

# MOE pour la restauration de la continuité écologique sur la Brèche

## *Lot 4: Moulin de Grand Fitz James*

MOE1217 – Janvier 2020



### *Rapport de la phase 2 : Projet du scénario*

# SOMMAIRE

## A ETAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC

<b>I.</b>	<b>CONTEXTE LOCAL ET ZONE D'ETUDE .....</b>	<b>- 2 -</b>
1.	LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE .....	- 2 -
2.	IMPACTS SUR LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE .....	- 4 -
2.1.	<i>Franchissabilité piscicole</i> .....	- 4 -
2.2.	<i>Transit sédimentaire</i> .....	- 4 -
3.	ENJEUX ET CONTRAINTES LIÉS AU SITE .....	- 5 -
3.1.	<i>Les infrastructures</i> .....	- 5 -
3.2.	<i>Réseau de fossés secondaires</i> .....	- 6 -
3.3.	<i>Sensibilité du site aux inondations</i> .....	- 6 -
<b>II.</b>	<b>SCENARIO ENVISAGE EN PHASE AVP .....</b>	<b>- 7 -</b>
<b>I.</b>	<b>OBJECTIFS ET PRINCIPES GÉNÉRAUX DE L'AMÉNAGEMENT .....</b>	<b>- 9 -</b>
1.	PRINCIPES GÉNÉRAUX .....	- 9 -
2.	CHUTE ET NIVEAUX D'EAU .....	- 10 -
<b>II.</b>	<b>DESCRIPTION DES OUVRAGES PROJÉTÉS .....</b>	<b>- 11 -</b>
1.	DEMOLITION DES OUVRAGES .....	- 11 -
2.	REPRISE DU TRACÉ AU DROIT DU SITE .....	- 11 -
2.1.	<i>Dimensionnement du nouveau tracé</i> .....	- 11 -
2.2.	<i>Comblement des bras de décharge</i> .....	- 12 -
2.3.	<i>Comblement du canal usinier</i> .....	- 12 -
3.	AMÉNAGEMENTS DU RADIER AMONT FIXE .....	- 12 -
3.1.	<i>Principes généraux</i> .....	- 12 -
3.2.	<i>Mise en œuvre</i> .....	- 13 -
4.	REPRISE DU TRACÉ DU BIEF .....	- 13 -
4.1.	<i>Principes des travaux</i> .....	- 13 -
4.2.	<i>Mise en œuvre</i> .....	- 14 -
5.	TRAITEMENT PRÉALABLE DE LA VÉGÉTATION .....	- 15 -
6.	ARASEMENT DES MERLONS .....	- 15 -
7.	VOLET RÉGLEMENTAIRE .....	- 15 -
8.	MONTANT ESTIMATIF DES TRAVAUX .....	- 15 -
<b>III.</b>	<b>APPRECIATION DES IMPACTS DU PROJET .....</b>	<b>- 27 -</b>
1.	IMPACTS ÉCOLOGIQUES .....	- 27 -
1.1.	<i>Impact sur la faune piscicole</i> .....	- 27 -
1.2.	<i>Transit sédimentaire</i> .....	- 27 -
1.3.	<i>Diversification des habitats</i> .....	- 27 -
1.4.	<i>Zone humide</i> .....	- 28 -
2.	IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE .....	- 28 -
2.1.	<i>Incidence sur le profil en long du lit</i> .....	- 28 -
2.2.	<i>Incidence hydraulique</i> .....	- 28 -
2.3.	<i>Conditions hydrauliques dans le dispositif</i> .....	- 29 -
3.	IMPACTS SUR LES INONDATIONS .....	- 30 -
4.	IMPACTS HYDROGÉOLOGIQUES .....	- 30 -
5.	IMPACTS SUR LES INFRASTRUCTURES .....	- 31 -
5.1.	<i>Bâtiments à proximité du site</i> .....	- 31 -
5.2.	<i>Pont SNCF</i> .....	- 31 -

---

5.3.	<i>Incidences sur les usages</i> .....	- 31 -
6.	IMPACTS SUR LE PAYSAGE ET AGREMENT .....	- 31 -
<b>IV.</b>	<b>MODE OPERATOIRE ET CALENDRIER DE TRAVAUX</b> .....	<b>- 32 -</b>
1.	MODALITES D'EXECUTION ET PHASAGE DES TRAVAUX .....	- 32 -
2.	PERIODE DE REALISATION .....	- 33 -
3.	CALENDRIER PREVISIONNEL DES TRAVAUX .....	- 34 -
4.	GESTION DES DEBITS AU DROIT DU SITE .....	- 36 -
5.	MESURES DE PREVENTION .....	- 36 -
5.1.	<i>Prévention des dommages</i> .....	- 36 -
5.2.	<i>Prévention des pollutions</i> .....	- 37 -
5.3.	<i>Dispositifs de filtration des Matières en Suspension en aval du chantier</i> .....	- 37 -
5.4.	<i>Remise en eau du site</i> .....	- 37 -
6.	MODALITES D'ACCES ET APPROVISIONNEMENT .....	- 38 -
6.1.	<i>Base de vie et zone d'approvisionnement</i> .....	- 38 -
6.2.	<i>Accès au chantier</i> .....	- 38 -
6.3.	<i>Passage au-dessus du cours d'eau</i> .....	- 38 -
7.	GESTION DES MATERIAUX .....	- 39 -
<b>V.</b>	<b>DISPOSITIONS PREALABLES – ENTRETIEN ET GESTION- SUIVI DE L'AMENAGEMENT</b> .....	<b>- 40 -</b>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation du bassin versant de la Brèche (Source : SMBVB) .....	- 2 -
Figure 2 : Localisation du site d'étude.....	- 3 -
Figure 3 Description du site hydraulique du moulin de Grand Fitz-James (source Géoportail orthophotographies).....	- 4 -
Figure 4 : Vue du pont SNCF depuis l'aval .....	- 5 -
Figure 5 : Vue du pont SNCF depuis l'amont.....	- 5 -
Figure 6 : Seuil et retenue de Gabanelle sur le Bervezou avant effacement (source SMBRC) .....	- 9 -
Figure 7 : Seuil et retenue de Gabanelle après effacement (source SMBRC) .....	- 9 -
Figure 8 : Berges hautes merlon - Source : Syndicat des rivières du territoire de la Chalaronne.....	- 14 -
Figure 9 : Reprise des berges en pente douce et création de banquettes - Source : Syndicat des rivières du territoire de la Chalaronne .....	- 14 -
Figure 10 : Accès au site, base vie et zone de repli .....	- 39 -

## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Hauteur de chute au droit du site.....	- 10 -
Tableau 2 : Chiffrage estimatif du scénario retenu .....	- 16 -
Tableau 3 : Evolution de la hauteur de chute et des niveaux au droit du pont SNCF.....	- 29 -
Tableau 4 : Evolution de la ligne d'eau en amont immédiat du moulin de Grand Fitz James .....	- 29 -
Tableau 5 : Conditions hydrauliques sur le radier amont état projeté .....	- 29 -
Tableau 6 : Conditions hydrauliques sur les radiers naturels aval état projeté.....	- 30 -

# PREAMBULE

## Contexte général

Créé le 31 mars 2017, le Syndicat Mixte du Bassin versant de la Brèche a pour compétences principales l'élaboration et l'animation du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Brèche (SAGE) mais également la gestion des milieux aquatiques sur son territoire.

Dans l'exercice de ses compétences, le syndicat a pour projet de rétablir la continuité écologique au droit de différents ouvrages qui jalonnent le cours d'eau. C'est dans cette dynamique que le SMBVB a engagé au 2<sup>ème</sup> trimestre 2018, une étude spécifique de restauration de la continuité écologique au droit de quatre moulins de la Brèche repartis en autant de lots : moulin de PG Elec (lot 1) ; moulin d'Aneuze (lot 2) ; moulin de Ramecourt (lot 3) et moulin de Grand Fitz-James (lot 4).

D'un point de vue administratif, la Brèche est classée en liste 2 sur l'ensemble de son linéaire, au titre de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement. Ce classement signifie qu'il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs. Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant.

Après appel d'offre, le Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche a confié à la société DCI Environnement l'étude de rétablissement de la continuité écologique pour les lots 3 et 4, correspondant au moulin de Ramecourt et au moulin de Grand Fitz-James.

***A. Etat des lieux et diagnostic***

# I. Contexte local et zone d'étude

## 1. Localisation de la zone d'étude

Le bassin versant de la Brèche regroupe 66 communes du département de l'Oise. Le cours d'eau draine un bassin versant d'environ 468 km<sup>2</sup>, pour une longueur de 46 km. La Brèche prend sa source au niveau de la fontaine au But (résurgences de la nappe souterraine craie du Plateau Picard) sur la commune de Reuil-sur-Brèche ; avant de se jeter dans l'Oise sur la commune de Villers-Saint-Paul.

La pente moyenne de la rivière est globalement modérée sur l'ensemble de son linéaire. On observe toutefois une différenciation entre la Brèche en aval de la confluence avec l'Arré (pente moyenne 0,13%) et la Brèche en amont de celle-ci (pente moyenne 0,22 %).

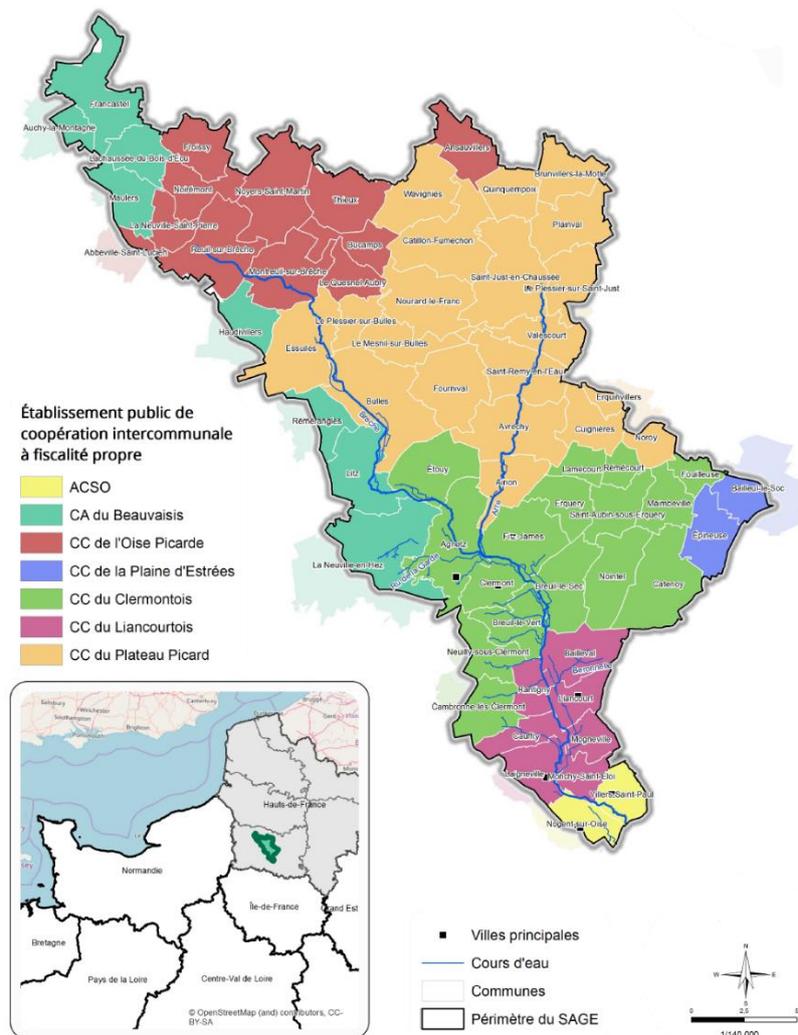


Figure 1 : Localisation du bassin versant de la Brèche (Source : SMBVB)

**Localisation géographique du projet :**

Site :	Moulin de Grand Fitz James
Région :	Picardie
Département :	Oise (60)
Commune(s) :	Fitz-James

**Localisation hydrographique :**

Bassin versant hydrographique :	Brèche
Cours d'eau :	La Brèche
SDAGE :	Seine Normandie
SAGE :	Brèche

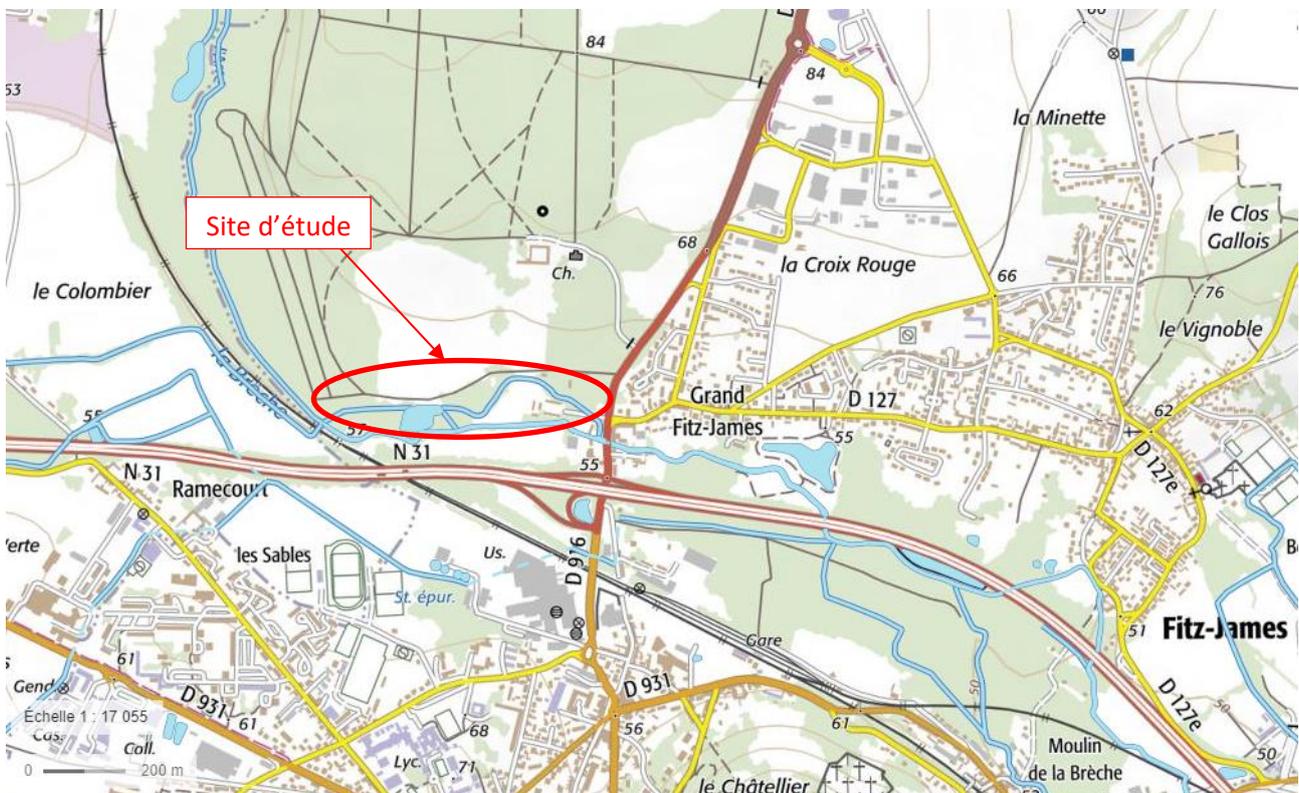


Figure 2 : Localisation du site d'étude

La zone d'étude se situe dans le département de l'**Oise**, sur la commune de **Fitz-James**, sur le cours de la **Brèche**. Les ouvrages concernés par la présente étude (**ROE42495**) étaient anciennement rattachés au moulin de Grand Fitz-James. Ces ouvrages permettaient l'alimentation en eau du moulin. Aujourd'hui, le moulin n'est plus en activité. Les bâtiments ont été transformés en habitation et en locaux de l'usine Busine.

Au droit du site les écoulements sont répartis en 2 bras : le bras de décharge qui correspond à la confluence des écoulements transitant par le déversoir, le vannage de décharge principal et le vannage de décharge secondaire, et le bras usinier.

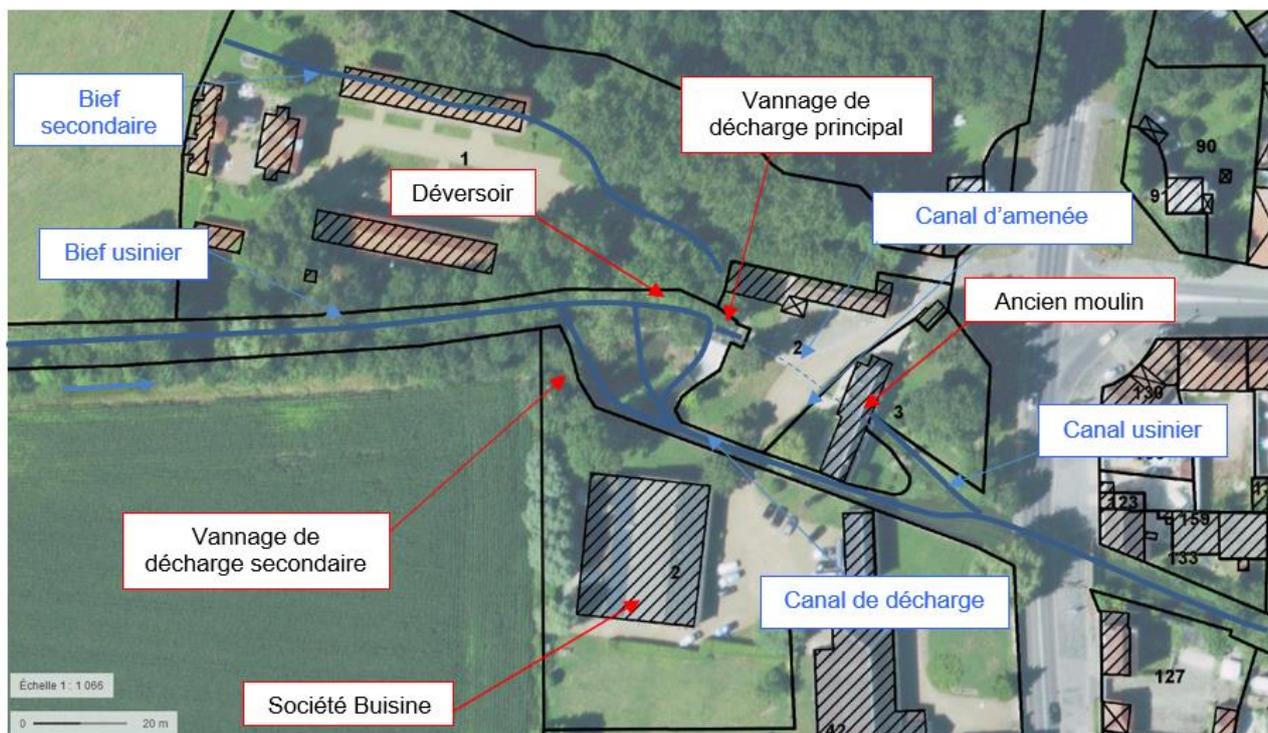


Figure 3 Description du site hydraulique du moulin de Grand Fitz-James (source Géoportail orthophotographies)

## 2. Impacts sur la continuité écologique

### 2.1. Franchissabilité piscicole

Le site hydraulique du moulin de Grand Fitz James est composé de 4 ouvrages : le vannage de décharge secondaire, le déversoir, le vannage de décharge principal et un vannage à l'entrée du canal usinier. Au regard des caractéristiques de ces ouvrages identifiées lors la précédente phase de l'étude et des conditions nécessaires au franchissement de l'ouvrage par l'ensemble des espèces cibles, le site du moulin de Grand Fitz James **constitue un obstacle à la remontée de la majorité des espèces cibles à savoir :**

- La Truite fario ;
- La Vandoise ;
- La Lamproie de Planer ;

### 2.2. Transit sédimentaire

Il n'a pas été procédé à un relevé bathymétrique complet de la retenue de Grand Fitz-James. Toutefois, à partir des relevés topographiques effectués, nous avons procédé à la réalisation d'un profil en long sommaire de la retenue, au centre du chenal. Le ralentissement des écoulements provoqué par la présence des ouvrages entraîne une sédimentation accrue des dépôts sédimentaires dans la retenue.

Les profils en travers réalisés dans la retenue du moulin permettent de constater un comblement globalement limité de la retenue. En amont des ouvrages, on retrouve une accumulation importante de sédiments fins, répartie sur toute la largeur du cours d'eau. A partir de la mesure de l'épaisseur moyenne de sédiments pour chaque profil en travers et des distances séparant chacun de ces transects, on peut estimer un volume de matériaux accumulés qui s'élèverait à environ **1 700 m<sup>3</sup> de matériaux non ressuyés**.

**Le transit sédimentaire n'est donc pas optimal au droit du site.**

### 3. Enjeux et contraintes liés au site

#### 3.1. Les infrastructures

##### *i. Le pont SNCF (ligne Paris-Lille n°272 000, Pk 62260)*

Un pont SNCF enjambe la brèche environ 610 m en amont des ouvrages du moulin, à proximité de la confluence avec l'Arré. L'ouvrage présente 3 parties distinctes :

- La face aval correspond probablement au pont historique (le plus ancien). Construit en maçonnerie, l'ouvrage forme une voute de largeur 6 m pour une ouverture maximale d'environ 2.50 m. Cette partie ne dispose pas de radier de fond.
- **Les deux sections** amont correspondent aux élargissements successifs du pont. Construit en béton, l'ouvrage présente une forme rectangulaire de 6 m de large reposant sur un radier béton irrégulier.

Au niveau de l'ouvrage on observe la présence de concrétion calcaire (également appelée tuf) qui recouvrent le fond de celui-ci, principalement sur sa partie aval. Une intervention a d'ailleurs été réalisée le 9 septembre 2014 et a permis le retrait d'une épaisseur d'environ 40 cm de concrétion. Ces dépôts entraînaient en effet et entraînait un rehaussement important de la ligne d'eau préjudiciable pour le milieu aquatique ainsi qu'un risque de débordements accru en période de crue (lit perché sur le secteur). (Source : *Syndicat Mixte du bassin versant de la Brèche*).

	Longueur	Largeur	Cote caractéristique	Hauteur de l'ouvrage	Hauteur de chute
Pont SNCF	19.75 m	6 m	Environ 53.20 m NGF (radier irrégulier)	2.50 m	≈ 0.2 m

**Remarque :** Cette intervention a permis d'estimer la vitesse de formation des dépôts calcaire sous l'ouvrage à environ 1cm/an.



Figure 4 : Vue du pont SNCF depuis l'aval



Figure 5 : Vue du pont SNCF depuis l'amont

**A ce titre, les futurs aménagements au niveau du moulin ne devront entraîner aucune déstabilisation ou modification sur la structure de l'ouvrage.**

## ii. Bâtiments

En dehors du moulin et du bâtiment de l'usine, on retrouve également d'autres bâtiments en rive gauche de la Brèche, à proximité du cours d'eau en amont des ouvrages. Ce second lot de de bâtiment est indépendant au moulin de Grand Fitz-James (parcelles et propriétaires différents).

