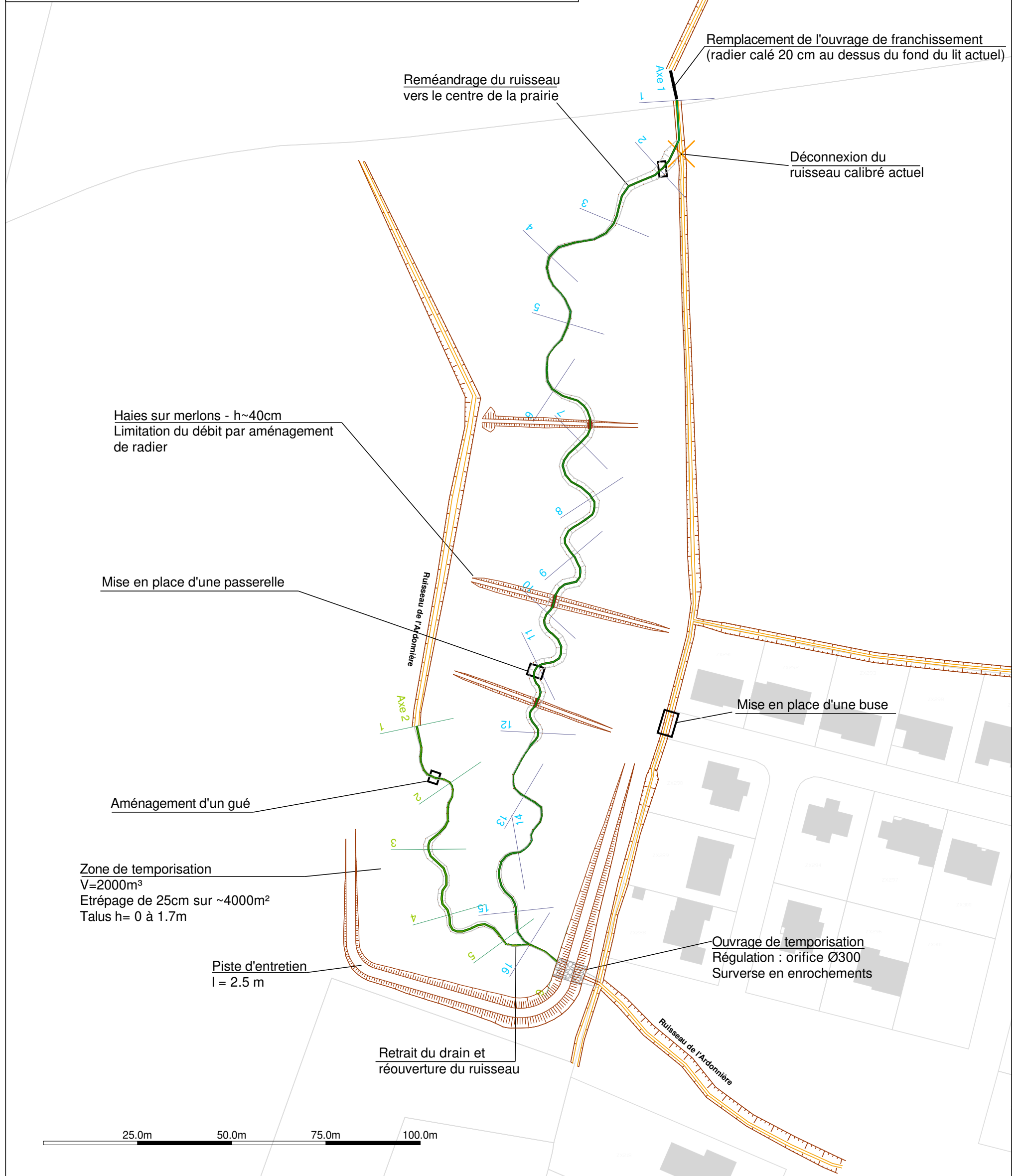
Les profils en long et en travers sont fournis ci-après. Un coefficient de sinuosité équivalent à 1,2 a été recherché sur les deux portions de cours d'eau à renaturer.



## Phase Projet

### Localisation des profils en long et en travers

Date des levés topographiques : juillet 2022			Format : A3
Indice	Date	Commentaires	Echelle : 1/1000
C	02/2023	Diffusion suite au copil du 31/01/2023	Chef de projet : A. Morin
			Dessinateur : A. Morin
Maitre d'ouvrage :		Maitre d'oeuvre :	
 Syndicat du Bassin de l'Oudon Groupe Milon 4 rue de la Poirie 49 500 Segré en Anjou Bleu Tel : 02.41.92.52.84		 Hardy Environnement 37 rue Pierre de Coubertin 44 150 Ancenis Tel : 02.40.83.27.28	



Haies sur merlons - h~40cm  
Limitation du débit par aménagement  
de radier

Mise en place d'une passerelle

Aménagement d'un gué

Zone de temporisation  
 $V=2000m^3$   
Etrépage de 25cm sur ~4000m<sup>2</sup>  
Talus h= 0 à 1.7m

Piste d'entretien  
l = 2.5 m

Retrait du drain et  
réouverture du ruisseau

Remplacement de l'ouvrage de franchissement  
(radier calé 20 cm au dessus du fond du lit actuel)

Reméandrage du ruisseau  
vers le centre de la prairie

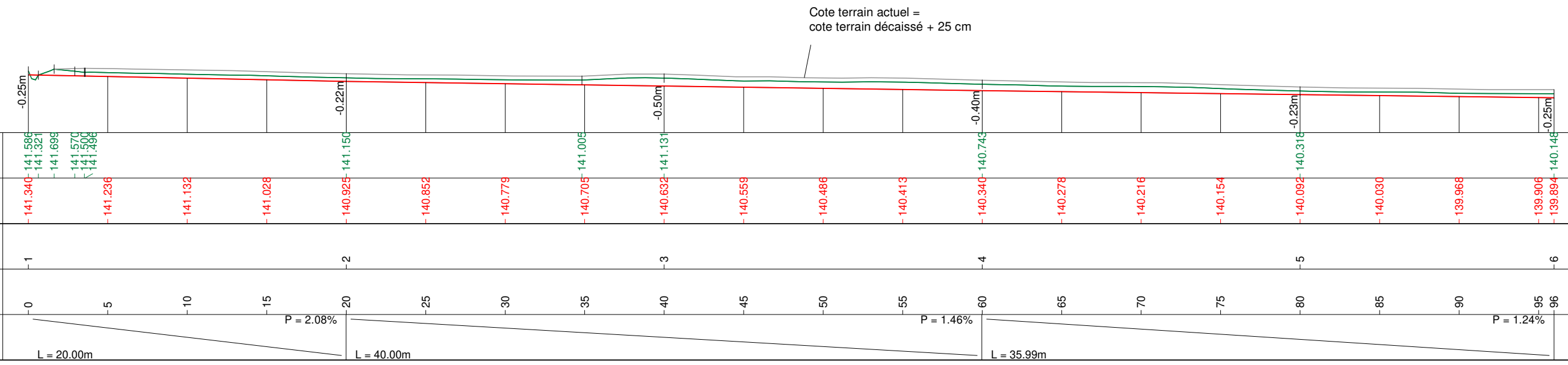
Déconnexion du  
ruisseau calibré actuel

Mise en place d'une buse

Ouvrage de temporisation  
Régulation : orifice Ø300  
Surverse en enrochements

25.0m 50.0m 75.0m 100.0m

Axe : Axe 2  
 Echelle X : 1/286  
 Echelle Z : 1/286  
 Plan Comp : 137.7



Cote terrain actuel =  
 cote terrain décaissé + 25 cm

Mensura Genius

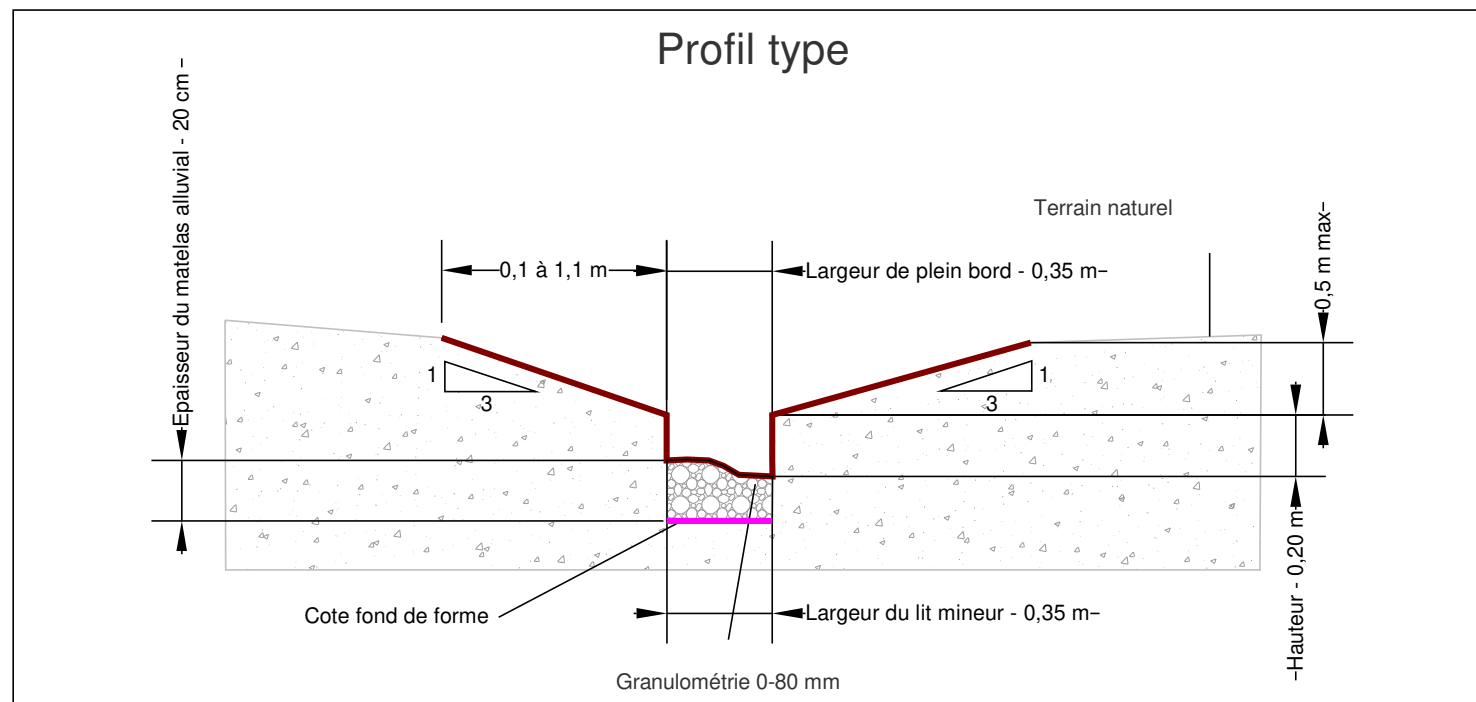
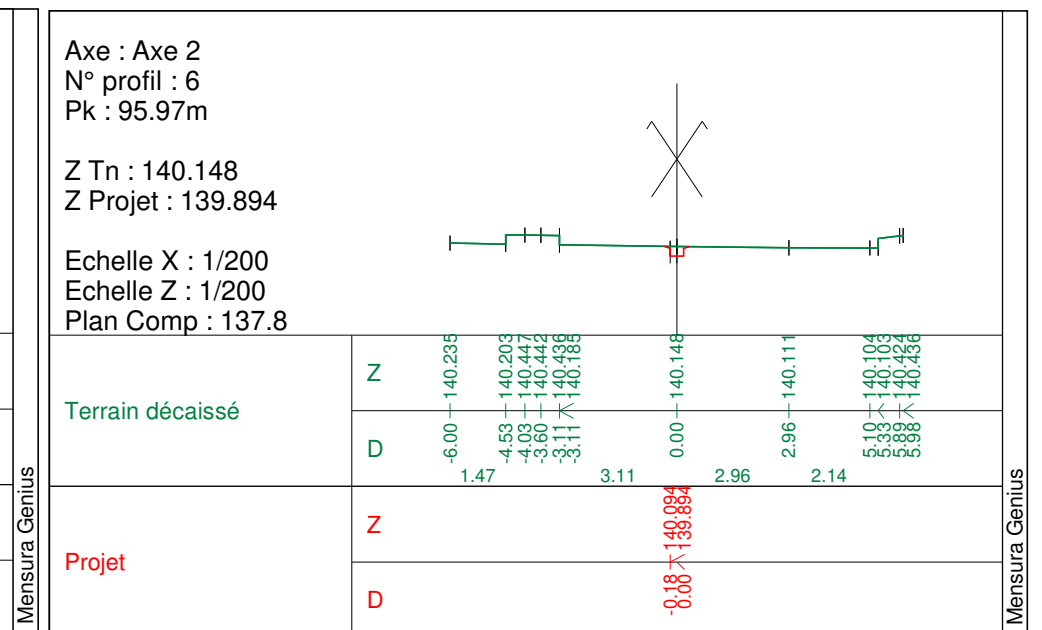
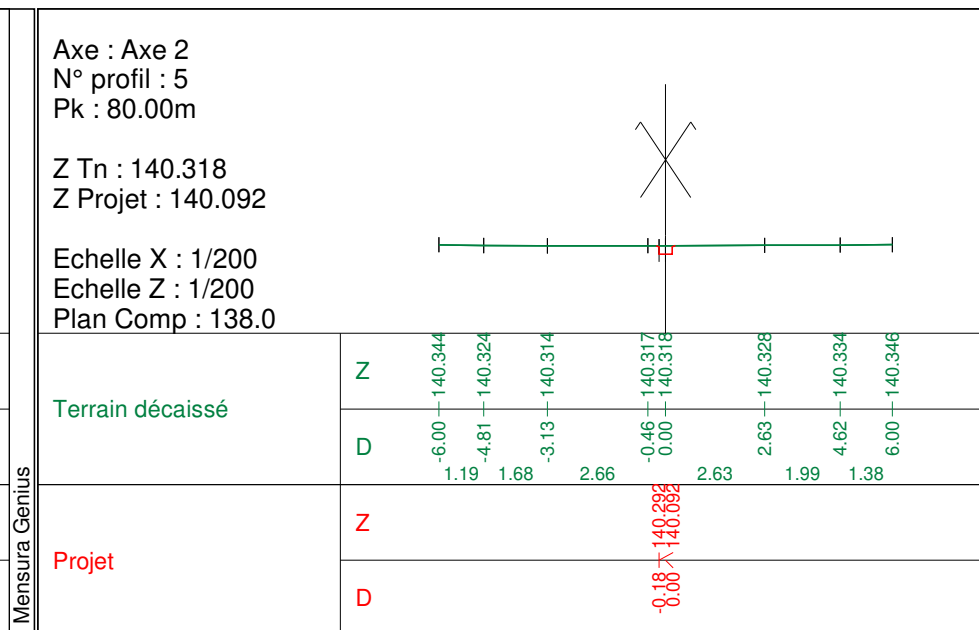
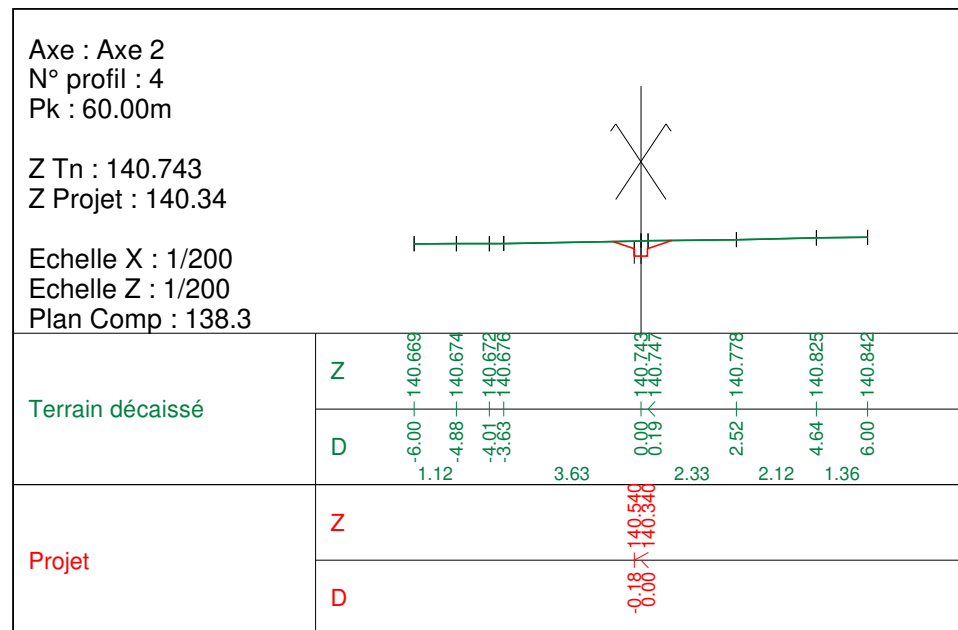
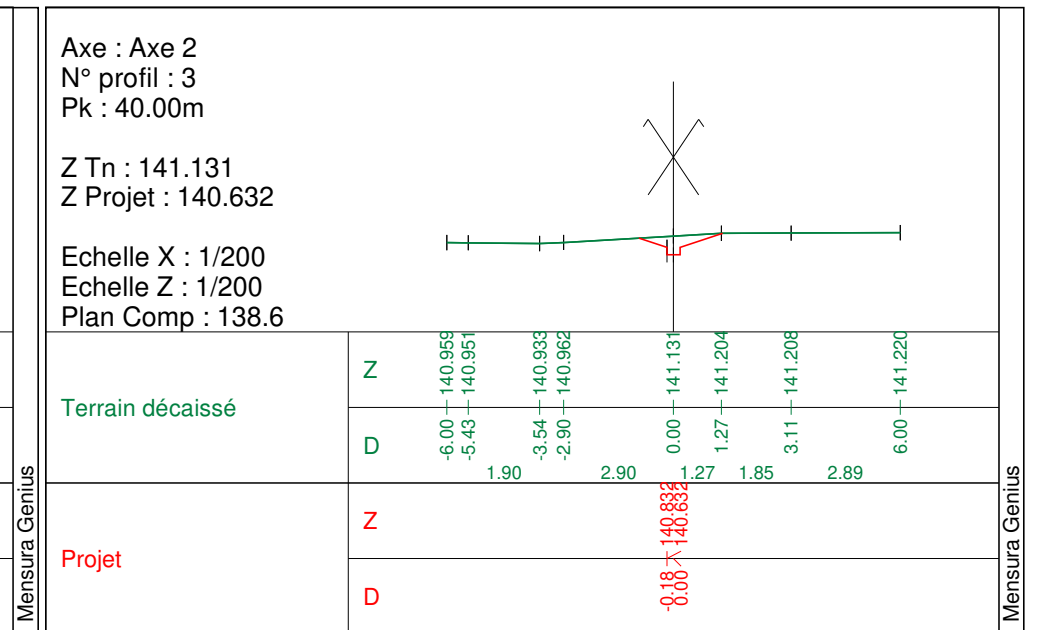
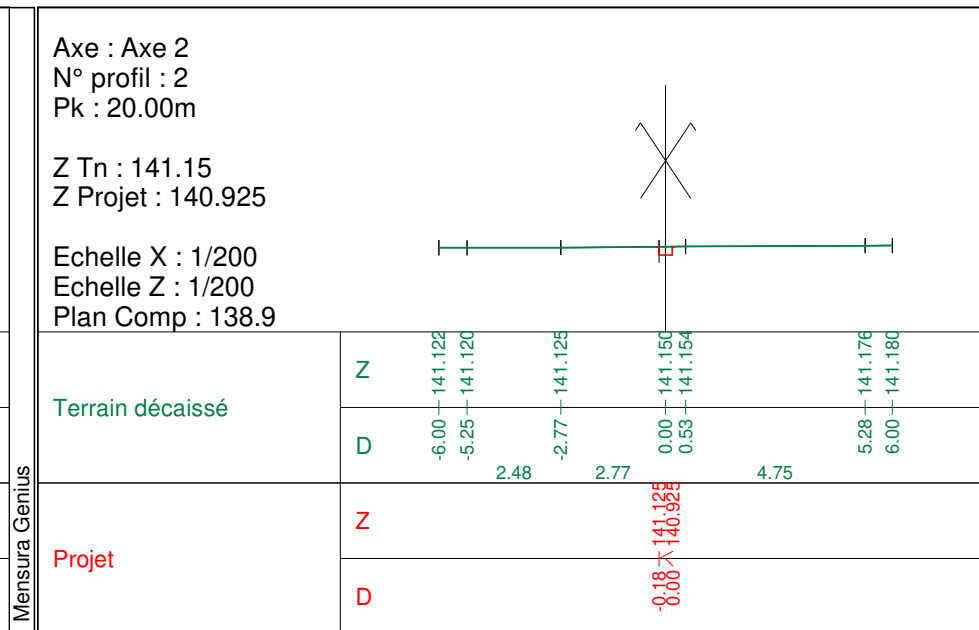
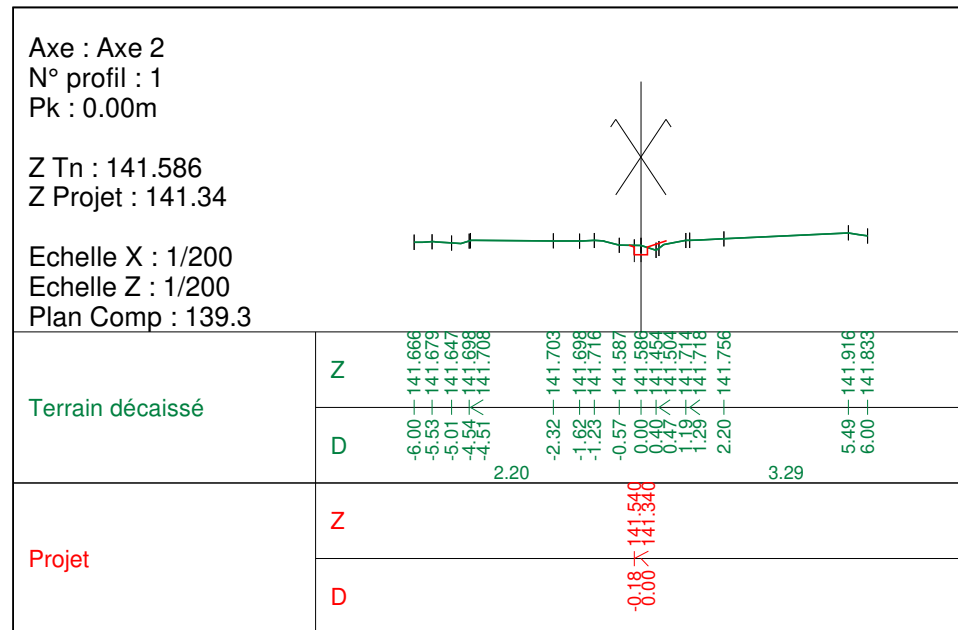
Aménagement d'une zone de temporisation pour la protection contre les inondations du bourg de Loiron

