

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

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

MOE1217 – Juin 2019



### Rapport de la phase 1 : Etat des lieux et diagnostic des ouvrages – Avants Projets

# SOMMAIRE

## A ETAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC

<b>I.</b>	<b>PRESENTATION GENERALE DU BASSIN VERSANT DE LA BRECHE.....</b>	<b>- 1 -</b>
1.	CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET HYDROGRAPHIQUE .....	- 1 -
2.	QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DU BASSIN VERSANT .....	- 2 -
3.	CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE .....	- 2 -
3.1.	<i>Géologie</i> .....	- 2 -
3.2.	<i>Hydrogéologie</i> .....	- 3 -
4.	ASPECTS REGLEMENTAIRES .....	- 4 -
4.1.	<i>Cadre réglementaire relatif à la continuité écologique et à la libre circulation piscicole</i> .....	- 4 -
	<i>Natura 2000</i> .....	- 5 -
4.2.	<i>ZNIEFF</i> .....	- 5 -
4.3.	<i>Espace Naturel Sensible</i> .....	- 6 -
4.4.	<i>Sites inscrits et sites classés</i> .....	- 7 -
4.5.	<i>SDAGE</i> .....	- 7 -
4.6.	<i>PPRI</i> .....	- 7 -
<b>II.</b>	<b>PRESENTATION DU SITE .....</b>	<b>- 8 -</b>
1.	LOCALISATION.....	- 8 -
2.	DESCRIPTION DU SITE HYDRAULIQUE.....	- 9 -
2.1.	<i>Ouvrages hydrauliques</i> .....	- 9 -
2.2.	<i>Bras du site hydraulique</i> .....	- 12 -
2.3.	<i>Les bâtiments :</i> .....	- 13 -
2.4.	<i>Le réseau de bief secondaire (fossé et étangs)</i> .....	- 13 -
2.5.	<i>Synthèse des ouvrages hydrauliques</i> .....	- 17 -
3.	PLAN PARCELLAIRE ET PROPRIETAIRES .....	- 24 -
4.	SITUATION ADMINISTRATIVE ET DONNEES HISTORIQUES.....	- 25 -
4.1.	<i>Statut juridique</i> .....	- 25 -
4.2.	<i>Evolution du site et consistance réglementaire</i> .....	- 25 -
5.	HYDROLOGIE ET NIVEAUX D'EAU AU DROIT DU SITE.....	- 26 -
5.1.	<i>Hydrologie au droit de l'ouvrage</i> .....	- 26 -
5.2.	<i>Répartition des débits et niveaux d'eau au droit du site</i> .....	- 28 -
5.3.	<i>Etat de fonctionnement actuel et mode de gestion</i> .....	- 29 -
5.4.	<i>Modèle hydraulique</i> .....	- 29 -
6.	PEUPELEMENT PISCICOLE ET ESPACES A ENJEUX VIS-A-VIS DE LA CONTINUITÉ ECOLOGIQUE .....	- 32 -
6.1.	<i>Peuplement général</i> .....	- 32 -
6.2.	<i>Présentation des espèces à enjeux</i> .....	- 32 -
6.3.	<i>Principales périodes de migration</i> .....	- 34 -
7.	VALEUR ECOLOGIQUE DES DIFFERENTS BRAS.....	- 34 -
7.1.	<i>Bief</i> .....	- 34 -
7.2.	<i>Canal de décharge et canal usinier et confluence</i> .....	- 35 -
8.	IMPACT DES OUVRAGES SUR LA CONTINUITÉ ECOLOGIQUE .....	- 35 -
8.1.	<i>Franchissabilité piscicole</i> .....	- 36 -
8.2.	<i>Bilan du diagnostic de franchissabilité à l'échelle du site</i> .....	- 38 -
8.3.	<i>Impacts sur les écoulements</i> .....	- 39 -
9.	ENJEUX ET USAGES.....	- 40 -
9.1.	<i>Usages du site et des installations</i> .....	- 40 -
9.2.	<i>Le pont SNCF (ligne Paris-Lille n°272 000, Pk 62260)</i> .....	- 40 -
9.3.	<i>Autres réseaux (télécoms, eau potable et assainissement, gaz)</i> .....	- 41 -

9.4.	<i>Prélèvement Eau potable</i> .....	- 42 -
9.5.	<i>Irrigation, usages agricoles</i> .....	- 42 -
9.6.	<i>Sensibilité du site aux inondation</i> .....	- 42 -
9.7.	<i>Autres usages en lien avec le milieu aquatique</i> .....	- 43 -
<b>III.</b>	<b>SYNTHESE ET OBJECTIFS</b> .....	<b>- 44 -</b>
<b>I.</b>	<b>SCENARIO 1 : SUPPRESSION TOTALE DES OUVRAGES</b> .....	<b>- 46 -</b>
1.	NATURE DU PROJET .....	- 46 -
2.	INCIDENCES DU PROJET .....	- 52 -
2.1.	<i>Incidences écologiques</i> .....	- 52 -
2.2.	<i>Incidences sur les usages</i> .....	- 53 -
3.	TRAVAUX ANNEXES .....	- 53 -
3.1.	<i>Traitement préalable de la végétation</i> .....	- 53 -
3.2.	<i>Traitement des ouvrages</i> .....	- 54 -
3.1.	<i>Arasement des merlons</i> .....	- 54 -
3.1.	<i>Reprise du bief usinier</i> .....	- 54 -
4.	MESURES CONNEXES .....	- 55 -
4.1.	<i>Pont SNCF</i> .....	- 55 -
4.2.	<i>Canal de fuite</i> .....	- 55 -
5.	VOLET REGLEMENTAIRE.....	- 55 -
6.	SUIVI ET ENTRETIEN .....	- 55 -
7.	MONTANT ESTIMATIF DES TRAVAUX .....	- 57 -
<b>II.</b>	<b>SCENARIO 2 : SUPPRESSION DES OUVRAGES ET AMENAGEMENTS (VARIANTE 1)</b> .....	<b>- 58 -</b>
1.	NATURE DU PROJET .....	- 58 -
2.	DIMENSIONNEMENT SOMMAIRE DU TAPIS D'ENROCHEMENTS.....	- 66 -
3.	INCIDENCES DU PROJET .....	- 66 -
3.1.	<i>Incidence écologique</i> .....	- 66 -
3.2.	<i>Incidences sur les usages</i> .....	- 68 -
4.	TRAVAUX ANNEXES .....	- 68 -
4.1.	<i>Traitement préalable de la végétation</i> .....	- 68 -
4.2.	<i>Traitement des ouvrages</i> .....	- 69 -
4.3.	<i>Arasement des merlons</i> .....	- 69 -
4.4.	<i>Reprise du bief usinier</i> .....	- 69 -
5.	MESURES CONNEXES .....	- 70 -
6.	VOLET REGLEMENTAIRE.....	- 70 -
7.	SUIVI ET ENTRETIEN .....	- 70 -
8.	MONTANT ESTIMATIF DES TRAVAUX .....	- 71 -
<b>III.</b>	<b>SCENARIO 3 : SUPPRESSION DES OUVRAGES ET AMENAGEMENTS (VARIANTE 2)</b> .....	<b>- 72 -</b>
1.	NATURE DU PROJET .....	- 72 -
2.	DIMENSIONNEMENT SOMMAIRE DES PRE-BARRAGES.....	- 80 -
3.	INCIDENCES DU PROJET .....	- 81 -
3.1.	<i>Incidence écologique</i> .....	- 81 -
3.2.	<i>Incidences sur les usages</i> .....	- 82 -
4.	TRAVAUX ANNEXES .....	- 83 -
4.1.	<i>Traitement préalable de la végétation</i> .....	- 83 -
4.2.	<i>Traitement des ouvrages</i> .....	- 83 -
4.3.	<i>Arasement des merlons</i> .....	- 84 -
4.4.	<i>Reprise du bief usinier</i> .....	- 84 -
5.	MESURES CONNEXES .....	- 84 -

---

6.	MESURES CONNEXES .....	- 85 -
7.	VOLET REGLEMENTAIRE.....	- 85 -
8.	SUIVI ET ENTRETIEN .....	- 85 -
9.	MONTANT ESTIMATIF DES TRAVAUX .....	- 86 -
IV.	<b>ANALYSE COMPARATIVE DES DIFFERENTS SCENARIOS.....</b>	<b>- 87 -</b>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Carte géologique 1/250 000 du bassin versant de la Brèche .....	- 3 -
Figure 2 : Localisation des ZNIEFF de type I composant le territoire .....	- 6 -
Figure 3 : Localisation du site d'étude sur le bassin versant de la Brèche (source : étude SCE) .....	- 8 -
Figure 4 : Localisation du moulin de Grand Fitz-James (source Géoportail IGN) .....	- 9 -
Figure 5 Description du site hydraulique du moulin de Grand Fitz-James (source Géoportail orthophotographies).....	- 9 -
Figure 6 : Vue du seuil depuis l'aval .....	- 10 -
Figure 7 : Vue du profil du seuil depuis la rive droite.....	- 10 -
Figure 8 : Vue due la berge de rive gauche .....	- 10 -
Figure 9 : Vue de la berge de rive droite .....	- 10 -
Figure 10 : Vue du vannage de décharge depuis l'aval .....	- 11 -
Figure 11 : Vue du vannage de décharge depuis l'amont .....	- 11 -
Figure 12 : Vue du mur de soutènement en rive gauche du bras de décharge .....	- 11 -
Figure 13 : Vue de la passerelle bois permettant le franchissement du bras de décharge .....	- 11 -
Figure 14 : Vue du vannage secondaire depuis l'aval .....	- 12 -
Figure 15 : Vue du vannage secondaire depuis l'amont .....	- 12 -
Figure 16 : Vue du canal d'amenée depuis l'amont .....	- 12 -
Figure 17 : Vue du canal usinier et de l'ancienne usine en arrière-plan .....	- 12 -
Figure 18 : Vue du canal depuis le vannage secondaire.....	- 13 -
Figure 19 : Vue de la partie aval du canal depuis le pont.....	- 13 -
Figure 20 : Synoptique du réseau de bief et d'étangs (fond de plan Géoportail IGN) .....	- 14 -
Figure 21 : Photo 1 : Ancienne prise d'eau.....	- 14 -
Figure 22 : Photo 2 : Zone de source / anciennes cressonnières .....	- 14 -
Figure 23 : Photo 3 : Vue de l'étang en cours de fermeture .....	- 14 -
Figure 24 : Photo 4 : Fossés secondaire et abreuvoirs sauvages .....	- 14 -
Figure 25 : Photo 5 : Étang principal.....	- 15 -
Figure 26 : Photo 6 : Renards hydrauliques dans la digue de l'étang .....	- 15 -
Figure 27 : Photo 7 : Fossé secondaire .....	- 15 -
Figure 28 : Photo 8 : Passage agricole maçonné .....	- 15 -
Figure 29 : Photo 9 : Fossé secondaire .....	- 15 -
Figure 30 : Photo 10 : Fossé secondaire .....	- 15 -
Figure 31 : Photo 11 : canal maçonné .....	- 15 -
Figure 32 : Photo 12 : Passage souterrain .....	- 15 -
Figure 33 : Débits mensuels/Module/Etiage .....	- 27 -
Figure 34 : Débits classés sur l'année au droit du site.....	- 27 -
Figure 35 : Schéma de principe des relevés topographiques .....	- 29 -
Figure 36 : Modèle hydraulique en conditions d'étiage.....	- 31 -
Figure 37 : Truite de rivière (Salmo trutta fario) source N2000 Bassin de l'Airou .....	- 33 -
Figure 38 : Lamproie de Planer (Lampetra planeri) source : Hydroscope.....	- 33 -
Figure 39 : Vandoise (Photo : INPN) .....	- 33 -
Figure 40 : Anguille européenne (Anguilla anguilla) source AFB.....	- 33 -
Figure 41 : Ecoulement lentique dans le bief - Ripsisylve.....	- 34 -
Figure 42 : Canal de décharge, vue depuis l'amont .....	- 35 -
Figure 43 : Canal usinier, vue depuis l'aval.....	- 35 -
Figure 44 : Aval de la confluence des deux canaux .....	- 35 -
Figure 45 : Vue du pont SNCF depuis l'aval .....	- 41 -
Figure 46 : Vue du pont SNCF depuis l'amont.....	- 41 -
Figure 47 : Tracé initial dde la Brèche selon les cartes de l'état-major (1820-1866) sur fond IGN .....	- 42 -
Figure 48 : Seuil et retenue de Gabanelle sur le Bervezou avant effacement (source SMBRC) .....	- 46 -
Figure 49 : Seuil et retenue de Gabanelle après effacement (source SMBRC) .....	- 46 -
Figure 50 : Berges hautes merlon - Source : Syndicat des rivières du territoire de la Chalaronne.....	- 55 -

---

Figure 51 : Reprise des berges en pente douce et création de banquettes - Source : Syndicat des rivières du territoire de la Chalaronne .....	- 55 -
Figure 52 : Seuil et retenue de Gabanelle sur le Bervezou avant effacement (source SMBRC) .....	- 58 -
Figure 53 : Seuil et retenue de Gabanelle après effacement (source SMBRC) .....	- 58 -
Figure 54 : Berges hautes merlon - Source : Syndicat des rivières du territoire de la Chalaronne.....	- 70 -
Figure 55 : Reprise des berges en pente douce et création de banquettes - Source : Syndicat des rivières du territoire de la Chalaronne .....	- 70 -
Figure 56 : Seuil et retenue de Gabanelle sur le Bervezou avant effacement (source SMBRC) .....	- 72 -
Figure 57 : Seuil et retenue de Gabanelle après effacement (source SMBRC) .....	- 72 -
Figure 58 : Exemples de dispositifs similaires .....	- 81 -
Figure 59 : Berges hautes merlon - Source : Syndicat des rivières du territoire de la Chalaronne.....	- 84 -
Figure 60 : Reprise des berges en pente douce et création de banquettes - Source : Syndicat des rivières du territoire de la Chalaronne .....	- 84 -

## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Dimensionnement des ouvrages hydrauliques .....	- 17 -
Tableau 2 : Cadastre et propriétaires de la zone d'étude .....	- 24 -
Tableau 3 : Débits généraux au droit du site.....	- 26 -
Tableau 4 : Répartition des débits Brèche - Arré .....	- 26 -
Tableau 5 : Débits mensuels estimés au droit du site.....	- 26 -
Tableau 6 : Débits caractéristiques estimés de la Brèche au droit du site.....	- 28 -
Tableau 7 : Mesures et relevés au droit du site de Grand Fitz James .....	- 28 -
Tableau 8 : Principales périodes de migration des espèces cibles .....	- 34 -
Tableau 9 : Franchissabilité des espèces cibles au niveau du vannage de décharge.....	- 37 -
Tableau 10 : Franchissabilité des espèces cibles au niveau du vannage secondaire .....	- 38 -
Tableau 11 : Réseaux présents au droit du site d'étude .....	- 41 -
Tableau 12 : Chiffrage estimatif du scénario 1 .....	- 57 -
Tableau 13 : Chiffrage estimatif du scénario 2.....	- 71 -
Tableau 14 : Caractéristiques des pré-barrages - scénario 3 .....	- 80 -
Tableau 15 : Niveaux d'eau à l'amont et à l'aval de l'aménagement.....	- 82 -
Tableau 16 : Chiffrage estimatif du scénario 3.....	- 86 -
Tableau 17 : Analyse comparative des 2 scénarios .....	- 87 -

# 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. Présentation générale du bassin versant de la Brèche

Le présent chapitre vise une description générale du bassin versant de la Brèche.

### 1. Contexte géographique et hydrographique

Le bassin versant de la Brèche regroupe 27 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.

Comme évoqué précédemment, la zone d'étude est entièrement localisée dans le département de l'Oise et fait partie du SAGE Brèche, actuellement en cours d'élaboration.

<b>Localisation géographique du projet :</b>	
Site :	Moulin de Grand Fitz James
Région :	Picardie
Département :	Oise (60)
Commune(s) :	Clermont
<b>Localisation hydrographique :</b>	
Bassin versant hydrographique :	Brèche
Cours d'eau :	La Brèche
SDAGE :	Seine Normandie
SAGE :	Brèche

La Brèche est alimentée par une quinzaine d'affluents, dont 3 principaux : l'Arré, le Ru de la Garde et la Béronelle. Malgré tout, le chevelu du cours d'eau reste relativement restreint (affluents peu ramifiés) puisque la Brèche présente un rang de Stralher égal à 3.

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 %).

Le bassin versant de la Brèche est par ailleurs divisé en 5 masses d'eau (2 masses d'eau superficielles sur le cours principal et 3 masses d'eau superficielles pour ses affluents) :

FRHR218 : La brèche de sa source au confluent de l'Arré

FRHR219 : l'Arré de sa source au confluent de la Brèche

FRHR220 : La Brèche du confluent de l'Arré au confluent de l'Oise

FRHR220-H2071000 Ru de la Garde

FRHR220-H2073000 Ruisseau de la Béronelle

Le moulin de Grand Fitz James est inclus dans la masse d'eau suivante :

- **FRHR220** : La Brèche du confluent de l'Arré au confluent de l'Oise.

## 2. Qualité physico-chimique du bassin versant

Les données de qualité fournies par l'Agence de l'Eau Seine Normandie en termes d'état écologique pour la masse d'eau concernée sont les suivantes :

Code de la masse d'eau	Etat 2011	
	Ecologique	Physico-chimie générale
FRHR220 : La Brèche du confluent de l'Arré au confluent de l'Oise	Moyen	Bon

Les objectifs de qualité définis pour la masse d'eau sont les suivants :

Code de la masse d'eau	Objectif d'état écologique		Objectif d'état chimique et global	
	Objectif	Délai	Objectif	Délai
FRHR220 : La Brèche du confluent de l'Arré au confluent de l'Oise	Bon état	2027	Bon état	2015

Les principales pressions qui amènent à qualifier l'état écologique de « Moyen » sur cette masse d'eau sont **les pesticides** et **l'hydrobiologie** (déviation vis-à-vis des peuplements de référence).

## 3. Contexte géologique et hydrogéologique

### 3.1. Géologie

La zone d'étude est située au cœur de la région Picarde, elle-même rattachée à la partie nord du bassin sédimentaire Parisien.

Au regard des cartes géologiques, le bassin versant de la Brèche est majoritairement caractérisé par des roches sédimentaires assez jeunes de type alluvions fluviatiles. Il peut être découpé en deux grandes entités géologiques :

- La partie amont du bassin versant est majoritairement composée de craies et de grès datant du crétacé ;
- La partie aval du bassin versant est quant à elle principalement composée de sables, argiles et calcaires datant de l'ère Tertiaire (Paléocène-Eocène).

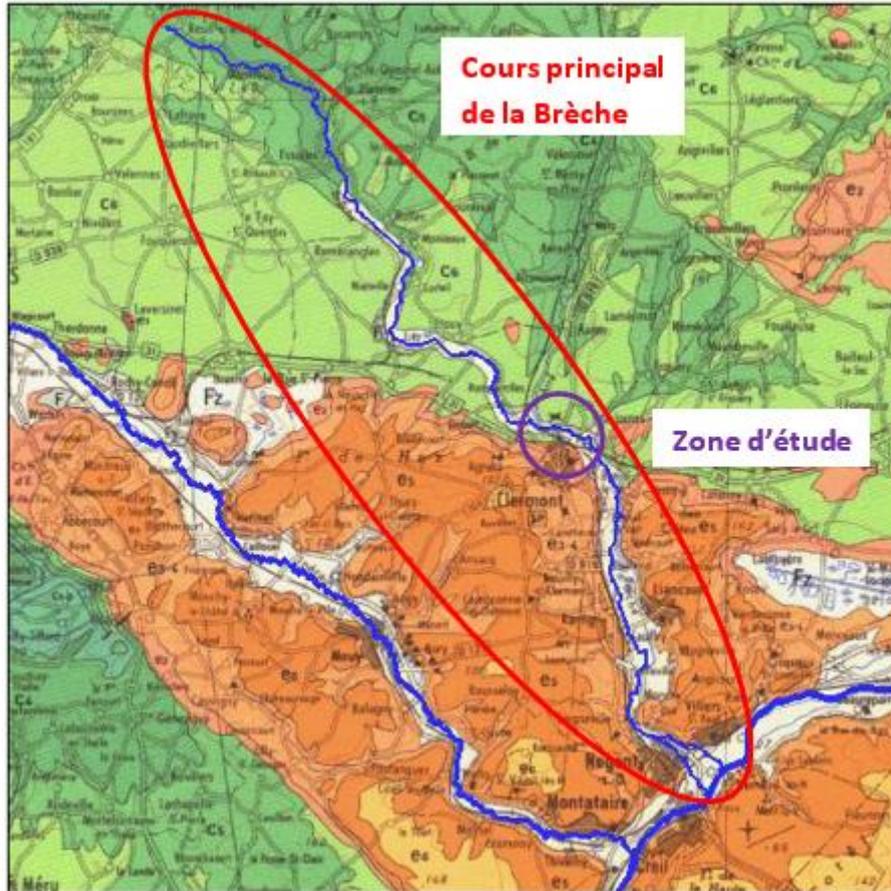


Figure 1 : Carte géologique 1/250 000 du bassin versant de la Brèche

**La zone d'étude est située à l'interface de ces deux horizons géologiques.**

### 3.2. Hydrogéologie

3 grandes nappes souterraines sont tout ou partiellement identifiées dans le sous-sol du bassin versant de la Brèche :

- **La nappe de la Craie** : La nappe de la Craie constitue la plus importante nappe souterraine de Picardie tant du point de vue ses dimensions que de son exploitation. Dans le département de l'Oise, l'aquifère est composée de craies du Cénomaniens, du Turonien et du Sénonien, roches poreuses et fissurées qui favorisent les infiltrations. Le régime de la nappe de la Craie est libre dans les zones situées hors d'un recouvrement imperméables. La nappe devient alors captive sous les couches argileuses imperméables du Tertiaire ce qui rend l'exploitation impossible. De manière générale la nappe de la Craie fournit environ 100 millions de m<sup>3</sup> d'eau potable par an en Picardie. La productivité des captages est toutefois très variable en fonction de leurs implantations géographiques.

Les eaux de la nappe de la Craie présentent un faciès bicarbonaté-calcique qui leur confère une dureté forte (TH>30°) et un pH légèrement basique. En régime captif, l'eau de la nappe se concentre en fluor, drainé dans les couches argileuse composant la couverture.

- Aquifères du Tertiaire : Il s'agit de calcaires grossiers du Lutétien (Eocène) formant un aquifère épais à la perméabilité d'interstices et de fissures. Compte tenu de ces caractéristiques, la nappe est majoritairement libre et de nombreuses sources sont présentes dans l'Oise.
- Aquifères alluvionnaires : Les aquifères alluvionnaires sont constitués par les alluvions fluviales récents qui reposent sur un substratum perméable (aquifère de la Craie). En ce sens, ils forment un aquifère complexe présentant une forte productivité. Les échanges entre l'aquifère alluvionnaires et les cours d'eau sont interdépendant (effet de recharge/soutient).

Remarque : Le faciès bi-carbonaté des résurgences de la nappe de la Craie confère à la Brèche une forte propension à la formation de concrétion calcaires recouvrant partiellement le substrat et les embâcles présent dans le cours d'eau.

## 4. Aspects réglementaires

### 4.1. Cadre réglementaire relatif à la continuité écologique et à la libre circulation piscicole

#### *i. Code de l'Environnement*

##### ▪ Classement au L214-17

Suite à la loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques (dite LEMA), l'administration a établi (article L.214-17 du Code de l'Environnement) deux listes de cours d'eau :

- Liste 1 : Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux, parmi ceux qui sont en très bon état écologique ou identifiés par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire, sur lesquels **aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique**,
- Liste 2 : Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux, dans lesquels 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 dans un délai de cinq ans après publication de la liste et selon les règles définies par l'autorité administrative**, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant.

Le tableau ci-dessous récapitule les classements au titre du L214.17 du Code de l'Environnement qui concernent la Brèche (classement par arrêté ministériel du 4 décembre 2012).

Classement	Cours d'eau	Tronçon	Liste d'espèce à prendre en compte
Liste 2	La Brèche (H20-0420)	De sa source à la confluence avec le cours principal : l'Oise	Truite fario, lamproie de planer et vandoise

**Nota** : d'après l'Article 120 de la Loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016, le premier alinéa du III de l'article L. 214-17 est complété par une phrase ainsi rédigée : « *Lorsque les travaux permettant l'accomplissement des obligations résultant du 2° du I n'ont pu être réalisés dans ce délai, mais que le dossier relatif aux propositions d'aménagement ou de changement de modalités de gestion de l'ouvrage a été déposé auprès des services chargés de la police de l'eau, le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant de l'ouvrage dispose d'un délai supplémentaire de cinq ans pour les réaliser.* »

**Le moulin de Grand Fitz-James est donc concerné par le classement en liste 2 au titre de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement. En plus des espèces précédemment citées, l'anguille sera également intégrée aux espèces cibles, conformément au CCTP de la présente étude.**

#### ▪ **Classement au L214-18**

D'après l'article L.214-18 du code de l'environnement, « tout ouvrage transversal situé dans le lit mineur d'un cours d'eau (seuils et barrages) à obligation de laisser transiter dans le cours d'eau à l'aval, un **débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces présentes** ». Ce débit minimal ou réservé correspond au 10<sup>ème</sup> du module soit 0.162 m<sup>3</sup>/s dans le cas présent.

#### *ii. Autres classements*

La Brèche ne fait pas l'objet d'un classement en zone de frayère au titre de l'article L432-3 du code de l'environnement.

### **Natura 2000**

Le réseau Natura 2000 est un réseau européen qui vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés.

Il est constitué par deux zonages distincts :

- Les zones de Protection Spéciales (ZPS) désignées au titre de la directive « Oiseaux » du 2 avril 1979 ;
- Les zones Spéciales de Conservation (ZSC) désignées au titre de la directive « Habitats » du 21 mai 1992.

**Aucune zone Natura 2000 n'est présente sur le site d'étude.**

### **4.2. ZNIEFF**

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type I ont pour objectif l'identification des grands secteurs d'intérêts biologiques ou écologiques, notamment du fait de la présence d'espèces protégées au titre de la loi de 1976. Les ZNIEFF de type II ont quant à elles pour objectif l'identification des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

**Plusieurs ZNIEFF de type I sont identifiées sur le bassin versant de la Brèche et la majorité constituent des habitats périphériques au cours d'eau (boisement, coteaux et marais).**

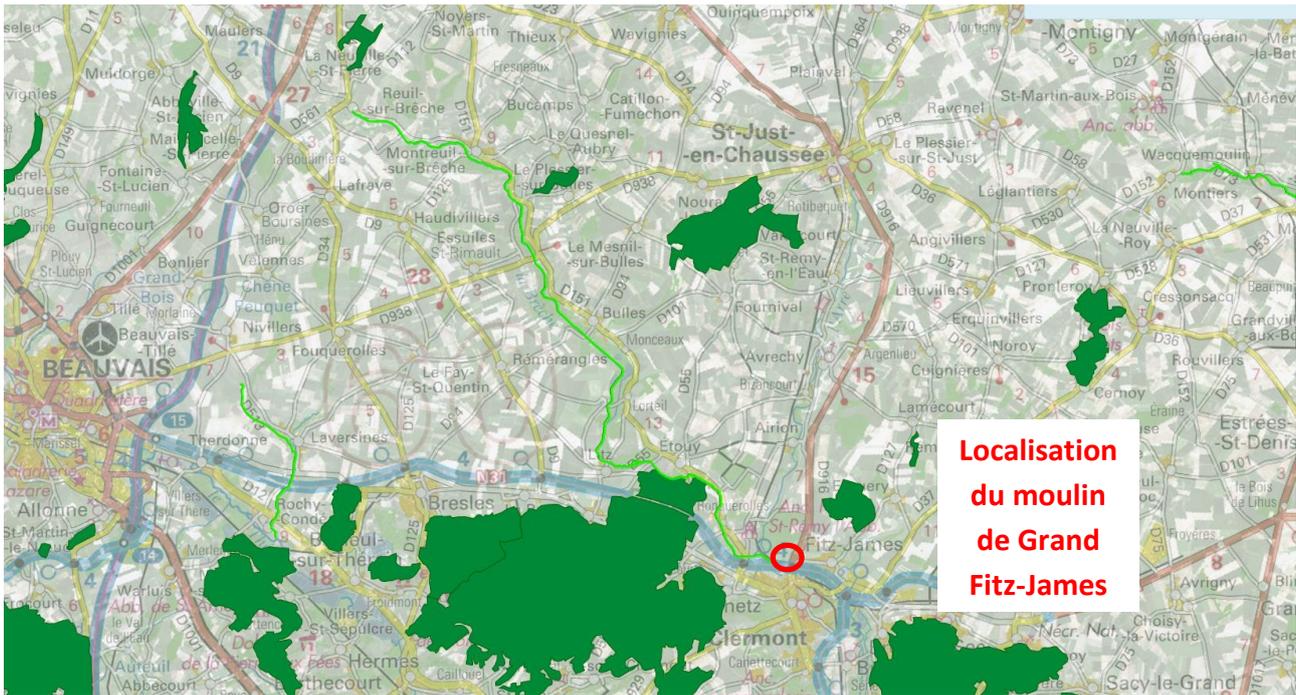


Figure 2 : Localisation des ZNIEFF de type I composant le territoire

Une ZNIEFF de type I concerne toutefois spécifiquement le cours d'eau aux abords du site : ZNIEFF 220420018 Réseau de cours d'eau salmonicoles du plateau Picard entre Beauvais et Compiègne : Laversines, Aronde et Brèche.

