

ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION

Phase AVANT-PROJET

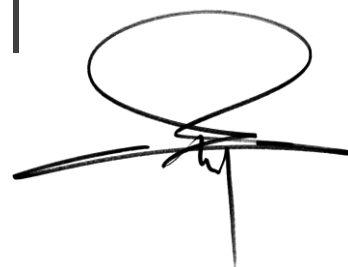
MISSION G2 - AVP

(12) SAINT COME D'OLT

Mas La Boraldette - Route de Saint
Come

Chaufferie Biomasse

Référence dossier	Indice	Date d'émission	Rédigé par	Visé par
DR / 20666.22 - G2AVP	0	08/11/2022	D. ROQUES	J.F. CHIAPPA





— RÉSUMÉ —

*Ce résumé vise à présenter succinctement les conclusions de la présente étude.
En aucun cas, ces éléments ne peuvent servir seuls de justification.*

La présente étude (mission de type G2_{AVP}), réalisée préalablement à l'extension d'une chaufferie sur un terrain situé au Mas La Boraldette - Route de Saint Come sur la commune de SAINT COME D'OLT (12), conduit aux solutions techniques suivantes.

TERRASSEMENTS

Reprise en sous-œuvre préalable du bâtiment existant sur vide sanitaire
Talutage provisoire à 1H/1V avec mise en place d'une risberme d'1 m de large au-delà de 3 m
de terrassement avec soutènement provisoire éventuel localement
Mur de soutènement prévu en phase définitive

FONDACTIONS

Chaufferie : Fondations superficielles ou radier
Soutènement : Fondations superficielles à semi-profondes

DALLAGE

Chaufferie : Radier ou dallage sur terre-plein

VOIRIES

Mise en œuvre d'une couche de forme avec remblai soigneusement compacté dans les zones impactées par les terrassements.

DISPOSITIONS VIS-A-VIS DE LA NAPPE

Pompage éventuel en phase provisoire
Drainage des voiles (toute hauteur)

— SOMMAIRE —

I – MISSION	3
I.1 – Cadre de la mission	3
I.1.1 – Consultation	3
I.1.2 – Offre technique	4
I.1.3 – Commande	4
I.2 – Réalisation de la mission	4
I.2.1 – Investigations géotechniques	4
I.2.2 – Synthèse et interprétation des résultats	6
II – CONTEXTE DE L'ETUDE	7
II.1 – Documents de l'étude	7
II.2 – Caractéristiques de l'avant-projet	7
II.3 – Description du site	9
II.3.1 – Situation géographique	9
II.3.2 – Topographie et occupation du site	9
II.3.3 – Contexte géologique et risques naturels	10
III – SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES	11
III.1 – Première approche du modèle géologique	11
III.2 – Première estimation des caractéristiques mécaniques des sols	12
III.3 – Reconnaissance des fondations	12
III.4 – Caractéristiques physiques des sols	14
III.5 – Synthèse hydrogéologique	15
IV – ETUDE DE L'AVANT-PROJET	15
IV.1 – Hypothèses géotechniques	15
IV.2 – Approche générale de la Zone d'Influence Géotechnique	16
IV.3 – Contraintes géotechniques	16
IV.4 – Principes constructifs envisageables pour l'avant-projet	17
IV.4.1 – Fondations	18
IV.4.2 – Dallage	20
IV.4.3 – Conditions de terrassements	21
IV.4.4 – Dispositions vis-à-vis de l'eau	22
IV.4.5 – Voiries	23
V – SUITE DE L'ETUDE	25
MISSIONS GEOTECHNIQUES	
ANNEXES	



I – MISSION

Les démarches entreprises par GFC dans le cadre de cette étude sont menées selon l'Eurocode 7 (Normes NF EN 1997 -1/NA de septembre 2006 et NF EN 1997-2 septembre 2007).

I.1 – Cadre de la mission

I.1.1 – Consultation

Date de la consultation : 19/05/22

Client : OPTEO Fondation

Opération : Chaufferie Biomasse

Adresse : Mas La Boraldette - Route de Saint Come

Commune : SAINT COME D'OLT (12)

Pièces jointes à la consultation :

- Notice géotechnique avec plan de masse et coupes
- Plan topographique

Description générale de l'opération :

- 1 chaufferie biomasse en extension de la chaufferie existante
- Type R-1 partiellement enterré (au même niveau que la chaufferie existante située en sous-sol du bâtiment existant), avec fosses enterrées en R-2

Type de mission demandée : G₂ phase Avant-Projet

- Terrassements
- Fondations
- Dallage
- Voiries

I.1.2 – Offre technique

La consultation et les différents éléments joints au dossier, ont permis à GFC d'établir l'offre technique référencée 33775P22 datant du 26/07/22 relative à la réalisation d'une **étude géotechnique de conception phase avant-projet (mission de type G2_{AVP})**.

PRINCIPE D'ENCHAÎNEMENT ET SYNCHRONISATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (Norme NF P 94-500 – 30 Novembre 2013) ET DE MAITRISE D'ŒUVRE

Mission de maîtrise d'œuvre		ESQUISSE APS	AVP APD PC	PRO	DCE ACT
Phase d'avancement du projet	Recherche d'un terrain	Ebauche du projet	Dossier de permis de construire	Détermination du coût prévisionnel de l'ouvrage	Consultation des Entreprises
Mission d'ingénierie géotechnique	G1 phase Etude de site	G1 phase Principes généraux de construction	G2 phase Avant-projet	G2 phase Projet	G2 phase DCE / ACT
	Etude géotechnique préalable		Etude géotechnique de conception		

I.1.3 – Commande

La présente étude fait suite à l'acceptation de l'offre technique et financière le 30/08/22.

I.2 – Réalisation de la mission

La mission réalisée correspond à une **étude géotechnique de conception phase Avant-Projet (Mission G2_{AVP})** selon la norme NF P 94-500 du 30 Novembre 2013. Elle comprend une phase d'investigations géotechniques et une phase de synthèse et d'interprétation des résultats de ces investigations.

I.2.1 – Investigations géotechniques

Le programme d'investigation réalisé a été établi par GFC d'après les éléments de la consultation et conformément à la norme *NF EN 1997-2 - Eurocode 7 - Reconnaissance des terrains et essais de septembre 2007*.



Ces essais ont pour vocation l'identification des sols et l'évaluation de leurs caractéristiques géotechniques. Aucune détection de pollution ne peut être déduite de ces sondages et essais.

Implantation

Le plan d'implantation des différents sondages ainsi que les résultats des essais sont fournis en annexe.

L'implantation des sondages a été réalisée par triangulation à partir du plan de masse fourni.

Nivellement

Les cotes de la tête des sondages ont été relevées par GFC en prenant comme référence un regard (référence altimétrique 369,93 m NGF).

Les altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de côtes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain.

Sondages et essais in situ

Les sondages et essais qui suivent ont été effectués en octobre 2022.