Phase Projet  
 Profil en long ruisseau de l'Ardonnière

Date des levés topographiques : juillet 2022			Format : A3
Indice	Date	Commentaires	Echelle :
C	02/2023	Diffusion suite au copil du 31/01/2023	Chef de projet : A. Morin
			Dessinateur : A. Morin
Maître d'ouvrage :		Maître d'oeuvre :	
 Syndicat du Bassin de l'Oudon Groupe Milon 4 rue de la Roirie 49 500 Segré en Anjou Bleu Tel : 02.41.92.52.84		 Hardy Environnement 37 rue Pierre de Coubertin 44 150 Ancenis Tel : 02.40.83.27.28	

LOGICAM MENSURA





Aménagement d'une zone de temporisation pour la protection contre les inondations du bourg de Loiron

## Phase Projet

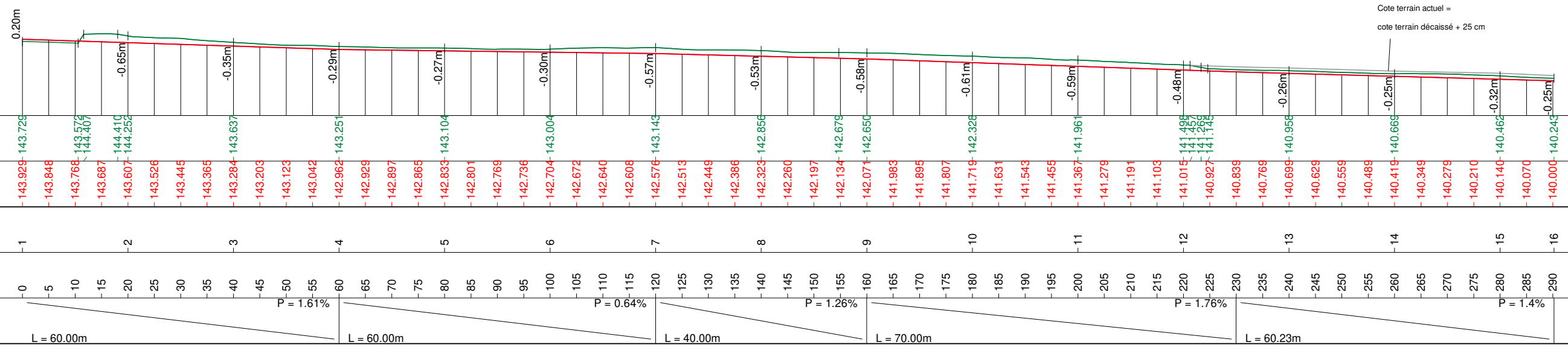
### Profils en travers 1-6 - ruisseau de l'Ardonnière

Date des levés topographiques : juillet 2022		Format : A3	
Indice	Date	Commentaires	
C	02/2023	Diffusion suite au copil du 31/01/2023	
		Echelle :	
		Chef de projet : A. Morin	
		Dessinateur : A. Morin	

Maître d'ouvrage : Syndicat du Bassin de l'Oudon Groupe Milon 4 rue de la Roirie 49 500 Segré en Anjou Bleu Tel : 02.41.92.52.84	Maître d'oeuvre : Hardy Environnement 37 rue Pierre de Coubertin 44 150 Ancenis Tel : 02.40.83.27.28
---	--

LOIRON MENSURA

Axe : Axe 1  
 Echelle X : 1/865  
 Echelle Z : 1/433  
 Plan Comp : 136.7



Mensura Genius

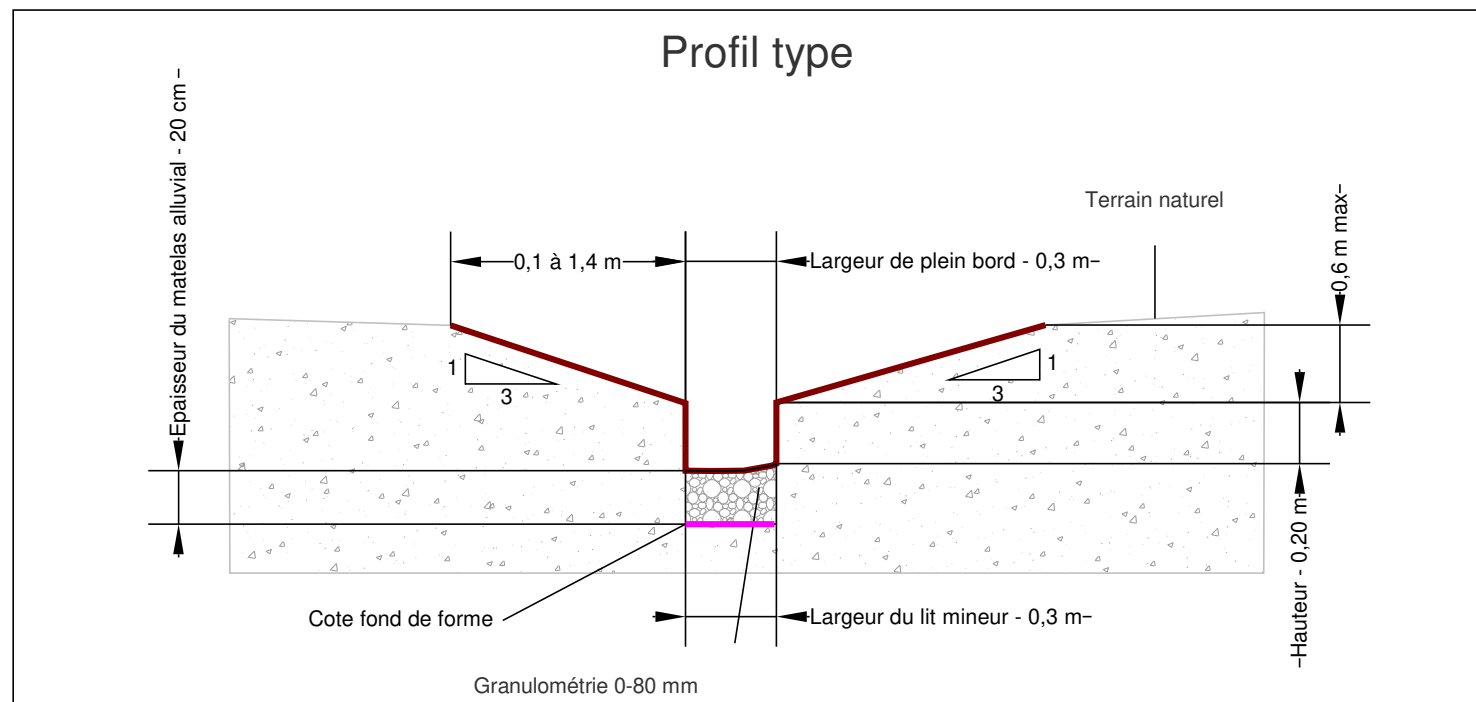
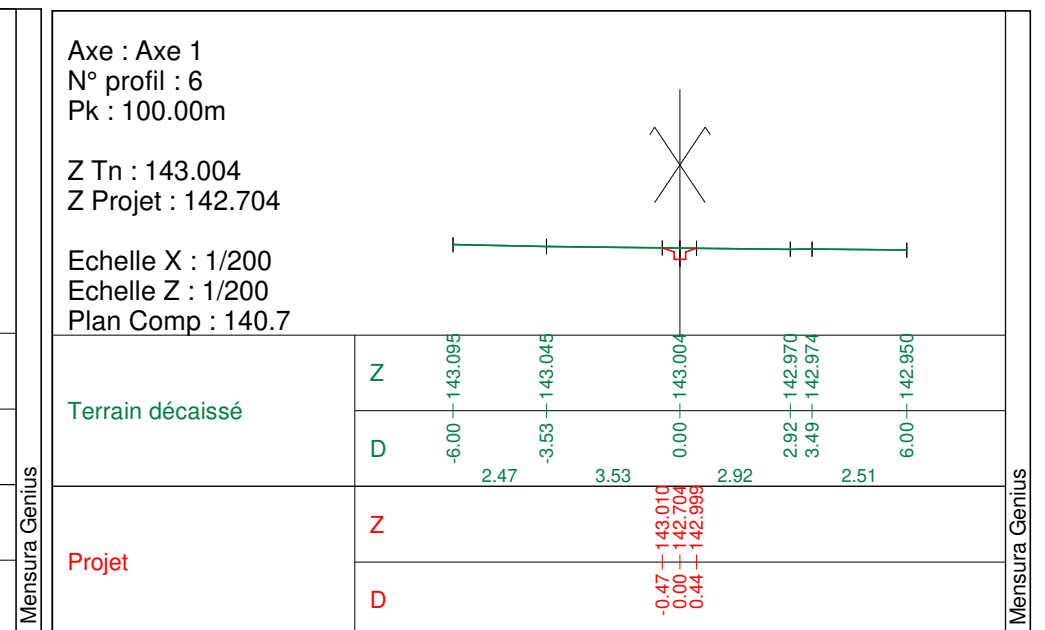
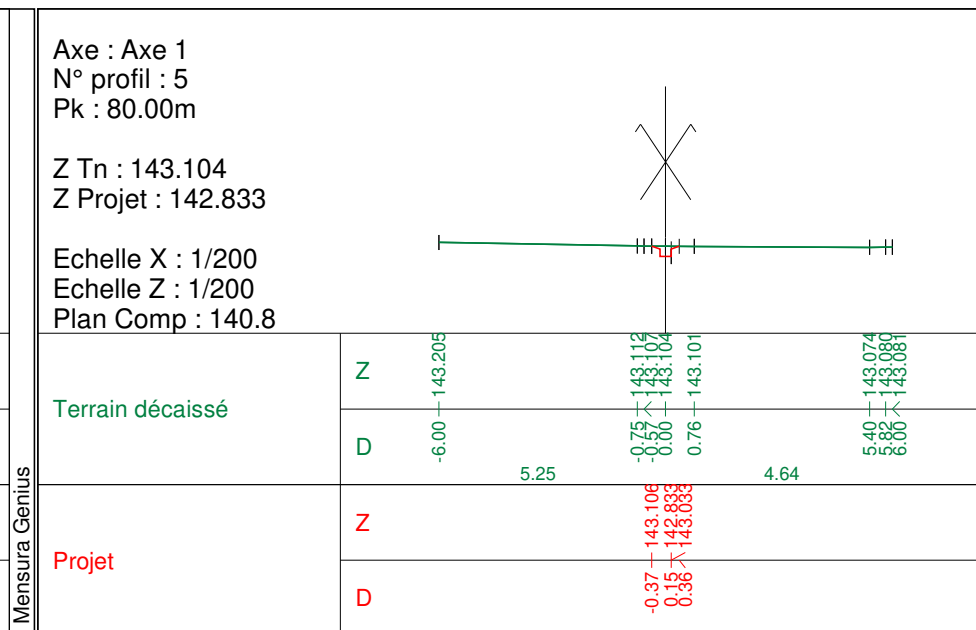
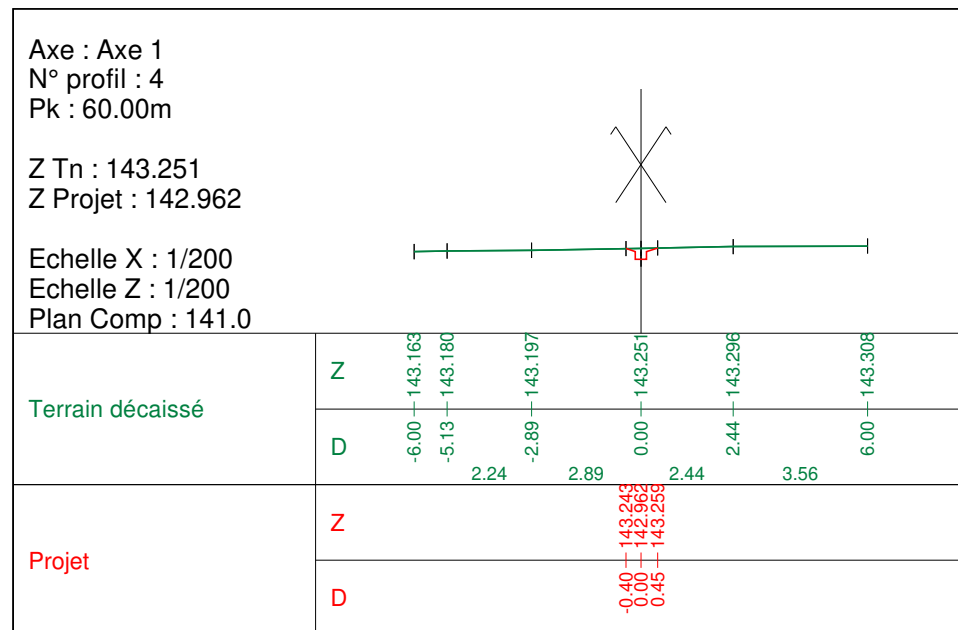
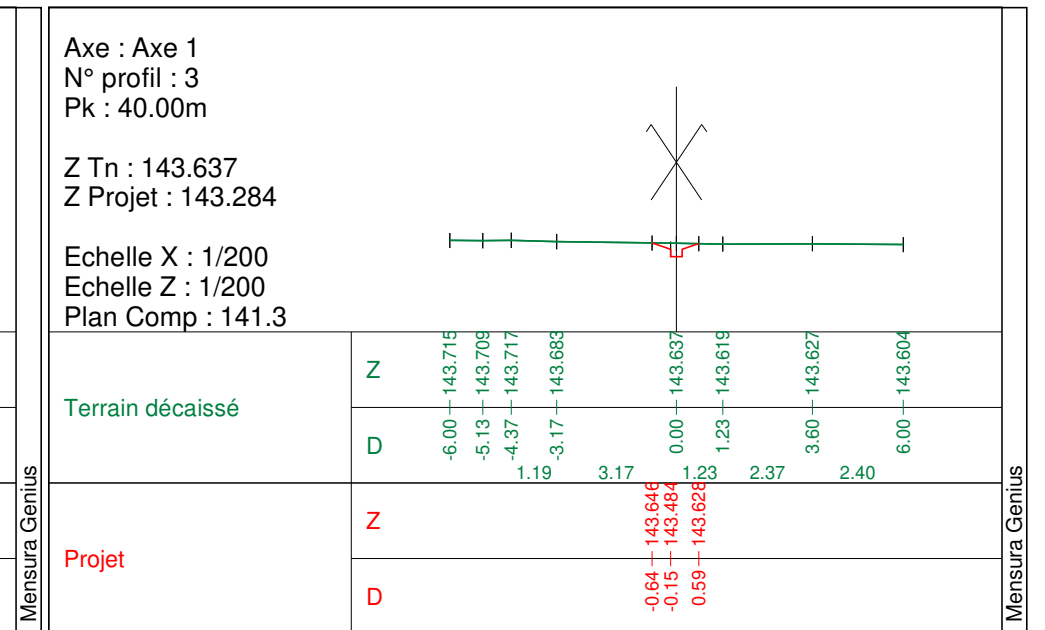
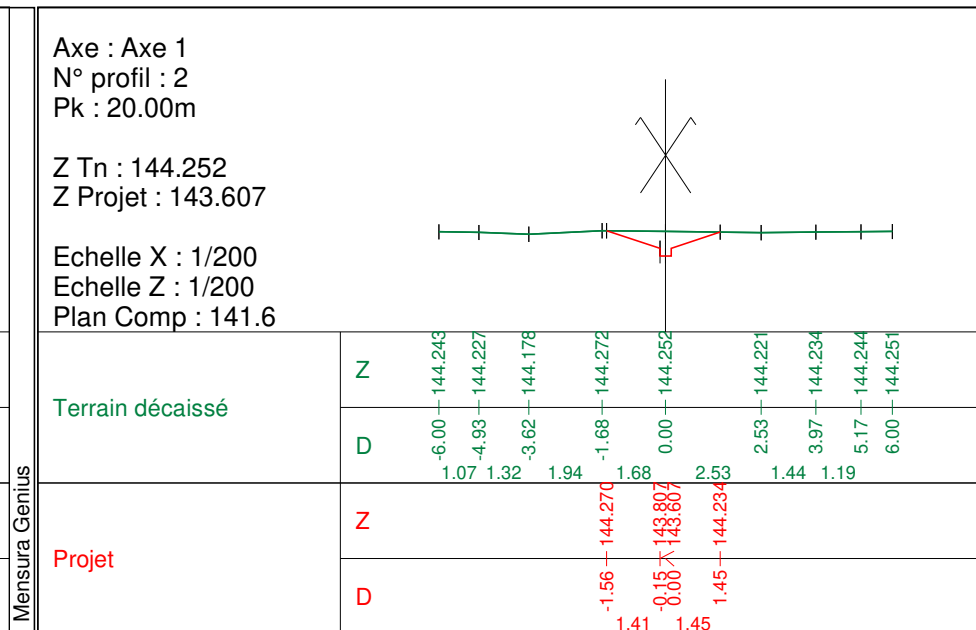
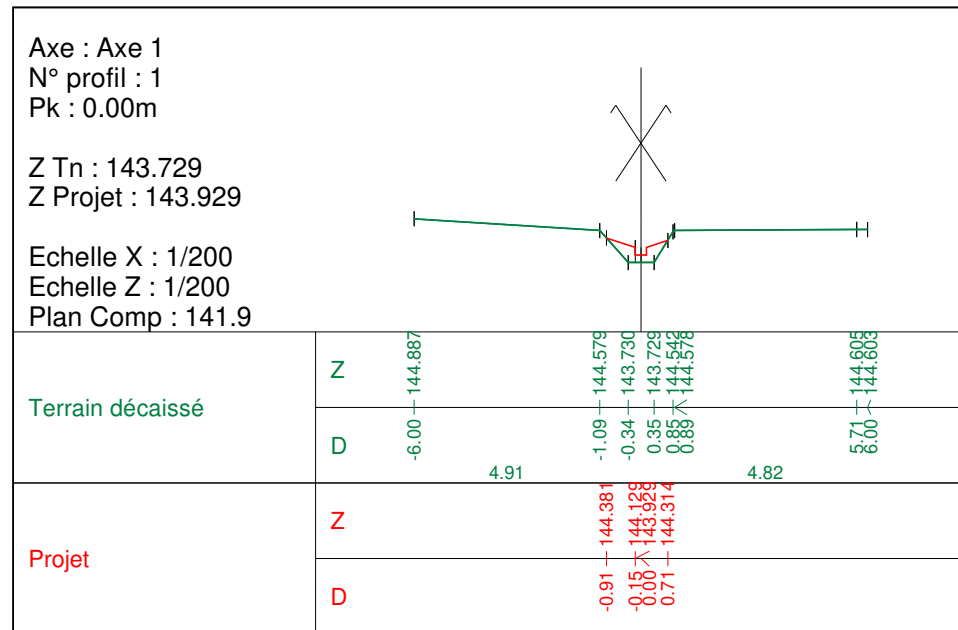
Aménagement d'une zone de temporisation pour la protection contre les inondations du bourg de Loiron

