



A.D ENVIRONNEMENT

RAPPORT D'ÉTUDE

L'IMMOBILIERE EUROPEENNE DES MOUSQUETAIRES

24, rue Auguste Chabrières
75 015 PARIS

ETUDE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Projet : Création d'une surface commerciale INTERMARCHE sur la
Commune de SAINT GERMAIN DES FOSSES (03)

Version août 2022

SOMMAIRE

PRÉAMBULE.....	3
1. EMPLACEMENT ET PRESENTATION DU PROJET.....	4
1.1. LOCALISATION DU PROJET.....	4
1.2 RÉFÉRENCES CADASTRALES.....	5
1.3. NATURE, OBJET ET CONSISTANCE DE L'OPERATION.....	7
2. ANALYSE DE L'ETAT ENVIRONNEMENTAL ET REGLEMENTAIRE.....	8
2.1. MILIEU NATUREL.....	8
2.1.a. Zone humide.....	8
2.1.b. Zone Natura 2000.....	8
2.1.c. ZNIEFF.....	8
2.2. MILIEU HYDROGRAPHIQUE.....	9
2.3. CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE.....	10
2.4. RISQUES NATURELS.....	10
2.5. CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET PÉDOLOGIQUE.....	11
3. GESTION DES EAUX PLUVIALES.....	12
3.1. DELIMITATION DU BASSIN VERSANT.....	12
3.1. DIMENSIONNEMENT DE L'OUVRAGE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES.....	13
3.1.a. Débit de fuite.....	13
3.1.b. Période retour.....	13
3.1.c. Données météorologiques.....	13
3.1.d. Dimensionnement de l'ouvrage.....	13
3.2. Ouvrage mis en place et dispositions constructives.....	15

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation du site sur fond cartographique de l'IGN 1/25 000ème	4
Figure 2. Extrait de cadastre	5
Figure 3. Localisation du site d'étude dans son environnement proche en vue aérienne	6
Figure 4. PLU de la commune de SAINT-GERMAIN-DES-FOSSES.....	6
Figure 5. ZNIEFF et NATURA 2000 à proximité du site	8
Figure 6. Contexte hydrologique à proximité de la zone d'étude	9
Figure 7. Profil altimétrique sur le site d'étude.....	10
Figure 8. Extrait de la carte géologique de VICHY (n°646).....	11

PRÉAMBULE

La présente proposition est établie dans le cadre d'un projet de construction d'une surface commerciale Intermarché et de ses parkings sur la commune de SAINT-GERMAIN-DES-FOSES (03).

A.D Environnement se propose de définir et les modalités de gestion des eaux pluviales nécessaires pour la réalisation du projet.

La présente notice hydraulique est établie pour :

L'IMMOBILIERE EUROPEENNE DES MOUSQUETAIRES

24, rue Auguste Chabrières

75 015 PARIS

1. EMPLACEMENT ET PRESENTATION DU PROJET

1.1. LOCALISATION DU PROJET

Le projet est localisé sur la commune de SAINT-GERMAIN-DES-FOSSÉS (03), dans le département de l'Allier en région Auvergne-Rhône-Alpes. La commune comptabilise 3 739 habitants et fait partie de la communauté d'agglomération Vichy Communauté.

Il s'implantera au Nord de la commune à l'adresse suivante : Rue de Moulins, 03260, Saint-Germain-des-Fossés.

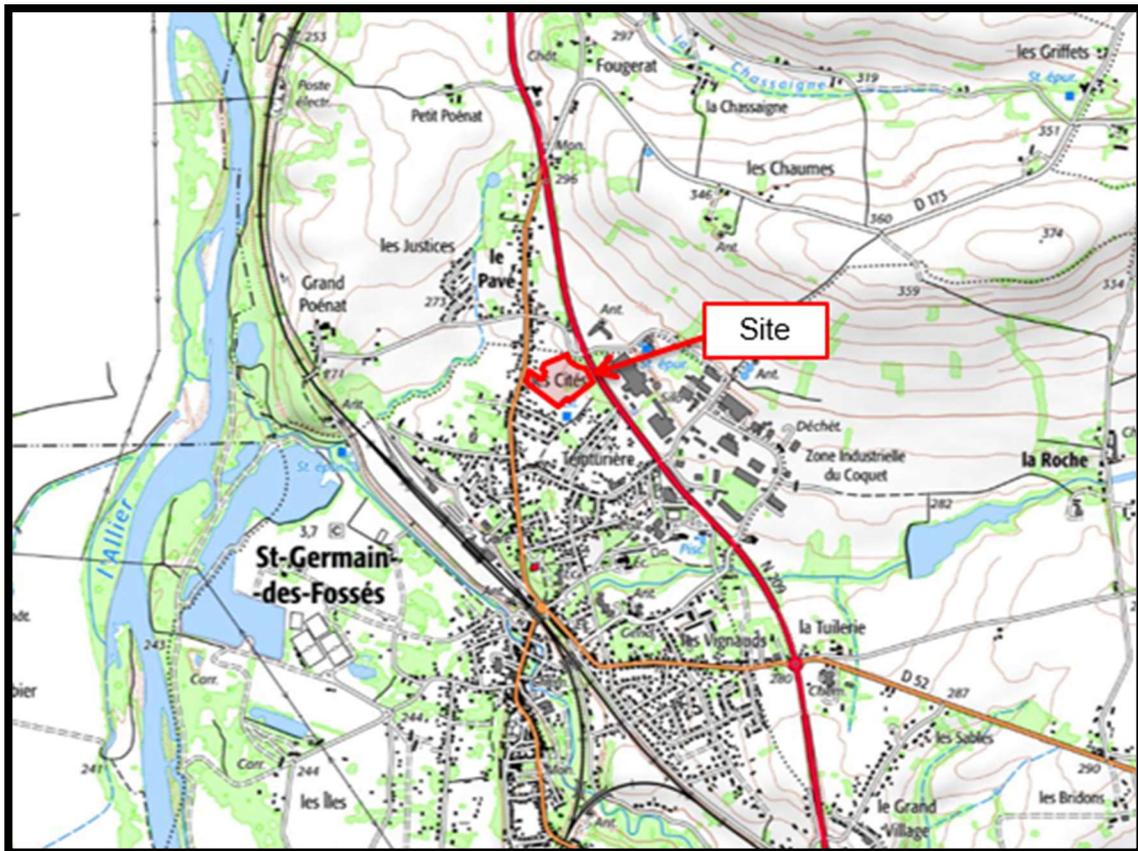


Figure 1. Localisation du site sur fond cartographique de l'IGN 1/25 000ème

1.2 RÉFÉRENCES CADASTRALES

Source : Cadastre.gouv.fr

Les références cadastrales et la superficie des parcelles concernées par le projet sont les suivantes :

Commune	n° de parcelle	Superficie
SAINT-GERMAIN-DES-FOSSES	5	772 m ²
	6	4 046 m ²
	8	3 229 m ²
	9	1 671 m ²
	10	126 m ²
	11	4 890 m ²
	12	886 m ²
	3a	6 395 m ²

La superficie totale du projet est de **20 938 m²**. La figure ci-dessous reprend ses contours cadastraux du projet

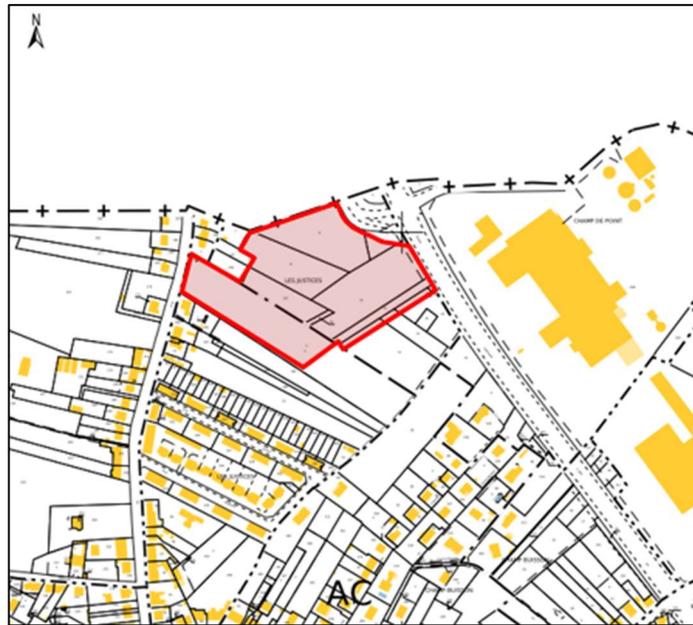


Figure 2. Extrait de cadastre

L'environnement aux alentours du projet est composé :

- Au Nord et au Sud par des terrains agricoles et des habitations ;
- À l'Est par la [route nationale 209](#) et l'entreprise Arrivé-Maitre CoQ-Auvergne ;
- À l'Ouest par la [route départementale 173](#) et des habitations.



Figure 3. Localisation du site d'étude dans son environnement proche en vue aérienne

Après consultation du Plan Local d'Urbanisme (P.L.U), les parcelles du projet sont identifiées en zone « 1Aue » correspondant à la future zone d'activité à vocation commerciale dans le secteur des Justices.

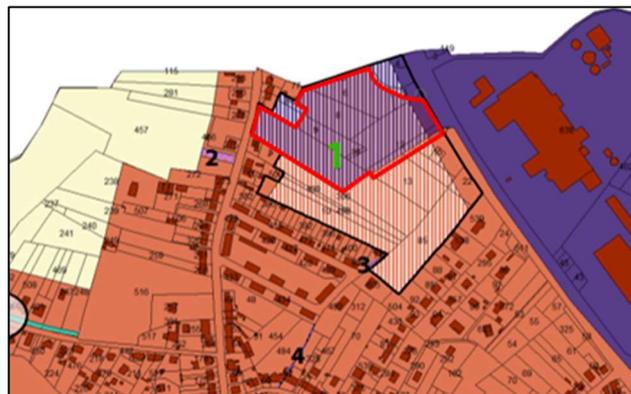


Figure 4. PLU de la commune de SAINT-GERMAIN-DES-FOSES

1.3. NATURE, OBJET ET CONSISTANCE DE L'OPERATION

Le projet consiste aux aménagements suivants sur les parcelles précitées (annexe1, page 4) :

- Un bâtiment commercial de 2 662 m² dont 1 444m² de surface de vente ;
- Une station-service de d'une station de lavage à réutilisation de l'eau en cycle ;
- Un drive ;
- Un parking de 82 places semi-perméables dont 18 électriques, 3 jeunes parents, 1PMR et 1 ASP ;
- 10 place de stationnement 2 roues dont une avec recharge électrique ;
- Rétrocession de X m2 de voirie dont 6 places de parking semi-perméables

Le tableau ci-dessous reprend la répartition des types de surfaces actuelle et après-projet :

Types de surface	Etat actuel	Etat projeté
	Surface (m ²)	Surface (m ²)
Voirie Intermarché (ITM) + parvis – voirie publique	0	3 673
Voirie publique	0	2 495
Semi-perméables ITM 82 places + grave	0	1 160
Semi-perméable publique 6 places	0	80
Toitures ITM + auvents + stations + bâche incendie	0	3 281
Espaces verts (- bâche incendie)	20 938	10 249
Total surfaces	20 938 m²	20 938 m²

2. ANALYSE DE L'ETAT ENVIRONNEMENTAL ET REGLEMENTAIRE

2.1. MILIEU NATUREL

Sources :

Géoportail (<https://www.geoportail.gouv.fr/carte>)

Cartographie Carmen

Etude faune/flore/zone humide par Eco Stratégie

2.1.a. Zone humide

Le projet ne se situe pas au droit ou à proximité d'une zone humide.

2.1.b. Zone Natura 2000

Aucune zone NATURA 2000 ne se trouve au droit et à proximité du site.

Il est à 900 m à l'Est des Natura 2000 suivantes :

- NATURA 2000 Directive Habitats « Vallée de l'Allier Sud » (FR8301016) ;
- NATURA 2000 Directive Oiseaux « Val d'Allier Bourbonnais » (FR8310079).

2.1.c. ZNIEFF

Le site n'est pas localisé au droit d'une ZNIEFF.

Il est à 900 m à l'Est des ZNIEFF suivantes :

- ZNIEFF de type I « Val d'Allier Vichy – Pont de Chazeuil » (830005433) ;
- ZNIEFF de type II « Lit majeur de l'Allier moyen » (830007463).

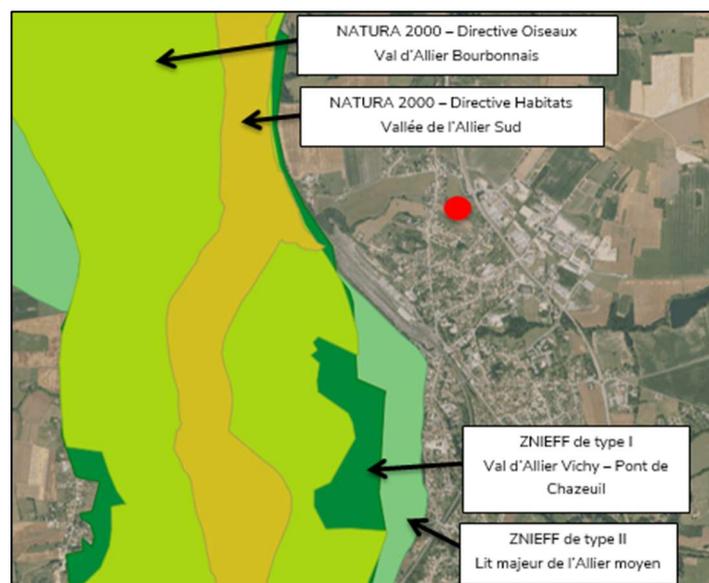


Figure 5. ZNIEFF et NATURA 2000 à proximité du site

2.2. MILIEU HYDROGRAPHIQUE

Sources : IGN

Aucun cours d'eau ne s'écoule dans un rayon de 100 m autour du site.

Les cours d'eau à proximité du site d'étude sont :

- Un cours d'eau à environ 900 m à l'Ouest du site ;
- « Le Mourgon » à 250 m à l'Ouest du site ;
- « L'Allier » à 1200 m à l'Ouest du site.

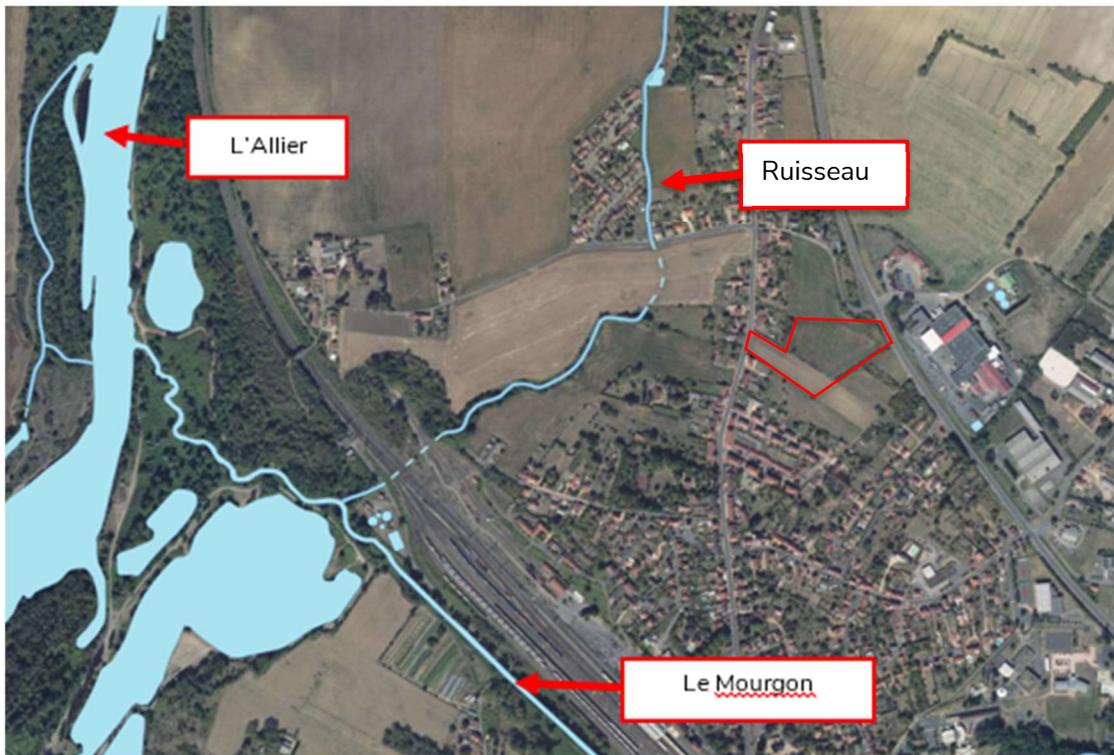


Figure 6. Contexte hydrologique à proximité de la zone d'étude

2.3. CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE

Source : Géoportail

Le site est positionné à environ 275 m NGF d'altitude et présente une pente moyenne de 4 % orienté du Est vers le Ouest.

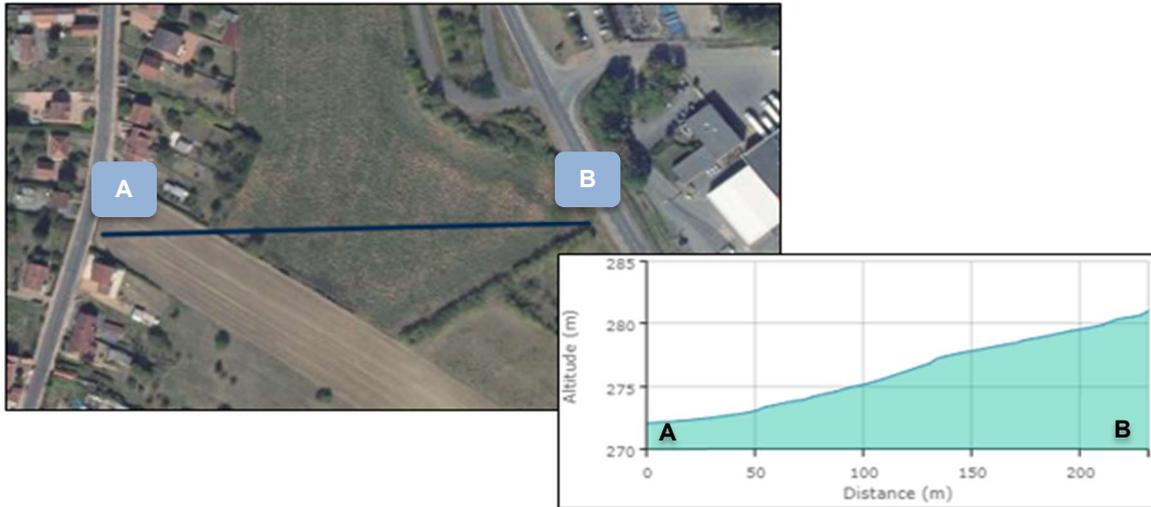


Figure 7. Profil altimétrique sur le site d'étude

2.4. RISQUES NATURELS

Source : Géorisques

La commune est concernée par deux PPRI.

PPRi	Prescrit le	Approuvé le	Site concerné
03DDT20180001 - PPRI Allier agglomération Vichy	05/10/2016	17/10/2018	Non
03DDT20210001 - PPRI ruisseaux affluents Allier	13/12/2018	02/09/2021	Non

La commune se situe en zone d'exposition forte concernant les risques liés au retrait gonflement des argiles. La commune est concernée par un Plan de prévention des risques liés au retrait gonflement des argiles.

PPR	Prescrit le	Approuvé le	Site concerné
03DDT20060023 - PPR Retrait-Gonflement d'Argile	11/07/2006	22/08/2008	Non

2.5. CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET PÉDOLOGIQUE

Sources : Infoterre ; ARS

La zone d'étude est sur la couche géologique g2V correspondant à la formation « Calcaires à Limnées supérieur ».



Figure 8. Extrait de la carte géologique de VICHY (n°646)

Une étude géotechnique a été réalisée par la société SOL ETUDE en février 2022.

Des sondages ont été réalisés lors de l'étude géotechnique et ont mis en évidence les lithologies suivantes au droit du site.

Trois sondages ont été réalisés, les coupes observées sont données en annexe de l'étude géotechnique (annexe 2).

A RETENIR (de haut en bas)

	T1 (275,70 m)	T2 (276,75 m)	T3 (276,85 m)
Terre végétale brune	0,00 m à 0,20 m	0,00 m à 0,20 m	0,00 m à 0,20 m
Argile brune à gris/foncé	0,20 m à 2,10 m	--	--
Argile légèrement sableuse gris clair/beige à jaune brun humide	2,10 m à 4,50 m	0,20 m à 3,20 m	0,20 m à 1,10 m
Argile beige/brun/orangée/grisâtre très humide	--	3,20 m à 4,50 m	1,10 m à 3,00 m

Un test de perméabilité a été réalisé entre -0.20 m et - 1.50 m, dans la formation argileuse beige/brun /orangée légèrement sableuse.

On trouve : $K= 9.29 \times 10^{-7}$ m/s.

Malgré la perméabilité moyenne à faible du sol, une gestion des premières eaux pluviales par infiltration dans le bassin de rétention n'est pas envisageable au vu des couches d'argiles à une vingtaine de centimètres de profondeur. Le bassin de gestion des eaux aura une profondeur supérieure à 20 cm. Mais une gestion des premières pluies se fera à l'aide des places semi-perméables qui infiltreront les premiers centimètres de pluie en surface.