**De même que le pont SNCF, les futurs aménagements au niveau du moulin ne devront entraîner aucune déstabilisation ou modification des bâtiments.**

### 3.2. Réseau de fossés secondaires

A l'amont des ouvrages, on observe un réseau de fossés et d'étangs alimentées par les anciennes cressonnières situées Nord-Ouest du site d'étude. Ces fossés et ces étangs constituent une zone humide favorable au développement d'une faune et d'une flore propre à ce milieu. L'ouverture permanente de l'ouvrage a conduit à l'assèchement partiel de cette zone. En effet, le plan d'eau se vide désormais dans le cours d'eau par le biais de renards hydrauliques. L'eau en provenance des anciennes cressonnières est donc court-circuitée au niveau du plan d'eau et ne permet plus l'alimentation des fossés. D'autre part, ces fossés constituent des zones d'abreuvement pour le bétail des parcelles en rive gauche de la Brèche.

**Le projet devra prendre en compte la présence de cette zone humide et veiller à la réhabiliter au mieux.**

### 3.3. Sensibilité du site aux inondation

De par la stabilité des débits observés dans la Brèche (alimentation liée principalement à la nappe souterraine), le risque inondation est globalement faible sur le bassin versant. L'atlas des zones inondables de l'Oise n'identifie de ce fait aucune zone inondable sur le bassin versant de la Brèche.

Au cours des âges, la Brèche à fait l'objet de nombreux aménagements afin d'accompagner l'expansion des activités humaines : utilisation de la force hydraulique, drainages, urbanisation, etc. Ces aménagements se sont parfois accompagnés d'un déplacement du cours d'eau hors de son talweg (fond de vallée). Au niveau du site d'étude, le cours d'eau de la Brèche a notamment été déplacé lors de la construction de la voie SNCF (cours d'eau légèrement perché). Cette position est susceptible de favoriser le débordement du cours d'eau et l'expansion des crues dans l'ancien lit de la rivière.

## II. Scénario envisagé en phase AVP

Afin de restaurer la continuité écologique au droit du site du moulin de Grand Fitz-James, trois scénarios ont été envisagés lors de la phase Avant-Projets. Ces scénarios se distinguent essentiellement par un degré d'ambition et des impacts sur les niveaux d'eau et du fond du lit en amont, différents.

Ces scénarios ont fait l'objet d'une présentation à l'ensemble des acteurs lors du COPIL, le 22/10/2018. A l'issue du COPIL et après échanges avec les services techniques de l'état, il a été décidé que seul le scénario n°3 serait retenu et détaillé en phase projet (PRO).

Ce scénario est le plus ambitieux d'un point de vue écologique et consiste en la suppression de l'impact de l'ouvrage associée à la mise en œuvre d'une alternance de radiers figés et de mouilles pour une longueur de près de 600 m. Ces aménagements seront mis en œuvre dans le but de maintenir le niveau d'eau et le fond du lit actuels au droit du pont SNCF.

Le scénario est détaillé ci-après.

***B. Présentation du scénario retenu***

## I. Objectifs et principes généraux de l'aménagement

### 1. Principes généraux

L'effacement total de l'impact des ouvrages peut être envisagé si un objectif ambitieux est visé dans le cadre de la continuité écologique et que le propriétaire ne souhaite pas exploiter la chute à l'avenir.

Le moulin est aujourd'hui hors d'usage et les propriétaires ne souhaitent pas le remettre en fonction. Par conséquent, l'effacement total est envisageable. Le scénario retenu consiste en la suppression totale de l'impact des ouvrages hydrauliques en recréant un passage naturel de la Brèche au niveau de l'îlot droit et du vannage secondaire afin de redonner au cours d'eau une sinuosité plus naturelle. Ces derniers seront alors supprimés. Dans ce cas de figure, la totalité du débit de la Brèche transitera le bras de décharge et le canal usinier ne sera plus alimenté.

Actuellement, le radier du pont SNCF est considéré comme bloquant pour le franchissement de certaines espèces piscicoles. Le projet de restauration de la continuité écologique au droit du moulin de Grand Fitz James est l'occasion de réduire la chute observée au droit du pont SCNF. Cependant, le projet envisagé ne doit pas intervenir au droit du pont SNCF. De ce fait, en accord avec les services de l'Etat il a été décidé de maintenir un niveau d'eau à l'aval immédiat du pont équivalent à celui observé sur le radier du pont. Ainsi, le radier du pont sera ennoyé par l'aval, notamment en période d'étiage permettant de supprimer la chute à ce niveau et ainsi de rendre le secteur franchissable pour toutes les espèces cibles. En effet, actuellement ce sont les ouvrages du moulin de Grand Fitz James qui contrôlent le niveau d'eau au droit du pont. Sans aménagement, le niveau d'eau pourrait baisser au droit du pont et augmenter par conséquent la hauteur de chute à ce niveau.

Afin d'empêcher cela, il est prévu de mettre en œuvre une alternance de zones à pente plus ou moins fortes, assimilés à des radiers naturels ainsi que d'un radier fixe à l'amont afin de rattraper la totalité de la dénivelée occasionnée autrefois par la présence du complexe hydraulique.

En amont de l'emprise de l'aménagement, le projet prévoit également la mise en œuvre d'un radier fixe, assimilable à un seuil de fond et permettant de bloquer le phénomène d'érosion régressive en amont de l'aménagement et de maintenir voire de rehausser légèrement le niveau d'eau au droit du radier du pont SNCF.



Figure 6 : Seuil et retenue de Gabanelle sur le Bervezou avant effacement  
(source SMBRC)



Figure 7 : Seuil et retenue de Gabanelle après effacement (source  
SMBRC)

En parallèle, des travaux de reprise des berges afin de réduire la surlargeur du lit sur près de 600 m ainsi que l'arasement des merlons en rive gauche et droite seront entrepris. En effet, comme précisé précédemment, le lit a été sur élargi au fil du temps. Ceci occasionne un étalement de la lame d'eau rendant le franchissement pour certaines espèces compliqué, mais aussi une homogénéisation des faciès d'écoulement rendant le secteur peu naturel. Ces opérations permettront de redonner au cours d'eau un gabarit ainsi qu'un tracé plus proche de ce qui est observable sur la Brèche en dehors de l'influence d'ouvrages, en amont du pont SNCF, soit 3-4 m en pied de berge et 5-6 m en haut de berge. L'emprise des travaux se limitera à 110 m en aval du pont SNCF. En effet, sur ce linéaire, il existe des talus bordant la voie ferrée. Afin de s'affranchir de tout risque de déstabilisation de ces infrastructures, nous proposons de limiter les travaux jusqu'à ce secteur, soit un linéaire de près de 600 m en amont du moulin.

## 2. Chute et niveaux d'eau

L'objectif principal de l'aménagement est de ne pas modifier la situation actuelle au droit du pont SNCF afin de ne pas risquer de le déstabiliser. D'autre part l'aménagement doit permettre de restaurer le franchissement piscicole au droit du site.

A partir des données collectées dans le cadre de notre mission, nous avons pu réaliser un petit modèle numérique très localisé, à l'échelle du site uniquement, soit plus de 770 ml. A partir de ce modèle simplifié reposant sur un MNT ponctuel et sur les conditions hydrologiques (débits et niveaux d'eau) des différents relevés, nous avons pu apprécier l'évolution des logiques d'eau dans le bras principal de la Brèche.

Les résultats des niveaux d'eau à la fin de l'emprise des travaux (P121 du plan de masse initial) et au niveau du radier de contrôle en aval des ouvrages (P13 du plan de masse initial) sont présentés ci-dessous :

Tableau 1 : Hauteur de chute au droit du site

Débits (m <sup>3</sup> /s)	Neau fin emprise travaux (m NGF)	Neau radier de contrôle aval (m NGF)	Hauteur de chute (m)
Etiage (0,88)	53.30	51.80	1,50
Module (1,62)	53.43	51.93	1,50
2*Module (3,24)	53.62	52.17	1,45

Ainsi il ressort que la dénivelée la plus contraignante entre ces deux zones est de l'ordre de 1,50 m et a été estimée pour des débits équivalents à l'étiage.

Nous considérerons donc pour la suite de ce scénario que la chute actuelle à franchir par le nouvel aménagement est de l'ordre de **1,50 m**.

## II. Description des ouvrages projetés

### 1. Démolition des ouvrages

Le tracé de la Brèche au droit du complexe est repris afin de redonner une sinuosité plus naturelle au cours d'eau. Afin d'adoucir au maximum les deux méandres, le nouveau tracé est prévu au niveau du vannage de décharge secondaire ainsi que de l'îlot droit. Aussi, ces derniers devront être arasés afin d'atteindre la cote projet.

Les matériaux inertes (béton, ferrailles, etc.) seront évacués en un lieu de décharge approprié. Quant au reste des déblais issus de la démolition, ils seront utilisés en priorité au droit des zones de comblement.

Afin de conserver l'aspect patrimonial du site, les vannes de l'ouvrage principale seront maintenues en l'état.

Afin de limiter l'évacuation des matériaux issus du démantèlement de l'ouvrage et l'îlot mais aussi de réduire au mieux les apports de remblais pour retracer le cours de la Brèche, nous proposons de conserver les anciens ouvrages (déversoirs, murs, radiers, etc.). Cela assurera également le maintien d'un point dur au niveau de la berge en rive gauche, soit en extrados du premier méandre. Le comblement à ce niveau se fera par-dessus les anciens ouvrages.

### 2. Reprise du tracé au droit du site

#### 2.1. Dimensionnement du nouveau tracé

Le nouveau lit de la Brèche passera au niveau du vannage de décharge secondaire ainsi que sur une partie de l'îlot droit. Ce tracé est celui qui permet d'avoir des méandres les plus doux possibles et ainsi de limiter au maximum les contraintes hydrauliques sur les berges.

Le nouveau tracé aura un gabarit proche de celui observable sur des secteurs où la Brèche est hors influence d'ouvrages, soit en amont du pont SNCF par exemple. Depuis le dernier radier mis en œuvre en aval et jusqu'au radier de contrôle en amont de la passerelle piétonne de la propriété, on observera une contre pente du fond du lit du nouveau tracé.

Au vu de l'implantation du nouveau tracé, il est peu probable de retrouver des alluvions granuleuses en surface et de constituer ainsi un substrat de fond intéressant et diversifié. Il est donc prévu d'apporter de la recharge granulométrique (60/120 mm) légèrement plus élevée que celle observée sur le secteur en aval, ce qui permettra de pérenniser l'aménagement. Cette granulométrie sera alors mise en œuvre sur 0,25-0,30 m en fond de lit, soit un volume d'environ 60 m<sup>3</sup>.

Ainsi, il est prévu que le nouveau tracé au droit du site ait les caractéristiques suivantes :

- Lit mineur : 3-4 m ;
- Largeur en gueule de lit : 5-6 m ;
- Berge en pente douce (max 1h/1v) ;
- Contre pente : - 0,02% ;
- Recharge granulométrique : 60-120 mm ;
- Linéaire repris : 45 m.

## 2.2. Comblement des bras de décharge

Afin de reprendre le tracé de la Brèche, les anciens bras de décharge devront être comblés. Les matériaux issus de l'arasement des merlons et du décapage du fond du lit seront utilisés en priorité. Afin de favoriser une stabilisation rapide de l'aménagement et favoriser son insertion paysagère, on propose de mettre en œuvre sur 0,20 m d'épaisseur de la terre végétale et d'associer l'ensemencement des remblais et des berges à la pose d'un géotextile naturel type fibres de coco. On prévoit ainsi un volume de près 600 m<sup>3</sup> de remblais purs, de 60 m<sup>3</sup> de terre végétale ainsi que 760 m<sup>2</sup> de géotextile biodégradable.

## 2.3. Comblement du canal usinier

Les travaux du projet permettant une restauration de la continuité écologique la plus ambitieuse se trouvent sur un site à fort caractère patrimonial. Les travaux qui y seront réalisés devront donc concilier les critères écologiques et paysager du site, notamment avec de la reprise en pente douce des berges ou leur végétalisation.

Or, à l'aval du canal de fuite, l'eau stagne, ce qui enlève du cachet à la propriété. Cette zone sera comblée et les berges seront retalutées en pente douce vers le cours d'eau (max 2h/1v). De même que précédemment, la zone sera ensemencée. On prévoit ainsi un volume de près 90 m<sup>3</sup> de remblais purs et de 8 m<sup>3</sup> de terre végétale ainsi que 160 m<sup>2</sup> de géotextile biodégradable.

# 3. Aménagements du radier amont fixe

## 3.1. Principes généraux

Afin de maintenir le niveau d'eau à l'aval du radier du pont SNCF équivalent voire supérieur à celui estimé, le projet propose d'envoyer légèrement le radier par l'aval à l'aide du premier radier à l'amont de l'aménagement. Cela permettra ainsi de supprimer la chute au droit du radier du pont SNCF. Aussi les caractéristiques de ce radier ont été définies de sorte à maintenir ou de rehausser au mieux le niveau d'eau à l'amont.

Ce radier sera implanté à l'aval immédiat des talus SNCF. De ce fait, le projet ne sera pas de nature à modifier les berges au droit des aménagements de la voie ferrée et rattrapera une hauteur de chute de 0,30 m.

La mise en place d'enrochements en fond permettra de créer de la rugosité et de dissiper l'énergie de l'écoulement pour compenser l'augmentation localisée de la pente longitudinale du lit (1,5 % sur radier contre 0,13 % en moyenne sur le secteur).

La formation de la rugosité permet également d'accroître la lame d'eau pour faciliter le passage des poissons. Le choix de la pente au droit des radiers est notamment déterminé par le caractère multi-espèces de l'aménagement. La conception des aménagements devra donc permettre le franchissement du dispositif y compris pour les espèces présentant les plus faibles capacités de nage (tirants d'eau, vitesses maximales dans l'aménagement).

Il est prévu d'aménager le radier avec une zone centrale ainsi que deux double-dévers. La zone centrale permettra de concentrer les débits et ainsi d'accroître la lame d'eau assurant une voie de passage privilégiée pour les salmonidés. Le niveau d'eau à l'étiage au niveau du premier radier est estimé à 53.30 m NGF. On retient donc la cote de 53.30 m NGF comme cote maximale de devers du premier radier. On s'assure ainsi

qu'en période d'étiage il existe en permanence une zone de bordure plus faiblement noyée, franchissable en reptation par les anguilles ainsi que des vitesses moindres favorables pour les petits individus.

On retient une longueur de radier de 20 m « utile » soit la longueur sur laquelle la chute est rattrapée. Le radier sera ensuite prolongé sur 2 m en amont et en aval pour assurer sa stabilité (système parafouille).

En aval le prolongement du radier sera ancré 0,20 m en dessous de la cote de la mouille aval. Ainsi, même en cas d'étiage sévère ou suite à une érosion entre chaque radier, aucune chute ne sera créée à l'aval des radiers.

### 3.2. Mise en œuvre

La mise en œuvre de cet aménagement nécessitera une mise en assec du cours d'eau

La mise en œuvre du radier et le talutage des berges nécessitera un remblai et/ou déblais du fond du lit afin d'atteindre la cote du fond de forme. Au préalable, un géotextile filtrant synthétique type Bidim, sera mis en place en fond de lit. Il assurera le rôle de barrière de transition pour éviter le départ de fines au travers des blocs. Par ailleurs, une « sous couche de transition » de 0,20 m d'épaisseur, d'une granulométrie fine de diamètre 20/200 mm sera également mise en œuvre entre les blocs et le géotextile synthétique permettant d'éviter tout mouvement et départ éventuel des blocs en période de hautes eaux. Aux gros blocs d'enrochements (D moy = 0,25 m) s'ajoute une granulométrie plus fine (20/100 mm) qui viendra combler les interstices entre les blocs. L'ensemble de la fraction (blocs + granulométrie fine) sera mélangé puis déversé pour mettre en œuvre les radiers sur une épaisseur totale de 0,50 m. Les blocs seront éventuellement réagencés les uns à côté des autres de façon jointive. L'objectif de la granulométrie fine sera d'éviter les phénomènes de percolation d'eau entre les blocs surtout pour les plus bas débits et d'assurer ainsi une cohésion de l'ensemble. Ce « ciment » naturel renforcera la cohésion du radier et permettra d'éviter l'emploi de béton pour liaisonner.

## 4. Reprise du tracé du bief

### 4.1. Principes des travaux

Afin de rattraper le plus naturellement possible la hauteur de chute résiduelle, le projet prévoit la mise en œuvre d'une alternance de secteurs à plus forte pente, les radiers, et des zones à plus faible pente hydraulique, les mouilles.

L'objectif des secteurs à plus forte pente est de rattraper une partie de la chute totale au niveau de chaque section concernée. Quant aux mouilles, zones plus lenticules, permettront de dissiper l'énergie au pied des radiers et ainsi de diversifier les écoulements en formant en quelque sorte des bassins de repos.

On envisage ainsi de mettre en œuvre 3 radiers de 40 m de long avec un pendage de l'ordre de **0,7 %**, permettant de rattraper au droit de chaque ouvrage **0,28 m** et des zones plus lenticules, les mouilles, ayant un plus grand linéaire et de pente hydraulique de l'ordre de **0,1%**. Par la suite, les mouilles s'approfondiront naturellement.

D'autre part, afin de réduire la surlargeur du bief et de recréer une légère sinuosité du cours d'eau, conférant au site un caractère plus naturel, le projet prévoit de resserrer le lit d'étiage grâce à la mise en œuvre de banquettes au droit des zones de radiers mais aussi au niveau des zones de mouilles. Ces dernières banquettes permettront ainsi de recréer une légère sinuosité dans le bief, rendant le secteur plus naturel.

Les déblais issus de l'arasement des merlons seront utilisés en priorité au droit des secteurs nécessitant des remblais.



Figure 8 : Berges hautes merlon - Source : Syndicat des rivières du territoire de la Chalaronne



Figure 9 : Reprise des berges en pente douce et création de banquettes - Source : Syndicat des rivières du territoire de la Chalaronne

## 4.2. Mise en œuvre

### *i. Création des radiers naturels*

Sur les zones de radiers, la pente ainsi que la vitesse seront plus fortes que sur le reste de l'aménagement. Afin de pérenniser ces radiers, le projet prévoit de mettre en œuvre sur ces secteurs, sur 0,30 m d'épaisseur une recharge granulométrique de l'ordre [60-120] mm, soit légèrement supérieure à celle observable en aval du site. Au préalable le remblai ou le déblai d'une partie du fond du lit sera nécessaire afin d'atteindre la cote du fond de forme. On prévoit ainsi un volume de l'ordre de 120 m<sup>3</sup> pour créer ces radiers.

La mise en place d'une rugosité de fond plus importante permettra de dissiper l'énergie de l'écoulement pour compenser l'augmentation localisée de la pente longitudinale du lit (0,7 % sur radier contre 0,13 % en moyenne sur le secteur).

La formation de la rugosité permet également d'accroître la lame d'eau pour faciliter le passage des poissons. Les principes de dimensionnement et de choix de la pente du radier reposent sur les mêmes principes que ceux du radier fixe amont.

### *ii. Création des banquettes et talutage des berges*

Afin d'augmenter la surface des banquettes tout en conservant une largeur de cours d'eau proche de celui de la Brèche sur des secteurs hors influence d'ouvrage, soit 3-4 m en pied de berge et 6-7 m en haut de berge, le projet prévoit de retaluter les berges en 1h/1v, au maximum, vers le terrain naturel. Afin de stabiliser les berges on propose d'associer l'ensemencement de celles-ci à la pose d'un géotextile biodégradable.

Le rétrécissement du tracé du lit avec la mise en œuvre des banquettes et le talutage des berges nécessitera un apport de près de 230 m<sup>3</sup> de remblais et près de 550 m<sup>3</sup> de déblais du lit. La majorité de ces déblais sera composée de sédiments fins, colmatés et non utilisables pour remblayer. De ce fait, la totalité des déblais sera évacuée. Les déblais issus du terrassement des berges seront mis en stock provisoire en vue d'être réutilisés au niveau des zones de remblais, soit près de 80 m<sup>3</sup>.

La stabilisation des banquettes sera assurée pas la pose d'un géotextile biodégradable de type géonatte coco, associé à l'ensemencement des banquettes avec des essences supportant l'immersion.

Enfin, à l'aide d'une formule de type Manning Strickler et du critère de Shields nous avons pu définir la taille de granulométrie que le cours d'eau était capable de mobiliser en crue de plein bord, à savoir 150 mm. Afin d'encore plus stabiliser les banquettes, le bord de celles-ci sera donc conforté à l'aide d'un mélange terre-pierre dont le diamètre sera de l'ordre de 100/200 mm, soit un volume d'environ 120 m<sup>3</sup>.

### *iii. Végétalisation des banquettes et des berges*

Afin de donner au site un caractère le plus naturel possible mais également de favoriser la stabilisation des banquettes nous proposons de planter des hélophytes, à raison de 3 unités par mètre carré. De la même manière, nous proposons d'ensemencer les berges avec des essences supportant l'immersion, soit une surface totale végétalisée (banquettes et berges) de l'ordre de 3000 m<sup>2</sup>.

## 5. Traitement préalable de la végétation

L'abattage et la coupe d'arbres sont des opérations préliminaires aux travaux. En effet, afin de faciliter l'accès au site par les engins puis l'ensemble des travaux, l'abattage et/ou la coupe de certains arbres pourra être envisagés. D'autre part, dans le cas où certains sujets vieillissants venaient à être déstabilisés par le projet, un abattage de ceux-ci pourrait être envisagé afin qu'ils n'entraînent pas la formation d'embâcles en aval du lit nouvellement créé. Les sujets potentiellement concernés seront marqués au démarrage des travaux sous contrôle du syndicat.

L'ensemble des sujets abattus seront ensuite débités ou broyés puis laissés au propriétaire s'il le souhaite.

**Dans le cas échéant, l'entreprise devra définir un prix au forfait pour l'évacuation des broyats en un lieu de décharge approprié.**

## 6. Arasement des merlons

Afin de conférer à la parcelle en rive gauche, au niveau de l'étang, un caractère humide mais aussi de limiter le pendage des berges au maximum à 1h/1v, le projet prévoit l'arasement de ces merlons. Pour cela les merlons seront arasés de sorte à obtenir des berges dont la pente sera de l'ordre 1h/1v vers le TN, soit un arasement de près de 0,60 m au niveau de l'étang et 0,40 m en rive droite au niveau de la parcelle agricole. L'arasement des merlons en rive gauche et droite reviendrait au déblai respectif d'environ près de 150 m<sup>3</sup> et 710 m<sup>3</sup>. Les déblais issus de l'arasement de ces merlons seront utilisés en priorité pour les travaux de comblement en aval du site et la création des banquettes où des remblais sont nécessaires. L'excédent de terre sera ensuite évacué.