## Phase Projet

### Profil en long ruisseau de Chantepie

Date des levés topographiques : juillet 2022			Format : A3
Indice	Date	Commentaires	Echelle :
C	02/2023	Diffusion suite au copil du 31/01/2023	Chef de projet : A. Morin
			Dessinateur : A. Morin
Maître d'ouvrage :		Maître d'oeuvre :	
 Syndicat du Bassin de l'Oudon Groupe Milon 4 rue de la Roirie 49 500 Segré en Anjou Bleu Tel : 02.41.92.52.84		 Hardy Environnement 37 rue Pierre de Coubertin 44 150 Ancenis Tel : 02.40.83.27.28	

LOGICAM MENSURA



Aménagement d'une zone de temporisation pour la protection contre les inondations du bourg de Loiron

## Phase Projet

### Profils en travers 1-6 - ruisseau de Chantepie

Date des levés topographiques :	juillet 2022	Format :	A3
Indice	Date	Commentaires	Echelle :
C	02/2023	Diffusion suite au copil du 31/01/2023	Chef de projet : A. Morin
			Dessinateur : A. Morin

Maître d'ouvrage :

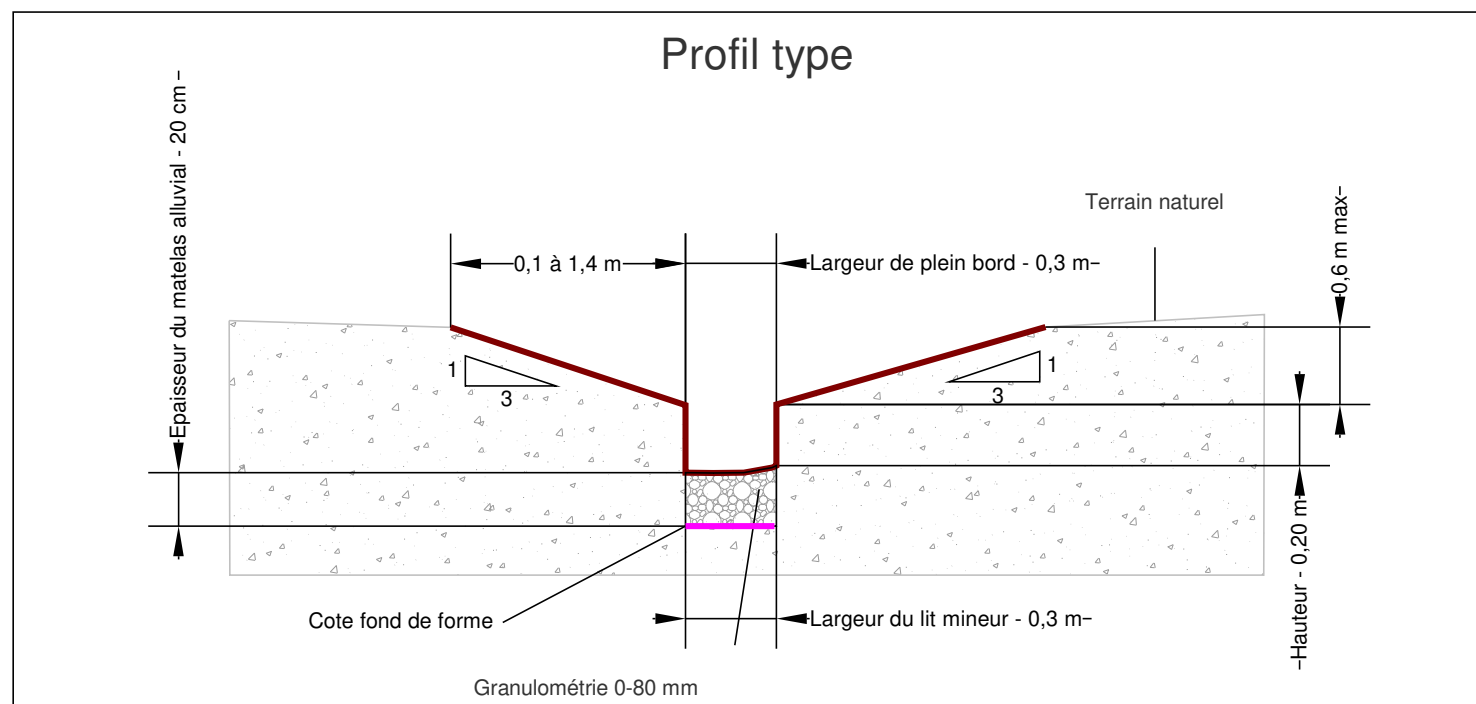
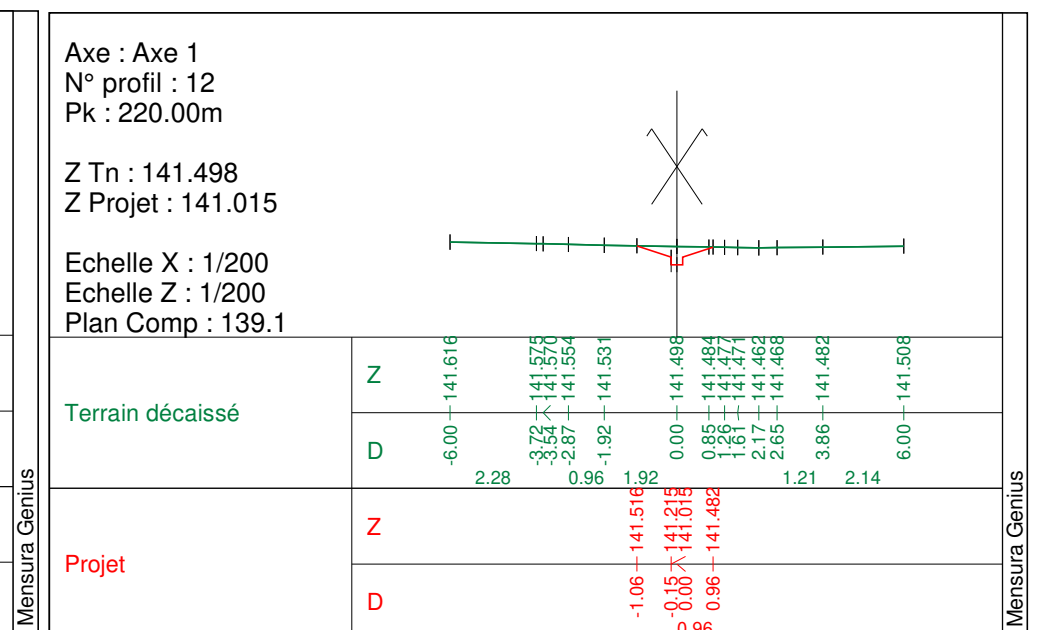
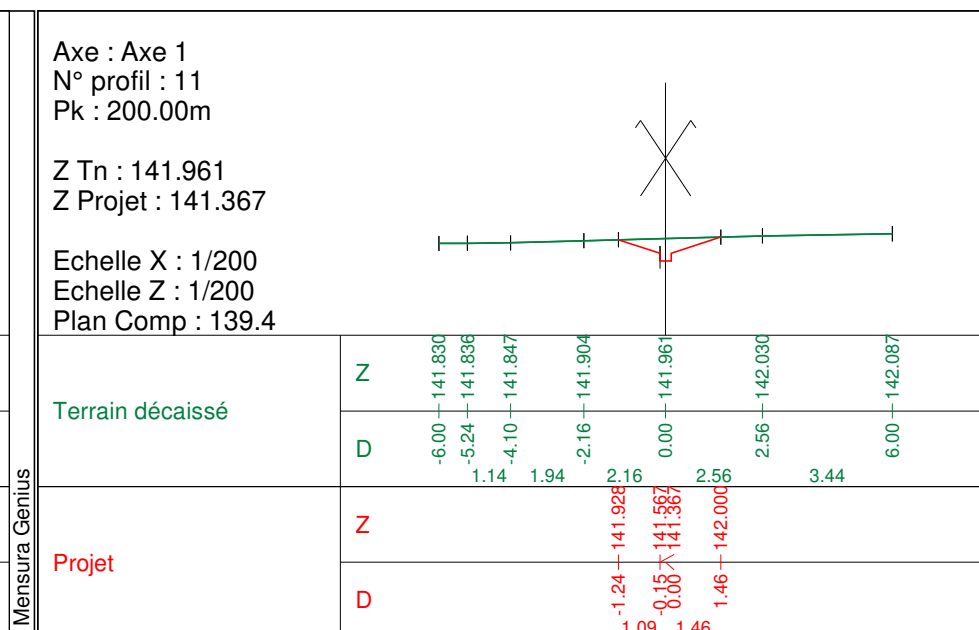
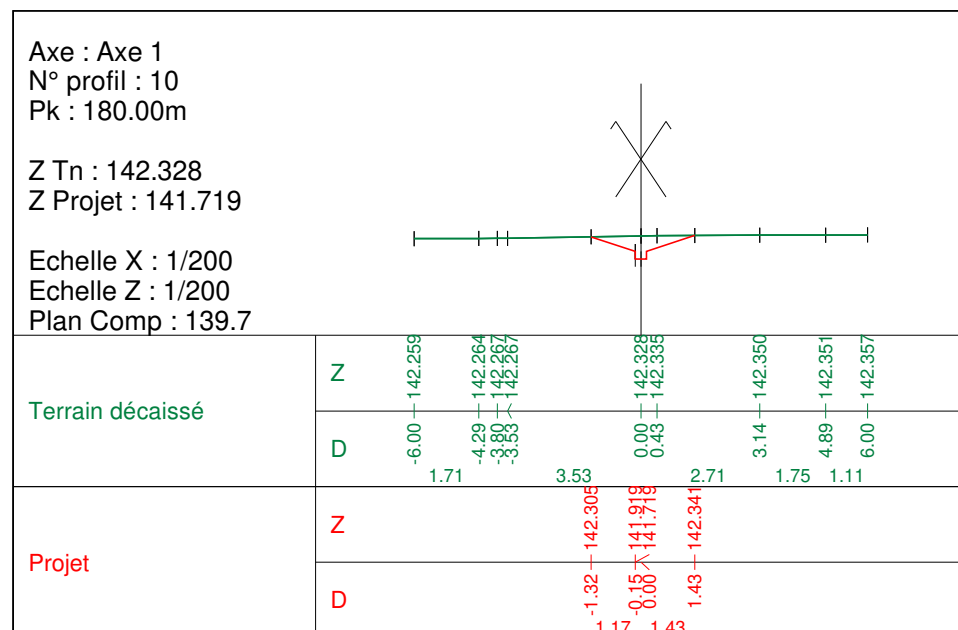
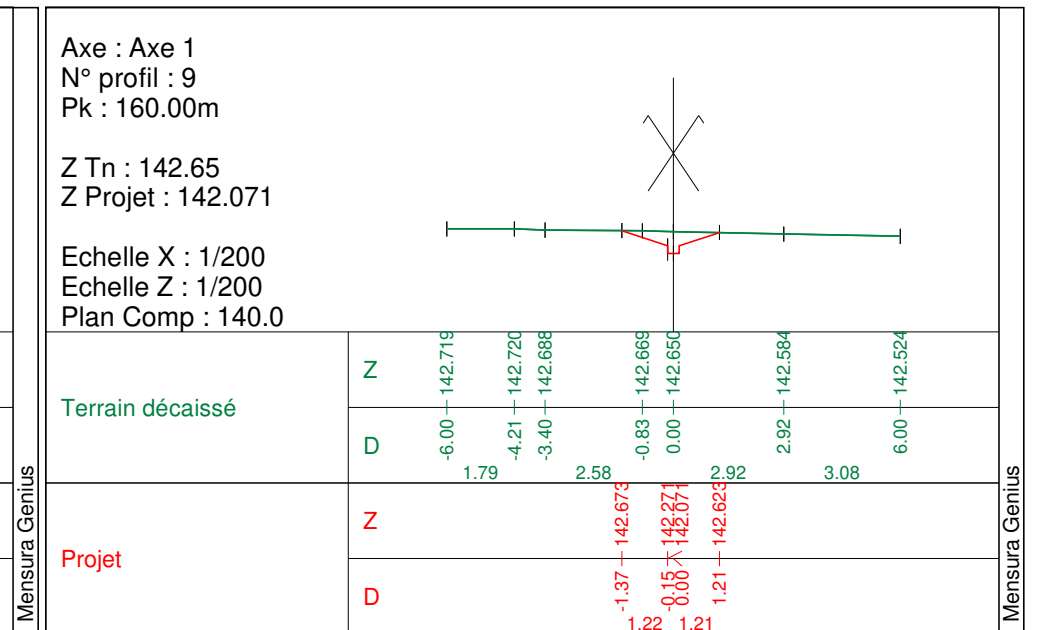
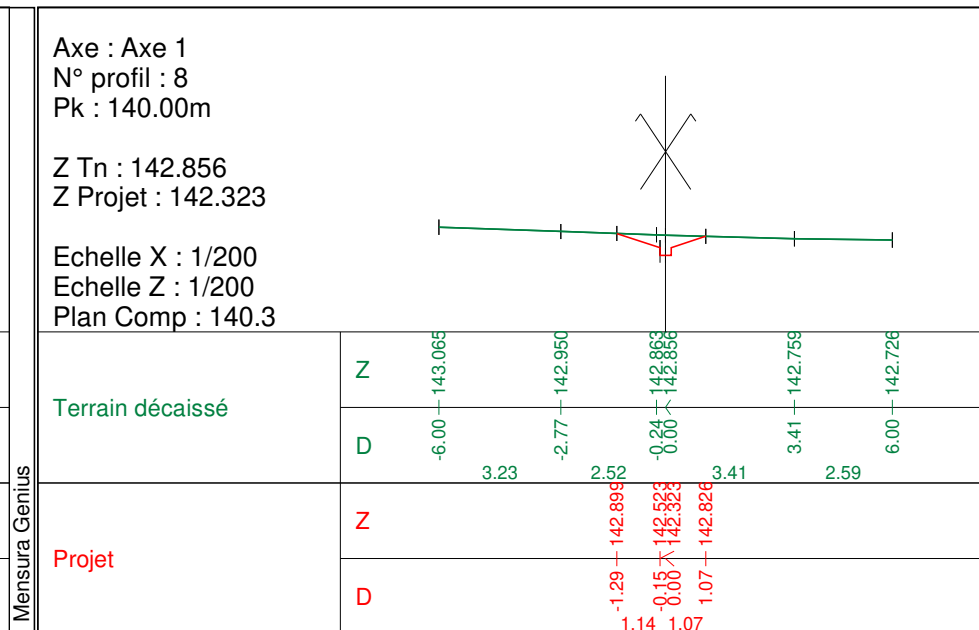
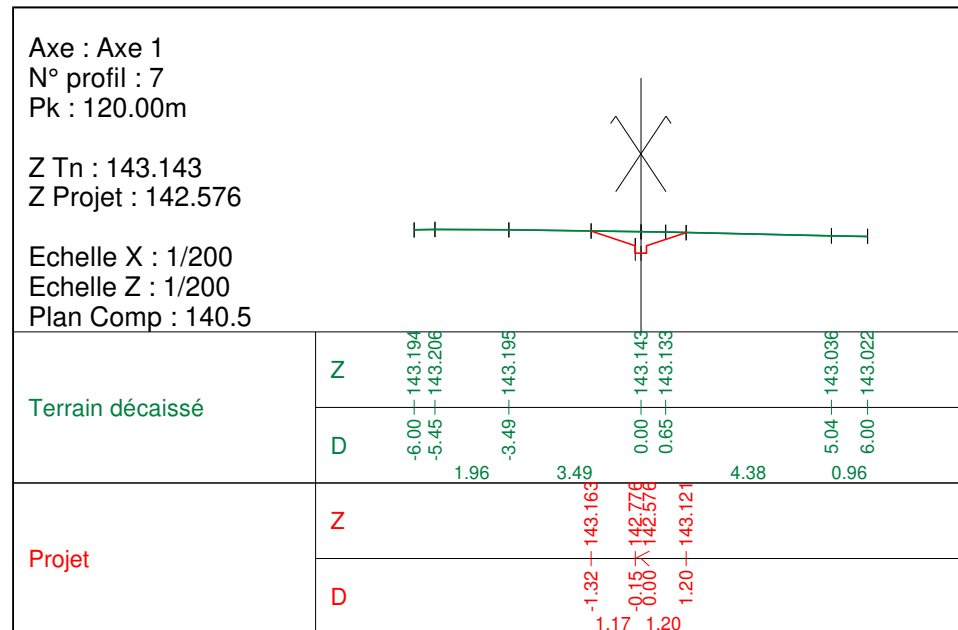
Syndicat du Bassin de l'Oudon  
Groupe Milon  
4 rue de la Roirie  
49 500 Segré en Anjou Bleu  
Tel : 02.41.92.52.84

Maître d'oeuvre :

HARDY  
environnement

Hardy Environnement  
37 rue Pierre de Coubertin  
44 150 Ancenis  
Tel : 02.40.83.27.28

LOISIR MENSURA



Aménagement d'une zone de temporisation pour la protection contre les inondations du bourg de Loiron

## Phase Projet

### Profils en travers 7-12 - ruisseau de Chantepie

Date des levés topographiques :	juillet 2022	Format :	A3
Indice	Date	Commentaires	Echelle :
C	02/2023	Diffusion suite au copil du 31/01/2023	Chef de projet : A. Morin
			Dessinateur : A. Morin