3. GESTION DES EAUX PLUVIALES

3.1. DELIMITATION DU BASSIN VERSANT

Actuellement, les eaux pluviales s'écoulent vers l'Ouest et s'infiltrent dans le sol.

Vu la topographie du site : Le bassin versant intercepté du projet correspond à la surface totale des parcelles du projet.

Deux bassins de rétention sont prévus, un premier pour la partie rétrocédée à la commune et (annexe 1 page 4) et le second pour le reste du terrain.

Bassin 1 / Publique :

Type de surfaces	Etat initial			Etat projet		
	CR	Surface (m ²)	Surface active (m ²)	CR	Surface (m ²)	Surface active (m ²)
Enrobés voirie	0	0	0	0.9	2 495	2 246
Places parking entrée	0	0	0	0.7	80	56
Espaces verts	0,10	2 975	298	0,10	400	40
Total	0,10	2 975	298	0.79	2 975	2 342

Bassin 2 / Intermarché :

Type de surfaces	Etat initial			Etat projet		
	CR	Surface (m ²)	Surface active (m ²)	CR	Surface (m ²)	Surface active (m ²)
Enrobés	0,9	0	0	0,9	3 673	3 306
Toitures	0.9	0	0	1	3 281	3 281
Semi-perméable	0,5	0	0	0.7	1 160	812
Espaces verts	0,10	17 963	1 796	0,10	9 849	985
Total	0,10	17 963	1 796	0.47	17 963	8 384

3.1. DIMENSIONNEMENT DE L'OUVRAGE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Source: Vichy communauté

3.1.a. Débit de fuite

D'après le SDAGE Loire-Bretagne, le débit de fuite est de 3l/s/ha.

Bassin 1 : Avec une surface projet de 0.2975 ha, le débit de fuite de l'ouvrage de rétention devra respecter **0.89 l/s**.

Bassin 2 : Avec une surface projet de 1.7963 ha, le débit de fuite de l'ouvrage de rétention devra respecter **5.38 l/s**.

3.1.b. Période retour

La récurrence des pluies à prendre en compte d'après le même SDAGE est de **10 ans**.

3.1.c. Données météorologiques

La station pluviométrique la plus représentative de la zone d'étude en matière de climatologie et de données disponibles est la station météorologique de Vichy-Charmeil (03).

Les coefficients de MONTANA utilisés pour le calcul des débits sont pour des pluies de 1h à 12h, définis ci-dessous :

Coefficient de Montana Vichy-Charmeil		
Récurrence des pluies	a	b
5 ans	10.299	0.763
10 ans	14.108	0.79
30 ans	22.607	0.817

3.1.d. Dimensionnement de l'ouvrage

Les calculs sont réalisés à l'aide du logiciel HydrOuti, en prenant en compte les paramètres ci-après.

Bassin1 :

Surface	0.2975 ha
Coefficient de ruissellement	79 %
Période de retour	10 ans
Débit de fuite	0.89 l/s

Hydraulique Bassin de Rétention

Bassin versant :

Surface du B.V. ha
 Coefficient d'apport du B.V. %

Paramètres pluviométriques pour un résultat en mm/mn

Coefficients Montana a Seuil (mn)
 b

Débit de fuite de la retenue l/s

Méthode des pluies

Calcul du volume maximum stocké
 Durée = 475.93 mn
 Hauteur de pluie = 51.49 mm
 Hauteur de fuite = 10.81 mm
 deltah = 40.68 mm

Volume ruisselé = 121.02 m3
 Volume évaporé = 25.41 m3

Volume de stockage = **95.607 m3**

Longueur m
 Largeur m
 Hauteur d'eau m
 Rapport l/h

Bassin 2 :

Surface	1.7963 ha
Coefficient de ruissellement	47 %
Période de retour	10 ans
Débit de fuite	5.38 l/s

Hydraulique Bassin de Rétention

Bassin versant :

Surface du B.V. ha
 Coefficient d'apport du B.V. %

Paramètres pluviométriques pour un résultat en mm/mn

Coefficients Montana a Seuil (mn)
 b

Débit de fuite de la retenue l/s

Méthode des pluies

Calcul du volume maximum stocké
 Durée = 246.28 mn
 Hauteur de pluie = 44.84 mm
 Hauteur de fuite = 9.42 mm
 deltah = 35.424 mm

Volume ruisselé = 378.57 m3
 Volume évaporé = 79.5 m3

Volume de stockage = **299.067 m3**

Longueur m
 Largeur m
 Hauteur d'eau m
 Rapport l/h

3.2. Ouvrage mis en place et dispositions constructives

Deux bassins de **rétenion de surface avec aménagement paysagé** seront mis en place.

Un premier pour la partie rétrocédée à la commune, de **96 m³** à débit limité de **0.89 l/s** au réseau publique.

Un second pour la partie privé Intermarché, de **300 m³** à débit limité de **5.38 l/s** au réseau publique.

Les ouvrages devront être accessible pour faciliter leur entretien. Un entretien régulier devra être effectué afin d'assurer leur pérennité et de maintenir de leurs performances dont dépend la qualité des rejets. Celles-ci comprendront un entretien préventif et curatif avec :

- Inspection régulière de l'ouvrage et des grilles de collecte après chaque épisode pluvieux significatif et au minimum **2 fois/an** ;
- Entretien des espaces verts (**1 fois par ans**), curage de l'ouvrage de rétention et des grilles de collecte si encrassement important relevé lors de l'inspection.

Annexes :

Annexe 1 : Plan masse du projet

Annexe 2 : Etude géotechnique, SOLETUDE, février 2022.

Références cadastrales

- Commune de ST GERMAIN DES FOSSES (03260) -

- Les Justices -

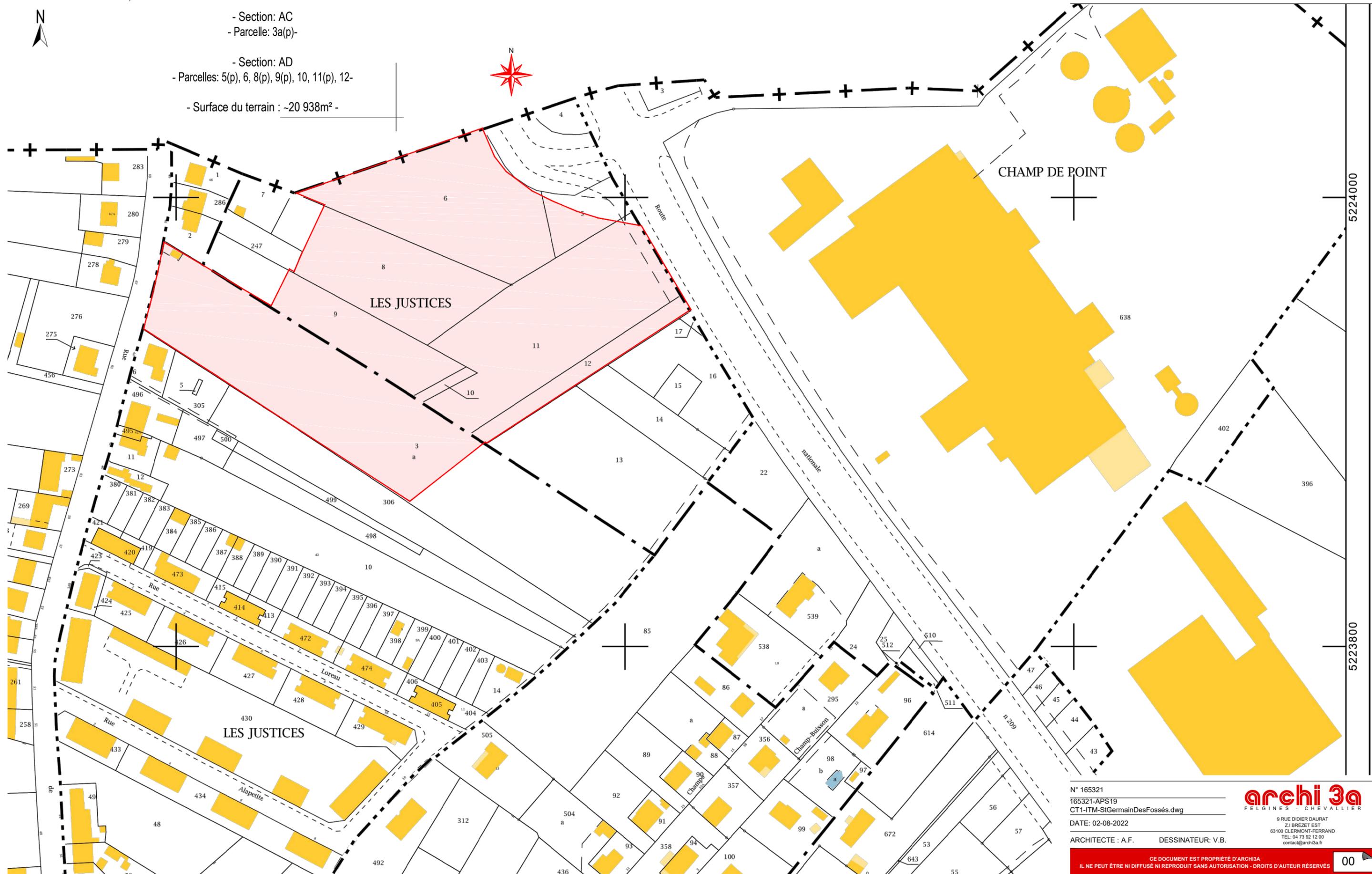
- Section: AC

- Parcelle: 3a(p)-

- Section: AD

- Parcelles: 5(p), 6, 8(p), 9(p), 10, 11(p), 12-

- Surface du terrain : ~20 938m² -



N° 165321
165321-APS19
CT1-ITM-StGermainDesFossés.dwg
DATE: 02-08-2022
ARCHITECTE : A.F. DESSINATEUR: V.B.

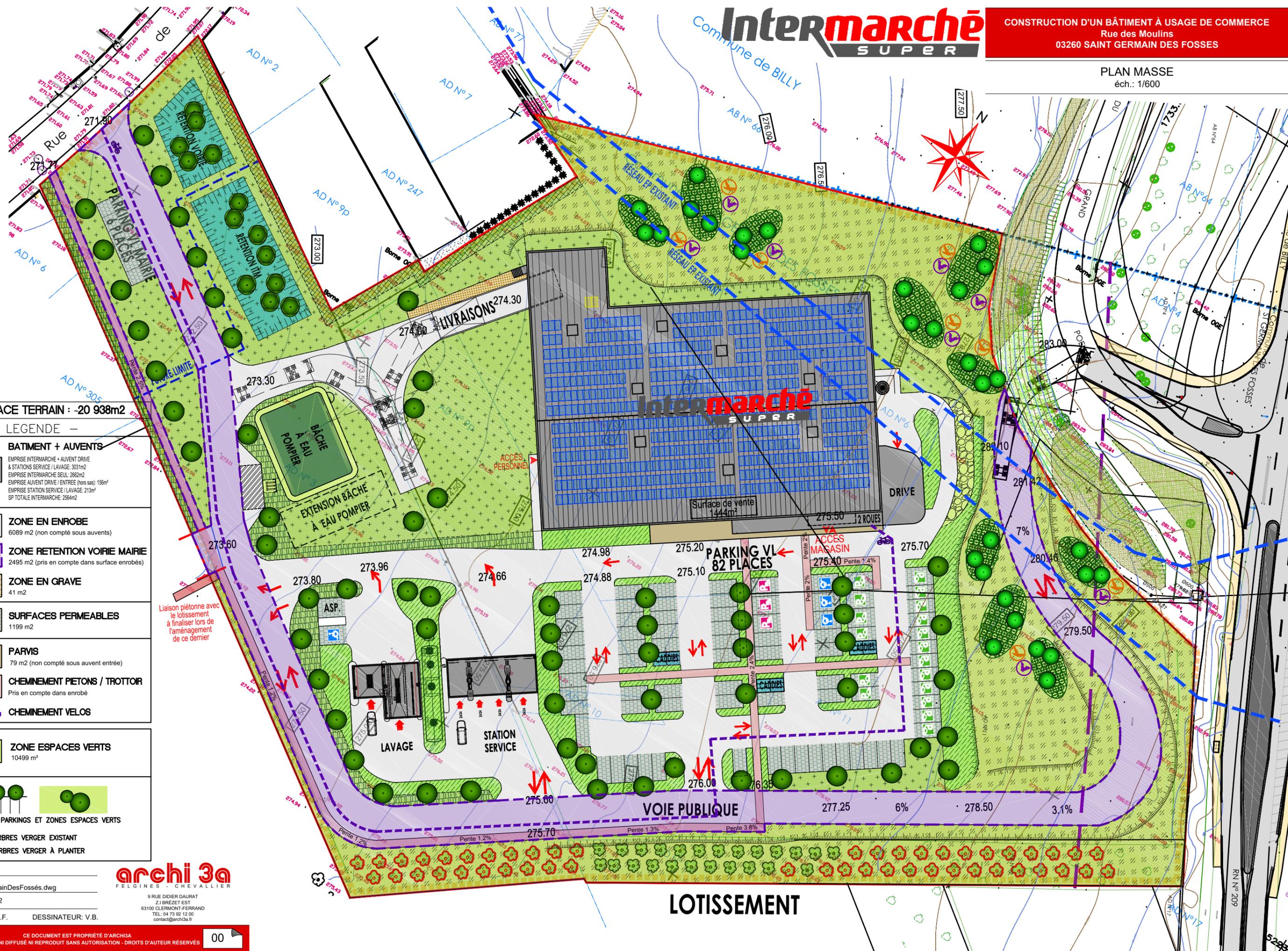
archi 3a
FELGINES - CHEVALLIER
9 RUE DIDIER DAURAT
Z.I BRÉZET EST
63100 CLERMONT-FERRAND
TEL: 04 73 92 12 00
contact@archi3a.fr



D'AMENAGEMENT DU SECTEUR

N° 165321
165321-APS19
CT1-ITM-StGermainDesFossés.dwg
DATE: 02-08-2022
ARCHITECTE : A.F. DESSINATEUR: V.B.

archi 3a
FELGINES - CHEVALLIER
9 RUE DIDIER DAURAT
Z.I BRÉZET EST
63100 CLERMONT-FERRAND
TEL: 04 73 92 12 00
contact@archi3a.fr



SURFACE TERRAIN : -20 938m²

— LEGENDE —

BATIMENT + AUVENTS

- EMPRISE INTERMARCHÉ + AUVENT DRIVE & STATIONS SERVICE / LAVAGE: 3031m²
- EMPRISE INTERMARCHÉ SEUL: 2662m²
- EMPRISE AUVENT DRIVE / ENTREE (hors sas): 156m²
- EMPRISE STATION SERVICE / LAVAGE: 213m²
- SP TOTALE INTERMARCHÉ: 2584m²

ZONE EN ENROBE

6089 m² (non compté sous auvents)

ZONE RETENTION VOIRIE MAIRIE

2495 m² (pris en compte dans surface enrobés)

ZONE EN GRAVE

41 m²

SURFACES PERMEABLES

1199 m²

PARVIS

79 m² (non compté sous auvent entrée)

CHEMINEMENT PIETONS / TROTTOIR

Pris en compte dans enrobé

CHEMINEMENT VELOS

ZONE ESPACES VERTS

10499 m²

- ARBRES SUR PARKINGS ET ZONES ESPACES VERTS
- ARBRES VERGER EXISTANT
- ARBRES VERGER À PLANTER

N° 165321
165321-APS19
CT1-ITM-SiGermainDesFossés.dwg
DATE: 02-08-2022
ARCHITECTE : A.F. DESSINATEUR: V.B.

archi 3a
FELGINES - CHEVALLIER
9 RUE DIDIER DAURAT
Z.I. BRÉZET EST
63100 CLERMONT-FERRAND
TEL: 04 73 92 12 00
contact@archi3a.fr

LOTISSEMENT



Légende

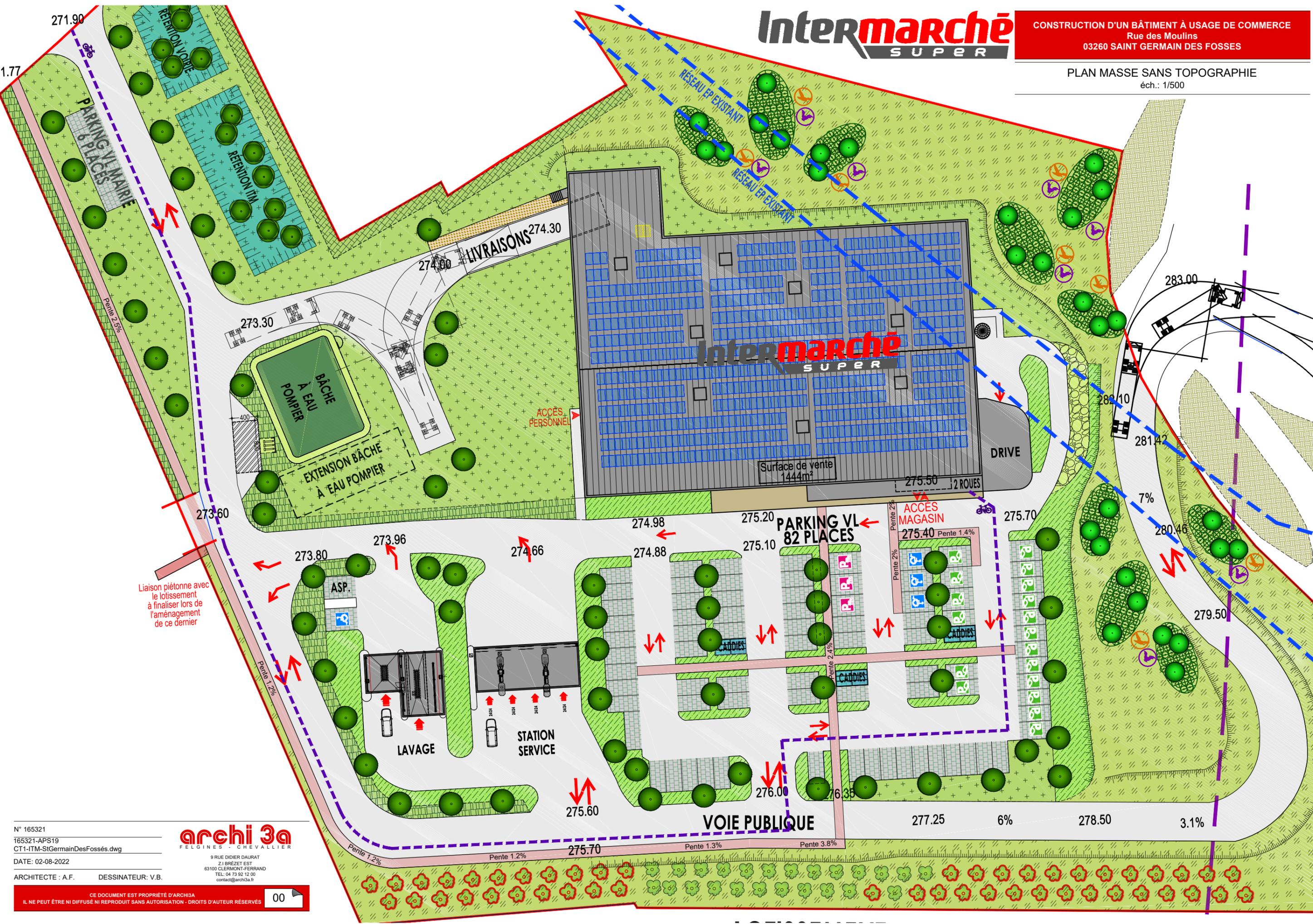
- Arbre tige fêchée 18/20 ou 20/25 motte grillagée
 - Arbre forme naturelle H 200/250
 - Gazon
 - Prairie
 - Massifs arbustifs couvre sol. arbuste TF taille 60/80 espacement 0.80 x 0.80 m, paillage bois type BRF
 - Haie arbustive fleurie. arbuste TF taille 60/80 espacement 1x1 mètre paillage bois type BRF
 - Haie Champêtre. arbuste taille 60/80 espacement 1x1 mètre paillage bois type BRF
 - Talus sur talus existants
 - Arbre de verger existant
 - Arbre fruitiers à replanter
 - Bosquets composés: Arbustes jeunes plants racine nue taille 80/100
Arbres en baliveaux ramifiés, racine nue taille 100/120
2 à 3 arbres taille 16/18
Paillage bois type BRF
Ganivelle châtaignier en périphérie
 - Gîte à chauve souris sur poteau bois H 3.00m hors sol, exposition Est
 - Nichoir à oiseau avec différents diamètres de trous d'envol.
- 64 arbres taille 18/20 ou 20/25
13 arbres forme naturelle H 200/250
48 fruitiers.
30 arbres taille 16/18 sur les bosquets.
508 jeunes plants d'arbres et d'arbustes pour les bosquets.