## 7. Volet réglementaire

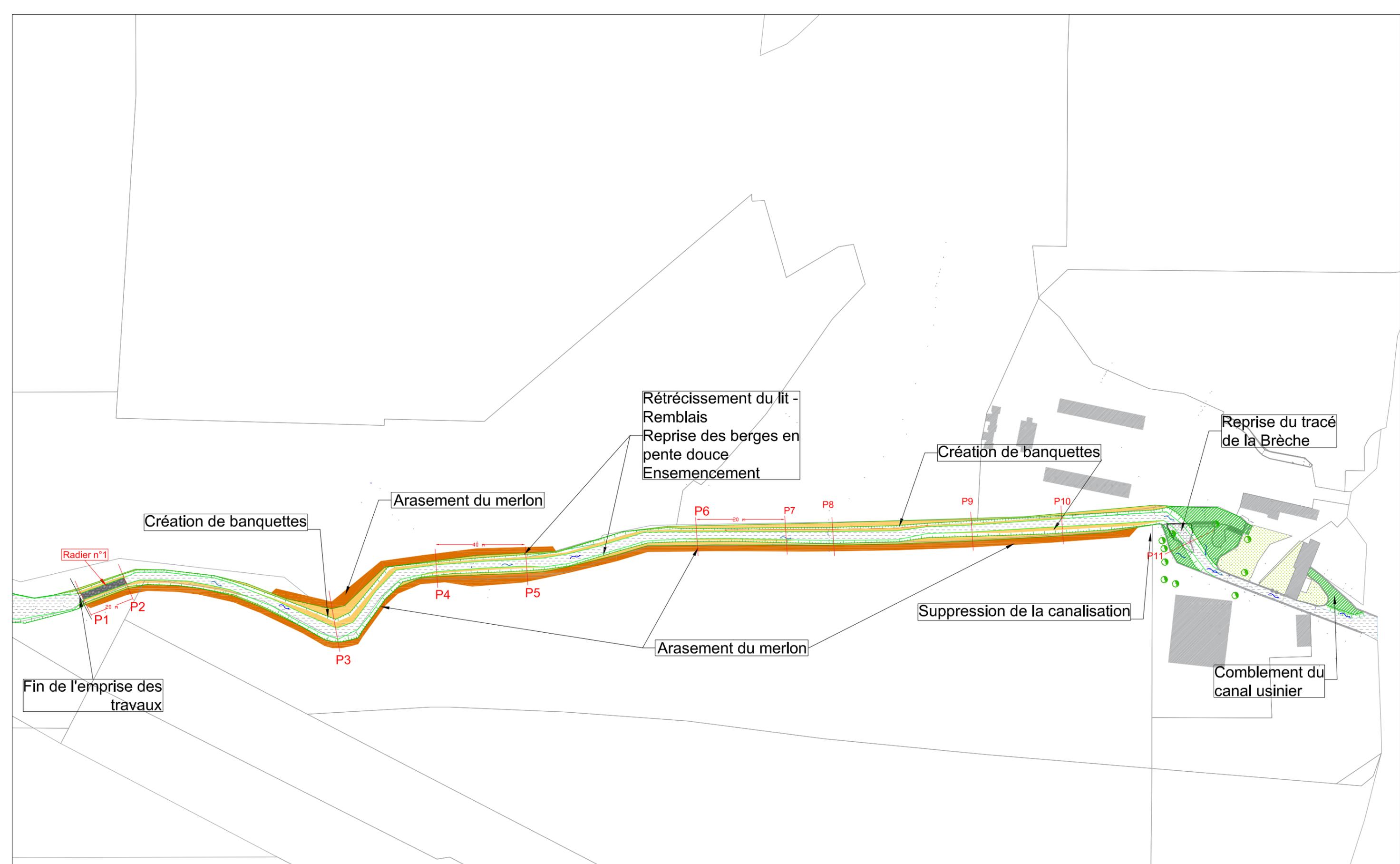
La suppression du fonctionnement des ouvrages de décharge et par conséquent la possibilité d'utiliser la force motrice de l'eau, entraînera la perte du droit d'eau associé au moulin. En préalable aux travaux, le propriétaire de l'ouvrage devra demander une abrogation de son droit d'eau qui devra être entérinée par un arrêté préfectoral, après passage en CODERST.

## 8. Montant estimatif des travaux

Le montant estimatif des travaux y compris divers et imprévus s'élève à environ **206 652.60 € TTC**.

Tableau 2 : Chiffrage estimatif du scénario retenu

Désignation	Unité	Prix unitaire	Quantité	Montant HT
<b>Éléments préparatoires et de repliement</b>				
Installation de chantier, aménagement des accès à la zone de travaux	Forfait	8,000.00	1	8,000.00 €
Constat d'huissier avant et après travaux	Forfait	2,000.00	2	4,000.00 €
Réalisation d'un plan de récolement et d'un DOE	Forfait	2,000.00	1	2,000.00 €
Installation d'un dispositif de mise en assec	Forfait	7,000.00	1	7,000.00 €
Traitement végétation avant travaux	m <sup>2</sup>	6,000.00	1	6,000.00 €
Mise en œuvre d'un dispositif de filtre à MES	Forfait	2,000.00	1	2,000.00 €
Réalisation d'une pêche électrique	Forfait	2,000.00	1	2,000.00 €
<b>Travaux de démolition</b>				
0.00 €				
Démolition du vannage secondaire	Forfait	5,000.00	1	5,000.00 €
Démolition de l'îlot gauche	Forfait	5,000.00	1	5,000.00 €
<b>Reprise du tracé de la Brèche au droit du moulin</b>				
Fourniture et pose de recharge granulométrique (d = [60-120] mm) pour atteindre la cote projet	m <sup>3</sup>	35.00	60	2,100.00 €
Comblement des bras de décharge à partir des matériaux issus du site	m <sup>3</sup>	8.00	600	4,800.00 €
Fourniture et mise en œuvre de terre végétale pour atteindre la cote projet sur la partie amont du site	m <sup>3</sup>	45.00	60	2,700.00 €
Fourniture et pose de géotextile biodégradable sur la partie amont du site (berges + surface comblées)	m <sup>2</sup>	6.00	760	4,560.00 €
Ensemencement de la partie amont du site	m <sup>2</sup>	3.00	760	2,280.00 €
Comblement du bras usinier à partir des matériaux issus du site	m <sup>3</sup>	8.00	90	720.00 €
Fourniture et mise en œuvre de terre végétale pour atteindre la cote projet au droit du canal usinier	m <sup>3</sup>	45.00	7	315.00 €
Fourniture et pose de géotextile biodégradable au droit du canal usiniera	m <sup>2</sup>	6.00	160	960.00 €
Ensemencement au droit de l'ancien canal usineir	m <sup>2</sup>	3.00	160	480.00 €
<b>Mise en œuvre du radier amont</b>				
Fourniture et pose de géotextile synthétique	m <sup>2</sup>	8.00	105	840.00 €
Fourniture et mise en œuvre de la sous couche de transition (d= 20/200 mm)	m <sup>3</sup>	60.00	30	1,800.00 €
Fourniture des blocs (d moy = 0,25 m) pour la création des radiers	m <sup>3</sup>	80.00	35	2,800.00 €
Fourniture et de la granulométrie plus fine ( d= 20/100 mm )	m <sup>3</sup>	40.00	11	440.00 €
Mélange des blocs et de la granulométrie fine et mise en œuvre des radiers	m <sup>3</sup>	35.00	46	1,610.00 €
<b>Mise en œuvre des radiers naturels</b>				
Fourniture et pose de recharge granulométrique (d = [60-120] mm) pour atteindre la cote projet	m <sup>3</sup>	35.00	160	5,600.00 €
<b>Terrassements</b>				
Arasement des merlons rives droite et gauche	m <sup>3</sup>	10.00	860	8,600.00 €
Déblais pour atteinte le fond de forme (radiers + banquettes + berges)	m <sup>3</sup>	10.00	550	5,500.00 €
Remblais pour atteinte de la cote projet (radiers + banquettes + berges)	m <sup>3</sup>	10.00	1170	11,700.00 €
Evacuation des déblais issus du fond du lit pour l'atteinte du fond de forme	m <sup>3</sup>	8.00	550	4,400.00 €
Apport et mise en œuvre de déblais supplémentaires sur les banquettes et les berges retalutées afin d'atteindre la cote projet	m <sup>3</sup>	45.00	310	13,950.00 €
Fourniture et mise en œuvre d'un mélange terre pierre en pied de banquette (100/200 mm)	m <sup>3</sup>	45.00	120	5,400.00 €
Fourniture et pose de géotextile biodégradable sur les banquettes et les berges retalutées	m <sup>2</sup>	6.00	3000	18,000.00 €
Ensemencement des banquettes avec des espèces supportant l'immersion	m <sup>2</sup>	4.00	700	2,800.00 €
Ensemencement des berges retalutées	m <sup>2</sup>	4.00	2300	9,200.00 €
<b>Equipements/divers</b>				
Remise en état du site	Forfait	4,000.00	1	4,000.00 €
<b>TOTAL TRAVAUX HT</b>				156,555.00 €
Divers et imprévus				15,655.50 €
<b>TOTAL HT</b>				172,210.50 €
TVA (20%)				34,442.10 €
<b>MONTANTS DES TRAVAUX TTC</b>				206,652.60 €



Agence Bois Guillaume  
 1399 chemin de Clères  
 76230 Bois Guillaume  
 Tel : 02.35.65.04.65  
 Fax : 02.97.45.76.06

**Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche**

Maitrise d'oeuvre pour le rétablissement de la continuité écologique

**Vue en plan générale du scénario d'effacement total - Moulin de Grand Fitz James**

Echelle : 1/1500

Date : Janvier 2020

Affaire : MOE1227

N° plan :

**1**

**Radier naturel :**

- Lit emboîté
- Chenal d'étiage : 4 m
- Pente : 0,7 %
- Longueur : 40 m

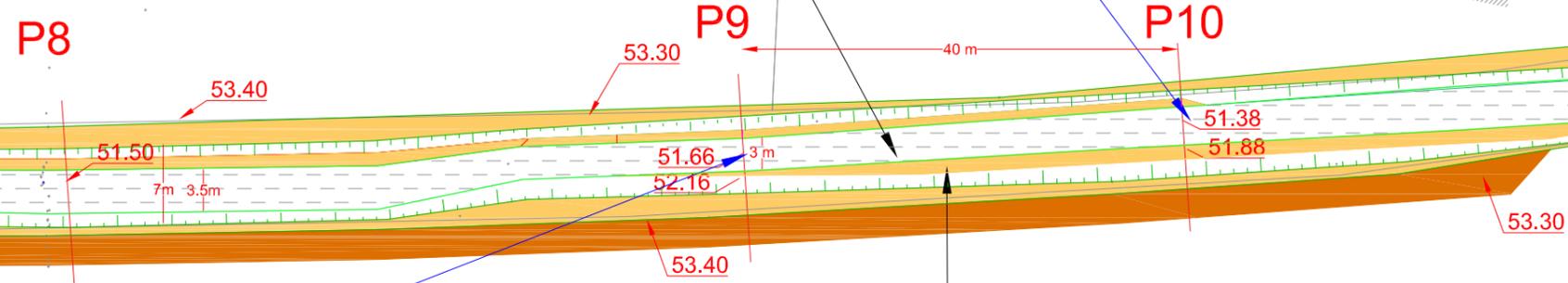
**Neau :**  
 Etiage : 51.85  
 Module : 52.02  
 2\*Module : 52.20

Suppression du vannage de  
 décharge secondaire + de l'îlot

**Remblais végétalisés :**

- Berge en pente douce
- Terre végétale
- Géotextile biodégradable
- Ensemencement

Conservation du  
 vannage de décharge  
 principal



**Neau :**  
 Etiage : 52.13  
 Module : 51.30  
 2\*Module : 52.48

**Réduction de la largeur du lit :**

- Déblais du fond du lit
- Création de banquette
- Remblais en haut de berge
- Talutage des berges en pente douce
- Ensemencement
- Hélophytes sur les banquettes

**P11**

**Reprise du tracé de la Brèche**

- Démolition partielle de l'îlot
- 4 m en pied de berge
- 7,50 m en haut de berge
- Comblement + remblais

**Neau :**  
 Etiage : 51.80  
 Module : 51.93  
 2\*Module : 52.17

Comblement de la  
 sortie du canal usinier



Agence Bois Guillaume  
 1399 chemin de Clères  
 76230 Bois Guillaume  
 Tel : 02.35.65.04.65  
 Fax : 02.97.45.76.06

**Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche**

Maitrise d'oeuvre pour le rétablissement de la continuité écologique

**Vue en plan - Zoom 1 - Moulin de Grand Fitz James**

Echelle : 1/600

Date : Janvier 2020

Affaire : MOE1227

**N° plan :**

**2**

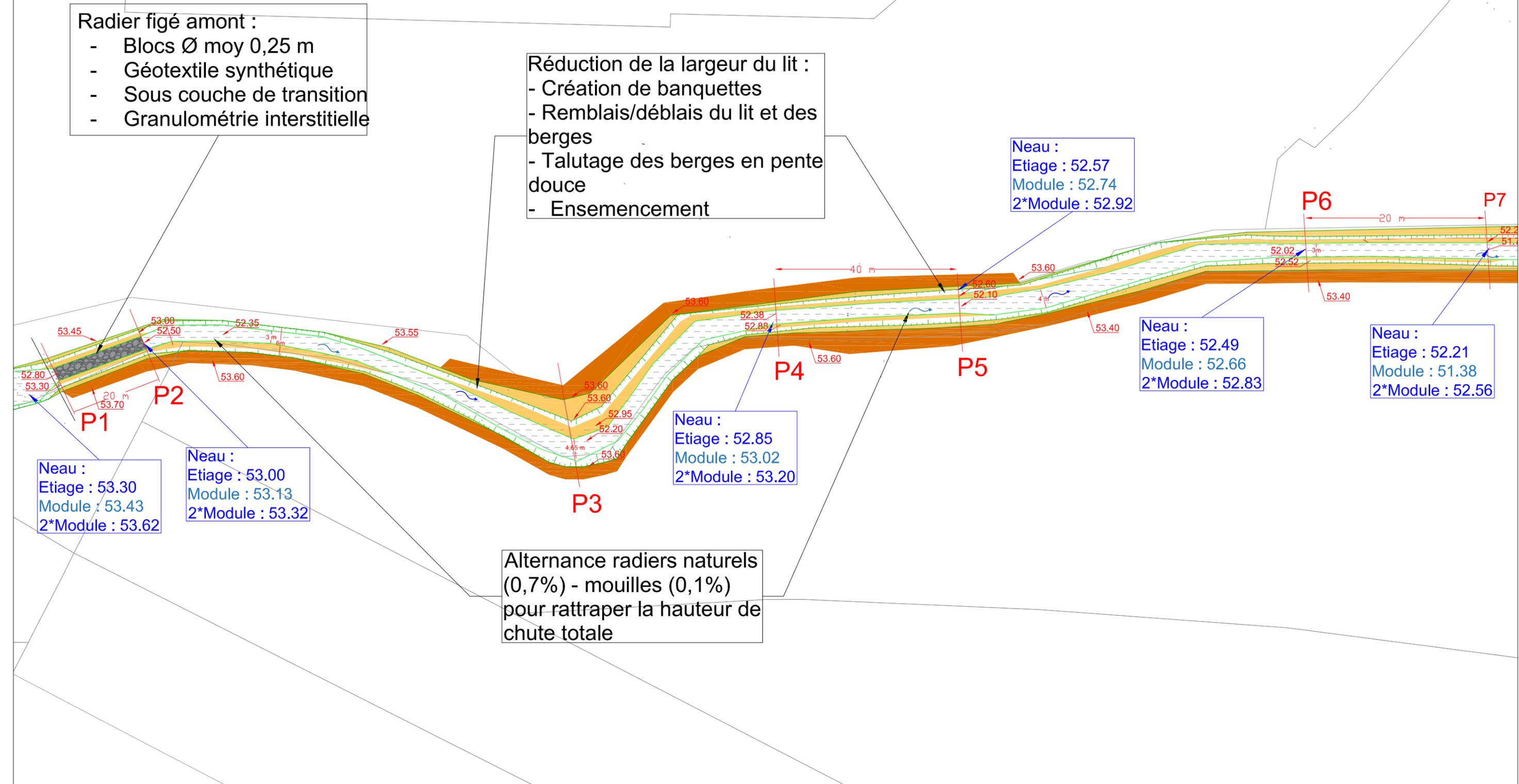
**Radier figé amont :**

- Blocs Ø moy 0,25 m
- Géotextile synthétique
- Sous couche de transition
- Granulométrie interstitielle

**Réduction de la largeur du lit :**

- Création de banquettes
- Remblais/déblais du lit et des berges
- Talutage des berges en pente douce
- Ensemencement

Alternance radiers naturels (0,7%) - mouilles (0,1%) pour rattraper la hauteur de chute totale



Agence Bois Guillaume  
1399 chemin de Clères  
76230 Bois Guillaume  
Tel : 02.35.65.04.65  
Fax : 02.97.45.76.06

**Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche**

Maitrise d'oeuvre pour le rétablissement de la continuité écologique

**Vue en plan - Zoom 2 - Moulin de Grand Fitz James**

Echelle : 1/800

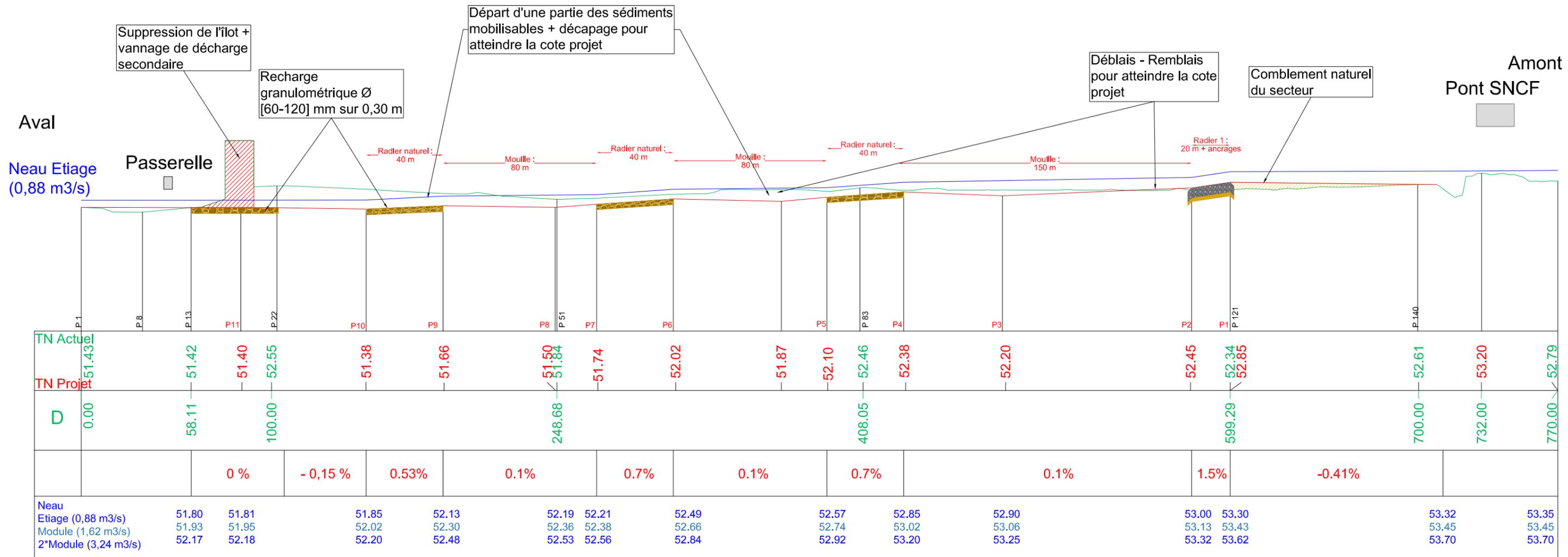
Date : Janvier 2020

Affaire : MOE1227

N° plan :

**3**

Echelle X : 1/1  
 Echelle Z : 10/1  
 Plan Comp : 45.00



Agence Bois Guillaume  
 1399 chemin de Clères  
 76230 Bois Guillaume  
 Tel : 02.35.65.04.65  
 Fax : 02.97.45.76.06

**Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche**  
 Maitrise d'oeuvre pour le rétablissement de la continuité écologique  
**Profil en long - Moulin de Grand Fitz James**

Echelle : 1/2000

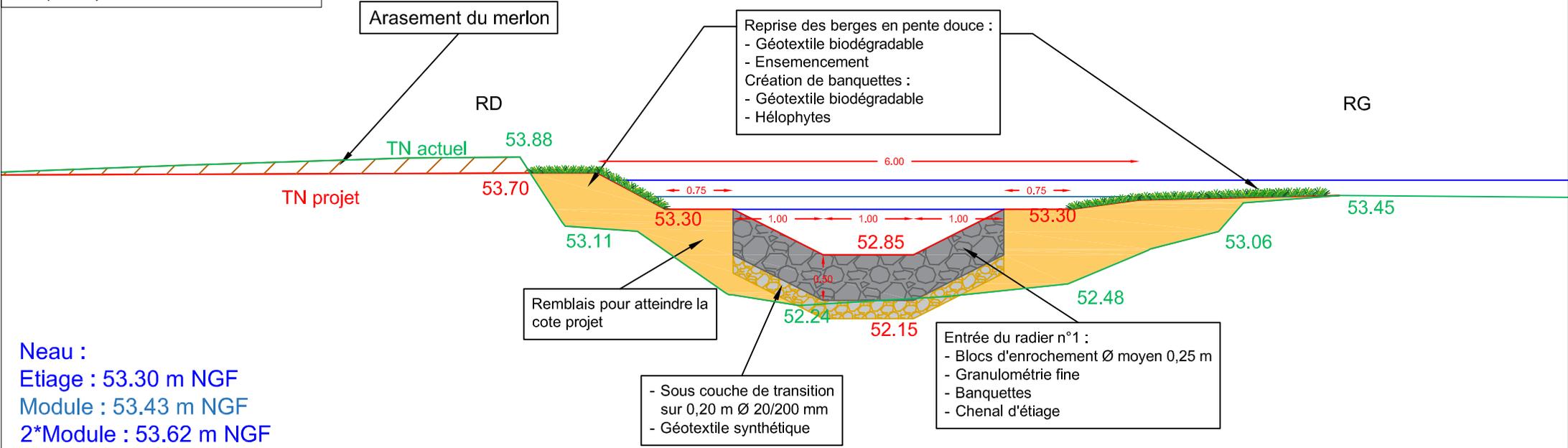
Date : Janvier 2020

Affaire : MOE1227

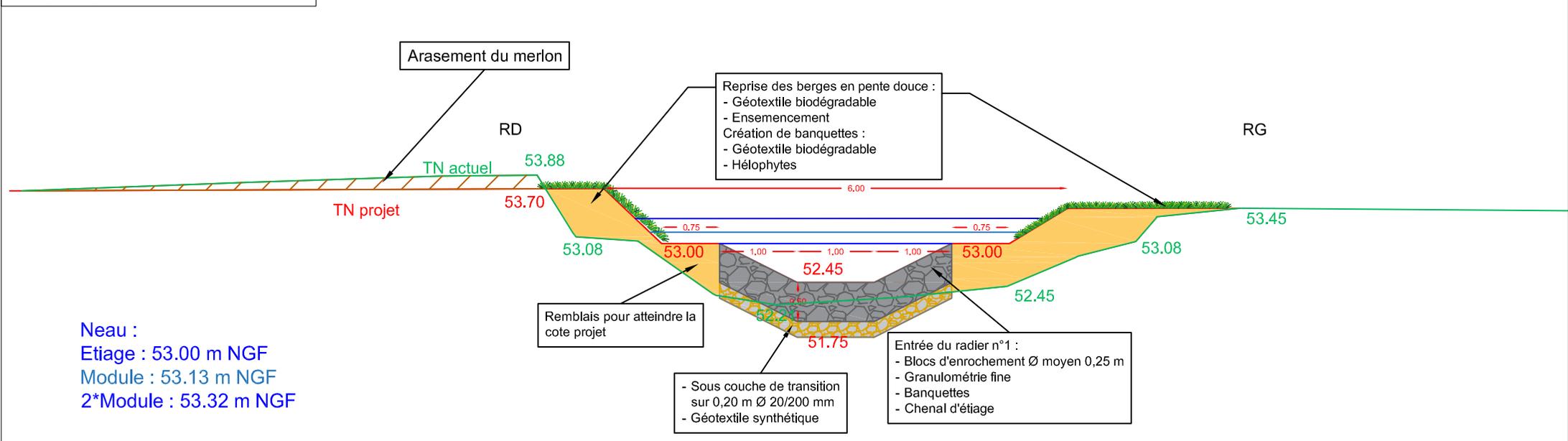
N° plan :