Sondage et essai	Qté	N°	Profondeur	Données	Normes NF
Sondage pressiométrique	1	PR1	12,2 m/TN	-Coupe approximative des sols -Module pressiométrique : E_m (MPa) -Pression limite nette : PI* (MPa) -Pression de fluage nette : Pf* (MPa) -Rapport EM / PI	NF EN ISO 22475-1 NF P94-110-1
Essai de pénétration dynamique (type DPSH-B)	3	PD1 à PD3	1,3 à 9,8 m/TN	-Résistance dynamique en pointe q_d (MPa)	NF EN ISO 22476-2
Sondage à la pelle mécanique	3	SP1 à SP3	1,8 m/TN	-Coupe des sols -Evaluation de la tenue des terres -Prélèvement d'échantillon remanié	NF EN ISO 14688-1
Piézomètre	1	PR1	12,2 m/TN	-Mesure du niveau d'eau après stabilisation -Suivi piézométrique continu	NF P 94-132
Sondage manuel	2	SM1 et SM2	0,5 à 1,2 m/TN	-Reconnaissance de fondation -Prélèvement d'échantillon	-

Essais en laboratoire

Type d'essai	Nombre	Normes
Teneur en eau w	2	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	2	NF P94-056
Valeur au bleu VBS	2	NF P94-068

I.2.2 – Synthèse et interprétation des résultats

Conformément à l'offre technique acceptée et d'après les spécifications de la norme NF P 94-500 de novembre 2013 relative aux missions d'ingénierie géotechnique, la présente mission comprend :

- une première approche du modèle géologique et hydrogéologique
 - Synthèse des éléments géologiques et hydrogéologiques connus
 - Première estimation des niveaux de nappe conventionnels dans l'attente des résultats du suivi piézométrique
- une première estimation des caractéristiques géotechniques importantes
- une première approche de la Zone d'Influence Géotechnique
- l'identification des contraintes géotechniques majeures
- la définition des principes généraux de construction envisageables
 - Conditions de terrassements
 - Types et horizons de fondations envisageables avec éléments de prédimensionnement
 - Faisabilité d'un dallage sur terre-plein avec première ébauche dimensionnelle
 - Exemple de prédimensionnement d'une structure de voirie

La présente mission exclut :

- le dimensionnement des ouvrages géotechniques,
- l'étude des ouvrages annexes (terrasses, piscines, clôtures, etc...),
- l'étude du rejet des eaux pluviales,
- l'étude de la stabilité des talus,
- l'étude des ouvrages de soutènement.

II – CONTEXTE DE L'ETUDE

II.1 – Documents de l'étude

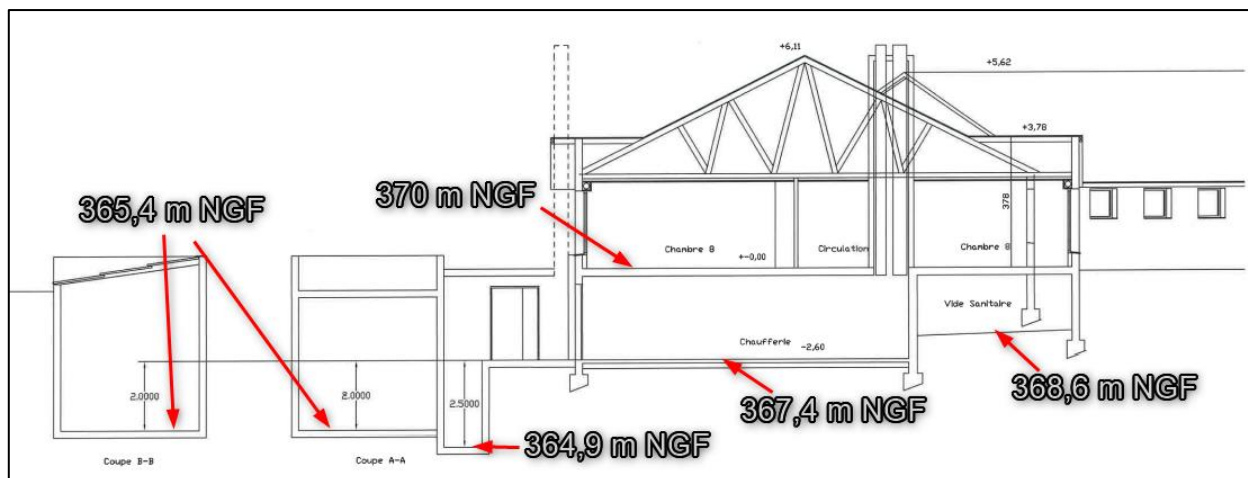
Les documents en possession de GFC pour réaliser cette étude sont les suivants :

Document	Référence	Date	Echelle	Remarque
CCTP Reconnaissance de sol	2021.301	25/04/2022	-	Réalisé par INSE
Plan topographique	C22484	05/2022	1/200	
Plan de masse	-	-	-	

II.2 – Caractéristiques de l'avant-projet

Le tableau ci-après synthétise les caractéristiques principales de l'ouvrage tel qu'il a été soumis à GFC au stade de l'avant-projet :

	Chaufferie biomasse
Nombre de niveaux	1
Nombre de niveaux enterrés	R-1 partiellement enterré et R-2 (fosses)
Cote du plancher bas	RDC bâtiment existant : 370,0 m NGF R-1 : 367,4 m NGF (idem chaufferie existante) R-2 : 365,4 et 364,9 m NGF (fosses)
Dénivelé du terrain au droit du projet	Faible au niveau du TN RDC et courette située à - 2,6 m / TN RDC
Terrassements prévisibles	0,0 à - 5,5 m / TN
Construction en mitoyenneté	Oui
Descentes de charges sur fondations	non communiqué
Charges d'exploitation du dallage	non communiqué

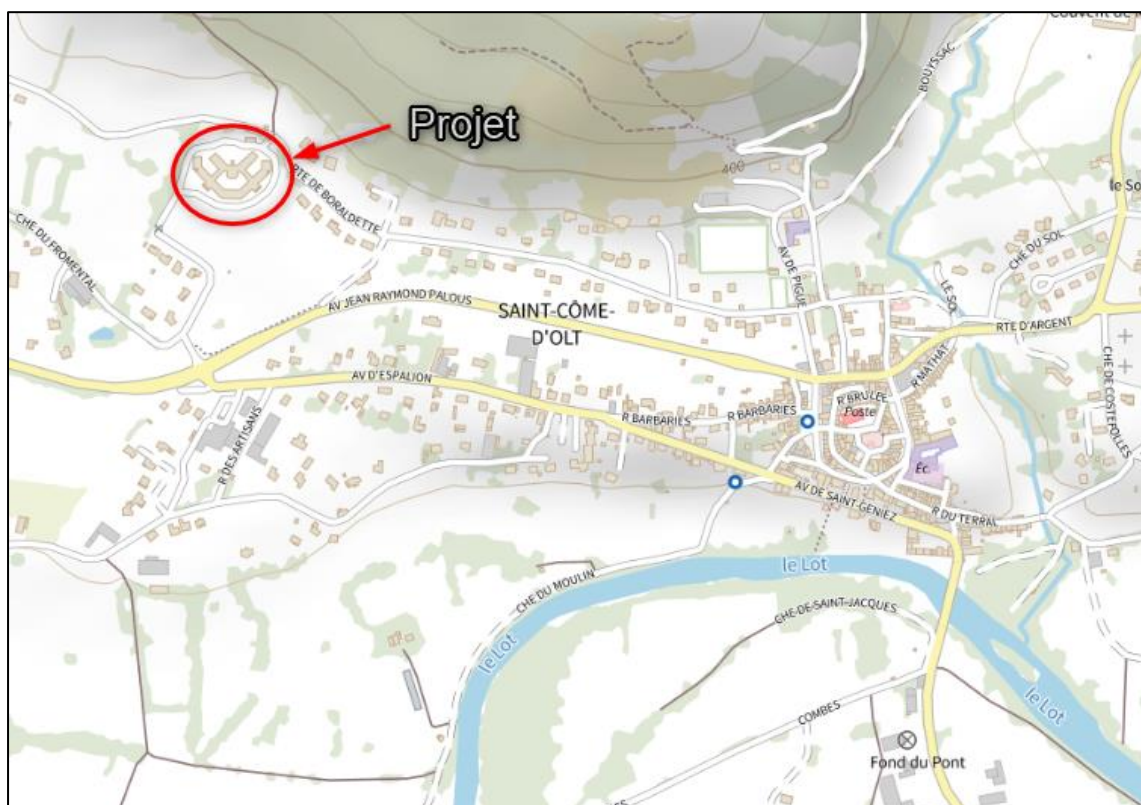


Le projet d'extension de la chaudière sera au même niveau que la chaudière existante directement contre. Puis, des fosses de 2,0 m et 2,5 m seront aménagées au plus près vers 2,5 m de l'existant.