Liaison piétonne avec le lotissement à finaliser lors de l'aménagement de ce dernier

N° 165321
165321-APS19
CT1-ITM-SiGermainDesFossés.dwg
DATE: 02-08-2022
ARCHITECTE : A.F. DESSINATEUR: V.B.

archi 3a
FELGINES - CHEVALLIER
9 RUE DIDIER DAURAT
Z.I. BRÉZET EST
63100 CLERMONT-FERRAND
TEL: 04 73 92 12 00
contact@archi3a.fr

LOTISSEMENT



N° 165321
165321-APS19
CT1-ITM-SaintGermainDesFossés.dwg
DATE: 02-08-2022
ARCHITECTE: A.F. DESSINATEUR: V.B.

archi 3a
FELGINES - CHEVALLIER
9 RUE DIDIER DAURAT
Z.I BRÉZET EST
63100 CLERMONT-FERRAND
TEL: 04 73 92 12 00
contact@archi3a.fr



144, route des Vernes - BP 10015 - PRINGY
74371 ANNECY CEDEX
Tel : 04.50.09.46.60
Mail : secretariat@sol-etude.fr
Site web : www.sol-etude.fr



Affaire n°16207

INTERMARCHÉ

03 SAINT GERMAIN DES FOSSÉS

**ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION
PHASE AVANT-PROJET (AVP)**

PHASE I

Cette étude a été faite à la demande et pour le compte de l'IMMOBILIERE EUROPEENNE DES MOUSQUETAIRES.

Sur un terrain situé à SAINT GERMAIN DES FOSSÉS (03) nous avons procédé à une reconnaissance géologique et géotechnique afin de définir les propriétés physiques et mécaniques des sols en vue de la construction d'une surface commerciale Intermarché.

Cette étude a été menée de la manière suivante :

- 1) enquête géologique*
- 2) sondages à la tarière hélicoïdale*
- 3) essais de pénétration*
- 4) forages pressiométriques*
- 5) test de perméabilité à charge variable*
- 6) essais de laboratoire*

Le présent rapport rend compte des résultats obtenus, de leur interprétation et des conclusions qui en découlent pour le choix d'un système de fondations adapté aux caractéristiques géotechniques du sol (mission géotechnique normalisée G2 AVP au sens de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013).

Nous recommandons que la mission G2 phase AVP soit complétée par une mission G2 phase projet (PRO) et G2 phase DCE/ACT, puis par les missions G3 (études et suivis géotechniques d'exécution) et G4 (supervision géotechnique d'exécution) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours d'exécution ou après réception des ouvrages.

SOL ETUDE reste à la disposition du Maître d'Ouvrage et de la maîtrise d'œuvre, pour l'exécution de ces missions complémentaires.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les "Conditions d'utilisation du présent document" données en fin de rapport.

I) DESCRIPTION DU SITE ET DU PROJET

1) Situation

Le terrain à construire est situé Rue des Moulins à SAINT GERMAIN DES FOSSÉS (03).

Il correspond aux parcelles cadastrées n°3, 5, 6, 8, 9p, 10 et 11 section AD.

2) Topographie

Le terrain présente une pente descendante générale vers l'Ouest (280,00 m-272,50 m/ dénivelé \approx 2/3%). Il y a de forts talus boisés en périphérie de la parcelle.

Nos points de sondages ont fait l'objet d'un nivellement spécifique rattaché au plan topographique fourni. Ce nivellement devra être vérifié par un Géomètre-Expert.

3) Zone d'influence géotechnique (ZIG)

"Définition NFP 94-500 : volume de terrain au sein duquel il y a interaction avec l'ouvrage ou l'aménagement du terrain (du fait de sa réalisation et de son exploitation) et l'environnement (sols et ouvrages avoisinants). Sa forme et son extension sont spécifiques à chaque site et à chaque ouvrage ou aménagement de terrain."

Elle concerne :

- les constructions existantes voisines,
- les voiries bordières,
- la pente générale du terrain,
- les talus en bordure de la parcelle-projet,
- les réseaux enterrés existants.

4) Projet

a) Nature

Le projet consiste en la construction d'une surface commerciale Intermarché, avec création de voiries et parkings, ainsi que d'un quai de déchargement et d'une station-service/station de lavage.

Compte-tenu de l'impossibilité d'effectuer les sondages au droit de la parcelle n°3 section AD (parcelle ensemencée), la station-service/station de lavage n'a pas pu être étudiée. Il n'en sera pas fait mention dans le présent rapport (nécessité d'une seconde intervention - phase II). Le projet d'extension en façade Ouest n'étant pas encore défini à ce jour, il n'a pas non plus été étudié dans le présent rapport.

Des investigations complémentaires seront donc nécessaires sur la parcelle n°3 ainsi qu'au droit du projet d'extension future du magasin, une fois celui-ci défini.

b) Adaptation au sol

Le niveau 0,00 fini du magasin est calé à 277,00 m NGF.

Le niveau fini du quai de déchargement est calé à - 1,20 m/bâtiment, soit 275,80 m NGF (à confirmer par l'envoi de coupes)

Le terrain présente une pente moyenne générale descendante vers l'Ouest. Une plateforme en remblais devra donc être réalisée pour construire la partie Nord-Ouest et Sud-Ouest du bâtiment ainsi que la zone de l'extension (non définie à ce jour). La Maitrise d'œuvre du projet (FMH) nous a également indiqué par téléphone que la moitié Est du parking serait également remblayée afin d'aplanir au maximum la zone d'emprise du projet.

Les hauteurs de remblais varieront de 0,50 m à 2,50 m au droit du bâtiment, jusqu'à 2,50 m à 3,00 m au droit de l'extension future (non définie à ce jour), et seront de l'ordre de 0,50 m à 1,50 m au droit du parking, et de l'ordre de 80 cm à 1,80 m au droit du quai de déchargement.

N.B. : la zone de la station-service n'a pas été étudiée - aucune préconisation ne pourra être émise sur ces ouvrages.

c) Descentes de charges

Elles seront de type ponctuel et linéaire mais ne nous ont pas été communiquées.

d) Surcharges d'exploitation

Non communiquées. Nous avons pris comme hypothèses (à confirmer) :

- ventes : 1.5 T/m² , poids du dallage compris
- réserves : 2 T/m² , poids du dallage compris

5) Documents communiqués

- plans masses à différentes échelles (non figé)
- calage altimétrique NGF
- plan topographique
- profils en long schématique du déblai-remblai

6) Documents à nous fournir

- plan masse figé
- coupes
- plan des terrassements et profils en travers associés (remblaiement de la parcelle)
- descentes de charges
- surcharges d'exploitation

7) Programme d'investigations

- trois sondages visuels à la tarière hélicoïdale
- quatre essais de pénétration dynamique type B (NF P 94-115)
- trois forages destructifs avec essais pressiométriques (NF P 94-110)
- un test de perméabilité à charge variable
- analyses en laboratoire (argiles) : analyse granulométrique, sédimentométrie, Limites d'Atterberg

N.B. : un additif sera émis une fois les résultats des analyses en laboratoire connus.

Remarque : La parcelle n°3 section AD étant en culture au moment de notre intervention, les sondages prévus sur celles-ci n'ont pas pu être réalisés, à savoir :

- station-service/station de lavage : un essai de pénétration dynamique et un sondage à la tarière hélicoïdale

Ces sondages devront être réalisés lorsque le terrain sera accessible pour valider les sujétions et conclusions du présent rapport.

Le bureau d'étude profitera de l'intervention pour effectuer un forage pressiométrique au droit de la zone extension (si définie) afin d'affiner les tassements sous remblais, et pour effectuer également des sondages au droit de l'aire de retournement et de l'accès route de Moulins (non communiquée lors de l'envoi du plan de masse initial).

II) GEOLOGIE ET HYDROLOGIE

1) Géologie

D'après la carte géologique au 1/50000 de Vichy, le secteur est caractérisé par des calcaires à Limméas Supérieur du Stampien (g2V).

2) Géomorphologie

Le terrain présente une pente générale descendante vers l'Ouest (280,00 m - 272,50 m). Il y a de forts talus boisés en périphérie de la parcelle.

Le terrain correspond à un champ cultivé (parcelle n°3ensemencée au moment de notre étude).

Il ne montre aucun signe visuel d'instabilité apparente au moment de notre étude.

3) Hydrologie

Le régime hydrologique du site est lié aux eaux de ruissellement et aux circulations aquifères au sein des horizons les plus perméables, selon des cheminements diffus et imprévisibles.

Des venues d'eau ont été observées aux profondeurs et altitudes suivantes (sous TN) :

Sondages (m)	Profondeur de la venue d'eau (m)	Altitude de la venue d'eau (m)
T1 (275,70 m)	-2,50 m → remontée de l'eau jusqu'à -0,86 m 2 jours après	273,20 m
T2 (276,75 m)	-2,40 m → remontée de l'eau jusqu'à -1,14 m 2 jours après	274,35 m
P1 (275,20 m)	-1,40 m	273,80 m
P2 (276,35 m)	-1,40 m	274,95 m
P3 (276,75 m)	-1,80 m	274,95 m
SPR1 (274,65 m)	-1,20 m → remontée de l'eau jusqu'à -0,57 m 2 jours après	273,45 m
SPR2 (277,80 m)	-2,10 m → remontée de l'eau jusqu'à -0,92 m le lendemain	275,70 m
SPR3 (276,00 m)	-1,91 m → remontée de l'eau jusqu'à -0,98 m après 15 minutes	274,09 m

On notera la présence d'un ruisseau, ainsi que des fossés entourant la parcelle (présence de plantes hydrophiles).

N.B :

Les niveaux d'eau (ou l'absence d'eau) mentionnés dans le présent rapport correspondent à des relevés ponctuels (non stabilisés) effectués dans les sondages au moment de leur exécution.

Ils ne traduisent en aucun cas les caractéristiques à long terme d'une nappe aquifère éventuelle, dont les fluctuations (BE, HE, EE) ne pourront être déterminées qu'à partir d'une étude hydrologique détaillée (suivi piézométrique).

4) Sismicité

Paramètres à retenir :

- Zone de sismicité : 2 (faible)
- Accélération nominale modifiée : $A_{gr} = 0,7 \text{ m/s}^2$
- Bâtiment de catégorie : II
- Coefficient d'importance : $\gamma_i = 1$
- Classe de sols : C
- Coefficient de sols : $S = 1,5$

Liquéfaction : Sans objet pour les zones de sismicité 1 & 2.

5) Risques naturels

Le Maître d'Ouvrage ou l'équipe de Maîtrise d'Œuvre veilleront à se rapprocher de la Mairie ou des services du RTM et/ou de la DDT, afin de savoir si la commune intéressée fait l'objet d'un Plan de Prévention des Risques Naturels, et de connaître le type de zone (aléa géotechnique et/ou hydrologique) qui conditionnera les règles d'utilisation des sols et celles relatives aux constructions (obligatoires ou recommandées).

La commune de SAINT GERMAIN DES FOSSÉS (03) est située dans le périmètre d'un PPRn.

Le terrain est localisé en dehors des zones d'aléas recensées.

Le terrain est localisé en **zone d'aléa fort** de retrait-gonflement des argiles. Des analyses en laboratoire sont en cours afin de quantifier le phénomène.

III) RESULTATS DES RECONNAISSANCES

1) Sondages à la tarière hélicoïdale

Trois sondages ont été réalisés afin de visualiser la nature du proche sous-sol et les éventuelles venues d'eau.

Les coupes observées sont données en annexe.

A RETENIR (de haut en bas)

	T1 (275,70 m)	T2 (276,75 m)	T3 (276,85 m)
Terre végétale brune	0,00 m à 0,20 m	0,00 m à 0,20 m	0,00 m à 0,20 m
Argile brune à gris/foncé	0,20 m à 2,10 m	--	--
Argile légèrement sableuse gris clair/beige à jaune brun humide	2,10 m à 4,50 m	0,20 m à 3,20 m	0,20 m à 1,10 m
Argile beige/brun/orangée/grisâtre très humide	--	3,20 m à 4,50 m	1,10 m à 3,00 m

2) Essais de pénétration

Quatre essais de pénétration ont été exécutés avec un pénétromètre dynamique type B GEOTOOL, afin de déterminer la compacité et la capacité portante des terrains meubles constituant le proche sous-sol.

On peut interpréter les diagrammes annexés de la manière suivante (au droit des sondages) :

Essai P1 (275,20 m)

- de 0,00 m à 0,20 m : formation de couverture ; $q_d < 1$ MPa
- de 0,20 m à 3,60 m : formation de faible compacité ; $q_d \approx 1,8$ à 2,5 MPa, présentant des passées décimétriques de bonne compacité (refus à -3,60 m)

Essai P2 (276,35 m)

- de 0,00 m à 1,30 m : formation de faible compacité ; $q_d = 0,9$ à 1,8 MPa
- de 1,30 m à 2,60 m : formation de modeste à bonne compacité ; $q_d = 2,4$ à 7,4 MPa
- de 2,60 m à 2,80 m : formation d'excellente compacité ; $q_d > 35$ MPa (refus)

Essai P3 (276,75 m)

- de 0,00 m à 0,80 m : formation de faible compacité ; $q_d < 2$ MPa
- de 0,80 m à 3,20 m : formation de faible compacité ; $q_d \approx 1,8$ à 2,5 MPa, présentant des passées décimétriques de bonne compacité (refus à -3,20 m)

Essai P4 - voirie (278,15 m)

- de 0,00 m à 0,40 m : formation de faible compacité ; $q_d < 1$ MPa
- de 0,40 m à 2,00 m : formation de compacité faible à modeste ; $q_d = 1$ à 4,2 MPa
- de 2,00 m à 2,40 m : formation de bonne à très bonne compacité ; $q_d > 20$ MPa (refus)

3) Forages pressiométriques

Trois forages ont été exécutés à la tarière hélicoïdale (\varnothing 63 mm) jusqu'à -8,00 m de profondeur. Les essais pressiométriques ont été exécutés tous les 1,50 m à partir de -1,00 m avec un tube fendu (\varnothing 56 mm).

Les coupes lithologiques et les diagrammes pressiométriques sont donnés en annexe.

Les paramètres pressiométriques

- E: module de compressibilité
- Pl: pression limite brute
- σ_{hs} : pression horizontale des terres au repos
- Pl*: pression limite nette (Pl - σ_{hs})

mesurés et calculés sont synthétisés dans les tableaux ci-après (en MPa) :

Sondage SPR1 (274,65 m)

Nature de sol	Profondeur	E	Pl	σ_{hs}	Pl*	E/Pl
Argile beige/gris légèrement sableuse	1.00 m	5,69	0,56	0.009	0,55	10,16
Argile gris foncé/verdâtre à brune, humide	2.50 m	9,83	1,02	0.031	0,99	9,64
Argile gris foncé à gris bleuté, légèrement sableuse	4.00 m	18,92	2,03	0.054	1,98	9,32
	5.30 m	19,35	1,74	0.074	1,66	11,12
	7.10 m	31,47	2,87	0.102	2,76	10,87

Sondage SPR2 (277,80 m)

Nature de sol	Profondeur	E	PI	σ_{hs}	PI*	E/PI
Argile brun/beige/orangée légèrement sableuse	1.00 m	5,34	0,56	0.009	0,55	9,54
Argile beige/gris/brun légèrement sableuse	2.50 m	10,50	0,92	0.025	0,89	11,41
	4.00 m	26,12	2,35	0.048	2,30	11,11
Argile gris foncé à beige/brun légèrement sableuse	5.30 m	21,34	1,96	0.068	1,89	10,89
	7.00 m	5,82	0,73	0.095	0,63	7,97

Sondage SPR3 (276,00 m)

Nature de sol	Profondeur	E	PI	σ_{hs}	PI*	E/PI
Argile sablo-graveleuse beige/brun légèrement humide	1.00 m	4,42	0,51	0.009	0,50	8,67
Argile sableuse orangée/beige	2.50 m	12,73	1,20	0.026	1,17	10,61
	4.00 m	7,32	0,62	0.050	0,57	11,81
Argile beige/gris sableuse légèrement humide	5.30 m	22,20	1,88	0.071	1,81	11,81
Argile gris/bleutée à gris foncée	7.00 m	38,88	3,41	0.096	3,31	11,40

A RETENIR

→ Sous 20 à 30 cm de terre végétale, des argiles brun/beige/orangée légèrement sableuses (SPR1 et SPR2) à argiles sablo-graveleuses beige/brun (SPR3), reconnues jusqu'à -1,20 m à -2,40 m de profondeur, de compacité moyenne, où :

$$PI^* = 0,50 \text{ à } 0,55 \text{ MPa}$$

$$E_M = 4,42 \text{ à } 5,69 \text{ MPa}$$

→ Puis, jusqu'à -3,50 m, des argiles gris foncé/verdâtre (SPR1), où :

$$PI^* = 0,99 \text{ MPa}$$

$$E_M = 9,83 \text{ MPa}$$

→ Et des argiles beige/orangée/grises légèrement sableuses (SPR2 et SPR3), reconnues jusqu'à -5,00 m de profondeur environ, où :

$$PI^* = 0,57 \text{ à } 2,30 \text{ MPa}$$

$$E_M = 7,32 \text{ MPa à } 26,12 \text{ MPa}$$

→ Enfin, au-delà, des argiles gris foncé à gris/bleuté (reconnues à partir de -3,50 m en SPR1, et -5,00 m en SPR2 et en SPR3), de très bonne compacité, où :

$$PI^* = 0,63 \text{ à } 3,31 \text{ MPa}$$

$$E_M = 5,82 \text{ à } 38,88 \text{ MPa}$$

4) Test de perméabilité à charge variable

Il a été réalisé entre -0,20 m et - 1,50 m de profondeur, dans la formation argileuse beige/brun/orangée légèrement sableuse.

On obtient :

$$K = 9,29 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$$

Cette perméabilité est faible et ne permet d'envisager qu'un système de rétention des EP sans l'infiltration associée, avec rejet vers un exutoire sûr suivant un débit de fuite limité.

Cf. rapport annexe.

5) Analyses en laboratoire

Les essais en laboratoire pour déterminer la sensibilité du proche sous-sol au phénomène de retrait-gonflement des argiles sont en cours.

Un additif sera établi à réception des résultats.

IV) CONCLUSIONS GEOTECHNIQUES

Compte tenu des résultats précédents, on peut dire que le terrain est constructible.
On peut distinguer les unités géotechniques suivantes avec, de haut en bas :

→ Sous 20 à 30 cm de terre végétale à décaper, des argiles brun/beige/jaune/orangée/légèrement humides, légèrement sablo-graveleuses, reconnues jusqu'à 1,10 m en SPR1, -1,50 m en SPR3 -1,90 m en T2, -2,00 m en SPR2, -2,10 m en T1, et -3,00 m en T3, où la capacité portante varie 90 kPa à 0,15 MPa à l'ELS.

→ Puis, au-delà, des argiles gris foncé/verdâtre/beige/brun légèrement sableuses, légèrement humides à humides, reconnues jusqu'à -3,50 m à -5,00 m, de bonne compacité (refus des essais de pénétration), où la capacité portante varie de 0,20 MPa à plus de 0,50 MPa à l'ELS.

→ Enfin, au-delà, des argiles gris foncé à gris bleuté légèrement sableuses, de bonnes caractéristiques géotechniques, où la contrainte admissible varie de 0,20 MPa à plus de 0,50 MPa à l'ELS.

Justification de la capacité portante (NF P 94-261 - Méthode semi-empirique)

D'après la norme NF P 94-261 (Eurocode 7), la résistance nette du terrain sous une fondation superficielle est donnée par la relation suivante :

$$R_{vd} = (A \cdot q_{net}) / (\gamma_{Rv} \times \gamma_{Rd})$$

Où A est la surface effective à la base de la fondation,

Où γ_{Rv} est le facteur partiel de résistance égale à 2,3 à l'ELS, et 1,4 à l'ELU

Où γ_{Rd} est le facteur partiel de la méthode semi-empirique égale à 1,2.

- A partir du pressiomètre, la contrainte admissible s'exprime par :

$$q_{net} \leq k_p \cdot Pl_e^* + q'_0$$

Où k_p est le facteur de portance qui dépend des dimensions de la fondation, de son encastrement relatif et de la nature du sol (cf. abaque),

Où Pl_e^* est la pression limite nette équivalente située sous la fondation, (valeur moyenne des pressions limite nettes existant sur une profondeur égale à 1,5 B),

Où q'_0 est la contrainte verticale effective existant avant travaux au niveau de la base de la fondation.

- A partir du pénétromètre dynamique, la contrainte admissible s'exprime par :

$$q_{net} \leq q_d / 5 \text{ à } 7 + q'_0$$

Où q_d est la résistance de pointe équivalente.

V) SUGGESTIONS POUR UN SYSTEME CONSTRUCTIF

1) Fondations

Au vu des essais in-situ, de la topographie du site, de l'adaptation au sol (à confirmer une fois le projet figé) et en l'absence de renseignements concernant les descentes de charges du projet, on peut envisager un système de fondation de type superficiel.

a) Zone Est (T2, P2, P3, SPR1)

Dans les zones où les remblais ne dépassent pas 1,00 m de hauteur (cf. plan d'implantation), les ouvrages pourront être fondés sur semelles filantes et/ou isolées ancrées dans la formation argileuse brun/beige/jaune/orangée/ légèrement humide, légèrement sablo-graveleuse reconnue à partir des profondeurs et altitudes suivantes :

Sondage (altitude)	Profondeur du "bon sol"	Altitude du "bon sol"
T2 (276,75 m)	-1,20 m	275,55 m
P2 (276,35 m)	-1,20 m	275,15 m
P3 (276,75 m)	-1,20 m	275,55 m
SPR2 (277,80 m)	-1,20 m	276,60 m

On veillera à respecter les critères suivants :

- Ancrage minimum de 30 cm dans l'horizon porteur.
- Respect de la profondeur de mise hors gel fixée ici à -0.75 m/TF.
- Rattrapages des surprofondeurs en gros béton à prévoir.
- Contrainte admissible du sol de fondation inférieure ou égale à 0.10 MPa à l'ELS, pour des tassements ne dépassant pas une valeur centimétrique acceptable (cf. note de calculs annexée).

b) Zone Ouest (T1, P1, SPR1)

Dans les zones où les hauteurs de remblais dépassent 1,00 m (partie Ouest du bâtiment, zone d'extension future, partie Ouest du quai de déchargement), les ouvrages pourront être fondés sur semelles filantes et/ou isolées ancrées dans les remblais nobles de mise à niveau à profondeur de hors-gel (-0,75 m sous TF).