Sur la Brèche, la ZNIEFF inclus 25 km du lit mineur du cours d'eau. Les milieux présents dans la ZNIEFF sont favorables à la reproduction naturelle des salmonidés (truite fario), habitat type très raréfié en Picardie. Les étangs, mares tourbières et autres mégaphorbiaies qui composent le linéaire présentent également un intérêt florofaunistique puisqu'ils jouent le rôle de zone tampon entre les grandes cultures qui composent le bassin versant et les cours d'eau. Parmi les espèces justifiant un intérêt de la zone, il est possible de citer le martin-pêcheur, la truite fario, l'anguille, la lamproie de Planer, le chabot et la loche de rivière. A noter que le martin-pêcheur est une espèce inscrite en annexe I de la directive « Oiseaux » de l'Union Européenne tandis que la lamproie de Planer, le chabot et la loche de rivière sont toutes inscrites en annexe II de la directive « Habitats ».

**La limite aval de la ZNIEFF de type I 220420018 est située 650 m en amont du moulin de Grand Fitz-James, soit au niveau du pont SNCF.**

### 4.3. Espace Naturel Sensible

L'appellation Espace Naturel Sensible (ENS) désigne des sites naturels qui constituent une richesse du point de vue écologique (faune, flore, géologie, ...) mais aussi des paysages. Ils incluent généralement des sites fragiles ou menacés qui bénéficient d'une protection légale mais qui nécessitent également des actions de sauvegarde. La désignation de ces ENS relève de la compétence des départements.

**Aucun ENS n'est présent à proximité du site d'étude.**

#### 4.4. Sites inscrits et sites classés

Les sites inscrits et classés ont pour objectif la conservation ou la préservation d'espaces naturels ou bâtis présentant un intérêt au regard des critères prévus par la loi (artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque.)

Contrairement aux sites inscrits où un simple avis de la part de l'Architecte des Bâtiments de France est nécessaire pour réaliser des travaux, les sites classés requièrent une autorisation préalable du Ministre chargé de l'Environnement ou du Préfet de Département.

**Aucun site inscrit n'est présent à proximité de la zone d'étude.**

**La Promenade du Chatelier, site classé présent sur la commune de Clermont est quant à lui situé de l'autre côté de la N31, à environ 800 m à vol d'oiseau de la zone d'étude.**

#### 4.5. SDAGE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est un document de planification qui fixe, pour une période de six ans, « les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux » (article L212-1 du CE) à atteindre dans le bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands. « Cette gestion prend en compte les adaptations aux changements climatiques » (article L211-1 du CE) et « la préservation des milieux aquatiques et la protection du patrimoine piscicole » (article L430-1 du CE). Le SDAGE 2016-2021 fixe ainsi 44 orientations rassemblées en 8 défis et 2 leviers transversaux.

Le projet sur la Brèche présenté ci-après est concerné par le Défi 6 « **Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides** », orientation 19 « **Assurer la continuité écologique pour atteindre les objectifs environnementaux des masses d'eau** ».

#### 4.6. PPRI

Il n'y a actuellement pas de PPRI (Plan de Prévention du Risque Inondation) sur la vallée de la Brèche, seules les communes de Villers Saint Paul et Nogent en ont, mais ces derniers sont associés à l'Oise. De plus, la commune de Fitz-James n'est pas non plus concernée par des phénomènes d'inondations engendrés par les remontées de nappes lors d'épisodes pluvieux (*étude réalisée par SCE en 2014*).

## II. Présentation du site

### 1. Localisation

Le moulin de Grand Fitz-James est situé sur la commune de Grand-Fitz, environ 17 km en amont de la confluence avec l'Oise et 650 m en aval de la confluence entre l'Arré et la Brèche.

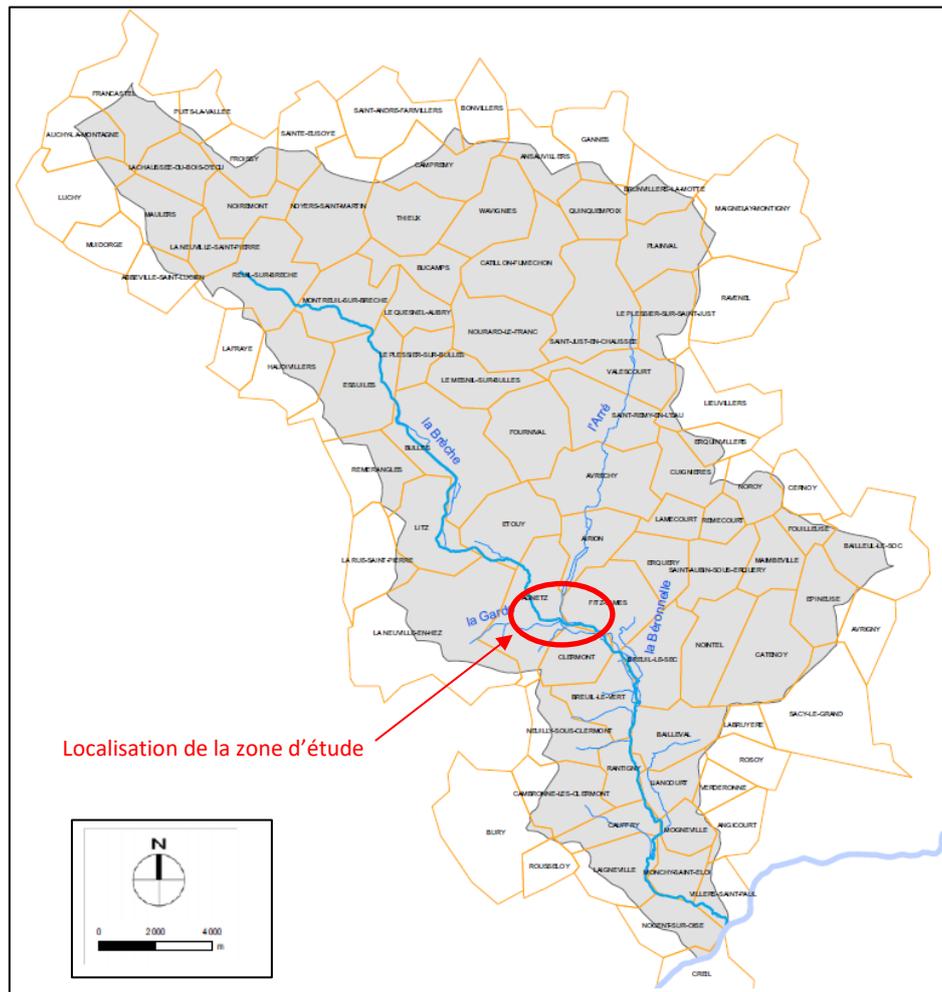


Figure 3 : Localisation du site d'étude sur le bassin versant de la Brèche (source : étude SCE)

Vis-à-vis des autres ouvrages hydrauliques du secteur, le moulin de Grand Fitz-James est localisé environ 1 600 m en amont du moulin du Pont de Pierre et 1 500 m en aval du moulin de Ramecourt.

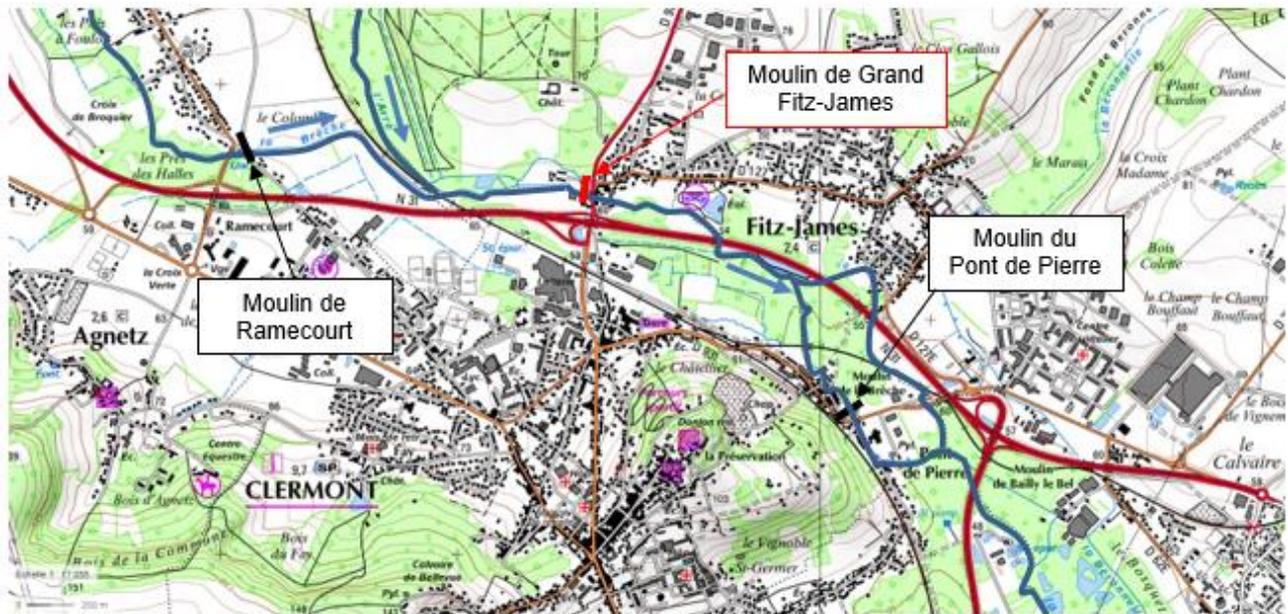


Figure 4 : Localisation du moulin de Grand Fitz-James (source Géoportail IGN)

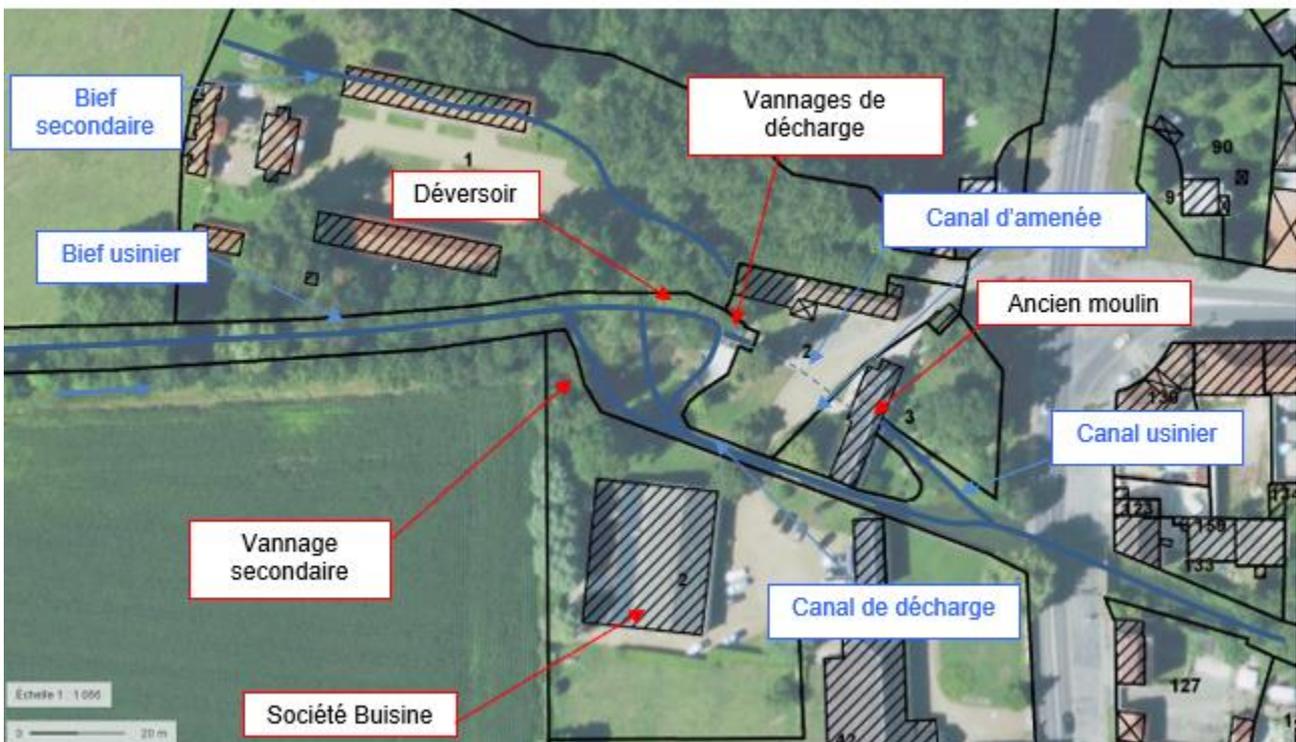


Figure 5 Description du site hydraulique du moulin de Grand Fitz-James (source Géoportail orthophotographies)

## 2. Description du site hydraulique

### 2.1. Ouvrages hydrauliques

Le moulin de Grand Fitz-James est composé de divers ouvrages hydrauliques qui assurent la répartition des eaux sur le site :

### *i. Le seuil*

L'ouvrage est un seuil transversal en enrochements d'une longueur de 1.60 m pour environ 10 m de largeur. Il présente une crête plane (environ 0.40 m) prolongée par un parement légèrement incliné. Les berges de part et d'autre de l'ouvrage sont soutenues par des murs en maçonneries.

L'ouvrage présente un bon état général. Le déchaussement des pierres constitutives du seuil reste limité et aucun renard hydraulique n'a été observé au niveau des ancrages. La structure dans son ensemble apparaît par ailleurs stable.

Les eaux qui s'écoulent sur le déversoir alimentent un bras d'environ 12 m avant de reformer un bief unique. La berge de rive gauche présente quelques traces d'effondrement mais la mise en place de protections sommaires (palplanche béton) assure sa stabilité.

A contrario, la berge de rive droite présente d'importantes marques d'érosion favorisées par l'absence de maintien des berges (pas de protection ou de végétation) renforcées par la présence de terriers de ragondins. Les particules fines en provenance des berges entraînent un colmatage important du lit au pied du déversoir, colmatage accru par la faible hydraulicité du bras.



Figure 6 : Vue du seuil depuis l'aval



Figure 7 : Vue du profil du seuil depuis la rive droite



Figure 8 : Vue de la berge de rive gauche



Figure 9 : Vue de la berge de rive droite

### *ii. Le vannage de décharge*

Situé 7 m en aval du déversoir, le vannage est composé de cinq vannes métalliques dont celle de rive gauche n'est pas équipée de crémaillère. Les vannes reposent sur un radier béton horizontal, encadrés par des murs maçonnés qui participent également au soutènement des terrains connexes. L'ouvrage est en bon état malgré la corrosion des installations.

Remarque : Bien qu'équipée d'une crémaillère, la deuxième vanne de rive droite est bloquée (ouverture impossible).

Les eaux qui transitent par le vannage s'écoulent ensuite dans un bras d'environ 15 m avant de reformer un bief unique. Les berges au niveau du bras de décharge sont constituées par des murs bétonnés et maçonnés qui assurent leur stabilité. Une petite passerelle en bois permet par ailleurs le franchissement du bras.



Figure 10 : Vue du vannage de décharge depuis l'aval



Figure 11 : Vue du vannage de décharge depuis l'amont



Figure 12 : Vue du mur de soutènement en rive gauche du bras de décharge



Figure 13 : Vue de la passerelle bois permettant le franchissement du bras de décharge

### iii. Le vannage secondaire

Situé environ 11 m en amont du déversoir du déversoir, ce vannage est composé d'une martellière métallique unique qui repose sur un coursier incliné en maçonnerie d'environ 12 m. Le coursier est encadré par des murs maçonnés qui empêchent l'érosion des berges due à la mise en vitesse des écoulements sur le coursier. Une passerelle en bois vétuste permet le franchissement du dispositif.

L'ouvrage est dans un état moyen puisque la crémaillère qui équipe le dispositif n'est plus fonctionnelle. Quelques percolations sont par ailleurs observables au travers des murs de soutènement. L'effondrement de la berge de rive gauche à l'extrémité aval du coursier est également marquée.



Figure 14 : Vue du vannage secondaire depuis l'aval



Figure 15 : Vue du vannage secondaire depuis l'amont

## 2.2. Bras du site hydraulique

### *i. Canal d'amenée et canal usinier*

Les eaux de la Brèche sont acheminées jusqu'au site via le bief puis transitent jusqu'à l'ancien moulin par le biais d'un canal d'amenée souterrain dont la prise d'eau est juxtaposée au vannage de décharge. L'admission d'eau à ce niveau est protégée des embâcles par une grille et autrefois régulée par la présence de deux vannes usinières, aujourd'hui partiellement détruites. La présence d'ouvrages de mouture dans l'ancienne usine n'a pas pu être observée.

Après avoir transitées sous l'ancien moulin, les eaux confluent avec le bief principal, en amont immédiat du pont de la D916.

Bien que corrodée, la grille anti-embâcles est globalement en bon état (pas de barreaux manquants). Les vannes usinières sont complètement dégradées par la corrosion (parties manquantes) et ne sont donc plus fonctionnelles.



Figure 16 : Vue du canal d'amenée depuis l'amont



Figure 17 : Vue du canal usinier et de l'ancienne usine en arrière-plan

### *ii. Le bief entre les ouvrages hydrauliques et la confluence avec le canal usinier*

Les bras situés en aval des différents ouvrages forment un canal de décharge commun qui constitue le cours principal de la Brèche. Ce canal de 4.50 m de largeur pour environ 50 m de long est encadré de part et d'autre par des murs maçonnés et s'écoule notamment le long de l'ancien moulin. Un pont voute maçonné permet par ailleurs de traverser le canal



Figure 18 : Vue du canal depuis le vannage secondaire



Figure 19 : Vue de la partie aval du canal depuis le pont

### 2.3. Les bâtiments :

Trois bâtiments principaux sont identifiés et entretenus sur le site :

- L'ancien moulin aujourd'hui reconverti en habitation ;
- Un bâtiment annexe situé au nord du moulin et aujourd'hui reconverti en habitation ;
- Un bâtiment situé en rive droite du cours d'eau et qui abrite aujourd'hui la société Buisine fabriquant des filtres.

En complément des structures précédemment citées, d'autres bâtiments sont également situés 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).

**Dans le cadre de la présente étude, DCI Environnement prodigue une assistance à maitrise d'ouvrage concernant la tenue de missions géotechniques (G2AVP). Cette mission complémentaire, réalisée par un bureau d'étude spécialisé a pour objectif d'obtenir la connaissance et la description des sols au niveau de la zone d'étude et des infrastructures situées à proximité et susceptibles d'être affectées par l'abaissement ou la suppression des ouvrages hydrauliques. Le rapport est fourni en annexe.**

### 2.4. Le réseau de bief secondaire (fossé et étangs)

A l'amont des ouvrages, on observe également un réseau de fossés et d'étangs en connexion plus ou moins directe avec le cours d'eau. L'emplacement des différentes photographies est présenté sur le fond IGN ci-dessous :

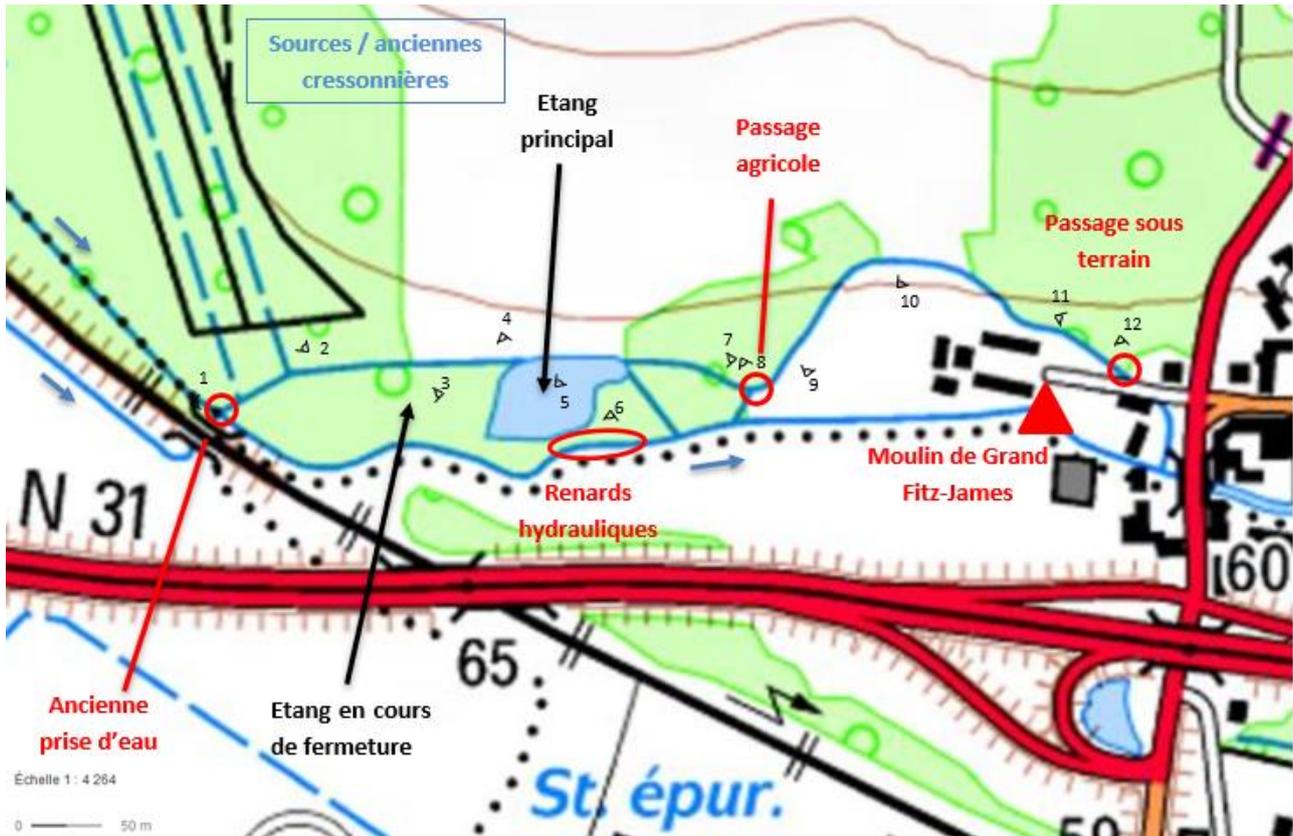


Figure 20 : Synoptique du réseau de bief et d'étangs (fond de plan Géoportail IGN)



Figure 21 : Photo 1 : Ancienne prise d'eau



Figure 22 : Photo 2 : Zone de source / anciennes cressonnières



Figure 23 : Photo 3 : Vue de l'étang en cours de fermeture



Figure 24 : Photo 4 : Fossés secondaire et abreuvoirs sauvages



Figure 25 : Photo 5 : Étang principal



Figure 26 : Photo 6 : Renards hydrauliques dans la digue de l'étang



Figure 27 : Photo 7 : Fossé secondaire



Figure 28 : Photo 8 : Passage agricole maçonné



Figure 29 : Photo 9 : Fossé secondaire



Figure 30 : Photo 10 : Fossé secondaire



Figure 31 : Photo 11 : canal maçonné



Figure 32 : Photo 12 : Passage souterrain

**Situation initiale :** Ce réseau de fossés est alimenté par les anciennes cressonnières situées au Nord-Ouest du site d'étude (photo 2). Les résurgences de la nappe souterraine en font une zone de source relativement pérenne tout au long de l'année. L'alimentation des fossés peut toutefois être exceptionnellement soutenue par le débit de la Brèche et de l'Arré via une prise d'eau connectée en période de hautes eaux (photos 1).

L'eau s'écoule ensuite successivement dans le réseau de fossés et d'étangs avant de transiter au sein d'un ancien canal (propriété indépendante au moulin) et de rejoindre la Brèche par le biais d'un canal souterrain.

**Disfonctionnements observés :** Suite à l'ouverture permanente des vannes de décharge et consécutivement à l'abaissement du niveau d'eau dans la retenue du moulin, l'étang principal s'est presque complètement asséché et seul un écoulement localisé subsiste (photo 5). Aucun écoulement dans le fossé et le canal n'est par ailleurs observé en aval du passage agricole (photo 8 à 12), entraînant un impact négatif sur l'aspect visuel et patrimonial de la propriété. **Trois désordres principaux sont susceptibles d'expliquer ces disfonctionnements :**

- La digue sud de l'étang principal, créée à l'aide d'un merlon de terre, est perforée par des renards hydrauliques occasionnés formés par les terriers de ragondins. Ces renards hydrauliques étaient initialement submergés (retenue du moulin lorsque les vannes sont fermées) et entraînaient donc le contrôle du niveau d'eau dans l'étang (connexion permanente entre le plan d'eau et la Brèche).

Le niveau plus important de l'étang permettait la présence d'écoulement au niveau du passage agricole et donc l'alimentation du canal dans la propriété située au nord du moulin.

Avec l'abaissement de la retenue et donc du niveau de la Brèche, le plan d'eau se vidange désormais dans le cours d'eau par le biais des terriers. L'eau en provenance des anciennes cressonnières est donc court-circuitée au niveau du plan d'eau et ne permet plus l'alimentation du canal.

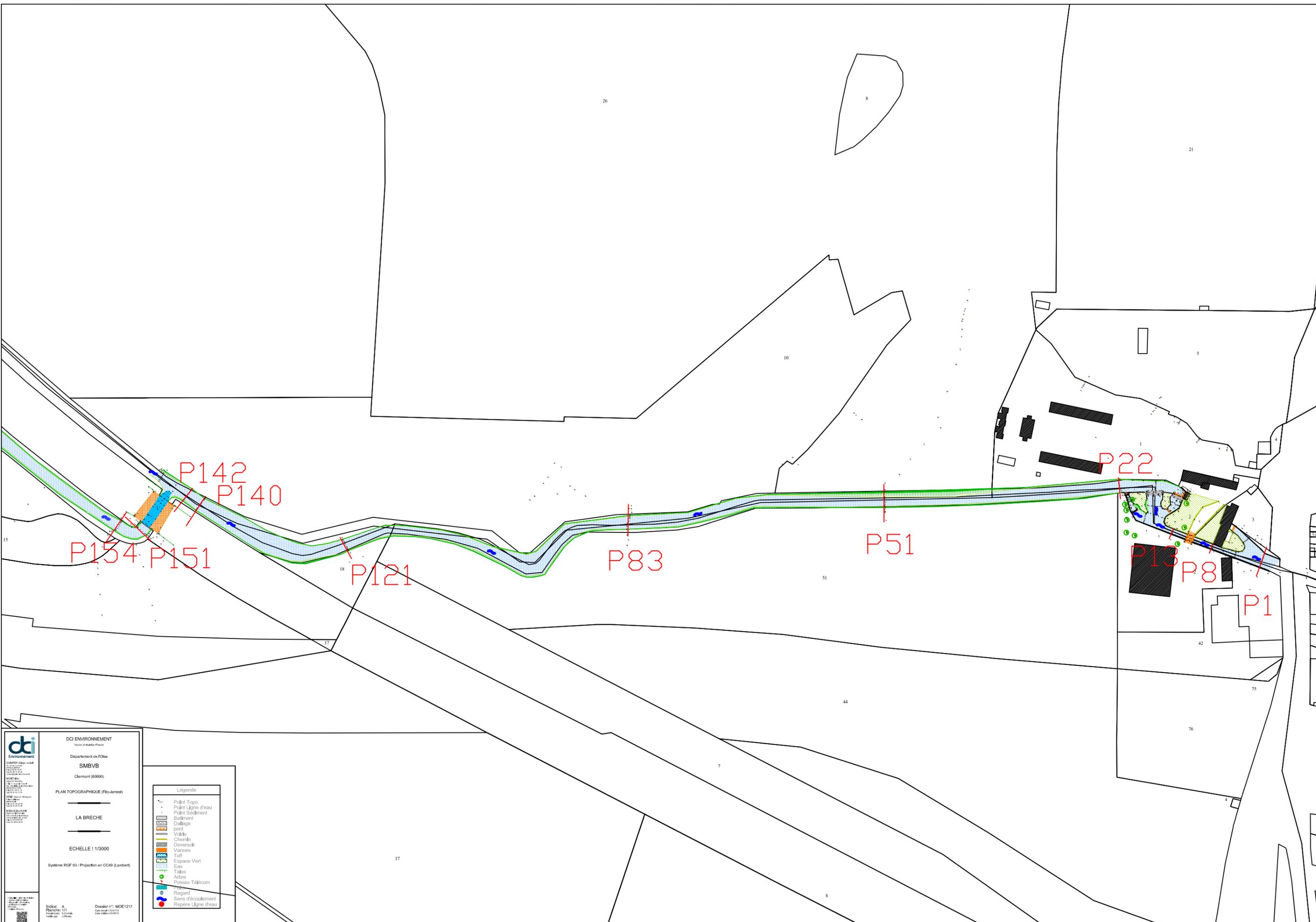
- Le passage agricole est particulièrement dégradé et de nombreuses pierres sont effondrées à l'intérieur de celui-ci. Une plaque a par ailleurs été disposée en amont de celui-ci pour favoriser l'abreuvement du bétail. En ce sens, le niveau d'eau dans le plan d'eau et les fossés doit être particulièrement important pour permettre l'alimentation du canal.
- On notera enfin que les fossés longeant les parcelles agricoles sont majoritairement utilisés comme abreuvoirs (abreuvoirs sauvage) par le bétail. Le piétinement des berges occasionne un départ massif de particules fines dans les fossés et donc un colmatage très important.

