

**MAITRISE D'ŒUVRE POUR LE RETABLISSEMENT DE LA CONTINUITÉ
ÉCOLOGIQUE SUR LA BRECHE (60)
LOT 2 : MOULIN D'ANEUZE**

Phase 2

Projet



Janvier 2019
Numéro d'étude : E180710 ind2

**Maitrise d'œuvre pour le
rétablissement de la continuité
écologique sur la Brèche (60)
Lot 2 : moulin d'Aneuze**

Phase 2
Projet

Arnières sur Iton, le 29 janvier 2019



Maître d'Ouvrage (MOA)

M. Olivier FERREIRA, Président
Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche
9, Rue Henri Breuil
60600 CLERMONT
Tél. : 03 44 50 19 65

Interlocuteurs

Mme Lou RENAUD, technicienne
RCE, Gestion administrative et
technique du dossier
Tél. : 06 73 79 59 91
lou.renaud@smbvbreche.fr

Auteurs

Arnaud FLIPPE
Irène BOUCHER

N° étude : E180710

Campagne de terrain

07/08/2018 : CE3E et géomètre

Documents rendus

Rapport de la Phase 2 PRO Ind2V1 définitif (version
numérique)

Créé par

Arnaud FLIPPE

Cartographie et plans

Irène BOUCHER

Visa contrôle

Serge SALVAN

Visa qualité

Irène BOUCHER

Visa contrôle général

Christian COZILIS

Mots clés

Ouvrage hydraulique, moulin, restauration, continuité
écologique, étude, Brèche, Aneuze, Ronquerolles,
Agnetz

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 : CONTEXTE ET OBJECTIFS	1
1.1 Contexte	1
1.2 Phasage prévisionnel de l'étude	1
1.3 Rappel du diagnostic de la continuité écologique	2
1.4 Objectifs et contenu de la phase 2	2
CHAPITRE 2 : AMENAGEMENTS AU STADE PROJET	3
2.1 Objectif et principe des aménagements	3
2.2 Description technique des aménagements	4
2.2.1 Présentation des aménagements	4
2.2.2 Démantèlement des ouvrages	5
2.2.3 Réalisation du nouveau lit et modelage des berges	6
2.2.4 Aménagements connexes.....	12
2.2.5 Équilibre déblais/remblais	13
2.2.6 Phasage des travaux.....	14
2.3 Modalités de réalisation des travaux	15
2.3.1 Accès à la zone de travaux	15
2.3.2 Installation de chantier	16
2.3.3 Période de réalisation des travaux.....	16
2.3.4 Travaux préparatoires	17
2.3.5 Prise en compte des réseaux.....	18
2.3.6 Mise hors d'eau de la zone de travaux et mesures préventives.....	19
2.3.7 Moyens de surveillance et d'entretien pendant la durée des travaux.....	22
2.4 Chiffrage des aménagements	24
2.5 Incidences des aménagements RCE	26
2.5.1 Incidences sur les parcelles cadastrales.....	26
2.5.2 Incidences globales des aménagements	27
CHAPITRE 3 : FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE	28
3.1 Modèle hydraulique HEC-RAS	28
3.2 Construction du modèle	28
3.2.1 Objectifs de la modélisation et données de base	28
3.2.2 Étendu du modèle et description des ouvrages	28
3.2.3 La géométrie modèle.....	29
3.3 Hydrologie	31
3.3.1 Données disponibles	31
3.4 Calage du modèle	32
3.5 Modélisation de l'état initial	33
3.5.1 Débits simulés	33
3.5.2 Répartitions des débits.....	33
3.5.3 Lignes d'eau et vitesses d'écoulement	34
3.5.4 Profils en travers	37
3.5.5 Hauteurs de chute au droit des ouvrages	38
3.6 Modélisation hydraulique état aménagé	38
3.6.1 Modification du modèle	38
3.6.2 Résultats des simulations pour les débits d'étiage et de module	39
3.6.3 Résultats des simulations pour les débits 2xmodule et Q10	40
3.6.4 Carte des faciès	41
3.6.5 Profils en travers	42
3.6.6 Comparaison avec l'état initial	44
ANNEXES	45

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Plan de masse état initial.....	4
Figure 2 : Plan de masse global des aménagements.....	4
Figure 3 : Seuil de décharge et passerelles liées.....	5
Figure 4 : Seuil usinier et passerelles du bras usinier.....	5
Figure 5 : Localisation du profil en long sur le plan de masse.....	6
Figure 6 : Partie amont du profil en long du nouveau lit (en vert) par rapport au profil en long initial (en rouge).....	6
Figure 7 : Partie aval du profil en long du nouveau lit (en vert) par rapport au profil en long initial (en rouge).....	6
Figure 8 : Profil en travers en amont de l'ouvrage de décharge (PT20).....	7
Figure 9 : Profil en travers au niveau de la fosse de dissipation de l'ouvrage de décharge (PT16).....	7
Figure 10 : Photomontage vue de l'amont.....	8
Figure 11 : Profil en travers du radier intermédiaire (PT14).....	9
Figure 12 : Profil en travers de la mouille aval (PT12).....	9
Figure 13 : Profil en travers au droit des enrochements en amont du pont de la route (PT9).....	10
Figure 14 : Photomontage vue du pont route.....	11
Figure 15 : Vue du pompage et du tuyau à ajuster suite aux aménagements.....	12
Figure 16 : Carte pour l'accès à la zone de travaux.....	15
Figure 17 : Zone où une bande de 6 m sera gardée pour l'accès.....	15
Figure 18 : Zone de stockage.....	15
Figure 19 : Arbres à abattre en rive droite parcelle AI145.....	17
Figure 20 : Zones à débroussailler vue amont : îlot.....	17
Figure 21 : Arbre de la parcelle AI31.....	17
Figure 22 : Localisation des réseaux électriques aériens (en jaune).....	18
Figure 23 : Localisation réseaux SFR.....	18
Figure 24 : Étape 1 de la mise hors d'eau du site.....	19
Figure 25 : Étape 2 de la mise hors d'eau du site.....	20
Figure 26 : Étape 3 de la mise hors d'eau du site.....	20
Figure 27 : Étape 4 de la mise hors d'eau du site.....	21
Figure 28 : Étape 5 de la mise hors d'eau du site.....	21
Figure 29 : Exemple de buses et passage d'engin.....	22
Figure 30 : Évolution de l'aspect foncier avec en vert les gains et en rouge les pertes.....	26
Figure 31 : Étendue du modèle et localisation des ouvrages.....	29
Figure 32 : Modèle HEC-RAS.....	29
Figure 33 : Carte de localisation des profils en travers.....	30
Figure 34 : Profil de l'ouvrage transversal du bras usinier sur HEC-RAS.....	31
Figure 35 : Profil de l'ouvrage transversal du bras usinier sur HEC-RAS.....	33
Figure 36 : Profil en long de la Brèche et du bras de décharge.....	34
Figure 37 : Profil en long de la Brèche et du bras usinier.....	35
Figure 38 : Profils en travers du seuil de décharge.....	37
Figure 39 : PT14 au niveau du bras de décharge.....	37
Figure 40 : PT5 sur la Brèche en aval du pont.....	38
Figure 41 : Plan de masse avec les couples hauteur/vitesse et faciès en état aménagé.....	41
Figure 42 : Profils en travers de la passerelle amont (PT39).....	42
Figure 43 : Profil en travers au niveau du radier aval (PT15).....	42
Figure 44 : Profil en travers au niveau de la mouille aval (PT11).....	42
Figure 45 : Profil en travers pont route.....	43
Figure 46 : Profil en travers aval pont route (PT5).....	43

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Bilan des déblais/remblais.....	13
Tableau 2 : Étapes de mise hors d'eau du site.....	19
Tableau 3 : Évolution de l'aspect foncier des parcelles cadastrales.....	26
Tableau 4 : Incidences des aménagements RCE.....	27
Tableau 5 : Débits caractéristiques estimés au droit du moulin d'Aneuze.....	31
Tableau 6 : Résultats du calage pour les débits.....	32
Tableau 7 : Résultats du calage pour les lignes d'eau.....	32
Tableau 8 : Hauteur de chute au droit des ouvrages selon les régimes hydrauliques.....	38
Tableau 9 : Comparaison état initial et état aménagé.....	44

CHAPITRE 1 : CONTEXTE ET OBJECTIFS

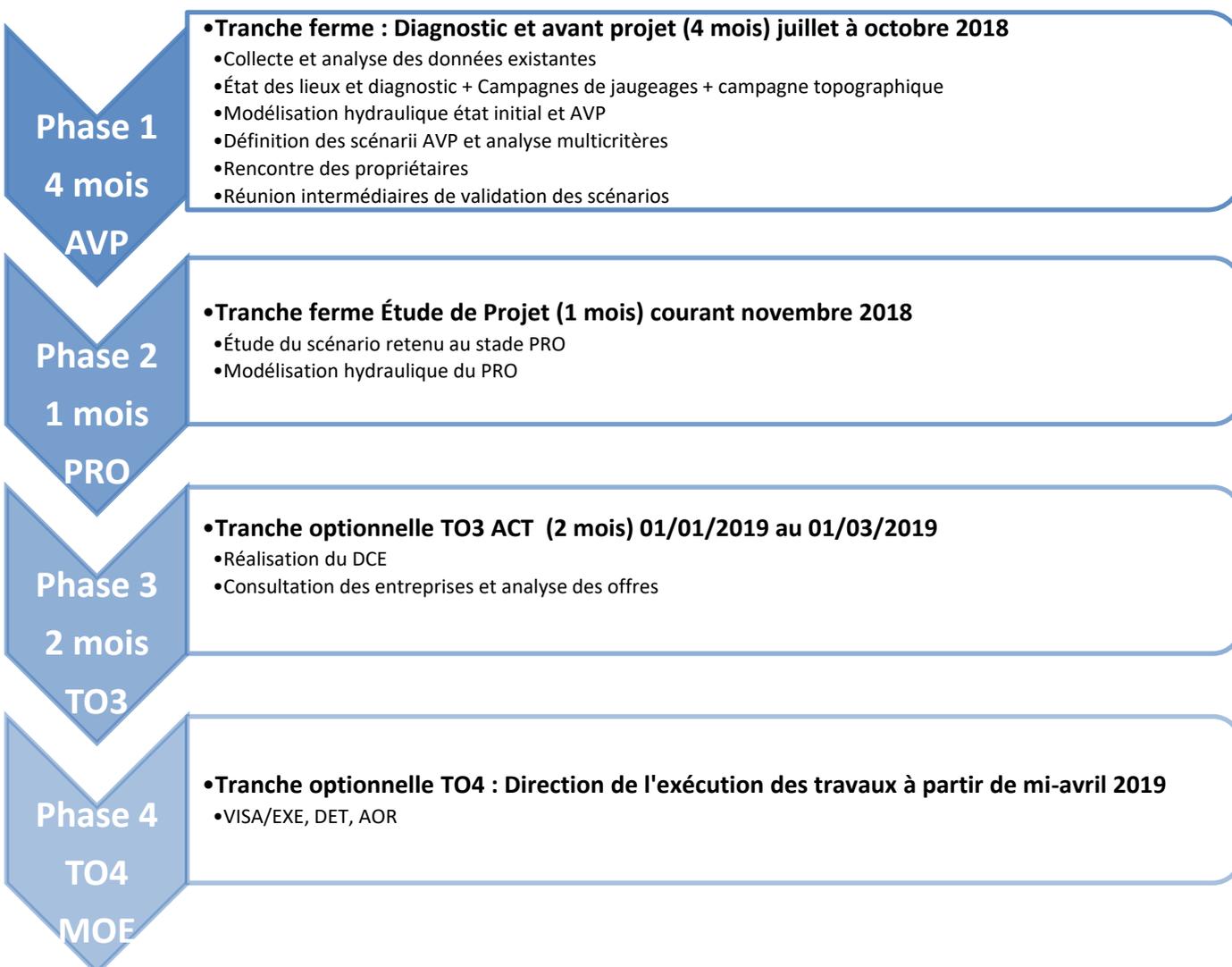
1.1 Contexte

Dans le cadre du classement de la Brèche en liste 2 de l'article L214-17 du Code de l'Environnement et, suite à l'étude hydro-morphologique globale de la Brèche, le Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche s'est porté maître d'ouvrage d'un programme de travaux de restauration de la continuité écologique. L'échéance initiale liée au classement de décembre 2017 pour la mise en conformité vis-à-vis la continuité écologique a été prolongée jusqu'à 5 ans maximum.

Le lot n°2 concerne le site hydraulique du moulin d'Aneuze situé à Ronquerolles sur la commune d'Agnetz. Suite à l'incendie, les bâtiments étaient en état de ruine et ont été démolis début 2018. Les parcelles liées au moulin ont été confiées à l'OPAC de l'Oise et un immeuble collectif avec jardin est en cours de réalisation. Le Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche a profité de l'opportunité sur l'ouvrage pour se subroger au propriétaire dans le cadre d'une convention, afin de restaurer la continuité écologique.

Les propriétaires demanderont à la DDT une abrogation de leur règlement d'eau suite à la validation du projet.

1.2 Phasage prévisionnel de l'étude



1.3 Rappel du diagnostic de la continuité écologique

La continuité écologique n'est pas assurée au droit du moulin d'Agnetz. Le site est composé de deux bras avec un bras de décharge et un bras usinier. Des ouvrages sont présents sur ces deux bras et impliquent des hauteurs de chute importantes (supérieure à 50 cm). De plus, un radier est présent sur la partie aval du bras de décharge et présente des vitesses importantes couplées à une lame d'eau faible. Le franchissement piscicole est altéré.

Le diagnostic de la continuité piscicole pour les différentes espèces cibles est présenté ci-dessous :

- Truite fario (note ICE : 0,33) : barrière à impact majeur ;
- Lamproie de Planer (note ICE : 0,33) : barrière à impact majeur ;
- Vandoise (note ICE : 0,33) : barrière à impact majeur ;
- Anguille (note ICE : 0,66) : barrière à impact significatif.

Le transport solide est aussi impacté par les ouvrages. Si le bief n'est que légèrement colmaté en limons et que le transport solide est partiellement actif via la surverse du seuil de décharge, ce n'est pas le cas du bras usinier qui lui est totalement colmaté en vases et limons. Cela obstrue totalement ce bras en amont de l'ouvrage.

1.4 Objectifs et contenu de la phase 2

Au vu des problématiques écologique du site et de l'absence d'usage au droit des ouvrages hydraulique, l'effacement du seuil de décharge est envisagé. L'effacement est la solution la plus ambitieuse écologiquement et deux tracés ont été étudiés au stade AVP (phase 1) :

- Scénario RCE1 : effacement du seuil de décharge avec reprofilage du bras de décharge + comblement du bras usinier ;
- Scénario RCE2 : effacement du seuil de décharge avec remodelage et reprofilage de l'îlot + comblement du bras usinier.

Ces scénarios ont été établis dans le but de redonner à la Brèche, suite à l'effacement de l'ouvrage, une pente d'équilibre. Les deux scénarios sont proches en termes de gains écologiques mais diffèrent sur l'aspect foncier.

Suite à la rencontre des propriétaires riverains, ces derniers ont indiqué qu'ils étaient favorables au scénario RCE2 (incidence foncière réduite sur la parcelle A1146, gain en foncier pour la parcelle A1144, réduction de la surface de l'îlot à entretenir par la copropriété rive gauche et du risque de vis-à-vis via cette zone). En réunion de phase 1, le COPIL a indiqué être favorable au scénario RCE2 qui permet d'obtenir l'acceptabilité des propriétaires riverains.

L'objectif de la phase 2 est d'étudier au stade PRO le scénario RCE2 en prenant en compte les données topographiques/bathymétriques du site amont (PGelec) et les demandes des propriétaires.

Le rapport de phase 2 contient :

- Chapitre 1 : les aménagements au stade PRO comprenant les modalités de réalisation des travaux et les incidences des aménagements ;
- Chapitre 2 : la présentation du fonctionnement hydraulique initial suite à l'intégration des données topographiques/bathymétriques du site amont (PGelec) et le fonctionnement hydraulique état aménagé.

CHAPITRE 2 : AMENAGEMENTS AU STADE PROJET

2.1 Objectif et principe des aménagements

Au vu des problématiques écologiques du site et de l'absence d'usage au droit des ouvrages hydrauliques, l'effacement du site hydraulique a été retenu.

Les aménagements ont pour objectif de redonner à la Brèche, suite à l'effacement de l'ouvrage, une pente d'équilibre. L'effacement de l'ouvrage produira un dénoiement du bief avec un abaissement du niveau d'eau qui sera accompagné par des aménagements sur les berges. Les berges seront reprises en pente douce : les contraintes qu'elles subiront seront différentes de l'état actuel où les hauteurs d'eau importantes empêchent le développement d'une végétation.

Des protections de berge verticales diverses ont été installées par les riverains notamment en rive gauche du bief. En état aménagé, l'abaissement du niveau d'eau et la talutage des berges permettra le développement de la végétation et un maintien de la berge par des techniques plus naturelles faisant appel au génie écologique.

Les aménagements suivants seront réalisés :

- création du nouveau lit après suppression de l'îlot central usinier ;
- suppression du seuil de décharge ;
- suppression du seuil et des passerelles du bras usinier ;
- comblement partiel du bras de décharge ;
- comblement partiel du bras usinier ;
- modelage du nouveau lit et des berges en pente douce ;
- mise en place d'une banquette basse sur l'emprise du bras de décharge.

Les aménagements permettent de concentrer le débit de la Brèche dans un unique bras qui passera au sein de l'ancien îlot. Le comblement du bras de décharge et du bras usinier ne sera que partiel dans le sens où les berges du nouveau tracé y seront remodelées (talutage en rive gauche et droite afin d'avoir des berges en pente douce). Les bras de décharge et usinier ne seront plus visibles suite aux aménagements.

2.2 Description technique des aménagements

2.2.1 Présentation des aménagements

Afin de restaurer l'hydromorphologie de la Brèche suite à l'effacement du site hydraulique, sur 85 ml environ entre la passerelle amont et le pont de la route, le nouveau tracé passera au sein de l'îlot et présentera des faciès d'écoulement lotiques avec un tracé en plan présentant une inflexion en rive gauche.



Figure 1 : Plan de masse état initial

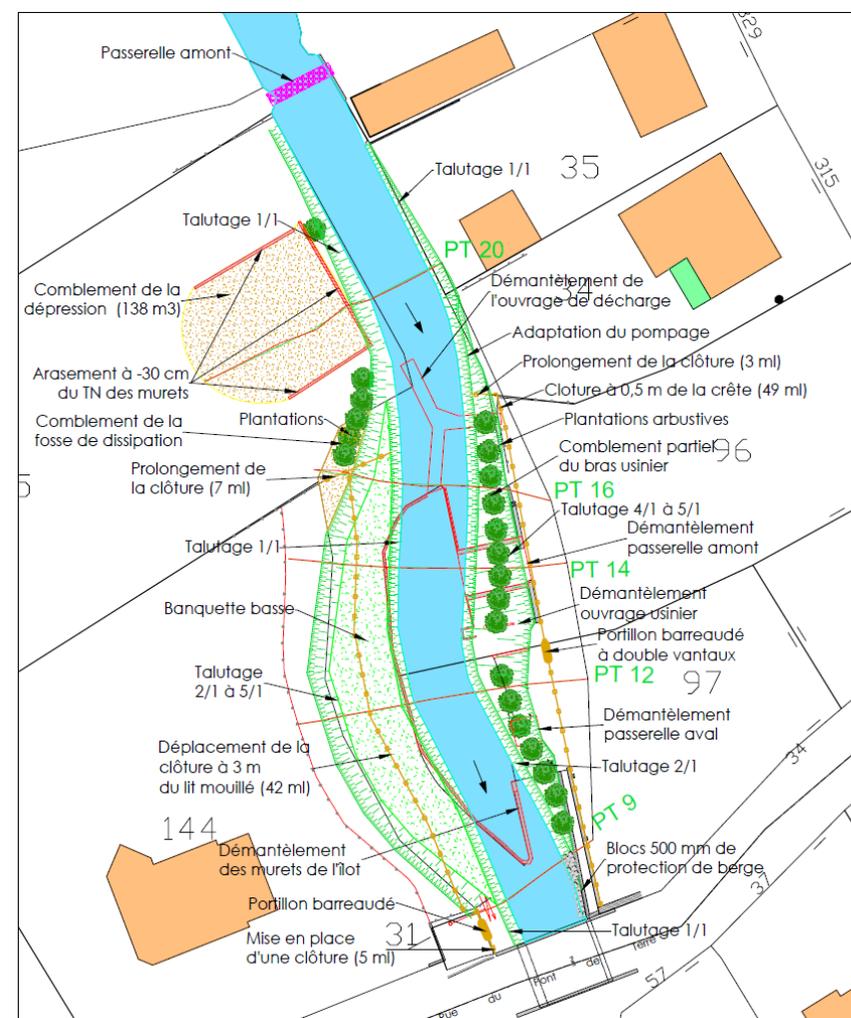


Figure 2 : Plan de masse global des aménagements

2.2.2 Démantèlement des ouvrages

Le seuil de décharge et les passerelles liées seront démantelés puis mis en décharge. Ce sera également le cas pour le seuil usinier et les deux passerelles du bras usinier. Les photos ci-dessous présentent les ouvrages et passerelles concernés.



Figure 3 : Seuil de décharge et passerelles liées



Figure 4 : Seuil usinier et passerelles du bras usinier

Le choix du procédé de destruction des ouvrages est laissé au choix de l'entreprise travaux. Il sera validé par le maître d'ouvrage et CE3E.

2.2.3 Réalisation du nouveau lit et modelage des berges

Le profil en long de la Brèche sera modifié sur 85 ml entre la passerelle amont et le pont route. La pente moyenne du nouveau lit sera de 0,7 %. Des zones de radier (profil symétrique) de pente 0,7 à 1% et de mouilles (profil asymétrique) seront mises en place.

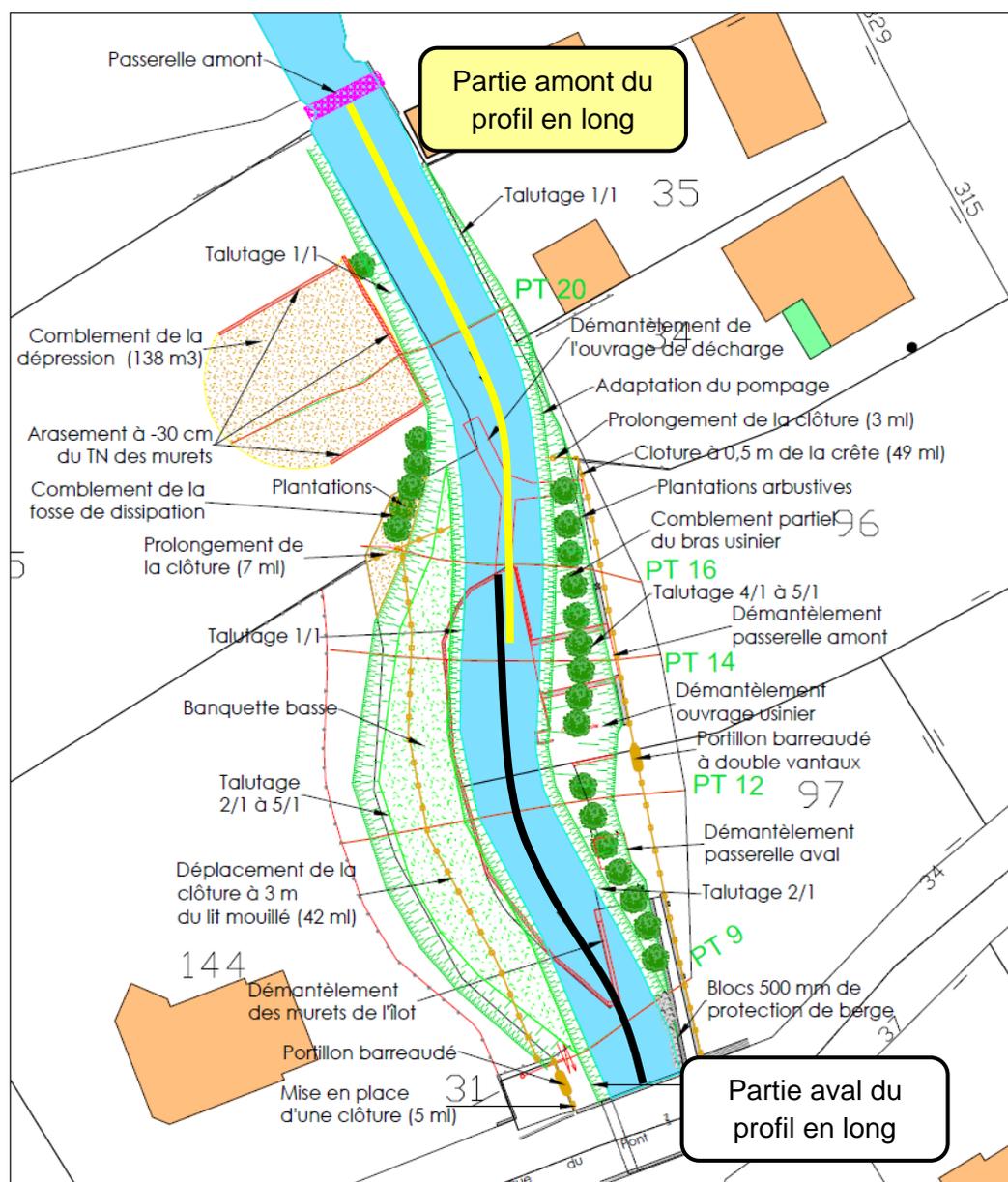


Figure 5 : Localisation du profil en long sur le plan de masse

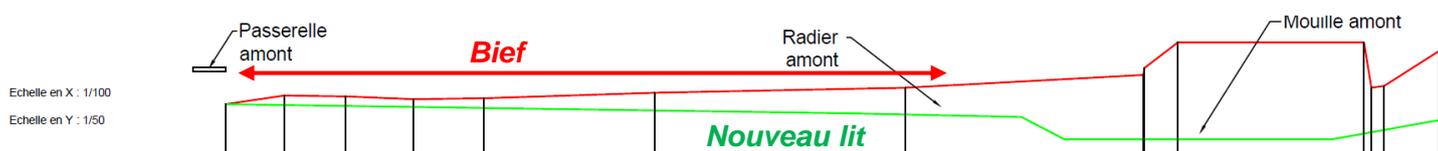


Figure 6 : Partie amont du profil en long du nouveau lit (en vert) par rapport au profil en long initial (en rouge)

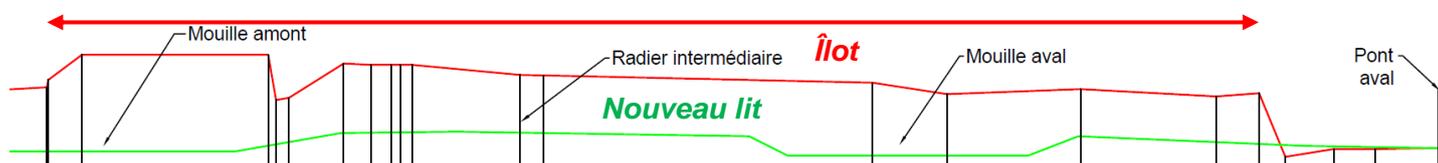


Figure 7 : Partie aval du profil en long du nouveau lit (en vert) par rapport au profil en long initial (en rouge)

Suite au démantèlement de l'ouvrage de décharge, la Brèche sera reprofilée et ses berges remodelées sur 32 ml entre la passerelle amont et l'ouvrage de décharge. Cette opération sera réalisée en eau. Le profil en travers ci-dessous présente les aménagements réalisés sur ce secteur : le nouveau fond du lit sera mis en place par décaissement et les berges seront modelées avec talus 2/1 à 1/1.

