Bureau d'études

C2i Conseil
AMO MOE EXPERTISE
VRD - Eau - Assainissement
standard : 04 72 66 89 00
www.c2iconseil.fr
SYNTEC INGÉNIERIE
agence Lyon : 30 rue Narcisse Bertholey - 69600 Oullins
agence Valence : 285 rue Jean Rostand - 26800 Portes-lès-Valence

Maître d'ouvrage

RHÔNE
LE DÉPARTEMENT
Département du Rhône

29-31 cours de la Liberté
69003 Lyon

Département du Rhône

Commune de Saint-Clément-sur-Valsonne

PROJET DE SECURISATION DE L'ENTREE DE ST-CLEMENT-SUR-VALSONNE

DLE MINUTE

Dossier Reconnaissance d'Antériorité + PAC

Dossier loi sur l'eau au titre des articles L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement

N° d'affaire	N° de pièce	Echelle	Date	Indice
JE32	1	NC	23/04/2026	1

Rédaction	Vérification	N° d'affaire	Date	Indice	Phases
L.R.	I.C.	JE33	23/04/2026	1	Création du document – version minute
			07/05/2026	2	Intégration remarques SOBERCO

SOMMAIRE

SOMMAIRE

SOMMAIRE 3

RESUME NON TECHNIQUE 5

1. NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR 4

2. EMPLACEMENT DU PROJET 5

3. NATURE, CONSISTANCE ET OBJET DU PROJET 6

3.1. RECONNAISSANCE D'ANTERIORITE 6

3.2. PORTER A CONNAISSANCE 13

3.2.1. Présentation générale du projet 13

3.2.2. Réflexions alternatives 15

3.2.3. Principe de gestion des eaux pluviales 15

3.3. RUBRIQUE DE LA NOMENCLATURE 19

4. DOCUMENT D'INCIDENCE 22

4.1. ETAT INITIAL 22

4.1.1. Contexte géologique local 22

4.1.2. Contexte hydrogéologique 23

4.1.3. Espaces naturels protégés 29

4.1.4. Risques et aléas 30

4.1.5. Réglementation 34

4.1.6. Synthèse de l'état initial 37

4.2. INCIDENCES DU PROJET 38

4.2.1. Incidences quantitatives du rejet dans les eaux souterraines / superficielles 38

4.2.2. Incidences qualitatives du rejet dans les eaux superficielles 41

4.2.3. Incidences du projet sur le milieu terrestre 42

4.2.4. Incidences du projet sur les zones Natura 2000 42

4.2.5. Incidences du projet sur les zones humides 43

4.2.6. Incidences du projet sur les zones inondables 43

4.3. MESURES CORRECTIVES OU COMPENSATOIRES : GESTION DES EAUX SUPERFICIELLES 44
4.3.1. Hypothèses de dimensionnement 44
4.3.2. Surfaces concernées 47
4.3.3. Ouvrages de gestion des eaux pluviales 48
4.3.4. Incidences sur les débits générés avec mesures compensatoires 51
4.3.5. Au-delà de la pluie de référence 51
4.3.6. Gestion des eaux pluviales : Aspect qualitatif 51
4.4. MESURES CORRECTIVES OU COMPENSATOIRES EN ZONE INONDABLE 52
4.5. MESURES CORRECTIVES OU COMPENSATOIRES EN PHASE CHANTIER 57
4.5.1. Incidences durant la phase travaux 57
4.5.2. Protection pendant la phase travaux 57
4.5.3. Remise en état des lieux en fin de chantier 58
4.6. SYNTHESE DU DOCUMENT D'INCIDENCE 59
4.7. COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE REFERENCES 60
4.7.1. La Directive Cadre Européenne 60
4.7.2. L'article L.211-1 du code de l'environnement 60
4.7.3. Les articles D.211-10 du Code de l'Environnement 63
4.7.4. Le SDAGE Rhône Méditerranée et Corse 63

5. SURVEILLANCE ET ENTRETIEN 65
5.1. ENTRETIEN DES OUVRAGES 65
5.2. MOYENS D'INTERVENTION EN CAS DE POLLUTION ACCIDENTELLE 66

6. TABLE DES ILLUSTRATIONS 67

7. ANNEXES 70
7.1. ETUDE HYDRAULIQUE SCE 70

RESUME NON TECHNIQUE

Objet du dossier

Le dossier a pour objet la création d'un tourne-à-gauche au niveau du carrefour de Savatel, sur la RD313 sur la commune Saint-Clément-sur-Valsonne, dans le département du Rhône.

L'objet du présent dossier est d'estimer les incidences de cette opération sur les ressources en eau, le milieu aquatique ainsi que les écoulements, conformément aux articles L. 214-1 et suivants et aux articles R.214-1 et suivants du Code de l'Environnement.

Identité du demandeur

Département du Rhône

Le projet

Le dossier a pour objet la création d'un tourne-à-gauche sur la RD313.
Il comprend l'élargissement de la voirie. La surface du projet d'aménagement est de 6650 m² (hors BV extérieurs). Le projet intercepte deux bassins versants extérieurs, pour une surface totale de 25,85 ha.

Les eaux pluviales du futur projet seront gérées via des fossés de collecte et/ou des caniveaux à avaloir selon les portions, et une chaussée réservoir. Le cas échéant, ces ouvrages seront complétés par un débit de fuite au milieu naturel. Une partie des eaux pluviales sera maintenue en écoulements diffus vers les parcelles agricoles environnantes, comme à l'heure actuelle.

Le Soanan présente des débordements avec une zone inondable pouvant atteindre le pied du talus actuel. Le projet présente des mesures techniques pour raidir le pied de talus et éviter les remblais en zone inondable.

De même, le pied de talus présente par endroit des zones d'engorgement régulier des sols (zone humide). Les surfaces sont inférieures à 1000 m² et seront restituées par des modelages (fossés plats) en pied de talus.

Réglementation

Le projet est soumis à une Reconnaissance d'Antériorité et un Porter à Connaissances selon la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature loi sur l'eau du code de l'Environnement.

INCIDENCES DU PROJET	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT PROPOSEES
Eaux superficielles et eaux souterraines : aspect quantitatif	
- Augmentation des surfaces imperméabilisées	↱ Surfaces état projet et coefficient de ruissellement : o BV1 : 2 280 m² - Cr = 0,88 o BV2 : 4 100 m² - Cr = 0,78 ↱ BV1 : Gestion des eaux pluviales par rétention via une chaussée réservoir, et la mise en place caniveaux à avaloirs qui permettront la collecte. Une surverse est également prévue. Les ouvrages seront capables de gérer une pluie de fréquence de retour 30 ans. o Volume chaussée réservoir BV 1 : 90 m³ ↱ BV2 : Gestion des eaux pluviales par maintien des fossés existants avant rejet vers les parcelles agricoles situées en aval. Les ouvrages seront capables de gérer une pluie de fréquence de retour 30 ans. ↱ Un parcours à moindre dommage (PMD) a été déterminé jusqu'à 100 ans : Les eaux pluviales déborderont vers les parcelles agricoles en contrebas.
Eaux superficielles et souterraine : aspect qualitatif	
- Aucune incidence sur la pollution chronique	↱ Des précautions seront mises en place pour éviter ce type de pollution (traitement rustique via bassin enherbé)
- Aucune incidence sur la pollution saisonnière	↱ Des précautions seront mises en place pour éviter ce type de pollution (traitement rustique dans les fossés)
- Faible risque de pollution accidentelle et réduction du risque	↱ Des précautions seront mises en place pour éviter ce type de pollution.
- Risque de pollution liée aux travaux	↱ Mesures préventives en phase chantier.
Zones inondables du cours d'eau	
- Remblais en zone inondable	↱ Un raidissement du talus est proposé pour réduire l'emprise en zone inondable. Une étude est en cours pour définir les volumes de déblais-remblais.
Zone NATURA 2000	
- Le site n'est pas inclus dans le périmètre d'une zone Natura 2000.	↱ Pas de mesure d'accompagnement.
Zone Humide	
- Le projet est concerné par une zone humide selon la DREAL ARA	↱ Des zones humides ont été caractérisées en pied de talus. Des modelages en pied de talus permettront de restituer les zones humides (à 200 %).
Phase chantier	
- Pollution temporaire durant la phase chantier	↱ Mesures préventives en phase chantier.

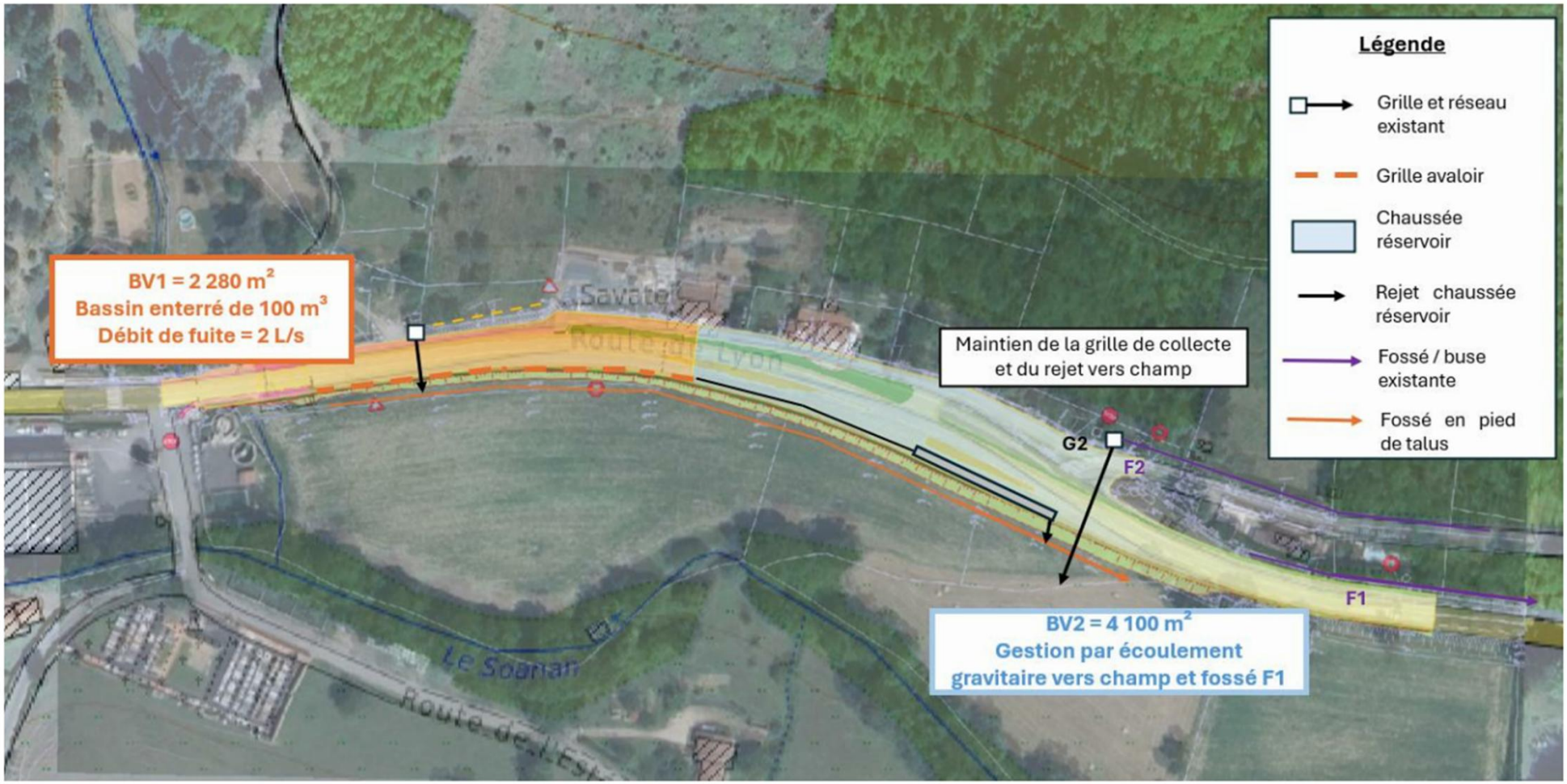


Figure 1 : Principe de gestion des eaux pluviales (SCE, 2026)

1. NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR

RHÔNE

LE DÉPARTEMENT

Département du Rhône

29-31 cours de la Liberté

69003 Lyon

SIRET : 226 900 017 00014

2. EMPLACEMENT DU PROJET

- Département

Le projet se situe dans le département du Rhône.

- Nom de la commune

La commune de Saint-Clément-sur-Valsonne accueille le projet sur son territoire.

- Zone concernée

Le projet concerne une partie de la RD313 à l'entrée Est de la commune de St-Clément-sur-Valsonne. Le site actuel comprend l'intersection du chemin de Savatel et un accotement en gravier sur la partie Nord, faisant office de lieu de stationnement pour les riverains et d'implantation des poubelles de tri.

- Plan de localisation

Cf. Figure 2.



Figure 2 : Plan de localisation du site (Source : C2i Conseil, 2025)

3. NATURE, CONSISTANCE ET OBJET DU PROJET

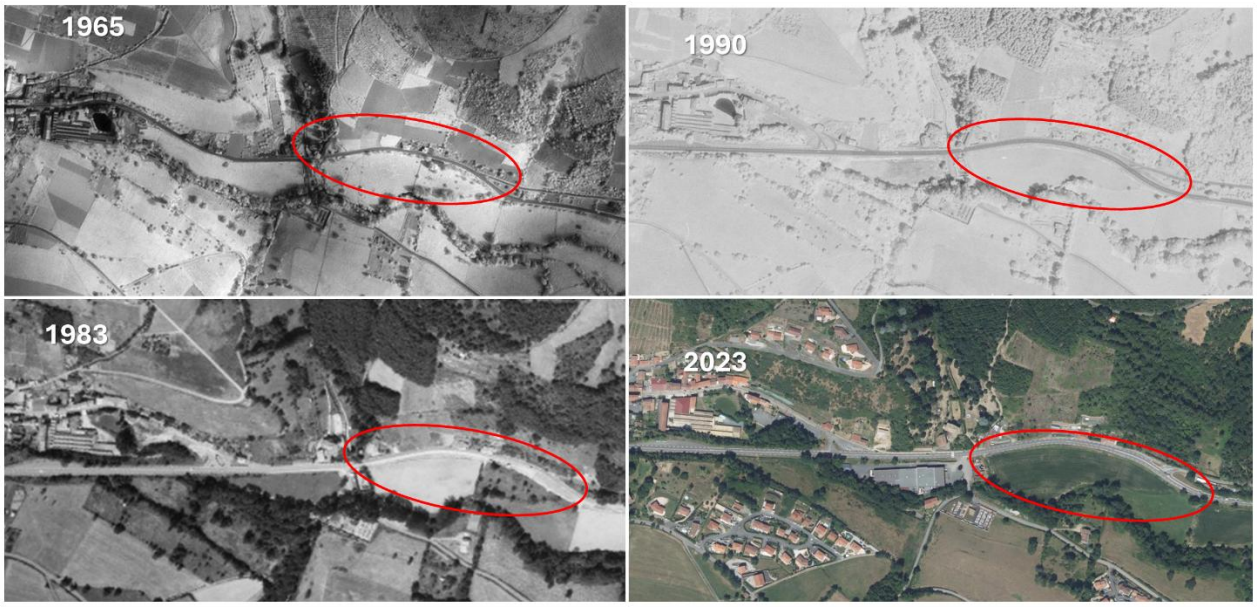
3.1. RECONNAISSANCE D'ANTERIORITE

Le site concerne une section de la RD313 sur la commune de Saint-Clément-sur-Valsonne, au droit de l'intersection avec le chemin de Savatel. Il est déjà essentiellement aménagé par de la voirie. Le plan suivant présente l'état actuel du site.



Figure 3 : Plan de l'état actuel du site avec photos (Source : C2i Conseil, 2025)

Comme le montrent les photos ci-dessous, le tracé de la RD313 n'a pas évolué depuis les années 1960. Un profilage a été réalisé dans les années 1980.



Depuis la loi de décentralisation des services de l'Etat, aucun travaux n'a été réalisé sur la RD313 sur le secteur concerné.

Ci-dessous un schéma de la gestion des eaux pluviales du point de rejet :

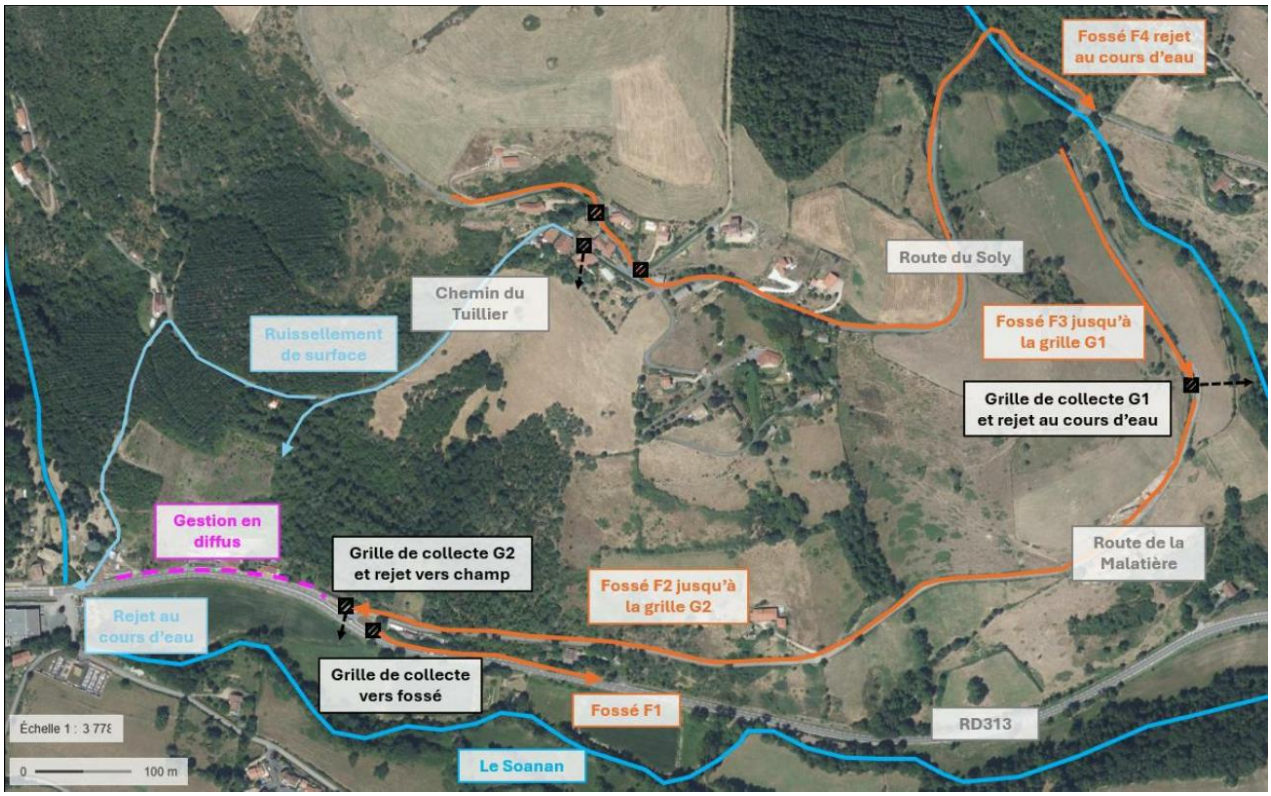


Figure 4 : Carte descriptive de la gestion des écoulements du site



Figure 5 : Rejets diffus en direction du cours d'eau Le Soanan



Figure 6 : Fossé existant le long de la RD313 côté amont

La localisation du cours d'eau est présentée sur la figure suivante.



Figure 7 : Localisation du projet par rapport au cours d'eau du Soanan

Les photographies des points de rejet ainsi que leur localisation précise seront transmises avec la mise à jour de l'étude hydraulique.

Les surfaces du site à l'état actuel sont les suivantes :

ETAT INITIAL : SURFACES (EN HA) PAR TYPE DE SURFACE OCCUPEE		
Type de surface	BV1	BV2
Espaces végétalisés	1,44	-
Bois / Forêt	0,04	-
Voiries	1,23	0,04
Toitures	0,04	-
Talus végétalisés	0,00	0,35
Total	**2,75**	**0,39**

ETAT INITIAL : SURFACES (EN HA) PAR TYPE DE SURFACE OCCUPEE	
Type de surface	BV extérieur 1
Espaces végétalisés	17,90
Voiries	0,10
Toitures	0,30
Total	**18,30**

Le fonctionnement actuel de la gestion des eaux pluviales est le suivant :

Les eaux pluviales de la RD313 sur cette zone sont gérées de différentes façon. Sur la partie Ouest de la zone étudiée, les eaux des champs amont arrivent au niveau de la RD313 sont gérées en diffus. Une partie des eaux ruisselant sur le chemin du Tuillier provenant de l'amont se déversent dans ce champ.

A l'Est de l'intersection avec la route de la Malatière, un fossé (F1) est présent le long de la RD313 récoltant les eaux et les guidant vers l'Est. Les eaux pluviales arrivant des champs amont sont interceptées par la route de la Malatière le long de laquelle se trouve un fossé (F2), et dirigées à l'aval en direction de la RD313. Une grille de collecte (G1) se trouve au niveau du virage le plus à l'Est de la route, permettant de récolter les eaux du fossé F3 et de les rejeter directement au cours d'eau. Au niveau de l'intersection entre la route départementale et la route de Malatière, une grille de collecte (G2) récolte les eaux du fossé F2 et les rejettent vers le champ en aval par une traversée sous la voirie.

La route du Soly située au-dessus de la route de la Malatière possède également un fossé (F4) permettant de récupérer les eaux des champs en amont évitant ainsi qu'elles se déversent sur la route de la Malatière. Ces eaux sont évacuées vers le cours d'eau au niveau du croisement avec la route de la Malatière.

La figure suivante récapitule le fonctionnement actuel de la gestion des eaux pluviales du site.

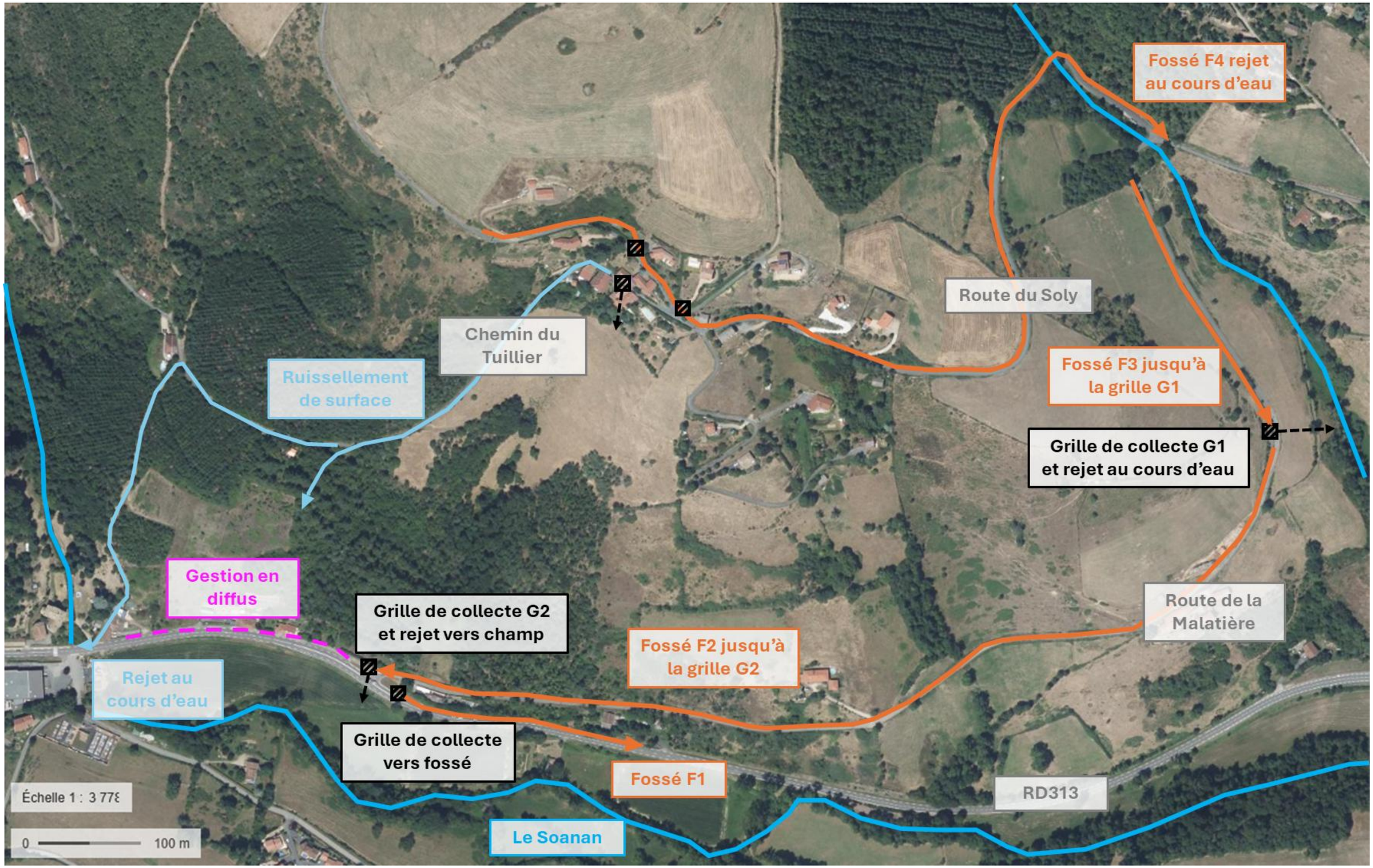


Figure 8 : Plan récapitulatif de la gestion actuelle des eaux pluviales du site pour la zone 7 (Source : C2i Conseil, 2025)

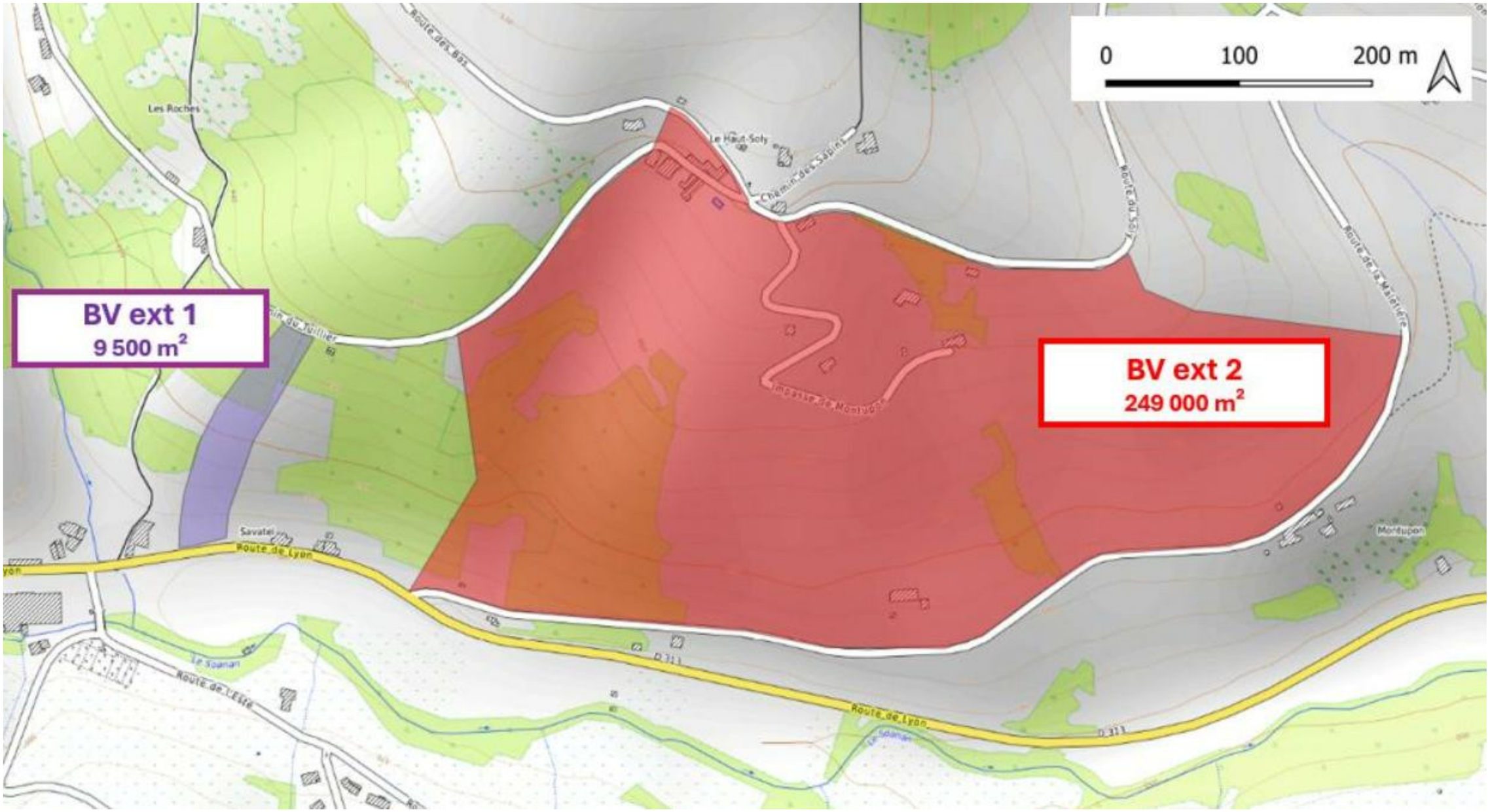


Figure 9 : Plan du bassin versant du projet de la zone 1 et son bassin versant extérieur (Source : C2i Conseil, 2025)

3.2. PORTER A CONNAISSANCE

3.2.1. Présentation générale du projet

Le projet prévoit la création d'un tourne-à-gauche sur la RD313, au niveau de la commune de Saint-Clément-sur-Valsonne, dans le but d'améliorer les conditions de circulation par un dégagement de visibilité. Le projet (dégagement de visibilité et création d'un tourne-à-gauche) se situe au carrefour de la RD313 et de la route de la Malatière, au lieu-dit « Savatel ».

Celui-ci se fera par le Sud sur environ 450 mètres avec une emprise maximale de 16 à 20 mètres sur les terres agricoles.

Le projet d'aménagement s'implante sur une surface de 0,665 ha (hors bassin versant extérieur).

Les surfaces du projet (**sans le bassin versant extérieur**) sont les suivantes :

PROJET GLOBAL	
Type de surface	**Surface (ha)**
Espaces végétalisés	0,255
Voiries	0,36
Stabilisé	0,05
Total	**0,665**

La transformation de la RD313 se fera par rescindement du 450 ml (création) et élargissement de la voirie pour la voie du tourne-à-gauche. La reprise du chemin de Savatel se fera sur une longueur de 225 ml.

Un aperçu du plan de masse est présenté sur la page suivante.



Figure 10 : Extrait du plan de masse du projet (Source : Etude hydraulique SCE, 2026)

3.2.2. Réflexions alternatives

Le projet a fait l'objet de plusieurs réflexions et modifications avant la définition de son plan de masse final.

À la suite de l'étude et de la définition des enjeux environnementaux du site du projet (infiltration, rétention, pollution des sols, ….), un principe de gestion des eaux pluviales a été défini pour tenir compte de ces enjeux ; les différents documents réglementaires du territoire ont été étudiés et considérés.

Dans cette étude, il est indiqué que le projet va générer une augmentation des ruissellements liée à l'imperméabilisation supplémentaire dans la création du tourne-à-gauche. Des remblais vont également être réalisés dans une zone inondable. Dans le cadre de la démarche Eviter – Réduire – Compenser, il est nécessaire de compenser cette imperméabilisation afin de ne pas aggraver la situation actuelle.

Il est proposé de procéder à une gestion des eaux pluviales par rétention via la mise en place de fossés et d'une chaussée réservoir afin de compenser. Pour limiter l'emprise du projet en zone inondable, le raidissement des talus est proposé.

3.2.3. Principe de gestion des eaux pluviales

Le projet sera divisé en 2 bassins versants, dont les surfaces (en ha) sont détaillées ci-dessous.

SURFACES À L'ETAT PROJET (HA)		
	BV 1	BV 2
Espaces végétalisés	0,008	0,077
Voiries	0,22	0,36
Total	**0,228**	**0,437**

La gestion des eaux à mettre en place va veiller :

- A maintenir le fonctionnement actuel
- A compenser les surfaces imperméabilisées afin de ne pas modifier les écoulements.

Il est proposé de diviser le projet en 2 bassins versants :

- **Bassin versant 1 :** les eaux de voirie seront collectées grâce à un caniveau à avaloirs, et seront ensuite dirigées vers un réservoir enterré implanté au droit de la surlargeur du nouvel aménagement. Le débit sera ensuite dirigé vers un fossé en pied de talus avec un orifice vortex permettant de réguler le débit de fuite.
- **Bassin versant 2 :** maintien du principe de gestion actuelle avec un déversement suivant la topologie de la route vers le champ situé au Sud.

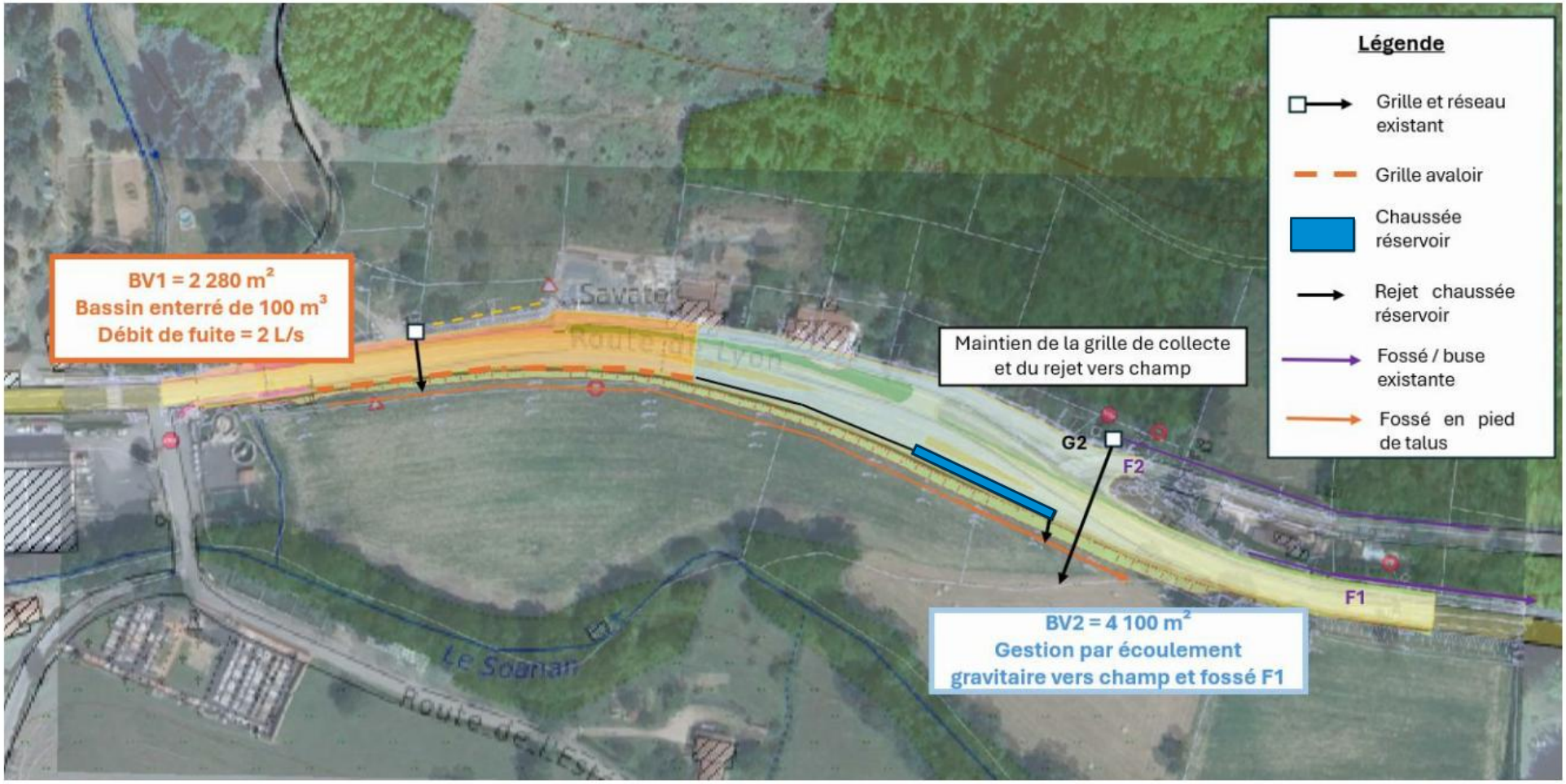


Figure 11 : Découpage des BV du projet selon la gestion des eaux pluviales à mettre en place (Source : SCE, 2026)

Concernant les BV extérieurs (cf Figure 34) :

- Bassin extérieur 1 : les écoulements de ce BV seront captés par un fossé de collecte qui sera créé. Les eaux seront ensuite collectées par une grille qui traversera la RD et se rejettera dans le champ en aval.
- Bassin extérieur 2 : maintien du principe de gestion actuel, avec un réseau de fossés qui dirige les eaux de pluie :
    - En direction de la RD313
    - Vers la parcelle aval ou directement au cours d'eau via une traversée sous voirie

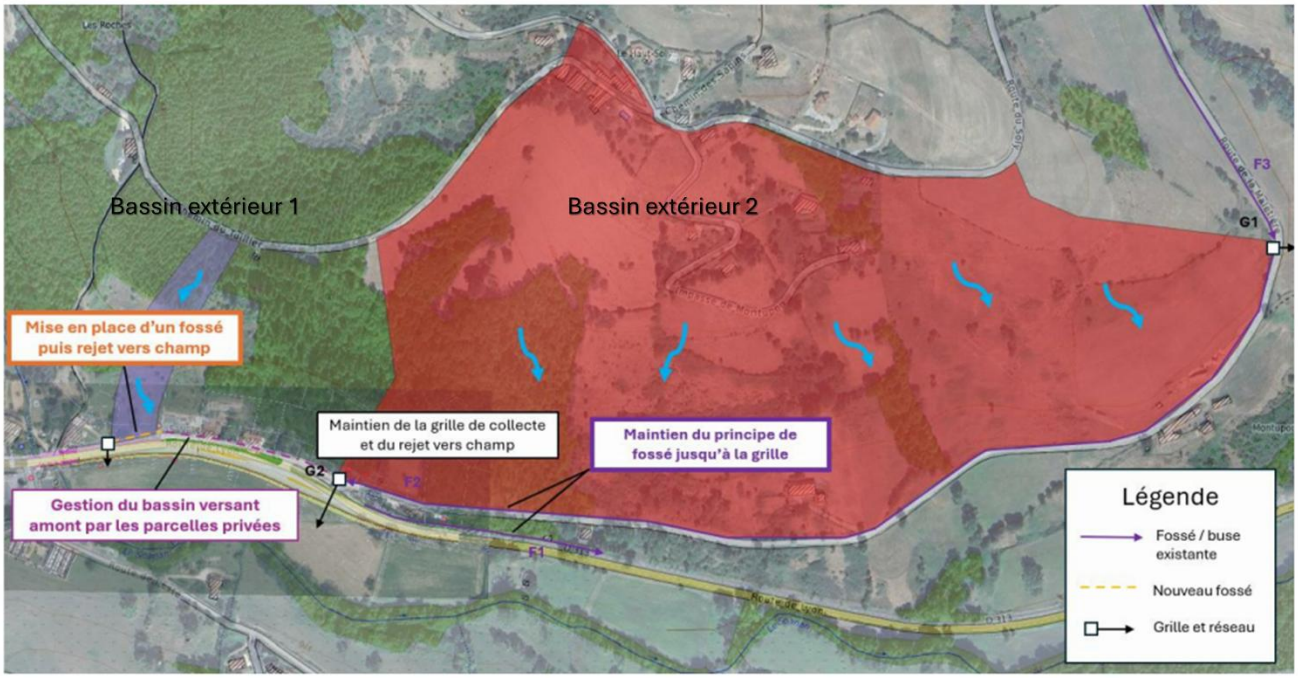


Figure 12 : Découpage des bassins versants extérieurs interceptés (Source : SCE, 2026)

Une rétention sur une portion du projet sera mise en place avec un rejet calibré afin de compenser l'impact du projet dû à l'augmentation de l'imperméabilisation. L'ouvrage (chaussée réservoir (canalisation DN1200)) sera dimensionné pour une pluie de période de retour de 30 ans.

Les volumes de rétention sont estimés à l'aide de la méthode des pluies (voir détails en annexe), les coefficients de Montana utilisés sont ceux des Sauvages.

Le site est entièrement compris au-dessus de la nappe d'eau « Socle Monts du lyonnais, beaujolais, mâconnais et chalonnais BV Saône » (FRDG611), qui est un aquifère de type socle fissuré.

Le projet prévoit la mise en place d'une canalisation DN1200 pour faire officie de réservoir enterré, implanté au droit de la surlargeur du nouvel aménagement. Le débit de fuite sera ensuite dirigé vers un fossé en pied de talus. La mise en charge de cet ouvrage permettra d'éviter la concentration des écoulements et de limiter les risques d'érosion en bas de talus, en favorisant une diffusion des eaux vers le champ agricole.

Cet ouvrage sera donc entièrement étanche à l'infiltration, et limitera nettement les impacts sur la nappe.

Ci-après la coupe du regard de sortie de la chaussée réservoir avec orifice de fuite :

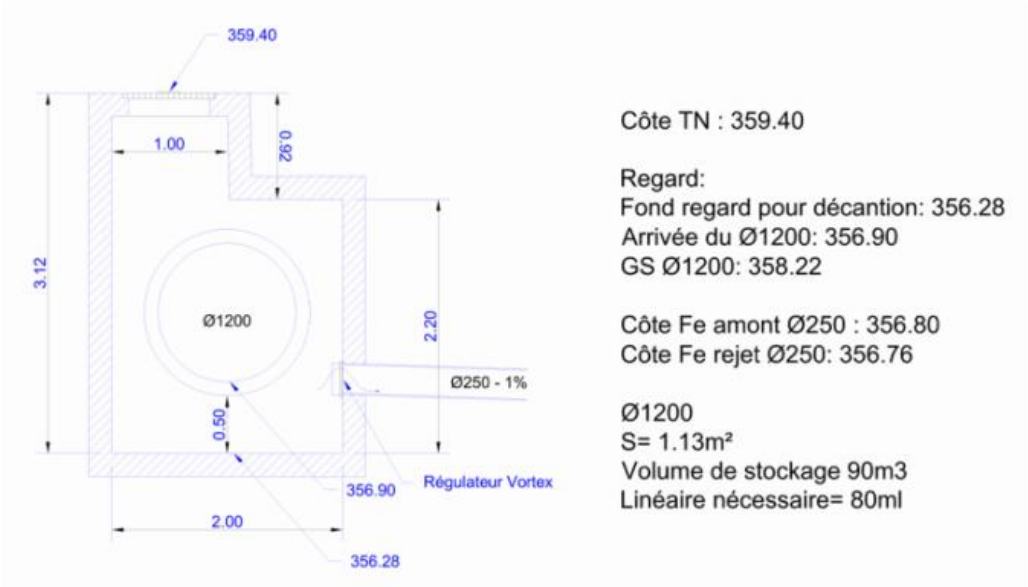


Figure 13 : Coupe du regard de sortie avec régulateur vortex (Source : SCE, 2023)

3.3. RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

L'article R.214-1 du Code de l'Environnement relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration, définit cinq grandes familles de rubriques :

- I. Prélèvements
- II. Rejets
- III. Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique
- IV. Impacts sur le milieu marin
- V. Régimes d'autorisation valant autorisation au titre des articles L. 214-1 et suivants du code de l'environnement

Au titre de cet article, le projet est concerné par les rubriques :

Titre	Rubriques concernées par le projet		Conditions des régimes de la Loi sur l'Eau	Caractéristiques du projet
I. Prélèvements	Aucune rubrique de ce titre n'est applicable au projet			**Néant**
II. Rejets	**2.1.5.0**	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :	1° Supérieure ou égale à 20 ha (A)	La superficie totale de la RD313 avec les bassins versants extérieurs est de 26,52 ha. **Reconnaissance d'Antériorité** + Le projet va modifier 6650 m² de voirie en intégrant un ouvrage de gestion des eaux pluviales. **Porter à Connaissance**
			2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D)	
III. Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique	**3.2.2.0**	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :	1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A) ;	Le projet est implanté en partie en zone inondable. Une étude est en cours pour déterminer les surfaces en jeu. **En attente mise à jour de l'étude hydraulique**
			2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D).	
	3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :	1° Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;	La zone humide impacte environ 500 m² du projet. **Néant**
			2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).	
III. Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique	Aucune rubrique de ce titre n'est applicable au projet			**Néant**
IV. Impacts sur le milieu marin	Aucune rubrique de ce titre n'est applicable au projet			**Néant**

V. Régimes d'autorisation	Aucune rubrique de ce titre n'est applicable au projet	Néant

Le projet de création d'un tourne-à-gauche à l'intersection entre la RD313 et la Route de la Malatière à Saint-Clément-sur-Valsonne, relève de la procédure de **Reconnaissance d'Antériorité** et **Porter à Connaissance** au titre des articles L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement.

4. DOCUMENT D'INCIDENCE

4.1. ETAT INITIAL

4.1.1. Contexte géologique local

4.1.1.1. Particularités géologiques

D'après la notice de la carte géologique d'Amplepuis n°673, le site du projet est localisé sur la couche géologique suivante :

- « SK1 : Unité de Valsonne : Grauwacke, quartz, kératophyre et laves basiques en sills et dykes. Série du Beaujolais, âge silurien possible à dévonien probable : Viséen supérieur-série des tufs anthracifères. Ignimbrite, "Tuf Picard". Unité du "Tuf Picard" ».

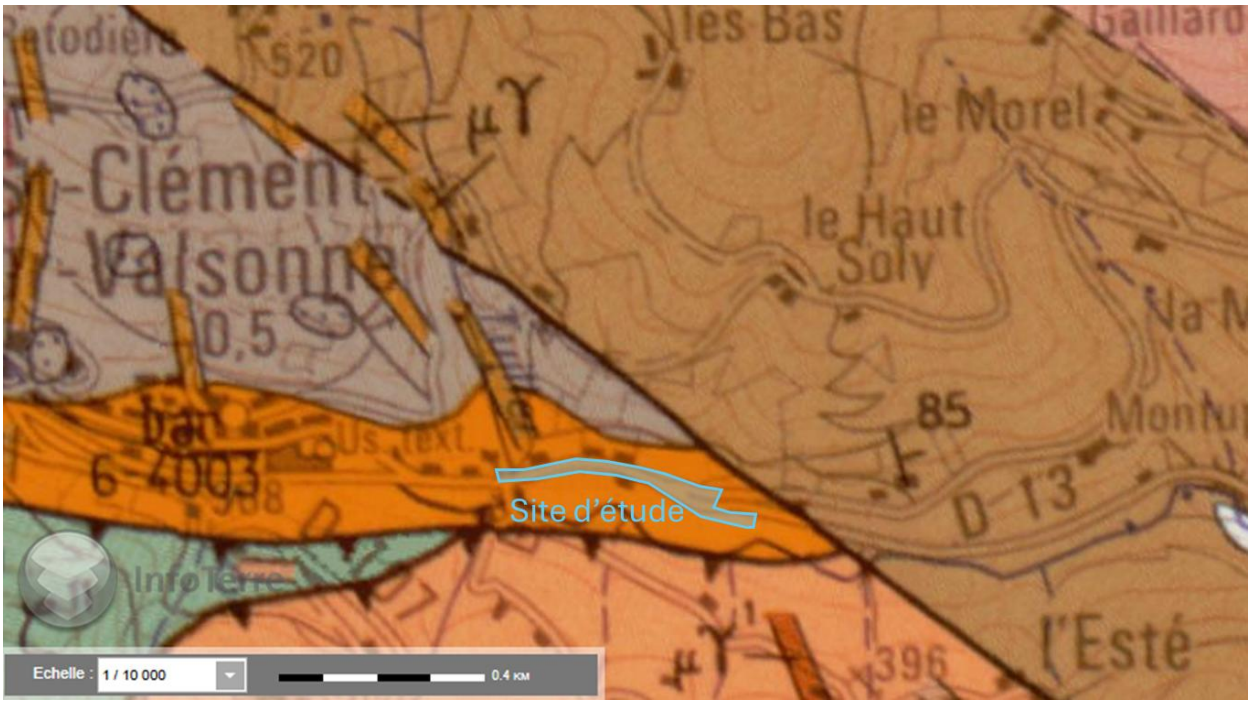


Figure 14 : Localisation du site sur la carte géologique au 1/50 000 (Source : BRGM Infoterre, 2026)

4.1.1.2. Sites et sols pollués

Les sites BASIAS (Base des Anciens Sites Industriels et Activités de Service) dans un rayon de 1 km par rapport au site d'étude sont les suivants :

RHA6900113 –Dépôt d'explosifs, Sté Air Liquide

RHA6913176 – Carrière, Sté Air Liquide

RHA6913391– Carrière, Sté Air Liquide

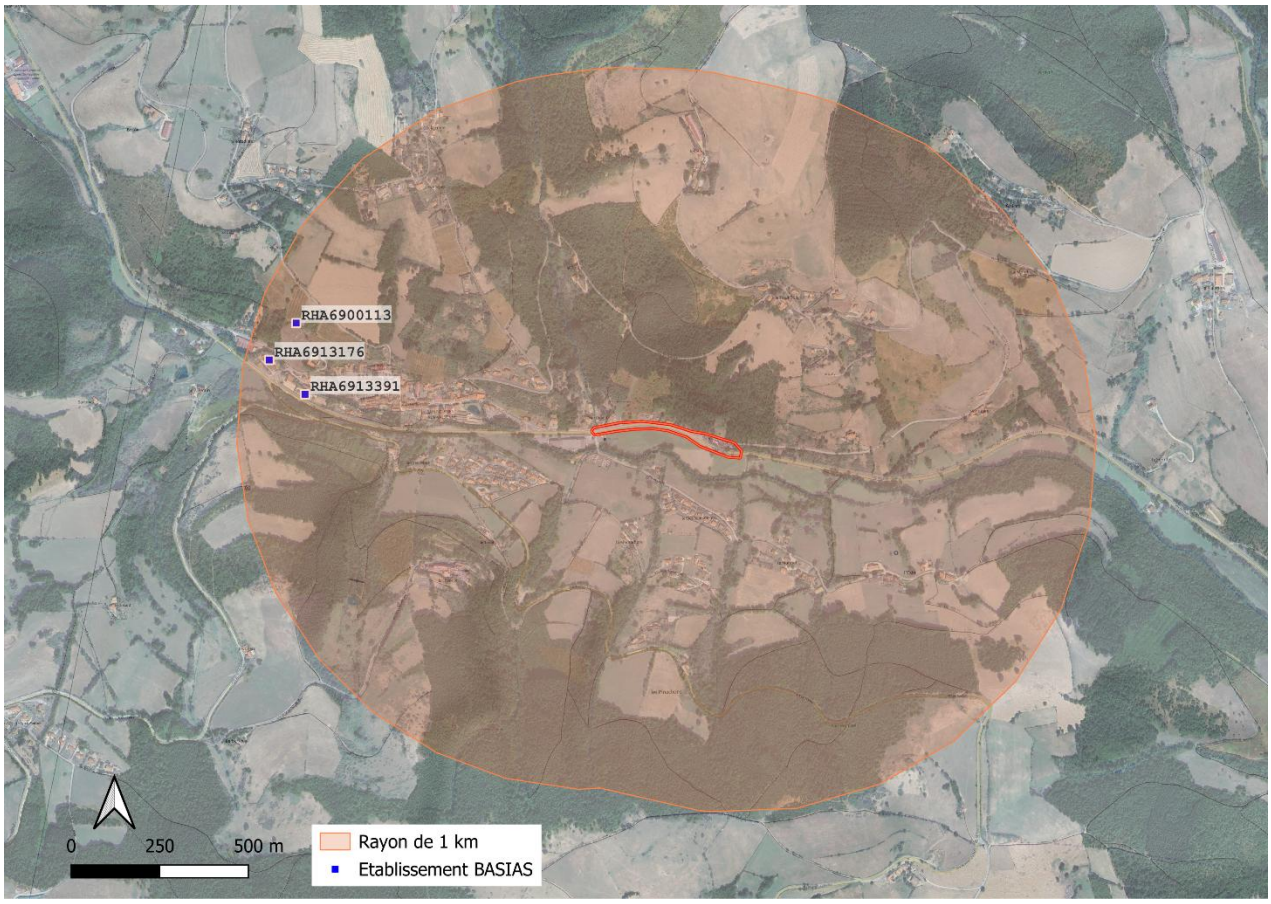


Figure 15 : Implantation des sites BASIAS à moins de 1 km du site d'étude (Source : CASIAS, 2026)

4.1.2. Contexte hydrogéologique

4.1.2.1. Eaux souterraines

D'après l'agence régionale Rhône-Méditerranée-Corse, le site d'étude est concerné par la masse d'eau souterraine affleurante « Socle Monts du lyonnais, beaujolais, mâconnais et chalonnais BV Saône » - FRDG611.

- Aspect quantitatif

Code de la masse d'eau souterraine	Nom	Objectif d'Etat	Echéance
FRDG611	Socle Monts du lyonnais, beaujolais, maconnais et chalonnais BV Saône	Bon état	2015

Aspect qualitatif

Code de la masse d'eau souterraine	Nom	Objectif d'Etat	Echéance
FRDG611	Socle Monts du lyonnais, beaujolais, maconnais et chalonnais BV Saône	Bon état	2015

Usages

Le site d'étude n'est pas concerné par un périmètre de captage en eau potable.

4.1.2.2. Piézomètres

Selon le réseau du surveillance ADES, il n'y a pas de piézomètres à proximité du site.

4.1.2.3. Zones humides

D'après la cartographie détaillée, sur le portail des zones humides Auvergne Rhône Alpes, le site d'étude n'est pas concerné par la présence de zone humide.

La zone humide la plus proche se trouve à 1,3 m au Sud-Ouest du site d'étude.

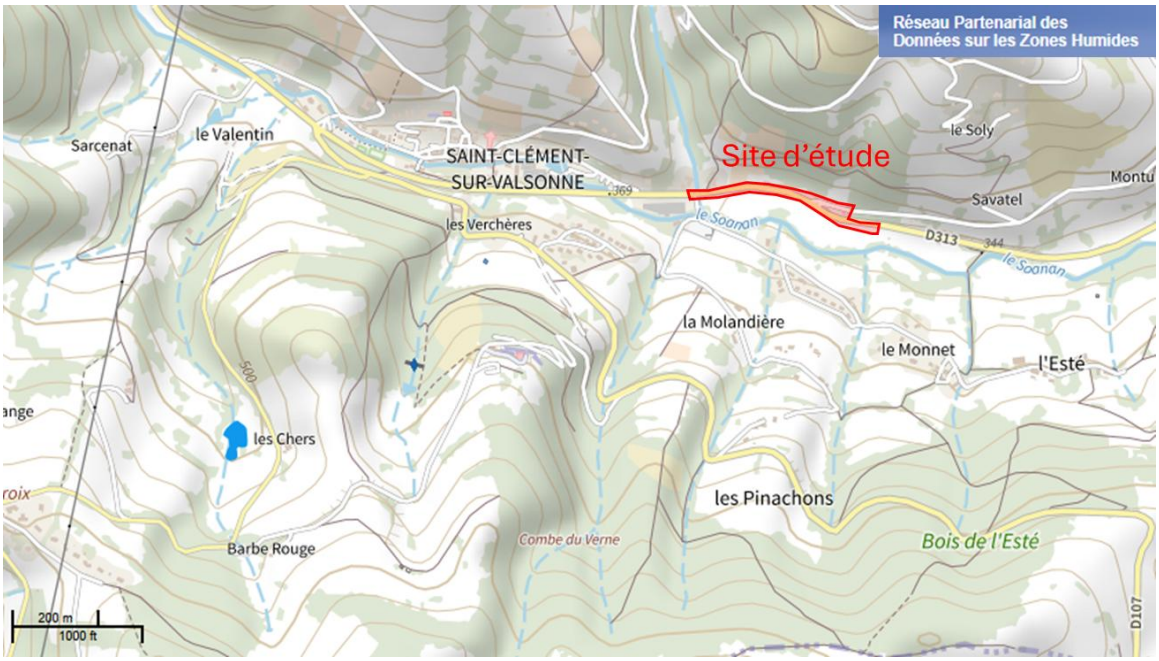


Figure 16 : Localisation du site d'étude par rapport aux zones humides (Source : DREAL DatARA ; 2026)

Un diagnostic de zone humide a été réalisé par le collectif LIKEN, société coopérative Oxalis, en décembre 2025.

Une analyse floristique a permis de conclure quant à l'absence de caractère humide sur le talus. Le reste de la zone d'étude étant majoritairement occupée par des cultures annuelles, et par une praire permanente peu caractérisable en période hivernale, le critère flore n'a pu être retenu, et seul le critère sol sera étudié.

Les critères pédologiques sont basés sur 15 sondages sur les 6500 m² étudiés, ce qui représente une analyse très précise. Les résultats des sondages réalisés sont reportés dans le tableau ci-dessous (Figure 17), et localisés sur dans la Figure 18.

Les conclusions de cette étude diagnostic zone humide sont les suivantes :

Au regard des critères réglementaires, deux zones humides ont été mises en évidence :

- **Au nord de la parcelle**, le long du talus de la route, une zone humide d'environ **500 m²** est identifiée sur un point bas topographique. Le caractère humide de ce secteur est probablement lié à des écoulements superficiels (voirie, talus, parcelle agricole voisine), qui induisent l'apparition de traits hydromorphes à moins de 50 cm de profondeur et des stagnations d'eau temporaires en surface.
- **À l'est de la parcelle**, sur la zone de prairie permanente, une seconde zone humide d'environ **1 000 m²** a été délimitée. Le sol y est plus structuré et plus argileux (moins affecté par le labour), retient davantage l'eau et présente des marqueurs d'hydromorphie dès les premiers horizons. Cette zone humide s'étend probablement au sud et à l'est, au-delà de la zone d'étude.

Compte tenu de l'incision observée du Soanan (lit mineur situé à environ 1 m sous le niveau des parcelles), il est peu probable que la nappe d'accompagnement remonte jusqu'aux zones humides décrites. Leur fonctionnement semble principalement lié à des engorgements de surface et à des écoulements latéraux (talus, micro-topographies des parcelles agricoles).

L'analyse détaillée des surfaces de zones humides susceptibles d'être impactées par le projet devra être réalisée à partir des plans d'exécution précis (tracé définitif, emprises de travaux, zones de remblais et de déblai). La caractérisation de l'impact et, le cas échéant, la définition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation (par exemple via la restauration de zones humides sur le secteur du Soanan et de ses abords) seront à préciser à cette étape.

Numéro de sondage	Classe GEPPA	Présence Zone humide	Description du sol - remarques	Profondeur sondage	Traces d'hygromorphie			
					0 – 25 CM	25 – 50 CM	50 – 80 CM	80 – 120 CM
1	I - III	NON	Sol limono - argileux, cailloux fins, sans marqueurs d'hygromorphie	65	Rien	Rien		
2	Vd	OUI	Sol limono - argileux, trait d'humidité apparaissant à 40cm, s'accentue jusqu'à un horizon quasi reductique à 1m (avec nappe)	110	Rien	Oxydation > 5%	Réduction et Oxydation	Réduction
3	IVd	PROBABLE	Sol limono - argileux, très caillouteux. Sol dégradé marquant peu. Refus de sondage à 60cm. Eau libre à 55cm. Point bas de cette partie de parcelle, ZH probable ; retenue comme en transition entre ZH et non ZH	60	Rien	Oxydation < 5 %	Réduction et Oxydation	-
4	IVc	NON	Sol très caillouteux. Sol dégradé marquant peu. Refus de sondage à 50cm. Traces oxydation légères mélangées à des cailloux et morceaux de terre cuite	50	Rien	Oxydation < 5 %	-	-
5	I - III	NON	Sol limono - argileux et caillouteux (cailloux issus de la voirie essentiellement). Sans marqueurs. Point haut	60	Rien	Rien	-	-
6	III	NON	Sol limono Argileux peu caillouteux - sans traces d'hygromorphie jusqu'à 50cm, traces légères apparaissant après 50cm	60	Rien	Rien	Oxydation < 5 %	-
7	III	NON	Sol limono argileux caillouteux, traces d'hygromorphie débutant très nettement à 55cm	60	Rien	Rien	Oxydation > 5%	-
8	Vd	OUI	Sol argilo-limoneux détrempé dès la surface marqueurs hygromorphie apparaissant rapidement et s'accentuant. Effet possible talus et prairie permanente	60	Oxydation > 5%	Oxydation > 5%	Réduction et Oxydation	-
9	VIe	OUI	Sol argilo-limoneux - traces importantes dès 20cm s'accentue fortement	45	Oxydation > 5%	Réduction et Oxydation	-	-
10	IVc ou IVd	PROBABLE	Sol limono - argileux - Traces légères à partir de 30cm mais s'accentue peu- zone retenue comme en transition entre ZH et non ZH	60	Rien	Oxydation < 5 %	Oxydation > 5%	-
11	I ou II	NON	Sol limono argileux sans traces hygromorphie	60	Rien	Rien	Rien	-
12	I ou II	NON	Sol limono argileux caillouteux. Absences traces. Refus à 55cm densité cailloux trop forte	55	Rien	Rien	-	-
13	I - III	INDETERMINE	Sol trop caillouteux refus à 20cm. Autre sondage réalisé à proximité.	20	Rien	-	-	-
14	IVc	NON	Sol limono argileux légèrement caillouteux. Traces hygromorphie très légères apparaissant à 40cm. Apparition horizon redoxique net à 55cm, s'accentue rapidement	80	Rien	Oxydation < 5 %	Oxydation > 5%	-
15	IVc	NON	Sol limono argileux - Absence de traces d'hygromorphie	60	Rien	Rien	-	-

Figure 17 : Résultats des sondages pédologiques réalisés par LIKEN (Source : Diagnostic zone humide, Oxalis SCOP, 2025)

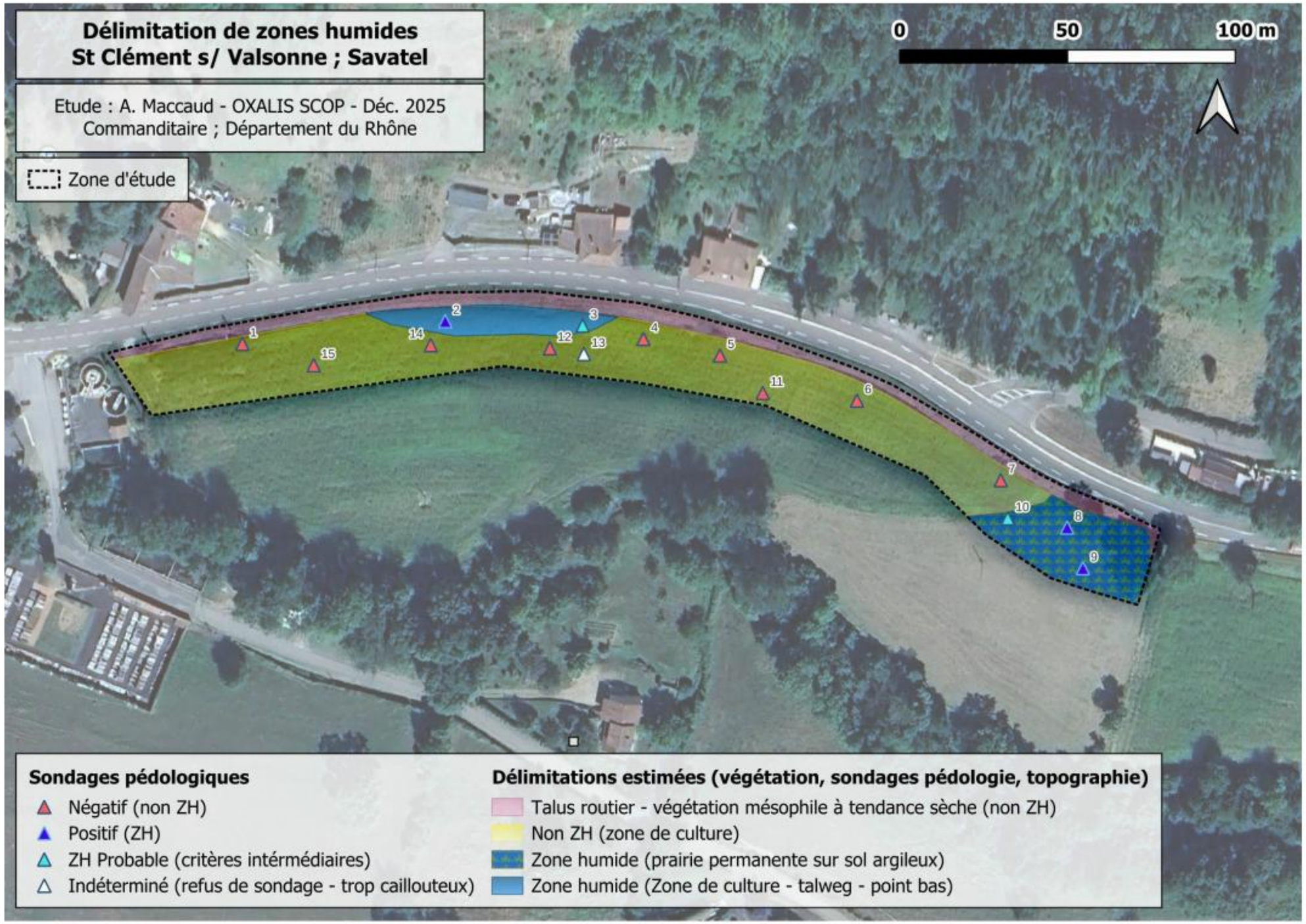


Figure 18 : Localisation et résultats des sondages pédologiques réalisés par LIKEN (Source : Diagnostic zone humide, Oxalis SCOP, 2025)

4.1.2.4. Eaux superficielles

D'après la DDT69, le site d'étude se situe à proximité du ruisseau du Saonan, FRDR571.

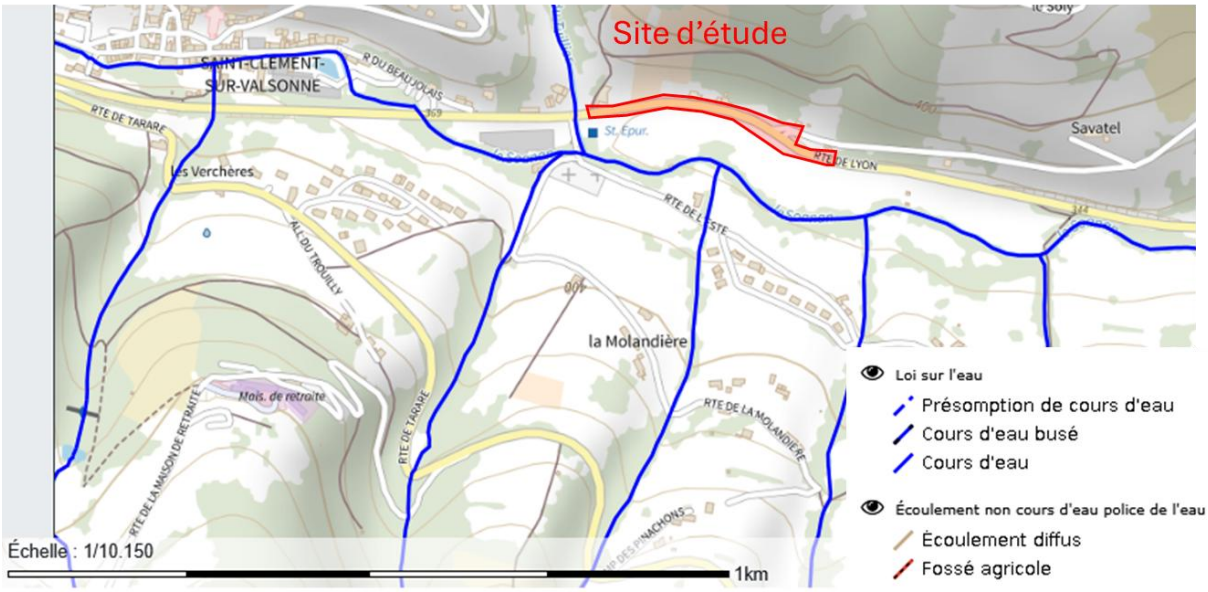


Figure 19 : Localisation du site d'étude par rapport aux cours d'eau (Source : DDT69, 2026)

- Aspect écologique

Code de la masse d'eau superficielle	Nom	Etat écologique	Objectif écologique
FRDR571	Le Saonan	Médiocre	OMS 2027

- Aspect chimique

Code de la masse d'eau superficielle	Nom	Etat chimique	Objectif chimique
FRDR571	Le Saonan	Bon état	2015

4.1.2.5. SAGE

Le site d'étude n'est concerné par un SAGE.

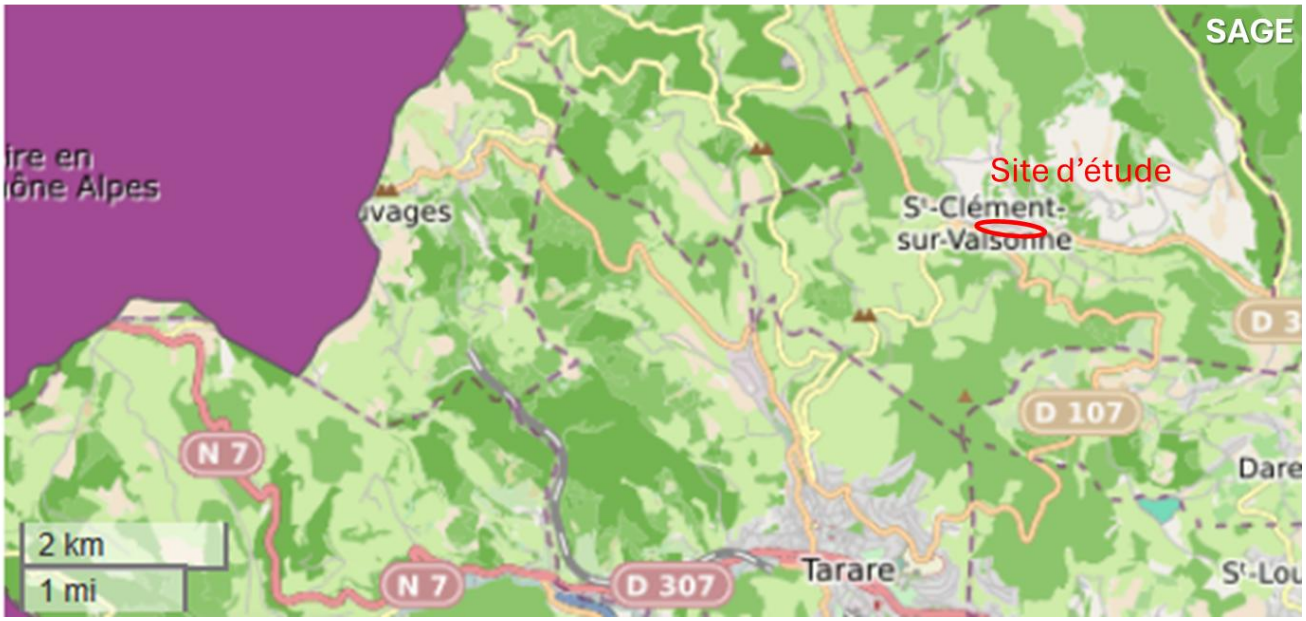


Figure 20 : Localisation du site d'étude par rapport au SAGE Loire en Rhône-Alpes

4.1.3. Espaces naturels protégés

4.1.3.1. ZNIEFF

Le site du projet compris intégralement dans une ZNIEFF de type 2, et bordé sur toute sa partie Sud par une ZNIEFF type 1 :

- ZNIEFF de type 1 : « Moyenne vallée de l'Azergues et vallée du Saonan » Référencée 820031388
- ZNIEFF de type 2 : « HAUT BASSIN DE L'AZERGUES ET DU SAONAN » Référencée 820031433.