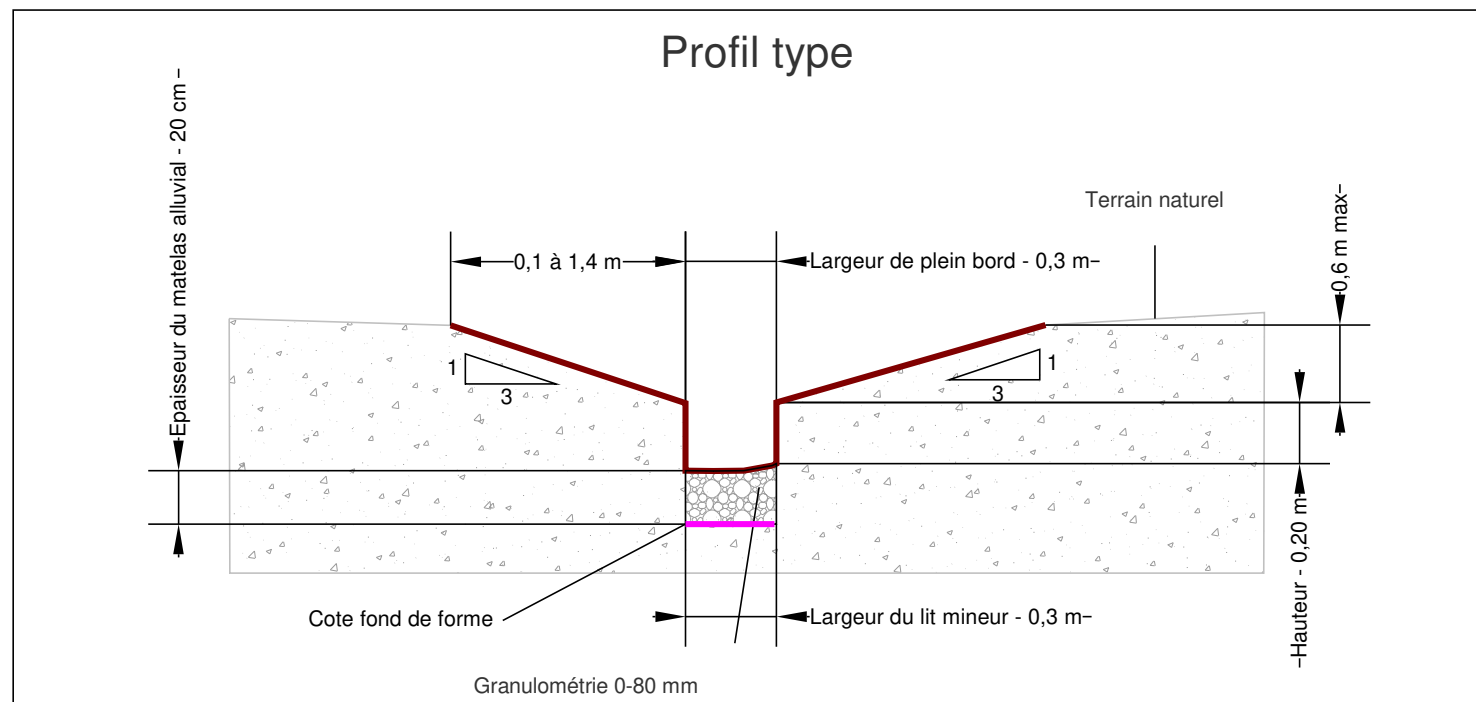
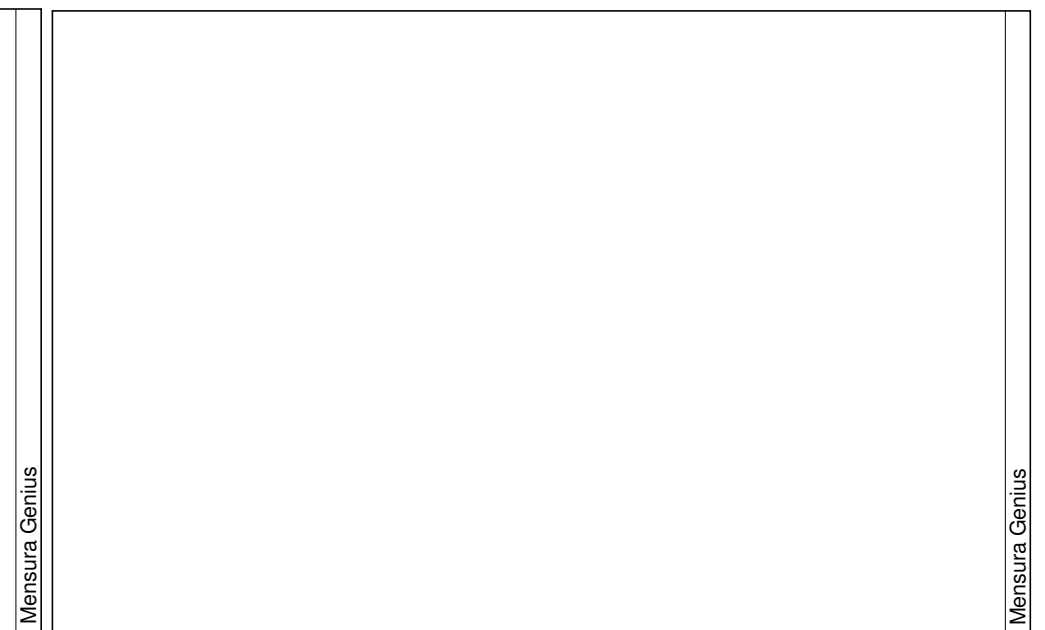
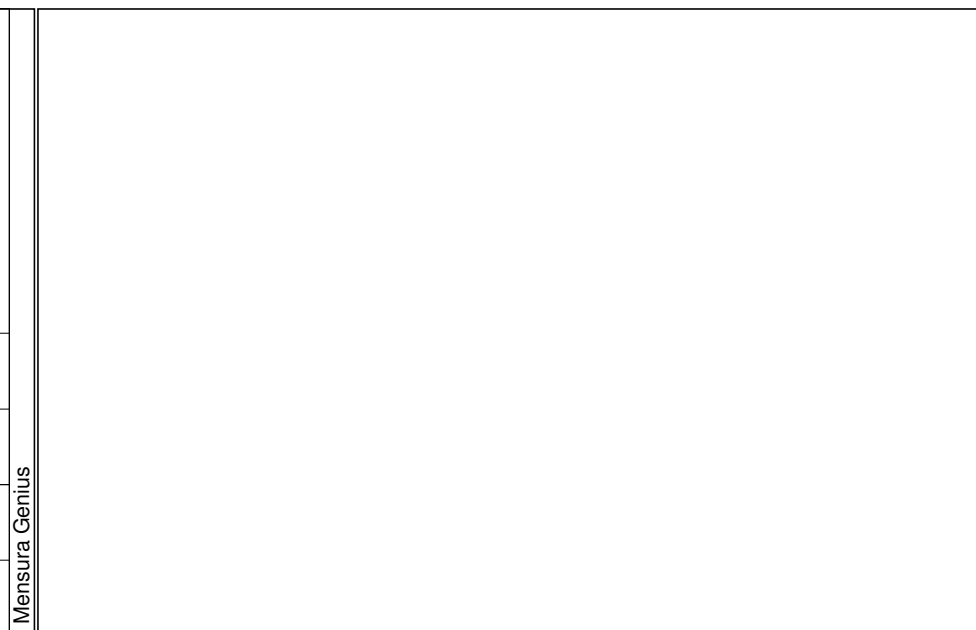
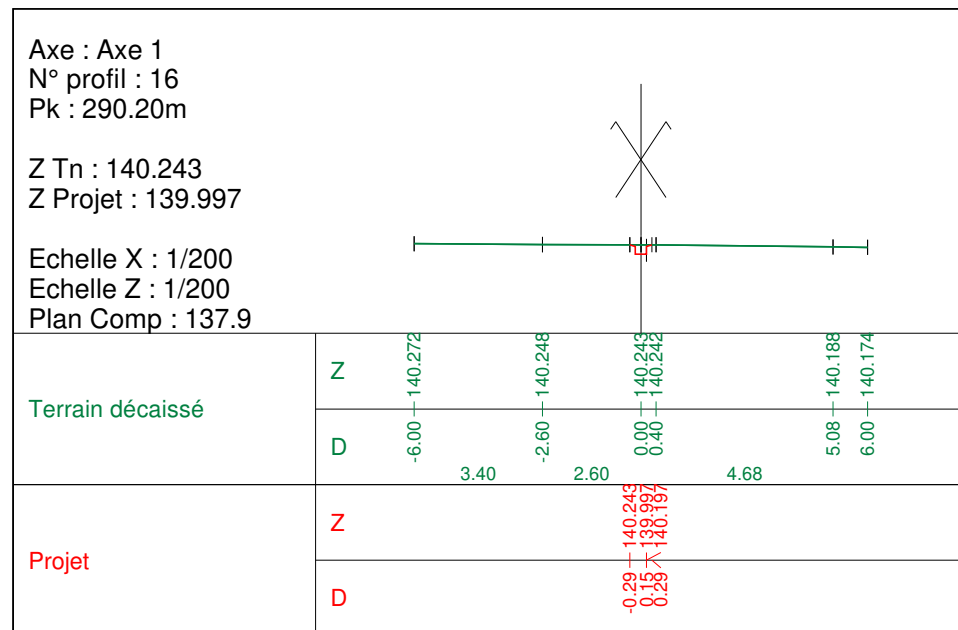
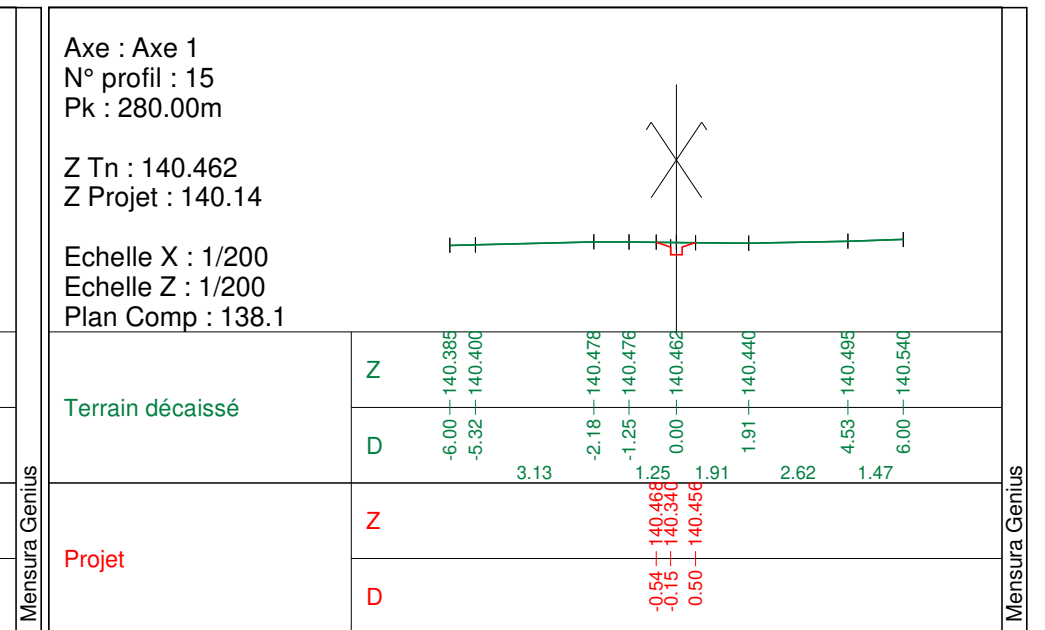
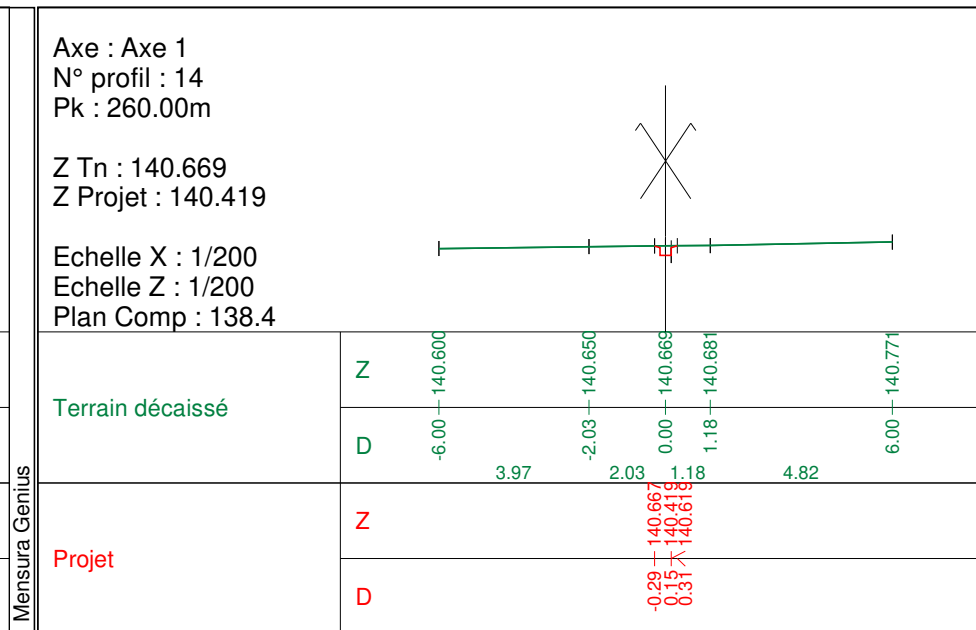
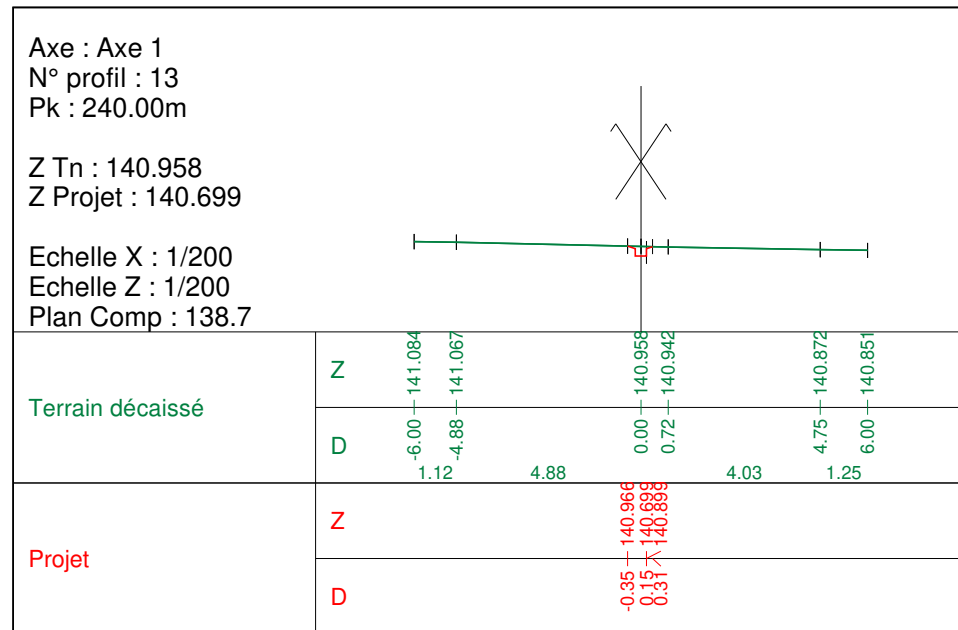
Maître d'ouvrage :

Syndicat du Bassin de l'Oudon  
Groupe Milon  
4 rue de la Roirie  
49 500 Segré en Anjou Bleu  
Tel : 02.41.92.52.84

Maître d'oeuvre :

HARDY  
environnement

Hardy Environnement  
37 rue Pierre de Coubertin  
44 150 Ancenis  
Tel : 02.40.83.27.28



Aménagement d'une zone de temporisation pour la protection contre les inondations du bourg de Loiron

## Phase Projet

### Profils en travers 13-16 - ruisseau de Chantepie

Date des levés topographiques :	juillet 2022	Format :	A3
Indice	Date	Commentaires	Echelle :
C	02/2023	Diffusion suite au copil du 31/01/2023	Chef de projet : A Morin
			Dessinateur : A. Morin

Maître d'ouvrage :

Syndicat du Bassin de l'Oudon  
Groupe Milon  
4 rue de la Roirie  
49 500 Segré en Anjou Bleu  
Tel : 02.41.92.52.84

Maître d'oeuvre :

HARDY  
environnement

Hardy Environnement  
37 rue Pierre de Coubertin  
44 150 Ancenis  
Tel : 02.40.83.27.28

LOISIR MENESTRA

### 3.4.4.4 Restauration du ruisseau de l'Ardonnière

Au Nord de la parcelle, le ruisseau de l'Ardonnière est comblé sur environ 4 m en raison probablement de la présence passée, à cet endroit, d'un ancien ouvrage de franchissement.



Photo 14: Obstruction du ruisseau de l'Ardonnière

Pour désobstruer cette portion du cours d'eau, une restauration du lit mineur est prévue. L'intervention consiste à restaurer le profil en travers du cours d'eau. Pour cela, le gabarit du cours d'eau à l'aval immédiat de cette obstruction est considéré.

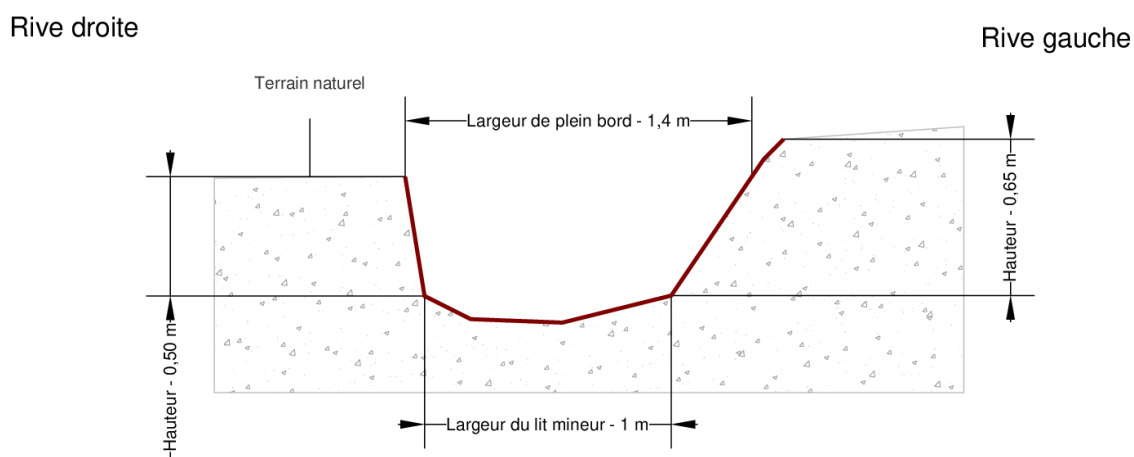
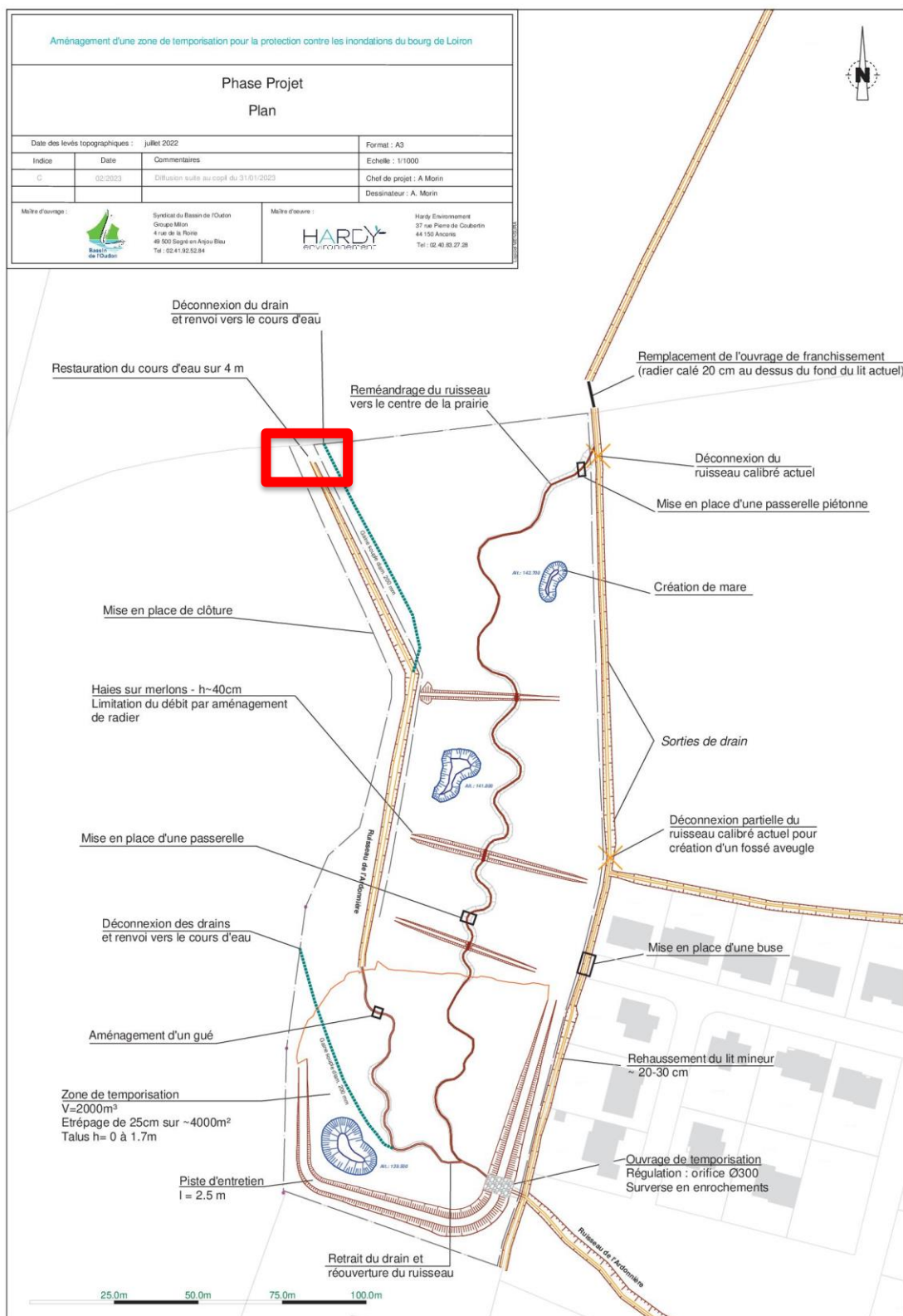


Figure 14: Gabarit du ruisseau de l'Ardonnière en aval immédiat de l'obstruction observée

L'enjeu est de restaurer un gabarit adapté aux caractéristiques du ruisseau afin de lui permettre de retrouver un équilibre morphodynamique. La réhabilitation de la portion comblée devra respecter la pente du cours d'eau existant.



Carte 15: localisation du profil du ruisseau de l'Ardonnaire sur 4m sur le plan projet

### 3.4.4.5 Mise en place de petits ouvrages de franchissement

#### 3.4.4.5.1 Prescriptions techniques

Des petits ouvrages de franchissement sont à aménager pour permettre l'accès à l'ensemble de la parcelle, à la fois pour les questions d'entretien mais également pour permettre le cheminement piéton.