On veillera à respecter la même contrainte admissible de sol de fondation que pour la zone Ouest, à savoir 0.10 MPa à l'ELS, afin d'éviter tout tassement différentiel.

On veillera à respecter le phasage suivant pour la mise en œuvre des remblais :

- Décapage des terrains de couverture (terre végétale).
- Création de redans d'accrochage afin d'accroître la stabilité des remblais d'apport.
- Mise en place des tassomètres avec mesure zéro (2 unités minimum - **au droit des zones les plus remblayées**) - Prévoir des relevés géométriques réguliers (à adapter en fonction du calendrier d'apport des remblais). Cette instrumentation devra être mise en place afin de suivre les tassements et leur évolution dès le début du remblaiement.
- Mise en œuvre des remblais nobles d'apport type 0/80 mm ou équivalent classé D2 ou D3 selon le GTR 92 (impérativement secs) par couches successives compactées (épaisseur de chaque couche 30 cm maximum), et impérativement par temps sec.
On pourra également envisager la mise en œuvre de matériaux recyclés 0/150 mm exempts de matériaux putrescibles et évolutifs (à valider par l'entreprise de terrassement).
- Mise en œuvre d'un géotextile anticontaminant de renforcement adapté.
- Lorsque la consolidation est stabilisée, mise en œuvre de la couche de finition sous dallage, en matériaux nobles compactés d'au moins 0.20 m d'épaisseur. Les matériaux compactables constitutifs de cette couche de forme seront de type 0/31.5, en vérifiant les critères suivants :

$$\begin{aligned}EV2 &\geq 50 \text{ MPa} \\EV2/EV1 &\leq 2,2 \\K_w &\geq 50 \text{ MPa/m}\end{aligned}$$

La totalité des remblais sera mise en œuvre suivant les règles de l'art et par météo favorable (GTR, SETRA-LCPC).

Le réglage des talus respectera une pente de 3H/2V au maximum.

La mise en place de ces remblais devra être échelonnée dans le temps afin d'engendrer une absorption continue et modérée des tassements des terrains sous-jacents.

La mise en place de ces remblais provoquera un tassement des terrains sous-jacents de l'ordre de 2 cm à 2,5 cm environ.

Le projet prévoit des remblaiements sur une hauteur de 2,50 m à 3.00 m au plus défavorable. Il faudra s'assurer que les tassements soient totalement absorbés avant les travaux de gros-œuvre.

N.B. : Le système de fondation de la station-service/station de lavage sera préconisé une fois les sondages complémentaires réalisés sur la parcelle n°3 section AD, une fois celle-ci vierge de toute plantation.

Ces préconisations ne seront validées qu'une fois transmis les éléments demandés et les résultats des analyses laboratoire connus.

En fonction des résultats en laboratoire, il pourra s'avérer nécessaire de descendre les fondations à minima à -1,20 m/TF dans la zone Est.

- Sujétions d'exécution

- Les fondations seront coulées en pleine fouille et à l'avancement. Cependant, la tenue de fouille pouvant varier d'un point à un autre du site, cela peut entraîner la nécessité d'un blindage ou d'un coffrage à l'avancement.

- Compte tenu :

- de la sensibilité plus ou moins importante des matériaux à fraction argileuse aux variations de teneur en eau, on veillera à travailler en période de météorologie favorable et durable. Toute fouille ouverte, non coulée et ayant subi les intempéries, sera recreusée sur 0.20 m afin d'éliminer la frange de sol décomprimé. Le cas échéant, un béton de propreté pourra être mis en place immédiatement après l'ouverture ;
- de la sensibilité aux remaniements, on veillera à soigner les fonds de fouille (élimination des sols remaniés).

- La présence ponctuelle de blocs de grande taille (pluridécimétriques) pourra engendrer des hors profils et donc des surconsommations de béton.

Ces blocs peuvent aussi imposer l'utilisation d'outils adaptés (pelle de forte puissance, BRH ...).

- Toute zone de faible consistance (décomprimée, remaniée ou saturée), éventuellement mise à jour à l'ouverture des fouilles, sera impérativement purgée et substituée par du gros béton au droit des fondations.

- Les surprofondeurs éventuelles par rapport à la mise hors-gel et/ou à la profondeur d'ancrage minimum dans l'horizon porteur, seront rattrapées par du gros béton coulé jusqu'au niveau d'assise des semelles BA proprement dites.

- En présence d'eau (risque non négligeable dans les zones de déblais), il sera pris toutes les précautions particulières inhérentes à l'aléa (enrichissement des bétons, coulage en talus, pompage des eaux résiduelles,...).

- Le remblaiement prévu au projet sera réalisé avec des matériaux nobles type 0/80 mm ou équivalent, insensibles à l'eau et compactés par couches successives sur une plateforme décapée des terrains de couverture et présentant des redans d'accrochage pour accroître la stabilité.

- On veillera à respecter, si nécessaire, la règle des fondations à niveaux décalés (DTU 13.12).

Remarque importante : nous rappelons que le caractère ponctuel des reconnaissances de terrain ne permet pas de s'affranchir de l'aléa localisé.

Le cas échéant, des adaptations constructives sur site seront envisagées.

Le Géotechnicien en sera impérativement informé afin de définir, en accord et en concertation avec le Maître d'Ouvrage et la Maîtrise d'œuvre, les modalités spécifiques à mettre en œuvre.

2) Dallage

Hypothèses prises en compte :

- dallage courant / surface de vente : charges < 1.5 T/m², poids du dallage compris
- dallage réserves : charges < 2 T/m², poids du dallage compris
- niveau 0.00 fini du bâtiment : 277,00 m
niveau fini du quai de déchargement : 275,80 m

Le dallage sera désolidarisé de la superstructure et reposera sur une couche de forme en matériaux nobles compactés d'au moins 0.70 m d'épaisseur dans les zones où les hauteurs de remblais n'excèdent pas cette épaisseur.

Les matériaux compactables constitutifs de cette couche de forme seront répartis en bicouche (0.10 m supérieurs en matériau 0/31.5 et 0.60 m inférieurs en matériau 0/80).

N.B. : En partie Ouest du bâtiment (sur des épaisseurs de remblais excédant 0.70 m), le dallage reposera sur la plateforme remblayée avec des matériaux nobles et compactés selon les règles de l'art (cf. paragraphe fondations) plus finitions avec matériaux 0/31.5 sur 0,20 m en supérieur.

Les granulats nobles d'apport seront représentés par une grave sableuse naturelle (GNT), propre et bien graduée (matériaux nobles compactés) de classe D₂ ou D₃ selon le GTR 92.

N.B. : nous déconseillons fortement de réutiliser les matériaux du site à dominante argileuse et pouvant présenter des caractéristiques de retrait-gonflement (sauf traitement à la chaux ou au liant hydraulique - **à étudier éventuellement par l'entreprise de terrassement dans le cadre d'une étude spécifique**). On pourra cependant envisager la mise en œuvre de matériaux recyclés 0/150 mm exempts de matériaux putrescibles et évolutifs (à valider par l'entreprise de terrassement).

Remarque : toute variante granulométrique est acceptable sous réserve de validation par le Géotechnicien et de l'obtention des critères minimums de réception.

Les granulats compactables seront régalez et compactés sur un fond de forme impérativement sec, décapé des horizons terreux et décomprimés de surface, et précompacté.

Les remblais nobles d'apport seront isolés du TN par un géotextile anti-contaminant de renforcement adapté.

L'arase terrassée sera profilée en pente afin de permettre l'évacuation des eaux de ruissellement vers un exutoire aval connecté de manière étanche au réseau EP.

Dans le cas d'une plate-forme (de type PF2) constituée par des matériaux compactables, cette dernière sera réceptionnée par des contrôles de compactage de type essais à la plaque où l'on cherchera à obtenir les critères minimums suivants (DTU 13.3) :

$$K \geq 50 \text{ MPa/m (plaque de 75 cm de diamètre)}$$

$$EV2 \geq 50 \text{ MPa}$$

$$EV2/EV1 \leq 2.2$$

Ces travaux seront impérativement réalisés par temps sec.

Les résultats des essais à la plaque seront transmis au Géotechnicien pour validation (dans le cadre d'une mission complémentaire).

Remarque : dans la mesure où l'arase terrassée présente une proportion argileuse non négligeable, on retiendra que ces ensembles sont très sensibles aux variations de teneur en eau. Toute augmentation élevée de la teneur en eau pourra engendrer une diminution importante de leurs qualités portantes (arase ARO à AR1), et nécessitera le cas échéant l'adaptation des techniques de mise en œuvre et des matériaux de la couche de forme (prévoir éventuellement le cloutage du fond de forme par des matériaux crus de granulats type 100/200 sur une puissance d'au moins 0.30 m). A valider par le Géotechnicien si les conditions hydrologiques sont défavorables lors de l'exécution des travaux de terrassements.

- Paramètres de dimensionnement du dallage (d'après le DTU 13.3)

Le module de déformation E_s (module de Young) pour chaque couche est pris égal à :

$$E_M/\alpha$$

Avec E_M = module pressiométrique

α = coefficient rhéologique fonction de la nature et de la consolidation du sol

La coupe lithologique la plus représentative du site (cf. SPR1) peut être synthétisée de la manière suivante :

Nature du sol	Epaisseur de la couche sous le dallage	Coefficient α	Module pressiométrique (en MPa)	Module de Young (en MPa)
Couche de forme	0,00 m à 0,70 m	0,33	16,50	50
Remblais nobles	0,70 m à 3,00 m	0,33	10	30
Argiles brun/beige/orangée légèrement sableuses humides	0,70 m à 2,10 m	0,66	5	7,50
Argile beige/gris/brun légèrement sableuse	2,10 m à 5,10 m	0,66	15	22,70
Argile gris foncé à beige/brun légèrement sableuse	5,10 m à 8,00 m	0,66	10	15,15

- Tassements sous dallage

Le tassement W pour chaque couche de sol est estimé à partir de la formule suivante :

$$w = \frac{\alpha P x h}{E}$$

Avec :

- α : coefficient rhéologique fonction de la nature et de la consolidation du sol
- E_M : module pressiométrique
- P : charge générée par le dallage (pris arbitrairement à 2 T/m²)
- h : épaisseur de la couche de sol considéré

$W = 0,15$ cm (au droit de la zone remblayée, hors tassement du remblai)

$W = 0,39$ cm + 0,26 cm + 0,38 cm = 1,03 cm (au droit de la zone en déblais)

Les tassements absolus sous dallage sont donc estimés de l'ordre de 0,15 cm au droit de la zone Ouest et de 1,03 cm au droit de la zone Est.

Les tassements absolus sous fondations ont été estimés de l'ordre de 0,25 cm.

Les tassements différentiels seront donc de l'ordre de 0,10 cm à 0,78 cm.

Remarque : il est considéré dans le calcul que tous les tassements dus à l'apport de remblais nobles seront absorbés au préalable des travaux de gros-œuvre.

Ces valeurs sont acceptables mais devront impérativement être validées par le BET Structure et le dallagiste.

3) Voiries d'accès, parkings

Dans la zone Est (remblais n'excédant pas 0.70 m de hauteur), les structures de chaussées légères et lourdes reposeront sur une couche de forme en granulats nobles compactés représentés soit par une grave sableuse naturelle (GNT), propre et bien graduée, soit par un matériau rocheux (ou sub-rocheux) concassé, bien calibré, d'une puissance minimale de 0.60 m sous voirie légère et 0.70 m sous voirie lourde (structure bicouche = 0.50/0.60 m inférieurs de granulométrie 0/80 + 0.10 m supérieurs de granulométrie 0/31.5).

Remarque : au vu de la faible compacité des terrains de surface et de la nature argileuse des sols en place, nous recommandons fortement de réaliser un cloutage préalable à la mise en place de l'empierrement.

Dans la zone Ouest (remblais excédant une hauteur de 0.70 m), les structures de chaussées légères et lourdes pourront reposer sur la plateforme remblayée avec des matériaux nobles et compactés selon les règles de l'art (cf. paragraphe fondations), à condition que les tassements engendrés par l'apport de remblais soient absorbés avant le démarrage des travaux.

Il sera suivi toutes les préconisations émises dans le paragraphe dallage (granulats, arases de terrassement, méthodologie d'exécution, etc...).

La plate-forme ainsi créée (de type PF1/PF2) sera réceptionnée par des contrôles de compactage de type essais à la plaque où l'on cherchera à obtenir les critères minimums suivants :

Voirie légère
 $EV2 \geq 40 \text{ MPa}$
 $EV2/EV1 \leq 2.2$

Voirie lourde
 $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$
 $EV2/EV1 \leq 2.2$

Les résultats seront transmis au géotechnicien pour validation (dans le cadre d'une mission complémentaire).

RAPPEL : Une structure de chaussée (cf. catalogue des structures type de chaussées neuves LCPC-SETRA) se compose de haut en bas :

- une couche de surface ou couche de roulement
- une couche de base
- une couche de fondation

Cette structure repose :

- soit sur la partie supérieure de terrassement (PST) si sa portance est suffisante ($> PF2$)
- soit sur une couche de forme (reposant sur l'arase de terrassement) permettant d'atteindre une classe PF2.

4) Terrassements

Hypothèses prises en compte :

- *décaissement variant de 0,50 m à 1,50 m au droit du bâtiment (Est)*
- *remblaiement variant de 0,50 m à 2,50 m au droit du bâtiment (Ouest)*

Ils seront réalisés avec précaution et si possible par temps sec, dans des sols de classe A et C très sensibles aux variations de teneur en eau.

➤ Phase provisoire

- Les talus provisoires seront réglés avec une pente maximale de 3 de base pour 2 de haut, et protégés des intempéries (eaux de ruissellement) par un polyane immédiatement mis en place (ancré en tête et en pieds à minima), pour des talus d'une hauteur supérieure à 2,00 m (berme intermédiaire à prévoir pour des talus de hauteur supérieure à 4,00 m).

- Si les conditions du site (pente du terrain, limites de propriétés, mitoyens, etc...) ne permettent pas de respecter cette pente, un soutènement provisoire sera prévu (mur poids, paroi berlinoise, paroi clouée, etc...). Il fera l'objet d'une étude spécifique à inclure dans le cadre d'une mission G2 phase PRO + G2 phase DCE/ACT.

- Toute surcharge en tête de talus est à proscrire.

- La tenue des talus peut être également conditionnée par les circulations aquifères diffuses et imprévisibles qui peuvent engendrer des désordres plus ou moins ponctuels et nécessiter des travaux d'assainissement de type éperons drainants ou (et) masques drainants, associés si nécessaire à des confortements localisés.

➤ Phase définitive

- Les talus définitifs et paysagers seront réglés avec une pente maximale de 3 de base pour 2 de haut.

- Ils seront rapidement revégétalisés (plantes à système racinaire développé) afin d'accroître leur stabilité.

- Dans le cas où cette pente de 3 pour 2 ne pourrait être respectée, il conviendra de prévoir la réalisation d'un mur de soutènement qui fera l'objet d'une étude spécifique, et dont on vérifiera la stabilité au poinçonnement, au renversement et au glissement (mission G2 phase PRO + G2 phase DCE/ACT).

- Les remblais de mise à niveau de la plateforme seront réalisés avec des matériaux nobles de type 0/80 ou équivalent, compactés par couches successives et par temps sec sur une plateforme décapée de la terre végétale et présentant des redans d'accrochage afin d'en accroître la stabilité.

Il sera également impératif de s'assurer que les tassements engendrés par le remblaiement soient absorbés (pose de tassomètres avec mesure initiale avant remblais) avant le démarrage des travaux de maçonnerie. Les tassements prévisibles sont de l'ordre de 2 cm à 2,50 cm au droit des hauteurs de remblais les plus importantes.

➤ Eléments excavés

Les formations excavées (issues du terrassement) seront entièrement évacuées du site. Elles ne seront en aucun cas stockées sur la parcelle, même temporairement.

Si le projet impose des modèles paysagers, ces matériaux pourront être réutilisés sous réserve de prise de précautions particulières. Les mouvements de terre prévus au projet seront transmis au Géotechnicien afin que celui-ci définisse la méthodologie de mise en œuvre des matériaux et/ou la nécessité d'effectuer une étude spécifique intégrant la stabilité du site.

➤ Murs contre terre

*Les murs enterrés seront dimensionnés en soutènement, avec un coefficient de poussée $K_0 = 1 - \sin \varphi'$,
où $\varphi' = 23^\circ$ dans les matériaux argileux
et $\varphi' = 33^\circ$ dans les remblais nobles d'apport*

Pour les murs de soutènement le coefficient de poussée sera calculé avec les mêmes valeurs d'angles de frottement interne.

Ces valeurs sont déduites de l'interprétation des sondages pressiométriques et des essais de pénétration.

L'ensemble des paramètres géomécaniques nécessaires au dimensionnement des éventuels ouvrages de soutènement (C , φ et q_s) devra être validé dans le cadre d'une mission G2 phase PRO + G2 phase DCE/ACT suivie des missions G3 et G4.

➤ Gardes de terrassement

Elles seront comblées avec des matériaux frottants et drainants ($\varphi' \geq 35^\circ$) de type granulats crus 30/60 ou 40/80.

➤ Remblais périphériques

Ils seront comblés avec des matériaux frottants et drainants ($\varphi' \geq 35^\circ$), de type granulats crus 30/60 ou 40/80.

5) Drainage

En phase chantier, il conviendra :

→ de collecter les eaux de ruissellement en pied de talus (périphérie de pleine masse), au sein de cunettes ou rigoles, et de les rejeter au réseau EP le plus proche ;

→ de capter les éventuelles venues d'eau en pleine masse et d'évacuer les eaux collectées vers le réseau EP le plus proche ;

→ de prévoir en fonction des conditions hydrologiques et météorologiques au moment des terrassements, un drainage de chantier sous forme d'épis drainants, et une forme de pente.

Si l'évacuation gravitaire n'est pas envisageable, il sera prévu un système de relevage.

En phase définitive, il conviendra :

→ de protéger les éventuels murs contre-terre par un complexe d'imperméabilisation verticale extérieur (enduit hydrofuge bicouche + hourdis ou delta MS-drain) et d'étanchéité verticale (étanchéité collée à chaud + hourdis ou delta MS-drain) au droit des locaux nobles ;

→ de collecter les eaux ainsi stoppées au sein d'un drain périphérique connecté au réseau EP le plus proche.

Si l'évacuation gravitaire n'est pas envisageable, il sera prévu un système de relevage.

6) Remarque

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage, du Maître d'œuvre, du BET Structure et du Bureau de Contrôle, pour tous renseignements complémentaires nécessaires à l'avancement du projet.

Les hypothèses et conclusions du présent rapport ne pourront être validées dans le cadre d'une mission G2 phase AVP qu'une fois connus :

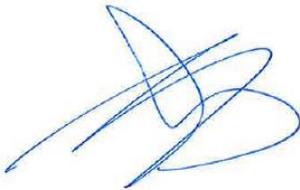
- *les descentes de charges,*
- *les surcharges d'exploitation,*
- *les coupes,*
- *le plan de masse figé,*
- *le plan de terrassements provisoires avec les profils en long associés,*
- *les résultats des analyses en laboratoire.*

Remarque très importante : *On rappellera que les prescriptions constructives émises dans le présent rapport valent et ont un sens dans leur ensemble et que tout élément pris individuellement ou dissocié de son contexte peut rendre caduque nos prescriptions et conclusions.*

Nous rappelons également que toute modification du projet pourra rendre caduque nos prescriptions et conclusions.

Fait à PRINGY, le 9 février 2022

Marion BECOUZE
Ingénieur d'Etudes



Mélody BOUILLONNEC
Co-Gérante

CONDITIONS D'UTILISATION DU PRÉSENT DOCUMENT

1. *Le présent document et ses annexes constituent un tout indissociable. Les interprétations erronées qui pourront en être faites à partir d'une communication ou reproduction partielle ne sauraient engager la Société SOL ETUDE. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.*
2. *Toute modification du projet initial concernant la conception, l'implantation, le niveau ou la taille de l'ouvrage devra être signalée à SOL ETUDE. En effet, ces modifications peuvent être de nature à rendre caduques certains éléments ou la totalité des conclusions de l'étude.*
3. *Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, SOL ETUDE a été amené dans le présent document à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son Maître d'œuvre, de communiquer par écrit ses observations éventuelles à SOL ETUDE sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à SOL ETUDE d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent document.*
4. *Des éléments nouveaux mis en évidence lors des reconnaissances complémentaires ou lors d'exécution des fouilles ou des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance (par exemple : fracturations, remblais anciens ou récents, zone de dissolution, hétérogénéité localisée, venue d'eau, pollution...etc.) peuvent rendre caduques les conclusions du présent document en tout ou en partie.*

Ces éléments nouveaux ainsi que tout incident important survenant au cours des travaux (éboulements des fouilles, glissements de talus, dégâts occasionnés aux constructions existantes... etc.) doivent être immédiatement signalés à SOL ETUDE pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions complémentaires.