## 2.5. Synthèse des ouvrages hydrauliques

Les dimensions des ouvrages hydrauliques présents sont synthétisées dans le tableau-ci-dessous :

Tableau 1 : Dimensionnement des ouvrages hydrauliques

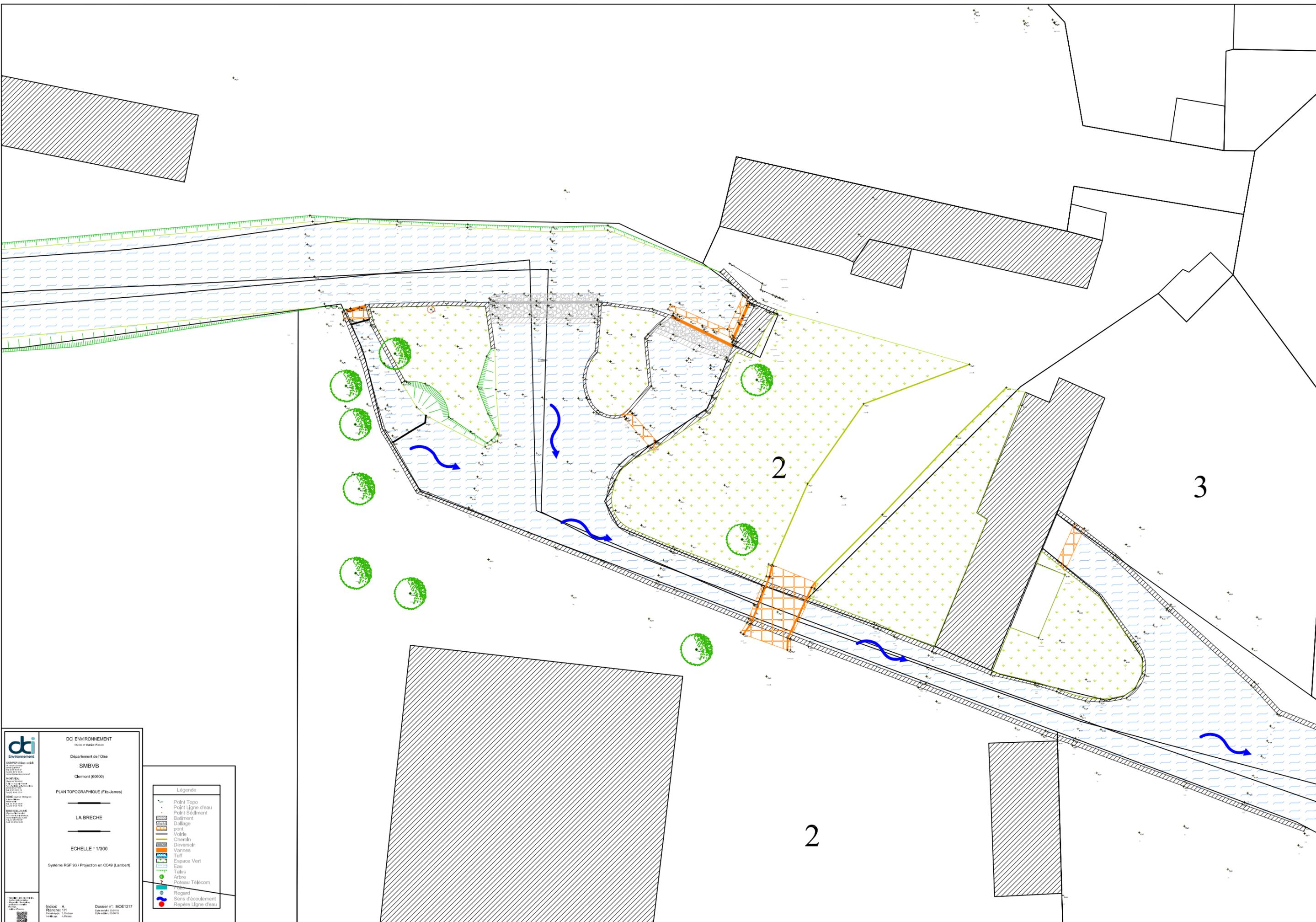
	Longueur	Largeur	Cote caractéristique	Hauteur de l'ouvrage	Hauteur de chute
<b>Seuil</b>	≈ 1.60 m	≈ 10.20 m	Crête : 53.37 m NGF	≈ 1.70 m	Absence de surverse
<b>Vannes de décharge principales</b>	Radier ≈ 2.00 m	Radier ≈ 5.80 m Vanne : 1.20 m	Seuil des vannes : 52.57 m NGF Crête vanne fermée : 53.43 m NGF	Coursier : 1.23 m Vannes : 0.86 m	≈ 1 m
<b>Vannes de décharge secondaire</b>	Coursier ≈ 12 m	Vanne : 1.70 m Coursier : 2.60 m	Seuil de vanne : 52.62 m NGF Crête de vanne fermée : 53.60 m NGF	Coursier ≈ 0.90 m Vannes : 1.00 m	≈ 1 m
<b>Vannes usinières</b>		Vanne : 1.70 m	Seuil de vanne : 52.58 m NGF	Vannes dégradées	
<b>Pont du bief principal</b>	4.50 m	3.30 m		1.10 m	
<b>Prise d'eau sur l'Arré</b>			Alimentation possible pour un niveau d'eau supérieur à 53.47 m NGF		



**DCI ENVIRONNEMENT**  
Division de l'écologie  
Département de l'Osé  
SMBVB  
Clermont (66000)  
PLAN TOPOGRAPHIQUE (Fitz-James)  
LA BRECHE  
ECHELLE : 1/3000  
Système RGF 93 / Projection en CC49 (Lambert)

- Légende**
- Point Topo
  - Point Ligne d'eau
  - Point Sediment
  - Baillement
  - Dallage
  - Voûte
  - Chemain
  - Deversoir
  - Vannes
  - Tuff
  - Espace Vert
  - Eau
  - Talus
  - Arbre
  - Poteau Télécom
  - Regard
  - Sens d'écoulement
  - Repère Ligne d'eau

Inédit : A  
Planche : 17  
Dossier n° : MOE1217  
Date : 10/10/15  
Date : 10/10/15



**DCI ENVIRONNEMENT**  
 Environnement  
 Département de l'Osse  
 SMBVB  
 Clermont (60000)  
 PLAN TOPOGRAPHIQUE (Fitz-James)  
 LA BRECHE  
 ECHELLE : 1/300  
 Système RGF 93 / Projection en CC49 (Lambert)

Indice: A  
 Planche: 1/1  
 Date: 10/01/2017  
 Dossier n°: MOE1217  
 Date: 10/01/2017

**Légende**

	Point Topo
	Point Ligne d'eau
	Point Sediment
	Baillement
	Dallage
	pont
	Voûte
	Chemin
	Deversoir
	Vannes
	Tuff
	Espace Vert
	Eau
	Talus
	Arbre
	Poteau Télécom
	Regard
	Sens d'écoulement
	Repère Ligne d'eau

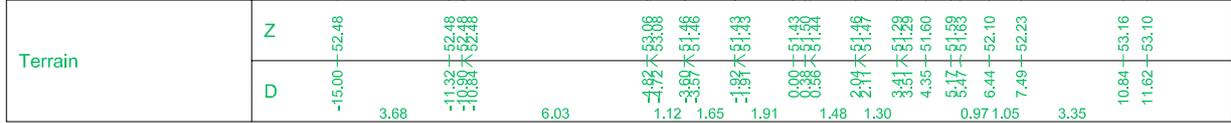
Axe : axe principal

RD

RG

N° profil : 1  
Pk : 0 m

Plan Comp : 50.0



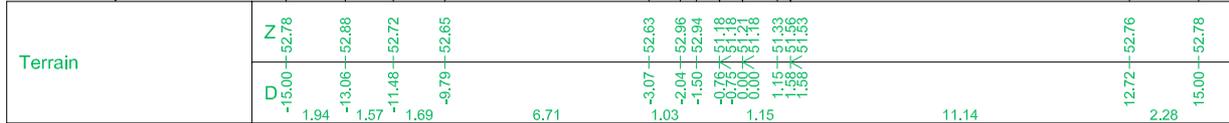
Axe : axe principal

RD

RG

N° profil : 8  
Pk : 32.45m

Plan Comp : 50.0



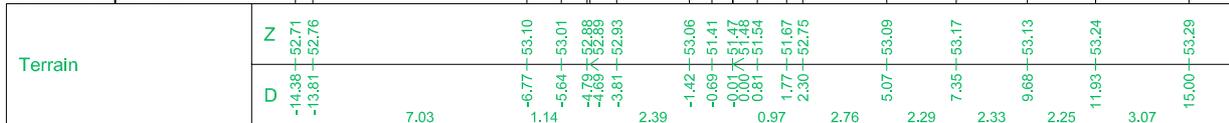
Axe : axe principal

RD

RG

N° profil : 13  
Pk : 58.11m

Plan Comp : 50.0



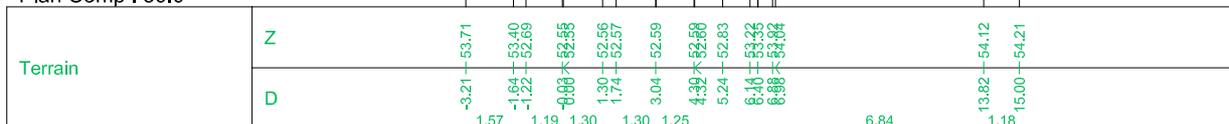
Axe : axe principal

RD

RG

N° profil : 22  
Pk : 102.79m

Plan Comp : 50.0



TN Actuel

Sédiments

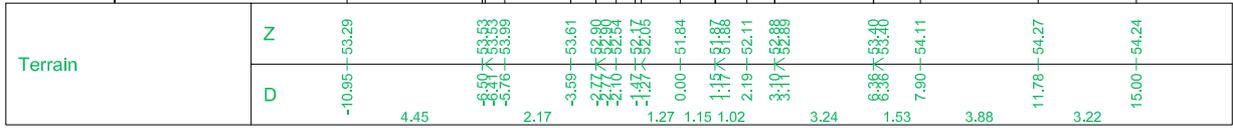
Axe : axe principal

N° profil : 51  
Pk : 248.68m

RD

RG

Plan Comp : 50.0



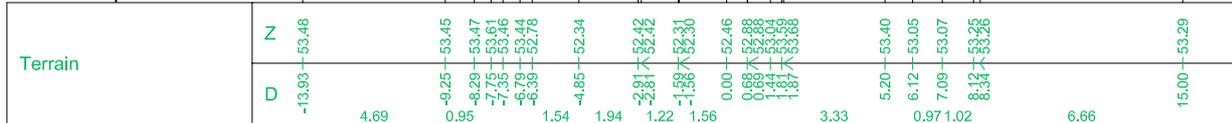
Axe : axe principal

N° profil : 83  
Pk : 408.05m

RD

RG

Plan Comp : 50.0



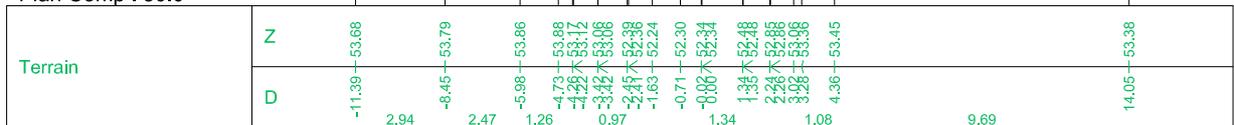
Axe : axe principal

N° profil : 121  
Pk : 599.29m

RD

RG

Plan Comp : 50.0



Axe : axe principal

N° profil : 140  
Pk : 697.30m

RD

RG

Plan Comp : 50.0

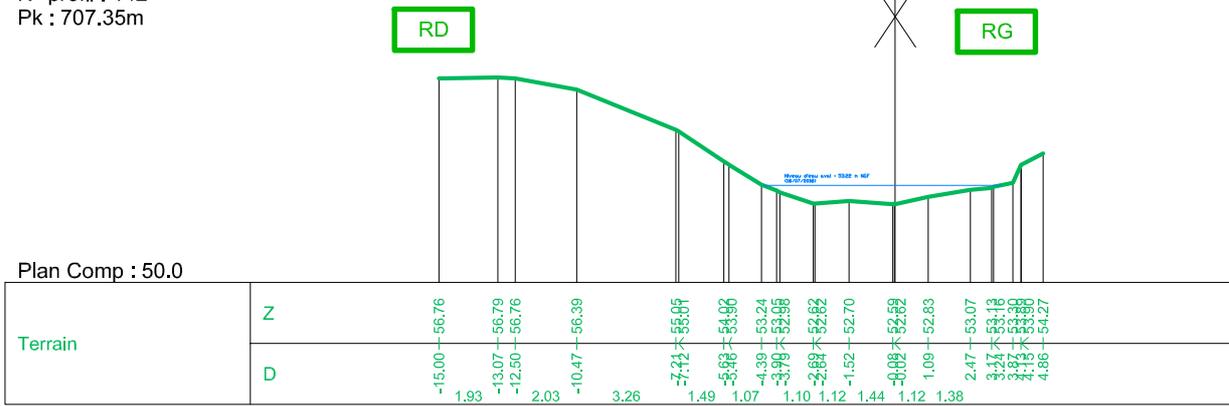


TN Actuel

Sédiments

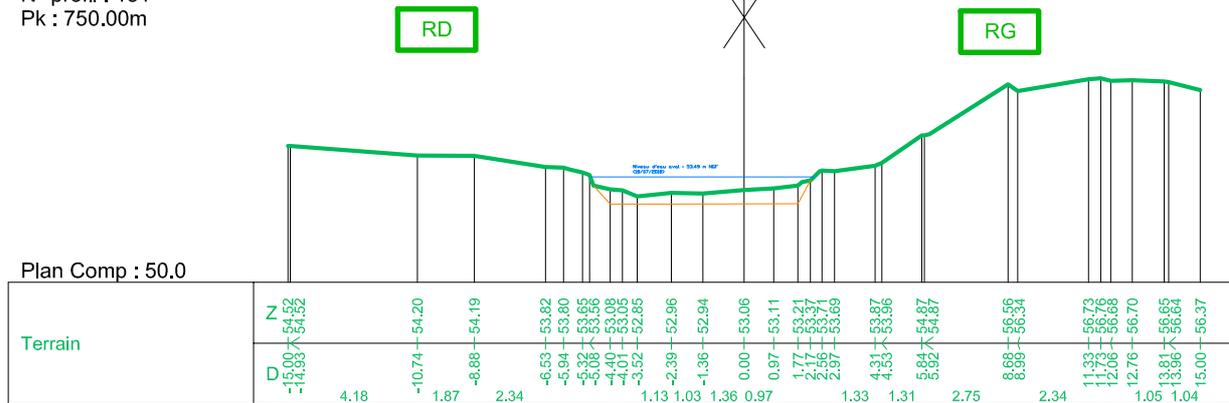
Axe : axe principal

N° profil : 142  
Pk : 707.35m



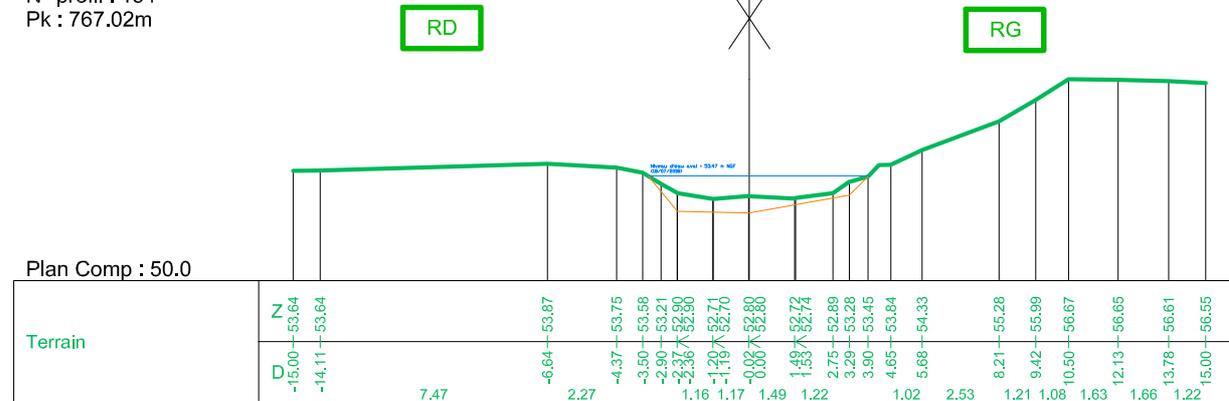
Axe : axe principal

N° profil : 151  
Pk : 750.00m



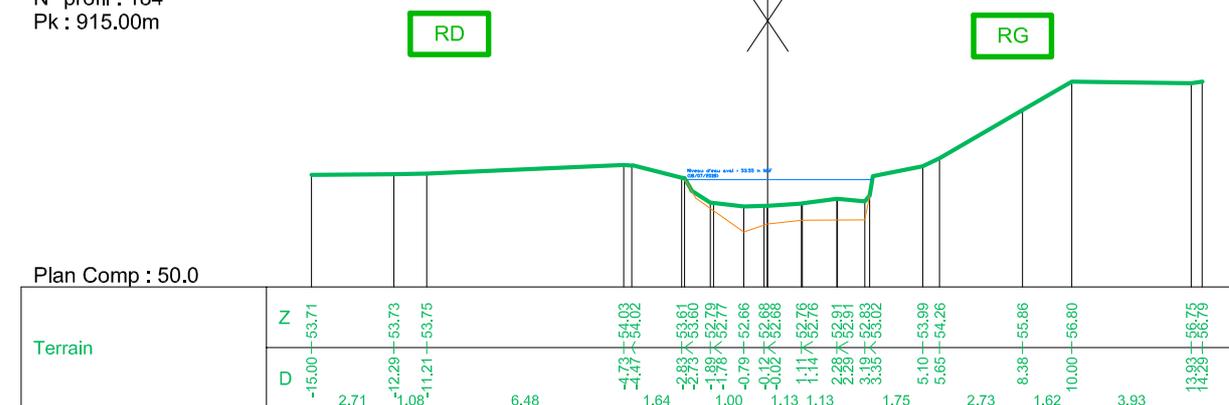
Axe : axe principal

N° profil : 154  
Pk : 767.02m



Axe : axe principal

N° profil : 184  
Pk : 915.00m

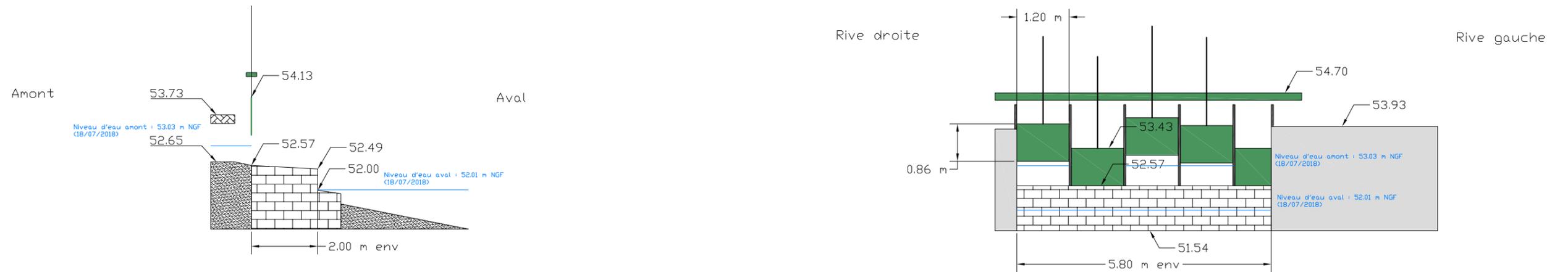


TN Actual  
Sédiments

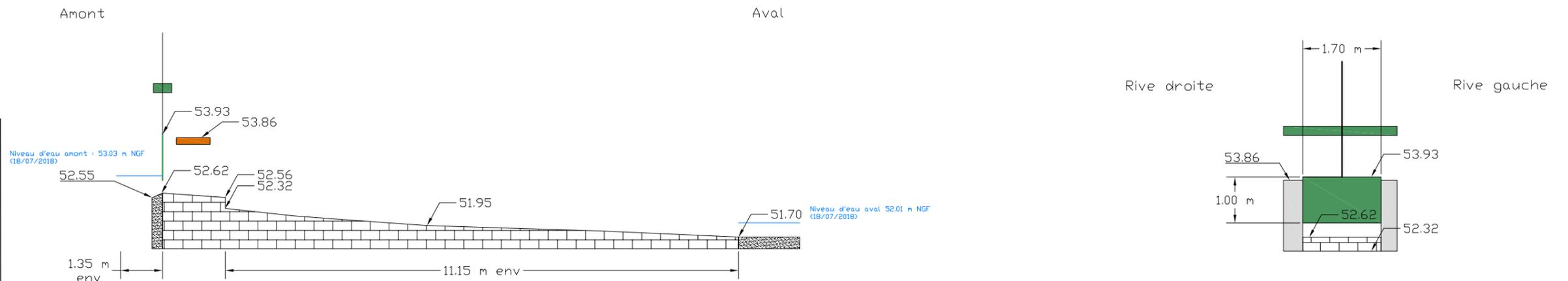
## Déversoir du moulin de Grand Fitz-James



## Vannage de décharge du moulin de Grand Fitz-James



## Vannage secondaire du moulin de Grand Fitz-James



Syndicat Mixte du Bassin  
Versant de la Brèche

Mission de maîtrise d'œuvre pour le rétablissement de la continuité écologique des moulins de Ramecourt et Grand Fitz-James

Profils en long et travers des ouvrages : Grand Fitz-James

N° plan : 3  
Date: 03/08/2018

Echelle: 1/100  
Dessiné par: A.PIROLLEY

Maitre d'oeuvre :  
DCI ENVIRONNEMENT  
18 rue de Lochman  
29000 QUIMPER  
Troyes@dcj-environnement.fr

### 3. Plan parcellaire et propriétaires

Les propriétaires actuels des parcelles cadastrales attenantes sont répertoriés dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Cadastre et propriétaires de la zone d'étude

<b>Moulin de Grand Fitz-James</b>			
Rive Gauche			
<b>Commune</b>	<b>Subdivision</b>	<b>Entité</b>	<b>Propriétaire</b>
Fitz-James	AN 1	Propriété contenant le canal alimenté par les fossés	Mme MIENEE Brigitte 45 rue principale 62920 CHOCQUES M MIENEE Paul 15 chs Brunehaut 62260 BRUNETTES Mme MIENNEE Jacqueline 5 Bd Charles Arnould 51100 REIMS Mme MIENNEE Françoise 36 rue de la Haye 62190 LILLIERS Mme MIENNEE Marie-Paule 3 rue Ernest Renan 60600 FITZ JAMES Mme MIENNEE Véronique 43 rue des Hayettes 62700 BRUAY LA BUISSIERE
	AN 2	Propriété comprenant la partie enterrée du canal usinier	Mme LETOMBE 20 chemin de Larrondoa 64210 ARBONNE
	AN 3	Ancien moulin	Société Immobilière du moulin 1 rue Ernest Renan 60600 CLERMONT
	AN 26	Réseau de fossé	M SALAZAKU Ioris et Mme CHAULET Emanuelle Camille Jeanine 37 rue de Berwick 60600 FITZ-JAMES
	AN 10	Réseau de fossé, plan d'eau et prise d'eau	M DELMOTTE Bernard Michel Georges et Mme PAUCHET Marie Marinette 31 rue Ernest Renan 60600 FITZ-JAMES
Rive droite			
Clermont	AA 2	Propriété de l'usine Buisine	Société immobilière du moulin 1 rue Ernest Renan 60600 FITZ JAMES
	AA 42		
	AA 51	Parcelle agricole	M BEEUWSAERT Jean 66 rue de Froissy 60600 AGNETZ
Agnetz	AP 19	Voie SNCF	SNCF Mobilité 9 Rue Jean Philippe Rameau 9320 SAINT DENIS
	AP 18	Parcelle agricole	M GUERLAIN Jean Paul Jacques 9 rue de la Treille 7849 MONTFORT-LAMAURY
	AP 15	Parcelle agricole	
	AP 16	Parcelle agricole	
	AP 14	Parcelle agricole	

## 4. Situation administrative et données historiques

### 4.1. Statut juridique

Le moulin de Grand Fitz-James et les ouvrages hydrauliques associés sont la propriété de Mme LETOMBE.

Le moulin de Grand Fitz-James figure sur les cartes de Cassini, ce qui atteste d'une existence antérieure à la Révolution de 1789 et l'abolition des droits féodaux. Le moulin dispose donc d'un régime fondé en titre.



Figure aye : Carte Cassini localisant l'ouvrage

Les recherches menées auprès des Archives Départementales de l'Oise, des propriétaires et du SMBVB ont permis de collecter différents documents (plans, procès-verbaux, etc.).

Initialement constitué d'une usine de mouture équipée d'un seul tournant, le moulin de Grand Fitz-James formait une dépendance du Duché-prairie. En 1827, l'usine est reconstruite pour y adjoindre un deuxième tournant et augmenter la capacité de production. Cette augmentation de capacité s'est accompagnée d'une autorisation par Ordonnance du Roi en 1829, sur la base d'un arrêté du 24 août 1829. En plus de la deuxième roue hydraulique, l'ordonnance prévoyait la construction d'un déversoir (10m de largeur) ainsi que le calage altimétrique des différents vannages.

### 4.2. Evolution du site et consistance réglementaire

La configuration actuelle des ouvrages est identique à celle définie dans les différents documents historiques :

- Les ouvrages hydrauliques sont constitués de deux vannages et d'un déversoir dont les dimensions correspondent à celles ordonnées dans l'arrêté du 24 août 1829 ;
- Suite à l'incendie de 1962, le bâtiment du moulin a été reconstruit et sert d'habitation ;
- Depuis 1985, l'activité du moulin a évolué vers la fabrication de soie synthétique puis de filtres.

Le moulin de Grand Fitz-James est intégré au Référentiel d'Obstacles à l'Écoulement en tant que seuil en rivière, ROE 42495.

## 5. Hydrologie et niveaux d'eau au droit du site

### 5.1. Hydrologie au droit de l'ouvrage

Le bassin versant drainé au niveau du moulin de Grand Fitz-James est d'une surface de 316 km<sup>2</sup>. Les débits au droit du site peuvent être estimés à partir des données enregistrées à la station de Nogent-sur-Oise (code HYDRO H7602010 – BV=468 km<sup>2</sup>), gérée et exploitée par la DREAL Picardie. Les données de la station de référence se trouve *en annexe 1 (source : Banque Hydro)*.

L'estimation des débits au droit du site d'étude est appréciée par un ajustement de type loi de Myer. La littérature française en matière d'estimation des débits préconise néanmoins l'emploi d'un coefficient de Myer égal à 0.8. On se propose donc également d'évaluer les débits au droit du site d'étude à l'aide de ce coefficient.

Le tableau ci-dessous récapitule les débits caractéristiques au droit du site :

Tableau 3 : Débits généraux au droit du site

	Bassin versant drainé	Module (m <sup>3</sup> /s)	QMNA5 (m <sup>3</sup> /s) (étiage)
Station de la Brèche à Nogent-sur-Oise	468 km <sup>2</sup>	2.22	1.20
La Brèche au moulin de Grand Fitz-James	316 km <sup>2</sup>	1.62	0.876

Une campagne de mesures a été réalisée le 09/10/2018 afin de préciser le débit au droit du moulin de Grand Fitz James. Juste en amont du site hydraulique, le débit était de **0,979 m<sup>3</sup>/s**, soit 0,6 x le module estimé.

La mesure du débit au droit du moulin de Grand Fitz James et de Ramecourt nous a permis de déterminer l'apport de l'Arré.

Tableau 4 : Répartition des débits Brèche - Arré

Débit au droit du moulin de Grand Fitz James	Débit au droit du moulin de Ramecourt	Débit de l'Arré
0,979 m <sup>3</sup> /s	0,507 m <sup>3</sup> /s	0,472 m <sup>3</sup> /s

Les débits moyens mensuels estimés au droit du site sont rappelés dans le tableau et le graphique ci-dessous.

Tableau 5 : Débits mensuels estimés au droit du site

	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits moyens de la Brèche au droit du moulin de Grand Fitz James (m <sup>3</sup> /s)	1.96	2.01	2.04	1.99	1.77	1.55	1.35	1.18	1.15	1.28	1.46	1.77	1.62

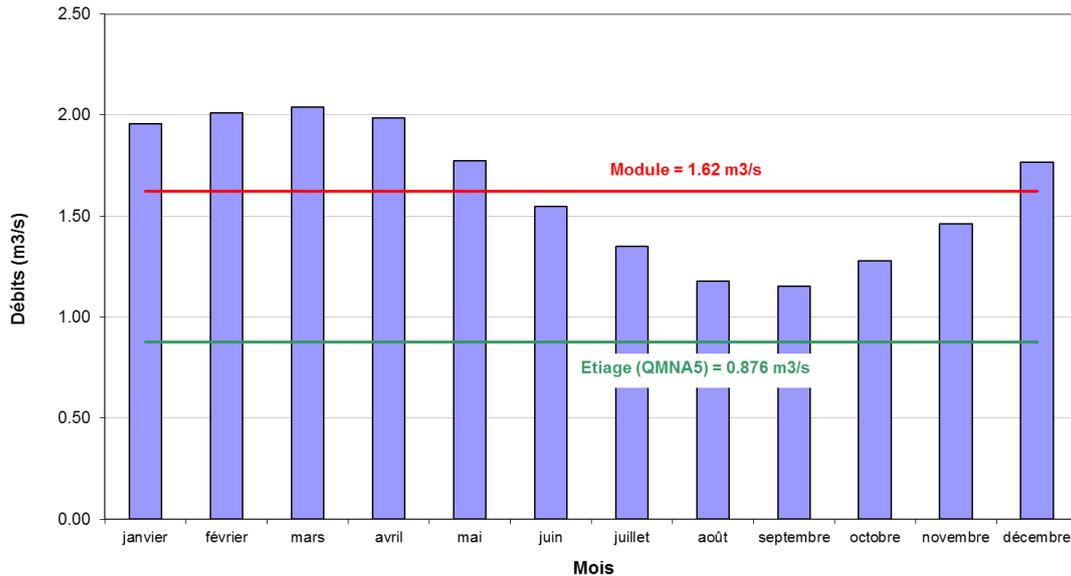


Figure 33 : Débits mensuels/Module/Etiage

La Brèche présente une hydrologie globalement stable, influencée par la présence de nombreuses nappes souterraines sur le bassin versant. Le régime hydrologique est donc étroitement lié aux échanges avec celles-ci et se caractérise par :

- Une période de hautes eaux au cours de laquelle les débits augmentent de façon modérée. Le débit moyen mensuel des mois de Janvier et Février est en effet d'environ 1.2 fois le module.
- Des étiages peu marqués entre Juillet et Octobre dû aux apports de la nappe dans le cours d'eau.