La mise en place des ouvrages ne doit pas créer d'obstacle à l'écoulement des crues ni à la continuité écologique (libre circulation des espèces biologiques et au bon déroulement du transport naturel des sédiments).

*Source : Arrêté du 28 novembre 2007 fixant les prescriptions générales applicables aux installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.2.0 (2°) de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement*

#### Article 6

« Les travaux et les ouvrages ne doivent pas créer d'érosion progressive ou régressive ni de perturbations significatives de l'écoulement des eaux à l'aval ni accroître les risques de débordement.

Les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement résultant de ces travaux doivent être compatibles avec la capacité de nage des espèces présentes afin de ne pas constituer un obstacle à la continuité écologique.

1° En cas de modifications du profil en long et du profil en travers dans le lit initial du cours d'eau, le reprofilage du lit mineur est réalisé en maintenant ou rétablissant le lit mineur d'étiage ; il doit conserver la diversité d'écoulements.

2° En cas de modification localisée liée à un ouvrage transversal de franchissement de cours d'eau, le positionnement longitudinal de l'ouvrage (pente et calage du coursier) est adapté de façon à garantir la continuité écologique. Le radier est situé à environ 30 cm au-dessous du fond du lit du cours d'eau et est recouvert d'un substrat de même nature que celui du cours d'eau. Un aménagement d'un lit d'étiage de façon à garantir une lame d'eau suffisante à l'étiage est assuré.

Le raccordement entre l'ouvrage et le lit aval est, si nécessaire, stabilisé par l'aménagement d'un dispositif de dissipation d'énergie en sortie d'ouvrage pour contenir les risques d'érosion progressive. »

### ➤ MISE EN PLACE DE PASSERELLES

Il est prévu la mise en place de deux passerelles au sein de la parcelle pour permettre le franchissement des cours d'eau recréés. La passerelle au nord sera exclusivement piétonne alors que celle située au centre aura vocation à faire passer les animaux et les promeneurs, et devra résister au passage des engins d'entretien pour un maximum de 2,5 tonnes.

L'aménagement d'une passerelle est une bonne alternative au passage busé car elle permet de préserver totalement le lit mineur.





Photo 15: Exemples de passerelles aménagées – Source : Hardy Environnement - Syndicat du bassin de l'Oudon

Les passerelles peuvent être soit en bois (madriers et planches), soit en béton (hourdis et tablier béton), soit mixtes en métal-bois ou métal-béton.

Dans le cas d'une construction d'une passerelle mixte métal-béton, les étapes à suivre sont les suivantes :

1. Création de fondations en béton sur chaque rive,
2. Fixation de poutres IPN perpendiculairement aux fondations,
3. Aménagement du tablier : dalle en béton armé coulée en place ou constituée d'éléments préfabriqués.

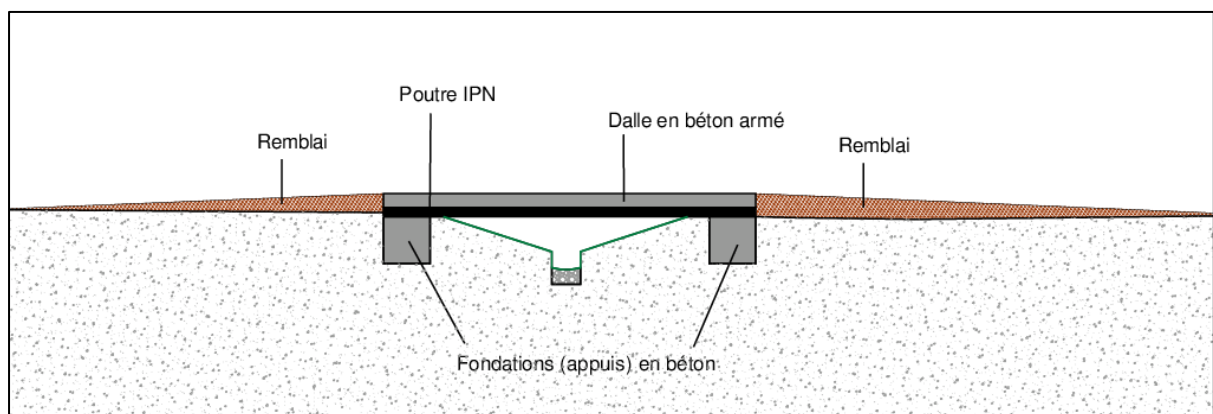


Figure 15: Eléments constitutifs d'une passerelle mixte métal - béton

La passerelle sera préférentiellement aménagée dans un secteur où le cours d'eau ne présente pas de dynamique fluviale et possède des berges de même hauteur. L'intrados des passerelles sera calé au-dessus de la cote de plein-bord du lit mineur.

## ➤ MISE EN PLACE DE BUSES

Deux buses sont également à installer. La première est à aménager sur le cours d'eau actuel (futur déclassement en fossé) pour permettre l'accès à la parcelle. La seconde correspond au remplacement de la buse existante sur le fossé situé en amont. Cette intervention vient en complément du rehaussement du fond du fossé prévu dans le coin nord-est de la parcelle, nécessaire pour limiter l'enfoncement du futur cours d'eau qui sera récréé dans la parcelle.

La mise en place des buses devra satisfaire aux contraintes suivantes :

- le fil d'eau de la buse devra respecter la pente du fossé existant et ne pas entraver le libre écoulement,
- la buse sera disposée de manière à ce qu'il ne puisse pas se former de dépôts à l'amont, d'érosion et de chutes à l'aval,
- le positionnement longitudinal de l'ouvrage (pente et calage) sera adapté de façon à garantir la continuité hydraulique et la stabilité de l'ouvrage.

## ➤ AMÉNAGEMENT D'UN PASSAGE À GUÉ

L'aménagement d'un passage à gué est prévu sur le ruisseau de l'Ardonnière. Il est à noter que le ruisseau de l'Ardonnière est intermittent, et s'écoule principalement de novembre à avril.



*Photo 16: Exemple de passage à gué aménagé*

Il est préférable de sélectionner un endroit où le cours d'eau est rectiligne. L'aménagement d'un gué consiste essentiellement à empierrer les rampes d'accès, voire le lit mineur si celui-ci est meuble, afin de limiter le départ de particules vers le cours d'eau.

Pour sa mise en place, il faut tout d'abord terrasser le fond de forme sur environ 50 cm afin d'atteindre la partie ferme du terrain. Un géotextile anti-poinçonnement est ensuite posé. Il faut après empierrer la zone avec des pierres concassées de calibre adéquat (assez grossier pour ne pas qu'elles soient emportées par les eaux). Il faut enfin compacter l'ensemble.

#### 3.4.4.5.2 Dimensionnement

##### ➤ MISE EN PLACE DE PASSERELLES

De manière générale, il est préconisé une largeur d'ouvrage équivalente au minimum à la largeur du ruisseau. En effet, un ouvrage sous-dimensionné entraîne une accélération de l'eau perturbant à terme la stabilité de l'ouvrage.

Les passerelles à aménager sont décrites ci-après.

Tableau 8: dimensionnement des passerelles à mettre en place

Localisation au sein de la parcelle	Usage	Largeur en m	Longueur en m (dans le sens de l'écoulement)
Au Nord	- piétons	4,00	2,00
Au centre	- piétons - engins d'entretien (2,5 T)	4,00	3,00

##### ➤ MISE EN PLACE DE BUSES

Les buses à installer seront en béton ou en PEHD et se caractériseront par un diamètre de 600 mm et une longueur de 6 m. Ce diamètre, correspondant approximativement à la largeur en bas de berge du fossé et du cours d'eau actuel, évitera que l'ouvrage n'engendre des perturbations sur les écoulements (vitesse de courant et hauteur de la lame d'eau).

La capacité hydraulique de ces ouvrages a été mise en concordance avec les débits estimés au droit du site.

Tableau 9: Débit de crue estimé et capacité hydraulique de l'ouvrage envisagé

Ouvrage	QJ1,5 estimé (m <sup>3</sup> /s)	QJ10 estimé (m <sup>3</sup> /s)	Capacité hydraulique de l'ouvrage (m <sup>3</sup> /s)
Buse diam. 600 mm	0,051	0,113	0,88

La capacité hydraulique des buses à installer apparait bien supérieure à l'estimation du débit de crue journalier de fréquence décennale.

### ➤ AMENAGEMENT D'UN PASSAGE A GUE

Le passage à gué fera 2,5 m de longueur (dans le sens de l'écoulement) et 6,5 m de large environ. Cet ouvrage de franchissement a vocation à faire passer des engins d'entretien (2,5 T).

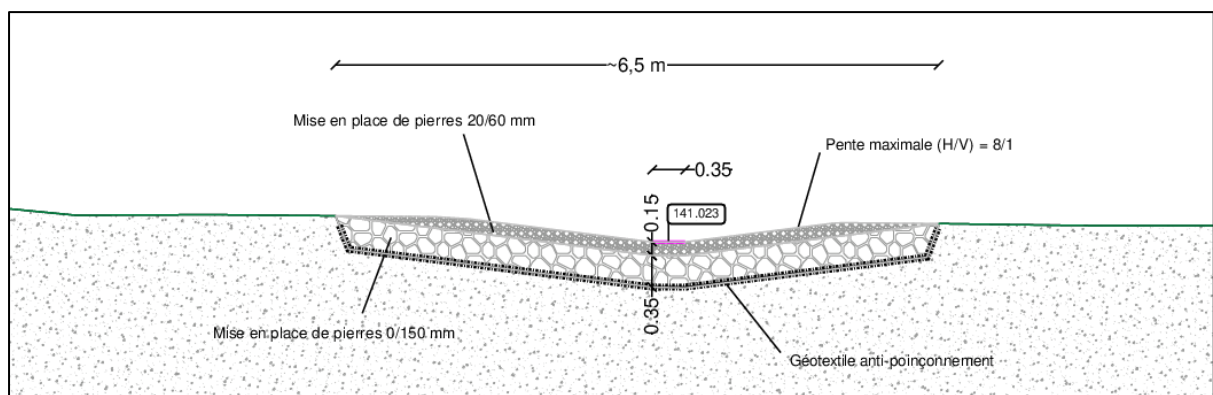


Figure 16: schéma de principe du passage à gué

Sur la base d'un terrassement du fond de forme de 50 cm de profondeur, l'empierrement de la zone nécessiterait l'apport d'environ 8 m<sup>3</sup> de granulats. Des pierres (0-150 mm) seront tout d'abord mises en place sur une épaisseur de 35 cm. Des pierres moins grossières (20-60 mm) viendront enfin recouvrir le tout sur 15 cm d'épaisseur.

### 3.4.4.6 Aménagement de mares

#### 3.4.4.6.1 Descriptifs techniques

La création de mares a pour objectif le développement et la reproduction de nombreuses espèces floristiques et faunistiques, et notamment des amphibiens.



*Photo 17: création de mare - Source : Hardy Environnement*

Ce type d'aménagement s'appuie sur plusieurs éléments :

- Moins une mare est volumineuse, plus l'équilibre biologique est fragile. Une taille allant de plusieurs dizaines de m<sup>2</sup> à 200m<sup>2</sup> est souvent suffisante pour l'épanouissement d'un nombre important d'espèces ;
- La profondeur de la mare est importante car elle influe d'une part sur son assèchement en été, sur ses pentes pour les petites mares, et sur sa capacité à protéger le milieu aquatique du gel en hiver. Pour les mares destinées à rester en eau toute l'année, on essaie de disposer d'une zone profonde d'au moins 80 cm, la profondeur maximale recommandée étant de 1,50 m. Le calage de la profondeur avec le niveau de la nappe est primordial afin de s'assurer de son maintien en eau ;
- Les berges doivent posséder une pente douce, inférieure ou égale à 30° (sur une rive à minima et idéalement au moins sur les 2/3 des berges). Lorsqu'il n'est pas possible de disposer de pentes douces sur tous les versants, il faut veiller à ce que la rive exposée au sud bénéficie des pentes les plus douces (3H/1V) afin que la végétation bénéficie d'un ensoleillement maximal ;
- Il est préférable de donner un contour irrégulier et courbe à la mare afin de diversifier les micro-habitats et d'augmenter la surface terre-eau (ex : en forme de haricot).

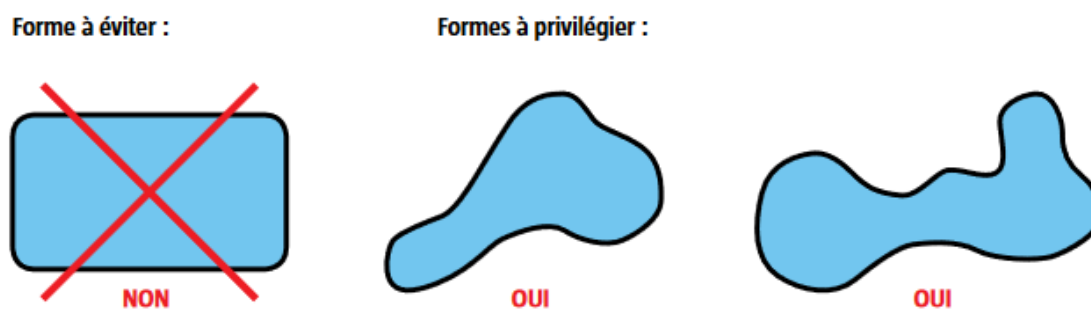


Figure 17: Principes de formes et profondeur d'une mare – Source : GTAZH 29, avril 2018

### 3.4.4.6.2 Dimensionnement

3 mares seront créées dans la parcelle.

Les mares présenteront des morphologies et des profondeurs différentes (entre 0,70 et 1.20m pour la plus grande). Elles seront de tailles variées afin d'accueillir des cortèges de végétation variées et offrir des conditions d'habitat différentes pour la faune. Les pentes douces (3H/1V) des berges faciliteront l'accès et la pousse de la végétation.

Il a été choisi de réaliser 3 types de mares aux fonctionnements très différents de part leurs profondeurs et surfaces (maintien en eau estival différent), répartition et connexion à la nappe variable. Leur positionnement permet de renforcer le réseau écologique en lien avec les autres mares existantes limitrophes.

Le tableau ci-après fournit le descriptif des mares, du nord au sud de la parcelle :

Tableau 10: dimensionnement des mares à créer

Localisation de la mare	Surface	Linéaire de berge	Cote de fond	Hauteur d'eau à plein bord
Au nord	62 m <sup>2</sup>	32 m	142.70 m NGF	0,7 m
Centre	131 m <sup>2</sup>	49 m	141.80 m NGF	0,8 m
Au sud	196 m <sup>2</sup>	52 m	139.50 m NGF	1,2 m

### 3.4.4.7 Aménagement des merlons transversaux

#### 3.4.4.7.1 Descriptifs techniques

Des zones de temporisation temporaires sont prévues avec l'implantation de haies sur talus, perpendiculaires aux écoulements.

Les haies arbustives créées seront labélisées « Végétal Local ». Les essences à planter seront : noisetier coudrier, aubépine monogyne, fusain d'Europe, ajonc d'Europe, prunellier, cornouiller sanguin. Le plan de plantation sera déterminé lors de la phase de préparation de travaux. Un taux de reprise de 100% est attendu sur les plantations. Une fois les travaux de plantation réceptionnés, l'entreprise assurera ensuite la garantie des plantations pendant au moins 2 ans.

Cette mesure d'accompagnement sera favorable à l'avifaune, aux mammifères terrestres ainsi qu'aux amphibiens.

#### 3.4.4.7.2 Dimensionnement

Il est ainsi prévu :

- la création de 3 merlons plantés d'environ 50 mètres chacun et de plusieurs dizaines de centimètres de hauteur,
- une limitation du débit par l'aménagement d'un radier au droit du passage des merlons pour faciliter le débordement en période de crue.

Ce radier sera constitué de matériaux de diamètre 0 – 150 mm pour résister aux crues, et d'une épaisseur de 0.20 m **ce qui correspond à la hauteur des berges du lit mineur** au droit des merlons (QJ1.5).

Les radiers aménagés et les merlons transversaux induiront donc une élévation de la ligne d'eau en amont immédiat de ces aménagements, pour toutes les conditions de débit. Le débordement des eaux sur la prairie sera donc favorisé. Le débordement sera évidemment d'autant plus important que le débit de crue sera élevé.

Ces **zones intermédiaires d'expansion de crue jouent à cet égard un rôle « tampon »** puisque les débits en sortie des merlons transversaux seront inférieurs aux débits transitant en amont.

Les talus du merlon seront en outre protégés sur toute leur hauteur par des blocs (400 mm). Les longueurs de berges concernées par la pose de blocs sont de :

- 4 m sur le merlon amont,
- 6 m sur le merlon médian,
- 5 m sur le merlon aval.

Un géotextile sera mis en place à l'interface terre/blocs en soutènement de berge. Ces aménagements permettront de réduire la section d'écoulement et faciliter les débordements en période de crue.

Les caractéristiques des merlons transversaux sont fournies ci-après.