Les documents qui nous ont été remis nous ont conduits à établir des hypothèses pour réaliser notre étude. Si des modifications du projet s'opèrent ou si les hypothèses prises en compte dans le présent rapport ne sont pas conformes à ce qui sera effectivement réalisé, elles devront impérativement nous être soumises de façon à ce que nous puissions valider ou adapter les conclusions de notre rapport voire éventuellement proposer un programme d'étude complémentaire.

II.3 – Description du site

II.3.1 – Situation géographique



Extrait de carte IGN

II.3.2 – Topographie et occupation du site

D'un point de vue topographique, ce terrain, situé en pied de versant est pratiquement plat. D'après le plan topographique fourni, il est situé vers la cote 370,0 m NGF.

Au moment de l'étude, il s'agissait d'une maison d'accueil spécialisée. Le bâtiment est construit sur vide sanitaire dont le sol est situé aux environs de la cote 368,6 m NGF. Contre le futur projet, une chaufferie est présente au R-1 et situé à la cote 367,4 m NGF. A l'avant de la chaufferie, il y a une courette circulaire et un escalier extérieur permettant de remonter au niveau du terrain naturel. Le niveau de la courette est le même que celui de la chaufferie.



II.3.3 – Contexte géologique et risques naturels

⇒ Géologie

D'après la carte géologique de la France au 1/50.000, feuille d'ESPALION, le contexte géologique du site est le suivant :

- Plio-Pléistocène : Terrasses rissiennes
- Permien : Faciès pélitique (Autunien rouge et Saxonien)

⇒ Risques naturels

Les éléments relatifs aux risques naturels identifiés sur la commune devant être pris en compte dans le cadre de la présente étude sont synthétisés ci-après :

Risque	Séisme	Inondation	Retrait / Gonflement
PPRn	-	Approuvé en 2011	-
Aléa sur la parcelle	Zone de sismicité 2 (aléa faible)	Non inondable	Moyen
Arrêté de catastrophe naturelle	Cf. Annexe 1 Etat des risques règlementés pour l'information des acquéreurs et des locataires		

Sources : <http://www.georisques.gouv.fr>

<http://www.haute-garonne.gouv.fr> (Services de l'état en Haute Garonne)

La présente étude prend en compte les risques naturels identifiés ci-dessus.

III – SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

III.1 – Première approche du modèle géologique

*Le modèle géologique suivant est déduit de l'ensemble des sondages réalisés in situ lors de la campagne de reconnaissance réalisée. Notons que la précision des données lithologiques (faciès, interfaces) peut varier en fonction de la méthodologie de sondage utilisée. Par ailleurs, chaque sondage donnant une information ponctuelle, les éventuelles variations liées aux changements de faciès géologiques ne peuvent être décelées sur l'ensemble du site. **La première approche du modèle géologique présentée ci-après peut donc comporter des incertitudes qui pourront être réduites par une densification des points de sondage. Le modèle géologique devra être validé dans le cadre de la mission G2_{PRO}.***

Les sondages réalisés in situ ont été réalisés au niveau du terrain naturel (niveau du RDC). Ils ont permis l'identification suivante, sous une **couche superficielle végétalisée** (épaisseur de l'ordre de 40 cm) ou sous la **couche de forme** (épaisseur de l'ordre de 40 à 50 cm) :

- des **remblais limoneux avec éléments de démolitions et débris et blocs de roche**, rencontrés jusqu'à 1,8 m à 2,3 m de profondeur au droit des sondages réalisés. Ces terrains présentent des caractéristiques mécaniques moyennes. On note à la base de la couche un niveau compact d'environ 40 à 80 cm de blocs de béton et de roches.
- des **argiles**, rencontrées jusqu'à 7,0 m à 7,6 m de profondeur au droit des sondages réalisés. Ces terrains présentent des caractéristiques mécaniques moyennes.
- Le **substratum pélitique +/- compact** a été identifié au-delà. Les caractéristiques mécaniques sont élevées.

III.2 – Première estimation des caractéristiques mécaniques des sols

Les essais réalisés in situ permettent de dresser le tableau de synthèse présenté ci-après.

Toit de la couche (m / TN)	Nature des sols	Valeurs mesurées	Première approche des caractéristiques géotechniques
0,4/0,5	Remblai	$PI^* = 1,3 \text{ MPa}$ $E_M = 12 \text{ MPa}$ $q_d = 4 \text{ à } 10 \text{ MPa}$	$PI^* = 0,5 \text{ MPa}$ $E_M = 5 \text{ MPa}$ $\alpha = 2/3$
1,8/2,3	Argile	$PI^* = 0,8 \text{ à } 1,3 \text{ MPa}$ $E_M = 11 \text{ à } 26 \text{ MPa}$ $q_d = 3 \text{ à } 10 \text{ MPa}$	$PI^* = 1,0 \text{ MPa}$ $E_M = 15 \text{ MPa}$ $\alpha = 2/3$
7,0/7,6	Substratum pélitique	$PI^* = 2,8 \text{ à } 3,1 \text{ MPa}$ $E_M = 22 \text{ à } 35 \text{ MPa}$ $q_d = 5 \text{ à } 100 \text{ MPa}$	$PI^* = 3,0 \text{ MPa}$ $E_M = 25 \text{ MPa}$ $\alpha = 2/3$

III.3 – Reconnaissance des fondations

Les reconnaissances de fondations ont été menées au droit de la chaufferie existante (SM1) et au droit du vide sanitaire existant (SM2). Voici un reportage photos de la zone de la chaufferie existante et du vide sanitaire.





Le sondage SM1 a été réalisé entre la porte d'accès à la chaufferie existante et la porte d'entrée au vide sanitaire et a permis de reconnaître les fondations de la chaufferie existante. Il a mis en évidence la base du voile banché jusqu'à 0,2 m de profondeur. Le voile repose sur une fondation filante en béton qui présente un débord de 0,1 m par rapport à la façade. La fondation est ancrée dans les argiles à 1,2 m de profondeur par rapport au niveau de la courette, soit à la cote 366,2 m NGF.

Le sondage SM2 a été réalisé à l'intérieur du vide sanitaire et permet de reconnaître les fondations du bâtiment hors zone de la chaufferie existante. Le niveau du vide sanitaire à l'endroit où le sondage manuel a été fait est situé environ à 1,2 m au-dessus du niveau de la chaufferie (soit à la cote 368,6 m NGF). Un débord de 0,4 m de large est présent directement au niveau du vide sanitaire. Le voile repose donc sur une fondation filante en béton dont la base a été identifiée à 0,5 m de profondeur sous le niveau du vide sanitaire (0,2 m en bordure de fondation), soit à la cote 368,1 m NGF, dans les argiles. Le sondage SM2bis réalisé directement à droite en rentrant dans le vide sanitaire a montré les mêmes observations.



III.4 – Caractéristiques physiques des sols

L'ensemble des procès-verbaux des essais réalisés en laboratoire est présenté en annexes.