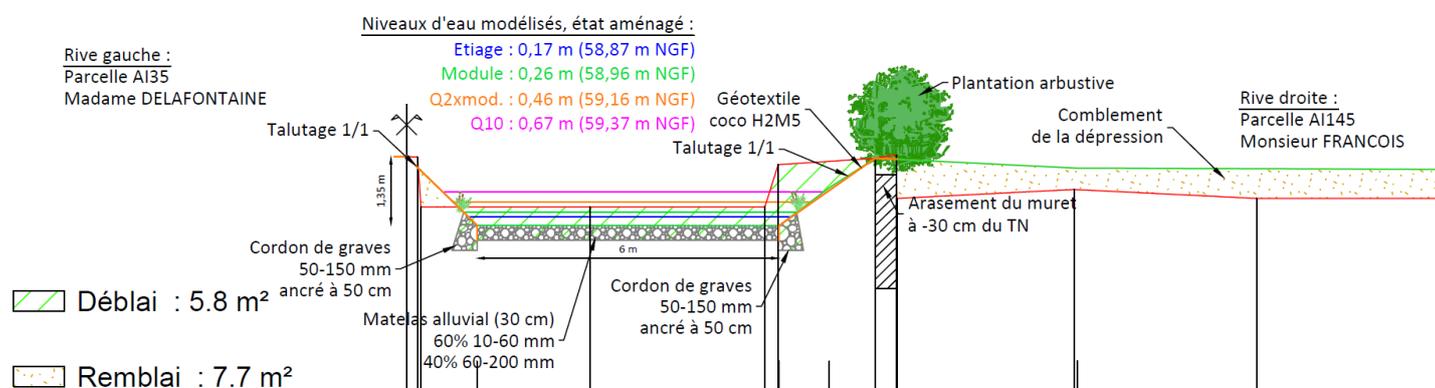


Figure 8 : Profil en travers en amont de l'ouvrage de décharge (PT20)

Avec la mise hors d'eau successive du bras de décharge et du bras usinier, les aménagements sur ces secteurs pourront être réalisés hors d'eau (voir modalités de réalisation des travaux, partie « mise hors d'eau de la zone de travaux »). L'îlot et les murets le composant seront démantelés. Les matériaux de déblais sains utilisables seront utilisés en remblais pour les différentes opérations de comblement.

Le lit aura une largeur de l'ordre de 6-6,5 m. Un matelas alluvial (60% 10/60 mm et 40% 60/200 mm) sera mis en œuvre sur 30 cm d'épaisseur sur le secteur amont (substrat actuel colmaté) et au droit de l'îlot (absence de substrat). Une berne pierreuse (50-150 mm) sera mise en œuvre en pied de berge pour le maintien des talus. La fosse de dissipation de l'ouvrage de décharge sera comblée pour la création du nouveau lit (voir profil en travers ci-dessous).

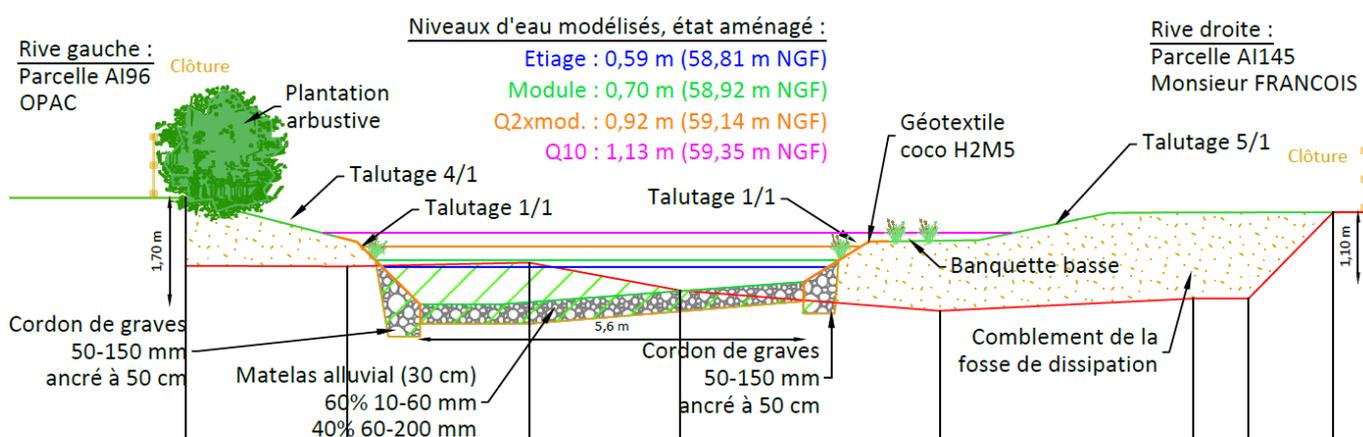


Figure 9 : Profil en travers au niveau de la fosse de dissipation de l'ouvrage de décharge (PT16)

Concernant les berges, en rive gauche, les berges auront des talus à 2/1 à 1/1 en pied de berge puis une pente plus douce jusqu'au TN (terrain naturel). En rive droite, les berges auront des talus à 2/1 à 1/1 en pied de berge puis une banquette à hélrophytes (à 30 cm du niveau module) sur une surface d'environ 190 m². Un talus en pente 2/1 permettra de rattraper le TN à partir de la banquette. Les berges seront recouvertes d'un géotextile coco H2M5 puis ensemencées avec un mélange spécial berge.

Des blocs 300-500 mm seront mis en œuvre de manière éparse dans le lit pour diversifier les écoulements et les habitats.



Figure 10 : Photomontage vue de l'amont

Sur la banquette basse en rive droite (190 m²), des hélophytes seront plantées à raison de 3 hélophytes/m². Au total, 570 hélophytes seront plantées avec les essences suivantes :

- <i>Myosotis scorpioides</i> (Myosotis des marais)	10 %	57 unités
- <i>Iris pseudacorus</i> (Iris des marais)	10 %	57 unités
- <i>Phalaris arundinacea</i> (Baldingère)	40 %	228 unités
- <i>Carex riparia</i> (Laîche des rives)	30 %	171 unités
- <i>Lythrum salicaria</i> (Salicaire)	10 %	57 unités

Sur les talus de berge, des hélophytes seront plantées sur une bande d'1 m à raison de 9 hélophytes/m². Au total, 1 530 hélophytes seront plantées avec les essences suivantes :

- <i>Myosotis scorpioides</i> (Myosotis des marais)	8 %	123 unités
- <i>Iris pseudacorus</i> (Iris des marais)	15 %	229 unités
- <i>Lythrum salicaria</i> (Salicaire)	8 %	122 unités
- <i>Caltha palustris</i> (Populage des marais)	8 %	122 unités
- <i>Carex riparia</i> (Laîche des rives)	8 %	123 unités
- <i>Phalaris arundinacea</i> (Baldingère)	30 %	459 unités
- <i>Juncus effusus</i> (Jonc épars)	15 %	230 unités
- <i>Filipendula ulmaria</i> (Reine des près)	8 %	122 unités

Des profils en travers au droit d'un radier et d'une mouille au droit de la banquette basse en rive droite sont présentés ci-dessous.

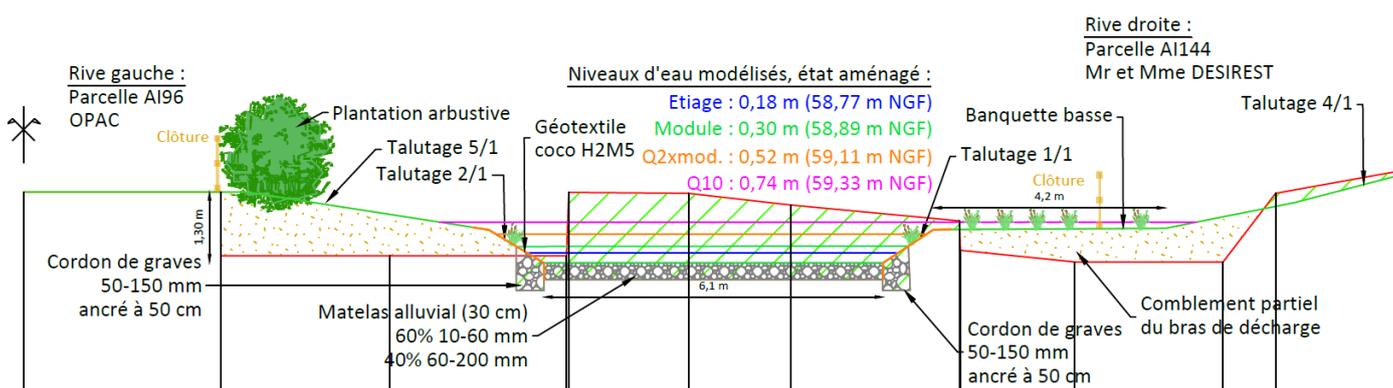


Figure 11 : Profil en travers du radier intermédiaire (PT14)

Rive gauche :
Parcelle AI97
OPAC

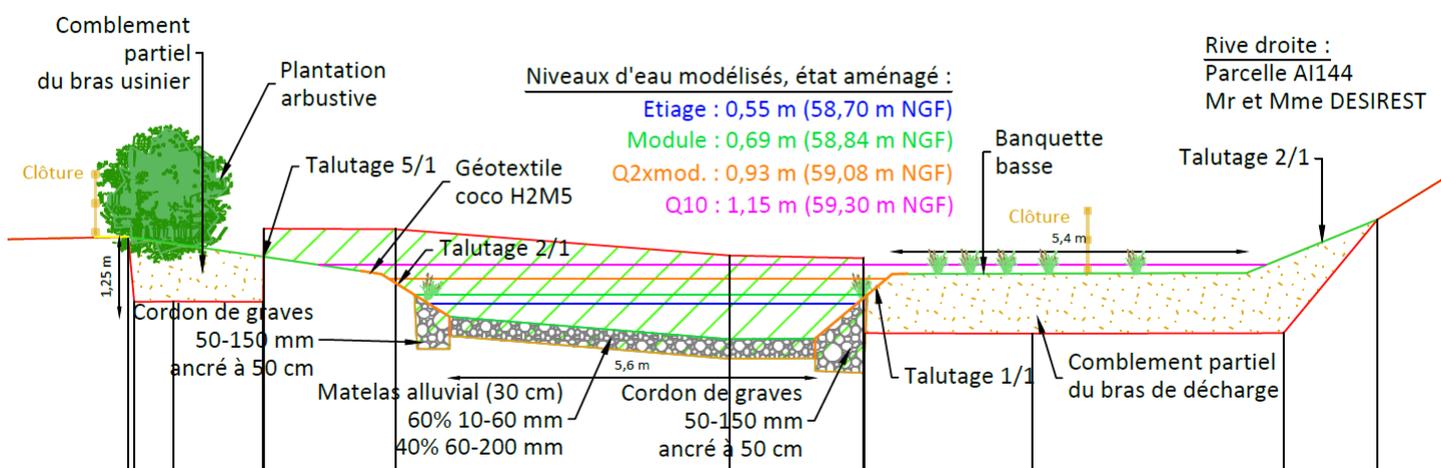
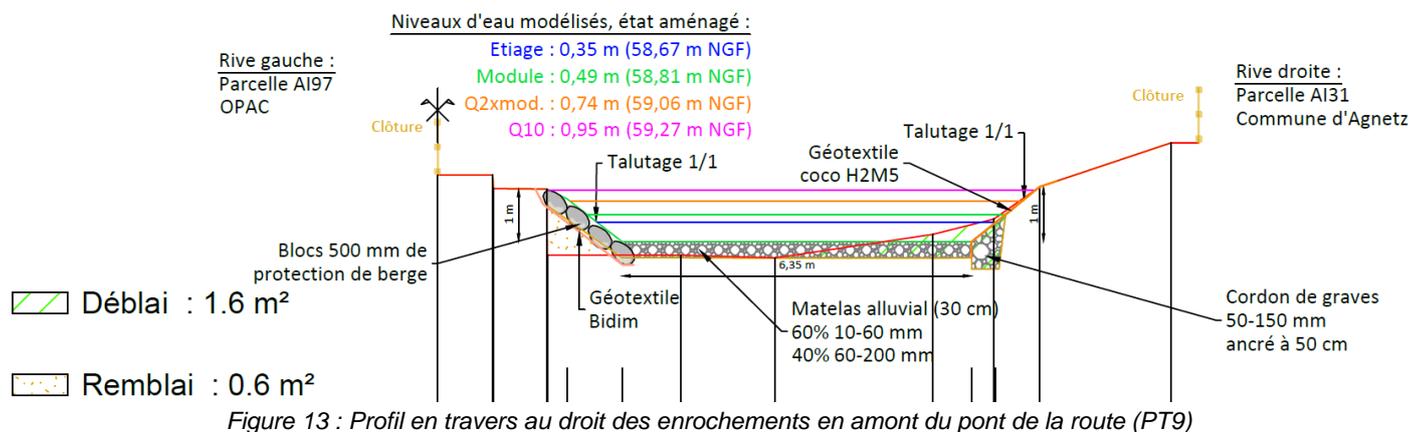


Figure 12 : Profil en travers de la mouille aval (PT12)

Une protection en enrochements sera mise en œuvre sur la rive gauche en amont immédiat du pont de la route pour éviter tout affouillement. La protection de berge s'étendra sur une longueur de 6 ml avec des blocs 500 mm en pied du premier muret. Ils seront installés sur un géotextile anti-contaminant de type Bidim.



Des plantations d'arbustes seront réalisées :

- en rive droite sur la parcelle AI145 (30 ml), en crête de berge à raison de 1 arbuste/5 ml soit 6 arbustes ;
- en rive gauche sur les parcelles AI96 et AI97 (48 ml), en crête de berge à raison de 1 arbuste/3 ml soit 16 arbustes. Ces plantations ont pour but de faire un écran végétal à la future copropriété.

La berge rive gauche des parcelles AI36, AI35 et AI34 n'est pas concernée par la plantation d'arbuste. La berge rive droite au niveau de la parcelle AI144 dispose déjà d'une ripisylve et n'est pas non plus concernée par la plantation d'arbuste.

Les essences des arbustes seront celles trouvées naturellement en bord de Brèche, à savoir :

- *Alnus glutinosa* (Aulne glutineux) ;
- *Salix alba* (Saule blanc). Remarque : à tailler en têtard de préférence pour faciliter l'entretien par la suite car c'est un arbre de haute tige ;
- *Salix viminalis* (Saule des vanniers) ;
- *Salix cinerea* (Saule cendré) ;
- *Corylus avellana* (Noisetier commun) ;
- *Prunus spinosa* (Prunellier) ;
- *Cornus sanguinea* (Cornouiller sanguin) ;
- *Euonymus europaeus* (Fusain d'Europe) ;
- *Acer campestre* (Érable champêtre) ;
- *Viburnum opulus* (Viorne obier) ;
- *Frangula alnus* (Bourdaine).

Le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*) sera évité car celui-ci est touché par la maladie de la chararose sur le bassin versant de la Brèche.



Figure 14 : Photomontage vue du pont route

2.2.4 Aménagements connexes

Plusieurs aménagements connexes seront à réaliser suite à la mise en place du nouveau lit.

En rive droite :

- arasement à -30 cm du TN des murets autour de la dépression ;
- comblement jusqu'au TN de la dépression de la parcelle AI145 avec les matériaux de déblais (138 m³) ;
- prolongement de la clôture séparatrice des parcelles AI145 et AI144 sur 7 ml ;
- déplacement de la clôture (42 ml) de la parcelle AI144, 3 m en retrait du lit mouillé ;
- abattage de l'arbre parcelle AI31 ;
- enlèvement du grillage existant et mise en place clôture (5 ml) avec portillon d'accès (1 m de large).

En rive gauche :

- mise en place d'une clôture sur 45 ml, 50 cm en retrait de la crête de berge avec portillon d'accès à double vantaux de 2 m de large ;
- prolongement de la clôture séparatrice des parcelles AI34 et AI96 sur 3 ml ;
- adaptation du pompage de la parcelle AI34 et intégration dans la nouvelle berge.



Figure 15 : Vue du pompage et du tuyau à ajuster suite aux aménagements

2.2.5 Équilibre déblais/remblais

L'objectif des aménagements est de tendre vers un équilibre déblais/remblais afin d'éviter l'export et l'import de matériaux.

Plusieurs opérations apporteront des déblais :

- le reprofilage du lit de la Brèche ;
- la déconstruction de l'îlot ;
- le curage des vases du bras usinier.

Plusieurs opérations nécessiteront des remblais :

- le comblement de la dépression sur la parcelle AI145 en rive droite ;
- le comblement partiel des bras de décharge et usinier comprenant le comblement de la fosse de dissipation de l'ouvrage de décharge et le modelage des berges.

Les volumes des différentes opérations mentionnées ci-dessus sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Bilan des déblais/remblais

Poste	Volume de déblais (m ³)	Volume de remblais (m ³)
Reprofilage du lit de la Brèche	300	/
Enlèvement de l'îlot	245	/
Curage des vases du bras usinier	52	/
Comblement partiel du bras de décharge et du bras usinier (comblement fosse de dissipation et création de la banquette à hélophytes)	/	410
Comblement de la dépression rive droite du bief	/	138
Total	597	548

Le volume de remblais est légèrement inférieur à celui des déblais. C'est une précaution prise en anticipant la réduction du volume des vases lorsqu'elles seront hors d'eau et des matériaux de l'îlot non utilisables pour le comblement (éléments béton notamment).

Cependant, au vu de l'incertitude de matériaux de déblais au sein de l'îlot, il est provisionné :

- l'apport de 60 m³ de terre végétale pour la réalisation des banquettes basses ;
- l'export de 125 m³ de déblais de l'îlot non utilisables ;
- l'apport de 125 m³ de remblais pour le modelage des berges du nouveau lit.

2.2.6 Phasage des travaux

Le phasage des travaux est présenté chronologiquement ci-dessous :

- 1) Mise en place en remblai de la bande d'accès sur 6 m de large à partir des déblais issus de la parcelle rive droite
- 2) Travaux préalables : abattage des arbres rive droite et gestion de la Renouée du Japon
- 3) Démantèlement partiel de l'ouvrage de décharge
- 4) Mise en place du passage pour les engins au droit de la prise d'eau des bras usinier et de décharge avec trois buses batardables et remblai en graves/géotextile
- 5) Débroussaillage de l'îlot
- 6) Mise en place d'un batardeau aval sur le bras usinier et pêche de sauvetage dans ce bras
- 7) Curage et stockage des vases du bras usinier dans la dépression rive droite
- 8) Démantèlement de l'ouvrage usinier et des passerelles du bras usinier
- 9) Batardage de la buse du bras de décharge et mise en fonction par la buse rive gauche pour dérivation des eaux dans le bras usinier
- 10) Mise en place d'un batardeau aval du bras de décharge + pompage des eaux résiduelles + pêche de sauvegarde dans la fosse et la partie aval du bras de décharge
- 11) Réalisation des terrassements en déblais avec suppression de l'îlot au droit du nouveau lit jusqu'au pied nouvelle berge rive gauche
- 12) Façonnage du tracé en plan et du profil en long du nouveau lit entre les buses et le pont de la rue du Pont de Terre avec effacement du seuil naturel concrétionné
- 13) Modelage en remblais des berges de la nouvelle rive droite
- 14) Ouverture alimentation de la buse du bras principal
- 15) Façonnage des pieds de berges en cordon de pierres et plantation des hélophytes en rive gauche
- 16) Mise en place des enrochements de protection en rive gauche au droit du pont route
- 17) Terrassement en remblais des berges en rive gauche et mise en œuvre de 0,30 m de terre végétale jusqu'au TN final et enherbement
- 18) Plantation de la strate arbustive et arborée + mise en place des clôtures en rive gauche
- 19) Mise en place du système de réduction des MES
- 20) Enlèvement des buses lors du repli des engins de la rive gauche vers la rive droite
- 21) Reprofilage et remodelage des berges des 2 rives sur la partie amont (entre la passerelle amont et l'ouvrage de décharge) depuis la rive droite (aménagement des berges des deux rives avec cordons de pierres en pied et plantations des hélophytes)
- 22) Plantation des arbustes et mise en place des clôtures en rive droite
- 23) Remblaiement de la dépression en rive droite et mise en œuvre d'une couche de terre végétale de 0,30 m jusqu'au TN et enherbement
- 24) Repli du chantier par la bande d'accès avec la mise en œuvre d'une couche de terre végétale de 0,30 cm jusqu'au TN et enherbement

2.3 Modalités de réalisation des travaux

2.3.1 Accès à la zone de travaux

L'accès au chantier sera réalisé par la rue Bernard Laurent puis la rue du Pont de Terre ou directement par la rue du Pont de Terre (rues en noir sur la carte ci-dessous). L'accès sera ensuite réalisé via la parcelle AI145 (en rouge) dont la maison est en cours de construction. Le propriétaire gardera une bande de 6 m (en violet) pour permettre le passage des engins. Une rampe en gravés 0-200 mm sur un géotextile Bidim sera mise en œuvre pour l'accès à l'îlot et à la rive gauche (en noir sur la carte).



Figure 16 : Carte pour l'accès à la zone de travaux

La base vie et le stockage seront réalisés en rive droite de la Brèche sur la parcelle AI145.



Figure 17 : Zone où une bande de 6 m sera gardée pour l'accès



Figure 18 : Zone de stockage

L'emprise de la parcelle AI145 utilisée pour les accès, stockage et base vie, devra être remise en état à la fin des travaux avec une couche de 30 cm de terre végétale et un engazonnement.

Les engins utilisés par l'entreprise devront être adaptés aux réseaux aériens en place afin de ne pas les endommager.

Quelques pieds de renouée du Japon sont présents dans la parcelle AI145 et un foyer dans la parcelle AI144. L'entreprise travaux devra faire le nécessaire lors de l'installation de chantier, au cours de ce dernier et lors de la remise en état pour éradiquer ces individus et ne pas disperser cette plante invasive.

2.3.2 Installation de chantier

Elle comprendra :

- L'amenée et le repli du matériel ;
- Les baraques de chantier et installations sanitaires réglementaires ;
- La zone de stockage étanche ;
- La signalisation du chantier et toutes les mesures nécessaires liées à la circulation (l'entreprise se rapprochera de l'OPAC pour coordonner la circulation sur site) ;
- La mise en place de protections afin d'interdire au public l'approche du chantier ;
- L'établissement d'un panneau d'information précisant la nature des travaux, la durée du chantier ainsi que la désignation des différents intervenants (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprises,...) ;
- La remise en état à la fin des travaux des terrains ayant servis d'accès aux berges ainsi que l'enlèvement de tous les matériaux excédentaires.

Cette installation de chantier se fera dans les règles de l'art et n'est pas de nature à porter atteinte aux milieux aquatiques. Toutes les installations seront autonomes en eau et en électricité.

2.3.3 Période de réalisation des travaux

Les travaux sur les rivières de première catégorie piscicole sont réalisables de mi-mai à mi-octobre. Cette période permet d'éviter d'impacter la migration des espèces piscicoles et correspond également aux régimes de basses eaux qui facilitent la réalisation des travaux (hors crues d'orage).

Les travaux seront réalisés entre le 15 mai et le 15 octobre. Pour des raisons de coordinations avec les travaux de l'OPAC en rive gauche, le chantier débutera, si tous les accords de subvention et réglementaires ont été obtenus, à partir du 15 mai.

La durée des travaux est estimée à 2 mois.

2.3.4 Travaux préparatoires

Les travaux préparatoires consistent à abattre/dessoucher les arbres problématiques et débroussailler les zones à reprofiler.

Ces arbres et zones concernés se situent :

- en rive droite : 4 gros arbres menaçant le réseau électrique aérien (précaution à prendre lors de leur abattage) sur la parcelle AI145 et 1 petit sur la parcelle AI31 ;
- sur l'îlot : zone à débroussailler avec végétation arbustive et quelques petits arbres.



Figure 19 : Arbres à abattre en rive droite parcelle AI145



Figure 20 : Zones à débroussailler vue amont : îlot



Figure 21 : Arbre de la parcelle AI31

A noter que l'arbre en amont immédiat du pont de la rue du Pont de terre (rive en droite) devra être élagué car il présente un risque sur le réseau électrique aérien.

2.3.5 Prise en compte des réseaux

Plusieurs réseaux sont présents sur le site et devront être pris en considération lors de la réalisation du chantier.

Plusieurs concessionnaires possèdent des réseaux au niveau du pont de la rue du Pont de Terre : GRDF, Orange, SFR et SUEZ). Ces réseaux sont en souterrain ou dans une buse. Le pont n'étant pas modifié, ils ne sont pas concernés par les travaux.

Outre ces réseaux non apparents, plusieurs lignes électriques sont présentes sur l'emprise du chantier. Elles sont localisées sur la carte ci-dessous et une attention particulière devra être y être portée lors des travaux (hauteur des engins).



Figure 22 : Localisation des réseaux électriques aériens (en jaune)

SFR indique qu'un réseau passe dans le cours d'eau. Ils ne peuvent affirmer avec plus de précision la localisation de leur réseau qui est sensé se trouver avec ceux d'orange (au droit du pont).

A priori, ce réseau dans le cours d'eau est obsolète. Cependant, un repérage par décaissement devra être réalisé pour s'en assurer.



Figure 23 : Localisation réseaux SFR

2.3.6 Mise hors d'eau de la zone de travaux et mesures préventives

Pour la mise hors d'eau, le chantier sera divisé en quatre grandes étapes présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Étapes de mise hors d'eau du site

Étape	Opérations	Passage de l'eau
1	Mise en place d'un passage en graves 0-200 mm sur un géotextile Bidim pour les engins au droit de la prise d'eau des bras de décharge et usinier avec buse batardable Démolition de l'ouvrage de décharge	Bras de décharge
2	Mise en place d'un batardeau en aval du bras usinier Pêche de sauvegarde dans le bras usinier + pompage des eaux résiduelles Démolition ouvrage usinier et curage/stockage des vases pour utilisation ultérieure en remblais	Bras de décharge
3	Mise en place d'un batardeau en aval du bras de décharge Pêche de sauvegarde dans la fosse de dissipation + pompage des eaux résiduelles Réalisation des aménagements lit mineur et sur les berges sur l'emprise du bras de décharge	Bras usinier (buse sur tout le bras)
4	Réalisation des aménagements de berges sur l'emprise du bras usinier	Chenal central (buse sur tout le bras)
5	Réalisation du reprofilage et remodelage des berges sur la partie amont (de la passerelle amont à l'ouvrage de décharge)	Chenal central (réalisation des opérations en eau)

Pour mieux visualiser, la mise hors d'eau du site, quatre cartes (une par grande étape de la mise hors d'eau) sont présentées ci-dessous.