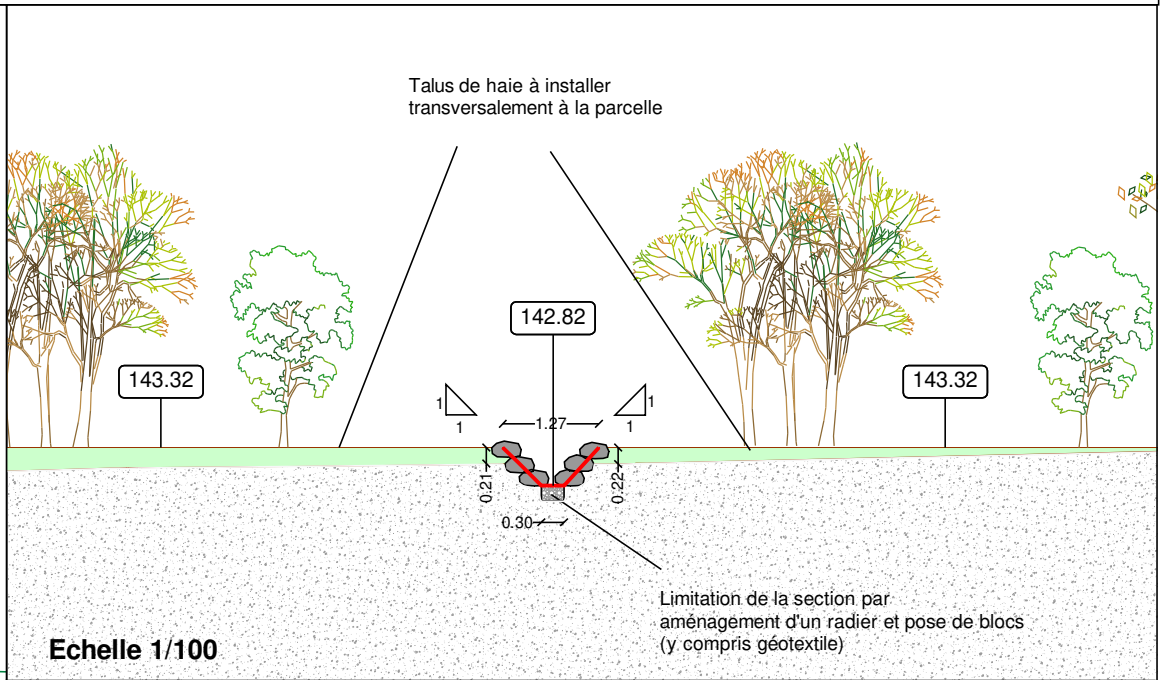
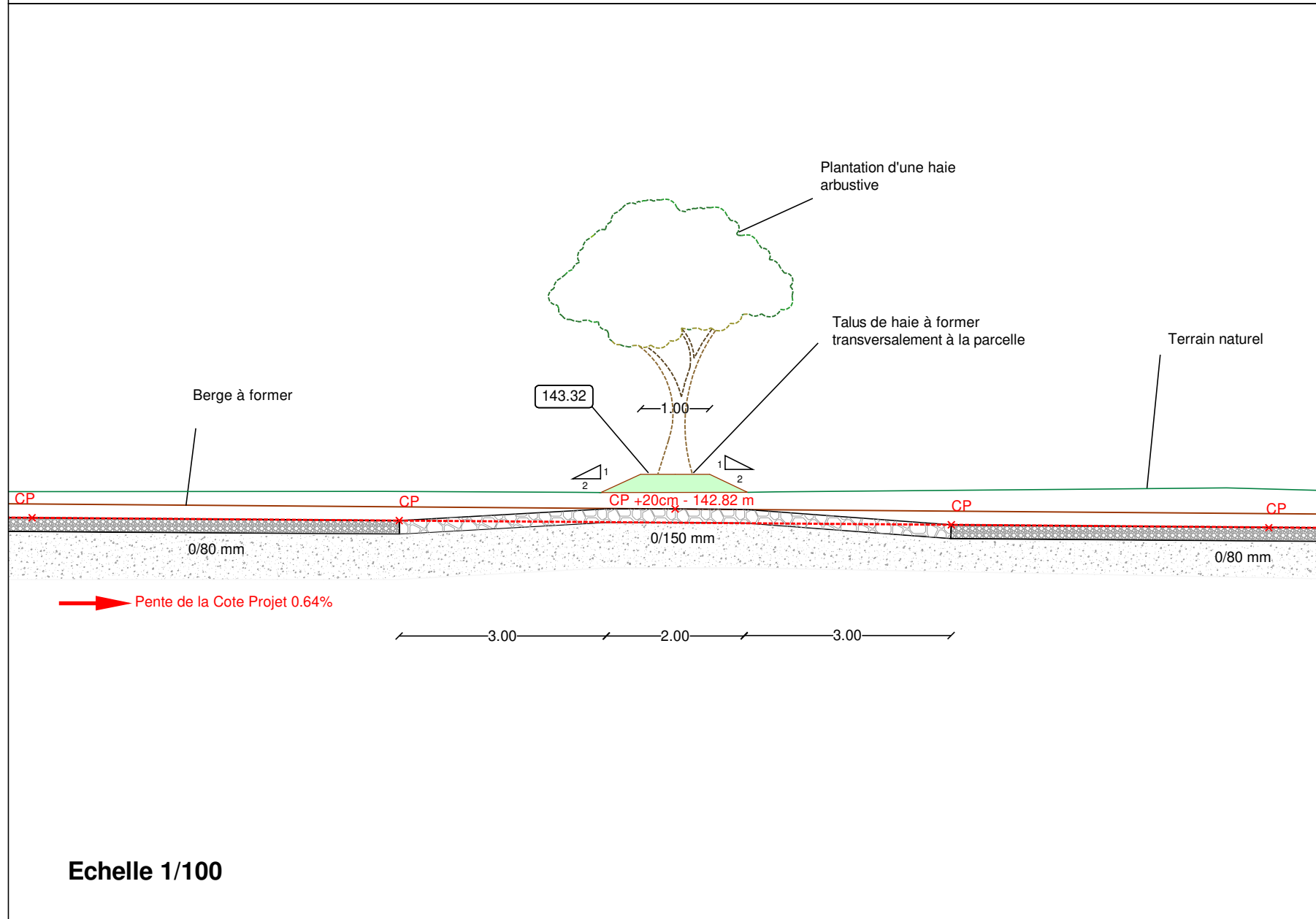
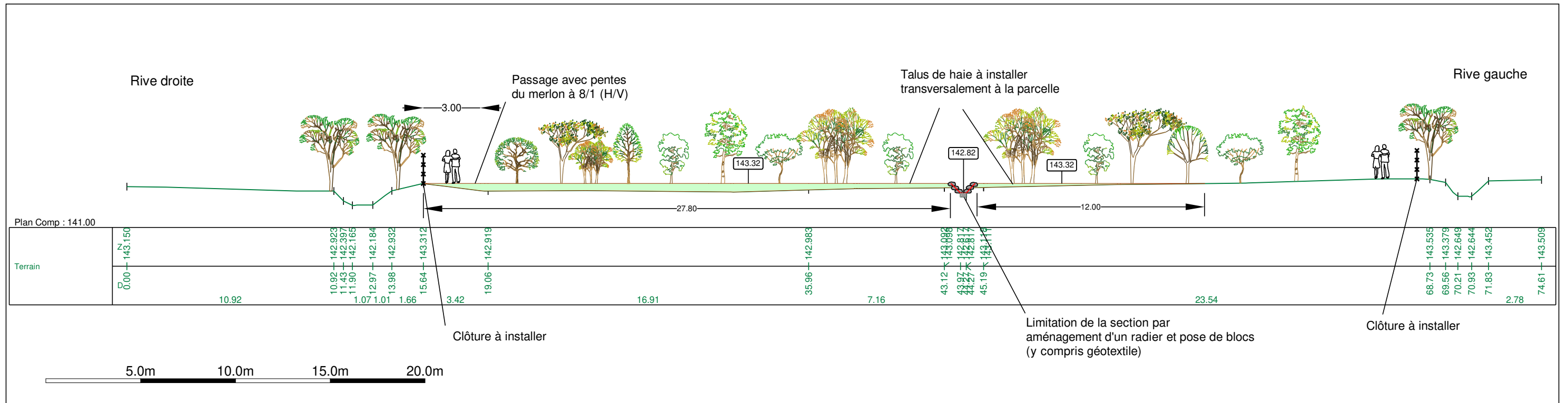
Tableau 11 : dimensionnement des merlons à créer

Merlon	Cote - Haut du talus	Longueur	Volume remblai	Hauteur moyenne du remblai	Hauteur max. du remblai
Amont – rive droite	143,32 m NGF	27,80 m	17,8 m <sup>3</sup>	0,34 m	0,45 m
Amont – rive gauche		12,00 m	1,6 m <sup>3</sup>	0,09 m	0,31 m
Médian – rive droite	142,90 m NGF	21,50 m	20,7 m <sup>3</sup>	0,47 m	0,59 m
Médian – rive gauche		30,30 m	19,7 m <sup>3</sup>	0,35 m	0,59 m
Aval – rive droite	142,00 m NGF	22,40 m	8,0 m <sup>3</sup>	0,23 m	0,40m
Aval – rive gauche		20,45 m	5,7 m <sup>3</sup>	0,19 m	0,41 m

Le merlon amont – rive droite s'étendant jusqu'à la bande boisée du ruisseau de l'Ardonnière, il est prévu un passage du merlon en pente douce 8/1 (H/V), de manière à faciliter la circulation des engins d'entretien et des piétons. Ce passage présente une largeur de 3 m.

Les vues et coupes des merlons sont présentés ci-après.



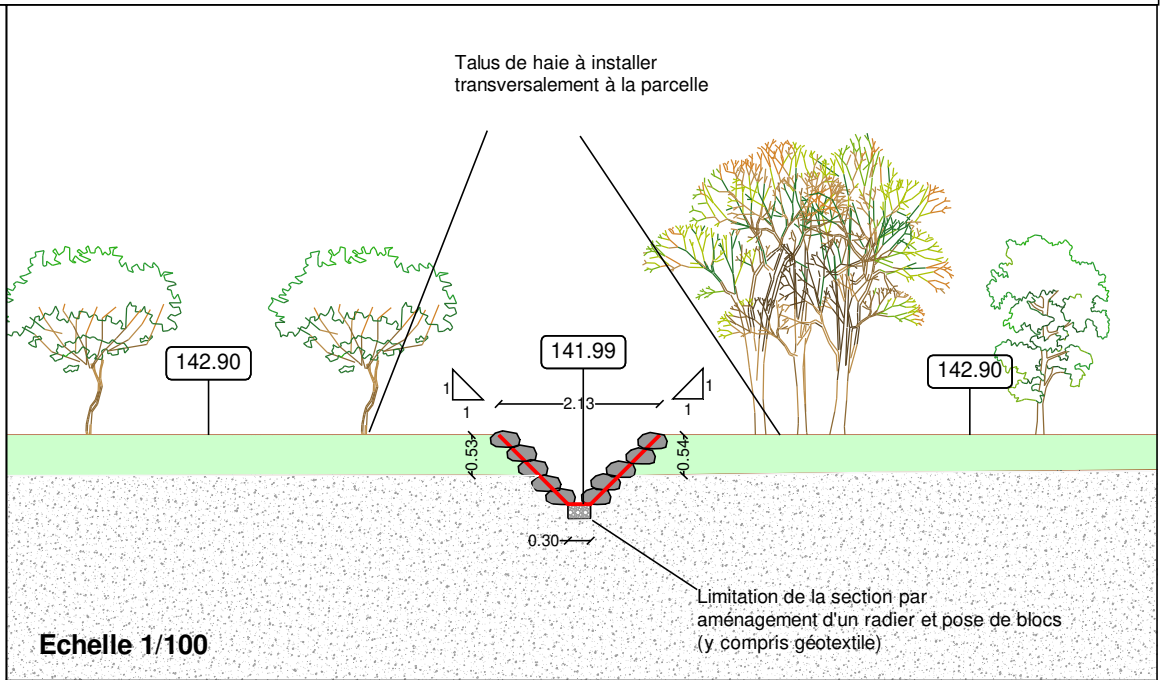
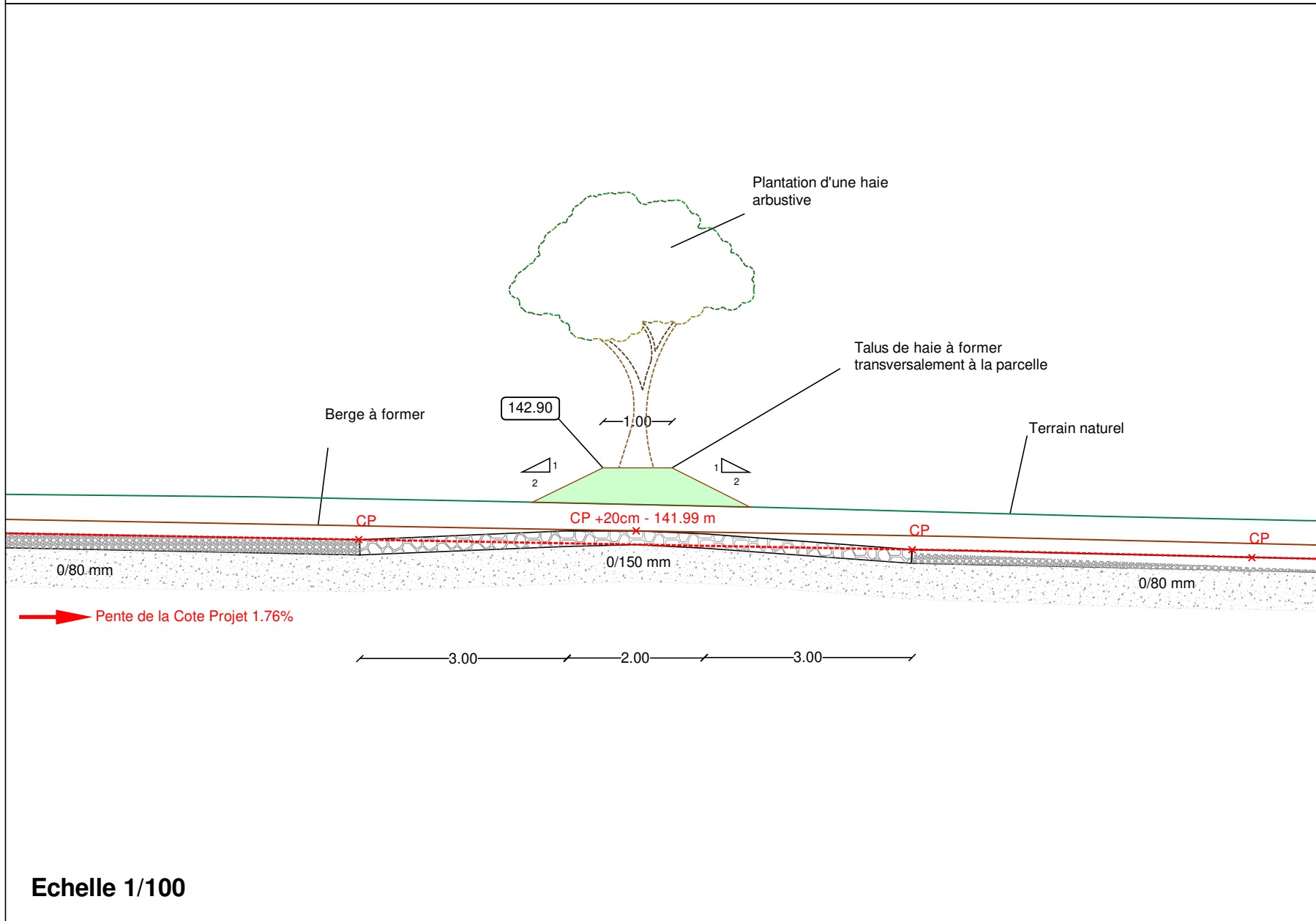
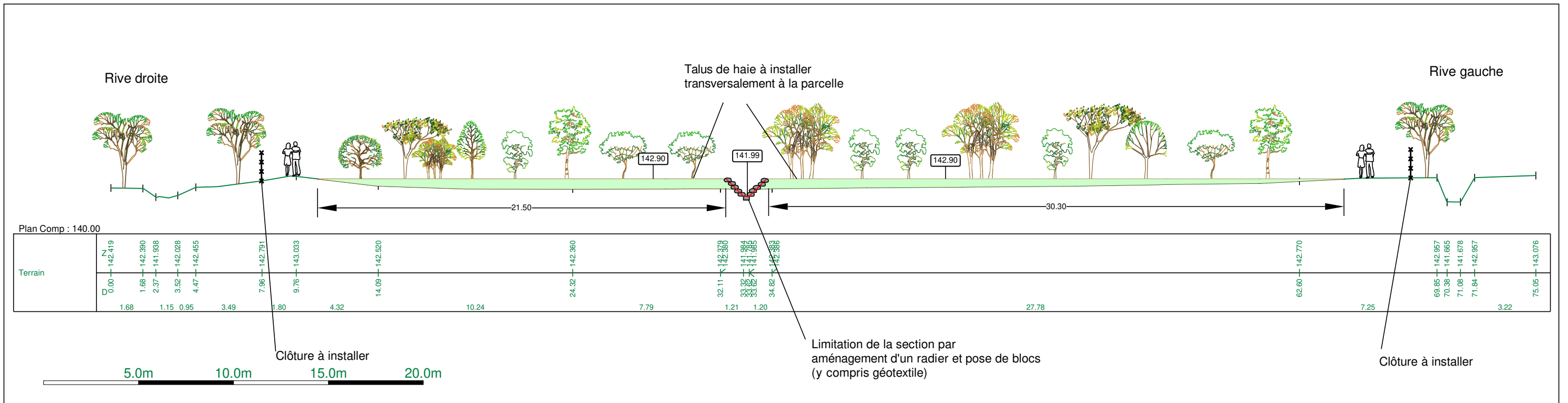


Aménagement d'une zone de temporisation pour la protection contre les inondations du bourg de Loiron

Phase Projet  
Merlon amont

Date des levés topographiques :	juillet 2022	Format :	A3
Indice	Date	Commentaires	Echelle :
C	02/2023	Diffusion suite au copil du 31/01/2023	Chef de projet : A. Morin
			Dessinateur : A. Morin

Maître d'ouvrage :	 Syndicat du Bassin de l'Oudon Groupe Milon 4 rue de la Florie 49 500 Segré en Anjou Bleu Tel : 02.41.92.52.84	Maître d'oeuvre :	 Hardy Environnement 37 rue Pierre de Coubertin 44 150 Ancenis Tel : 02.40.83.27.28
--------------------	---	-------------------	---

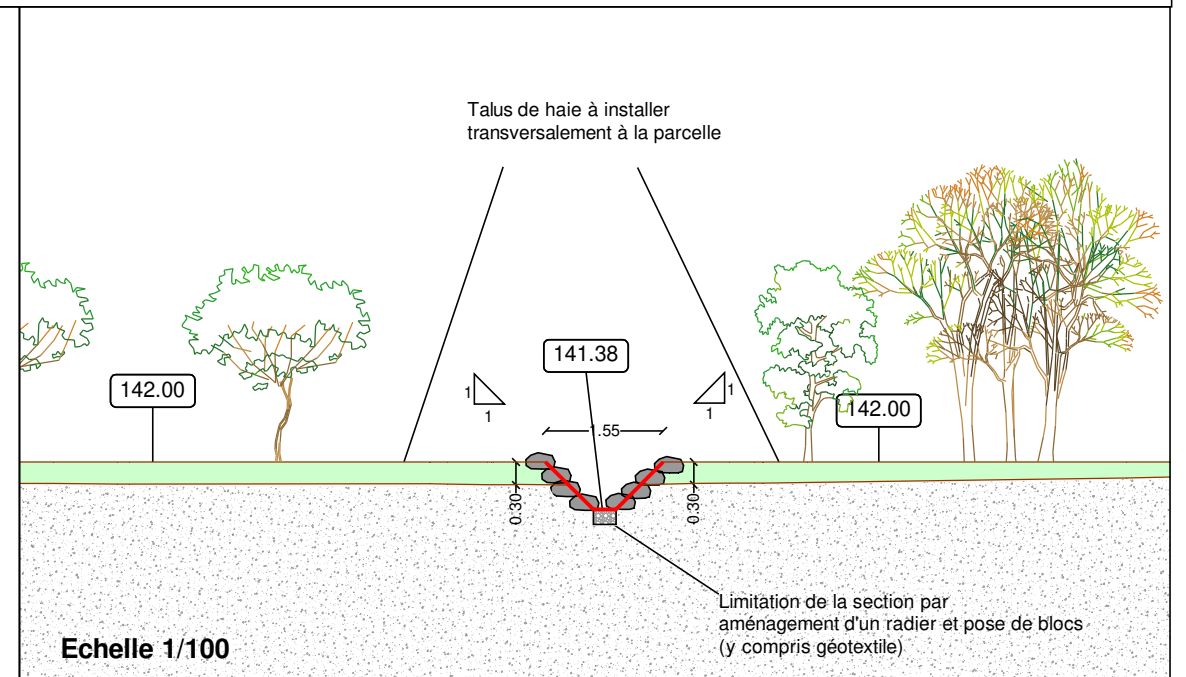
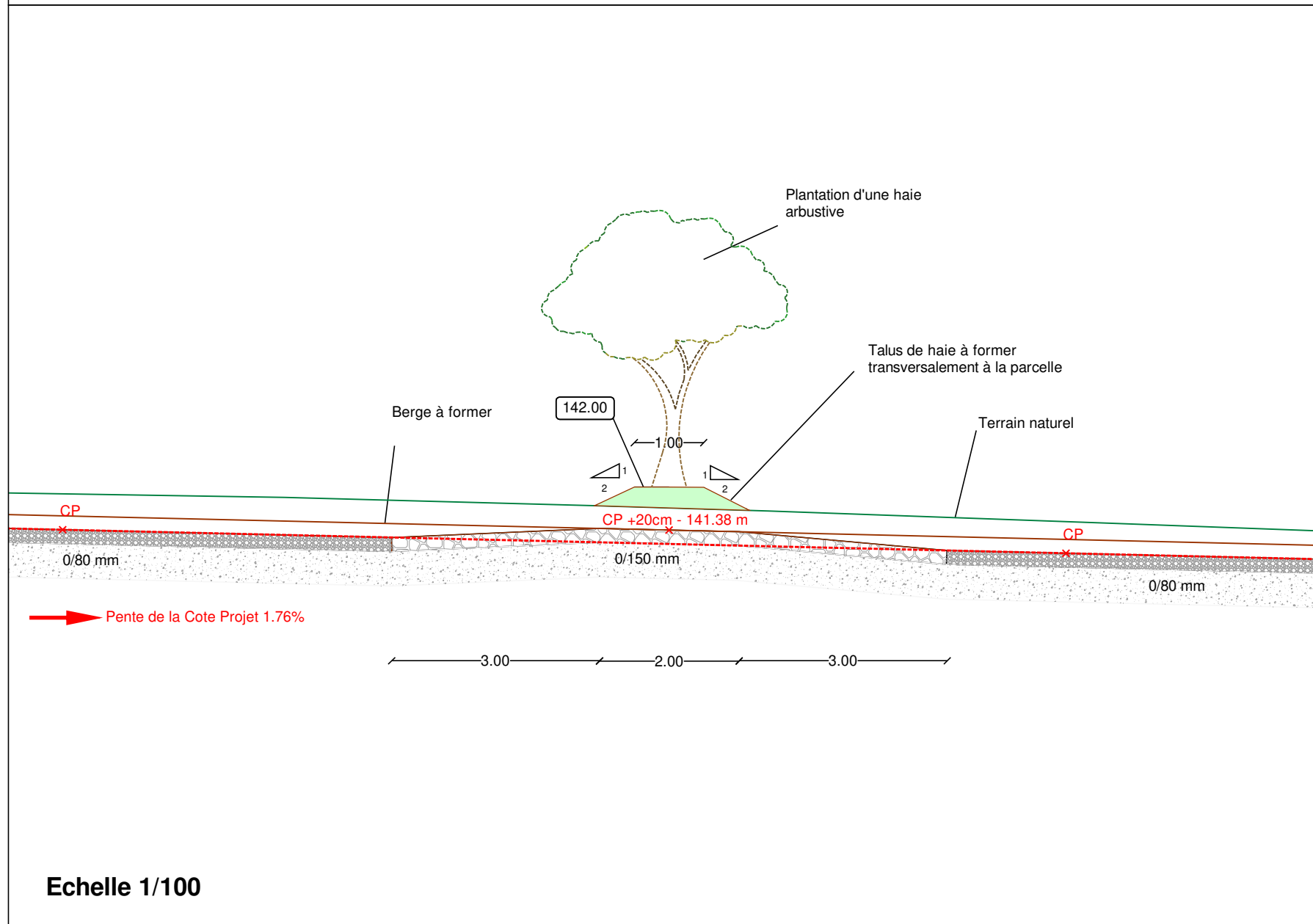
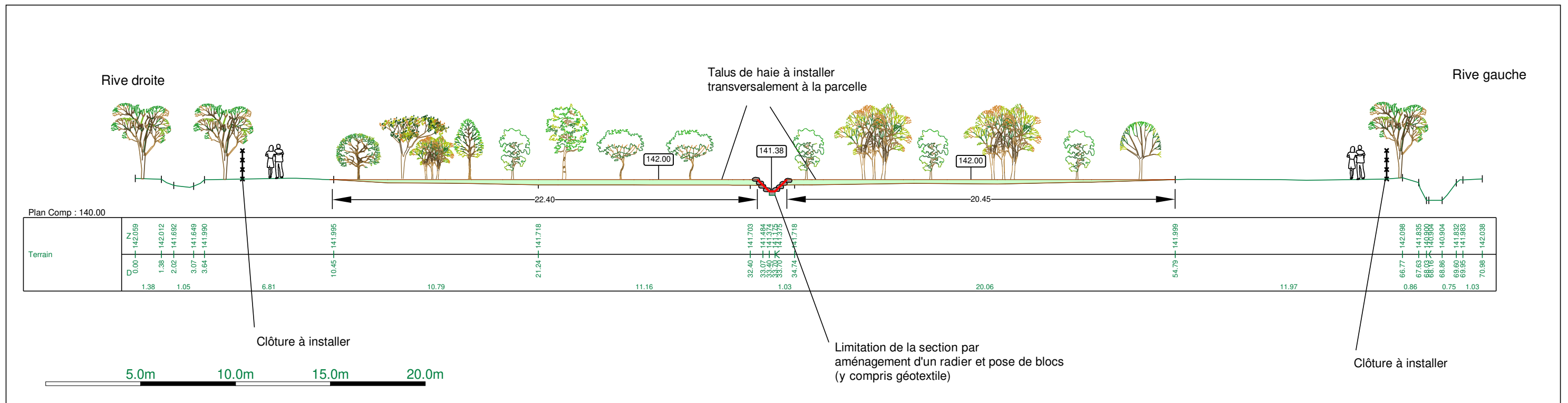