⇒ Classification des sols (selon NF EN ISO 14688-2)

Les résultats des essais d'identification sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Sondage	Profondeur (m / TN)	Nature du sol	Tamisat %			Teneur en eau naturelle W _n %	VBS	Classe du sol
			50 mm	2 mm	80 µm			
SP1	0,6	Limon sableux à cailloutis calcaire	100	90	69	16	2,3	A1
SP3	0,6	Limon silteux	100	97	76	15,9	2,1	A1

Les sols sont classés **A1** selon la norme NF EN ISO 14688-2. Il s'agit de sols fins dont la consistance peut varier brutalement pour de faibles variations de leur teneur en eau.



III.5 – Synthèse hydrogéologique

Lors de la campagne de reconnaissance réalisée en octobre 2022, aucune présence d'eau n'a été mise en évidence au droit des sondages réalisés.

Toutefois, il est connu dans ce type de contexte, des circulations d'eau erratiques se produisant sur le toit du substratum molassique compact ou à la faveur des éventuels niveaux sableux les plus perméables le constituant.

Un suivi piézométrique est engagé sur une année afin de déterminer les niveaux d'eau conventionnels.

IV – ETUDE DE L'AVANT-PROJET

IV.1 – Hypothèses géotechniques

⇒ Modèle géologique et hydrogéologique

- Le terrain est pratiquement plat, hormis la courette qui est située à – 2,6 m du terrain naturel au même niveau que la chaufferie existante.
- Des remblais sont présents jusqu'à 1,8/2,3 m de profondeur. Les terrassements prévus sont plus importants que l'épaisseur des remblais.
- Les argiles moyennement compactes ont été rencontrées jusqu'à 7,0/7,6 m de profondeur.
- Le toit du substratum pélitique +/- compact a été reconnu au-delà.
- Aucun niveau d'eau n'a été mesuré au cours de la campagne de reconnaissance. Un suivi piézométrique est en cours sur la parcelle et permettra de définir les niveaux conventionnels de l'eau.

⇒ Risques naturels

- Sismicité : Le terrain étudié se situe en zone sismique 2 (aléa sismique faible).

D'après la norme NF EN 1998-1 de septembre 2005 (Eurocode 8), le sol est de classe A.

Le modèle géologique identifié (cf. § III.1 et III.2) n'a pas révélé la présence de couches potentiellement liquéfiables (absence de sols sableux lâches avec ou sans fines et sous nappe).
- Retrait / Gonflement : Le terrain est situé en zone d'aléa moyen vis-à-vis du retrait et gonflement.

⇒ Ouvrage

- Il est prévu un décaissement du terrain de 3,0 m de profondeur et jusqu'à 5,0 à 5,5 m de profondeur localement. Le niveau de la chaufferie projetée sera au même niveau que la chaufferie existante, soit à la cote 367,4 m NGF. Des fosses seront aménagées à la cote 365,4 m NGF et 364,9 m NGF, à 2,5 m de l'existant au minimum.
- La chaufferie existante est ancrée à la cote 366,2 m NGF. Le bâtiment sur vide sanitaire est ancré à la cote 368,1 m NGF. Les terrassements de la chaufferie projetée vont déchausser les fondations de l'existant. Des reprises en sous-œuvre côté vide sanitaire sont à prévoir.
- En l'absence d'éléments, les charges sur fondations sont supposées faibles.

IV.2 – Approche générale de la Zone d'Influence Géotechnique

La Zone d'Influence Géotechnique au sens de la norme NF P 94-500 constitue la zone d'interaction entre l'ouvrage, le terrain et son environnement.

Après examen des hypothèses géotechniques, la Zone d'Influence Géotechnique comprend l'emprise de l'ouvrage et le bâtiment existant.

IV.3 – Contraintes géotechniques

Les **risques géotechniques identifiés au stade de l'avant-projet** conditionnant l'adaptation de l'ouvrage, sont les suivants :

- Hétérogénéités entre les différents points de sondages réalisés
- Présence de remblais
- Sols présentant un risque de retrait et/ou de gonflement
- Déchaussement des fondations du bâtiment sur vide sanitaire (reprise en sous-œuvre à prévoir)



IV.4 – Principes constructifs envisageables pour l'avant-projet

N.B. : Les choix constructifs sont du ressort de la maîtrise d'ouvrage ou de la maîtrise d'œuvre.

Compte tenu des éléments précédents et dans la limite de la mission G2_{AVP}, il pourra être envisagé les principes constructifs ci-après qui seront détaillés séparément dans les paragraphes suivants.

- **Conditions de terrassement**

Reprise en sous-œuvre préalable du bâtiment existant sur vide sanitaire Talutage provisoire à 1H/1V avec mise en place d'une risberme d'1 m de large au-delà de 3 m de terrassement avec soutènement provisoire éventuel localement Mur de soutènement prévu en phase définitive
--

- **Dispositions vis-à-vis de l'eau**

Pompage éventuel en phase provisoire Drainage des voiles (toute hauteur)

- **Principe de fondation**

Chaufferie : Fondations superficielles ou radier Soutènement : Fondations superficielles à semi- profondes
--

- **Principe d'adaptation du dallage**

Chaufferie : Radier ou dallage sur terre-plein
--

- **Voiries**

Mise en œuvre d'une couche de forme avec remblai soigneusement compacté dans les zones impactées par les terrassements.



IV.4.1 – Fondations

Références normatives :

NF P 94-261 - Justification des ouvrages géotechniques - Eurocode 7 - Fondations superficielles, Juin 2013

⇒ Niveau de l'horizon de fondation

Il pourra être envisagé de fonder l'ensemble des constructions **dans les argiles dont le toit a été rencontré au droit de nos sondages entre 1,8 m et 2,3 m de profondeur par rapport au terrain naturel**. On respectera un ancrage minimal de 20 cm dans cette couche porteuse.

Dans le cas des fosses, il pourra éventuellement être envisagé des radiers reposant sur une couche de forme d'au moins 0,4 m d'épaisseur (cf. paragraphe dallage).

Remarque importante

A ce stade d'avant-projet (mission G2_{AVP}), le maillage des sondages réalisés a permis de définir un principe de fondation. Une densification de ce maillage dans le cadre d'une mission de type G2_{PRO} permettrait d'établir des quantitatifs en vue de la consultation des entreprises.

⇒ Contrainte

La contrainte aux états limites de service dans ce niveau, sous une charge verticale centrée, peut être estimée, en première approche, à :

$$q_{ELS} \leq 0,15 \text{ MPa (15 t/m}^2\text{)}$$

Dans le cas éventuel de charges inclinées, cette contrainte devra être réduite (en fonction de la nature du sol, de l'angle d'inclinaison de la charge, de l'encastrement et de la largeur de la fondation).

⇒ Tassements

A ce stade du projet les descentes de charges n'ont pu nous être communiquées.

Une évaluation des tassements devra être effectuée dans le cadre d'une mission G2_{PRO}, dès réception des descentes de charges et du plan des fondations.

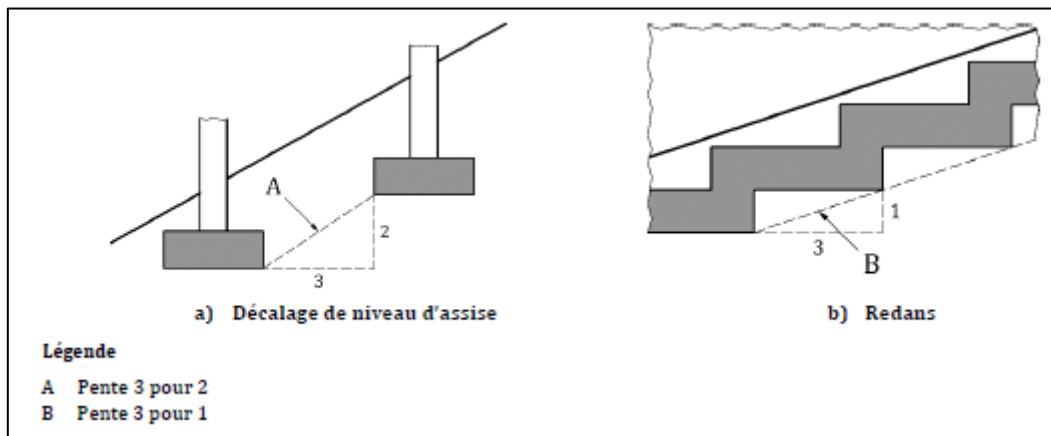
Remarque importante

Des descentes de charge hétérogènes peuvent conduire à des tassements différentiels prohibitifs. L'amplitude des tassements devra être calculée dans le cadre d'une étude complémentaire (mission G2_{PRO}) après communication des descentes de charges réelles et du plan de fondation.