Le plan de localisation des ZNIEFFs est reporté ci-dessous.

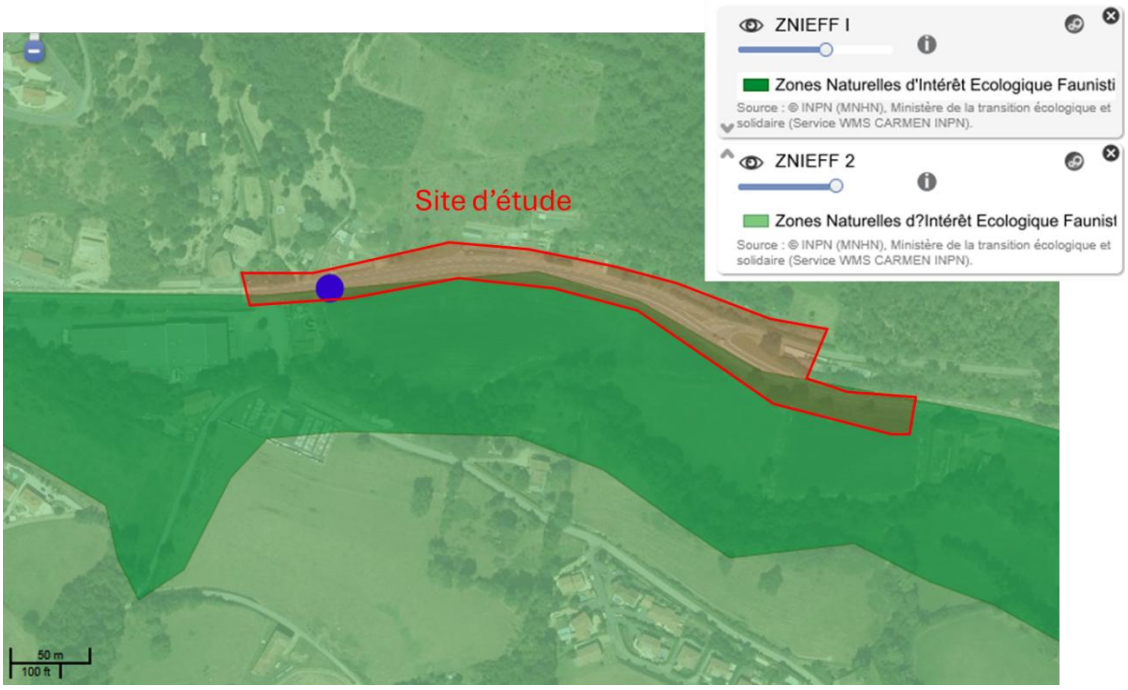


Figure 21 : Localisation du site d'étude par rapport aux ZNIEFFs (Source : Géoportail ; 2025)

4.1.3.2. Zone Natura 2000

Le site d'étude ne fait pas partie d'une zone Natura 2000. La plus proche est située à une quinzaine de km au Sud-Ouest.

4.1.3.3. Arrêté de protection du biotope

Le site d'étude ne présente pas d'arrêté de protection du biotope.

4.1.4. Risques et aléas

4.1.4.1. Risque sismique

Le site d'étude est entièrement compris dans le zonage de sismicité faible.

4.1.4.2. Aléa retrait-gonflement des argiles

Le site d'étude n'est pas compris dans une zone à risque d'aléa retrait-gonflement des argiles.

En revanche, la RD313 en aval, à environ 1km à l'Ouest, est comprise dans une zone d'aléa moyen pour le retrait-gonflement des argiles.

4.1.4.3. Zone inondable

Le site d'étude n'est pas compris dans une zone sensible aux remontées de nappes.

En revanche, la commune de Saint-Clément-sur-Valsonne fait partie du Plan de Prévention des Risques Naturels Inondation de l'Azergues et de ses affluents. Le site d'étude est bordé au Sud par une zone verte dans sa partie Ouest, et par une zone rouge sur sa partie Est. Ces 2 zones viennent en limite de la RD313 actuelle. (cf Figure 22 et Figure 23).

De plus, une étude hydraulique d'incidence avec modélisation du cours d'eau a été réalisée par SCE en janvier 2026. Les conclusions sont les suivantes :

« Le projet de sécurisation du croisement de la route de Savatel avec la RD313 a une importance sociétale non négligeable et il est nécessaire de l'étudier finement. L'analyse des études antérieures a permis de prendre en compte les enjeux du territoire et possibles problématiques liées au projet.

Le travail réalisé pour cette étude montre que le réaménagement du carrefour ne va pas impacter significativement les hauteurs d'eau ni générer des inondations plus importantes en termes de surface. En effet, bien que le futur remblai empiète dans une zone de débordement du Soanan (décalage de 5 m sur la partie sud du remblai), l'augmentation des hauteurs d'eau est de moins de 5 cm. Il est important de noter que les hauteurs d'eau au niveau du remblai à l'état actuel sont respectivement de 15 et 30 cm pour les crues trentennale et centennale, hauteurs d'eau déjà assez faibles pour des crues de cette importance.

De plus, ces débordements sont sur une zone agricole à faibles enjeux. Enfin la route se situe à plus de 3m d'altitude au-dessus du champ, elle est préservée des débordements, pour les deux crues étudiées, à l'état actuel et à l'état projet. »

Les Figure 24 et Figure 25 identifient les points de contact du projet avec la zone inondable pour une crue trentennale et pour une crue centennale.

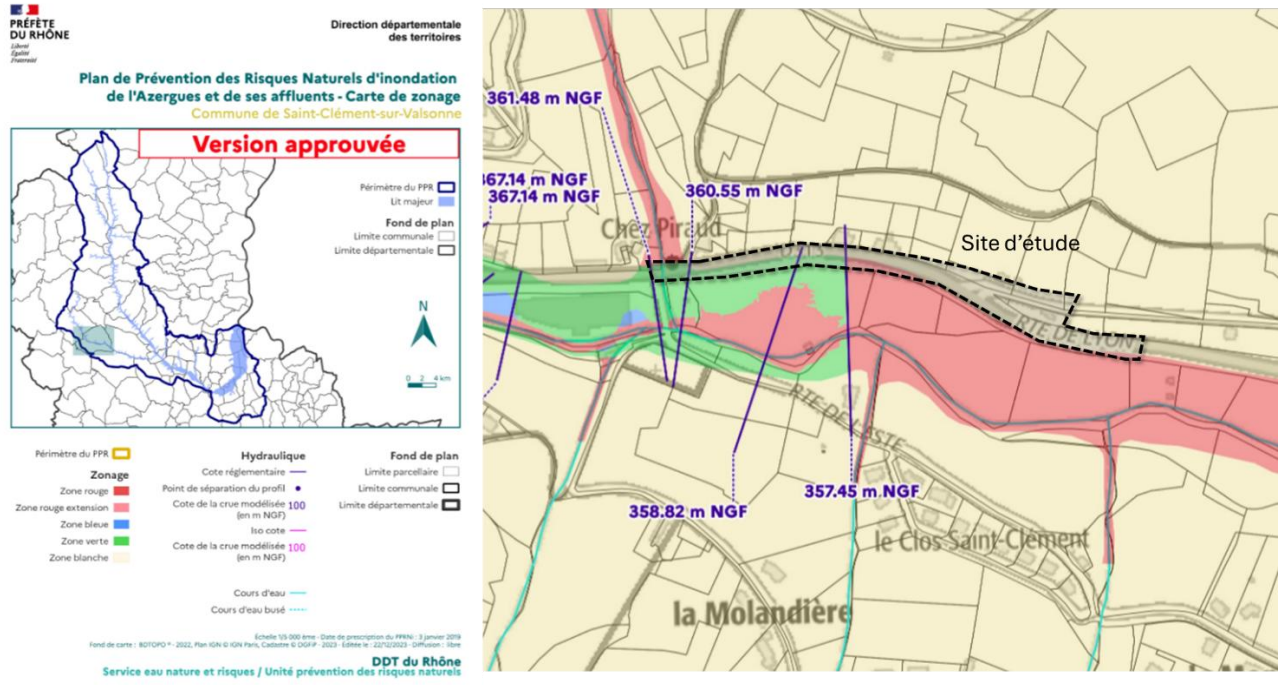


Figure 22 : Extrait de la carte de zonage du PPRi de l'Azergues et de ses affluents. (Source : Département du Rhône, 2026)

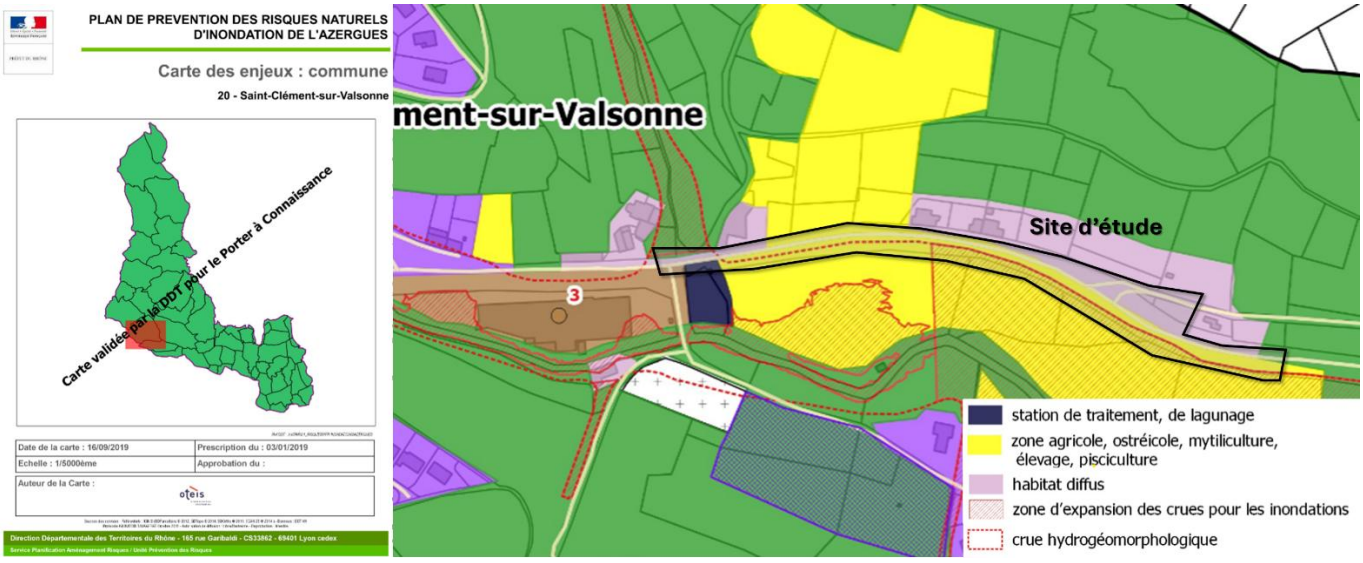


Figure 23 : Extrait de la carte des enjeux sur la commune de Saint-Clément-sur-Valsonne (Source : Département du Rhône, 2026)

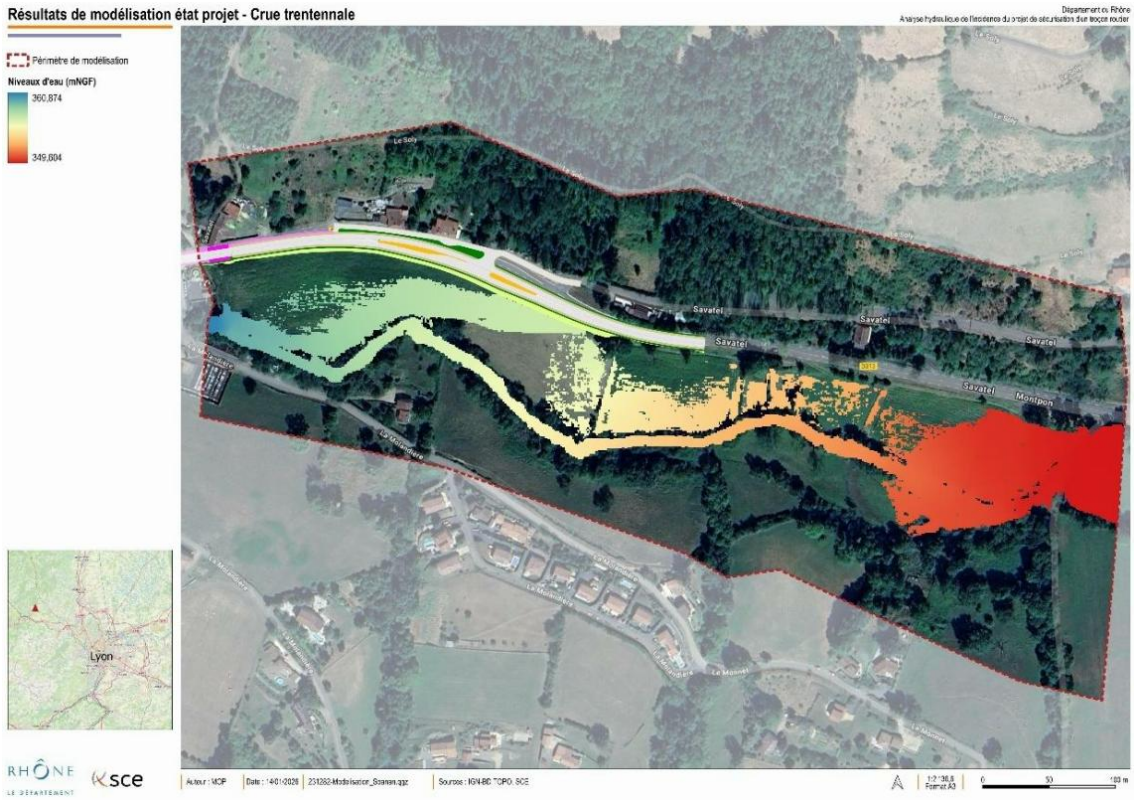


Figure 24 : Résultats de la modélisation pour une crue 30 ans à l'état projet (Source : Etude d'incidence hydraulique Saonan, SCE, 2026)



Figure 25 : Résultats de la modélisation pour une crue 100 ans à l'état projet (Source : Etude d'incidence hydraulique Saonan, SCE, 2026)

4.1.5. Réglementation

4.1.5.1. PLU de la commune

La commune de Saint-Clément-sur-a approuvé son PLU en 2018, mais elle n'est pas dotée d'un zonage d'assainissement des eaux pluviales. Les eaux pluviales seront donc gérées selon les indications du PPRNi de l'Azergues (cf §4.1.5.3.).

4.1.5.2. Communauté de l'Ouest Rhodanien

Le site d'étude est également concerné par le règlement de la Communauté de l'Ouest Rhodanien. Ce dernier stipule :

REGLES DE GESTION

Dans le cadre d'opérations d'aménagement (projet particulier ou opération d'ensemble), les eaux pluviales doivent être gérées à la parcelle par infiltration, ou à défaut par rétention/régulation. Sont concernés tous projets de construction nouvelle ou d'extension, générant une **surface imperméable nouvelle ou une emprise au sol nouvelle supérieure ou égale à 30 m²**.

- **Séparation des eaux usées et des eaux pluviales**

A l'échelle du projet, la collecte séparée des eaux usées et des eaux pluviales est obligatoire. **Aucun rejet d'eaux pluviales n'est admis dans les réseaux d'assainissement d'eaux usées séparatif.**

- **Infiltration**

L'infiltration des eaux pluviales devra systématiquement être recherchée par les aménageurs, de sorte à prendre en charge sur l'assiette du projet au moins les pluies courantes (cumul inférieur à 10 mm) sans dysfonctionnement. En limitant les apports d'eaux pluviales en dehors du projet, l'infiltration permet de réduire les coûts de fonctionnement et d'investissement pour la collectivité et permet surtout le maintien d'un fonctionnement préexistant (état naturel).
Il est recommandé à l'aménageur de réaliser des investigations à l'échelle de son projet (via une étude de sol notamment) pour étudier la faisabilité de l'infiltration. Des exemples d'ouvrages d'infiltration sont présentés dans les pages suivantes. Il est recommandé de privilégier les ouvrages d'infiltration superficielle et à ciel ouvert (jardin de pluie, bassin végétalisé, noue).

- **Rétention**

Dans les cas où l'infiltration s'avère impossible ou insuffisante, un ouvrage de rétention/régulation devra être mis en œuvre avant rejet en dehors de la parcelle. Des règles différentes sont imposées selon la taille du projet (projet individuel ou opération d'ensemble).

Projet individuel **Surface imperméable nouvelle ou emprise au sol nouvelle ≥ 30 m²**	Opération d'ensemble **Projets autres qu'individuels (lotissements, ZAC)**
Volume disponible de **20 l/m² de surface imperméable ou d'emprise au sol** avec un **débit de fuite de 5 l/s** (diamètre de l'orifice de régulation : 25 mm)	Dimensionnement du dispositif pour des **pluies d'une période de retour de 30 ans** et un **débit de fuite de 5 l/s.ha** , avec un minimum de **2 l/s** (diamètre minimal de l'orifice de régulation : 25 mm).

Des abaques sont présentés en fin de document pour aider au dimensionnement des ouvrages de rétention des opérations d'ensemble.

- **Rejet** *(si la gestion par infiltration est insuffisante voire impossible)*

Le rejet des eaux pluviales post régulation s'effectuera prioritairement vers le milieu naturel, et le cas échéant dans le réseau d'eaux pluviales collectif sous réserve de l'obtention de l'autorisation du service assainissement de la COR. Une demande de branchement devra être formulée auprès du service assainissement et le pétitionnaire veillera à justifier son choix par une étude particulière à sa charge démontrant qu'aucune autre solution n'est envisageable. Le service assainissement de la COR n'a aucune obligation de collecte des eaux pluviales dans les réseaux publics et pourra refuser toute demande de branchement au réseau public d'eau pluvial, notamment si le réseau d'eau pluvial existant n'est pas capacitaire.
Le rejet d'eau pluvial dans un réseau public de collecte des eaux usées de type unitaire est proscrit. Si un rejet du débit de fuite au réseau d'assainissement unitaire est envisagé, le pétitionnaire devra démontrer qu'aucune autre solution n'est possible au moyen d'une étude à la parcelle à sa charge. Dans ce cas uniquement, une dérogation exceptionnelle pourra être délivrée par le service assainissement de la COR. Le raccordement des trop-plein est interdit.

Figure 26 : Extrait du règlement du COR

4.1.5.3. PPRI

En l'absence de zonage d'assainissement des eaux pluviales sur la commune de Saint-Clément-sur-Valsonne, les eaux pluviales seront donc gérées selon les indications du PPRNi de l'Azergues :

« 5.1 : Prescription concernant les eaux pluviales

5.1.2 : En l'absence de zonage pluvial

Dans la période comprise entre l'approbation du plan de prévention et celle où le zonage pluvial sera rendu opposable au pétitionnaire, les dispositions suivantes seront appliquées :

- *les projets soumis à autorisation ou déclaration en application de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du Code de l'environnement seront soumis individuellement aux dispositions ci-dessus,*
- *pour tous les autres projets, y compris ceux pour lesquels le rejet se fait dans un réseau existant, entraînant une imperméabilisation nouvelle supérieure à 50 m², devront mettre en place les dispositions ci-dessus. Les débits seront écrêtés au débit naturel avant aménagement. Le dispositif d'écrêtement sera dimensionné pour limiter ce débit de restitution jusqu'à une pluie d'occurrence 30 ans. Pour des raisons techniques, si le débit sortant calculé à l'aide de la valeur énoncée précédemment, s'établit à moins de 5l/s pour une opération, il pourra être amené à 5l/s.*

Pour les opérations d'aménagement (zone d'aménagement concertée, lotissements…), cette obligation pourra être remplie par un traitement collectif des eaux pluviales sans dispositif spécifique à la parcelle, ou par la mise en œuvre d'une solution combinée.

En cas de rejet des eaux pluviales dans un réseau d'assainissement public, le demandeur devra obtenir et transmettre l'autorisation de l'exploitant du réseau, respecter les modalités de rejet prescrites et réaliser une étude technique permettant de justifier la prise en compte de ces prescriptions.

Les réseaux doivent être munis de tampons verrouillés.

Les réseaux d'assainissement non collectif doivent notamment prévoir :

- *de rehausser les regards au-dessus du niveau de la cote réglementaire (*),*
- *que les cuves résistent aux événements de crues et à la charge hydraulique, la pose de clapet anti-retour.*

5.2 : Prescriptions

Un recul de 10 m de part et d'autre des berges (*) des cours d'eau est à prendre en compte pour toute construction ou reconstruction. »

En résumé, si le projet engendre une augmentation de plus de 50m² de surfaces imperméables, les eaux pluviales devront être gérées par rétention/régulation avec un débit de fuite limité à 5l/s/ha et pour des pluies d'occurrence 30 ans, pour les nouvelles surfaces imperméabilisées.

4.1.6. Synthèse de l'état initial

ELEMENTS DU MILIEU		SYNTHESE
Milieu terrestre	Géologie	Couche géologique : SK1 : Unité de Valsonne : Grauwacke, quartz, kératophyre et laves basiques en sills et dykes. Série du Beaujolais, âge silurien possible à dévonien probable : Viséen supérieur-série des tufs anthracifères. Ignimbrite, "Tuf Picard". Unité du "Tuf Picard"
	Sites et sols pollués	Trois sites BASIAS recensés dans un rayon de 1 km.
Milieu naturel	ZNIEFF de types 1 et 2	Entièrement compris dans ZNIEFF 2 : « HAUT BASSIN DE L'AZERGUES ET DU SAONAN » (820031433) Bordée au sud par ZNIEFF 1 : « Moyenne vallée de l'Azergues et vallée du Saonan » (820031388) Site non concerné par une zone Natura 2000 et ni par un arrêté de biotope. Pas de zones humides au droit du site.
	Zone Natura 2000	
	Zone Humide	
Eaux souterraines	Description	« Socle Monts du lyonnais, beaujolais, maconnais et chalonnais BV Saône» - FRDG611
	Objectifs DCE	FRDG611: Bon état quantitatif et qualitatif en 2015
Eaux superficielles	Description	Le Saonan : FRDR571
	Objectifs DCE	Etat écologique : OMS 2027 Bon état chimique en 2015
Documents réglementaires	SAGE	Néant
	PLU	??
	COR	Le site d'étude est concerné par le règlement de la Communauté de l'Ouest Rhodanien. Gestion des pluies pour 30 ans. Débit de fuite 5 l/s/ha (2 l/s minimum)
	PPRI	Le site d'étude est concerné par le PPRI de l'Azergues et de ses affluents. Gestion des pluies pour 30 ans. Débit de fuite 5 l/s/ha

4.2. INCIDENCES DU PROJET

Cette partie présente les incidences du projet en absence de mesures correctives sur le milieu aquatique, en particulier sur les écoulements et sur la qualité des eaux.

La description des incidences du projet en absence de mesures correctives a pour simple but de justifier ces mesures, au regard du milieu récepteur, qui sera au centre de la problématique.

L'ensemble des données utilisées par la suite est une retranscription de l'étude hydraulique réalisée par SCE en 2026.

4.2.1. Incidences quantitatives du rejet dans les eaux souterraines / superficielles

4.2.1.1. Calculs des débits caractéristiques générés actuellement

La superficie totale concernée par le projet avec les bassins versants extérieurs a été estimée par SCE à 27180 m². Les surfaces et coefficients de ruissellement d'avant-projet considérés sont les suivants :

ETAT INITIAL : SURFACES (EN HA) PAR TYPE DE SURFACE OCCUPEE				
Occupation des sols	BV routier	BV extérieur 1	BV extérieur 2	Coefficient de ruissellement
Espaces végétalisés	0,255	0,69	19,84	0,2
Bois/Forêt	-	0,26	4,6	0,1
Voiries	0,360	-	0,25	0,9
Toitures	.	-	0,21	0,95
Stabilisé	0,05	0,69	19,84	.
Total	0,665 ha	0,95 ha	24,90 ha	27,18 ha

SCE a estimé les débits caractéristiques générés par le secteur avant son aménagement à l'aide de la méthode rationnelle, à partir des coefficients de Montana des Sauvages, période 1998-2023, 6 minutes à 1h.

Période de retour	Qmax Espaces verts	Qmax Voiries	Qmax Stabilisé	Qmax TOTAL
(ans)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
5	5	153	-	158
10	5	172	-	178
20	6	187	-	193
30	6	195	-	201
50	7	202	-	208
100	7	211	-	217

*Figure 27 : Résultats des calculs de débit de ruissellement à **l'état initial** - Méthode rationnelle (Source : Etude hydraulique SCE, 2026)*

Actuellement, le débit 30 ans avant réalisation du projet est estimé à 151 l/s. Il passe à 163 l/s lors d'une pluie de fréquence de retour 100 ans.

4.2.1.2. Calculs des débits caractéristiques générés par le projet

D'après l'étude hydraulique réalisée par SCE, les surfaces du projet se répartissent comme suit :

Nature de surface - revêtement	Espaces végétalisés	Bois / Forêt	Voiries	Toitures	Stabilisé	TOTAL
Bassin versant 1 (ha)	0,008		0,22			0,023
Bassin versant 2 (ha)	0,077		0,36			0,044

Figure 28 : Surfaces des bassins versants projetés (Source : Etude hydraulique SCE, 2026)

Nature de surface - revêtement	Espaces végétalisés	Bois / Forêt	Voiries	Toitures	TOTAL
BV ext 1 (ha)	0,69	0,26			0,95
BV ext 2 (ha)	19,84	4,60	0,25	0,21	24,90

Figure 29 : Surfaces des bassins versants extérieurs existants (Source : Etude hydraulique SCE, 2026)

Type de surface	Coefficient de ruissellement (Cr)
Toitures	0,95
Enrobé	0,90
Forêts / bois	0,10
Espaces verts enherbés	0,20

Figure 30 : Coefficients de ruissellement utilisés (Source : Etude hydraulique SCE, 2026)

Le projet entraînera une augmentation du coefficient de ruissellement, et de l'imperméabilisation.

SCE a estimé les débits caractéristiques générés par le secteur à la suite de son aménagement à l'aide de la méthode rationnelle, à partir des coefficients de Montana des Sauvages, période 1998-2023, 6 minutes à 1h.

Période de retour	Qmax Espaces verts	Qmax Voiries	Qmax Stabilisé	Qmax TOTAL
(ans)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
5	5	153	-	158
10	5	172	-	178
20	6	187	-	193
30	6	195	-	201
50	7	202	-	208
100	7	211	-	217

*Figure 31 : Résultats des calculs de débit de ruissellement à **l'état projet** - Méthode rationnelle (Source : Etude hydraulique SCE, 2026)*

Après réalisation du projet, le débit 30 ans du projet est estimé à 201 l/s. Il passe à 217 l/s lors d'une pluie de fréquence de retour 100 ans.

4.2.1.3. Synthèse

Le tableau suivant présente les différents résultats obtenus précédemment :

Période de retour	$Q_{p\ (5\ ans)}$	$Q_{p\ (10\ ans)}$	$Q_{p\ (20\ ans)}$	$Q_{p\ (30\ ans)}$	$Q_{p\ (50\ ans)}$	$Q_{p\ (100\ ans)}$
Débit avant projet (L/s)	119	134	145	151	156	163
Débit après projet (L/s)	158	178	193	201	208	217
Delta en L/s	39	44	48	50	52	54
Delta en %	33%	33%	33%	33%	33%	33%

Figure 32 : Incidences des débits sur les débits générés sans mesures compensatoires (Source : Etude hydraulique SCE, 2026)

Le projet va augmenter les surfaces imperméabilisées, ce qui va augmenter les débits ruisselés de 33%.

4.2.2. Incidences qualitatives du rejet dans les eaux superficielles

Quatre types de pollutions sont liées à l'aménagement d'une zone imperméabilisée :

- Pollution chronique ;
- Pollution saisonnière ;
- Pollution accidentelle ;
- Pollution liée aux travaux (Cf. : 4.4).

Le but de cette partie est de regarder si l'une de ces pollutions sera néfaste pour le milieu récepteur.

4.2.2.1. Pollution chronique

La pollution chronique est transportée par les eaux de lessivage des chaussées et des parkings et est caractérisée par une forte proportion de matières en suspension, de certains métaux lourds (cadmium et zinc) et d'hydrocarbures. Cette pollution trouve son origine principalement dans l'usure des revêtements de chaussées et des pneumatiques ainsi que dans l'émission de gaz d'échappement. La grande majorité des éléments se fixe sur les matières en suspension. Il s'agit d'une pollution constante tout au long de l'année, susceptible d'apporter des concentrations modérées mais continues de pollution.

L'estimation des apports moyens annuels générés par le projet routier s'appuie sur les données éditées par le SETRA. Ces apports sont extrêmement variables d'un projet à l'autre, toutefois, les valeurs communément admises pour les zones imperméabilisées sont :

Charges unitaires annuelles (Cu) (à l'ha imperméabilisé pour 1000 v/j)	MES (kg)	DCO (kg)	DBO5 (kg)	Zn (kg)	Cu (kg)	Cd (g)	Hc totaux (g)	Hap (g)
Site ouvert	40	40	6,6	0,4	0,02	2	600	0,08

Sources : SETRA « Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières » – Note d'information – Juillet 2006

Note : la DBO5 demande biochimique en oxygène sur 5 jours a été ajoutée au tableau mais avec la méthode du SETRA, elle n'est pas prise en compte car elle n'est pas caractéristique de ce type de pollution très peu biodégradable (à titre indicatif le rapport DCO/DBO est de l'ordre de 6 dans les eaux pluviales routières).

Des mesures d'accompagnement seront prévues afin de limiter l'incidence de la pollution chronique sur le milieu naturel. Ce projet ne va pas modifier le trafic.

Les eaux générées par les voiries génèreront une pollution chronique semblable à celle actuelle.

4.2.2.2. La pollution saisonnière

Elle est liée à l'usage de sels de déverglaçage et à l'utilisation de produits phytosanitaires. Elle concerne surtout les premières eaux d'une pluie. Pour la pollution saline, elle est en général due aux services de viabilité hivernale qui ont en charge les infrastructures routières et autoroutières. La voirie du projet subira du déverglaçage, procédé propre aux voies de circulation. L'usage de produits phytosanitaires est proscrit, favorisant l'utilisation de procédés alternatifs (désherbage mécanique, etc.).

Ce type de pollution sera peu présent sur le site.

4.2.2.3. La pollution accidentelle

Les deux pollutions précédentes sont des pollutions certaines, en revanche, la pollution accidentelle est un risque provoqué par un déversement de matières dangereuses lors d'un accident ou d'une erreur de manipulation lors d'un déchargement. Ce type d'évènement peut entraîner des conséquences considérables sur l'environnement.

Une pollution accidentelle peut avoir lieu lors de la phase travaux, des mesures seront prises afin d'éviter cette situation.

La mise en place du tourne-à-gauche vise à sécuriser l'intersection et ainsi baisser le risque de pollution accidentelle.

Une pollution accidentelle peut avoir lieu lors de la phase travaux. Les risques de pollution accidentelle à la suite de la réalisation de l'aménagement, donc en phase permanente, seront faibles. Cependant, des mesures seront prises afin d'éviter cette situation et une contamination du milieu.

4.2.3. Incidences du projet sur le milieu terrestre

L'espace d'étude ne se situe pas au sein d'un espace naturel protégé, le site est déjà constitué d'une route départementale et ses abords.

L'incidence du projet sur le milieu terrestre sera limitée.

4.2.4. Incidences du projet sur les zones Natura 2000

Le projet n'est pas situé à proximité d'une zone Natura 2000.

Le projet n'aura aucun impact sur le site Natura 2000.

4.2.5. Incidences du projet sur les zones humides

Le projet impacte une superficie d'environ 500 m² de zone humide peu fonctionnelle (uniquement basée sur le critère pédologique). Cette superficie sera compensée sur environ 1000 m², conformément à la réglementation.

Le projet aura peu d'incidence sur les zones humides. Des mesures compensatoires sont détaillées au §4.4.

4.2.6. Incidences du projet sur les zones inondables

Le projet est situé en zone verte du PPRI de l'Azergues.

Sans mesures d'évitement-compensation, la surface du projet qui impacte la zone inondable est de 506 m².

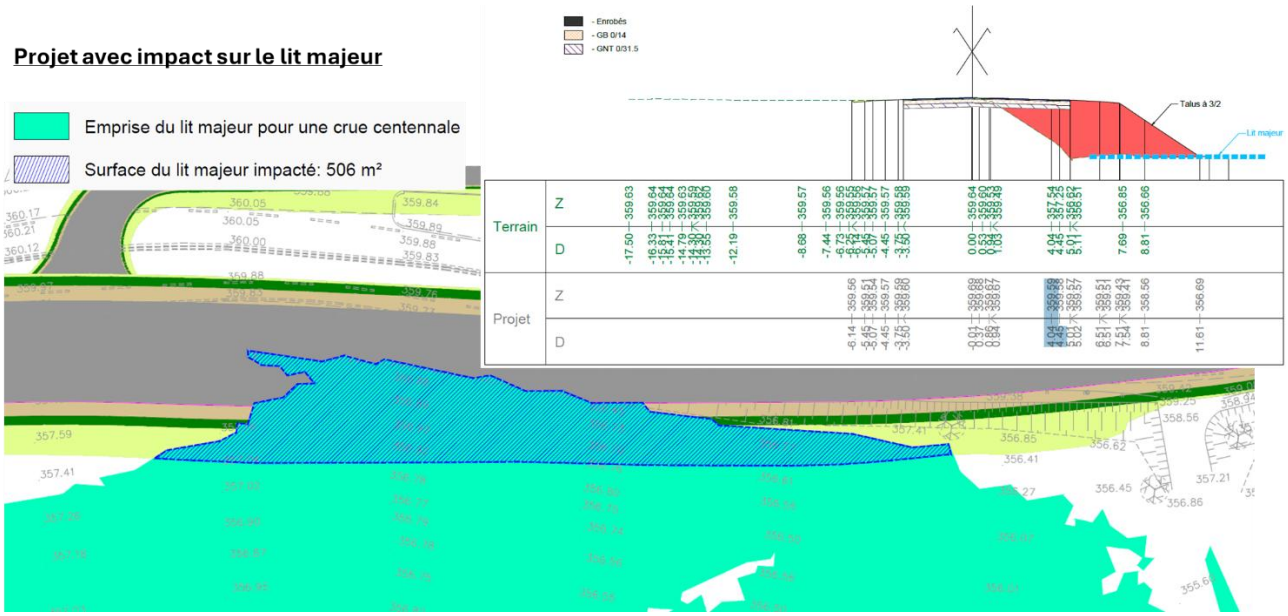


*Figure 33 : Localisation des surfaces projet impactées par la crue centennale (lit majeur), **sans** mesure d'évitement et compensation (Source : SCE, 2026)*

Il est d'ores et déjà proposé un raidissement des talus pour limiter l'emprise en zone inondable (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), qui sera détaillé dans la partie 4.4. .

Le projet aura une incidence sur les zones inondables.

4.3. MESURES CORRECTIVES OU COMPENSATOIRES : GESTION DES EAUX SUPERFICIELLES

Le dimensionnement des ouvrages de gestion de eaux pluviales du projet a été réalisé dans l'étude hydraulique réalisée par SCE en 2026. Elle est présentée en Annexe. Une mise à jour de l'étude est en cours.

4.3.1. Hypothèses de dimensionnement

Le projet va générer une augmentation des ruissellements lié à l'imperméabilisation supplémentaire.
Dans le cadre de la démarche Eviter – Réduire – Compenser, il est nécessaire de compenser cette imperméabilisation afin de ne pas aggraver la situation actuelle.

La gestion des eaux à mettre en place va veiller :

- A maintenir le fonctionnement actuel
- A compenser les surfaces imperméabilisées afin de ne pas modifier les écoulements.

Il est proposé de diviser le projet en 2 bassins versants :

- Bassin versant 1 : les eaux de voirie seront collectées grâce à un caniveau à avaloirs, et seront ensuite dirigées vers un réservoir enterré implanté au droit de la surlargeur du nouvel aménagement. Le débit sera ensuite dirigé vers un fossé en pied de talus avec un orifice vortex permettant de réguler le débit de fuite.
- Bassin versant 2 : maintien du principe de gestion actuelle avec un déversement suivant la topologie de la route vers le champ situé au Sud.

Concernant les BV extérieurs (cf Figure 34) :

- Bassin extérieur 1 : les écoulements de ce BV seront captés par un fossé de collecte qui sera créé. Les eaux seront ensuite collectées par une grille qui traversera la RD et se rejettera dans le champ en aval.
- Bassin extérieur 2 : maintien du principe de gestion actuel, avec un réseau de fossés qui dirige les eaux de pluie :
    - En direction de la RD313
    - Vers la parcelle aval ou directement au cours d'eau via une traversée sous voirie

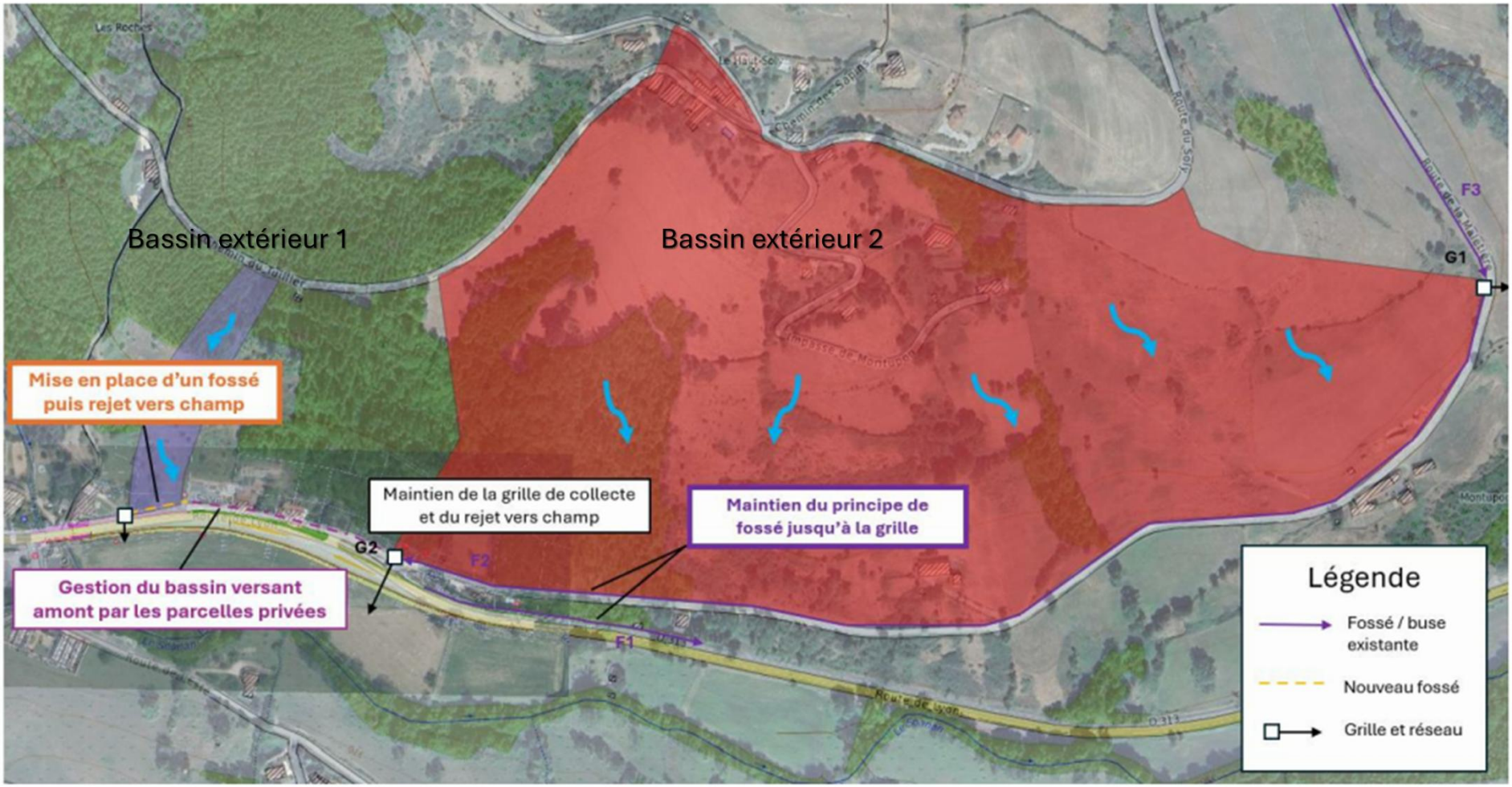


Figure 34 : Découpage des bassins versants extérieurs interceptés (Source : Etude hydraulique SCE, 2026)

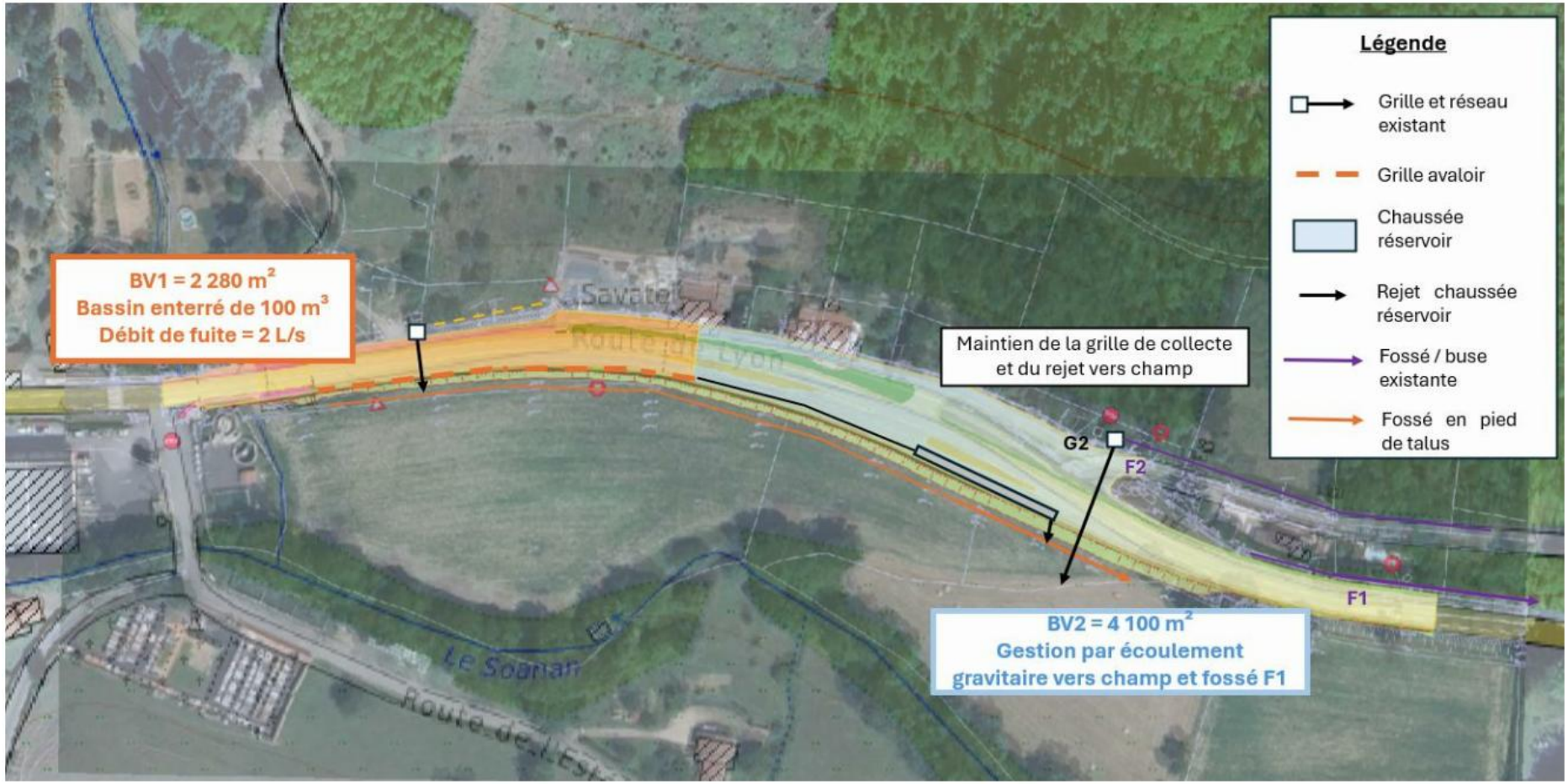


Figure 35 : Découpage des BV du projet selon la gestion des eaux pluviales à mettre en place (Source : Etude hydraulique SCE, 2026)

Les hypothèses de dimensionnement des ouvrages de collecte et d'infiltration sont les suivantes :

- Fréquence de pluie : 30 ans
- Coefficients de Montana : Les Sauvages
- Débit de fuite : 2 l/s

Le but de la gestion est de compenser les surfaces imperméabilisées supplémentaires mais aussi de mettre en place des ouvrages de régulation fonctionnels.

Le but est au global de ne pas aggraver les écoulements jusqu'à 100 ans.

4.3.2. Surfaces concernées

La surface totale du projet avec bassins versants est de 21,44 ha. Le projet est divisé en 7 bassins versants.

Après réalisation des aménagements, l'occupation des sols peut être résumée de la manière suivante :

D'après l'étude hydraulique réalisée par SCE, les surfaces du projet se répartissent comme suit :

Nature de surface - revêtement	Espaces végétalisés	Bois / Forêt	Voiries	Toitures	Stabilisé	TOTAL
Bassin versant 1 (ha)	0,008		0,22			0,023
Bassin versant 2 (ha)	0,077		0,36			0,044

Figure 36 : Surfaces des bassins versants projetés (Source : Etude hydraulique SCE, 2026)

Nature de surface - revêtement	Espaces végétalisés	Bois / Forêt	Voiries	Toitures	TOTAL
BV ext 1 (ha)	0,69	0,26			0,95
BV ext 2 (ha)	19,84	4,60	0,25	0,21	24,90

Figure 37 : Surfaces des bassins versants extérieurs existants (Source : Etude hydraulique SCE, 2026)

Type de surface	Coefficient de ruissellement (Cr)
Toitures	0,95
Enrobé	0,90
Forêts / bois	0,10
Espaces verts enherbés	0,20

Figure 38 : Coefficients de ruissellement utilisés (Source : Etude hydraulique SCE, 2026)

4.3.3. Ouvrages de gestion des eaux pluviales

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales réalisés sont les suivants :

- Caniveau à avaloirs puis stockage avant rejet par une chaussée réservoir
- Maintien des structures existantes (fossés F2 + grille G2 avec rejet au niveau du champs en contrebas : gestion du BVExt2) (fossé F1 avec écoulement gravitaire et rejet vers le champs)

4.3.3.1. Dimensionnement pour BV1

A l'aide de la méthode des pluies (Cf. annexe), les volumes d'eau à stocker ont ainsi pu être estimés pour une pluie de fréquence 30 ans.

Le tableau suivant présente les hypothèses et les résultats obtenus.

BV 1			
Chaussée réservoir			
Données	Site d'étude		
Coefficients de Montana des Sauvages (30 ans)	**6 min – 60 min** **a = 263** **b = 0,417**	1h – 6h a = 865 b = 0,731	6h – 24h a = 1050 b = 0,766
Surface totale (m^2)	2 350		
Surface active (m^2)	1 927		
Coefficient de ruissellement	0,82		
Fréquence	30 ans		
Débit de fuite vers le fossé (l/s)	2		
Volume stockage dans la chaussée réservoir (m^3)	**90**		
Volume mis en place dans la chaussée réservoir (m^3)	**100**		

Pour les pluies d'intensité supérieure à 30 ans, les eaux en excès seront évacuées gravitairement vers les parcelles agricoles situées en contrebas.

4.3.3.2. Conception des ouvrages

La chaussée réservoir sera mise en place en installant une canalisation Ø1200. Le volume mis en place avoisinera les 100 m³, soit une longueur comprise entre 85 et 90 ml.

Le plan d'implantation des ouvrages sera précisé dans la mise à jour de l'étude AVP/PRO.

Le bassin versant 2 conservera une gestion par écoulement gravitaire vers le champ et le fossé F1.

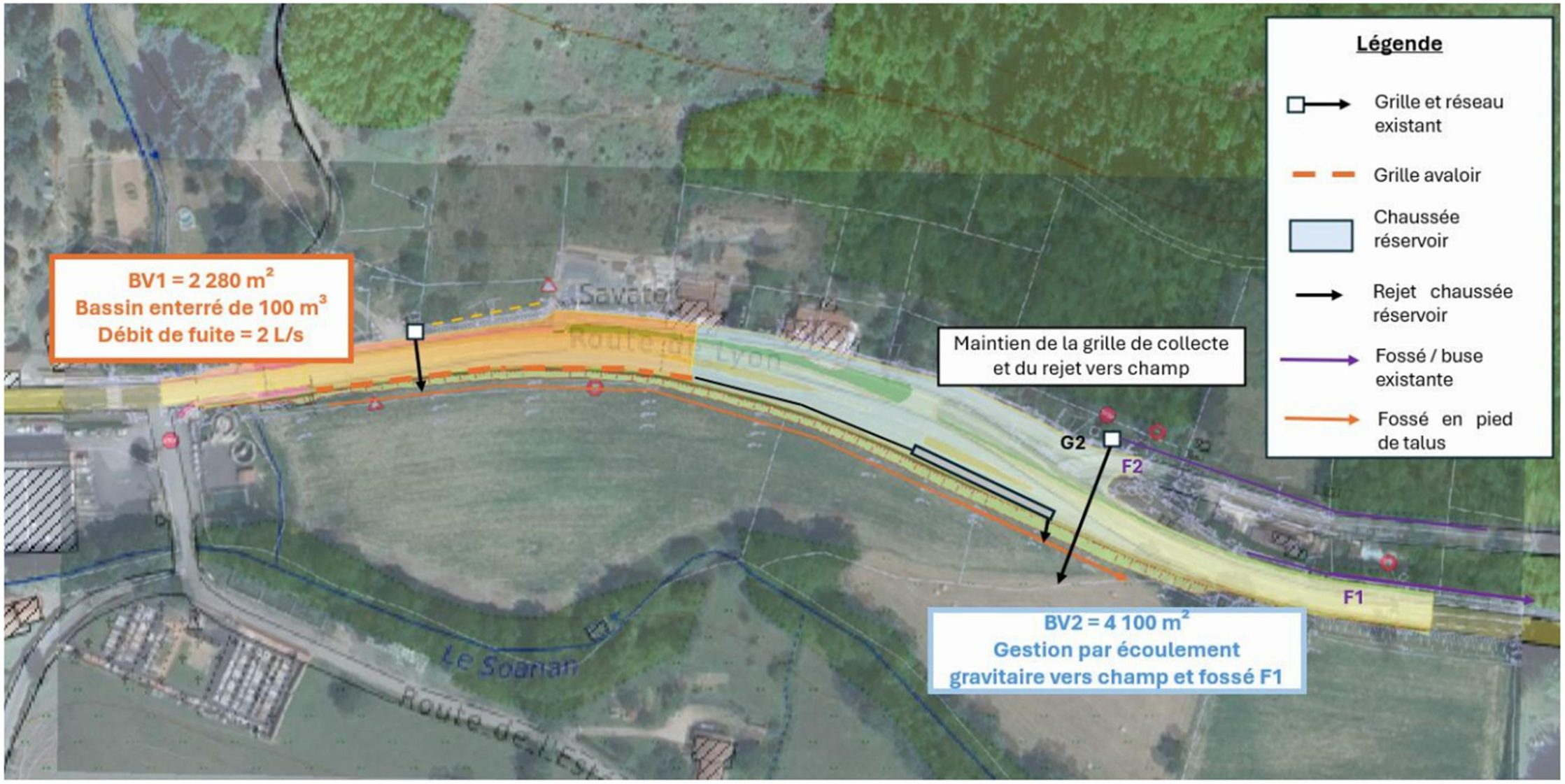


Figure 39 : Schéma de principe de gestion des eaux pluviales du projet (Source : SCE, 2026)

Les détails des ouvrages et les coupes de principe seront fournis ultérieurement dans l'AVP/PRO de SCE.

4.3.4. Incidences sur les débits générés avec mesures compensatoires

La mise en place de la rétention sur le BV1 va ainsi avoir un impact sur les débits ruisselés jusqu'à 100 ans.

Période de retour	$Q_{p\ (5\ ans)}$	$Q_{p\ (10\ ans)}$	$Q_{p\ (20\ ans)}$	$Q_{p\ (30\ ans)}$	$Q_{p\ (50\ ans)}$	$Q_{p\ (100\ ans)}$
Débit avant projet (L/s)	119	134	145	151	156	163
Débit après projet (L/s)	158	178	193	201	208	217
Delta en L/s	39	44	48	50	52	54
Delta en %	33%	33%	33%	33%	33%	33%
Compensation avec mise en place d'un bassin de rétention avec un débit de fuite de 2 L/s pour gérer les eaux du BV 1						
Débit de rétention BV 1 (L/s)	2	2	2	2	2	2
Débit BV 2 (L/s)	99	112	136	127	131	137
Débit avec mesures de compensation (L/s)	101	114	138	129	133	139
Delta en L/s	-17	-20	-6	-22	-23	-24
Delta en %	- 7%	- 7%	-23%	- 7%	- 7%	- 7%

Figure 40 : Incidences des débits sur les débits générés avec les mesures compensatoires (Source : Etude hydraulique SCE, 2026)

La mise en place de la rétention sur le BV1 va permettre de compenser l'impact du projet sur la zone jusqu'à 100 ans.

Nota : ce tableau sera actualisé dans la mise à jour de l'étude hydraulique SCE.

4.3.5. Au-delà de la pluie de référence

Lors d'un évènement pluvieux supérieur à une pluie de fréquence 30 ans, le dimensionnement du système de gestion des eaux pluviales sera insuffisant.

Les détails sur la gestion des évènements pluvieux plus importants seront donnés dans la mise à jour de l'étude hydraulique de SCE.

Le parcours à moindre dommage sera également explicité dans cette étude.

4.3.6. Gestion des eaux pluviales : Aspect qualitatif

4.3.6.1. Protection contre une pollution chronique et saisonnière

La mise en place de fossés enherbés et du bassin enherbé va permettre de limiter fortement les apports de polluants vers le milieu naturel sur les surfaces concernées.

Le traitement potentiel des ouvrages enherbés a été évalué dans le guide technique des bassins de retenue d'eaux pluviales (Pollution d'origine routière – Sétra, 2007). Ces ouvrages ont donné des taux d'abattement de la pollution des ouvrages de traitement :

Ouvrage de traitement	MES	DCO	CU, Cd, Zn	Hydrocarbures
Ouvrage enherbé	65%	55%	65%	50%

Les aménagements du projet (fossés de collecte) permettront de limiter les apports de polluants.

4.3.6.2. Protection contre une pollution accidentelle

Une vanne va être installée au niveau de la sortie de la chaussée réservoir. En cas de pollution accidentelle, cette vanne sera activée afin de bloquer les écoulements vers l'aval et empêcher le rejet au milieu naturel. Les eaux s'accumuleront dans le réseau en amont de la vanne. La pollution sera alors confinée dans la chaussée réservoir.

Des mesures curatives seront prises en cas de pollution accidentelle : curage de la chaussée réservoir et des terrains avoisinant pollués. Les matériaux excavés seront ensuite envoyés vers un centre de traitement spécialisé.

Des mesures seront prises pour éviter la propagation de la pollution, les principales actions seront :

- de fermer la vanne
- de pomper rapidement les eaux polluées ;
- de confiner le maximum de produit sur la chaussée et colmater si possible la fuite source de pollution ;
- d'identifier le produit déversé à l'aide des codes indiqués sur le véhicule accidenté ou de la description par la couleur, les phases, le pH du produit ;
- de faire appel à une entreprise spécialisée pour évacuer le produit déversé, organiser le nettoyage des surfaces polluées et évacuer les terres souillées.

En cas de pollution accidentelle lors de la phase chantier, une intervention curative sera mise en place très rapidement. Une intervention dans les premières heures après l'accident permettra un piégeage de la pollution.

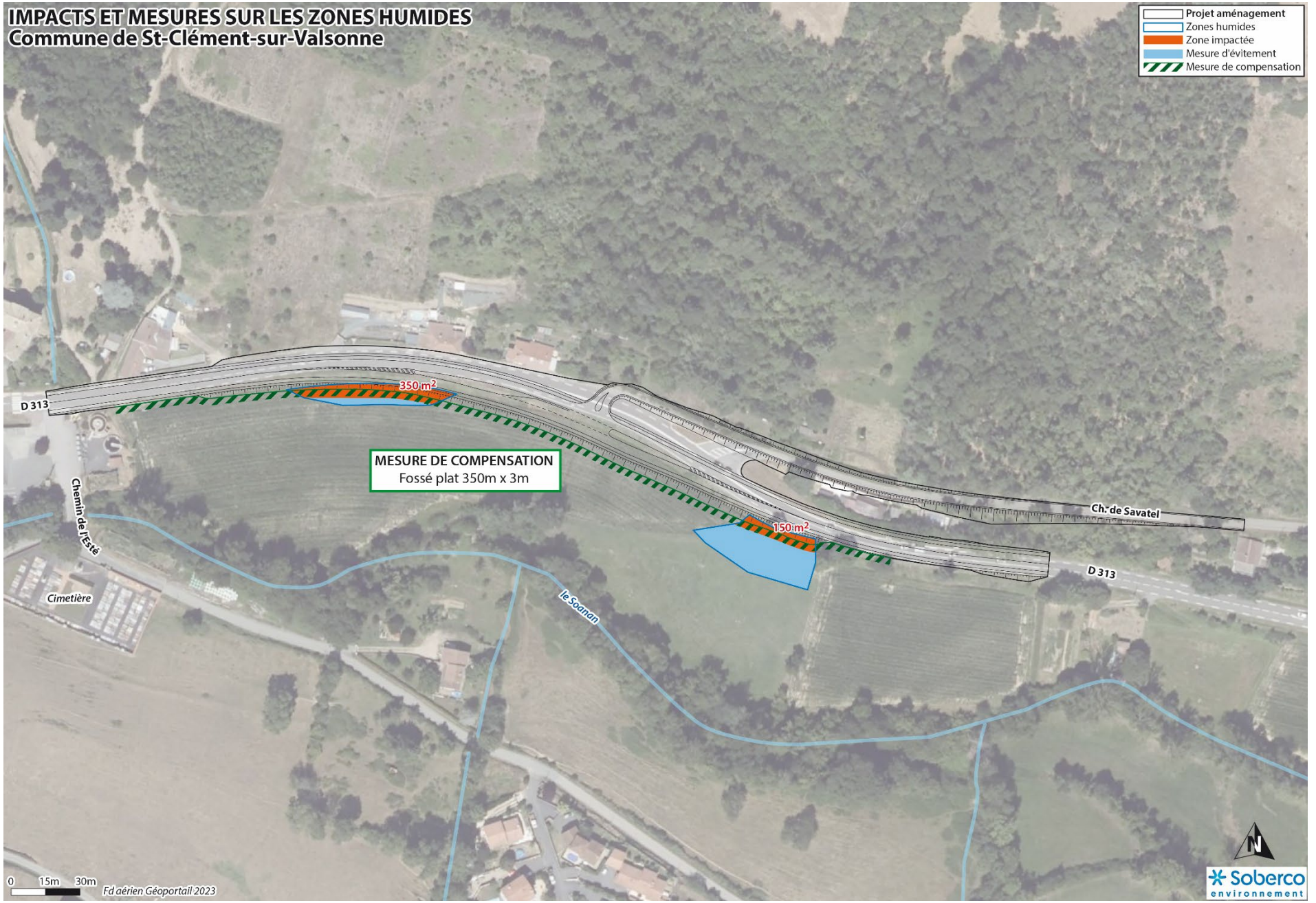
La protection mise en place est curative, la pollution est contenue le temps de l'intervention.

4.4. MESURES CORRECTIVES OU COMPENSATOIRES EN ZONE HUMIDE

Le projet va impacter environ 500 m² de zone humide. Pour compenser à hauteur de 200 % cette surface (environ 1000 m²) comme cela est demandé au titre du SDAGE, un espace décaissé dédié à la compensation de la zone humide sera créé en pied de talus. Cette zone, mutualisée avec le fossé de compensation de la

zone inondable, est estimée à 200m de longueur sur environ 3 à 5m de largeur selon SOBERCO Environnement.

Une localisation de ces ouvrages a été estimée (Figure 41), en attente des données fournies par SOBERCO Environnement.


IMPACTS ET MESURES SUR LES ZONES HUMIDES
Commune de St-Clément-sur-Valsonne
Projet aménagement
Zones humides
Zone impactée
Mesure d'évitement
Mesure de compensation
350 m²
150 m²
MESURE DE COMPENSATION
Fossé plat 350m x 3m
D 313
Ch. de Savatel
D 313
Chemin de l'Esté
Cimetière
le Soanan
0 15m 30m
Fd aérien Géoportail 2023
N
Soberco environnement

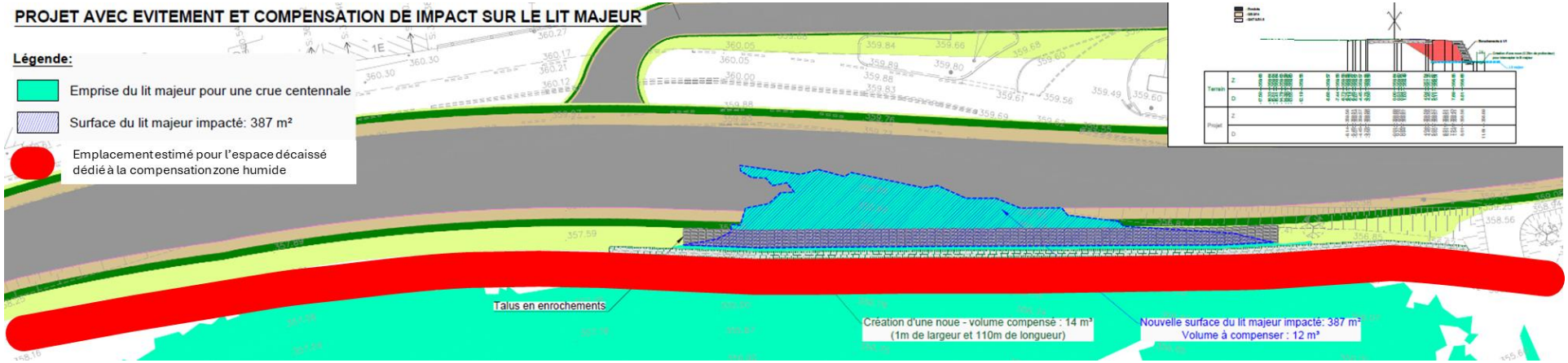


Figure 41 : Localisation estimée pour la mise en place d'un espace décaissé dédié à la compensation zone humide (Source : C2i Conseil, 2026)

4.5. MESURES CORRECTIVES OU COMPENSATOIRES EN ZONE INONDABLE

Dans le cadre de la démarche « Éviter – Réduire – Compenser », le projet a été retravaillé afin de limiter au maximum les surfaces impactées en zone inondable ainsi que le volume de remblais prélevé sur la zone d'expansion des crues.

Afin de réduire les surfaces affectées, un raidissement des talus par enrochement sera mis en œuvre. La surface impactée du lit majeur sera ainsi ramenée à 387 m², contre 506 m² initialement. Le volume à compenser sera également réduit à 12 m³.

Les déblais compensatoires seront réalisés par la création d'une noue en pied de fossé, d'une largeur de 1 m sur une longueur d'environ 110 m. Cet aménagement permettra de compenser un volume d'environ 14 m³.

La mise à jour de l'étude hydraulique permettra de fournir les coupes, et les détails des volumes.

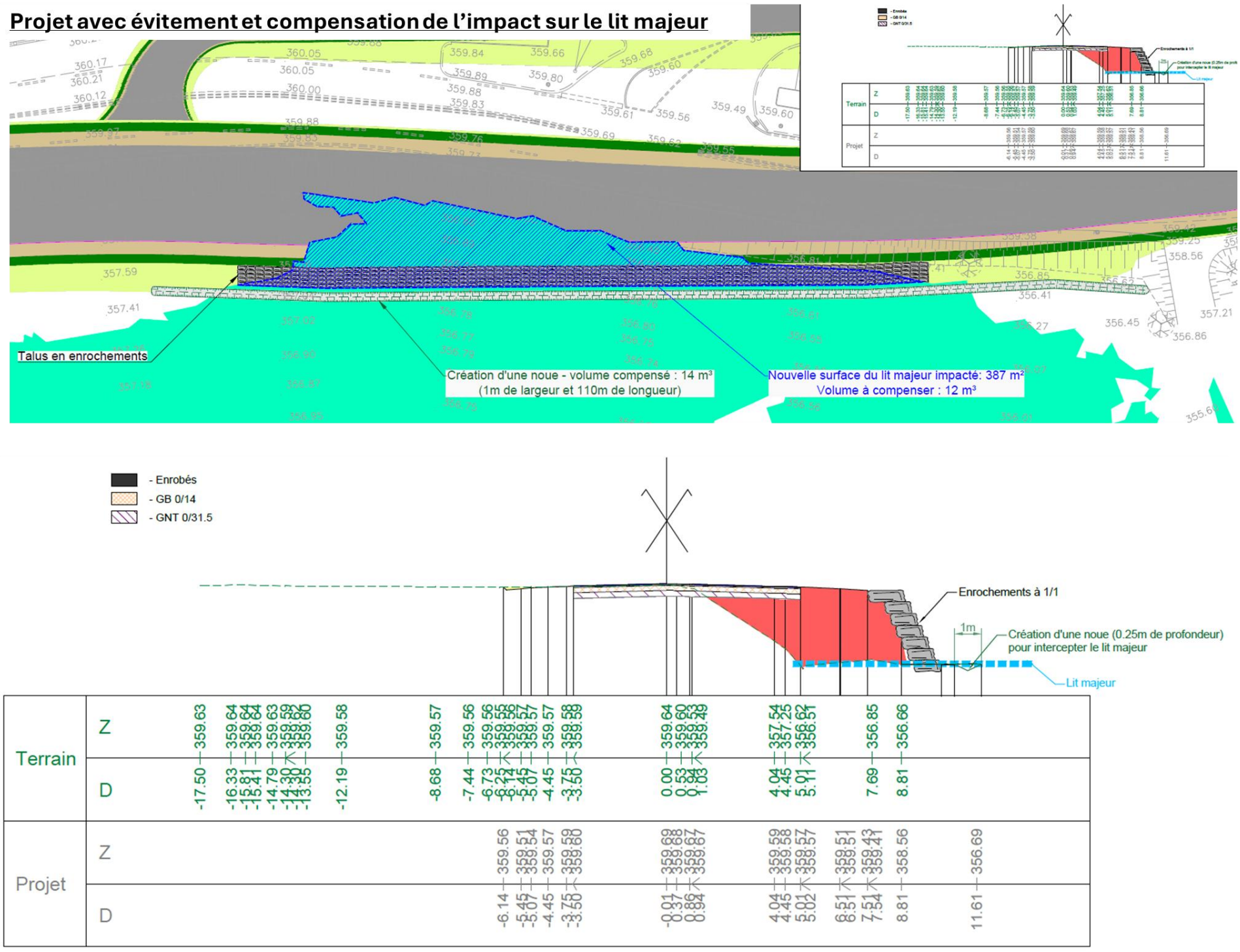


*Figure 42 : Localisation des surfaces projet impactées par la crue centennale (lit majeur), **avec** mesure d'évitement et compensation (Source : SCE, 2026)*

4.6. MESURES CORRECTIVES OU COMPENSATOIRES EN PHASE CHANTIER

Le présent dossier sera intégré dans le Dossier de Consultation des Entreprises (DCE). L'entreprise retenue aura le souci constant de la protection de l'environnement et devra avoir pour objectif majeur, lors de toutes les phases de travaux, de supprimer tout risque de pollution du site.

Les mesures d'accompagnement permanentes et les mesures en phase chantier définies dans le présent rapport seront à respecter.

Le maître d'ouvrage fera parvenir un calendrier des travaux. Les comptes rendus des réunions de chantier seront disponibles pour la Police de l'eau sur simple demande. Le maître d'ouvrage et les entreprises se tiendront à la disposition de la Police de l'eau pour une visite de chantier.

4.6.1. Incidences durant la phase travaux

La pollution pendant la durée des travaux a pour principale conséquence d'augmenter considérablement la quantité de matières en suspension véhiculées par les eaux de chantier. De plus, les installations de chantier, la circulation des engins et le stockage de divers produits nécessaires à la réalisation du chantier (ciments, hydrocarbures, …) augmentent les risques de pollution des eaux souterraines. Des déversements accidentels (renversement de fûts, d'engins, …) ou par négligence (déchets non évacués) pourraient avoir lieux.

Lors de l'aménagement, les risques de pollutions du milieu souterrain seront forts. Ainsi, des mesures applicables à la phase chantier seront préconisées afin de limiter l'impact de la pollution liée aux travaux.

4.6.2. Protection pendant la phase travaux

Les mesures à mettre en œuvre sont de trois ordres :

- La première est de sensibiliser et de responsabiliser les entreprises qui interviennent sur le chantier. Il est nécessaire toutefois que cet engagement des entreprises soit contractuel, c'est pourquoi des contraintes et des engagements en matière de protection du milieu naturel seront inscrits dans les marchés de travaux avec les entreprises. Ces prescriptions seront définies puis présentées aux adjudicataires avec le concours des services concernés : l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques, les services de la DDT chargés de la Police des Eaux…
- La seconde consiste à limiter la production des matières en suspension. Pour cela il est nécessaire de :
    - Limiter la circulation des engins de travaux publics dans les emprises du projet,
    - Arroser la zone des travaux pour éviter une dissipation des poussières par les vents,
    - Végétaliser rapidement les surfaces terrassées.
    - Végétaliser rapidement les surfaces terrassées.