Compte tenu de ces caractéristiques, le risque inondation est jugé globalement mineur sur le bassin versant de la Brèche.

Ci-dessous le graphique représentant les débits classés de la Brèche au niveau du moulin de Grand Fitz-James. Les débits classés traduisent **la probabilité d'observer dans le cours d'eau un débit inférieur à une valeur donnée** :

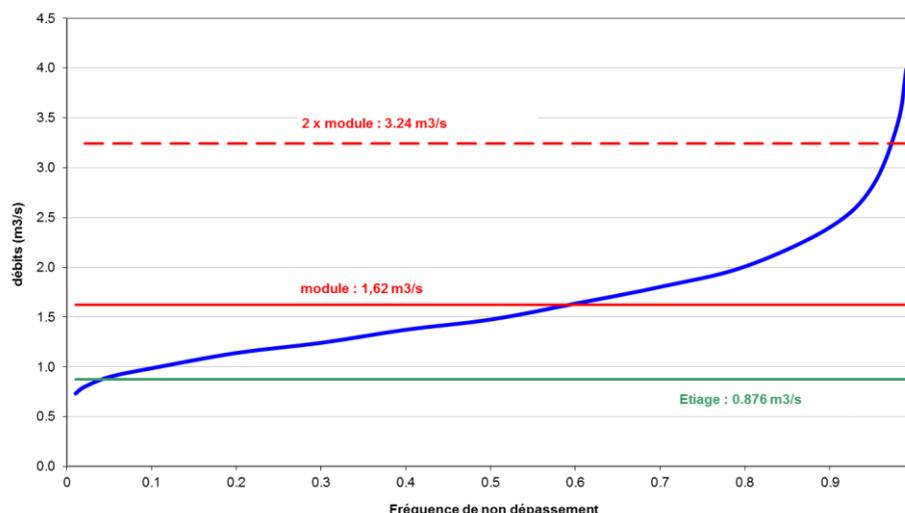


Figure 34 : Débits classés sur l'année au droit du site

Cette seconde analyse rend une fois de plus compte de la stabilité du débit transitant dans le cours d'eau puisque la probabilité d'observer un débit inférieur ou égal au débit d'étiage ( $0.876 \text{ m}^3/\text{s}$ ) est inférieur à 5 % (18 jours dans l'année) tandis que près de 97 % (354 jours dans l'année) des écoulements présentent un débit inférieur à  $3.24 \text{ m}^3/\text{s}$  (2x module).

Les débits de crues (débit moyen journalier) estimés au droit du moulin à partir des données de la station de Nogent-sur-Oise, et leurs périodes de retour associées, sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6 : Débits caractéristiques estimés de la Brèche au droit du site

Crue	La Brèche au moulin de Grand Fitz-James
	QJ ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
2 ans	3.5
5 ans	4.6
10 ans	5.3
20 ans	6.1
50 ans	6.9

## 5.2. Répartition des débits et niveaux d'eau au droit du site

Une première mesure des niveaux d'eau a été réalisée au démarrage de l'étude, le 19/06/2018. Lors de cette mesure, l'ensemble des vannages était maintenu en position ouverte (vanne usinière, vannes de décharge et vanne secondaire) et aucune surverse n'a été observée sur le déversoir.

Remarque : On rappelle ici que deux des vannes du vannage de décharge sont bloquées en position fermée.

Une seconde mesure des niveaux d'eau a été réalisée lors des relevés topographiques le 18/07/2018. La configuration des ouvrages était identique à celle précédemment décrite.

Le débit moyen journalier de la Brèche à la station de Nogent-sur-Oise le jour de la visite de démarrage est de  $1.97 \text{ m}^3/\text{s}$ , soit une valeur voisine de  $0.9 \times$  le module.

Le jour des relevés topographiques, le débit enregistré est de  $1.42 \text{ m}^3/\text{s}$ , soit une valeur voisine de  $0.9 \times$  le module.

Des mesures de niveaux d'eau ont été réalisées au droit du site pour différentes conditions hydrologiques. Elles sont synthétisées dans le tableau suivant :

Tableau 7 : Mesures et relevés au droit du site de Grand Fitz James

Date du relevé	Débit journalier à la station de Nogent-sur-Oise ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	Débit journalier estimé au moulin de Grand Fitz-James ( $\text{m}^3/\text{s}$ )*	Niveau amont pont SNCF (m NGF)	Niveau amont ouvrages hydrauliques (m NGF)	Niveau aval ouvrages hydrauliques (m NGF)	Niveau canal de fuite (m NGF)	Chute aux ouvrages hydrauliques (m)	Chute dans le bras usinier (m)
19/06/2018	$1.97 \text{ m}^3/\text{s}$	$1.44 \text{ m}^3/\text{s}$	53.51	53.07	52.07	51.77	1.00	1.30
18/07/2018	$1.42 \text{ m}^3/\text{s}$	$1.04 \text{ m}^3/\text{s}$	53.49	53.03	52.01	51.74	1.02	1.29
04/12/2018	NC	NC	NC	53.27	52.07	51.77	1,20	1.5

\*débit de la Brèche estimé par ajustement statistique de type loi de Myer

### 5.3. Etat de fonctionnement actuel et mode de gestion

Dans le cadre de ses démarches de concertation, le SMBVB a obtenu des propriétaires le maintien des vannages ouvert en permanence, la Brèche transite donc majoritairement au niveau des ouvrages de décharge (y compris vanne secondaire) et seul un léger débit transite encore sous le moulin.

L'ouverture permanente des vannages a été obtenue afin de réduire au maximum l'impact des ouvrages sur le milieu aquatique (effet retenue) mais également afin de limiter l'apparition de désordres en amont (berges fuyardes) lorsque les vannages sont fermés ou obstrués.

### 5.4. Modèle hydraulique

#### i. Données préliminaires

Afin d'anticiper l'évolution des niveaux d'eau dans le cas des différents scénarii projetés, il a été convenu de réaliser une modélisation hydraulique du site d'étude.

La modélisation hydraulique des écoulements a été effectuée à l'aide du logiciel HEC-RAS (version 5.0) développé par US ARMY Corps. Le modèle numérique repose sur deux types de données d'entrée qui sont d'une part **l'hydrologie** au droit du site et d'autre part **la topographie du site**. De plus le modèle numérique est « recalé » à partir de **lignes d'eau** réelles relevées sur le terrain.

A ce jour, on dispose d'un unique relevé de niveaux d'eau réalisé de façon concomitante aux relevés topographiques en juin et juillet 2018 pour un débit de la Brèche au droit du site compris entre le QMNA<sub>5</sub> (conditions d'étiage) et le module.

#### Description des levés topographiques

Les levés topographiques ont principalement consisté en une description des bras par la réalisation de profils en travers dans le lit mineur et incluant les berges (voir schéma de principe ci-dessous).

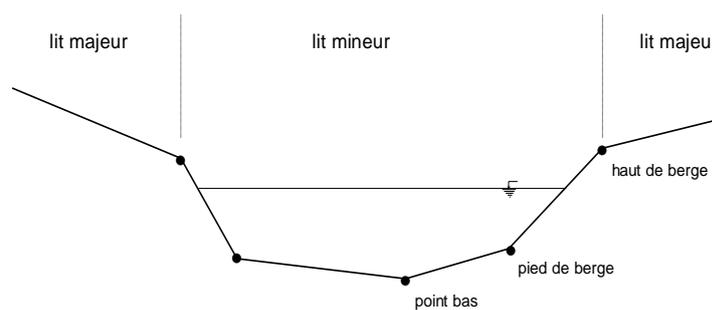


Figure 35 : Schéma de principe des relevés topographiques

Compte-tenu de la végétation en place et de la configuration du site, les relevés topographiques décrivent essentiellement le lit mineur. Lorsque cela était possible, quelques points en bordure de lit sont venus accompagner la description pour caractériser le lit majeur.

Au total ce sont une trentaine de profils en travers répartis sur la zone d'étude, soit du seuil du moulin de Lessier (amont du moulin de Ramecourt) jusqu'au pont de la D916 (aval du moulin de Grand Fitz-James).

En parallèle les dimensions des deux ouvrages hydrauliques ont été reprises sur le terrain.

### Calage du modèle et étude de la rugosité

Le modèle hydraulique numérique a ensuite été calé à partir des levés de ligne d'eau réalisés sur site. A ce jour, on dispose que de relevés en basses-eaux pour le calage du modèle.

**Le modèle sera actualisé ultérieurement (mise à jour des coefficients de rugosité notamment) afin d'intégrer une mesure de niveau d'eau en période de hautes-eaux.**

#### *ii. Fonctionnement hydraulique observé lors des relevés du 18/07/2018*

La figure ci-dessous présente les résultats du modèle dans des conditions d'étiages correspondant à la situation observée le 18/07/2018.

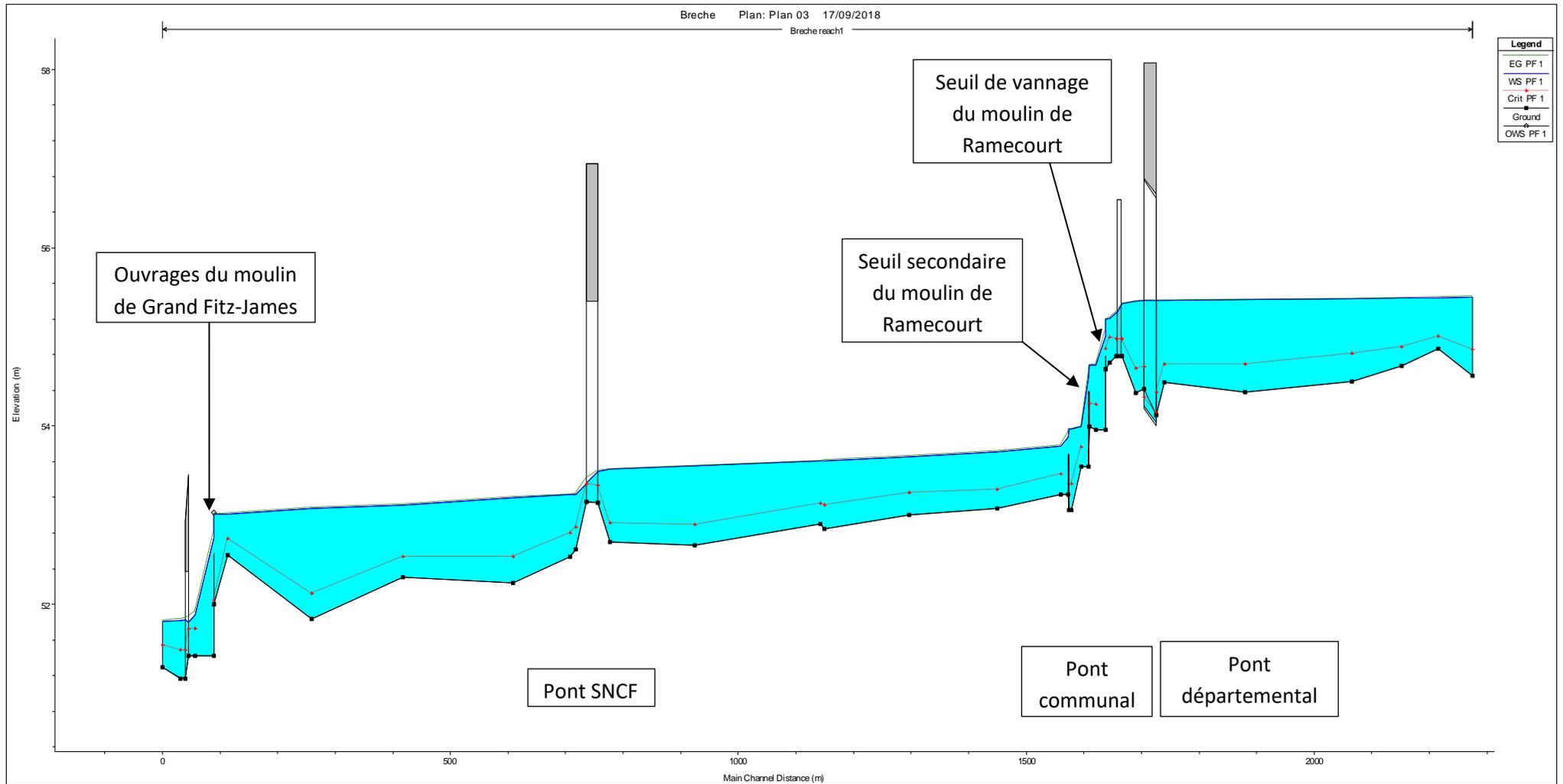


Figure 36 : Modèle hydraulique en conditions d'étiage

## 6. Peuplement piscicole et espèces à enjeux vis-à-vis de la continuité écologique

### 6.1. Peuplement général

Parallèlement aux classements d'ordre réglementaire visant la continuité écologique, on peut également préciser que la Brèche et ses affluents sont classés en 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole (salmonidés dominants).

Dans le cadre du suivi de l'état piscicole de la Brèche à la suite de travaux de restauration morphologique ou de la continuité écologique, deux stations ont été échantillonnées par la FDPPMA 60 à proximité du site d'étude :

- La Brèche à Clermont en aval du pont de Pierre dans le cadre du suivi des travaux de recharge granulométrique (suivis 2014, 2015, 2016) ;
- La Brèche à Roquerolle en amont de l'ancien ouvrage de la SAR dans le cadre du suivi des travaux de restauration de la continuité écologique (suivi 2017).

Les travaux avaient pour objectif de restaurer des écoulements lotiques et une granulométrie adaptée aux espèces repères des cours d'eau de 1<sup>ère</sup> catégorie que sont la truite fario et ses espèces d'accompagnement. A ce titre, les résultats d'inventaires montrent un peuplement assez diversifié où cohabitent ces espèces rhéophiles (truite fario *Salmo trutta* ; vairon *Phoxinus phoxinus*, chabot *Cottus gobio*, lamproie de planer *Lampetra planeri*, un migrateur amphibiotique que constitue l'anguille (*Anguilla anguilla*) ainsi que des espèces limnophiles (l'épinoche *Gasterosteus gymnuris*, l'épinochette *Pungitius laevis*, le gardon *Rutilus rutilus*, le goujon *Gobio gobio*, la loche franche *Barbatula barbatula*, la perche commune *Perca fluviatilis* la perche soleil *Lepomis gibbosus* et la brème *Abramis brama*).

**Lors des relevés topographiques**, la présence de brochet *Esox lucius* et de carpes (miroirs et communes *Cyprinus carpio*) a pu être observée.

La présence de ces espèces limnophiles dans le peuplement peut s'expliquer par le maintien d'une population relictuelle caractéristique des milieux lentiques caractéristiques des sites avant travaux, mais également par l'échappement d'espèces en provenance des plans d'eau jouxtant la Brèche.

Remarque : La présence de truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*), ponctuellement observée dans le peuplement, est témoin d'empoisonnement pour la pêche récréative.

### 6.2. Présentation des espèces à enjeux

Conformément aux classements en vigueur sur la Brèche (listes 2) et aux données relatives au peuplement, on retiendra comme espèces à enjeux vis-à-vis du rétablissement du franchissement piscicole les espèces suivantes : Anguille, Truite fario, Lamproie de Planer, Vandoise.

*i. Espèces holobiotiques*

- La Truite de rivière (*Salmo trutta fario*)

Figure 37 : Truite de rivière (*Salmo trutta fario*) source  
N2000 Bassin de l'Airou



- La Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*)

Figure 38 : Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*)  
source : Hydroscope



- La Vandoise (*Leuciscus leuciscus*)

Figure 39 : Vandoise (Photo : INPN)



*ii. Espèce amphibiotique thalassotoque : l'Anguille européenne (Anguilla anguilla)*

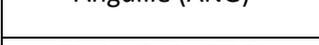
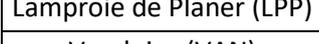
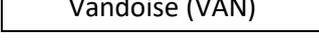
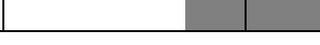
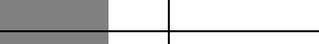
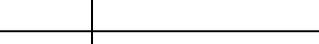
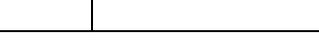
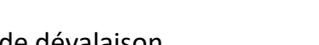


Figure 40 : Anguille européenne (*Anguilla anguilla*) source AFB

### 6.3. Principales périodes de migration

Le tableau ci-dessous récapitule les principales périodes de migration des espèces amphibiotiques ciblées

Tableau 8 : Principales périodes de migration des espèces cibles

Espèces	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Anguille (ANG)	 	 	 	 
Truite fario (TRF)	 	 	 	 
Lamproie de Planer (LPP)	 	 	 	 
Vandoise (VAN)	 	 	 	 



Période de montaison  
 Période de migration



Période de dévalaison  
 Période de dévalaison (juvéniles et 1+)

## 7. Valeur écologique des différents bras

### 7.1. Bief

La ripisylve abondante en rives droite et gauche offre un ombrage sur la totalité du cours d'eau mais également une diversification des habitats grâce aux racinaires et la formation de fosses intéressantes.

Néanmoins, de par la surlageur de la retenue amont, les berges relativement verticales et le faible méandrage du lit, le bief présente une faible variété de faciès d'écoulement puisqu'on retrouve uniquement un écoulement lentique. Pour ce qui est de la granulométrie celle-ci est fortement colmatée et peu diversifiée. Ceci est principalement dû aux faibles écoulements mais également à la présence de l'ouvrage qui empêche la continuité sédimentaire et donc le dépôt des sédiments en amont de celui-ci. Ce colmatage est accentué par la descente du bétail à la rivière entraînant piétinement et départ de fines dans le cours d'eau.



Figure 41 : Ecoulement lentique dans le bief - Ripisylve

**La valeur écologique du bief reste donc faible.**

## 7.2. Canal de décharge et canal usinier et confluence

Au niveau du canal d'amenée les écoulements sont quasiment absents du fait de la répartition du débit. La grande majorité du débit transite par le vannage de décharge principal en permanence ouvert ce qui limite les écoulements dans le canal usinier. Ainsi, à ce niveau on observe un colmatage plus important de la granulométrie ainsi qu'un envasement.

En revanche, dans le canal de décharge ainsi qu'après la confluence des deux canaux, la granulométrie semble plus diversifiée et moins colmatée qu'à l'amont. En effet, sur ce secteur on observe des écoulements plus dynamiques s'apparentant presque à un plat courant.

Néanmoins, l'ensemble des canaux sont cloisonnés par des murs maçonnés. Sur ce secteur, la ripisylve est totalement absente ce qui limite l'ombrage et la diversification d'habitats sur ce secteur. On trouve cependant à ce niveau des herbiers ce qui permettent de diversifier légèrement les habitats.



Figure 42 : Canal de décharge, vue depuis l'amont



Figure 43 : Canal usinier, vue depuis l'aval



Figure 44 : Aval de la confluence des deux canaux

**La valeur écologique de ces canaux reste tout de même faible**

## 8. Impact des ouvrages sur la continuité écologique

A ce jour, nous avons observé la répartition des eaux uniquement en période de moyennes eaux (entre 0.6 et 0.9 \*le module). Le diagnostic de franchissabilité est donc établi sur la base de ces conditions hydrologiques hors des périodes de migration des espèces cibles (hautes eaux), exceptée pour l'anguille.

Le débit de la Brèche étant relativement stable, il est probable que les conditions de franchissement en hautes eaux restent globalement similaires à celle observées et diagnostiquées ci-dessous.

## 8.1. Franchissabilité piscicole

### *i. Franchissabilité à la montaison*

En termes d'attractivité lors des relevés du 19/06/2018 et du 18/07/2018 réalisés par DCI Environnement, la quasi-totalité du débit transitait sur le radier des vannes de décharge et sous le vannage secondaire. Les poissons auront donc naturellement tendance à s'orienter dans les biefs amenant à ces ouvrages.

Au regard des très faibles écoulements transitant sous le moulin (canal d'amenée puis de fuite), on peut également considérer que les tentatives de franchissement à ce niveau sont quasi-inexistantes. Cette voie de franchissement ne sera donc pas détaillée.

#### ▪ Franchissement au niveau du vannage de décharge

Dans les conditions observées par DCI Environnement, le passage au niveau du vannage de décharge constitue la voie de franchissement principale en termes d'attractivité (débit majoritaire).

Les conditions de franchissement à ce niveau, lors des relevés du 19/06/2018 et 18/07/2018, compte-tenu de la configuration de l'obstacle, peuvent être analysées à partir du **protocole national ICE (Information sur la Continuité Ecologique)**<sup>1</sup>.

Compte-tenu de la configuration de l'obstacle (écoulement libre sous les vannes, coursier incliné avec une pente moyenne d'environ 4 %, chute aval), et selon les critères du protocole ICE le franchissement à ce niveau peut être analysé comme le franchissement d'un seuil à parement incliné (pente  $\leq$  150%) présentant une chute aval. La franchissabilité est étudiée pour les espèces mentionnées plus haut en se référant aux critères ICE (voir tableau ci-dessous).

Au regard de ce diagnostic, il ressort que le vannage de décharge du moulin de Grand Fitz-James s'apparente à une barrière totale pour l'ensemble des espèces cibles.

On retient essentiellement que la présence d'une chute en aval du radier limite les tentatives de franchissement aux salmonidés et que la configuration en pied de l'ouvrage ne permet pas une prise d'appel satisfaisante.

---

<sup>1</sup> Information sur la Continuité Ecologique – ICE Principes et méthodes Guide ONEMA – Collection Comprendre pour agir . 2014.

Tableau 9 : Franchissabilité des espèces cibles au niveau du vannage de décharge

Groupe ou espèces	Chute aval			Seuil à parement incliné (pente ≤ 150%).		Classe de franchissabilité de l'ouvrage
	Jet plongeant	Fosse d'appel (hf < 0.30 m)	Hauteur de chute (Dh ≈ 0.60 m)	Tirant d'eau (h < 0.10 m)	Hauteur de chute (DH ≈ 0.4 m)	
Groupe 1 : Truite de rivière [50-100]	1	0	1	0	1	0
Groupe 4a : Truite de rivière ou de mer [25-55]	1	0	0.66	0	1	0
Groupe 4b : Truite de rivière [15-30]	1	0	0.33	1	0.66	0
Groupe 8d : Vandoise	0	0	0.33	1	0.66	0
Groupe 9b : Lamproie de Planer	0	0	0	1	0.33	0
Groupe 11a : Anguille européenne [jaune]	0	0	0	1	0.33	0

L'ouvrage n'offre par ailleurs aucune voie de passage pour l'anguille en reptation (chute aval, absence de rugosité).

#### ▪ Franchissement au niveau du vannage secondaire

Face à l'impossibilité de franchir le vannage de décharge, il est probable qu'un certain nombre de poissons finissent par ressortir du bief de décharge pour tenter de franchir le vannage secondaire.

Les conditions de franchissement à ce niveau, lors des relevés du 19/06/2018 et 18/07/2018, compte-tenu de la configuration de l'obstacle, peuvent être analysées à partir du **protocole national ICE (Information sur la Continuité Ecologique)**<sup>2</sup>.

Compte-tenu de la configuration de l'obstacle (vanne en charge en écoulement dénoyé, coursier incliné avec une pente moyenne d'environ 7%, présence d'un redan) et selon les critères du protocole ICE, le franchissement à ce niveau peut être analysé comme le franchissement d'un seuil à parement incliné (pente ≤ 150%) dont l'extrémité amont est contrôlée par une vanne en charge en régime dénoyé. La franchissabilité est étudiée pour les espèces mentionnées plus haut en se référant aux critères ICE (voir tableau ci-dessous).

Au regard de ce diagnostic, il ressort que le vannage secondaire du moulin de Grand Fitz-James s'apparente à une barrière totale pour l'ensemble des espèces cibles.

On retient essentiellement que le coursier aval n'est pas franchissable du fait de la présence d'un redan dont les dimensions entraînent la formation d'un écoulement en nappe (chute).

<sup>2</sup> Information sur la Continuité Ecologique – ICE Principes et méthodes Guide ONEMA – Collection Comprendre pour agir. 2014.

Tableau 10 : Franchissabilité des espèces cibles au niveau du vannage secondaire

Groupe ou espèces	Seuil à parement incliné (pente ≤ 150%).			Vanne en charge en régime dénoyé			Classe de franchissabilité de l'ouvrage
	Tirant d'eau (h < 0.15 m)	Redan avec écoulement en nappe	Hauteur de chute (DH ≈ 0.70m)	Ouverture sous la vanne (Ov < 0.30 m)	Tirant d'eau (h < 0.20m)	Charge amont (DH ≈ 0.40 m)	
Groupe 1 : Truite de rivière [50-100]	0	0	1	0	0	1	0
Groupe 4a : Truite de rivière ou de mer [25-55[	1	0	0.66	1	1	1	0
Groupe 4b : Truite de rivière [15-30[	1	0	0.33	1	1	0.66	0
Groupe 8d : Vandoise	1	0	0.33	1	1	0.33	0
Groupe 9b : Lamproie de Planer	1	0	0	1	1	0.33	0
Groupe 11a : Anguille européenne [jaune]	1	0	0	1	1	0.33	0

## ii. Franchissabilité à la dévalaison

Compte tenu des faibles tirants d'eau observés sur les coursiers, le franchissement des ouvrages en dévalaison (par surverse) peut entraîner des risques de blessures par écaillage sur les maçonneries. La profondeur de fosse en pied des ouvrages apparaît également limitante pour réceptionner les poissons dans de bonnes conditions.

### 8.2. Bilan du diagnostic de franchissabilité à l'échelle du site

**Au bilan, les conditions de franchissement droit du site du moulin de Grand Fitz-James sont problématiques pour les migrations de montaison en moyennes eaux pour l'ensemble espèces cibles.**

La migration des espèces est en effet rendue impossible, dans ces conditions, par les faibles tirants d'eau observés ou la présence de chutes sur ou en aval des coursiers.

La restauration de la libre circulation piscicole revêt donc un enjeu important au droit du site.

Remarque : On rappelle néanmoins que ces conditions de moyennes eaux ne correspondent pas forcément aux pics migratoires des espèces cibles et que ce paramètre limitant est susceptible d'évoluer avec l'augmentation des débits (tirants d'eau plus importants). Des relevés complémentaires pour un débit équivalent à 1.5x le module permettront de compléter le présent diagnostic.

### 8.3. Impacts sur les écoulements

#### *i. Zone d'influence des ouvrages*

Dans les conditions observées lors des relevés du 19/06/2018 et du 18/07/2018 (vannages ouverts), les ouvrages du moulin de Grand Fitz-James entraînent la formation d'un remous liquide relativement limité d'environ 600 m, délimité à l'amont par la présence d'un radier.

Remarque : Dans le cas où les vannages seraient fermés, on peut estimer que l'influence des ouvrages est observable jusqu'à la confluence avec l'Arré soit 650 m.

Le profil en long de la retenue permet d'identifier deux secteurs de pentes différentes :

- En amont immédiat des ouvrages, le stockage sédimentaire est le plus important et l'on observe une contre pente d'environ - 0.49 %.
- Plus en amont du remous, le cours d'eau retrouve une pente plus cohérente (0.16%) avec le secteur d'étude (pente d'équilibre  $\approx$  0.22%)

#### *ii. Impacts sur le 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**.

#### *iii. Impact sur la qualité physique et chimique du milieu*

##### ▪ Impact sur la qualité physique du milieu

La présence des ouvrages implique une uniformisation des habitats sur un linéaire d'environ 600 m. Les écoulements dans le remous sont de type plat courant et caractérisés par une hauteur d'eau relativement importante (comprise entre 1 m et 1.30 m).

La sédimentation accrue dans la retenue entraîne par ailleurs le recouvrement du substrat plus grossier. Les ouvrages impacts donc indirectement la représentativité des substrats biogènes ou pouvant être utilisés pour la reproduction des salmonidés.

##### ▪ Impact sur la qualité physico-chimique de l'eau

De façon générale, la présence des retenues associées aux ouvrages hydrauliques favorise le ralentissement des écoulements et accroissent le temps de séjour de l'eau sur le secteur concerné. Il en résulte notamment un réchauffement accru de l'eau en période estivale et une diminution de l'oxygène dissous. Ces paramètres impactent potentiellement de façon directe les peuplements piscicoles (température et taux d'oxygène en

dehors des préférendum des espèces) mais sont aussi des facteurs aggravant les phénomènes d'eutrophisation.

Sur la Brèche, cet impact peut être nuancé par le maintien d'une bande de ripisylve relativement dense qui prodigue un ombrage sur toute la largeur du cours d'eau.

Remarque : Lors des relevés réalisés par DCI Environnement, la retenue du moulin avait déjà subi un abaissement suite à l'ouverture des vannes. L'impact actuel du moulin sur les écoulements correspond donc à situation intermédiaire, moins pénalisante pour le milieu aquatique.

**Dans la configuration observée (ouverture permanent des vannages), l'impact du moulin sur la qualité physico-chimique de l'eau donc reste limité.**

## 9. Enjeux et usages

### 9.1. Usages du site et des installations

**Moulin de Grand Fitz-James** : Les bâtiments du moulin ont été réhabilités en résidence d'habitation. Le site possède par ailleurs un intérêt patrimonial et paysager renforcé par la préservation de ces ouvrages hydrauliques.

Une partie des bâtiments du site ont également été reconvertis en locaux par l'entreprise Buisine, société de fabrication de filtres.

Les propriétaires ainsi que l'entreprise Buisine ne font aujourd'hui plus usage de la force hydraulique au moulin de Grand Fitz-James. Aucun prélèvement d'eau dans la Brèche n'est par ailleurs effectué pour les besoins de l'entreprise.

**Canal dans la propriété de M et Mme Raison** : Comme évoqué précédemment, ce canal est alimenté par le réseau de fossés secondaires, observés en rive gauche de la Brèche. L'usage de ce canal est purement paysager et patrimonial. Aucun usage de l'eau circulant dans celui-ci n'est réalisé par les propriétaires.