**4**

P1 (1/60) : Amont du radier n°1



P2 (1/70) : Aval du radier n°1



 Agence Bois Guillaume  
 1399 chemin de Clères  
 76230 Bois Guillaume  
 Tel : 02.35.65.04.65  
 Fax : 02.97.45.76.06

**Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche**

Maitrise d'oeuvre pour le rétablissement de la continuité écologique

**Profils en travers type du scénario d'effacement - Moulin de Grand Fitz James**

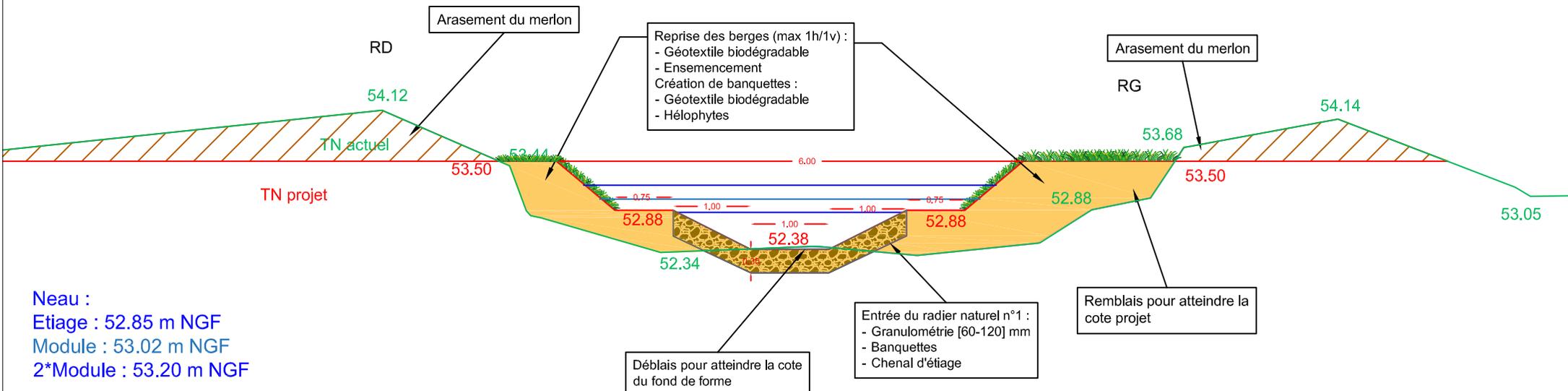
Echelle : -

Date : Janvier 2020

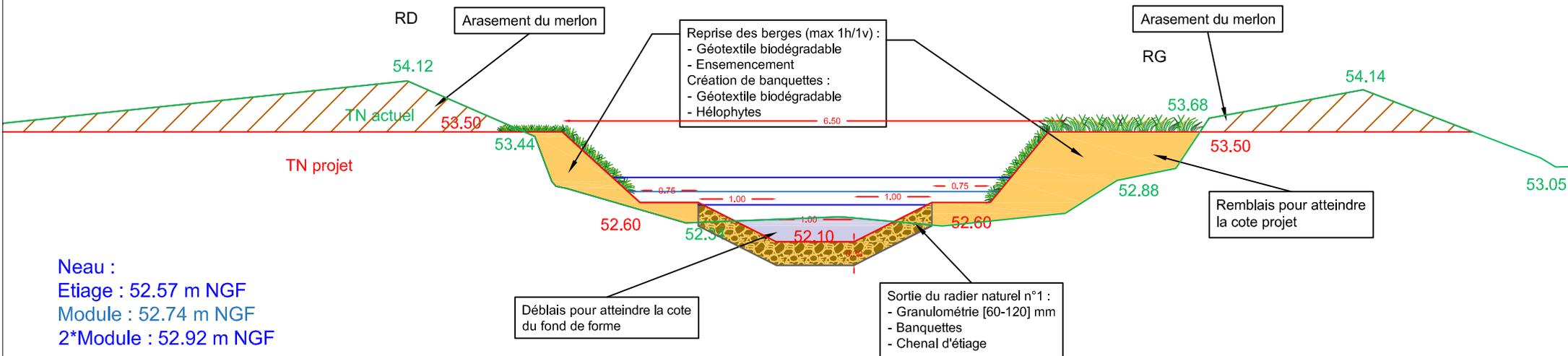
Affaire : MOE1227

N° plan : **5**

P4 (1/70) : Amont du radier naturel n°1



P5 (1/70) : Aval du radier naturel n°1



Agence Bois Guillaume  
 1399 chemin de Clères  
 76230 Bois Guillaume  
 Tel : 02.35.65.04.65  
 Fax : 02.97.45.76.06

**Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche**

Maitrise d'oeuvre pour le rétablissement de la continuité écologique

**Profils en travers type du scénario d'effacement - Moulin de Grand Fitz James**

Echelle : -

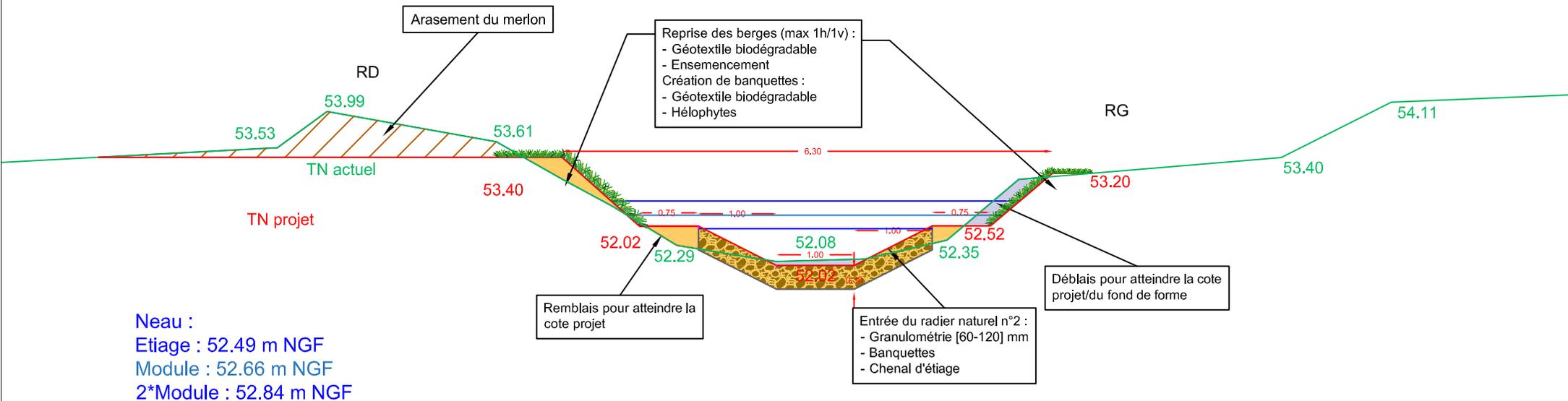
Date : Janvier 2020

Affaire : MOE1227

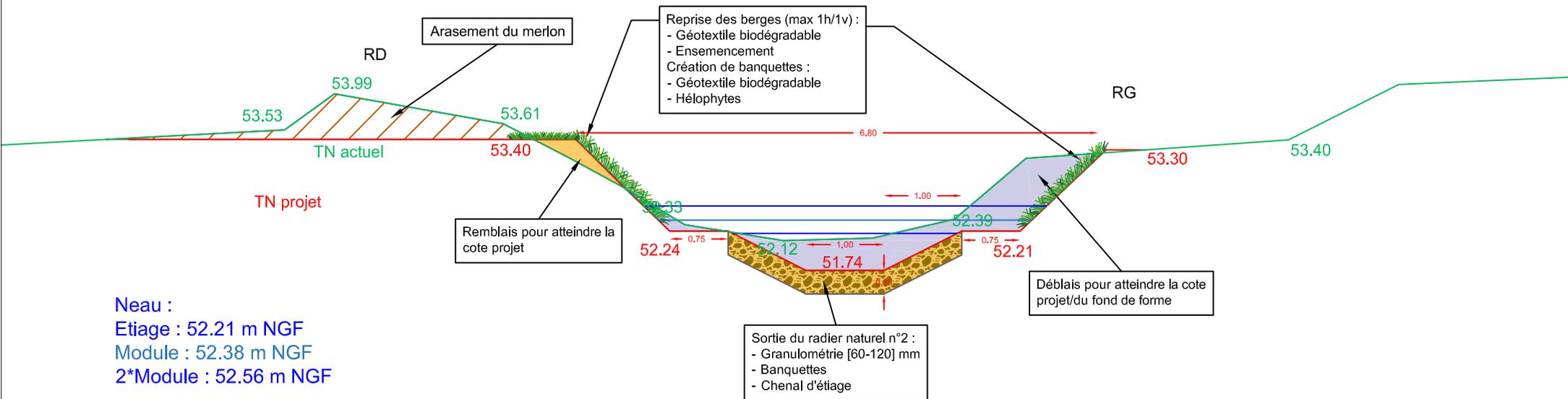
N° plan :

**6**

P6 (1/70) : Amont du radier naturel n°2



P7 (1/70) : Aval du radier naturel n°2



Agence Bois Guillaume  
 1399 chemin de Clères  
 76230 Bois Guillaume  
 Tel : 02.35.65.04.65  
 Fax : 02.97.45.76.06

**Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche**

Maitrise d'oeuvre pour le rétablissement de la continuité écologique

**Profils en travers type du scénario d'effacement - Moulin de Grand Fitz James**

Echelle : 1/70

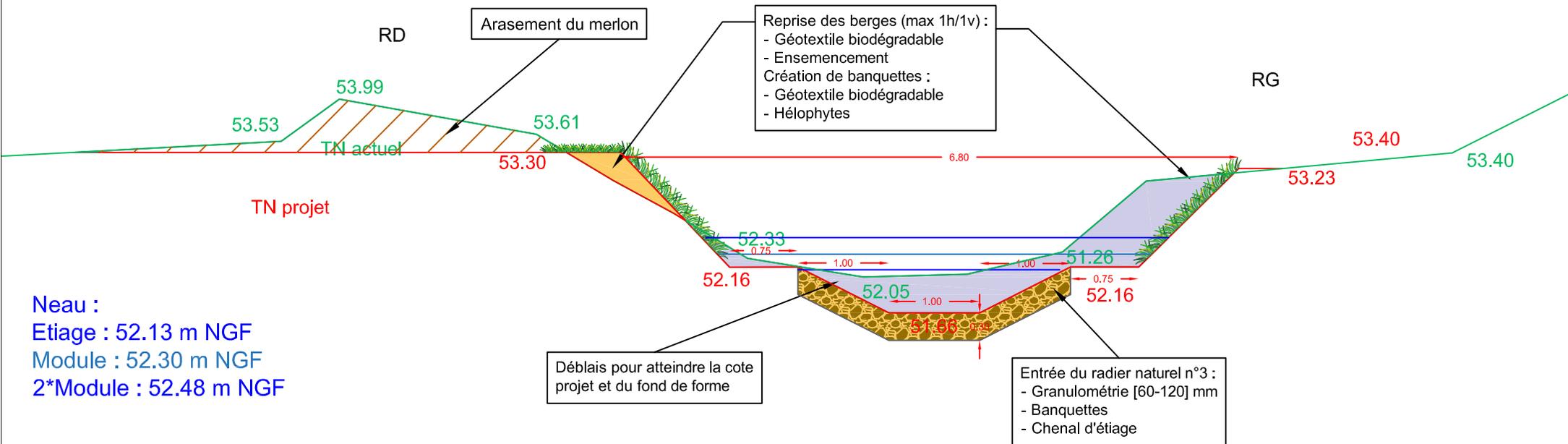
Date : Janvier 2020

Affaire : MOE1227

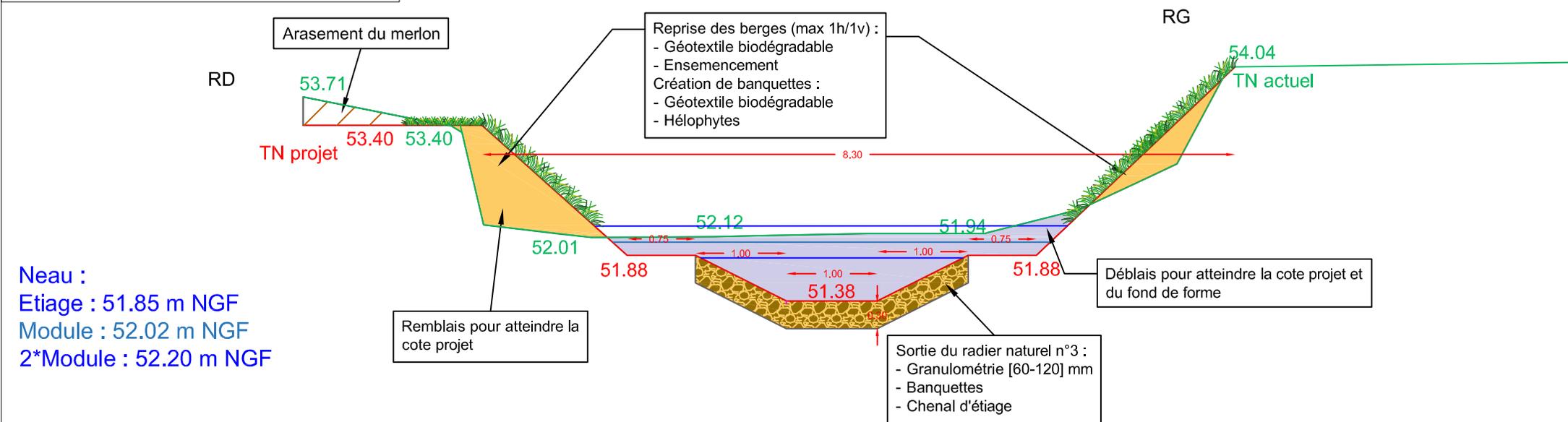
N° plan :

**7**

P9 (1/60) : Amont du radier naturel n°3



P10 (1/60) : Aval du radier naturel n°3



Agence Bois Guillaume  
1399 chemin de Clères  
76230 Bois Guillaume  
Tel : 02.35.65.04.65  
Fax : 02.97.45.76.06

**Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche**

Maitrise d'oeuvre pour le rétablissement de la continuité écologique

**Profils en travers type du scénario d'effacement - Moulin de Grand Fitz James**

Echelle : 1/60

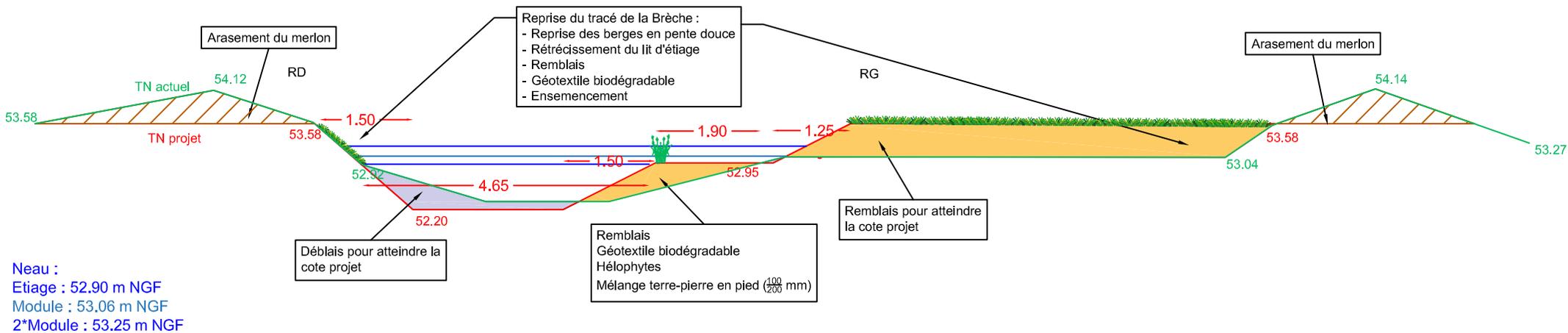
Date : Janvier 2020

Affaire : MOE1227

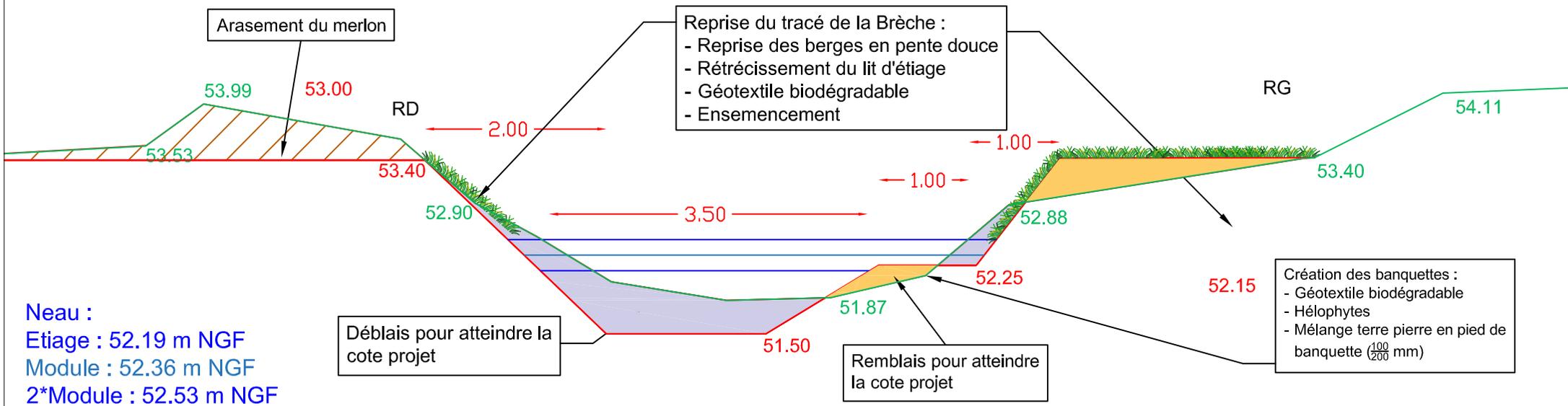
N° plan :

**8**

P3 (1/90) : Banquette n°1



P8 (1/60) : Banquette n°2



Agence Bois Guillaume  
1399 chemin de Clères  
76230 Bois Guillaume  
Tel : 02.35.65.04.65  
Fax : 02.97.45.76.06

**Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche**

Maitrise d'oeuvre pour le rétablissement de la continuité écologique

**Profils en travers type du scénario d'effacement - Moulin de Grand Fitz James**

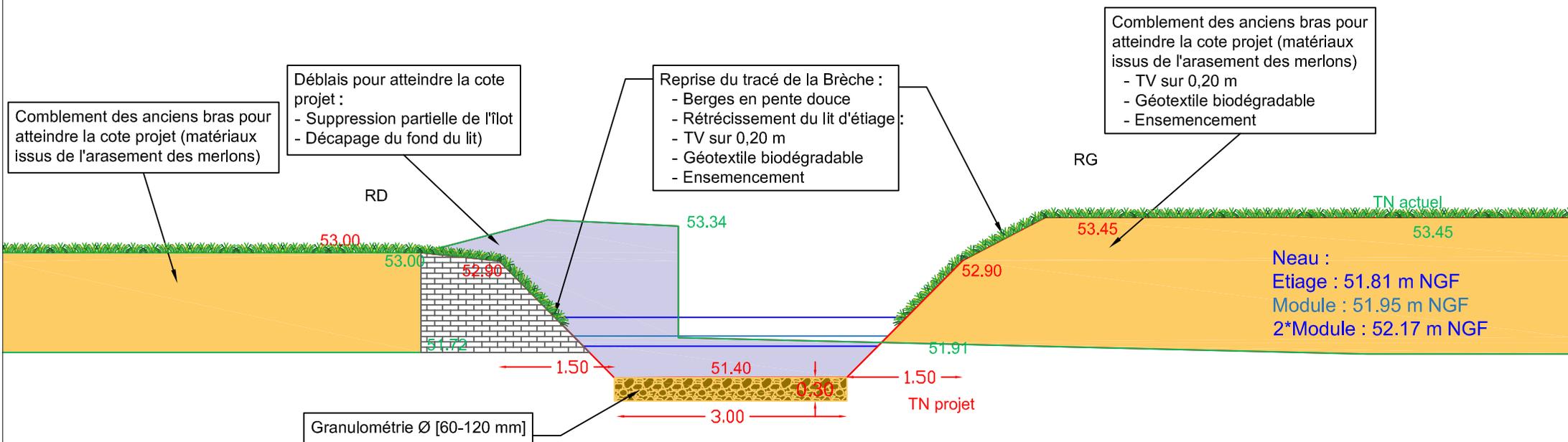
Echelle : -

Date : Janvier 2020

Affaire : MOE1227

N° plan :

**9**



Agence Bois Guillaume  
 1399 chemin de Clères  
 76230 Bois Guillaume  
 Tel : 02.35.65.04.65  
 Fax : 02.97.45.76.06

**Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche**

Maitrise d'oeuvre pour le rétablissement de la continuité écologique

**Profils en travers type du scénario d'effacement - Moulin de Grand Fitz James**

Echelle : 1/70

Date : Janvier 2020

Affaire : MOE1227

N° plan :

**10**

### III. Appréciation des impacts du projet

#### 1. Impacts écologiques

##### 1.1. Impact sur la faune piscicole

Le projet d'aménagement concerne le bief et les bras de décharge du moulin de Grand Fitz James. A ce niveau, on ne recense pas de zones sensibles (zone de fraie ou habitats particuliers) susceptibles d'être impactées par les aménagements.

Le but du projet étant d'assurer **la franchissabilité piscicole au droit du moulin de Grand Fitz James**, l'impact sera positif sur l'accomplissement des cycles biologiques des poissons (accessibilité aux zones de frayères et zones de grossissement situées à l'amont).

Les aménagements mis en œuvre dans le cours d'eau seront franchissables par toutes les espèces cibles. A ce niveau, les conditions hydrauliques (vitesses, hauteurs de chute, jets de surface) seront favorables à l'ensemble des espèces ciblées, y compris celles dont les capacités de franchissement sont les plus limitées.