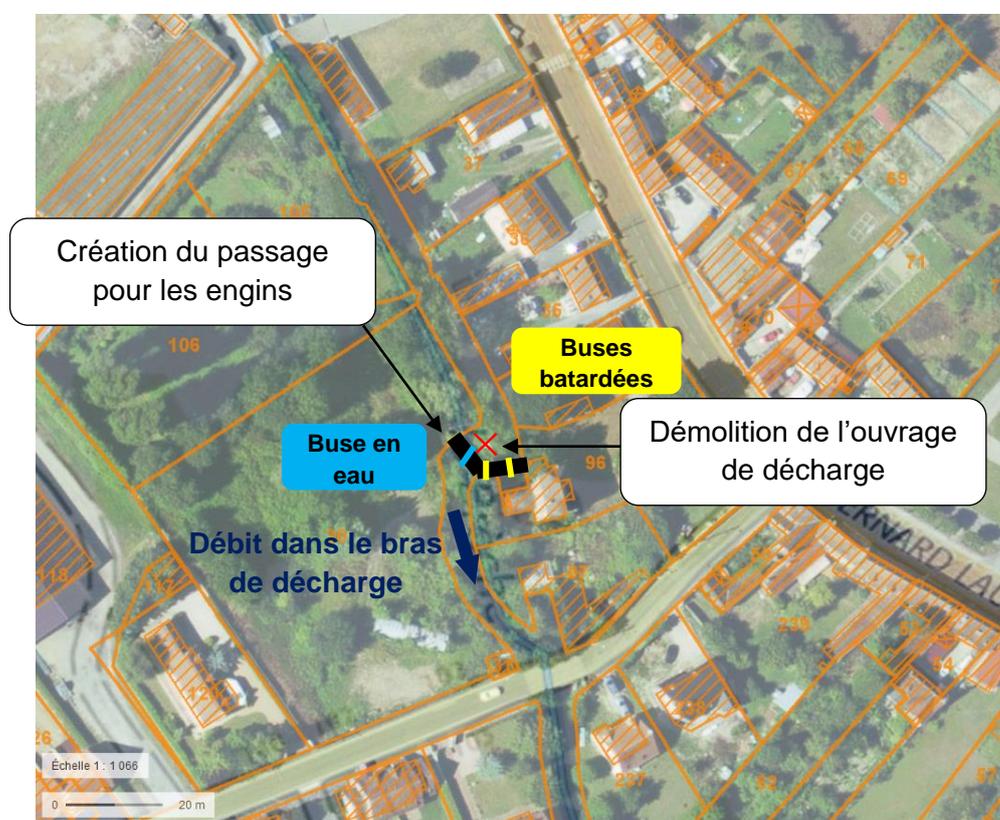


Figure 24 : Étape 1 de la mise hors d'eau du site

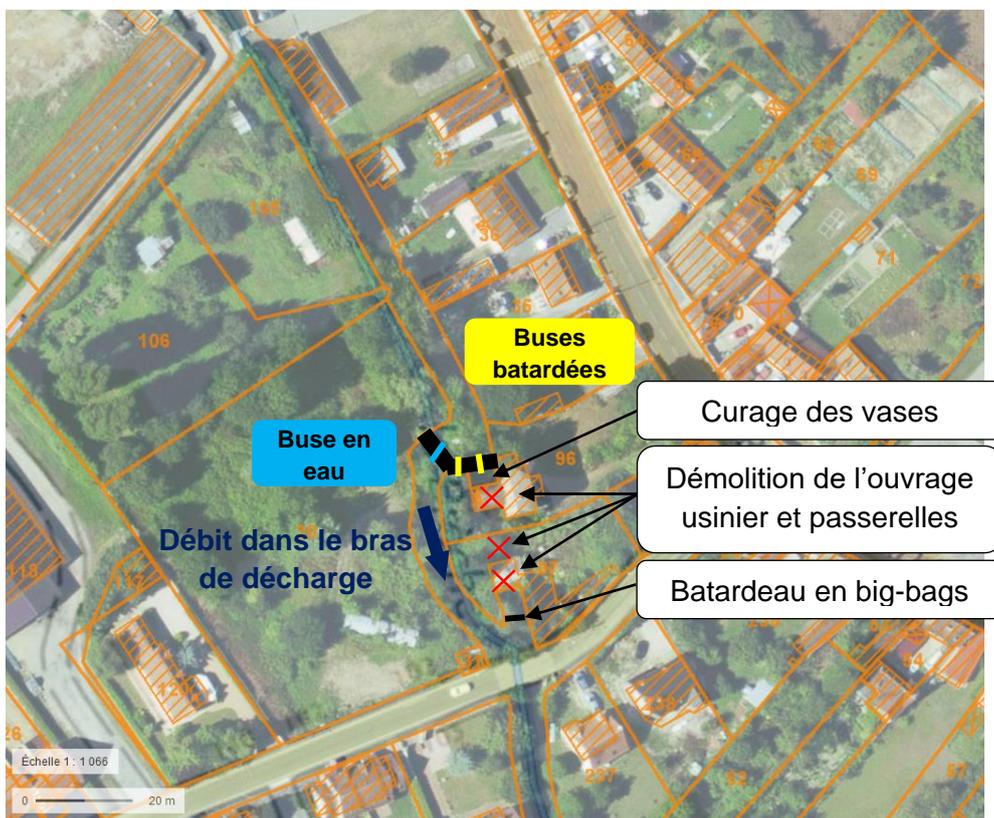


Figure 25 : Étape 2 de la mise hors d'eau du site

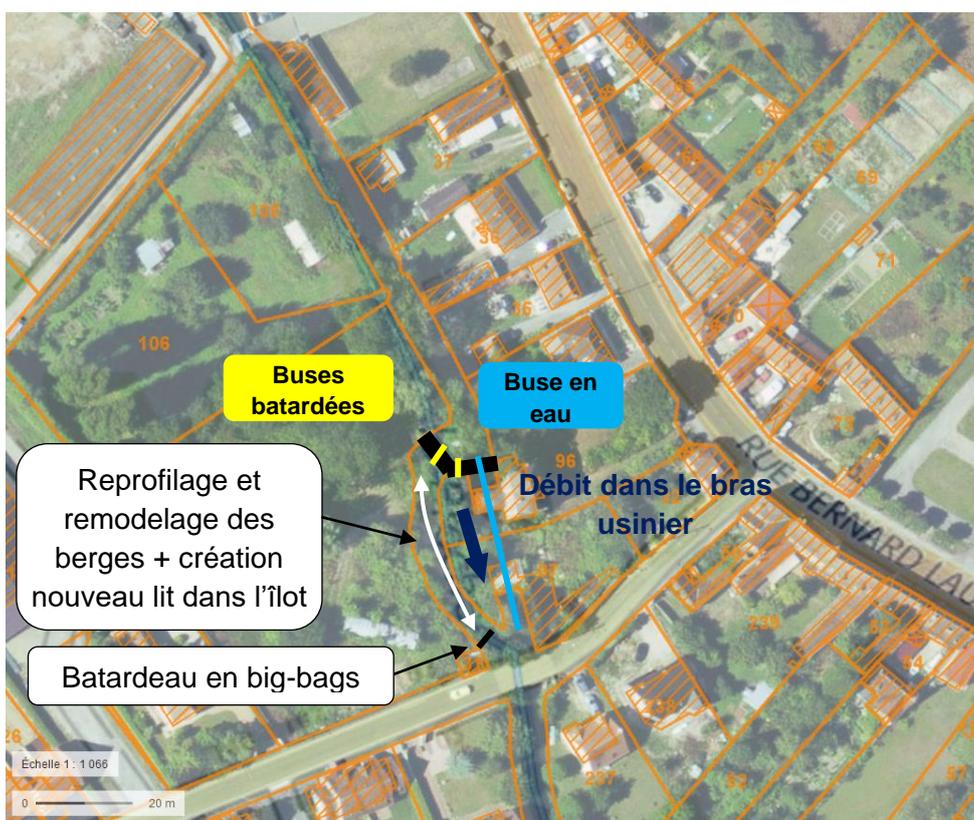


Figure 26 : Étape 3 de la mise hors d'eau du site

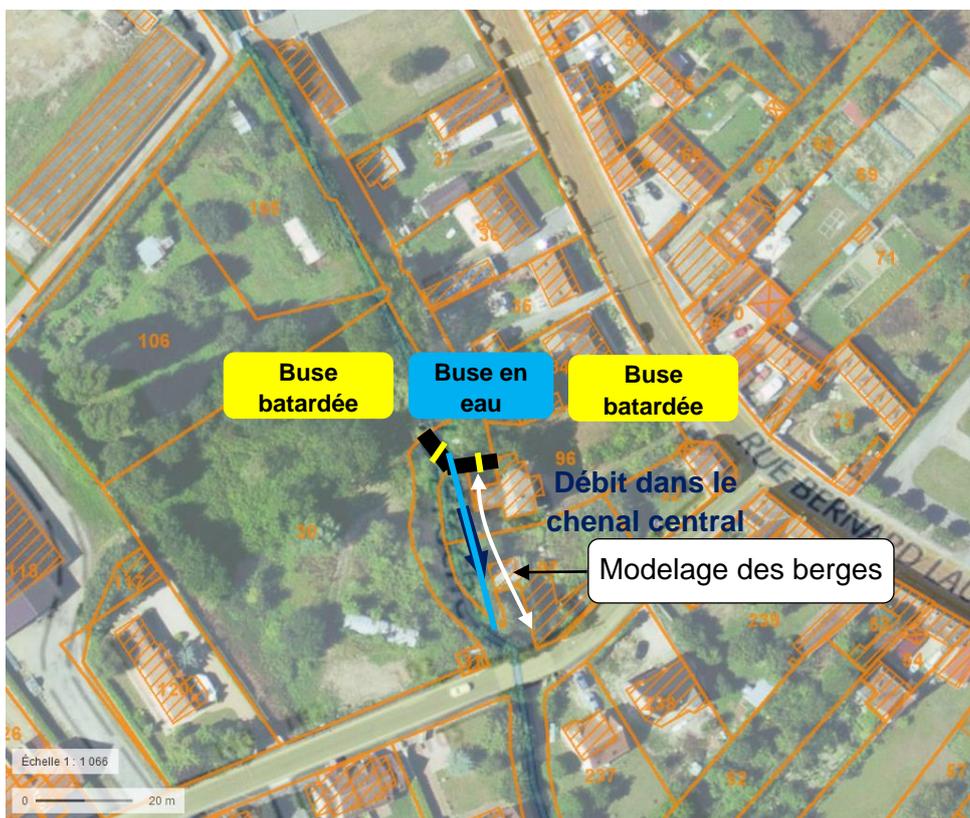


Figure 27 : Étape 4 de la mise hors d'eau du site

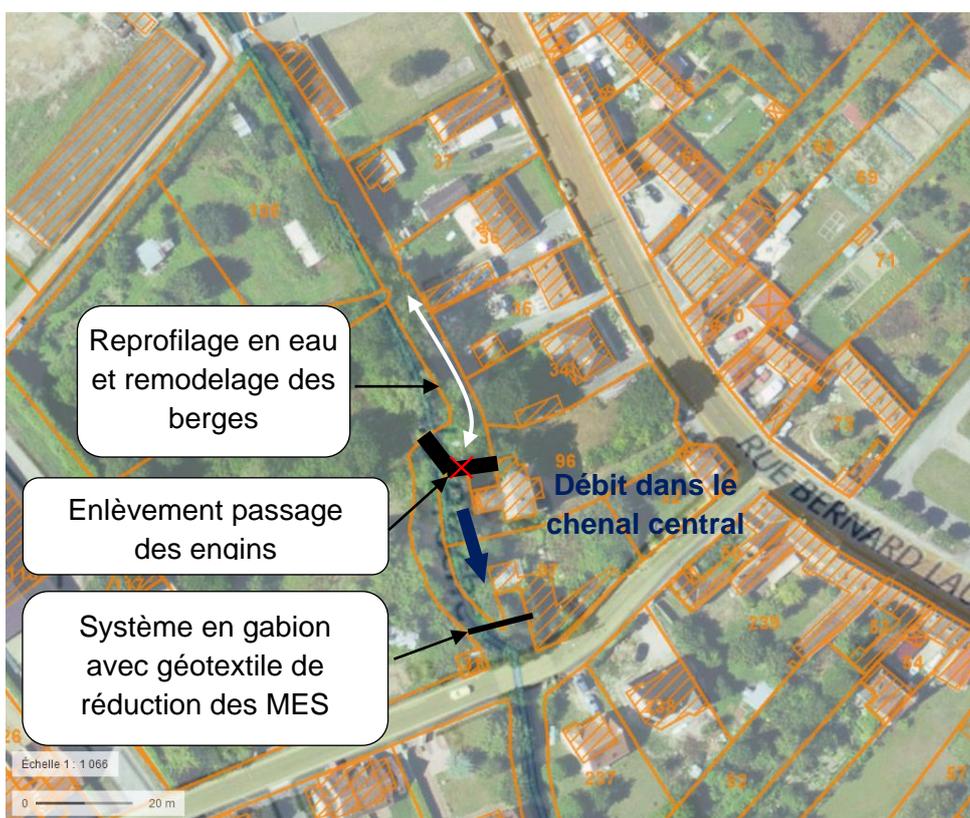


Figure 28 : Étape 5 de la mise hors d'eau du site

Buses batardables :

Les buses auront un diamètre de 1 m et une pente de 0,5%. En charge, elles peuvent faire transiter chacune environ 2 m³/s ce qui est bien supérieur au module (1,18 m³/s). En cas de crue ou de coup d'eau, le débit pourra transiter dans deux buses simultanément si nécessaire.



Figure 29 : Exemple de buses et passage d'engin

Mesures pour les MES :

Le reprofilage du lit et remodelage des berges sur la partie amont (de la passerelle amont à l'ouvrage de décharge) sera réalisé en eau. Pour limiter le départ de MES, des gabions avec bande de géotextile seront installés en quinconce en amont du pont de la rue du Pont de Terre.

Pour le reste des aménagements, les travaux se feront hors d'eau avec la mise en place de batardeau temporaire, il n'y aura pas de départ de fines ou de risque de départ vers l'aval.

2.3.7 Moyens de surveillance et d'entretien pendant la durée des travaux

Des moyens seront mis en place pour limiter les nuisances liées au chantier :

Signalisation. Le chantier et l'itinéraire d'accès sera matérialisé selon un chemin préférentiel, afin d'éviter au maximum les nuisances pour les riverains. Un affichage sera réalisé en mairie et une information adressée directement aux riverains concernés. La signalisation du chantier et toutes les mesures nécessaires liées à la circulation seront réalisées par l'entreprise (l'entreprise se rapprochera de l'OPAC pour coordonner la circulation sur site) Lors de la mise en place du chantier et durant les travaux, des périmètres de protection des zones sensibles du cours d'eau et du lit majeur seront délimités afin de ne pas porter atteinte aux habitats et aux espèces.

Les accès permettront également d'amener le matériel et les matériaux nécessaires.

Sécurité des personnes. Le chantier sera balisé et interdit au public sur toute sa durée, ceci afin de limiter les risques d'accident.

La base de vie sera aménagée en dehors de la zone des travaux et comportera tous les équipements sanitaires nécessaires (toilettes, point d'eau, électricité).

Risques de pollution. Le matériel de lutte anti-pollution sera disponible sur le site des travaux (barrage flottant, produits dispersant). Le matériel utilisé sera en bon état de fonctionnement et entretenu afin de limiter tout risque de fuites. Les hydrocarbures seront stockés en zone de sûreté afin de limiter au maximum les risques de pollution. Aucun produit dangereux ne sera laissé sur place. Les carburants seront confinés sur des sites bénéficiant de bacs de récupération en cas de pollution ou de ruissellement lors d'épisodes pluvieux.

Toutes les précautions seront prises afin de récupérer les produits ruisselant durant les travaux pour ne pas les laisser se déverser dans le cours d'eau.

Les matériaux et produits dangereux seront stockés chaque soir en fin de journée dans des endroits non sensibles afin d'éviter leur entraînement si des crues importantes intervenaient.

Risques à l'environnement. Si les travaux engendrent une turbidité trop importante de l'eau risquant de mettre en péril la faune et la flore aquatique, la cadence des travaux sera ralentie voire arrêtée provisoirement jusqu'à un retour à la normale.

Gestion des déchets. Tous les déchets de chantier seront stockés et traités de manière à en assurer une élimination respectueuse de l'environnement et de la santé humaine en privilégiant les filières de valorisation et de tri en vue d'une valorisation.

Le bruit. Concernant les nuisances sonores, l'article R. 1334-36 du code de la santé publique concerne « *les chantiers de travaux publics ou privés, ou les travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation* ». Il prévoit une réduction du bruit à la source et une réduction de la propagation du bruit. Lors de la réalisation du chantier, les horaires de travaux seront adaptés de manière à ne pas entraver le bien être des riverains entre 20h00 et 7h00. Le Maire pourra prendre un arrêté préfectoral en ce sens. Il vérifiera également la conformité des émissions sonores des engins avec la réglementation et le décret d'application du 23 janvier 1995.

Le passage des engins et le bruit est susceptible d'occasionner une légère gêne temporaire pour les habitants durant la période du chantier. Il convient de signaler que ces travaux auront lieu pendant la journée de travail (hors week-end end et jours fériés).

Les entreprises devront élaborer et suivre un Plan d'Assurance Qualité Hygiène et Environnement.

2.4 Chiffrage des aménagements

DE PRO	Descriptif	Quantité	Unité	Coût unitaire	Total
1	Travaux préalables				
1.1	Installation de chantier, accès et remise en état du site (comprenant mise en œuvre de la terre végétal et enherbement ray grass de l'accès sur la parcelle AI145)	1,00	Forfait	15 000,00 €	15 000,00 €
1.2	Études EXE, piquetage et nivellement	1,00	Forfait	2 000,00 €	2 000,00 €
1.3	Constat d'huissier de justice en début et fin de travaux	2,00	Unité	900,00 €	1 800,00 €
1.4	Décassement ponctuel des terres contaminées par la Renouée du Japon (parcelles AI145 et AI144)	1,00	Forfait	1 000,00 €	1 000,00 €
1.5	Abattage et dessouchage des arbres sur la rive droite du bief (parcelle AI145) et mise à disposition des grumes pour le propriétaire	4,00	Unité	875,00 €	3 500,00 €
1.6	Abattage de l'arbre sur la parcelle AI31	1,00	Unité	250,00 €	250,00 €
1.7	Débroussaillage de l'îlot (végétation arbustive et petits arbres)	1,00	Forfait	1 500,00 €	1 500,00 €
1.8	Mise hors d'eau successive comprenant : - mise en œuvre d'une rampe d'accès en graves 0-200 mm sur géotextile Bidim au droit des prises d'eau des bras de décharge et usinier avec buse batardable - mise en place et enlèvement d'un bartardeau aval en big-bags pour le bras de décharge - mise en place et enlèvement d'un bartardeau aval en big-bags pour le bras usinier - enlèvement de la rampe d'accès	1,00	Forfait	15 000,00 €	15 000,00 €
1.9	Mise en place, suivi et enlèvement du système de réduction des MES	1,00	Forfait	1 000,00 €	1 000,00 €
1.10	Pêche de sauvegarde et pompage des eaux résiduelles dans le bras de décharge et le bras usinier	2,00	Unité	2 000,00 €	4 000,00 €
Sous-total du poste 1					45 050,00 €
2	Démantèlement des ouvrages, passerelles et de l'îlot				
2.1	Démantèlement de l'ouvrage de décharge, des passerelles associées et mise en décharge	1,00	Forfait	1 200,00 €	1 200,00 €
2.2	Curage et stockage des vases du bras usinier	52,00	m ³	15,00 €	780,00 €
2.3	Démantèlement de l'ouvrage usinier, des deux passerelles du bras usinier et mise en décharge	1,00	Forfait	2 000,00 €	2 000,00 €
2.4	Arasement de l'îlot (245 m ³) avec stockage des matériaux utilisables pour les opérations de comblement et mise en décharge des matériaux non utilisables pour les opérations de comblement	245,00	m ³	15,00 €	3 675,00 €
2.5	Provision pour l'export déblais de l'îlot non utilisables	125,00	m ³	30,00 €	3 750,00 €
Sous-total du poste 2					11 405,00 €
3	Mise en place du nouveau lit (85 ml)				
3.1	Reprofilage de la Brèche et modelage des berges de la passerelle amont à l'ouvrage de décharge (32 ml) (opération réalisée en eau)	130,00	m ³	75,00 €	9 750,00 €
3.2	Reprofilage de la Brèche de l'ouvrage de décharge au pont route (53 ml) (opération réalisée hors en eau)	170,00	m ³	75,00 €	12 750,00 €
3.3	Fourniture et mise en œuvre d'un matelas alluvial (60% 10/60 mm et 40% 60/200 mm) sur 30 cm d'épaisseur et 482 m ² en dehors de la zone de l'îlot	144,60	m ³	97,00 €	14 026,20 €
3.4	Modelage des berges en remblais (bras usinier et bras de décharge)	410,00	m ³	15,00 €	6 150,00 €
3.5	Provision pour l'apport de déblais pour le remodelage des berges du nouveau lit	125,00	m ³	35,00 €	4 375,00 €
3.6	Provision pour l'apport de terre végétale sur une épaisseur de 30 cm sur la banquette à hélrophytes	60,00	m ³	40,00 €	2 400,00 €
3.7	Fourniture et mise en œuvre d'un berne pierreuse (graves 50-150 mm) en pied de berge sur 160 ml	60,00	m ³	85,00 €	5 100,00 €
3.8	Fourniture et mise en place d'un géotextile coco H2M5 740 g/m ² sur les berges	355,00	m ²	3,70 €	1 313,50 €

3.9	Fourniture et mise en œuvre de clous géonatte biodégradables pour la fixation du géotextile à raison de 3 u/m ²	1 065,00	Unité	0,50 €	532,50 €
3.10	Fourniture et mise en œuvre d'un mélange spécial berge à raison de 32 g/m ²	34,50	kg	35,00 €	1 207,50 €
3.11	Fourniture et mise en œuvre d'hélophytes sur une bande d'1 m à partir du pied de berge à raison de 9 u/m ²	1 530,00	Unité	2,30 €	3 519,00 €
3.12	Fourniture et mise en œuvre d'un mélange spécial berge à raison de 32 g/m ² sur la banquette basse	6,50	kg	35,00 €	227,50 €
3.13	Fourniture et mise en œuvre d'hélophytes sur la banquette basse à raison de 3 u/m ² (190 m ²)	570,00	Unité	2,30 €	1 311,00 €
3.14	Fourniture et mise en œuvre d'espèces arbustives en rive droite (parcelle AI145) sur 30 ml à raison de 1 u/5 ml	6,00	Unité	45,00 €	270,00 €
3.15	Fourniture et mise en œuvre d'espèces arbustives en rive gauche (parcelles AI96 et AI97) sur 48 ml à raison de 1 u/3 ml	16,00	Unité	45,00 €	720,00 €
3.16	Fourniture et mise en œuvre de blocs 300-500 mm dans le lit mineur pour diversifier les écoulements	10,00	m ³	90,00 €	900,00 €
3.17	Fourniture et mise en œuvre de blocs 500 mm de protection de berge en rive gauche au droit du pont route sur 6 ml	4,00	m ³	100,00 €	400,00 €
3.18	Fourniture et mise en œuvre d'un géotextile Bidim sous les blocs de protection de berge	15,00	m ²	2,25 €	33,75 €
Sous-total du poste 3					64 985,95 €
4	Aménagements connexes				
4.1	Arasement à -30 du TN des murets autour de la dépression rive droite (parcelle AI145) et mise en décharge	1,00	Forfait	1 250,00 €	1 250,00 €
4.2	Comblement au TN de la dépression rive droite du bief (parcelle AI145, rive droite)	138,00	m ³	20,00 €	2 760,00 €
4.3	Prolongement de la clôture séparatrice des parcelles AI145 et AI144 en panneaux grillage rigide (rive droite)	5,00	ml	63,00 €	315,00 €
4.4	Déplacement de la clôture en panneaux de grillage rigide de la parcelle AI144 à 3 m en retrait du lit mouillé (rive droite)	42,00	ml	35,00 €	1 470,00 €
4.6	Enlèvement et mise en décharge du grillage existant	5,00	ml	10,00 €	50,00 €
4.7	Mise en place d'une clôture en panneaux de grillage rigide en rive droite (parcelle AI31) à 50 cm de la crête de berge	4,00	ml	63,00 €	252,00 €
4.8	Fourniture et mise en œuvre d'un portillon barreaudé, serruré de largeur 1 m avec scellement des poteaux (parcelle AI31)	1,00	Unité	650,00 €	650,00 €
4.9	Mise en place d'une clôture en panneaux de grillage rigide en rive gauche (parcelles AI96 et AI97) à 50 cm en retrait de la crête de berge	49,00	ml	63,00 €	3 087,00 €
4.10	Fourniture et mise en œuvre d'un portillon barreaudé, serruré de largeur 2 m avec scellement des poteaux (parcelles AI96 et AI97)	1,00	Unité	950,00 €	950,00 €
4.11	Prolongement de la clôture séparatrice des parcelles AI34 et AI96 en panneaux grillage rigide (rive gauche)	3,00	ml	63,00 €	189,00 €
4.12	Ajustement du tuyaux du pompage de la parcelle AI34 suite aux aménagements	1,00	Forfait	250,00 €	250,00 €
Sous-total du poste 4					11 223,00 €
5	Provision pour la modification cadastrale				
5.1	Provision pour la modification cadastrale	1,00	forfait	3 500,00 €	3 500,00 €
Total du poste 5					3 500,00 €
6	Dossier des ouvrages exécutés				
6.1	Réalisation des plans	1,00	forfait	3 000,00 €	3 000,00 €
Total du poste 6					3 000,00 €
7	Divers et imprévus				
7.1	Approvisionnement pour les éléments divers et imprévus	10,00	%	13 916,40 €	13 916,40 €
Total du poste 7					13 916,40 €
Cout HT avec provision					153 080,35 €
TVA (20%)					30 616,07 €
Cout TTC avec provision					183 696,41 €

2.5 Incidences des aménagements RCE

2.5.1 Incidences sur les parcelles cadastrales

Le nouveau tracé modifiera l'aspect foncier (limite et surface de parcelle) de plusieurs parcelles cadastrales. Le tableau ci-dessous présente l'évolution des surfaces pour les différentes parcelles concernées.