Aménagement d'une zone de temporisation pour la protection contre les inondations du bourg de Loiron

### Phase Projet Merlon médian

Date des levés topographiques :	juillet 2022	Format :	A3
Indice	Date	Commentaires	Echelle :
C	02/2023	Diffusion suite au copil du 31/01/2023	Chef de projet : A. Morin
			Dessinateur : A. Morin

Maître d'ouvrage :	 Syndicat du Bassin de l'Oudon Groupe Milon 4 rue de la Florie 49 500 Segré en Anjou Bleu Tel : 02.41.92.52.84	Maître d'oeuvre :	 Hardy Environnement 37 rue Pierre de Coubertin 44 150 Ancenis Tel : 02.40.83.27.28
--------------------	---	-------------------	---



Aménagement d'une zone de temporisation pour la protection contre les inondations du bourg de Loiron

Phase Projet  
Merlon aval

Date des levés topographiques :	juillet 2022	Format :	A3
Indice	Date	Commentaires	Echelle :
C	02/2023	Diffusion suite au copil du 31/01/2023	Chef de projet : A. Morin
			Dessinateur : A. Morin

Maître d'ouvrage :	 Syndicat du Bassin de l'Oudon Groupe Milon 4 rue de la Florie 49 500 Segré en Anjou Bleu Tel : 02.41.92.52.84	Maître d'oeuvre :	 Hardy Environnement 37 rue Pierre de Coubertin 44 150 Ancenis Tel : 02.40.83.27.28
--------------------	---	-------------------	---

LOGICHA MESURATA

### 3.4.4.8 Aménagement de la zone de temporisation

#### 3.4.4.8.1 Descriptifs techniques

L'aménagement d'une zone de temporisation d'environ 2 000 m<sup>3</sup> au sud de la parcelle comprend :

- l'aménagement d'un talus d'environ 1.70 m maximum de haut,
- un étrépage de 25 cm sur 4 000m<sup>2</sup>.

#### 3.4.4.8.2 Dimensionnement

L'étrépage est une technique de restauration écologique d'un sol consistant à en prélever une couche superficielle pour réduire sa teneur en matières organiques et favoriser ainsi l'installation d'espèces pionnières, végétales ou animales.

Un décapage de la couche superficielle de terre (25 cm) sur 4 000 m<sup>2</sup> est ainsi prévu. Cette terre végétale sera mise en dépôt, hors zones humides, pour réutilisation sur site. La partie nord-est de la parcelle communale sera donc privilégiée pour les mises en dépôts temporaires des matériaux.

Les caractéristiques du talus de temporisation sont les suivantes :

- Largeur de crête : 2,5 m
- Pente de talus amont : 2H/1V
- Pente de talus aval : 2H/1V
- Hauteur maximale : 1,70 m
- Hauteur minimale : m (côte supérieure constante, merlon qui remonte avec la pente du terrain).

Pour la mise en œuvre du talus, les étapes comprennent :

- le décapage des formations de surface de terre végétale d'argile terreuse sur une épaisseur de 0.3 m à 0.60 m minimale pour mise en dépôt ;
- l'extraction des matériaux dans les zones d'emprunt pour effectuer les remblais ;
- la mise en oeuvre du matériau d'apport par couches successives horizontales d'épaisseur 0.3 à 0.4 m avec un compactage faible à moyen en partie basse et plus intense au-delà d'une épaisseur de 1.0 m ;
- la réalisation des talus par la méthode du remblai excédentaire.

Le talus sera constitué par un ou des matériaux permettant d'assurer de bonnes caractéristiques mécaniques. Il devra également être suffisamment peu perméable pour limiter les infiltrations en cas de crue.

Les matériaux pour effectuer les remblais seront issus du site et sont présents sur l'ensemble de la parcelle. Les terrains étant très argileux (A2 à A3), les travaux devront être réalisés en période climatique favorable. Par temps de pluie, les travaux seront arrêtés.

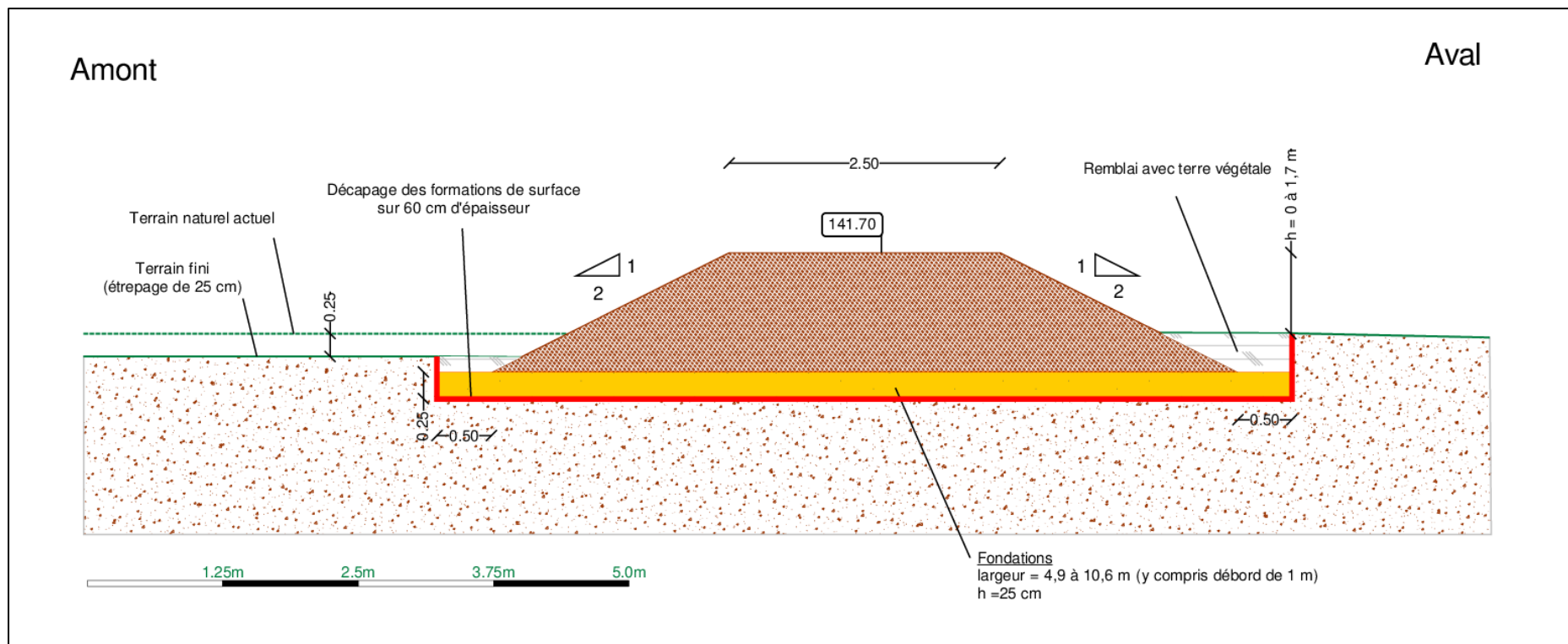
NB : La solution du traitement à la chaux des matériaux n'est pas retenue, dans le cadre du projet. Si toutefois, cette solution devait être retenue en raison de conditions climatiques exceptionnelles, des tests en laboratoire seraient tout d'abord nécessaires pour qualifier l'aptitude ou non des matériaux à ce type de traitement. Dans le cas d'un sol apte au traitement, des essais seraient ensuite nécessaires pour régler le traitement (dosage à la chaux).

Une attention particulière sera portée à employer des matériaux sains, ne présentant trop de graves. En effet, la présence de passages graveleux a été rencontrée localement (sondage PM1 – voir la note de synthèse du G2 PRO en annexe 8). Ces passages pourraient être le siège d'écoulements liés à une perméabilité plus élevée et associés à un risque de renard. De ce fait, dans le cas d'un remblaiement avec ces matériaux, les graves devront être triées et écartées avant le remblaiement de la matrice fine en tant que corps de digue.

Le remblaiement se fera de façon générale et par passes successives de l'ordre de 30 cm d'épaisseur avec un phasage défini, pour éviter les risques de rupture circulaire.

Enfin, pour limiter les risques d'érosion, les pentes seront végétalisées.

Les caractéristiques du talus de temporisation sont fournies sur le schéma suivant.



### 3.4.4.9 Mise en place d'un ouvrage de temporisation

#### 3.4.4.9.1 Descriptifs techniques

L'exutoire de la zone de temporisation est aménagé avec un système de vanne manœuvrable situé devant la conduite sous talus pour réguler le débit de fuite maximum à 200 l/s.



Photo 18: Ouvrage de temporisation mis en place à Congrier en 2019– Source : Syndicat du Bassin de l'Oudon

Le cours d'eau est ensuite busé sur 13 mètres par un busage Ø500 avant de retrouver le lit mineur actuel en sortie de site.

Une rampe d'enrochement sera créée en aval de la buse afin de garantir la continuité écologique. Elle sera aménagée selon les dispositions suivantes :

- Disposer des blocs de front, calés au laser en fonction de la hauteur de chute et de la pente de l'ouvrage ;
- Disposer des gros blocs en quinconce dans le lit du cours d'eau (blocs supérieurs à 250 mm) et les ancrer à l'aide de la pelle mécanique, ils formeront un point dur de la rampe et consolideront les berges ;
- Remplir de 0/150 les creux formés par les gros blocs afin de réaliser l'étanchéité ;
- Réaliser un écoulement préférentiel au centre de la rampe, dans certains cas, ajout de 0/30 mm.

La surverse du dispositif est aérienne et stabilisée en enrochements. Elle est dirigée vers le ruisseau de l'Ardonnière.

La débitance de l'ouvrage de temporisation est de l'ordre de 70 l/s avant mise en charge pour atteindre 200 l/s avant surverse. Ces données indiquent une mise en charge et un début de remplissage de la zone pour un débit de période de retour  $T = 1$  à 2 ans, soit au-delà des débits courants.

**NB :** A noter que d'après l'AVP, l'ouvrage limitant en aval est une buse Ø500 située en aval du bois. Sa débitance est estimée à 585 l/s, ce qui correspond à un débit de période de retour d'environ 2 ans au droit de cet ouvrage ( $\approx 590$  l/s d'après l'AVP). Il est toutefois important de noter qu'en aval immédiat de cet ouvrage, le cours d'eau busé forme un angle droit, ce qui réduit sa débitance théorique.

Le débit de crue d'occurrence centennale a été considéré pour dimensionner le dispositif de surverse sur le talus. Pour rappel, le débit de crue de période de retour 100 ans sur 2h (40 mm) retenu sur ce bassin versant amont est de 1,10 m<sup>3</sup>/s. Il est issu du travail de modélisation hydraulique réalisé lors de la phase AVP.

Les schémas ci-après (vue aval et coupe) fournissent les dimensions de la surverse et du dispositif de temporisation.



#### 3.4.4.9.2 Dimensionnement

La débitance de l'ouvrage de temporisation est de l'ordre de 70 l/s avant mise en charge pour atteindre 200 l/s avant surverse. Ces données indiquent une mise en charge et un début de remplissage de la zone pour un débit de période de retour  $T = 1$  à 2 ans, soit au-delà des débits courants.

**NB :** A noter que d'après l'AVP, l'ouvrage limitant en aval est une buse  $\varnothing 500$  située en aval du bois. Sa débitance est estimée à 585 l/s, ce qui correspond à un débit de période de retour d'environ 2 ans au droit de cet ouvrage ( $\approx 590$  l/s d'après l'AVP). Il est toutefois important de noter qu'en aval immédiat de cet ouvrage, le cours d'eau busé forme un angle droit, ce qui réduit sa débitance théorique.

L'exutoire sera aménagé avec un système de vanne manœuvrable. Ce vannage sera sécurisé, avec la mise en place d'un système verrouillable (pose de cadenas, ...), pour éviter toute manipulation par des tiers.

La vanne sera maintenue ouverte toute l'année. La surveillance du bon écoulement et l'enlèvement des embâcles seront assurés par la commune, notamment à l'issue des épisodes de crues.

Sur les premières crues, la commune assurera le suivi des niveaux d'eau dans la prairie humide à partir de l'échelle limnimétrique installée au droit de l'ouvrage de sortie de la zone. Le niveau d'eau maximum atteint dans la zone de temporisation sera a minima noté ainsi que la pluviométrie, si disponible. Des prises de cotes complémentaires pourront être prises à chaque surveillance en crue. A l'occasion du premier remplissage et sur cette base, le Syndicat du Bassin de l'Oudon produira un retour d'expérience pour vérifier le bon fonctionnement sous la forme d'un rapport de suivi qui sera transmis à la DDT53. Le retour d'expérience qui sera réalisé par le Syndicat du Bassin de l'Oudon permettra d'ajuster si besoin la position du vannage, en concertation avec la DDT53.

La rampe d'enrochement qui sera aménagée en aval de la buse aura les caractéristiques suivantes :

- longueur  $\sim 8,5$  m ;
- pente  $\sim 3\%$ .

La rampe démarrera à une cote de 139.50 m NGF, en sortie de buse, et rejoindra selon une pente de 3 à 4% le fond du cours d'eau actuel, à une cote de 139.18 m NGF. Le volume de matériaux à prévoir pour la création de la rampe d'enrochement est évalué à  $1,5 \text{ m}^3$ .

Le dispositif de **surverse** sur le talus a été dimensionné sur la base du débit de **crue d'occurrence centennale**. Pour rappel, le débit de crue de période de retour 100 ans sur 2h (40 mm) retenu sur ce bassin versant amont est de  $1,10 \text{ m}^3/\text{s}$ . Il est issu du travail de modélisation hydraulique réalisé lors de la phase AVP.

Dans le cas d'évènements dépassant cette limite (crue centennale), plusieurs mesures et dispositions ont été prévues :

- surverse en blocs liaisonnés contribuant à la préservation de l'ouvrage,
- passage des engins en aval immédiat de la surverse en blocs liaisonnés,

- capacité du ruisseau en aval immédiat supérieure à la centennale,
- mise en place de clapets anti-retour sur les bâtiments sensibles à des remontées d'eau dans les réseaux.

Les schémas ci-après (coupe et vue aval) fournissent les dimensions de la surverse et du dispositif de temporisation.