**En conséquence, le projet aura un impact positif sur la faune piscicole.**

##### 1.2. Transit sédimentaire

En l'absence d'ouvrage transversal sur le cours d'eau, le transport solide sera intégralement rétabli et le flux de matériaux transitera naturellement de l'amont vers l'aval. En effet, l'ensemble des radiers mis en œuvre ont été conçus de manière à être totalement transparents vis-à-vis du transit sédimentaire. D'autre part, la restauration d'écoulements lotiques limitera la sédimentation des particules fines et donc le colmatage du site.

**Le projet permettra également de restaurer la continuité sédimentaire.**

##### 1.3. Diversification des habitats

Actuellement, la zone d'influence occasionnée par l'ouvrage s'observe jusqu'à 600 m en amont du moulin, soit 110 mètres en aval du pont SNCF. Sur ce linéaire, les faciès d'écoulements sont peu diversifiés et de type lentique. L'effacement de l'influence des ouvrages entrainera une amélioration significative des compartiments ligne d'eau et lit. En effet :

- La suppression de l'influence de l'ouvrage entrainera un abaissement significatif de la ligne d'eau (jusqu'à la limite de l'emprise des travaux) et donc du remous liquide. Grâce à la mise en œuvre de banquettes et d'une alternance de radiers et de mouilles, le remous liquide sera remplacé par des écoulements plus rapides de type plats courants et radiers.
- La restauration d'une variabilité des faciès d'écoulements, grâce à l'alternance de radiers et de mouilles, sera à l'origine d'une réduction du colmatage du site couplée à l'apparition de substrats plus grossiers, favorables à la diversité des habitats. La restauration d'habitats lotiques sera bénéfique à la recolonisation du site par les espèces rhéophiles (piscicoles et floristiques).

Les phénomènes d'eutrophisation, de réchauffement de l'eau et d'appauvrissement en oxygène seront également améliorés.

**Le projet sera de nature à améliorer la qualité du milieu en diversifiant les habitats.**

## 1.4. Zone humide

A l'amont des ouvrages, il existe également un réseau de fossés et d'étangs constituant une zone humide, en connexion plus ou moins directe avec le cours d'eau. Le projet n'impactera pas cette zone humide, mais permettra au contraire de reconnecter cette zone humide avec le cours d'eau. En effet, le rehaussement du lit à l'amont de l'aménagement (au droit du PT1) associé à la réduction de la surlargeur et de l'arasement du merlon en rive gauche au niveau de l'étang permettra d'augmenter la fréquence de débordement à ce niveau. Ceci renforcera le caractère humide de la zone, et permettra également d'en faire une zone d'expansion des crues. En dehors des débordements, la reprise des berges et par conséquent le comblement des renards hydrauliques assurera le maintien en eau de l'étang en limitant sa vidange vers la Brèche.

**Le projet permettra de garder et de renforcer le caractère humide de la zone.**

## 2. Impacts sur le milieu physique

### 2.1. Incidence sur le profil en long du lit

Sans aménagements, suite à la suppression du seuil et, à la reprise d'une dynamique d'écoulement, le profil Après les travaux, le lit aurait tendance à retrouver une pente d'équilibre moyenne théorique proche des pentes naturelles observées sur le secteur d'étude, soit environ 0,13 % et 0,16 % juste en amont du site, et 0,22 % sur l'ensemble du linéaire de la Brèche. Cependant, la mise en œuvre d'une succession de radiers, permettant de figer le fond du lit empêchera tout phénomène d'érosion régressive en amont du radier le plus à l'amont. Ce phénomène ne sera donc pas observable sur le linéaire retravaillé et le fond du lit au droit du pont SNCF n'évoluera pas suite au projet.

Cependant, l'alternance de radiers et de mouilles mise en œuvre fera évoluer localement le profil en long afin d'atteindre les cotes projet. En amont du site, le fond du lit sera légèrement rehaussé, tandis que quelques mètres en amont du moulin, le fond du lit sera abaissé jusqu'à près d'un mètre par endroits.

### 2.2. Incidence hydraulique

#### *i. Impacts sur les débits au droit du site*

Bien que le canal usinier soit toujours présent, la totalité du débit transite actuellement par les bras de décharge. Suite aux travaux réalisés, la totalité du débit continuera de passer à ce niveau, mais désormais dans un unique bras.

A l'issue du projet, **il n'y aura donc pas de modification des débits entonnés à l'aval du site.**

#### *ii. Impacts sur les niveaux d'eau*

##### ▪ Au niveau du pont SNCF

Le modèle numérique réalisé à l'état projet intègre le nouveau tracé du bras au droit de l'ancien complexe hydraulique ainsi que les zones de radiers, en tenant compte des pentes moyennes plus importantes (1,5% et 0,7%), du gabarit prévu (double dévers latéral et banquettes) et d'une rugosité de fond accrue pour simuler l'enrochement du fond de lit.

Les niveaux d'eau à l'état actuel et projet sur le radier à l'extrémité du pont, à l'aval immédiat du pont ainsi que les hauteurs de chutes induites sont présentés ci-dessous.

Pour rappel la cote moyenne du radier du pont SNCF est de **53.20 m NGF**.

Tableau 3 : Evolution de la hauteur de chute et des niveaux au droit du pont SNCF

Débits de la Brèche (m <sup>3</sup> /s)	Etat actuel			Etat projet			
	Neau radier (m NGF)	Neau aval (m NGF)	Hauteur de chute (m)	Neau radier (m NGF)	Neau aval (m NGF)	Hauteur de chute (m)	Tirant d'eau (m)
Etiage (0,88)	53.35	53.24	0,11	53.35	53.32	0,02	0,15
Module (1,62)	53.40	53.32	0,08	53.45	53.45	0	0,25
2*module (3,24)	53.52	53.51	0,01	53.70	53.70	0	0,50
Q2 (3,5)	53.57	53.56	0,01	53.73	53.73	0	0,53
Q10 (5,3)	53.83	53.81	0,02	53.93	53.93	0	0,73

Excepté pour l'étiage la réalisation du projet occasionnera une augmentation du niveau d'eau à l'aval immédiat du pont jusqu'à **0,18 m**, pour des débits à deux fois le module. Cette évolution reste néanmoins faible et peut être considérée comme non impactante sur le débit capacitair et la stabilité du pont.

Néanmoins, **le rehaussement de la ligne d'eau au niveau du pont permettra d'envoyer le radier du pont et de supprimer pratiquement toute chute à ce niveau, rendant ainsi l'ensemble du secteur concerné par l'étude franchissable par les espèces ciblées.**

#### ▪ Au droit du moulin

La suppression de l'influence du complexe hydraulique entrainera l'abaissement du niveau d'eau au droit du moulin de Grand Fitz James et notamment à l'amont immédiat du site. L'évolution de la ligne d'eau à ce niveau est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Evolution de la ligne d'eau en amont immédiat du moulin de Grand Fitz James

Débits de la Brèche (m <sup>3</sup> /s)	Neau (m NGF)		Evolution (m)
	Etat actuel	Etat projet	
Etiage (0,88)	52.94	51.82	1,12
Module (1,62)	53.06	51.96	1,10
2*module (3,24)	53.27	52.19	1,08

Le projet occasionnera un abaissement de la ligne d'eau à ce niveau de l'ordre de **1,15 m**.

### 2.3. Conditions hydrauliques dans le dispositif

Afin d'évaluer les conditions hydrauliques au sein du bras et notamment au niveau des zones les plus critiques à savoir les secteurs de radiers, nous avons utilisé les résultats issus du modèle hydraulique combiné à la feuille de calcul « rampe en enrochements à rugosités de fond uniquement » et d'une formule de type Manning Strickler. Ces mini-rampes doivent en effet conserver malgré la pente, des conditions hydrauliques (vitesses et tirant d'eau) qui soient favorables au passage des poissons, lors des périodes propices à leur remontée. Les tableaux ci-dessous récapitulent les valeurs obtenues une fois le régime d'écoulement uniforme atteint.

Tableau 5 : Conditions hydrauliques sur le radier amont état projeté

Q Brèche	Q (m <sup>3</sup> /s)	Tirant d'eau max (m)	V max (m/s)	V min (m/s)	Tirant d'eau min (m)
Etiage	0,88	0.37	1,32	0,22	0,02
Module	1,62	0,41	1.54	0,69	0,02
2*module	3,24	0,61	1,82	1,12	0,02

Tableau 6 : Conditions hydrauliques sur les radiers naturels aval état projeté

Q Brèche	Q (m <sup>3</sup> /s)	Tirant d'eau max (m)	V moy (m/s)	Tirant d'eau min (m)
Etiage	0,88	0.47	0,96	0,02
Module	1,62	0,63	0,98	0,02
2*module	3,24	0,82	1,24	0,02

Remarque : les vitesses indiquées sont des valeurs moyennes sur la section d'écoulement.

### 3. Impacts sur les inondations

La suppression de l'influence de l'ouvrage a permis un abaissement de la ligne jusqu'au radier amont. De ce fait, sur la partie aval de l'aménagement la fréquence de débordement sera réduite et par conséquent le risque inondation.

**Bien que le risque inondation soit faible sur le secteur, le projet n'aura donc pas d'impact sur celui-ci et permettra au contraire de le réduire.**

En revanche en amont, le rehaussement du fond du lit et le rétrécissement de la Brèche a occasionné un rehaussement de la ligne d'eau augmentant la fréquence de débordements au niveau de la zone humide (cf. III1.4.).

### 4. Impacts hydrogéologiques

L'effacement de l'influence des ouvrages et l'abaissement consécutif du lit en amont, sous l'effet des travaux de reprofilage, induit un abaissement notable de la ligne d'eau sur le linéaire amont, d'autant plus conséquent que la chute ainsi supprimée est importante (cf. tableaux précédents).

L'un des risques potentiels lié à cet abaissement de la ligne d'eau de la rivière est le rabattement de nappe qui peut occasionner notamment une déstructuration des sols et la mise en péril des infrastructures alentours (bâtiments, etc.).

Une étude géotechnique visant à définir l'abaissement maximal du niveau d'eau que pourraient supporter les bâtiments alentours a été réalisée en 2018 par le bureau d'étude Fondasol (rapport joint en annexe). Les résultats ont montré que le niveau de la nappe est directement connecté à celui de la rivière. On peut ainsi considérer que tout abaissement du niveau de la rivière entrainera une baisse des niveaux d'eau aux alentours de la rivière équivalent.

Or, une baisse du niveau de la nappe occasionnée par une baisse du niveau d'eau dans le cours d'eau entraîne l'apparition d'une surcharge sur les terrains concernés due à l'augmentation de la contrainte effective. Les tassements induits par cette surcharge ont été calculés au droit des deux sondages. Ces tassements seront de l'ordre de 1 à 1,5 cm et semblent admissibles pour les structures.

Bien que des phénomènes de rabattement de la nappe soient envisagés, ceux-ci restent suffisamment faibles pour ne pas entraîner de désordre hydrogéologique.

**Le projet ne devrait donc pas exercer d'impact hydrogéologique notable.**

## 5. Impacts sur les infrastructures

### 5.1. Bâtiments à proximité du site

La reprise du tracé et la suppression de l'influence des ouvrages, entraineront un fort abaissement de la ligne d'eau, estimé à près de **1,15 m** en amont immédiat des anciens ouvrages. Les résultats de l'étude géotechnique ont également montré que l'abaissement du niveau d'eau au droit des bâtiments (en amont de l'ouvrage et au niveau du canal usinier) jusqu'à la cote 51.60 m NGF, soit 1,35 m en dessous de la cote actuelle, était admissible et ne risquerait pas de déstabiliser les infrastructures.

De ce fait, **le projet n'aura pas d'incidence sur la stabilité des bâtiments concernés.**

### 5.2. Pont SNCF

La mise en œuvre d'une succession de radiers permettra de rattraper la hauteur de chute totale induite par la suppression de l'influence du complexe hydraulique, tout en maintenant un niveau d'eau en étiage en aval du pont équivalent à celui estimé aujourd'hui. Bien que le niveau d'eau soit légèrement rehaussé pour des débits supérieurs à l'étiage, ce phénomène est trop faible et est considéré comme non impactant sur la stabilité du pont ainsi que des talus attenants à la voie ferrée.

Par ailleurs, les radiers permettront de figer le lit et ainsi de supprimer tout phénomène d'érosion régressive au droit des infrastructures liées à la voie ferrée.

De ce fait, **le projet n'aura aucun impact sur la stabilité du pont SNCF ainsi que des infrastructures annexes.**

### 5.3. Incidences sur les usages

Le comblement du canal usinier et le démantèlement d'une partie des ouvrages permettant la montée en charge du bief ne permettront plus d'exploiter la force hydraulique. Actuellement, c'est la société Buisine qui occupe le site, mais n'utilise pas les ressources en eau. Aucun projet de remise en service n'est par ailleurs envisagé.

En l'absence d'usage actuel ou à venir de la chute, **le présent projet ne sera donc pas de nature à exercer d'impact sur l'exploitation de la force hydraulique.**

## 6. Impacts sur le paysage et agrément

Le comblement et la végétalisation des anciens bras du moulin permettront de limiter l'impact visuel du projet au droit du moulin et de redonner au site un aspect plus naturel. D'autre part, le comblement du canal usinier, où les eaux stagnaient jusqu'alors permettra de redonner au site un caractère plus attrayant. Enfin, le maintien du vannage principal de décharge maintiendra le cachet propre au site du moulin de Grand Fitz James.

**Le projet n'aura donc pas d'impact sur le paysage ou l'agrément et permettra au contraire de redonner au site du cachet.**

## IV. Mode opératoire et calendrier de travaux

Le mode opératoire pour la réalisation des travaux est présenté ci-dessous. Il prévoit une organisation des travaux et un certain nombre de mesures préventives visant à diminuer l'impact des travaux ainsi que les risques liés aux interventions sur des milieux sensibles. Il prévoit entre autres :

- Les accès des différents engins nécessaires à la réalisation des travaux et au transport des matériaux,
- Les mesures de limitation des impacts des travaux sur les risques de pollution,
- Les mesures de sécurité vis-à-vis des biens et des personnes.

L'entreprise mandataire pourra cependant proposer sa propre méthodologie d'intervention lors de la phase préparatoire des travaux.

**La méthodologie d'intervention sera, dans tous les cas, présentée par l'entreprise lors de la réunion préalable au démarrage des travaux en présence des services instructeurs (AFB, DDTM, etc.).**

### 1. Modalités d'exécution et phasage des travaux

Les travaux se dérouleront en plusieurs phases distinctes présentées ci-dessous :

#### **Phase 1 : travaux préparatoires :**

- Phase préparatoire (réunion de démarrage, plan d'exécution, etc.) ;
- Aménagement des accès au site (piste de circulation et aires de retournement) ;
- Installation de chantier et traitement de la végétation des abords des ouvrages (élagage, débroussaillage, etc.) ;
- Mise en place d'un système filtrant en aval du site pour limiter le départ des matériaux fins.

#### **Phase 2 : traitement de la végétation le long du bief :**

- Abattage des arbres de rive droite et gauche du bief dans l'emprise des futures zones retalutées, mise en stockage en berge des produits de coupe valorisables à destination des propriétaires, ou évacuation le cas échéant. Broyage des déchets non valorisables.

#### **Phase 3 : Démolition :**

- Mise en assec de la zone au droit du moulin ;
- Démolition de l'ouvrage de décharge secondaire et de l'îlot droit aux cotes projet ;
- Mise en stock provisoire des éléments de démolition réutilisables.

#### **Phase 4 : Radiers et talutage dans le bief :**

- Réalisation d'une pêche de sauvegarde sur l'ensemble du linéaire et principalement les zones critiques (fosses de dissipation, dépressions dans le lit du bief, secteurs d'implantation des radiers) après abaissement du niveau d'eau.
- Mise en place d'un dispositif de mise en assec sur l'emprise concernée par le premier radier, soit environ 30 m. Si le débit est suffisamment faible il peut être intéressant de mettre en place un by-pass.

- Remblais/déblais du fond du lit pour atteindre le fond de forme et mise en œuvre du radier amont, y compris les travaux de création de banquettes, de retalutage des berges et d'arasement du merlon en rive droite.
- Remise en eau concomitamment à la mise en assec de l'emprise de la mouille n°1 et du radier naturel n°1 en aval.
- Talutage des berges, création des banquettes et arasement du merlon en rive droite sur la zone de la mouille n°1. Opérations hors d'eau.
- Remblais/déblais pour atteindre le fond de forme et mise en œuvre du radier naturel n°1, y compris les travaux de création de banquettes, de retalutage des berges et d'arasement du merlon en rive droite et gauche.
- Remise en eau concomitamment à la mise en assec de l'emprise de la mouille n°2 et du radier naturel n°2 en aval.
- Talutage des berges, création des banquettes et arasement du merlon en rives droite et gauche. Opérations hors d'eau.
- Ainsi de suite jusqu'à la réalisation du dernier radier et de la dernière mouille en aval.
- Remise en eau concomitamment à la mise en assec de l'emprise du nouveau tracé.

#### **Phase 5 : Reprise du tracé de la Brèche au droit du moulin :**

- Comblement des bras de décharge, de la partie aval du bief et du canal usinier. Atteinte de la cote projet.
- Mise en œuvre de la granulométrie fine sur l'emprise du nouveau tracé.
- Remise en eau progressive du site
- Talutage des berges selon la pente prévue.
- Pose du géotextile biodégradable sur les surfaces concernées (zones de comblement et berges)
- Ensemencement des zones comblées et des berges.

#### **Phase 6 : Remise en état du site et repliement de chantier :**

- Remise en état des abords du site et des zones de circulation/stockage.

## **2. Période de réalisation**

La présence de certaines espèces cibles observées sur la Brèche impose de ne pas intervenir pendant leur période de reproduction (salmonidés).

Cette période s'étale de début novembre à fin février pour les **salmonidés**.

Les travaux seront réalisés en période de **basses eaux** pour bénéficier des faibles débits d'étiage de la Brèche. D'autre part, le déboisement doit être réalisé hors période de nidification pour l'avifaune soit entre **août et février**.

La période d'intervention prévue à partir d'**août** doit permettre de limiter considérablement l'impact sur l'ensembles des espèces animales.

De ce fait, les travaux ne pourront débuter avant le **01 août 2020**.

### 3. Calendrier prévisionnel des travaux

**La réalisation des travaux s'effectuera pendant la période optimale, à savoir juin octobre 2020.**

Cet optimum est notamment atteint d'un point de vue :

- Piscicole : reproduction terminée pour la majorité des espèces présentes ;
- Hydraulique : période de basses eaux ;

La durée des travaux sera de l'ordre de 11 semaines.

Cette durée ne prend pas en compte la préparation de chantier qui sera de l'ordre de 15 jours et précèdera la phase chantier.

**Dans tous les cas, les travaux en lit mineur seront impérativement terminés fin octobre.**

**Les travaux devront commencer au plus tôt le 01 août 2020.**

L'entreprise mandatée proposera un planning de réalisation qu'elle fera valider au maître d'œuvre.

Le tableau ci-dessous représente le calendrier envisagé pour les travaux au droit du moulin de Grand Fitz James.

Mission	Août					Septembre				Octobre			
	S32	S33	S34	S35	S36	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43
Installation de chantier y compris traitement de la végétation (abattage, dessouchage)	X												X
Mise en œuvre d'un dispositif de filtration à MES	X												X
Démolition de l'îlot et du vannage de décharge secondaire		X											
Réalisation d'une pêche de sauvegarde		X											
Mise en assec sur le linéaire du radier fixe amont		X											
Remblais et mise en œuvre du radier fixe amont			X										
Création des banquettes, arasement du merlon en rive droite et talutage des berges au droit du radier fixe amont			X										
Remise en eau du linéaire court-circuité concomitamment avec la mise en assec du linéaire du radier n°1 et de la mouille 1			X	X									
Talutage des berges, création de banquettes et arasement du merlon sur l'emprise de la mouille n°1			X										
Remblais et mise en œuvre du radier n°1				X									
Création des banquettes, arasement du merlon en rive droite et talutage des berges au droit du radier n°1				X									
Remise en eau du linéaire court-circuité concomitamment avec la mise en assec du linéaire du radier n°2 et de la mouille 2				X	X								
Talutage des berges, création de banquettes et arasement du merlon sur l'emprise de la mouille n°2				X									
Fouille et mise en œuvre du radier n°2					X								
Création des banquettes, arasement du merlon en rive droite et talutage des berges au droit du radier n°2					X								
Remise en eau du linéaire court-circuité concomitamment avec la mise en assec du linéaire du radier n°3 et de la mouille 3					X	X							
Talutage des berges, création de banquettes et arasement du merlon sur l'emprise de la mouille n°3					X								
Fouille et mise en œuvre du radier n°3						X							
Création des banquettes, arasement du merlon en rive droite et talutage des berges au droit du radier n°3						X							
Remise en eau concomitamment à la mise en assec de l'emprise du nouveau tracé							X						
Comblement du canal usinier – atteinte de la cote projet								X					
Comblement des bras de décharge et de la partie aval du bief								X					
Mise en œuvre de la granulométrie fine sur l'emprise du nouveau tracé								X					
Remise en eau progressive du site									X				
Talutage des berges du nouveau tracé + du comblement du canal usinier									X				
Pose de géotextile biodégradable sur les berges + zones comblées. Ensemencement										X			
Remise en état du site											X		

## 4. Gestion des débits au droit du site

**Les travaux seront réalisés en période de basses-eaux** pour bénéficier des faibles débits d'étiage de la Brèche et les secteurs seront progressivement mis en assec puis remis en eau selon l'avancement des travaux.

En effet, la dérivation totale du cours d'eau par le passage dans le fossé en rive gauche n'est pas envisageable. Au regard des données topographiques ce fossé ne peut entonner plus de **0,60 m<sup>3</sup>/s** soit un débit bien inférieur à celui de la période envisagée pour les travaux à savoir 0,88 m<sup>3</sup>/s à l'étiage.

La période d'intervention prévue entre juillet et octobre doit permettre de réduire considérablement les moyens à mettre en œuvre pour permettre de travailler hors d'eau et de limiter l'impact sur les espèces piscicoles (hors période de reproduction).

**Dans tous les cas on s'attachera à ne pas interrompre les écoulements en aval du site pendant toute la durée des travaux.**

## 5. Mesures de prévention

### 5.1. Prévention des dommages

#### *i. Public*

L'accès au chantier sera strictement interdit au public (sauf accord spécifique du SMBVB et du maître d'œuvre) et réservé aux représentants du SMBVB, aux collaborateurs techniques invités par ce dernier, aux propriétaires, au personnel de l'entreprise et aux agents de l'état.

L'entreprise est ainsi tenue de tenir le public à l'écart de l'emprise des chantiers avec un dispositif réglementaire d'affichage et d'éloignement du public des abords de chantier pour travaux. L'entreprise sera tenu de faire respecter ce dispositif.

#### *ii. Espèces piscicoles*

Du fait d'une intervention en assec sur une partie du chantier une pêche de sauvegarde sera réalisée. En effet, la réalisation des radiers se fera en assec. Afin de limiter le nombre de pêches à réaliser ainsi que le linéaire à prospecter, une unique pêche de sauvegarde sera faite. Celle-ci sera réalisée une fois que le niveau d'eau dans le bief sera abaissé, suite à la démolition du vannage de décharge secondaire et de l'îlot droit. Les zones « critiques » et l'ensemble du linéaire (fosses des ouvrages, dépression, et zones de radiers où le secteur sera mis en assec) seront pêchées.