Tableau 3 : Évolution de l'aspect foncier des parcelles cadastrales

Rive	Section	Parcelle	Propriétaire	Gain (m ²)	Perte (m ²)
Gauche	AI	34	Mme COMPAGNON Ginette	+ 5	/
Gauche	AI	35	M. DELAFONTAINE Martial	/	/
Gauche	AI	36	M. LIEVENS	/	/
Gauche	AI	96	EPFLO/OPAC	+ 88	- 102
Gauche	AI	97	EPFLO/OPAC	+ 78	- 103
Droite	AI	145	M. FRANCOIS	+ 24	- 10
Droite	AI	144	M. et Mme DESIREST	+ 283	/
Droite	AI	31	Commune d'Agnetz	+ 14	/

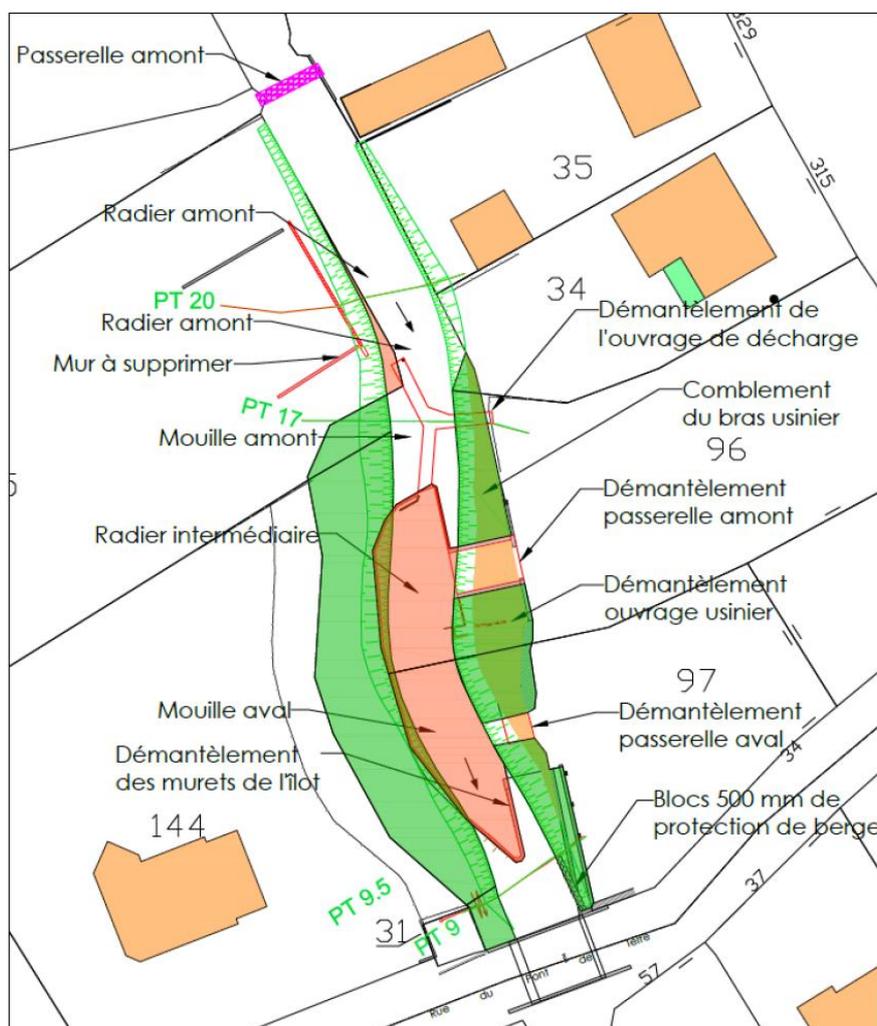


Figure 30 : Évolution de l'aspect foncier avec en vert les gains et en rouge les pertes

La parcelle AI145 voit le tracé de la Brèche empiéter légèrement sur la rive droite ce qui induit une perte foncière compensée par le remblai de la fosse de dissipation (gain). La parcelle AI144 et AI31 gagnent en terrain avec le comblement partiel du bras de décharge.

Il n'y a pas d'incidence significative sur les parcelles AI34, AI35 et AI36. Les parcelles AI96 et AI97 perdent la surface de l'îlot qui est arasé mais gagne avec le comblement partiel du bras usinier. Le bilan reste cependant déficitaire.

2.5.2 Incidences globales des aménagements

Le tableau ci-dessous présente les incidences des aménagements RCE.

Tableau 4 : Incidences des aménagements RCE

Thématique	Incidences des aménagements
Continuité piscicole	La continuité piscicole est rétablie à travers le nouveau lit pour l'ensemble des espèces piscicoles.
Transport solide	Le transport solide est restauré et une pente d'équilibre est retrouvée.
Hydromorphologie	Amélioration de l'hydromorphologie de la Brèche avec un axe de continuité écologique via le nouveau bras au sein de l'îlot. Habitats lotiques conformes à une rivière de première catégorie piscicole.
Habitats aquatiques	Création d'habitats aquatiques diversifiés (couple hauteur d'eau/vitesse).
Inondations	Abaissement de la ligne d'eau dans le bief. Réduction de la fréquence d'inondation en amont. Pas de changement en aval du pont de la route.
Usages et incidences cadastrales	Gain léger en surface foncière pour la parcelle AI145. Gain important en surface foncière pour la parcelle AI144. Gain léger en surface foncière pour la parcelle AI31. Pas modification foncière significative pour les parcelles AI34, AI35 et AI36. Perte légère en surface foncière non constructible pour les parcelles AI96 et AI97. Mise en place de clôture sur les parcelles AI31, AI96, AI97 avec portillon d'accès. Prolongement des clôtures séparatives. Adaptation du pompage de la parcelle AI34. Maintien de l'accès à l'eau pour l'intégralité des riverains. Réalisation d'un nouveau bornage des parcelles cadastrales suite aux travaux.
Incidences réglementaires	Au titre de l'article R.214-1 du code de l'environnement, les aménagements sont concernés par la rubrique 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 sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m » Et la rubrique 3.2.2.0 « Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau sur une surface inférieure à 400 m ² » Le dossier réglementaire sera un porter à connaissance.
Coût	153 080,35 € HT
Subventions	Agence de l'Eau Seine Normandie : 80% soit 122 464,28 € HT Fond FEDER : 20% soit 30 616,07 € HT

CHAPITRE 3 : FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE

3.1 Modèle hydraulique HEC-RAS

HEC-RAS est un logiciel de modélisation hydraulique capable de modéliser la propagation d'onde de crue en régime transitoire et permanent, quel que soit le régime d'écoulement (fluvial ou torrentiel). La résolution des équations de Barré Saint Venant est réalisée à l'aide d'un schéma implicite en différence finie. HEC-RAS permet de décrire de façon illimitée tous les déversements, notamment ceux qui ont lieu par-dessus des digues. Il permet aussi de décrire l'ensemble des ouvrages aménagés le long du linéaire d'un cours d'eau.

Les points forts de ce logiciel sont :

- La robustesse de son noyau de calcul qui permet d'étudier des écoulements torrentiels ou fluviaux en régime permanent ou transitoire ;
- La puissance et la souplesse des moyens de description du relief des zones à étudier (lits mineurs, ouvrages, digues, ...) ;
- Les interfaces de présentation de la topologie du modèle hydraulique mis au point et d'édition des résultats (courbes d'évolution temporelle des hauteurs d'eau ou des débits, profils en travers en long).

La géométrie du cours d'eau est définie par une succession des profils en travers issus des données topographiques relevées par un géomètre.

3.2 Construction du modèle

3.2.1 Objectifs de la modélisation et données de base

L'objectif de l'étude hydraulique est d'étudier le comportement hydraulique des différents bras dans la zone d'étude pour des débits caractéristiques définis. Un modèle hydraulique 1D a été construit à l'aide du logiciel HEC-RAS pour représenter le cours d'eau de la Brèche au droit du moulin d'Aneuze à Ronquerolles.

Les simulations de l'état actuel permettent de caractériser le fonctionnement hydraulique du site d'étude (hauteurs d'eau, vitesses, contraintes de cisaillement et lignes d'eau) pour les débits simulés dans le lit mineur du cours d'eau.

Les simulations en état aménagé permettent de caractériser le fonctionnement futur du site hydraulique après les travaux d'aménagement, et de déterminer les hauteurs, vitesses, contraintes de cisaillement et les lignes d'eau sur les profils du modèle afin d'explicitier les incidences par rapport à la situation actuelle.

3.2.2 Étendu du modèle et description des ouvrages

Le secteur d'étude s'étend depuis l'amont du bief du moulin d'Aneuze jusqu'à l'aval du pont de la rue du Pont-De-Terre. La carte, page suivante, présente l'étendue du modèle et localise les ouvrages sur le secteur d'étude.

Plusieurs ouvrages sont présents dans la zone d'étude :

- ouvrages de franchissement : cinq passerelles et un pont ;
- ouvrages hydrauliques : seuil de décharge et ouvrage usinier.

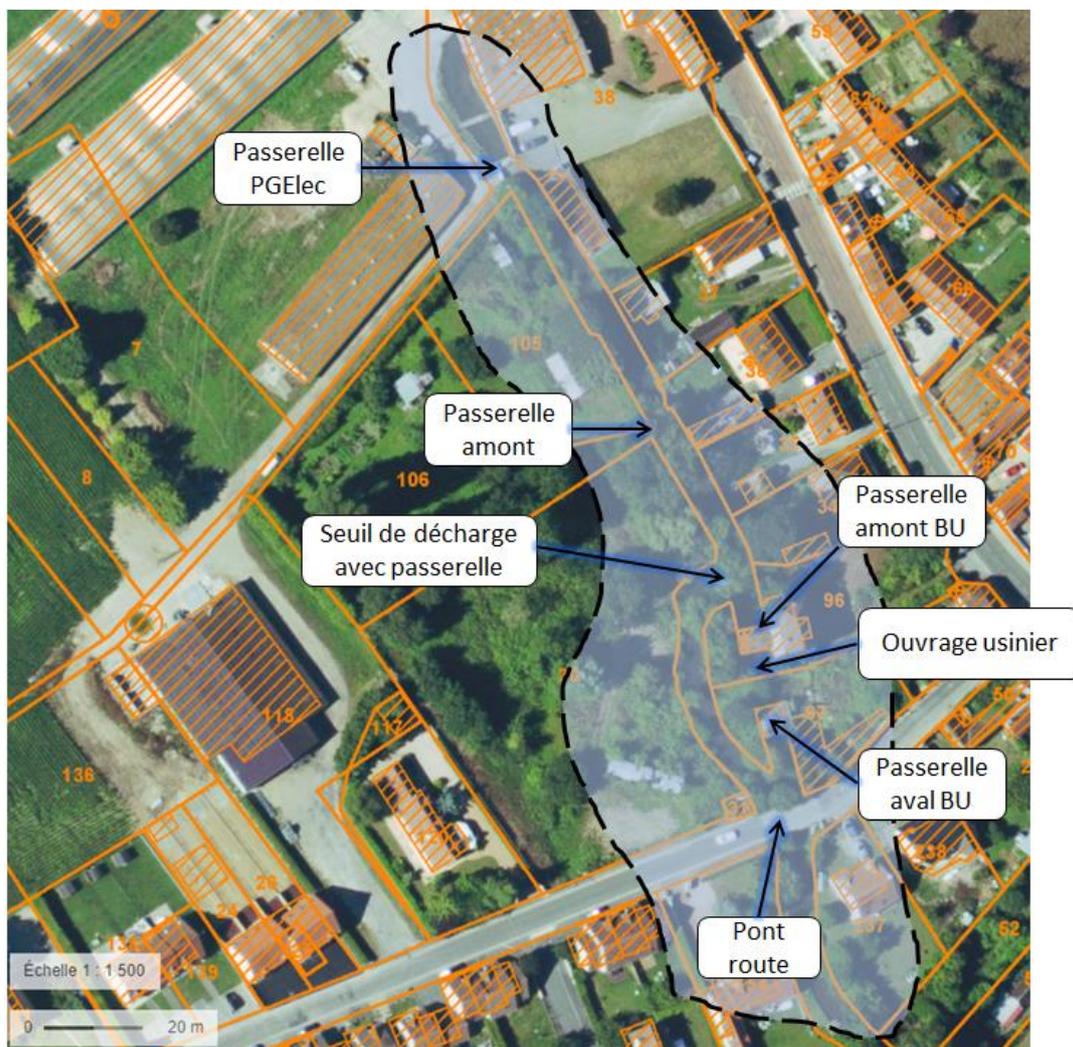


Figure 31 : Étendue du modèle et localisation des ouvrages

3.2.3 La géométrie modèle

Le modèle hydraulique HEC-RAS a été créé par une succession des profils en travers issus des travaux topographiques de manière à définir le cours d'eau de la Brèche au sein de la zone d'étude, afin de se rapprocher au maximum de la situation réelle et disposer de résultats fiables. La carte ci-dessous montre la répartition des profils réalisés.

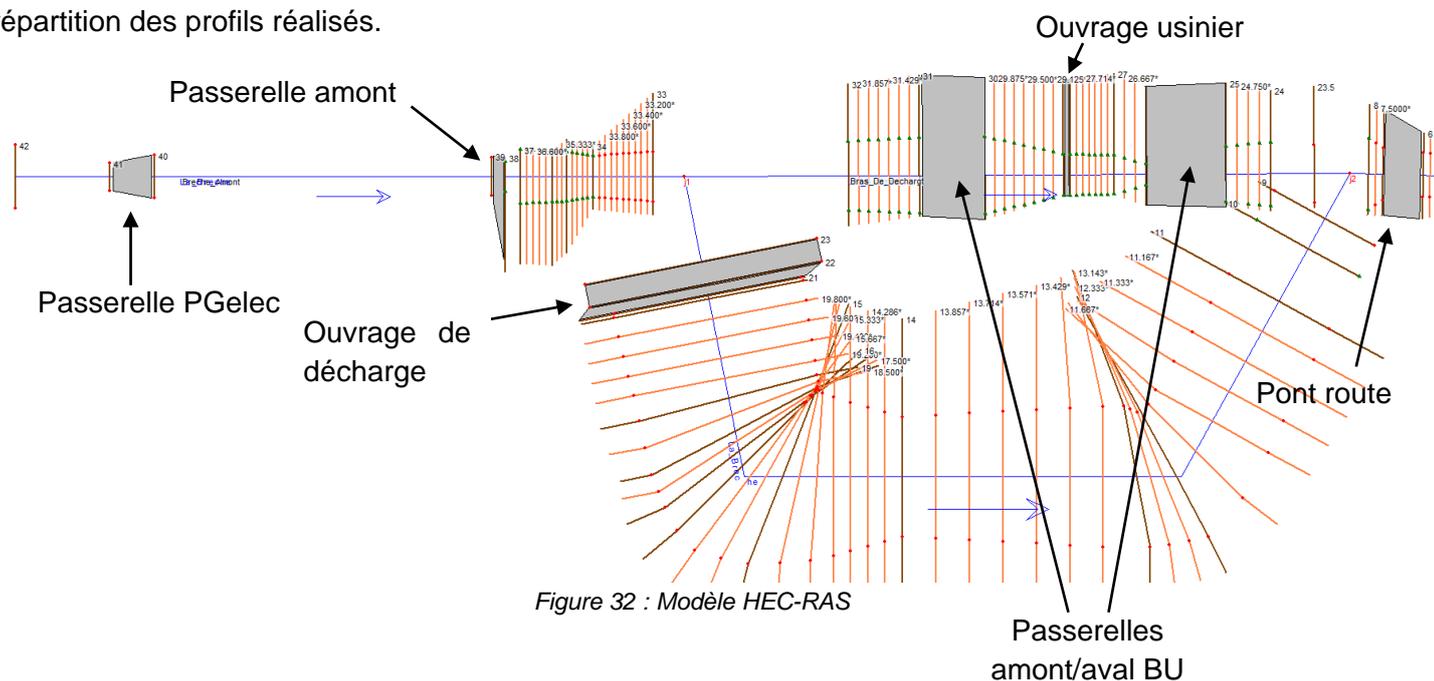


Figure 32 : Modèle HEC-RAS

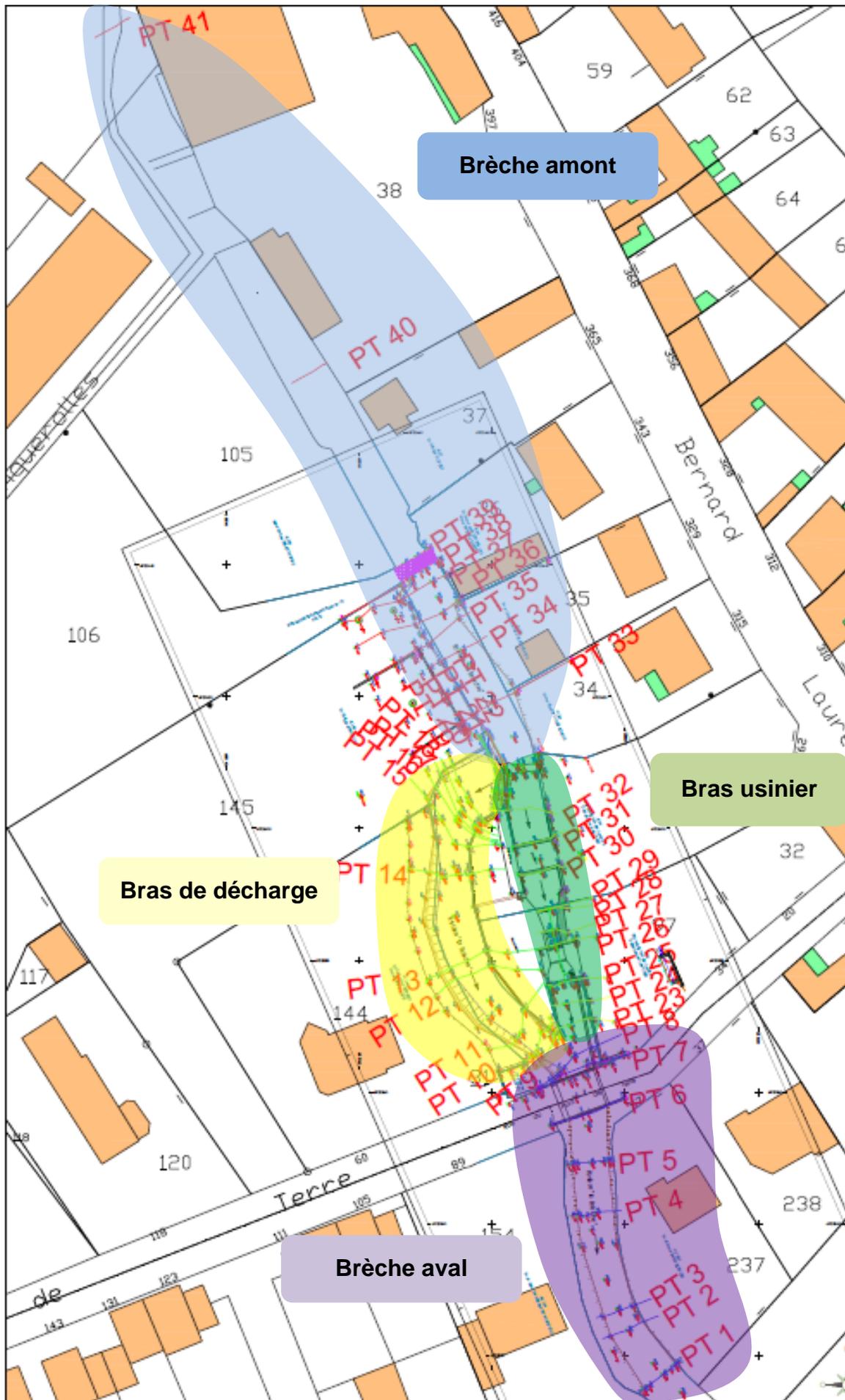


Figure 33 : Carte de localisation des profils en travers

Après la définition de la géométrie du cours d'eau, les ouvrages sont représentés selon leur rôle et leurs influences sur l'écoulement afin de disposer d'un modèle plus proche de la réalité.

Une ouverture a été mise au niveau du seuil transversal du bras usiner afin de simuler les fuites observées lors de la campagne de jaugeages et unique alimentation du bras de fuite.

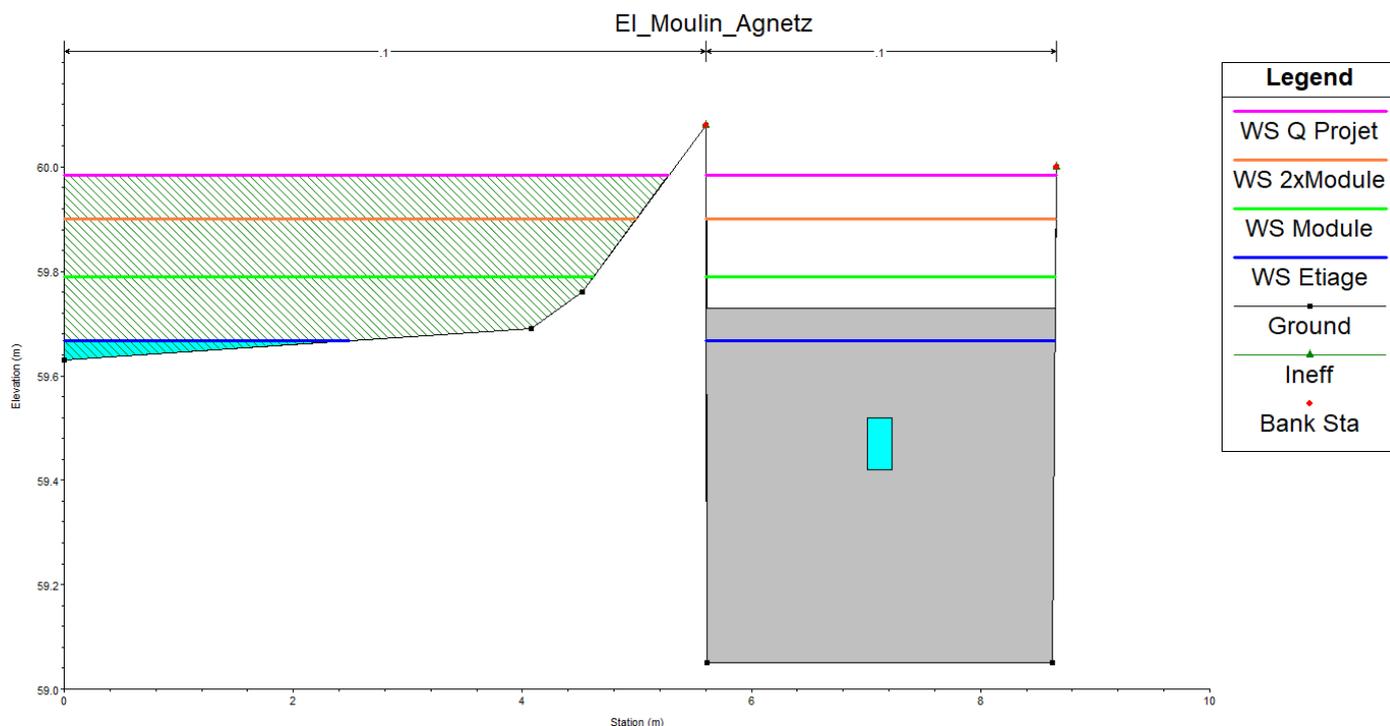


Figure 34 : Profil de l'ouvrage transversal du bras usiner sur HEC-RAS

3.3 Hydrologie

3.3.1 Données disponibles

Les débits ont été estimés via la formule de Meyer par rapport aux données des débits de la station hydrométrique de Nogent-sur-Oise (H7602010). Le tableau ci-dessous présente les estimations réalisées.

Tableau 5 : Débits caractéristiques estimés au droit du moulin d'Aneuze

	Station hydrométrique de Nogent-sur-Oise (H7602010)	Moulin d'Aneuze
Surface du bassin versant (km²)	468	207
QMNA5 (m³/s)	0,93	0,62
Module (m³/s)	2,26	1,18
Q2 (m³/s)	4,9	2,55
Q10 (m³/s)	7,4	3,85

3.4 Calage du modèle

Un calage du modèle a été réalisé sur la base de la campagne de jaugeages et du relevé des lignes d'eau effectués lors de la campagne terrain CE3E.

Le calage du modèle concerne la répartition du débit et les lignes d'eau. Il a été vérifié par rapport aux mesures réalisées lors de la campagne de jaugeage.

Le débit de calage du modèle correspond à celui jaugé lors de la campagne de terrain de 7 août 2018. Ce débit est de 0,664 m³/s avec 0,634 m³/s (95%) dans le bras de décharge et 0,030 m³/s (5%) dans le canal de fuite.

Tableau 6 : Résultats du calage pour les débits

Localisation	Débit jaugé (m ³ /s)	Débit simulé (m ³ /s)	Erreur absolue (m ³ /s)
Bras de fuite	0,030	0,030	0
Bras de décharge	0,634	0,634	0

Pour la ligne d'eau, plusieurs points répartis sur le site d'étude ont été retenus. Pour atteindre des valeurs satisfaisantes, la rugosité dans le lit mineur a été modifiée sur certains secteurs en fonction de leur nature (enherbés, embâcles, points hauts,...). Le modèle a été calé avec une erreur absolue acceptable de 5 cm. Les valeurs mesurées et simulées sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Résultats du calage pour les lignes d'eau

N° PT	Localisation	Altitude mesurées (m NGF)	Niveau d'eau simulé (m NGF)	Erreur absolue (m)
PT 38	Passerelle amont	59,74	59,72	-0,02
PT 31	Amont OH1	59,71	59,71	0
PT 28	Aval Seuil Bras Usiner	58,84	58,84	0
PT 14	Bras de décharge	58,09	58,07	-0,02
PT 8	Amont Pont aval	58,73	58,70	-0,03
PT 5	Aval Pont	58,61	58,61	0

Le calage du modèle est jugé satisfaisant.

3.5 Modélisation de l'état initial

3.5.1 Débits simulés

Pour l'état initial, il a été modélisé les débits suivants :

- Étiage ($0,62 \text{ m}^3/\text{s}$) ;
- Module ($1,18 \text{ m}^3/\text{s}$) ;
- 2 x module ($2,36 \text{ m}^3/\text{s}$) ;
- Q10 ($3,85 \text{ m}^3/\text{s}$).

3.5.2 Répartitions des débits

La répartition des débits de la Brèche pour chaque régime simulé entre le bras de décharge et le bras usiner est représenté ci-dessous.