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

Un pont SNCF enjambe la brèche environ 650 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 recouvre 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 de la Vallée 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 45 : Vue du pont SNCF depuis l'aval



Figure 46 : Vue du pont SNCF depuis l'amont

**A ce titre, les futurs aménagements au niveau du moulin ne devront entrainer aucune déstabilisation ou modification sur la structure de l'ouvrage. En tout état de cause, les propositions d'aménagement devront faire l'objet d'une validation avec les services compétent de SNCF Réseau en intégrant notamment les éléments mentionnés dans le document « Recommandations et prescriptions avant tous travaux » transmis par SNCF Réseau.**

### 9.3. Autres réseaux (télécoms, eau potable et assainissement, gaz)

Le tableau ci-dessous synthétise les différents réseaux identifiés dans le secteur élargi d'étude :

Tableau 11 : Réseaux présents au droit du site d'étude

Type de réseau	Détenteur du réseau	Réseau identifié dans le périmètre élargi	Localisation	Distance aux ouvrages
Canalisation eau potable (EA) Canalisations d'eau usées ou assainissement (EU)	SUEZ	Oui	Sous la route D 916 En limite aval de la zone d'étude	70 m en aval des ouvrages
Lignes électriques et éclairage public hors très basse tension (EL)	Inéo	Non	-	-
	Enedis	Oui	Réseau électrique souterrain basse tension à l'entrée des parcelles AN 3 et 3	30 m en aval des ouvrages
Communication électriques et lignes électriques/éclairage public (TL)	Orange	Oui	Sous la route D 916 En limite aval de la zone d'étude	70 m en aval des ouvrages
	SFR	Oui		

**Au regard de ces éléments, il est considéré qu'aucun réseau n'est situé à une distance inférieure de 30 m des ouvrages. Aucun réseau n'est par ailleurs identifié le long de la retenue.**

## 9.4. Prélèvement Eau potable

Il n'existe aucune zone de pompage souterrain ou prélèvement d'eau superficielle dans la zone d'étude de l'ouvrage.

## 9.5. Irrigation, usages agricoles

Aucun dispositif de prélèvement (irrigation, abreuvement) n'a été observé dans l'emprise du remous liquide. Deux descentes aménagées ont toutefois été créées en amont du pont SNCF.

On rappelle que le réseau de fossés secondaires est utilisé pour l'abreuvement du bétail dans les parcelles agricoles en rive gauche de la Brèche.

## 9.6. 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 a 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 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.

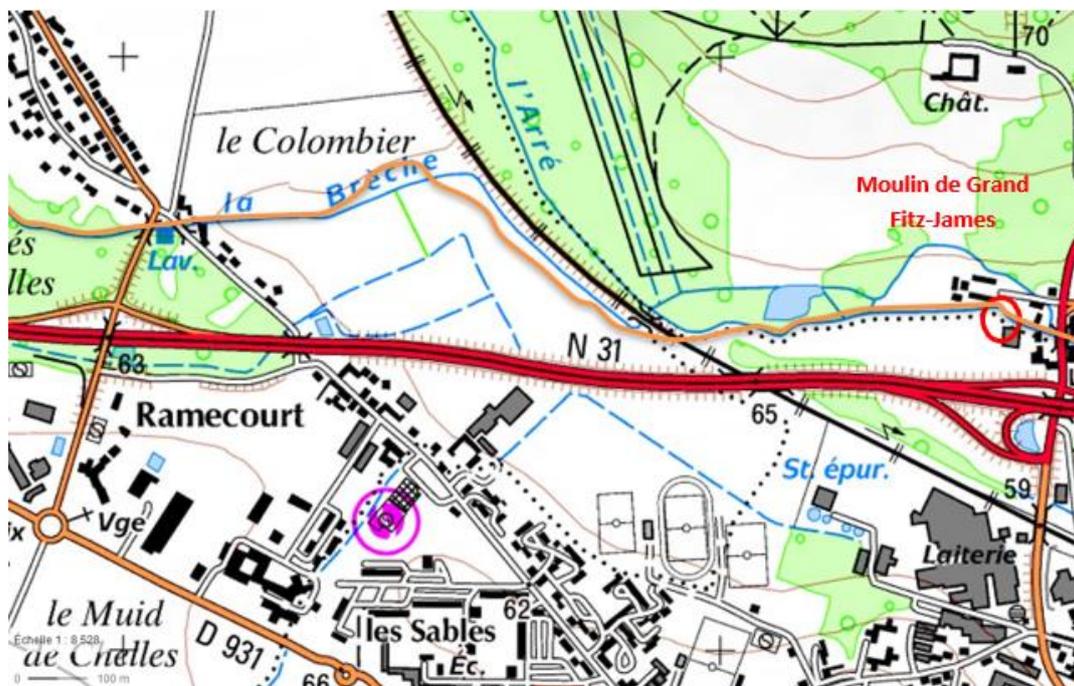


Figure 47 : Tracé initial de la Brèche selon les cartes de l'état-major (1820-1866) sur fond IGN

**Remarque :** Dans cet objectif de limiter les débordements, les berges le long de la retenue ont été réhaussées par un merlon de terre afin de limiter les possibilités de débordement du cours, notamment en rive droite (parcelle agricole située en contre-bas). On retrouve également un merlon de terre au niveau de l'étang en rive gauche.

## 9.7. **Autres usages en lien avec le milieu aquatique**

Sur le secteur, la pratique de la pêche est récréative (pas de pêche professionnelle).

Concernant les activités nautiques, la Brèche est classée en tant que cours d'eau non navigable.

### III. Synthèse et objectifs

Les ouvrages qui constituent le moulin de Grand Fitz-James impactent fortement la continuité écologique et sont évalués infranchissables pour les espèces piscicoles cibles. Ce diagnostic intervient malgré les premiers efforts réalisés en ce sens pour en limiter l'impact (ouverture des vannages). L'effet bloquant des installations favorise par ailleurs la sédimentation des particules fines, ce qui entraîne le recouvrement des substrats biogènes (colmatage) et limite le potentiel d'accueil de cette portion de cours d'eau.

**La réhabilitation de la continuité écologique revêt donc d'un intérêt majeur sur ce site.**

Aujourd'hui, il n'est fait plus usage de la force hydraulique au moulin de Grand Fitz-James. Le site d'étude est néanmoins caractérisé par l'importance du bâtis connexes au cours d'eau. Le caractère paysager et patrimonial du site est également marqué.

La deuxième partie de la phase 1 a donc pour objectif de présenter les aménagements permettant de supprimer l'impact des ouvrages vis-à-vis de la continuité écologique afin de respecter la réglementation en vigueur (cours d'eau en liste 2 L.214.17). Quels qu'ils soient, ces aménagements devront préserver l'intégrité de l'ensemble des infrastructures présentes sur le site. L'aspect paysager des aménagements constitue également un prérequis indispensable au regard des propriétaires.

***B. Proposition de scénarios***

## I. Scénario 1 : Suppression totale des ouvrages

### 1. Nature du projet

Le projet consiste à effacer en totalité la chute à franchir en supprimant une partie du vannage secondaire, ainsi que le déversoir. Pour ce faire, il est proposé d'araser l'ouvrage jusqu'à la cote 51,62 m NGF (environ 40 cm sous la ligne d'eau en étiage, mesurée le 18/07/2018, 52,02 m NGF). On s'assure ainsi de ne pas conserver de chute résiduelle y compris en conditions de basses eaux.



Figure 48 : Seuil et retenue de Gabanelle sur le Bervezou avant effacement (source SMBRC)



Figure 49 : Seuil et retenue de Gabanelle après effacement (source SMBRC)

Au niveau du complexe hydraulique, le lit de la Brèche serait légèrement déplacé et retravaillé afin de lui redonner un aspect plus naturel. Des travaux de terrassement et de reprises des berges seront entrepris au droit du nouveau tracé.

Bien que le moulin ne soit plus en activité et que le canal usinier soit à moitié comblé, nous proposons de conserver le vannage principal à des fins esthétiques.

Les berges en rive droite et au niveau de l'étang en rive gauche ont été fortement réhaussées suite à la création de merlons de terre. Le projet prévoit également d'araser ces merlons et de redonner un aspect plus naturel et dynamique à la Brèche en reprenant les berges en pente douce, en modifiant le tracé du cours d'eau (sinuosité, rétrécissement, création de banquettes, etc.). Le cours d'eau sera alors redynamisé offrant ainsi une variété de faciès d'écoulement.

L'emprise de ces travaux se limitera du moulin à une centaine de mètres en aval du pont SNCF.



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 du moulin de Grand Fitz James - Scénario 1**

Echelle : 1/1500

Date : Juin 2019

Affaire : MOE1227

N° plan :

**1**

Remblai végétalisés  
Création de berges naturelles :

- Compactage
- Retalutage
- Ensemencement

Démolition du vannage  
secondaire et d'une partie du  
déversoir

Reprise des berges en pente  
douce, création de banquettes

Conservation du  
vannage de décharge  
principal

Arasement du merlon et reprise des  
berges en pente douce

Nouveau tracé de la  
Brèche

Comblement et  
végétalisation du  
canal fuite



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 du moulin de Grand Fitz James - Scénario 1 - Zoom 1**

Echelle : 1/1500

Date : Juin 2019

Affaire : MOE1227

N° plan :

**2**

Arasement du déversoir à la cote 51.62 m NGF

Abaissement de la ligne d'eau de 0,75 m

Remobilisation des matériaux en amont suite à l'érosion régressive (0,22%)

Remobilisation des matériaux en amont suite à l'érosion régressive (0,16%)

Remobilisation des matériaux en amont suite à l'érosion régressive (0,13%)

Abaissement du niveau d'eau ~ 0,25 m

Pont SNCF

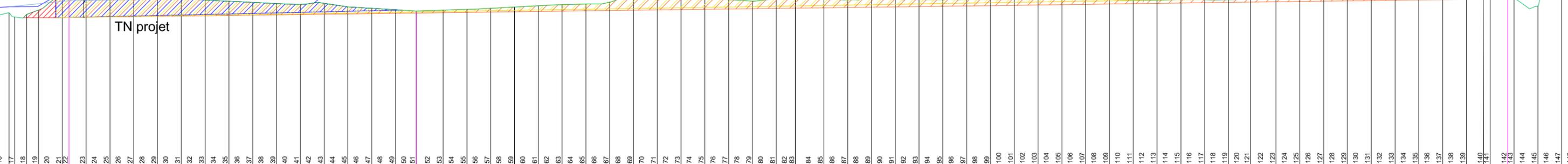
Abaissement du fond du lit ~ 0,25 m

Abaissement du lit de 0,97 m

Niveau d'eau actuel  
TN actuel

Niveau d'eau projeté

TN projet



P.17	80.00	51.59
P.18	90.00	51.87
P.20	100.00	52.55
P.21	110.00	52.55
P.22	120.00	52.50
P.23	130.00	52.46
P.24	140.00	52.42
P.25	150.00	52.37
P.26	160.00	52.31
P.27	170.00	52.25
P.28	180.00	52.20
P.29	190.00	52.15
P.30	200.00	52.12
P.31	210.00	52.16
P.32	220.00	52.02
P.33	230.00	51.96
P.34	240.00	51.89
P.35	248.68	51.84
P.36	260.00	51.88
P.37	270.00	51.91
P.38	280.00	51.96
P.39	290.00	52.01
P.40	300.00	52.06
P.41	310.00	52.11
P.42	320.00	52.14
P.43	330.00	52.21
P.44	340.00	52.36
P.45	350.00	52.35
P.46	360.00	52.35
P.47	370.00	52.36
P.48	380.00	52.32
P.49	390.00	52.26
P.50	400.00	52.36
P.51	408.05	52.46
P.52	420.00	52.38
P.53	430.00	52.31
P.54	440.00	52.39
P.55	450.00	52.38
P.56	460.00	52.33
P.57	470.00	52.32
P.58	480.00	52.33
P.59	490.00	52.33
P.60	500.00	52.33
P.61	510.00	52.33
P.62	520.00	52.33
P.63	530.00	52.32
P.64	540.00	52.33
P.65	550.00	52.31
P.66	560.00	52.31
P.67	570.00	52.37
P.68	580.00	52.33
P.69	590.00	52.32
P.70	599.29	52.34
P.71	610.00	52.39
P.72	620.00	52.36
P.73	630.00	52.42
P.74	640.00	52.43
P.75	650.00	52.49
P.76	660.00	52.49
P.77	670.00	52.51
P.78	680.00	52.56
P.79	690.00	52.60
P.80	700.00	52.61
P.81	710.00	52.40
P.82	720.00	52.06
P.83	730.00	53.20

-0.49 %

0.16%

RD

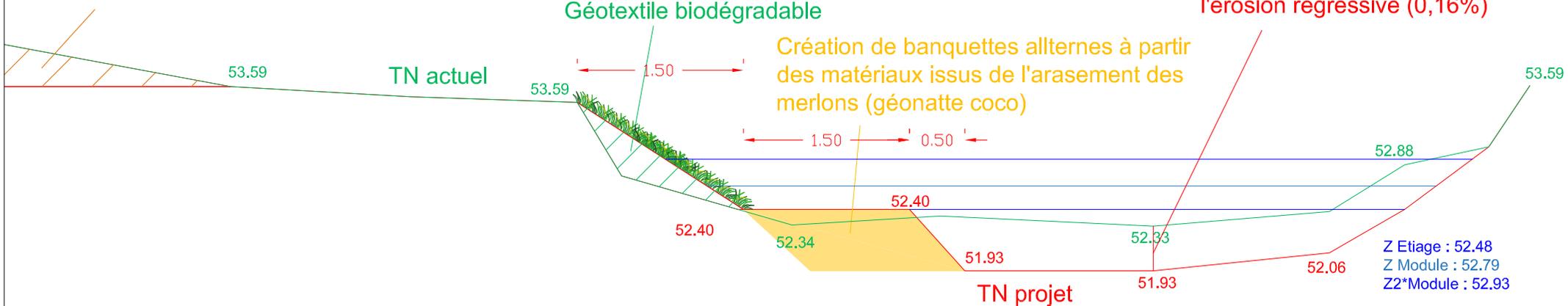
RG

Arasement du merlon

Retalutage des berges max 2h/1v  
Ensemencement  
Géotextile biodégradable

Abaissement du fond du lit suite à l'érosion régressive (0,16%)

Création de banquettes allternes à partir des matériaux issus de l'arasement des merlons (géonatte coco)



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

**Moulin de Grand Fitz James - Banquettes**

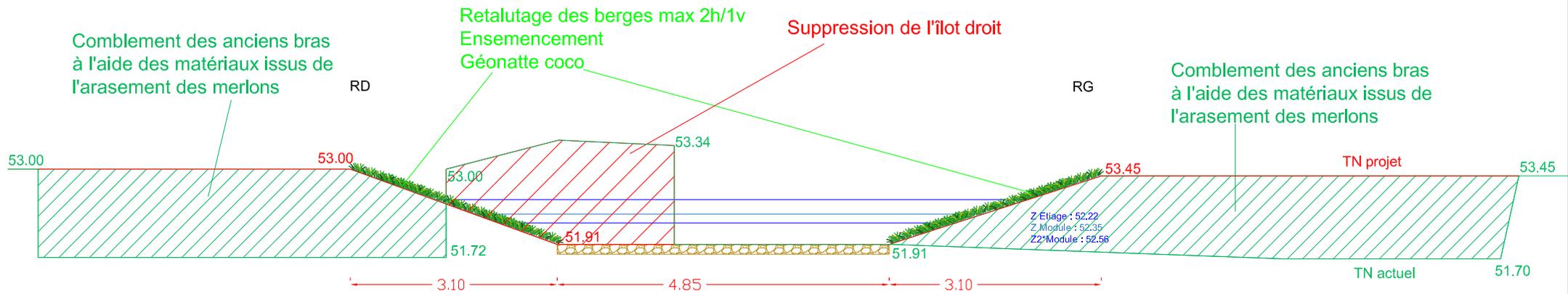
Echelle : 1/50

Date : Juin 2019

Affaire : MOE1227

N° plan :

**4**



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

**Moulin de Grand Fitz James - Profil en travers du nouveau tracé**

Echelle : 1/80

Date : Juin 2019

Affaire : MOE1227

N° plan :

**5**

## 2. Incidences du projet

### 2.1. Incidences écologiques

#### *i. Franchissement piscicole*

Les travaux mis en œuvre permettront le franchissement de toutes les espèces cibles sur ce secteur. En effet, au droit du moulin, il n'existera plus aucune chute pouvant faire obstacle au passage des espèces cibles, que ce soit à la montaison ou à la dévalaison.

#### *ii. Transit sédimentaire*

En l'absence d'ouvrage transversal sur le cours d'eau, le transport solide sera intégralement rétabli et le flux de matériaux transiteront naturellement de l'amont vers l'aval. La restauration d'écoulements lotiques limitera la sédimentation des particules fines et donc le colmatage du site. Le transit sédimentaire naturel sera restauré ce qui réduira l'envasement dans le bief. La suppression de l'ouvrage et le phénomène d'érosion régressive (à 0,13 %) entraîneront le départ de sédiments jusqu'en aval du pont SNCF d'environ **12 500 m<sup>3</sup>** de sédiments jusqu'alors emprisonnés.

#### *iii. Incidence sur le profil en long du lit*

Suite à la suppression du seuil, soit un abaissement de près d'**1,0 m** au niveau de l'ancien ouvrage, et à la reprise d'une dynamique d'écoulement, le profil en long de la Brèche en amont de l'ouvrage devrait évoluer sous l'effet de l'érosion régressive. Après travaux, le lit aura tendance à retrouver une pente d'équilibre moyenne théorique proche des pentes naturelles observées sur le secteur d'étude, soit environ 0,13 %, 0,16 % juste en amont du site et 0,22 % sur l'ensemble du linéaire de la Brèche. Dans le cas le plus contraignant, pente à 0,13 %, si l'on applique grossièrement cette évolution linéaire à la cote après effacement, il apparaît que l'érosion régressive s'exercera jusqu'à près de **770 m** en amont de l'ouvrage (cf profil en long), soit jusqu'au niveau du pont SNCF.

#### *iv. Incidence hydraulique*

Sans aucun aménagement, la suppression totale de l'ouvrage entraînera un abaissement conséquent du niveau d'eau. Cependant la mise en place de banquettes permettra de réduire en partie l'abaissement de la ligne d'eau. On observera de manière générale sur l'ensemble du linéaire des travaux, un abaissement moyen de 0,50 m, avec une pente hydraulique moyenne sur le secteur de 0,15 %.

Enfin, en rétrécissant la largeur du lit, les écoulements seront légèrement dynamisés au niveau des banquettes.

#### *v. Diversité des habitats, amélioration de la qualité du milieu*

Bien que l'influence de l'ouvrage sur les écoulements soit supprimée lors de la suppression de l'ouvrage, le phénomène d'érosion régressive et la faible amplitude de la pente du lit risque d'occasionner une homogénéisation (dégradation) du milieu. La reprise du tracé du lit, à l'aide des matériaux issus de l'arasement des merlons assurera une amélioration du milieu. En effet, le rétrécissement du cours d'eau permettra le retour d'écoulements plus dynamiques et ainsi l'apparition d'une diversité d'habitats favorable à la reproduction et au développement des espèces cibles, constituant ainsi une incidence positive du projet.

## vi. 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, l'arasement du merlon et la reprise en pente douce des berges au niveau de l'étang permettra de faire de l'étang une zone d'expansion des crues. Ainsi, la zone gardera son caractère humide.

## 2.2. Incidences sur les usages

### i. Exploitation de la force hydraulique

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 sans utiliser 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.

### ii. Autres usages

#### ▪ Bâtiments à proximité du site

La suppression de l'ouvrage entraînera un fort abaissement de la ligne d'eau, limité à **0,75 m** grâce à la mise en œuvre de banquettes en amont immédiat des anciens ouvrages. Afin de s'assurer qu'il n'existe pas de risque de déstabilisation des bâtiments en rive gauche, suite à l'abaissement de la ligne d'eau, une étude géotechnique a été réalisée en décembre 2018. Les résultats ont montré que l'abaissement d'environ 1 m au droit des bâtiments (en amont de l'ouvrage et au niveau du canal usinier) était admissible et ne risquerait pas de déstabiliser les infrastructures.

#### ▪ Pont SNCF

Bien que le contrôle de la ligne d'eau par l'ouvrage soit désormais supprimé, la reprise du lit et notamment la réduction de sa largeur permettra de limiter l'abaissement de la ligne d'eau au niveau du pont SNCF. Cependant, on observera tout de même un abaissement de près de **0,25 m** du niveau d'eau à l'aval du pont.

De plus, l'érosion régressive engendrée par la suppression de l'ouvrage aura un impact sur le profil en long jusqu'au pont SNCF. En aval immédiat du pont SNCF, le lit sera abaissé d'environ **0,25 m**. Les fondations du pont ainsi que les talus créés pour la voie ferrée pourraient alors être déstabilisés.

## 3. Travaux annexes

### 3.1. 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 broyés puis évacués ou laissés au propriétaire s'il le souhaite.

### 3.2. Traitement des ouvrages

Afin de limiter l'évacuation des matériaux issus du démantèlement des ouvrages ainsi que les apports de remblais pour reformer le nouveau tracé de la Brèche, nous proposons de conserver les anciens ouvrages (déversoirs, murs, radiers, etc.). Le comblement à ce niveau se fera par-dessus les anciens ouvrages. Ainsi, l'îlot gauche sera conservé et partiellement recouvert par des remblais. Quant aux matériaux inertes (béton, ferrailles, etc.), ils seront évacués.

Le nouveau de la Brèche passera au niveau de l'ancien déversoir ce qui permettra d'avoir des écoulements n'arrivant pas perpendiculaires à l'aménagement. Cet ouvrage sera démantelé sur la largeur du nouveau tracé.

Au niveau des anciens ouvrages et en aval, on procédera à un remblai afin de combler la fosse de dissipation et de créer des berges stables en pente douce. On estime ainsi un volume de remblai sur cette zone à près de 680 m<sup>3</sup>. L'ensemble de la zone remblayée sera également ensemencé. Afin de favoriser une stabilisation rapide de l'aménagement et favoriser son insertion paysagère, on propose d'associer l'ensemencement des berges à la pose d'un géotextile naturel type fibres de coco.

Enfin nous proposons de planter des arbustes à raison de 1 sujet par 5 m<sup>2</sup>, afin de redonner au secteur un esprit de jardin paysager.

### 3.1. Arasement des merlons

Afin de conférer à la parcelle en rive gauche, au niveau de l'étang, un caractère humide et de pouvoir utiliser la terre du merlon en rive droite au niveau de la parcelle agricole, le projet prévoit l'arasement de ces merlons. Pour cela les merlons seront arasés à la cote du haut de berge naturel soit un arasement de près de 0,45 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 145 m<sup>3</sup> et 540 m<sup>3</sup>.

### 3.1. Reprise du bief usinier

Afin de réduire la surlargeur du bief et ainsi d'y redynamiser les écoulements évitant la stagnation de l'eau à ce niveau, le projet prévoit la mise en œuvre de banquettes alternes. Dans l'objectif, de limiter au mieux les mouvements de terre, les déblais issus de l'arasement des merlons seront utilisés pour la création des banquettes, soit un volume de près de 400 m<sup>3</sup>. Afin de stabiliser les banquettes on propose d'associer l'ensemencement des banquettes avec des essences supportant l'immersion, à la pose d'un géotextile naturel type fibres de coco.



Figure 50 : Berges hautes merlon - Source : Syndicat des rivières du territoire de la Chalaronne



Figure 51 : Reprise des berges en pente douce et création de banquettes - Source : Syndicat des rivières du territoire de la Chalaronne

## 4. Mesures connexes

### 4.1. Pont SNCF

Au niveau du pont SNCF, le niveau d'eau sera abaissé de près de 0,25 m. Par ailleurs, au niveau des talus de la voie ferrée, on observera également un phénomène d'érosion régressive ce qui peut potentiellement les déstabiliser. Il est fort probable que la SNCF ne prenne aucun risque quant à une possible déstabilisation de cette zone. Le projet de restauration de la continuité écologique pourrait alors ne pas voir le jour.

Afin d'anticiper cela, nous prévoyons de conforter la zone avec des équipements assez importants. Une simple technique de génie végétal au niveau des talus nous semble trop légère pour qu'elle soit acceptée par la SNCF. C'est pour cela que nous proposons un confortement de la zone à l'aide d'aménagements conséquents. Ainsi, les talus en aval du pont seront consolidés à l'aide de gros enrochements (d moy = 0,80 m) tandis que des palplanches seront installées sous le pont afin de conforter les fondations.

### 4.2. Canal de fuite

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.

Ainsi, à l'aval du canal de fuite, l'eau stagne, ce qui enlève du cachet à la propriété. Cette zone sera alors comblée, soit un volume de près de 95 m<sup>3</sup>, et les berges seront en pente douce vers le cours d'eau. Afin de favoriser une stabilisation rapide de l'aménagement et favoriser son insertion paysagère, on propose d'associer l'ensemencement des berges à la pose d'un géotextile naturel type fibres de coco.

Enfin, pour conserver l'aspect patrimonial du site, les vannes principales seront maintenues en l'état.

## 5. Volet réglementaire

La suppression de l'ouvrage entraîne la perte du droit d'eau.

## 6. Suivi et entretien

Le projet ne nécessite aucun entretien du site.

A l'échelle du site, un suivi réalisé au bout d'un an permettra de vérifier le niveau d'abaissement du lit et du niveau d'eau au droit des aménagements SNCF.

Ceci pourra être complété par l'abattage d'arbres vieillissants ou déstabilisés en berge, suite à la modification du niveau d'eau.

En parallèle, un suivi plus général (hydromorphologique et biologique) à l'échelle de la zone d'étude mais également du bassin versant pourra 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.

## 7. Montant estimatif des travaux

Le montant estimatif des travaux y compris divers et imprévus s'élève à environ **300 000 € TTC**.

Tableau 12 : Chiffrage estimatif du scénario 1

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	1	2,000.00 €
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	4,000.00	1	4,000.00 €
Traitement végétation avant travaux	Forfait	5,000.00	1	5,000.00 €
Mise en place d'un dispositif de filtration des MES	Forfait	2,000.00	1	2,000.00 €
Réalisation d'une pêche électrique	Forfait	1,000.00	1	1,000.00 €
<b>Travaux de démolition</b>				0.00 €
Démolition des ouvrages jusqu'à la cote 51,55	Forfait	10,000.00	1	10,000.00 €
<b>Terrassements</b>				0.00 €
Arasement des merlons rives droite et gauche	m3	10.00	700	7,000.00 €
Reprise des berges du bief en pente douce	ml	7.00	610	4,270.00 €
Apport de matériaux pour le comblement du site hydraulique	m3	12.00	500	6,000.00 €
Création du nouveau tracé de la Brèche + retalutage des berges	ml	15.00	45	675.00 €
Comblement au droit du site hydraulique à partir des matériaux d'apport et issus de l'arasement des merlons	m3	12.00	800	9,600.00 €
Création de banquettes alternes dans le bief usinier à partir des matériaux issus de l'arasement des merlons	m3	15.00	400	6,000.00 €
<b>Végétalisation</b>				0.00 €
Apport en mise en œuvre de géotextile biodégradable (banquettes + comblement) - hors ancrage	m²	6.00	800	4,800.00 €
Ensemencement des zones remblayées + berges	m²	3.00	800	2,400.00 €
Ensemencement des berges des banquettes	m²	3.00	360	1,080.00 €
Plantation de sujets sur les surfaces comblées (1 pied/5m²)	U	10.00	50	500.00 €
<b>Garantie et suivi des aménagements</b>				
Garantie et suivi des arbustes	U	3.00	50	150.00 €
<b>Confortement de la voie ferrée</b>				
Confortement du pont et des talus SNCF (enrochements + palplanches)	U	150000	1	150000
<b>Equipements/divers</b>				
Remise en état du site	Forfait	2,000.00	1	2,000.00 €
<b>TOTAL TRAVAUX HT</b>				228,475.00 €
Divers et imprévus				22,847.50 €
<b>TOTAL HT</b>				251,322.50 €
TVA (20%)				50,264.50 €
<b>MONTANTS DES TRAVAUX TTC</b>				301,587.00 €
Arrondi à				300,000.00 €

## II. Scénario 2 : Suppression des ouvrages et aménagements (variante 1)

### 1. Nature du projet

Compte tenu du risque de déstabilisation du pont SNCF et des talus de la voie ferrée suite à une érosion régressive et à l'abaissement de la ligne d'eau, dans le cas d'une suppression totale des ouvrages, il est proposé d'envisager un second scénario.

Le scénario 2 reprend les principes généraux du scénario 1, soit la suppression totale de la chute à franchir jusqu'à la cote 51,62 m NGF. On s'assure ainsi de ne pas conserver de chute résiduelle y compris en conditions de basses eaux (environ 40 cm sous la ligne d'eau en étiage, 52,02 m NGF).