⇒ Sujétions d'exécution

Les principes généraux d'exécution devant être retenus, à ce stade de l'étude, sont les suivants :

- L'ensemble des fondations de l'ouvrage devra impérativement être établi sur un sol d'assise homogène (sols de nature et compacité identiques).
- Les fondations devront être coulées immédiatement après l'ouverture des fouilles sur un fond de fouille propre et sec. La présence éventuelle d'eau météorique en fond de fouille nécessitera un épuisement et un curage supplémentaire.
- Des fondations établies à des niveaux différents doivent respecter la règle des 3H pour 2V entre arêtes de fondation dans le cas de fondations ponctuelles et la règle des 3H pour 1V dans le cas de fondations filantes (redans). La règle des 3H pour 2V devra également être respectée entre l'arase inférieure des fondations existantes et les nouvelles fondations.



- Les fondations devront être réalisées conformément au DTU 13.1.

Remarque importante

A ce stade d'avant-projet, seuls des principes généraux d'exécution peuvent être indiqués. Les choix constructifs sont du ressort de la maîtrise d'œuvre et les sujétions d'exécution devront faire l'objet d'une étude détaillée dans le cadre d'une mission de type G2_{PRO} et devront être validées dans le cadre d'une mission de type G3.

IV.4.2 – Dallage

Compte tenu de ces éléments, la réalisation d'un dallage sur terre-plein peut être envisagée.

Dans ce cas et à titre d'exemple, la mise en œuvre de la structure sous dallage devra vérifier les points suivants :

- terrassements en masse ;
- vérification visuelle d'un fond de forme homogène ;
- compactage soigné du fond de forme ;
- mise en œuvre d'une couche de forme en Grave Non Traitée (GNT 0/20 ou 0/31,5) d'une épaisseur minimale de 0,4 m.

Rappelons que les conditions d'exécution des travaux (conditions météorologiques, matériel utilisé, choix des matériaux, ...) sont prépondérantes afin d'obtenir le résultat attendu et qu'elles ne peuvent être définies précisément à ce stade de l'étude. **A défaut, seul un exemple peut être donné selon des conditions hypothétiques. Les épaisseurs de décapage, la nécessité d'interposer un géotextile et l'épaisseur de la couche de forme seront étudiées et validées en fonction des conditions réelles de chantier lors d'une étude géotechnique de type G3.**

Les modules d'élasticité ont été estimés à partir des caractéristiques mécaniques mesurées in situ :

Nature de sol	Toit de la couche (m/TN)	E_s (MPa)
Argile	Fond de forme	16
Pélite	7,0/7,6	27

Le dallage sera conçu et réalisé conformément au D.T.U.13.3 de mars 2005.

La portance de la couche de forme sera validée au moyen d'essais à la plaque (selon la norme NF P 94-117) dont le critère de réception sera :

- module de Westergaard $K_s \geq 50 \text{ MPa/m}$.



IV.4.3 – Conditions de terrassements

Les indications suivantes, données en estimant des conditions normales d'exécution, devront être adaptées aux conditions réelles des travaux (conditions météorologiques, matériel utilisé, choix des matériaux, phasages, ...).

Les travaux de terrassement devront s'opérer selon les règles de l'Art.

⇒ Traficabilité / 1^{ère} approche de la plate-forme PST / AR

Après terrassement, le sol sera constitué essentiellement de formations argileuses. L'état hydrique de ces matériaux fins influence de façon importante leur portance.

Dans des conditions hydriques favorables, on devrait se situer dans le cas d'une PST2 / AR1. Dans des conditions hydriques défavorables, on se situera dans le cas d'une PST1 / AR1.

Une attention particulière sera exigée pour les terrassements dans les matériaux limoneux ou argileux sensibles au remaniement et dont la portance peut varier pour de faibles variations hydriques.

Nous attirons l'attention sur les éventuels problèmes de portance médiocre en période humide qui pourraient nécessiter la mise en œuvre d'une couche de forme pour assurer la traficabilité du site.

⇒ Terrassabilité

Etant donné la nature des sols rencontrés, des moyens de terrassement classiques pourront être utilisés.

⇒ Reprise en sous-œuvre

Les terrassements pour la chaufferie nécessiteront la réalisation d'une reprise en sous-œuvre préalable de la partie du bâtiment située sur vide sanitaire. En effet, la base des fondations est située à la cote 368,1 m NGF pour des terrassements estimés vers la cote 366,9 m NGF contre le bâtiment. La reprise en sous-œuvre devra être ancrée au sein des argiles au moins de 30 cm sous le niveau des terrassements. La contrainte à l'ELS dans les argiles est de 0,15 MPa. La reprise sera réalisée par passes alternées d'1,5 m de large.

⇒ Talutage

Les pentes naturelles des talus en déblais dans les matériaux limoneux et argileux pourront être de l'ordre de **1H pour 1V à court terme en phase travaux**, pour une hauteur de terrassement maximale de l'ordre de 3,0 m. Au-delà, il conviendra de réaliser une risberme d'1 m de large.

Les fouilles provisoires devront être comblées dès la réalisation des soubassements, afin d'éliminer les risques de glissement des talus, glissement qui risque de se produire notamment en conditions météorologiques défavorables. Le système de drainage périphérique des murs enterrés sera mis en place lors du comblement des fouilles.

Afin de limiter le ravinement, les parois des fouilles provisoires pourront être protégées à l'aide d'un polyane par exemple.

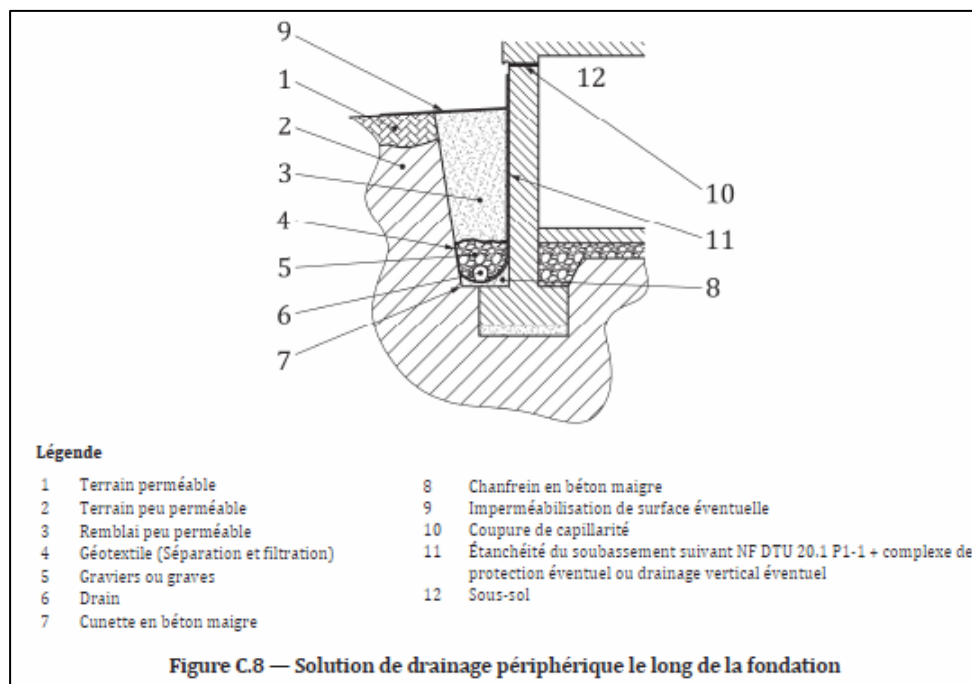
⇒ Ouvrage de soutènement

Référence normative : NF P 94-282 - Calcul des ouvrages de soutènement, mars 2009

Un ouvrage de soutènement est prévu en bordure de la voie d'accès camion. Il conviendra d'ancrer les fondations du mur au-delà des remblais dans les argiles avec une contrainte à l'ELS de 0,15 MPa.