- La dernière mesure consiste à isoler les sites susceptibles de générer une dégradation des milieux sensibles localisés à proximité. Cet isolement sera réalisé sur :
- Des aires de chantier qui seront équipées :
    - de bacs de rétention pour produits inflammables,
    - de bidons destinés à recueillir les huiles usagées,
    - de bourrelets ceinturant les aires de stationnement des engins,
    - les ouvrages de gestion des eaux pluviales pourront être réalisés en phase préliminaire des travaux dans l'optique de protéger le milieu récepteur des eaux de ruissellement pouvant arriver de la zone de chantier. Les ouvrages de gestion des eaux pluviales permettront d'assurer une dépollution avant rejet dans les milieux récepteurs et de limiter, ainsi, les risques de déversements accidentels : les eaux pluviales des aires de chantier isolées par les bourrelets ceinturant seront conduites vers les ouvrages de gestion des eaux pluviales. A l'aval des chantiers, les ouvrages de gestion des eaux pluviales seront équipés de filtres à paille et d'ouvrages de cloisonnement permettant d'isoler les aires de chantier des milieux récepteurs/ ou un décolmatage du fond des ouvrages sera à prévoir.
- Les pistes d'accès aux zones de travaux seront réalisées de manière à collecter les eaux de ruissellement et éviter leur dispersion vers le milieu naturel et des ouvrages provisoires de décantation et de confinement seront créés au niveau des points bas de chaque zone de travaux ;
- Cet isolement sera complété par une information à destination du personnel intervenant sur le chantier par rapport aux risques que représentent les déversements accidentels et les espèces invasives.

Dans ces conditions, l'incidence des travaux sur la qualité des eaux sera réduite au maximum.

4.6.3. Remise en état des lieux en fin de chantier

Le permissionnaire sera chargé de remettre en état les emprises concernées par les chantiers après achèvement des travaux. Il sera tenu de réparer sans délai les dégradations ou dommages occasionnés du fait de l'exécution des travaux.

Dans ces conditions, l'incidence des travaux sera réduite au maximum.

4.7. SYNTHESE DU DOCUMENT D'INCIDENCE

Le tableau ci-dessous synthétise les incidences de l'ensemble des aménagements du projet décrits dans le dossier.

INCIDENCES DU PROJET	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT PROPOSEES
Eaux superficielles et eaux souterraines : aspect quantitatif	
- Augmentation des surfaces imperméabilisées	Surfaces état projet et coefficient de ruissellement : o BV1 : 2 280 m² - Cr = 0,88 o BV2 : 4 100 m² - Cr = 0,78 BV1 : Gestion des eaux pluviales par rétention via une chaussée réservoir, et la mise en place caniveaux à avaloirs qui permettront la collecte. Une surverse est également prévue. Les ouvrages seront capables de gérer une pluie de fréquence de retour 30 ans. o Volume chaussée réservoir BV 1 : 90 m³ BV2 : Gestion des eaux pluviales par maintien des fossés existants avant rejet vers les parcelles agricoles situées en aval. Les ouvrages seront capables de gérer une pluie de fréquence de retour 30 ans. Un parcours à moindre dommage (PMD) a été déterminé jusqu'à 100 ans : Les eaux pluviales déborderont vers les parcelles agricoles en contrebas.
Eaux superficielles et souterraine : aspect qualitatif	
- Aucune incidence sur la pollution chronique	Des précautions seront mises en place pour éviter ce type de pollution (traitement rustique via bassin enherbé)
- Aucune incidence sur la pollution saisonnière	Des précautions seront mises en place pour éviter ce type de pollution (traitement rustique dans les fossés)
- Faible risque de pollution accidentelle et réduction du risque	Des précautions seront mises en place pour éviter ce type de pollution.
- Risque de pollution liée aux travaux	Mesures préventives en phase chantier.
Zones inondables du cours d'eau	
- Remblais en zone inondable	Un raidissement du talus est proposé pour réduire l'emprise en zone inondable. Une étude est en cours pour définir les volumes de déblais-remblais.
Zone NATURA 2000	
- Le site n'est pas inclus dans le périmètre d'une zone Natura 2000.	Pas de mesure d'accompagnement.
Zone Humide	
- Le projet est concerné par une zone humide selon l'étude Oxalis	500 m² de projet environ, situés en zone humide. Compensés à hauteur de 1000 m² via en espace décaissé en pied de talus.
Phase chantier	
- Pollution temporaire durant la phase chantier	Mesures préventives en phase chantier.

4.8. COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE REFERENCES

4.8.1. La Directive Cadre Européenne

4.8.1.1. Présentation

La Directive Cadre Européenne définit deux principes :

- Lutter contre le déversement de substances dangereuses ou polluantes dont le cadmium, le mercure et les composés du tributylétain ;
- Définir des normes de qualité sur des zones spécifiques ou pour des usages particuliers.

L'objectif de cette directive est donc de parvenir à un "bon état des eaux", c'est-à-dire :

- Restaurer, améliorer et protéger les eaux de surface et souterraines en arrêtant un cadre destiné à prévenir de toute nouvelle détérioration en vue de parvenir à un bon état des eaux pour le 31 décembre 2021 ;
- Protéger les écosystèmes ;
- Promouvoir un usage durable de l'eau ;
- Contribuer à une lutte contre les inondations et la sécheresse ;
- Mettre fin à l'utilisation de substances dangereuses dans le milieu naturel.

La directive cadre conduit à déterminer et à anticiper la détérioration des usages de l'eau afin de parvenir à un état des eaux satisfaisant.

4.8.1.2. Compatibilité

Le projet est compatible avec les objectifs de la directive cadre européenne qui visent, entre autres, à améliorer et protéger les eaux de surface et souterraines et à promouvoir un usage durable de l'eau.

De plus, des mesures seront prises pour limiter au maximum les incidences de la phase travaux sur la qualité du milieu récepteur.

Le projet respecte les objectifs et principes de la Directive Cadre Européenne.

4.8.2. L'article L.211-1 du code de l'environnement

4.8.2.1. Présentation

L'article L.211-1 du code de l'environnement a pour objet une gestion équilibrée de la ressource en eau.

Cette gestion équilibrée vise à assurer :

- La préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ;
- La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de

provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales ;

- La restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération ;
- Le développement et la protection de la ressource en eau ;
- La valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource ;
- La promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau ;
- Le rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques.

La gestion équilibrée doit permettre de satisfaire ou concilier, lors des différents usages, activités ou travaux, les exigences :

- De la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population ;
- De la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole ;
- De la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations ;
- De l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie, et en particulier pour assurer la sécurité du système électrique, des transports, du tourisme, de la protection des sites, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées.

4.8.2.2. Compatibilité

Le projet est compatible avec l'article L-211-1 du code de l'environnement dans la mesure où il a été conçu de manière à préserver les écosystèmes aquatiques, à assurer la protection des eaux et la lutte contre toute pollution vers les eaux superficielles et souterraines, grâce à la mise en place de dispositifs d'assainissement appropriés.

	Objectif de l'article L.211-1 du code de l'environnement	Compatibilité
1	Préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides	500 m² de zone humide peu fonctionnelle impactés, compensé à 200 % via un espace décaissé dédié en pied de talus.
2	Protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales	Les eaux collectées seront sur le BV1 seront envoyées vers une chaussée réservoir équipée d'un regard de décantation en amont, permettant un pré-traitement des eaux de pluie. Ce traitement sera complété par les fossés enherbés en aval du rejet de la chaussée réservoir. Pour le BV2, les eaux seront traitées par l'intermédiaire de fossés enherbés
3	Restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération	Les eaux superficielles et souterraines ne seront pas impactées.
4	Développement et la protection de la ressource en eau	Les eaux souterraines ne seront pas impactées.
5	Valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource.	Non concerné
6	La promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau	Non concerné
7	Le rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques.	Le projet n'impactera pas la continuité écologique.

Le projet est compatible avec les objectifs de l'article L.211-1 du Code de l'Environnement.

4.8.3. Les articles D.211-10 du Code de l'Environnement

4.8.3.1. Présentation

Les articles D.211-10 du Code de l'Environnement fixent des objectifs de qualité assignés aux eaux superficielles en fonction des usages (vie piscicole, production d'eau alimentaire, baignade) en vue d'assurer une amélioration continue de l'environnement.

4.8.3.2. Compatibilité

Le projet est compatible avec cet article dans la mesure où il ne conduira pas à déclasser la qualité des eaux de surface et souterraines, du fait de la mise en place de dispositifs d'assainissement appropriés au droit des points de rejets.

4.8.4. Le SDAGE Rhône Méditerranée et Corse

4.8.4.1. Présentation

La zone d'étude appartient au bassin Rhône-Méditerranée et Corse qui fait l'objet d'un Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux. Le SDAGE qui avait été adopté et réalisé pour la période 2010-2015 puis 2016-2021 est arrivé à son terme.

Le SDAGE 2022-2027 comprend 9 orientations fondamentales :

- S'adapter aux effets du changement climatique
- Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité
- Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques
- Prendre en compte des enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau
- Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux
- Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé
- Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides
- Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir
- Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques

4.8.4.2. Compatibilité

	Objectifs du SDAGE 2022-2027	Compatibilité du projet avec le SDAGE 2022-2027
0	S'adapter aux effets du changement climatique	La mise en place des fossés et d'une chaussée réservoir devra favoriser la gestion à la source des premières eaux. Le projet avec mesures compensatoires diminuera les débits générés.
1	Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité	Des dispositifs seront mis en place en phase travaux afin de limiter au maximum la pollution temporaire générée vers les eaux souterraines et superficielles. Une gestion des eaux pluviales sera mise en place afin de compenser l'imperméabilisation.
2	Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques	Le projet sera construit prenant en compte la non-dégradation du milieu aquatique par le biais d'ouvrage de traitement de la pollution lors des travaux.
3	Prendre en compte des enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau	Le maître d'ouvrage s'engage à entretenir les ouvrages de gestion des eaux pluviales.
4	Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux	Le projet a été étudié pour que le projet final et les travaux impactent le moins possible les milieux naturel et aquatique.
5	Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé : - Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle - Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques - Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses - Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles - Evaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine	Des dispositifs seront mis en place en phase travaux afin de limiter au maximum la pollution temporaire générée vers les eaux souterraines.
6	Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides : - Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques - Préserver, restaurer et gérer les zones humides - Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau	Impact de 500 m² de zone humide non fonctionnelle compensée à 200 % (1000 m²) en créant un espace décaissé dédié en pied de talus, mutualisé avec les déblais compensatoires de la zone inondable.
7	Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir	Sans objet
8	Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques	Le projet a pour objectif de ne pas modifier la situation actuelle en termes d'inondabilité.

Le projet est donc compatible avec les objectifs du SDAGE Rhône-Méditerranée.

5. SURVEILLANCE ET ENTRETIEN

5.1. ENTRETIEN DES OUVRAGES

Le bon fonctionnement des ouvrages hydrauliques de gestion des eaux pluviales et ceux qui permettent l'interception et la régulation des écoulements de surface dépend principalement de leur état de propreté. Il est donc impératif de visiter régulièrement chacun de ces ouvrages pour les nettoyer de tout objet qui pourrait provoquer une diminution des capacités hydrauliques. Une visite à la charge du maître d'ouvrage est nécessaire après chaque gros orage afin d'ôter les éléments charriés qui auraient pu s'accumuler. Les boues excavées seront évacuées en décharge agréée. Ces opérations seront relatées dans un carnet d'entretien.

Le tableau suivant présente les procédures à mettre en place et leurs fréquences pour l'entretien des ouvrages :

Surveillance et entretien	Nettoyage/curage	Capacité hydraulique	Curage	Espaces verts
Fréquences et procédures	Enlèvements de déchets 2 fois par an	Contrôle des caractéristiques après 1, 3, 6 et 10 ans de mise en service puis tous les 5 ans	Si la capacité hydraulique est insuffisante Après une pollution accidentelle	Fauches, désherbage et contrôle de la taille des plantations 2 à 3 fois par an selon période de végétation

5.2. MOYENS D'INTERVENTION EN CAS DE POLLUTION ACCIDENTELLE

Les personnes en charge de l'entretien et de l'exploitation assureront les visites des systèmes d'assainissement du site du projet, ils détecteront également les éventuels dysfonctionnements. En cas de pollution accidentelle, des mesures seront prises pour éviter la propagation de la pollution, telles que :

- Détection de l'incident ;
- Traitement de l'alerte ;
- Analyses des risques ;
- Solution mise en œuvre ;
- Recherche des causes ;
- Action auprès du responsable.

Les principales actions seront :

- de pomper rapidement les eaux polluées et d'extraire les terres polluées ;
- de confiner le maximum de produit sur la chaussée via les kits antipollution et colmater si possible la fuite source de pollution ;
- d'identifier le produit déversé à l'aide des codes indiqués sur le véhicule accidenté ou de la description par la couleur, les phases, le pH du produit ;
- de faire appel à une entreprise spécialisée pour évacuer le produit déversé, organiser le nettoyage des surfaces polluées et évacuer les terres souillées.

Une remise en état de tous les ouvrages de collecte et de traitement concernés par la pollution sera effectuée. Les parties bétonnées et métalliques seront vérifiées et éventuellement remplacées dans l'hypothèse où celles-ci aient subi de forts dommages. Le maître d'ouvrage devra faire intervenir une entreprise spécialisée pour évacuer les produits polluants. Les sols pollués devront être dépollués et remplacés. Toutes les mesures de sécurité devront être prises afin de protéger les usagers, les personnes qui interviennent sur le lieu de l'accident et permettre une intervention efficace dans les meilleurs délais.

Une intervention dans les premières heures après l'accident permettra un piégeage de la pollution et une réponse efficace.

6. TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Principe de gestion des eaux pluviales (SCE, 2026).....3

Figure 2 : Plan de localisation du site (Source : C2i Conseil, 2025) 5

Figure 3 : Plan de l'état actuel du site avec photos (Source : C2i Conseil, 2025).....6

Figure 4 : Carte descriptive de la gestion des écoulements du site 8

Figure 5 : Rejets diffus en direction du cours d'eau Le Soanan.....8

Figure 6 : Fossé existant le long de la RD313 côté amont.....8

Figure 7 : Localisation du projet par rapport au cours d'eau du Soanan 9

Figure 8 : Plan récapitulatif de la gestion actuelle des eaux pluviales du site pour la zone 7 (Source : C2i Conseil, 2025) 11

Figure 9 : Plan du bassin versant du projet de la zone 1 et son bassin versant extérieur (Source : C2i Conseil, 2025)..... 12

Figure 10 : Extrait du plan de masse du projet (Source : Etude hydraulique SCE, 2026) 14

Figure 11 : Découpage des BV du projet selon la gestion des eaux pluviales à mettre en place (Source : SCE, 2026)..... 16

Figure 12 : Découpage des bassins versants extérieurs interceptés (Source : SCE, 2026)..... 17

Figure 13 : Coupe du regard de sortie avec régulateur vortex (Source : SCE, 2023) 18

Figure 14 : Localisation du site sur la carte géologique au 1/50 000 (Source : BRGM Infoterre, 2026)..... 22

Figure 15 : Implantation des sites BASIAS à moins de 1 km du site d'étude (Source : CASIAS, 2026) 23

Figure 16 : Localisation du site d'étude par rapport aux zones humides (Source : DREAL DatARA ; 2026) .. 24

Figure 17 : Résultats des sondages pédologiques réalisés par LIKEN (Source : Diagnostic zone humide, Oxalis SCOP, 2025) 26

Figure 18 : Localisation et résultats des sondages pédologiques réalisés par LIKEN (Source : Diagnostic zone humide, Oxalis SCOP, 2025)..... 27

Figure 19 : Localisation du site d'étude par rapport aux cours d'eau (Source : DDT69, 2026) 28

Figure 20 : Localisation du site d'étude par rapport au SAGE Loire en Rhône-Alpes..... 29

Figure 21 : Localisation du site d'étude par rapport aux ZNIEFFs (Source : Géoportail ; 2025) 30

Figure 22 : Extrait de la carte de zonage du PPRi de l'Azergues et de ses affluents. (Source : Département du Rhône, 2026) 32

Figure 23 : Extrait de la carte des enjeux sur la commune de Saint-Clément-sur-Valsonne (Source : Département du Rhône, 2026) 32

Figure 24 : Résultats de la modélisation pour une crue 30 ans à l'état projet (Source : Etude d'incidence hydraulique Saonan, SCE, 2026) 33

Figure 25 : Résultats de la modélisation pour une crue 100 ans à l'état projet (Source : Etude d'incidence hydraulique Saonan, SCE, 2026) 34

Figure 26 : Extrait du règlement du COR 35

Figure 27 : Résultats des calculs de débit de ruissellement à **l'état initial** - Méthode rationnelle (Source : Etude hydraulique SCE, 2026) 39

Figure 28 : Surfaces des bassins versants projetés (Source : Etude hydraulique SCE, 2026) 39

Figure 29 : Surfaces des bassins versants extérieurs existants (Source : Etude hydraulique SCE, 2026) 39

Figure 30 : Coefficients de ruissellement utilisés (Source : Etude hydraulique SCE, 2026) 40

Figure 31 : Résultats des calculs de débit de ruissellement à **l'état projet** - Méthode rationnelle (Source : Etude hydraulique SCE, 2026) 40

Figure 32 : Incidences des débits sur les débits générés sans mesures compensatoires (Source : Etude hydraulique SCE, 2026) 41

Figure 33 : Localisation des surfaces projet impactées par la crue centennale (lit majeur), **sans** mesure d'évitement et compensation (Source : SCE, 2026) 43

Figure 34 : Découpage des bassins versants extérieurs interceptés (Source : Etude hydraulique SCE, 2026) 45

Figure 35 : Découpage des BV du projet selon la gestion des eaux pluviales à mettre en place (Source : Etude hydraulique SCE, 2026) 46

Figure 36 : Surfaces des bassins versants projetés (Source : Etude hydraulique SCE, 2026) 47

Figure 37 : Surfaces des bassins versants extérieurs existants (Source : Etude hydraulique SCE, 2026) 47

Figure 38 : Coefficients de ruissellement utilisés (Source : Etude hydraulique SCE, 2026) 48

Figure 39 : Schéma de principe de gestion des eaux pluviales du projet (Source : SCE, 2026) 50

Figure 40 : Incidences des débits sur les débits générés avec les mesures compensatoires (Source : Etude hydraulique SCE, 2026) 51

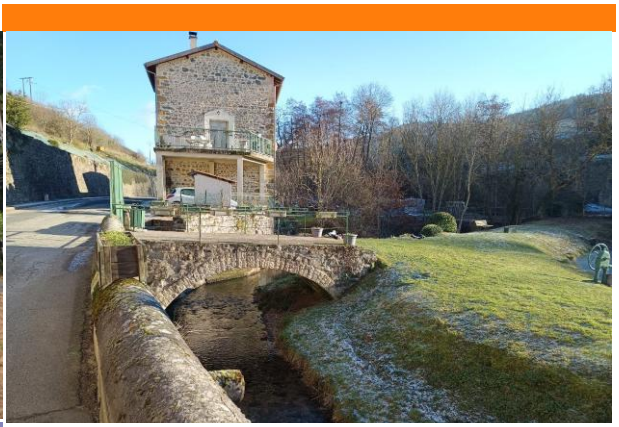
Figure 41 : Localisation des surfaces projet impactées par la crue centennale (lit majeur), **avec** mesure d'évitement et compensation (Source : SCE, 2026) 56

Figure 42 : Localisation estimée pour la mise en place d'un espace décaissé dédié à la compensation zone humide (Source : C2i Conseil, 2026) 54

7. ANNEXES

7.1. ETUDE HYDRAULIQUE, SCE, 2026





RAPPORT

Etudes hydrauliques pour l'aménagement de sécurisation de l'entrée de la commune de St-Clément-sur-Valsonne (69)

Note de calcul de dimensionnement hydraulique

RD313 – Sécurisation de l'entrée de la commune de St-Clément-sur-Valsonne – Site de Savatel (RD313 PR10+000)

Mars 2026

RHÔNE

LE DÉPARTEMENT

Département du Rhône

sce

Aménagement
& environnement

CLIENT

RAISON SOCIALE	Département du Rhône
COORDONNÉES	DIM - SERVICE VOIRIE OUEST 2 Bis Boulevard Pasteur 69170 TARARE
INTERLOCUTEUR *(nom et coordonnées)*	Monsieur Patrick LECAMUS Tél. 06 10 94 46 87

SCE

COORDONNÉES	Agence de Lyon Immeuble ORGANDI -1 esplanade Miriam Makeba 69100 VILLEURBANNE E-mail : lyon@sce.fr
INTERLOCUTEUR *(nom et coordonnées)*	Monsieur COLAS Grégoire Tél. 04 72 81 98 10 E-mail : colas.grégoire@sce.fr

RAPPORT

TITRE	Note de calcul de dimensionnement hydraulique – Aménagement de sécurisation de l'entrée de la commune de St-Clément-sur-Valsonne
NOMBRE DE PAGES	38
NOMBRE D'ANNEXES	2
OFFRE DE RÉFÉRENCE	231282

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
231282	23/03/2026	1	1ere diffusion	TRN	GCL

Sommaire

1. Introduction - Objectifs de la mission 5
2. Données mises à disposition 6
3. Le site d'étude 7
3.1. Localisation et description 7
3.2. Topographie 9
3.3. Projet 10
3.4. Contexte réglementaire 12
3.4.1. PPRI de l'Azergues 12
3.4.2. Prescription du PLU 12
3.4.3. Application au projet 13
4. Etude de sol 14
4.1. Contexte géologique 14
4.2. Etude géotechnique G2AVP (ABO-ERG Géotechnique réf. Dossier 25YGO62Ba) 15
4.2. Investigations géotechniques complémentaires – Essais d'infiltration (ABO-ERG Géotechnique réf. Dossier 25YGO62C) 16
5. Etat hydraulique initial 17
5.1. Gestion actuelle des eaux pluviales 17
5.2. Délimitation des bassins versants existants 19
5.3. Synthèse et enjeux hydrauliques 20
6. Définition du débit de ruissellement des bassins interceptés 21
6.1. Temps de concentration 21
6.2. Débits de pointe des bassins versants 21
7. Définition du débit de ruissellement de la parcelle projet 24
7.1. Surfaces modifiées du projet 24

7.2. Etat initial 24

7.3. Etat projeté.....25

8. Stratégie de gestion des eaux pluviales..... 26

8.1. Hypothèses de dimensionnement.....26

8.2. Dimensionnement 29

8.3. Incidences sur les débits générés avec mesures compensatoires 33

9. Dossier réglementaire..... 33

1. Introduction - Objectifs de la mission

Dans le cadre de l'opération de sécurisation de la Route départementale 313 (RD313), le Département du Rhône a confié à SCE la réalisation des études hydrauliques relatives aux zones prioritaires identifiées sur l'itinéraire.

La présente notice concerne spécifiquement la Zone 4, située au PR10+000, sur la commune de Saint-Clément-sur-Valsonne, au lieu-dit *Savatel*, correspondant à la création d'un tourne-à-gauche et aux aménagements routiers associés.

La présente étude s'inscrit dans une démarche globale de sécurisation de la RD313. L'aménagement prévu, bien que localisé, nécessite une analyse hydraulique approfondie car il modifie :

- Les surfaces imperméabilisées (+45% de voirie) ;
- Les écoulements de surface actuels ;
- Les exutoires naturels existants.

Cette étude vise donc à garantir que le projet n'aggrave pas les conditions d'écoulement existantes, conformément à la réglementation en vigueur.

L'étude comprend :

- La définition du cadre réglementaire applicable à la gestion des eaux pluviales dans le secteur d'étude ;
- La prise en compte des contraintes techniques du site (topographie, fonctionnement hydraulique existant, exutoires, nature des sols selon les données disponibles) ;
- La prise en compte des caractéristiques du projet routier retenu par le Département (création d'un tourne-à-gauche et adaptation des accotements) ;
- La définition du niveau de service retenu pour l'analyse hydraulique et l'intégration des coefficients de Montana pour la détermination de la pluie de projet (occurrence trentennale) ;
- La définition des surfaces actives contributives, l'identification des bassins versants interceptés par l'aménagement et la détermination des coefficients de ruissellement associés ;
- L'évaluation du potentiel d'infiltration des eaux pluviales au regard des caractéristiques connues du site ;
- L'estimation des débits de pointe et des volumes d'eaux pluviales générés par la pluie de projet
- La vérification du fonctionnement des ouvrages existants et la définition d'un principe de gestion des eaux pluviales adapté au projet.

2. Données mises à disposition

Les données suivantes ont été remises par le département du Rhône au démarrage de l'étude :

- **Etude géotechnique G2 AVP – ERG – Août 2025 – format pdf**

  Cette étude géotechnique permet d'analyser la portance des terrains superficiels afin de réaliser un prolongement du talus existant. Les données lithologiques permettent d'estimer qualitativement le potentiel d'infiltration sols.
- **Diagnostic environnemental – Soberco Environnement – Juin 2025 – format pdf**

  Cette étude comprend un diagnostic de l'écoulement des eaux pluviales à l'échelle du site ainsi qu'une délimitation des bassins versants extérieurs au projet. De plus, il intègre les données juridiques et préconisation environnementales liés au site (PLU, espèces protégées…).
- **Plan topographique – ATGT Géomètres Experts – octobre 2025 – format dwg**

  Plan topographique natif et RGF93 – CC46
- **Plan d'aménagement AVP – SCE - format dwg et pdf**

  Plans et coupes définissant l'aménagement dans le cadre du projet.

Les données suivantes ont été acquises dans le cadre de l'étude :

- **Coefficients de Montana** de la station météo France la plus proche (Les Sauvages) pour des pluies d'une durée de 6 minutes à 1h, de 1h à 6h et 6h à 24h.
- **Données de perméabilité issues du compte rendu d'investigations géotechniques – ABO-ERG Géotechnique – février 2026 (25YGO62Ca) – format pdf**
  Ce rapport présente les résultats d'essais d'infiltration de type percolation à niveau variable et d'essais à la fosse de type Matsuo réalisés sur les communes d'Amplepuis et de Saint-Clément-sur-Valsonne. Les valeurs mesurées constituent les hypothèses de base retenues pour l'analyse de la faisabilité d'ouvrages d'infiltration des eaux pluviales, sous réserve d'une approche prudente compte tenu du caractère ponctuel des essais.

3. Le site d'étude

3.1. Localisation et description

La présente notice concerne spécifiquement la Zone 4, située au PR10+000 de la RD313, sur la commune de Saint-Clement-sous-Valsonne (69), au lieu-dit « Savatel ».

Le projet correspond à la création d'un tourne-à-gauche et aux aménagements routiers associés au carrefour entre la RD313 et la voie communale de Savatel.

Le périmètre d'étude porte exclusivement sur :

- Le secteur du PR10+000 au droit du futur aménagement ;
- Les surfaces routières et accotements modifiés par le projet ;
- Les bassins versants naturels et routiers directement interceptés par l'opération ;
- Les ouvrages hydrauliques existants situés dans l'emprise immédiate du projet.



FIGURE 1. SITE EXISTANT – INTERSECTION ENTRE LA RD313 ET LE CHEMIN DE SAVATEL (SOURCE STREETVIEW)



FIGURE 2 SITE EXISTANT – INTERSECTION ENTRE LA RD313 ET LE CHEMIN DE SAVATEL (SOURCE STREETVIEW)

L'analyse ne couvre pas l'ensemble du linéaire de la RD313 mais se limite strictement au fonctionnement hydraulique local en lien direct avec l'aménagement projeté.

Le site s'inscrit dans un environnement rural, en fond de vallée, à proximité du Soanan, affluent de l'Azergues. Les abords immédiats sont constitués de chaussées départementales, d'accotements enherbés, de talus routiers et de parcelles agricoles.

Le projet entraînant une modification locale des surfaces imperméabilisées et des conditions d'écoulement, une analyse spécifique de la gestion des eaux pluviales est nécessaire afin d'évaluer l'impact hydraulique de l'opération et de définir, le cas échéant, les adaptations à mettre en œuvre.

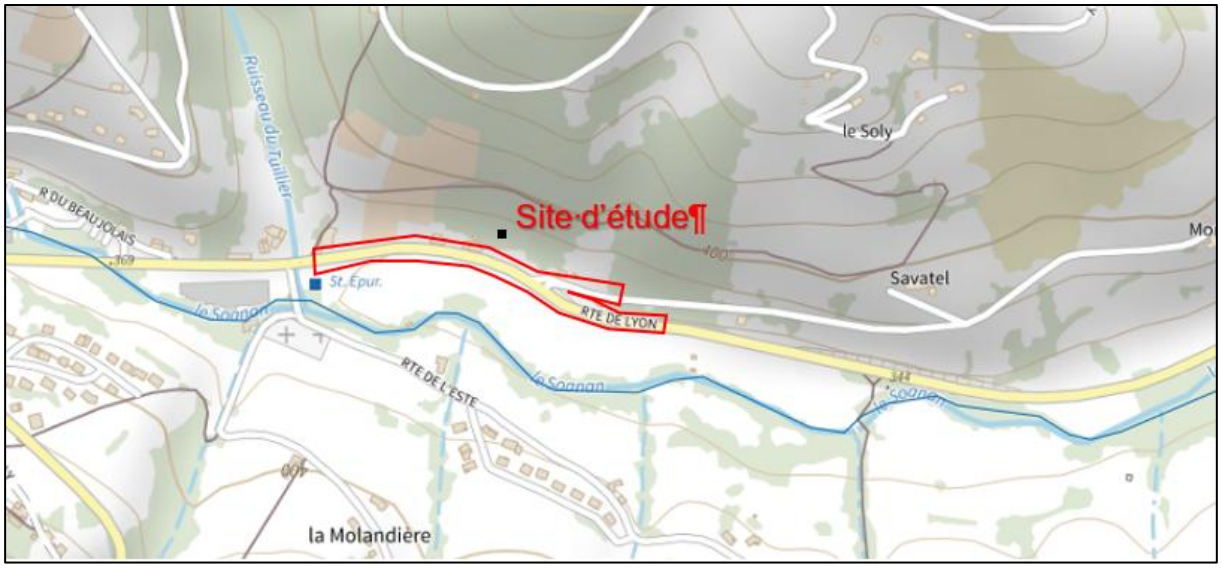


FIGURE 3 : LOCALISATION DU SITE DU FOND DE PLAN IGN (SOURCE : GEOPORTAIL)



FIGURE 4 : LOCALISATION DU PROJET SUR PHOTO AERIENNE (SOURCE : CADASTRALE.DATA.GOUV - SANS ECHELLE)

3.2. Topographie

D'après le plan topographique transmis (ATGT Géomètres Experts – octobre 2025), le site est implanté à une altitude comprise entre +359,66 et 363,18 m NGF.

Le secteur présente un relief peu marqué, caractéristique d'un fond de vallée. La RD313 s'inscrit sur un léger versant dont la pente générale est orientée globalement d'Ouest vers l'Est.

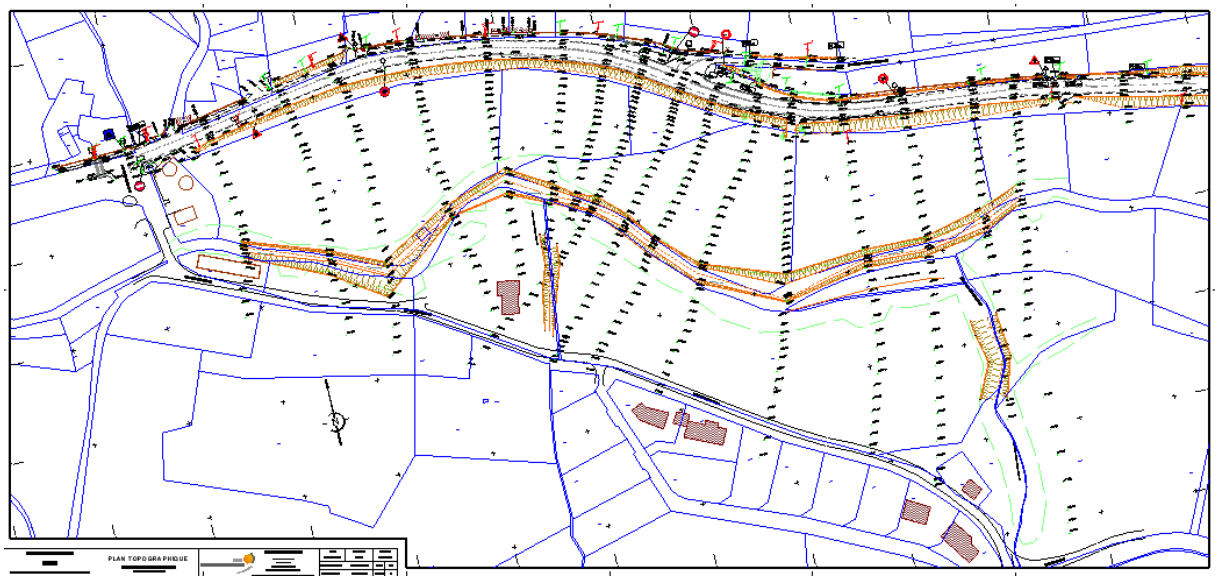


FIGURE 5 : FIGURE 4 : PLAN TOPOGRAPHIQUE – ATGT GEOMETRES EXPERTS – OCTOBRE 2025 – FORMAT DWG

Au droit du projet :

- La partie Ouest de la voirie existante (en approche depuis l'entrée de Saint-Clément-sur-Valsonne) présente une pente orientée vers le Sud / Sud-Est ;
- À partir de l'intersection avec la route de la Malatière, la pente s'oriente davantage vers l'Est / Nord-Est.

Ces variations d'orientation restent modérées mais influencent les trajectoires naturelles de ruissellement.

Les accotements et talus latéraux accompagnent le profil de la chaussée, avec des pentes transversales dirigeant les eaux vers les fossés longitudinaux existants.

En l'absence d'ouvrages de collecte, la topographie induit :

- Un écoulement gravitaire suivant l'axe de la voirie vers l'aval Est ;
- Des écoulements latéraux dirigés vers les points bas en bordure de chaussée ;
- Un cheminement préférentiel des eaux vers le talweg du Soanan, situé en contrebas du secteur.

Ainsi, la configuration altimétrique du site conditionne directement les sens d'écoulement des eaux pluviales et constitue un paramètre déterminant dans l'analyse hydraulique de l'aménagement projeté.

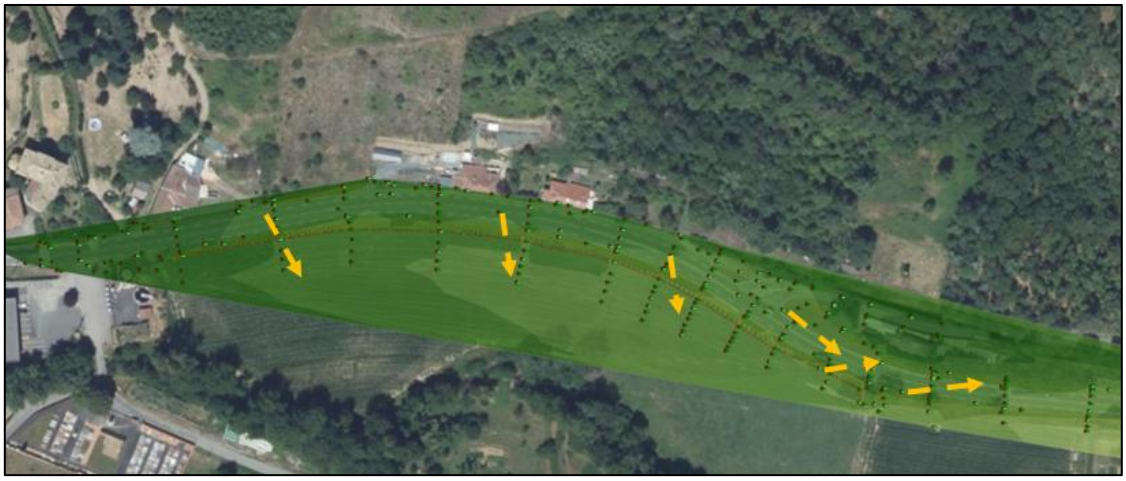


FIGURE 6. PLAGES D'ALTITUDES DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : SCE)

3.3. Projet

Dans le cadre de l'opération de sécurisation de la RD313, le projet prévoit la création d'un tourne-à-gauche au PR10+000, au lieu-dit Savatel, sur la commune de Saint-Clement-sous-Valsonne.

L'aménagement comprend :

- La création d'une voie centrale de stockage pour les véhicules tournant à gauche ;
- La reprise locale des accotements et du chemin de Savatel ;
- La mise en œuvre de trottoirs en rive Ouest ;
- L'adaptation des profils en travers au droit du carrefour.

L'emprise du projet reste localisée au droit de l'intersection existante et de ses abords immédiats.

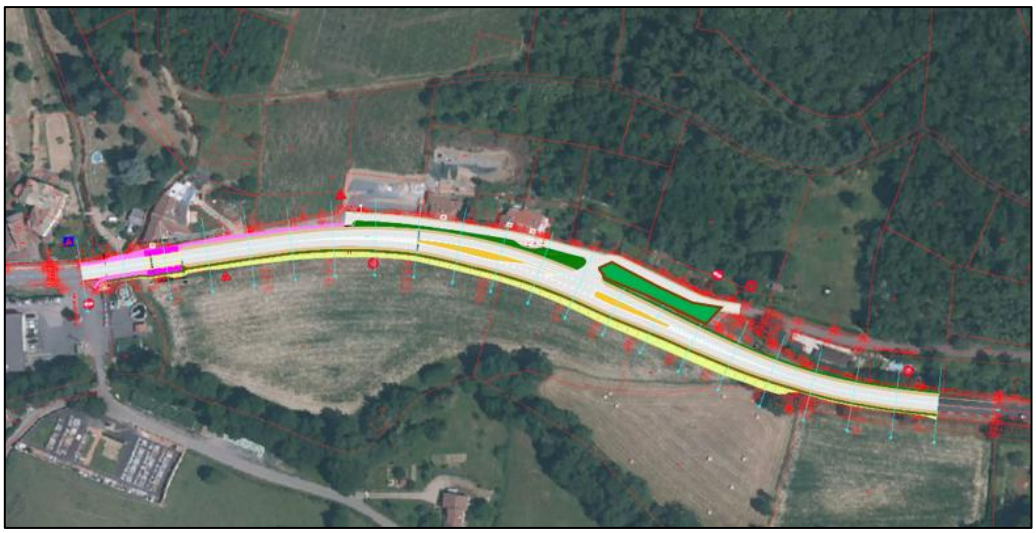


FIGURE 7 : EXTRAIT DU PLAN MASSE DE L'AMENAGEMENT (PLAN DE MASSE GENERALSAINT-CLEMENT-SOUS-VALSONNE – SAVATEL, 25/05/2025)

Au stade actuel des études, il est prévu de maintenir des bandes enherbées en partie Nord du projet :

- Entre la voie d'insertion et la limite Nord de l'aménagement ;
- Entre le chemin de Savatel repris et la RD313 (îlot central végétalisé).

Ces espaces sont considérés comme disponibles pour l'implantation éventuelle d'ouvrages de gestion des eaux pluviales (noues, fossés, dispositifs de transition ou de régulation).

À l'Ouest, les bordures matérialisées au plan masse correspondent à la création de trottoirs. Ces aménagements auront pour effet de canaliser les eaux pluviales de la voirie, limitant les écoulements diffus latéraux et orientant les ruissellements vers l'aval Est.

En partie Nord, les eaux pluviales issues du bassin versant extérieur Ouest seront partiellement interceptées par le futur trottoir. Un espace est toutefois disponible entre la parcelle située au Nord et l'aménagement projeté, permettant, si nécessaire, la mise en place d'un ouvrage de transition ou de gestion des eaux pluviales.

Le projet entraîne ainsi :

- Une modification locale des surfaces imperméabilisées ;
- Une évolution des conditions de collecte et de cheminement des eaux pluviales ;
- Un cloisonnement partiel des écoulements naturels latéraux.

Ces éléments nécessitent une analyse spécifique du fonctionnement hydraulique au droit de l'aménagement afin d'adapter, le cas échéant, les dispositifs de gestion des eaux pluviales.

Le détail des types de surface et superficies associées modifiées dans le cadre du projet, est donné dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 1 : SURFACES EN ETAT PROJET

Nature de surface - revêtement	Espaces végétalisés	Bois / Forêt	Voiries	Toitures	Stabilisé	TOTAL
Etat projeté (ha)	0,08		0,58			0,66

3.4. Contexte réglementaire

Le projet est soumis aux prescriptions du Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune de Valsonne ainsi qu'au Plan de Prévention des Risques Naturels d'Inondation (PPRNi) de l'Azergues.

Le PPRNi de l'Azergues, approuvé par arrêté préfectoral et annexé au PLU, constitue un document réglementaire opposable aux tiers. À ce titre, ses dispositions s'imposent aux autorisations d'urbanisme et prévalent en cas de divergence avec le règlement du PLU.

La présente analyse examine successivement les prescriptions issues du PPRNi, puis celles du PLU, avant de préciser leur application au projet.

3.4.1. PPRI de l'Azergues

La zone du projet n'est pas couverte par un zonage pluvial communal opposable. En l'absence de ce document, les prescriptions transitoires du PPRNi s'appliquent.

Le PPRNi impose un principe de non-aggravation des écoulements :

- L'imperméabilisation nouvelle ne doit pas augmenter le débit naturel de la parcelle avant aménagement ;
- Cette exigence est valable pour tous les événements pluvieux jusqu'à l'occurrence trentennale (30 ans) ;
- Les techniques alternatives de gestion des eaux pluviales (infiltration, noues, limitation de l'imperméabilisation) doivent être privilégiées.

Lorsque des ouvrages de rétention sont nécessaires avec rejet vers l'extérieur de la parcelle :

- Le débit de fuite ne peut excéder le débit naturel généré avant aménagement ;
- Le dispositif de régulation doit être dimensionné pour une pluie d'occurrence 30 ans ;
- Pour des raisons techniques, si le débit calculé est inférieur à 5 l/s, il peut être porté à 5 l/s.

Le PPRNi fixe ainsi le cadre réglementaire supérieur applicable au projet, fondé sur le respect du débit naturel et l'absence d'aggravation hydraulique à l'aval.

3.4.2. Prescription du PLU

Le PLU communal décline ces principes à l'échelle locale et précise les modalités opérationnelles applicables aux projets d'aménagement.

Il impose :

- La mise en œuvre systématique d'un dispositif de régulation et/ou de rétention pour tout projet entraînant une augmentation de surface imperméabilisée supérieure à 30 m² ;
- Un dimensionnement des ouvrages pour une pluie d'occurrence 30 ans.

Le PLU distingue les opérations d'ensemble, définies comme :

- Les projets d'une superficie totale (projet + bassin versant intercepté) supérieure à 2 000 m² ;
- Ou présentant une surface imperméabilisée supérieure à 300 m².

Dans ce cas :

- Le débit maximal de rejet est fixé à 5 l/s/ha ;
- La régulation est exigée jusqu'à l'occurrence 30 ans ;
- L'ensemble des eaux de ruissellement du projet doit être pris en compte (voiries, toitures, surfaces naturelles).

Le PLU précise également que la mise en œuvre d'un débourbeur-déshuileur est préconisée pour les surfaces de voirie supérieures à 500 m².

Ces dispositions traduisent localement le principe de non-aggravation défini par le PPRNi, en fixant une valeur de débit de fuite de référence.

3.4.3. Application au projet

Le projet d'aménagement sur la RD313, au lieu-dit Savatel sur la commune de Saint-Clement-sous-Valsonne, entraîne une modification des surfaces imperméabilisées et intercepte des bassins versants naturels.

Il relève du régime des opérations d'ensemble au sens du PLU.

Les prescriptions du PLU (débit maximal 5 l/s/ha – pluie 30 ans) sont compatibles avec le principe de non-aggravation fixé par le PPRNi.

En conséquence, la gestion des eaux pluviales sera dimensionnée :

- **Pour une pluie d'occurrence 30 ans ;**
- **Avec mise en œuvre d'un dispositif de rétention/régulation ;**
- **Avec un débit de fuite maximal de 5 l/s/ha ;**
- **Dans le respect du principe de non-aggravation des écoulements vers l'aval.**

4. Etude de sol

4.1. Contexte géologique

La figure ci-dessous indique les structures géologiques présentes au droit ou à proximité du projet. Il s'agit d'un extrait de la carte du BRGM n°673, feuille d'AMPLEPUIS :



FIGURE 8 : EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE N°673 - FEUILLE D'AMPLEPUIS - SOURCE : INFOTERRE.BRGM.FR

D'après la carte géologique, les formations géologiques observables au droit ou à proximité du site sont des formations volcano-sédimentaires (notées SK1 : Grauwacke, quartz kératophyre et laves basiques en sills et dykes). Des filons de microgranites monzonitiques à biotites sont également référencés à proximité de la zone d'étude.

D'une manière générale, des hétérogénéités de nature et de compacité des sols sont possibles dans ce contexte géologique (variations latérales et verticales des faciès et des caractéristiques mécaniques).

Des épaisseurs variables de remblais sont également attendues en partie supérieure du site, du fait des aménagements existants du site (voiries, talus en remblais).

4.2. Etude géotechnique G2AVP (ABO-ERG Géotechnique réf. Dossier 25YGO62Ba)

Dans le cadre de l'étude géotechnique G2 AVP réalisée en mai 2025 pour l'aménagement de la RD313 et l'élargissement des talus, plusieurs sondages à la pelle mécanique (PM1 à PM3), essais de pénétration dynamique (PD1 à PD3) et essais d'identification en laboratoire ont été réalisés au droit du site.

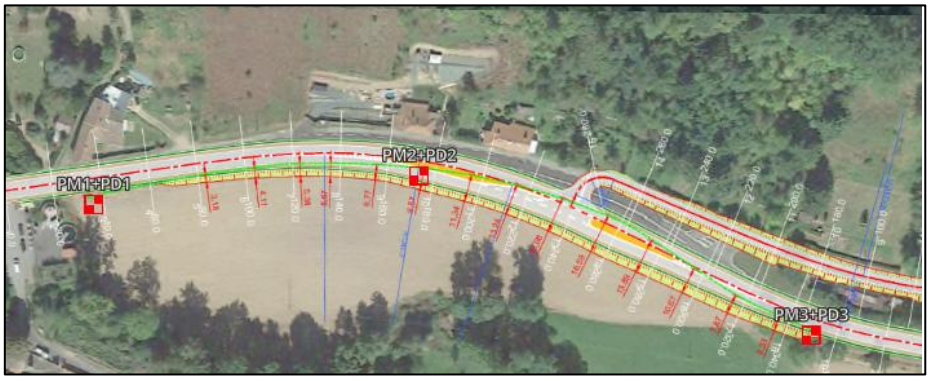


FIGURE 9 : IMPLANTATION DES SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE (SOURCE : ABO-ERG GEOTECHNIQUE REF. DOSSIER 25YGO62BA)

Ces investigations ont mis en évidence la lithologie suivante :

- Formation n°0 : Terre végétale argilo-sableuse, sur une épaisseur comprise entre 0,1 et 0,4 m ;
- Formation n°1 : Remblais sablo-graveleux à matrice limoneuse, localement à blocs et débris anthropiques, d'épaisseur comprise entre 0,6 et 1,5 m dans le secteur Ouest du site. Ces matériaux présentent une compacité hétérogène et une forte sensibilité aux variations hydriques ;
- Formation n°2a : Argiles ± sableuses, reconnues jusqu'à 2,0 à 3,4 m de profondeur. Ces sols, classés A1 (GTR92) / F1 (GTR 2023), présentent une forte proportion de fines, un état hydrique très humide lors des reconnaissances et une portance médiocre ;
- Formation n°2b : Sables ± argilo-graveleux, plus denses, reconnus au-delà jusqu'à 3,8 à 4,8 m (refus pénétrométrique).

Aucun niveau d'eau n'a été recoupé lors des sondages, toutefois des traces d'humidité ont été observées à partir d'environ 1,0 m de profondeur. Les essais de laboratoire ont mis en évidence des matériaux fins très sensibles à l'eau, susceptibles de voir leur portance chuter significativement en cas de saturation.

Dans ce contexte, et compte tenu de la présence de remblais hétérogènes en surface, de la dominance d'horizons fins peu perméables et sensibles aux variations hydriques et des enjeux de stabilité liés à l'élargissement des talus et à la présence d'avoisinants : l'infiltration diffuse des eaux pluviales au droit des talus et des terrains superficiels n'est pas recommandée sans étude géotechnique spécifique de stabilité et de faisabilité. Une gestion maîtrisée des écoulements (collecte, régulation et/ou infiltration localisée dans des horizons adaptés) devra être privilégiée afin de ne pas compromettre la stabilité des aménagements projetés et existants.

4.2. Investigations géotechniques complémentaires – Essais d'infiltration (ABO-ERG Géotechnique réf. Dossier 25YGO62C)

Des investigations géotechniques complémentaires ont été réalisées par le bureau d'études ABO-ERG Géotechnique dans le cadre du projet d'aménagement de la RD313 sur les communes d'Amplepuis et de Saint-Clément-sur-Valsonne (69).

Il a été réalisé :

- 5 essais d'infiltration de type percolation à niveau variable au droit de sondages à la tarière mécanique ;
- 6 essais d'infiltration à la fosse de type Matsuo au droit de fouilles à la pelle mécanique.

La localisation des essais figure au plan d'implantation joint en annexe du rapport d'investigations. Les résultats sont synthétisés dans les tableaux ci-après.

Site	Essai	Prof. essai	Nature du sol testé	Perméabilité K	Perméabilité K	Commentaire
[-]	[-]	[m/TA]	[-]	[mm/h]	[m/s]	[-]
Savatel Saint-Clément-sur-Valsonne	TH10bis	0.0 à 0.25	Sable grossier	39.3	**1.1×10^{-5}**	Perméabilité modérée
	TH20bis	0.0 à 1.5	Sable grossier limoneux	> 3000	**$> 1.0 \times 10^{-0}$**	Perméabilité très élevée

FIGURE 10 : RESULTATS DES ESSAIS DE PERMEABILITE - PERCOLATION (SOURCE : ABO-ERG GEOTECHNIQUE REF. DOSSIER 25YGO62C)

Site	Essai	Prof. essai	Nature du sol testé	Perméabilité K	Perméabilité K	Commentaire
[-]	[-]	[m/TA]	[-]	[mm/h]	[m/s]	[-]
Savatel Saint-Clément-sur-Valsonne	PM10	1.25 à 1.68	Sable grossier limoneux	123.4	3.4×10^{-5}	Bonne perméabilité
	PM20	0.45 à 0.65	Sable grossier argileux	6.9	1.9×10^{-7}	Perméabilité très faible

FIGURE 11 : RESULTATS DES ESSAIS D'INFILTRATION A LA FOSSE DE TYPE MATSUO (SOURCE : ABO-ERG GEOTECHNIQUE REF. DOSSIER 25YGO62C)

Les résultats mettent en évidence une forte hétérogénéité latérale et verticale des perméabilités sur le linéaire étudié, avec :

- Des perméabilités très faibles (10^{-7} m/s) localement, notamment dans les horizons sablo-argileux ;
- Ponctuellement, une très forte capacité d'infiltration (TH20bis), traduisant probablement la présence d'un horizon très perméable ou fracturé.

Toutefois, le caractère ponctuel des essais, les variations lithologiques observées et la présence d'aménagements routiers existants imposent une approche prudente.

5. Etat hydraulique initial

Un diagnostic de terrain a été réalisé dans le cadre de l'étude hydraulique préliminaire menée par le BET SABERCO (septembre 2025) afin de caractériser le fonctionnement actuel des eaux pluviales au droit de la zone 1.

Les éléments présentés ci-après sont issus du rapport d'analyses et diagnostics environnementaux (réf. AF25-016).

5.1. Gestion actuelle des eaux pluviales

Les eaux pluviales au droit du PR10+000 de la Route départementale 313 sont gérées selon des modalités différenciées en fonction de la topographie locale et du réseau de fossés existant.



FIGURE 12 : PLAN DES OBSERVATIONS DE TERRAIN (BET SOBERCO, REF AF25-016)

Secteur Ouest

Sur la partie Ouest de la zone étudiée :

- Les eaux issues des champs situés en amont rejoignent la RD313 de manière diffuse ;
- Une partie des écoulements provenant du chemin du Tuillier se déverse également vers ces parcelles agricoles ;
- Aucun ouvrage structurant majeur n'a été identifié sur ce secteur : l'écoulement s'effectue principalement en surface, vers l'aval naturel.

Secteur Est – Intersection route de la Malatière

À l'Est de l'intersection avec la route de la Malatière, l'organisation des écoulements est structurée par plusieurs fossés et ouvrages de collecte :

- Un fossé longitudinal (F1) est présent le long de la RD313 et guide les écoulements vers l'Est ;
- Les eaux issues des parcelles amont sont interceptées par la route de la Malatière, le long de laquelle un fossé (F2) dirige les eaux vers l'aval en direction de la RD313 ;
- Une grille de collecte (G2), située à l'intersection entre la RD313 et la route de la Malatière, intercepte les eaux du fossé F2 et les rejette vers le champ aval via une traversée sous voirie ;
- Plus à l'Est, au niveau du virage, une grille (G1) collecte les eaux du fossé F3 et les rejette directement vers le cours d'eau du Soanan.

Secteur amont – Route du Soly

La route du Soly, située en amont de la route de la Malatière, est équipée d'un fossé (F4) permettant :

- D'intercepter les eaux des champs amont ;
- D'éviter leur déversement direct sur la route de la Malatière ;
- D'assurer leur évacuation vers le cours d'eau au niveau du carrefour avec la route de la Malatière.

L'ensemble de ces dispositifs participe à une gestion gravitaire des eaux pluviales, reposant majoritairement sur des fossés à ciel ouvert et des traversées ponctuelles sous voirie.

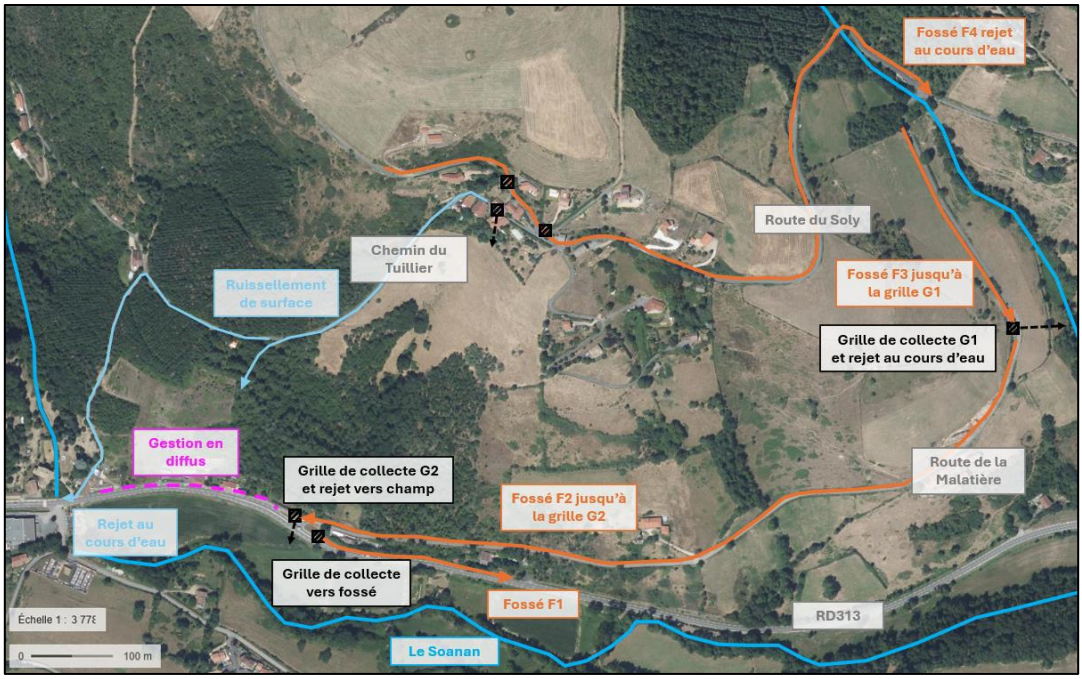


FIGURE 13. CARTE DESCRIPTIVE DE LA GESTION DES ECOULEMENTS DU SITE (BET SOBERCO, REF AF25-016)

5.2. Délimitation des bassins versants existants

Sur la base de la topographie et des observations de terrain, plusieurs bassins versants théoriques ont été identifiés au droit du site.

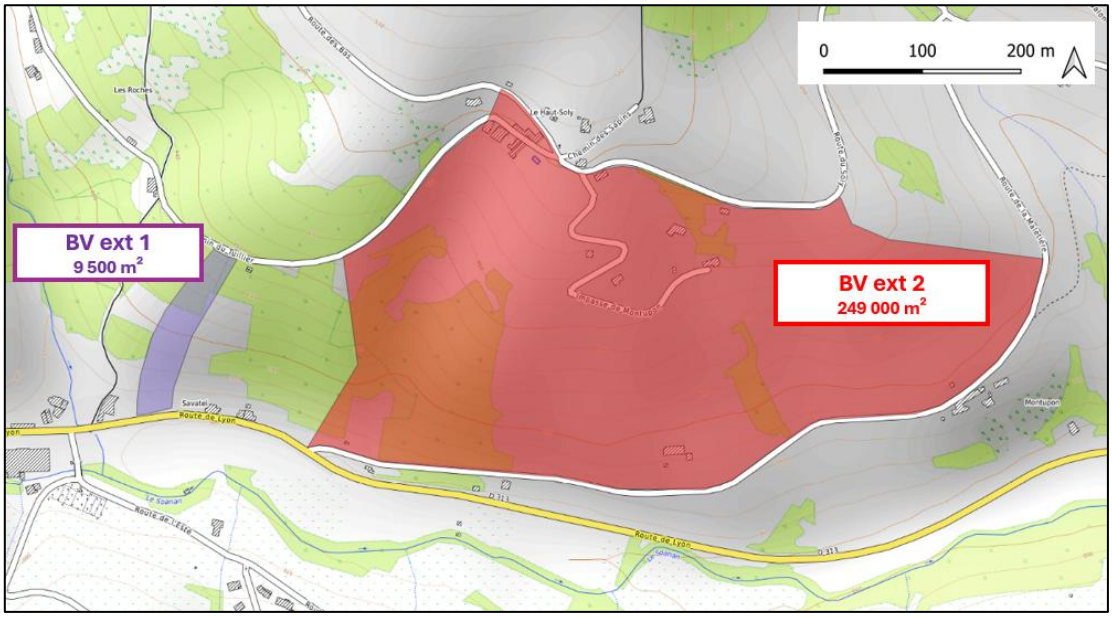


FIGURE 14 : PLAN DES BASSINS VERSANTS THEORIQUES AU DROIT DU SITE (SOURCE : SCE)

Trois bassins versants extérieurs contribuent aux écoulements interceptés par le secteur du projet pour une surface totale interceptée au droit du site est ainsi estimée à plus de 25,5 ha. La surface de voirie existante concernée par le projet représente 4 000 m².

Le détail des surfaces estimées est donné au tableau ci-dessous :

TABLEAU 2 : SUPERFICIE PAR TYPE DE SURFACE DES BASSINS VERSANTS EXISTANTS

Nature de surface - revêtement	Espaces végétalisés	Bois / Forêt	Voiries	Toitures	TOTAL
BV ext 1 (ha)	0,69	0,26			0,95
BV ext 2 (ha)	19,84	4,60	0,25	0,21	24,90

5.3. Synthèse et enjeux hydrauliques

L'analyse de l'état initial met en évidence que le fonctionnement actuel est satisfaisant :

- Écoulements gravitaires simples et efficaces
- Fossés longitudinaux fonctionnels
- Pas de dysfonctionnement identifié

Les enjeux du projet sont résumés ci-dessous :

- Intercepter des bassins versants amont dont le BV ext 1 de 2,55 ha générant 81 L/s (T=30 ans)
- Compenser l'imperméabilisation supplémentaire de 2 200 m²
- Maintenir la continuité hydraulique existante

Ces éléments orientent la stratégie vers une solution de compensation intégrée préservant les équilibres actuels.

6. Définition du débit de ruissellement des bassins interceptés

6.1. Temps de concentration

Le temps de concentration est le temps que met une particule d'eau provenant de la partie du bassin la plus éloignée de l'exutoire pour parvenir à celui-ci. Des formules empiriques permettent de le calculer.

Les temps de concentration ont été estimés à l'aide de cinq formules « classiquement » utilisées : Kirpich, Giandotti, Passini, Ventura et Sogréah. Ces formules permettent d'estimer le temps de concentration d'un bassin versant à partir de sa surface, du cheminement hydraulique et de sa pente. Le temps de concentration finalement retenu sera issu de la moyenne des cinq formules.

TABLEAU 3 : DONNEES POUR CALCUL DES TEMPS DE CONCENTRATION

	BV ext 1	BV ext 2
Surface bassin versant (ha)	0,95	24,90
Plus Long Parcours Hydraulique (m)	210	1 200
Alt max (mNGF)	443,00	465,00
Alt min (mNGF)	362,00	361,00
Pente (m/m)	0,39	0,09

Les résultats sont synthétisés dans le tableau suivant :

TABLEAU 4 : TEMPS DE CONCENTRATION (EN MIN) DES BASSINS VERSANTS INTERCEPTES PAR LE PROJET

	Kirpich	Giandotti	Passini	Ventura	Sogréah	Moyenne
BV ext 1 Tc (min)	1,72	5,87	1,32	1,20	2,63	**2,55**
BV ext 2 Tc (min)	11,69	27,78	14,69	12,87	16,61	**16,27**

6.2. Débits de pointe des bassins versants

Les débits de pointe pour plusieurs occurrences de pluie ont été calculés avec la méthode Rationnelle :

$$Q = \alpha C \times A \times I$$

Avec :

Q : débit de pointe (m³/s) ;

α : facteur d'harmonisation des unités (ici : $3{,}6.10^{-6}$)

C : Coefficient de ruissellement pour la période de retour étudiée

A : Surface du bassin versant (m²)

I : intensité pluviométrique correspondant au temps de concentration du bassin versant pour la période de retour choisie (mm/h).

Les coefficients de ruissellements utilisés proviennent essentiellement de la littérature sur le sujet (*Bourrier*, 1997). Le tableau suivant synthétise les coefficients utilisés en fonction de la nature des sols des bassins versants étudiés.

TABLEAU 5 : COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT (BOURRIER, 1997)

Type de surface	Coefficient de ruissellement (Cr)
Toitures	0,95
Enrobé	0,90
Forêts / bois	0,10
Espaces verts enherbés	0,20

Les données pluviométriques utilisées sont issues de la station Météo France la plus proche : Les Sauvages à environ 7,0 km de la zone d'étude, située à une altitude d'environ 700 m NGF. L'équation utilisée pour la détermination de l'intensité de la pluie est le suivant :

$$i(T,d) = (a \cdot 60) \cdot t^{-b}$$

Avec

- *i(T, d)* : L'intensité des précipitations pour une période de retour T et une durée donnée, en mm/h ;
- *d* : La durée de l'averse, ou intervalle de référence, en min ;
- *a, b* : Les coefficients de Montana, fonction de la région d'étude et de la période de retour de l'averse étudiée.

TABLEAU 6 : COEFFICIENT DE MONTANA DE LA STATION METEO FRANCE DES SAUVAGES, PERIODE 1998-2023 (6 MIN - 1H)

Coefficient de Montana						
	T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 30 ans	T = 50 ans	T = 100 ans
a	539	673	798	865	943	1026
b	0,731	0,737	0,735	0,731	0,723	0,707

Les résultats sont synthétisés dans le tableau suivant :

TABLEAU 7 : DEBITS DE POINTE RUISSELES (L/S) SUR LES BASSINS VERSANTS INTERCEPTES– METHODE RATIONNELLE (SOURCE : SCE)

Période de retour	BV ext 1	BV ext 2
$Q_{p\ (5\ ans)}$	68	768
$Q_{p\ (10\ ans)}$	75	899
$Q_{p\ (20\ ans)}$	79	1021
$Q_{p\ (30\ ans)}$	**81**	**1095**
$Q_{p\ (50\ ans)}$	82	1179
$Q_{p\ (100\ ans)}$	83	1298

7. Définition du débit de ruissellement de la parcelle projet

7.1. Surfaces modifiées du projet

D'après le plan de masse, les surfaces prises en compte dans le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales sont les suivantes :

TABLEAU 8 : SURFACES PROJET - ETATS INITIAL ET PROJETE

Nature de surface - revêtement	Espaces végétalisés	Bois / Forêt	Voiries	Toitures	Stabilisé	TOTAL
Etat initial (ha)	0,255		0,360		0,050	0,665
Etat projeté (ha)	0,085		0,580			0,665

La surface de voirie existante conservée est de 0,36 ha dont 0,085 ha désimperméabilisés. La voirie restante fera uniquement l'objet d'une recharge.

7.2. Etat initial

Le calcul du débit de pointe généré par les surfaces modifiées de la parcelle à l'état initial permettra de quantifier l'impact en état projeté. Il est considéré que ces surfaces ne sont pas gérées par un ouvrage de gestion des eaux pluviales.

Les surfaces modifiées de la parcelle du projet représentent un bassin versant unique. Le débit de ruissellement de la parcelle a été estimé à partir de la méthode Rationnelle et avec les données suivantes :

- Surface de la parcelle : 0,67 ha
- Revêtement : tableau 8
- Coefficients de ruissellement : tableau 5
- Temps de concentration moyen : 5 min
- Plus Long Parcours Hydraulique (PLPH) : 27 m - Pente : 0,15 %
- Coefficient de Montana (6 min – 1h) pour la station des Sauvages (69), période 1998 – 2023.

Le tableau suivant présente les résultats pour plusieurs occurrences de pluie :

TABLEAU 9 : DEBIT DE RUISSELLEMENT ETAT INITIAL - METHODE RATIONNELLE (SOURCE : SCE)

Période de retour	Qmax Espaces verts	Qmax Voiries	Qmax Stabilisé	Qmax TOTAL
(ans)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
5	15	95	9	119
10	17	107	10	134
20	18	116	11	145
30	19	121	11	151
50	20	125	12	156
100	21	131	12	163

Actuellement, le débit 30 ans est estimé à 151 l/s et passe à 163 l/s pour une pluie de fréquence de retour 100 ans.

7.3. Etat projeté

Le débit de ruissellement des surfaces modifiées par le projet a été estimé à partir de la méthode Rationnelle et avec les données suivantes :

- Surface de la parcelle : 0,67 ha
- Revêtement : tableau 8
- Coefficients de ruissellement : tableau 5
- Temps de concentration moyen : 5 min
- Plus Long Parcours Hydraulique (PLPH) : 27 m - Pente : 0,15 %
- Coefficient de Montana (6 min – 1h) pour la station de pour la station des Sauvages (69), période 1998 – 2023.

Le tableau suivant présente les résultats pour plusieurs occurrences de pluie :

TABLEAU 10 : DEBIT DE RUISSELLEMENT ETAT PROJETE - METHODE RATIONNELLE (SOURCE : SCE)

Période de retour	Qmax Espaces verts	Qmax Voiries	Qmax Stabilisé	Qmax TOTAL
(ans)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
5	5	153	-	158
10	5	172	-	178
20	6	187	-	193
30	6	195	-	201
50	7	202	-	208
100	7	211	-	217

Après réalisation du projet, le débit 30 ans est estimé à 201 l/s et passe à 217 l/s pour une pluie de fréquence de retour 100 ans.

8. Stratégie de gestion des eaux pluviales

8.1. Hypothèses de dimensionnement

Le projet va générer une augmentation des ruissellements lié à l'imperméabilisation supplémentaire. Dans le cadre de la démarche Eviter – Réduire – Compenser, il est nécessaire de compenser cette imperméabilisation afin de ne pas aggraver la situation actuelle.

Le diagnostic hydraulique conduit à retenir une stratégie différenciée par zone, justifiée par :

- Contraintes identifiées :
  - Hétérogénéité des sols : infiltration possible localement uniquement
  - Gestion des eaux du BV ext 1 : mise en place d'un fossé puis rejet vers champs à l'aide d'une buse
  - Maintien du fonctionnement amont pour BV ext 2 (24,9 ha) à préserver : fossé + buse
  - Compensation réglementaire : 2 200 m² imperméabilisés à gérer pour compensation
- Approche retenue : division en 2 bassins versants distincts

Cette approche permet d'optimiser la gestion selon les contraintes locales :

- BV1 (2 300 m²) - Compensation active :
  - Imperméabilisation nouvelle → ouvrage de rétention/régulation dimensionné pour gérer les eaux jusqu'à une pluie d'occurrence centennale
  - Volume requis : 90 m³
- BV2 (4 350 m²) - Conservation du fonctionnement :
  - Déversement vers champ au Sud et vers fossé F1

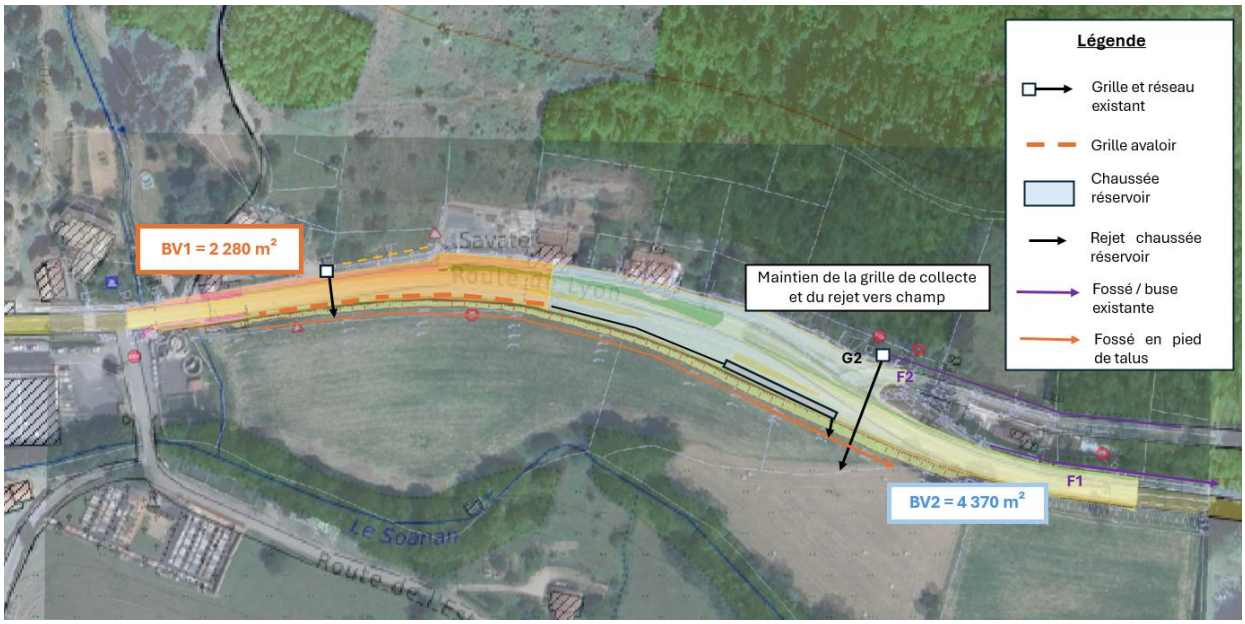


FIGURE 15 : DECOUPAGE DU PROJET EN 2 BASSINS VERSANTS

Bassin versant ext 1

Un fossé sera créé afin de collecter les écoulements du bassin versant. Les eaux seront ensuite collectées par une grille qui traversera la RD et se rejettera dans le champ en aval.

Les eaux en provenance des habitations situées en bordure de la RD313 ne font pas l'objet d'un aménagement spécifique, en raison de la présence de ces habitations le long de la voie.