Figure 52 : Seuil et retenue de Gabanelle sur le Bervezou avant effacement (source SMBRC)



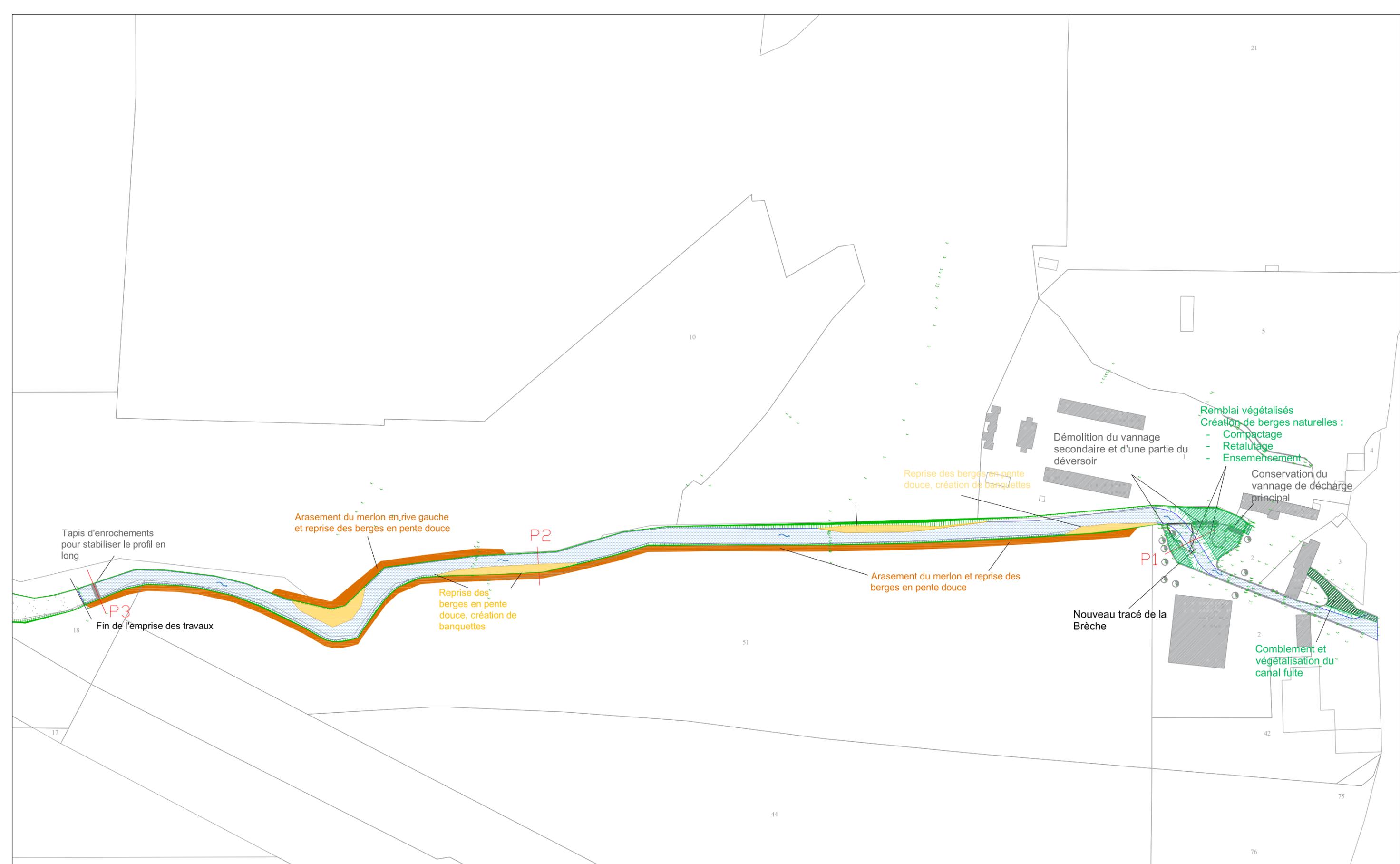
Figure 53 : Seuil et retenue de Gabanelle après effacement (source SMBRC)

La contrainte majeure du précédent scénario était l'abaissement du lit de 0,25 m. En effet, dans le cas le plus contraignant (cf scénario précédent), pente d'équilibre à 0,13%, l'influence de l'érosion régressive remonterait jusqu'en aval du pont, risquant ainsi de déstabiliser les fondations du pont ainsi que les talus de la voie ferrée.

Pour empêcher à cela, le scénario 2 préconise la mise en œuvre d'un tapis d'enrochements de 2 m de long, de la largeur du lit de la Brèche. De ce fait, le fond du lit en amont du tapis n'évoluera pas. Il n'y a donc plus de risque que les talus de la voie ferrée et le pont SNCF soient déstabilisés.

Le tracé de la Brèche au niveau du site sera repris afin de donner au secteur une sinuosité plus naturelle. Les fosses de dissipation et le canal de fuite seront comblés.

Comme pour le scénario précédent, le projet prévoit d'aser les merlons et de redonner un aspect plus naturel et dynamique à la Brèche en reprenant les berges en pente douce, en modifiant le tracé du cours d'eau (sinuosité, rétrécissement, création de banquettes, etc.). Le cours d'eau sera alors redynamisé offrant ainsi une variété de faciès d'écoulement.



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

<b>Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche</b>
Maitrise d'oeuvre pour le rétablissement de la continuité écologique
<b>Vue en plan du moulin de Grand Fitz James - Scénario 2</b>

Echelle : 1/1500
Date : Juin 2019
Affaire : MOE1227

N° plan :  
**1**

Remblai végétalisés  
Création de berges naturelles :

- Compactage
- Retalutage
- Ensemencement

Démolition du vannage  
secondaire et d'une partie du  
déversoir

Reprise des berges en pente  
douce, création de banquettes

Conservation du  
vannage de décharge  
principal

Arasement du merlon et reprise des  
berges en pente douce

Nouveau tracé de la  
Brèche

Comblement et  
végétalisation du  
canal fuite



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 du moulin de Grand Fitz James - Scénario 2 - Zoom 1**

Echelle : 1/1500

Date : Juin 2019

Affaire : MOE1227

N° plan :

**2**

Tapis d'enrochements  
pour stabiliser le profil en  
long

Arasement du merlon en rive gauche  
et reprise des berges en pente douce

Reprise des  
berges en pente  
douce, création de  
banquettes

18 P3  
Fin de l'emprise des travaux



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 du moulin de Grand Fitz James - Scénario 2 - Zoom 2**

Echelle : 1/500

Date : Juin 2019

Affaire : MOE1227

N° plan :

**3**

Arasement du déversoir à la cote 51.62 m NGF

Abaissment de la ligne d'eau de 0,75 m

Remobilisation des matériaux en amont suite à l'érosion régressive (0,22%)

Remobilisation des matériaux en amont suite à l'érosion régressive (0,16%)

Tapis d'enrochements 2 m à 0,16% à la cote 52.43 m NGF - Fin de l'érosion régressive

Abaissment du niveau d'eau ~ 0,25 m

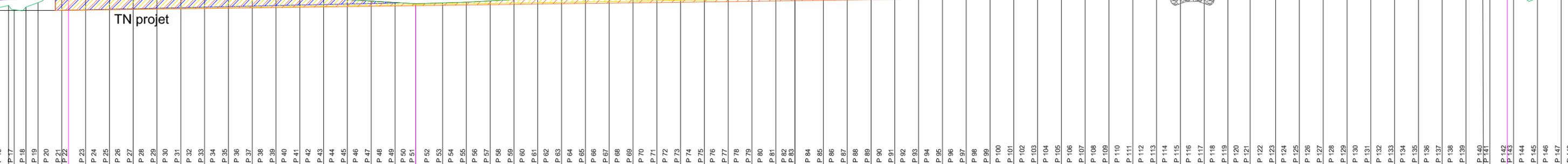
Pont SNCF

Abaissment du lit de 0,97 m

Niveau d'eau actuel  
TN actuel

Niveau d'eau projeté

TN projet



P.16	80.00	51.59
P.17	90.00	51.87
P.18	100.00	52.55
P.19	110.00	52.55
P.20	120.00	52.50
P.21	130.00	52.46
P.22	140.00	52.42
P.23	150.00	52.37
P.24	160.00	52.31
P.25	170.00	52.25
P.26	180.00	52.20
P.27	190.00	52.15
P.28	200.00	52.12
P.29	210.00	52.16
P.30	220.00	52.02
P.31	230.00	51.96
P.32	240.00	51.89
P.33	248.68	51.84
P.34	260.00	51.88
P.35	270.00	51.91
P.36	280.00	51.96
P.37	290.00	52.01
P.38	300.00	52.06
P.39	310.00	52.11
P.40	320.00	52.14
P.41	330.00	52.21
P.42	340.00	52.36
P.43	350.00	52.35
P.44	360.00	52.35
P.45	370.00	52.36
P.46	380.00	52.32
P.47	390.00	52.26
P.48	400.00	52.36
P.49	408.05	52.46
P.50	420.00	52.38
P.51	430.00	52.31
P.52	440.00	52.39
P.53	450.00	52.38
P.54	460.00	52.33
P.55	470.00	52.32
P.56	480.00	52.33
P.57	490.00	52.33
P.58	500.00	52.33
P.59	510.00	52.33
P.60	520.00	52.33
P.61	530.00	52.32
P.62	540.00	52.33
P.63	550.00	52.31
P.64	560.00	52.31
P.65	570.00	52.37
P.66	580.00	52.33
P.67	590.00	52.32
P.68	599.29	52.34
P.69	610.00	52.39
P.70	620.00	52.36
P.71	630.00	52.42
P.72	640.00	52.43
P.73	650.00	52.49
P.74	660.00	52.49
P.75	670.00	52.51
P.76	680.00	52.56
P.77	690.00	52.60
P.78	700.00	52.61
P.79	710.00	52.40
P.80	720.00	52.06
P.81	730.00	53.20

-0.49 %

0.16%

RD

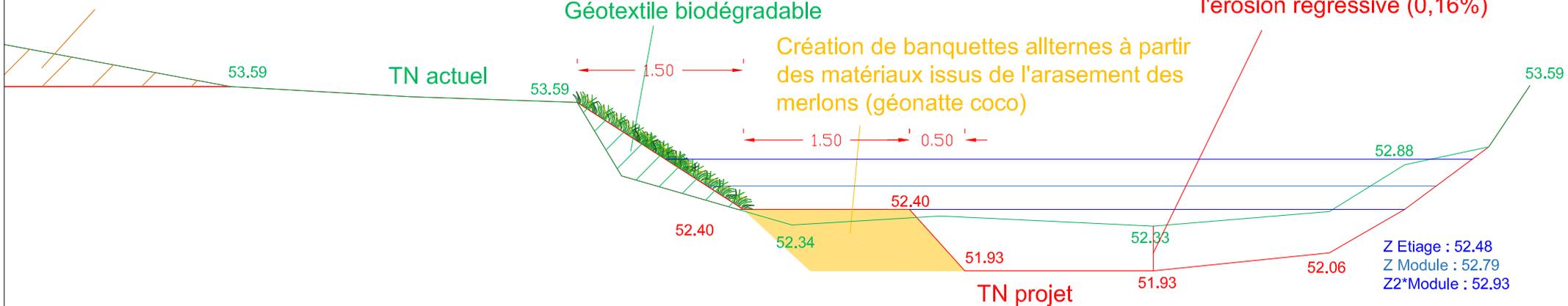
RG

Arasement du merlon

Retalutage des berges max 2h/1v  
Ensemencement  
Géotextile biodégradable

Abaissement du fond du lit suite à l'érosion régressive (0,16%)

Création de banquettes allternes à partir des matériaux issus de l'arasement des merlons (géonatte coco)



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

**Moulin de Grand Fitz James - Banquettes**

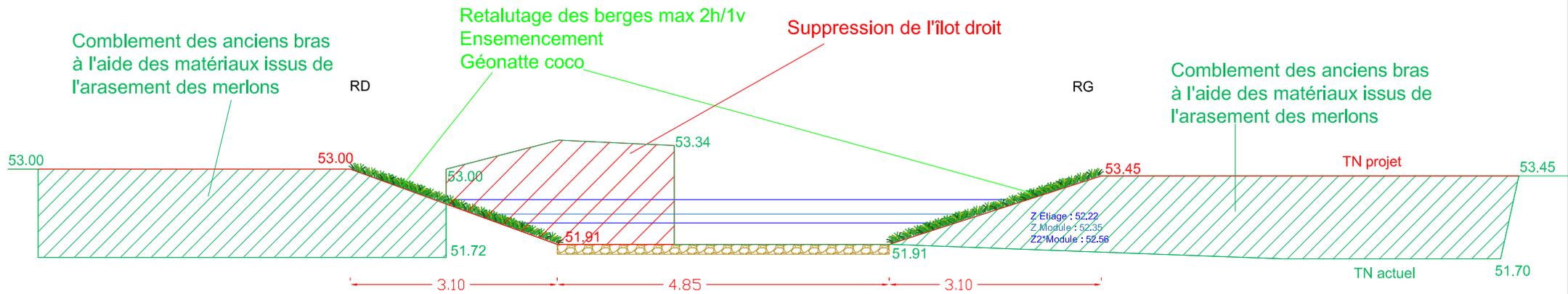
Echelle :1/50

Date : Juin 2019

Affaire : MOE1227

N° plan :

**5**



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

**Moulin de Grand Fitz James - Profil en travers du nouveau tracé**

Echelle : 1/80

Date : Juin 2019

Affaire : MOE1227

N° plan :

**6**

RD

RG

53.88

53.36

53.17

5.65

53.06

52.88

TN actuel

52.43

52.48

Z Etiage : 52.76  
Z Module : 52.94  
Z2\*Module : 53.26

Géotextile synthétique

Tapis d'enrochements :

- longueur : 2 m
- diamètre moyen : 0,35 m



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

**Moulin de Grand Fitz James - Scénario 2 - Tapis d'enrochements**

Echelle : 1/30

Date : Juin 2019

Affaire : MOE1227

N° plan :

**7**

## 2. Dimensionnement sommaire du tapis d'enrochements

Le projet prévoit de mettre en œuvre un tapis d'enrochements afin de figer le fond du lit de la Brèche et ainsi d'éviter toute évolution du lit qui pourrait venir déstabiliser les talus de la voie ferrée ou le pont SNCF.

La mise en œuvre de cet aménagement pourra se faire en eau. Les enrochements seront déposés dans le cours d'eau par les engins depuis les berges droite et/ou gauche, soit un volume d'environ 7 m<sup>3</sup>. Ces blocs seront calés sur près de deux épaisseurs afin de maintenir une cote de fond équivalente à la cote actuelle, à savoir 52.43 m NGF. Cet aménagement aura les caractéristiques suivantes :

- Longueur : 2 m ;
- Largeur : 5,65 m
- Cote moyenne : 52.43 m NGF
- Diamètre enrochements : 0,30 – 0,40 m ;

Le choix de l'implantation de l'aménagement s'est fait à partir de l'analyse du profil en long et des érosions régressives potentielles. Celui-ci sera mis en œuvre en aval du pont SNCF, jusqu'au point où l'érosion régressive la plus probable (0,16%, pendage actuel sur le linéaire amont ouvrage – pont SNCF) aura un linéaire maximum d'impact. D'autre part, ce tapis d'enrochements est situé en aval des talus de la voie ferrée. Ainsi, le lit de la Brèche n'évoluera pas au niveau de ces talus et les travaux de mise en œuvre ne viendront pas déstabiliser les aménagements de la SNCF.

La cote d'ancrage du tapis d'enrochements sera définie selon la cote qu'induirait l'érosion la plus importante (0,13%). Ainsi, même en cas d'érosion régressive plus importante induite pas la reprise du profil en long selon un pendage plus faible (0,13 %), aucune chute ne se recréera en aval de l'aménagement.

Au fil du temps, les matériaux fins viendront se loger dans les interstices entre les blocs de l'ouvrage, ce qui permettra d'assurer un ciment naturel et ainsi favoriser la stabilité de l'ouvrage.

Ce tapis d'enrochements sera conçu de manière à être totalement transparent au transit sédimentaire et franchissable par l'ensemble des espèces cibles.

## 3. Incidences du projet

### 3.1. Incidence écologique

#### *i. Franchissement piscicole*

Les travaux mis en œuvre permettront le franchissement de toutes les espèces cibles sur ce secteur. En effet, au droit du moulin, il n'existera plus aucune chute pouvant faire obstacle au passage des espèces cibles, que ce soit à la montaison ou à la dévalaison.

En revanche, le niveau d'eau n'étant pas maintenu au niveau du radier du pont SNCF, la suppression des ouvrages du moulin de Grand-Fitz-James, occasionnera la création d'une chute de l'ordre de 0,25 m. Il est donc possible que certaines espèces cibles ne puissent franchir ce secteur.

Afin de valider ce scénario, il est nécessaire de s'assurer que les services techniques acceptent la création d'une nouvelle chute de l'ordre de 0,25 m au niveau du radier du pont SNCF

## *ii. Transit sédimentaire*

Le tapis d'enrochements est conçu pour être totalement transparent vis-à-vis du transport sédimentaire. En l'absence d'autre ouvrage transversal sur le cours d'eau, le transport solide sera intégralement rétabli et le flux de matériaux transiteront naturellement de l'amont vers l'aval. La restauration d'écoulements lotiques limitera la sédimentation des particules fines et donc le colmatage du site. Le transit sédimentaire naturel sera restauré ce qui réduira l'envasement dans le bief. La suppression de l'ouvrage et le phénomène d'érosion régressive (à 0,13 %) entraîneront le départ de sédiments, jusqu'au tapis d'enrochements, soit **10 900 m<sup>3</sup>** de sédiments jusqu'alors emprisonnés.

## *iii. Incidence sur le profil en long du lit*

Suite à la suppression du seuil et à la reprise d'une dynamique d'écoulement, le profil en long de la Brèche en amont de l'ouvrage devrait évoluer sous l'effet de l'érosion régressive. Après les travaux, le lit aura 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 place du tapis d'enrochements, figeant le lit, empêchera tout phénomène d'érosion régressive en amont de celui-ci. Ainsi l'abaissement du fond du lit se limitera à **490 m** en amont de l'ouvrage, soit bien en aval du pont SCNF et des talus de la voie ferrée.

## *iv. Incidence hydraulique*

Bien que le tapis d'enrochements fige l'évolution du lit en amont de celui-ci, on observera tout de même un abaissement de la ligne d'eau en amont. En effet, cet aménagement n'a pas été dimensionné pour maintenir la ligne d'eau actuelle au niveau des talus et du pont SNCF. Ainsi, on observera un abaissement de la ligne d'eau d'environ 0,25 m au niveau du radier du pont, soit occasionnant une chute à ce niveau.

Enfin, bien que la mise en place de banquettes en aval des aménagements ait permis de rattraper une partie de l'abaissement de la ligne d'eau, l'abaissement du niveau d'eau à l'aval du pont SNCF ne peut être rattrapée. En effet, nous n'envisageons pas de retravailler le lit au niveau des aménagements SNCF.

Afin de valider ce scénario, il est nécessaire de s'assurer que les services techniques acceptent la création d'une nouvelle chute de l'ordre de 0,25 m au niveau du radier du pont SNCF.

## *v. Diversité des habitats, amélioration de la qualité du milieu*

Bien que l'influence de l'ouvrage sur les écoulements soit effacée lors de la suppression de l'ouvrage, le phénomène d'érosion régressive et la faible amplitude de la pente du lit risque d'occasionner une homogénéisation (dégradation) du milieu. La reprise du tracé du lit, à l'aide des matériaux issus de l'arasement des merlons assurera une amélioration du milieu. En effet, le rétrécissement du cours d'eau permettra le retour d'écoulements plus dynamiques et ainsi l'apparition d'une diversité d'habitats favorable à la reproduction et au développement des espèces cibles, constituant ainsi une incidence positive du projet.

## *vi. 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, l'arasement du

merlon et la reprise en pente douce des berges au niveau de l'étang permettra de faire de l'étang une zone d'expansion des crues. Ainsi, la zone gardera son caractère humide.

### 3.2. Incidences sur les usages

#### *i. Exploitation de la force hydraulique*

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 sans utiliser 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.

#### *ii. Autres usages*

##### ▪ Bâtiments à proximité du site

La suppression de l'ouvrage entraînera un fort abaissement de la ligne d'eau, limité à **0,75 m** grâce à la mise en œuvre de banquettes en amont immédiat des anciens ouvrages. Afin de s'assurer qu'il n'existe pas de risque de déstabilisation des bâtiments en rive gauche, suite à l'abaissement de la ligne d'eau, une étude géotechnique a été réalisée en décembre 2018. Les résultats ont montré que l'abaissement d'environ 1 m au droit des bâtiments (en amont de l'ouvrage et au niveau du canal usinier) était admissible et ne risquerait pas de déstabiliser les infrastructures.

##### ▪ Pont SNCF

La mise en œuvre du tapis d'enrochements supprimera toute incidence de l'érosion régressive liée à la suppression de l'ouvrage. En revanche, l'abaissement de la ligne d'eau sera de l'ordre de 0,25 m à ce niveau. Bien que ce paramètre soit moins impactant sur les fondations ainsi que les talus de la voie ferrée, il existe tout de même un risque de fragilisation de ces derniers.

Afin de valider le scénario il sera nécessaire de s'assurer auprès de la SNCF, que l'abaissement du niveau sera accepté et sans conséquence sur le maintien et la stabilité des fondations du pont ainsi que des talus de la voie ferrée.

## 4. Travaux annexes

### 4.1. 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 broyés puis évacués ou laissés au propriétaire s'il le souhaite.

## 4.2. Traitement des ouvrages

Afin de limiter l'évacuation des matériaux issus du démantèlement des ouvrages ainsi que les apports de remblais pour reformer le nouveau tracé de la Brèche, nous proposons de conserver les anciens ouvrages (déversoirs, murs, radiers, etc.). Le comblement à ce niveau se fera par-dessus les anciens ouvrages. Ainsi, l'îlot gauche sera conservé et partiellement recouvert par des remblais. Quant aux matériaux inertes (béton, ferrailles, etc.), ils seront évacués.

Le nouveau de la Brèche passera au niveau de l'ancien déversoir ce qui permettra d'avoir des écoulements n'arrivant pas perpendiculaires à l'aménagement. Cet ouvrage sera démantelé sur la largeur du nouveau tracé.

Au niveau des anciens ouvrages et en aval, on procèdera à un remblai afin de combler la fosse de dissipation et de créer des berges stables en pente douce. On estime ainsi un volume de remblai sur cette zone à près de 680 m<sup>3</sup>. L'ensemble de la zone remblayée sera également ensemencé. Afin de favoriser une stabilisation rapide de l'aménagement et favoriser son insertion paysagère, on propose d'associer l'ensemencement des berges à la pose d'un géotextile naturel type fibres de coco.

Enfin nous proposons de planter des arbustes à raison de 1 sujet par 5 m<sup>2</sup>, afin de redonner au secteur un esprit de jardin paysager.

## 4.3. Arasement des merlons

Afin de conférer à la parcelle en rive gauche, au niveau de l'étang, un caractère humide et de pouvoir utiliser la terre du merlon en rive droite au niveau de la parcelle agricole, le projet prévoit l'arasement de ces merlons. Pour cela les merlons seront arasés à la cote du haut de berge naturel soit un arasement de près de 0,45 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 145 m<sup>3</sup> et 540 m<sup>3</sup>.

## 4.4. Reprise du bief usinier

Afin de réduire la surlargeur du bief et ainsi d'y redynamiser les écoulements évitant la stagnation de l'eau à ce niveau, le projet prévoit la mise en œuvre de banquettes alternes. Dans l'objectif, de limiter au mieux les mouvements de terre, les déblais issus de l'arasement des merlons seront utilisés pour la création des banquettes, soit un volume de près de 400 m<sup>3</sup>. Afin de stabiliser les banquettes on propose d'associer l'ensemencement des banquettes avec des essences supportant l'immersion, à la pose d'un géotextile naturel type fibres de coco.



Figure 54 : Berges hautes merlon - Source : Syndicat des rivières du territoire de la Chalaronne



Figure 55 : Reprise des berges en pente douce et création de banquettes - Source : Syndicat des rivières du territoire de la Chalaronne

## 5. Mesures connexes

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.

Ainsi, à l'aval du canal de fuite, l'eau stagne, ce qui enlève du cachet à la propriété. Cette zone sera alors comblée, soit un volume de près de 95 m<sup>3</sup>, et les berges seront en pente douce vers le cours d'eau. Afin de favoriser une stabilisation rapide de l'aménagement et favoriser son insertion paysagère, on propose d'associer l'ensemencement des berges à la pose d'un géotextile naturel type fibres de coco.

Enfin, pour conserver l'aspect patrimonial du site, les vannes principales seront maintenues en l'état.

## 6. Volet réglementaire

La suppression de l'ouvrage entraîne la perte du droit d'eau.

## 7. Suivi et entretien

Le projet ne nécessite aucun entretien du site.

A l'échelle du site, un suivi réalisé au bout d'un an permettra de vérifier l'évolution du niveau en amont du pont SNCF et ainsi de préciser la chute occasionnée par le radier.

Ceci pourra être complété par l'abattage d'arbres vieillissants ou déstabilisés en berge, suite à la modification du niveau d'eau.

En parallèle, un suivi plus général (hydromorphologique et biologique) à l'échelle de la zone d'étude mais également du bassin versant pourra 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.

## 8. Montant estimatif des travaux

Le montant estimatif des travaux y compris divers et imprévus s'élève à environ **105 000 € TTC**.

Tableau 13 : Chiffrage estimatif du scénario 2

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	1	2,000.00 €
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	4,000.00	1	4,000.00 €
Traitement végétation avant travaux	m <sup>2</sup>	5,000.00	1	5,000.00 €
Mise en œuvre d'un dispositif de filtre à MES	Forfait	2,000.00	1	2,000.00 €
Réalisation d'une pêche électrique	Forfait	1,000.00	1	1,000.00 €
<b>Travaux de démolition</b>				0.00 €
Démolition des ouvrages jusqu'à la cote 51,55	Forfait	10,000.00	1	10,000.00 €
<b>Terrassements</b>				0.00 €
Arasement des merlons rives droite et gauche	m <sup>3</sup>	10.00	700	7,000.00 €
Reprise des berges du bief en pente douce	ml	7.00	610	4,270.00 €
Apport de matériaux pour le comblement du site hydraulique	m <sup>3</sup>	12.00	500	6,000.00 €
Création du nouveau tracé de la Brèche + retalutage des berges	ml	15.00	45	675.00 €
Comblement au droit du site hydraulique à partir des matériaux d'apport et issus de l'arasement des merlons	m <sup>3</sup>	12.00	800	9,600.00 €
Création de banquettes alternes dans le bief usinier à partir des matériaux issus de l'arasement des merlons	m <sup>3</sup>	15.00	400	6,000.00 €
<b>Tapis d'enrochements</b>				
Fourniture et mise en œuvre de blocs d'enrochements (dmoy = 0,50) pour la création d'un tapis d'enrochements	m <sup>3</sup>	100.00	7	700.00 €
Fourniture et mise en place de géotextile synthétique	m <sup>2</sup>	7.00	15	105.00 €
<b>Végétalisation</b>				
Apport en mise en œuvre de géotextile biodégradable (banquettes + comblement) - hors ancrage	m <sup>2</sup>	6.00	800	4,800.00 €
Ensemencement des zones remblayées	m <sup>2</sup>	3.00	585	1,755.00 €
Plantation de sujets sur les surfaces comblées (1 pied/5m <sup>2</sup> )	U	10.00	46	460.00 €
<b>Garantie et suivi des aménagements</b>				
Garantie et suivi des arbustes	U	3.00	585	1,755.00 €
<b>Equipements/divers</b>				
Remise en état du site	Forfait	2,000.00	1	2,000.00 €
<b>TOTAL TRAVAUX HT</b>				<b>79,120.00 €</b>
Divers et imprévus				7,912.00 €
<b>TOTAL HT</b>				<b>87,032.00 €</b>
TVA (20%)				17,406.40 €
<b>MONTANTS DES TRAVAUX TTC</b>				<b>104,438.40 €</b>
Arrondi à				105,000.00 €

### III. Scénario 3 : Suppression des ouvrages et aménagements (variante 2)

#### 1. Nature du projet

Compte tenu du risque de non validation du scénario 2 du fait de l'abaissement du niveau d'eau au niveau des aménagements SNCF créant ainsi un risque de fragilisation des fondations et des talus de la voie ferrée mais aussi une chute au niveau du radier du pont de l'ordre de 0,25 m, nous proposons un 3<sup>ème</sup> scénario.

Le scénario 3 reprend les principes généraux du scénario 1, soit la suppression totale de la chute à franchir jusqu'à la cote 51,62 m NGF. On s'assure ainsi de ne pas conserver de chute résiduelle y compris en conditions de basses eaux (environ 40 cm sous la ligne d'eau en étiage, 52,02 m NGF).



Figure 56 : Seuil et retenue de Gabanelle sur le Bervezou avant effacement (source SMBRC)



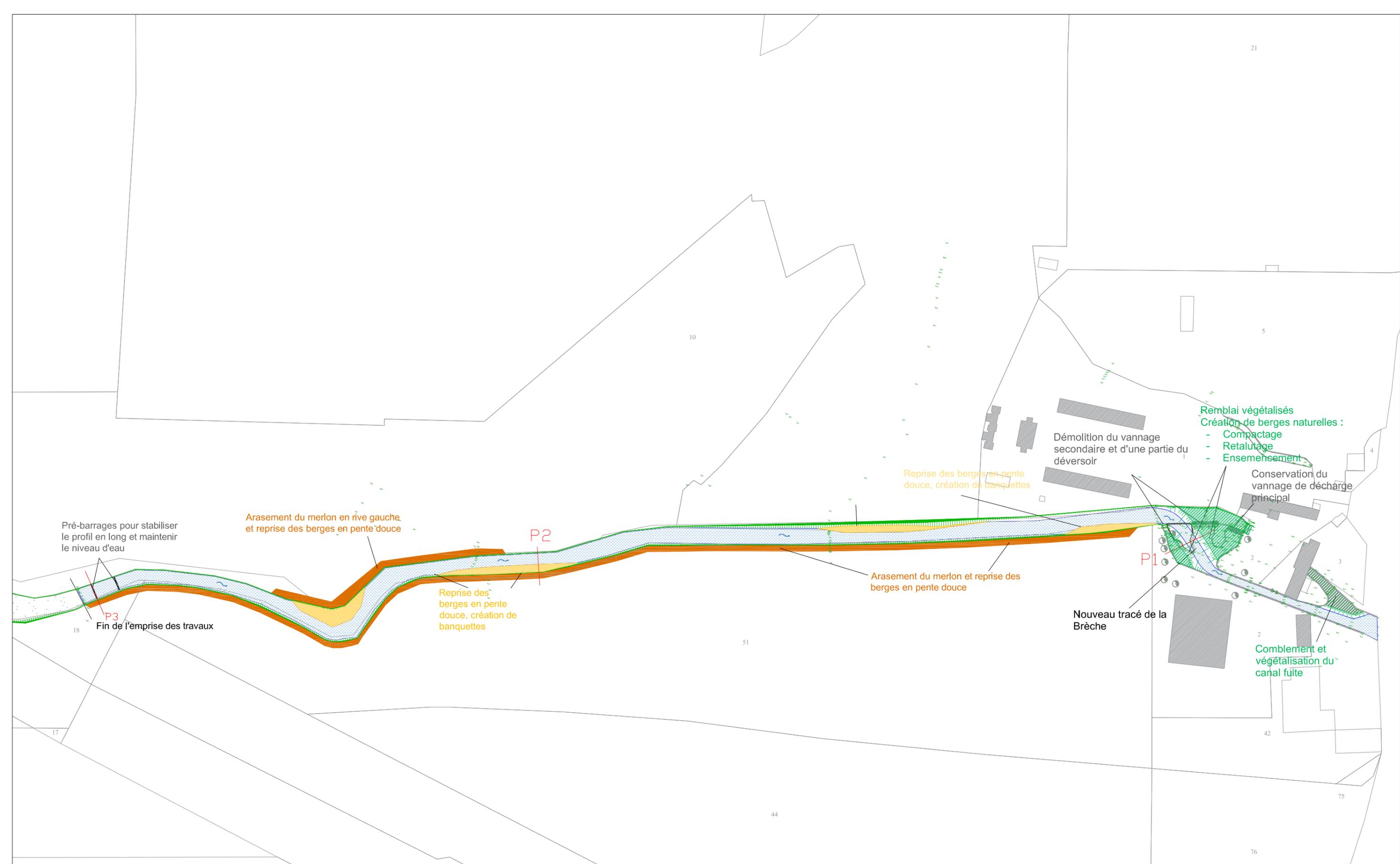
Figure 57 : Seuil et retenue de Gabanelle après effacement (source SMBRC)

La contrainte majeure du premier scénario était l'abaissement du fond du lit de l'ordre de 0,25 m. Le second scénario présentait une variante d'aménagement permettant de pallier au phénomène d'érosion régressive. Cependant, il ne permettait de maintenir le niveau d'eau au niveau du pont SNCF, entraînant un abaissement du niveau d'eau au niveau des fondations du pont et des talus de la voie ferrée ainsi que la création d'une chute au niveau du radier du pont. Ce dernier phénomène peut alors être problématique pour la validation du projet.