5. *Pour les raisons développées au § 4, et sauf stipulation contraire explicite de la part de SOL ETUDE, l'utilisation de la présente étude pour chiffrer, à forfait ou non, le coût de tout ou partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait engager la responsabilité de SOL ETUDE. Une mission G2 phase projet (PRO) et G2 phase DCE/ACT minimum sont nécessaires pour estimer des quantités, coûts et délais d'ouvrages géotechniques.*

6. *SOL ETUDE ne pourrait être rendu responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.*
7. *Il est vivement recommandé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des premières fondations (puits, pieux...), à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite est normalement prévue par SOL ETUDE lorsqu'elle est chargée d'une mission spécifique type G3 de suivi de l'exécution et G4 de supervision géotechnique d'exécution des travaux de fondations. Le client est alors prié de prévenir SOL ETUDE en temps utile.*

Cette visite a pour objet de vérifier que la nature des sols et la profondeur des horizons de fondation sont conformes aux données de l'étude. Elle donne lieu à l'établissement d'un compte-rendu.

8. *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. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.*
9. *Le Maître d'Ouvrage devra informer SOL ETUDE de la Date d'Ouverture du Chantier (DOC) et faire réactualiser le présent document en cas d'ouverture de chantier plus de 2 ans après la date d'établissement du présent document.*

4.2.4 - Tableaux synthétiques

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 attendre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendus	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Etape 1 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase étude de Site (ES)		Spécifications géotechniques du site	Première identification des risques représentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, esquisse, APS	Etude 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 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le futur 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	Etude 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	Etude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT)		Consultation de base/ Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Etape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (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)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec la 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	Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Etude)	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		
A 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 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 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Phase Etude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

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

- Etablir 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.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette disposition 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 Etude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier 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).
- Elaborer 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 Etude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaires si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats),
- Etablir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G 4)

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 proposés par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis géotechnique sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis par le DIUO.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle.

Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de ce 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.
- Etudier 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).

FP 94500 - Novembre 2013

PLAN DE SITUATION

PLAN CADASTRAL

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



DEPARTEMENT DE L'ALLIER
COMMUNE DE SAINT-GERMAIN-DES-FOSSES

'les Justices'

PLAN TOPOGRAPHIQUE
Planimétrie Lambert 93-CC46
Nivellement NGF

Echelle : 1 / 500

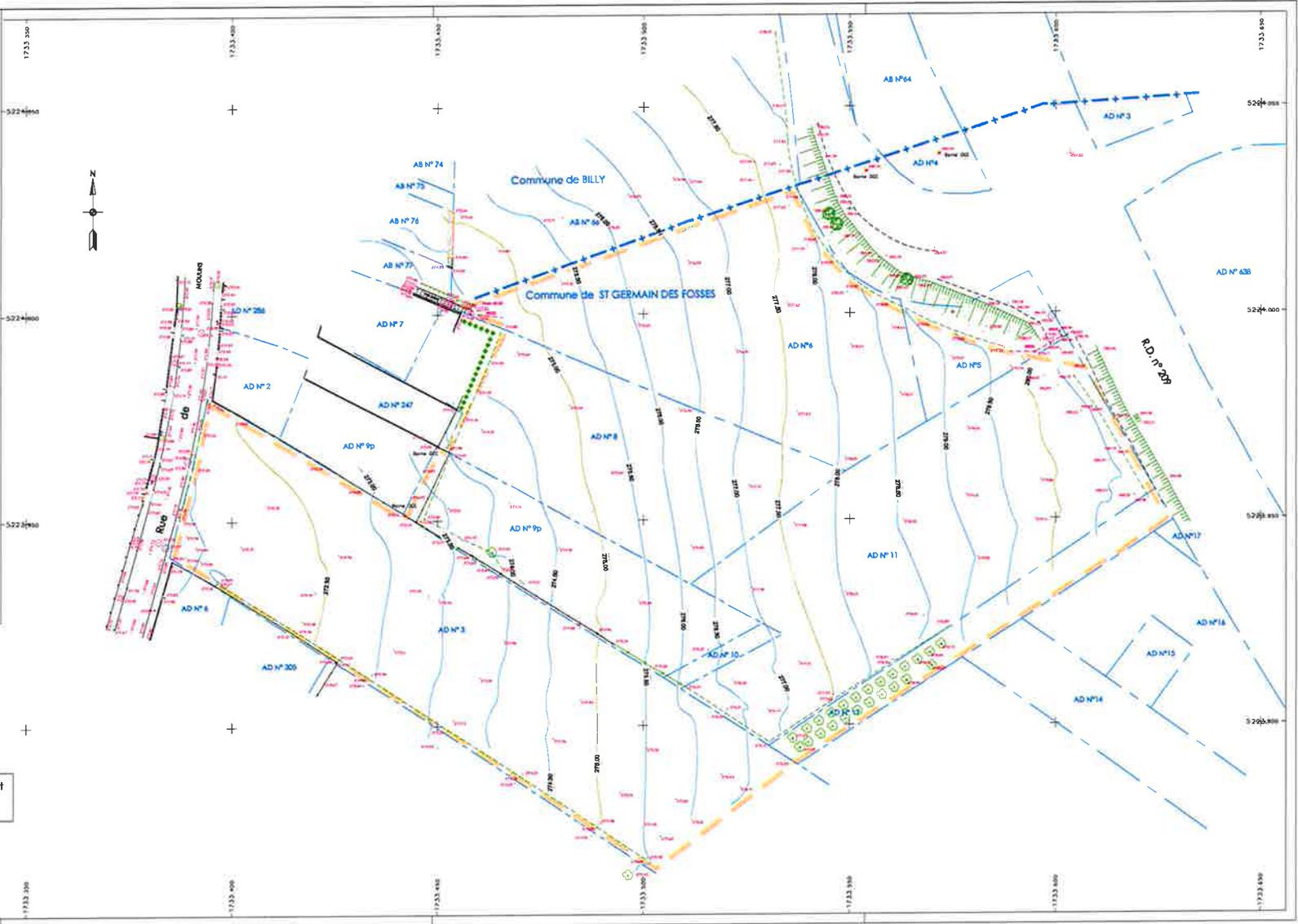


Jean-Paul SERRE
Bureau d'Etudes et de Travaux
18 rue de la Gare - 43000 ALLIER
Tel. 04 70 22 20 20
Fax. 04 70 22 20 21
www.jpserre.com

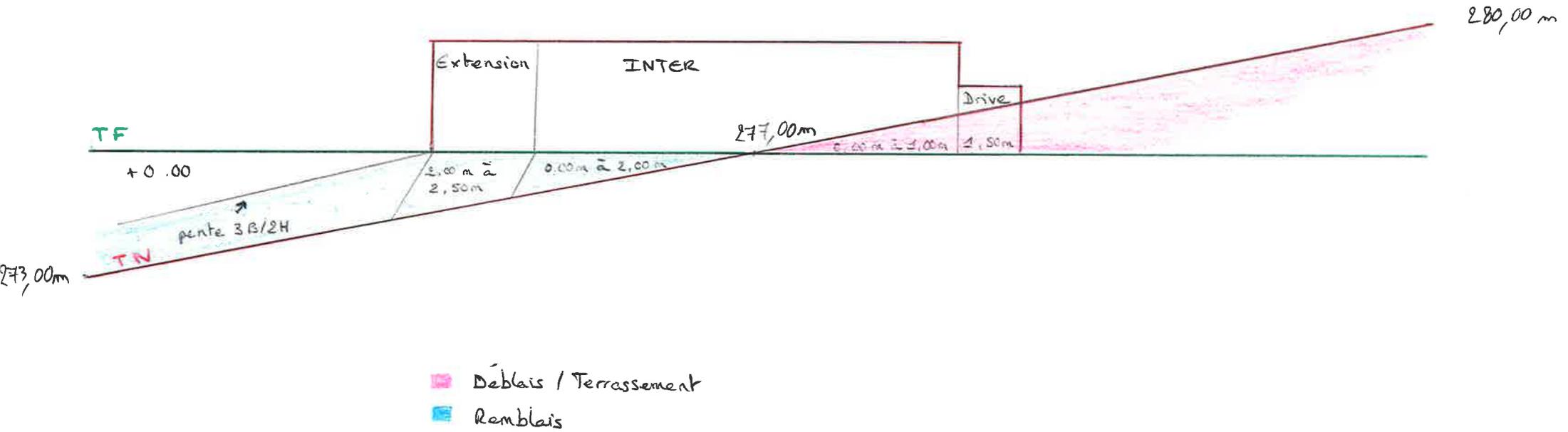
Ref: 191062
28 Février 2019

Établi par le

Emprise du projet
Limites non définies, à définir contradictoirement
avec les riverains



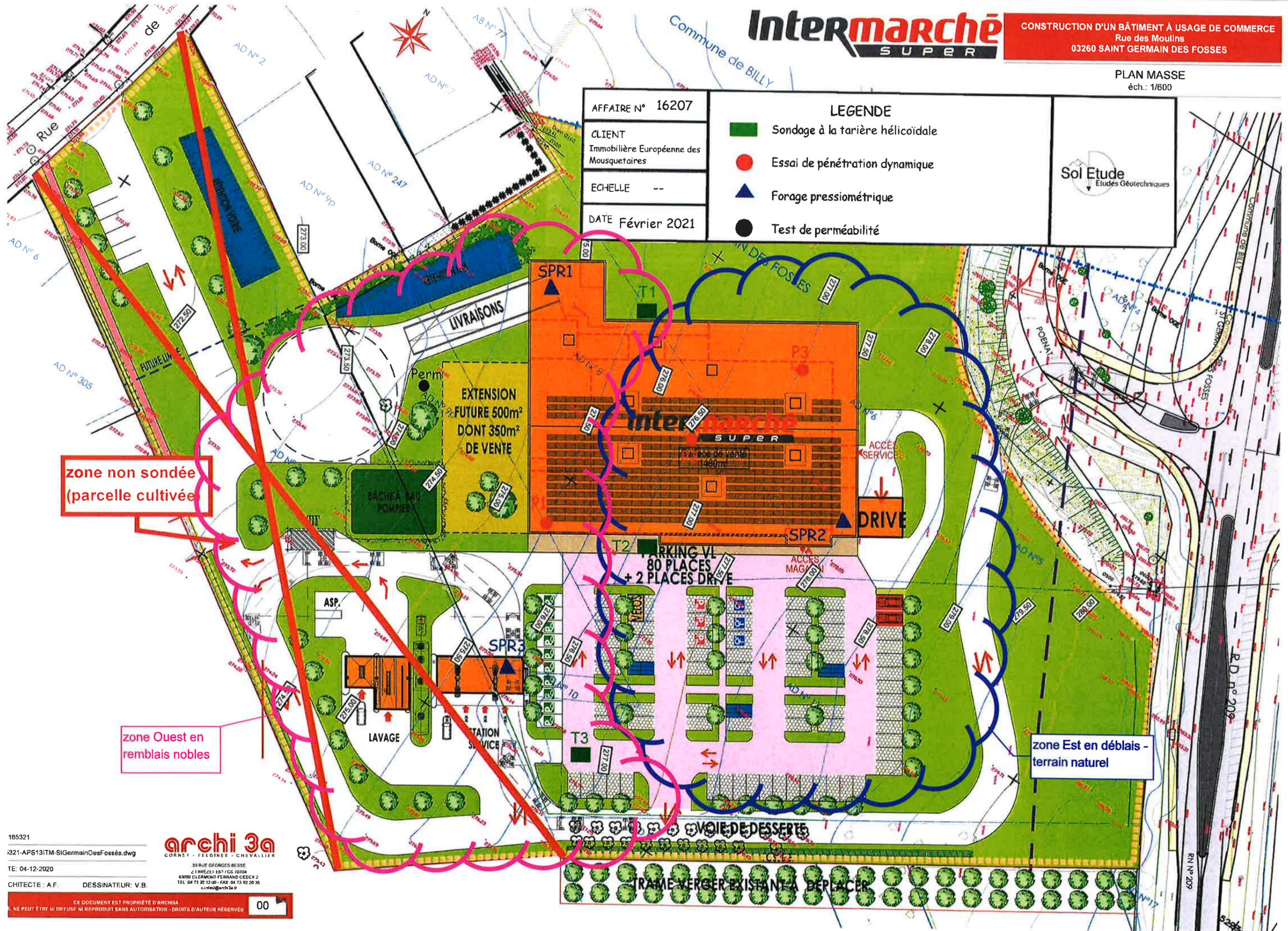
PROFIL EN LONG SCHEMATIQUE



AFFAIRE N° 16207
CLIENT
Immobilière Européenne des
Mousquetaires
ECHELLE --
DATE Février 2021

- LEGENDE**
- Sondage à la tarière hélicoidale
 - Essai de pénétration dynamique
 - ▲ Forage pressiométrique
 - Test de perméabilité

Soil Etude
Etudes Géotechniques



zone non sondée
(parcelle cultivée)

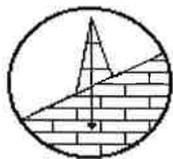
zone Ouest en
remblais nobles

zone Est en déblais -
terrain naturel

165321
321-APS13ITM-SIGermainDesFosses.dwg
TE: 04-12-2020
CHITECTE : A.F. DESSINATEUR: V.B.

archi 3a
CORNET - FELGINS - CHEVALLIER
39 RUE GEORGES BESSE
C1 BRÉZEL EST / CS 70104
63090 CLERMONT-FERRAND CEDEX 2
TEL 04 73 22 12 00 - FAX 04 73 92 26 36
c.m.f@archi3a.fr

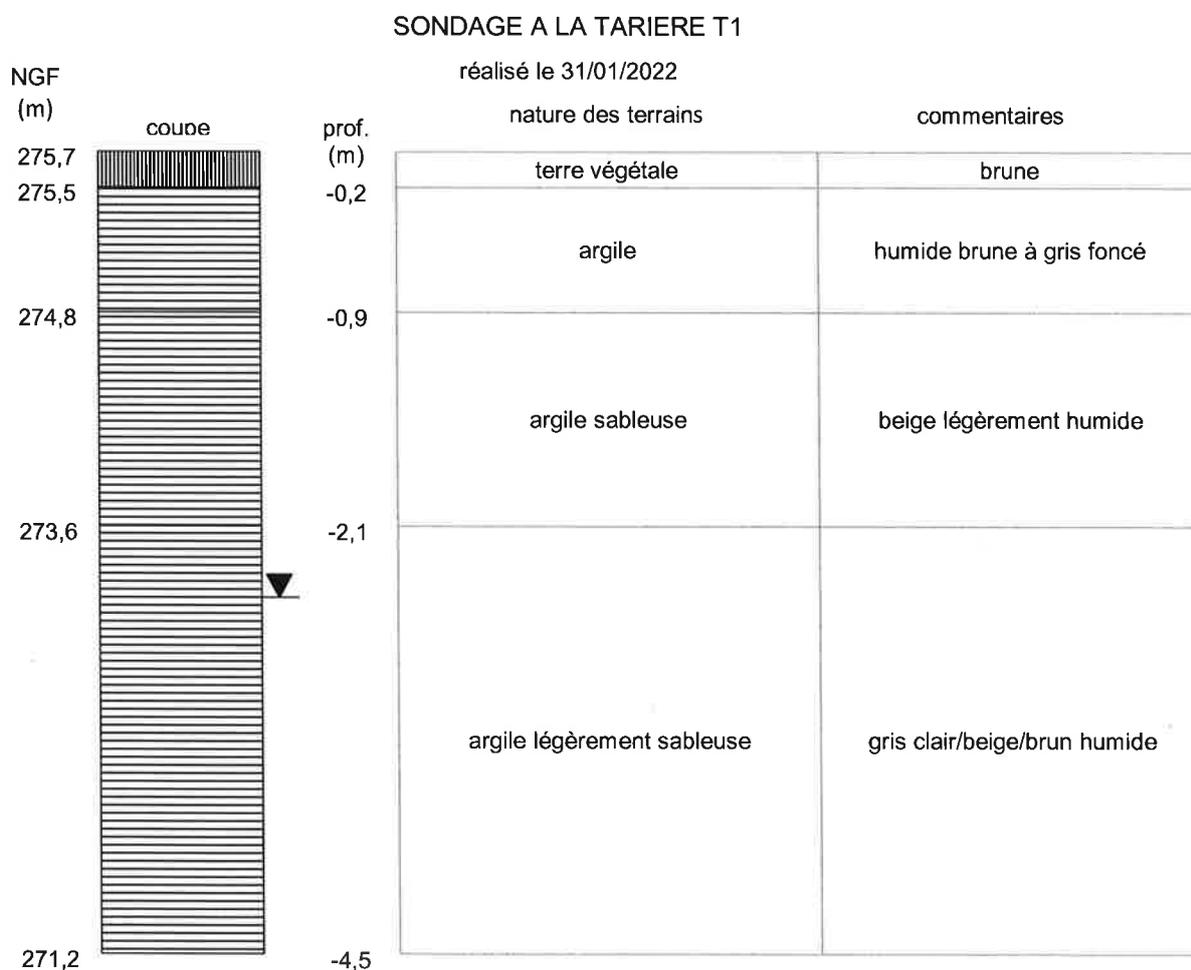
SONDAGES
COUPES LITHOLOGIQUES
DIAGRAMMES



ST GERMAIN DES FOSSES

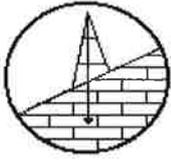
Intermarché

Dossier n°:16207



Commentaires de fin de sondage :

Présence d'eau (m): 2,5
sondage réalisé à la tarière hélicoïdale diamètre 63 mm



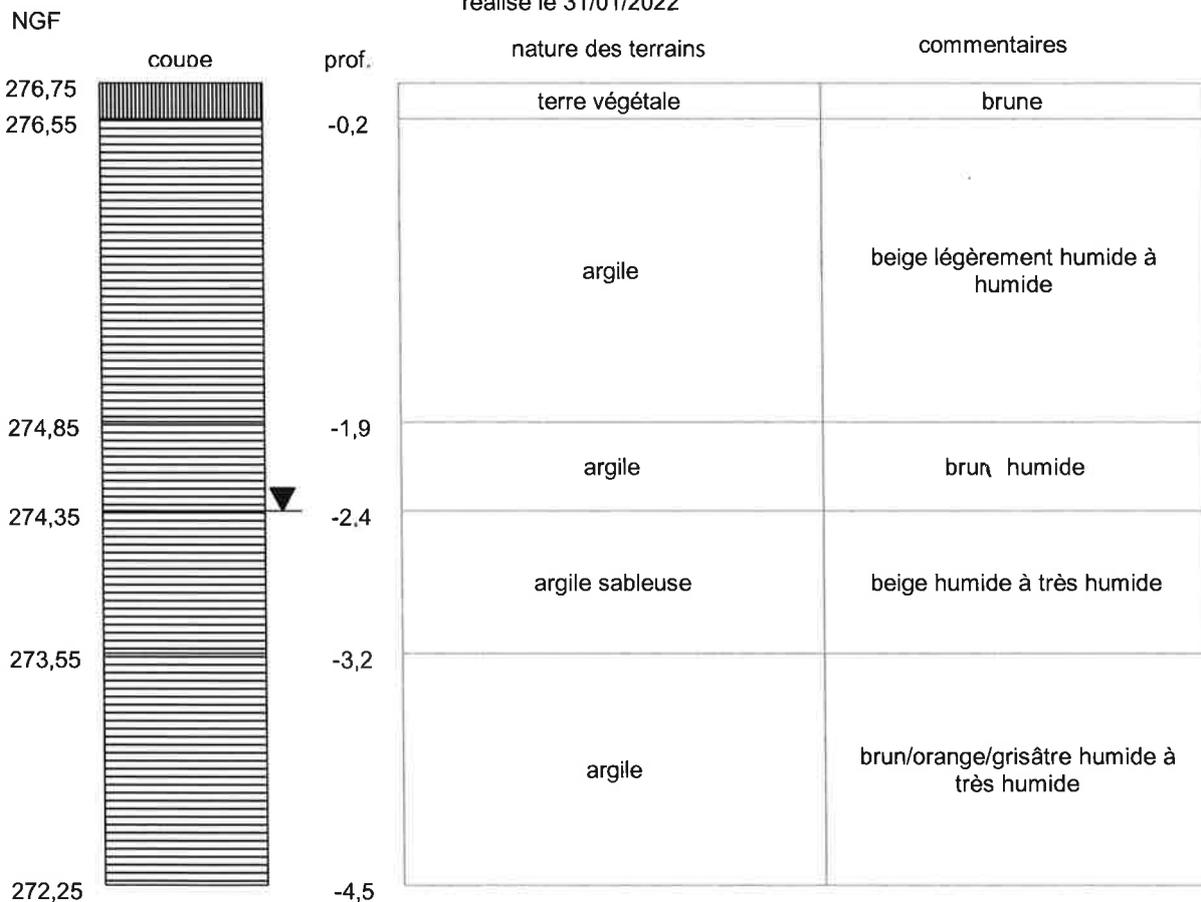
ST GERMAIN DES FOSSES

Intermarché

Dossier n°:16207

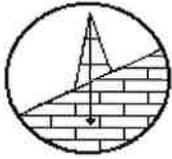
SONDAGE A LA TARIERE T2

réalisé le 31/01/2022



Commentaires de fin de sondage :