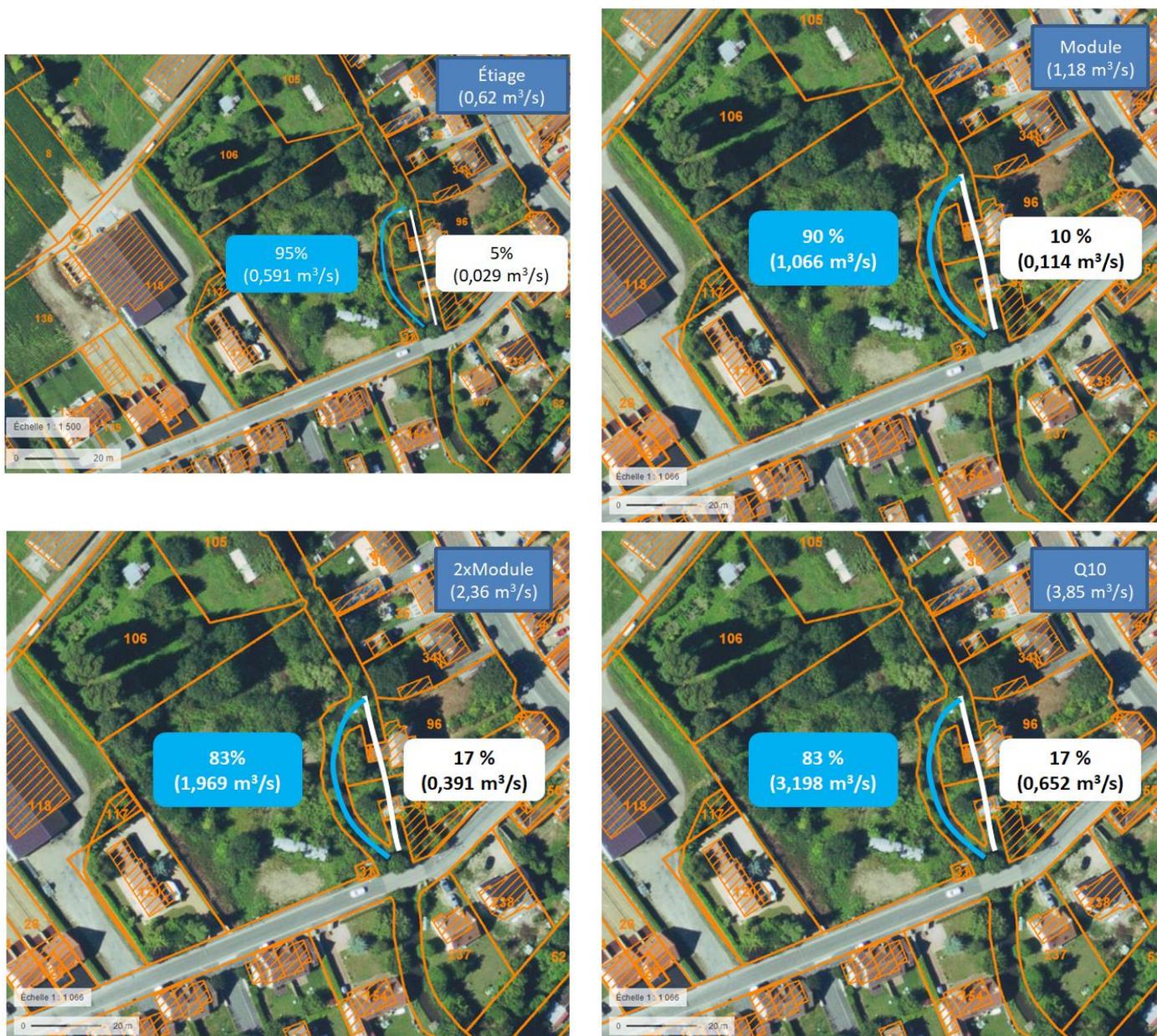


Figure 35 : Profil de l'ouvrage transversal du bras usiner sur HEC-RAS

La répartition des débits est favorable au bras de décharge qui prend 83 à 95% du débit. Cette répartition s'explique par l'envasement important du bras de fuite et un calage plus bas du seuil de décharge que de l'ouvrage usinier.

3.5.3 Lignes d'eau et vitesses d'écoulement

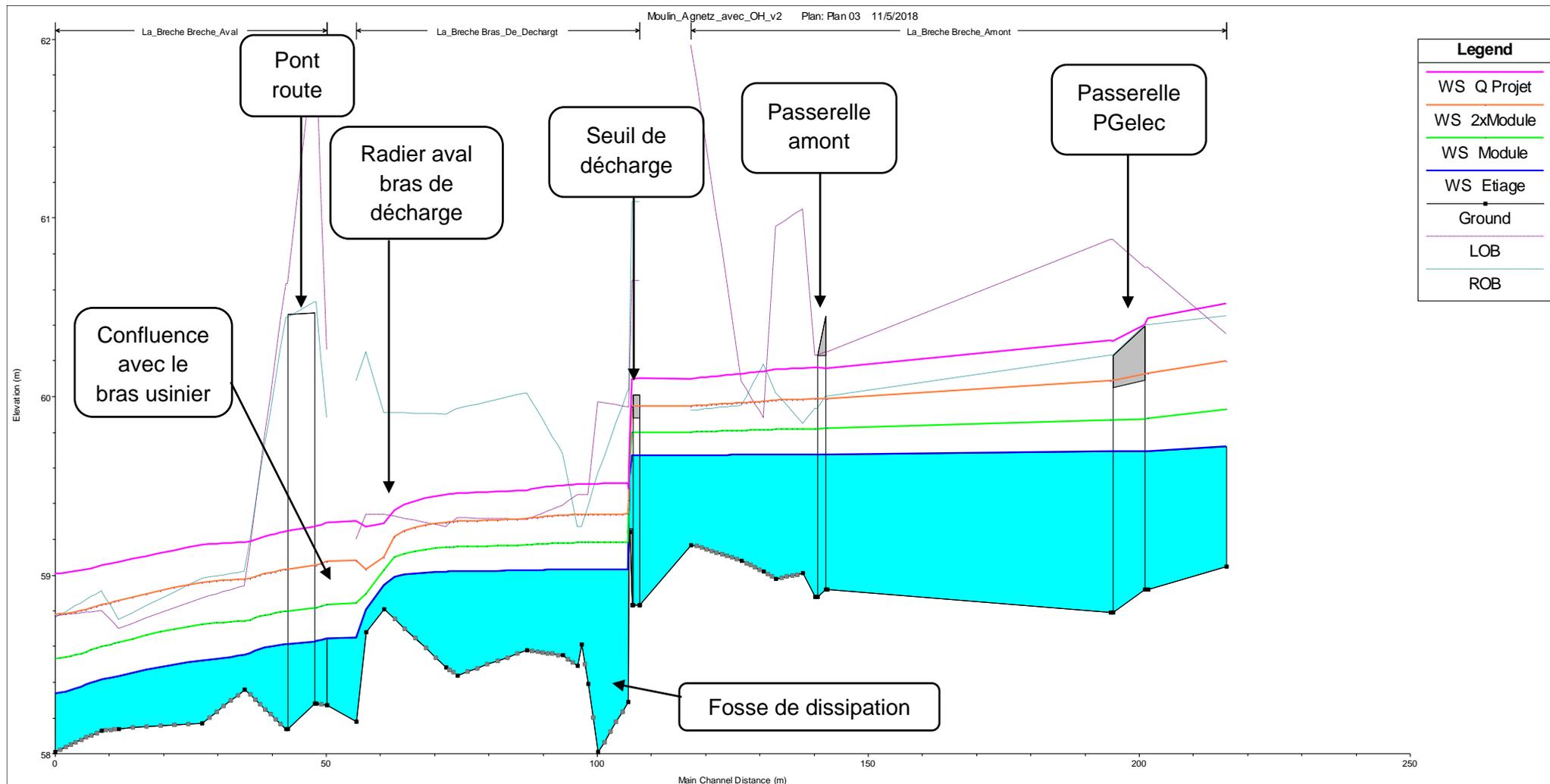


Figure 36 : Profil en long de la Brèche et du bras de décharge

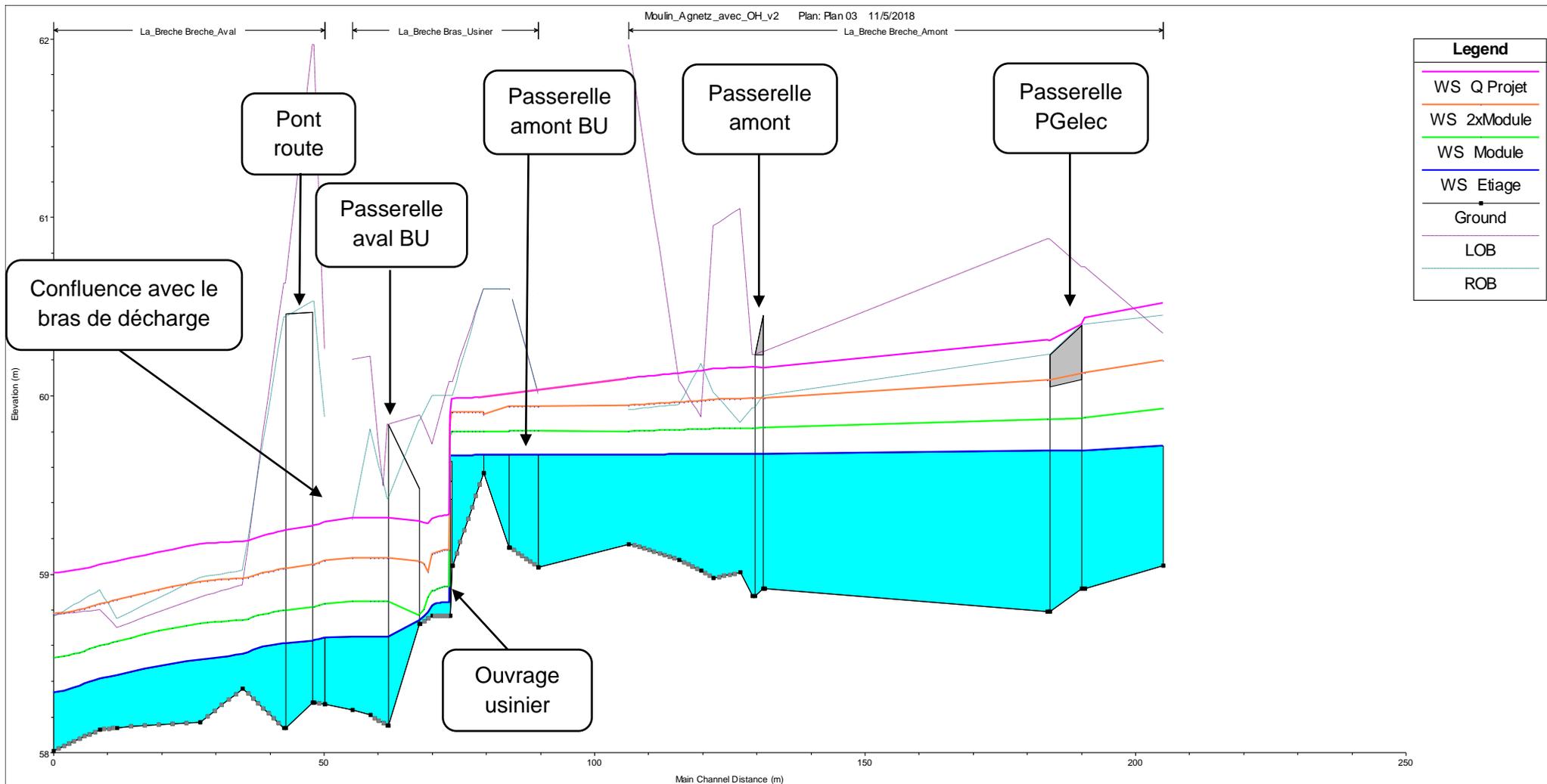


Figure 37 : Profil en long de la Brèche et du bras usiner

3.5.3.1 [A l'étiage \(0,48 m³/s\)](#)

Les hauteurs d'eau dans le bief varient entre 50 et 76 cm avec une moyenne de 68 cm pour des vitesses de l'ordre de 0,15 m/s (faciès plat/profond lent).

Dans le bras de décharge, les hauteurs d'eau maximales sont de 1 m au niveau de la fosse de dissipation. Par la suite les hauteurs d'eau sont moins importantes (13 à 35 cm) et les faciès sont lotiques (plat courant et radier). Au niveau de la Brèche aval les hauteurs varient entre 30 et 50 cm avec une vitesse moyenne de 0,36 m/s pour des faciès plat courant et radier.

Dans le bras usinier, les vitesses sont très faibles excepté dans la zone de rétrécissement en aval de l'ouvrage usinier. Les hauteurs d'eau sont plus importantes en amont de l'ouvrage (environ 60 cm) qu'en aval où elles ne dépassent pas 50 cm. A noter que l'ouvrage usinier n'est pas en surverse.

Les contraintes de cisaillements sur la zone d'étude sont faibles avec une moyenne de 17 N/m² (valeur maximale au droit de la chute avec 51 N/m²).

3.5.3.2 [Au module \(1,18 m³/s\)](#)

Au module, 91% du débit transite par le bras de décharge. Les hauteurs d'eau varient entre 40 et 110 cm dans la zone d'étude avec une moyenne de 61 cm. Les vitesses quant à elles varient entre 0,14 et 1,36 m/s avec une moyenne de 0,37 m/s donnant des faciès plats courant et radier sur la majorité du site (bras de décharge et Brèche aval). Dans le bief, les faciès seront plus lenticulaires (profond/plat lent).

Dans le bras usinier, les vitesses sont très faibles excepté dans la zone de rétrécissement en aval de l'ouvrage usinier. Les hauteurs d'eau sont plus importantes en amont de l'ouvrage (environ 75 cm) qu'en aval où elles sont en moyenne de 50 cm. A noter que l'ouvrage usinier est en surverse.

Les contraintes de cisaillements sont faibles avec un pic à 83 N/m² enregistré au droit du radier en aval du bras de décharge.

3.5.3.3 [A 2 x module \(2,36 m³/s\)](#)

L'écoulement préférentiel est toujours au sein du bras de décharge (84%). Les hauteurs d'eau dans la zone d'étude varient entre 0,29 et 1,36 m.

Sur le bief, les faciès sont profonds lent. Dans le bras de décharge au niveau de la fosse de dissipation les hauteurs d'eau varient entre 0,85 et 1,33 m avec des vitesses inférieures à 0,30 m/s. Plus en aval, les vitesses augmentent et les hauteurs d'eau diminuent donnant des faciès profond courant et radier.

Sur la Brèche aval la hauteur d'eau varie entre 0,63 et 0,90 m avec une vitesse moyenne de 0,64 m/s (faciès profond courant). Quelques débordements sont enregistrés sur la Brèche aval pour ce débit entre le PT4 et PT1.

Sur le bras usinier, les hauteurs d'eau sont de l'ordre 80-90 cm tandis que les vitesses s'étendent de 0,1 à 0,2 m/s (excepté dans la zone de rétrécissement en aval de l'ouvrage où elles sont plus élevées).

Les contraintes de cisaillement les plus importantes (133 N/m²) sont retrouvées au droit du radier aval du bras de décharge. Sur le reste de la zone d'étude, les valeurs sont faibles et ne dépassent pas 14 N/m².

3.5.3.4 A Q10 (3,85 m³/s)

La simulation en Q10 montre des caractéristiques hydrauliques similaires à la simulation précédente.

Les vitesses varient entre 0,12 et 1,43 m/s sur toute la zone d'étude avec des hauteurs d'eau entre 0,48 et 1,50 (0,98 m en moyenne). Globalement, les faciès sont profonds courant sur les différents bras exceptés au sein du bras de fuite en aval de l'ouvrage usinier et sur la partie aval du bras de décharge au droit du radier.

Des débordements sont toujours observés sur la Brèche aval un peu plus important.

Sur le bras usinier, les hauteurs d'eau sont de l'ordre 0,9-1,2 m tandis que les vitesses s'étendent de 0,15 à 0,25 m/s (excepté dans la zone de rétrécissement en aval de l'ouvrage où elles sont plus élevées).

Les contraintes de cisaillements restent faibles (<50 N/m²) excepté au droit du radier aval du bras de décharge (102 N/m²).

3.5.4 Profils en travers

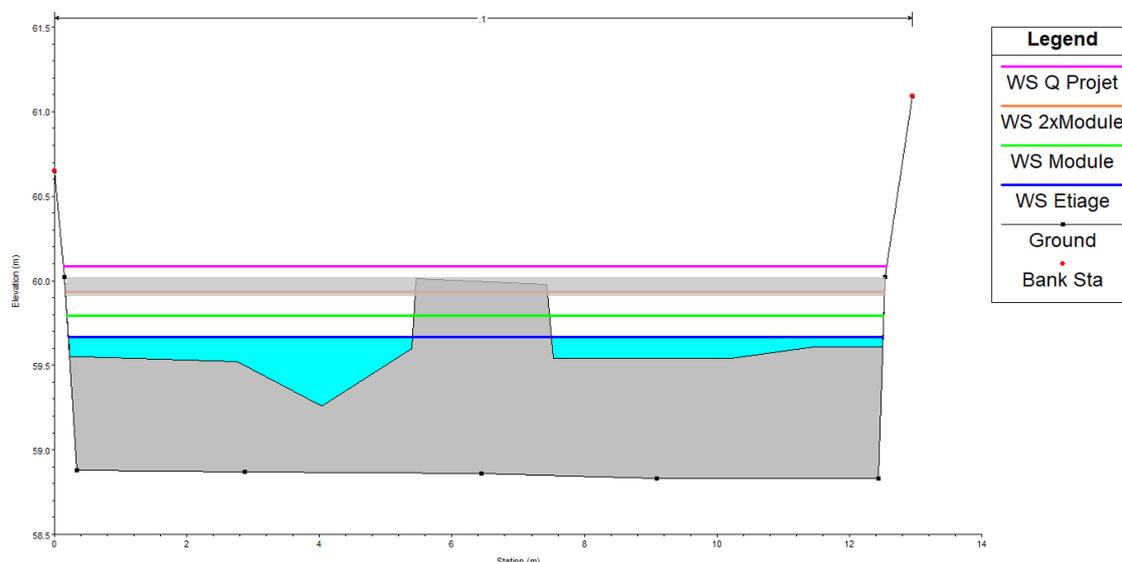


Figure 38 : Profils en travers du seuil de décharge

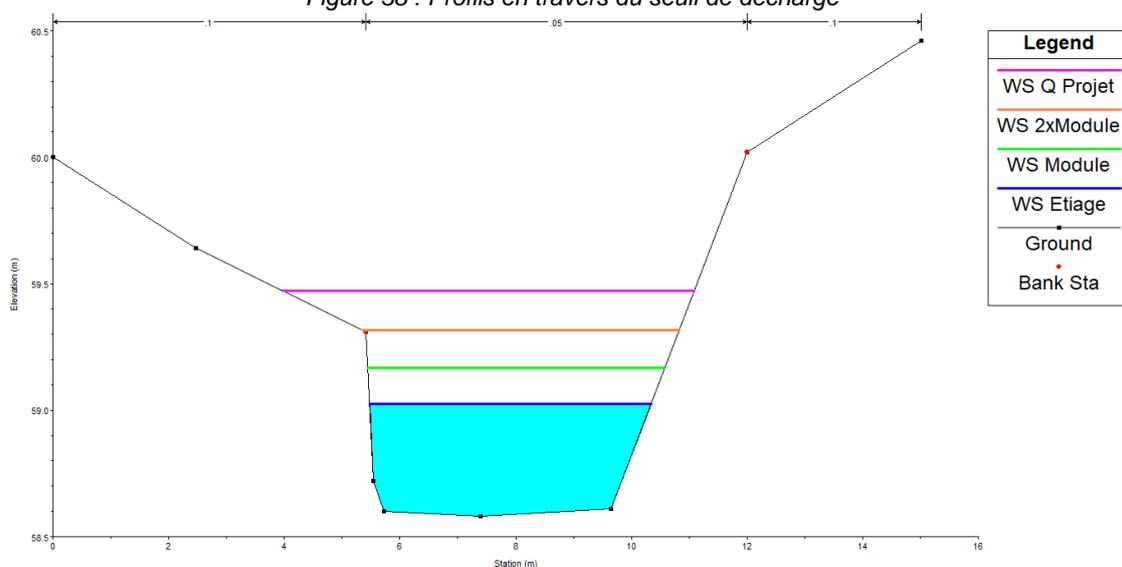


Figure 39 : PT14 au niveau du bras de décharge

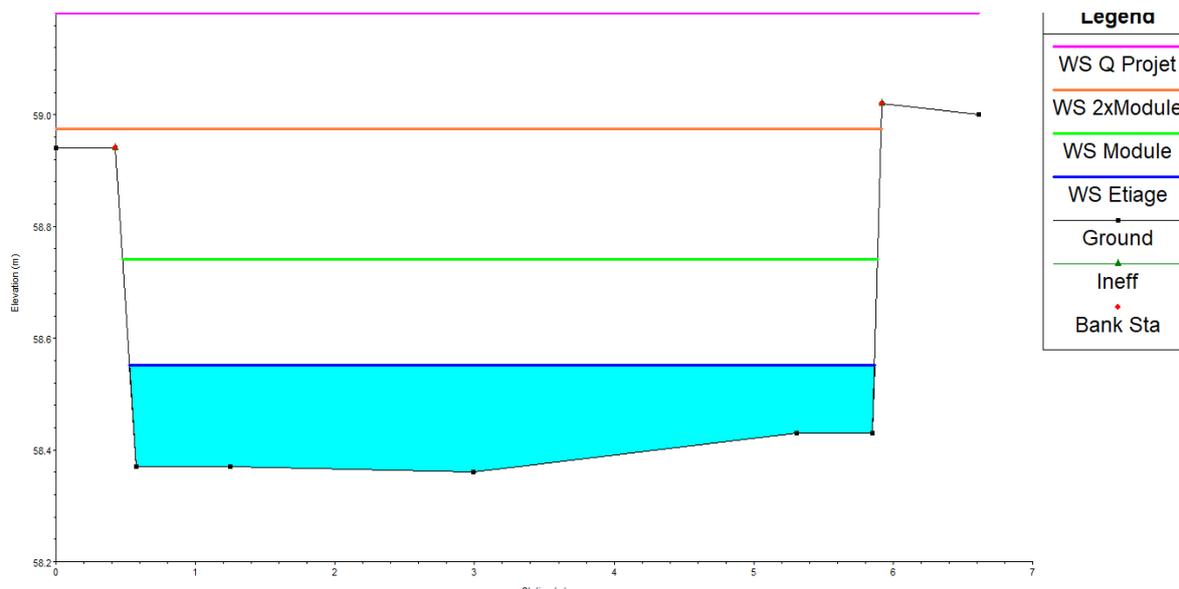


Figure 40 : PT5 sur la Brèche en aval du pont

3.5.5 Hauteurs de chute au droit des ouvrages

Le tableau ci-dessous présente les hauteurs de chute pour les différents ouvrages aux différents régimes simulés.

Tableau 8 : Hauteur de chute au droit des ouvrages selon les régimes hydrauliques

Ouvrage	Étiage	Module	2 x Module	Q10
Seuil de décharge	0,63 m	0,62 m	0,60 m	0,59 m
Ouvrage usinier	0,84 m	0,87 m	0,77 m	0,65 m
Radier en aval du bras de décharge	0,33 m	0,19 m	0,02 m	0 m

3.6 Modélisation hydraulique état aménagé

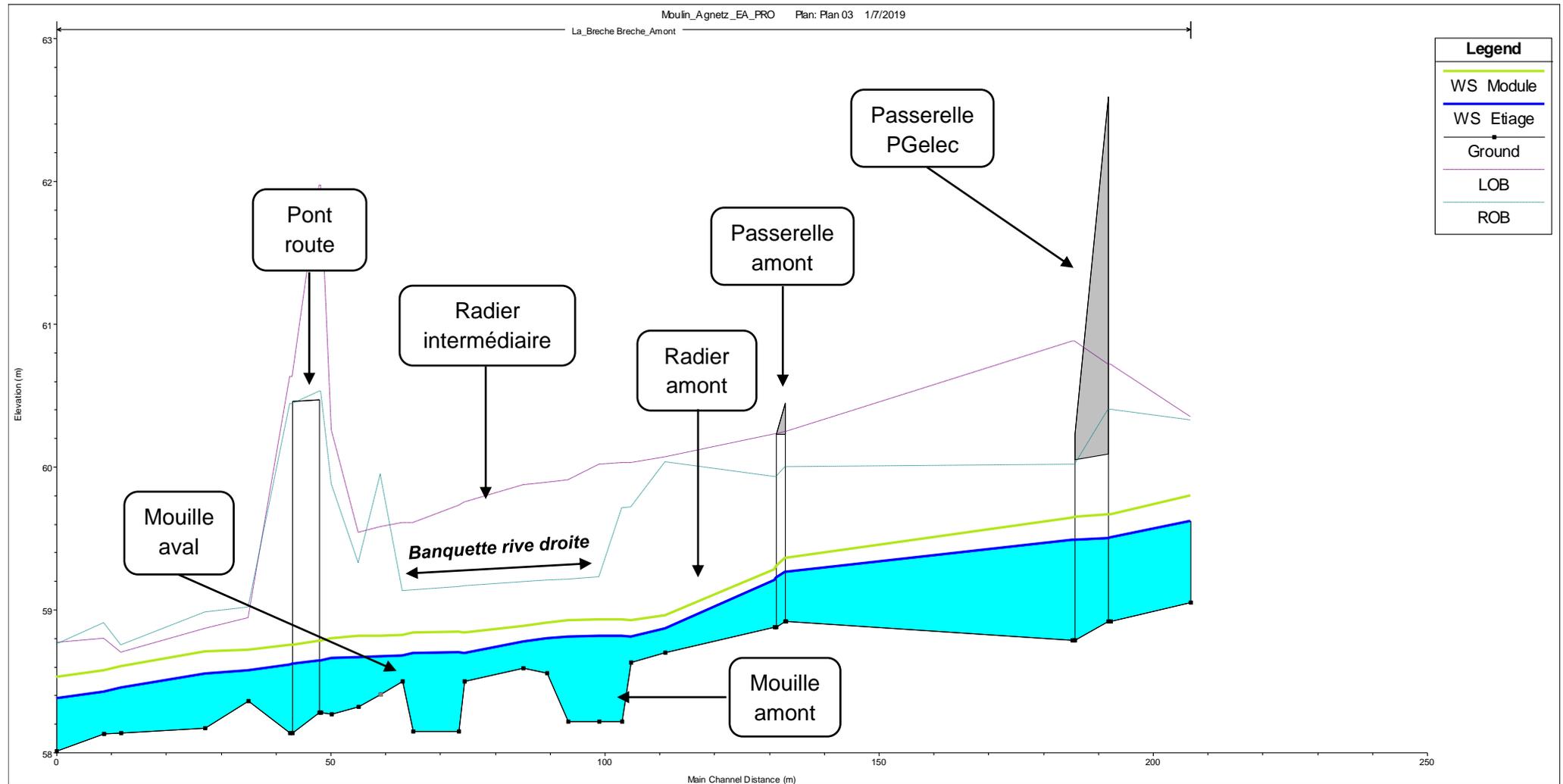
3.6.1 Modification du modèle

Les modifications suivantes ont été apportées au modèle :

- Suppression du bras usinier ;
- Enlèvement de l'ouvrage de décharge ;
- Reprofilage de la Brèche amont (à partir de la passerelle amont) et création d'un nouveau bras au sein de l'îlot avec des radiers (profils symétriques) et des mouilles (profils asymétriques) ;
- Mise en place d'une banquette basse en rive droite sur l'emprise de l'ancien bras de décharge.