Pour empêcher cela, le scénario 3 préconise la mise en œuvre de 2 pré-barrages de type rustique à l'aval des aménagements SNCF. De ce fait, le fond du lit ainsi que le niveau d'eau en amont des pré-barrages n'évolueront pas. Il n'y a donc plus de risque que les talus de la voie ferrée et le pont SNCF soient déstabilisés par ces phénomènes.

Le tracé de la Brèche au niveau du site sera repris afin de donner au secteur une sinuosité plus naturelle. Les fosses de dissipation et le canal de fuite seront comblés.

Comme pour le scénario précédent, le projet prévoit d'arasé les merlons et de redonner un aspect plus naturel et dynamique à la Brèche en reprenant les berges en pente douce, en modifiant le tracé du cours d'eau (sinuosité, rétrécissement, création de banquettes, etc.). Le cours d'eau sera alors redynamisé offrant ainsi une variété de faciès d'écoulement.



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 du moulin de Grand Fitz James - Scénario 3**

Echelle : 1/1500

Date : Juin 2019

Affaire : MOE1227

N° plan :

**1**

Remblai végétalisés  
Création de berges naturelles :

- Compactage
- Retalutage
- Ensemencement

Démolition du vannage  
secondaire et d'une partie du  
déversoir

Reprise des berges en pente  
douce, création de banquettes

Conservation du  
vannage de décharge  
principal

Arasement du merlon et reprise des  
berges en pente douce

Nouveau tracé de la  
Brèche

Comblement et  
végétalisation du  
canal fuite



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 du moulin de Grand Fitz James - Scénario 2 - Zoom 1**

Echelle : 1/1500

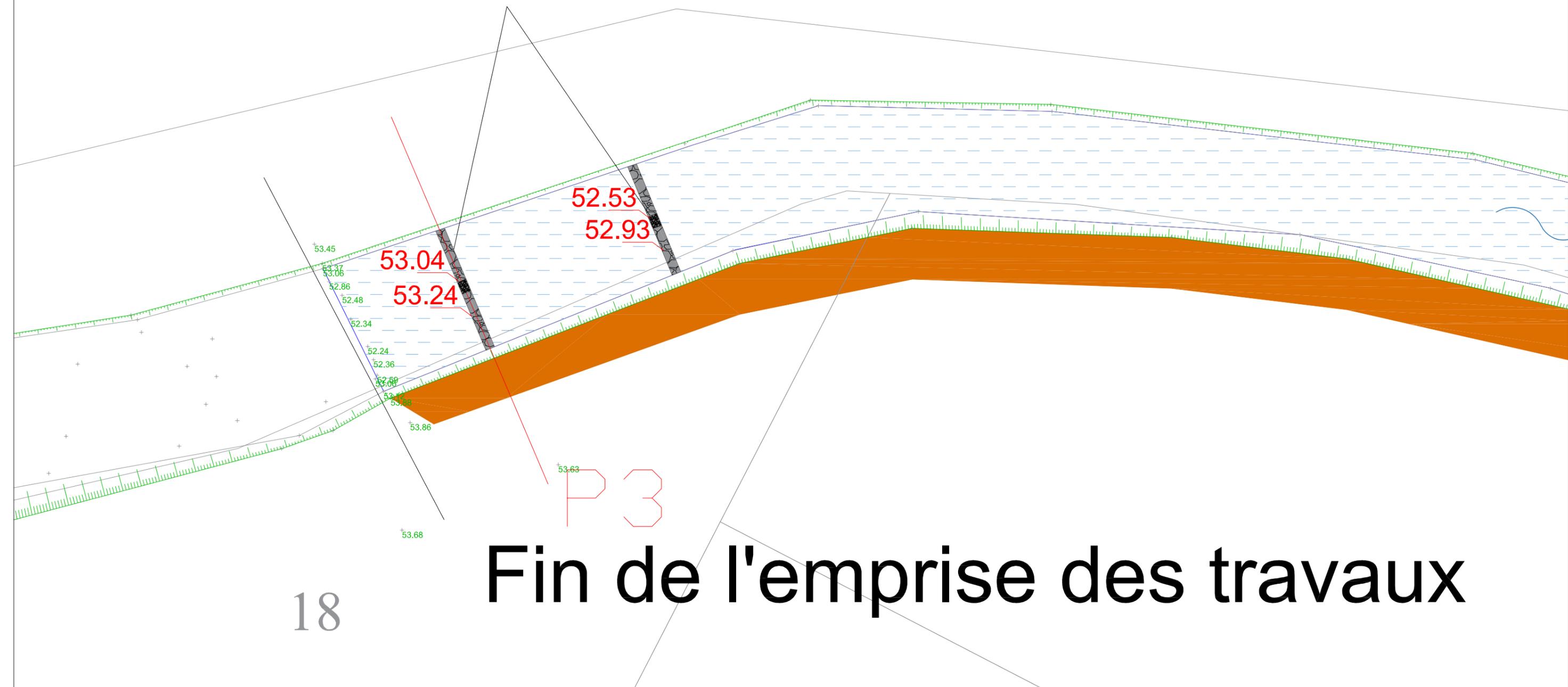
Date : Juin 2019

Affaire : MOE1227

N° plan :

**2**

# Pré-barrages pour stabiliser le profil en long et maintenir le niveau d'eau



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 du moulin de Grand Fitz James - Scénario 3 - Zoom 2**

Echelle : 1/200

Date : Juin 2019

Affaire : MOE1227

N° plan :

**3**

Arasement du déversoir à la cote 51.62 m NGF

Abaissement de la ligne d'eau de 0,75 m

Remobilisation des matériaux en amont suite à l'érosion régressive (0,22%)

Remobilisation des matériaux en amont suite à l'érosion régressive (0,16%)

2 Pré-barrages - Maintien de la ligne d'eau amont - Fin de l'érosion régressive

Pont SNCF

Abaissement du lit de 0,97 m

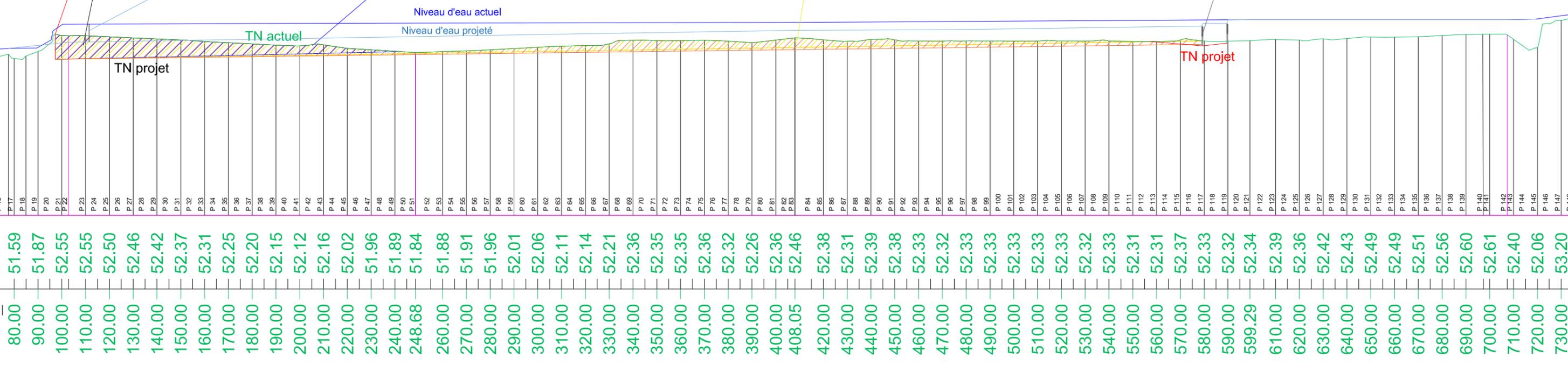
Niveau d'eau actuel

Niveau d'eau projeté

TN actuel

TN projet

TN projet



-0.49 %

0.16%

RD

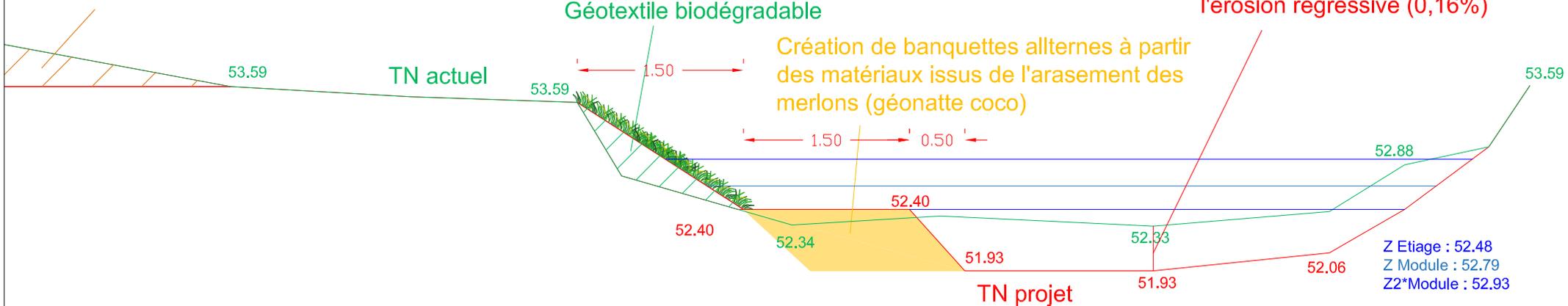
RG

Arasement du merlon

Retalutage des berges max 2h/1v  
Ensemencement  
Géotextile biodégradable

Abaissement du fond du lit suite à l'érosion régressive (0,16%)

Création de banquettes allternes à partir des matériaux issus de l'arasement des merlons (géonatte coco)



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

**Moulin de Grand Fitz James - Banquettes**

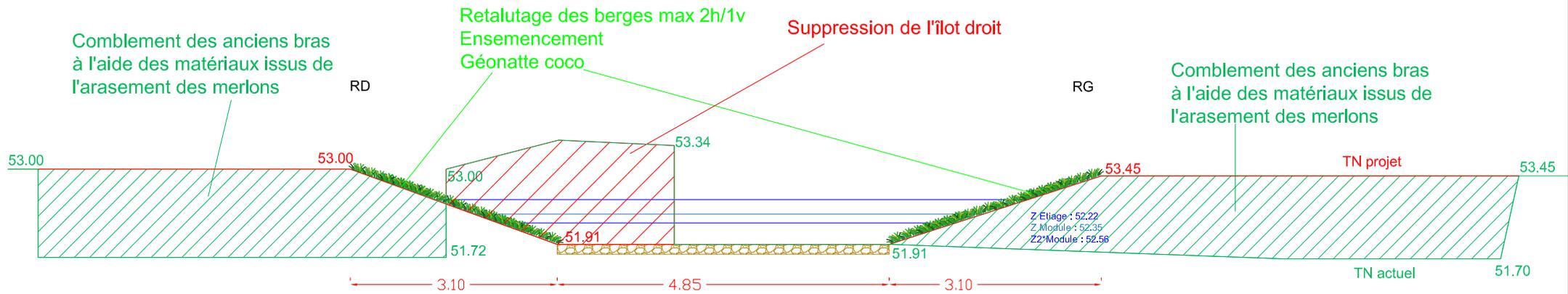
Echelle : 1/50

Date : Juin 2019

Affaire : MOE1227

N° plan :

**5**



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

**Moulin de Grand Fitz James - Profil en travers du nouveau tracé**

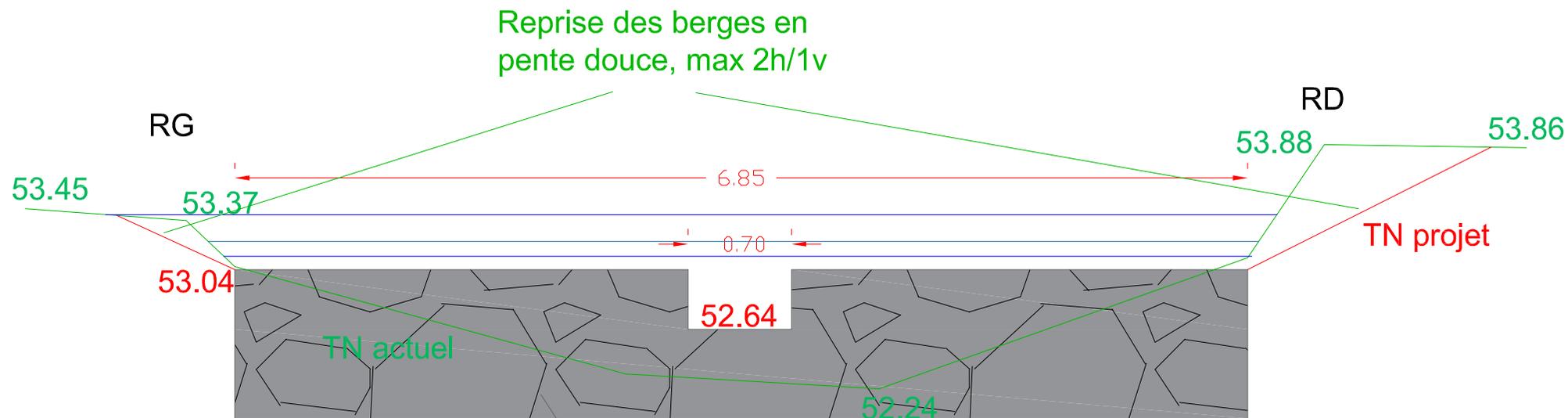
Echelle : 1/80

Date : Juin 2019

Affaire : MOE1227

N° plan :

**6**



Z Etiage : 53.17  
 Z Module : 53.27  
 Z2\*Module : 53.45

- Pré-barrage n°1 :
- Diamètre moyen : 0,35 m
  - Géotextile synthétique



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  
**Moulin de Grand Fitz James - Scénario 3 - Pré-barrage n°1**

Echelle : 1/40  
 Date : Juin 2019  
 Affaire : MOE1227

N° plan :  
**7**

## 2. Dimensionnement sommaire des pré-barrages

Afin de maintenir le niveau d'eau à l'aval du radier du pont SNCF, le scénario 3 propose de rattraper l'abaissement du niveau d'eau par l'aval à l'aide 2 pré-barrages. Le principe consiste à récupérer la dénivelée totale en la décomposant en une succession de chutes franchissables par l'ensemble des espèces cibles. Le type rustique du dispositif permettra une intégration paysagère de celui-ci.

Le nombre de chutes à réaliser résulte d'un compromis entre les capacités de franchissement des espèces cibles et l'emprise disponible pour insérer l'aménagement.

Etant plus en aval du pont où l'abaissement du niveau d'eau est de 0,25 m, la dénivelée à rattraper au niveau de l'implantation des pré-barrages est plus importante et est de l'ordre de 0,30 m.

On retient ici de réaliser 2 chutes de 15 cm. Afin de permettre la concentration des débits d'étiage de la Brèche et avoir ainsi une voie de passage préférentielle une échancrure sera réalisée au sein de chaque pré-barrage, et ainsi garantir un tirant d'eau minimum. La présence de lamproie de Planer, espèce non sauteuse, oblige de concevoir un aménagement franchissable avec des écoulements dits « jets de surface ».

La mise en œuvre de cet aménagement pourra se faire en eau. Les blocs employés seront un mélange homogène de 250/500 mm. Ils seront déposés dans le cours d'eau par les engins depuis les berges droite et/ou gauche, soit un volume d'environ  $15 \text{ m}^3$ . Ces blocs seront calés sur près de deux épaisseurs afin de maintenir la cote déversante définie. Afin de stabiliser l'ouvrage dans le temps et d'éviter les phénomènes de percolation entre les blocs nous conseillons de liaisonner les enrochements et de faire reposer les blocs sur du géotextile synthétique. Afin de s'intégrer au mieux dans le paysage, seule la partie immergée des pré-barrages sera liaisonnée. Le tableau ci-dessous récapitule les caractéristiques des deux pré-barrages :

Tableau 14 : Caractéristiques des pré-barrages - scénario 3

Caractéristiques	Pré-barrage n°1 (amont)	Pré-barrage n°2 (aval)
Largeur déversante	6,15 m	5,80 m
Cote déversante	53.04 m NGF	52.93 m NGF
Largeur dans le sens d'écoulement	0,50 m	0,50 m
Echancrure (lxh)	0,7x0,4	0,7x0,4

Le bassin entre les deux pré-barrages est d'environ de 10 m de long. Ceci permettra de dissiper l'énergie liée à la chute du 1<sup>er</sup> pré-barrage. La longueur totale de l'ouvrage est donc de 11 m.

Le choix de l'implantation s'est fait à partir de l'analyse du profil en long et des érosions régressives potentielles. Celui-ci sera mis en œuvre en aval du pont SNCF, jusqu'au point où l'érosion régressive la plus probable (0,16%, pendage actuel sur le linéaire amont ouvrage – pont SNCF) aura un linéaire maximum d'impact. D'autre part, ces aménagements sont situés en aval des talus de la voie ferrée. Ainsi, le lit de la Brèche n'évoluera pas au niveau de ces talus et ne seront pas déstabilisés par les travaux de mise en œuvre des pré-barrages.

Les berges de part et d'autre de l'ouvrage seront retalutées à une pente proche de 2H/1V.

Au fil du temps, les matériaux fins viendront se loger dans les interstices entre les blocs des pré-barrages, ce qui permettra d'assurer un ciment naturel et ainsi favoriser la stabilité de l'ouvrage.

La profondeur d'ancrage des pré-barrages sera à préciser par l'entreprise durant l'étude d'exécution.



Figure 58 : Exemples de dispositifs similaires

### 3. Incidences du projet

#### 3.1. Incidence écologique

##### *iii. Franchissement piscicole*

Les travaux mis en œuvre permettront le franchissement de toutes les espèces cibles sur ce secteur. En effet, au droit du moulin, il n'existera plus aucune chute pouvant faire obstacle au passage des espèces cibles, que ce soit à la montaison ou à la dévalaison.

Pour ce qui des pré-barrages, ceux-ci ont été dimensionnés de sorte à être franchissable sur l'ensemble des périodes de migration pour toutes les espèces cibles.

##### *iv. Transit sédimentaire*

En l'absence d'ouvrage transversal sur le cours d'eau, le transport solide sera intégralement rétabli et le flux de matériaux transiteront naturellement de l'amont vers l'aval. La restauration d'écoulements lotiques limitera la sédimentation des particules fines et donc le colmatage du site. Cependant, au niveau des pré-barrages, bien que la partie émergée ne soit pas liaisonnée, le transit sédimentaire ne sera pas maximal. A l'échelle globale, le transit sédimentaire naturel sera amélioré ce qui réduira l'envasement dans le bief. La suppression de l'ouvrage et le phénomène d'érosion régressive (à 0,13 %) entraîneront le départ de sédiments jusqu'au pré-barrage aval, soit **11 050 m<sup>3</sup>** de sédiments jusqu'alors emprisonnés.

##### *v. Incidence sur le profil en long du lit*

Suite à la suppression du seuil et à la reprise d'une dynamique d'écoulement, le profil en long de la Brèche en amont de l'ouvrage devrait évoluer sous l'effet de l'érosion régressive. Après les travaux, le lit aura 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. La mise en place de pré-barrages, figeant le lit, empêchera tout phénomène d'érosion régressive en amont de celui-ci. Ainsi l'érosion régressive se limitera à **440 m** en amont de l'ouvrage, soit bien en aval du pont SNCF et des talus de la voie ferrée.

### vi. Incidence hydraulique

La mise en œuvre de pré-barrages permettra de maintenir le niveau d'eau à l'amont de ceux et donc au niveau des aménagements SNCF.

En aval de ceux-ci, le rétrécissement du lit à l'aide de banquettes permettra de réduire l'abaissement du niveau d'eau de seulement 0,50 m, sur l'ensemble du linéaire jusqu'au 1<sup>er</sup> pré-barrage.

Le tableau ci-dessous récapitule les niveaux d'eau à l'amont et à l'aval des pré-barrages :

Tableau 15 : Niveaux d'eau à l'amont et à l'aval de l'aménagement

	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Cote amont pré- barrage 1 (m NGF)	Cote amont pré- barrage 2 (m NGF)	Cote aval (m NGF)
Etiage	0,876	53,17	53,02	52,81
Module	1,620	53,26	53,11	52,97
2*Module	3,240	53,45	53,30	53,13

### vii. Diversité des habitats, amélioration de la qualité du milieu

Bien que l'influence de l'ouvrage sur les écoulements soit effacée lors de la suppression de l'ouvrage, le phénomène d'érosion régressive et la faible amplitude de la pente du lit risque d'occasionner une homogénéisation (dégradation) du milieu. La reprise du tracé du lit, à l'aide des matériaux issus de l'arasement des merlons assurera une amélioration du milieu. En effet, le rétrécissement du cours d'eau permettra le retour d'écoulements plus dynamiques et ainsi l'apparition d'une diversité d'habitats favorable à la reproduction et au développement des espèces cibles, constituant ainsi une incidence positive du projet.

### viii. 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, l'arasement du merlon et la reprise en pente douce des berges au niveau de l'étang permettra de faire de l'étang une zone d'expansion des crues. Ainsi, la zone gardera son caractère humide.

## 3.2. Incidences sur les usages

### i. Exploitation de la force hydraulique

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 sans utiliser 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.

## ii. Autres usages

### ▪ Bâtiments à proximité du site

La suppression de l'ouvrage entraînera un fort abaissement de la ligne d'eau, limité à **0,75 m** grâce à la mise en œuvre de banquettes en amont immédiat des anciens ouvrages. Afin de s'assurer qu'il n'existe pas de risque de déstabilisation des bâtiments en rive gauche, suite à l'abaissement de la ligne d'eau, une étude géotechnique a été réalisée en décembre 2018. Les résultats ont montré que l'abaissement d'environ 1 m au droit des bâtiments (en amont de l'ouvrage et au niveau du canal usinier) était admissible et ne risquerait pas de déstabiliser les infrastructures.

### ▪ Pont SNCF

La mise en œuvre de pré-barrages permettra de supprimer toute incidence de l'érosion régressive ainsi que de l'abaissement du niveau d'eau liés à la suppression de l'ouvrage.

Les aménagements SNCF ne seront donc pas déstabilisés ou fragilisés par le projet de restauration de la continuité écologique.

## 4. Travaux annexes

### 4.1. 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 broyés puis évacués ou laissés au propriétaire s'il le souhaite.

### 4.2. Traitement des ouvrages

Afin de limiter l'évacuation des matériaux issus du démantèlement des ouvrages ainsi que les apports de remblais pour reformer le nouveau tracé de la Brèche, nous proposons de conserver les anciens ouvrages (déversoirs, murs, radiers, etc.). Le comblement à ce niveau se fera par-dessus les anciens ouvrages. Ainsi, l'îlot gauche sera conservé et partiellement recouvert par des remblais. Quant aux matériaux inertes (béton, ferrailles, etc.), ils seront évacués.

Le nouveau de la Brèche passera au niveau de l'ancien déversoir ce qui permettra d'avoir des écoulements n'arrivant pas perpendiculaires à l'aménagement. Cet ouvrage sera démantelé sur la largeur du nouveau tracé.

Au niveau des anciens ouvrages et en aval, on procèdera à un remblai afin de combler la fosse de dissipation et de créer des berges stables en pente douce. On estime ainsi un volume de remblai sur cette zone à près de **680 m<sup>3</sup>**. L'ensemble de la zone remblayée sera également ensemencé. Afin de favoriser une stabilisation rapide de l'aménagement et favoriser son insertion paysagère, on propose d'associer l'ensemencement des berges à la pose d'un géotextile naturel type fibres de coco.

Enfin nous proposons de planter des arbustes à raison de 1 sujet par 5 m<sup>2</sup>, afin de redonner au secteur un esprit de jardin paysager.

### 4.3. Arasement des merlons

Afin de conférer à la parcelle en rive gauche, au niveau de l'étang, un caractère humide et de pouvoir utiliser la terre du merlon en rive droite au niveau de la parcelle agricole, le projet prévoit l'arasement de ces merlons. Pour cela les merlons seront arasés à la cote du haut de berge naturel soit un arasement de près de 0,45 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 145 m<sup>3</sup> et 540 m<sup>3</sup>.

### 4.4. Reprise du bief usinier

Afin de réduire la surlargeur du bief et ainsi d'y redynamiser les écoulements évitant la stagnation de l'eau à ce niveau, le projet prévoit la mise en œuvre de banquettes alternes. Dans l'objectif, de limiter au mieux les mouvements de terre, les déblais issus de l'arasement des merlons seront utilisés pour la création des banquettes, soit un volume de près de 400 m<sup>3</sup>. Afin de stabiliser les banquettes on propose d'associer l'ensemencement des banquettes avec des essences supportant l'immersion, à la pose d'un géotextile naturel type fibres de coco.



Figure 59 : Berges hautes merlon - Source : Syndicat des rivières du territoire de la Chalaronne



Figure 60 : Reprise des berges en pente douce et création de banquettes - Source : Syndicat des rivières du territoire de la Chalaronne

## 5. Mesures connexes

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.

Ainsi, à l'aval du canal de fuite, l'eau stagne, ce qui enlève du cachet à la propriété. Cette zone sera alors comblée, soit un volume de près de 95 m<sup>3</sup>, et les berges seront en pente douce vers le cours d'eau. Afin de favoriser une stabilisation rapide de l'aménagement et favoriser son insertion paysagère, on propose d'associer l'ensemencement des berges à la pose d'un géotextile naturel type fibres de coco.

Enfin, pour conserver l'aspect patrimonial du site, les vannes principales seront maintenues en l'état.

## 6. Mesures connexes

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.

Ainsi, à l'aval du canal de fuite, l'eau stagne, ce qui enlève du cachet à la propriété. Cette zone sera alors comblée, soit un volume de près de  $95 \text{ m}^3$ , et les berges seront en pente douce vers le cours d'eau. Afin de favoriser une stabilisation rapide de l'aménagement et favoriser son insertion paysagère, on propose d'associer l'ensemencement des berges à la pose d'un géotextile naturel type fibres de coco.

Enfin, pour conserver l'aspect patrimonial du site, les vannes principales seront maintenues en l'état.

## 7. Volet réglementaire

La suppression de l'ouvrage entraîne la perte du droit d'eau.

## 8. Suivi et entretien

Le projet ne nécessite aucun entretien du site.

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

En parallèle, un suivi plus général (hydromorphologique et biologique) à l'échelle de la zone d'étude mais également du bassin versant pourra 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.

## 9. Montant estimatif des travaux

Le montant estimatif des travaux y compris divers et imprévus s'élève à environ **105 000 € TTC**.