Bassin versant ext 2

Le principe de gestion existant est maintenu à l'est de l'intersection avec la route de la Malatière. L'organisation des écoulements repose sur plusieurs fossés et ouvrages de collecte :

- Les eaux issues des parcelles amont sont interceptées par la route de la Malatière. Un fossé longitudinal (F2), implanté le long de cette voie, dirige les écoulements vers l'aval en direction de la RD313 ;
- Une grille de collecte (G2), située à l'intersection entre la RD313 et la route de la Malatière, intercepte les eaux du fossé F2 et les rejette vers la parcelle aval via une traversée sous voirie ;
- À l'est, au niveau du virage, une grille (G1) collecte les eaux du fossé F3 et les rejette directement vers un cours d'eau affluent du Soanan.

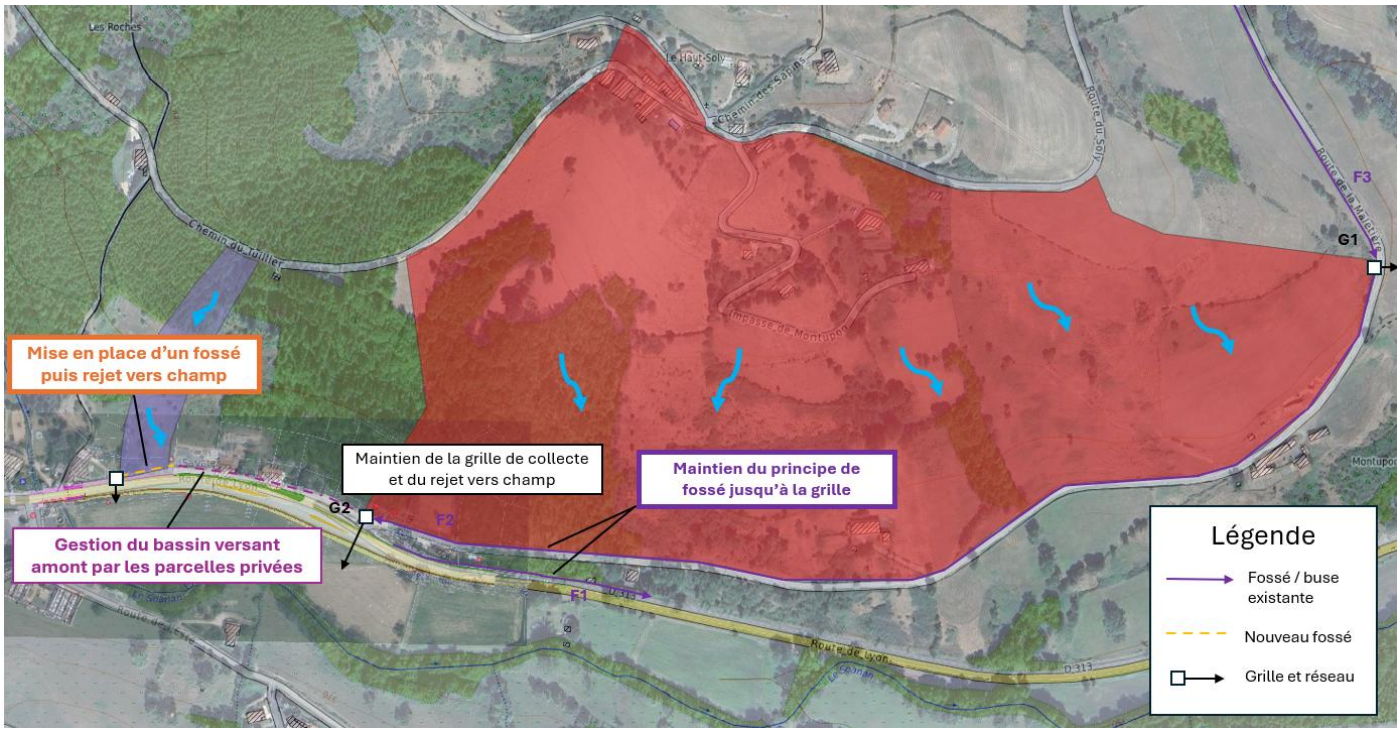


FIGURE 16 : GESTION DES EAUX PLUVIALES DES BASSINS VERSANTS INTERCEPTES

Bassin versant 1

Le principe actuel de gestion des eaux pluviales est conservé sur ce bassin versant avec un déversement suivant la topologie de la route vers le champ situé au Sud.

Bassin versant 2

Les eaux de voirie seront collectées par un caniveau à avaloir. La chaussée présentera une pente suffisante pour diriger les écoulements vers cet ouvrage, qui acheminera ensuite les eaux vers une réservoir enterré (canalisation DN1200) implantée au droit de la surlargeur du nouvel aménagement.

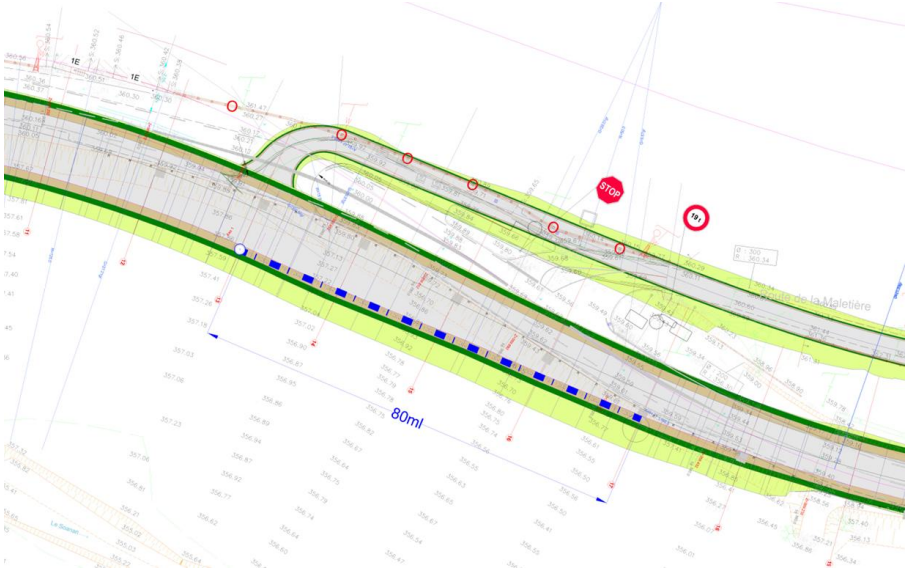


FIGURE 17 : IMPLANTATION DE LA CANALISATION RESERVOIR EN DN1200

Le débit de fuite sera dirigé vers un fossé en pied de talus. La mise en charge de cet ouvrage permettra d'éviter la concentration des écoulements et de limiter les risques d'érosion en bas de talus, en favorisant une diffusion des eaux vers le champ.

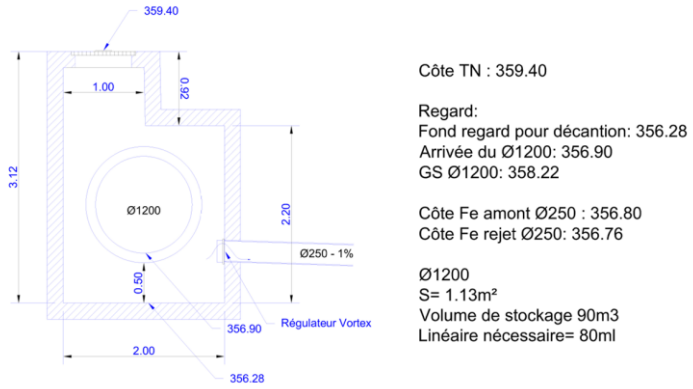


FIGURE 18 : COUPE DU REGARD DE SORTIE AVEC REGULATEUR VORTEX

Le dimensionnement de la chaussée réservoir est réalisé conformément aux prescriptions du PPRI de l'Azergues, selon les principes suivants :

- Mise en place d'un dispositif de rétention et de régulation avec un débit de fuite limité à 5 l/s/ha ;
- Dimensionnement des ouvrages pour un événement pluvieux de période de retour trentennale ;
- Respect du principe de non-aggravation des écoulements vers l'aval.

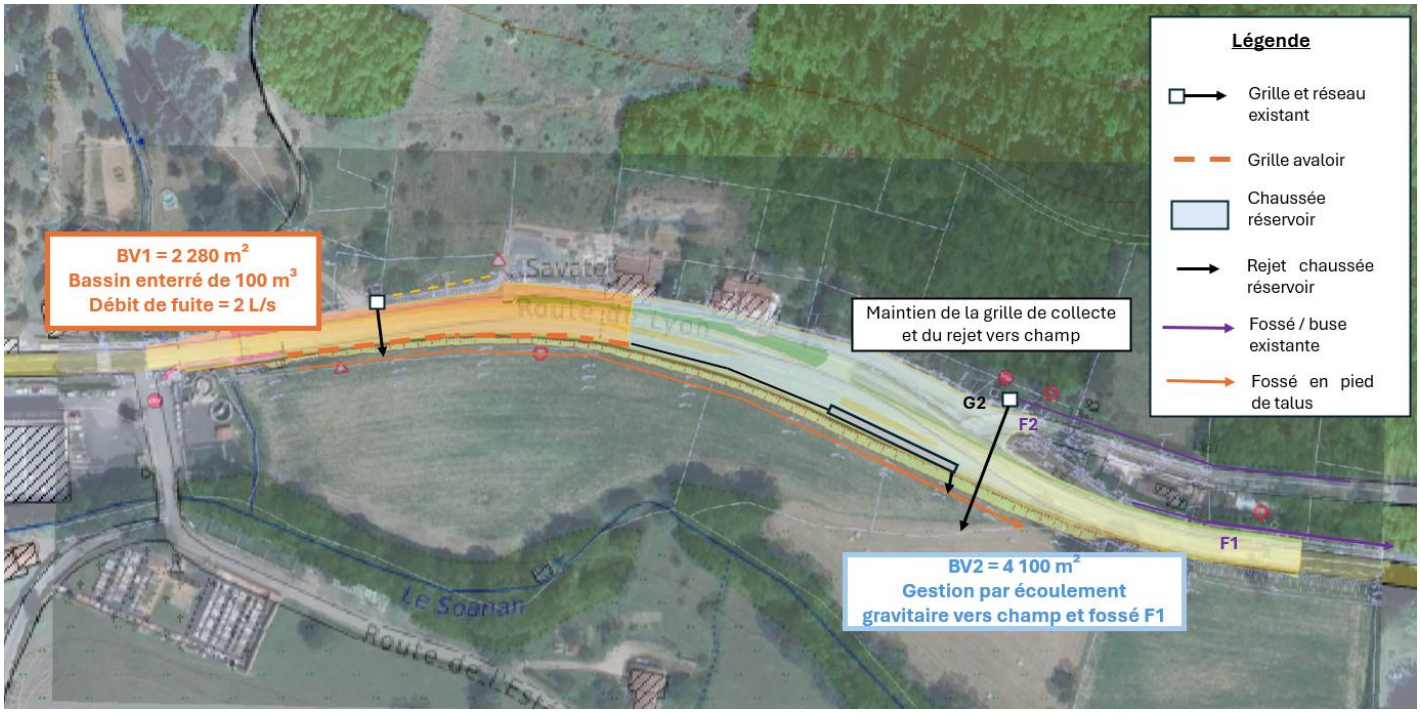


FIGURE 19 : GESTION DES EAUX PLUVIALES DES BASSINS VERSANTS INTERCEPTES

L'objectif est de ne pas aggraver les écoulements jusqu'à une occurrence de pluie centennale.

Les surfaces des deux bassins versants prises en compte sont détaillées dans les tableaux ci-dessous :

TABLEAU 11 : SURFACES DES BASSINS VERSANTS PROJETES

Nature de surface - revêtement	Espaces végétalisés	Bois / Forêt	Voiries	Toitures	Stabilisé	TOTAL
Bassin versant 1 (ha)	0,008		0,22			0,023
Bassin versant 2 (ha)	0,077		0,36			0,044

8.2. Dimensionnement

Le dimensionnement du bassin de rétention est réalisé à l'aide de la méthode des pluies, une méthode simplifiée permettant d'estimer le volume de stockage des ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Cette méthode repose sur deux hypothèses principales :

- Le débit de fuite de l'ouvrage est constant ;
- Le transfert de la pluie vers l'ouvrage est instantané, les phénomènes d'amortissement liés au ruissellement étant négligés.

Cette méthode est retenue car adaptée aux bassins de petite taille (BV1 = 0,41 ha) avec rétention. Elle permet de :

- Prendre en compte l'évacuation continue par débit de fuite
- Déterminer la durée critique générant le volume maximal
- Dimensionner précisément l'ouvrage pour l'événement de référence (T=30 ans)

La méthode s'appuie sur les courbes hauteur–durée–fréquence issues des statistiques pluviométriques régionales, qui décrivent l'évolution des hauteurs de précipitations en fonction de la durée des épisodes pluvieux.

La hauteur d'eau évacuée par l'ouvrage en fonction de la durée de pluie *t* est donnée par :

$$H_f(t) = \frac{Q_f \times t \times 360}{S \times C}$$

La différence entre la hauteur de pluie issue des courbes pluviométriques et la hauteur évacuée correspond à la lame d'eau à stocker :

$$\Delta H = H_{pluie}(t) - H_f(t)$$

Le volume maximal à stocker est alors :

$$V_{MP} = 10 \times S \times C \times \Delta H$$

Avec :

- Q_f: débit de fuite (m³/s)
- S: surface du bassin versant (ha)
- C: coefficient de ruissellement
- t: durée de pluie (h)
- ΔH: hauteur d'eau à stocker (mm)
- V_{MP}: volume de stockage estimé (m³)

Dans les calculs, le produit $S \times C$ peut être remplacé par la surface active S_a:

$$S_a = S \times C$$

Cette méthode permet ainsi d'estimer le volume nécessaire au dimensionnement du bassin de rétention dans le cadre de la gestion des eaux pluviales du projet.

Données générales du projet :

- Surface du BV 1 : Surface = 2 350 m²
- Coefficient de ruissellement : Cr = 0,82
- Surface active : SA = 1 927 m²
- Débit de fuite : 2 L/s

Les paramètres pluviométriques retenus correspondent à une pluie d'occurrence trentennale. Les coefficients de Montana utilisés sont ceux de la station de référence.

TABLEAU 12 : PARAMETRES PLUVIOMETRIQUES POUR UNE PLUIE D'OCCURRENCE 30 ANS - COEFFICIENT DE MONTANA DE LA STATION LES SAUVAGES (69)

Limite de validité (min)	a	b
60	263	0,417
360	865	0,731
1440	1 050	0,766

L'hypothèse de dimensionnement retenue dans le présent dossier repose sur l'utilisation des coefficients de Montana pour des pluies d'une durée comprise entre 6 minutes et 1 heure, en cohérence avec la durée moyenne d'un événement pluvieux dans le département du Rhône.

Résultats du dimensionnement

Les calculs réalisés selon la méthode des pluies permettent de déterminer, pour différentes durées d'averse, les hauteurs précipitées, les volumes d'apports générés par le bassin versant, les volumes évacués par débit de fuite ainsi que le volume différentiel à stocker au sein de l'ouvrage.

Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 13 : ÉVOLUTION DES VOLUMES EN FONCTION DE LA DUREE DE PLUIE

Durée	Hauteur précipitée	Volumes d'apports	Volume de sortie	Δvolume
(minutes)	(mm)	(m³)	(m³)	(m³)
6	12,46	23,50	0,72	22,78
10	16,78	32,34	1,20	31,14
20	25,14	48,44	2,40	46,04
40	37,65	72,56	4,80	67,76
60	**47,69**	**91,91**	**7,20**	**84,71**
70	45,20	87,11	8,40	78,71

Le volume maximal à stocker correspond au volume différentiel le plus défavorable, atteint pour une durée de pluie de 60 minutes. Il constitue le volume utile de dimensionnement du bassin de rétention/régulation afin de garantir l'absence de débordement pour l'événement pluvieux de référence (T=30 ans).

Pour des épisodes pluvieux d'intensité supérieure à la pluie de dimensionnement, les eaux en excès seront évacuées par surverse du caniveau-avaloir et rejoindront le champ situé en contrebas, conformément au fonctionnement hydraulique actuel du site.

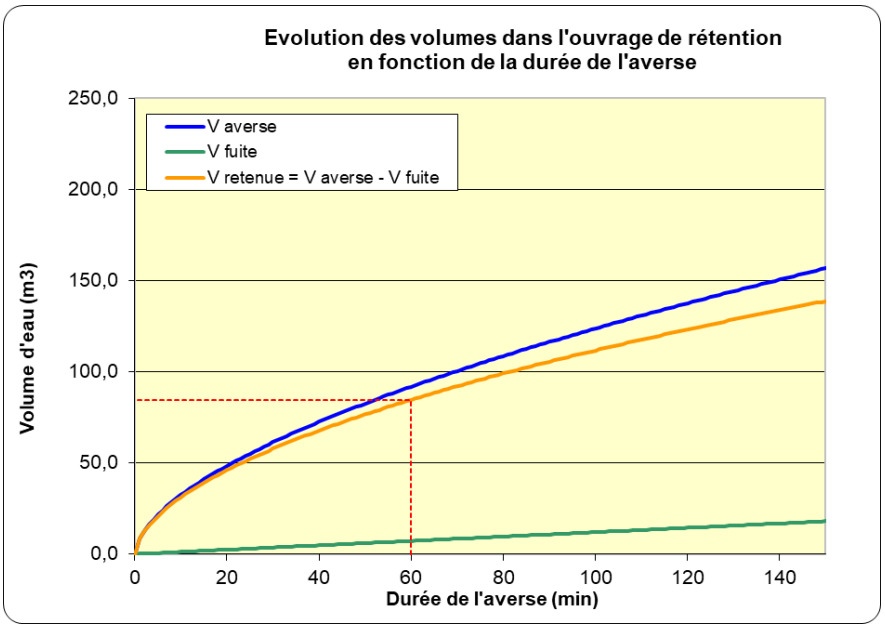


FIGURE 20 : GRAPHIQUE DE L'EVOLUTION DES VOLUMES STOCKES EN FONCTION DE LA DUREE DE L'AVERSE

Sous réserve d'études de maîtrise d'œuvre, une chaussée réservoir sera implantée au niveau de la surlargeur de l'aménagement routier à mettre en place. L'ouvrage présentera un volume utile de stockage de 90 m³.

8.3. Incidences sur les débits générés avec mesures compensatoires

La mise en place d'un bassin de rétention pour gérer les eaux de voiries au droit du BV1 va ainsi avoir un impact sur les débits ruisselés jusqu'à 100ans :

TABLEAU 14 : INCIDENCES DES DEBITS SUR LES DEBITS GENERES AVEC MESURES COMPENSATOIRES

Période de retour	$Q_{p\ (5\ ans)}$	$Q_{p\ (10\ ans)}$	$Q_{p\ (20\ ans)}$	$Q_{p\ (30\ ans)}$	$Q_{p\ (50\ ans)}$	$Q_{p\ (100\ ans)}$
Débit avant projet (L/s)	119	134	145	151	156	163
Débit après projet (L/s)	158	178	193	201	208	217
Delta en L/s	39	44	48	50	52	54
Delta en %	33%	33%	33%	33%	33%	33%
Compensation avec mise en place d'un bassin de rétention avec un débit de fuite de 2 L/s pour gérer les eaux du BV 1						
Débit de rétention BV 1 (L/s)	2	2	2	2	2	2
Débit BV 2 (L/s)	99	112	136	127	131	137
Débit avec mesures de compensation (L/s)	101	114	138	129	133	139
Delta en L/s	-17	-20	-6	-22	-23	-24
Delta en %	- 7%	- 7%	-23%	- 7%	- 7%	- 7%

La mise en place de la rétention sur le BV1 va permettre de compenser l'impact du projet sur la zone jusqu'à 100 ans. Au-delà de la pluie de dimensionnement, les eaux se déverseront dans le champ sans être réguler par la chaussée réservoir.

De plus, la mise en transparence hydraulique du bassin versant externe 1 permet d'améliorer significativement la situation au droit de la voirie.

9. Dossier réglementaire

Le projet est situé au sein d'un bassin versant d'une superficie d'environ 34 hectares. Il fera l'objet d'une procédure de Reconnaissance d'Antériorité ainsi que d'un Porter à Connaissance (PAC) au titre de la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature Loi sur l'Eau du Code de l'Environnement, la voirie étant existante antérieurement à la promulgation de la loi sur l'eau de 1992.

Les points de rejet existants le long de la route feront l'objet d'une régularisation réglementaire au titre de la Loi sur l'Eau dans le cadre de la procédure de Reconnaissance d'Antériorité.

Le Porter à Connaissance présentera les modifications apportées par le projet, analysera ses incidences sur l'environnement et définira les mesures mises en œuvre conformément à la séquence « Éviter, Réduire, Compenser ».

Table des figures

Figure 1. Site existant – intersection entre la RD313 et le chemin de Savatel (source StreetView) 7

Figure 2 Site existant – intersection entre la RD313 et le chemin de Savatel (source StreetView) 7

Figure 3 : Localisation du site du fond de plan ign (source : géoportail) 8

Figure 4 : Localisation du projet sur photo aérienne (source : cadastrale.data.gouv - sans echelle) 8

Figure 5 : Figure 4 : Plan topographique – ATGT Géomètres Experts – octobre 2025 – format dwg..... 9

Figure 6. Plages d'altitudes de la zone d'étude (source : SCE)..... 10

Figure 7 : Extrait du plan masse de l'aménagement (plan de masse généralsaint-clement-sous-valsonne – savatel, 25/05/2025) 10

Figure 8 : Extrait de la carte géologique n°673 - feuille d'amplepuis - source : infoterre.brgm.fr 14

Figure 9 : Implantation des sondages à la pelle mécanique (Source : ABO-ERG Géotechnique réf. Dossier 25YGO62Ba)..... 15

Figure 10 : résultats des essais de perméabilité - percolation (Source : ABO-ERG Géotechnique réf. Dossier 25YGO62C)..... 16

Figure 11 : résultats des essais d'infiltration a la fosse de type matsuo (SOURCE : ABO-ERG GEOTECHNIQUE REF. DOSSIER 25YGO62C)..... 16

Figure 12 : Plan des observations de terrain (bet soberco, ref af25-016) 17

Figure 13. Carte descriptive de la gestion des écoulements du site (bet soberco, ref af25-016) 19

Figure 14 : Plan des bassins versants théoriques au droit du site (Source : SCE) 19

Figure 15 : Découpage du projet en 2 bassins versants..... 26

Figure 16 : Gestion des eaux pluviales des bassins versants interceptés 27

Figure 17 : Implantation de la canalisation réservoir en dn1200..... 28

Figure 18 : Coupe du regard de sortie avec régulateur vortex..... 28

Figure 19 : gestion des eaux pluviales des bassins versants interceptés..... 29

Figure 20 : graphique de l'évolution des volumes stockes en fonction de la durée de l'averse 32

Table des tableaux

Tableau 1 : Surfaces en état projet 11

Tableau 2 : Superficie par type de surface des bassins versants existants 20

Tableau 3 : Données pour calcul des temps de concentration 21

Tableau 4 : Temps de concentration (en min) des bassins versants interceptés par le projet .. 21

Tableau 5 : Coefficients de ruissellement (Bourrier, 1997) 22

Tableau 6 : Coefficient de Montana de la station Météo France des sauvages, période 1998-2023 (6 min - 1h) 22

Tableau 7 : Débits de pointe ruisselés (l/s) sur les bassins versants interceptés– méthode Rationnelle (source : SCE) 23

Tableau 8 : Surfaces projet - états initial et projeté 24

Tableau 9 : Débit de ruissellement état initial - méthode rationnelle (source : sce) 25

Tableau 10 : Débit de ruissellement état projeté - méthode rationnelle (source : sce) 25

Tableau 11 : Surfaces des bassins versants projetés 29

Tableau 12 : Paramètres pluviométriques pour une pluie d'occurrence 30 ans - Coefficient de Montana de la station les sauvages (69) 31

Tableau 13 : Évolution des volumes en fonction de la durée de pluie 31

Tableau 14 : Incidences des débits sur les débits génères avec mesures compensatoires 33

SCE Annexes

Table des annexes

Annexe 1 – Etudes géotechniques

Annexe 2 – Coefficient de Montana – Station des Sauvages (69) période 1998-2023



www.sce.fr

GROUPE KERAN



COMPTE RENDU D'INTERVENTION GÉOTECHNIQUE

DÉPARTEMENT DU RHÔNE

SERVICE AMÉNAGEMENT ROUTIER

Aménagement de la RD313

AMPLEPUIS - SAINT-CLÉMENT-SUR-VALSONNE (69)

INVESTIGATIONS GÉOTECHNIQUES

n° dossier		25YG062Ca - BZO		Agence	LYON	
A	17/02/2026	2421	B. ZUCCHERO	C. NICOLAS	15+ANN	Indice A - Première diffusion
VERSION	DATE	n° CHRONO	RÉDACTION	VÉRIFICATION	NB PAGES	OBSERVATIONS

TABLE DES MATIÈRES

1 CONTENU DE LA MISSION 3
1.1 Cadre de l'intervention 3
1.2 Objectifs de la mission 3
1.3 Moyens mis en œuvre 3
1.4 Situation géographique 4
2 RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS GÉOTECHNIQUES 6
2.1 Géologie 6
2.2 Résultats des reconnaissances à la pelle et à la tarière mécanique 7
2.3 Essais de perméabilité 8
2.3.1 Essais d'infiltration de type percolation à niveau variable 8
2.3.2 Essais d'infiltration à la fosse de type Matsuo 8
CLASSIFICATION ET ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE 10
CONDITIONS GÉNÉRALES 12
ANNEXES 15

1 CONTENU DE LA MISSION

1.1 Cadre de l'intervention

À la demande et pour le compte du Département du Rhône – Service Aménagement Routier, la Société ABO-ERG Géotechnique a effectué des sondages et des essais de perméabilité dans le cadre d'un projet d'aménagement de la RD313 sur les communes d'AMPLEPUIS et de SAINT-CLEMENT-SUR-VALSONNE (69).

1.2 Objectifs de la mission

La présente étude est établie par ABO-ERG Géotechnique dont la mission est, conformément à la demande du Département du Rhône, de :

- Préciser ponctuellement la perméabilité et la nature des terrains du site au moyen d'investigations géotechniques ;
- De présenter les résultats des essais in-situ.

L'objet de ce rapport factuel est uniquement de présenter les résultats des investigations réalisées. Cette mission correspond à une prestation *d'investigations géotechniques* selon la norme NF-P 94-500 des missions types d'ingénierie géotechnique, qui exclut toute forme d'interprétation des résultats obtenus et toute activité d'étude et de conseil.

Les résultats sont présentés dans le cadre de ce compte rendu (rapport factuel) qui ne constitue pas une étude de réception ou de dimensionnement.

La campagne d'essais (type, nombre, et implantation des essais) a été réalisée conformément à la demande du Département du Rhône.

Dans le cas où il serait prévu d'infiltrer les eaux dans les sols, une étude de gestion des eaux pluviales devra être réalisée par un bureau d'étude hydrogéologique et permettra de déterminer et de dimensionner les types d'ouvrages adaptés aux futurs projets, tout en tenant compte de la réglementation en vigueur (loi sur l'eau, PLU des communes, etc…), de la présence éventuelle d'un niveau aquifère et des éventuelles investigations complémentaires qui pourraient s'avérer nécessaires.

1.3 Moyens mis en œuvre

Conformément au bon de commande n°237808 du marché géotechnique n°2025 / 23844 / 0, les investigations suivantes ont été réalisées entre le 28/01/2026 et le 29/01/2026 :

Site de Donchée - Commune d'Amplepuis :

- Quatre sondages de reconnaissance géologique à la tarière mécanique, notés TH01 à TH03, et descendus à 1.5 m de profondeur/TA et localement 0.3-0.4 m/TA (TH03 / TH03bis). Le sondage TH03 a été doublé en TH03 en raison de l'obtention d'un refus de foration à faible profondeur (< 0.5 m/TA).
- Trois essais d'infiltration de type percolation à niveau variable réalisés au droit des sondages à la tarière mécanique ;
- Quatre sondages de reconnaissance géologique à la pelle mécanique, notés PM1 à PM4, et descendus entre 0.9 m et 1.6 m de profondeur/TA ;
- Quatre essais d'infiltration à la fosse de type Matsuo au droit des sondages à la pelle mécanique.

Site de Savatel - Commune de Saint-Clément-sur-Valsonne :

- Quatre sondages de reconnaissance géologique à la tarière mécanique, notés TH10 et TH20, et descendus entre 0.1 m et 1.5 m de profondeur/TA. Les sondages TH10 et TH20 ont été doublés en TH10bis et TH20bis en raison de l'obtention de refus de foration à faibles profondeurs (< 0.5 m/TA) ;
- Deux essais d'infiltration de type percolation à niveau variable réalisés au droit des sondages à la tarière mécanique TH10 et TH20 ;
- Deux sondages de reconnaissance géologique à la pelle mécanique, notés PM10 et PM20, et descendus entre 1.6 m et 1.7 m de profondeur/TA ;
- Deux essais d'infiltration à la fosse de type Matsuo au droit des sondages à la pelle mécanique.

Les sondages ont été réalisés au droit d'espaces aménagés (voiries en enrobé), et d'espaces végétalisés.

Les profondeurs des sondages sont données par rapport au niveau du terrain actuel, tel qu'il se présentait lors de notre intervention (TA = Terrain Actuel).

Les résultats obtenus et le plan d'implantation des sondages figurent en annexe au présent rapport.

Lors de la campagne de sondage, la cote altimétrique d'entrée en terre des sondages a été déterminée par mesures au GPS au moment de l'intervention. Les sondages ont ainsi été réalisés depuis les cotes altimétriques suivantes (IGN69) :

Site de la Donchée - Commune d'Amplepuis :

Sondage	TH01	TH02	TH03	PM01	PM02	PM03	PM04
Cote altimétrique (NGF)	459.03	460.89	482.02	472.26	477.18	492.72	482.06

Site de Savatel - Commune de Saint-Clément-sur-Valsonne :

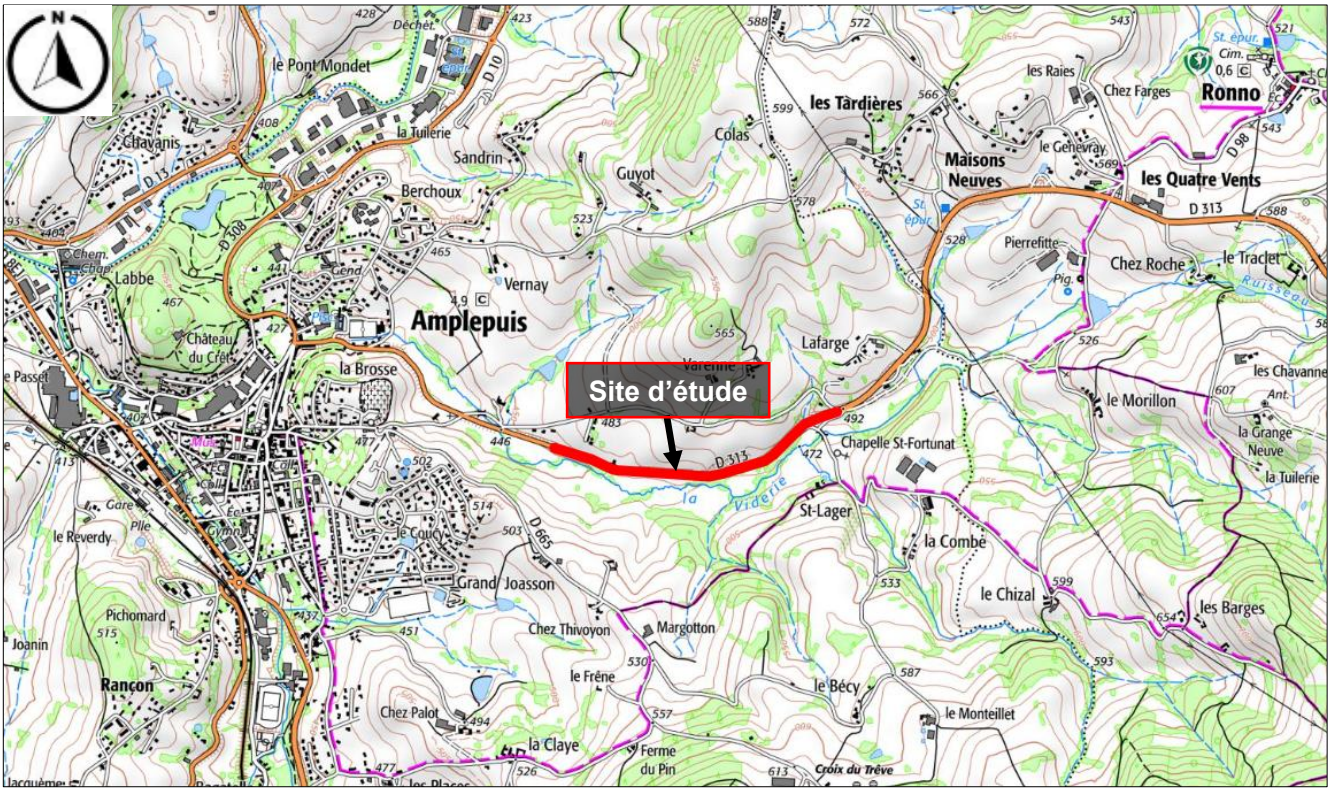
Sondage	TH10	TH20	PM10	PM20
Cote altimétrique (NGF)	361.08	359.80	361.37	358.13

Les coordonnées (X, Y) de chaque sondage sont détaillées dans l'entête de chaque feuille de sondage en annexes.

1.4 Situation géographique

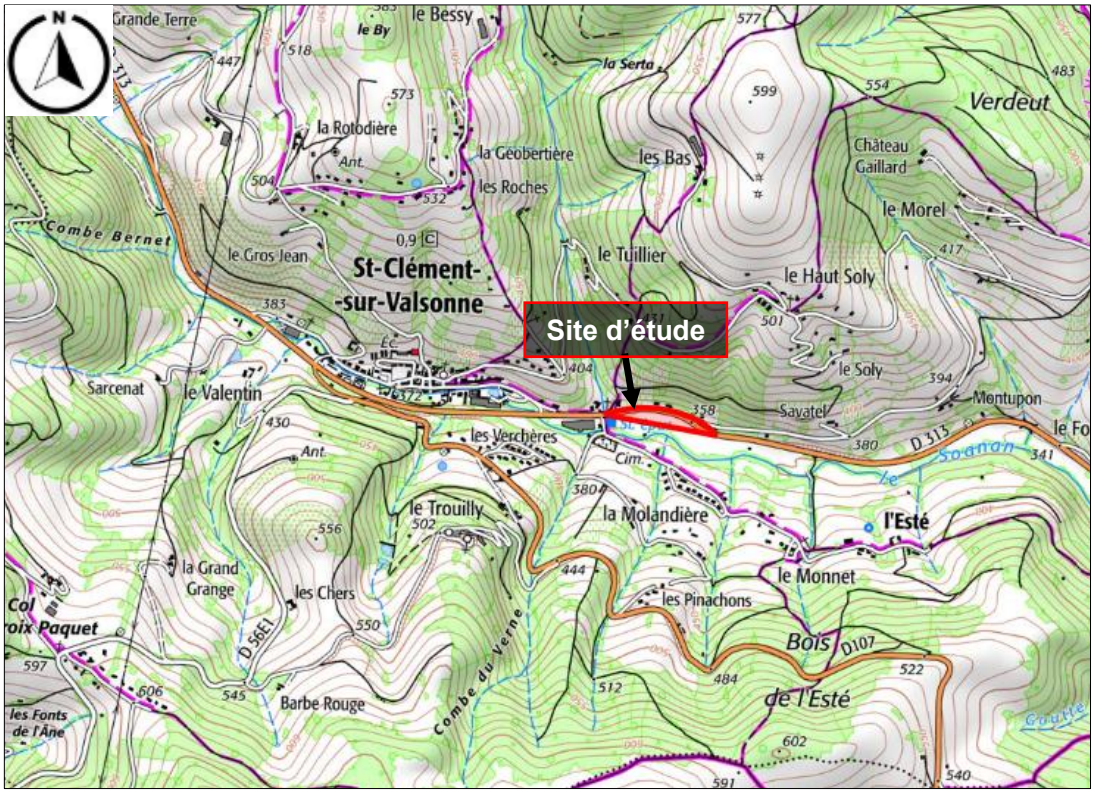
Les sondages ont été réalisés au droit ou à proximité des accotements de la RD313 :

- Sur un linéaire d'environ 1.2 km le long de la Route de Ronno, sur la commune d'AMPLEPUIS (69550).



Plan de situation du site de la Donchée - Commune d'Amplepuis

- Sur un linéaire d'environ 400 ml le long de la Route de Lyon, sur la commune de SAINT-CLÉMENT-SUR-VALSONNE (69170) ;



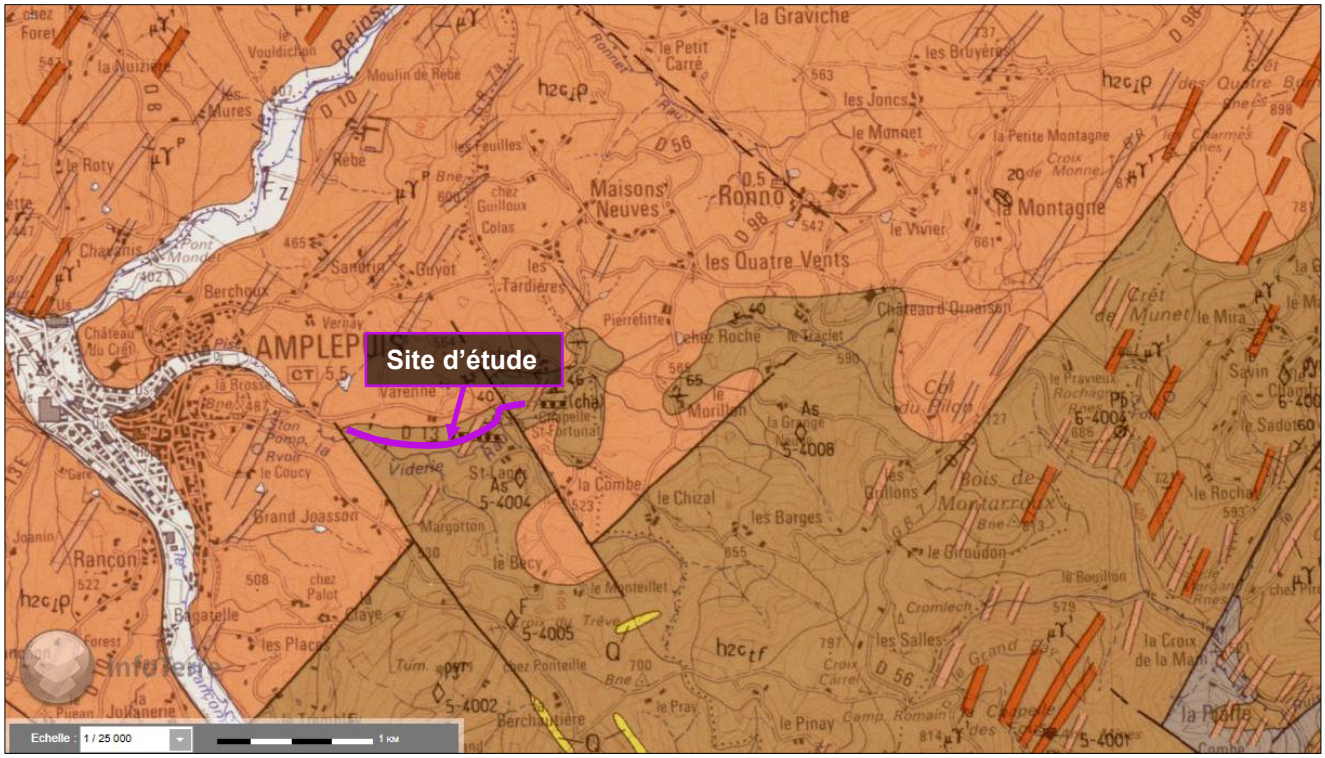
Plan de situation du site de Savatel - Commune de Saint-Clément-sur-Valsonne

2 RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS GÉOTECHNIQUES

2.1 Géologie

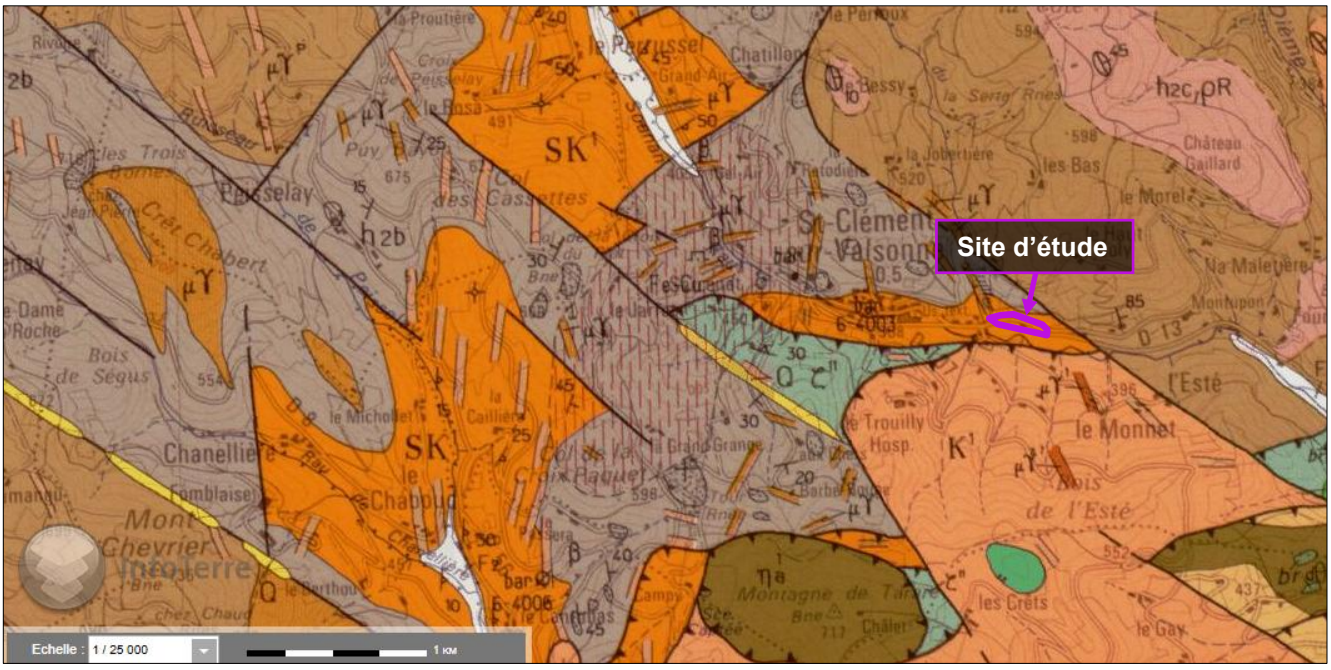
Les figures ci-dessous indiquent les structures géologiques présentes au droit ou à proximité du projet. Il s'agit d'extraits de la carte du BRGM n°673, feuille d'AMPLEPUIS :

Site de la Donchée - Commune d'Amplepuis :



Extrait de la carte géologique n°673 – feuille d'AMPLEPUIS – source : infoterre.brgm.fr

Site de Savatel - Commune de Saint-Clément-sur-Valsonne :



Extrait de la carte géologique n°673 – feuille d'AMPLEPUIS – source : infoterre.brgm.fr

D'après la carte géologique, les formations géologiques observables au droit ou à proximité sont :

- *Site de la Donchée (Amplepuis) :* des formations volcaniques (*notées $h2c_{jp}$: Ignimbrite de l'unité « Tuf Picard » et $h2c_{tf}$: Laves à composition rhyolitique)*. Des filons de microgranites monzonitiques à biotites sont également référencés à proximité de la zone d'étude (*notées $_{\mu}\gamma^{P}$*).
- *Site de Savatel (Saint-Clément-sur-Valsonne) :* des formations volcano-sédimentaires (*notées SK1 : Grauwacke, quartz kératophyre et laves basiques en sills et dykes*). Des filons de microgranites monzonitiques à biotites sont également référencés à proximité de la zone d'étude

Notons que le taux d'altération de la roche peut entraîner, selon son importance, des variations verticales et latérales des caractéristiques mécaniques de ces terrains. Des hétérogénéités de compacité des sols doivent être prise en considération sur le linéaire du projet.

Ces formations sont a priori recouvertes par une épaisseur variable de formations meubles (couverture végétalisée, horizon d'altération notamment).

Des épaisseurs variables de remblais sont également attendues en partie supérieure du site, du fait des aménagements existants du site (voiries, talus en remblais).

2.2 Résultats des reconnaissances à la pelle et à la tarière mécanique

Trois sondages de reconnaissance géologiques à la tarière mécanique, notés TH1 à TH3, ont été réalisés par ABO-ERG à l'aide d'une tarière mécanique hélicoïdale de diamètre Ø 63 mm, en date du 29/09/2025.

Six sondages de reconnaissance géologiques à la pelle mécanique, notés PM01 à PM04 (site de la Donchée – Amplepuis) et PM10 / PM20 (site de Savatel – Saint-Clément-sur-Valsonne), ont été réalisés par ABO-ERG à l'aide d'une pelle mécanique de 2.7 tonnes entre le 27/01/26 et le 28/01/26.

Cinq sondages de reconnaissance géologiques, notés TH01 à TH03 (*site de la Donchée – Amplepuis*) et TH10 / TH20 (*site de Savatel – Saint-Clément-sur-Valsonne*), ont été réalisés par ABO-ERG à l'aide d'un atelier de sondage de type Pagani TG-63-150, équipé d'une tarière mécanique de diamètre Ø63 mm.

Les sondages TH03, TH10 et TH20 ont été doublés en TH03bis / TH10bis / TH20bis en raison de l'obtention de refus de foration à faible profondeur.

Les coupes géologiques descriptives et les photographies de ces sondages sont fournies en annexes de ce rapport.

2.3 Essais de perméabilité

2.3.1 Essais d'infiltration de type percolation à niveau variable

Cinq essais d'infiltration à charge variable (de type percolation) ont été réalisés en fond des sondages à la tarière mécanique.

Ces essais permettent de tester ponctuellement la perméabilité des sols.

Les profondeurs des essais sont mesurées par rapport à la surface du terrain actuel (TA) lors de notre intervention. Les résultats sont présentés en annexes et sont synthétisés dans le tableau suivant :

Site	Essai	Prof. essai	Nature du sol testé	Perméabilité K	Perméabilité K	Commentaire
[-]	[-]	[m/TA]	[-]	[mm/h]	[m/s]	[-]
Donchée Amplepuis	TH01	0.16 à 1.15	Sable grossier légèrement limoneux	6.5	**1.8×10^{-6}**	**Perméabilité très faible**
	TH02	0.11 à 0.93	Sable à graviers	16.0	**4.4×10^{-6}**	**Perméabilité faible**
	TH03	0.0 à 0.26	Sable à graviers	24.1	**6.7×10^{-6}**	**Perméabilité faible**
Savatel Saint-Clément-sur-Valsonne	TH10bis	0.0 à 0.25	Sable grossier	39.3	**1.1×10^{-5}**	**Perméabilité modérée**
	TH20bis	0.0 à 1.5	Sable grossier limoneux	> 3000	**$> 1.0 \times 10^{-0}$**	**Perméabilité très élevée**

Les essais d'infiltration ont globalement testé des terrains à dominance argileuse et plus ou moins sableuse, entre 0.25 m et 1.5 m de profondeur/TA.

Les essais de perméabilité ont globalement mis en évidence des valeurs de perméabilité comprises entre **1.8×10^{-6} m/s** à **1.1×10^{-5} m/s** (*perméabilités faibles à modérées*).

Localement, au droit du sondage TH20bis, une valeur de perméabilité très élevée a été mise en évidence. Lors de la réalisation de cet essai, les eaux injectés dans le trou de forage s'infiltraient immédiatement (saturation de la poche impossible).

2.3.2 Essais d'infiltration à la fosse de type Matsuo

Six essais d'infiltration à charge variable (*essais à la fosse de type Matsuo*) ont été réalisés au droit des sondages à la pelle mécanique.

Ces essais permettent de tester ponctuellement la perméabilité des sols. Les profondeurs des essais sont ramenées à la surface du terrain naturel actuel (= TA), lors de notre intervention.

Les résultats sont présentés en annexes et sont synthétisés dans le tableau suivant :

Site	Essai	Prof. essai	Nature du sol testé	Perméabilité K	Perméabilité K	Commentaire
[-]	[-]	[m/TA]	[-]	[mm/h]	[m/s]	[-]
Donchée Amplepuis	PM01	0.67 à 1.18	Sable légèrement limoneux et graveleux	328.1	9.1×10^{-5}	**Bonne perméabilité**
	PM02	0.51 à 0.61	Graves sableuses légèrement limoneuses	401.2	1.1×10^{-4}	**Bonne perméabilité**
	PM03	1.00 à 1.20	Graves sableuses légèrement limoneuses	134.5	3.7×10^{-5}	**Bonne perméabilité**
	PM04	1.16 à 1.55	Sable limoneux et graveleux	368.7	1.0×10^{-4}	**Bonne perméabilité**
Savatel Saint-Clément-sur-Valsonne	PM10	1.25 à 1.68	Sable grossier limoneux	123.4	3.4×10^{-5}	**Bonne perméabilité**
	PM20	0.45 à 0.65	Sable grossier argileux	6.9	1.9×10^{-7}	**Perméabilité très faible**

Les essais d'infiltration ont globalement mis en évidence des valeurs de perméabilités comprises entre :

- **3.4 x 10^{-5} et 1.1 x 10^{-4} m/s** : bonnes perméabilités, au droit de terrains à tendance gravelo-sableuse et sablo-graveleuse ;
- **1.1 x 10^{-4} m/s** : perméabilité très faible localement au droit du sondage PM20, et au droit de terrains à tendance sablo-argileuse.

A noter que ces valeurs de perméabilité (percolation et Mastuo) ci-dessus ne sont pas pondérées (*valeurs brutes*).

Ces valeurs sont, d'une manière générale, à considérer avec prudence en raison du caractère ponctuel des essais réalisés mesurant la perméabilité sur une surface très limitée par rapport au terrain étudié.

Notons également que des variations latérales et en profondeur sont à prévoir au droit du site en fonction des variations de lithologie dans les terrains du site (présence de formations plus ou moins grossières dont la perméabilité est dépendante de la fraction fine des terrains).

Il appartiendra à l'équipe de conception, sur la base de ces éléments factuels, de toute autre investigation qui serait éventuellement jugée nécessaire et en prenant en considération la réglementation en vigueur (urbanisme, loi sur l'eau, notamment), de définir la faisabilité d'ouvrages d'infiltration des eaux pluviales.

Dans le cadre où il serait envisagé l'infiltration des eaux sur l'emprise du projet, une étude de gestion des eaux pluviales devra être réalisée par un bureau d'étude hydrologique. Elle permettra de préciser les perméabilités utiles puis de déterminer et de dimensionner les types d'ouvrages adaptés au projet, tout en tenant en compte de la règlementation en vigueur (loi sur l'eau, PLU, PPR Inondation, SAGE, etc…), du risque de remontée de nappe, du risque de pollution éventuel des sols, et des investigations complémentaires, le cas échéant, jugées nécessaires.

B. ZUCCHERO
Ingénieur Géotechnicien



CLASSIFICATION ET ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE

L'enchaînement des missions contribue à la maîtrise des risques géotechniques en vue de fiabiliser la qualité, le délai d'exécution et le coût réel des ouvrages géotechniques.
Tout ouvrage géotechnique est en interaction avec son environnement géotechnique. 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 de la maîtrise d'œuvre du projet.
L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du maître de l'ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3 ; la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.
Toute mission d'ingénierie géotechnique doit s'appuyer sur des données géotechniques pertinentes issues de la réalisation de prestations d'investigations géotechniques spécifiées à l'Article 6.

Tableau 1 – Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) 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 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Etape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		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 (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude 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 (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	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
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		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

Tableau 2 - Classification des missions types d'ingénierie géotechnique

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 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE 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'avoisinants 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).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE 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 avoisinants), 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 avoisinants), 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, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES 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 GÉOTECHNIQUE 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 avoisinants 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.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (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).

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 connaitre 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). ABO-ERG est en mesure d'établir un devis pour ces différents types de déclaration.

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.

Hors domaine sites et sols pollués, la mission (géotechnique par exemple) et les investigations éventuelles 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'investigations 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 dégagée 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, à la pollution des sols et des nappes et à la présence d'amiante ou de matériaux amiantés. 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 de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnisations 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 inéluctables 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 mettait 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 « SYNTEC », 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 €.

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. Le client prendra en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire 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).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 6 000 000 € pour les ouvrages de génie civil en convention spéciale Responsabilité Professionnelle de l'Ingénierie et 2 000 000 € en génie civil en convention spéciale Responsabilité Professionnelle de l'Economie de la Construction 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 Tribunal de Commerce de Toulon sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

DOM10.6 - version J - 14/02/25

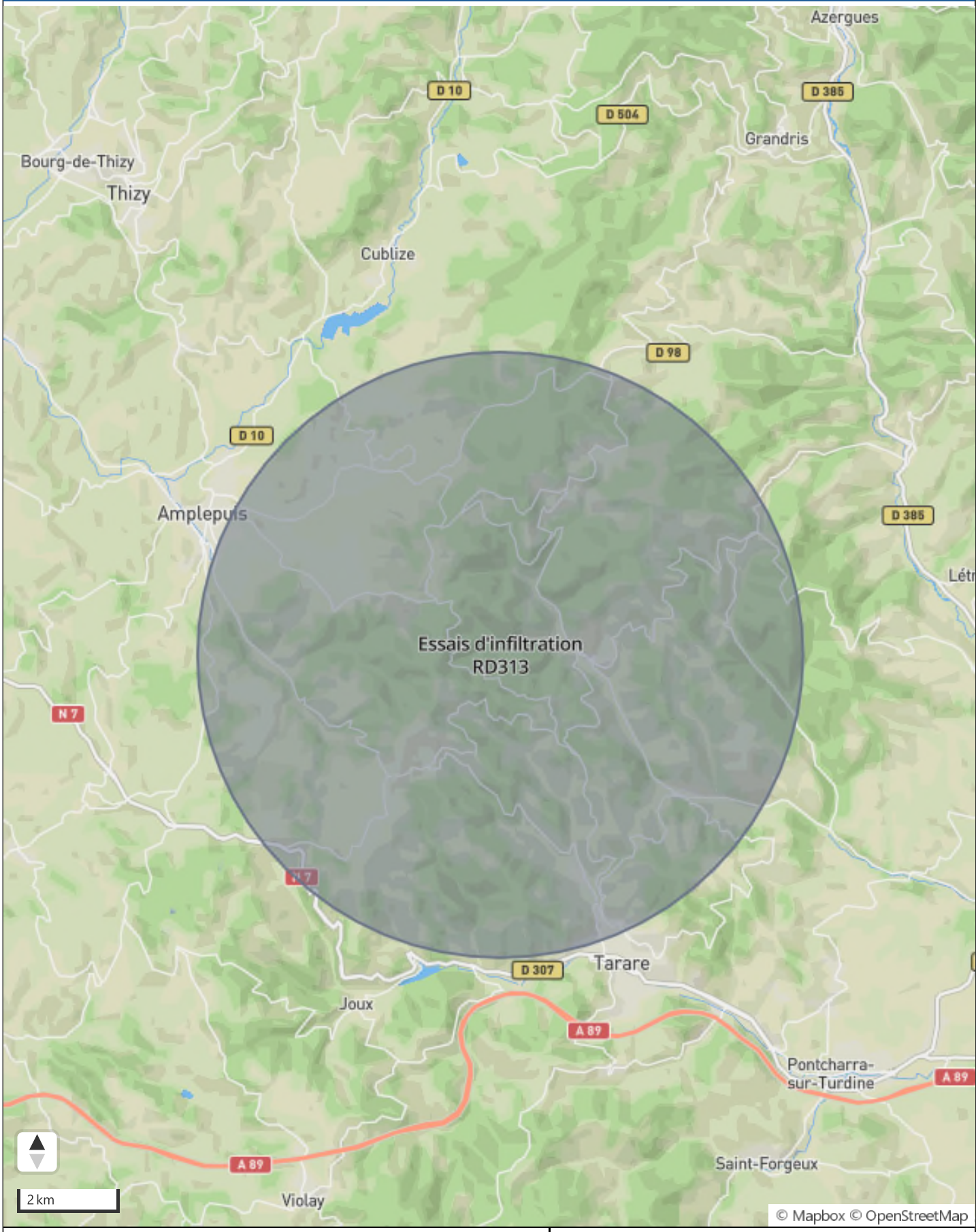
ANNEXES

1. Résultats des sondages et essais
    - Plan d'implantation des sondages
    - Coupes et photographies des sondages à la tarière mécanique
    - Résultats des essais d'infiltration type percolation à niveau variable
    - Coupes et photographies des sondages à la pelle mécanique
    - Résultats des essais d'infiltration type Matsuo à niveau variable
2. Liste des abréviations utilisées dans les coupes de sondage

Annexe 1 RÉSULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS

Plan de situation

projet Essais d'infiltration RD313
lieu RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)
client Département du Rhône
n° projet 25YG062Ca



ABO ERG GÉOTECHNIQUE

Plan d'implantation des forages, sondages et essais

projet Essais d'infiltration RD313

lieu RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)

client Département du Rhône

n° projet 25YG062Ca



ABO ERG GÉOTECHNIQUE

Plan d'implantation des forages, sondages et essais

projet Essais d'infiltration RD313

lieu RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)

client Département du Rhône

n° projet 25YG062Ca



Plan d'implantation des forages, sondages et essais

projet Essais d'infiltration RD313
lieu RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)
client Département du Rhône
n° projet 25YG062Ca



ABO ERG GÉOTECHNIQUE

Plan d'implantation des forages, sondages et essais

projet Essais d'infiltration RD313

lieu RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)

client Département du Rhône

n° projet 25YG062Ca



ABO ERG GÉOTECHNIQUE

Plan d'implantation des forages, sondages et essais

projet Essais d'infiltration RD313

lieu RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)

client Département du Rhône

n° projet 25YG062Ca



Plan d'implantation des forages, sondages et essais

projet Essais d'infiltration RD313
lieu RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)
client Département du Rhône
n° projet 25YG062Ca



ABO ERG GÉOTECHNIQUE

Tableau récapitulatif des sondages

projet Essais d'infiltration RD313
lieu RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)
client Département du Rhône
n° projet 25YG062Ca

	RGF93 / CC46		WGS 84						
ID Forage	X	Y	Longitude	Latitude	Élévation	Angle	Azimut	Prof. atteinte	Niveau d'eau
TH01	1 804 454,9	5 197 839,8	4,347958	45,972611	459,0	—	—	1,5	—
TH02	1 804 600,1	5 197 776,7	4,349817	45,972021	460,9	—	—	1,5	—
TH03	1 805 179,8	5 197 836,3	4,357310	45,972468	482,0	—	—	0,3	—
TH03bis	1 805 179,3	5 197 836,6	4,357304	45,972471	482,0	—	—	0,4	—
TH10	1 813 461,6	5 192 513,8	4,462899	45,923267	361,1	—	—	0,33	—
TH10bis	1 813 462,1	5 192 514,0	4,462906	45,923268	361,1	—	—	0,55	—
TH20	1 813 628,6	5 192 478,1	4,465044	45,922918	359,8	—	—	0,1	—
TH20bis	1 813 627,8	5 192 478,2	4,465034	45,922919	359,8	—	—	1,5	—
PM01	1 804 730,4	5 197 794,5	4,351503	45,972161	472,3	—	—	1,2	—
PM02	1 805 050,3	5 197 804,8	4,355633	45,972204	477,2	—	—	0,9	—
PM03	1 805 257,2	5 197 954,8	4,358335	45,973523	492,7	—	—	1,3	—
PM04	1 805 350,6	5 197 959,9	4,359541	45,973554	482,1	—	—	1,6	—
PM10	1 813 384,5	5 192 482,5	4,461898	45,922998	361,4	—	—	1,7	—
PM20	1 813 509,6	5 192 496,2	4,463514	45,923101	358,1	—	—	1,6	—

ABO ERG GÉOTECHNIQUE

projet	Essais d'infiltration RD313
lieu	RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)
client	Département du Rhône
n° projet	25YG062Ca

TH01

début sondage	27/01/2026	*machine*	PAGANI TG-63-150
fin sondage	27/01/2026	*opérateur*	RCO
données	TH01	*type*	Lithologie
Profondeur atteinte (m)	1.5		

coordonnées	*X*	*Y*	*Z*
unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 804 454,9	5 197 839,8	+459,0 m
système	RGF93 / CC46		NGF
inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

échelle des profondeurs	élévations	profondeur	motif	profondeurs & description géologique des couches	taux de récupération	RQD	échantillons	outils	tubages	équipements	niveaux d'eau
0	458,91	0,12		Enrobé bitumineux				Tarière Ø63mm			
	458,63	0,40		Couche de forme : Sable grossier gris à graviers							
	458,23	0,80		Sable grossier gris-beige							
1	457,53	1,50		Sable légèrement limoneux gris-marron							

Remarques: Arrêt volontaire à 1.5 m/Terrain Actuel

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	*projet* Essais d'infiltration RD313 *lieu* RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69) *client* Département du Rhône *n° projet* 25YG062Ca	**TH01**

début sondage	27/01/2026	*machine*	PAGANI TG-63-150
fin sondage	27/01/2026	*opérateur*	RCO
données	TH01	*type*	Lithologie
	Profondeur atteinte (m)		1.5

coordonnées	*X*	*Y*	*Z*
unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 804 454,9	5 197 839,8	+459,0 m
système	RGF93 / CC46		NGF
inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

PHOTO - CAROTTÉ

0,0 m



0,5 m

0,5 m



1,5 m

ABO ERG GÉOTECHNIQUE

projet	Essais d'infiltration RD313
lieu	RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)
client	Département du Rhône
n° projet	25YG062Ca

TH02

début sondage	27/01/2026	*machine*	PAGANI TG-63-150
fin sondage	27/01/2026	*opérateur*	RCO
données	TH02	*type*	Lithologie
Profondeur atteinte (m)	1.5		

coordonnées	*X*	*Y*	*Z*
unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 804 600,1	5 197 776,7	+460,9 m
système	RGF93 / CC46		NGF
inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

échelle des profondeurs	élévations	profondeur	motif	profondeurs & description géologique des couches	taux de récupération	RQD	échantillons	outils	tubages	équipements	niveaux d'eau
0	460,84	0,05		Couverture végétale limoneuse brune				Tarière Ø63mm			
	460,79	0,10		Enrobé bitumineux							
				Sable beige-marron à graviers							
	460,09	0,80									
1				Sable légèrement limoneux marron							
	459,40	1,50									

Remarques: Arrêt volontaire à 1.5 m/Terrain Actuel

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	*projet* Essais d'infiltration RD313 *lieu* RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69) *client* Département du Rhône *n° projet* 25YG062Ca	**TH02**

début sondage	27/01/2026	*machine*	PAGANI TG-63-150	***coordonnées***	*X*	*Y*	*Z*
fin sondage	27/01/2026	*opérateur*	RCO	unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 804 600,1	5 197 776,7	+460,9 m
données	TH02	*type*	Lithologie	système	RGF93 / CC46		NGF
		Profondeur atteinte (m)	1.5	inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

PHOTO - CAROTTÉ

0,0 m



0,5 m



1,5 m

ABO ERG GÉOTECHNIQUE

projet	Essais d'infiltration RD313
lieu	RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)
client	Département du Rhône
n° projet	25YG062Ca

TH03

début sondage	27/01/2026	*machine*	PAGANI TG-63-150
fin sondage	27/01/2026	*opérateur*	RCO
données	TH03	*type*	Lithologie
	Profondeur atteinte (m)	0.3	

coordonnées	*X*	*Y*	*Z*
unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 805 179,8	5 197 836,3	+482,0 m
système	RGF93 / CC46		NGF
inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

échelle des profondeurs	élévations	profondeur	motif	profondeurs & description géologique des couches	taux de récupération	RQD	échantillons	outils	tubages	équipements	niveaux d'eau
0											
	481,78	0,25		Remblais : Graviers à matrice sableuse noire				Tarière Ø63mm			
	481,72	0,30		Sable beige à graviers							

Remarques: Refus à 0.3 m/Terrain Actuel (graves) - Sondage doublé (cf. TH03bis)

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	*projet* Essais d'infiltration RD313 *lieu* RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69) *client* Département du Rhône *n° projet* 25YG062Ca	**TH03**

début sondage	27/01/2026	*machine*	PAGANI TG-63-150	***coordonnées***	*X*	*Y*	*Z*
fin sondage	27/01/2026	*opérateur*	RCO	unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 805 179,8	5 197 836,3	+482,0 m
données	TH03	*type*	Lithologie	système	RGF93 / CC46		NGF
		Profondeur atteinte (m)	0.3	inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

PHOTO - CAROTTÉ



0,3 m

ABO ERG GÉOTECHNIQUE

projet	Essais d'infiltration RD313
lieu	RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)
client	Département du Rhône
n° projet	25YG062Ca

TH03bis

début sondage	27/01/2026	*machine*	PAGANI TG-63-150
fin sondage	27/01/2026	*opérateur*	RCO
données	TH03bis	*type*	Lithologie
Profondeur atteinte (m)	0.4		

coordonnées	*X*	*Y*	*Z*
unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 805 179,3	5 197 836,6	+482,0 m
système	RGF93 / CC46		NGF
inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

échelle des profondeurs	élévations	profondeur	motif	profondeurs & description géologique des couches	taux de récupération	RQD	échantillons	outils	tubages	équipements	niveaux d'eau
0											
	481,83	0,20		Remblais : Graviers à matrice sableuse noire				Tarière Ø63mm			
	481,63	0,40		Sable beige à graviers							

Remarques: Refus à 0.4 m/Terrain Actuel (graves)

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	*projet* Essais d'infiltration RD313 *lieu* RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69) *client* Département du Rhône *n° projet* 25YG062Ca	**TH03bis**

début sondage	27/01/2026	*machine*	PAGANI TG-63-150	***coordonnées***	*X*	*Y*	*Z*
fin sondage	27/01/2026	*opérateur*	RCO	unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 805 179,3	5 197 836,6	+482,0 m
données	TH03bis	*type*	Lithologie	système	RGF93 / CC46		NGF
		Profondeur atteinte (m)	0.4	inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

PHOTO - CAROTTÉ

0,0 m



0,4 m

ABO ERG GÉOTECHNIQUE

projet	Essais d'infiltration RD313
lieu	RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)
client	Département du Rhône
n° projet	25YG062Ca

TH10

début sondage	28/01/2026	*machine*	PAGANI TG-63-150
fin sondage	28/01/2026	*opérateur*	RCO
données	TH10	*type*	Lithologie
	Profondeur atteinte (m)	0.33	

coordonnées	*X*	*Y*	*Z*
unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 813 461,6	5 192 513,8	+361,1 m
système	RGF93 / CC46		NGF
inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

échelle des profondeurs	élévations	profondeur	motif	profondeurs & description géologique des couches	taux de récupération	RQD	échantillons	outils	tubages	équipements	niveaux d'eau
0	361,03	0,05		Remblais : Graviers gris				Tarière Ø63mm			
	360,76	0,33		Sable grossier marron-beige							

Remarques: Refus à 0.33 m/Terrain Actuel (graves) - Sondage doublé (cf. TH10bis)

ABO ERG GÉOTECHNIQUE

projet	Essais d'infiltration RD313
lieu	RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)
client	Département du Rhône
n° projet	25YG062Ca

TH10

début sondage	28/01/2026	*machine*	PAGANI TG-63-150
fin sondage	28/01/2026	*opérateur*	RCO
données	TH10	*type*	Lithologie
		Profondeur atteinte (m)	0.33

coordonnées	*X*	*Y*	*Z*
unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 813 461,6	5 192 513,8	+361,1 m
système	RGF93 / CC46		NGF
inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

PHOTO - CAROTTÉ

0,0 m



0,33 m

ABO ERG GÉOTECHNIQUE

projet	Essais d'infiltration RD313
lieu	RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)
client	Département du Rhône
n° projet	25YG062Ca

TH10bis

début sondage	28/01/2026	*machine*	PAGANI TG-63-150
fin sondage	28/01/2026	*opérateur*	RCO
données	TH10bis	*type*	Lithologie
Profondeur atteinte (m)	0.55		

coordonnées	*X*	*Y*	*Z*
unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 813 462,1	5 192 514	+361,1 m
système	RGF93 / CC46		NGF
inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

échelle des profondeurs	élévations	profondeur	motif	profondeurs & description géologique des couches	taux de récupération	RQD	échantillons	outils	tubages	équipements	niveaux d'eau
0	360,98	0,10		Remblais : Graviers gris				Tarière Ø63mm			
	360,73	0,35		Sable grossier marron-beige							
	360,53	0,55		Sable fin beige à graviers							

Remarques: Refus à 0.55 m/Terrain Actuel (graves)

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	*projet* Essais d'infiltration RD313 *lieu* RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69) *client* Département du Rhône *n° projet* 25YG062Ca	**TH10bis**

début sondage	28/01/2026	*machine*	PAGANI TG-63-150	***coordonnées***	*X*	*Y*	*Z*
fin sondage	28/01/2026	*opérateur*	RCO	unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 813 462,1	5 192 514	+361,1 m
données	TH10bis	*type*	Lithologie	système	RGF93 / CC46		NGF
		Profondeur atteinte (m)	0.55	inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

PHOTO - CAROTTÉ

0,0 m



0,55 m

ABO ERG GÉOTECHNIQUE

projet	Essais d'infiltration RD313
lieu	RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)
client	Département du Rhône
n° projet	25YG062Ca

TH20

début sondage	28/01/2026	*machine*	PAGANI TG663-150
fin sondage	28/01/2026	*opérateur*	RCO
données	TH20	*type*	Lithologie
Profondeur atteinte (m)	0.1		

coordonnées	*X*	*Y*	*Z*
unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 813 628,6	5 192 478,1	+359,8 m
système	RGF93 / CC46		NGF
inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

échelle des profondeurs	élévations	profondeur	motif	profondeurs & description géologique des couches	taux de récupération	RQD	échantillons	outils	tubages	équipements	niveaux d'eau
0	359,70	0,10		Couverture végétale sablo-limoneuse marron				Tarière Ø63mm			

Remarques: Refus à 0.1 m/Terrain Actuel (graves) - Sondage doublé (cf. TH20bis)

ABO ERG GÉOTECHNIQUE

projet	Essais d'infiltration RD313
lieu	RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)
client	Département du Rhône
n° projet	25YG062Ca

TH20bis

début sondage	28/01/2026	*machine*	PAGANI TG63-100
fin sondage	28/01/2026	*opérateur*	RCO
données	TH20bis	*type*	Lithologie
Profondeur atteinte (m)	1.5		

coordonnées	*X*	*Y*	*Z*
unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 813 627,8	5 192 478,2	+359,8 m
système	RGF93 / CC46		NGF
inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