Le linéaire de cours d'eau modifié s'étend sur une longueur de 85 m environ. Le nouveau lit aura une pente moyenne de 0,6 % avec la création de deux mouilles et deux zones de radier.

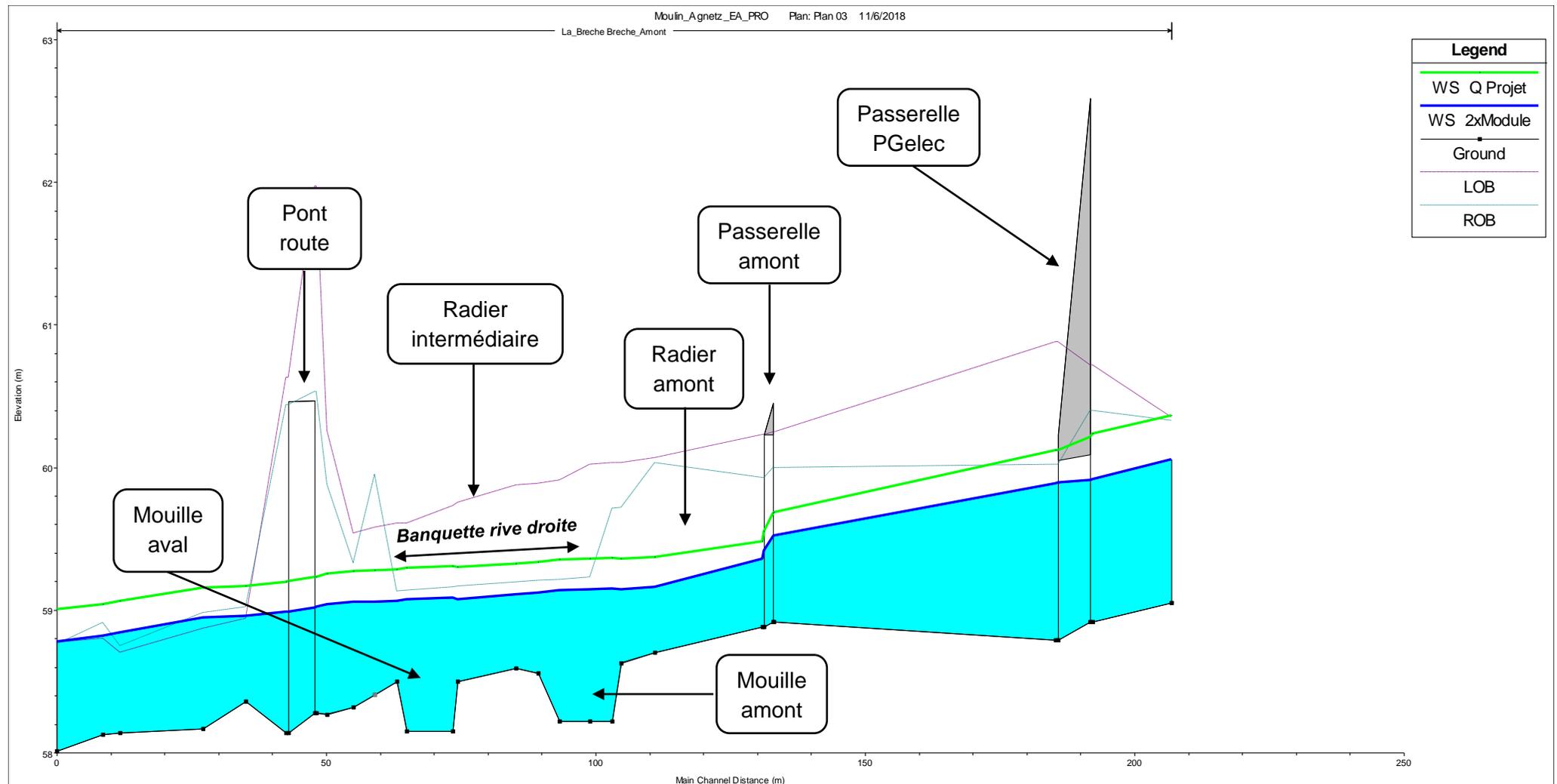
3.6.2 Résultats des simulations pour les débits d'étiage et de module



En période d'étiage, les hauteurs d'eau varient entre 18 cm sur les radiers et 56 cm au niveau des mouilles. Les vitesses sont en moyenne de 0,42 m/s et varient entre 0,21 à 0,73 m/s (facès plat courant et radier dominants). Les contraintes de cisaillement sont faibles (<50 N/m²).

Au module, les hauteurs d'eau sont de l'ordre de 50 cm avec une variation entre 25 et 86 cm pour des vitesses de 0,30 à 1 m/s (0,50 m/s en moyenne). Les contraintes de cisaillement sont moyennes (<110 N/m²).

3.6.3 Résultats des simulations pour les débits 2xmodule et Q10

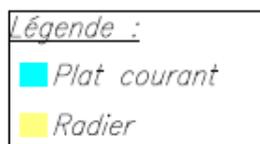


Pour ces deux débits un débordement est enregistré à l'aval du pont. Les hauteurs d'eau à 2xmodule varient entre 45 cm sur les radiers et 90 cm au niveau des mouilles (hauteur d'eau moyenne de 75 cm). Les vitesses sont en moyenne de 0,66 m/s et varient entre 0,45-1,55 m/s avec des contraintes de cisaillement qui sont globalement faibles sur le site excepté au droit de la passerelle amont (pic à 230 N/m²).

En Q10 (crue projet), les hauteurs sont de l'ordre de 95 cm avec une variation entre 60 cm et 1,3 m pour des vitesses de 0,55 à 1,85 m/s (0,75 m/s en moyenne). Les contraintes de cisaillement sont de 34 N/m² en moyenne avec un pic à 295 N/m² au droit de la passerelle amont.

3.6.4 Carte des faciès

Au module :



Ra1 :

- He : 26-40 cm
- Vit:62-102 cm/s

PC1 :

- He : 70-71 cm
- Vit : 32-34 cm/s

Ra2 :

- He : 30-35 cm
- Vit : 53-60 cm/s

PC2 :

- He : 69 cm
- Vit : 33-34 cm/s

Ra3 :

- He : 32-41 cm
- Vit : 44-58 cm

PC4 :

- He : 49-53 cm
- Vit : 34-56 cm/s

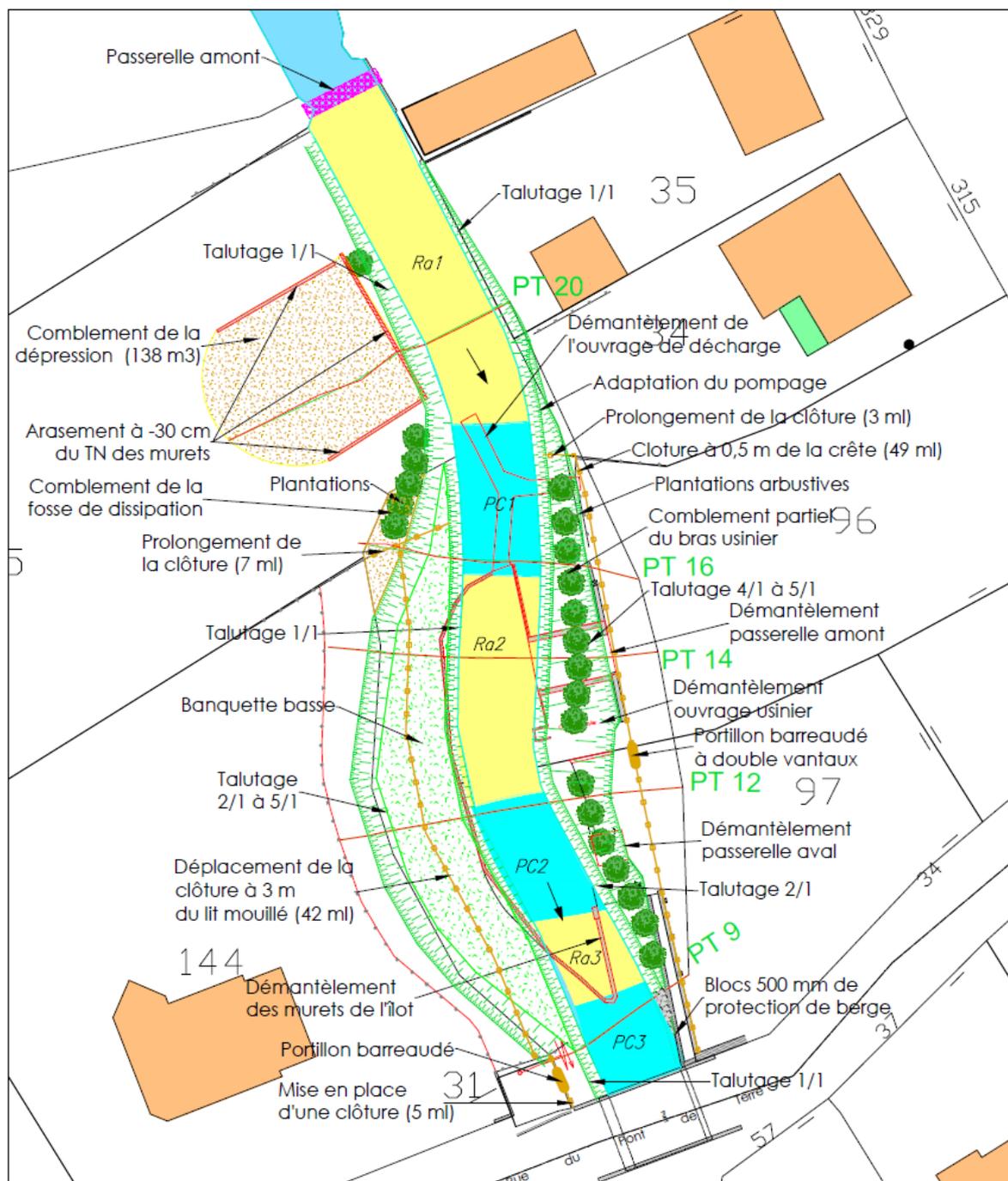


Figure 41 : Plan de masse avec les couples hauteur/vitesse et faciès en état aménagé

3.6.5 Profils en travers

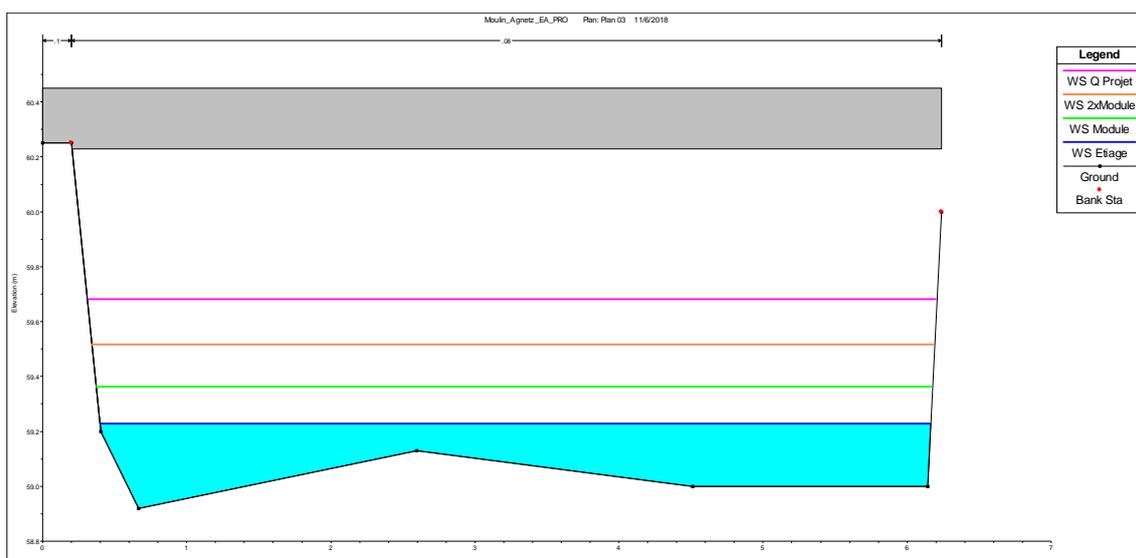


Figure 42 : Profils en travers de la passerelle amont (PT39)

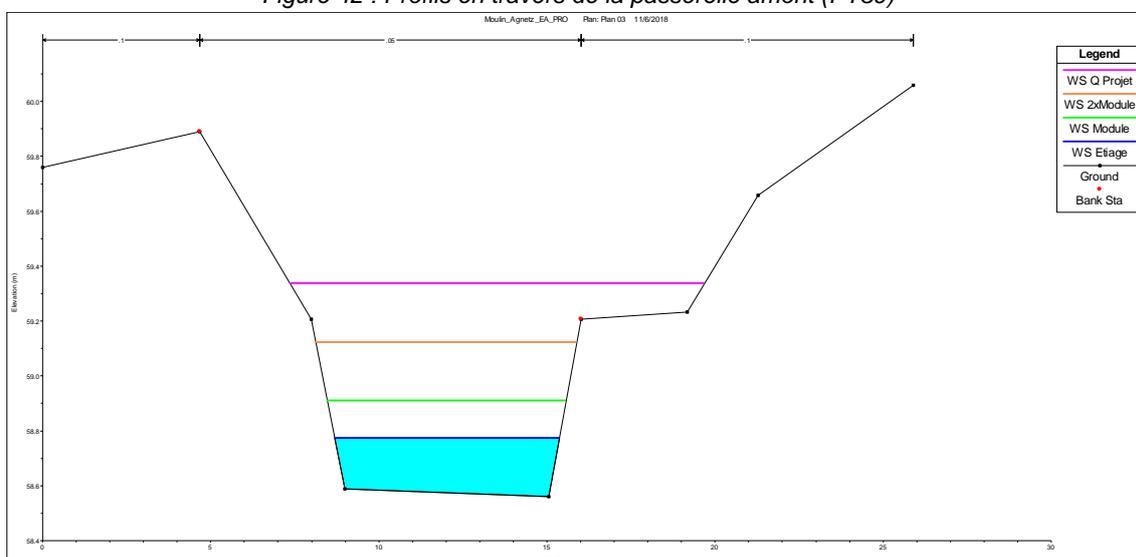


Figure 43 : Profil en travers au niveau du radier aval (PT15)

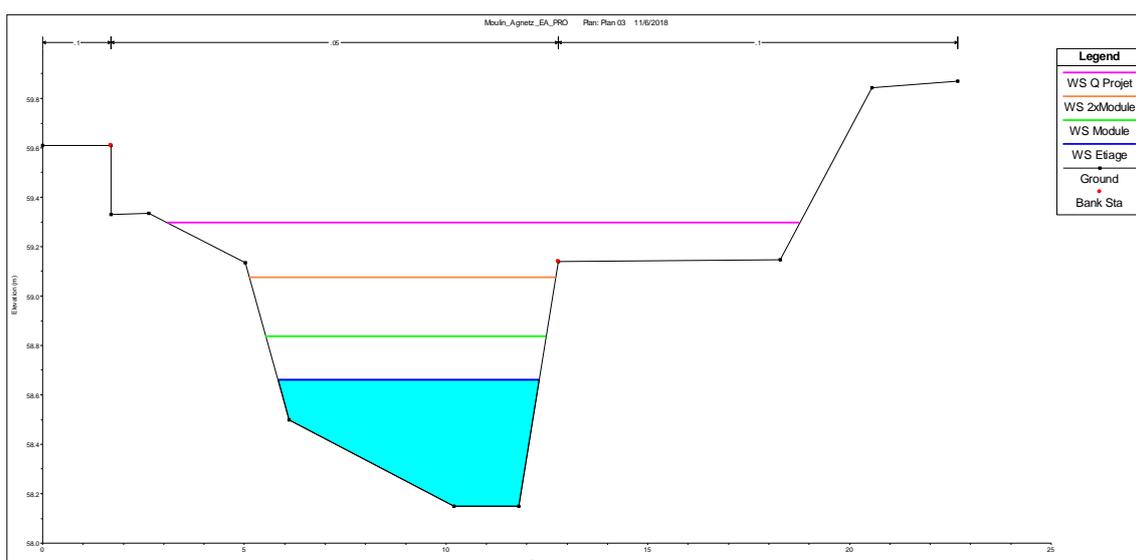


Figure 44 : Profil en travers au niveau de la mouille aval (PT11)

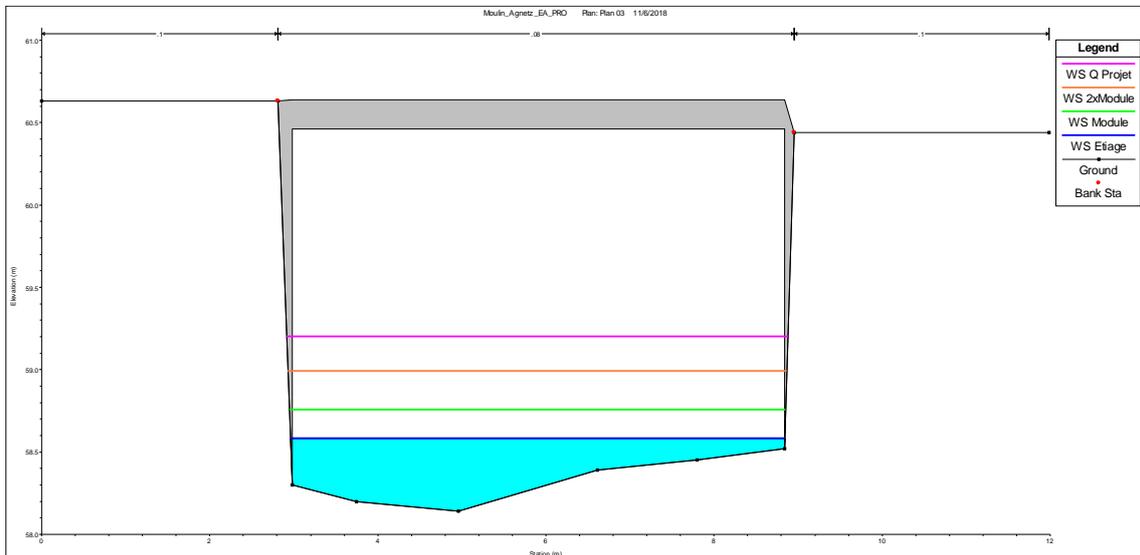


Figure 45 : Profil en travers pont route

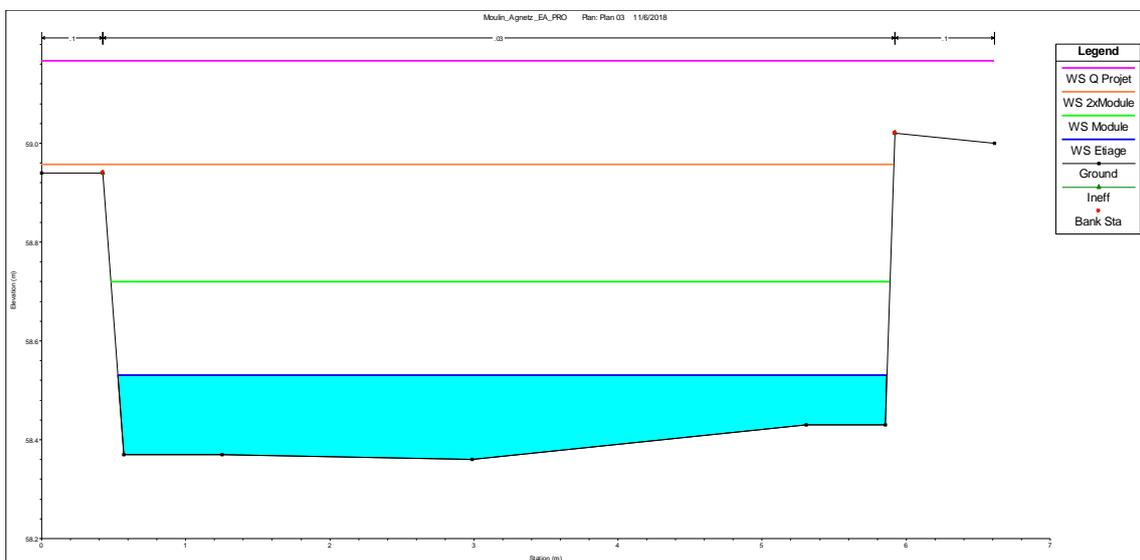


Figure 46 : Profil en travers aval pont route (PT5)

3.6.6 Comparaison avec l'état initial

Le tableau ci-dessous présente les évolutions entre l'état initial et l'état aménagé.

Tableau 9 : Comparaison état initial et état aménagé

N° PT	Loc	Débit simulé	Niveau d'eau					Vitesse (m/s)			Contraintes de cisaillement (N/m²)		
			Initial		Aménagé		Δ	Initial	Aménagé	Δ	Initial	Aménagé	Δ
			Fil d'eau	Hauteur	Fil d'eau	Hauteur							
			(mNGF)	(m)	(mNGF)	(m)	(m)						
40	Bief au droit de la passerelle PGelec	Etiage (0,48 m³/s)	59.73	0.94	59.49	0.70	-0.24	0.19	0.31	0.12	2.82	8.11	5.29
		Module (1,18 m³/s)	59.87	1.08	59.65	0.86	-0.22	0.3	0.42	0.12	6.7	14.12	7.42
		2xModule (2,36 m³/s)	60.09	1.3	59.89	1.1	-0.2	0.47	0.59	0.12	15.49	25.1	9.61
		Q10 (3,85 m³/s)	60.31	1.52	60.12	1.33	-0.19	0.6	0.74	0.14	24.43	34.03	9.6
38	Bief au droit de la passerelle amont	Etiage (0,48 m³/s)	59.71	0.83	59.21	0.33	-0.5	0.2	0.73	0.53	3.09	58.16	55.07
		Module (1,18 m³/s)	59.82	0.94	59.28	0.4	-0.54	0.33	1.02	0.69	8.06	105.02	96.96
		2xModule (2,36 m³/s)	59.98	1.1	59.36	0.48	-0.62	0.41	1.56	1.15	6.83	227.26	220.43
		Q10 (3,85 m³/s)	60.16	1.28	59.48	0.6	-0.68	0.48	1.86	1.38	10.41	296.88	286.47
EI : 33 EA : 19	Bief en amont du seuil de décharge	Etiage (0,48 m³/s)	59.7	0.53	58.81	0.18	-0.89	0.16	0.55	0.39	2.16	13.3	11.14
		Module (1,18 m³/s)	59.8	0.63	58.92	0.29	-0.88	0.26	0.62	0.36	5.31	14.42	9.11
		2xModule (2,36 m³/s)	59.95	0.78	59.14	0.51	-0.81	0.43	0.67	0.24	12.71	14.54	1.83
		Q10 (3,85 m³/s)	60.1	0.93	59.36	0.73	-0.74	0.57	0.74	0.17	18.98	15.75	-3.23
EI : 11 EA : 9,5	Radier aval du bras de décharge	Etiage (0,48 m³/s)	58.96	0.15	58.67	0.26	-0.29	0.93	0.37	-0.56	58.59	5.28	-53.31
		Module (1,18 m³/s)	59.03	0.22	58.82	0.41	-0.21	1.15	0.44	-0.71	80.74	6.59	-74.15
		2xModule (2,36 m³/s)	59.1	0.29	59.06	0.65	-0.04	1.55	0.52	-1.03	133.53	8.17	-125.36
		Q10 (3,85 m³/s)	59.29	0.48	59.28	0.87	-0.01	1.45	0.57	-0.88	101.65	9.7	-91.95

Un abaissement important du niveau d'eau sera observé dans le bief (-74 à -89 cm en amont immédiat de l'ouvrage) et -20-25 cm au droit de la passerelle de PGelec. L'abaissement du niveau est logiquement accompagné par une augmentation des vitesses et des contraintes de cisaillement notamment au niveau de la passerelle amont qui correspond au point amont du linéaire reprofilé. Ce resserrement provoque les contraintes de cisaillement les plus fortes observées sur le site d'étude notamment à 2xModule et en Q10.

Sur le radier aval du bras de décharge, suite à l'arasement de ce point haut, un abaissement de la ligne d'eau est observé en étiage et au module. Pour 2xModule et le Q10, il n'y a pas d'abaissement significatif. Les vitesses et contraintes de cisaillement sont moins importantes qu'en état initial. En effet, le radier provoquait des survitesses et un ressaut hydraulique en état initial. Ces effets ne sont pas retrouvés avec le nouveau lit.