Présence d'eau (m): 2,4
sondage réalisé à la tarière hélicoïdale diamètre 63 mm



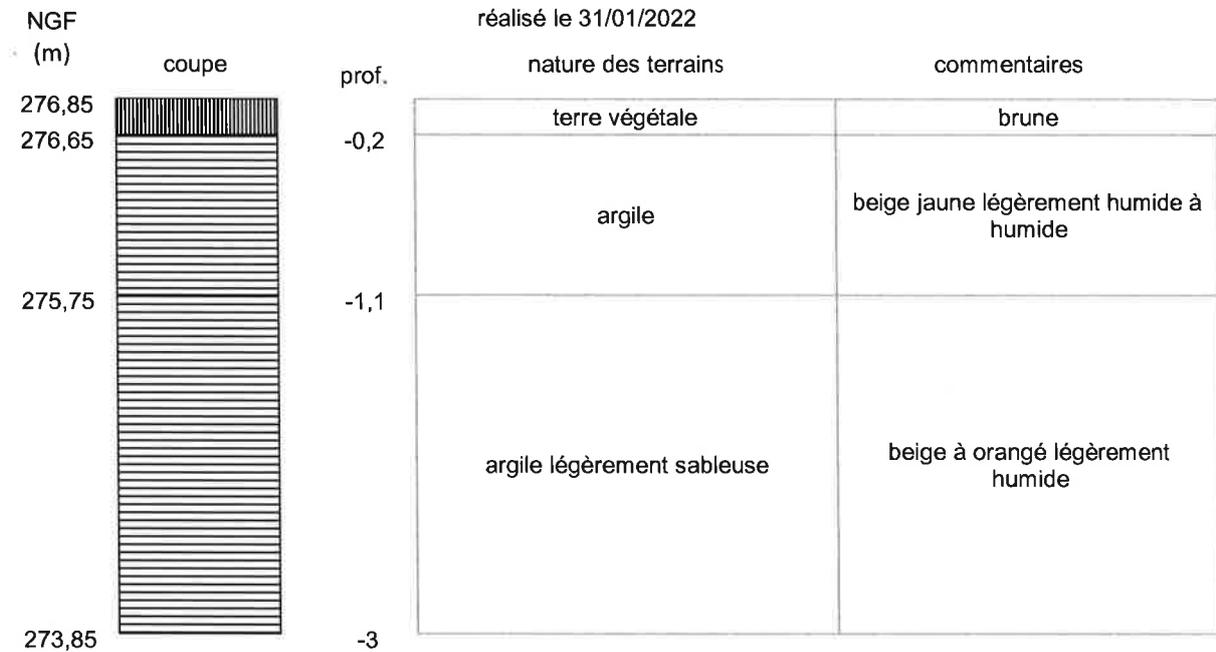
ST GERMAIN DES FOSSES

Intermarché

Dossier n°:16207

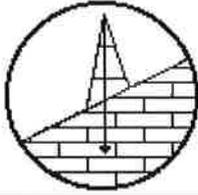
SONDAGE A LA TARIERE T3

réalisé le 31/01/2022



Commentaires de fin de sondage :

Présence d'eau (m): aucune
sondage réalisé à la tarière hélicoïdale diamètre 63 mm



CHANTIER : Intermarché

Ville : ST GERMAIN DES FOSSES

Date d'édition : 04/02/2022

Réf. : 16207

SONDAGE : Pénétromètre

N° du sondage : P1

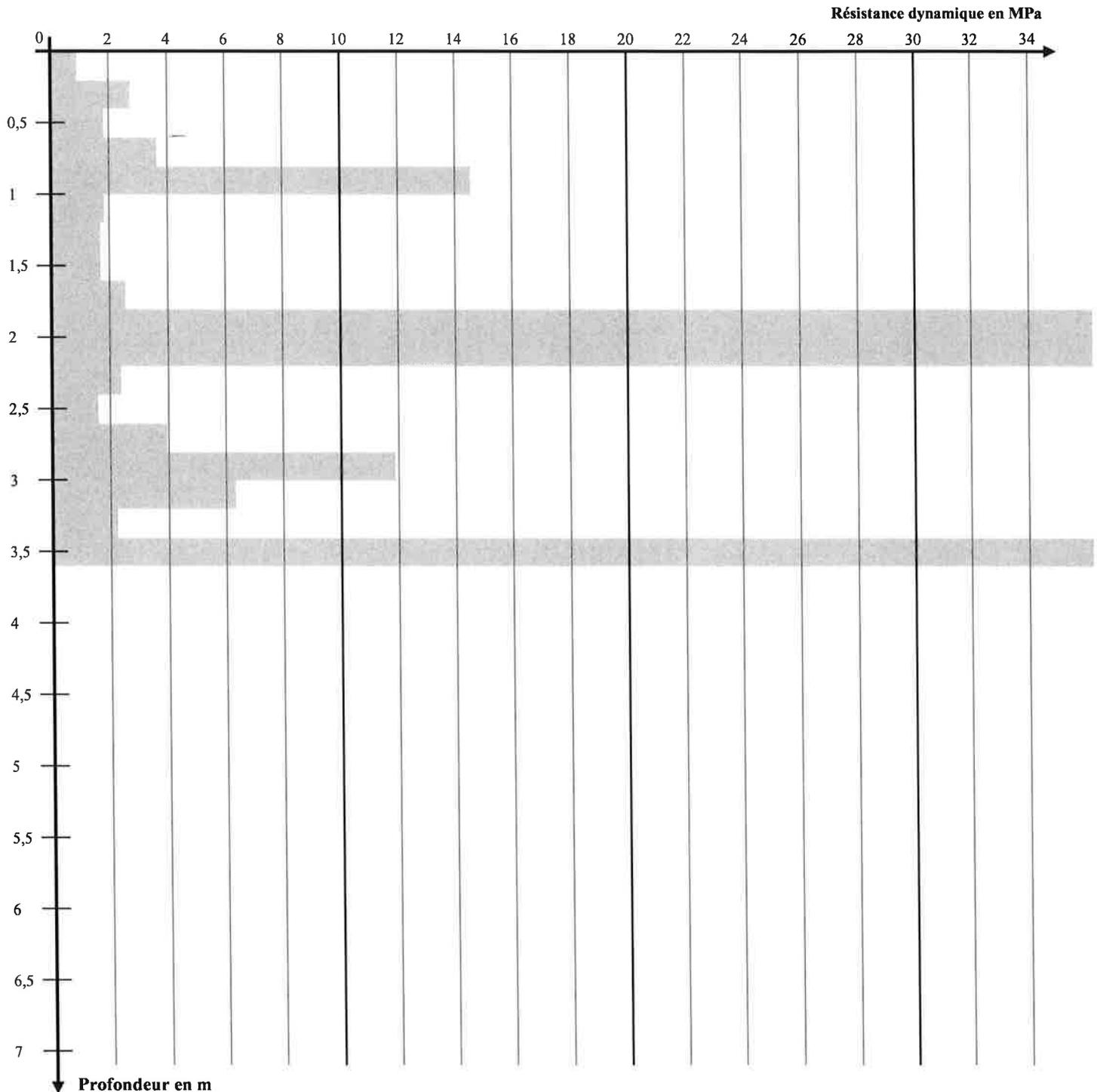
Date du sondage : 31/01/2022

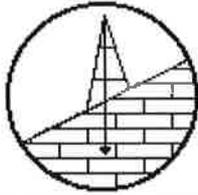
Appareil : GEOTOOL

Profondeur du sondage : 3,6 m

Altitude NGF : 275,2 m

Niveau d'eau : 1,4 m





CHANTIER : Intermarché

Ville : ST GERMAIN DES FOSSES

Date d'édition : 04/02/2022

Réf. : 16207

SONDAGE : Pénétromètre

N° du sondage : P2

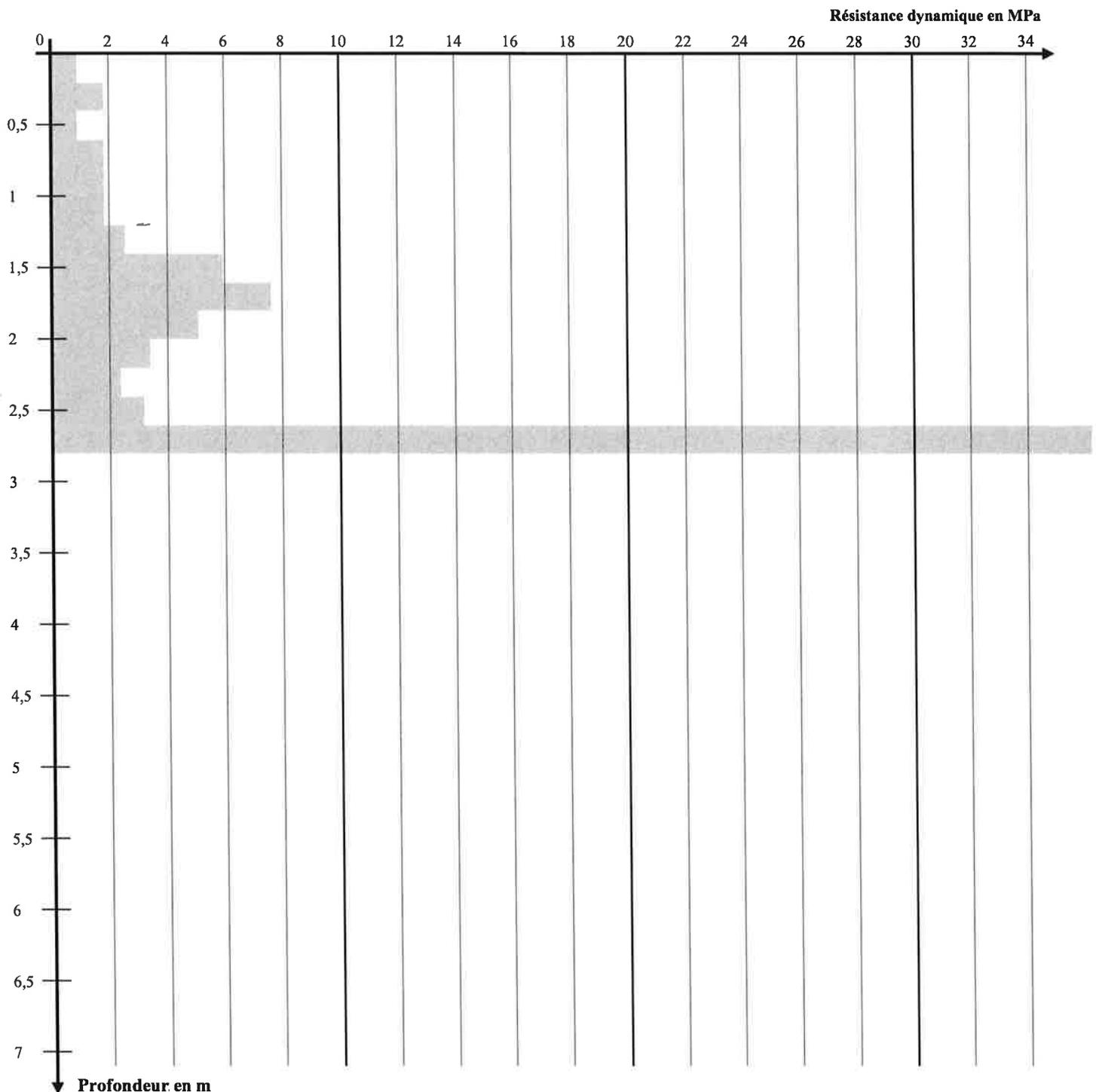
Date du sondage : 31/01/2022

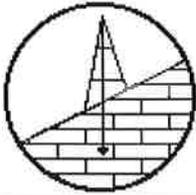
Appareil : GEOTOOL

Profondeur du sondage : 2,8 m

Altitude NGF : 276,35 m

Niveau d'eau : 1,4 m





CHANTIER : Intermarché

Ville : ST GERMAIN DES FOSSES

Date d'édition : 04/02/2022

Réf. : 16207

SONDAGE : Pénétromètre

N° du sondage : P3

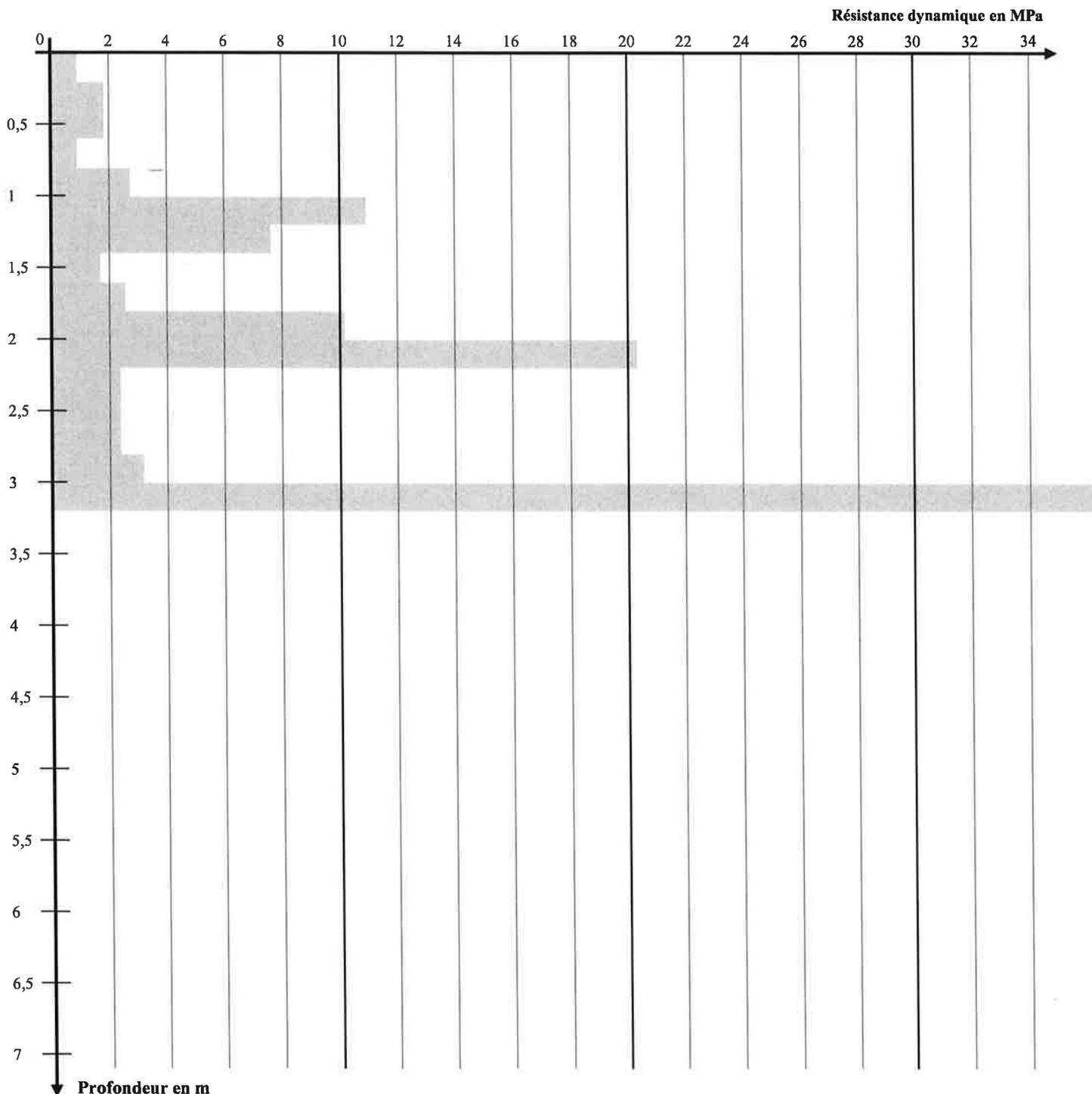
Date du sondage : 31/01/2022

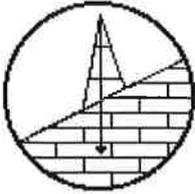
Appareil : GEOTOOL

Profondeur du sondage : 3,2 m

Altitude NGF : 276,75 m

Niveau d'eau : 1,8 m





CHANTIER : Intermarché

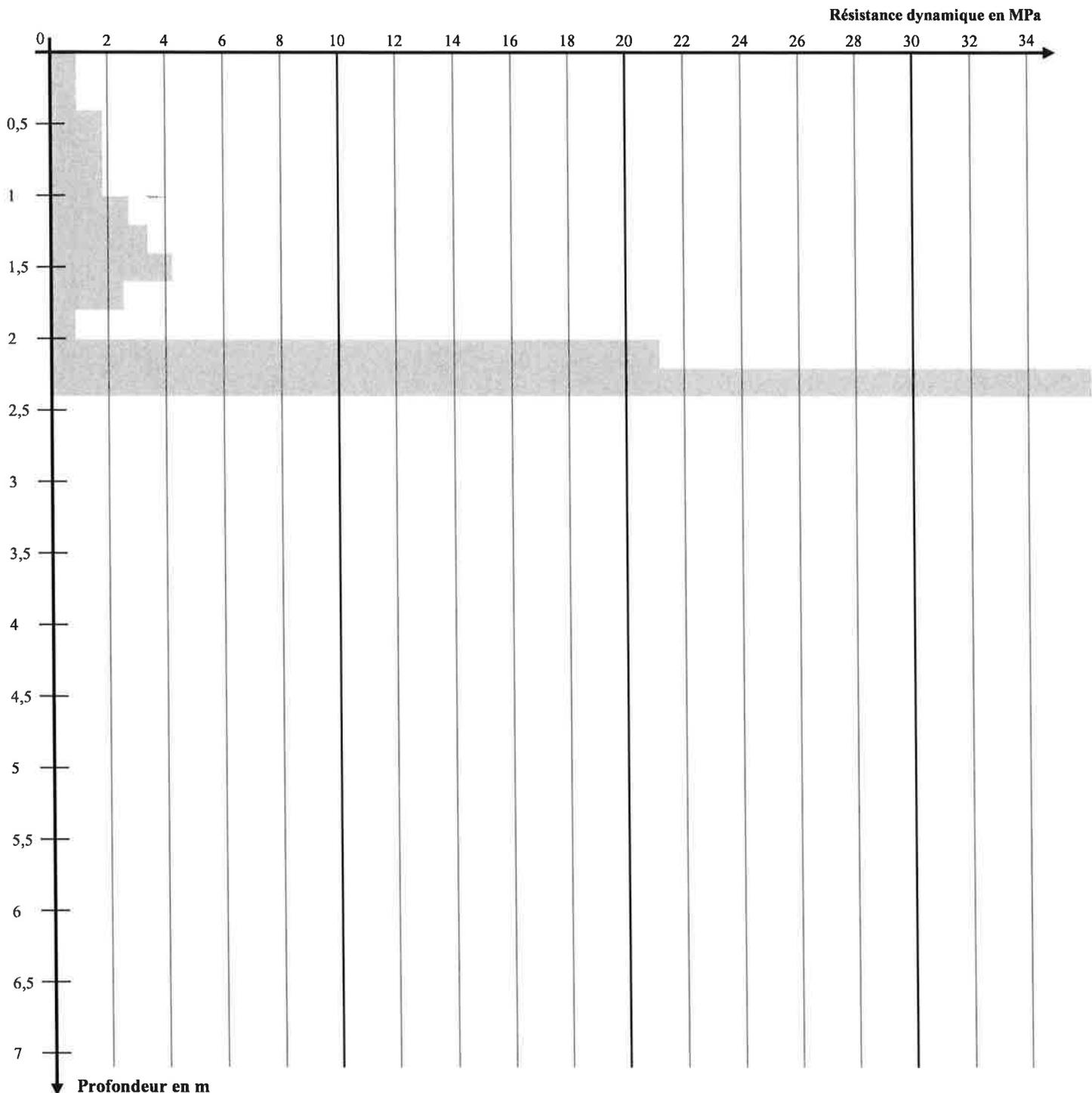
Ville : ST GERMAIN DES FOSSES
Réf. : 16207

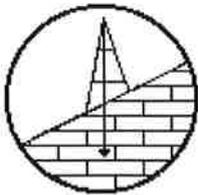
Date d'édition : 04/02/2022

SONDAGE : Pénétromètre

N° du sondage : P4
Appareil : GEOTOOL
Altitude NGF : 278,15 m

Date du sondage : 31/01/2022
Profondeur du sondage : 2,4 m
Niveau d'eau : (sec)





CHANTIER : Intermarché

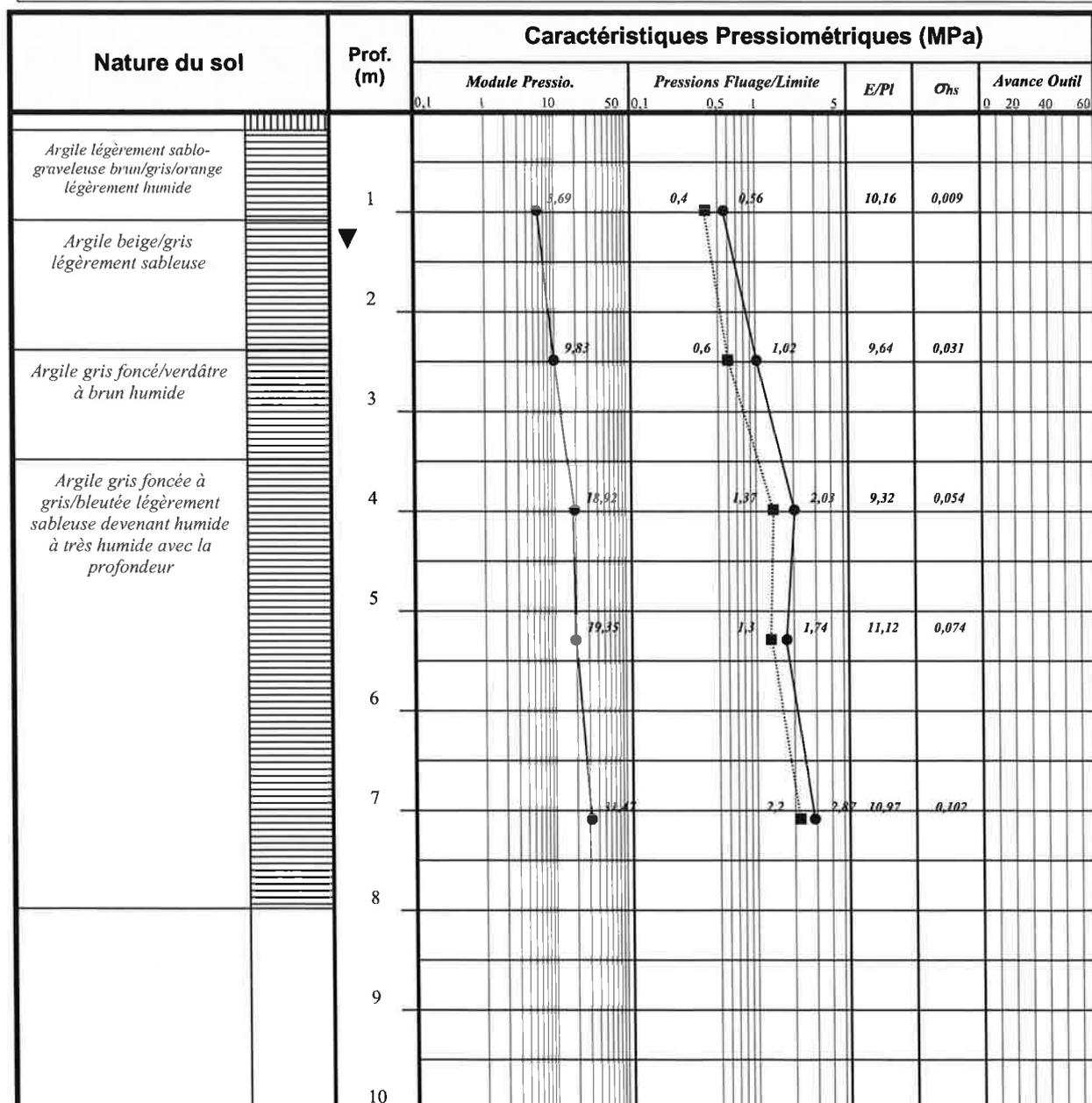
Ville : ST GERMAIN DES FOSSES
Réf. : 16207

Date d'édition : 04/02/2022

SONDAGE : Pressiomètre

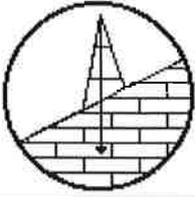
N° du sondage : SPR1
Altitude NGF : 274,65 m
Avancement outil : sec / 20 cm

Date du sondage : 01/02/2022
Niveau d'eau τ : 1.2 m
Profondeur du sondage : 8 m



Observations :

Forage réalisé à la tarière hélicoïdale diamètre 63 mm.
Essais pressiométriques réalisés avec un tube fendu de diamètre 56 mm.