échelle des profondeurs	élévations	profondeur	motif	profondeurs & description géologique des couches	taux de récupération	RQD	échantillons	outils	tubages	équipements	niveaux d'eau
0	359,70	0,10		Couverture végétale sablo-limoneuse marron				Tarière Ø63mm			
	359,60	0,20		Sable grossier beige							
1	358,50	1,30		Sable grossier limoneux gris-marron							
	358,30	1,50		Sable grossier argileux marron							

Remarques: Arrêt volontaire à 1.5 m/Terrain Actuel

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	*projet* Essais d'infiltration RD313 *lieu* RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69) *client* Département du Rhône *n° projet* 25YG062Ca	**TH20bis**

début sondage	28/01/2026	*machine*	PAGANI TG63-100	***coordonnées***	*X*	*Y*	*Z*
fin sondage	28/01/2026	*opérateur*	RCO	unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 813 627,8	5 192 478,2	+359,8 m
données	TH20bis	*type*	Lithologie	système	RGF93 / CC46		NGF
		Profondeur atteinte (m)	1.5	inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

PHOTO - CAROTTÉ

0,0 m



0,5 m

0,5 m



1,5 m

TEST DE PERCOLATION A NIVEAU VARIABLE

CHANTIER	Essais d'infiltration RD313	**MACHINE**	PAGANI TG-63-150
VILLE	AMPLEPUIS / ST-CLEMENT-SUR-VALSONNE (69)	**OPERATEURS**	RCO / JVTP
CLIENT	Département du Rhône	**SONDAGES**	TH01 / 02 / 03 / 10bis / 20bis
DOSSIER	25 YG 062 Ca	**DATES**	du 27/01/2026 au 28/01/2026

Sondage		**TH01**	**TH02**	**TH03**	**TH10bis**	**TH20bis**					
profondeur sondage	H_b (m)	1,15	0,93	0,26	0,25	1,52					
temps début essai	t_1 (min)	0	0	0	0	0					
temps fin essai	t_2 (min)	20	20	20	20	1					
profondeur début essai	h_1 (m)	0,16	0,11	0,00	0,00	0,00					
profondeur fin essai	h_2 (m)	0,29	0,35	0,11	0,15	1,52					
diamètre forage	B (m)	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063					
durée injection	t_2-t_1 (s)	1200	1200	1200	1200	60					
Perméabilité	**mm/h**	**6,5**	**16,0**	**24,1**	**39,3**	**> 3000**					
$K=(B/4(t_2-t_1))*Ln((H_b-h_1+B/4)/(H_b-h_2+B/4))$	**m/s**	**1,8E-06**	**4,4E-06**	**6,7E-06**	**1,1E-05**	**> 1,0E-03**					

ABO ERG GÉOTECHNIQUE

projet	Essais d'infiltration RD313
lieu	RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)
client	Département du Rhône
n° projet	25YG062Ca

PM01

début sondage	27/01/2026	*machine*	Pelle 2.7t
fin sondage	27/01/2026	*opérateur*	RCO / JVTP
données	PM01	*type*	Lithologie
	Profondeur atteinte (m)	1.2	

coordonnées	*X*	*Y*	*Z*
unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 804 730,4	5 197 794,5	+472,3 m
système	RGF93 / CC46		NGF
inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

échelle des profondeurs	élévations	motifs	profondeurs & description géologique des couches	échantillons	essais de perméabilité	engin & largeur godet (m)	motif arrêt creusement	blindage/boisage
0,0	472,06		Couverture végétale limono-sableuse marron 0,20 m					
			Sable légèrement limoneux beige graveleux (Dmax = 13 cm)		0,60 m Matsuo 1,20 m	Godet 0.50 m		
1,0	471,06		1,20 m					

Remarques: Refus à 1.2 m/Terrain Actuel (blocs)

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	*projet* Essais d'infiltration RD313 *lieu* RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69) *client* Département du Rhône *n° projet* 25YG062Ca	**PM01**

début sondage	27/01/2026	*machine*	Pelle 2.7t	***coordonnées***	*X*	*Y*	*Z*
fin sondage	27/01/2026	*opérateur*	RCO / JVTP	unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 804 730,4	5 197 794,5	+472,3 m
données	PM01	*type*	Lithologie	système	RGF93 / CC46		NGF
		Profondeur atteinte (m)	1.2	inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

PHOTOS



PM01


PM01

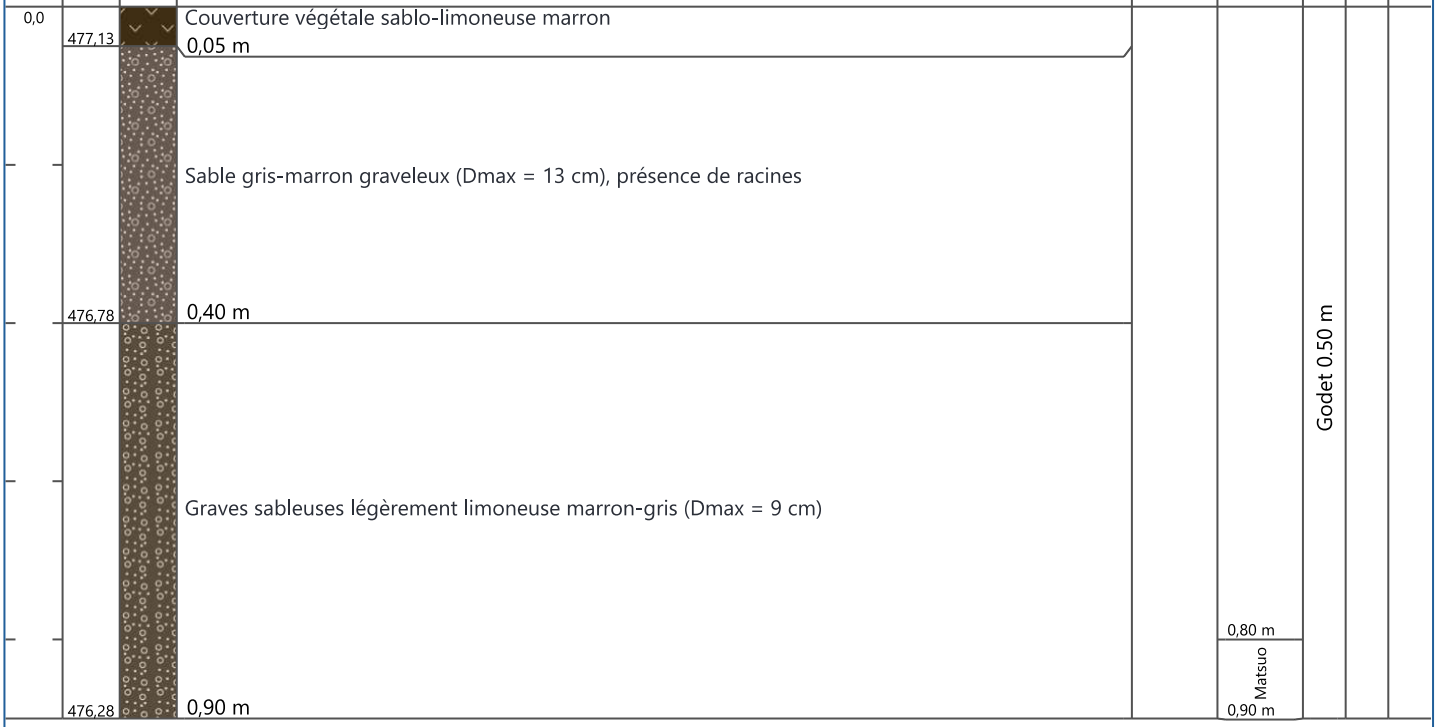
ABO ERG GÉOTECHNIQUE

projet	Essais d'infiltration RD313
lieu	RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)
client	Département du Rhône
n° projet	25YG062Ca

PM02

début sondage	27/01/2026	*machine*	Pelle 2.7t
fin sondage	27/01/2026	*opérateur*	RCO / JVTP
données	PM02	*type*	Lithologie
Profondeur atteinte (m)	0.9		

coordonnées	*X*	*Y*	*Z*
unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 805 050,3	5 197 804,8	+477,2 m
système	RGF93 / CC46		NGF
inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°



Remarques: Refus à 0.9 m/Terrain Actuel (rocher)

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	*projet* Essais d'infiltration RD313 *lieu* RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69) *client* Département du Rhône *n° projet* 25YG062Ca	**PM02**

début sondage	27/01/2026	*machine*	Pelle 2.7t	***coordonnées***	*X*	*Y*	*Z*
fin sondage	27/01/2026	*opérateur*	RCO / JVTP	unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 805 050,3	5 197 804,8	+477,2 m
données	PM02	*type*	Lithologie	système	RGF93 / CC46		NGF
		Profondeur atteinte (m)	0.9	inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

PHOTOS



PM02



PM02

ABO ERG GÉOTECHNIQUE

projet	Essais d'infiltration RD313
lieu	RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)
client	Département du Rhône
n° projet	25YG062Ca

PM03

début sondage	27/01/2026	*machine*	Pelle 2.7t
fin sondage	27/01/2026	*opérateur*	RCO / JVTP
données	PM03	*type*	Lithologie
Profondeur atteinte (m)	1.3		

coordonnées	*X*	*Y*	*Z*
unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 805 257,2	5 197 954,8	+492,7 m
système	RGF93 / CC46		NGF
inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

échelle des profondeurs	élévations	motifs	profondeurs & description géologique des couches	échantillons	essais de perméabilité	engin & largeur godet (m)	motif arrêt creusement	blindage/boisage
0,0	492,52		Couverture végétale sablo-limoneuse marron 0,20 m			Godet 0.50 m		
	492,27		Sable beige-marron graveleux (Dmax = 11 cm) 0,45 m					
1,0	491,42		Graves sableuses légèrement limoneuse beiges (Dmax = 10 cm) 1,30 m		1,00 m Matsuo 1,30 m			

Remarques: Refus à 1.3 m/Terrain Actuel (blocs)

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	*projet* Essais d'infiltration RD313 *lieu* RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69) *client* Département du Rhône *n° projet* 25YG062Ca	**PM03**

début sondage	27/01/2026	*machine*	Pelle 2.7t
fin sondage	27/01/2026	*opérateur*	RCO / JVTP
données	PM03	*type*	Lithologie
	Profondeur atteinte (m)		1.3

coordonnées	*X*	*Y*	*Z*
unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 805 257,2	5 197 954,8	+492,7 m
système	RGF93 / CC46		NGF
inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

PHOTOS



PM03



PM03

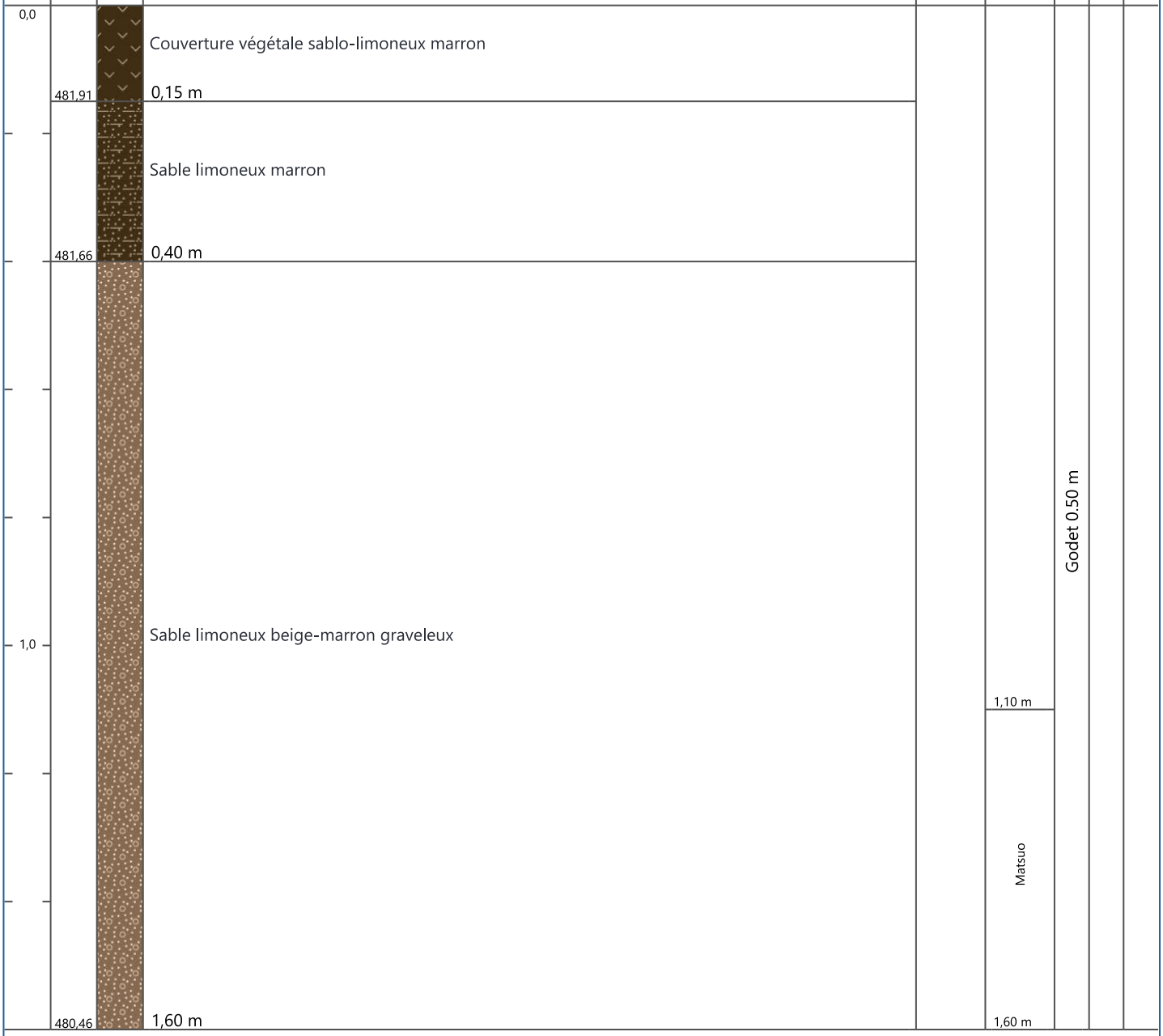
ABO ERG GÉOTECHNIQUE

projet	Essais d'infiltration RD313
lieu	RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)
client	Département du Rhône
n° projet	25YG062Ca

PM04

début sondage	27/01/2026	*machine*	Pelle 2.7t
fin sondage	27/01/2026	*opérateur*	RCO / JVTP
données	PM04	*type*	Lithologie
Profondeur atteinte (m)	1.6		

coordonnées	*X*	*Y*	*Z*
unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 805 350,6	5 197 959,9	+482,1 m
système	RGF93 / CC46		NGF
inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°



Remarques: Refus à 1.6 m/Terrain Actuel (blocs)

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	*projet* Essais d'infiltration RD313 *lieu* RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69) *client* Département du Rhône *n° projet* 25YG062Ca	**PM04**

début sondage	27/01/2026	*machine*	Pelle 2.7t	***coordonnées***	*X*	*Y*	*Z*
fin sondage	27/01/2026	*opérateur*	RCO / JVTP	unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 805 350,6	5 197 959,9	+482,1 m
données	PM04	*type*	Lithologie	système	RGF93 / CC46		NGF
		Profondeur atteinte (m)	1.6	inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

PHOTOS



PM04



PM04

ABO ERG GÉOTECHNIQUE

projet	Essais d'infiltration RD313
lieu	RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)
client	Département du Rhône
n° projet	25YG062Ca

PM10

début sondage	28/01/2026	*machine*	Pelle 2.7t
fin sondage	28/01/2026	*opérateur*	RCO / JVTP
données	PM10	*type*	Lithologie
Profondeur atteinte (m)	1.7		

coordonnées	*X*	*Y*	*Z*
unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 813 384,5	5 192 482,5	+361,4 m
système	RGF93 / CC46		NGF
inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

échelle des profondeurs	élévations	motifs	profondeurs & description géologique des couches	échantillons	essais de perméabilité	engin & largeur godet (m)	motif arrêt creusement	blindage/boisage
0,0	361,27		Couverture végétale limono-sableuse marron-gris 0,10 m					
		R	Remblais sableux légèrement limoneux marron-gris à galets (Dmax = 13 cm). Présence de débris anthropiques (brique, verre...)					
	360,77		0,60 m					
1,0			Sable grossier limoneux beige-marron		1,20 m Matsuo			
	359,67		1,70 m		1,70 m			

Remarques: Arrêt volontaire à 1.7 m/Terrain Actuel

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	*projet* Essais d'infiltration RD313 *lieu* RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69) *client* Département du Rhône *n° projet* 25YG062Ca	**PM10**

début sondage	28/01/2026	*machine*	Pelle 2.7t	***coordonnées***	*X*	*Y*	*Z*
fin sondage	28/01/2026	*opérateur*	RCO / JVTP	unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 813 384,5	5 192 482,5	+361,4 m
données	PM10	*type*	Lithologie	système	RGF93 / CC46		NGF
		Profondeur atteinte (m)	1.7	inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

PHOTOS



PM10



PM10

ABO ERG GÉOTECHNIQUE

projet	Essais d'infiltration RD313
lieu	RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69)
client	Département du Rhône
n° projet	25YG062Ca

PM20

début sondage	28/01/2026	*machine*	Pelle 2.7t
fin sondage	28/01/2026	*opérateur*	RCO / JVTP
données	PM20	*type*	Lithologie
	Profondeur atteinte (m)	1.6	

coordonnées	*X*	*Y*	*Z*
unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 813 509,6	5 192 496,2	+358,1 m
système	RGF93 / CC46		NGF
inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

échelle des profondeurs	élévations	motifs	profondeurs & description géologique des couches	échantillons	essais de perméabilité	engin & largeur godet (m)	motif arrêt creusement	blindage/boisage
0,0			Couverture végétale sablo-limoneuse argileuse marron-gris					
	357,94		0,20 m					
			Remblais sableux grossier légèrement limoneux gris-marron à galets (Dmax = 10 cm). Présence de débris anthropiques (carrelage...)					
	357,74		0,40 m		0,45 m			
			Sable grossier argileux beige-marron		Matsuo			
	357,24		0,90 m		0,65 m			
1,0			Argile limono-sableuse grise					
	356,53		1,60 m					

Remarques: Arrêt volontaire à 1.6 m/Terrain Actuel

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	*projet* Essais d'infiltration RD313 *lieu* RD313 - AMPLEPUIS + SAINT CLEMENT SUR VALSONNE (69) *client* Département du Rhône *n° projet* 25YG062Ca	**PM20**

début sondage	28/01/2026	*machine*	Pelle 2.7t	***coordonnées***	*X*	*Y*	*Z*
fin sondage	28/01/2026	*opérateur*	RCO / JVTP	unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1 813 509,6	5 192 496,2	+358,1 m
données	PM20	*type*	Lithologie	système	RGF93 / CC46		NGF
		Profondeur atteinte (m)	1.6	inclinaison/verticale (°)	0,0°	azimuth/Nord (°)	—°

PHOTOS



PM20



PM20

Essai d'infiltration à la fosse - Matsuo

PM01

CHANTIER	Essais d'infiltration - RD313	**EQUIPE**	ERG
LIEU	AMPLEPUIS (69)	**OPERATEUR**	RCO / JVTP
CLIENT	Département du Rhône	**DATE**	28/01/2026
N° DOSSIER	25 YG 062 Ca	**Coordonnées**	RGF93 / CC46

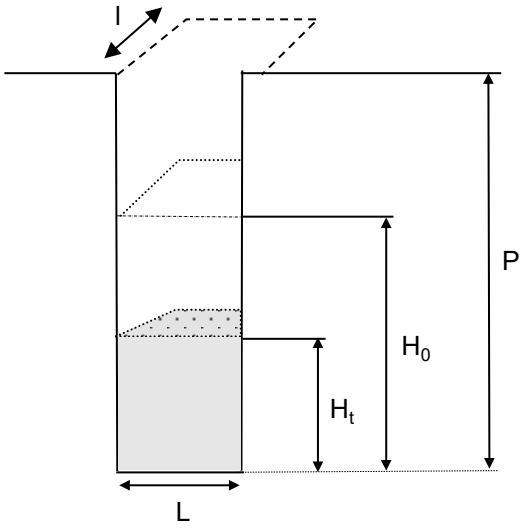
Dimensisons	
Longueur (m)	1,2
Largeur (m)	0,8
Prof.fouille (m)	1,18

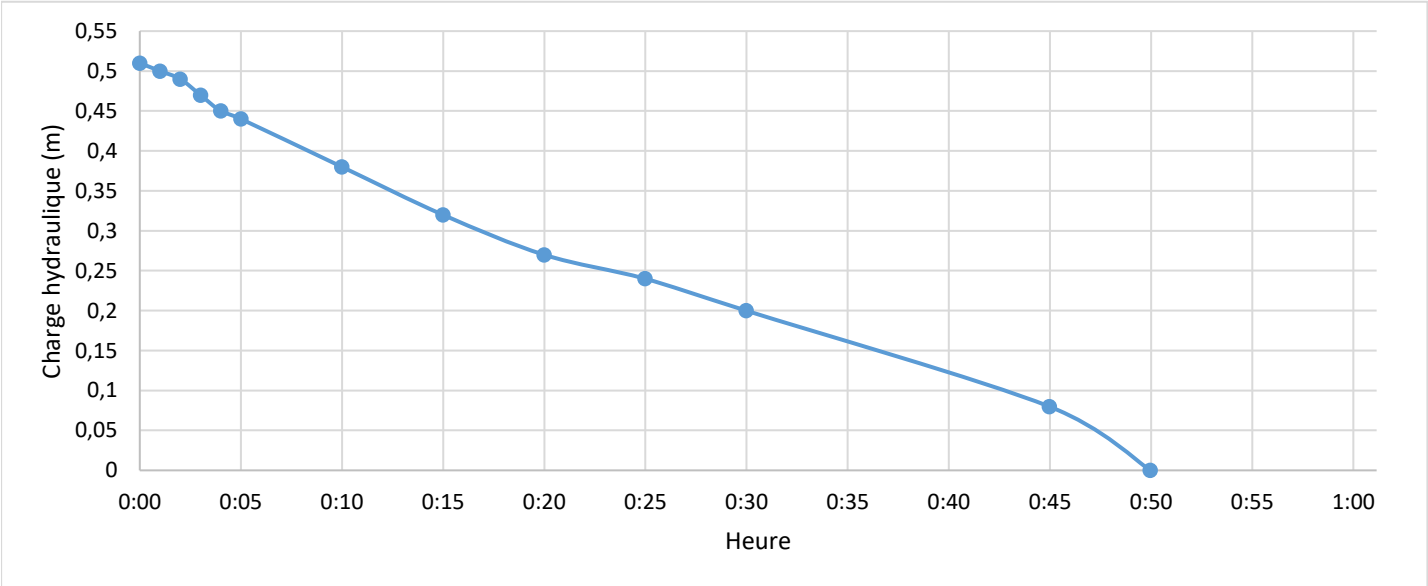
Heure début	
Heure fin	

Lithologie: Sable légèrement limoneux graveleux

Détermination de la vitesse d'infiltration

Prof. eau / TN (m)	Charge hydraulique (m)	Heure	ΔH (m)	Δt (s)
0,67	0,51	0:00	0	0
0,68	0,5	0:01	0,01	60
0,69	0,49	0:02	0,01	120
0,71	0,47	0:03	0,02	180
0,73	0,45	0:04	0,02	240
0,74	0,44	0:05	0,01	300
0,8	0,38	0:10	0,06	600
0,86	0,32	0:15	0,06	900
0,91	0,27	0:20	0,05	1200
0,94	0,24	0:25	0,03	1500
0,98	0,2	0:30	0,04	1800
1,1	0,08	0:45	0,12	2700
1,18	0	0:50	0,08	3000





Perméabilité

k = 9,12E-05 m/s

soit 328,2 mm/h

Essai d'infiltration à la fosse - Matsuo

PM02

CHANTIER	Essais d'infiltration - RD313	**EQUIPE**	ERG
LIEU	AMPLEPUIS (69)	**OPERATEUR**	RCO / JVTP
CLIENT	Département du Rhône	**DATE**	28/01/2026
N° DOSSIER	25 YG 062 Ca	**Coordonnées**	RGF93 / CC46

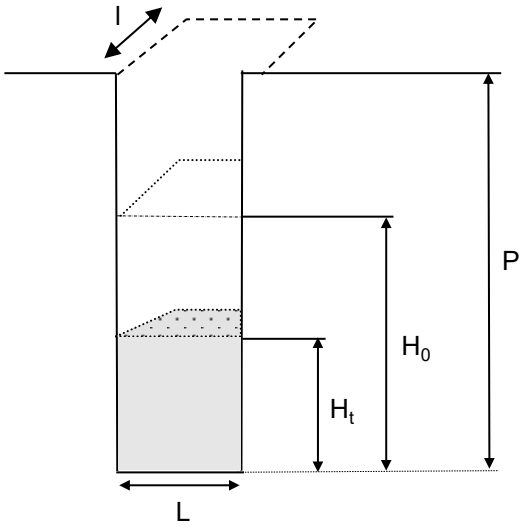
Dimensisons	
Longueur (m)	0,9
Largeur (m)	0,65
Prof.fouille (m)	0,61

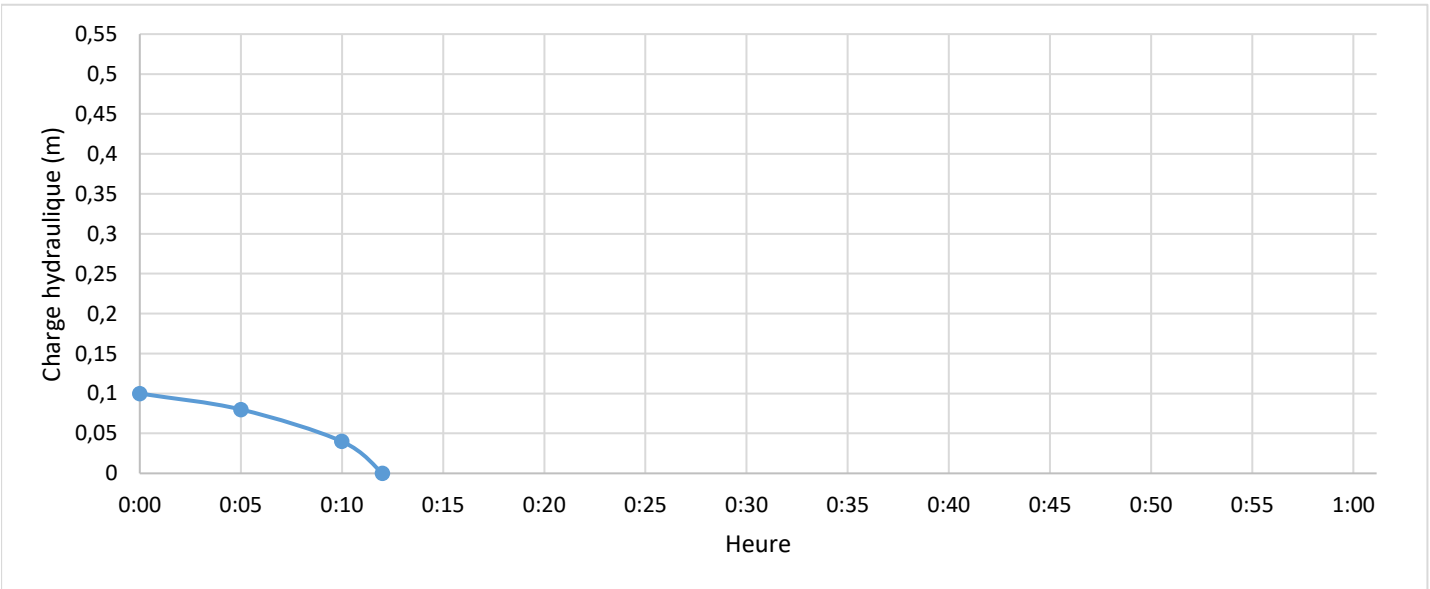
Heure début	
Heure fin	

Lithologie: Graves sableuses légèrement limoneuse

Détermination de la vitesse d'infiltration

Prof. eau / TN (m)	Charge hydraulique (m)	Heure	ΔH (m)	Δt (s)
0,51	0,1	0:00	0	0
0,53	0,08	0:05	0,02	300
0,57	0,04	0:10	0,04	600
0,61	0	0:12	0,04	720





Perméabilité

k = 1,11E-04 m/s

soit 401,2 mm/h

Essai d'infiltration à la fosse - Matsuo

PM03

CHANTIER	Essais d'infiltration - RD313	**EQUIPE**	ERG
LIEU	AMPLEPUIS (69)	**OPERATEUR**	RCO / JVTP
CLIENT	Département du Rhône	**DATE**	28/01/2026
N° DOSSIER	25 YG 062 Ca	**Coordonnées**	RGF93 / CC46

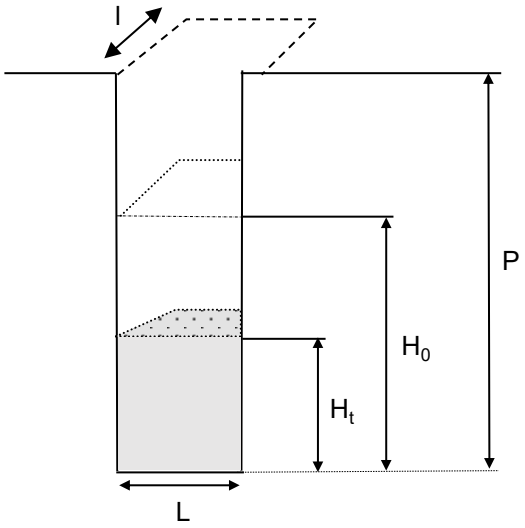
Dimensisons	
Longueur (m)	0,6
Largeur (m)	0,9
Prof.fouille (m)	1,2

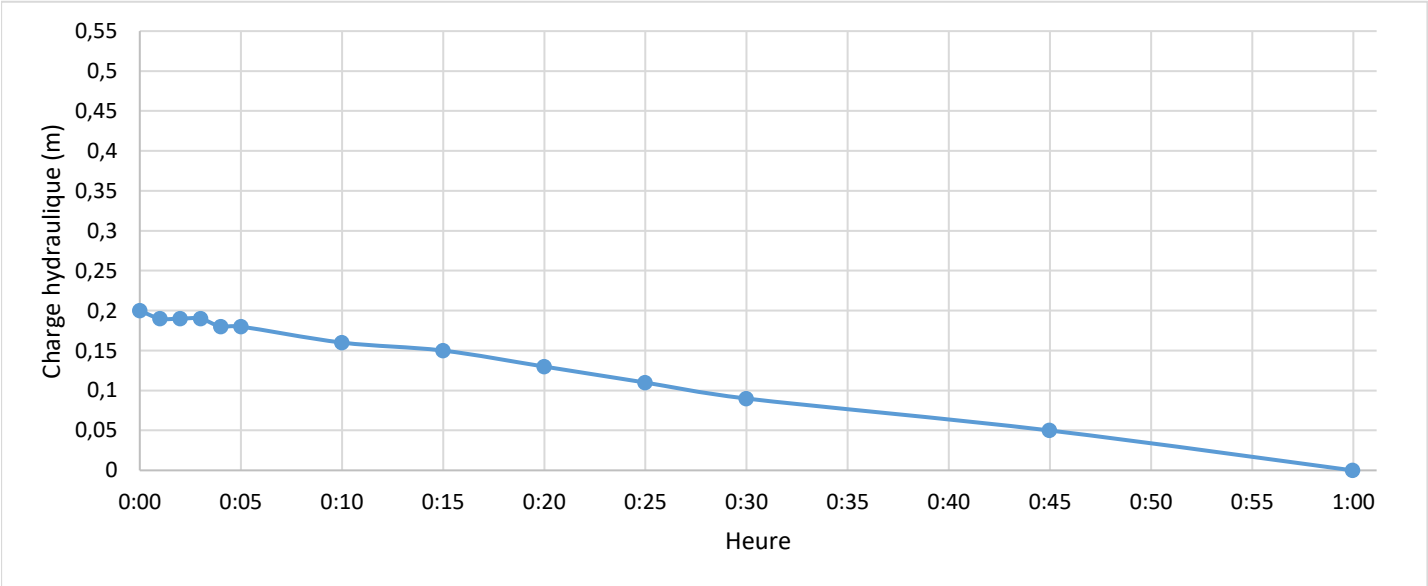
Heure début	
Heure fin	

Lithologie: Graves sableuses légèrement limoneuse

Détermination de la vitesse d'infiltration

Prof. eau / TN (m)	Charge hydraulique (m)	Heure	ΔH (m)	Δt (s)
1	0,2	0:00	0	0
1,01	0,19	0:01	0,01	60
1,01	0,19	0:02	0	120
1,01	0,19	0:03	0	180
1,02	0,18	0:04	0,01	240
1,02	0,18	0:05	0	300
1,04	0,16	0:10	0,02	600
1,05	0,15	0:15	0,01	900
1,07	0,13	0:20	0,02	1200
1,09	0,11	0:25	0,02	1500
1,11	0,09	0:30	0,02	1800
1,15	0,05	0:45	0,04	2700
1,2	0	1:00	0,05	3600





Perméabilité

k = 3,74E-05 m/s

soit 134,5 mm/h

Essai d'infiltration à la fosse - Matsuo

PM04

CHANTIER	Essais d'infiltration - RD313	**EQUIPE**	ERG
LIEU	AMPLEPUIS (69)	**OPERATEUR**	RCO / JVTP
CLIENT	Département du Rhône	**DATE**	28/01/2026
N° DOSSIER	25 YG 062 Ca	**Coordonnées**	RGF93 / CC46

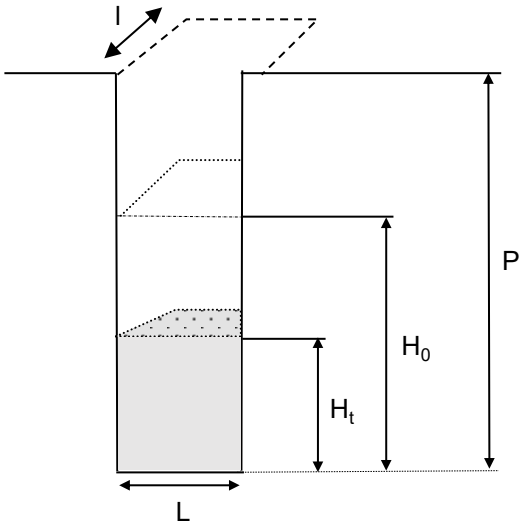
Dimensisons	
Longueur (m)	1
Largeur (m)	0,65
Prof.fouille (m)	1,55

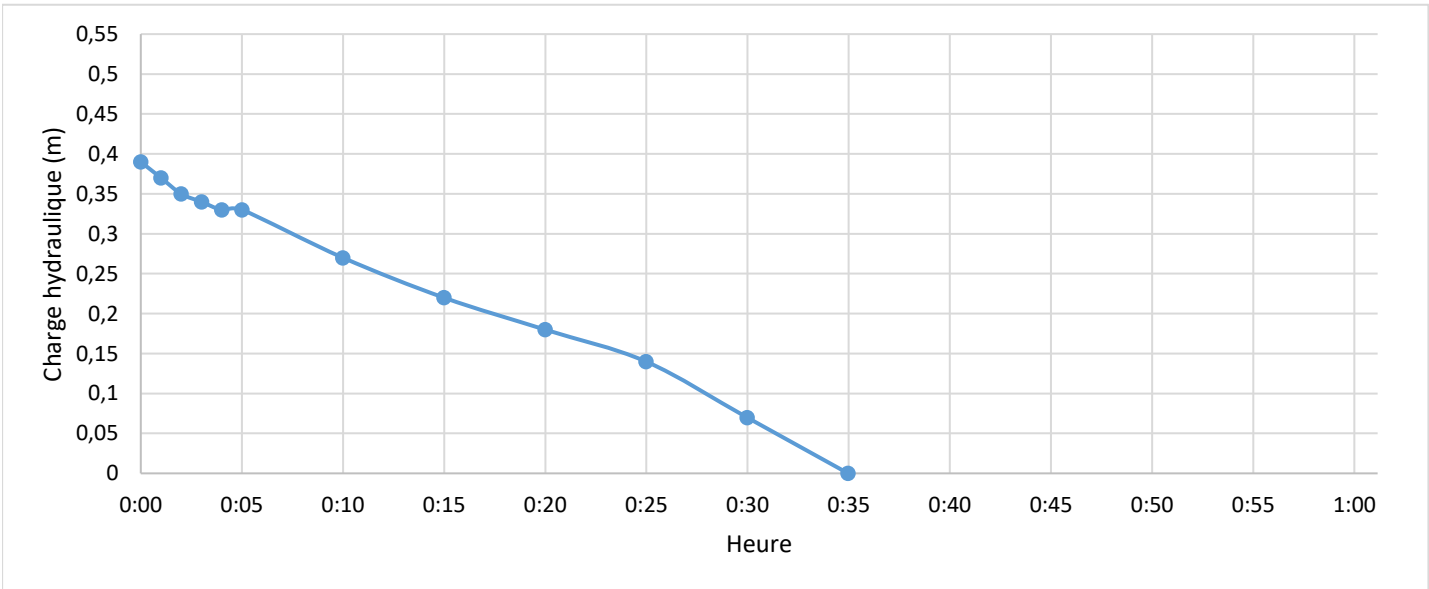
Heure début	
Heure fin	

Lithologie: Sable limoneux graveleux

Détermination de la vitesse d'infiltration

Prof. eau / TN (m)	Charge hydraulique (m)	Heure	ΔH (m)	Δt (s)
1,16	0,39	0:00	0	0
1,18	0,37	0:01	0,02	60
1,2	0,35	0:02	0,02	120
1,21	0,34	0:03	0,01	180
1,22	0,33	0:04	0,01	240
1,22	0,33	0:05	0	300
1,28	0,27	0:10	0,06	600
1,33	0,22	0:15	0,05	900
1,37	0,18	0:20	0,04	1200
1,41	0,14	0:25	0,04	1500
1,48	0,07	0:30	0,07	1800
1,55	0	0:35	0,07	2100





Perméabilité

k = 1,02E-04 m/s

soit 368,7 mm/h

Essai d'infiltration à la fosse - Matsuo

PM10

CHANTIER	Essais d'infiltration - RD313	**EQUIPE**	ERG
LIEU	ST CLEMENT SUR VALSONNE (69)	**OPERATEUR**	RCO / JVTP
CLIENT	Département du Rhône	**DATE**	29/01/2026
N° DOSSIER	25 YG 062 Ca	**Coordonnées**	RGF93 / CC46

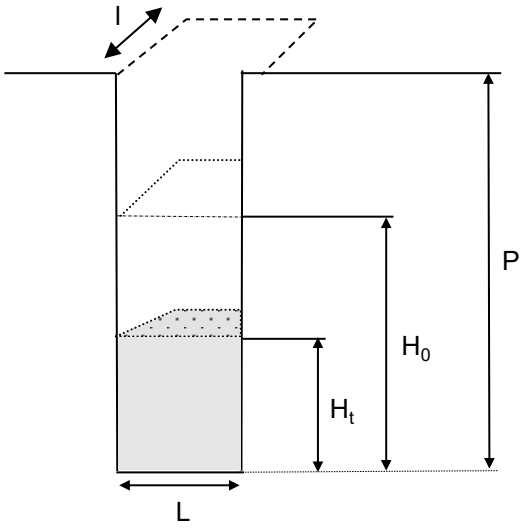
Dimensisons	
Longueur (m)	0,6
Largeur (m)	1,2
Prof.fouille (m)	1,68

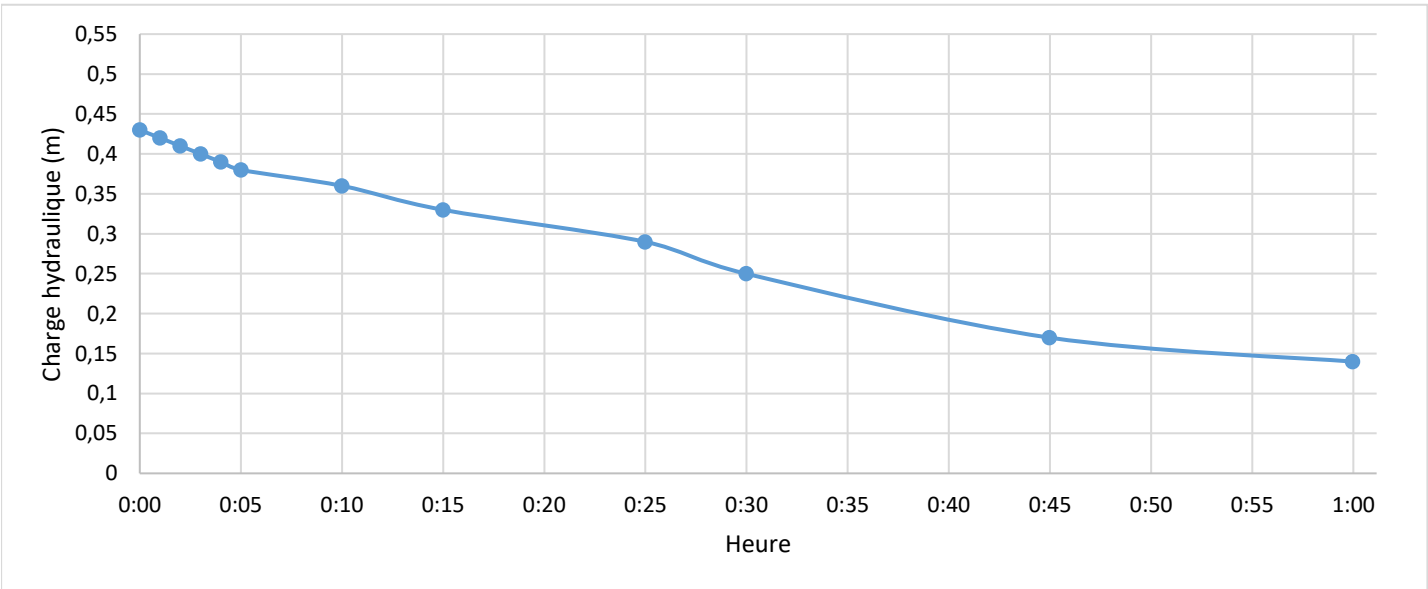
Heure début	
Heure fin	

Lithologie: Sable grossier limoneux

Détermination de la vitesse d'infiltration

Prof. eau / TN (m)	Charge hydraulique (m)	Heure	ΔH (m)	Δt (s)
1,25	0,43	0:00	0	0
1,26	0,42	0:01	0,01	60
1,27	0,41	0:02	0,01	120
1,28	0,4	0:03	0,01	180
1,29	0,39	0:04	0,01	240
1,3	0,38	0:05	0,01	300
1,32	0,36	0:10	0,02	600
1,35	0,33	0:15	0,03	900
1,39	0,29	0:25	0,04	1500
1,43	0,25	0:30	0,04	1800
1,51	0,17	0:45	0,08	2700
1,54	0,14	1:00	0,03	3600





Perméabilité

k = 3,43E-05 m/s

soit 123,4 mm/h

Essai d'infiltration à la fosse - Matsuo

PM20

CHANTIER	Essais d'infiltration - RD313	**EQUIPE**	ERG
LIEU	ST CLEMENT SUR VALSONNE (69)	**OPERATEUR**	RCO / JVTP
CLIENT	Département du Rhône	**DATE**	29/01/2026
N° DOSSIER	25 YG 062 Ca	**Coordonnées**	RGF93 / CC46

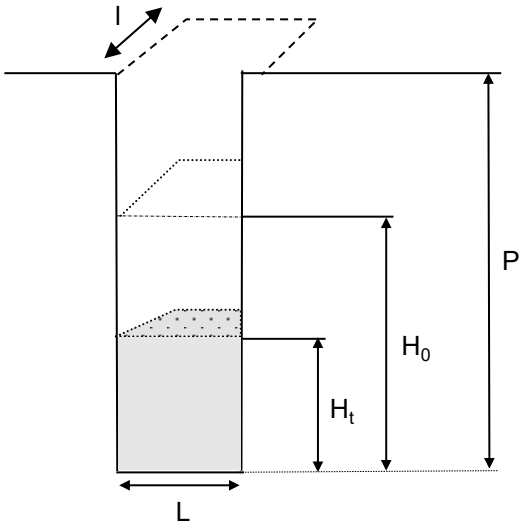
Dimensisons	
Longueur (m)	1,4
Largeur (m)	0,6
Prof.fouille (m)	0,65

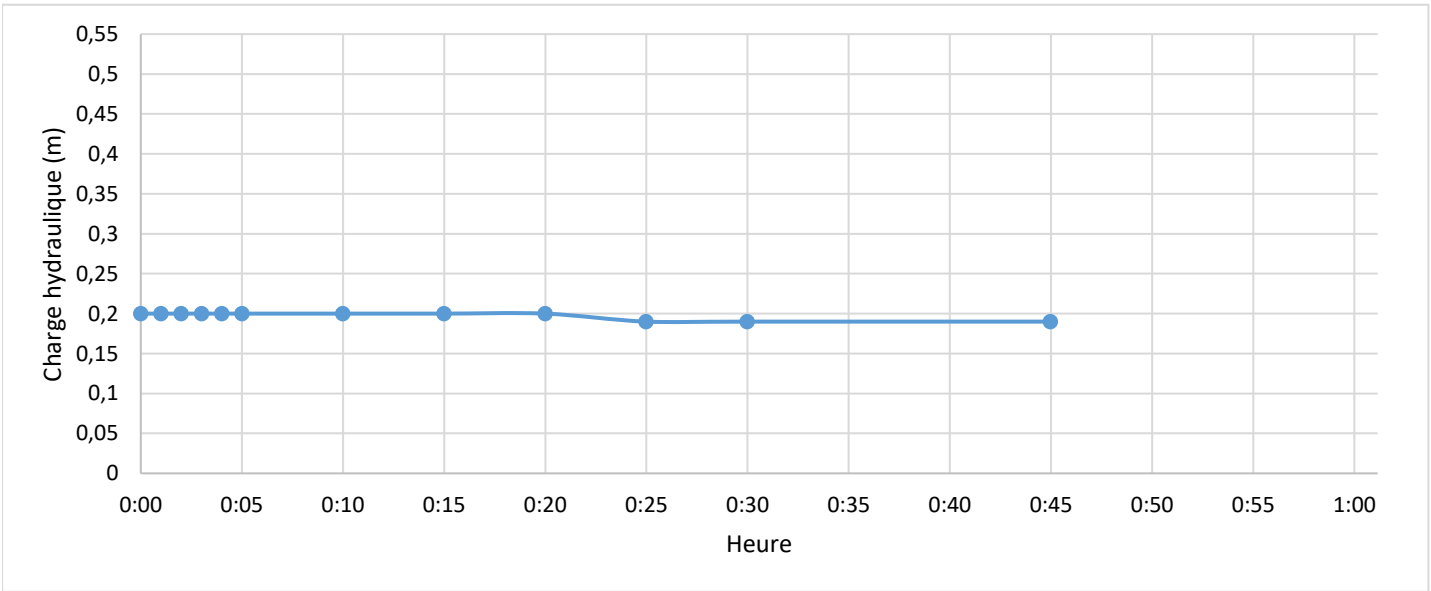
Heure début	
Heure fin	

Lithologie: Sable grossier argileux

Détermination de la vitesse d'infiltration

Prof. eau / TN (m)	Charge hydraulique (m)	Heure	ΔH (m)	Δt (s)
0,45	0,2	0:00	0	0
0,45	0,2	0:01	0	60
0,45	0,2	0:02	0	120
0,45	0,2	0:03	0	180
0,45	0,2	0:04	0	240
0,45	0,2	0:05	0	300
0,45	0,2	0:10	0	600
0,45	0,2	0:15	0	900
0,45	0,2	0:20	0	1200
0,46	0,19	0:25	0,01	1500
0,46	0,19	0:30	0	1800
0,46	0,19	0:45	0	2700





Perméabilité

k = 1,92E-06 m/s

soit 6,9 mm/h

Annexe 2 LISTE DES ABRÉVIATIONS UTILISÉES

LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES DANS LES COUPES DE SONDAGE

OUTIL & FLUIDE DE FORAGE

type _ diamètre _ (nom éventuel) + fluide

exprimé en mm

taillant	T
tricône	TC
trilâme	TL
tarière continue	THC
PDC	PDC
tarière à main	TAM
marteau fond de trou	MFT
tubage à l'avancement (ODEX)	OD
carottier poinçonneur	CP
carottier couronne carbure	CRC
carottier couronne diamant	CRD
tube fendu foncé (sans passe)	TFF
tube battu vibré (sans passe)	TFV

air	a
eau	e
bentonite	b
polymère	p
mousse	m
	à sec

TUBAGE PROVISOIRE

diamètre intérieur / diamètre extérieur _ (nom éventuel)

exprimés en mm

par exemple :
HQ, PQ, PW...

EQUIPEMENT OU REBOUCHAGE

type _ matériau _ diamètre intérieur / diamètre extérieur + (ouvrage additionnel éventuel)

exprimés en mm

par exemple :
PVC, ABS, acier ...

équipement	piézomètre	PZ
équipement	inclinomètre	TI
équipement	tube lisse	TL
rebouchage	terres extraites	TE
rebouchage	coulis de ciment	CC
rebouchage	coulis bentonite-ciment	CB

massif filtrant	MF
cimentation annulaire	CA
bouchon étanche	BE
autre	

AUTRES ABREVIATIONS

essais in-situ

pressiomètre	*normal*	PR
	cyclique	PRC
SPT		SPT
phicomètre		PHI
scissomètre		SCI
Lefranc et essais dérivés		ELE
Porchet		POR
Lugeon		ELU
dilatomètre flexible		DIL
pénétration statique	*mécanique*	CPTM
	électrique	CPTE
	piézocône	CPTU
pénétration dynamique		DPT
dilatomètre plat		DMT

paramètres de forage

vitesse instantanée d'avancement	VIA
vitesse d'avance	VA
pression sur l'outil	PO
pression de retenue	PH
pression d'injection de fluide	PI
pression hydraulique mesurée dans moteur de rotation (indication sur le couple de rotation	CR

Tél. : 04 78 95 64 65 - Email : lyon@erg-sa.fr
ABO-ERG GEOTECHNIQUE - SAS au capital de 368 000 € - Siret 339 110 611 00128 - Code APE 7112B
RC LYON 2011 B 01213
Le Bâtiments les Erables - Bât B 1er étage - 36-36bis av du Général de Gaulle
69110 SAINTE FOY LES LYON



RAPPORT D'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE
DE CONCEPTION
PHASE AVANT-PROJET (G2 AVP)

DÉPARTEMENT DU RHONE

SERVICE AMÉNAGEMENT ROUTIER

Aménagement de la RD313

SAINT-CLÉMENT-SUR-VALSONNE (69170)

MISSION G2 AVP

n° dossier		25YG062Ba - BZO		Agence	LYON	
A	25/07/2025	2263	B. ZUCCHERO	C. NICOLAS	31+ANN	Indice A – Première diffusion
VERSION	DATE	n° CHRONO	REDACTION	VERIFICATION	NB PAGES	OBSERVATIONS

TABLE DES MATIÈRES

1 CONTENU DE LA MISSION 3
1.1 Cadre de l'intervention 3
1.2 Documents transmis 3
1.3 Objectifs de la mission 3
1.4 Moyens mis en œuvre 3
1.5 Description du projet 4
1.6 Situation géographique – Contexte topographique 5
2 ENQUÊTE DOCUMENTAIRE 7
2.1 Enquête documentaire 7
2.2 Géologie 9
2.3 Hydrogéologie 9
3 RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES 11
3.1 Résultats des sondages à la pelle mécanique PM1 à PM3 11
3.2 Résultats des essais de pénétration dynamique PD1 à PD3 12
3.3 Résultats des essais de laboratoire – Indentifications GTR 13
4 HYPOTHÈSES GÉOTECHNIQUES 14
4.1 Contexte géologique et hydrogéologique – Analyse des risques 14
4.1.1 Modèle géologique 14
4.1.2 Identifications des risques géotechniques 14
5 APPLICATION AU PROJET 16
5.1 Traficabilité 16
5.2 Recommandations relatives à la mise en œuvre de talus en remblais 16
5.2.1 Méthodologie générale de mise en œuvre 16
5.2.2 Stabilité au poinçonnement 17
5.2.3 Estimation des tassements 17
5.3 Recommandations pour la réalisation des talus 18
5.4 Terrassements généraux – Soutènements 19
5.5 Dispositions relatives à la protection contre les eaux 19
5.6 Recommandations relatives aux voiries 20
5.6.1 Préambule 20
5.6.2 Décapage du terrain-classement de la PST 20
5.6.3 Couche de forme 21
5.7 Recommandations relatives à la réutilisation des matériaux du site 23
5.7.1 Matériaux concernés 23
5.7.2 Recommandations du GTR pour le réemploi des matériaux en remblais 23
5.8 Prise en compte des règles parasismiques 24
6 PHASAGE DES ÉTUDES ET MISSIONS D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE À RÉALISER 25
CLASSIFICATION ET ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE 26
CONDITIONS GÉNÉRALES 28
ANNEXES 31

1 CONTENU DE LA MISSION

1.1 Cadre de l'intervention

À la demande et pour le compte du Département du Rhône – Service Aménagement Routier, la Société ABO–ERG Géotechnique a effectué une étude géotechnique de conception phase Avant-Projet (G2 AVP) dans le cadre de l'aménagement de la RD313, sur la commune de SAINT-CLÉMENT-SUR-VALSONNE (69).

1.2 Documents transmis

Pour réaliser cette étude G2 AVP, les documents suivants, nous ont été transmis :

- [A] Plan de masse du projet, établi par le département du Rhône et reçu le 14/03/2025 ;
- [B] Plan topographique du site en format DWG.

1.3 Objectifs de la mission

La présente étude est établie par ABO-ERG Géotechnique dont la mission est de :

- Préciser ponctuellement la nature et les caractéristiques géo-mécaniques des sols du site, reconnus au moyen d'investigations géotechniques,
- Fournir les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'étude d'avant-projet (description et interprétation de la géologie du site et des risques, horizons traversés),
- Etudier et pré-dimensionner les structures de chaussée,
- Proposer les recommandations relatives au mode de terrassement,
- Donner les recommandations relatives à l'assise de nouvelles voiries (élargissement),
- Donner un avis sur la réutilisation éventuelle des matériaux du site.

Cette mission correspond à une étude géotechnique de conception phase Avant-Projet (prestation référencée G2 AVP), relative à la création de nouvelles voiries selon la norme NFP 94-500 des missions géotechniques datée de novembre 2013.

Ne font pas partie de la présente mission :

- L'étude environnementale (pollution) du site vis-à-vis d'éventuelles contaminations des eaux et des sols,
- La conception et le pré-dimensionnement des fondations, terrassements, soutènements éventuels et dispositifs de protection contre les eaux (étude de conception en phase projet G2-PRO, exécution G3),
- L'étude hydrologique de gestion des eaux pluviales ou l'étude hydrogéologique du site.

1.4 Moyens mis en œuvre

Dans le cadre de cet objectif et conformément à notre contrat de prestations de services n° YG250142B, les investigations géotechniques suivantes ont été réalisées le 22/05/2025 :

- Trois sondages de reconnaissance géologique à la pelle mécanique, notés PM1 à PM3, descendus entre 2.7 et 2.9 m de profondeur/TA.
- Trois essais de pénétration dynamique, notés PD1 à PD3, descendus entre 2.1 m (refus de pénétration) et 6.0 m (arrêt volontaire) de profondeur/TA.
- Des essais de laboratoire comportant trois identifications GTR (teneur en eau, granulométrie, VBS et IPI).

Les profondeurs des sondages et essais sont données par rapport au terrain actuel tel qu'il se présentait le jour de notre intervention (TA = Terrain Actuel).

Les résultats obtenus et le plan d'implantation des sondages figurent en annexe au présent rapport.

Lors de la campagne de sondage de la présente étude (G2 AVP), la cote altimétrique d'entrée en terre des sondages a été déterminée par mesures au GPS au moment de l'intervention. Les sondages ont ainsi été réalisés depuis les cotes altimétriques suivantes (IGN69) :

Sondage	PM1+PD1	PM2+PD2	PM3+DP3
Cote altimétrique (NGF)	361.5	358.1	356.5

Les coordonnées (X, Y) de chaque sondage sont détaillées dans l'entête de chaque feuille de sondage en annexes.

1.5 Description du projet

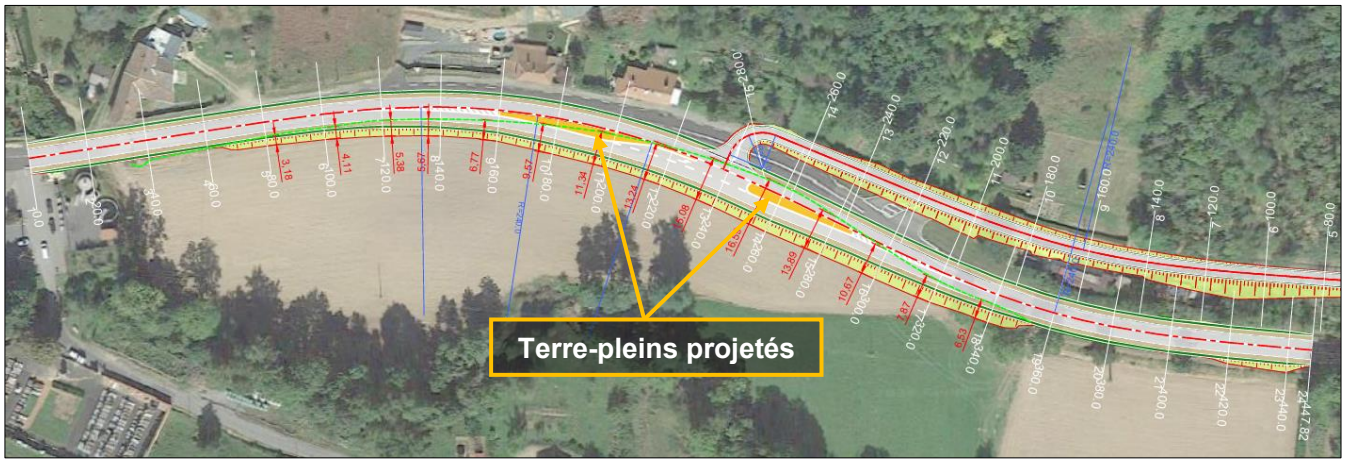
Le projet prévoit le réaménagement d'une portion de la RD313.

Dans le cadre de ce projet, il est prévu :

- Le réaménagement et la requalification d'une portion de la RD313, entre la Route de l'Esté et la Route de la Malletière ;
- L'élargissement de la voirie existante sur environ 0.4 km avec l'aménagement de talus en remblais ;
- La création de terre-pleins.

Des terrassements en remblais de faibles hauteurs sont prévues dans le cadre du projet, pour l'extension du talus qui suis l'élargissement de la voirie.

Nous prenons l'hypothèse de l'obtention d'une plateforme de niveau **PF2** pour les nouvelles voiries circulées (*avec présence de Véhicules Légers et de Poids-Lourds*) – *Hypothèse à confirmer par la maitrise d'œuvre et/ou la maitrise d'ouvrage* (*notamment si nécessité d'atteindre éventuellement une plateforme de niveau PF2qs pour les futures voiries de la RD313*).

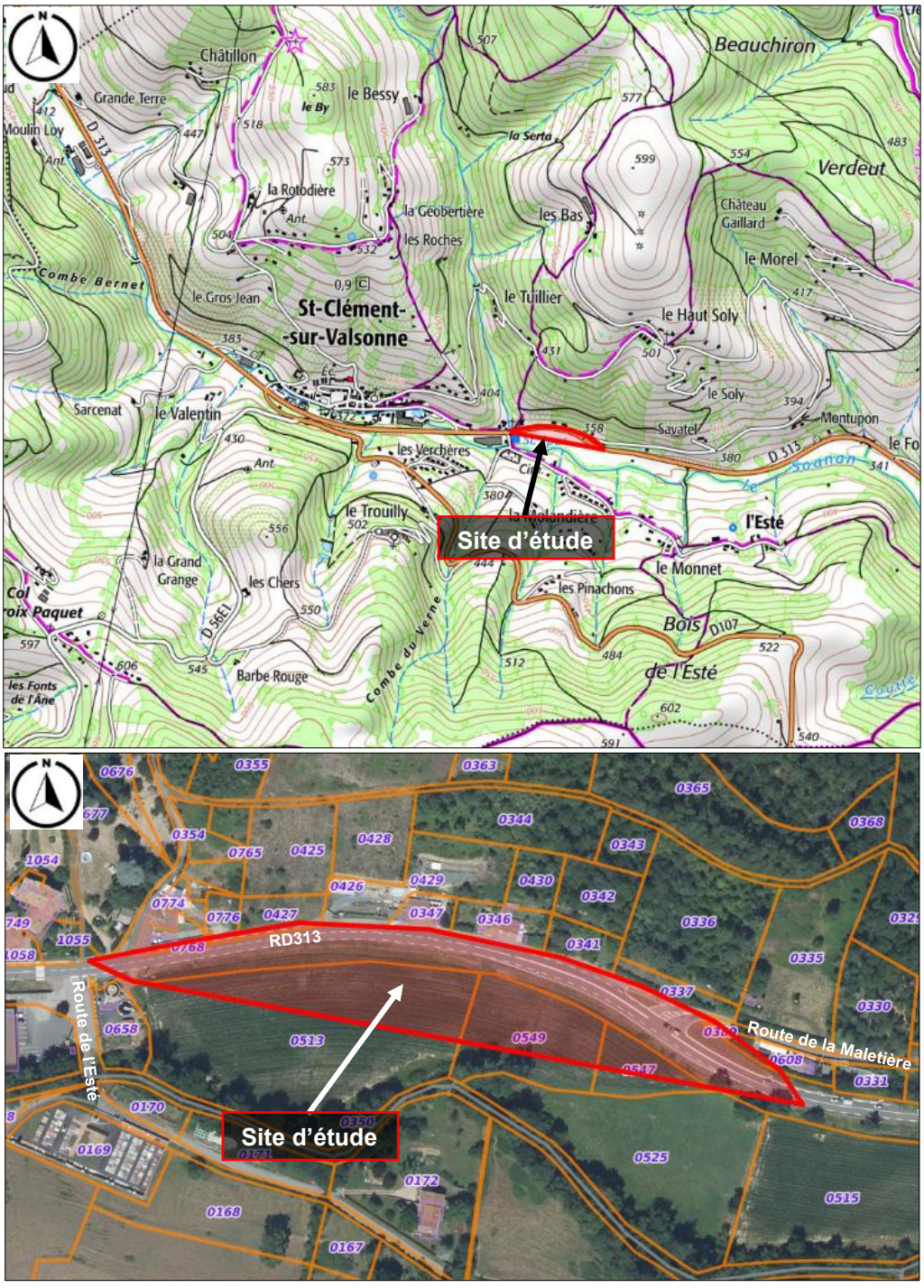


Extrait du plan de masse du projet (source : document [A])

1.6 Situation géographique – Contexte topographique

Le projet se situe au droit de la Route de Lyon (RD313), sur un linéaire d'environ 400 ml de linéaire, sur la commune SAINT-CLÉMENT-SUR-VALSONNE (69170).

Le site d'étude est délimité à l'Ouest par l'intersection avec la Route de l'Esté, et à l'Est par l'intersection avec la Route de la Maletière.



Plan de situation du site – vue satellite du secteur – (source : Géoportail)

Le site est actuellement occupé par la RD313, et s'inscrit dans un contexte topographique en pente vers le Sud. L'altimétrie du terrain actuel est comprise entre 358 et 367 m NGF environ, en référence aux sondages réalisés.

Définition de la ZIG selon la NF P 94-500 : Volume du terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement du terrain (du fait de sa réalisation et de son exploitation) et l'environnement (sols et ouvrages environnants).

Notons la présence des éléments suivants, pouvant être considérés comme appartenant à la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) du projet :

- La Route de Lyon (RD313) sur laquelle est implantée le projet et ses réseaux enterrés ;
- Au Nord, à l'Ouest et à l'Est : des villas bordant la RD313 au droit des parcelles cadastrées C-345, C-346 et C-347, et leurs éventuels réseaux enterrés ainsi que des espaces forestiers ;
- Au Sud : une station de traitement des eaux et un terrain agricole cultivé au droit des parcelles cadastrées C-523, C-547 et C-549.



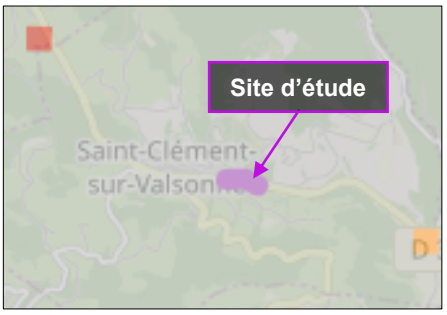
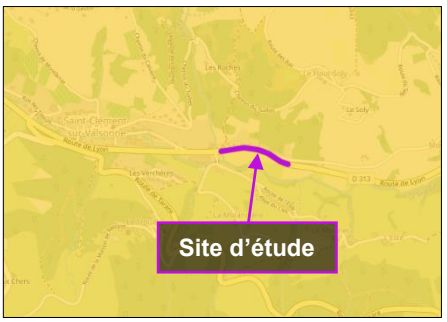
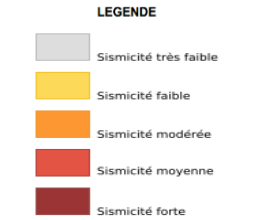
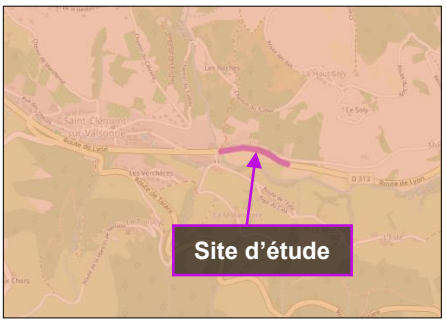


Vues générales du site d'étude – source : ABO-ERG Géotechnique le 12/03/2025

2 ENQUÊTE DOCUMENTAIRE

2.1 Enquête documentaire

RISQUES	SITE	CARTES	ANALYSE DES RISQUES
PPR / PER mouvements de terrain	www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/		**Absence de PPR mouvement de terrain prescrit ; Aucun mouvement de terrain référencé dans un rayon de 500 m autour du site d'étude.** **LEGENDE** Glissement Eboulement Coulee Effondrement Erosion des berges
Cavités	www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/		☐ **Cavité recensée dans un rayon de moins de 500 m** ☒ **Cavité non recensée dans un rayon de moins de 500 m** **Commune de Saint-Clément-sur-Valsonne concernée par le zonage de cavités non localisées.** **LEGENDE** Cave Carrière Naturelle Indéterminée Galerie Ouvrage Civil Ouvrage militaire Puits Souterrain Communes avec cavités non localisées
Inondation	https://www.rhone.gouv.fr/	-	**Aucun PPRI sur la commune**
Exposition au retrait/gonflement des argiles	www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/		☒ **Exposition à priori nulle** ☐ **Exposition faible** ☐ **Exposition moyenne** ☐ **Exposition forte** **LEGENDE** Exposition forte Exposition moyen Exposition faible

Remontée de nappes	www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/		☒ Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave ☐ Zone potentiellement sujette aux inondations de cave ☐ Zone potentiellement sujette aux débordements de nappe ☐ Non réalisé 
Risque sismique	www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/		☐ Zone 1 : sismicité très faible ☒ Zone 2 : sismicité faible ☐ Zone 3 : sismicité modérée ☐ Zone 4 : sismicité moyenne ☐ Zone 5 : sismicité forte 
Risque radon	www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/		☐ Potentiel de catégorie 1 ☐ Potentiel de catégorie 2 ☒ Potentiel de catégorie 3  *L'étude spécifique de ce risque, de la compétence d'un spécialiste, est exclue du cadre des missions géotechniques et en particulier n'entre pas dans le cadre de la présente étude.*

2.2 Géologie

La figure ci-dessous indique les structures géologiques présentes au droit ou à proximité du projet. Il s'agit d'un extrait de la carte du BRGM n°673, feuille d'AMPLEPUIS :



Extrait de la carte géologique n°673 – feuille d'AMPLEPUIS – source : infoterre.brgm.fr

D'après la carte géologique, les formations géologiques observables au droit ou à proximité du site sont des formations volcano-sédimentaires (*notées SK1 : Grauwacke, quartz kératophyre et laves basiques en sills et dykes*). Des filons de microgranites monzonitiques à biotites sont également référencés à proximité de la zone d'étude.

D'une manière générale, des hétérogénéités de nature et de compacité des sols sont possibles dans ce contexte géologique (variations latérales et verticales des faciès et des caractéristiques mécaniques).

Des épaisseurs variables de remblais sont également attendues en partie supérieure du site, du fait des aménagements existants du site (voiries, talus en remblais).

2.3 Hydrogéologie

D'après la carte IGN du secteur, le ruisseau du Tuiller s'écoule en limite Ouest du linéaire d'étude. Le Soanan s'écoule entre 50 m et 100 m au Sud du site.

Aucun niveau d'eau n'a été observé lors de la réalisation des fouilles à la pelle mécanique descendues à 2.9 m/TA au maximum, le 22/05/2025.

Une humidité des trains de tiges a été observée à partir de 0.8 m/TA au droit des essais pénétrométriques PD2 et PD3.

Compte tenu du contexte topographique du secteur et de la position en pied de versant (talus surplombant le site d'étude), des circulations d'eau erratiques sont probables au sein des formations superficielles du site, notamment lors d'épisodes climatiques défavorables (pluies intenses et/ou prolongées).

Seuls la pose et le suivi de piézomètres sur une période suffisamment longue, puis la réalisation d'une étude hydrogéologique, permettraient d'apprécier les fluctuations des circulations d'eau et/ou de la nappe et

d’émettre un avis sur les cotes caractéristiques EB, HE, EE (au sens du DTU 14.1 et des EUROCODES), à considérer dans la conception du projet.

La présente étude n'aborde pas le problème de l'inondabilité du site, qui n'entre en aucun cas dans le cadre de la mission d’ABO-ERG Géotechnique.

3 RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

3.1 Résultats des sondages à la pelle mécanique PM1 à PM3

Trois sondages à la pelle, notés PM1 à PM3, ont été réalisés par ABO-ERG au droit du site d'étude le 22/05/2025. Les coupes et photographies de ces sondages sont fournies en annexes de ce rapport.