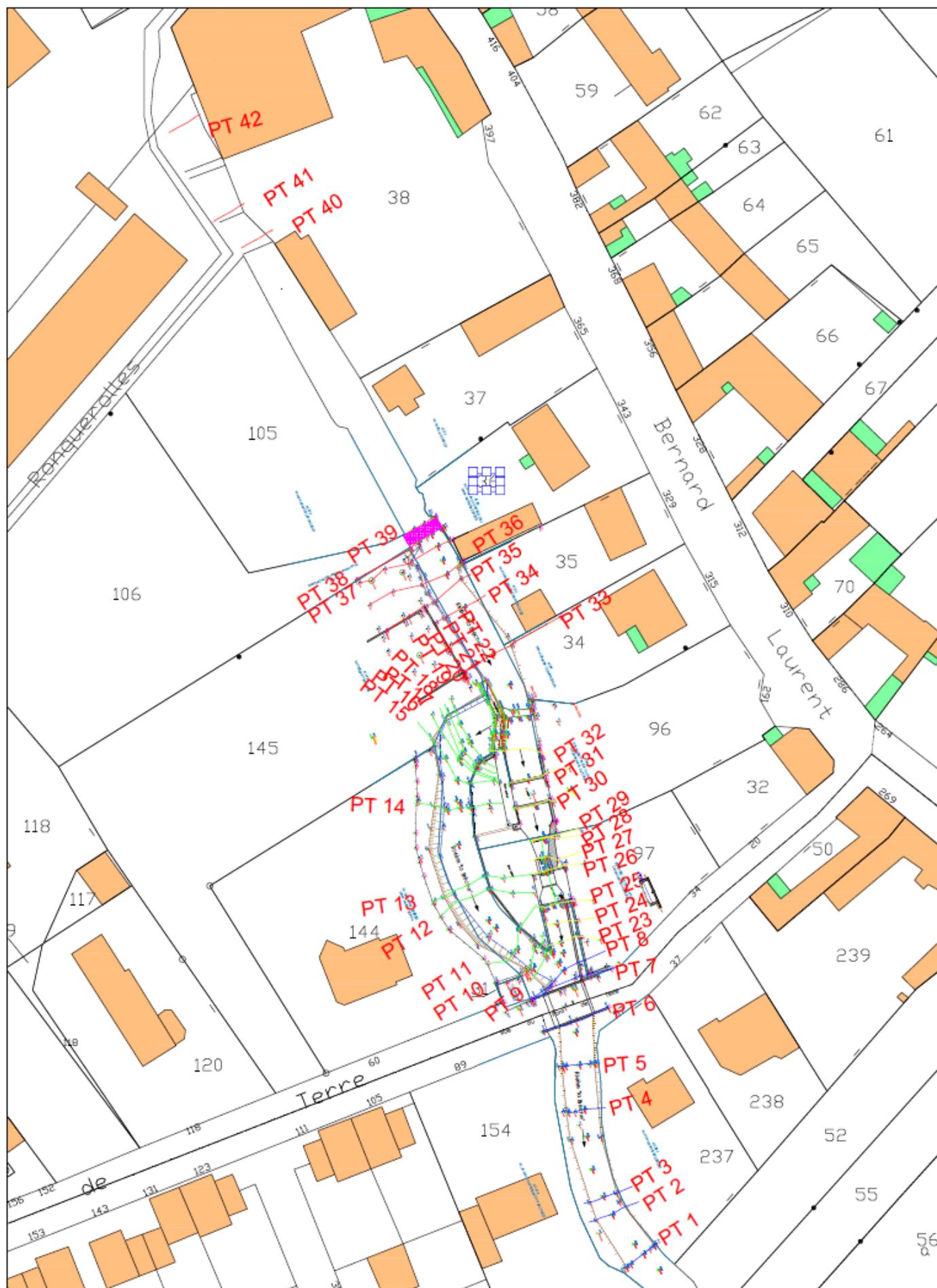
ANNEXES

Annexe I : Résultats complet de la modélisation état initial

Annexe II : Plans PRO des aménagements

Annexe III : Résultats complet de la modélisation état aménagé

Annexe I : Résultats complet de la modélisation état initial



Bras	N° Profil	Débit simulé (m ³ /s)	Fond du lit	Niveau d'eau	Hauteur d'eau	Vitesse	Contrainte de cisaillement	
			(m)	(m NGF)	(m)	(m/s)	(N/m ²)	
Breche_Amont	42	Etiage	0.620	59.05	59.77	0.72	0.37	12.75
		Module	1.180	59.05	59.93	0.88	0.48	19.28
		2xModule	2.360	59.05	60.2	1.15	0.57	24.77
		Q Projet	3.850	59.05	60.52	1.47	0.56	22.6
Breche_Amont	41	Etiage	0.620	58.92	59.74	0.82	0.29	6.79
		Module	1.180	58.92	59.87	0.95	0.45	15.09
		2xModule	2.360	58.92	60.13	1.21	0.65	30.29
		Q Projet	3.850	58.92	60.44	1.52	0.79	42.01
Breche_Amont	40.5	Passerelle de PGelec						
Breche_Amont	40	Etiage	0.620	58.79	59.73	0.94	0.19	2.82
		Module	1.180	58.79	59.87	1.08	0.3	6.7
		2xModule	2.360	58.79	60.09	1.3	0.47	15.49
		Q Projet	3.850	58.79	60.31	1.52	0.6	24.43
Breche_Amont	39	Etiage	0.620	58.92	59.71	0.79	0.16	1.89
		Module	1.180	58.92	59.82	0.9	0.26	4.86
		2xModule	2.360	58.92	59.99	1.07	0.42	12.49
		Q Projet	3.850	58.92	60.16	1.24	0.58	22.7
Breche_Amont	38.5	Passerelle amont						
Breche_Amont	38	Etiage	0.620	58.88	59.71	0.83	0.2	3.09
		Module	1.180	58.88	59.82	0.94	0.33	8.06
		2xModule	2.360	58.88	59.98	1.1	0.41	6.83
		Q Projet	3.850	58.88	60.16	1.28	0.48	10.41
Breche_Amont	37	Etiage	0.620	59.01	59.71	0.7	0.12	1.06
		Module	1.180	59.01	59.82	0.81	0.2	2.75
		2xModule	2.360	59.01	59.98	0.97	0.31	4.48
		Q Projet	3.850	59.01	60.16	1.15	0.41	7.34
Breche_Amont	36	Etiage	0.620	58.98	59.71	0.73	0.12	1.06
		Module	1.180	58.98	59.81	0.83	0.2	2.78
		2xModule	2.360	58.98	59.98	1	0.33	7.26
		Q Projet	3.850	58.98	60.15	1.17	0.4	6.68
Breche_Amont	35	Etiage	0.620	59.02	59.71	0.69	0.16	1.93
		Module	1.180	59.02	59.81	0.79	0.26	5.03
		2xModule	2.360	59.02	59.97	0.95	0.43	13.01
		Q Projet	3.850	59.02	60.14	1.12	0.56	20.89
Breche_Amont	34	Etiage	0.620	59.08	59.71	0.63	0.16	1.91
		Module	1.180	59.08	59.81	0.73	0.26	4.91
		2xModule	2.360	59.08	59.96	0.88	0.42	12.1
		Q Projet	3.850	59.08	60.13	1.05	0.58	18.65
Breche_Amont	33	Etiage	0.620	59.17	59.7	0.53	0.16	2.16
		Module	1.180	59.17	59.8	0.63	0.26	5.31
		2xModule	2.360	59.17	59.95	0.78	0.43	12.71
		Q Projet	3.850	59.17	60.1	0.93	0.57	18.98

Bras_Usiner	32	Etiage	0.029	59.04	60.26	1.22	0.01	0
		Module	0.114	59.04	59.8	0.76	0.04	0.21
		2xModule	0.391	59.04	59.94	0.9	0.11	1.51
		Q Projet	0.652	59.04	60.57	1.53	0.08	0.4
Bras_Usiner	31	Etiage	0.029	59.15	59.69	0.54	0.01	0.01
		Module	0.114	59.15	59.8	0.65	0.03	0.12
		2xModule	0.391	59.15	59.94	0.79	0.09	0.91
		Q Projet	0.652	59.15	60.57	1.42	0.08	0.68
Bras_Usiner	30.5	Passerelle amont BU						
Bras_Usiner	30	Etiage	0.029	59.57	59.69	0.12	0.04	0.39
		Module	0.114	59.57	59.8	0.23	0.09	1.27
		2xModule	0.391	59.57	59.91	0.34	0.2	5.94
		Q Projet	0.652	59.57	59.99	0.42	0.27	10.1
Bras_Usiner	29	Etiage	0.029	59.05	59.68	0.63	0.01	0.03
		Module	0.114	59.05	59.8	0.75	0.05	0.31
		2xModule	0.391	59.05	59.91	0.86	0.15	2.72
		Q Projet	0.652	59.05	59.98	0.93	0.23	6.22
Bras_Usiner	28.5	Seuil usiner						
Bras_Usiner	28	Etiage	0.029	58.77	58.84	0.07	0.13	0.1
		Module	0.114	58.77	58.93	0.16	0.24	0.25
		2xModule	0.391	58.77	59.14	0.37	0.36	0.43
		Q Projet	0.652	58.77	59.33	0.56	0.39	0.45
Bras_Usiner	27	Etiage	0.029	58.77	58.82	0.05	0.61	2.44
		Module	0.114	58.77	58.91	0.14	0.67	2.09
		2xModule	0.391	58.77	59.11	0.34	0.75	2.02
		Q Projet	0.652	58.77	59.31	0.54	0.72	1.61
Bras_Usiner	26	Etiage	0.029	58.72	58.74	0.02	0.89	6.33
		Module	0.114	58.72	58.77	0.05	1.54	14.55
		2xModule	0.391	58.72	59.07	0.35	0.74	1.95
		Q Projet	0.652	58.72	59.3	0.58	0.75	1.81
Bras_Usiner	25.5	Passerelle aval BU						
Bras_Usiner	25	Etiage	0.029	58.15	58.69	0.54	0.02	0
		Module	0.114	58.15	58.84	0.69	0.04	0.01
		2xModule	0.391	58.15	59.09	0.94	0.11	0.03
		Q Projet	0.652	58.15	59.32	1.17	0.15	0.05
Bras_Usiner	24	Etiage	0.029	58.21	58.69	0.48	0.02	0
		Module	0.114	58.21	58.84	0.63	0.05	0.01
		2xModule	0.391	58.21	59.09	0.88	0.11	0.03
		Q Projet	0.652	58.21	59.32	1.11	0.14	0.05
Bras_Usiner	23.5	Etiage	0.029	58.24	58.69	0.45	0.02	0
		Module	0.114	58.24	58.84	0.6	0.05	0.01
		2xModule	0.391	58.24	59.09	0.85	0.12	0.04
		Q Projet	0.652	58.24	59.32	1.08	0.16	0.06
Bras_De_Dechargt	23	Etiage	0.591	58.83	59.7	0.87	0.06	0.35
		Module	1.066	58.83	59.8	0.97	0.09	0.89
		2xModule	1.969	58.83	59.95	1.12	0.15	2.18

		Q Projet	3.198	58.83	60.1	1.27	0.21	4.24
Bras_De_Dechargt	22.5	Passerelle du seuil de décharge						
Bras_De_Dechargt	22	Etiage	0.591	58.83	59.7	0.87	0.06	0.35
		Module	1.066	58.83	59.8	0.97	0.09	0.89
		2xModule	1.969	58.83	59.94	1.11	0.15	2.18
		Q Projet	3.198	58.83	60.1	1.27	0.21	4.27
Bras_De_Dechargt	21.5	Seuil de décharge						
Bras_De_Dechargt	21	Etiage	0.591	59.24	59.33	0.09	0.83	40.8
		Module	1.066	59.24	59.37	0.13	1.01	53.35
		2xModule	1.969	59.24	59.42	0.18	1.24	71.11
		Q Projet	3.198	59.24	59.48	0.24	1.46	87.98
Bras_De_Dechargt	20	Etiage	0.591	58.29	59.07	0.78	0.09	0.24
		Module	1.066	58.29	59.18	0.89	0.14	0.55
		2xModule	1.969	58.29	59.34	1.05	0.22	1.21
		Q Projet	3.198	58.29	59.51	1.22	0.29	2.16
Bras_De_Dechargt	19	Etiage	0.591	58.01	59.07	1.06	0.09	0.25
		Module	1.066	58.01	59.18	1.17	0.15	0.58
		2xModule	1.969	58.01	59.34	1.33	0.22	1.31
		Q Projet	3.198	58.01	59.51	1.5	0.31	2.35
Bras_De_Dechargt	18	Etiage	0.591	58.39	59.07	0.68	0.1	0.3
		Module	1.066	58.39	59.18	0.79	0.15	0.65
		2xModule	1.969	58.39	59.34	0.95	0.23	1.38
		Q Projet	3.198	58.39	59.51	1.12	0.31	2.19
Bras_De_Dechargt	17	Etiage	0.591	58.61	59.07	0.46	0.13	0.56
		Module	1.066	58.61	59.18	0.57	0.19	1.1
		2xModule	1.969	58.61	59.34	0.73	0.27	2.05
		Q Projet	3.198	58.61	59.51	0.9	0.36	2.99
Bras_De_Dechargt	16	Etiage	0.591	58.49	59.07	0.58	0.11	0.34
		Module	1.066	58.49	59.18	0.69	0.16	0.74
		2xModule	1.969	58.49	59.34	0.85	0.24	1.5
		Q Projet	3.198	58.49	59.51	1.02	0.32	2.31
Bras_De_Dechargt	15	Etiage	0.591	58.55	59.07	0.52	0.17	0.95
		Module	1.066	58.55	59.18	0.63	0.25	1.86
		2xModule	1.969	58.55	59.33	0.78	0.35	3.49
		Q Projet	3.198	58.55	59.5	0.95	0.45	4.92
Bras_De_Dechargt	14	Etiage	0.591	58.58	59.06	0.48	0.28	2.66
		Module	1.066	58.58	59.17	0.59	0.41	5.24
		2xModule	1.969	58.58	59.31	0.73	0.58	9.93
		Q Projet	3.198	58.58	59.47	0.89	0.74	13.04
Bras_De_Dechargt	13	Etiage	0.591	58.44	59.06	0.62	0.23	1.77
		Module	1.066	58.44	59.16	0.72	0.33	3.42
		2xModule	1.969	58.44	59.3	0.86	0.46	6.41
		Q Projet	3.198	58.44	59.46	1.02	0.59	7.15
Bras_De_Dechargt	12	Etiage	0.591	58.48	59.05	0.57	0.27	2.6
		Module	1.066	58.48	59.15	0.67	0.38	4.82
		2xModule	1.969	58.48	59.29	0.81	0.53	5.58

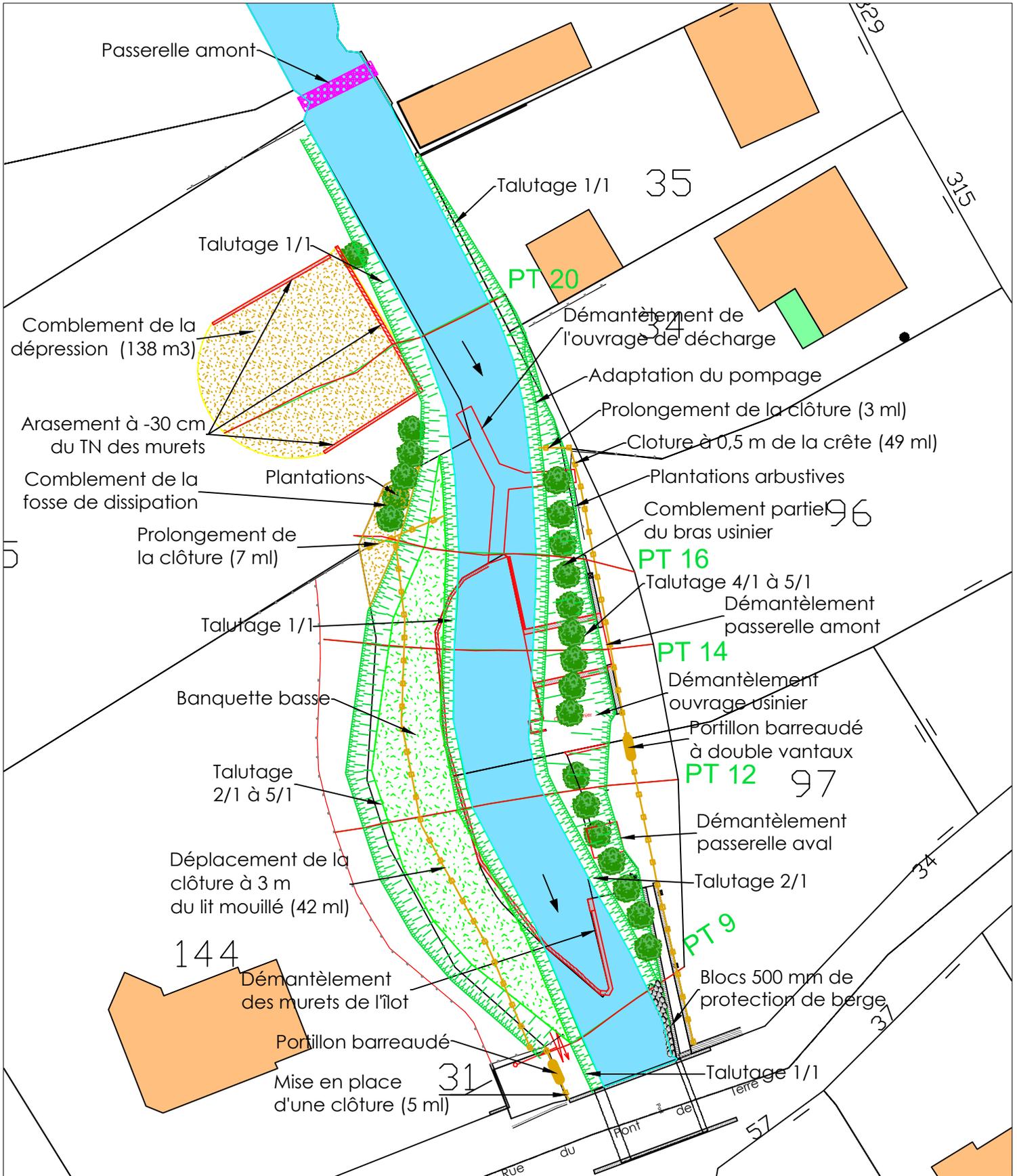
		Q Projet	3.198	58.48	59.45	0.97	0.65	7.25
Bras_De_Dechargt	11	Etiage	0.591	58.81	58.96	0.15	0.93	58.59
		Module	1.066	58.81	59.03	0.22	1.15	80.74
		2xModule	1.969	58.81	59.1	0.29	1.55	133.53
		Q Projet	3.198	58.81	59.29	0.48	1.45	101.65
Bras_De_Dechargt	10	Etiage	0.591	58.68	58.83	0.15	1.14	32.82
		Module	1.066	58.68	58.89	0.21	1.37	41.93
		2xModule	1.969	58.68	59.03	0.35	1.45	40.62
		Q Projet	3.198	58.68	59.27	0.59	1.27	26.63
Bras_De_Dechargt	9	Etiage	0.591	58.18	58.69	0.51	0.43	4.23
		Module	1.066	58.18	58.84	0.66	0.55	6.33
		2xModule	1.969	58.18	59.08	0.9	0.66	8.34
		Q Projet	3.198	58.18	59.3	1.12	0.79	9.87
Breche_Aval	8	Etiage	0.620	58.27	58.69	0.42	0.31	8.76
		Module	1.180	58.27	58.83	0.56	0.41	14.01
		2xModule	2.360	58.27	59.07	0.8	0.54	21.98
		Q Projet	3.850	58.27	59.29	1.02	0.65	30.26
Breche_Aval	7	Etiage	0.620	58.28	58.67	0.39	0.41	15.78
		Module	1.180	58.28	58.82	0.54	0.52	23.06
		2xModule	2.360	58.28	59.05	0.77	0.64	33.39
		Q Projet	3.850	58.28	59.27	0.99	0.75	40.82
Breche_Aval	6.5	Pont route						
Breche_Aval	6	Etiage	0.620	58.14	58.65	0.51	0.31	9.13
		Module	1.180	58.14	58.79	0.65	0.42	14.63
		2xModule	2.360	58.14	59.03	0.89	0.56	23.51
		Q Projet	3.850	58.14	59.24	1.1	0.7	34.42
Breche_Aval	5	Etiage	0.620	58.36	58.6	0.24	0.56	4.7
		Module	1.180	58.36	58.74	0.38	0.62	4.96
		2xModule	2.360	58.36	58.98	0.62	0.74	5.76
		Q Projet	3.850	58.36	59.18	0.82	0.89	6.75
Breche_Aval	4	Etiage	0.620	58.17	58.57	0.4	0.34	10.93
		Module	1.180	58.17	58.72	0.55	0.45	16.76
		2xModule	2.360	58.17	58.96	0.79	0.6	22.68
		Q Projet	3.850	58.17	59.17	1	0.73	28.99
Breche_Aval	3	Etiage	0.620	58.14	58.48	0.34	0.46	20.41
		Module	1.180	58.14	58.62	0.48	0.6	30.8
		2xModule	2.360	58.14	58.85	0.71	0.75	28.14
		Q Projet	3.850	58.14	59.07	0.93	0.85	34.03
Breche_Aval	2	Etiage	0.620	58.13	58.46	0.33	0.45	19.58
		Module	1.180	58.13	58.6	0.47	0.58	29.28
		2xModule	2.360	58.13	58.83	0.7	0.74	29.71
		Q Projet	3.850	58.13	59.05	0.92	0.84	33.63
Breche_Aval	1	Etiage	0.620	58.01	58.38	0.37	0.35	11.37
		Module	1.180	58.01	58.53	0.52	0.44	16.24
		2xModule	2.360	58.01	58.78	0.77	0.56	20.53
		Q Projet	3.850	58.01	59.01	1	0.68	26.91

Annexe II : Plans PRO des aménagements

**Moulin d'Agnetz à Ronquerolles
 PRO - Plan de masse**

Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche

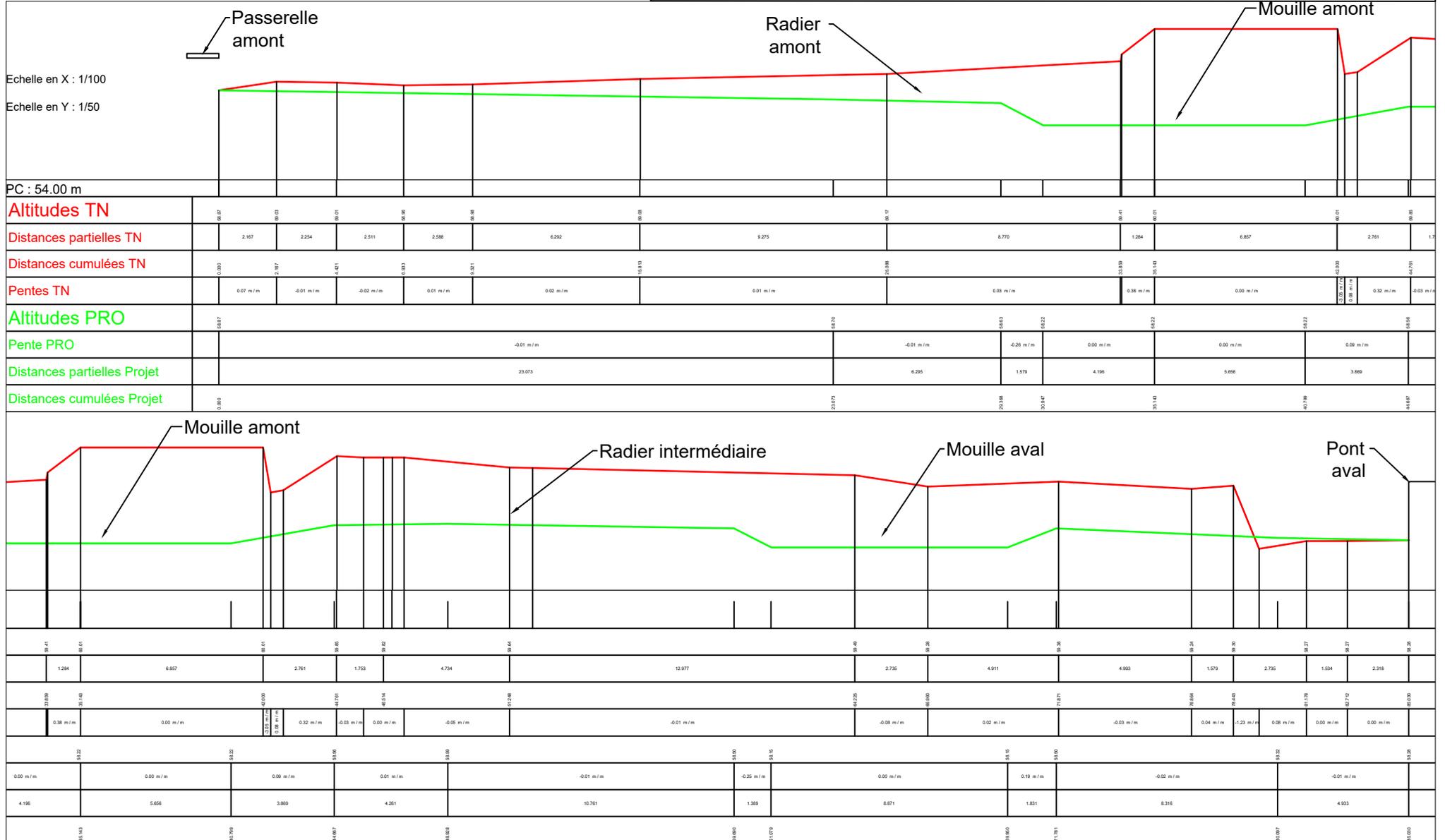
Maitrise d'oeuvre pour le rétablissement de la continuité écologique sur La Brèche (60)



Moulin d'Agnetz à Ronquerolles PRO - Profil en long

Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche

Maitrise d'œuvre pour le rétablissement de la continuité écologique sur La Brèche (60)



Moulin d'Agnetz à Ronquerolles PRO - Profil en travers n°20

Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche

Maitrise d'oeuvre pour le rétablissement de la continuité écologique sur la Brèche (60)

Niveaux d'eau modélisés, état aménagé :

Etiage : 0,17 m (58,87 m NGF)

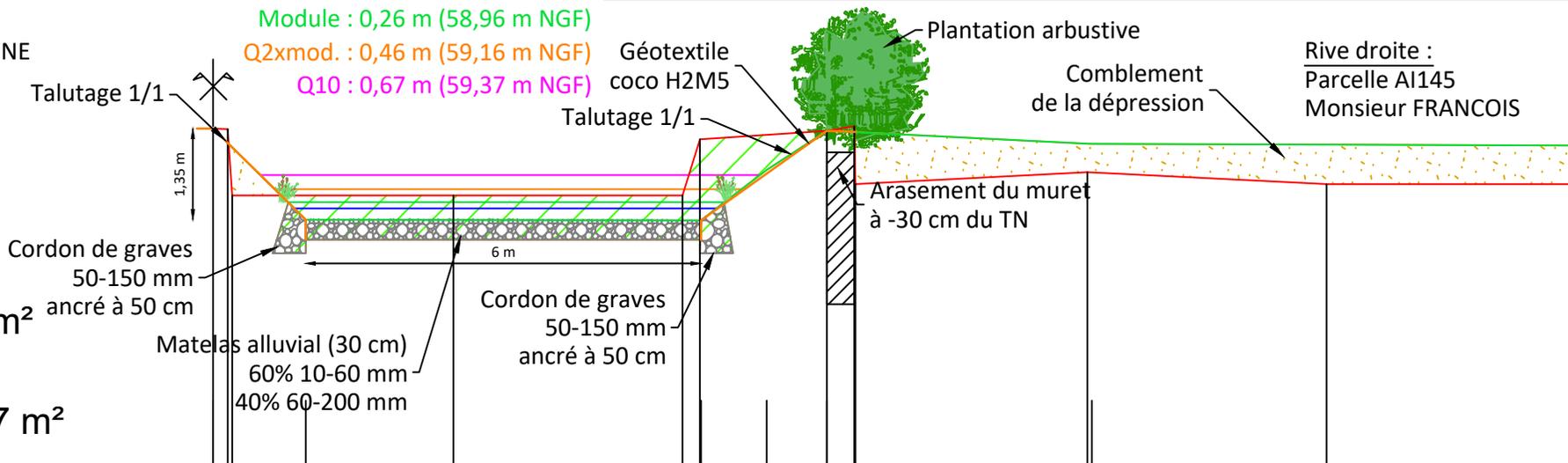
Module : 0,26 m (58,96 m NGF)