Les poissons seront ensuite bloqués en aval par le dispositif de filtration des MES et par l'amont avec le dispositif de mise en assec de la zone concernée par la mise en œuvre du radier.

#### *iii. Gestion en cas de crue*

La réalisation des travaux en période de basses eaux permettra de limiter les risques liés aux crues.

Cependant, l'entreprise devra réaliser une veille météorologique afin d'anticiper toute montée soudaine des eaux. L'ensemble des engins de chantier devra être stocké sur la zone prévue à cet effet, soit en dehors des zones de débordement, afin d'éviter que ceux-ci soient emportés dans le cours d'eau.

Enfin, en cas de crue, les batardeaux seront démontés au plus vite afin de restaurer des écoulements naturels dans le lit et ainsi éviter tout risque d'inondations en amont avec la montée en charge des eaux.

## 5.2. Prévention des pollutions

**L'entrepreneur devra prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter les pollutions de tous types (Matières En Suspension, produits chimiques, huiles, carburant, etc.).**

Aucun déversement polluant en rivière ou dans la nappe alluviale ne sera toléré. Les manipulations de carburant ou d'huile (vidange, plein...) seront interdites à proximité immédiate du cours d'eau.

Il est formellement interdit d'évacuer les déchets et rémanents en les abandonnant au fil de l'eau. En fin de travaux, il sera fait « place nette ».

Le brûlage éventuel devra être conforme aux dispositions des arrêtés préfectoraux en période de sécheresse et sous réserve que celui-ci soit autorisé par le maire de la commune. Dans le cas contraire, l'entrepreneur devra procéder à l'élimination des rémanents, soit par broyage soit par évacuation en déchetterie agréée.

L'entrepreneur devra prendre toutes les précautions pour limiter au minimum la pollution mécanique, pour ne pas nuire à la valeur écologique de la rivière.

L'entreprise devra disposer d'un personnel compétent, ainsi que du matériel adapté aux travaux en rivière.

En cas d'annonce de crue prévisible, l'entrepreneur devra prendre toutes les précautions nécessaires pour mettre hors d'eau les éléments du chantier susceptibles de constituer une source de pollution.

## 5.3. Dispositifs de filtration des Matières en Suspension en aval du chantier

Afin de limiter le départ de particules fines durant la réalisation des travaux et l'impact sur cours d'eau en aval de la zone de travaux, il sera a minima prévu la mise en place d'un dispositif filtrant en aval des ouvrages. En concertation avec les services de l'Etat (AFB, DDT, etc.), l'entreprise mandataire des travaux devra proposer sa méthodologie permettant la mise à sec de la zone d'emprise des travaux.

## 5.4. Remise en eau du site

Une attention particulière sera apportée à la remise en eau du cours d'eau après la mise en œuvre de la recharge granulométrique au droit du nouveau tracé. Une remise en eau progressive du nouveau tracé devra être réalisée. Pour réduire l'impact de la remise en eau l'entreprise devra mettre en œuvre tous les moyens techniques nécessaires pour que la remise en eau se fasse sur 1 semaine et par palier de 25% du débit maximum par jour. Un simple abaissement du batardeau ou la création d'une échancrure dans celui-ci ne seront pas considérés comme des dispositifs suffisants pour obtenir les conditions de contrôle souhaitées pour la remise en eau.

L'Entreprise devra pouvoir lors de la dernière journée de mise en eau être en mesure de faire de légers ajustements de côte et de mise en place des matériaux.

## 6. Modalités d'accès et approvisionnement

### 6.1. Base de vie et zone d'approvisionnement

Afin de faciliter le travail de l'entreprise nous proposons de mettre en place la base vie au plus près du chantier, à savoir sur le parking de l'usine Busine.

Pour la sécurité et le bon déroulement des travaux (zone de stockage et de retournement), nous proposons de déployer la zone d'approvisionnement également sur le haut de la parcelle AA0076, située à l'entrée du champ en rive droite du bief.

### 6.2. Accès au chantier

L'accès au site pourra s'effectuer par le site de l'usine Busine pour les travaux au droit du complexe hydraulique (comblement des anciens bras et reprise du tracé de la Brèche) et par la parcelle n°AA0051 longeant le bief pour les travaux amont (radiers, banquettes et talutage).

Nous proposons de mettre en défend une bande d'environ 10 m de large en bordure de la parcelle AA0051 afin de permettre le passage des engins, soit une surface de près de **7000 m<sup>2</sup>**. Il convient de noter que cette bande de 10 m ne prend pas en compte la bande enherbée de 5 m.

Le manque à gagner induit par la perte de la surface utilisée pour le chantier serait alors indemnisée à l'exploitant.

**Une convention devra au préalable être établie entre le maître d'ouvrage des travaux et les différents propriétaires concernés par les travaux et les accès.**

**A noter qu'un état des lieux (voies d'accès, état des parcelles, etc.) devra être réalisé par constat d'huissier préalablement au démarrage des travaux à la charge de l'entreprise.**

Le repli du matériel et chargement de carburant sur le parking de l'entreprise Busine. Un système de bâche étanche sera mis en œuvre afin d'éviter toute pollution lors du chargement de carburant.

### 6.3. Passage au-dessus du cours d'eau

Afin d'accéder à la rive gauche pour araser le merlon au niveau de l'étang et retaluter les berges, les engins de chantier devront traverser le cours d'eau. Afin de limiter le passage dans le cours d'eau, ceux-ci pourront profiter de la mise en assec d'une partie du cours d'eau afin de d'atteindre la rive gauche.

Cependant, si des engins devaient traverser le cours d'eau hors zone d'assec, l'entreprise devra prévoir de mettre en place des dispositifs de franchissement du cours d'eau. Cela limitera les impacts sur le lit, et la faune et la flore présentes sur le secteur

Le choix du type de dispositif, busé ou mise en place de passerelle, sera laissé libre à l'entreprise qui devra l'indiquer dans son offre.

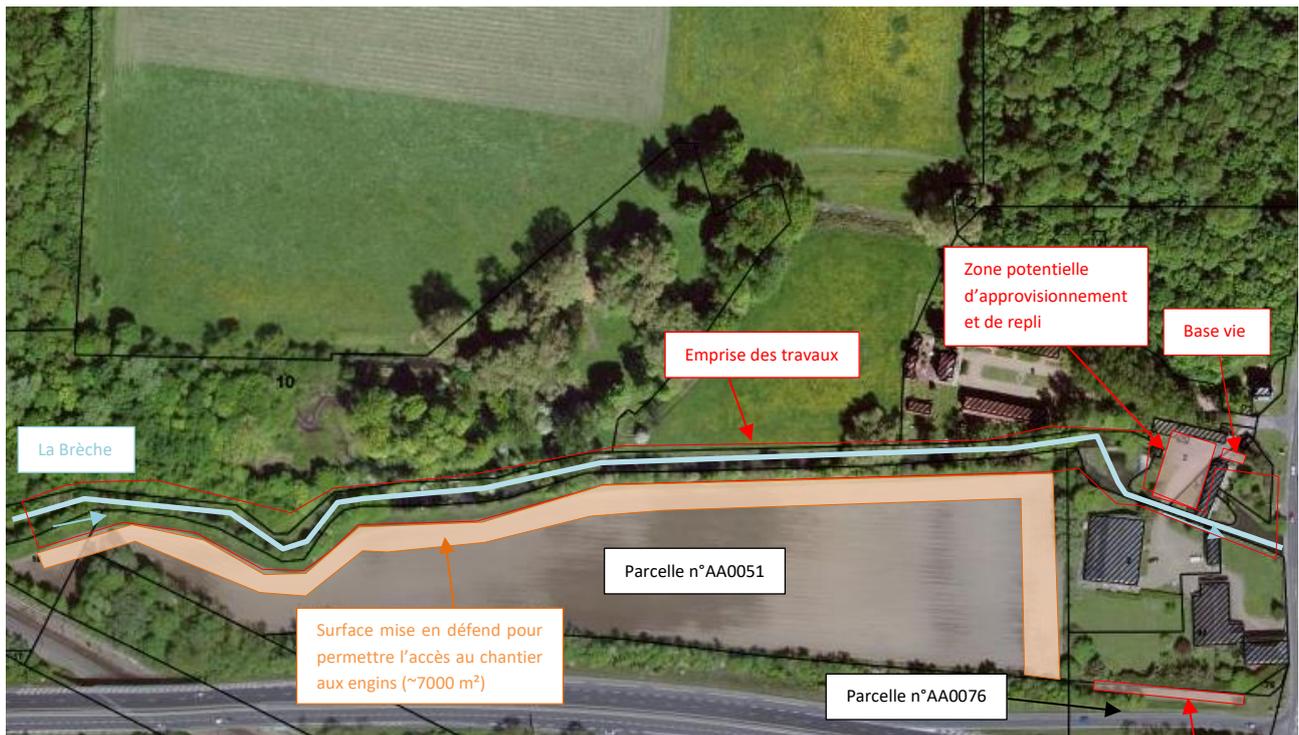


Figure 10 : Accès au site, base vie et zone de repli

**Remarque :** Ce zonage et ces accès au site ne sont que des propositions. Les accès définis proposes par l'entreprise seront validés par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre.

## 7. Gestion des matériaux

Les matériaux inertes (béton, ferrailles, bois de platelage) seront évacués en décharge agréée ou sur un site appartenant à l'entreprise mandatée.

Les matériaux pierreux seront réemployés sur site (comblement des fosses) afin de limiter les volumes à évacuer. Les déchets verts non valorisables issus de la dévégétalisation de la zone d'emprise des travaux seront broyés sur place. Les arbres abattus seront tronçonnés et proposés aux propriétaires. Dans le cas où les propriétaires ne souhaiteraient pas le bois issu de l'abattage des arbres, l'entreprise l'évacuera dans un lieu de décharge approprié.

## V. Dispositions préalables – entretien et gestion- suivi de l'aménagement

Les préconisations d'aménagement ne nécessitent pas d'entretien particulier hors retrait d'embâcles de taille importante. Cette opération ne doit pas être systématique et strictement réservée aux embâcles présentant un risque vis-à-vis de la thématique inondation. Les bois en rivière qui présentent un intérêt biologique important doivent impérativement être préservés.

Seul l'entretien des berges (embâcles notamment) devra être effectué, conformément à l'article L215-14 du code de l'environnement<sup>1</sup>.

D'autre part, l'abattage d'arbres vieillissants ou déstabilisés en berge, suite à la modification du niveau d'eau pourra être envisagé.

Un suivi de l'évolution du cours d'eau dans l'emprise de l'actuelle retenue sera effectué par un technicien du SMBVB. Ce suivi consistera à des passages réguliers au cours de la première année consécutive aux travaux pour observer la modification du lit de la rivière et programmer si besoin les éventuels travaux d'accompagnement ultérieurs. Dans le cas où des ajustements doivent être réalisés, l'entreprise mandatée pour les travaux devra être en capacité d'intervenir dans des délais raisonnables pour la bonne gestion du milieu et dans l'année suivant la remise en état du site et la réception des travaux.

Par ailleurs, un suivi plus général (hydromorphologique et biologique) à l'échelle de la zone d'étude mais également du bassin versant pourrait être entrepris par le Syndicat de la Brèche afin d'évaluer les évolutions avant/après travaux mais également de la réussite du projet notamment à l'aide du suivi des frayères.

---

<sup>1</sup> Le propriétaire riverain d'un cours d'eau est tenu d'élaguer et receper la végétation arborée, enlever les embâcles et assurer la bonne tenue des berges.

**ANNEXES**

**ANNEXE 1 – RAPPORT DE L'ETUDE GEOTECHNIQUE ..... - 42 -**

**Annexe 1 – Rapport de l'étude géotechnique**

# fondasol

TERRITOIRE(S) D'EXIGENCE



**SYNDICAT MIXTE DU BASSIN VERSANT  
DE LA BRECHE**

NLA.18.0263 – Pièce n° 001 – 1<sup>ère</sup> diffusion

**AGENCE D'AMIENS**

☎ 03 22 44 62 95

🌐 [www.fondasol.fr](http://www.fondasol.fr)

**FITZ JAMES (60)  
RESTAURATION DE LA CONTINUITÉ  
ÉCOLOGIQUE DE LA BRECHE  
Etude géotechnique G2 PRO**

## Suivi des modifications et mises à jour

FTQ.261-A

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
				Nom, Visa	Nom, Visa
	14/12/2018	34		M. DUFOUR	A. FINIASZ
A					
B					
C					

REV		A	B	C	REV		A	B	C	REV		A	B	C
PAGE					PAGE					PAGE				
1	X				41					81				
2	X				42					82				
3	X				43					83				
4	X				44					84				
5	X				45					85				
6	X				46					86				
7	X				47					87				
8	X				48					88				
9	X				49					89				
10	X				50					90				
11	X				51					91				
12	X				52					92				
13	X				53					93				
14	X				54					94				
15	X				55					95				
16	X				56					96				
17	X				57					97				
18	X				58					98				
19	X				59					99				
20	X				60					100				
21	X				61					101				
22	X				62					102				
23	X				63					103				
24	X				64					104				
25	X				65					105				
26	X				66					106				
27	X				67					107				
28	X				68					108				
29	X				69					109				
30	X				70					110				
31	X				71					111				
32	X				72					112				
33	X				73					113				
34	X				74					114				
35					75					115				
36					76					116				
37					77					117				
38					78					118				
39					79					119				
40					80					120				

<b>ETUDE GEOTECHNIQUE</b>	<b>5</b>
<b>Présentation de notre mission</b>	<b>6</b>
1 – Mission selon la norme NF P 94-500	6
2 – Programme d’investigations	7
<b>Descriptif général du site et approche documentaire</b>	<b>8</b>
1 – Description du site	8
2 – Contexte géologique	11
3 – Enquête documentaire	11
3.1. Généralités	11
3.2. Risque inondations / Remontées de nappe	12
3.3. Risque de pollution	12
3.4. Risque rayonnement ionisants	13
3.5. Risque sismique	13
4 – Documents à notre disposition pour cette étude	13
<b>Résultats des investigations in situ</b>	<b>14</b>
1 – Résultats des sondages	14
2 – Aspects géomécaniques	14
3 – Niveaux d’eau	14
<b>Application au projet</b>	<b>17</b>
1 – Description générale du projet	17
2 – Orientation sur le(s) choix constructif(s) envisageable(s)	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.1 – Mode de fondation envisageable	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.2 – Niveau bas	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3 – Etude de la solution de fondations superficielles selon l’EC7 pour le bâtiment	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.1 – Contraintes de calcul	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.2 – Tassements	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4 – Sujétions de conception et d’exécution	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
5 – Précautions vis-à-vis du mittoyen	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
6 – Assise du dallage	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
7 – Aléas identifiés	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

<b>Conditions Générales</b>	<b>20</b>
<b>Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)</b>	<b>23</b>
<b>Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)</b>	<b>24</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>25</b>
<b>Plan de situation</b>	<b>26</b>
<b>Plans d'implantation des sondages</b>	<b>27</b>
<b>Résultats des sondages</b>	<b>28</b>



## Présentation de notre mission

LE SYNDICAT MIXTE DU BASSIN VERSANT DE LA BRECHE a bien voulu nous confier la réalisation d'une étude géotechnique en vue de la restauration de la continuité écologique de la Brèche à FITZ JAMES (60).

L'étude géotechnique a été confiée à FONDASOL, Agence d'Amiens, suite à l'acceptation du devis NLA.18.08.038 - Ind B du 26 septembre 2018 par le bon de commande daté du 5 novembre 2018.

### I – Mission selon la norme NF P 94-500

Il s'agit d'une mission géotechnique de type G2 PRO au sens de la norme NFP 94-500 dont les objectifs sont définis dans notre devis.

Le rapport comporte les éléments suivants :

- **Etude préliminaire du site**
  - Enquête bibliographique et visite du terrain
  
- **Résultats des investigations**
  - plan d'implantation, coupes géologiques et diagrammes des essais in-situ et en laboratoire
  
- **Analyse et synthèse du contexte géologique et géomécanique du site :**
  - Description de la géologie et établissement du modèle géologique du site
  - Définition de la zone d'influence géotechnique (ZIG)
  - Analyse de la compacité des terrains
  - Niveaux de l'eau lors de nos investigations, leur influence sur le projet
  - Analyse du contexte sismique du site
  - Caractérisation des argiles vis-à-vis de leur sensibilité au retrait – gonflement
  
- **Etude géotechnique :**
  - Influence des travaux sur l'environnement du projet
  
- **Recommandations particulières pour la réalisation des travaux**
  - Préparation du terrain et phasage des travaux (terrassements, amélioration de sol, avoisinants, soutènements, etc.).

## 2 – Programme d'investigations

Il a été réalisé le programme d'investigation suivant :

- **2 sondages de reconnaissance lithologique avec essais pressiométriques**, notés SPI et SP2, descendus à 10,00 m de profondeur sous le niveau actuel du terrain,
- **4 sondages de reconnaissance lithologique**, notés R1 à R4, descendus à 5,00 m de profondeur. Deux de ces sondages (R1 et R3) ont été utilisés pour réaliser des essais de perméabilité de type Lefranc,

On notera que les sondages R1 à R4 ont été réalisés à proximité immédiate des sondages SPI et SP2 (voir plan d'implantation en annexe). On considèrera dans la suite du rapport les points SPI, R1, R2 et SP2, R3, R4 comme un unique point.

- **2 équipements piézométriques**, descendus à 5,00 m de profondeur.

Des échantillons remaniés ont été prélevés en vue de la réalisation des essais en laboratoire suivants :

- 4 teneurs en eau
- 4 teneurs en matière organique
- 4 identifications GTR

Des échantillons représentatifs ont été prélevés en cours des sondages de reconnaissance pour identification visuelle des horizons traversés, et la résistance du sol a été mesurée au moyen d'essais pressiométriques conformément à la Norme NF EN 22476-4.

Les sondages ont été nivelés à partir du plan topographique qui nous a été transmis. Les cotes des sondages sont données à titre purement indicatif avec une incertitude de 0,5 m environ. Pour la détermination précise de l'altitude, le relevé d'un géomètre sera nécessaire.

On trouvera, ci-après, les résultats de ces sondages et essais, ainsi que leur interprétation pour l'étude géotechnique de projet.

## Descriptif général du site et approche documentaire

### I – Description du site

L'étude concerne un terrain situé le long de la D916 à Fitz James. Actuellement occupé par des bâtiments, il est sensiblement plat à l'échelle du projet.

Nous n'avons aucune information au sujet des caractéristiques structurales du bâtiment existant (profondeur, calepinage des fondations, terrain d'assise, etc.).

Nous ne connaissons pas les antécédents de la parcelle concernée.

#### Vue du déversoir



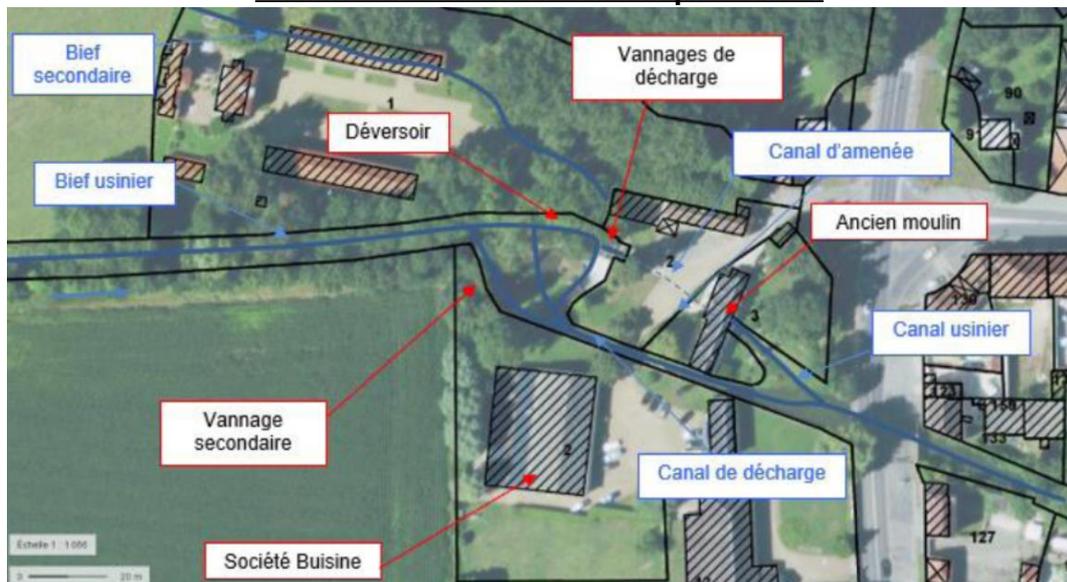
**Vues des bâtiments à l'aval du déversoir**



## Vues du bâtiment à l'amont du déversoir



## Schéma de la zone concernée par l'étude



## 2 – Contexte géologique

Selon la carte géologique au 1/50000 de la région de Clermont, nous devons rencontrer, sous une épaisseur de terre végétale et/ou remblai, des alluvions modernes de la Brèche surmontant le substratum crayeux.

## 3 – Enquête documentaire

### 3.1. Généralités

Est répertorié sur la commune de FITZ JAMES le risque naturel suivant :

- Séisme : zone de sismicité I.

La commune a fait l'objet de plusieurs arrêtés de catastrophe naturelle au titre d'inondations, de coulées de boue et de mouvements de terrain et d'inondations et coulées de boue.

Le détail de ces arrêtés et la date de parution au journal officiel sont présentés ci-après.

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
60PREF19990255	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
60PREF19860049	17/06/1986	17/06/1986	25/08/1986	06/09/1986

Il appartient aux concepteurs du projet de s'assurer que celui-ci n'est pas concerné par ces risques déjà répertoriés.

Nous avons également consulté dans le cadre de cette étude les sites relatifs :

- au risque de cavité et de mouvement de terrain ([www.georisque.gouv.fr](http://www.georisque.gouv.fr)) :

Aucune cavité ni mouvement de terrain n'est référencé sur la commune de FITZ JAMES à moins de 500 m du projet.

- au risque de retrait gonflement ([www.argiles.fr](http://www.argiles.fr)) : aléa faible au phénomène de retrait et gonflement.