Les sondages PM1 à PM3 mettent en évidence les lithologies suivantes, avec du haut vers le bas :

- **De 0.0 à 0.10 / 0.15 m/TA :** En partie supérieure, une couverture végétale argilo-sableuse, de teinte beige marron ;
- **De 0.1 à 0.4 m/TA (sondage PM3) :** Des limons à sables fins, de teinte beige-marron, à graviers. Cette formation présente des traces d'hydromorphie et a été observée uniquement au droit du sondage PM3. Cet horizon est à rattacher à l'épaisseur de couverture végétalisée.
- **De 0.1 / 0.15 à 0.5 / 0.6 m/TA (sondages PM1 et PM2) :** Des remblais constitués de matériaux sablo-graveleux légèrement limoneux à galets et blocs, de teinte beige-marron. Ces remblais contiennent des débris anthropiques (morceaux de béton et briques). Cette formation a été observée uniquement au droit des sondages PM1 et PM2. Il s'agit vraisemblablement de remblais mis en œuvre lors des aménagements existants (voiries / terrassements / talus routiers en remblais).
- **De 0.5 à 1.5 m/TA (sondage PM1) :** des remblais constitués de matériaux limono-graveleux à galets, de teinte beige-ocre. Ces remblais contiennent des débris anthropiques (morceaux de béton et briques). Cette formation a été observée uniquement au droit du sondage PM1 ;
- **De 0.4 / 0.6 à 2.0 / +2.7 m/TA (sondages PM2 et PM3)** : Puis, des argiles plus ou moins sableuses à galets, de teinte gris-beige puis grises. Cette formation a été observée au droit des sondages PM2 et PM3 et jusqu'au terme du sondage PM3 ;
- **De 1.5 / 2.0 à +2.8 / +2.9 m/TA (termes des sondages PM1 et PM2)** : Au-delà, des sables plus ou moins argilo-graveleux, de teinte gris-beige, à galets. La base de cette formation n'a pas été reconnue.

Les lithologies rencontrées au droit de l'ensemble des sondages à la pelle disponibles sont résumées dans le tableau suivant (les profondeurs correspondent à la base des couches de sols ; elles sont données en mètres par rapport au niveau du terrain actuel lors de nos investigations) :

Formation	PM1	PM2	PM3
0 – Couverture végétale	0.1	0.15	0.4
1 – Remblais sablo-graveleux à blocs	1.5	0.6	-
2a – Argiles +/- sableuses	-	2.0	2.7
2b – Sables +/- argilo-graveleux	2.9	2.8	-
Profondeur d'arrêt des sondages	2.9	2.8	2.7
Cause arrêt sondage	Volontaire	Volontaire	Volontaire

3.2 Résultats des essais de pénétration dynamique PD1 à PD3

Les essais de pénétration dynamique PD1 à PD3, ont été exécutés au moyen d'un pénétromètre dynamique de type PAGANI TG-63-150, normalisé de type B et suivant le mode opératoire de la norme NF EN ISO 22476-2. Les essais pénétrométriques ont été réalisés au droit du linéaire du projet, à proximité de la voirie existante (RD313).

Ces essais permettent la détermination du terme de pointe q_d, dont la variation en fonction de la profondeur est donnée sur les pénétrogrammes figurant en annexes.

L'essai pénétrométrique PD1, a mis en évidence les résultats suivants :

- En partie supérieure et jusqu'à 0.5 m de profondeur/TA, des formations caractérisées par des consistances moyennement denses, avec des valeurs de résistances mécaniques bonnes comprises entre **$5 \leq q_d \leq 12$ MPa**. Cet horizon de faible épaisseur est à rattacher aux remblais sablo-graveleux (formation 1) reconnus au droit du sondage à la pelle PM1 ;
- Puis jusqu'à 2.4 m de profondeur/TA, des formations caractérisées par des consistances moyennement denses, avec des valeurs de résistances mécaniques faibles à moyennes comprises entre **$4 \leq q_d \leq 5$ MPa**. Cet horizon est à rattacher aux remblais limono-graveleux (formation 2a) reconnus au droit du sondage à la pelle PM1 ;
- Au-delà, des formations caractérisées par des consistances croissantes moyennement denses à très denses, avec des valeurs de résistances mécaniques moyennes à très bonnes comprises entre **$5 \leq q_d \leq +20$ MPa**, jusqu'à l'obtention de refus de pénétration à 3.8 m/TA. Cet horizon est à rattacher aux sables ± argilo-graveleux (formation 3) reconnus au droit du sondage à la pelle mécanique PM1. Un passage de plus faible compacité (**$2 \leq q_d \leq 3$ MPa**) est observé entre 2.4 m et 3.0 m/TA, et pourrait correspondre à la présence d'une lentille de matériaux plus fins (argiles et limons).

L'essai pénétrométrique PD2 a mis en évidence les résultats suivants :

- En partie supérieure, des formations caractérisées par des consistances lâches / peu denses, avec des valeurs de résistances mécaniques faibles comprises entre **$1 \leq q_d \leq 5$ MPa**, jusqu'à 0.6 m/TA. Ces terrains sont assimilés aux remblais sablo-graveleux (formation 1) reconnus au droit du sondage à la pelle PM2 ;
- Puis, des formations caractérisées par des consistances hétérogènes, globalement faibles à moyennes, avec des valeurs de résistances mécaniques faibles à modérées comprises entre **$1 \leq q_d \leq 7$ MPa**, jusqu'à 2.0 m/TA. Ces terrains sont assimilés aux argiles ± sableuses (formation 2a) reconnues au droit du sondage à la pelle mécanique PM2 ;
- Au-delà, des formations caractérisées par des consistances denses, avec des valeurs de résistances mécaniques élevés comprises entre **$10 \leq q_d \leq 20$ MPa**, jusqu'au refus de pénétration à 4.2 m/TA. Ces terrains sont assimilés aux sables ± argilo-graveleux (formation 2b) reconnus au droit des sondages à la pelle mécanique PM1 et PM2.

L'essai pénétrométrique PD3 a mis en évidence les résultats suivants :

- En partie supérieure, des formations caractérisées par des consistances très faibles, avec des valeurs de résistances mécaniques très basses comprises entre **$0.1 \leq q_d \leq 1$ MPa**, jusqu'à 1.4 m/TA. Ces terrains sont assimilés à la couverture végétale de limons à sables fin (formation 0) et au toit des argiles ± sableuses (formation 2b) reconnues au droit du sondage à la pelle mécanique PM3 ;
- Puis, des formations caractérisées par des consistances faibles à moyennes, avec des valeurs de résistances mécaniques basses à moyennes comprises entre **$1 \leq q_d \leq 5$ MPa**, jusqu'à 3.4 m/TA. Ces terrains sont assimilés aux argiles ± sableuses (formation 2a) reconnues au droit du sondage à la pelle mécanique PM3 ;
- Au-delà, des formations caractérisées par des consistances moyennes à denses, avec des valeurs de résistances mécaniques moyennes à élevés comprises entre **$7 \leq q_d \leq +20$ MPa**, jusqu'au refus de pénétration à 4.8 m/TA. Ces terrains sont assimilés aux sables ± argilo-graveleux (formation 2b) reconnus au droit des sondages à la pelle mécanique PM1 et PM2.

Les refus de pénétration (*rebond de la masse*) ont probablement été obtenus au droit de blocs contenus dans les formations du site.

3.3 Résultats des essais de laboratoire – Indentifications GTR

Trois identifications GTR (granulométrie, teneur en eau, Valeur au Bleu, Indice de Portance Immédiat) ont été réalisées sur des échantillons remaniés prélevés dans les sondages à la pelle mécanique PM1 à PM3.

Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau ci-dessous et sont également disponibles en annexes de ce rapport :

Sond.	Prof.	Lithologie	D_{max}	Passant à 2 mm	Passant à 63 µm	Teneur en eau	VBS	IPI	Classe GTR92 (NF P 11-300)	Classe GTR2023 (CEREMA)
[-]	[m/TA]	[-]	[mm]	[%]	[%]	[%]	[-]	[-]	[-]	[-]
PM1	0.5-1.5	Limons sableux	20.0	90.3	57.3	20.5	0.8	**1**	**$A_{1\ th}$**	**$F_{1\ th}$**
PM2	0.9-2.0	Limons sableux	10.0	97.7	81.9	26.0	1.5	**0.5**	**$A_{1\ th}$**	**$F_{1\ th}$**
PM3	0.6-1.5	Limons sableux	6.3	98.7	55.4	27.5	0.6	**0**	**$A_{1\ th}$**	**$F_{1\ th}$**

Les échantillons prélevés ponctuellement au droit des sondages à la pelle mécanique sont représentatifs des sols extraits lors des sondages ponctuels.

Les échantillons prélevés ont globalement mis en évidence des terrains limoneux, plus ou moins sableux, de classe A_1, et dans un état hydrique très humide (*th*), selon le guide GTR92 du LCPC/SETRA et la norme NF P 11-300. A titre d'information, ces sols sont de classe F_1 au sens de la classification GTR 2023 du CEREMA / IDDRIM.

La forte proportion de fines (*diamètre < 63 µm*) dans les matériaux de classe A_1 (selon GTR92) / F_1 (selon le GTR2023) les rend particulièrement sensibles aux variations de teneur en eau, les faisant changer rapidement de consistance. La portance de ces matériaux est généralement faible et peut être amenée à chuter drastiquement suivant l'état hydrique dans lequel se trouve le matériau (*cas de matériaux dans un état hydrique très humide – ce qui est le cas ici*). Ces sols présentent généralement une faible perméabilité du fait de leur granulométrie fine.

Les matériaux prélevés et identifiés sont dans un *état hydrique très humide* et présentent une portance au trafic médiocre (*IPI mesurée entre ~0.1 et 1*) ;

4 HYPOTHÈSES GÉOTECHNIQUES

4.1 Contexte géologique et hydrogéologique – Analyse des risques

4.1.1 Modèle géologique

Les investigations géotechniques réalisées dans le cadre de la présente étude ont permis de différencier les horizons principaux suivants :

- **Formation 0 : Terre végétale**

  En partie supérieure, une couverture végétalisée argilo-sableuse / sablo-argileuse. Ces terrains présentent des consistances molles et des compacités faibles.

  Cet horizon est décelé jusqu'à 0.1 à 0.4 m/TA.

- **Formation 1 : Remblais**

  Puis, des remblais constitués de terrains graveleux plus ou moins sablo-limoneux, de teinte beige-marron. Ces remblais présentent des consistances hétérogènes, très molles à moyennement denses.

  Les essais en laboratoire réalisés identifient ces matériaux en classe A_1 selon le GTR92 (soit F_1 selon le GTR2023). Ces matériaux à matrice fine sont particulièrement sensibles à l'eau, pouvant faire chuter leur portance pour de faibles variations de teneur en eau en fonction des conditions météorologiques.

  Cet horizon est décelé jusqu'à une profondeur comprise entre 0.6 et 1.5 m/TA uniquement dans le secteur Ouest du site (parcelle cadastrée C-523).

- **Formation 2 : Sables +/- argilo-graveleux**

  Au-delà, des formations argilo-sableuses et sablo-argileuses plus ou moins graveleux, de teinte beige à grise. Nous pouvons distinguer deux horizons en alternance au sein de cette formation :

  - **Formation 2a** : En partie supérieure, la frange fine composée d'argiles sableuses à rares galets. Cet horizon présente des consistances hétérogènes, et globalement molles à fermes. Cet horizon est décelé jusqu'à 2.0 et 3.4 m de profondeur/TA.

    Les essais en laboratoire réalisés identifient ces matériaux en classe A_1 selon le GTR92 (soit F_1 selon le GTR2023). Ces matériaux à matrice fine sont particulièrement sensibles à l'eau, pouvant faire chuter leur portance pour de faibles variations de teneur en eau en fonction des conditions météorologiques.

  - **Formation 2b :** Puis, la frange plus grossière et graveleuse, composée de sables graveleux légèrement argileux à blocs. Cet horizon présente des consistances hétérogènes, moyennement denses à très denses. Cet horizon est décelé jusqu'à 3.8 et 4.8 m de profondeur/TA (termes des essais pénétrométriques - refus). L'ensemble des essais pénétrométriques ont obtenus des refus dans cet horizon, au droit de passages graveleux denses et indurés et/ou de blocs.

Aucun niveau d'eau n'a été recoupé lors de la réalisation des investigations géotechniques (le 22/05/2025) au droit des sondages à la pelle. Les tiges des essais pénétrométriques présentaient néanmoins des traces d'humidités à partir de 1 m de profondeur/TA.

4.1.2 Identifications des risques géotechniques

Compte tenu des résultats des sondages, les principaux risques géotechniques identifiés sont les suivants :

- La présence de remblais est avérée en partie supérieure du site au droit de la parcelle cadastrée C-523. Ces remblais peuvent présenter d'importantes hétérogénéités de nature et de compacité, et contenir toute sorte de matériaux (infrastructures enterrées, mais également des blocs et matériaux anthropiques).

- Des surépaisseurs plus ou moins importantes de remblais (formation 1) sont à envisager au droit du site, entre les points de sondages réalisés, notamment à proximité des ouvrages existants (talus routier de la RD313).
- Les matériaux du site sont considérés comme sensibles aux variations hydriques d'après les essais de laboratoire, pouvant faire chuter leur indice de portance immédiat et au trafic en fonction de leur état hydrique (cas de matériaux très humides), ce qui pourrait impacter la circulation du chantier lors de la phase des terrassements.
- Des hétérogénéités de nature et de compacité sont rencontrées au sein des terrains du site (blocs, matrice ± limoneuse) ;
- Du fait de leur nature, les terrains des formations 1 et 2 (sables graveleux) sont boulants (terrains instables en fouille) lors de terrassements sans précautions (mauvaise tenue en fouille, risque d'éboulements) et pourront poser des sujétions vis-à-vis de la stabilité (sols sans ou avec peu de cohésion, faible tenue en place lors des terrassements).
- Des avoisinants sensibles sont présents en mitoyenneté du linéaire du projet (talus au Sud du projet et, villas au Nord notamment) et sont à prendre en compte lors des travaux. Une attention particulière devra être apporté lors des travaux afin de ne pas déstabiliser ces ouvrages
- En période défavorable (période humide, épisodes pluvieux, fontes des neiges) des venues d'eaux éparses (ruissellements / infiltration) pourraient impacter les terrassements en phase provisoire lors du chantier ;
- Le risque sismique devra être pris en compte dans la conception du projet.

5 APPLICATION AU PROJET

Au niveau de la phase d'avant-projet G2 AVP réalisée, seules les indications géotechniques générales peuvent être présentées. Afin de poursuivre la mission de conception géotechnique G2, la phase Projet (G2 PRO) est indispensable avant la phase G2 DCE/ACT (étude des quantités, coût et délais d'exécution des ouvrages géotechniques). Celle-ci sera suivie des missions d'ingénierie géotechnique d'exécution G3 et G4, voire G5 au sens de la norme NF P 94-500 de novembre 2013.

En ce qui concerne le présent document, il s'agit d'une étude d'ingénierie géotechnique d'avant-projet G2 AVP, relatives à la création de nouvelles voiries, ceci au sens de la norme NF P 94-500 des missions géotechniques (novembre 2013).

5.1 Traficabilité

La traficabilité sur les sols limono-sableux sera assurée si les conditions hydriques demeurent maîtrisées.

Dans un état hydrique humide (h), ces matériaux présentent des problèmes de portance pour des engins de chantier notamment, en particulier quand le squelette graveleux est pauvre.

A saturation ou trop humides (état hydrique très humide – *ce qui était le cas ici*), ils deviennent rapidement difficilement praticables à impraticables. A noter qu'au moment de nos investigations et de nos prélèvements d'échantillons, les essais en laboratoire réalisés mettent en évidence des teneurs en eau élevée au sein de l'ensemble des échantillons de matériaux prélevés.

A la suite d'intempéries ou en présence excessive d'eau (infiltrations, ruissèlements), ces sols fins présentent de forts risques de déstructuration et une perte importante de la portance, en particulier lorsqu'ils sont réutilisés en remblais.

En conséquence, l'entreprise chargée des travaux d'aménagement devra assurer une parfaite gestion des eaux de ruissellement en aménageant des pentes et contre pentes, des fossés provisoires ou définitifs, captant puis évacuant les eaux en dehors de l'emprise du chantier.

5.2 Recommandations relatives à la mise en œuvre de talus en remblais

5.2.1 Méthodologie générale de mise en œuvre

D'une manière générale et préalablement à la mise en place des remblais, il est nécessaire de purger la partie supérieure des terrains en place (*terre végétale - Formation 0 ; Remblais hétérogènes - Formation 1 dans le secteur PM1 notamment*).

Au vu des investigations réalisées, nous proposons de purger ces formations jusqu'à environ **0.5-0.6 m** de profondeur moyenne minimum pour l'épaisseur de couverture végétale argilo-sableuse, et localement jusqu'à **1.5 m** de profondeur (*présence de remblais hétérogènes dans le secteur des sondages PM1 / PD1*).

Des contrôles des fonds de fouille par un géotechnicien et des essais de réception (essais à la plaque, essais de pénétration dynamique) sont impératifs et sont à prévoir au niveau des suivis d'exécution G3 et G4 pour valider le fond de forme ainsi obtenu.

Les épaisseurs de purge devront être effectivement adaptées (approfondissement notamment), suivant les terrains mis à jour en fond de terrassement et de résultats des essais de contrôle en fond de fouille.

Après recompactage du fond de terrassement ainsi obtenu, un géotextile anti-contaminant, puis les matériaux de remblais seront mis en œuvre.

Les terrains d'assise pourront être rencontrés dans un état hydrique très humide voire saturé en fond de fouille, notamment en cas de période climatique défavorable. Ainsi, si nécessaire, un cloutage du fond de forme par des matériaux grossiers devra être prévu pour améliorer la portance sur ce dernier.

D'une manière générale, les remblais projetés devront être étudiés en phase G2PRO et mis en œuvre de manière contrôlée (missions G3/G4) et selon les règles de l'art (mode de mise en œuvre et compactage suivant les recommandations du GTR, essais de contrôle et de réception, épaisseur des passes, planches d'essais, etc…).

Les remblais devront être constitués de matériaux graveleux et naturels insensibles à l'eau (classification SETRA/LCPC type D_{21}/D_{31} selon le GTR92, ou G_{11ins} / G_{21ins} / G_{31ins} selon le GTR 2023, d'une plage granulométrique d'environ Ø0/60 mm à Ø0/100 mm, et contenant moins de 12% de fines (particules < 63 µm), avec angle de frottement de 35° minimum.

Les remblais devront être mis en œuvre selon des plans horizontaux (avec redans d'accrochage) le tout suivant une pente enveloppe maximale de 3H/1V.

La mise en œuvre d'un remblai drainant en pied est nécessaire.

Des planches d'essai au démarrage des travaux permettront de valider les matériaux proposés et l'atelier de compactage.

5.2.2 Stabilité au poinçonnement

La vérification au poinçonnement est réalisée pour des remblais en considérant un poids volumique de l'ordre de γ = 20 kN/m^3 (matériaux gravelo-sableux).

La hauteur maximale du talus en remblais est estimée à 2.5 m (*2.0 m hors-sol au maximum + 0.5 m de purge / substitution*).

La condition de non-poinçonnement est assurée si $F = q_{net} / q_r > 1.5$.

Avec :

q_r = contrainte appliquée par le remblai sur le sol d'assise ($q_r = H_{max}.\gamma$)
q_{net}= kp x pl_e* avec une charge verticale et Kp = 1 pour un sol lâche frottant

Hauteur max (Hmax) remblais [m]	Formation d'assise	Sondage de référence	p_l* moyen(**) [kPa]	q_{net} [kPa]	q_r [kPa]	Vérification poinçonnement
2.5	Formation 2a Argiles sableuses	PD3 (*)	500	500	50	**OK**

(*) *sondage le plus défavorable*
(**) *valeur de pl* obtenue par les corrélations de E. Waschkowski à partir des valeurs de $q_{d,moyen}$ de PD3*

5.2.3 Estimation des tassements

Des calculs de tassements précis (modélisation aux éléments finis par exemple) devront être réalisés au niveau des étude de conception du projet (G2 PRO) et d'exécution G3, basés notamment sur la réalisation de sondages pressiométriques et d'essais de laboratoire (essais œdométriques de compressibilité) pour confirmer l'amplitude des tassements et les temps de consolidation au droit du projet, et définir les dispositions techniques qui en découlent (prise en compte d'un temps de consolidation,).

Nous avons, à titre indicatif, effectué un calcul des tassements au droit du remblai, au niveau avant-projet, à partir des résultats des essais pressiométriques.

Ces tassements sont évalués par la formule suivante :

$$W = \Sigma\left(\frac{\alpha.(q' - \sigma'_{v0}).h}{E}\right)$$

Avec :

W : *Tassement d'ensemble du remblai*

α_1 = 2/3 : *Coefficient rhéologique du sol d'assise (Formation 2a – argiles sableuses)*

α_2 = 1/3 : *Coefficient rhéologique du sol d'assise (Formation 2b – sables argileux)*

q' = 0.050 MPa : *Contrainte verticale effective appliquée au sol par l'ouvrage au niveau de la base du remblai, considérée à titre d'exemple à 0.050 MPa ≈ 5.0 t/m² (à vérifier par les concepteurs en phase G2PRO)*

σ'_{v0} : *Contrainte verticale effective calculée dans la configuration avant travaux au niveau du remblai – sans objet*

h_1 = 1 m : *Hauteur des terrains dits compressibles sous la base du remblai – à préciser en G2 PRO – Formation 2a*

E_1 = 3 MPa : *Module pressiométrique moyen des couches dites compressibles (en référence aux termes de pointe de l'essai pénétrométrique le plus défavorable – PD3 puis converti par équivalence aux corrélations de E. Waschkowski) – Formation 2a*

h_2 = 2.5 m : *Hauteur des terrains dits compressibles sous la base du remblai – à préciser en G2 PRO – Formation 2b*

E_2 = 12 MPa : *Module pressiométrique moyen des couches dites compressibles (en référence aux termes de pointe de l'essai pénétrométrique le plus défavorable – PD3 puis converti par équivalence aux corrélations de E. Waschkowski) – Formation 2b*

Dans ces conditions nous avons calculé un tassement absolu théorique W_{total} de l'ordre de **1.5 cm** en sous face des remblais, après décapage de la couche de terre végétale argilo-sableuse molle.

Des calculs de la stabilité générale des talus (vérification au poinçonnement, glissement et renversement de l'ouvrage) devront être menés dans le cadre des études ultérieures (G2 PRO, G3) en fonction de la géométrie définitive du projet et du remblaiement.

5.3 Recommandations pour la réalisation des talus

Pour la réalisation des talus, on suppose que les terrains sont homogènes et qu'aucune discontinuité défavorable majeure (plan de glissement) n'affecte ces formations. En présence de lentilles et/ou de zones décomprimées ou pulvérulentes, les conclusions de cette étude ainsi que les zones à conforter devront être revues et corrigées en fonction du contexte géotechnique réel du site. Un suivi géologique par un ingénieur géotechnicien (mission G3) est indispensable pendant les travaux de terrassement afin de valider les hypothèses retenues, et si nécessaire, proposer des adaptations constructives à mettre en œuvre (adaptation des pentes, confortement, drainage…).

Tous les talus, d'une hauteur supérieure à 1.5 m, qui seront réalisés en phases provisoires devront faire l'objet d'une protection vis-à-vis de l'érosion des eaux.

Par conséquent, les talus devront impérativement être protégés des eaux de ruissellement et d'infiltration pour éviter toute altération entrainant la déstructuration du talus et/ou des instabilités (fossé, contrepente en tête, tranchée drainante en pied, polyane de protection des talus…)

Nous rappelons que bien que les terrains semblent stables, en phase de terrassement, il sera possible de rencontrer des passages plus graveleux et/ou moins consistants. A cet effet, l'entreprise devra prévoir une analyse détaillée des fronts de terrassement par un géotechnicien dans le cadre de sa mission G3 phase suivi. Par ailleurs, le maître d'ouvrage devra également prévoir la réalisation d'une mission de supervision d'exécution de type G4.

5.4 Terrassements généraux – Soutènements

Les terrassements en remblais consisteront principalement en la réalisation d'un talus de soutènement au droit de l'élargissement de la voirie. Pour ce remblaiement, une pente de talus définitive de l'ordre de 3H/1V (~18°) paraît adaptée à la stabilité de l'ouvrage en phase service.

Les excavations en déblais concerneront principalement l'épaisseur de couverture végétale (Formation 0) puis la partie supérieure des remblais le cas échéant (Formation 1).

L'usage du brise roche, si nécessaire (présence de blocs volumineux ou de niveaux graveleux denses et indurés possible au sein de la formation 1, ancienne infrastructure enterrée liée aux ouvrages existants), pour la réalisation des terrassements généraux serait fait avec les précautions suffisantes en regard de l'environnement et du contexte général du projet (ouvrages mitoyens). Dans ce cas, il y aurait lieu d'effectuer des mesures de vibrations sur les structures existantes avoisinantes et de vérifier le respect des seuils de tolérance fixés notamment par la circulaire ministérielle de juillet 1986).

D'une manière générale, les parois décaissées dans le cadre du projet devront faire l'objet de dispositions spécifiques (talutages de pente adaptés à la tenue des terrains si l'emprise le permet vis-à-vis des limites de propriétés et des mitoyens, protection contre les eaux, blindages et protections provisoires), et/ou de soutènement spécifiques si nécessaire.

Dans le cas de terrassements en déblais, il pourrait être envisager la mise en œuvre de talutage, si l'emprise des mitoyens le permet.

Ainsi, on respectera une pente de talutage provisoire de l'ordre de :

- **3H/2V** (3 m horizontal / 2 m vertical, soit ~34°) au sein des argiles sableuses à graves (formations 2a).
- **2H/1V** (2 m horizontal / 1 m vertical, soit ~27°) au sein des sables à graviers et galets (formation 2b), serait à respecter dans les matériaux du site recoupés par les terrassements. En effet, lors de la réalisation des sondages à la pelle mécanique, il a été remarqué de nombreux éboulements des parois au droit des fouilles de reconnaissances réalisées au sein des remblais de la formation 2, ainsi les pentes de talus devront être limitées dans ces matériaux. Ces matériaux sont principalement recoupés en partie Nord du site.

Les terrassements et éventuels ouvrages de soutènement devront être définis et conçus au niveau G2 PRO de manière à éviter tout déplacement et mouvement des terrains amont (ouvrages ferroviaires notamment), des fondations mitoyennes et de leurs terrains d'assise et de manière à garantir la stabilité générale du site. Ces ouvrages seront dimensionnés et drainés pour permettre de reprendre la poussée des terres, les surcharges en tête et de maîtriser les eaux et les gradients hydrauliques éventuels souterrains, et éviter toute chute de matériaux en fond de fouille vis-à-vis de la sécurité du chantier et des ouvrages (biens et personnes).

Il est rappelé que l'étude approfondie des conditions de terrassement et de soutènement (conception G2 PRO en phase projet, exécution G3) n'est pas l'objet de la présente mission. Les éléments de principe précédents, d'un caractère général, sont donnés dans le cadre de la présente mission G2 phase AVP relative au mode de fondation, et ne sont pas destinés, à ce niveau, à servir de base à la conception finale des projets et à l'élaboration de marchés forfaitaires notamment.

5.5 Dispositions relatives à la protection contre les eaux

Les eaux météoriques, ainsi que les arrivées vagabondes aux abords des terrains peuvent circuler et s'infiltrer rapidement dans les couches superficielles.

De fait, l'attention est attirée sur le fait que les travaux peuvent rapidement être en interaction avec des venues d'eau (*d'infiltration / circulation / ruissellements*), qui saturent ou imbibent la matrice fine composant les matériaux du site, en les rendant, à court terme, peu stables et moyennement praticables.

On s'efforcera donc pour assurer la stabilité et la traficabilité des aménagements projetés, notamment sur la matrice fine des matériaux du site (matériaux sensibles à l'eau) :

- De réaliser les travaux pendant des périodes climatiques favorables et en période sèche,

- De capter l'ensemble des eaux, pour limiter leur infiltration dans les sols en place

5.6 Recommandations relatives aux voiries

5.6.1 Préambule

Le contexte géotechnique de surface, mis en évidence par les sondages réalisés, est caractérisé par la présence d'une épaisseur de terre végétale, puis de terrains fins argilo-sableux et limono-sableux ± graveleux.

Ces matériaux sont de classe A_1 selon le GTR92 et la NF P 11-300 et se situent dans un état hydrique globalement très humide (*h*) au moment des prélèvements sur site et des analyses (mai 2025).

Ces terrains sont réputés comme très sensibles aux variations hydriques, pouvant faire chuter brutalement leur portance pour de faibles variations de teneur en eau. Ils changent rapidement de consistance et de portance pour de faibles variations de teneur en eau. La portance au trafic de ces matériaux est susceptible de chuter brutalement quand l'état hydrique augmente

Nous émettons dans la suite de ce chapitre des recommandations dans le cadre de la création des nouvelles voiries.

5.6.2 Décapage du terrain-classement de la PST

Les matériaux constitués de limons sableux identifiés sur le site, sont attendues sensibles aux conditions météorologiques et aux variations de teneur en eau, pouvant faire évoluer leur consistance et diminuer leur indice de portance (cas de matériaux dans un état hydrique humide ou très humide notamment).

Nous recommandons de réaliser les travaux de voirie en conditions météorologiques favorables afin d'obtenir un état hydrique moyen à sec des matériaux du site, permettant une circulation des engins sur la PST sans difficulté et une meilleure mise en œuvre des terrassements en déblais / remblais.

Avant la mise en œuvre des structures de chaussée, il conviendra de purger l'épaisseur de couverture végétale (formation 0) ; une épaisseur de purge, de l'ordre **0.50 m** est prévisible pour décaper l'épaisseur de terre végétale (Formation 0) et la partie supérieure des remblais (formation 1).

L'épaisseur de décapage devra, si nécessaire, être adaptée en cas de surépaisseurs de terre végétale, de la présence de poches de moindre portance.

Ensuite, après recompactage du fond de terrassement, il convient de considérer que la plateforme obtenue sera vraisemblablement :

- de niveau **PST1/AR1** en conditions hydriques humides ;
- ou de niveau **PST2/AR1** en conditions hydriques moyennes ou sèches ;
- la portance est toutefois susceptible de chuter en **PST0/AR0** en conditions défavorables (*conditions hydriques très humides*).

Notons que le cas d'une PST0/AR0 n'autorise pas de mise en place de couche de forme sans préparation préalable. Il conviendra donc de prévoir dans ce cas une amélioration de sol de manière à pouvoir reclasser la plateforme en PST1/AR1 :

- Soit par cloutage du fond de terrassement (une partie de ces matériaux pénètrera dans le sol), puis par la mise en œuvre d'une épaisseur de 0.3 m de matériaux d'apport insensibles à l'eau de classe B_{31} ou D_{31} (selon le GTR92), ou G_{11ins} / G_{21ins} / G_{31ins} (selon le GTR 2023) et de type Ø0/63 mm ou équivalent.
- Soit, en variante, et de manière à améliorer la classification de la PST / AR, il pourrait également être réalisé un traitement en place des sols du fond de terrassement à l'aide de liants hydrauliques ou à la chaux. Ce traitement en place des matériaux permettrait de réduire la sensibilité à l'eau des matériaux en place composant la PST du projet, et donc de réduire les épaisseurs de couche de forme à mettre en œuvre sous voirie. Dans ce cadre, des essais d'aptitude au traitement et une étude de formulation seraient nécessaires en complément de la présente étude géotechnique (à

étudier lors des études des études d'exécution G3). *Des essais de traitement sont en cours pour valider cette variante.*

La réalisation de planches d'essais et d'essais de réception à la plaque (***portance de 20 MPa minimum***) devra être prévue pour valider le reclassement de la plateforme, et permettra de vérifier, et si nécessaire, d'adapter les recommandations précédentes dans les différents secteurs du projet. En effet, la portance du fond de terrassement dépendra principalement de son état hydrique au moment de la réalisation des travaux. Les conditions de mise en œuvre des matériaux d'apport seront celles énoncées dans le guide GTR2023 du CEREMA / IDRRIM. Ce guide précise, suivant l'état hydrique des sols à employer et les conditions météorologiques du moment, les épaisseurs de couches élémentaires, les énergies de compactage, les traitements spécifiques à prévoir, etc…

Le contrôle de compactage, permettant de confirmer la classe de PST à prendre en compte, devra être effectué pour chaque couche par essais à la plaque normalisés (plaques de diamètres Ø0.60 m et respectant les recommandations de la NF P 94-117-1 ou de la NF P 94-117-2).

Ces dispositions seront associées à un drainage de la plateforme.

La maîtrise de la préparation de la plateforme appartiendra à l'Entreprise qui réalisera les travaux et dépendra notamment des conditions hydriques au moment des travaux, des moyens et des matériaux de remblais à sa disposition. Elle prévoira donc les moyens et la méthode en conséquence.

Ce rapport porte à connaissance la présence d'un fond de forme constitué de matériaux sensibles et dont l'état, la consistance et la portance, peuvent rapidement se dégrader lors de faibles augmentations de teneur en eau.

5.6.3 Couche de forme

Une fois le niveau de portance atteint au niveau de la PST, la couche de forme sera mise en place sur un géotextile. Ce géotextile contribuera à l'amélioration de la portance en évitant la contamination de la couche de forme par d'éventuelles particules fines.

La plateforme obtenue après mise en œuvre de la couche de forme, devra permettre d'obtenir un niveau de portance PF2 à long terme, au sens du GTR (*classe de plateforme à confirmer par les concepteurs*).

Cette mise en œuvre sera conforme aux réglementations en vigueur.

Nous indiquons dans les tableaux ci-après les épaisseurs minimales de la couche de forme à mettre en œuvre (*d'après les recommandations du GTR2023 du CEREMA / IDRRIM et le manuel de dimensionnement des chaussées neuves à faibles trafic du CEREMA / IDRRIM*), permettant d'obtenir une plateforme support classée **PF2** :

Nature du fond de terrassement	Argiles sableuses à graves / sables à graviers et galets dans un état hydrique **très humide (*th*)**	Argiles sableuses à graves / sables à graviers et galets dans un état hydrique **humide (*h*)**	Argiles sableuses à graves / sables à graviers et galets dans un état hydrique **moyen (*m*) ou sec (*s*)**
Classe prévisible de la PST en conditions hydriques moyennes au niveau du fond de terrassement	**PST0/AR0 nécessitant un traitement ou une substitution pour se ramener en PST1/AR1**	**PST1/AR1**	**PST2/AR1**
Nature des matériaux de la couche de forme	-	Grave Non Traitée classe (GNT) Ø0/150 mm + Ø0/31.5 mm - Matériaux de classe D_{21} / D_{31} [(1)]	Grave Non Traitée classe (GNT) Ø0/63 mm + Ø0/31.5 mm - Matériaux de classe D_{21} / D_{31} [(1)]
Épaisseur de la couche de forme	-	**0.70 m** (0.50 m de 0/150 + 0.20 m de 0/31.5) **ou** **0.50 m** (0.30 m de 0/150 + 0.20 m de 0/31.5) [(3)]	**0.50 m** (0.30 m de 0/63 + 0.20 m de 0/31.5) **ou** **0.40 m** (0.20 m de 0/63 + 0.20 m de 0/31.5) [(3)]
Classe de plateforme obtenue [(2)]	-	**PF2**	**PF2**

(1) Cf. GTR : graves alluvionnaires propres ou matériaux concassés de carrières équivalents.
(2) Sous réserve d'essais de contrôle.
(3) Sous réserve d'intercaler un géotextile à l'interface PST – couche de forme.

Comme vu précédemment et afin de passer d'un niveau de portance PST0/AR0 à un niveau de portance PST1/AR1, rappelons qu'il devra s'ajouter si nécessaire :

Couche	Matériau	Épaisseur [m]
Amélioration	GNT2 Ø0/63 mm par exemple	**0.3 à 0.4 (*)**

(*) Voire plus, selon nécessité (état hydrique réel du fond de terrassement lors de la réalisation des travaux)

Les épaisseurs pourront varier en fonction de la cote du projet.

Les couches de base et fondation devront être constituées de matériaux insensibles D_{21} / D_{31} (selon le GTR92) ou G_{11ins} / G_{31ins} (selon le GTR 2023) ou similaires (GNT 0/20 mm, GNT 0/31.5 mm). Les caractéristiques requises par le GTR 2023 sont les suivantes :

- VBS ≤ 0,1
- Tamisat à 80 µm ≤ 12 %
- D_{max} ≤ 50 mm
- Tamisat à 2 mm ≤ 70 %
- LA ≤ 45
- MDE ≤ 45
- FS ≤ 60

La structure de chaussée et la couche de forme seront mises en place selon les directives énoncées dans le guide GTR 2023 du CEREMA / IDRRIM et le guide de dimensionnement des chaussées neuves à faibles trafics du CEREMA / IDRRIM. Ce guide précise, suivant l'état hydrique des sols à employer et les conditions météorologiques du moment, les épaisseurs de couches élémentaires, les énergies de compactage, les traitements spécifiques à prévoir.

L'obtention de ces critères devra être vérifiée en début de chantier sous forme de planches d'essai et préalablement à la mise en œuvre de la structure de chaussée (couches de fondation et de base).

Le contrôle de compactage de la couche de forme sera effectué par essais à la plaque suivant le procédé LCPC. Nous proposons les critères de réception suivants pour une plateforme de niveau **PF2** :

- Essais à la plaque normalisés (selon la NF P 94-117-1 ou la NF P 94-117-2) :
  - Module sous chargement : **50 MPa ≤ EV2 ≤ 80 MPa**
  - Rapport des modules : **EV2 / EV1 < 2**
- Essais au pénétromètre dynamique, objectif de densification :
  - **q_2** sur l'épaisseur de la couche d'assise / couche de fondation
  - **q_3** en partie supérieure du remblais (PSR)
  - **q_4** en partie inférieure du remblais (PIR)

Ces essais seront associés, dans le cadre du suivi d'exécution, à un contrôle de conformité des matériaux mis en œuvre (visuel, essais en laboratoire, etc …).

Dans tous les cas, on veillera à protéger les voiries des eaux d'infiltrations notamment, en assurant l'évacuation des eaux superficielles. Pour cela, il faut évacuer le plus rapidement possible les eaux de la surface de la chaussée (dévers, ouvrages de collecte et d'évacuation des eaux superficielles).

De même, selon les conditions hydriques lors des travaux, il est important de protéger les voiries vis à vis des effets des eaux internes traduisant des difficultés, des défauts d'exécution ou des dégradations sur l'ouvrage terminé.

Dans le cas de déblais dans des sols sensibles à l'eau, perméables (essorage lent), la réalisation de fossés ou de tranchées drainantes latérales est à prévoir.

De plus, en période de travaux, il appartiendra à l'entreprise de terrassements d'assurer une parfaite gestion des eaux : création de fossés de drainage et de collecte des eaux d'infiltration, de ruissellement et de pluie, fermeture et glaçage des plateformes avant toute période pluvieuse, dressage des plateformes avec des pentes suffisantes, etc… (liste non exhaustive).

Nota-Bene : Dans le cas où la couche de forme serait exposée pendant un hiver avant la mise en œuvre du corps de chaussée, un enduit monocouche de protection est nécessaire (enduit superficiel de 1 cm). Dans le cas où cette couche est soumise à une circulation de chantier, un enduit pré-gravillonné ou bicouche serait nécessaire.

Nous recommandons de différer de 6 mois à 1 an la pose du tapis d'enrobé en réalisant un enduit en première phase de façon à attendre que les premières adaptations de la structure se soient produites.

5.7 Recommandations relatives à la réutilisation des matériaux du site

5.7.1 Matériaux concernés

Les matériaux argileux (Formation 2a) identifiés par les essais en laboratoire sont composés de matériaux de classe : $A_{1\ th}$ selon le GTR92 (soit $F_{1\ th}$ selon le GTR2023).

5.7.2 Recommandations du GTR pour le réemploi des matériaux en remblais

Le *Guide de la réalisation des remblais et des couches de forme* du CEREMA / IDRRIM (GTR 2023) défini, pour chaque classe de sols, les conditions de leur réutilisation en remblai et en couche de forme.

Le tableau présenté ci-après indique les moyens d'extraction, de réemploi des matériaux en remblais et couche de forme. S'il est prévu de réutiliser les matériaux du site, des analyses complémentaires devront être faites pour confirmer la classe GTR des sols sur l'ensemble du site.

Il s'agit d'indications générales. Suivant la période des travaux (hiver ou été) par exemple et donc des conditions hydriques des sols qui en résultent (th, h, m, s ou ts), les conditions de réemploi des matériaux présentées ci-dessous devront être adaptées.

Pour ce faire, on se reportera aux recommandations du guide GTR 2023 du CEREMA / IDRRIM (fascicule II pour le réemploi des matériaux en couche de forme et remblais).

Localement, les formations de remblais identifiés en partie supérieure du site (secteur PM4 notamment), et comportant notamment des débris anthropiques divers et variés, ne pourront pas faire l'objet d'une réutilisation.

Les matériaux du site pourraient éventuellement être réutilisés suivants les modalités présentées ci-après :

Nature	Classe GTR92	Classe GTR 2023	Méthode d'extraction	Réemploi des matériaux	
				Remblais	Couche de forme
Argiles sableuses à graves / sables à graviers et galets	**$A_{1\ th}$**	**$F_{1\ th}$**	A l'aide d'engins de terrassements traditionnels. Ces sols changent brutalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau.	*Cas de matériaux dans un état hydrique m :* Sols utilisables facilement en l'état, mais très sensibles aux conditions hydriques et pouvant mener à une interruption du chantier en cas d'excès de teneur en eau et/ou de conditions météorologiques défavorables.	Du fait de la grande sensibilité à l'eau de ces matériaux, il n'est pas possible d'employer ces matériaux en couche de forme en l'absence de traitement au liant hydraulique éventuellement associé à de la chaux. Ces sols présentent généralement une portance faible pour la traficabilité. Le traitement devra absolument se faire en dehors des périodes de pluie pour pouvoir maitriser la teneur en eau du sol.

				Cas de matériaux dans un état hydrique h : Ces terrains peuvent être difficiles à mettre en œuvre en raison de leur faible portance. Ils sont sujets au matelassage et ne peuvent pas être utilisés au niveau de l'arase de terrassement. Cas de matériaux dans un état hydrique *th* (ce qui est le cas ici des matériaux prélevés et identifiés) : Sols inutilisables en l'état. Une réduction de la teneur en eau de ces terrains peut être envisagée par dépôts provisoire ou drainage préalable pendant plusieurs mois afin de les ramener à un état hydrique humide (*h*). Ils sont sujets au matelassage et ne peuvent pas être utilisés au niveau de l'arase de terrassement.	Des études spécifiques de traitement sont à mener.

Rappelons que les essais réalisés à ce stade du projet sont ponctuels, leur nombre est limité en comparaison avec l'emprise au sol et le volume des matériaux concernés par les travaux.

5.8 Prise en compte des règles parasismiques

La commune de **SAINT-CLEMENT-SUR-VALSONNE** (69) se trouve en **zone 2** dite de « **risque faible** » selon le zonage sismique de la France établi par la délégation aux risques majeurs du ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, d'où une accélération maximale de référence : **agr = 0.7 m/s²**.

Il conviendra de prendre en compte les prescriptions parasismiques en vigueur, tant en infrastructure qu'en superstructure, en fonction de la catégorie des futurs ouvrages– *paramètre non géotechnique – à déterminer par la maitrise d'ouvrage ou la maitrise d'œuvre*.

A ce stade des études, on retiendra un sol de **classe C**.

L'étude du risque de liquéfaction des sols n'est pas requise en zone de sismicité 2.

6 PHASAGE DES ÉTUDES ET MISSIONS D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE À RÉALISER

La réalisation de missions d'ingénierie géotechnique devra accompagner la réalisation de ce projet, au fur et à mesure de son élaboration, depuis l'étude de sa faisabilité, sa conception puis sa réalisation.

Ces missions devront suivre l'enchaînement logique des missions de la norme NF P 94-500 des missions types d'ingénierie géotechnique.

Études géotechniques de projet G2 PRO puis d'exécution G3

En particulier et comme vu précédemment, cette étude géotechnique de conception G2 AVP devra être complétée d'une étude géotechnique complémentaire de conception phase projet (G2 PRO) puis d'exécution (G3), à entreprendre lorsque les caractéristiques techniques du projet seront définies (profil en long avec ampleurs des terrassements en déblais / remblais, géométrie définitive du tracé du projet, trafic Poids-Lourds projetés au droit des futures voiries, durée de service, taux d'accroissement retenu, trafic PL projeté, niveau de plateforme PF …).

L'entreprise retenue pour la réalisation des ouvrages devra dimensionner les ouvrages géotechniques (structure de chaussée ; soutènements de type talus en remblais ou autre solution retenue) dans le cadre de sa mission G3 phase étude (norme NF P 94-500).

Elle pourra réaliser une campagne d'investigations géotechniques et d'essais en laboratoires (essais d'aptitude au traitement par exemple) complémentaire pour préciser les hypothèses et les conditions d'exécution (notamment la nature du sol d'assise, les classes de PST / AR, les terrassements), adapter et éventuellement optimiser le dimensionnement des structures de chaussées (*réalisation d'essais de gonflement au gel pour déterminer la gélivité des sols d'assise (=PST)*), *études de formulation et essais d'aptitude au traitement des sols par exemple*).

Supervision géotechnique d'exécution G4

Conjointement aux missions de type G3 – phases étude et suivi réalisées par l'entreprise, une supervision géotechnique d'exécution (mission de type G4) devra être prévue par la maitrise d'œuvre / d'ouvrage. Elle permettra de vérifier la conformité de l'étude et du suivi géotechniques aux objectifs du projet. Cette mission est normalement à la charge du Maître d'Ouvrage.

Un suivi et une supervision géotechniques de l'exécution (missions G3 et G4) des travaux devront être prévus pour adapter les travaux aux conditions rencontrées. Pour ces raisons, le dimensionnement proposé peut évoluer et être adapté aux conditions réelles rencontrées lors des travaux (en fonction des résultats des essais de contrôle et de compactage par exemple).

En ce qui concerne le présent document, il s'agit d'une mission normalisée de type G2 phase avant-projet selon la norme NF P 94-500 des Missions Géotechniques de novembre 2013, relative au projet de création d'une voie de contournement.

Il conviendra de prévoir la réalisation des missions d'exécution (G3) et de supervision d'exécution (G4) afin d'adapter les dispositions préconisées dans la présente étude compte tenu des hypothèses retenues et des aléas géotechniques éventuellement mis à jour lors de la réalisation des ouvrages.

Conformément à la 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.

Ainsi, la présente phase avant-projet G2 AVP de la mission de conception géotechnique G2 relative au mode de fondation, ne peut servir au lancement d'une consultation ou d'un appel d'offres concernant la construction d'un ouvrage géotechnique pour lequel la réalisation d'une G2 PRO est indispensable

B. ZUCCHERO
Ingénieur Géotechnicien



CLASSIFICATION ET ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE

L'enchaînement des missions contribue à la maîtrise des risques géotechniques en vue de fiabiliser la qualité, le délai d'exécution et le coût réel des ouvrages géotechniques.
Tout ouvrage géotechnique est en interaction avec son environnement géotechnique. 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 de la maîtrise d'œuvre du projet.
L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du maître de l'ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3 ; la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.
Toute mission d'ingénierie géotechnique doit s'appuyer sur des données géotechniques pertinentes issues de la réalisation de prestations d'investigations géotechniques spécifiées à l'Article 6.

Tableau 1 – Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) 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 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Etape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		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 (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude 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 (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	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
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		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

Tableau 2 - Classification des missions types d'ingénierie géotechnique

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 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE 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'avoisinants 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).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE 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 avoisinants), 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 avoisinants), 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, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES 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 GÉOTECHNIQUE 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 avoisinants 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.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (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).

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 connaitre 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). ABO-ERG est en mesure d'établir un devis pour ces différents types de déclaration
.

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.
Hors domaine sites et sols pollués, la mission (géotechnique par exemple) et les investigations éventuelles 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'investigations 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 dégagée 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, à la pollution des sols et des nappes et à la présence d'amiante ou de matériaux amiantés. 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 de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnisations 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 inéluctables 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 mettait 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 « SYNTEC », 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 €.
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. Le client prendra en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire 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).
Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance
Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 6 000 000 € pour les ouvrages de génie civil en convention spéciale Responsabilité Professionnelle de l'Ingénierie et 2 000 000 € en génie civil en convention spéciale Responsabilité Professionnelle de l'Economie de la Construction 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 Tribunal de Commerce de Toulon sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

DOM10.6 - version J - 14/02/25

ANNEXES

1. Résultats des sondages et essais
   - Plan d'implantation des sondages
   - Coupes et photographies des sondages à la pelle mécanique – PM1 à PM3
   - Résultats des essais de pénétration dynamique – PD1 à PD3
   - Résultats des essais en laboratoire – Identification GTR
2. Liste des abréviations utilisées dans les coupes de sondage

Annexe 1 RÉSULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	Aménagement de la RD313 Saint Clément sur Valsonne Route de Lyon (RD313) - SAINT-CLEMENT-SUR-VALSONNE (69170) Département du Rhône	28/04/2025 25YG062Ba

PLAN D'IMPLANTATION



ABO ERG GÉOTECHNIQUE	Aménagement de la RD313 Saint Clément sur Valsonne Route de Lyon (RD313) - SAINT-CLEMENT-SUR-VALSONNE (69170) Département du Rhône	28/04/2025 25YG062Ba

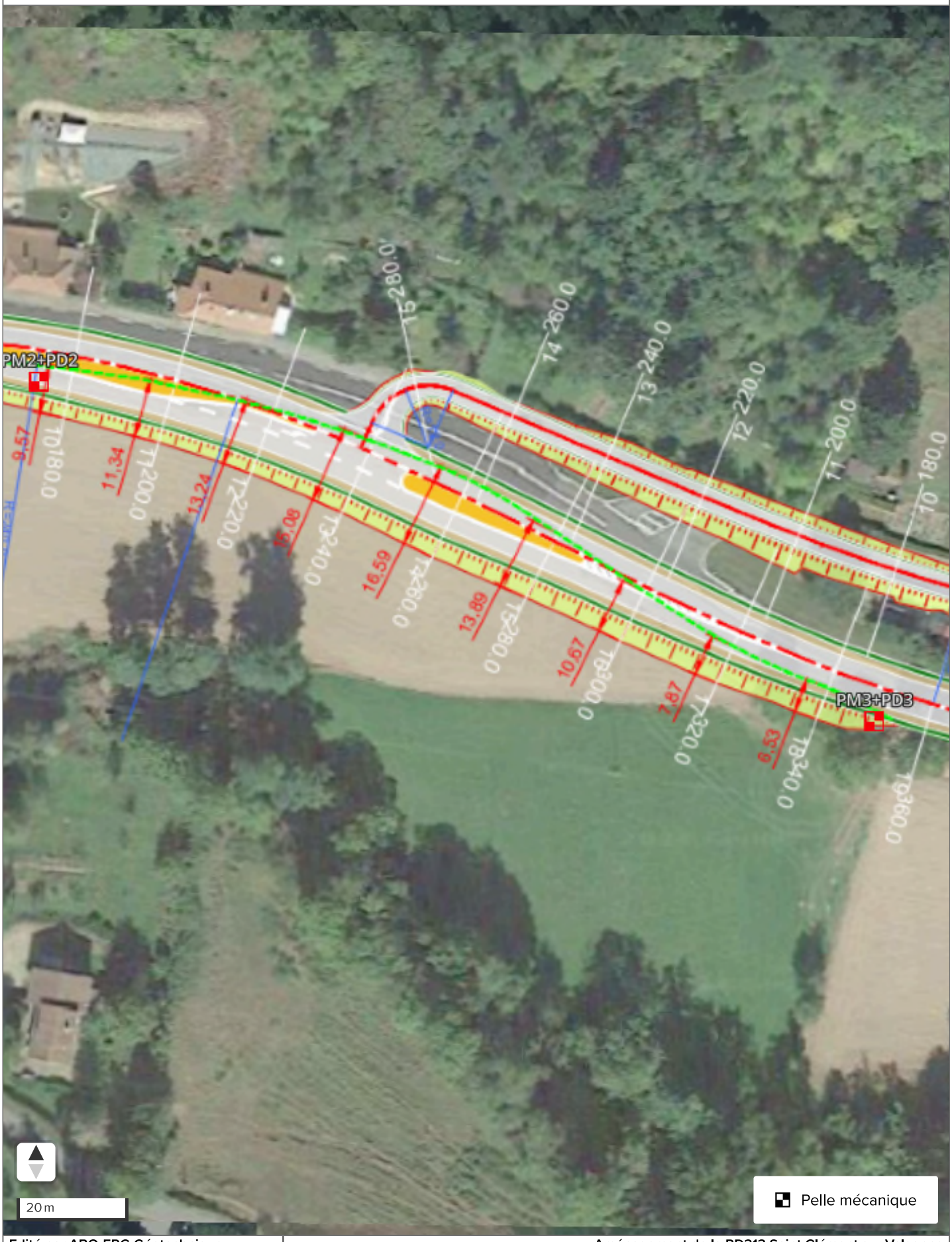
PLAN D'IMPLANTATION



Edité par ABO-ERG Géotechnique		Aménagement de la RD313 Saint Clément sur Valsonne
Bastien ZUCCHERO	b-zucchero@erg-sa.fr	soilcloud.tech

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	Aménagement de la RD313 Saint Clément sur Valsonne Route de Lyon (RD313) - SAINT-CLEMENT-SUR-VALSONNE (69170) Département du Rhône	28/04/2025 25YG062Ba

PLAN D'IMPLANTATION



ABO ERG GÉOTECHNIQUE	Aménagement de la RD313 Saint Clément sur Valsonne Route de Lyon (RD313) - SAINT-CLEMENT-SUR-VALSONNE (69170) Département du Rhône	28/04/2025 25YG062Ba

PLAN D'IMPLANTATION



PLAN D'IMPLANTATION

Précision des relevés (X / Y)	Relevé par géomètre
Décimètre	Non
Système de coordonnées du projet	**Nivellement**
RGF93 / CC46	NGF

	WGS 84		RGF93 / CC46		
Nom	**Longitude**	**Latitude**	**X**	**Y**	**Élévation** [m]
PM1+PD1	4,461887	45,923011	1813383,6	5192483,9	361,5
PM2+PD2	4,463481	45,923109	1813507	5192497	358,13
PM3+PD3	4,465402	45,922565	1813657,1	5192439,4	356,54

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	**Aménagement de la RD313 Saint Clément sur Valsonne** **Route de Lyon (RD313) - SAINT-CLEMENT-SUR-VALSONNE (69170)** **Département du Rhône**	**28/04/2025** **25YG062Ba**	**PM1+PD1**

Début	**22/05/2025**	*Machine*	**Pelle 3 t godet 45 cm**	*Opérateur*	**JVTP / DCN**	*X(m)*	**1813383,6**	*Syst.*	**RGF93 / CC46**
Fin	**22/05/2025**	*Prof. atteinte (m)*	**2,9**			*Y(m)*	**5192483,9**	*Précision*	**Décimètre**
Niveau d'eau	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec					*Élévation Z [m]*	**+361,5 m**	*Syst.*	**NGF**
Données	**PM1+PD1**	*Type*	**Lithologie**					*Précision*	**Décimètre**
						Inclinaison	**-**	*/verticale*	
						Azimut	**-**	*/Nord*	

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Echantillons
361,5	0		Argile sableuse marron 0,1 m	
361,4			Remblais : Sable argilo-limoneux marron à galets et blocs (Dmax = 20 cm), présence de débris anthropiques (béton, briques...) 0,5 m	0,5 m
361			Remblais : Limons sableux beige-ocre à galets (Dmax = 18 cm), présence de débris anthropiques (briques...) 1,5 m	ER 1,5 m
360	1 2		Sable gravelo-argileux beige-ocre (Dmax = 16 cm) 2,9 m	
358,6				

Commentaires	Pelle : Arrêt volontaire à 2.9 m/Terrain Actuel Pénétromètre : Refus à 4.2 m/Terrain Actuel (rebond de la masse)

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	Aménagement de la RD313 Saint Clément sur Valsonne Route de Lyon (RD313) - SAINT-CLEMENT-SUR-VALSONNE (69170) Département du Rhône	28/04/2025 25YG062Ba	**PM1+PD1**

Début	**22/05/2025**	*Machine*	**Pelle 3 t godet 45 cm**	*Opérateur*	**JVTP / DCN**	*X(m)*	**1813383,6**	*Syst.*	**RGF93 / CC46**
Fin	**22/05/2025**	*Prof. atteinte (m)*	**2,9**			*Y(m)*	**5192483,9**	*Précision*	**Décimètre**
Niveau d'eau	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec					*Élévation Z [m]*	**+361,5 m**	*Syst.*	**NGF**
Données	**PM1+PD1**	*Type*	**Lithologie**					*Précision*	**Décimètre**
						Inclinaison	-	*/verticale*	
						Azimut	-	*/Nord*	

PHOTOS



PM1



PM1

ABO ERG GÉOTECHNIQUE

Aménagement de la RD313 Saint Clément sur Valsonne

Route de Lyon (RD313) - SAINT-CLEMENT-SUR-VALSONNE (69170)

Département du Rhône

28/04/2025

25YG062Ba

PM2+PD2

Début	**22/05/2025**	*Machine*	**Pelle 3 t godet 45 cm**	*Opérateur*	**JVTP / DCN**	*X(m)*	**1813507**	*Syst.*	**RGF93 / CC46**
Fin	**22/05/2025**	*Prof. atteinte (m)*	**2,8**			*Y(m)*	**5192497**	*Précision*	**Décimètre**
Niveau d'eau	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec					*Élévation Z [m]*	**+358,13 m**	*Syst.*	**NGF**
Données	**PM2+PD2**	*Type*	**Lithologie**					*Précision*	**Décimètre**
						Inclinaison	**-**	*/verticale*	
						Azimut	**-**	*/Nord*	

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Echantillons	Niveau d'eau
358,13	0		Couverture végétale sablo-argileuse beige-gris 0,15 m		
357,98			Remblais : Sable gris-beige argilo-graveleux à galets et blocs (Dmax = 21 cm), présence de débris anthropiques (briques...) 0,6 m		
357,53			Argile sableuse gris-beige à galets (Dmax = 6 cm), présence de traces d'hydromorphies 0,9 m	0,9 m	▽1
357,23	1		Argile grise à quelques sables et galets (Dmax = 7 cm), présence de traces d'hydromorphies 2 m	ER 2 m	
356,13	2		Sable gris argilo-graveleux (Dmax = 13 cm) 2,8 m		
355,33					

[1] 28/05/2025 - Tiges humides - 0,8m

Commentaires	Pelle : Arrêt volontaire à 2.8 m/Terrain Actuel Pénétromètre : Refus à 3.8 m/Terrain Actuel (rebond de la masse)

Romane COZZOLINO | r-cozzolino@erg-sa.fr

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	**Aménagement de la RD313 Saint Clément sur Valsonne** **Route de Lyon (RD313) - SAINT-CLEMENT-SUR-VALSONNE (69170)** **Département du Rhône**	**28/04/2025** **25YG062Ba**	**PM2+PD2**

Début	**22/05/2025**	*Machine*	**Pelle 3 t godet 45 cm**	*Opérateur*	**JVTP / DCN**	*X(m)*	**1813507**	*Syst.*	**RGF93 / CC46**
Fin	**22/05/2025**	*Prof. atteinte (m)*	**2,8**			*Y(m)*	**5192497**	*Précision*	**Décimètre**
Niveau d'eau	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec					*Élévation Z [m]*	**+358,13 m**	*Syst.*	**NGF**
Données	**PM2+PD2**	*Type*	**Lithologie**					*Précision*	**Décimètre**
						Inclinaison	-	*/verticale*	
						Azimut	-	*/Nord*	

PHOTOS



PM2



PM2

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	**Aménagement de la RD313 Saint Clément sur Valsonne** **Route de Lyon (RD313) - SAINT-CLEMENT-SUR-VALSONNE (69170)** **Département du Rhône**	**28/04/2025** **25YG062Ba**

PM3+PD3

Début	**22/05/2025**	*Machine*	**Pelle 3 t godet 45 cm**	*Opérateur*	**JVTP / DCN**	*X(m)*	**1813 657,1**	*Syst.*	**RGF93 / CC46**
Fin	**22/05/2025**	*Prof. atteinte (m)*	**2,9**			*Y(m)*	**5 192 439,4**	*Précision*	**Décimètre**
Niveau d'eau	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec					*Élévation Z [m]*	**+356,54 m**	*Syst.*	**NGF**
Données	**PM3+PD3**	*Type*	**Lithologie**					*Précision*	**Décimètre**
						Inclinaison	-	*/verticale*	
						Azimut	-	*/Nord*	

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Echantillons	Niveau d'eau
356,54	0		Couverture végétale argilo-sableuse beige-marron 0,1 m		
356,44			Limons à sables fins beige-marron à graviers, présence de traces d'hydromorphies 0,4 m		
356,14				0,6 m	
	1		Argile à sables fins gris-beige à galets (Dmax = 16 cm), présence de traces d'hydromorphies, Lentilles de sable fin argileux à 0.90 m/TA	ER	[1]
	2			1,5 m	
			2,4 m		
354,14			Argile sableuse grise à galets (Dmax = 7 cm)		
			2,7 m		
353,84					

[1] 28/05/2025 - Tiges humides - 1m

Commentaires	Pelle : Arrêt volontaire à 2.9 m/Terrain Actuel Pénétromètre : Refus à 4.8 m/Terrain Actuel (rebond de la masse)

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	Aménagement de la RD313 Saint Clément sur Valsonne Route de Lyon (RD313) - SAINT-CLEMENT-SUR-VALSONNE (69170) Département du Rhône	28/04/2025 25YG062Ba	**PM3+PD3**

Début	**22/05/2025**	*Machine*	**Pelle 3 t godet 45 cm**	*Opérateur*	**JVTP / DCN**	*X(m)*	**1813657,1**	*Syst.*	**RGF93 / CC46**
Fin	**22/05/2025**	*Prof. atteinte (m)*	**2,9**			*Y(m)*	**5192439,4**	*Précision*	**Décimètre**
Niveau d'eau	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec					*Élévation Z [m]*	**+356,54 m**	*Syst.*	**NGF**
Données	**PM3+PD3**	*Type*	**Lithologie**					*Précision*	**Décimètre**
						Inclinaison	-	*/verticale*	
						Azimut	-	*/Nord*	

PHOTOS



PM3



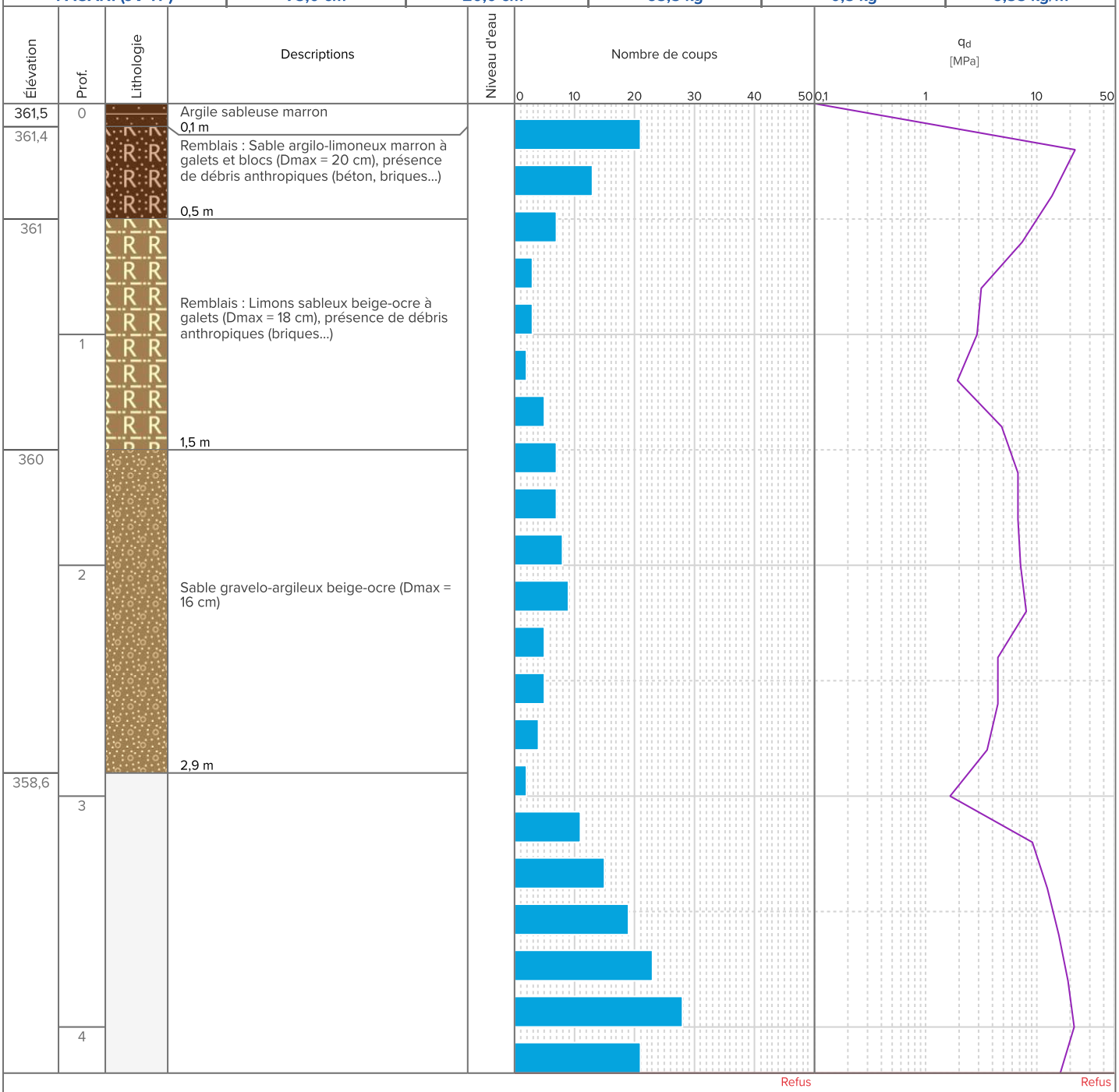
PM3

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	**Aménagement de la RD313 Saint Clément sur Valsonne** **Route de Lyon (RD313) - SAINT-CLEMENT-SUR-VALSONNE (69170)** **Département du Rhône**	**28/04/2025** **25YG062Ba**

PM1+PD1

Début	**22/05/2025**	*Machine*	**Pelle 3 t godet 45 cm**	*Opérateur*	**JVTP / DCN**	*X(m)*	**1813383,6**	*Syst.*	**RGF93 / CC46**
Fin	**22/05/2025**	*Prof. atteinte (m)*	**2,9**			*Y(m)*	**5192483,9**	*Précision*	**Décimètre**
Données	**DPRB-PM1+PD1**	*Type*	**Pénétromètre dynamique**			*Élévation Z [m]*	**+361,5 m**	*Syst.*	**NGF**
								Précision	**Décimètre**

Type de pénétromètre	*Hauteur de chute*	*Surface de pointe*	*Masse frappante*	*Masse accessoire*	*Masse de la tige*
PAGANI (JV-TP)	**75,0 cm**	**20,0 cm²**	**63,5 kg**	**0,5 kg**	**6,35 kg/m**



Commentaires	Pelle : Arrêt volontaire à 2.9 m/Terrain Actuel Pénétromètre : Refus à 4.2 m/Terrain Actuel (rebond de la masse)

Edité par ABO-ERG Géotechnique — **Aménagement de la RD313 Saint Clément sur Valsonne**

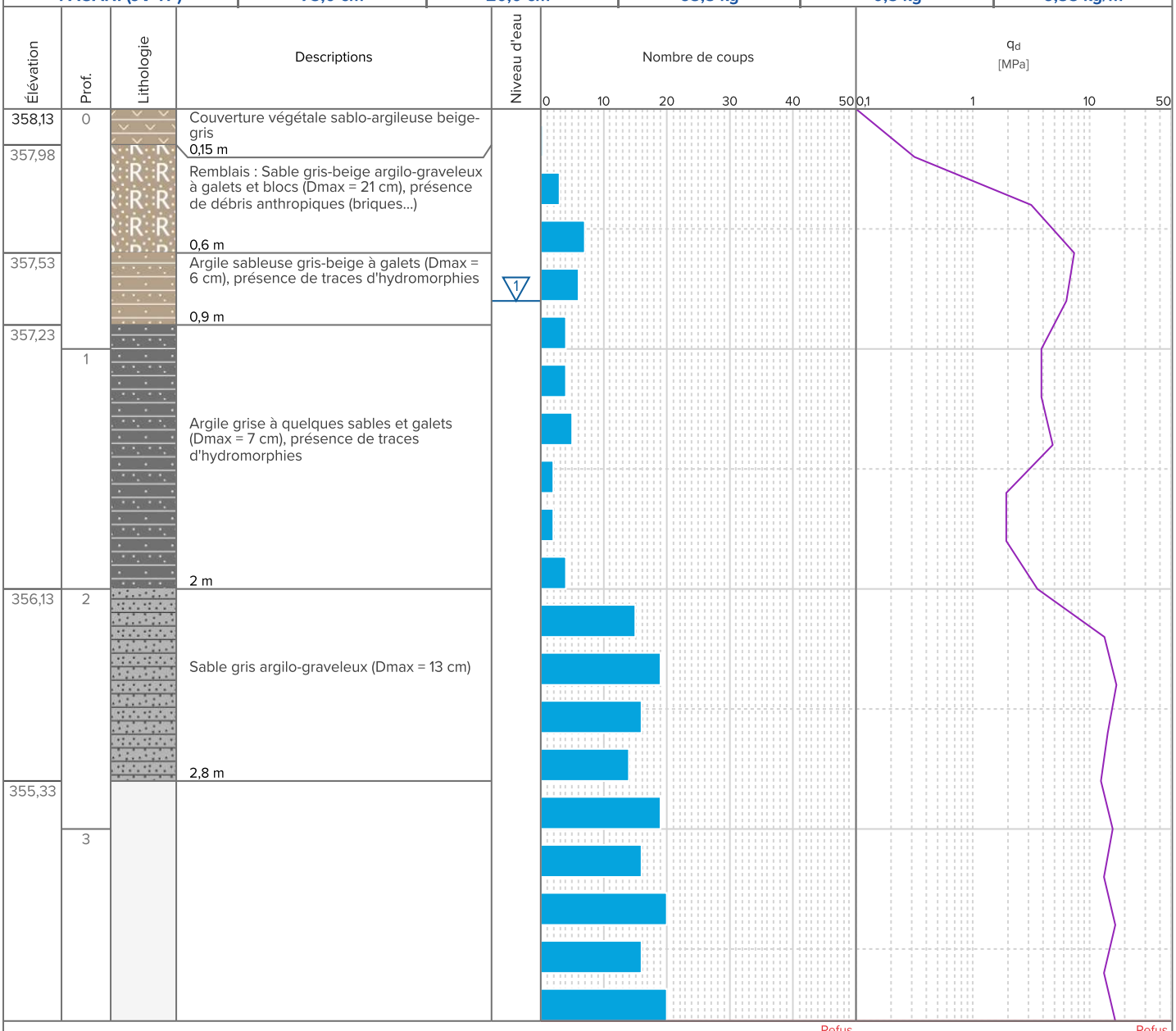
Romane COZZOLINO | r-cozzolino@erg-sa.fr | soilcloud.tech

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	**Aménagement de la RD313 Saint Clément sur Valsonne** **Route de Lyon (RD313) - SAINT-CLEMENT-SUR-VALSONNE (69170)** **Département du Rhône**	**28/04/2025** **25YG062Ba**