Q2xmod. : 0,46 m (59,16 m NGF)

Q10 : 0,67 m (59,37 m NGF)

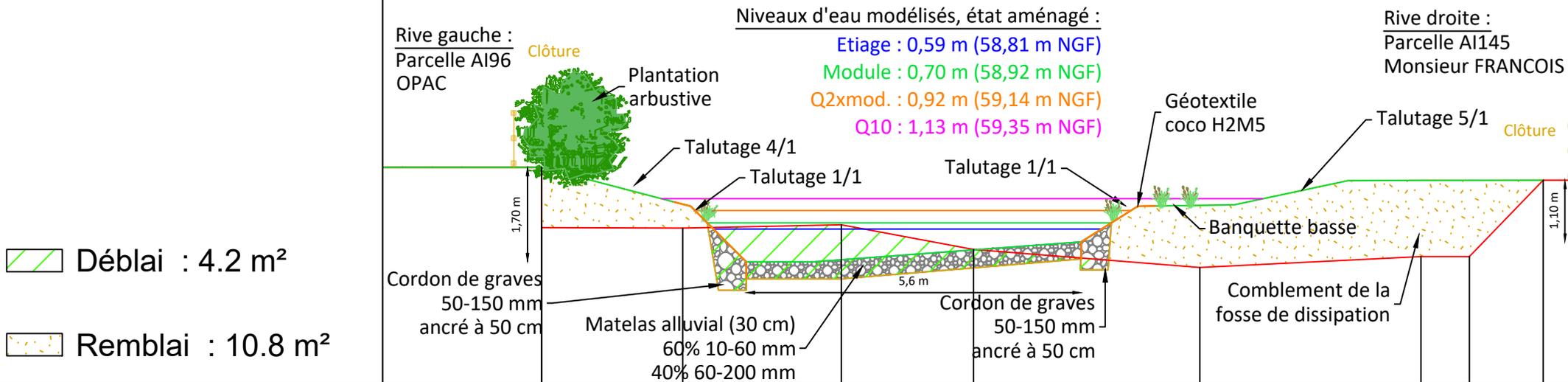
Rive gauche :
Parcelle AI35
Madame DELAFONTAINE

Rive droite :
Parcelle AI145
Monsieur FRANCOIS



Altitudes Ei	60.07	59.07	59.07	59.91	60.03	59.42	59.24							
Distance partielle Ei	0.22	3.34	3.45	0.27	1.91	0.41	3.49	3.61	4.45					
Décaissement	60.07	59.79	58.40	58.40	58.21	58.21	58.21	58.21	58.21	58.41	58.40	59.84	59.84	59.83
Altitudes PROJET fini	60.07	58.71	58.70	59.45	60.03	59.84	59.84	59.83						
Distance partielle PRO		1.39	5.96	0.99	0.91	4.00	11.28							
Pente PRO		-97.9 %	-0.1 %	75.9 %	54.5 %	-4.9 %	-0.4 %							
Différence TN/PRO	0.00	-0.36	-1.21	-0.53	-0.00	0.42								

Maitrise d'oeuvre pour le rétablissement de la continuité écologique sur la Brèche (60)



Déblai : 4.2 m²
 Remblai : 10.8 m²

Altitudes Ei		59.91 58.83	58.83	58.88	58.44	58.12	58.32	58.32	59.68			
Distance partielle Ei	4.09	2.54	2.85	2.38	4.07	3.98	0.87	1.33				
Décaissement		59.91 59.91	59.25 59.21 58.92 57.72	57.92	58.12	58.08 58.28 58.09 58.09 59.22	59.23	59.24	59.67	59.68	59.68	59.68
Altitudes PROJET fini		59.91	59.21	58.22	58.22	58.58	59.22	59.24	59.67	59.68	59.68	
Distance partielle PRO	4.09	2.68	1.00	1.21	4.81	1.02	1.74	2.05	3.52			
Pente PRO	0.0 %	-25.9 %	-99.2 %	0.0 %	7.4 %	52.8 %	1.6 %	21.0 %	0.2 %			
Différence TN/PRO		0.00	0.38	-0.63	-0.65	0.29	1.00	1.09	1.42			

 Déblai : 10.1 m²

 Remblai : 7.3 m²

CE3E EAU ESPACE ENVIRONNEMENT
 CONSEIL ETUDES
 12 Bis Route de Conches - 27180 ARNIÈRES SUR ITON
 Tél. : 02.32.62.53.62 - Fax : 02.32.62.59.46
 www.ce3e.fr - ce3e@ce3e.fr
 Maitrise d'oeuvre pour le rétablissement de la continuité écologique sur la Brèche (60)

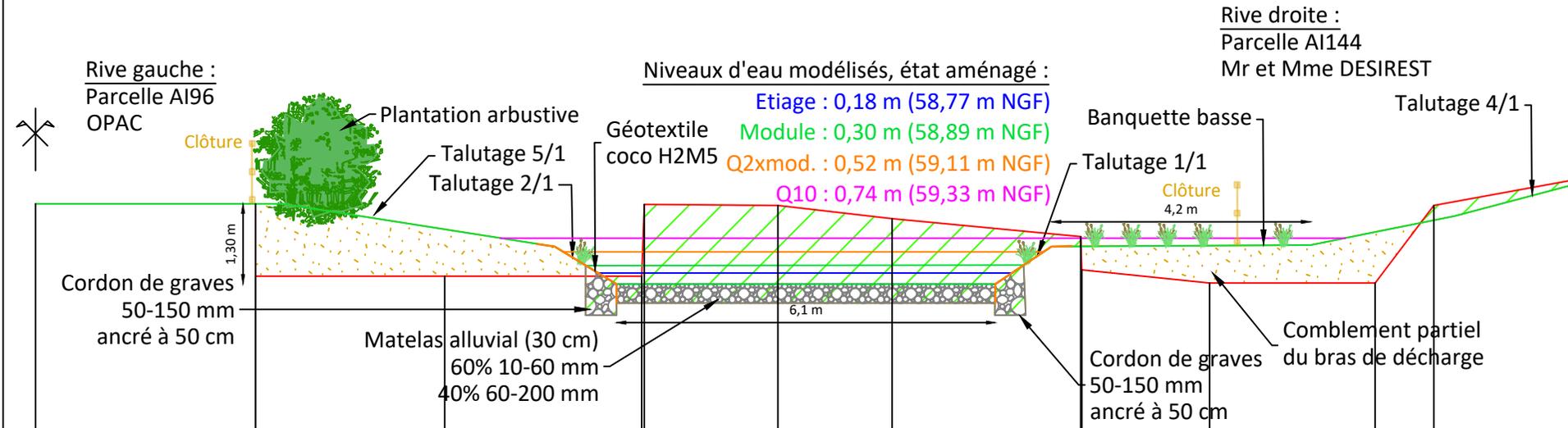
E180710

Janvier 2019

Ech : 1/100

**Moulin d'Agnetz à Ronquerolles
 PRO - Profil en travers n°14**

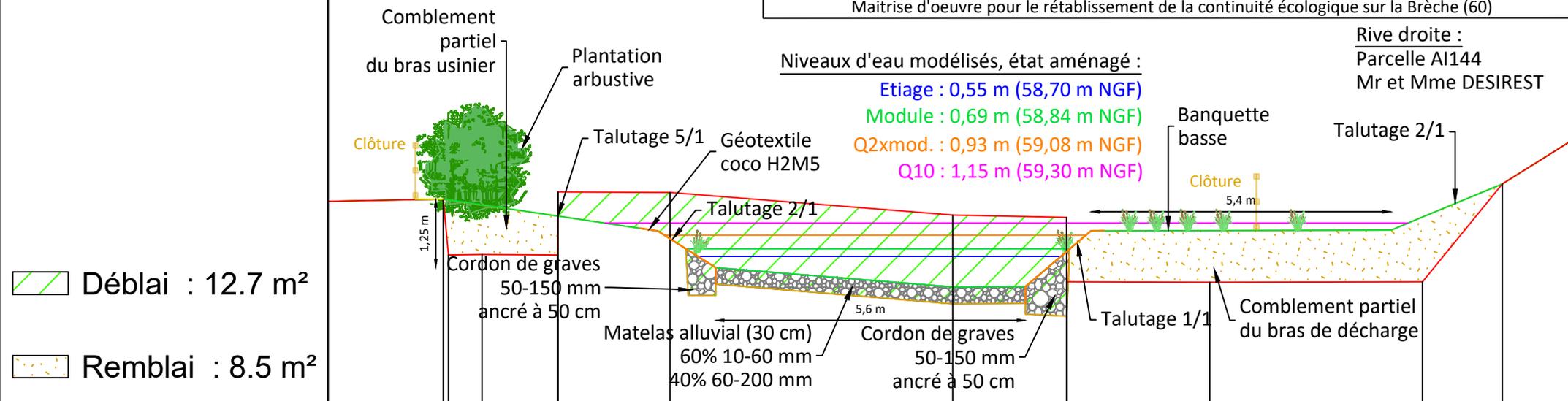
Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche



Altitudes Ei	59.88	58.72	58.72	58.72	59.85	59.64	58.82	58.61	58.61	59.85
Distance partielle Ei	3.05	3.18	2.16	1.85	3.05	2.06	2.68	0.94	3.10	
Décaissement	59.88	59.47	59.19	58.89	58.29	58.29	58.10	59.21	59.22	59.61
Altitudes PROJET fini	59.88	59.19	58.59	58.59	59.20	59.20	59.20	59.22	59.68	
Distance partielle PRO	4.38	1.00	6.12	0.90	4.19	2.33	2.76			
Pente PRO	-15.6 %	-60.2 %	0.0 %	67.0 %	0.6 %	19.8 %	26.4 %			
Différence TN/PRO	1.16	0.47	-0.13	-0.89	-0.20	0.61	-0.23			

Rive gauche :
 Parcelle AI97
 OPAC

Rive droite :
 Parcelle AI144
 Mr et Mme DESIREST



Déblai : 12.7 m²
 Remblai : 8.5 m²

Altitudes Ei	59.73	58.73	58.73	58.73	59.86	59.85	59.45	59.40	58.24	58.24	60.00										
Distance partielle Ei	0.16	0.61	1.37	2.04	5.12	2.07	2.60	3.86	1.45	2.2											
Décaissement	59.73	59.72	59.63	59.43	59.43	59.16	58.84	58.00	58.00	58.20	57.85	57.86	57.66	57.63	57.78	58.84	59.16	59.17	59.18	59.41	60.00
Altitudes PROJET fini	59.73				59.16	58.50		58.15	58.16	59.16				59.18					59.18	59.41	60.00
Distance partielle PRO			3.90	1.05	4.30	1.33	1.19	5.44	2.02	2.2											
Pente PRO			-14.6 %	-63.0 %	-8.1 %	0.6 %	84.6 %	0.3 %	40.9 %	61.8											
Différence TN/PRO	0.00				-0.69	-1.29		-1.30	-1.26	0.92				0.94					0.00		

Moulin d'Agnetz à Ronquerolles PRO - Profil en travers n°9

Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche

Maitrise d'oeuvre pour le rétablissement de la continuité écologique sur la Brèche (60)

Niveaux d'eau modélisés, état aménagé :

Etiage : 0,35 m (58,67 m NGF)

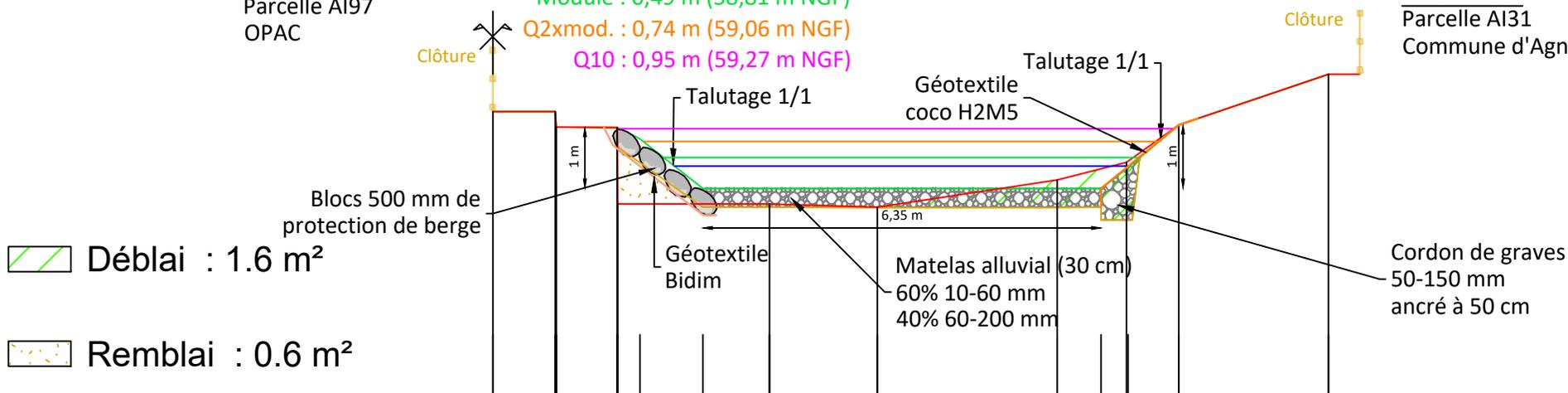
Module : 0,49 m (58,81 m NGF)

Q2xmod. : 0,74 m (59,06 m NGF)

Q10 : 0,95 m (59,27 m NGF)

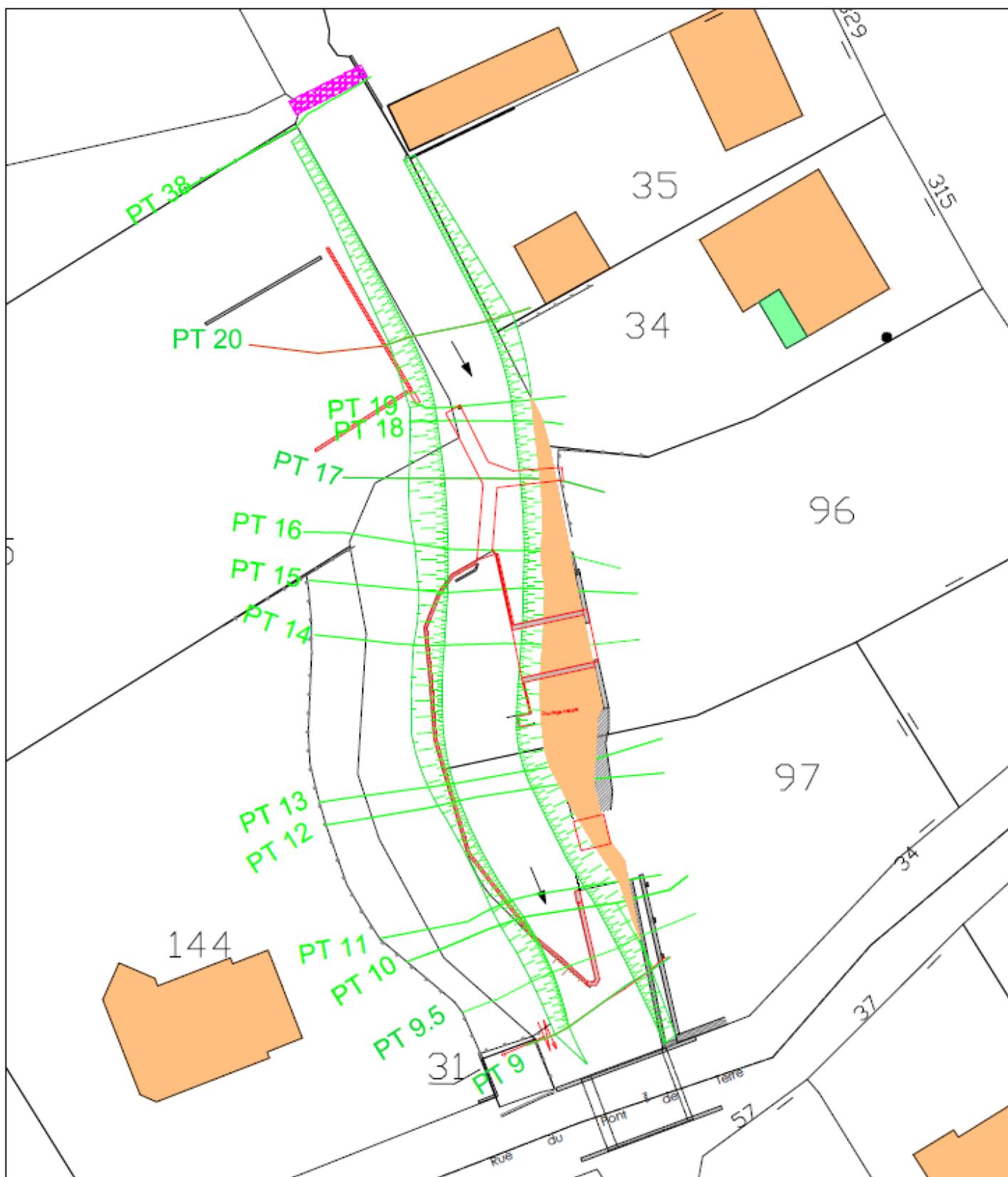
Rive gauche :
 Parcelle AI97
 OPAC

Rive droite :
 Parcelle AI31
 Commune d'Agnetz



Altitudes Ei	59.54	59.54 59.29	59.29 58.68 58.07	58.07	58.02	58.45	58.73	59.33	60.13	
Distance partielle Ei		1.00	0.98	2.43	1.73	2.88	1.11	0.84	2.40	
Décaissement	59.54	59.54 59.29	59.29 58.68 58.98	58.02	58.02	58.02	58.02 58.02 57.82 57.82 57.82 57.82 58.81	59.33	60.13	
Altitudes PROJET fini	59.54	59.54 59.29	59.29 59.29 59.11	58.32	58.32	58.32	58.32 58.32 58.65	59.33	60.13	
Distance partielle PRO		1.00	0.98	0.36 1.01	1.06	1.73	2.88	0.70 0.43	0.82	2.40
Pente PRO		0.0 %	-0.3 %	49.1 % -78.5 %		0.0 %		76.9 % 82.8 %		33.4 %
Différence TN/PRO	0.00	0.00 -0.00	-0.00 1.22 1.04	0.25	0.25	0.30	-0.13 -0.31 -0.09	-0.00	0.00	

Annexe III : Résultats complet de la modélisation état aménagé



Bras	N° Profil	Débit simulé (m³/s)	Fond du lit	Niveau d'eau	Hauteur d'eau	Vitesse	Contrainte de cisaillement
			(m)	(m NGF)	(m)	(m/s)	(N/m²)
Breche_Amont	42	Etiage 0.620	59.05	59.62	0.57	0.59	32.48
		Module 1.180	59.05	59.8	0.75	0.65	37.63
		2xModule 2.360	59.05	60.06	1.01	0.73	42.18
		Q Projet 3.850	59.05	60.36	1.31	0.71	32.63
Breche_Amont	41	Etiage 0.620	58.92	59.51	0.59	0.48	20.83
		Module 1.180	58.92	59.67	0.75	0.63	32.66
		2xModule 2.360	58.92	59.92	1	0.84	52.75
		Q Projet 3.850	58.92	60.24	1.32	0.95	63.12
Breche_Amont	40.5	Passerelle PGelec					
Breche_Amont	40	Etiage 0.620	58.79	59.49	0.7	0.31	8.11
		Module 1.180	58.79	59.65	0.86	0.42	14.12
		2xModule 2.360	58.79	59.89	1.1	0.59	25.1
		Q Projet 3.850	58.79	60.12	1.33	0.74	34.03
Breche_Amont	39	Etiage 0.620	58.92	59.26	0.34	0.46	22.65
		Module 1.180	58.92	59.36	0.44	0.62	35.68
		2xModule 2.360	58.92	59.52	0.6	0.84	59.05
		Q Projet 3.850	58.92	59.68	0.76	1.02	79.9
Breche_Amont	38.5	Passerelle amont					
Breche_Amont	38	Etiage 0.620	58.88	59.21	0.33	0.73	58.16
		Module 1.180	58.88	59.28	0.4	1.02	105.02
		2xModule 2.360	58.88	59.36	0.48	1.56	227.26
		Q Projet 3.850	58.88	59.48	0.6	1.86	296.88
Breche_Amont	20	Etiage 0.620	58.7	58.87	0.17	0.62	17.35
		Module 1.180	58.7	58.96	0.26	0.73	20.79
		2xModule 2.360	58.7	59.16	0.46	0.79	20.82
		Q Projet 3.850	58.7	59.37	0.67	0.86	21.85
Breche_Amont	19	Etiage 0.620	58.63	58.81	0.18	0.55	13.3
		Module 1.180	58.63	58.92	0.29	0.62	14.42
		2xModule 2.360	58.63	59.14	0.51	0.67	14.54
		Q Projet 3.850	58.63	59.36	0.73	0.74	15.75
Breche_Amont	18	Etiage 0.620	58.22	58.82	0.6	0.23	1.87
		Module 1.180	58.22	58.93	0.71	0.34	3.7
		2xModule 2.360	58.22	59.15	0.93	0.47	6.25
		Q Projet 3.850	58.22	59.36	1.14	0.57	8.72
Breche_Amont	17	Etiage 0.620	58.22	58.81	0.59	0.23	1.76
		Module 1.180	58.22	58.93	0.71	0.33	3.53
		2xModule 2.360	58.22	59.14	0.92	0.46	6.05
		Q Projet 3.850	58.22	59.36	1.14	0.55	7.73
Breche_Amont	16	Etiage 0.620	58.22	58.81	0.59	0.21	1.51
		Module 1.180	58.22	58.92	0.7	0.32	3.17
		2xModule 2.360	58.22	59.14	0.92	0.44	5.61
		Q Projet 3.850	58.22	59.35	1.13	0.53	6.55

Breche_Amont	15	Etiage	0.620	58.56	58.8	0.24	0.43	7.46
		Module	1.180	58.56	58.91	0.35	0.53	10.43
		2xModule	2.360	58.56	59.12	0.56	0.62	12.17
		Q Projet	3.850	58.56	59.34	0.78	0.65	10.35
Breche_Amont	14	Etiage	0.620	58.59	58.77	0.18	0.52	11.98
		Module	1.180	58.59	58.89	0.3	0.6	13.81
		2xModule	2.360	58.59	59.11	0.52	0.66	13.83
		Q Projet	3.850	58.59	59.33	0.74	0.65	10.56
Breche_Amont	13	Etiage	0.620	58.5	58.7	0.2	0.55	13.17
		Module	1.180	58.5	58.84	0.34	0.59	12.63
		2xModule	2.360	58.5	59.08	0.58	0.65	13
		Q Projet	3.850	58.5	59.3	0.8	0.63	9.66
Breche_Amont	12	Etiage	0.620	58.15	58.7	0.55	0.24	2
		Module	1.180	58.15	58.84	0.69	0.34	3.54
		2xModule	2.360	58.15	59.08	0.93	0.45	5.7
		Q Projet	3.850	58.15	59.3	1.15	0.49	5.32
Breche_Amont	11	Etiage	0.620	58.15	58.7	0.55	0.24	1.95
		Module	1.180	58.15	58.84	0.69	0.33	3.5
		2xModule	2.360	58.15	59.08	0.93	0.45	5.7
		Q Projet	3.850	58.15	59.3	1.15	0.48	5.5
Breche_Amont	10	Etiage	0.620	58.5	58.68	0.18	0.57	14.24
		Module	1.180	58.5	58.82	0.32	0.58	12.68
		2xModule	2.360	58.5	59.06	0.56	0.63	12.44
		Q Projet	3.850	58.5	59.28	0.78	0.68	13.51
Breche_Amont	9.5000*	Etiage	0.620	58.41	58.67	0.26	0.37	5.28
		Module	1.180	58.41	58.82	0.41	0.44	6.59
		2xModule	2.360	58.41	59.06	0.65	0.52	8.17
		Q Projet	3.850	58.41	59.28	0.87	0.57	9.7
Breche_Amont	9	Etiage	0.620	58.32	58.67	0.35	0.26	2.47
		Module	1.180	58.32	58.81	0.49	0.34	3.83
		2xModule	2.360	58.32	59.06	0.74	0.44	5.61
		Q Projet	3.850	58.32	59.27	0.95	0.53	7.67
Breche_Amont	8	Etiage	0.620	58.27	58.66	0.39	0.33	10.41
		Module	1.180	58.27	58.8	0.53	0.44	16.47
		2xModule	2.360	58.27	59.04	0.77	0.57	24.57
		Q Projet	3.850	58.27	59.25	0.98	0.68	33.6
Breche_Amont	7	Etiage	0.620	58.28	58.65	0.37	0.44	19.36
		Module	1.180	58.28	58.78	0.5	0.56	27.55
		2xModule	2.360	58.28	59.02	0.74	0.69	38.9
		Q Projet	3.850	58.28	59.23	0.95	0.79	46.02
Breche_Amont	6.5	Pont route						
Breche_Amont	6	Etiage	0.620	58.14	58.62	0.48	0.35	11.67
		Module	1.180	58.14	58.75	0.61	0.46	17.85
		2xModule	2.360	58.14	58.99	0.85	0.59	26.84
		Q Projet	3.850	58.14	59.2	1.06	0.74	38.37

Breche_Amont	5	Etiage	0.620	58.36	58.57	0.21	0.62	6.13
		Module	1.180	58.36	58.72	0.36	0.66	5.77
		2xModule	2.360	58.36	58.96	0.6	0.76	6.21
		Q Projet	3.850	58.36	59.17	0.81	0.87	7.1
Breche_Amont	4	Etiage	0.620	58.17	58.55	0.38	0.36	12.22
		Module	1.180	58.17	58.71	0.54	0.46	18.11
		2xModule	2.360	58.17	58.95	0.78	0.6	23.56
		Q Projet	3.850	58.17	59.16	0.99	0.7	29.71
Breche_Amont	3	Etiage	0.620	58.14	58.46	0.32	0.5	23.93
		Module	1.180	58.14	58.6	0.46	0.63	34.07
		2xModule	2.360	58.14	58.84	0.7	0.72	29.63
		Q Projet	3.850	58.14	59.06	0.92	0.74	34.92
Breche_Amont	2	Etiage	0.620	58.13	58.43	0.3	0.5	24.49
		Module	1.180	58.13	58.57	0.44	0.62	33.27
		2xModule	2.360	58.13	58.82	0.69	0.75	31.12
		Q Projet	3.850	58.13	59.04	0.91	0.77	34.57
Breche_Amont	1	Etiage	0.620	58.01	58.38	0.37	0.35	11.37
		Module	1.180	58.01	58.53	0.52	0.44	16.24
		2xModule	2.360	58.01	58.78	0.77	0.56	20.53
		Q Projet	3.850	58.01	59.01	1	0.66	26.91