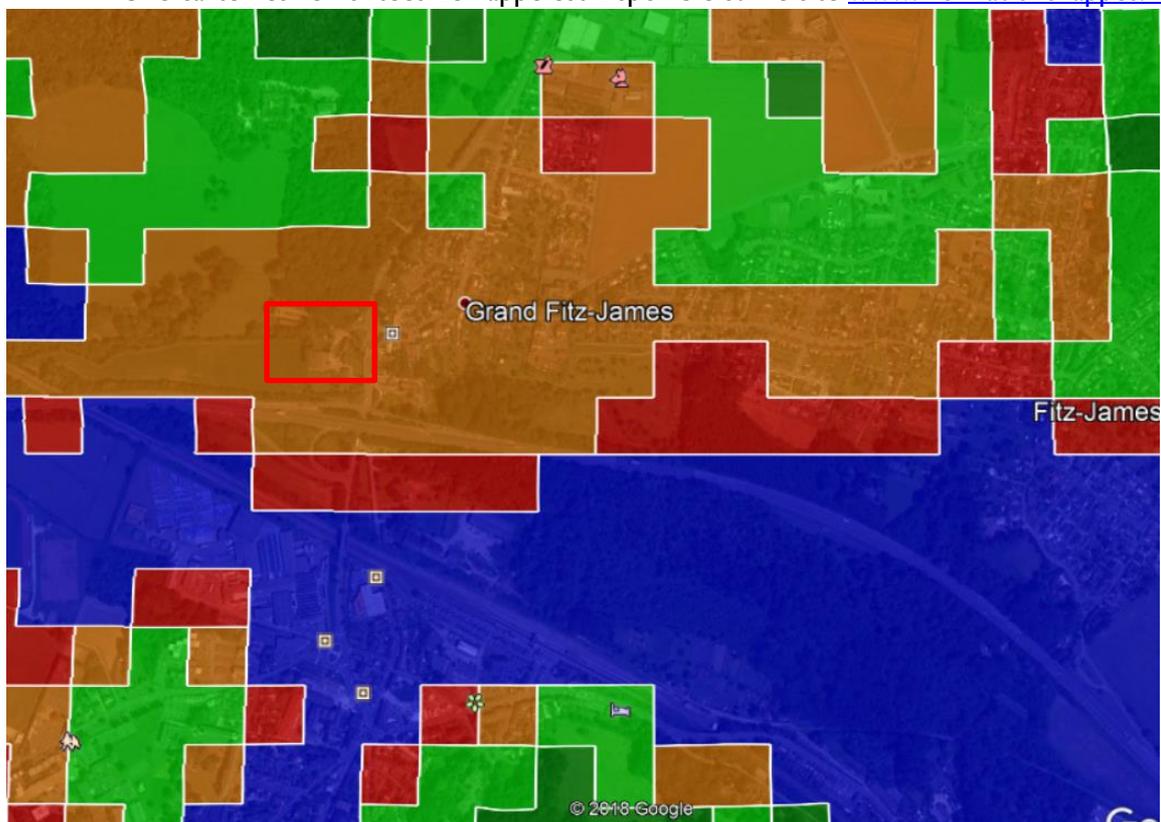


Un « aléa fort » signifie que des variations de volume ont une très forte probabilité d'avoir lieu. Ces variations peuvent avoir des conséquences importantes sur le bâti (comme l'apparition de fissures dans les murs).

- Aléa fort
- Aléa moyen
- Aléa faible
- A priori nul

### 3.2. Risque inondations / Remontées de nappe

Une carte des remontées de nappe est disponible sur le site [www.inondationsnappes.fr](http://www.inondationsnappes.fr).



Elle indique que le terrain concerné par l'étude est situé dans une zone de sensibilité forte aux risques de remontée de nappes.

### 3.3. Risque de pollution

L'objet de l'étude géotechnique n'est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes.

Nous pouvons toutefois noter que les échantillons de sol prélevés ne présentaient pas d'odeur particulière.

### 3.4. Risque rayonnement ionisants

Le radon est un gaz radioactif qui provient de la dégradation de l'uranium présent dans certaines roches. Il reste diffus dans l'air mais a tendance à se concentrer dans les milieux fermés, tels que les sous-sols, les vides sanitaires ou le rez-de-chaussée des bâtiments, par exemple.

D'après le décret n° 2002-460 daté du 4 avril 2004, le projet n'est pas situé dans un département prioritaire pour la protection générale des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants (présence potentielle de radon).

A titre informatif, nous précisons que la carte du potentiel radon établie par l'IRSN classe la commune du projet à potentiel faible.

### 3.5. Risque sismique

Selon le décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010, la commune de FITZ JAMES est située en zone de sismicité très faible (zone I).

Selon l'arrêté du 22 octobre 2010, article 5, en zone de sismicité faible à très faible, l'analyse de la liquéfaction des sols n'est pas requise.

En zone de sismicité très faible, l'Eurocode 8 ne s'applique pas.

## 4 – Documents à notre disposition pour cette étude

Pour l'élaboration de notre étude, nous avons en notre possession :

- Votre e-mail du 27/02/2018,
- un plan topographique du site actuel,
- un plan de masse,

Nous avons également utilisé :

- la carte IGN du secteur,
- les données du site [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr),
- les données du BRGM,
- la carte géologique au 1/50 000 de la région de Clermont,
- les vues aériennes du secteur.

## Résultats des investigations in situ

### 1 – Résultats des sondages

Nos sondages SPI, SP2 et R1 à R4 ont mis en évidence la lithologie suivante :

- **des remblais** limoneux contenant des débris de construction, rencontrés jusque 1,6 et 1,7 m sous le niveau actuel du terrain,
- **des limons argileux**, rencontrés jusque 2,4 et 4,7 m de profondeur sous le niveau actuel du terrain,
- **des limons argileux à silex et crayeux**, rencontrés jusqu'à la base du sondage SP2, c'est-à-dire jusque 10 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel,
- **le substratum crayeux**, rencontrées jusque 10 m de profondeur sous le niveau actuel du terrain, soit jusqu'à la base du sondage SPI.

On notera que l'on est susceptible de rencontrer des épaisseurs de remblais plus importantes que celles observées lors de nos sondages.

### 2 – Aspects géomécaniques

Les caractéristiques mécaniques du sol ont été mesurées au moyen des essais pressiométriques et pénétrométriques, elles ont permis de caractériser :

- **des remblais limoneux mous**, avec des pressions limites nettes de 0,17 et 0,41 MPa,
- **des limons mous à fermes**, avec des pressions limites nettes variant entre 0,11 et 0,61 MPa
- **des limons crayeux et à silex fermes à très raides**, avec des pressions limites nettes comprises entre 0,59 et 2,37 MPa.
- **une craie altérée**, avec des pressions limites nettes variant entre 0,76 et 1,19 MPa

### 3 – Niveaux d'eau

Lors de notre intervention (décembre 2018), des niveaux d'eau ont été mesurés dans les piézomètres mis en œuvre en SPI et SP2 aux profondeurs suivantes :

Sondage	Profondeur (/TA*)	Cote ( m NGF)	Cote de la rivière (m NGF)
<b>Décembre 2018</b>			
SPI	1,3 m	53,1	53,15
SP2	1,3 m	52,6	51,80
<b>Janvier 2019</b>			
SPI	1,70 m	52,7	52,60
SP2	1,43 m	52,4	51,66

TA\* : terrain actuel

On prévoira le suivi de ces équipements piézométriques. Ce dernier pourra nous être confié.

Dans tous les cas, on notera qu'il est possible de rencontrer des eaux d'infiltration d'origine météorique, à la circulation anarchique, dans les horizons superficiels dont le niveau et le débit peuvent varier selon les conditions climatiques.

L'intervention ponctuelle du géotechnicien, dans le cadre de la réalisation de l'étude confiée, ne lui permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où les éventuels niveaux d'eau mentionnés dans le rapport d'étude correspondent nécessairement à ceux relevés à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

Pour obtenir des indications plus précises, une étude hydrogéologique pourra nous être confiée.

## 4 – Essais de perméabilité

### 4.1 – Essai d'infiltration de type Lefranc ou Nasberg

La perméabilité des terrains en profondeur a été effectuée au moyen d'essais d'infiltration en forage de type essai Lefranc ou Nasberg.

Les essais d'eau Lefranc ou Nasberg sont des moyens de reconnaissance du terrain en place qui permettent d'évaluer une caractéristique hydraulique locale du sol.

La norme NFP 94.132 s'applique à l'essai d'eau Lefranc réalisé en place, dans les sols fins ou grenus, sous la nappe. L'essai permet de déterminer un coefficient de perméabilité locale.

L'essai Nasberg concerne un essai d'eau effectué au-dessus de la nappe, c'est le cas ici.

L'essai a été effectué au droit des sondages R1 et R3 entre 2,3 et 3,5 m de profondeur.

Les feuilles d'essais sont jointes en annexe. Les résultats sont les suivants :

SONDAGE	PROFONDEUR (m/TA*)	NATURE DU SOL	COEFFICIENT DE PERMEABILITE		
			Montée	Descente	Retenue
R1	2,30-3.50	Limons argileux		1,9. 10 <sup>-6</sup>	1,9. 10 <sup>-6</sup>
R3	2,50-3.50	Limons argileux	/	4,9. 10 <sup>-7</sup>	4,9. 10 <sup>-7</sup>

TA\* = niveau du terrain actuel

(1) : Nappe artésienne

Nous retiendrons un coefficient de perméabilité K d'environ 8.10<sup>-7</sup> m.s<sup>-1</sup> dans les limons argileux.

## 5 – Résultats des essais en laboratoire

Des échantillons remaniés ont été prélevés au droit du sondage R1 et R3 afin de permettre la réalisation des essais en laboratoire suivants :

- 4 teneurs en eau,
- 4 identifications GTR,
- 4 mesures de la teneur en matière organique

On trouvera, en annexe, le récapitulatif des résultats de ces essais.

Les essais ont permis de caractériser les matériaux suivants, selon le GTR :

Sondage	Profondeur de prélèvement (/TA)	Nature du sol	Classe GTR	Teneur en eau	Teneur en matière organique
R1	2-3 m	Argiles à silex	CIAI	40,37 %	3,7 %
R1	3-4 m	Argiles à silex	CIAI	12,33 %	2,8 %
R3	1-2 m	Remblais argileux crayeux	AI	26,99 %	3,7 %
R3	2-3 m	Argiles à silex	AI	16,74 %	1,9 %

TA\* terrain actuel

Les matériaux recoupés au droit du site sont faiblement organiques.

### 1 – Description générale du projet

Le projet envisage de supprimer le seuil du moulin, ce qui entrainera une baisse du niveau d'eau en amont de la zone de 1 m environ (soit un niveau moyen fini de 51,6 m NGF). Ces abaissements concerneront donc l'ensemble des terrains concerné par l'étude.

L'objectif de l'étude est alors de déterminer l'impact sur les existants de cette baisse du niveau d'eau.

### 2 – Synthèse géotechnique et hydrogéologique

Les sondages ont permis de mettre à jour un ensemble de limons et d'argiles recouvrant le substratum crayeux.

On retiendra le modèle géologique suivant au droit de chaque point :

Nature des terrains	Profondeur/TA*	Cote de la base (m NGF)	EM (MPa)	PI (MPa)	$\alpha$
<b>SPI</b>					
Remblais	2 m	51,2	1	0,15	2/3
Limons argileux	5 m	48,2	2	0,45	2/3
Craie	10 m	43,2	10	1	1/2
<b>SP2</b>					
Remblais	2 m	52,2	4	0,4	2/3
Limons	3 m	51,2	1	0,1	2/3
Limons à silex	4 m	50,2	10	1,2	2/3
Limons crayeux	10 m	44,2	10	0,8	1/2

Les niveaux d'eau relevés dans les piézomètres et au niveau de la rivière indiquent par ailleurs que le niveau de la nappe est directement connecté à celui de la rivière. On peut ainsi considéré que tout abaissement du niveau de la rivière entrainera une baisse des niveaux d'eau aux alentours de la rivière équivalent.

### 3 – Impacts des travaux

Une baisse du niveau de la nappe entraine l'apparition d'une surcharge sur les terrains concernés due à l'augmentation de la contrainte effective.

Ces surcharges à considérer est également à 10 kPa\*rabattement (soit 10 kPa dans notre cas).

Les tassements induits par cette surcharge ont été calculés au droit des sondages SPI et SP2.

Ces tassements seront de l'ordre de 1 à 1,5 cm et semblent admissibles pour les structures.

A noter que ce calcul présente le calcul le plus défavorable et ne tient pas compte de l'évolution bathymétrique du niveau de la rivière, notamment en période des basses eaux.

#### 4 – Dispositions générales

L'étude présentée ne concerne pas les impacts locaux que pourraient avoir le changement de régime de la rivière, notamment concernant les points suivants :

- La stabilité des berges,
- La stabilité de la structure au droit du déversoir actuel (notamment les murs de soutènement).

Des travaux pourront être nécessaires en phase exécution (reprise des berges, démolition de murs de soutènement), en fonction des besoins du projet.

---

Ce rapport conclut la mission G2 PRO qui nous a été confiée pour cette affaire.

Nos études ne concernent pas les projets géothermiques ; des études géologiques, hydrogéologiques et thermiques spécifiques, aux profondeurs requises pour ces projets, doivent être menées pour analyser les aléas particuliers qui pourraient y être liés (notamment risque de mise en communication de nappes, d'artésianisme, de sols gonflants etc).

FONDASOL reste à la disposition du maître d'ouvrage et des autres intervenants, pour participer à toute mission d'assistance technique complémentaire pour la conception des fondations et pour contrôler la bonne adaptation des travaux mis en œuvre aux conditions géotechniques du site.

## Conditions Générales

### 1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

### 2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'art L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

### 3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigation est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

### 4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

### 5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dérogée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

### 6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes.

Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

### 7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation.

La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

### 8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

### 9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions. L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inévitables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante. L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

#### **10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client**

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

#### **11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes**

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettrait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

#### **12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation**

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

#### **13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport**

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

#### **14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie**

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge, une indemnité fixée à 15% du montant en principal TTC de la créance avec un minimum de 150 euros et ce, à titre de dommages et intérêts conventionnels et forfaitaires. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

#### **15. Résiliation anticipée**

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

#### **16. Répartition des risques, responsabilités et assurances**

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences.

En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

#### **Assurance décennale obligatoire**

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Dans le cas où le prestataire intervient en tant que sous-traitant, si le sinistre est supérieur à 3 M€, le client traite direct et ses assureurs renoncent à tous recours contre le Prestataire et ses assureurs.

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défektivité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au-delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

#### **17. Cessibilité de contrat**

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

#### **18. Litiges**

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

**Juillet 2014**

## Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Etude géotechnique préalable (G1)		<b>Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)</b>		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	<b>Etudes géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</b>		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	<b>Etude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)</b>		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet ( <i>choix constructifs</i> )
	PRO	<b>Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)</b>		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet ( <i>choix constructifs</i> )
	DCE/ACT	<b>Etude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT</b>		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	<b>Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)</b>	<b>Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)</b>	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels ( <i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i> )	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	<b>Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)</b>	<b>Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)</b>	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
<b>A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant</b>	Diagnostic	<b>Diagnostic géotechnique (G5)</b>		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

**Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante**

Février 2014

## Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

### ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases:

#### Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

#### Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

### ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases:

#### Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

#### Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

#### Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

### ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

#### ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives:

##### Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs: plans d'exécution, de phasage et de suivi.

##### Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

#### SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

##### Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

##### Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisnants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

#### A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

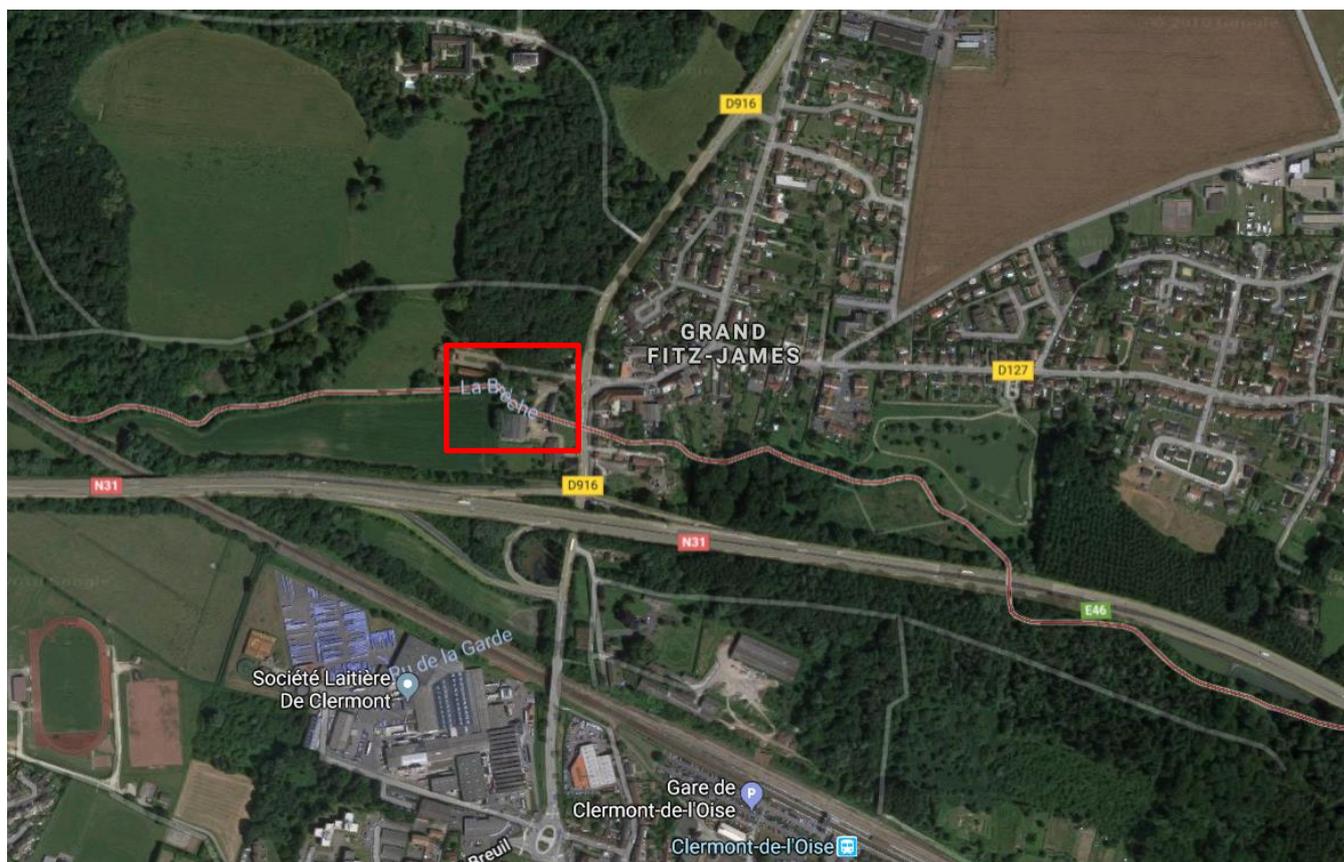
Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Février 2014

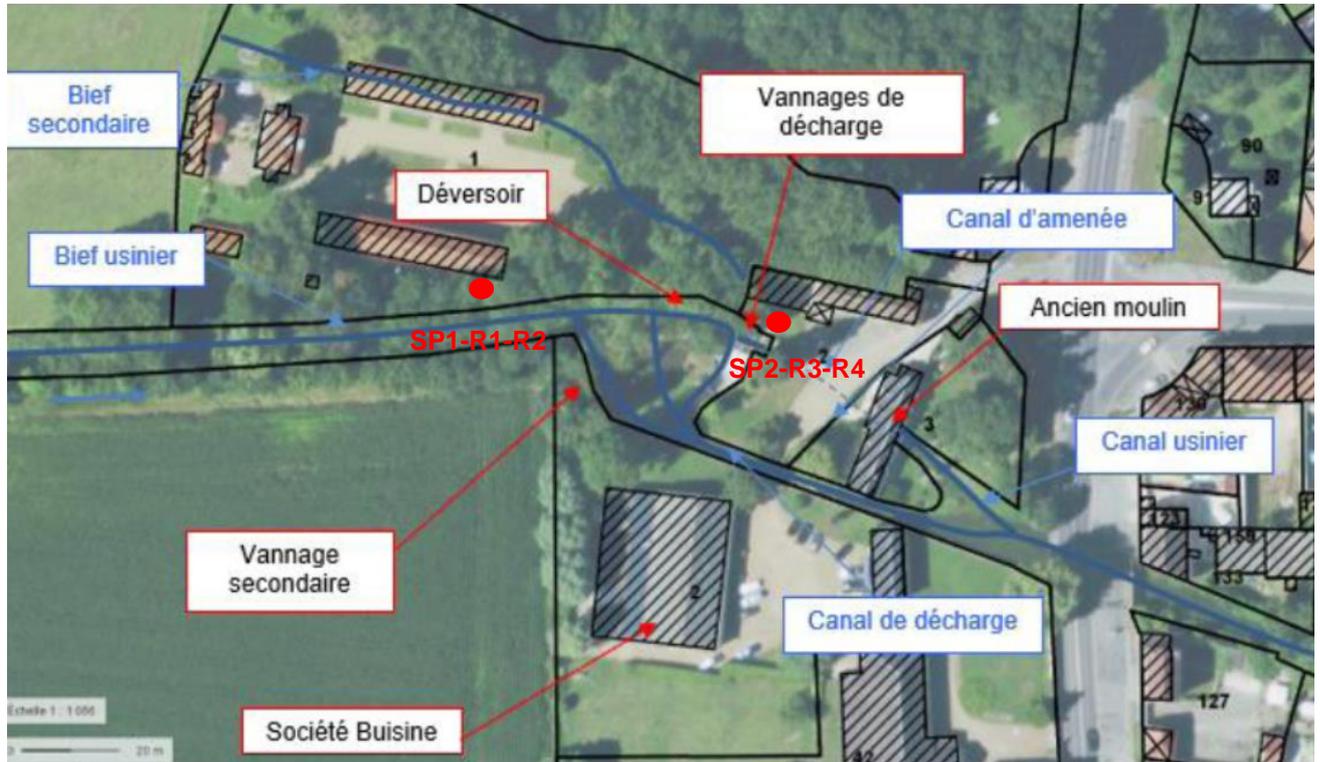
**Annexes**



Plan de situation



Plan d'implantation des sondages



## Résultats des sondages



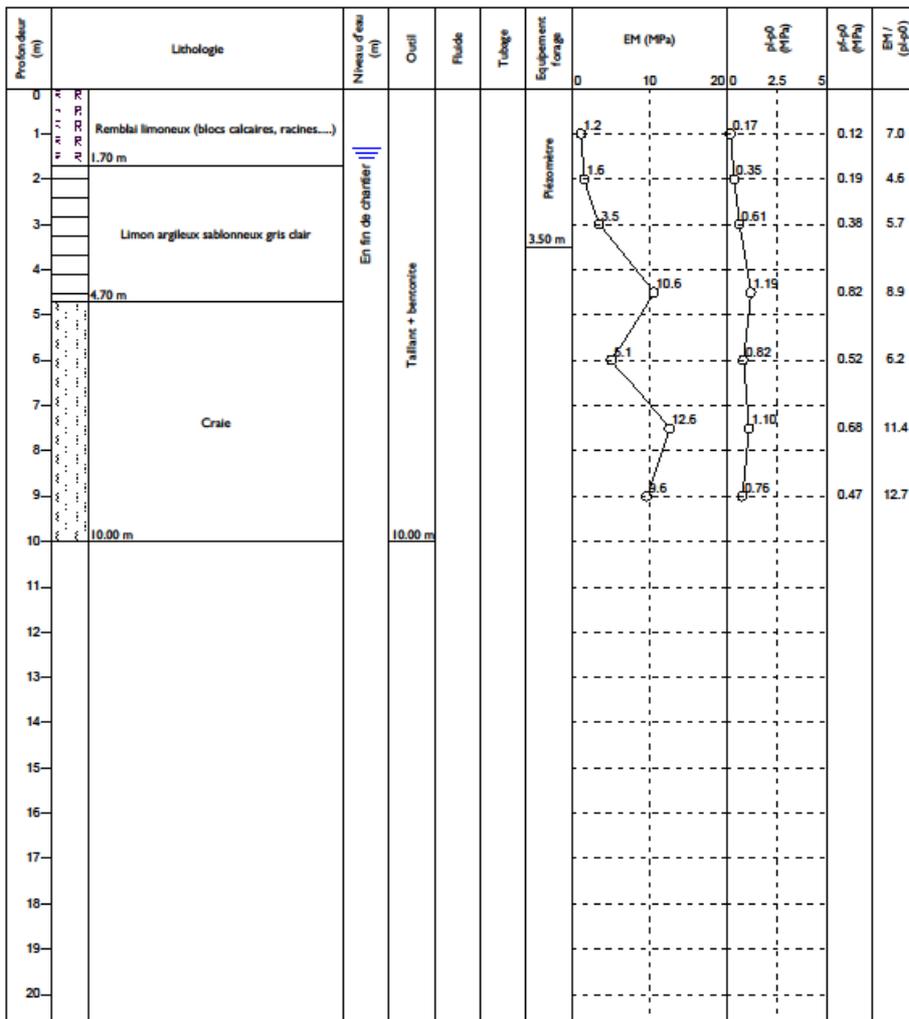
RESTAURATION DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE  
SUR LA BRECHE A FITZ JAMES

n° affaire NLA180263  
Date début : 06/12/2018 Machine : AC40 Profondeur : 0.00 - 10.00 m