IV.4.4 – Dispositions vis-à-vis de l'eau

Le drainage périphérique des voiles enterrés doit être conforme à l'annexe C du DTU 20.1 P3 de juillet 2020.



Dans le cas où aucun suintement d'eau n'est toléré dans les fosses, ces dernières devront être cuvelées.



IV.4.5 – Voiries

Ouvrages de référence :

Guide technique de réalisation des remblais et couches de forme - SETRA / LCPC, septembre 1992 (GTR).

Manuel de conception des chaussées neuves à faible trafic - LCPC / SETRA, juillet 1981.

Guide régional des chaussées : Gestion Construction Entretien – Echange d'expériences sur les routes départementales, mars 2004.

⇒ Hypothèses

En l'absence d'élément concernant les caractéristiques des voiries il a été pris les hypothèses suivantes :

- Voiries en profil rasant ou en remblai
- Trafic : **T5 (≤ 7 PL/jour/sens)**
- Durée de service : **10 ans**
- Taux de croissance annuel : **0 %**

A partir de ces hypothèses, il a été considéré un trafic cumulé $N = 1.10^4$.

⇒ Partie supérieure des terrassements (PST) et classe d'arase (AR)

Après décapage et purge des couches végétalisées et des couches superficielles remblayées, le sol support sera constitué essentiellement de formations limoneuses remblayées de classe A1. L'état hydrique de ces matériaux fins influence de façon importante leur portance.

Dans les zones impactées par les déblais des terrassements, il sera nécessaire de réaliser un remblai soigneusement compacté et contrôlé.

Dans des **conditions hydriques favorables**, on devrait se situer dans le cas d'une **PST2 / AR1**. Dans des **conditions hydriques défavorables**, on se situera dans le cas d'une **PST1 / AR1**.

Dans ces deux cas, afin d'obtenir une portance à long terme de la plate-forme suffisante, il sera nécessaire de mettre en œuvre une couche de forme.



⇒ Couche de forme

Les caractéristiques de la couche de forme (nature des matériaux et épaisseurs) sont données dans le Fascicule II du Guide GTR 1992.

Afin d'obtenir une plateforme de portance PF2 ($EV2 > 50$ MPa), il sera nécessaire de réaliser une couche de forme dont des caractéristiques sont présentées à titre d'exemple dans le tableau ci-après.

		PST1 / AR1 Conditions hydriques défavorables	PST2 / AR1 Conditions hydriques favorables
Epaisseur de couche de forme	Matériau granulaire type D3	0,75 m (0,6 m avec géotextile)	0,5 m (0,4 m avec géotextile)

La portance du sol support après mise en place de la couche de forme devra être vérifiée à l'aide d'essais à la plaque avec comme critères de réception :

- ⇒ Rapport $EV2/EV1 \leq 2$
- ⇒ Module de réaction $EV2 > 50$ MPa

⇒ Exemple de structure type de chaussée

Le tableau établi ci-après donne un exemple de structure minimale à mettre en œuvre après obtention d'une assise de portance PF2 :

	Voirie « légère » Trafic T5 (≤ 7 PL/jour/sens)
Couche de Roulement	Béton Bitumineux
Couche de base	15 cm G.N.T.0/20
Couche de fondation	0

Des structures équivalentes ou l'adaptation de cette structure pourront être proposées par l'entreprise en fonction des matériaux choisis et devront être validées dans le cadre d'une mission G3).



V – SUITE DE L'ETUDE

Conformément à l'enchaînement des missions géotechniques de la norme NF P 94-500 de Novembre 2013, une étude géotechnique de conception phase PROJET (mission G2_{PRO}) doit être réalisée afin de réduire les risques géotechniques. Cette mission permettra en particulier :

- de déterminer les niveaux conventionnels EB, EH et EE au droit de l'ouvrage ;
- de valider le modèle géologique ainsi que les caractéristiques géotechniques.
- de définir le mode de soutènement à mettre ;
- de valider et dimensionner les dispositions spécifiques vis-à-vis de l'eau ;
- d'optimiser le projet (profondeurs de fondation, calculs de tassements, ...) ;

GFC reste à la disposition du demandeur pour fournir les renseignements qu'il pourrait désirer et pour participer à la suite de la mission.

N.B. : Les conclusions du présent rapport sont données sous réserve des documents joints ci-après :

- Conditions générales des missions géotechniques ;
- Classification des missions géotechniques types ;
- Schéma d'enchaînement des missions géotechniques types ;

Et



Norme NF P 94-500 (**Novembre 2013**)

CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique, il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- les missions d'étude géotechnique préalable (G1), d'étude géotechnique de conception (G2), d'étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif ;
- exceptionnellement, une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante après accord explicite, le client confiant obligatoirement le complément de la mission à un autre prestataire spécialisé en ingénierie géotechnique ;
- l'exécution d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
- toute mission d'étude géotechnique préliminaire de site, d'étude géotechnique d'avant-projet ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques.

De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission suivante d'étude géotechnique de projet lui est confiée ; une mission d'étude géotechnique de conception phase projet G2-PRO engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie (s) d'ouvrage (s) concerné (s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission d'ingénierie géotechnique objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés à l'ingénierie géotechnique chargée de l'étude et suivi géotechniques d'exécution (mission G3) afin qu'elle en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission d'ingénierie géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par notre société. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.



Norme NF P 94-500 (**Novembre 2013**)

CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

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. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Phase 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'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-Projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

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

Phase DCE / ACT

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

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

ÉTAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)

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

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs

justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

- Elaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (Suite)

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 complémentaire 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 GÉOTECHNIQUE D'EXÉCUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission	Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)	Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)	Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique

ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE (Suite)

Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié



— ANNEXES —

ANNEXE 1 : ETAT DES RISQUES RÉGLEMENTÉS POUR L'INFORMATION DES ACQUÉREURS ET DE LOCATAIRES

ANNEXE 2 : COUPES DES SONDAGES

ANNEXE 3 : ESSAIS EN LABORATOIRE

ANNEXE 4 : PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



ANNEXE 1

ETAT DES RISQUES REGLEMENTES POUR L'INFORMATION DES ACQUEREURS ET DES LOCATAIRES



MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Ce QR Code peut servir à vérifier
l'authenticité des données contenues
dans ce document.

ÉTAT DES RISQUES RÉGLEMENTÉS POUR L'INFORMATIONS DES ACQUÉREURS ET DES LOCATAIRES

Établi le 9 novembre 2022

La loi du 30 juillet 2003 a institué une obligation d'information des acquéreurs et locataires (IAL) : le propriétaire d'un bien immobilier (bâti ou non bâti) est tenu d'informer l'acquéreur ou le locataire du bien sur certains risques majeurs auquel ce bien est exposé, au moyen d'un état des risques, ceci afin de bien les informer et de faciliter la mise en œuvre des mesures de protection éventuelles .