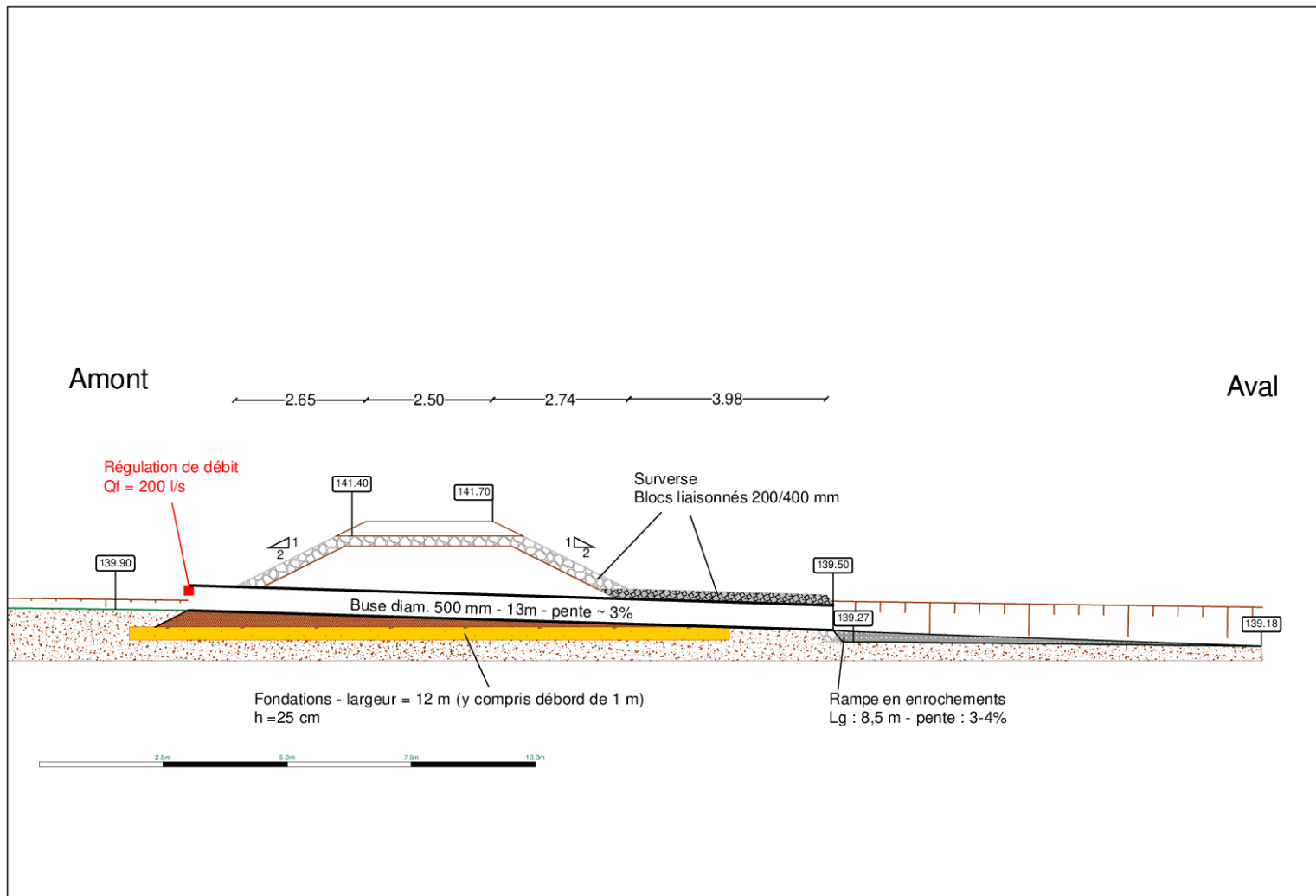


Figure 18: coupe transversale de l'ouvrage - source PRO Hardy Environnement

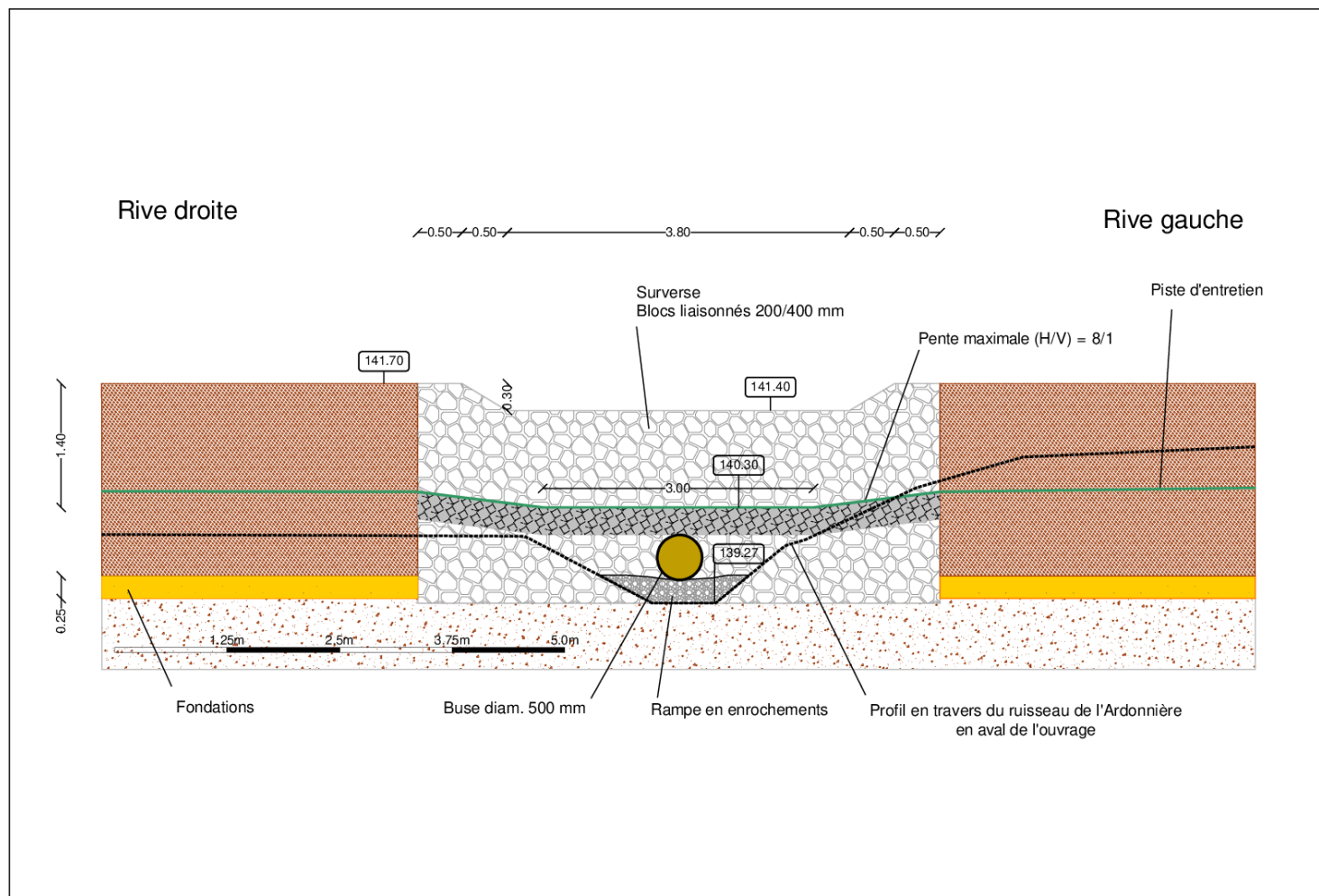


Figure 19: coupe transversale au niveau de la surverse - source PRO Hardy Environnement

### 3.4.4.10 Aménagements connexes

#### 3.4.4.10.1 Descriptifs techniques

Plusieurs aménagements connexes sont en outre intégrés au projet :

- la mise en place d'une clôture fixe en périphérie de la parcelle,
- l'aménagement d'une rampe en béton pour faciliter le passage du trottoir au niveau de l'accès au site,
- l'installation de portails (passage des promeneurs et des engins d'entretien).

#### 3.4.4.10.2 Dimensionnement

Une clôture, de type grillage à mouton, sera installée dans un premier temps pour délimiter la parcelle communale, sur 790 m. La clôture sera implantée en recul par rapport au haut de berge (à 1 m min.) afin de protéger la ripisylve et les berges.

La fourniture des matériaux de clôture comprend : piquets, grillage et crampillons. Les piquets seront en bois (châtaignier ou acacia, fendus ou ronds d'une hauteur de 1.70 m à 2 m)., ils seront plantés tous les 1,5 m à 2 m, toujours à un tiers de leur hauteur.



Figure 2 : Clôtures mises en place sur la commune de Loiron– Source : Hardy Environnement

Pour rappel, il est prévu sur le site une fauche tardive avec export les premières années (suivi faune / flore prévu sur 3 à 5 ans). A l'issue de cette période, si la municipalité souhaite mettre en place un système d'écopâturage, les berges des cours d'eau devront alors être clôturées. La pose de clôtures amovibles pourrait être une solution pour faciliter l'entretien.

Deux portails ou barrières sont à installer au niveau de l'entrée de la parcelle.

L'un servira aux services d'entretien et sera de type barrière de pâturage. Il répondra aux caractéristiques suivantes :

- une largeur minimum de 3 m,
- une composition en tubes d'acier galvanisés,
- un système de verrouillage cadenassable.



Figure 20: Illustration d'une barrière de pâturage Source Hardy Environnement

Le second portail permettra l'accès au site pour les promeneurs et répondra aux caractéristiques suivantes :

- une largeur minimum de 1,20 m,
- matériaux en acier galvanisé,
- ouverture dans les deux sens,
- fermeture automatique (ex : système à ressort).



Figure 21: Illustration d'un portillon à fermeture automatique – Source : Reverdo

## 3.5 Nature et volume des matériaux

### 3.5.1 Matériaux terreux et argileux

Il n'est pas prévu d'apports extérieurs de matériaux terreux et argileux. Les matériaux excavés par déblaiement des terrains situés dans l'emprise du chantier seront réemployés sur site, sauf si pollution. Le tableau ci-contre fournit une synthèse de la volumétrie estimée des déblais – remblais associés à l'exécution du projet.

Tableau 12: Volumétrie des déblais – remblais – Source : Hardy Environnement

Nature de l'intervention	Volume déblai estimé (m <sup>3</sup> )	Volume remblai estimé (m <sup>3</sup> )
Décapage des formations de surface sur emprise du talus (ép. 0,6 m – surf. 1 245 m <sup>2</sup> )	747	
Etrépage sur la zone de temporisation (ép. 0,25 m – surf. 4 000 m <sup>2</sup> )	1 000	
Extraction des terres utilisables sur le site pour la réalisation du talus de temporisation	1 210	
Création d'un nouveau lit mineur sur le ruisseau de Chantepie (longueur : 280 m - largeur en pied de berge : 0,3 m - hauteur de berge : 0,20 m)	110	
Création d'un nouveau lit mineur sur le ruisseau de l'Ardonnaire (longueur : 96 m - largeur en pied de berge : 0,35 m - hauteur de berge : 0,20 m)	24	
Création d'une mare au Nord de la parcelle (surf. 62 m <sup>2</sup> )	23	
Création d'une mare au centre de la parcelle (surf. 131 m <sup>2</sup> )	66	
Création d'une mare au Sud de la parcelle (surf. 196 m <sup>2</sup> )	147	
Aménagement du talus de temporisation (fondation y compris)		1 210
Reprise terre végétale pour mise en œuvre sur le talus avant enherbement		185
Reprise des matériaux mis en stock et mise en œuvre sur les zones d'emprunts		1 210
Création de trois merlons transversaux		75
Déconnexion du ruisseau recalibré par création d'un bouchon étanche (long. 10 m)		13
Rehaussement du fond du lit du ruisseau recalibré (long. 105 m – ép. 20-30 cm)		30
<b>Totaux</b>	<b>3 327</b>	<b>2 723</b>

Un excédent de 604 m<sup>3</sup> de matériaux terreux / argileux est estimé. Cet excédent de matériaux sera évacué du site, par l'entrepreneur.

### 3.5.2 Matériaux granulaires d'apport

Les matériaux granulaires sont destinés à reconstituer le matelas alluvial et certaines zones de radiers et à reconstituer le lit des cours d'eau à l'intérieur des ouvrages de franchissement à aménager ou à remplacer.

Ces matériaux correspondront au contexte géologique local et proviendront d'une carrière relativement proche.

Les matériaux feront l'objet d'une attention particulière du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

Matériaux	Qualité des matériaux	Disposition particulière
Recharge granulométrique du lit mineur (toutes classes granulométriques confondues)	<p>Les granulats devront satisfaire aux caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Densité de la roche à sec supérieure à 2,3 tonnes / m<sup>3</sup>.</li> <li>- Ne pas être gélif.</li> <li>- Ne pas présenter de clivages préférentiels.</li> <li>- Ne pas être mélangé à une matrice argileuse ou terreuse.</li> <li>- Être de forme homogène tétraédrique à parallélépipède et à angles marqués.</li> <li>- Être extrait de bancs sains de carrière</li> <li>- Être exempts de tout phénomène d'altération et de microfissuration liés à l'altération superficielle (oxydation) ou aux zones de failles.</li> </ul>	<p>Ces matériaux feront l'objet d'une planche de référence et nécessiteront l'agrément du maître d'œuvre avant toute installation</p>

Le tableau ci-après fournit les volumes totaux de matériaux granulaires à apporter.

Tableau 13: Synthèse des volumes de matériaux granulaires à fournir– Source : Hardy Environnement

Domaine d'emploi	Matériaux	Volume estimé (m <sup>3</sup> )
Remblai de couverture sur buse	GNT 0/31,5 mm	20
Aménagement de radier	Graves 0/150 mm	1,5
Stabilisation des berges des merlons	Blocs 200/400 mm	5
Rehaussement du fond du fossé – connexion avec le ruisseau de Chantepie	Graves 0/80 mm	6
Reconstitution du matelas alluvial sur le ruisseau de Chantepie (280 m – ép.20 cm)	Graves 0/80 mm	16,8
Reconstitution du matelas alluvial sur le ruisseau de l'Ardonnière (96 m – ép.20 cm)	Graves 0/80 mm	7
Aménagement du passage à gué	Graves 0/150 mm	6
	Graves 20/60 mm	2
Aménagement d'une rampe d'enrochement	Blocs 200/400 mm	1,5
	Graves 0/150 mm	



### 3.6 Modalités d'entretien ou d'exploitation des ouvrages, des installations ou du milieu qui doivent faire l'objet des travaux

Le tableau ci-après précise les modalités d'entretien ou d'exploitation des ouvrages, des installations ou du milieu relatifs aux travaux prévus sur le site.

Modalités d'entretien ou d'exploitation des ouvrages, des installations ou du milieu qui doivent faire l'objet des travaux	
<b>Entretien du cours d'eau</b>	
Cours d'eau remis en fond de vallée, à ciel ouvert	L'entretien du lit après la réalisation des travaux sera assuré par la commune : Il consiste à : - suivre l'évolution des aménagements par 2-3 passages visuels par an au moment de l'entretien et 1 surveillance en cas de crue
Radier au droit du passage des merlons transversaux	- En cas de « reprises » après travaux, le coût est estimé à 10 € HT / m pour la renaturation (remise du cours d'eau dans son talweg, ...). Ce coût peut être pris en charge dans le cadre de la garantie de parfait achèvement 1an après la réception des travaux. Au-delà il est à charge de la commune.
Ripisylve	L'entretien de la ripisylve après la réalisation des travaux sera à la charge de la commune et consiste à : - suivre la formation d'embâcles à l'issue de la période hivernale au moment du premier entretien et son évacuation si nécessaire - pour le ruisseau de l'Ardonnière, le milieu nécessitant de rester "fermé" pour protéger l'habitat du Bruant Jaune, il n'est pas prévu d'entretien autre de la ripisylve. - l'entretien de l'ancien ruisseau de Chantepie sera également limité pour les mêmes raisons. - les berges du ruisseau de Chantepie bénéficieront du fauchage tardif de la prairie humide pour conserver un habitat ouvert sauf au droit des merlons transversaux. Ce coût est donc inclus dans l'entretien de la prairie humide.
<b>Entretien des petits ouvrages de franchissement</b>	
Ouvrages de franchissement (par buse, passerelle), passage à gué, rampe d'enrochement	L'entretien après la réalisation des travaux sera à la charge de la commune qui se réserve la possibilité d'intervenir après travaux en cas de problème : - suivre l'évolution des aménagements (2-3 passages visuels par an au moment de l'entretien et 1 en cas de crue) - curage de la buse si nécessaire - dégagement de la végétation des ouvrages de franchissement dans le cadre du fauchage tardif annuel - maintien en état des platelages et enrochements si nécessaire
<b>Entretien de la zone de temporisation</b>	
3 mares	L'entretien après la réalisation des travaux sera à la charge de la commune et consiste à : - suivre l'évolution des principaux paramètres justifiant un entretien : la prolifération de végétaux dans l'eau ou sur les rives, la présence excessive de vase, des défaillances de tenue de l'eau, la présence de polluants ou d'espèces indésirables. - les petits travaux d'entretien si nécessaire (maintien par curage d'une zone en eau libre, gestion raisonnée de la végétation en berge, ...) 1 fois par an ou 1 fois tous les 3 à 20 ans pour les plus gros.
Talus de temporisation et enherbement	L'entretien après la réalisation des travaux sera à la charge de la commune et consiste à : - 2 visites de surveillance minimum par an : 1 avant l'hiver et 1 à la fin du printemps de manière à suivre et veiller au bon état de l'aménagement. En cas de crue, 1 visite de surveillance lors et après la crue. - 2 broyages mécaniques à prévoir en avril et fin d'été. Possibilité de prévoir 1 troisième passage les premières années en cas de développement d'espèces indésirables (chardons par exemple).

Ouvrage de temporisation (vanne, buse Ø 500, trop-plein)	<p>L'entretien des ouvrages incombera à la commune après travaux qui se réserve la possibilité d'intervenir après travaux en cas de problème :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La surveillance du bon écoulement et l'enlèvement des embâcles seront assurés par la commune, notamment à l'issue des épisodes de crues.</li> <li>- L'hydrocurage du busage et /ou le retrait des embâcles est estimé à 650 € HT (sur la base d'une fréquence d'intervention d'une fois tous les 2 ans).</li> <li>- Sur les premières crues, la commune assurera le suivi des niveaux d'eau dans la prairie humide à partir de l'échelle limnimétrique installée au droit de l'ouvrage de sortie de la zone. Le niveau d'eau maximum atteint dans la zone de temporisation sera a minima noté ainsi que la pluviométrie si disponible. Des prises de cotes complémentaires pourront être prises à chaque surveillance en crue. A l'occasion du premier remplissage et sur cette base, le Syndicat du Bassin de l'Oudon produira un retour d'expérience pour vérifier le bon fonctionnement sous la forme d'un rapport de suivi qui sera transmis à la DDT53.</li> <li>- La vanne sera maintenue toute l'année à la juste position pour contrôler le débit de fuite en sortie d'ouvrage. Le retour d'expérience qui sera réalisé par le Syndicat du Bassin de l'Oudon permettra d'ajuster si besoin cette position, en concertation avec la DDT53.</li> </ul>
3 merlons transversaux	<p>L'entretien des aménagements incombera à la commune après travaux qui se réserve la possibilité d'intervenir après travaux en cas de problème.</p> <p>L'entretien consiste à 1 suivi annuel des aménagements.</p>
Haie bocagère arbustive (y compris protection des plants) sur les merlons transversaux	<p>La reprise des essences implantées lors des travaux sera assurée dans le cadre de la garantie fixée au marché. Au-delà, la commune pourra sélectionner les plants ligneux spontanés pour permettre le maintien de la haie.</p> <p>L'entretien des plantations après la réalisation des travaux sera assuré par la commune et consiste à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N+1 : 1 taille de formation (900 €HT) et 1 débroussaillage pour permettre aux plants de se développer (20 € HT / m)</li> <li>- N+3 : 1 taille de formation (900€HT)</li> <li>- N+10 : 1 à 2 fois / 10 ans (300 à 600 €)</li> </ul>
Enrochements pour limiter le débit du cours d'eau au droit des merlons et stabiliser les berges (y compris pose de géotextile)	<p>Le maître d'ouvrage se réserve la possibilité d'intervenir après travaux en cas de problème. Le coût des « reprises » après travaux est estimé à 20 € / m.</p>
Prairie humide	<p>L'entretien de la parcelle sera assuré par la commune et consiste à 1 fauchage tardive mécanisé avec export les 5 premières années.</p> <p>A l'issue de cette période, la poursuite de cette gestion ou la mise en place d'un système d'écopâturage pourra être envisagé en fonction du résultat des suivis écologiques.</p>
Installation de clôture	<p>L'entretien des aménagements incombera à la commune après travaux et consiste à maintenir les clôtures en bon état en fonction des besoins.</p> <p>En cas d'écopâturage, une clôture amovible devra être envisagée le long des cours d'eau pour empêcher l'accès direct du troupeau aux cours d'eau</p>
<b>Entretien des drains</b>	
Drains/collecteurs de drains	<p>L'entretien des drains incombe aux propriétaires des drains après travaux c'est-à-dire aux riverains de la parcelle communale. Cela inclut les travaux d'entretien et de réparation dans le respect de la parcelle communale et de ses aménagements.</p> <p>La commune entretient sa parcelle de telle sorte d'assurer le bon fonctionnement des collecteurs de drains qui traversent sa parcelle.</p>

### **3.7 Modalités de surveillance et d'intervention en cas d'incident ou d'accident**

Les travaux situés sur des terrains publics ou à proximité des lieux fréquentés par le public seront signalés par des panneaux d'information. Le contenu des panneaux sera le suivant :

- Chantier interdit d'accès au public
- Objectif et nature des travaux
- Nom et adresse du maître d'ouvrage
- Coordonnées du service ou de la personne responsable du suivi des travaux

Les riverains et propriétaires concernés seront avertis des dates de travaux. Des réunions d'informations pourront également être organisées, précisant les objectifs poursuivis et les prescriptions à appliquer.

De manière à écarter tout risque de pollution des eaux (hydrocarbures), les consignes suivantes seront données aux entreprises :

- les systèmes hydrauliques et les réservoirs de carburant des engins seront vérifiés régulièrement,
- à chaque fin de journée, le stockage des engins se fera en dehors du lit mineur ; il n'y aura aucun stockage de carburants ou d'engins à proximité du cours d'eau,
- les entreprises devront disposer de matériaux absorbants sur le chantier pour confiner tout départ d'hydrocarbure. Les abords du chantier seront nettoyés.

Des moyens de protection seront mis en œuvre par le titulaire de façon à réduire la dégradation des milieux aquatiques due aux circulations de chantier qui seront minimisées.

En cas d'incident susceptible de provoquer une pollution accidentelle, le titulaire interrompra immédiatement les travaux et prendra les dispositions nécessaires pour limiter l'effet de ce dernier et éviter qu'il ne se reproduise. Il informera également, dans les meilleurs délais de l'incident et des mesures prises pour y faire face, le service chargé de la police de l'eau et des milieux aquatiques, ainsi que le maire de la commune concernée.

Un accès au chantier sera maintenu en permanence pour les véhicules de secours. Les véhicules emprunteront les voies de circulations publiques.

Les entreprises et le personnel qui opéreront sur le chantier seront équipés des moyens de communication nécessaires à la prévention des secours (téléphone portable). Ils devront également être équipés des moyens de sécurité adaptés et prévus par la législation pour ce type d'opération.

### 3.8 Rubriques de la nomenclature

Le tableau suivant présente les rubriques concernées par le projet selon l'article R.214-1 du code de l'environnement :

N°	Rubrique	Détails du projet	Procédure
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :  1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) ;  2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D).	Remise à ciel ouvert de 96 ml du ruisseau de l'Ardonnière  Remise de 280 ml du ruisseau de Chantepie dans son talweg	<b>Autorisation</b>
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :  1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m <sup>2</sup> (A) ;  2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m <sup>2</sup> et inférieure à 10 000 m <sup>2</sup> (D).	Les remblais et ouvrages à aménager représentent une surface d'environ 1000 m <sup>2</sup> .  A noter que le lit majeur est peu mobilisable au regard de la profondeur des cours d'eau	<b>Déclaration</b>
3.1.3.0	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :  1° Supérieure ou égale à 100 m (A) ;  2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m (D).	Busage du cours d'eau par l'ouvrage de régulation sur une longueur de 13 mètres	<b>Déclaration</b>