CHANTIER : Intermarché

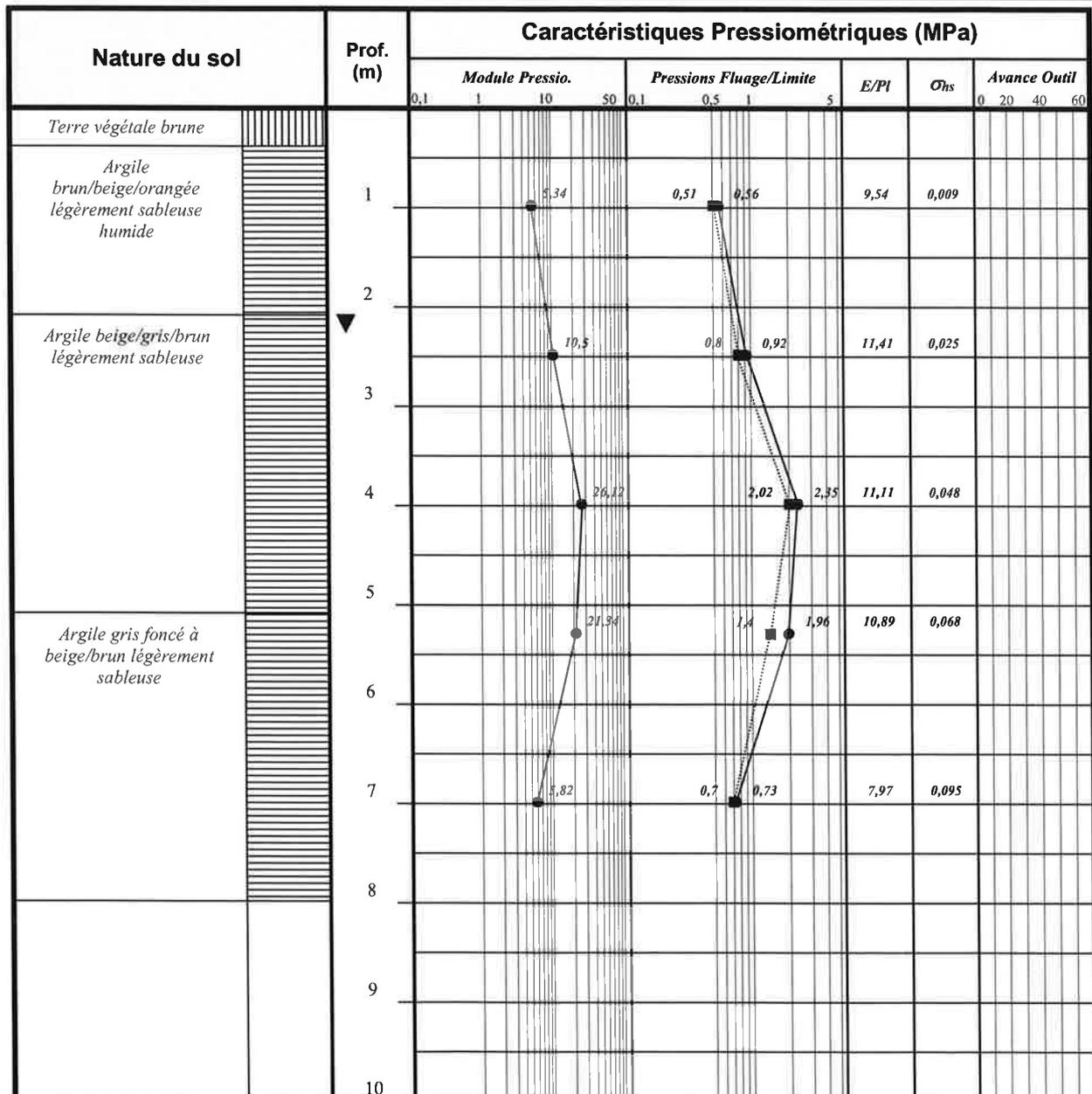
Ville : ST GERMAIN DES FOSSES
Réf. : 16207

Date d'édition : 04/02/2022

SONDAGE : Pressiomètre

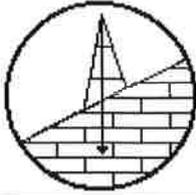
N° du sondage : SPR2
Altitude NGF : 277,8 m
Avancement outil : sec / 20 cm

Date du sondage : 01/02/2022
Niveau d'eau τ : 2.1 m
Profondeur du sondage : 8 m



Observations :

Forage réalisé à la tarière hélicoïdale diamètre 63 mm.
Essais pressiométriques réalisés avec un tube fendu diamètre 56 mm.



CHANTIER : Intermarché

Ville : ST GERMAIN DES FOSSES

Date d'édition : 04/02/2022

Réf. : 16207

SONDAGE : Pressiomètre

N° du sondage : SPR3

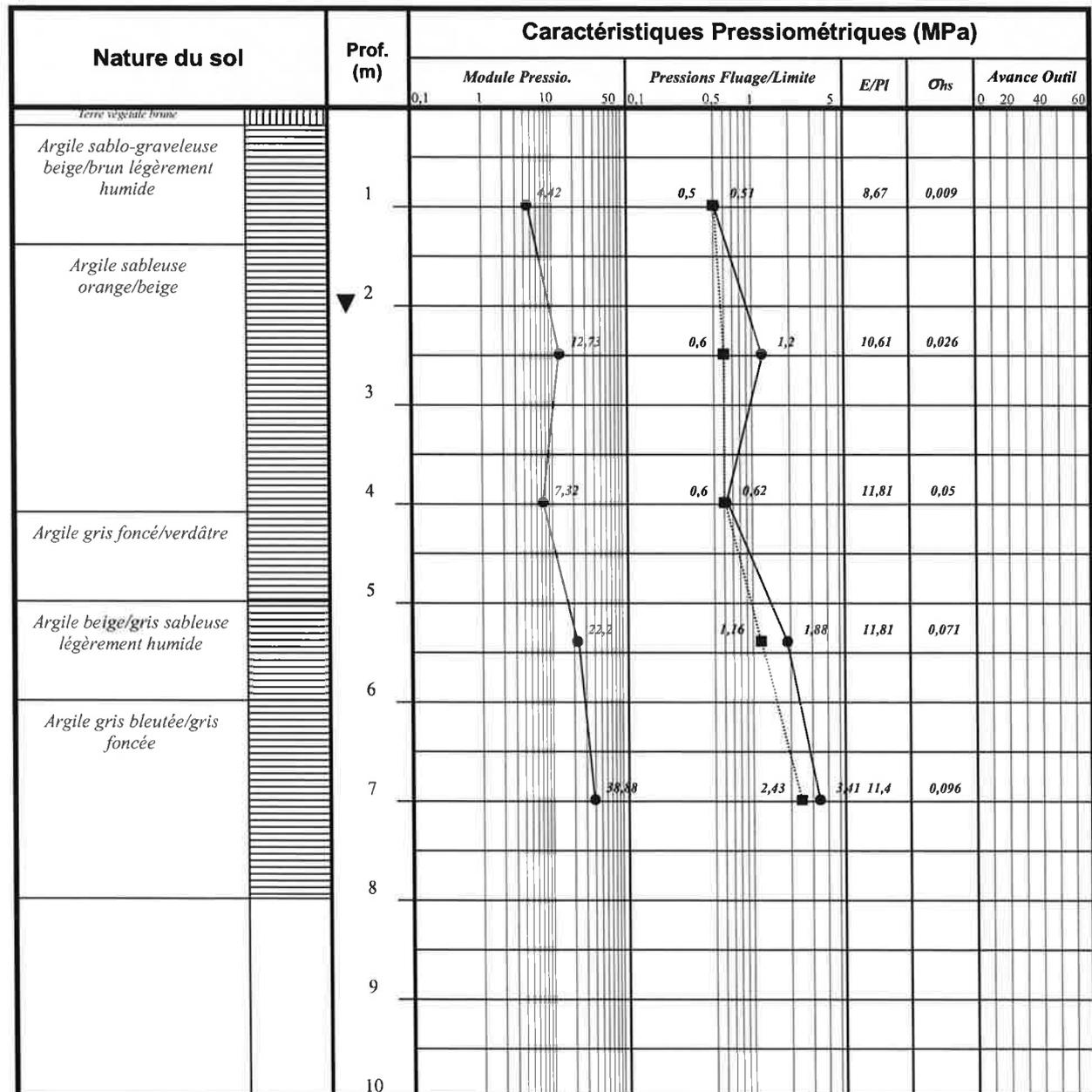
Date du sondage : 03/02/2022

Altitude NGF : 276 m

Niveau d'eau τ : 1.91 m

Avancement outil : sec / 20 cm

Profondeur du sondage : 8 m



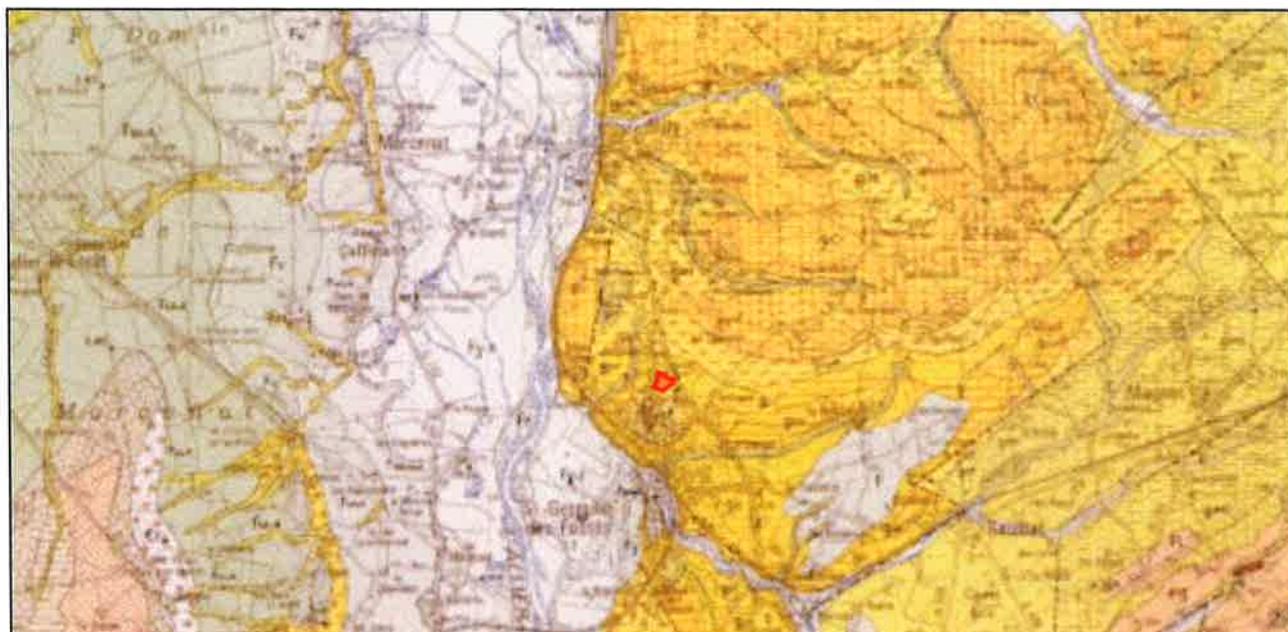
Observations :

Forage réalisé à la tarière hélicoïdale diamètre 63 mm.

Essais pressiométriques réalisés avec un tube fendu diamètre 56 mm.

CARTE GEOLOGIQUE

Source : site INFOTERRE du BRGM



1 km

©IGN

Fond de carte mondial

Propriétaire : Non renseigné

Information : Non renseigné

Pas de légende

Scans (IGN)

Propriétaire : IGN

Information : Non renseigné

Pas de légende

Orthophotographie (IGN)

Propriétaire : IGN

Information : Non renseigné

Pas de légende

Carte géologique imprimée 1/50 000 (BRGM)

Propriétaire : BRGM

Information : Non renseigné

Feuille N°646 - VICHY ([Notice](#)) ([Commander la carte](#))

X

Remblais

Fz

Sables, graviers, galets, blocaille de roches cristallines, métamorphiques, volcaniques, et de quartz (Vallées de l'Allier, du Sichon, de la Bouble) Argiles, sables, graviers (collecteurs secondaires)

Fy-z

Sables, graviers, galets, blocaille de roches cristallines, métamorphiques, volcaniques, et de quartz (Vallées de l'Allier, du Sichon, de la Bouble) Argiles, sables, graviers (collecteurs secondaires)

Fy

Sables, graviers, galets, blocaille de roches cristallines, métamorphiques, volcaniques, et de quartz (Vallées de l'Allier, du Sichon, de la Bouble) Argiles, sables, graviers (collecteurs secondaires)

FxbA

Sables, graviers, galets de roches volcaniques, de granites et de quartz (Vallée de l'Allier)

FxaA

Sables, graviers, galets de roches volcaniques, de granites et de quartz (Vallée de l'Allier)

Fx

- Sables, graviers, galets, de granites, de roches volcaniques, de gneiss, et de quartz. Argiles et localement marnes altérées. (Vallées de l'Allier, du Sarmon, de l'Andelot, de la Bouble)
- FwbA
 - Sables, graviers, galets, de granites, de roches volcaniques, de gneiss altérés, de silex et de quartz (Vallée de l'Allier)
- FwaA
 - Sables, graviers, galets, de granites, de roches volcaniques, de gneiss altérés, de silex et de quartz (Vallée de l'Allier)
- ĒFwaA/g2IV
 - Sables, graviers, galets, de granites, de roches volcaniques, de gneiss altérés, de silex et de quartz résiduels sur substrat Oligocène: g2III (Vallée de l'Allier)
- ĒFwaA/g2III
 - Sables, graviers, galets, de granites, de roches volcaniques, de gneiss altérés, de silex et de quartz résiduels sur substrat Oligocène: g2IV (Vallée de l'Allier)
- Fwb
 - Sables, graviers, galets, de granites, de roches volcaniques, de gneiss altérés, et de quartz (Vallée de la Sioule)
- Fwa
 - Sables, graviers, galets, de granites, de roches volcaniques, de gneiss altérés, et de quartz (Vallée de la Sioule)
- Fva
 - Sables, graviers, galets, de granites altérés, de roches volcaniques et métamorphiques, de silex et de quartz (Vallée de l'Allier et de la Sioule)
- Fvb
 - Sables, graviers, galets, de granites altérés, de roches volcaniques et métamorphiques, de silex et de quartz (Vallée de l'Allier et de la Sioule)
- Fv
 - Sable granitique, blocaille émoussée de granites, quartz, rhyolites, phtanites, microgranites (Vallée du Sichon)
- FubA
 - Sables, graviers, galets, de quartz, de granites altérés, de silex, de roches volcaniques (Vallée de l'Allier)
- FuaA
 - Sables, graviers, galets, de quartz, de granites altérés, de silex, de roches volcaniques (Vallée de l'Allier)
- ĒFuA/g3C1
 - Sables, graviers, galets, de quartz, de granites altérés, de silex, de roches volcaniques ; résiduels sur substrat marneux:g3C1 (Vallée de l'Allier)
- ĒFuA/g3M
 - Sables, graviers, galets, de quartz, de granites altérés, de silex, de roches ; résiduels résiduels sur substrat marneux:g3M (Vallée de l'Allier)
- FuS
 - Graviers, galets, de granites, de gneiss altérés, de quartz, et de roches ; résiduels (Vallée de la Sioule)
- F
 - Sables, graviers, galets (Nappes alluviales d'âge relatif indéterminé)
- CF
 - Colluvions et alluvions indifférenciées: argiles, sables, marnes, graviers, galets
- FxaA/FwbA
 - Alluvions Fxa emboîtées dans le niveau Fwb (Vallée de l'Allier)
- C
 - Colluvions diverses des fonds de vallons: argiles, sables, graviers, galets non différenciés
- C1
 - Colluvions diverses des bas versants: argiles, sables, graviers, galets non différenciés
- C2(3)
 - Colluvions polygéniques reposant sur substrat oligocène, alimentées par les formations: FI et g3M
- A
 - Formation complexe des versants, matériaux argilo-calcaires, sables, affectés par une intense solifluxion
- FL(1)
 - Formation du Bourbonnais: sables grossiers à galets et graviers, de quartz, de silex, rarement de granites et de roches ; résiduels (Vallée de l'Allier et de la Besbre)
- FL(2)
 - Formation du Bourbonnais: argiles, silts et sables (Vallée de l'Allier)
- FL(3)
 - Formation du Bourbonnais: sables grossiers parfois argileux, à galets peu abondants (Vallée de la Besbre)
- CFLa(1)
 - Colluvions sablo-argileuses sur substrat oligocène marneux
- CFLb
 - Colluvions sablo-argileuses sur substrat non reconnu
- ĀĀĀ-ĀĀ
 - Argiles et sables généralement en placage (Tertiaire à Quaternaire)
- m-p
 - Sables, silts et argiles (Mio-Pliocène), généralement masqués par des colluvions résiduels alimentées par FL ou par des alluvions anciennes en recouvrement uniforme
- Cg
 - Colluvions alimentés essentiellement par les formations oligocènes (Oligocène supérieur)
- g3C1
 - Calcaire concrétionnés, calcarénites, marnes (Oligocène supérieur)
- g3C1(1)
 - Sables quartzo-feldspathiques
- g3M
 - Marnes et calcaire beige, marnes et argiles vertes à Cypris (Oligocène supérieur)
- g3M(1)
 - Bancs sableux
- g3MS
 - Sables, argiles, marnes alternées, généralement vertes, en place ou faiblement remaniés (Oligocène supérieur)
- g3MS(1)
 - Faciès essentiellement sableux de g3MS
- Cg3MS/g3C2
 - Colluvions alimentés par g3MS sur substrat connu:g3C2 (Oligocène supérieur)
- Cg3MS
 - Colluvions alimentés par g3MS sur substrat non connu (Oligocène supérieur)
- g3C2

Calcaires et calcaires gréseux à Limnéas (Oligocène supérieur)
g2-3S
Sables argileux quartzo-feldspathiques et argiles vertes alternées(Oligocène supérieur)
g2V
Calcaires à Limnéas supérieur (Stampien)
g2IV
Grès et calcaires en plaquettes à Potamides lamarcki (Stampien)
g2III
Calcaire concrétionné algair à Potamides lamarcki (Stampien)
g2II
Calcaires à Limnéas inférieur (Stampien)
g2I
Formation calcaro-détritique à bancs concrétionnés au sommet (Stampien)
e-g
Argiles et sables quartzo-feldspathiques bariolés rouges et verts, localement conglomératiques, marneux au sommet, en place ou faiblement remaniés (Eocène à Oligocène inférieur)
iã3
Microgranites porphyriques en laccolites (roche éruptive hercyniennes)
jã3
Microgranites porphyriques en laccolites: faciès d'altération (roche éruptive hercyniennes)
jpã3ba
Granite porphyroïde calco-alcalin à biotite et amphibole: faciès d'altération (granite du Mayet-de-Montagne et de Busset) (roche éruptive hercyniennes)
jh2f
Tufs rhyolithiques et sédiments associés: faciès d'altération (Viséen)
iã3(1)
Microgranites aphanitiques ou porphyriques
hydro
Réseau hydrographique