Attention! Le non respect de ces obligations peut entraîner une annulation du contrat ou une réfaction du prix.

Ce document est un état des risques pré-rempli mis à disposition par l'État depuis www.georisques.gouv.fr. Il répond au modèle arrêté par le ministre chargé de la prévention des risques prévu par l'article R. 125-26 du code de l'environnement.

Il appartient au propriétaire du bien de vérifier l'exactitude de ces informations autant que de besoin et, le cas échéant, de les compléter à partir de celles disponibles sur le site internet de la préfecture ou de celles dont ils disposent, notamment les sinistres que le bien a subis.

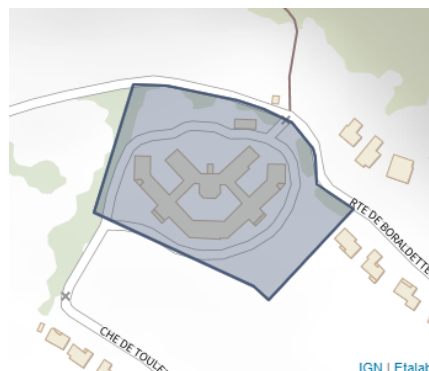
En complément, il aborde en annexe d'autres risques référencés auxquels la parcelle est exposée.

Cet état des risques réglementés pour l'information des acquéreurs et des locataires (ERRIAL) est établi pour les parcelles mentionnées ci-dessous.

PARCELLE(S)

12500 SAINT-COME-D'OLT

Code parcelle :
000-BC-560



RISQUES FAISANT L'OBJET D'UNE OBLIGATION D'INFORMATION AU TITRE DE L'IAL

SISMICITÉ : 2/5



- 1 - très faible
- 2 - faible
- 3 - modéré
- 4 - moyen
- 5 - fort

Un tremblement de terre ou séisme, est un ensemble de secousses et de déformations brusques de l'écorce terrestre (surface de la Terre). Le zonage sismique détermine l'importance de l'exposition au risque sismique.



RADON : 3/3



- 1 : potentiel radon faible
- 2 : potentiel radon moyen
- 3 : potentiel radon significatif

Le radon est un gaz radioactif naturel inodore, incolore et inerte. Ce gaz est présent partout dans les sols et il s'accumule dans les espaces clos, notamment dans les bâtiments.



RECOMMANDATIONS

Plans de prévention des risques

Votre immeuble est situé dans le périmètre d'un plan de prévention des risques. Il peut être concerné par l'obligation de réaliser certains travaux. Pour le savoir vous devez consulter le PPR auprès de votre commune ou sur le site de votre préfecture..

Si votre bien est concerné par une obligation de travaux, vous pouvez bénéficier d'une aide de l'État, dans le cadre du Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM).

Pour plus de renseignements, contacter la direction départementale des territoires (DDT) de votre département ou votre Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DEAL), si vous êtes en Outre-mer.

Pour se préparer et connaître les bons réflexes en cas de survenance du risque, consulter le dossier d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) auprès de votre commune.

Sismicité

Pour certains bâtiments de taille importante ou sensibles, des dispositions spécifiques à mettre en oeuvre s'appliquent lors de la construction. Un guide interactif est proposé sur le site Plan Séisme pour identifier précisément les dispositions à prendre en compte selon votre localisation, votre type d'habitat ou votre projet. Il est consultable à l'adresse suivante :

<http://www.planseisme.fr/-Didacticiel-.html>

Pour connaître les consignes à appliquer en cas de séisme, vous pouvez consulter le site :

<https://www.gouvernement.fr/risques/seisme>

Radon

Le bien est situé dans une zone à potentiel radon significatif. En plus des bonnes pratiques de qualité de l'air (aérer quotidiennement le logement par ouverture des fenêtres au moins 10 minutes par jour, ne pas obstruer les systèmes de ventilation), il est donc fortement recommandé de procéder au mesurage du radon dans le bien afin de s'assurer que sa concentration est inférieure au niveau de référence fixé à 300 Bq/m³, et idéalement la plus basse raisonnablement possible. Il est conseillé de faire appel à des professionnels du bâtiment pour réaliser un diagnostic de la situation et vous aider à choisir les solutions les plus adaptées selon le type de logement et la mesure. Ces solutions peuvent être mises en oeuvre progressivement en fonction des difficultés de réalisation ou de leur coût. À l'issue des travaux, vous devrez réaliser de nouvelles mesures de radon pour vérifier leur efficacité.

AUTRES INFORMATIONS

POLLUTION DES SOLS



Votre parcelle ne figure pas dans l'inventaire :

- des installations classées soumises à enregistrement ou à autorisation
- des secteurs d'information sur les sols

RISQUES TECHNOLOGIQUES



Il n'y a pas de plan de prévention des risques recensé sur les risques technologiques.

RISQUES MINIERS



Il n'y a pas de plan de prévention des risques recensé sur les risques miniers.

BRUIT



La parcelle n'est pas concernée par un plan d'exposition au bruit d'un aéroport.

INFORMATIONS À PRÉCISER PAR LE VENDEUR / BAILLEUR

INFORMATION RELATIVE AUX SINISTRES INDEMNISÉS PAR L'ASSURANCE SUITE À UNE CATASTROPHE NATURELLE, MINIÈRE OU TECHNOLOGIQUE

Le bien a-t-il fait l'objet d'indemnisation par une assurance suite à des dégâts liés à une catastrophe ? ☐ Oui ☐ Non

Vous trouverez la liste des arrêtés de catastrophes naturelles pris sur la commune en annexe 2 ci-après (s'il y en a eu).

Les parties signataires à l'acte certifient avoir pris connaissance des informations restituées dans ce document et certifient avoir été en mesure de les corriger et le cas échéant de les compléter à partir des informations disponibles sur le site internet de la Préfecture ou d'informations concernant le bien, notamment les sinistres que le bien a subis.

Le propriétaire doit joindre les extraits de la carte réglementaire et du règlement du PPR qui concernent la parcelle.

SIGNATURES

Vendeur / Bailleur

Date et lieu

Acheteur / Locataire

ANNEXE 1 : RISQUES NE FAISANT PAS L'OBJET D'UNE OBLIGATION D'INFORMATION AU TITRE DE L'IAL

INONDATION



Le Plan de prévention des risques naturels (PPR) de type Inondation nommé Saint Côme d'Olt a été approuvé sur le territoire de votre commune, mais n'affecte pas votre bien.

Date de prescription : 21/12/2007

Date d'approbation : 23/02/2011

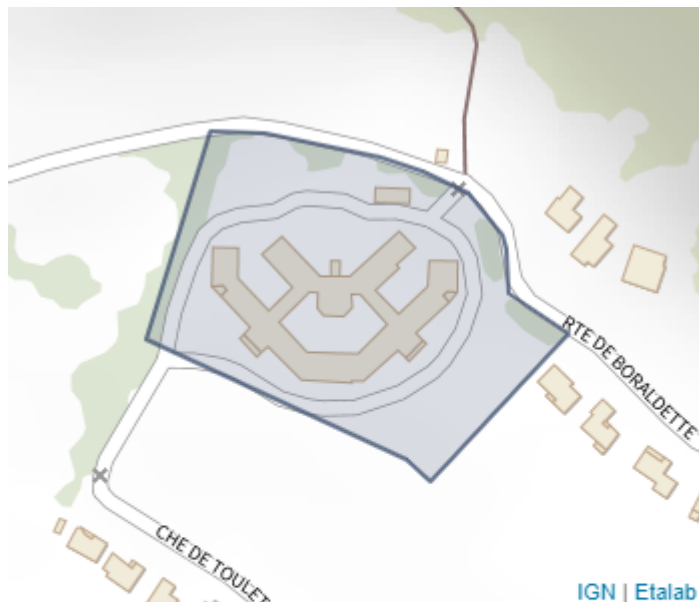
Un PPR approuvé est un PPR définitivement adopté.