Tableau 16 : Chiffrage estimatif du scénario 3

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	1	2,000.00 €
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	4,000.00	1	4,000.00 €
Traitement végétation avant travaux	m <sup>2</sup>	5,000.00	1	5,000.00 €
Mise en œuvre d'un dispositif de filtre à MES	Forfait	2,000.00	1	2,000.00 €
Réalisation d'une pêche électrique	Forfait	1,000.00	1	1,000.00 €
<b>Travaux de démolition</b>				
				0.00 €
Démolition des ouvrages jusqu'à la cote 51,55	Forfait	10,000.00	1	10,000.00 €
<b>Terrassements</b>				
				0.00 €
Arasement des merlons rives droite et gauche	m <sup>3</sup>	10.00	700	7,000.00 €
Apport de matériaux pour le comblement du site hydraulique	m <sup>3</sup>	12.00	500	6,000.00 €
Création du nouveau tracé de la Brèche + retalutage des berges	ml	15.00	45	675.00 €
Comblement au droit du site hydraulique à partir des matériaux d'apport et issus de l'arasement des merlons	m <sup>3</sup>	12.00	800	9,600.00 €
Création de banquettes alternes dans le bief usinier à partir des matériaux issus de l'arasement des merlons	m <sup>3</sup>	15.00	400	6,000.00 €
<b>Pré-barrages</b>				
Fourniture et mise en œuvre de blocs d'enrochements liaisonnés (dmoy = 0,50) pour la création des 2 pré-barrages	m <sup>3</sup>	150.00	15	2,250.00 €
Fourniture et mise en place de géotextile synthétique	m <sup>2</sup>	7.00	10	70.00 €
<b>Végétalisation</b>				
Apport en mise en œuvre de géotextile biodégradable (banquettes + comblement) - hors ancrage	m <sup>2</sup>	6.00	800	4,800.00 €
Ensemencement des zones remblayées	m <sup>2</sup>	3.00	585	1,755.00 €
Plantation de sujets sur les surfaces comblées (1 pied/5m <sup>2</sup> )	U	10.00	46	460.00 €
<b>Garantie et suivi des aménagements</b>				
Garantie et suivi des arbustes	U	3.00	585	1,755.00 €
<b>Equipements/divers</b>				
Remise en état du site	Forfait	2,000.00	1	2,000.00 €
<b>TOTAL TRAVAUX HT</b>				76,365.00 €
Divers et imprévus				7,636.50 €
<b>TOTAL HT</b>				84,001.50 €
TVA (20%)				16,800.30 €
<b>MONTANTS DES TRAVAUX TTC</b>				100,801.80 €
Arrondi à				105,000.00 €

## IV. Analyse comparative des différents scénarios

Tableau 17 : Analyse comparative des 2 scénarios

Scénario		Scénario 1 : Suppression totale des ouvrages	Scénario 2 : Suppression totale des ouvrages et aménagements (variante 1)	Scénario 3 : Suppression totale et aménagement du bief (variante 2)
Description		<ul style="list-style-type: none"> <li>Suppression du déversoir sur l'emprise du nouveau tracé</li> <li>Reprise du tracé du lit y compris la reprise des berges</li> <li>Arasement des merlons en rive droite et gauche, reprise des berges en pente douce</li> <li>Création de banquettes dans le bief</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suppression du déversoir sur l'emprise du nouveau tracé</li> <li>Reprise du tracé du lit y compris la reprise des berges</li> <li>Mise en œuvre d'un tapis d'engrèvements pour stabiliser le profil en long</li> <li>Arasement des merlons en rive droite et gauche, reprise des berges en pente douce</li> <li>Création de banquettes dans le bief</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suppression du déversoir sur l'emprise du nouveau tracé</li> <li>Reprise du tracé du lit y compris la reprise des berges</li> <li>Mise en œuvre de 2 pré-barrages pour stabiliser le profil en long et la ligne d'eau</li> <li>Arasement des merlons en rive droite et gauche, reprise des berges en pente douce</li> <li>Création de banquettes dans le bief</li> </ul>
Incidences positives	Continuité piscicole	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rétablissement total de la continuité piscicole garantissant l'absence de retard à la migration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rétablissement total de la continuité piscicole au droit du moulin garantissant l'absence de retard à la migration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rétablissement total de la continuité piscicole garantissant l'absence de retard à la migration</li> </ul>
	Continuité sédimentaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rétablissement total de la continuité sédimentaire</li> <li>Désenvasement du bief</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rétablissement total de la continuité sédimentaire</li> <li>Désenvasement du bief</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rétablissement total de la continuité sédimentaire</li> <li>Désenvasement du bief</li> </ul>
	Usages - Ecologique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suppression du contrôle de la ligne d'eau</li> <li>Retour d'écoulements plus dynamiques – Diversité des habitats</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilisation du profil en long et donc du pont SNCF</li> <li>Retour d'écoulements plus dynamiques – Diversité des habitats</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilisation du profil en long et du niveau d'eau → Stabilisation des aménagements SNCF</li> <li>Retour d'écoulements plus dynamiques – Diversité des habitats</li> </ul>
Incidences négatives		<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque de déstabilisation du pont SNCF par érosion régressive et abaissement de la ligne d'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lit figé/artificialisé sur une faible portion</li> <li>Abaissement de la ligne d'eau de 0,25 au niveau des aménagements SNCF → Risque de déstabilisation</li> <li>Création d'une chute de 0,25 m → remontée de certaines espèces cibles pouvant être perturbée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lit figé/artificialisé sur une faible portion</li> </ul>
Mesures connexes		<ul style="list-style-type: none"> <li>Confortement du pont SNCF et des talus de la voie ferrée</li> <li>Comblement du canal de fuite</li> <li>Végétalisation des berges</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comblement du canal de fuite</li> <li>Végétalisation des berges</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comblement du canal de fuite</li> <li>Végétalisation des berges</li> </ul>
Coût estimé des travaux		300 000 €	105 000 €	105 000 €

## ANNEXES

Annexe 1 – Données de débit disponibles à la station de Nogent-sur-Oise .....	- 89 -
Annexe 2 – Rapport de l'étude géotechnique.....	- 92 -

**Annexe 1 – Données de débit disponibles à la station de Nogent-sur-Oise**

## La Brèche à Nogent-sur-Oise

### SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1969 - 2018) Calculées le 08/09/2018 - Intervalle de confiance : 95 %

Code Station : H7602010

Producteur : DREAL Picardie

Bassin versant : 468 km<sup>2</sup>

E-mail : melisande.van-belleghem@developpement-durable.gouv.fr

#### Écoulements mensuels (naturels) - données calculées sur 50 ans

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits (m3/s)	2.680 #	2.750 #	2.790 #	2.720 #	2.430 #	2.120 #	1.860 #	1.610 #	1.580 #	1.750 #	2.000 #	2.420 #	2.220
Qsp (l/s/km2)	5.7 #	5.9 #	6.0 #	5.8 #	5.2 #	4.5 #	4.0 #	3.4 #	3.4 #	3.7 #	4.3 #	5.2 #	4.8
Lame d'eau (mm)	15 #	14 #	15 #	15 #	13 #	11 #	10 #	9 #	8 #	10 #	11 #	13 #	150

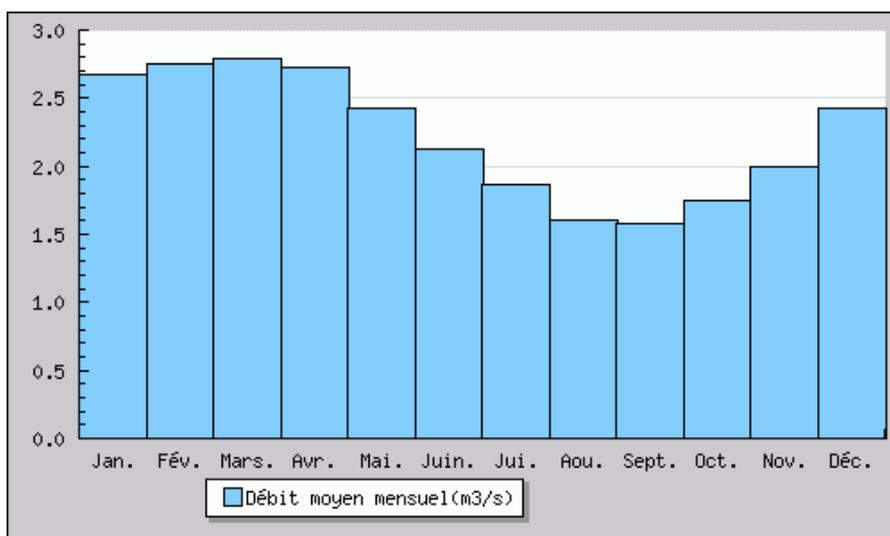
Qsp : débits spécifiques

#### Codes de validité d'une année-station :

- . + : au moins une valeur d'une station antérieure à été utilisée
- . P : le code de validité de l'année-station est provisoire
- . # : le code de validité de l'année-station est validé douteux
- . ? : le code de validité de l'année-station est invalidé
- . (espace) : le code de validité de l'année-station est validé bon

#### Codes de validité d'une donnée, d'un calcul:

- . ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- . # : valeur 'estimée' (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine
- . E : la valeur retenue est une valeur estimée (à partir du rapport QIX/QJ)
- . L : une estimation a eu lieu (à cause d'une lacune dans la période étudiée) mais une valeur mesurée s'est révélée supérieure à l'estimation: la valeur mesurée a été retenue.
- . > : valeur inconnue forte
- . < : valeur inconnue faible
- . (espace) : valeur bonne



#### Modules interannuels (naturels) - données calculées sur 50 ans

Module (moyenne)	Fréquence	Quinquennale sèche	Médiane	Quinquennale humide
2.220 [ 2.070;2.380 ]	Débits (m3/s)	1.700 [ 1.500;1.900 ]	2.200 [ 2.100;2.400 ]	2.700 [ 2.500;2.900 ]

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.



## La Brèche à Nogent-sur-Oise

### Basses eaux ( loi de Galton - janvier à décembre ) - données calculées sur 50 ans

Fréquence	VCN3 (m3/s)	VCN10 (m3/s)	QMNA (m3/s)
Biennale	1.300 [ 1.200;1.400 ]	1.300 [ 1.200;1.400 ]	1.400 [ 1.400;1.500 ]
Quinquennale sèche	1.000 [ 0.960;1.100 ]	1.100 [ 0.990;1.200 ]	1.200 [ 1.100;1.300 ]
Moyenne	1.320	1.360	1.490
Ecart Type	0.329	0.342	0.370

### Crues ( loi de Gumbel - septembre à août ) - données calculées sur 48 ans

Fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
Xo	4.300	5.330
Gradex	1.340	1.790
Biennale	4.800 [ 4.500;5.200 ]	6.000 [ 5.600;6.500 ]
Quinquennale	6.300 [ 5.900;7.000 ]	8.000 [ 7.400;9.000 ]
Décennale	7.300 [ 6.700;8.300 ]	9.400 [ 8.600;11.00 ]
Vicennale	8.300 [ 7.500;9.500 ]	11.00 [ 9.700;12.00 ]
Cinquantennale	9.500 [ 8.600;11.00 ]	12.00 [ 11.00;14.00 ]
Centennale	Non calculée	Non calculée

### Maximums connus ( par la banque HYDRO )

Débit instantané maximal (m3/s)	14.40	1/01/1995 00:00
Hauteur maximale instantanée (cm) *	107	2/01/2003 16:16
Débit journalier maximal (m3/s)	11.30	26/01/1995

\* la synthèse étant effectuée sur la chronique complète de données (station ET stations antérieures comprises s'il en existe), la hauteur maximale connue affichée peut provenir d'une station antérieure

### Débits classés données calculées sur 17082 jours

Fréquences	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
Débit (m3/s)	5.460	4.720	3.850	3.290	2.750	2.470	2.240	2.020	1.880	1.700	1.560	1.350	1.230	1.090	1.000

### Stations antérieures utilisées

Pas de station antérieure

**Annexe 2 – 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



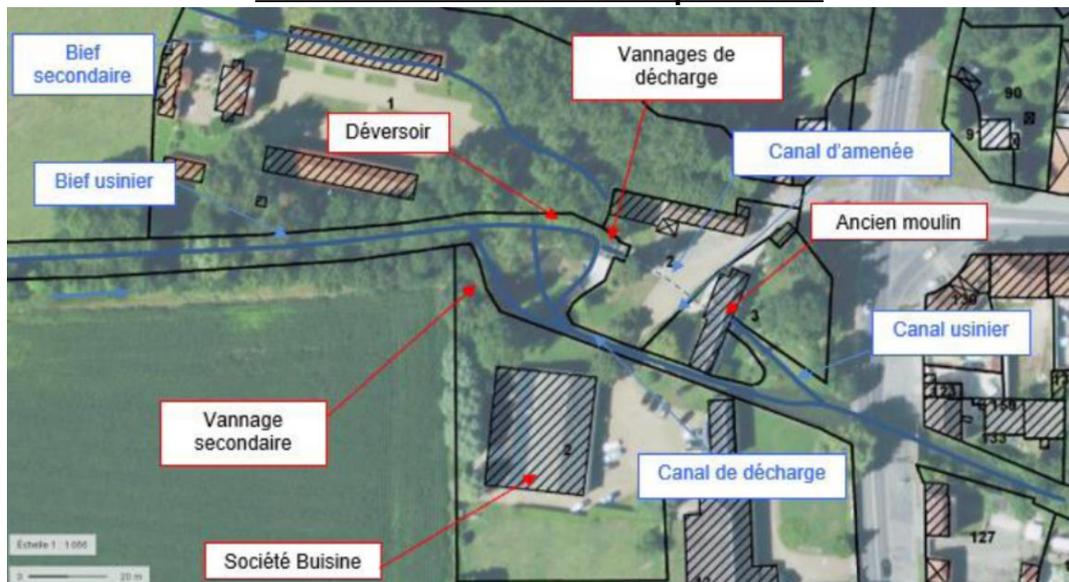
## Vues des bâtiments à l'aval du déversoir



## 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.

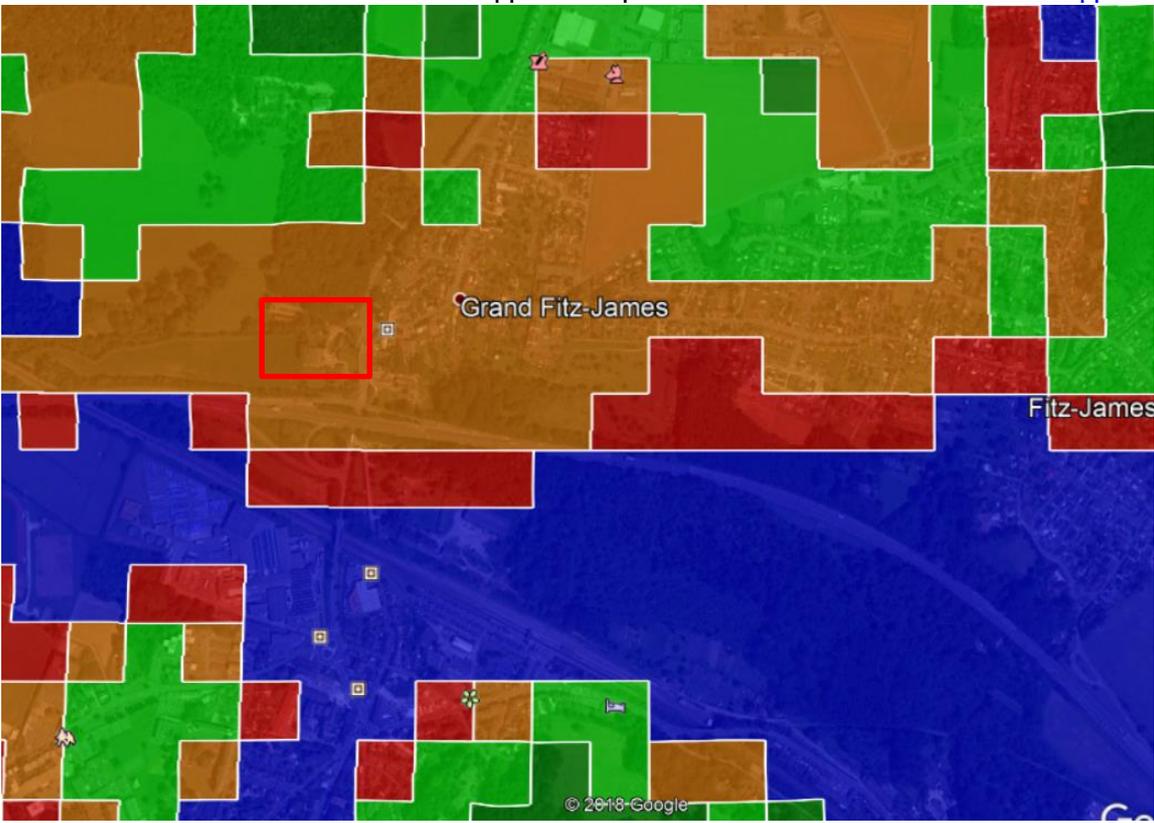


Un « aléa fort » signifie que des variations de volume ont une très forte probabilité d'avoir lieu. Ces variations peuvent avoir des conséquences importantes sur le bâti (comme l'apparition de fissures dans les murs).

- 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

### I – 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 défectuosité 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.

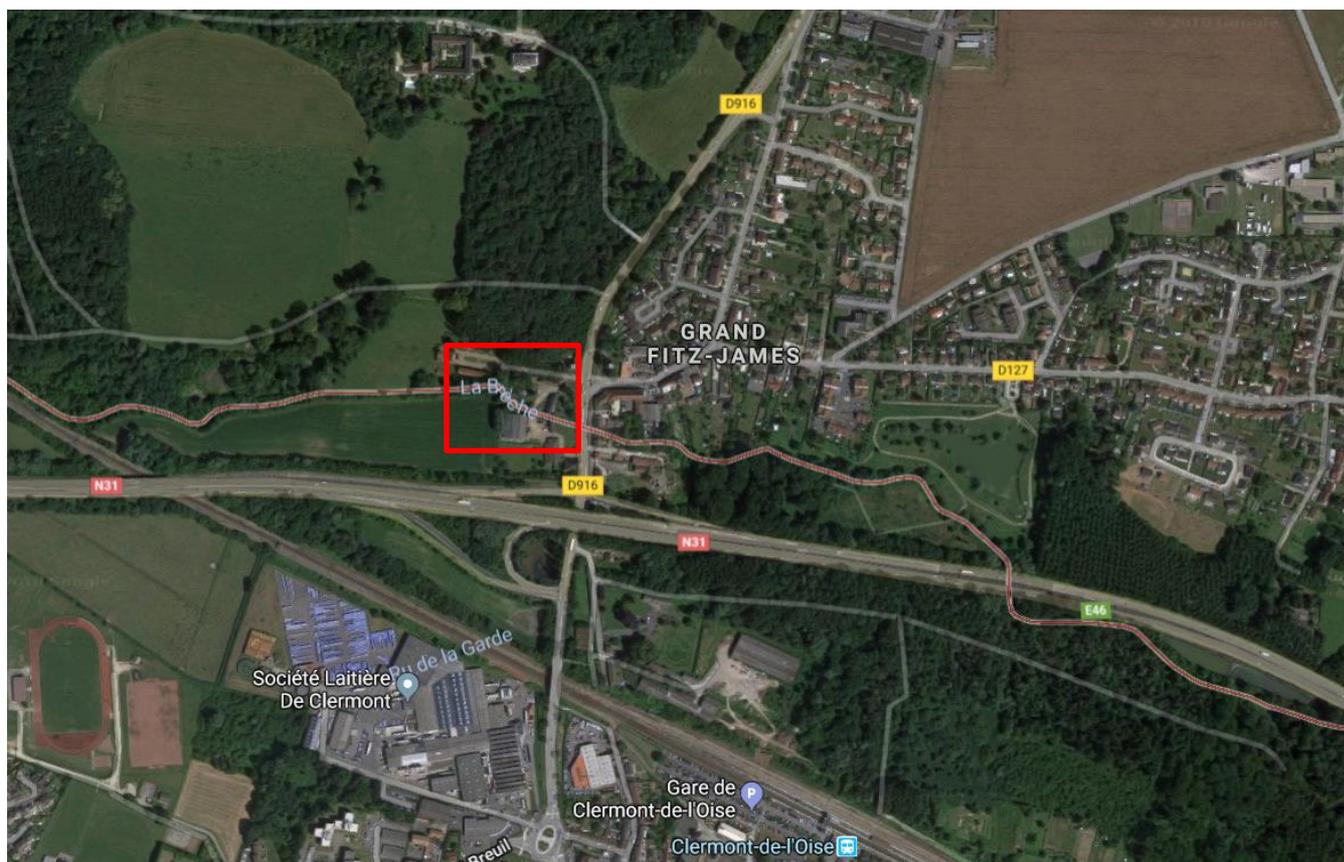
Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie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

Février 2014

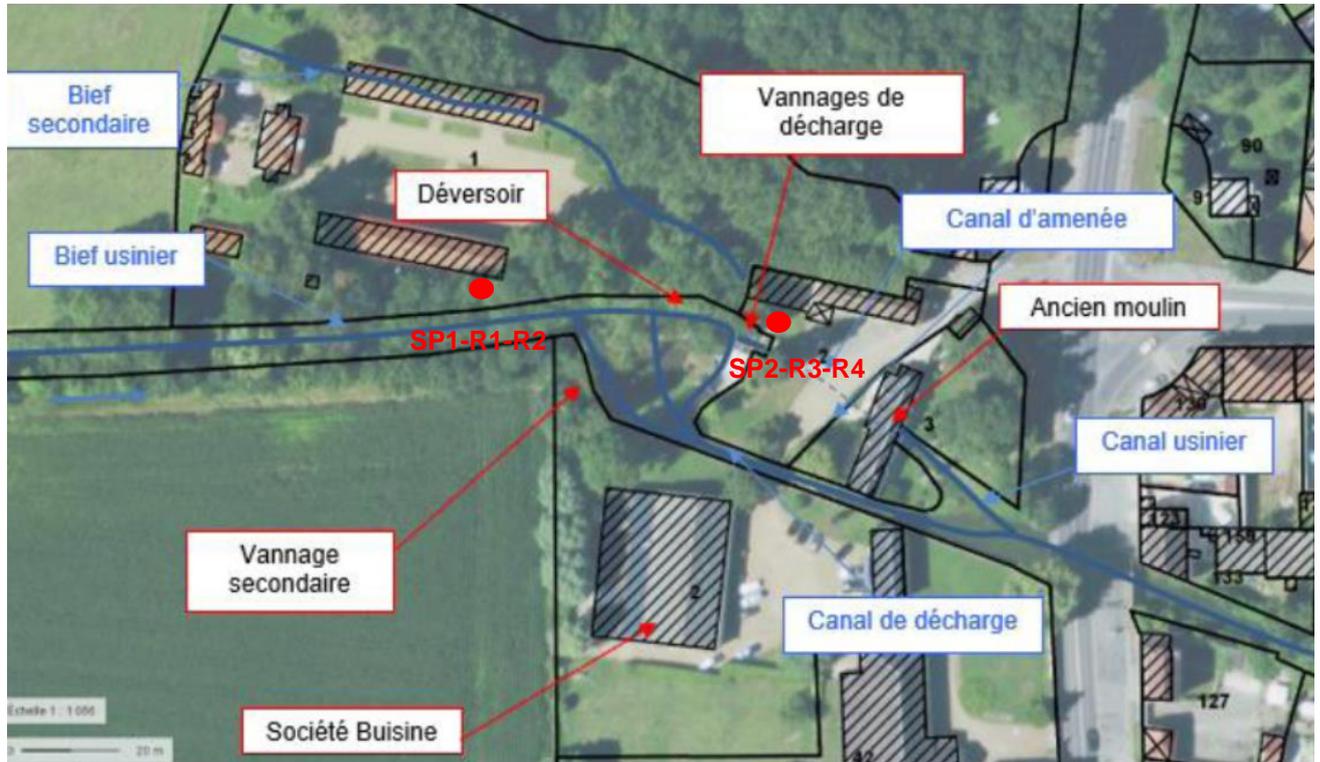
**Annexes**



Plan de situation



Plan d'implantation des sondages



**Résultats des sondages**



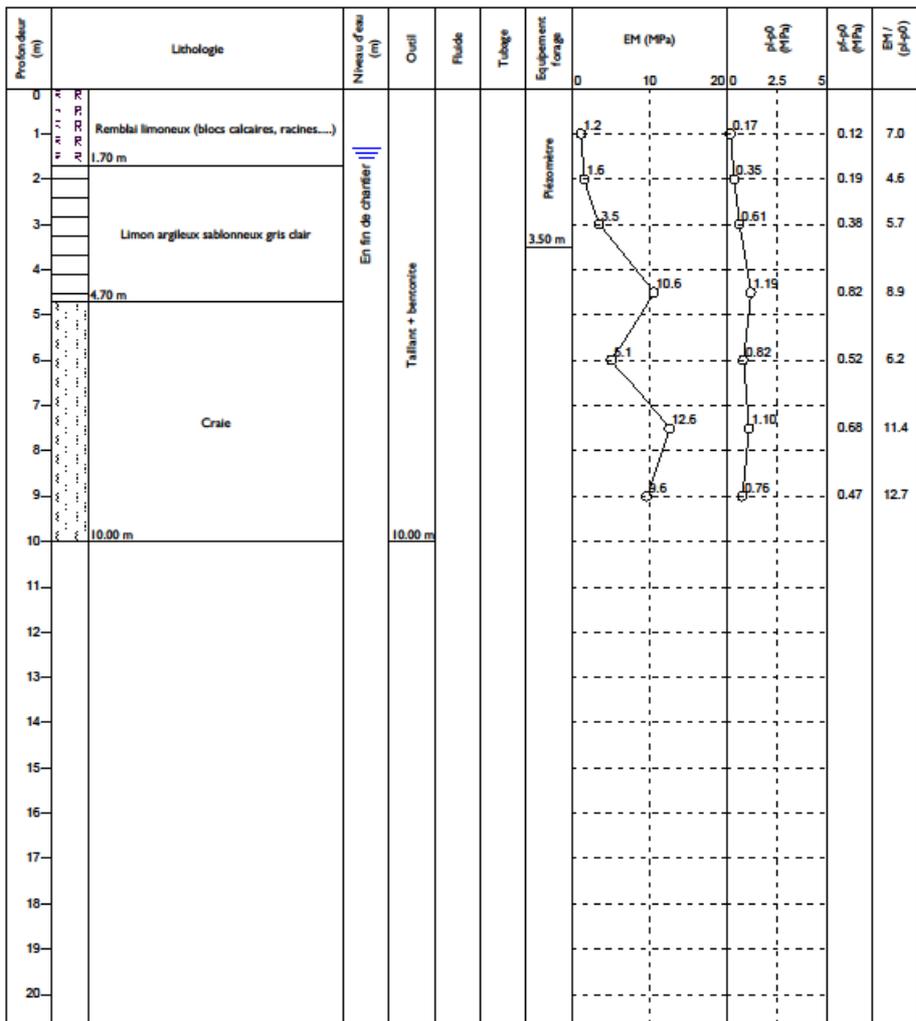
RESTAURATION DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE  
SUR LA BRECHE A FITZ JAMES

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

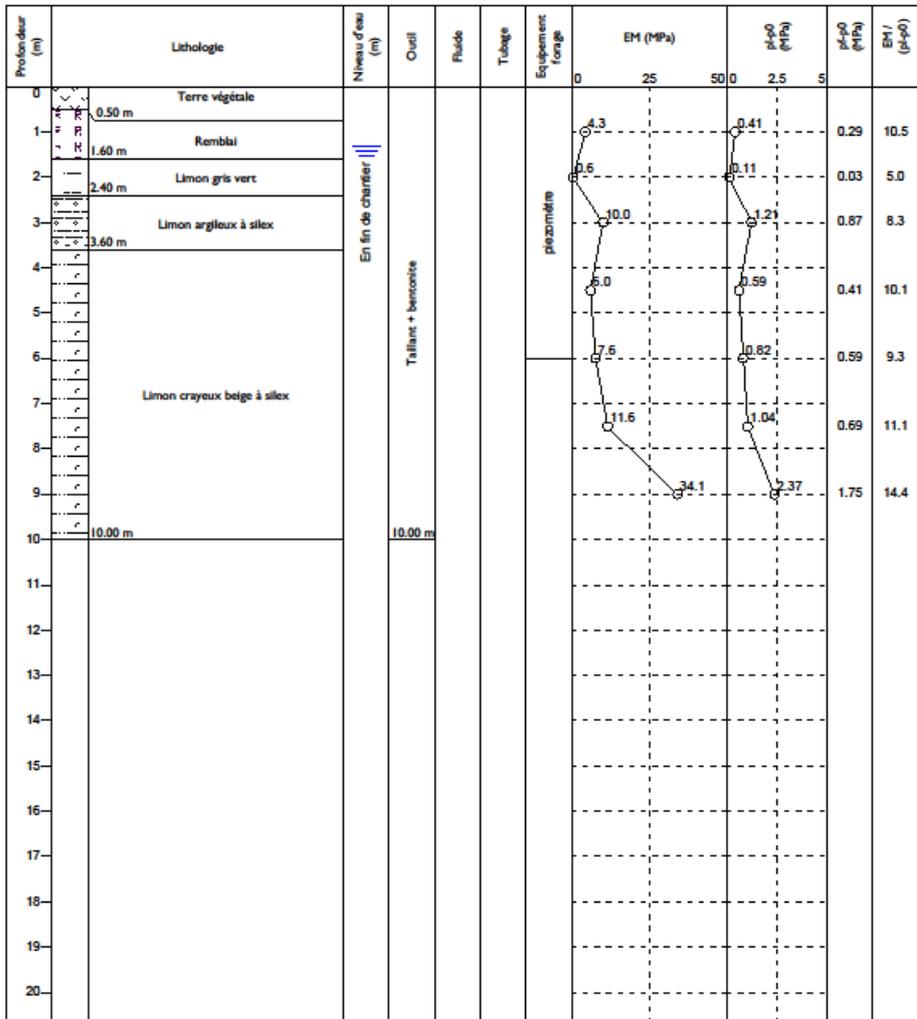


Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutz.fr

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 :

**RAPPORT D'ESSAI**

**CLASSIFICATION DES MATERIAUX DE REMBLAIS  
 ET COUCHE DE FORME  
 selon NF P 11-300**

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 <sub>opt</sub>	
I <sub>p</sub>	

**2 - ARGILOSITE**

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

V <sub>bs</sub>	
-----------------	--

**(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 <sub>opt</sub>	
I <sub>p</sub>	

**2 - ARGILOSITE**

(2a) : Valeur au bleu VBS

V <sub>bs</sub>	
-----------------	--

(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	
Friabilité FS	

**5 - MATERIAUX ROCHEUX**

voir feuille d'essai spécifique

M <sub>vol sèche</sub>	
------------------------	--

**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

plasticité 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:  Laurence BRIZOT JLD Conseil TP Contrôles et Essais
-------------------------	--

**RAPPORT D'ESSAI**

**CLASSIFICATION DES MATERIAUX DE REMBLAIS  
 ET COUCHE DE FORME  
 selon NF P 11-300**

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 Prélèvés 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

plasticté 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)