Annotations de l'utilisateur

 Annotations



RISQUES NATURELS

Source : site DDT risques naturels

Situation de la commune au regard du zonage sismique réglementaire

> La commune se situe en zone de sismicité classée

zone 1
très faible

zone 2
faible

zone 3
modérée

zone 4
moyenne

zone 5
forte

Situation de la commune au regard du zonage réglementaire à potentiel radon

> La commune est classée à potentiel radon de niveau 3

oui

non

Information relative à la pollution de sols

> La commune comprend un ou plusieurs secteurs d'information sur les sols (SIS)

oui

non

Arrêtés portant ou ayant porté reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle ou technologique

> La commune est concernée depuis 1982 par un ou plusieurs arrêtés
. de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle
. de reconnaissance de l'état de catastrophe technologique

nombre 13

nombre 0

Les arrêtés sont consultables sur le site Internet www.georisques.gouv.fr

Documents de référence permettant la définition des travaux prescrits

Extraits de documents ou de dossiers permettant la définition des travaux prescrits au regard des risques encourus en application du Code de l'environnement : articles R.125-23, 24, 26 et R.563-4

Règlement du PPRI de l'Allier sur l'agglomération de Vichy approuvé le 17/10/2018
Règlement du PPR RGA approuvé le 22/08/2008

Voir site internet des services de l'état : <http://www.allier.gouv.fr/plans-de-prevention-des-risques-naturels-et-a485.html>

P
P

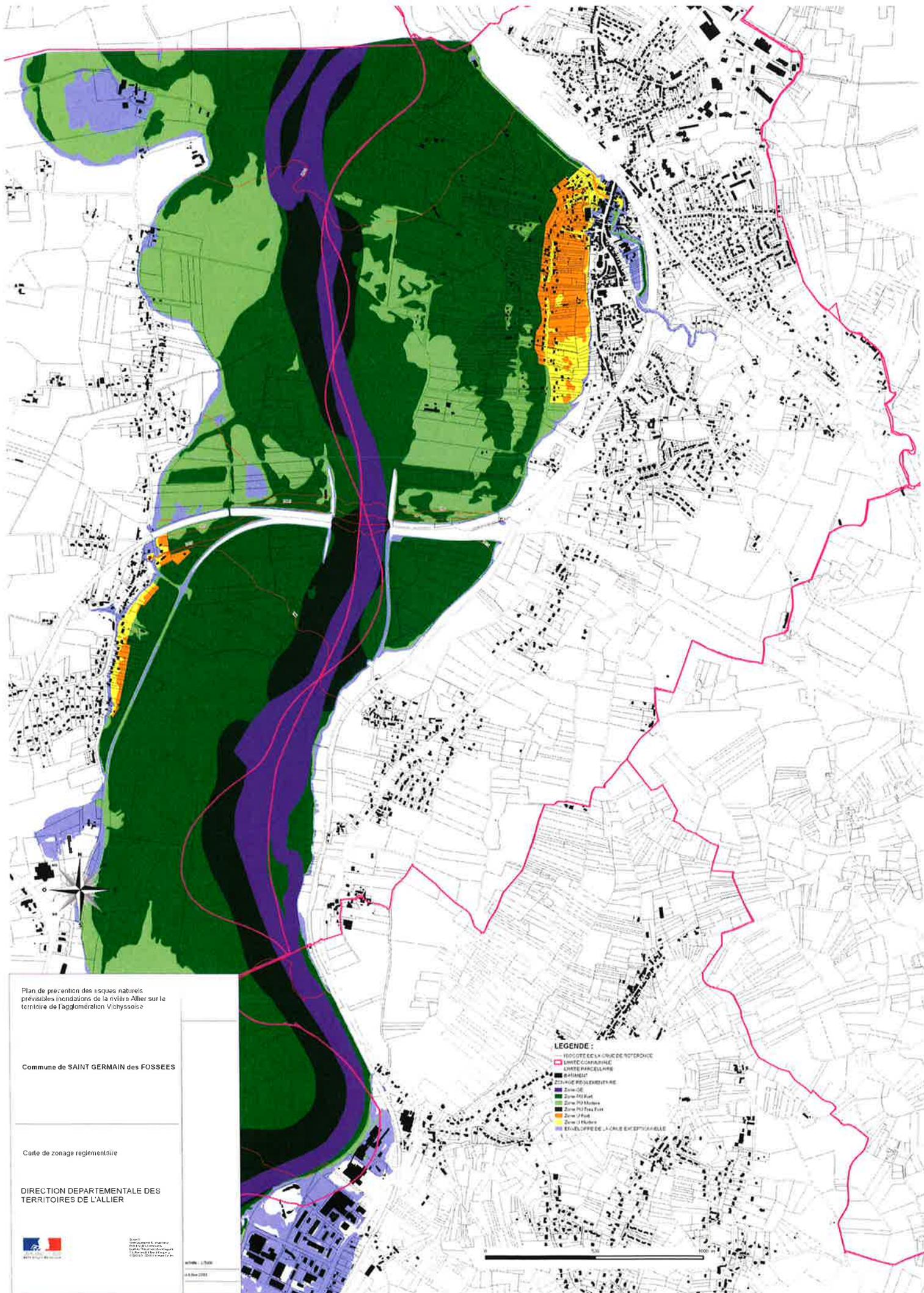
Cartographies relatives au zonage réglementaire

Extraits cartographiques permettant la localisation des immeubles au regard des risques encourus en application du Code de l'environnement : articles R.125-23, 24, 26 et R.563-4

Voir site internet des services de l'état : <http://www.allier.gouv.fr/plans-de-prevention-des-risques-naturels-et-a485.html>

date

le préfet de département



Plan de prévention des risques naturels
prévisibles inondations de la rivière Allier sur le
territoire de l'agglomération Vichysoise

Commune de SAINT GERMAIN des FOSSEES

Carte de zonage réglementaire

DIRECTION DEPARTEMENTALE DES
TERRITOIRES DE L'ALLIER

LEGENDE :

- ISOLOTE ECLAIR CIRCulaire NOTORIQUE
- LIMITE COMMUNALE
- LIMITE PARCELLAIRE
- BARRIAGE
- ZONAGE PRELIMINAIRE
- Zone OE
- Zone P3 Fort
- Zone P3 Moyens
- Zone P3 Très Faibles
- Zone P3 Fort
- Zone U Faibles
- Zone U Fortes
- DEVELOPPE DE LA CALE ENRICHISSABLE



Scale: 1:5000
14.06.2011



1 km

©IGN

Fond de carte mondial

Propriétaire : Non renseigné

Information : Non renseigné

Pas de légende

Scans (IGN)

Propriétaire : IGN

Information : Non renseigné

Pas de légende

Orthophotographie (IGN)

Propriétaire : IGN

Information : Non renseigné

Pas de légende

Exposition au retrait gonflement des argiles

Propriétaire : BRGM-MEDDE

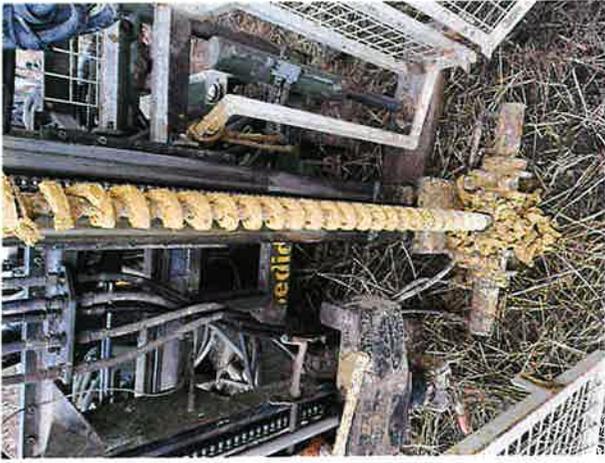
Information : Non renseigné

-  Exposition forte
-  Exposition moyenne
-  Exposition faible

Annotations de l'utilisateur

-  Annotations
- 

PHOTOGRAPHIES

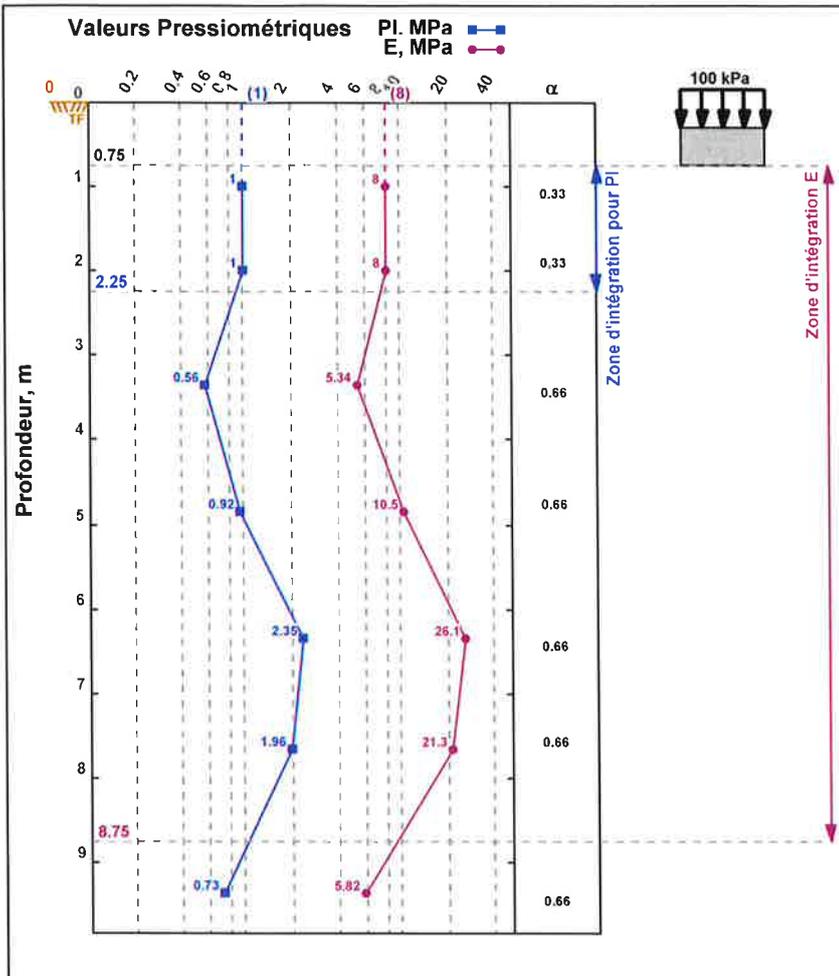








NOTE DE CALCULS



Fondation : Semelle carrée
Côté : 1 m
Aire : 1 m²
Encastrement : 0.75 m
Base de la fondation : 0.75 m

Paramètres des sols
Type de sol sous la fondation :
Argiles et limons B
Poids des terres au-dessus de la fondation :
après travaux = 18 kN/m³
avant travaux = 18 kN/m³
Contrainte verticale finale q'₀ : 13.5 kPa (calculée)
Contrainte verticale initiale σ'_{v0} : 13.5 kPa (calculée)
α = 0.39 (calculé)

Fichier : tassements sous fondations SPR1

Données :

N°	Etat-limite	q' (kPa)	δ (°)	V _d (kN)	H _d (kN)
1	ELS	100	0	100	0

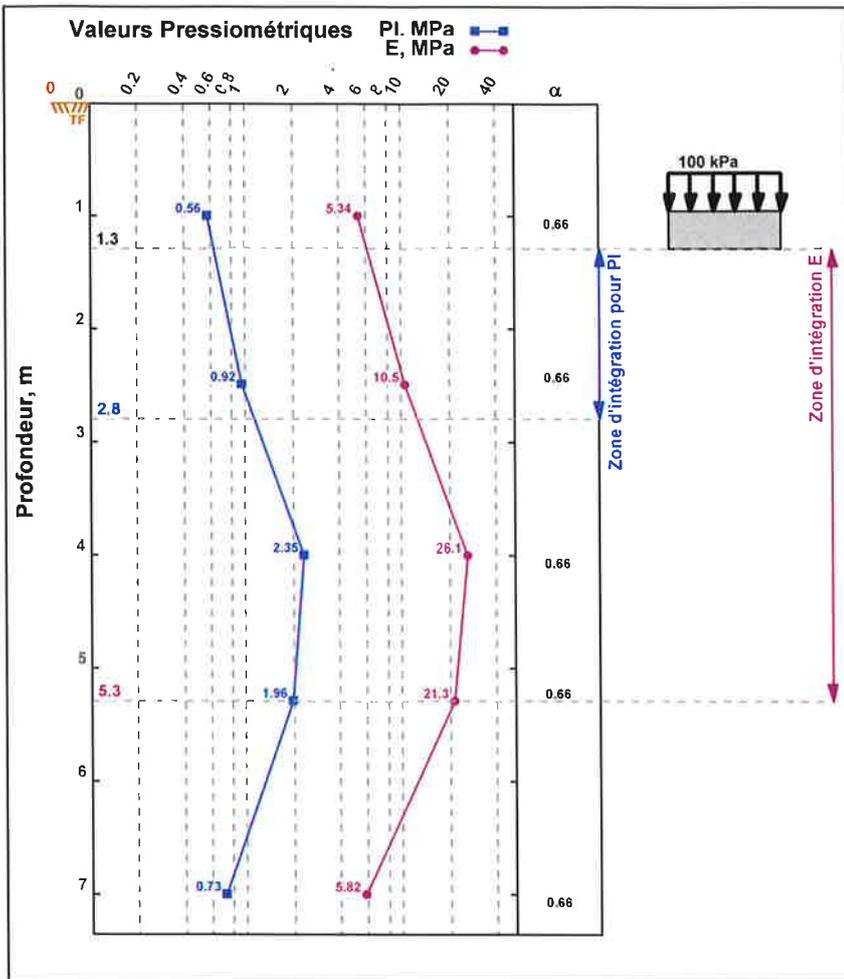
Capacité portante suivant le fascicule 62-TitreV :

N°	q _{min} (kPa)	q _{max} (kPa)	q _{ref} (kPa)	D _e (m)	k _p	p _{le} (MPa)	i _{δβ}	B _c (m)	q _u (kPa)	C.P. (kPa)
1	100	100	100	0	0.8	0.991	1	1	806	278 vérifié

Tassements suivant le fascicule 62-TitreV :

N°	q _{ref} (kPa)	E _c (MPa)	E _d (MPa)	λ _c	λ _d	S _c (cm)	S _d (cm)	S _f (cm)
1	100	8	7.9	1.1	1.12	0.0436	0.186	0.23

16207	07/02/2022 11:15	Estimation des tassements - Saint Germain des Fossés	FIGURE
		suivant SPR1	



Fondation : Semelle carrée

Côté : 1 m

Aire : 1 m²

Encastrement : 1.3 m

Base de la fondation : 1.3 m

Paramètres des sols

Type de sol sous la fondation :

Argiles et limons B

Poids des terres au-dessus de la fondation :

après travaux = 18 kN/m³

avant travaux = 18 kN/m³

Contrainte verticale finale q'_0 : 23.4 kPa (calculée)

Contrainte verticale initiale σ'_{v0} : 23.4 kPa (calculée)

$\alpha = 0.66$ (fixé)

Fichier : tassements sous fondations SPR2



GEOFOND© V1.22A du 23/11/2020 développé par GEOS
site web : <http://www.geos.fr> e-mail : logiciels@geos.fr

GEOS Ingénieurs Conseils, 310 Avenue Marie Curie
Bât. Europa 2, Archamps Technopole, 74160 ARCHAMPS

Tél : 04 50 95 38 14
Fax : 04 50 95 99 36

Données :

N°	Etat-limite	q' (kPa)	δ (°)	V_d (kN)	H_d (kN)
1	ELS	100	0	100	0

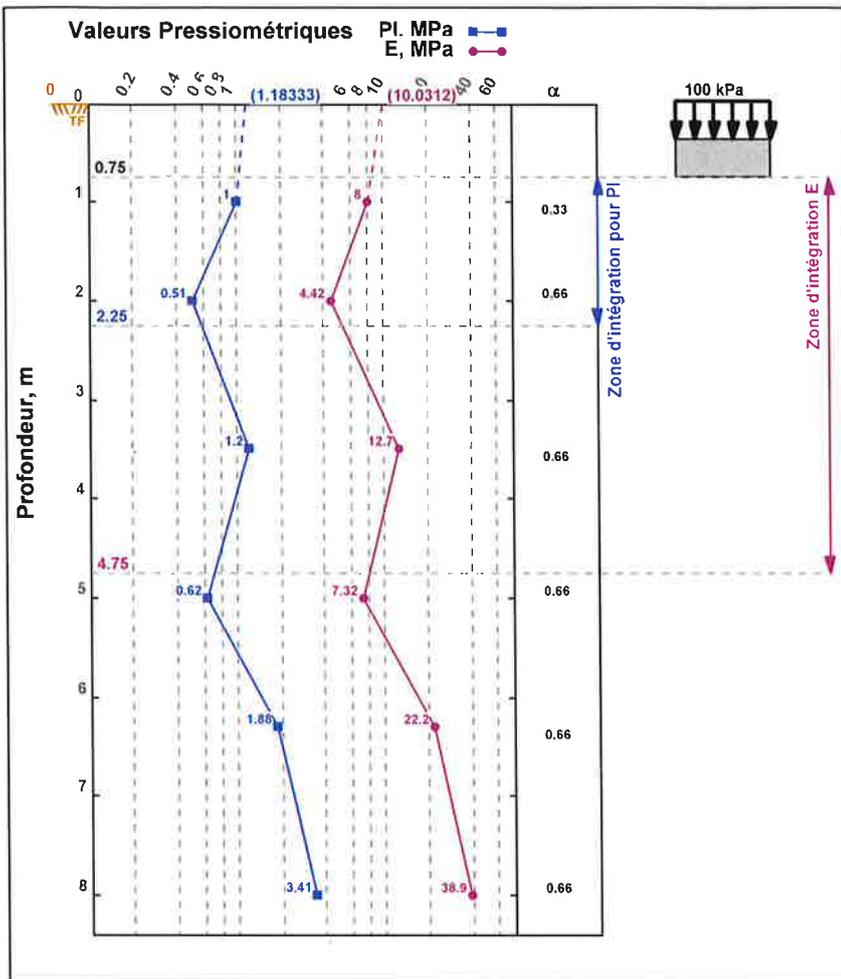
Capacité portante suivant le fascicule 62-TitreV :

N°	q_{min} (kPa)	q_{max} (kPa)	q_{ref} (kPa)	D_e (m)	k_p	p_{le} (MPa)	$i_{\delta\beta}$	B_c (m)	q_u (kPa)	C.P. (kPa)
1	100	100	100	0	0.8	0.8	1	1	663	237 vérifié

Tassements suivant le fascicule 62-TitreV :

N°	q_{ref} (kPa)	E_c (MPa)	E_d (MPa)	λ_c	λ_d	S_c (cm)	S_d (cm)	S_f (cm)
1	100	6.51	9.24	1.1	1.12	0.0949	0.167	0.262

16207	07/02/2022 11:07	Estimation des tassements (St Germain des Fossés)	FIGURE
		suitant SPR2	



Fondation : Semelle carrée
Côté : 1 m
Aire : 1 m²
Encastrement : 0.75 m
Base de la fondation : 0.75 m

Paramètres des sols
Type de sol sous la fondation : Argiles et limons B
Poids des terres au-dessus de la fondation :
après travaux = 18 kN/m³
avant travaux = 18 kN/m³
Contrainte verticale finale q'0 : 13.5 kPa (calculée)
Contrainte verticale initiale σ'v0 : 13.5 kPa (calculée)
α = 0.458 (calculé)

Fichier : tassements sous fondations SPR3

GEOFOND© V1.22A du 23/11/2020 développé par GEOS GEOS Ingénieurs Conseils, 310 Avenue Marie Curie Tél : 04 50 95 38 14
site web : <http://www.geos.fr> e-mail : logiciels@geos.fr Bât. Europa 2, Archamps Technopole, 74160 ARCHAMPS Fax : 04 50 95 99 36

Données :

N°	Etat-limite	q' (kPa)	δ (°)	V _d (kN)	H _d (kN)
1	ELS	100	0	100	0

Capacité portante suivant le fascicule 62-TitreV :

N°	q _{min} (kPa)	q _{max} (kPa)	q _{ref} (kPa)	D _e (m)	k _p	p _{1e} (MPa)	i _{δβ}	B _c (m)	q _u (kPa)	C.P. (kPa)
1	100	100	100	0	0.8	0.733	1	1	600	209 vérifié

Tassements suivant le fascicule 62-TitreV :

N°	q _{ref} (kPa)	E _c (MPa)	E _d (MPa)	λ _c	λ _d	S _c (cm)	S _d (cm)	S _f (cm)
1	100	8	6.61	1.1	1.12	0.0436	0.232	0.276

16207	07/02/2022 11:30	Estimation des tassements (St Germain des Fossés)	FIGURE
		suivant SPR2	