PM2+PD2

Début	**22/05/2025**	*Machine*	**Pelle 3 t godet 45 cm**	*Opérateur*	**JVTP / DCN**	*X(m)*	**1813 507**	*Syst.*	**RGF93 / CC46**
Fin	**22/05/2025**	*Prof. atteinte (m)*	**2,8**			*Y(m)*	**5192 497**	*Précision*	**Décimètre**
Données	**DPRB-PM2+PD2**	*Type*	**Pénétromètre dynamique**			*Élévation Z [m]*	**+358,13 m**	*Syst.*	**NGF**
								Précision	**Décimètre**

Type de pénétromètre	*Hauteur de chute*	*Surface de pointe*	*Masse frappante*	*Masse accessoire*	*Masse de la tige*
PAGANI (JV-TP)	**75,0 cm**	**20,0 cm²**	**63,5 kg**	**0,5 kg**	**6,35 kg/m**



[1]28/05/2025 - Tiges humides - 0,8m

Commentaires	Pelle : Arrêt volontaire à 2.8 m/Terrain Actuel Pénétromètre : Refus à 3.8 m/Terrain Actuel (rebond de la masse)

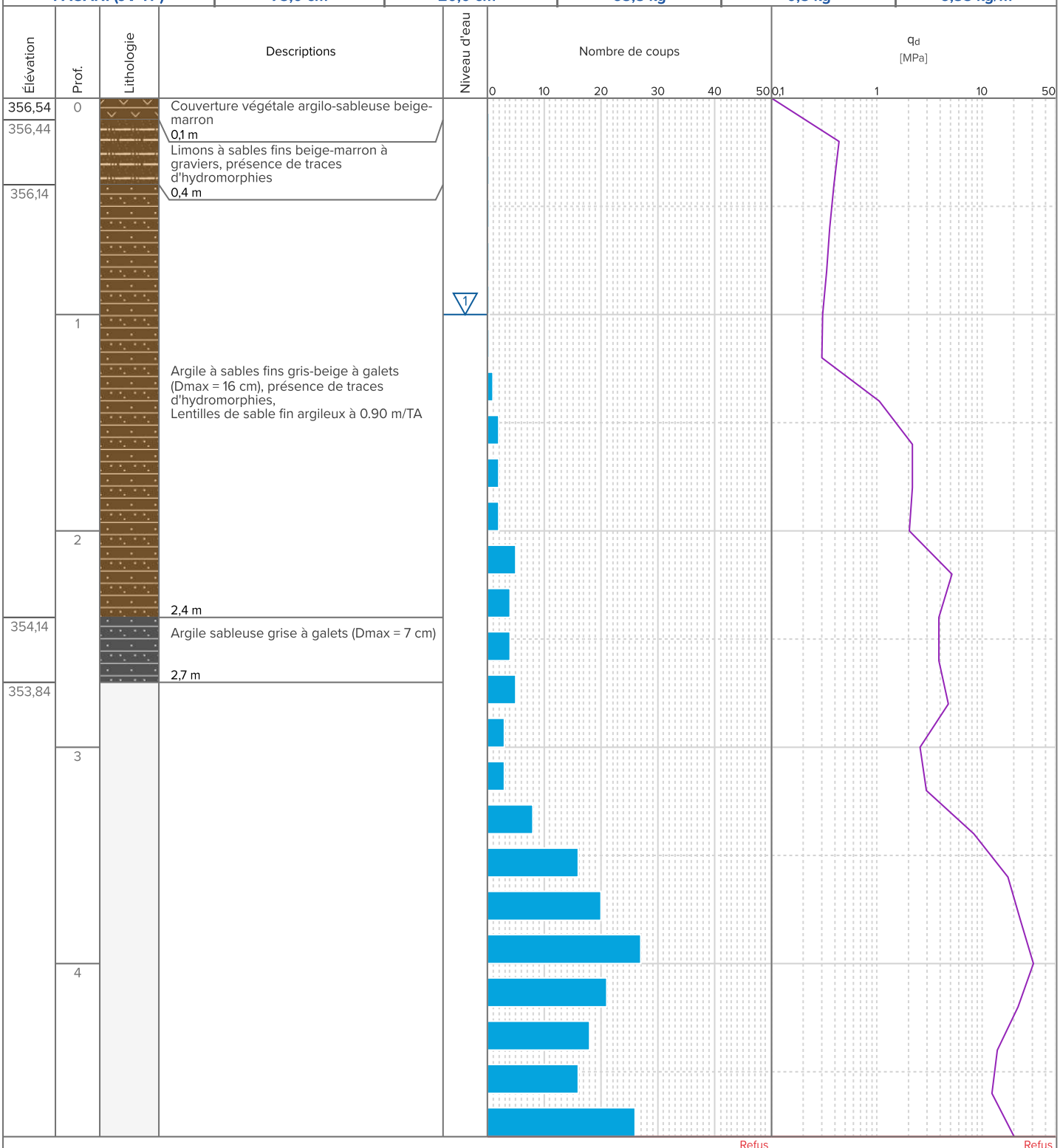
Edité par ABO-ERG Géotechnique — Romane COZZOLINO | r-cozzolino@erg-sa.fr

ABO ERG GÉOTECHNIQUE	**Aménagement de la RD313 Saint Clément sur Valsonne** **Route de Lyon (RD313) - SAINT-CLEMENT-SUR-VALSONNE (69170)** **Département du Rhône**	**28/04/2025** **25YG062Ba**

PM3+PD3

Début	**22/05/2025**	*Machine*	**Pelle 3 t godet 45 cm**	*Opérateur*	**JVTP / DCN**	*X(m)*	**1813657,1**	*Syst.*	**RGF93 / CC46**
Fin	**22/05/2025**	*Prof. atteinte (m)*	**2,9**			*Y(m)*	**5192439,4**	*Précision*	**Décimètre**
Données	**DPRB-PM3+PD3**	*Type*	**Pénétromètre dynamique**			*Élévation Z [m]*	**+356,54 m**	*Syst.*	**NGF**
								Précision	**Décimètre**

Type de pénétromètre	*Hauteur de chute*	*Surface de pointe*	*Masse frappante*	*Masse accessoire*	*Masse de la tige*
PAGANI (JV-TP)	**75,0 cm**	**20,0 cm²**	**63,5 kg**	**0,5 kg**	**6,35 kg/m**



[1]28/05/2025 - Tiges humides - 1m

Commentaires	Pelle : Arrêt volontaire à 2.9 m/Terrain Actuel Pénétromètre : Refus à 4.8 m/Terrain Actuel (rebond de la masse)

Edité par ABO-ERG Géotechnique — **Aménagement de la RD313 Saint Clément sur Valsonne**

Romane COZZOLINO | r-cozzolino@erg-sa.fr | soilcloud.tech

CHANTIER	**REAMENAGEMENT RD313**	
LIEU	**69 - SAINT CLEMENT SUR VALSONNE**	
CLIENT	**DEPARTEMENT 69**	
N° DOSSIER	**25YG0062Ba**	

PM1	**ER**	**0,50**	**à**	**1,50**
sondage	*échantillon*	*profondeurs (m)*		

description lithologique

limon sableux marron

Date prélèvement ***26/05/2025***

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX

Norme NF EN ISO 17892-1

Température d'étuvage	105°C		opérateur	**UHN**	date essai	28/05/2025	

essai 1				essai 2			
n° tare	masse totale humide (g) m_1	masse totale sèche (g) m_2	masse de la tare (g) m_c	n° tare	masse totale humide (g) m_1	masse totale sèche (g) m_2	masse de la tare (g) m_c
A4	2200,5	1888,4	366				

teneur en eau (%) w		
moyenne	**essai 1**	**essai 2**
20,5	20,5	

COMMENTAIRES

CHANTIER	**REAMENAGEMENT RD313**	
LIEU	**69 - SAINT CLEMENT SUR VALSONNE**	
CLIENT	**DEPARTEMENT 69**	
N° DOSSIER	**25YG0062Ba**	

PM1	**ER**	**0,50**	**à**	**1,50**
sondage	*échantillon*	*profondeurs (m)*		

description lithologique

limon sableux marron

Date prélèvement	*26/05/2025*

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE

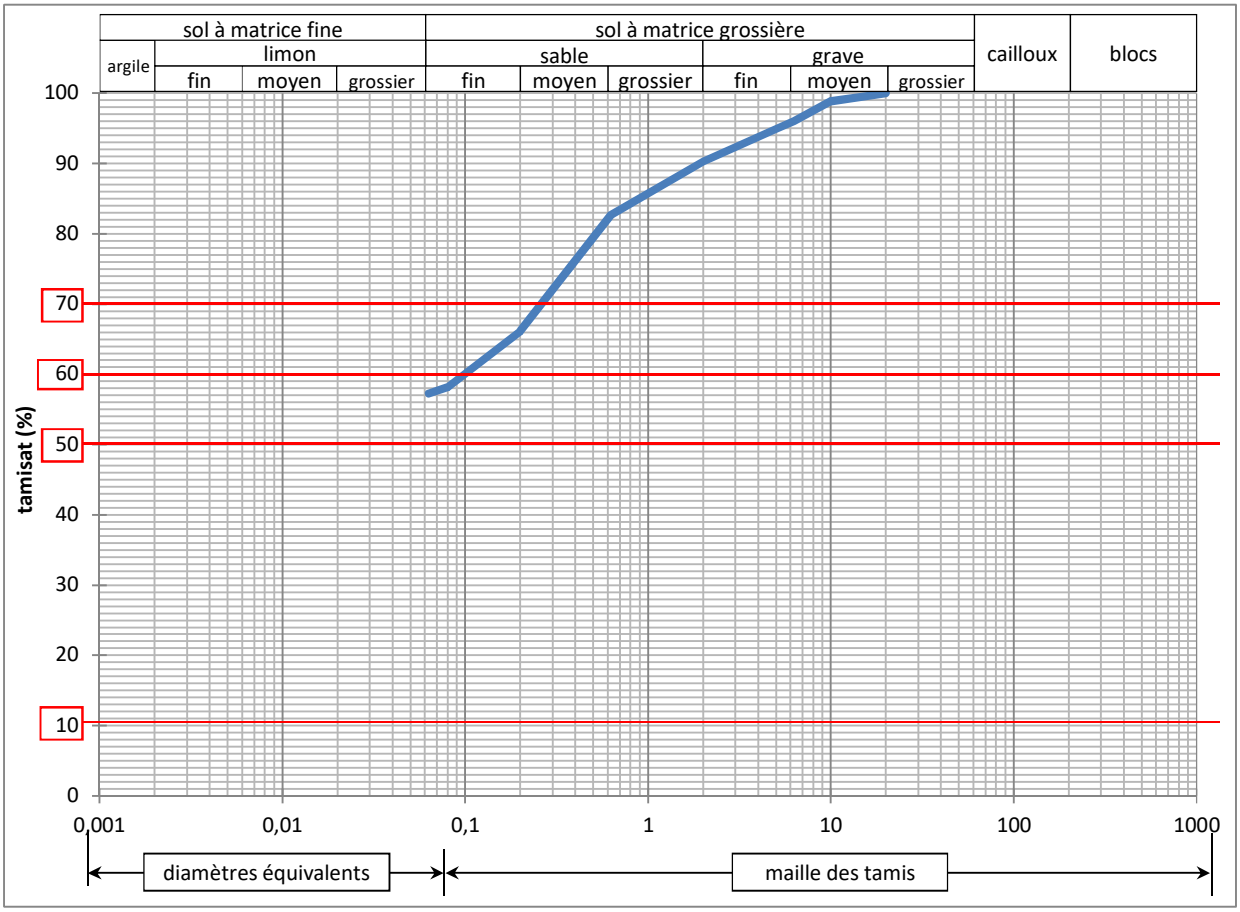
Norme NF EN ISO 17892-4

Température d'étuvage	105°C

opérateur	**AP**	date essai	03/06/2025

w_{nat}	*20,5%*	*NF EN ISO 17892-1*	D_m	*20,000 mm*
w_L	\	*NF EN ISO 17892-12*	D_{70}	*0,302 mm*
I_P	\		D_{60}	*0,108 mm*
VB_S	*0,8*	*NF P 94-068*	D_{50}	
passant à 2mm	*90,3%*		D_{15}	
passant à 63 µm	*57,3%*		D_{10}	

classification GTR 2023	
F1	th
classification NF P 11-300	
A1	th
Cu	\



diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)
125		10	98,81	0,063	57,26				
100		6,3	96,05						
80		5,0	94,94						
63		2,0	90,30						
50		0,63	82,76						
37,5		0,20	66,04						
20	100,00	0,08	58,13						

CHANTIER	**REAMENAGEMENT RD313**
LIEU	**69 - SAINT CLEMENT SUR VALSONNE**
CLIENT	**DEPARTEMENT 69**
N° DOSSIER	**25YG0062Ba**

PM1	**ER**	**0,50**	**à**	**1,50**
sondage	*échantillon*	*profondeurs (m)*		

description lithologique

limon sableux marron

Date prélèvement ***26/05/2025***

ESSAI AU BLEU DE METHYLENE

Norme NFP-94-068

opérateur	**MDO**	date essai	10/06/2025

w_{nat}	***20,5%***	*NF P 94-050*

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S.
62,312	94,94	50	**0,8**

Remarque

CHANTIER	**REAMENAGEMENT RD313**	
LIEU	**69 - SAINT CLEMENT SUR VALSONNE**	
CLIENT	**DEPARTEMENT 69**	
N° DOSSIER	**25YG0062Ba**	

PM1	ER	0,50	à	1,50
sondage	*échantillon*	*profondeurs (m)*		

description lithologique

limon sableux marron

Date prélèvement *26/05/2025*

Indice Portant Immédiat

Norme NFP- 94-078

opérateur	**UHN**	date essai	28/05/2025

CARACTERISTIQUES DU COMPACTAGE:

X	Proctor normal:
	Proctor modifié

TENEUR en EAU du COMPACTAGE:

	Optimum proctor
X	Naturelle

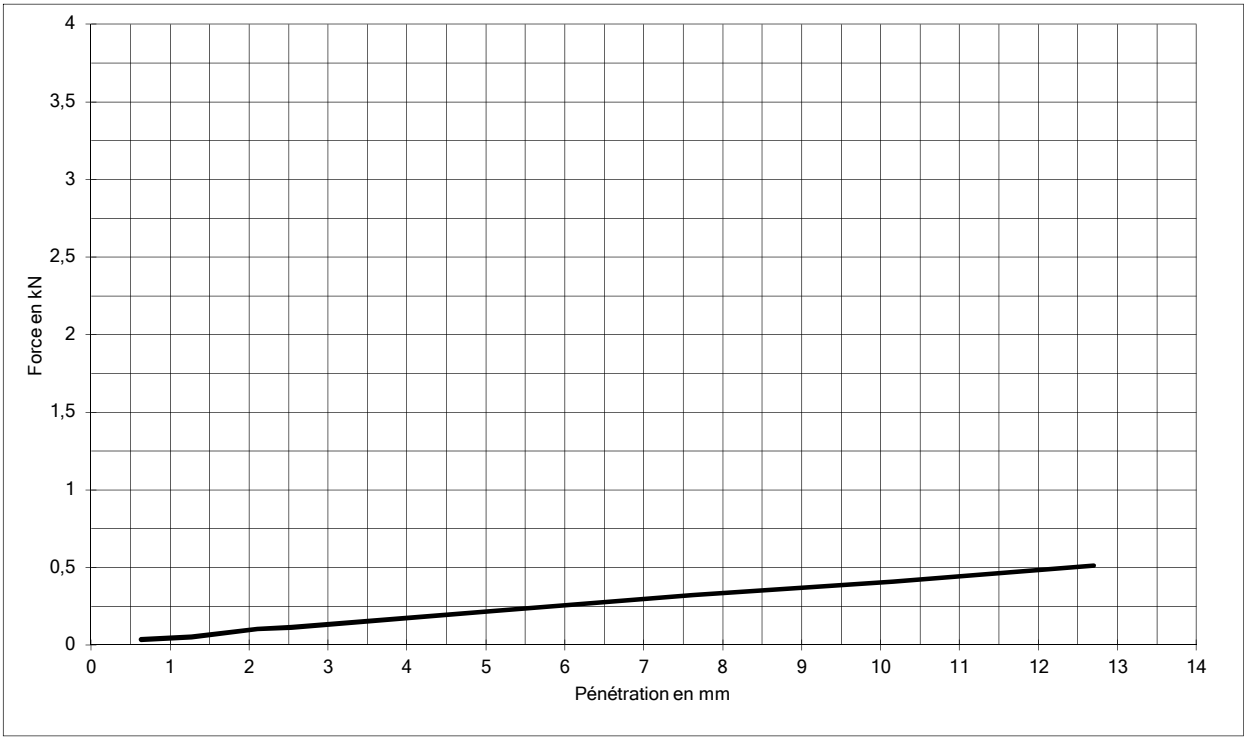
Temps	Pénétration en mm	Divisions	Force en kN
30 sec	0,63	2	0,03
1 min	1,27	3	0,05
1 min 40	2,11	6	0,10
2 min	2,54	6,5	0,11
4 min	5,08	13	0,22
6 min	7,62	19	0,32
8 min	10,16	24	0,41
10 min	12,70	30	0,51

PARAMETRES DU SOL:

Teneur en eau:	24,2%
Densité sèche:	1,59

RESULTATS:

Pénétration: en mm	Force en kN	Indice unitaire	Indice IPI
2.5 mm	0,11	0,83	**1**
5 mm	0,22	1,11	



Remarque:

CHANTIER	**REAMENAGEMENT RD313**	
LIEU	**69 - SAINT CLEMENT SUR VALSONNE**	
CLIENT	**DEPARTEMENT 69**	
N° DOSSIER	**25YG0062Ba**	

PM2	**ER**	**0,90**	**à**	**2,00**
sondage	*échantillon*	*profondeurs (m)*		

description lithologique

limon argileux grisâtre

Date prélèvement ***26/05/2025***

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX

Norme NF EN ISO 17892-1

Température d'étuvage	105°C		opérateur	**UHN**	date essai	02/06/2025	

essai 1				essai 2			
n° tare	masse totale humide (g) m_1	masse totale sèche (g) m_2	masse de la tare (g) m_c	n° tare	masse totale humide (g) m_1	masse totale sèche (g) m_2	masse de la tare (g) m_c
M13	1499,1	1271,9	398,2				

teneur en eau (%) w		
moyenne	**essai 1**	**essai 2**
26,0	26,0	

COMMENTAIRES

CHANTIER	**REAMENAGEMENT RD313**	
LIEU	**69 - SAINT CLEMENT SUR VALSONNE**	
CLIENT	**DEPARTEMENT 69**	
N° DOSSIER	**25YG0062Ba**	

PM2	**ER**	**0,90**	**à**	**2,00**
sondage	*échantillon*	*profondeurs (m)*		

description lithologique

limon argileux grisâtre

Date prélèvement	*26/05/2025*

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE

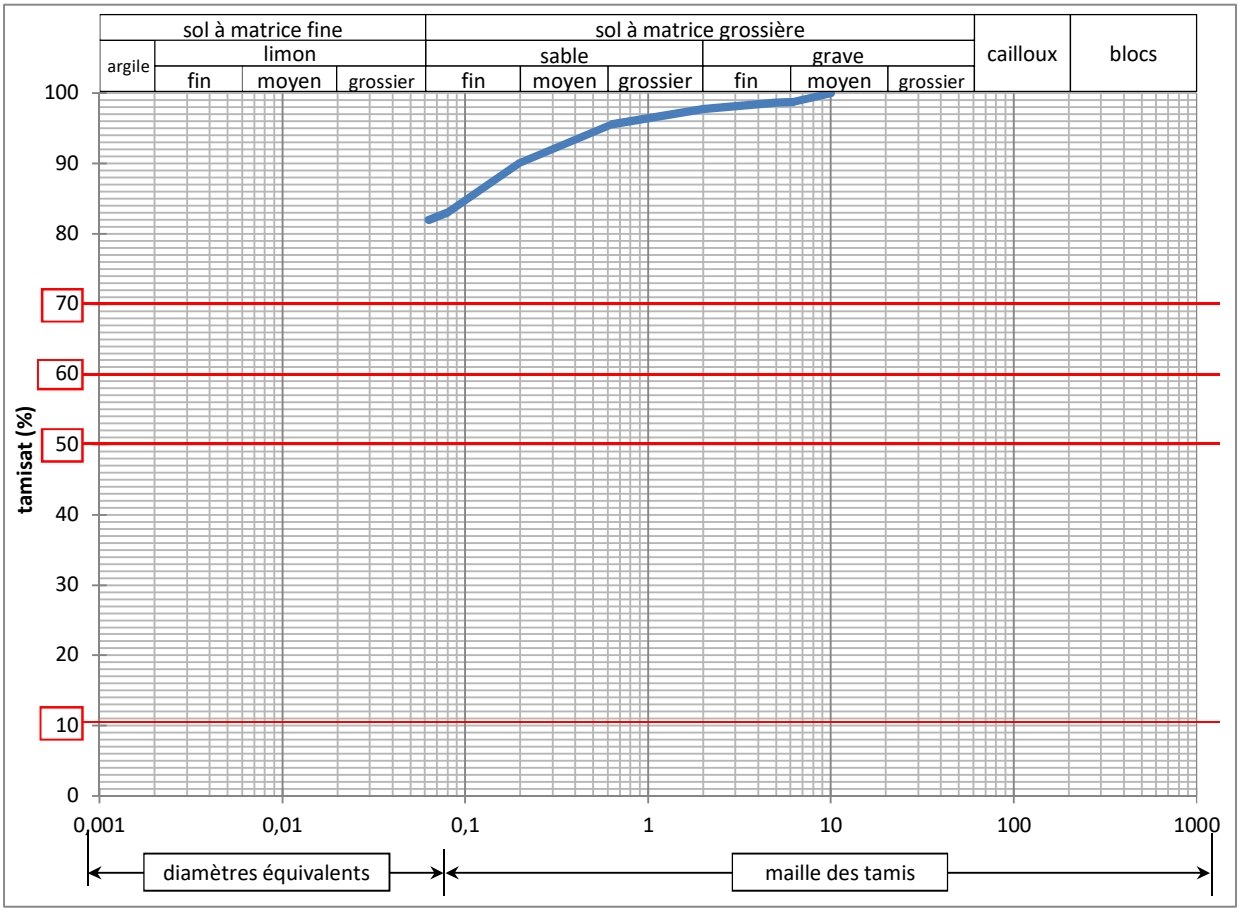
Norme NF EN ISO 17892-4

Température d'étuvage	105°C

opérateur	**AP**	date essai	04/06/2025

w_{nat}	***26,0%***	*NF EN ISO 17892-1*	D_m	***10,000 mm***
w_L	\	*NF EN ISO 17892-12*	D_{70}	
I_P	\		D_{60}	
VB_S	***1,5***	*NF P 94-068*	D_{50}	
passant à 2mm	***97,7%***		D_{15}	
passant à 63 µm	***81,9%***		D_{10}	

classification GTR 2023	
F1	th
classification NF P 11-300	
A1	th
Cu	\



diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)
125		10	100,00	0,063	81,94				
100		6,3	98,77						
80		5,0	98,70						
63		2,0	97,73						
50		0,63	95,53						
37,5		0,20	90,14						
20		0,08	83,04						

CHANTIER	**REAMENAGEMENT RD313**
LIEU	**69 - SAINT CLEMENT SUR VALSONNE**
CLIENT	**DEPARTEMENT 69**
N° DOSSIER	**25YG0062Ba**

PM2	**ER**	**0,90**	**à**	**2,00**
sondage	*échantillon*	*profondeurs (m)*		

description lithologique

limon argileux grisâtre

Date prélèvement ***26/05/2025***

ESSAI AU BLEU DE METHYLENE

Norme NFP-94-068

opérateur	**NRR**	date essai	06/06/2025

w_{nat}	***26,0%***	*NF P 94-050*

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S.
32,431	98,70	50	**1,5**

Remarque

CHANTIER	**REAMENAGEMENT RD313**	
LIEU	**69 - SAINT CLEMENT SUR VALSONNE**	
CLIENT	**DEPARTEMENT 69**	
N° DOSSIER	**25YG0062Ba**	

PM2	ER	0,90	à	2,00
sondage	*échantillon*	*profondeurs (m)*		

description lithologique

limon argileux grisâtre

Date prélèvement ***26/05/2025***

Indice Portant Immédiat

Norme NFP- 94-078

opérateur	**UHN**	date essai	28/05/2025

CARACTERISTIQUES DU COMPACTAGE:

X	Proctor normal:
	Proctor modifié

TENEUR en EAU du COMPACTAGE:

	Optimum proctor
X	Naturelle

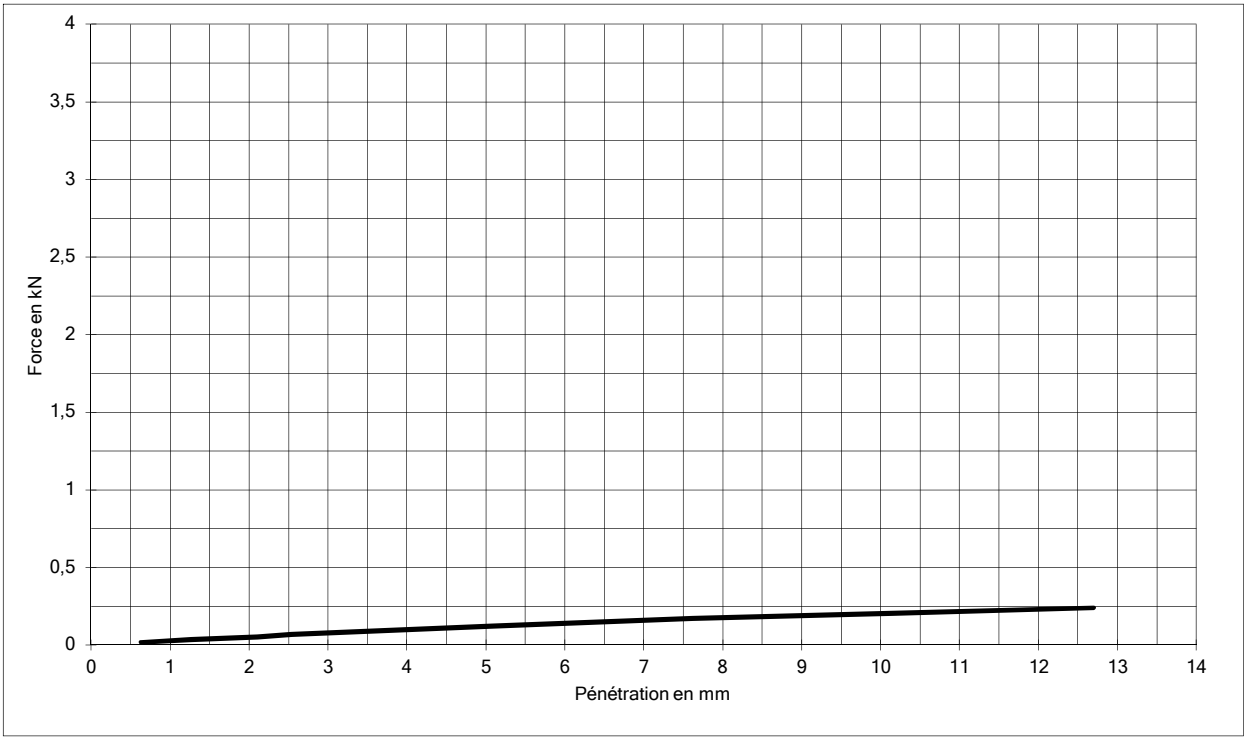
Temps	Pénétration en mm	Divisions	Force en kN
30 sec	0,63	1	0,02
1 min	1,27	2	0,03
1 min 40	2,11	3	0,05
2 min	2,54	4	0,07
4 min	5,08	7	0,12
6 min	7,62	10	0,17
8 min	10,16	12	0,20
10 min	12,70	14	0,24

PARAMETRES DU SOL:

Teneur en eau:	26,0%
Densité sèche:	1,56

RESULTATS:

Pénétration: en mm	Force en kN	Indice unitaire	Indice IPI
2.5 mm	0,07	0,51	**1**
5 mm	0,12	0,60	



Remarque:

CHANTIER	**REAMENAGEMENT RD313**	
LIEU	**69 - SAINT CLEMENT SUR VALSONNE**	
CLIENT	**DEPARTEMENT 69**	
N° DOSSIER	**25YG0062Ba**	

PM3	**ER**	**0,60**	**à**	**1,50**
sondage	*échantillon*	*profondeurs (m)*		

description lithologique

limon sableux grisâtre

Date prélèvement ***26/05/2025***

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX

Norme NF EN ISO 17892-1

Température d'étuvage	105°C	opérateur	**UHN**	date essai	02/06/2025

essai 1				essai 2			
n° tare	masse totale humide (g) m_1	masse totale sèche (g) m_2	masse de la tare (g) m_c	n° tare	masse totale humide (g) m_1	masse totale sèche (g) m_2	masse de la tare (g) m_c
B4	2336,2	1911,4	365,1				

teneur en eau (%) w		
moyenne	**essai 1**	**essai 2**
27,5	27,5	

COMMENTAIRES

CHANTIER	**REAMENAGEMENT RD313**	
LIEU	**69 - SAINT CLEMENT SUR VALSONNE**	
CLIENT	**DEPARTEMENT 69**	
N° DOSSIER	**25YG0062Ba**	

PM3	**ER**	**0,60**	à	**1,50**
sondage	*échantillon*	*profondeurs (m)*		

description lithologique

limon sableux grisâtre

Date prélèvement *26/05/2025*

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE

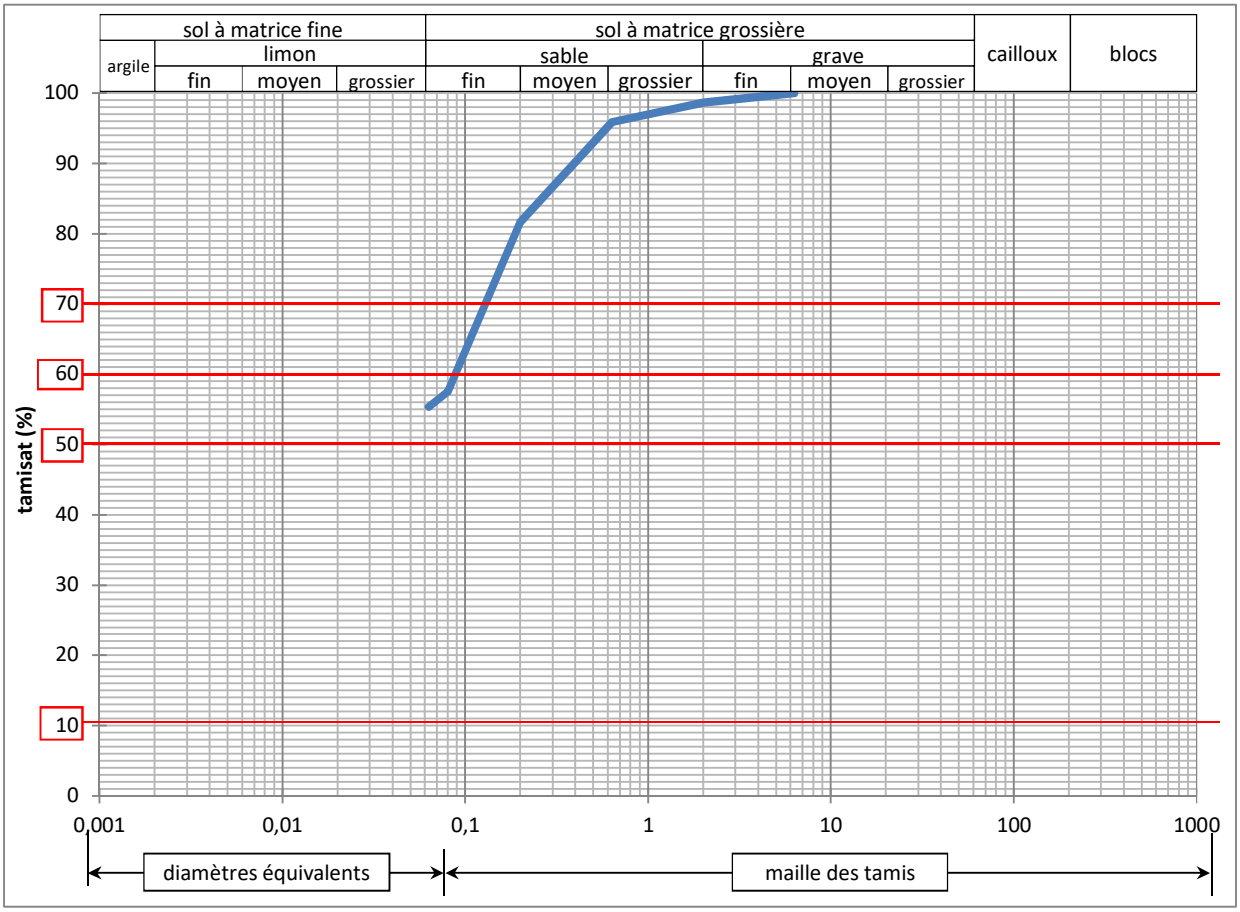
Norme NF EN ISO 17892-4

Température d'étuvage	105°C

opérateur	**AP**	date essai	04/06/2025

w_{nat}	***27,5%***	*NF EN ISO 17892-1*	D_m	***6,300 mm***
w_L	\	*NF EN ISO 17892-12*	D_{70}	***0,142 mm***
I_P	\		D_{60}	***0,093 mm***
VB_S	***0,6***	*NF P 94-068*	D_{50}	
passant à 2mm	***98,7%***		D_{15}	
passant à 63 µm	***55,4%***		D_{10}	

classification GTR 2023	
F1	th
classification NF P 11-300	
A1	th
Cu	\



diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)
125		10		0,063	55,36				
100		6,3	100,00						
80		5,0	99,81						
63		2,0	98,68						
50		0,63	95,85						
37,5		0,20	81,65						
20		0,08	57,48						

CHANTIER	**REAMENAGEMENT RD313**	
LIEU	**69 - SAINT CLEMENT SUR VALSONNE**	
CLIENT	**DEPARTEMENT 69**	
N° DOSSIER	**25YG0062Ba**	

PM3	**ER**	**0,60**	**à**	**1,50**
sondage	*échantillon*	*profondeurs (m)*		

description lithologique

limon sableux grisâtre

Date prélèvement ***26/05/2025***

ESSAI AU BLEU DE METHYLENE

Norme NFP-94-068

opérateur	**NRR**	date essai	06/06/2025

w_{nat}	***27,5%***	*NF P 94-050*

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S.
72,533	99,81	40	**0,6**

Remarque

CHANTIER	**REAMENAGEMENT RD313**	
LIEU	**69 - SAINT CLEMENT SUR VALSONNE**	
CLIENT	**DEPARTEMENT 69**	
N° DOSSIER	**25YG0062Ba**	

PM3	**ER**	**0,60**	**à**	**1,50**
sondage	*échantillon*	*profondeurs (m)*		

description lithologique

limon sableux grisâtre

Date prélèvement ***26/05/2025***

Indice Portant Immédiat

Norme NFP- 94-078

opérateur	**UHN**	date essai	02/06/2025

CARACTERISTIQUES DU COMPACTAGE:

X	Proctor normal:
	Proctor modifié

TENEUR en EAU du COMPACTAGE:

	Optimum proctor
X	Naturelle

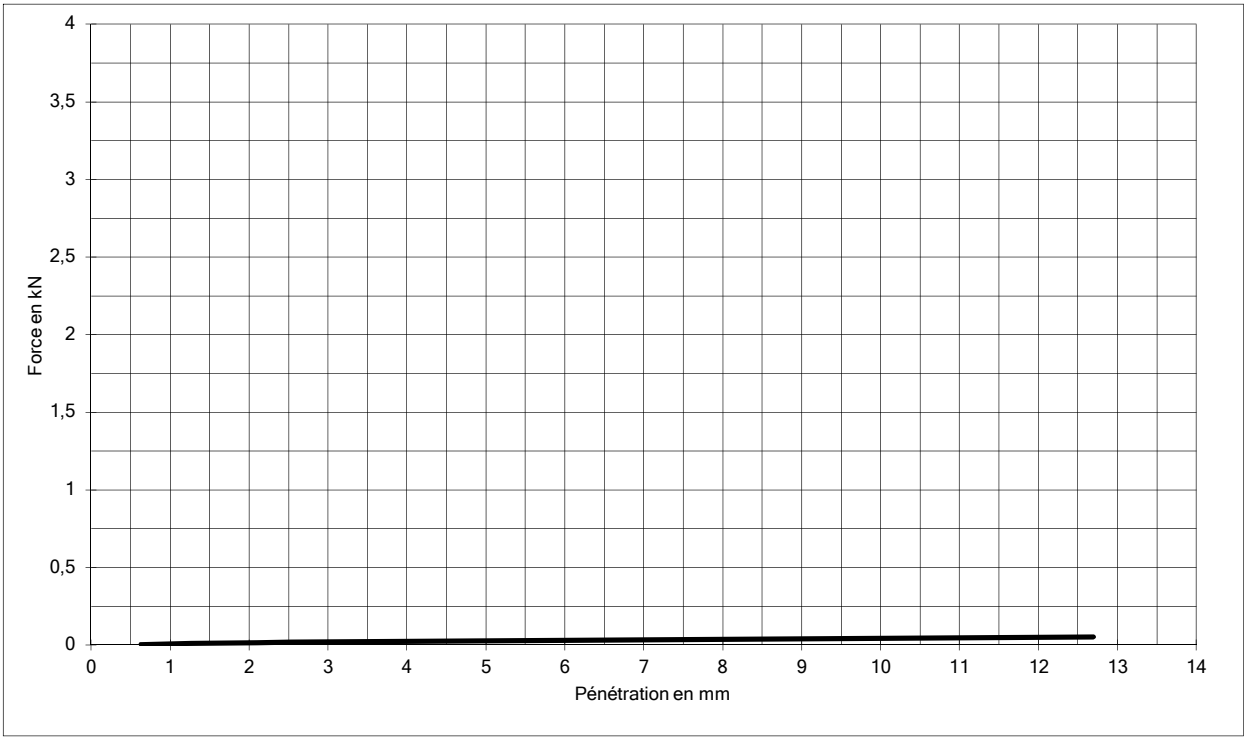
Temps	Pénétration en mm	Divisions	Force en kN
30 sec	0,63	0,25	0,00
1 min	1,27	0,5	0,01
1 min 40	2,11	0,75	0,01
2 min	2,54	1	0,02
4 min	5,08	1,5	0,03
6 min	7,62	2	0,03
8 min	10,16	2,5	0,04
10 min	12,70	3	0,05

PARAMETRES DU SOL:

Teneur en eau:	27,5%
Densité sèche:	1,51

RESULTATS:

Pénétration: en mm	Force en kN	Indice unitaire	Indice IPI
2.5 mm	0,02	0,13	**0**
5 mm	0,03	0,13	



Remarque:

Annexe 2 LISTE DES ABRÉVIATIONS UTILISÉES

LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES DANS LES COUPES DE SONDAGE

OUTIL & FLUIDE DE FORAGE

type _ diamètre _ (nom éventuel) + fluide

exprimé en mm

taillant	T
tricône	TC
trilâme	TL
tarière continue	THC
PDC	PDC
tarière à main	TAM
marteau fond de trou	MFT
tubage à l'avancement (ODEX)	OD
carottier poinçonneur	CP
carottier couronne carbure	CRC
carottier couronne diamant	CRD
tube fendu foncé (sans passe)	TFF
tube battu vibré (sans passe)	TFV

air	a
eau	e
bentonite	b
polymère	p
mousse	m
	à sec

TUBAGE PROVISOIRE

diamètre intérieur / diamètre extérieur _ (nom éventuel)

exprimés en mm

par exemple :
HQ, PQ, PW...

EQUIPEMENT OU REBOUCHAGE

type _ matériau _ diamètre intérieur / diamètre extérieur + (ouvrage additionnel éventuel)

exprimés en mm

par exemple :
PVC, ABS, acier ...

équipement	piézomètre	PZ
	inclinomètre	TI
	tube lisse	TL
rebouchage	terres extraites	TE
	coulis de ciment	CC
	coulis bentonite-ciment	CB

massif filtrant	MF
cimentation annulaire	CA
bouchon étanche	BE
autre	

AUTRES ABREVIATIONS

essais in-situ

pressiomètre	*normal*	PR
	cyclique	PRC
SPT		SPT
phicomètre		PHI
scissomètre		SCI
Lefranc et essais dérivés		ELE
Porchet		POR
Lugeon		ELU
dilatomètre flexible		DIL
pénétration statique	*mécanique*	CPTM
	électrique	CPTE
	piézocône	CPTU
pénétration dynamique		DPT
dilatomètre plat		DMT

paramètres de forage

vitesse instantanée d'avancement	VIA
vitesse d'avance	VA
pression sur l'outil	PO
pression de retenue	PH
pression d'injection de fluide	PI
pression hydraulique mesurée dans moteur de rotation (indication sur le couple de rotation	CR

Tél. : 04 78 95 64 65 - Email : lyon@erg-sa.fr

ABO-ERG GEOTECHNIQUE - SAS au capital de 368 000 € - Siret 339 110 611 00128 - Code APE 7112B
RC LYON 2011 B 01213
Le Bâtiments les Erables - Bât B 1er étage - 36-36bis av du Général de Gaulle
69110 SAINTE FOY LES LYON

COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des intensités

Statistiques sur la période 1998 − 2023

LES SAUVAGES (69)

Indicatif : 69174002, alt : 831 m., lat : 45°56'07"N, lon : 4°23'03"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une intensité de pluie **i(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t :**

$$i(t) = a \times t^{-b}$$

Les intensités de pluie i(t) s'expriment en millimètres par heure et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les intensités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 1 heure et 6 heures.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 25 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 1 heure à 6 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	539	0.731
10 ans	673	0.737
20 ans	798	0.735
30 ans	865	0.731
50 ans	943	0.723
100 ans	1026	0.707

Edité le : 20/11/2025

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues,
en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO−FRANCE

Météo−France
73 avenue de Paris − 94165 SAINT MANDE
Tel : 0 890 71 14 15 − Email : contactmail@meteo.fr

COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des intensités

Statistiques sur la période 1998 − 2023

LES SAUVAGES (69)

Indicatif : 69174002, alt : 831 m., lat : 45°56'07"N, lon : 4°23'03"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une intensité de pluie **i(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t :**

$$i(t) = a \times t^{-b}$$

Les intensités de pluie i(t) s'expriment en millimètres par heure et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les intensités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 heures et 24 heures.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 25 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 heures à 24 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	401	0.679
10 ans	564	0.706
20 ans	826	0.742
30 ans	1050	0.766
50 ans	1454	0.8
100 ans	2315	0.851

Edité le : 20/11/2025

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues,
en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO−FRANCE

Météo−France
73 avenue de Paris − 94165 SAINT MANDE
Tel : 0 890 71 14 15 − Email : contactmail@meteo.fr

COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des intensités

Statistiques sur la période 1998 − 2023

LES SAUVAGES (69)

Indicatif : 69174002, alt : 831 m., lat : 45°56'07"N, lon : 4°23'03"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une intensité de pluie **i(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t :**

$$i(t) = a \times t^{-b}$$

Les intensités de pluie i(t) s'expriment en millimètres par heure et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les intensités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 1 heure.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 25 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 1 heure

Durée de retour	a	b
5 ans	239	0.509
10 ans	257	0.479
20 ans	261	0.439
30 ans	263	0.417
50 ans	258	0.384
100 ans	251	0.34

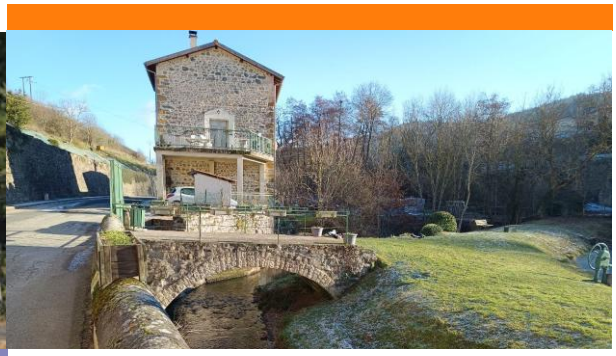
Edité le : 20/11/2025

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues,
en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO−FRANCE

Météo−France
73 avenue de Paris − 94165 SAINT MANDE
Tel : 0 890 71 14 15 − Email : contactmail@meteo.fr

7.2. ANALYSE HYDRAULIQUE (MODELISATION) DE L'INCIDENCE DU PROJET DE SECURISATION D'UN TRONÇON ROUTIER, SCE, 2026





RAPPORT

Etudes hydrauliques pour l'aménagement de sécurisation de l'entrée de la commune de St-Clément-sur-Valsonne (69)

Etude d'incidence hydraulique

Janvier 2026

Département du Rhône

RHÔNE

LE DÉPARTEMENT

sce
Aménagement
& environnement

CLIENT

RAISON SOCIALE	**Département du Rhône**
COORDONNÉES	DIM - SERVICE VOIRIE OUEST 2 Bis Boulevard Pasteur 69170 TARARE
INTERLOCUTEUR (nom et coordonnées)	Monsieur Patrick LECAMUS Tél. 06 10 94 46 87

SCE

COORDONNÉES	Agence de Lyon Immeuble ORGANDI -1 esplanade Miriam Makeba 69100 VILLEURBANNE E-mail : lyon@sce.fr
INTERLOCUTEUR *(nom et coordonnées)*	Monsieur COLAS Grégoire Tél. 04 72 81 98 10 E-mail : colas.grégoire@sce.fr

RAPPORT

TITRE	Etude d'incidence hydraulique Etudes hydrauliques pour l'aménagement de sécurisation de l'entrée de la commune de St-Clément-sur-Valsonne (69)
NOMBRE DE PAGES	33
NOMBRE D'ANNEXES	4
OFFRE DE RÉFÉRENCE	231282

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
231282	14/01/2026	1		MOP	THE

Sommaire

1. Introduction 6
2. Données mises à disposition 7
3. Hydrologie du secteur 8
3.1. Données disponibles 8
3.1.1. Etude du PPRNi de l'Azergues 8
3.1.2. Données SHYREG 9
3.2. Données exploitées 10
4. Contexte hydraulique 11
4.1. Caractéristiques générales du modèle 11
4.1.1. Logiciel de modélisation : HEC-RAS 6.6 11
4.1.2. Emprise de modélisation 12
4.1.3. Données topographiques exploitées 13
4.1.3.1. Etat actuel 13
4.1.3.2. Etat projet 16
4.1.4. Occupation du sol – coefficients de rugosité 18
4.1.5. Conditions aux limites 19
4.2. Calage du modèle hydraulique 19
4.3. Limites du modèle 21
5. Résultats et exploitation du modèle - Etat actuel 22
5.1. Crue trentennale 22
5.2. Crue centennale 24
6. Résultats et exploitation du modèle – Etat projet 26
6.1. Crue trentennale 26
6.2. Crue centennale 32
7. Conclusion 38

Table des figures

Figure 1 : Plan masse de l'aménagement projeté (source - SCE) 6

Figure 2. Site existant – intersection entre la RD313 et le chemin de Savatel (source StreetView) 6

Figure 3 Site existant – intersection entre la RD313 et le chemin de Savatel (source StreetView) 6

Figure 4 : Débits calculés pour le Soanan (Source : Oteis - 2018) 8

Figure 5 : Extrait de la carte du PPRNI de l'Azergues (Source : DDT69 – 2017) 9

Figure 6 : Station de mesure des débits Shyreg sur la zone d'étude encadrée en rouge (Source : INRAE - 2025) 10

Figure 7 : Débits Shyreg pour la station de Saint Clément-sur-Valsonne (Source : INRAE - 2025) 10

Figure 8 : Débits injectés dans le modèle (Source : SCE - 2025) 11

Figure 9 : Emprise du modèle hydraulique (Source : SCE – 2025) 12

Figure 10 : Présentation du maillage au droit de la zone projet (Source : SCE – 2025) 13

Figure 11 : Données disponibles sur la zone d'étude 14

Figure 12 : Comparaison du LiDAR HD et du terrain modifié avec les relevés topographiques (Source : SCE – 2026) 15

Figure 13 : Analyse des différences entre le LiDAR HD et les relevés topographiques (Source : SCE - 2026) 16

Figure 14 : Evolution de la topographie sur la zone projet (état actuel à gauche, état projet à droite) 17

Figure 15 : Photographies du Soanan - Visite de site janvier 2026 (Source : SCE - 2026) 18

Figure 16 : Occupation du sol sur l'emprise de la modélisation (Source : SCE – 2025) 18

Figure 17 : Comparaison des niveaux d'eaux entre la modélisation à gauche et le PPRi à droite 20

Figure 18 : Hauteurs d'eau à l'état actuel sur le site pour la crue trentennale (Source : SCE – 2026) 22

Figure 19 : Vitesses à l'état actuel sur le site pour la crue trentennale (Source : SCE – 2026) .. 23

Figure 20 : Hauteurs d'eau à l'état actuel sur le site pour la crue trentennale (Source : SCE – 2026) 24

Figure 21 : Vitesses à l'état actuel sur le site pour la crue trentennale (Source : SCE – 2026) .. 25

Figure 22 : Comparaison des hauteurs d'eau pour la crue trentennale entre l'état actuel à gauche et l'état projet à droite (Source : SCE – 2026) 28

Figure 23 : Comparaison des vitesses pour la crue trentennale entre l'état actuel à gauche et l'état projet à droite (Source : SCE – 2026)..... 30

Figure 24 : Comparaison des emprises de modélisation et niveaux d'eau de l'état projet – l'état actuel pour une crue de période de retour 30 ans (Source : SCE - 2026) 31

Figure 25 : Comparaison des hauteurs d'eau pour la crue de 1875 entre l'état actuel à gauche et l'état projet à droite (Source : SCE – 2026)..... 34

Figure 26 : Comparaison des vitesses pour la crue de 1875 entre l'état actuel à gauche et l'état projet à droite (Source : SCE – 2026) 36

Figure 27 : Comparaison des emprises de modélisation et niveaux d'eau de l'état projet – l'état actuel pour une crue de période de retour 100 ans (Source : SCE - 2026) 37

1. Introduction

Le département du Rhône souhaite aménager le tronçon de la RD313 à l'entrée Est de la commune de St-Clément-sur-Valsonne. Le site actuel comprend l'intersection du chemin de Savatel et un accotement en gravier sur la partie Nord, faisant office de lieu de stationnement pour les riverains et d'implantation des poubelles de tri. Étant donné la configuration des aménagements et des habitations existantes, la visibilité des usagers venant du Chemin de Savatel est réduite, augmentant ainsi le caractère accidentogène de cette intersection.

Le département du Rhône a alors mandaté le bureau d'étude SCE pour le projet d'aménagement de la RD313 afin de déporter la voie d'insertion pour augmenter la visibilité des usagers.

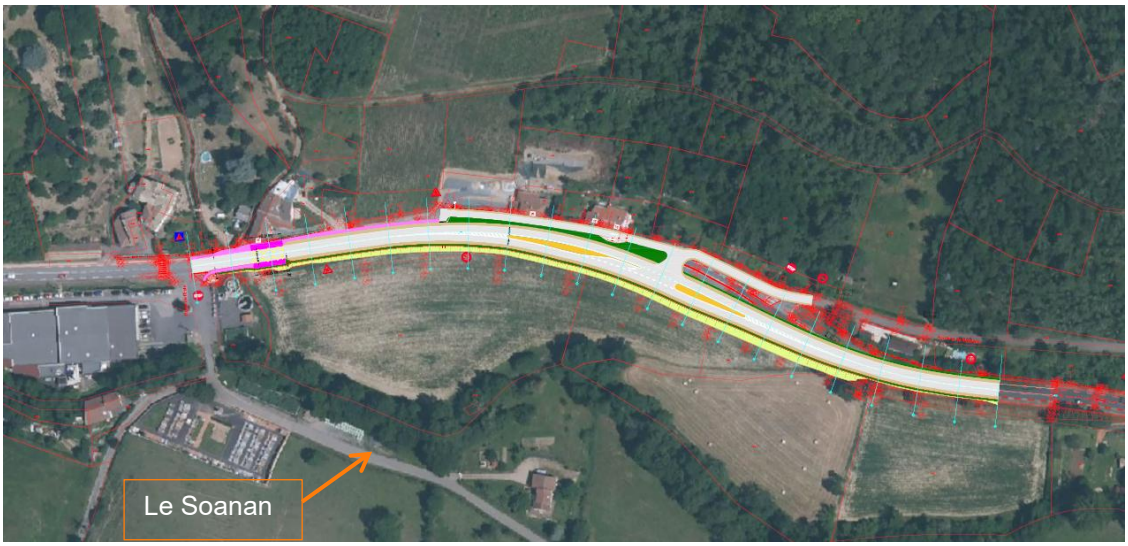


Figure 1 : Plan masse de l'aménagement projeté (source - SCE)

La RD313 est située entre 40 et 80 mètres du Soanan. Lors de ses crues, ce cours d'eau déborde sur le champ entre la RD313 et son lit. Le PPRi de Saint-Clément-Sur-Valsonne a d'ailleurs classé cette zone en aléa fort. De ce fait, les études liées à cet aménagement nécessitent une étude hydraulique complémentaire afin de réaliser ce projet dans les règles de l'art. La présente étude vise donc à étudier l'impact des aménagements sur les inondations à la suite de deux crues du Soanan. L'objectif est de vérifier les potentiels nouveaux enjeux touchés à la suite du projet et les modifications des écoulements (hauteurs d'eau et vitesses).



Figure 2. Site existant – intersection entre la RD313 et le chemin de Savatel (source StreetView)



Figure 3 Site existant – intersection entre la RD313 et le chemin de Savatel (source StreetView)

A RETENIR

La présente étude a pour objectif de vérifier l'impact hydraulique de ces aménagements sur les écoulements (zones inondables, lignes d'eau et vitesses d'écoulements).

2. Données mises à disposition

Les données suivantes ont été remises par le département du Rhône au démarrage de l'étude :

- **Etude géotechnique G2 AVP – ERG – Août 2025 – format pdf**

Cette étude géotechnique permet d'analyser la portance des terrains superficiels afin de réaliser un prolongement du talus existant. Les données lithologiques permettent d'estimer qualitativement le potentiel d'infiltration sols.

- **Diagnostic environnemental – Soberco Environnement – Juin 2025 – format pdf**

Cette étude comprend un diagnostic de l'écoulement des eaux pluviales à l'échelle du site ainsi qu'une délimitation des bassins versants extérieurs au projet. De plus, il intègre les données juridiques et préconisation environnementales liés au site (PLU, espèces protégées…).

- **Etude hydrologique, hydrogéomorphologique et hydraulique de l'Azergues et de ses affluents- 2018 – format PDF**

Cette étude complète les informations du PPRi de l'Azergues (approuvé en 2008). La présentation des hypothèses de modélisation et de l'hydrologie est donnée.

- **Plan topographique – ATGT Géomètres Experts – octobre 2025 – format dwg**

Plan topographique natif et RGF93 – CC46

- **Plan d'aménagement AVP – SCE - format dwg et pdf**

Plans et coupes définissant l'aménagement dans le cadre du projet.

Les données suivantes ont été acquises dans le cadre de l'étude :

- **Coefficients de Montana** de la station météo France la plus proche (Les Sauvages) pour des pluies d'une durée de 6 minutes à 1h, de 1h à 6h et 6h à 24h.
- Données de perméabilités.

3. Hydrologie du secteur

3.1. Données disponibles

3.1.1. Etude du PPRNi de l'Azergues

La zone d'étude est couverte par le PPRNI de l'Azergues, établie pour une crue de référence centennale, à savoir 20 m³/s pour le Soanan à Saint Clément-Sur-Valsonne.

Cours d'eau	Commune	Nœud de calcul hydrologique	Profil modèle	Débits de pointe en m³/s						
				Q10	Q20	Q50	Q100	Q2008	Q2003	Q1000
Soanan	St Clément / Valsonne	Soanan Les verchères	80	8.0	8.6	12.7	20.0	13.0	11.6	29.7
	Légny	Soanan	25	25.1	27.3	35.5	55.8	37.9	32.6	79.2
Nizy		Nizy	890	7.4	7.8	8.6	12	10.5	6.9	15.2

Figure 4 : Débits calculés pour le Soanan (Source : Oteis - 2018)

Le projet est situé sur zone inondable (zonage rouge) au sud de la RD313. Cette zone rouge est caractérisée par des risques forts d'inondations. Le règlement autorise *« Les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs ou à des services publics sont permises sous réserve de prendre en compte le risque inondation dans leur conception* […]». De plus il est mentionné *« Les infrastructures nouvelles et les équipements associés ne doivent pas rehausser les lignes d'eau ni modifier les périmètres des zones exposées au risque. Elles doivent être transparentes à l'écoulement des eaux et les éventuels remblais compensés en volume cote pour cote.*

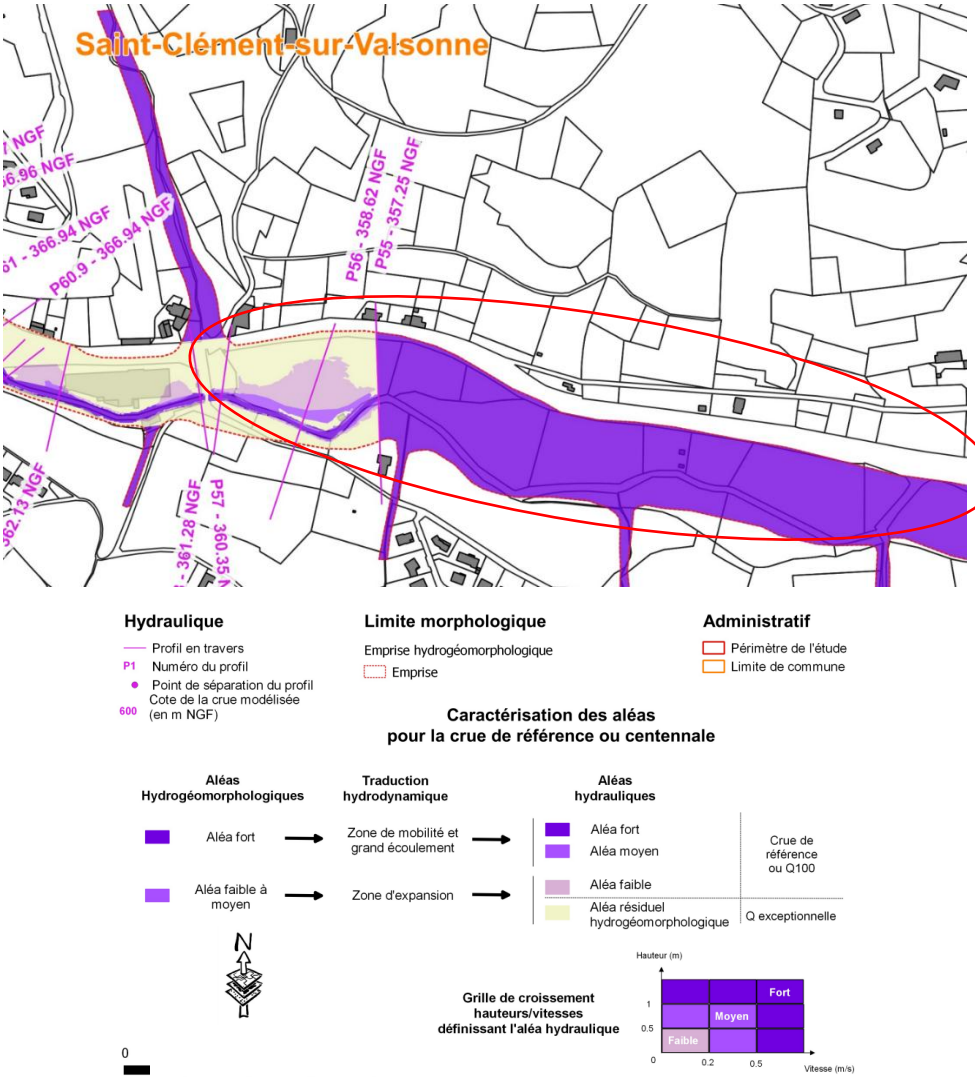


Figure 5 : Extrait de la carte du PPRNI de l'Azergues (Source : DDT69 – 2017)

On remarque que l'étude d'inondation se limite à la partie Ouest du projet. Sur ce tronçon, les points de crues maximales modélisées sont à une hauteur inférieure aux talus du projet. Sur la partie Est, une approche par l'hydrogéomorphologie a été réalisée, ne permettant pas d'avoir des niveaux d'eau précis.

3.1.2. Données SHYREG

La méthode SHYREG est une méthode d'estimation de l'aléa hydrologique, basée sur la régionalisation (prise en compte homogénéisée des caractéristiques locales) de paramètres de modèles (générateur de pluie et modélisation hydrologique). Cette régionalisation implique la prise en compte de variables locales pouvant influencer le régime hydrologique naturel de surface et consécutif à une précipitation. Notre société, en tant que membre du CFBR, peut consulter à volonté la base de données reposant sur des estimations précalculées sur plus de 130 000 exutoires contrôlant une surface de bassin versant comprise entre 5 et 5000 km², répartis de façon homogène sur le territoire.

Deux stations Shyreg sont disponibles à proximité de la zone d'étude :

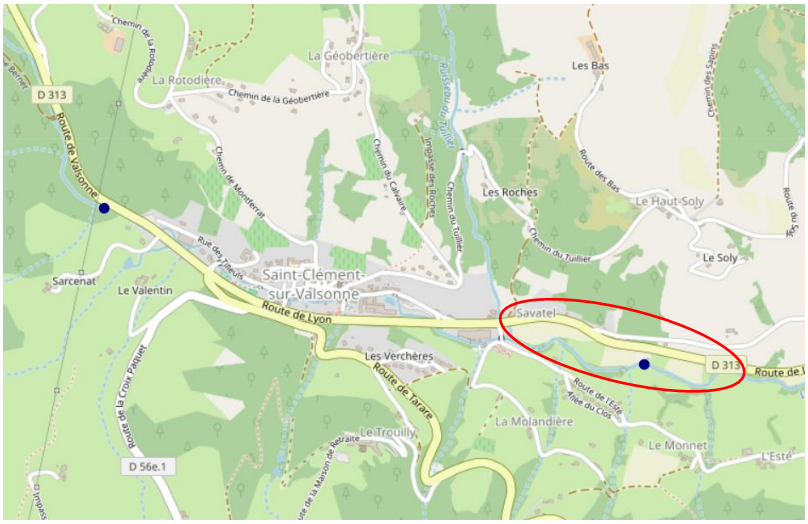


Figure 6 : Station de mesure des débits Shyreg sur la zone d'étude encadrée en rouge (Source : INRAE - 2025)

Il a été décidé d'étudier les données de la station à l'amont (RH20744) car le modèle commence à l'amont de la confluence avec le Ruisseau du Tuillier. Les débits calculés sont les suivants :

	Pointe	Jour	1h	2h	3h	4h	6h	12h	24h	48h	72h
T= 1000	54.2	16.5	42.8	39.3	35.6	32.6	28.4	22.4	17.5	11.7	8.82
T= 500	43.4	14.1	35.6	32.9	30	27.7	24.2	19.2	15	10.1	7.79
T= 100	24.8	9.89	21.6	20.3	19	17.9	16	13	10.5	7.55	6.07
T= 50	19.4	8.51	17.2	16.3	15.4	14.6	13.3	11	9.02	6.71	5.46
T= 20	14.1	7	12.7	12.2	11.6	11.2	10.3	8.8	7.41	5.7	4.68
T= 10	11.1	6.01	10.1	9.76	9.41	9.08	8.52	7.41	6.35	4.96	4.09
T= 5	8.68	5.07	7.96	7.76	7.54	7.32	6.94	6.16	5.36	4.24	3.49
T= 2	6.13	3.89	5.69	5.58	5.46	5.34	5.12	4.64	4.1	3.28	2.69

Figure 7 : Débits Shyreg pour la station de Saint Clément-sur-Valsonne (Source : INRAE - 2025)

Un code de confiance est associé aux calculs des débits Shyreg. Ils dépendent des caractéristiques du bassin versant, telles que la présence de barrages et de zones karstiques, des apports neigeux. Pour la station RH20744, l'importance de ces paramètres est faible, les débits sont donc utilisables sans contre-indication.

3.2. Données exploitées

Les données hydrologiques utilisées sont celles de l'INRAE, à savoir les débits Shyreg. En effet, ils sont similaires aux débits du PPRi mais légèrement supérieurs qui permettent d'étudier la situation la plus défavorable concernant les emprises inondables. Les mêmes hypothèses de modélisation que pour l'étude d'Oteis seront utilisées :

- Q_{100} = 24.8 m^3/s ;
- Q_{30} = 15,2 m^3/s ;
- Régime permanent, après un temps de montée de crue de 1h.

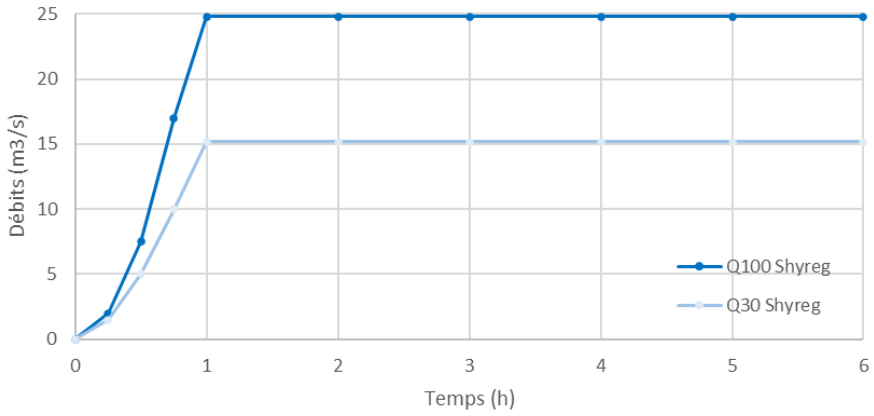


Figure 8 : Débits injectés dans le modèle (Source : SCE - 2025)

La durée de modélisation est de 6h.

4. Contexte hydraulique

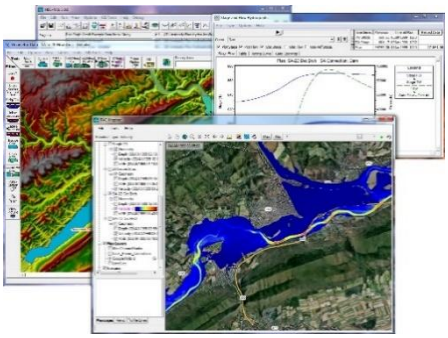
4.1. Caractéristiques générales du modèle

4.1.1. Logiciel de modélisation : HEC-RAS 6.6

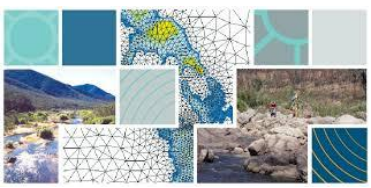
La modélisation hydraulique a été réalisée au moyen du logiciel **HEC-RAS 6.6**, permettant la création et l'utilisation de modèles 2D, via la résolution complète des équations dynamiques. Les modélisations ont été réalisées en régime transitoire en 2D pour la totalité de l'emprise.

HEC-RAS, Hydrologic Engineering Centers River Analysis System (Système d'analyse des rivières du centre d'ingénierie hydrologique) est un logiciel de modélisation hydraulique destiné à simuler l'écoulement dans les cours d'eau et les canaux. Il permet la représentation 1D/2D des écoulement couplé rivière et plaines d'inondation.

Le programme a été élaboré par le ministère américain de la Défense (corps des ingénieurs de l'armée des États-Unis) dans le but de gérer les rivières, les ports et autres travaux publics relevant de leur compétence, il a été largement diffusé de par le monde depuis sa publication en 1995.



Le logiciel résout l'ensemble dynamique des équations de Saint-Venant par la méthode des différences finies.



HEC-RAS est capable de modéliser un réseau de chenaux, un système hydrographique dendritique ou une simple partie d'un cours d'eau. Il est capable de simuler divers régimes d'écoulement (subcritique, de transition, supercritique) en prenant en compte les effets de ponts et seuils. HEC-RAS permet également de simuler l'évolution de la qualité de l'eau, le transport sédimentaire les plaines d'inondation ou encore les ruptures de digue.

Ce progiciel est libre de droit. **A l'issue de la prestation, le modèle hydraulique réalisé sera restitué au maître d'ouvrage, qui pourra ainsi le réutiliser en fonction de ses besoins, ainsi que toutes les données nécessaires à son utilisation (paramètres de calage, débits, hyétogrammes, résultats des calculs,).**

Ce logiciel dispose de caractéristiques particulièrement utiles à l'étude des phénomènes de débordements et d'inondation.

Son moteur de calcul lui permet de résoudre les équations de Barré de Saint Venant et de modéliser la propagation des ondes de crue dans un réseau hydrographique quelconque avec prise en compte des changements de régime (torrentiel/fluvial) et doté de fonctionnalités étendues (simulation du fonctionnement des ouvrages de régulation, simulation des ruptures de brèches, …).

4.1.2. Emprise de modélisation

L'emprise de modélisation s'étend sur une superficie totale d'environ 18 ha. Dans le cadre de l'étude réalisée par Otéis en 2016, **le modèle hydraulique du Soanan avait été réalisé en 1D au cœur de Saint Clément sur Valsonne puis en approche hydrogéomorphologique. Le travail réalisé à l'époque n'a pas été réutilisé directement ici.** En effet, seuls les coefficients de Manning ont été réutilisés.



Figure 9 : Emprise du modèle hydraulique (Source : SCE – 2025)

Afin d'optimiser le modèle et le temps de calcul, un maillage adaptatif a été réalisé. Les caractéristiques du maillage sont les suivantes :

- Lit mineur : maillage de 2 m ;
- Singularités (remblais hydrauliques, routes, digues, ouvrages) : 2 à 5 m ;
- Rive gauche du Soanan : 5 m

- Lit majeur : 10 m.

Au total, le modèle contient près de 12 000 mailles.