1/100

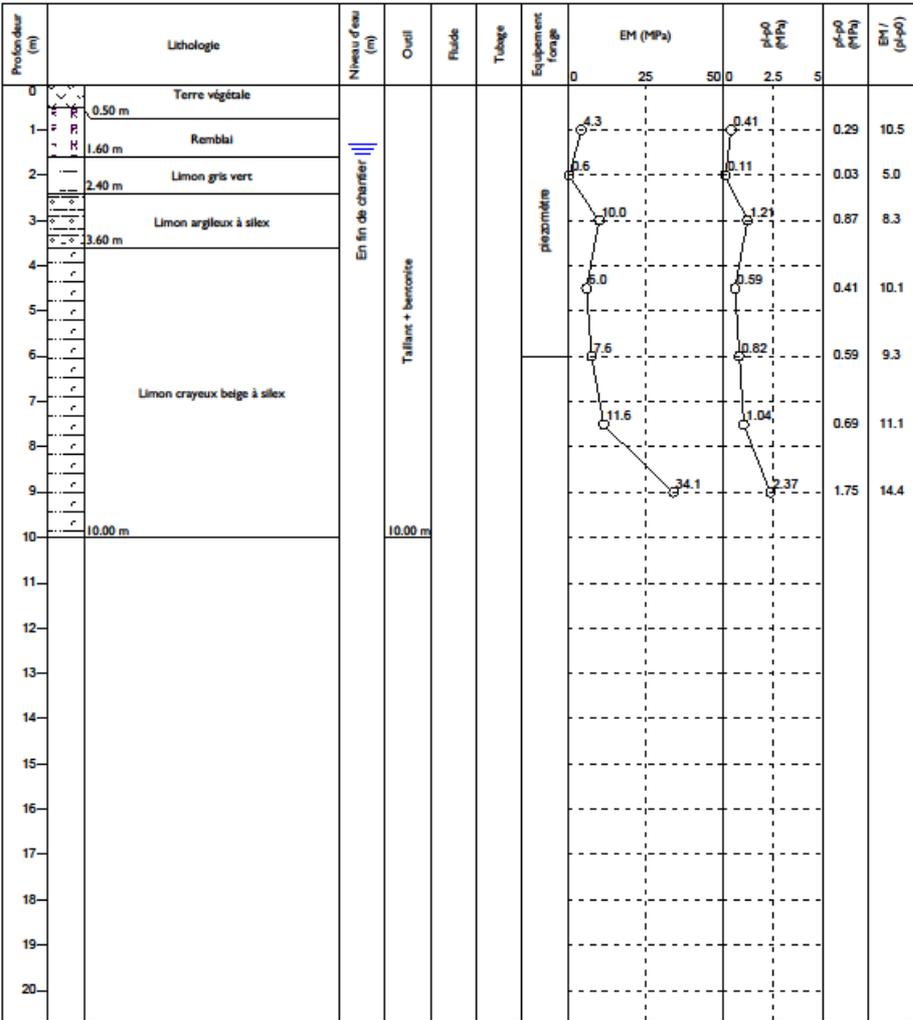
Forage : SP1

EXGTE 63.20.11/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutz.fr

1/100 Forage : SP2 EXGTE 63.20.11/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutz.fr

**Résultats des essais de perméabilité**





## Résultats des essais en laboratoire

Nature	: Remblai Limoneux Crayeu	Cliant	: Fondasol
N° Sondage	: R1	Dossier N°	: JLD - 18 007
Profondeur	: 0 à 1 m	Affaire	: Fitz-James
N° enregistrement	: R1 0 à 1 m	Ville	: Fitz-James
Date de prélèvement	: 08/12/2018	Prélevés par :	: Fondasol
Date de l'essai	: 13/12/2018		

**PRINCIPE DE L'ESSAI :**

Etablir une classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières en s'appuyant sur des critères représentatifs des problèmes posés par la construction et le comportement de ces deux natures d'ouvrages.

**RESULTAT :**

(1a) : Teneur en eau

W (%)	14.08
-------	-------

(1b) : Proctor

W opn	
IPI	

**2 - ARGILOSITE**

(2a) : Valeur au bleu VBS

Vbs	
-----	--

(2b) : Equivalent de sable

Eq de sable ES	
----------------	--

(2c) : Limite d'Atterberg

voir feuille d'essai spécifique

plasticité Ip	
consistance Ic	

**3 - GRANULOMETRIE**

TAMIS (mm)	refus cumulé	passant cumulé
50		
5		
2		
0.08		

**4 - COMPORTEMENT MECANIQUE**

Los Angeles	
Micro Deval	
Fiabilité FS	

**5 - MATERIAUX ROCHEUX**

voir feuille d'essai spécifique

M vol sèche	
-------------	--

**6 - RESULTAT**

CLASSIFICATION GTR

Observations :

--

Le  
à Amiens

Etabli par :

Nature	: Remblai Limoneux Argileux	Cliant	: Fondasol
N° Sondage	: R1	Dossier N°	: JLD - 18 007
Profondeur	: 1 à 2 m	Affaire	: Fitz-James
N° enregistrement	: R1 1 à 2 m	Ville	: Fitz-James
Date de prélèvement	: 08/12/2018	Prélevés par :	: Fondasol
Date de l'essai	: 13/12/2018		

**PRINCIPE DE L'ESSAI :**

Etablir une classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières en s'appuyant sur des critères représentatifs des problèmes posés par la construction et le comportement de ces deux natures d'ouvrages.

**RESULTAT :**

**(1a) : Teneur en eau**

W (%)	40.37
-------	-------

**(1b) : Proctor**

W opn	
IPI	

**2 - ARGILOSITE**

**(2a) : Valeur au bleu VBS**

Vbs	
-----	--

**(2b) : Equivalent de sable**

Eq de sable ES	
----------------	--

**(2c) : Limite d'Atterberg**

voir feuille d'essai spécifique

plasticité Ip	
consistance Ic	

**3 - GRANULOMETRIE**

TAMIS (mm)	refus cumulé	passant cumulé
50		
5		
2		
0.08		

**4 - COMPORTEMENT MECANIQUE**

Los Angeles	
Micro Deval	
Fiabilité FS	

**5 - MATERIAUX ROCHEUX**

voir feuille d'essai spécifique

M vol sèche	
-------------	--

**6 - RESULTAT**

**CLASSIFICATION GTR**

Observations : Remblai Limoneux Argileux Sableux

Le \_\_\_\_\_  
 à Amiens

Etabli par :

Nature	: Argile à silex limite craie	Client	: Fondasol
N° Sondage	: R1	Dossier N°	: JLD - 18 007
Profondeur	: 4 à 5 m	Affaire	: Fitz-James
N° enregistrement	: R1 4 à 5 m	Ville	: Fitz-James
Date de prélèvement	: 08/12/2018	Prélevés par :	: Fondasol
Date de l'essai	: 13/12/2018		

**PRINCIPE DE L'ESSAI :**

Etablir une classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières en s'appuyant sur des critères représentatifs des problèmes posés par la construction et le comportement de ces deux natures d'ouvrages.

**RESULTAT :**

**(1a) : Teneur en eau**

W (%)	21.78
-------	-------

**(1b) : Proctor**

W opn	
IPI	

**2 - ARGILOSITE**

**(2a) : Valeur au bleu VBS**

Vbs	
-----	--

**(2b) : Equivalent de sable**

Eq de sable ES	
----------------	--

**(2c) : Limite d'Atterberg**

voir feuille d'essai spécifique

plasticité Ip	
consistance Ic	

**3 - GRANULOMETRIE**

TAMIS (mm)	refus cumulé	passant cumulé
50		
5		
2		
0.08		

**4 - COMPORTEMENT MECANIQUE**

Los Angeles	
Micro Deval	
Fiabilité FS	

**5 - MATERIAUX ROCHEUX**

voir feuille d'essai spécifique

M vol sèche	
-------------	--

**6 - RESULTAT**

**CLASSIFICATION GTR**

Observations : Argile à silex limite craie

Le \_\_\_\_\_  
 à Amiens

Etabli par :

**TENEUR PONDERALE EN MATIERES ORGANIQUES**

XP P 94-047

CHANTIER	Fitz-James (60)		
Matériau	R1 (2 à 3m) MNA18 263		
Dossier	JLD - 18 006		
Client	FONDASOL	Date du prélèvement	06/12/2018
Destinataire	Marc Dufour	Date de l'essai	18/12/2018

	1	
Teneur en eau du matériau	20.5%	

	1	
Tare du creuset : M0	2.8	
Creuset + matériau avant calcination : M1	62.1	
Creuset + matériau après calcination : M2	59.9	
% de matières organiques	3.71	

TENEUR EN MATIERES ORGANIQUES PAR CALCINATION	C moc =	3.70%
$(M1-M2)/(M1-M0)*100$		

Interprétation des résultats (selon le guide GTR)	
Pas de matières organiques	< 3
Matériau faiblement organiques F11	3 < % MO < 10
Matériau fortement organiques F12	% MO > 10

Observations: Argile	Le chargé du dossier:  Laurette BRIZOT JLD Conseil TP Contrôles et Essais
-------------------------	--

**TENEUR PONDERALE EN MATIERES ORGANIQUES**

XP P 94-047

CHANTIER	Fitz-James (60)		
Matériau	R1 (3 à 4 m) MNA18 263		
Dossier	JLD - 18 006		
Client	FONDASOL	Date du prélèvement	06/12/2018
Destinataire	Marc Dufour	Date de l'essai	18/12/2018

	1	
Teneur en eau du matériau	12.3%	

	1	
Tare du creuset : M0	2.8	
Creuset + matériau avant calcination : M1	63	
Creuset + matériau après calcination : M2	61.3	
% de matières organiques	2.82	

TENEUR EN MATIERES ORGANIQUES PAR CALCINATION	C moc =	2.80%
$(M1-M2)/(M1-M0)*100$		

Interprétation des résultats (selon le guide GTR)	
Pas de matières organiques	< 3
Matériau faiblement organiques F11	3 < % MO < 10
Matériau fortement organiques F12	% MO > 10

Observations: Argile	Le chargé du dossier:  Laurette BRIZOT JLD Conseil TP Contrôles et Essais
-------------------------	--

Nature	: Argile sableuse à silix	Client	: Fondasol
N° Sondage	: R1	Dossier N°	: JLD - 18 006
Profondeur	: 2 à 3 m	Affaire	: Fitz-James
N° enregistrement	: R1 2 à 3 m	Ville	: Fitz-James
Date de prélèvement	: 08/12/2018	Prélevés par :	: Fondasol
Date de l'essai	: 13/12/2018		

**PRINCIPE DE L'ESSAI :**

Etablir une classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières en s'appuyant sur des critères représentatifs des problèmes posés par la construction et le comportement de ces deux natures d'ouvrages.

**RESULTAT :**

(1a) : Teneur en eau

W (%)	20.46
-------	-------

(1b) : Proctor

W opn	
IPI	

**2 - ARGILOSITE**

(2a) : Valeur au bleu VBS

Vbs	1.40
-----	------

(2b) : Equivalent de sable

Eq de sable ES	
----------------	--

(2c) : Limite d'Atterberg

voir feuille d'essai spécifique

plasticité Ip	
consistance Ic	

**3 - GRANULOMETRIE**

TAMIS (mm)	refus cumulé	passant cumulé
50	0.03	99.97
5	26.10	73.90
2	30.17	69.83
0.08	47.46	52.54

**4 - COMPORTEMENT MECANIQUE**

Los Angeles	
Micro Deval	
Fiabilité FS	

**5 - MATERIAUX ROCHEUX**

voir feuille d'essai spécifique

M vol sèche	
-------------	--

**6 - RESULTAT**

**CLASSIFICATION GTR**

Observations :

--

Le \_\_\_\_\_  
 à Amiens

Etabli par :

Nature	: Argile sableuse à Silex	Client	: Fondasol
N° Sondage	: R1	Dossier N°	: JLD - 18 007
Profondeur	: 3 à 4 m	Affaire	: Fitz-James
N° enregistrement	: R1 3 à 4 m	Ville	: Fitz-James
Date de prélèvement	: 08/12/2018	Prélevés par :	: Fondasol
Date de l'essai	: 13/12/2018		

**PRINCIPE DE L'ESSAI :**

Etablir une classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières en s'appuyant sur des critères représentatifs des problèmes posés par la construction et le comportement de ces deux natures d'ouvrages.

**RESULTAT :**

(1a) : Teneur en eau

W (%)	12.33
-------	-------

(1b) : Proctor

W opn	
IPI	

**2 - ARGILOSITE**

(2a) : Valeur au bleu VBS

Vbs	1.00
-----	------

(2b) : Equivalent de sable

Eq de sable ES	
----------------	--

(2c) : Limite d'Atterberg

voir feuille d'essai spécifique

plasticté Ip	
consistance Ic	

**3 - GRANULOMETRIE**

TAMIS (mm)	refus cumulé	passant cumulé
50	0.02	99.98
5	49.91	50.09
2	53.63	46.37
0.08	68.14	31.86

**4 - COMPORTEMENT MECANIQUE**

Los Angeles	
Micro Deval	
Fiabilité FS	

**5 - MATERIAUX ROCHEUX**

voir feuille d'essai spécifique

M vol sèche	
-------------	--

**6 - RESULTAT**

**CLASSIFICATION GTR**

Observations :

--

Le \_\_\_\_\_  
à Amiens

Etabli par :

Nature	: Remblai Limoneux Crayeu	Cliant	: Fondasol
N° Sondage	: R3	Dossier N°	: JLD - 18 007
Profondeur	: 0 à 1 m	Affaire	: Fitz-James
N° enregistrement	: R3 0 à 1 m	Ville	: Fitz-James
Date de prélèvement	: 10/12/2018	Prélevés par :	: Fondasol
Date de l'essai	: 13/12/2018		

**PRINCIPE DE L'ESSAI :**

Etablir une classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières en s'appuyant sur des critères représentatifs des problèmes posés par la construction et le comportement de ces deux natures d'ouvrages.

**RESULTAT :**

(1a) : Teneur en eau

W (%)	28.50
-------	-------

(1b) : Proctor

W opn	
IPI	

**2 - ARGILOSITE**

(2a) : Valeur au bleu VBS

Vbs	
-----	--

(2b) : Equivalent de sable

Eq de sable ES	
----------------	--

(2c) : Limite d'Atterberg

voir feuille d'essai spécifique

plasticité Ip	
consistance Ic	

**3 - GRANULOMETRIE**

TAMIS (mm)	refus cumulé	passant cumulé
50		
5		
2		
0.08		

**4 - COMPORTEMENT MECANIQUE**

Los Angeles	
Micro Deval	
Fiabilité FS	

**5 - MATERIAUX ROCHEUX**

voir feuille d'essai spécifique

M vol sèche	
-------------	--

**6 - RESULTAT**

**CLASSIFICATION GTR**

Observations : Remblai Limoneux Crayeux

Le \_\_\_\_\_  
à Amiens

Etabli par :

**TENEUR PONDERALE EN MATIERES ORGANIQUES**

XP P 94-047

CHANTIER	Fitz-James (60)		
Matériau	R3 (1 à 2 m) MNA18 263		
Dossier	JLD - 18 007		
Client	FONDASOL	Date du prélèvement	10/12/2018
Destinataire	Marc Dufour	Date de l'essai	18/12/2018

	1	
Teneur en eau du matériau	27.0%	

	1	
Tare du creuset : M0	2.8	
Creuset + matériau avant calcination : M1	78.5	
Creuset + matériau après calcination : M2	75.7	
% de matières organiques	3.70	

TENEUR EN MATIERES ORGANIQUES PAR CALCINATION	C moc =	3.70%
$(M1-M2)/(M1-M0)*100$		

Interprétation des résultats (selon le guide GTR)	
Pas de matières organiques	< 3
Matériau faiblement organiques F11	3 < % MO < 10
Matériau fortement organiques F12	% MO > 10

Observations: Argile	Le chargé du dossier:  Laurette BRIZOT JLD Conseil TP Contrôles et Essais
-------------------------	--

**TENEUR PONDERALE EN MATIERES ORGANIQUES**

XP P 94-047

CHANTIER	Fitz-James (60)		
Matériau	R3 (2 à 3 m) MNA18 263		
Dossier	JLD - 18 007		
Client	FONDASOL	Date du prélèvement	10/12/2018
Destinataire	Marc Dufour	Date de l'essai	18/12/2018

	1	
Teneur en eau du matériau	16.7%	

	1	
Tare du creuset : M0	2.7	
Creuset + matériau avant calcination : M1	82.7	
Creuset + matériau après calcination : M2	81.2	
% de matières organiques	1.88	

TENEUR EN MATIERES ORGANIQUES PAR CALCINATION	C moc =	1.90%
$(M1-M2)/(M1-M0)*100$		

Interprétation des résultats (selon le guide GTR)	
Pas de matières organiques	< 3
Matériau faiblement organiques F11	3 < % MO < 10
Matériau fortement organiques F12	% MO > 10

Observations: Argile	Le chargé du dossier:  Laurette BRIZOT JLD Conseil TP Contrôles et Essais
-------------------------	--

Nature	: Argile sableuse avec silex	Client	: Fondasol
N° Sondage	: R3	Dossier N°	: JLD - 18 007
Profondeur	: 3 à 4 m	Affaire	: Fitz-James
N° enregistrement	: R3 3 à 4 m	Ville	: Fitz-James
Date de prélèvement	: 10/12/2018	Prélevés par :	: Fondasol
Date de l'essai	: 13/12/2018		

**PRINCIPE DE L'ESSAI :**

Etablir une classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières en s'appuyant sur des critères représentatifs des problèmes posés par la construction et le comportement de ces deux natures d'ouvrages.

**RESULTAT :**

(1a) : Teneur en eau

W (%)	7.85
-------	------

(1b) : Proctor

W opn	
IPI	

**2 - ARGILOSITE**

(2a) : Valeur au bleu VBS

Vbs	
-----	--

(2b) : Equivalent de sable

Eq de sable ES	
----------------	--

(2c) : Limite d'Atterberg

voir feuille d'essai spécifique

plasticité Ip	
consistance Ic	

**3 - GRANULOMETRIE**

TAMIS (mm)	refus cumulé	passant cumulé
50		
5		
2		
0.08		

**4 - COMPORTEMENT MECANIQUE**

Los Angeles	
Micro Deval	
Fiabilité FS	

**5 - MATERIAUX ROCHEUX**

voir feuille d'essai spécifique

M vol sèche	
-------------	--

**6 - RESULTAT**

**CLASSIFICATION GTR**

Observations : Argile sableuse avec silex et nodule de craie

Le \_\_\_\_\_  
 à Amiens

Etabli par :

Nature	: Remblai Argileux Crayeux Client	:	Fondasol
N° Sondage	: R3	Dossier N°	: JLD - 18 007
Profondeur	: 1 à 2 m	Affaire	: Fitz-James
N° enregistrement	: R3 1 à 2 m	Ville	: Fitz-James
Date de prélèvement	: 10/12/2018	Prélevés par :	: Fondasol
Date de l'essai	: 13/12/2018		

**PRINCIPE DE L'ESSAI :**

Etablir une classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières en s'appuyant sur des critères représentatifs des problèmes posés par la construction et le comportement de ces deux natures d'ouvrages.

**RESULTAT :**

(1a) : Teneur en eau

W (%)	28.99
-------	-------

(1b) : Proctor

W opn	
IPI	

**2 - ARGILOSITE**

(2a) : Valeur au bleu VBS

Vbs	1.81
-----	------

(2b) : Equivalent de sable

Eq de sable ES	
----------------	--

(2c) : Limite d'Atterberg

voir feuille d'essai spécifique

plasticité Ip	
consistance Ic	

**3 - GRANULOMETRIE**

TAMIS (mm)	refus cumulé	passant cumulé
50		100.00
5	2.01	97.99
2	5.51	94.49
0.08	42.83	57.17

**4 - COMPORTEMENT MECANIQUE**

Los Angeles	
Micro Deval	
Fiabilité FS	

**5 - MATERIAUX ROCHEUX**

voir feuille d'essai spécifique

M vol sèche	
-------------	--

**6 - RESULTAT**

**CLASSIFICATION GTR**

Observations : Remblai Argileux Crayeux

Le \_\_\_\_\_  
à Amiens

Etabli par :

Nature	: Argilesableuse avec silex	Cliant	: Fondasol
N° Sondage	: R3	Dossier N°	: JLD - 18 007
Profondeur	: 2 à 3 m	Affaire	: Fitz-James
N° enregistrement	: R3 2 à 3 m	Ville	: Fitz-James
Date de prélèvement	: 10/12/2018	Prélevés par :	: Fondasol
Date de l'essai	: 13/12/2018		

**PRINCIPE DE L'ESSAI :**

Etablir une classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières en s'appuyant sur des critères représentatifs des problèmes posés par la construction et le comportement de ces deux natures d'ouvrages.

**RESULTAT :**

(1a) : Teneur en eau

W (%)	18.74
-------	-------

(1b) : Proctor

W opn	
IPI	

**2 - ARGILOSITE**

(2a) : Valeur au bleu VBS

Vbs	1.45
-----	------

(2b) : Equivalent de sable

Eq de sable ES	
----------------	--

(2c) : Limite d'Atterberg

voir feuille d'essai spécifique

plasticté Ip	
consistance Ic	

**3 - GRANULOMETRIE**

TAMIS (mm)	refus cumulé	passant cumulé
50		100.00
5	28.64	71.36
2	31.28	68.72
0.08	50.91	49.09

**4 - COMPORTEMENT MECANIQUE**

Los Angeles	
Micro Deval	
Fiabilité FS	

**5 - MATERIAUX ROCHEUX**

voir feuille d'essai spécifique

M vol sèche	
-------------	--

**6 - RESULTAT**

**CLASSIFICATION GTR**

Observations : Argile sableuse avec silex et nodule de craie

Le \_\_\_\_\_  
 à Amiens

Etabli par :



**fondasol**

TERRITOIRE(S) D'EXIGENCE

[www.fondasol.fr](http://www.fondasol.fr)