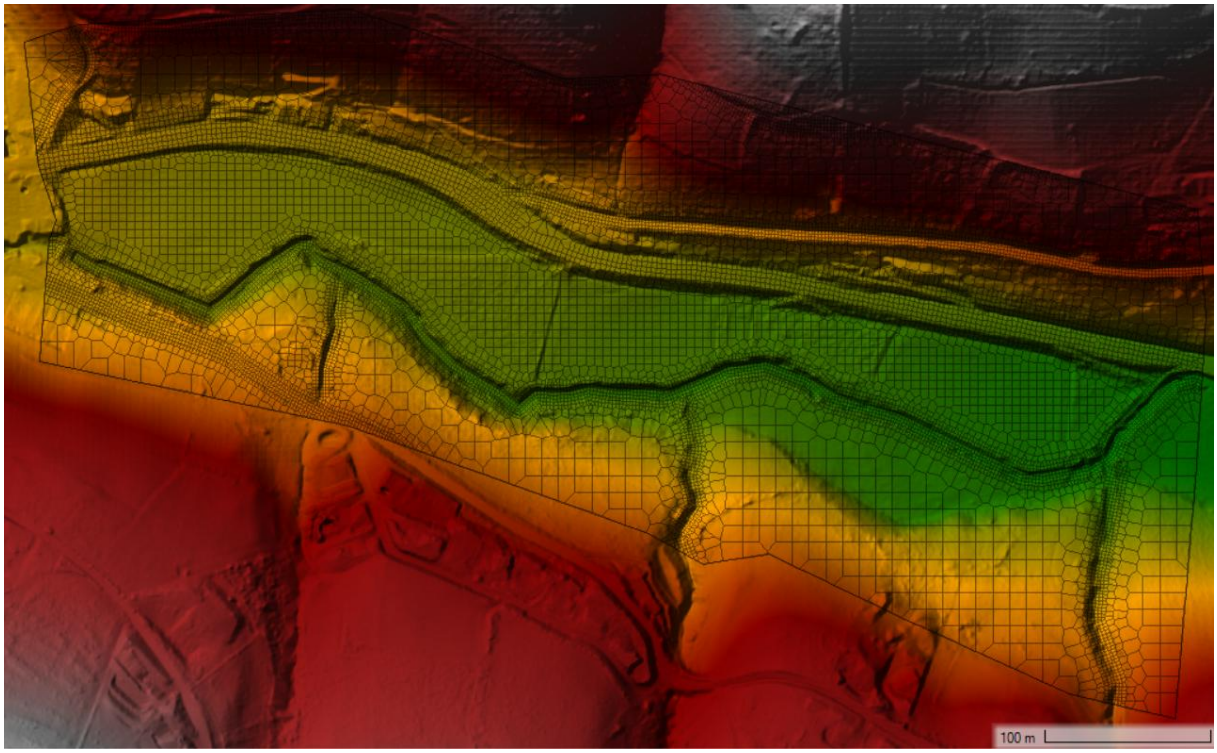


Figure 10 : Présentation du maillage au droit de la zone projet (Source : SCE – 2025)

4.1.3. Données topographiques exploitées

4.1.3.1. Etat actuel

Le MNT (Modèle Numérique de Terrain) est issu des données LiDAR HD (Laser Imaging Detection and Ranging), fournies par l'IGN. Le LiDAR est une méthode de télédétection semblable au radar (émet des impulsions de lumière infrarouge à la place des ondes radio) qui permet notamment d'obtenir une topographie précise sur une zone donnée. Les données du LiDAR ont été complétées par des relevés topographiques en 2025.

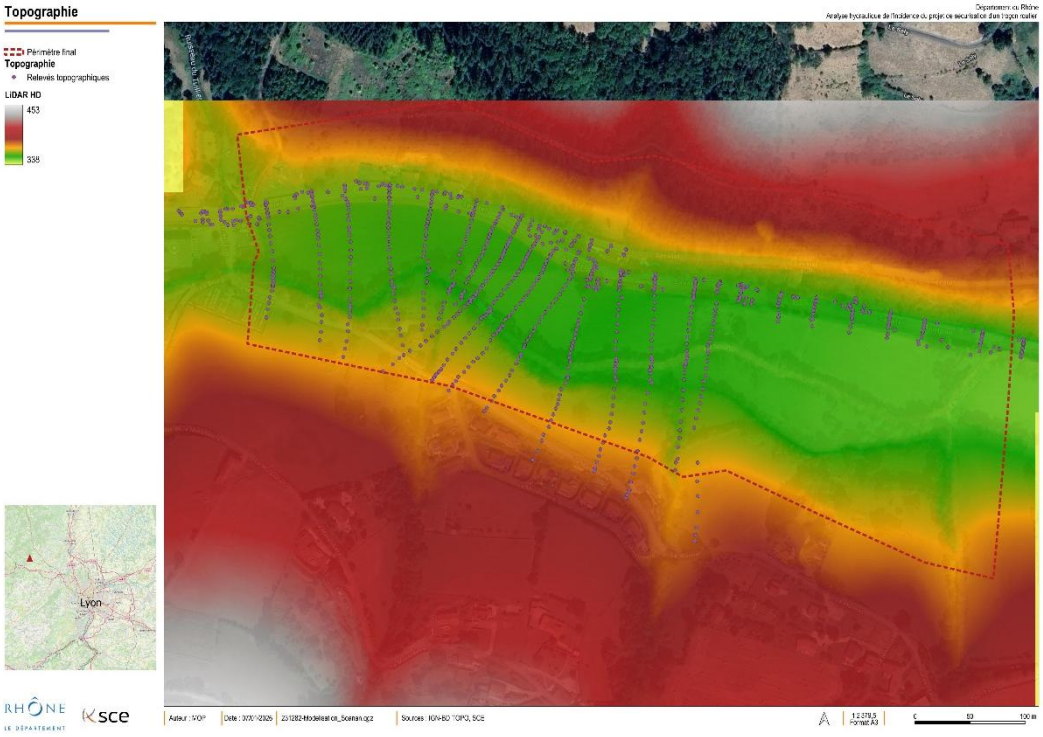


Figure 11 : Données disponibles sur la zone d'étude

Finalement, le LiDAR HD a été utilisé pour toute l'emprise du modèle excepté le lit mineur, pour lequel les relevés topographiques sont plus précis. Comme illustré sur les images ci-dessous, le lit mineur du Soanan est peu cohérent avec de fortes variations d'altitude et beaucoup d'endroits où il semble être comblé alors que la visite de site a permis de vérifier que le lit est bien creusé sur l'ensemble du linéaire étudié, excepté pour le passage à gué à l'aval de la zone d'étude.

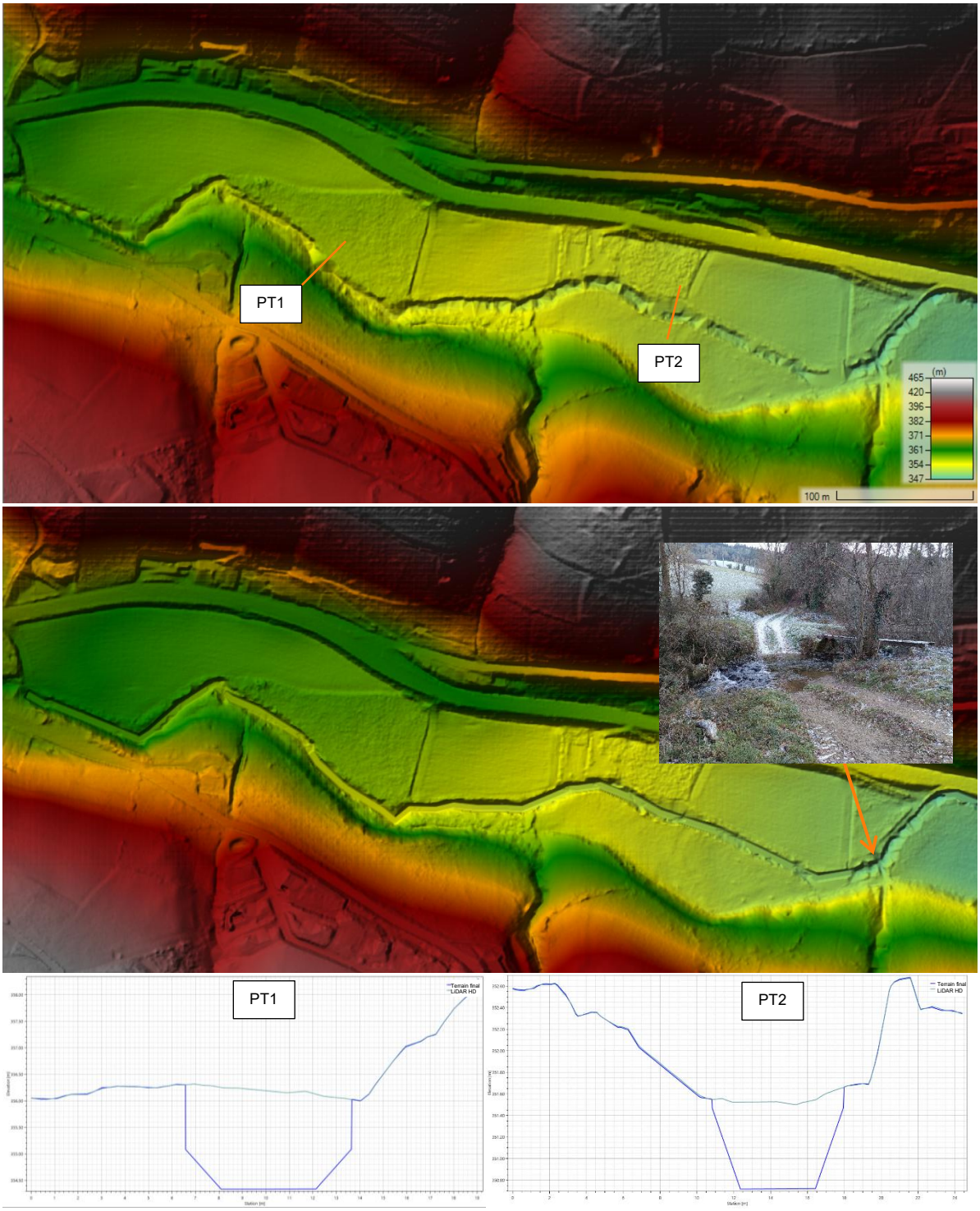


Figure 12 : Comparaison du LiDAR HD et du terrain modifié avec les relevés topographiques (Source : SCE – 2026)

Concernant le lit majeur, les différences entre ces deux sources de données sont minimes : la différence est supérieure à 0,5 m pour seulement une dizaine de points sur les plus de 800 points relevés.



Figure 13 : Analyse des différences entre le LiDAR HD et les relevés topographiques (Source : SCE - 2026)

4.1.3.2. Etat projet

La topographie a été mise à jour pour la modélisation de l'état projeté compte tenu des déblais/remblais réalisés pour sécuriser le croisement. La nouvelle topographie est présentée dans la figure suivante (état actuel à gauche, état projeté à droite). L'altitude de la route reste la même, elle est simplement élargie de 5 mètres environ au niveau du futur croisement (entouré en rouge).

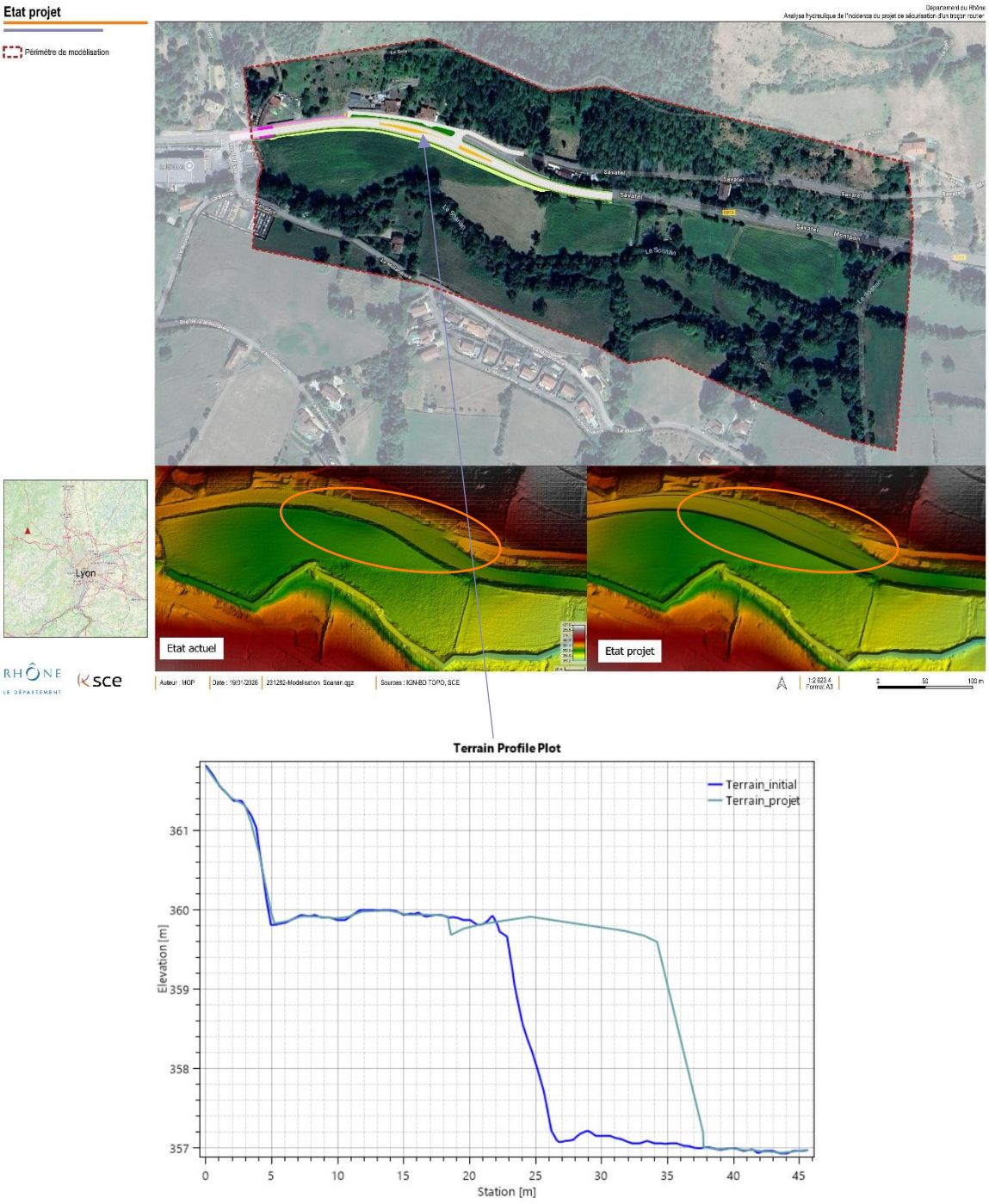


Figure 14 : Evolution de la topographie sur la zone projet (état actuel à gauche, état projet à droite)

Le lit du Soanan atteint 1 à 2 mètres de profondeur localement. Les écoulements ne sont pas impactés par des ouvrages de franchissement sur la zone d'étude, excepté un gué au niveau du dernier méandre du Soanan (photographie de droite).



Figure 15 : Photographies du Soanan - Visite de site janvier 2026 (Source : SCE - 2026)

4.1.4. Occupation du sol – coefficients de rugosité

L'occupation des sols a été effectuée sur la base de l'OCSGE qui est une base de données nationale pour la description de l'occupation du sol et des usages des sols. Elle est produite par l'IGN à partir de l'orthophotographie et des données existantes à disposition de l'IGN (BD Topo, BD Forêt, Registre Parcellaire Graphique).

L'emprise de modélisation présente majoritairement des zones agricoles au sud de la route mais également des zones arborées autour du Soanan et au nord de la RD313.



Figure 16 : Occupation du sol sur l'emprise de la modélisation (Source : SCE – 2025)

Pour la modélisation de l'état projet, l'occupation du sol est sensiblement la même. Seul un tronçon de route est modifié, élargi de 5 mètres sur le champ au sud.

Pour chaque type d'occupation du sol, un coefficient de rugosité, traduisant la propension des sols à freiner l'écoulement, a été affecté. Ces coefficients de rugosité sont basés sur le travail d'Oteis.

Tableau 1 : Coefficients de rugosité appliqués

Occupation des sols	Manning
Le Soanan	0.05
Espaces verts et jardins	0.06
Agriculture	0.05
Zones arborées (conifères, feuillus, autres formations ligneuse)	0.09
Routes et parking	0.03
Zones bâties	1

4.1.5. Conditions aux limites

Les conditions aux limites permettent de définir dans le modèle d'où provient l'eau et comment elle est évacuée de la zone de modélisation. Ici, le débit injecté à l'amont du modèle est issu des hydrogrammes présentés précédemment dans le paragraphe 3.2.

La condition aval correspond à la pente d'équilibre, à savoir une pente de 0.001 m/m.

A RETENIR
Modèle numérique de terrain basé sur le LiDAR HD et les profils en travers pour la Soanan.
Coefficients de Manning basés sur le PPRi de Saint-Clément-sur-Valsonne.

4.2. Calage du modèle hydraulique

Toute modélisation mathématique des écoulements doit faire l'objet d'une phase de calage du modèle sur des épisodes de crue dans l'idéal réels. Dans le cadre de cette étude, une validation de ce modèle a été réalisé sur la base du PPRi et donc de la crue centennale. Le PPRi avait lui-même été calé sur les crues de décembre 2003 et novembre 2008.

Les niveaux d'eau obtenus avec la modélisation ne sont pas éloignés des niveaux d'eau qui apparaissent dans le PPRi, ce qui confirme le calage du modèle. Les niveaux d'eau atteignent 360,9 mNGF en amont du site et 349,7 mNGF en aval du site, ce qui correspond aux niveaux du PPRi pour l'amont. Concernant l'aval, le PPRi, ne couvre pas l'emprise de modélisation. Cependant, les 2 dernières cotes du PPRi sont sur la zone d'étude et les hauteurs d'eau simulées correspondent.

Des différences peuvent toutefois apparaitre. En effet, le PPRi est basé sur des crues de 2003 et 2008 bien que la modélisation s'appuie sur des conditions hydrologiques similaires (mêmes hydrogrammes), la topographie, l'urbanisation, l'aménagement du territoire ont pu évoluer depuis les épisodes de calage. De plus, Oteis avait réalisé son analyse hydraulique en 1D et par l'approche hydrogéomorphologique alors qu'ici, les modélisations sont en 2D.



Figure 17 : Comparaison des niveaux d'eaux entre la modélisation à gauche et le PPRi à droite

4.3. Limites du modèle

Un modèle hydraulique est empreint d'hypothèses qui peuvent avoir un impact sur la fiabilité des résultats. L'objectif est de réduire les incertitudes et de les connaître pour pouvoir les prendre en compte dans l'interprétation du modèle.

Premièrement, le modèle numérique de terrain basé sur le LiDAR peut manquer de précision en raison de la réflexion des ondes sur les surfaces ennoyées. Ici, la comparaison des relevés topographiques avec le LiDAR HD a permis de vérifier la fiabilité des données. Ensuite, l'occupation du sol et le maillage, s'ils manquent de précision, peuvent également modifier le résultat des calculs. Ici, plusieurs simulations ont été réalisées permettant de vérifier la précision du maillage et la validité des coefficients de rugosité choisis.

Enfin, la comparaison de l'état actuel et projet se fait en relatif de façon à masquer les possibles incertitudes restantes. En effet, le fait de comparer les niveaux d'eau sans changer les paramètres autres que la topographie permet de fiabiliser une fois de plus les résultats.

5. Résultats et exploitation du modèle - Etat actuel

Dans ce paragraphe, l'objectif est de présenter l'état actuel des écoulements pour deux scénarios de crues :

- Crue trentennale : 15,2 m³/s ;
- Crue centennale : 24,8 m³/s.

5.1. Crue trentennale

Pour la crue trentennale d'un débit de 15,2 m³/s, la route départementale n'est pas inondée en raison de sa hauteur par rapport au terrain naturel (+3 mètres environ). Les champs entre la route et le Soanan est faiblement inondable avec des hauteurs d'eau qui n'excèdent pas en moyenne 50 cm. Les hauteurs maximales se situent à l'extrémité aval du site d'étude avec des hauteurs de plus de 1,5 m. Les hauteurs d'eau sont importantes du fait d'une cuvette topographique à l'est du modèle (l'altitude du terrain naturel diminue de plus d'un mètre entre l'ouest et l'est du Soanan).

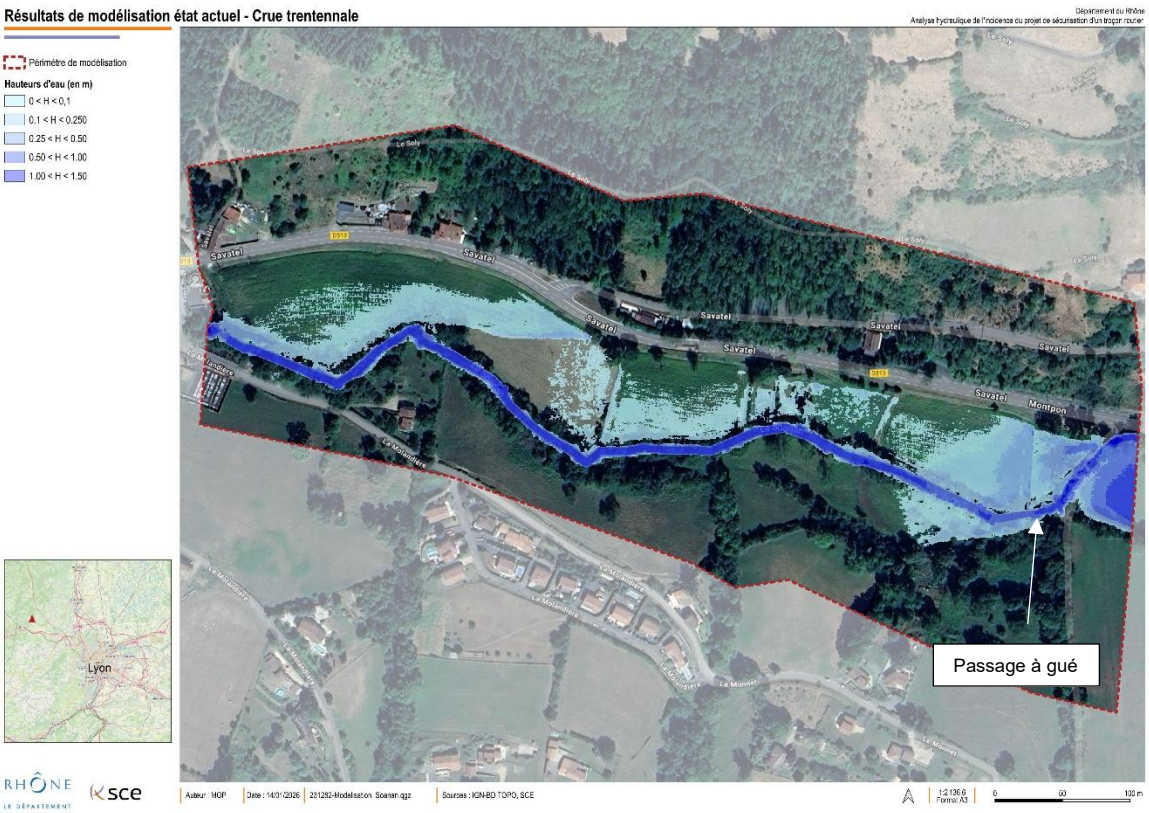


Figure 18 : Hauteurs d'eau à l'état actuel sur le site pour la crue trentennale (Source : SCE – 2026)

Concernant les vitesses, elles sont très faibles à l'amont du modèle, inférieures à 0.5 m/s. A l'aval, les vitesses sont plus importantes, entre 0,5 m/s et 1 m/s. Les débordements à l'aval et hauteurs d'eau importantes sont favorisés par le passage à gué au niveau du dernier méandre.

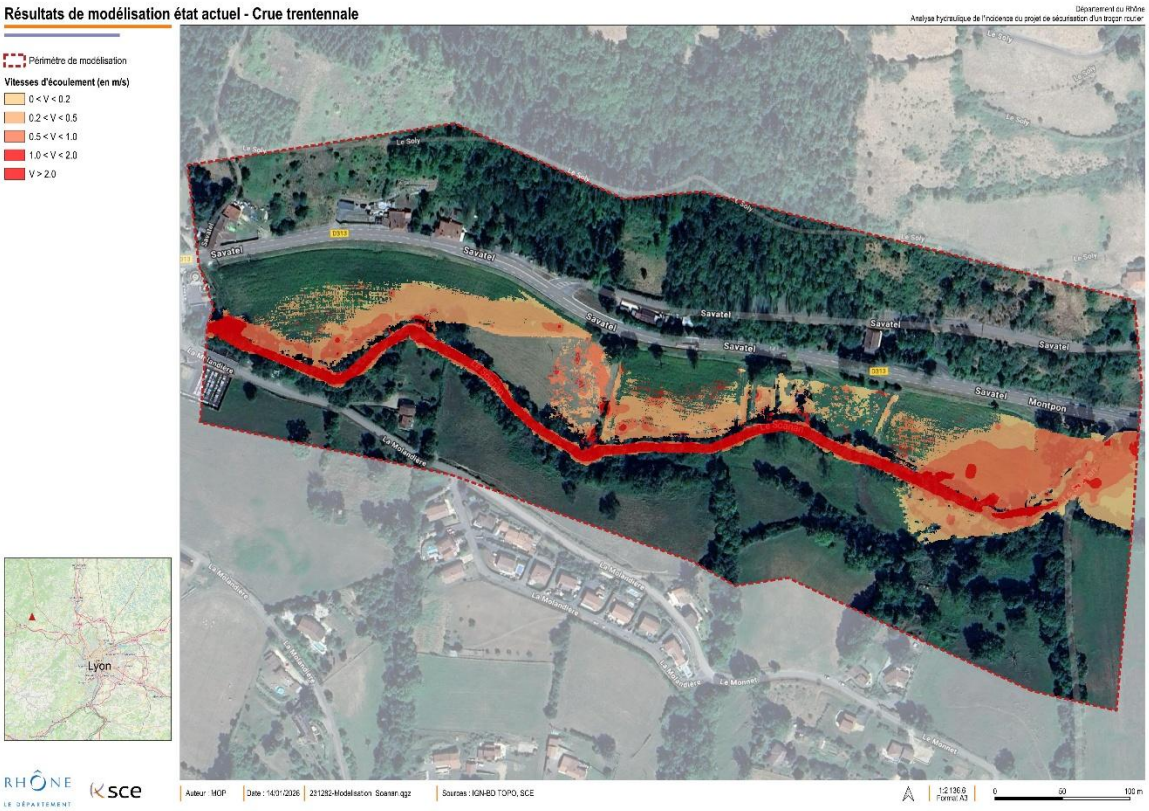


Figure 19 : Vitesses à l'état actuel sur le site pour la crue trentennale (Source : SCE – 2026)

Les cartes des niveaux d'eau sont disponibles en Annexe 1.

5.2. Crue centennale

Pour la crue centennale d'un débit de 24,8 m^3/s, la hauteur de remblai de la route permet toujours de la protéger des inondations. Les champs entre la route et le Soanan est largement inondé bien que les hauteurs d'eau dépassent difficilement les 50 cm. Les hauteurs maximales se situent à l'extrémité aval du site d'étude avec des hauteurs de plus de 1,5 m. Les hauteurs d'eau sont importantes au niveau de la cuvette topographique à l'est du modèle.

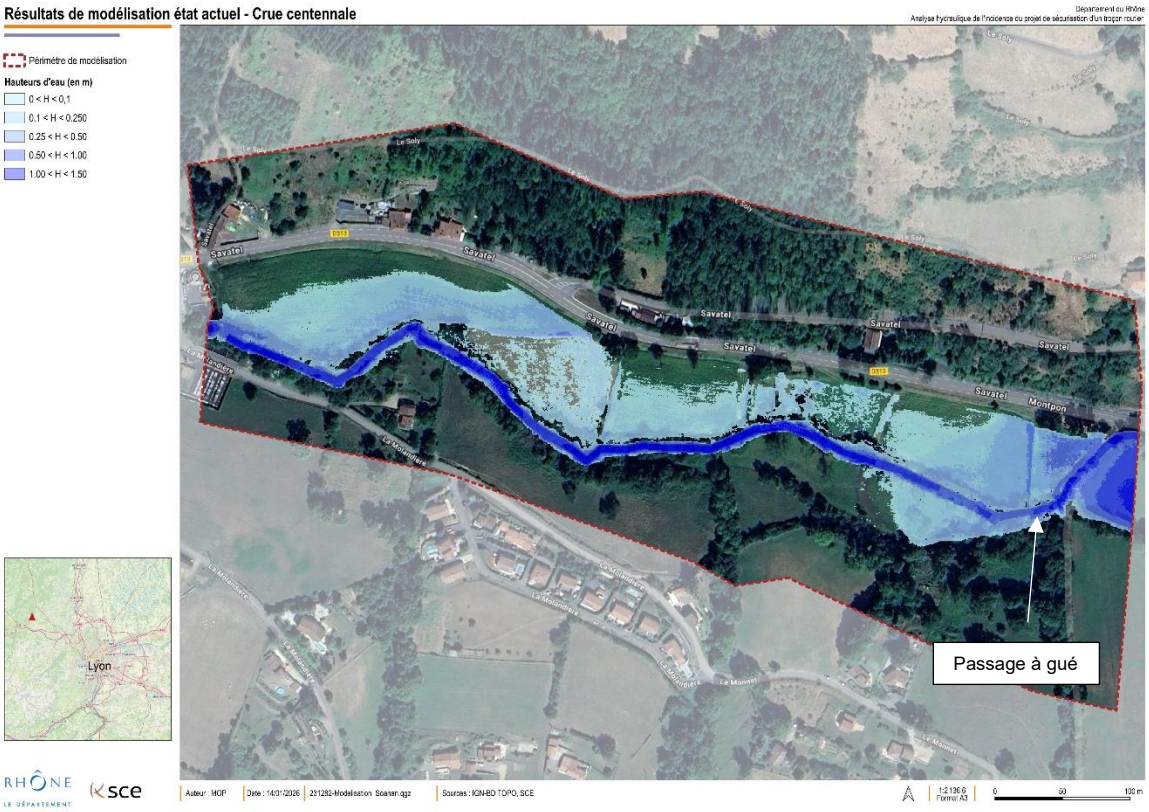


Figure 20 : Hauteurs d'eau à l'état actuel sur le site pour la crue trentennale (Source : SCE – 2026)

Concernant les vitesses, elles sont plus importantes qu'avec la crue trentennale et se sont globalement homogénéisées sur tout le site d'étude, entre 0,5 m/s et 1 m/s. Les débordements à l'aval et hauteurs d'eau importantes sont favorisés par le passage à gué au niveau du dernier méandre.

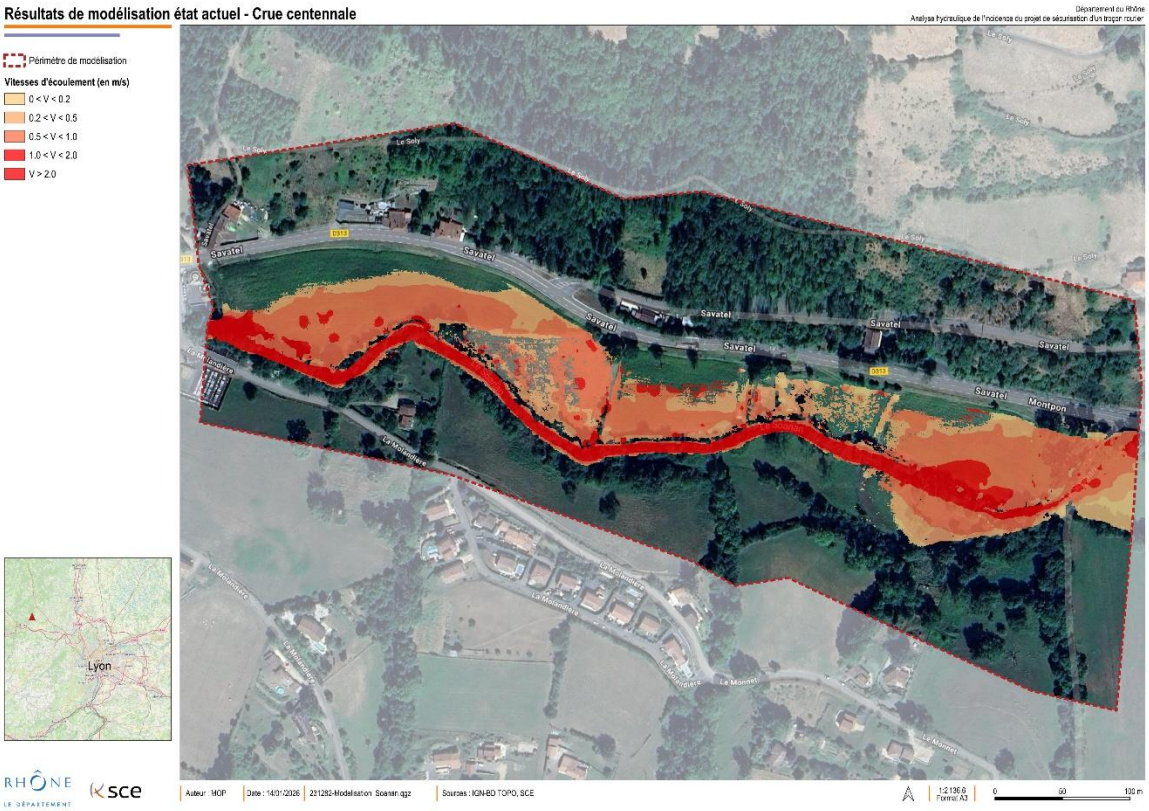


Figure 21 : Vitesses à l'état actuel sur le site pour la crue trentennale (Source : SCE – 2026)

Les cartes des niveaux d'eau sont disponibles en Annexe 2.

A RETENIR

Le site est impacté dès la crue trentennale par des débordements qui restent globalement inférieurs à 0,5 m. La route est préservée des inondations grâce à son altitude par rapport au terrain naturel.

6. Résultats et exploitation du modèle – Etat projet

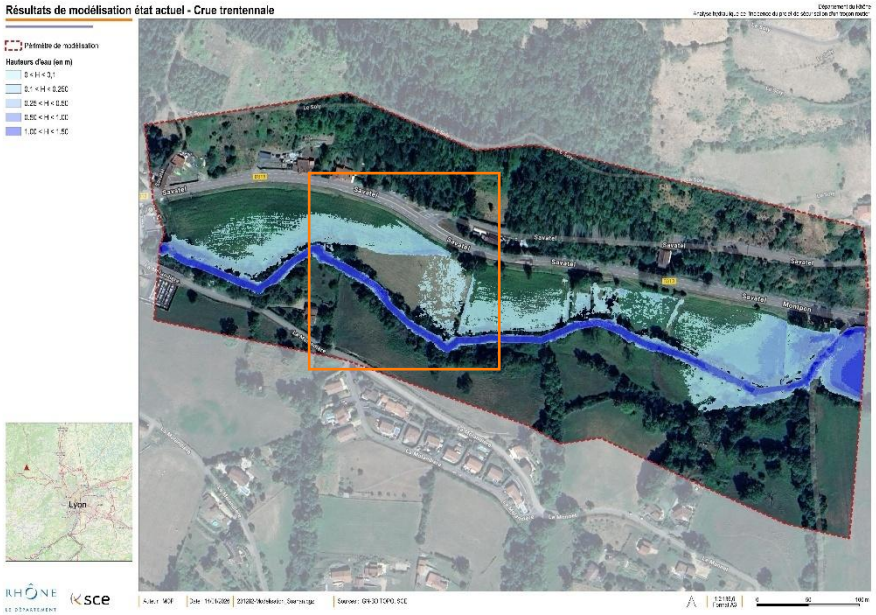
Il s'agit ici d'analyser les résultats pour l'état projet c'est-à-dire avec la modification de la topographie comme présentée précédemment.

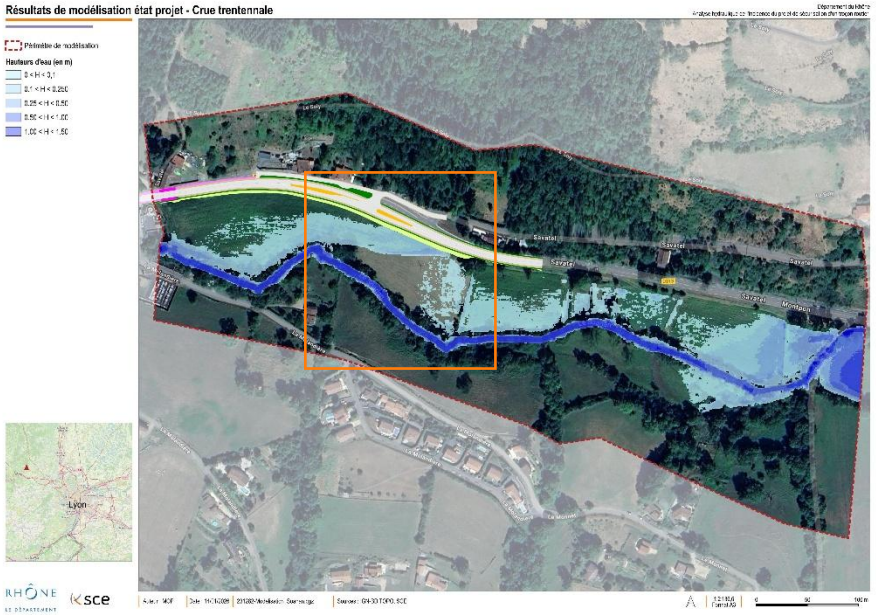
6.1. Crue trentennale

Pour la crue trentennale, une seule différence est à noter par rapport à l'état actuel : les hauteurs d'eau augmentent très légèrement par rapport à l'état actuel au sud du futur remblai. Cette augmentation s'explique par la construction du nouveau remblai qui est légèrement avancé sur le champ et donc empêche les écoulements de se faire aussi loin qu'à l'état actuel. Il est important de noter que cette augmentation des niveaux d'eau reste très localisée et faible (de l'ordre de 10 cm).

Les vitesses restent semblables à l'état actuel.

Les cartographies suivantes présentent une comparaison des hauteurs d'eaux et des vitesses pour la crue trentennale. Les cartes des niveaux d'eau sont disponibles en Annexe 3.

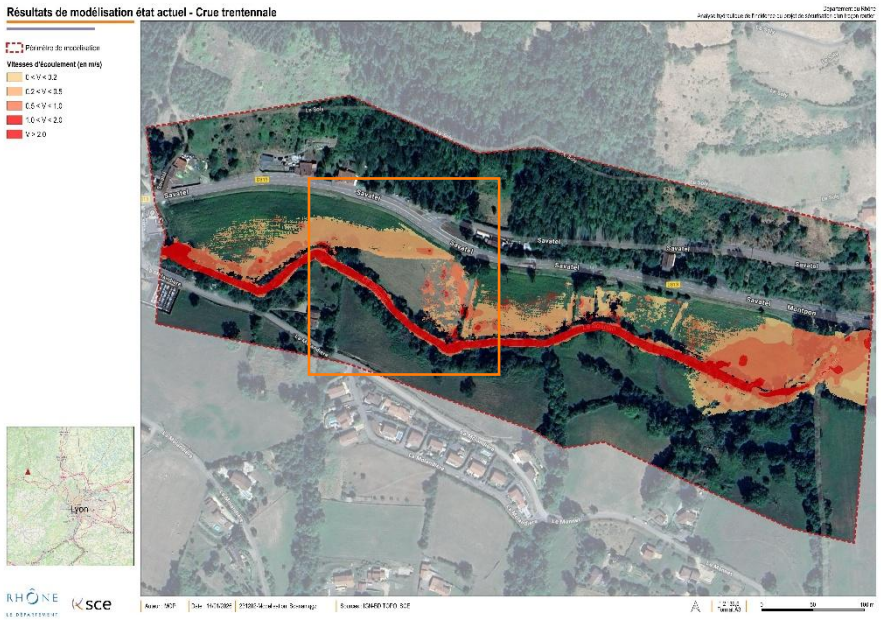

Résultats de modélisation état actuel - Crue trentennale
Périmètre de modélisation
Hauteurs d'eau (en m)
0 < H < 0,1
0,1 < H < 0,25
0,25 < H < 0,50
0,50 < H < 1,00
1,00 < H < 1,50
Lyon
RHÔNE
sce

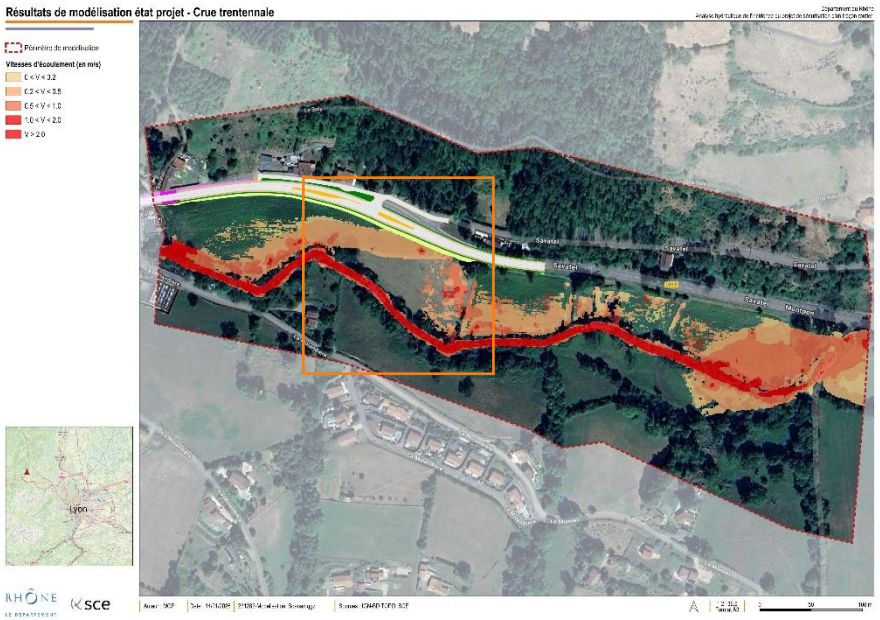

Résultats de modélisation état projet - Crue trentennale
Périmètre de modélisation
Hauteurs d'eau (en m)
0 < H < 0,1
0,1 < H < 0,25
0,25 < H < 0,50
0,50 < H < 1,00
1,00 < H < 1,50
Lyon
RHÔNE
sce



Etat actuel *Etat projet*

Figure 22 : Comparaison des hauteurs d'eau pour la crue trentennale entre l'état actuel à gauche et l'état projet à droite (Source : SCE – 2026)


Résultats de modélisation état actuel - Crue trentennale
Périmètre de modélisation
Vitesses d'écoulement (en m/s)
0 < V < 0.2
0.2 < V < 0.5
0.5 < V < 1.0
1.0 < V < 2.0
V > 2.0
Lyon
RHÔNE
sce


Résultats de modélisation état projet - Crue trentennale
Périmètre de modélisation
Vitesses d'écoulement (en m/s)
0 < V < 0.2
0.2 < V < 0.5
0.5 < V < 1.0
1.0 < V < 2.0
V > 2.0
Lyon
RHÔNE
sce



Etat actuel *Etat projet*

Figure 23 : Comparaison des vitesses pour la crue trentennale entre l'état actuel à gauche et l'état projet à droite (Source : SCE – 2026)

La carte ci-dessous permet de comparer les niveaux d'eau des états projet et actuel. Cette analyse permet d'identifier les zones nouvellement inondées et potentiels enjeux touchés par le projet. Comme montré ci-dessus, le projet n'a pas d'impact significatif sur les emprises de crue, elles restent semblables excepté au sud direct du remblai où une diminution de l'emprise est observée de l'état actuel à l'état projet.

Pour la crue de période de retour 30 ans, au niveau du futur remblai, il y a de très légères modifications des niveaux d'eau de l'ordre du centimètre. Cependant, la fiabilité du modèle est considérée à 2-3 cm près, ces modifications ont donc été masquées sur la carte ci-dessous. Finalement la présence du remblai routier n'impacte pas les écoulements.



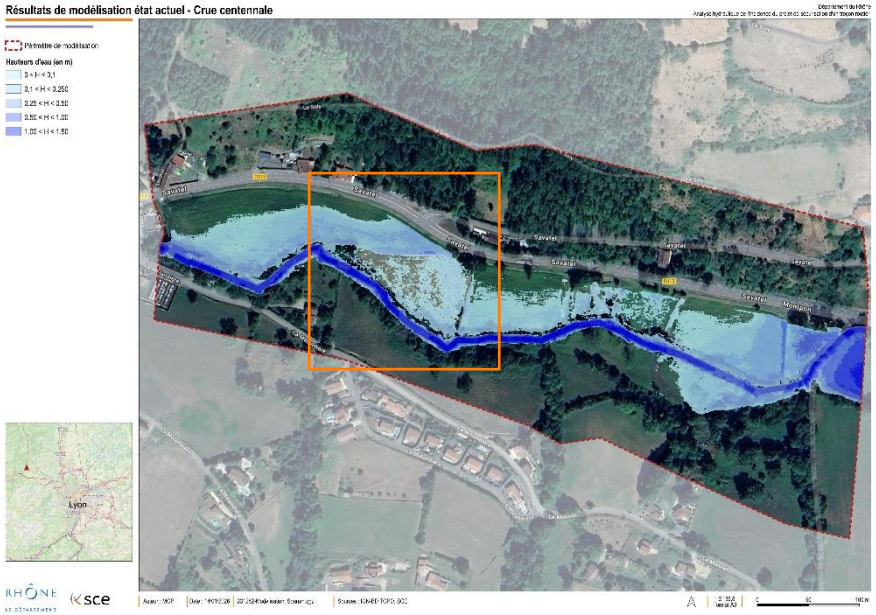
Figure 24 : Comparaison des emprises de modélisation et niveaux d'eau de l'état projet – l'état actuel pour une crue de période de retour 30 ans (Source : SCE - 2026)

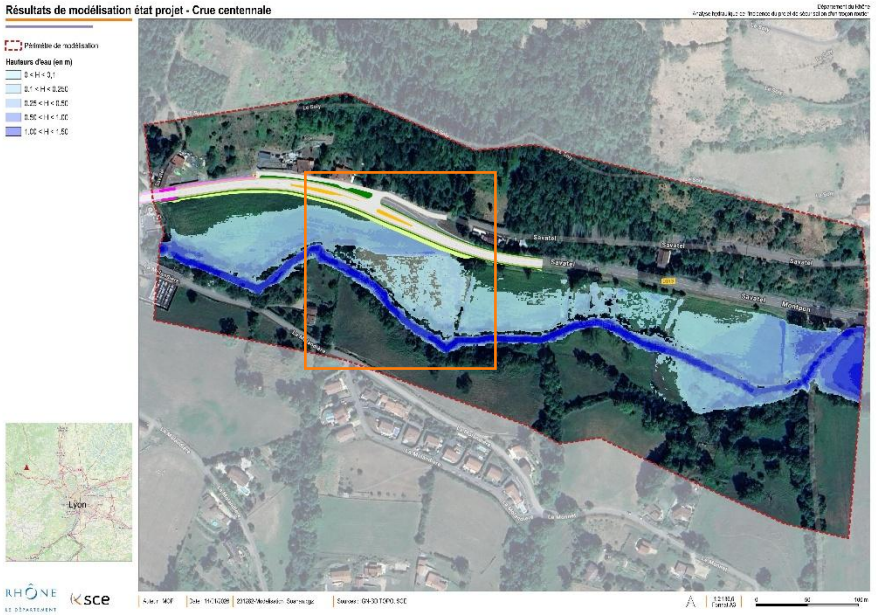
6.2. Crue centennale

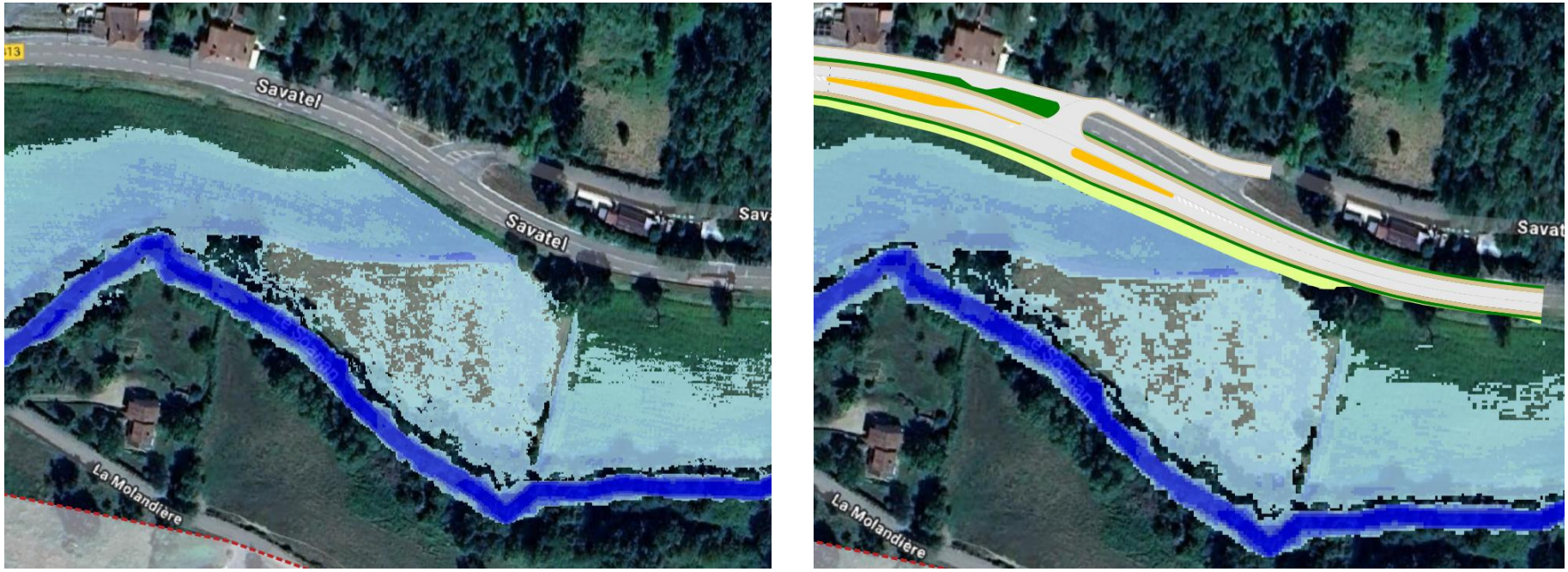
Pour la crue centennale, la même conclusion que pour le paragraphe précédent se dégage : les hauteurs d'eau augmentent très légèrement par rapport à l'état actuel au sud du futur remblai. Cette augmentation s'explique par la construction du nouveau remblai qui est légèrement avancé sur le champ et donc empêche les écoulements de se faire aussi loin qu'à l'état actuel. Il est important de noter que cette augmentation des niveaux d'eau reste très localisée et faible (de l'ordre de 10 cm).

Les vitesses restent semblables à l'état actuel exceptée au sud direct du futur remblais où elles augmentent légèrement (de 0.05 m/s environ).

Les cartographies suivantes présentent une comparaison des hauteurs d'eaux et des vitesses pour la crue centennale. Les cartographies des niveaux d'eau sont disponibles en Annexe 4.

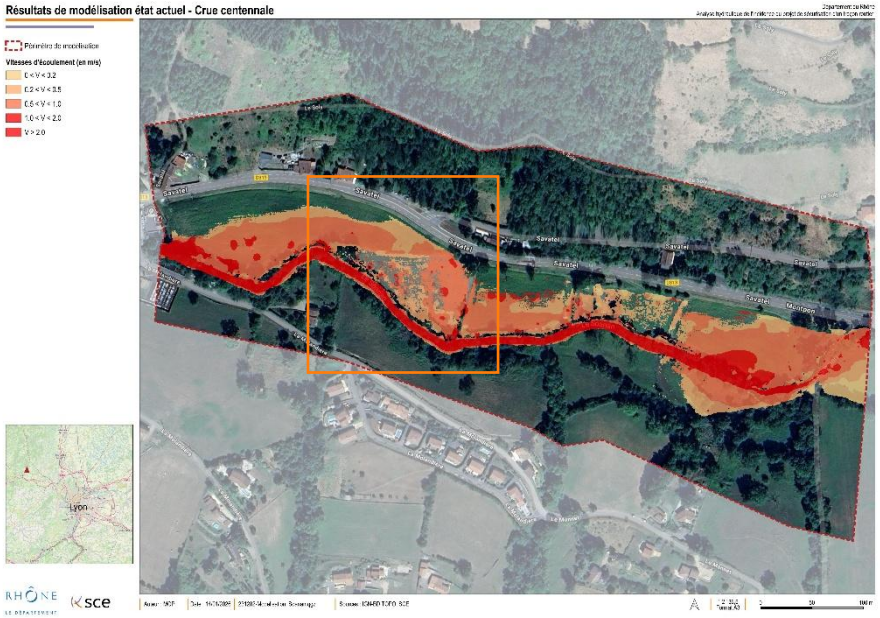

Résultats de modélisation état actuel - Crue centennale
Périmètre de modélisation
Hauteurs d'eau (en m)
0 < H < 0,1
0,1 < H < 0,25
0,25 < H < 0,50
0,50 < H < 1,00
1,00 < H < 1,50
Lyon
RHÔNE
sce

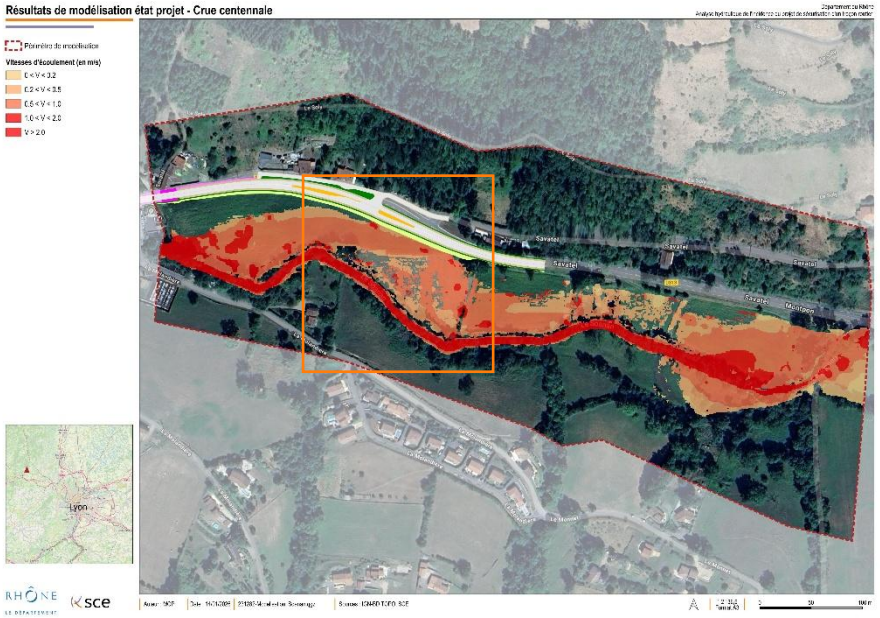

Résultats de modélisation état projet - Crue centennale
Périmètre de modélisation
Hauteurs d'eau (en m)
0 < H < 0,1
0,1 < H < 0,25
0,25 < H < 0,50
0,50 < H < 1,00
1,00 < H < 1,50
Lyon
RHÔNE
sce

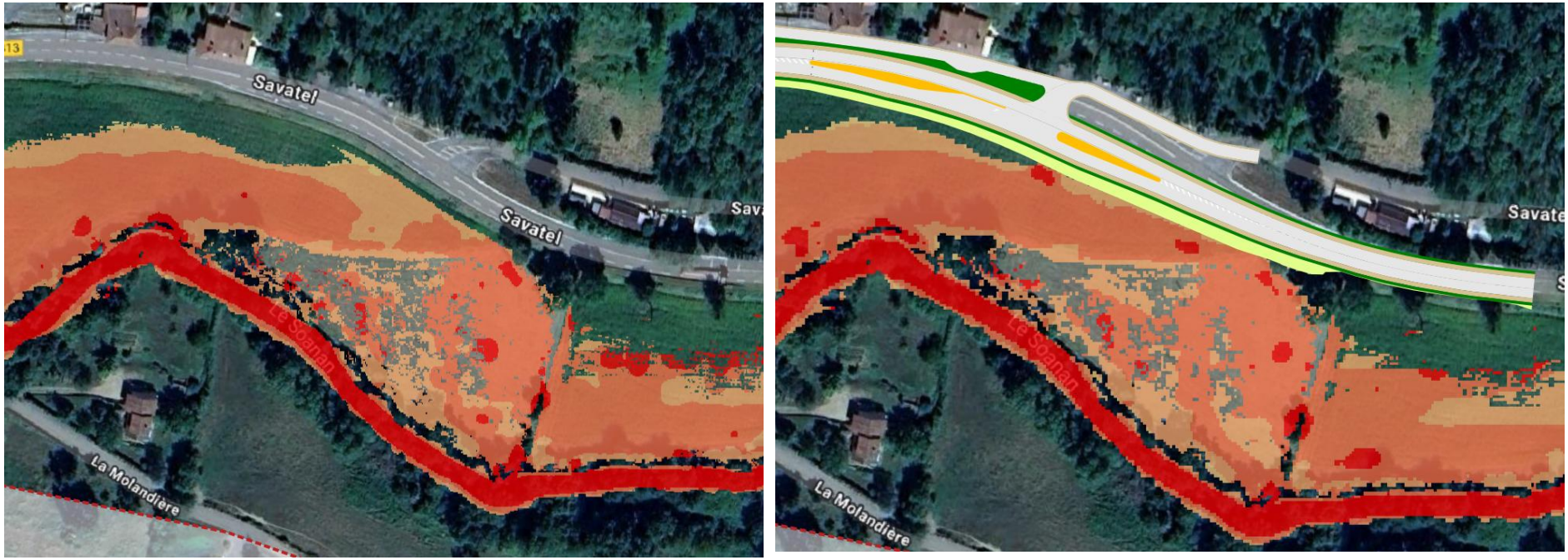


Etat actuel *Etat projet*

Figure 25 : Comparaison des hauteurs d'eau pour la crue de 1875 entre l'état actuel à gauche et l'état projet à droite (Source : SCE – 2026)


Résultats de modélisation état actuel - Crue centennale
Périmètre de modélisation
Vitesses d'écoulement (en m/s)
V < 0.2
0.2 < V < 0.5
0.5 < V < 1.0
1.0 < V < 2.0
V > 2.0
Lyon
Savatel
Le Montoir
RHÔNE
sce


Résultats de modélisation état projet - Crue centennale
Périmètre de modélisation
Vitesses d'écoulement (en m/s)
V < 0.2
0.2 < V < 0.5
0.5 < V < 1.0
1.0 < V < 2.0
V > 2.0
Lyon
Savatel
Le Montoir
RHÔNE
sce



Etat actuel *Etat projet*

Figure 26 : Comparaison des vitesses pour la crue de 1875 entre l'état actuel à gauche et l'état projet à droite (Source : SCE – 2026)

La carte ci-dessous permet de comparer les niveaux d'eau des états projet et actuel. Cette analyse permet d'identifier les zones nouvellement inondées et potentiels enjeux touchés par le projet. Comme montré ci-dessus, le projet n'a pas d'impact significatif sur les emprises de crue, elles restent semblables excepté au sud direct du remblai où une diminution de l'emprise est observée de l'état actuel à l'état projet.

Pour la crue de période de retour 100 ans, les conclusions sont les mêmes que pour la crue trentennale. Comme présenté plus tôt, le projet de remblai empiète sur le champ et engendre une légère hausse des niveaux d'eau à ce niveau. Cependant, ces modifications des niveaux d'eau sont de l'ordre du centimètre hors la fiabilité du modèle est considérée à 2-3 cm près, ces modifications ont donc été masquées sur la carte ci-dessous.



Figure 27 : Comparaison des emprises de modélisation et niveaux d'eau de l'état projet – l'état actuel pour une crue de période de retour 100 ans (Source : SCE - 2026)

A RETENIR

Modèle considéré comme représentant de façon fiable les crues grâce à la comparaison avec les données du PPRi.
Pas d'enjeux humains impacté par les crues à l'état actuel. Faibles hauteurs d'eau.
Pas de nouveaux enjeux impactés par le projet.
Elévation des niveaux d'eau et des vitesses d'écoulement très faible et très localisée, inférieure à 3 cm.

7. Conclusion

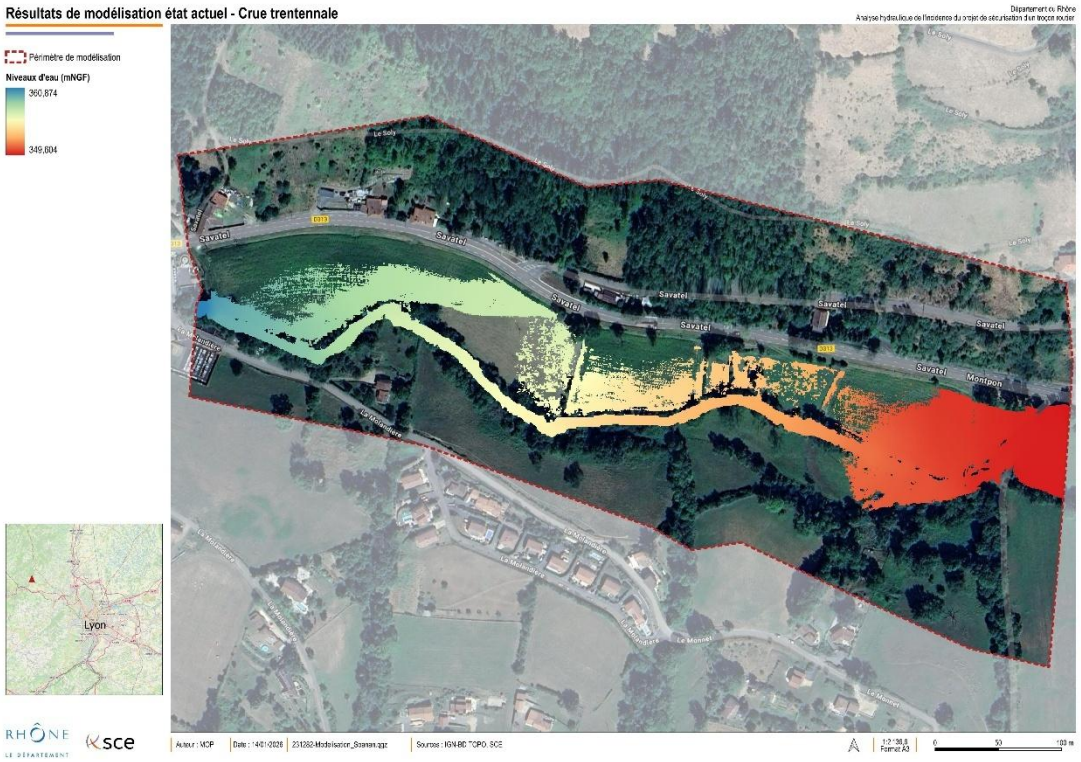
Le projet de sécurisation du croisement de la route de Savatel avec la RD313 a une importance sociétale non négligeable et il est nécessaire de l'étudier finement. L'analyse des études antérieures a permis de prendre en compte les enjeux du territoire et possibles problématiques liées au projet.

Le travail réalisé pour cette étude montre que le réaménagement du carrefour ne va pas impacter significativement les hauteurs d'eau ni générer des inondations plus importantes en termes de surface. En effet, bien que le futur remblai empiète dans une zone de débordement du Soanan (décalage de 5 m sur la partie sud du remblai), l'augmentation des hauteurs d'eau est de moins de 5 cm. Il est important de noter que les hauteurs d'eau au niveau du remblai à l'état actuel sont respectivement de 15 et 30 cm pour les crues trentennale et centennale, hauteurs d'eau déjà assez faibles pour des crues de cette importance. .

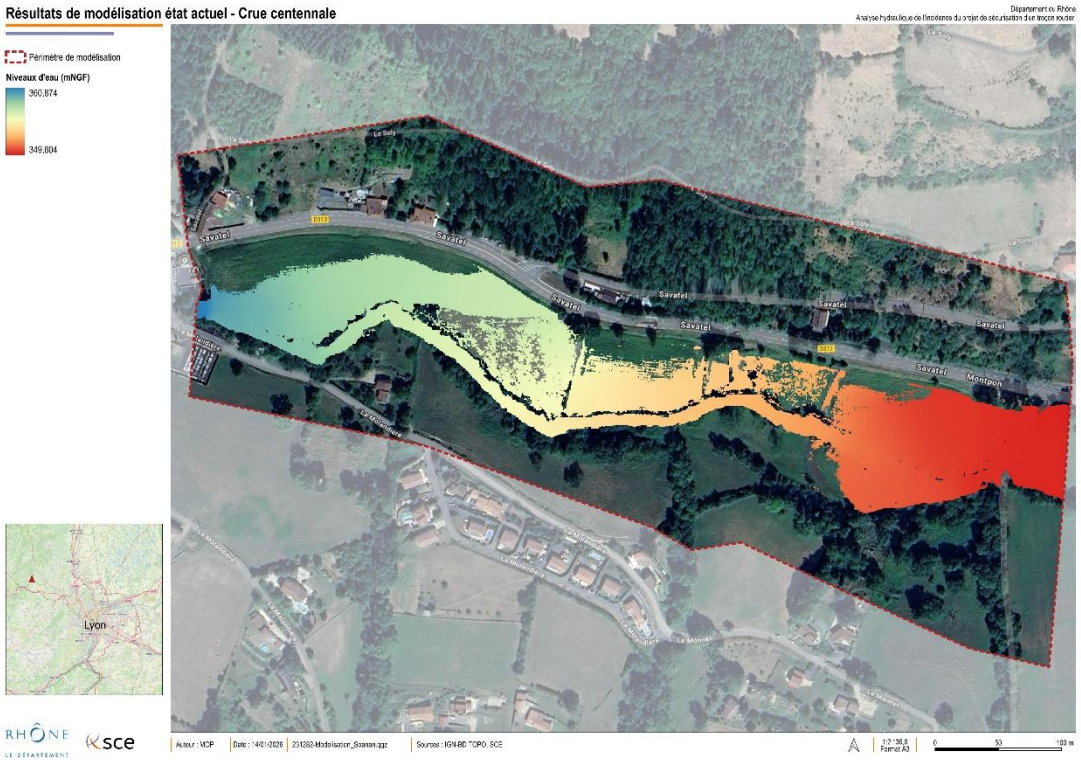
De plus, ces débordements sont sur une zone agricole à faibles enjeux. Enfin la route se situe à plus de 3m d'altitude au-dessus du champ, elle est préservée des débordements, pour les deux crues étudiées, à l'état actuel et à l'état projet.

Annexe

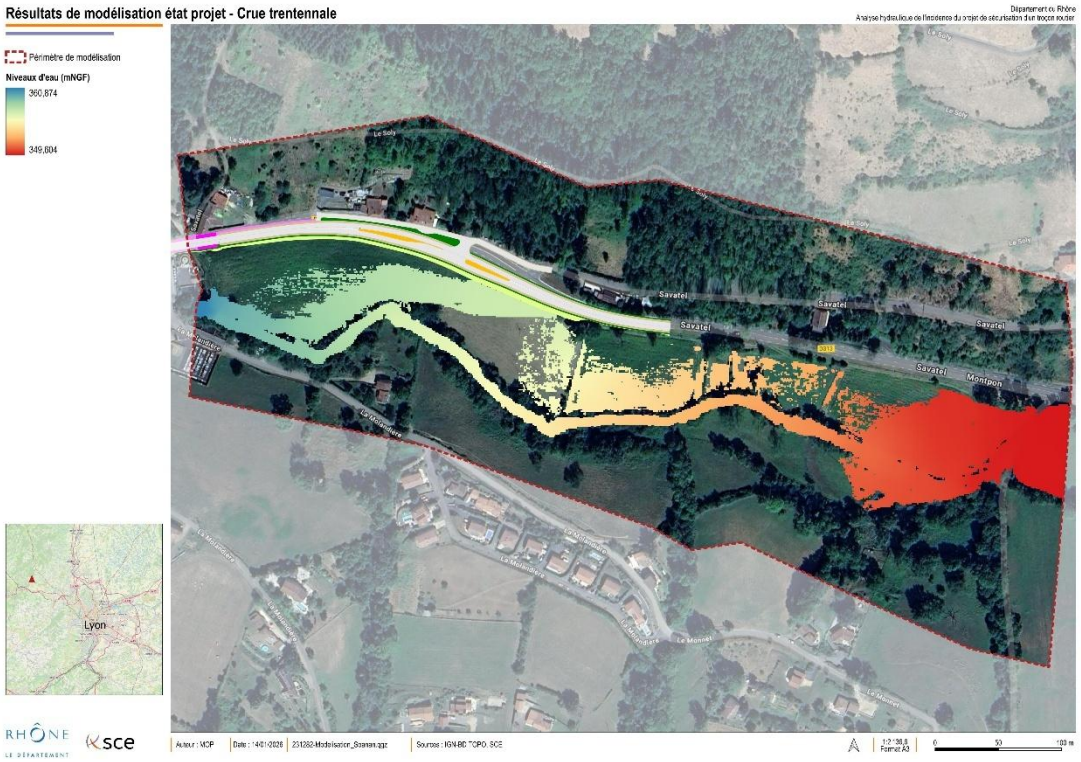
Annexe 1 : Niveaux d'eau à l'état actuel sur le site pour la crue trentennale (Source : SCE – 2026)



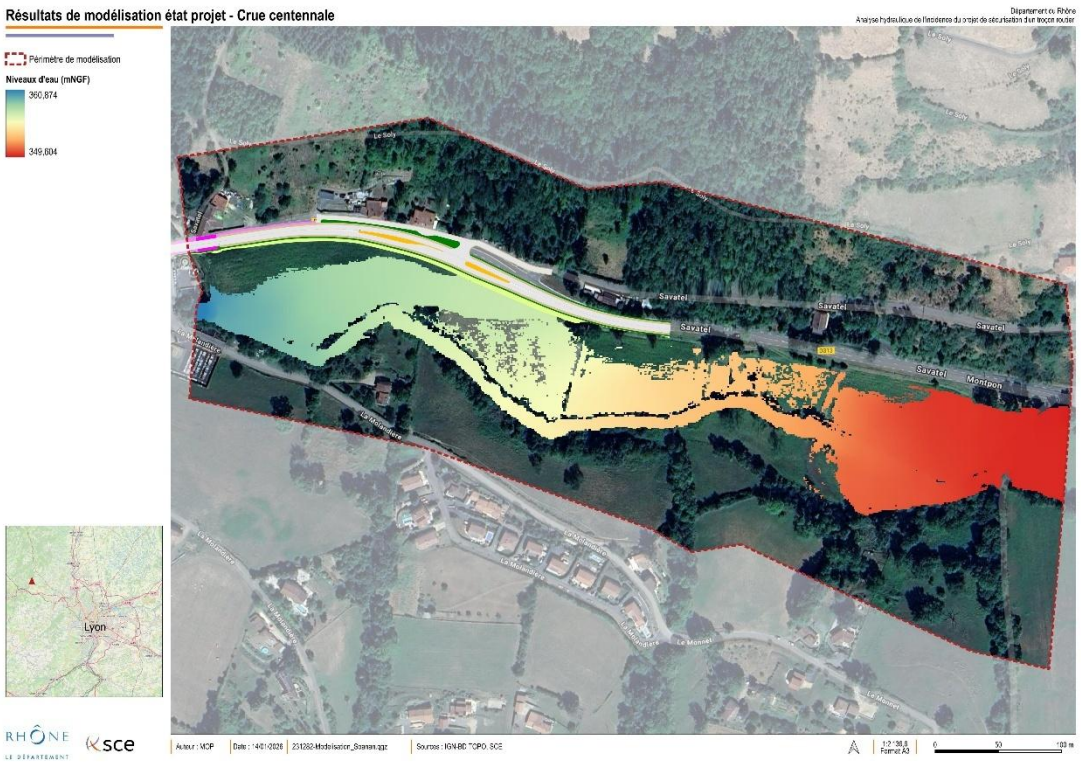
Annexe 2 : Niveaux d'eau à l'état actuel sur le site pour la crue centennale (Source : SCE – 2026)



Annexe 3 : Niveaux d'eau à l'état projet sur le site pour la crue trentennale (Source : SCE – 2026)



Annexe 4 : Niveaux d'eau à l'état projet sur le site pour la crue centennale (Source : SCE – 2026)





www.sce.fr

GROUPE KERAN