Le PPR couvre les aléas suivants :

Inondation

Par une crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau

Le plan de prévention des risques est un document réalisé par l'Etat qui interdit de construire dans les zones les plus exposées et encadre les constructions dans les autres zones exposées.



ARGILE : 2/3



- 1 : Exposition faible
- 2 : Exposition moyenne
- 3 : Exposition fort

Les sols argileux évoluent en fonction de leur teneur en eau. De fortes variations d'eau (sécheresse ou d'apport massif d'eau) peuvent donc fragiliser progressivement les constructions (notamment les maisons individuelles aux fondations superficielles) suite à des gonflements et des tassements du sol, et entraîner des dégâts pouvant être importants. Le zonage argile identifie les zones exposées à ce phénomène de retrait-gonflement selon leur degré d'exposition.

Exposition moyenne : La probabilité de survenue d'un sinistre est moyenne, l'intensité attendue étant modérée. Les constructions, notamment les maisons individuelles, doivent être réalisées en suivant des prescriptions constructives ad hoc. Pour plus de détails :

<https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/sols-argileux-secheresse-et-construction#e3>



POLLUTION DES SOLS (500 m)



Les pollutions des sols peuvent présenter un risque sanitaire lors des changements d'usage des sols (travaux, aménagements, changement d'affectation des terrains) si elles ne sont pas prises en compte dans le cadre du projet.

Dans un rayon de 500 m autour de votre parcelle, sont identifiés :

- 2 site(s) potentiellement pollué(s), référencé(s) dans l'inventaire des sites ayant accueilli par le passé une activité qui a pu générer une pollution des sols (CASIAS).



ANNEXE 2 : LISTE DES ARRÊTÉS CAT-NAT PRIS SUR LA COMMUNE

Cette liste est utile notamment pour renseigner la question de l'état des risques relative aux sinistres indemnisés par l'assurance à la suite d'une catastrophe naturelle.

Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles (CAT-NAT) : 5

Source : CCR

Inondations et/ou Coulées de Boue : 4

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE0300740A	03/12/2003	04/12/2003	12/12/2003	13/12/2003
INTE1818802A	30/05/2018	30/05/2018	09/07/2018	27/07/2018
INTE9400580A	04/11/1994	06/11/1994	21/11/1994	25/11/1994
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982

Tempête : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982

ANNEXE 3 : SITUATION DU RISQUE DE POLLUTION DES SOLS DANS UN RAYON DE 500 M AUTOUR DE VOTRE BIEN

Inventaire CASIAS des anciens sites industriels et activités de services

Nom du site	Fiche détaillée
BATTEDOU Bernard SARL/CAUBEL Gratien, STATION SERVICE	https://fiches-risques.brgm.fr/georisques/casias/SSP3937381
FOUGASSIER Claude, GARAGE, TOLERIE, PEINTURE AUTOS, CHAUDRONNERIE	https://fiches-risques.brgm.fr/georisques/casias/SSP3937383



ANNEXE 2

COUPES DES SONDAGES

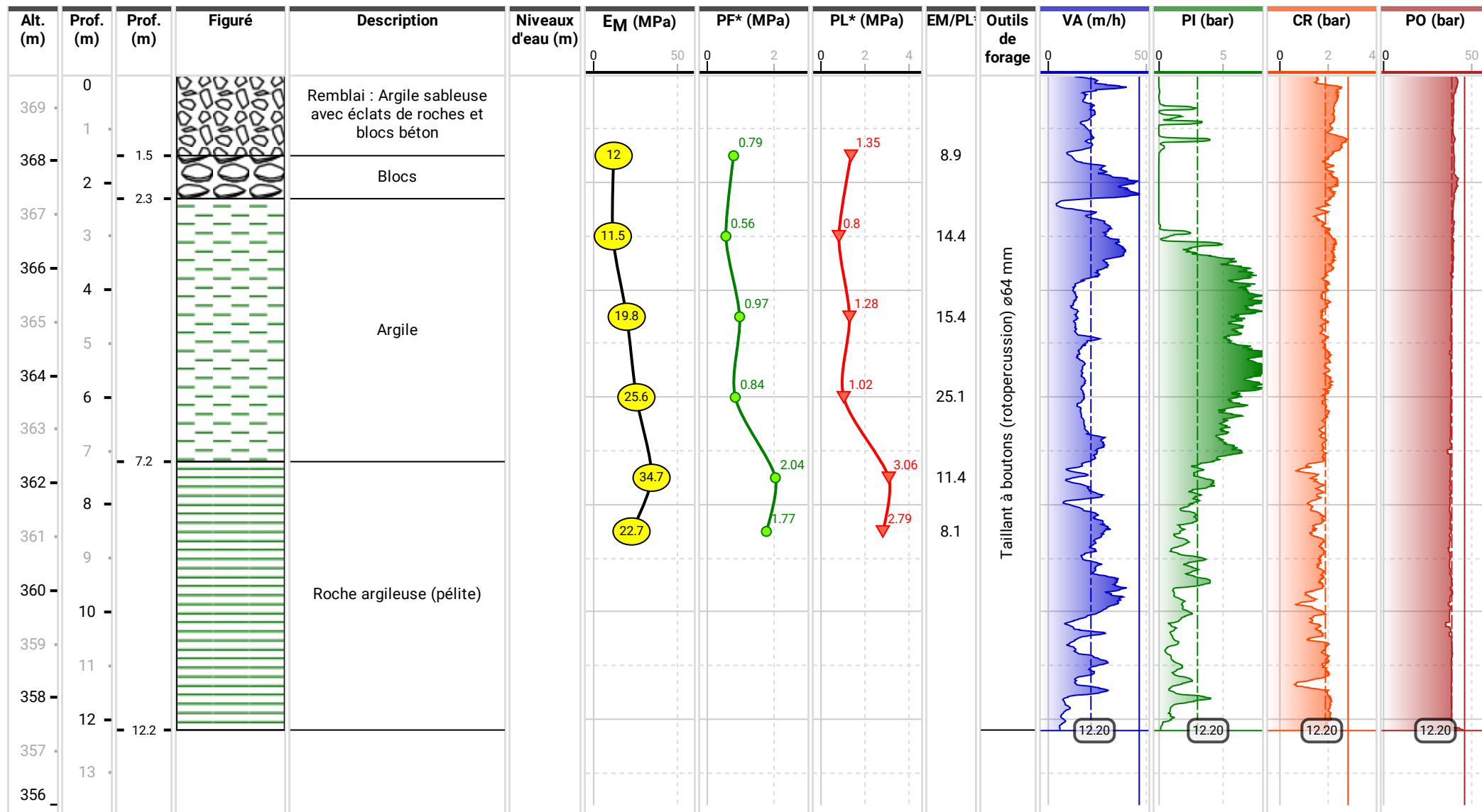


REFERENCE DU CHANTIER

Chantier
12 - ST COME D'OLT
Description du dossier
Chaufferie biomasse
Dossier
20666

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage
PR1
Altitude NGF
369.6 m
Date de début
06/10/2022





N° Dossier : 20666.22
Adresse : Chemin de Toulet
Chaufferie biomasse
Commune : 12 - ST COME D'OLT

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : PD1

Essai : PD1

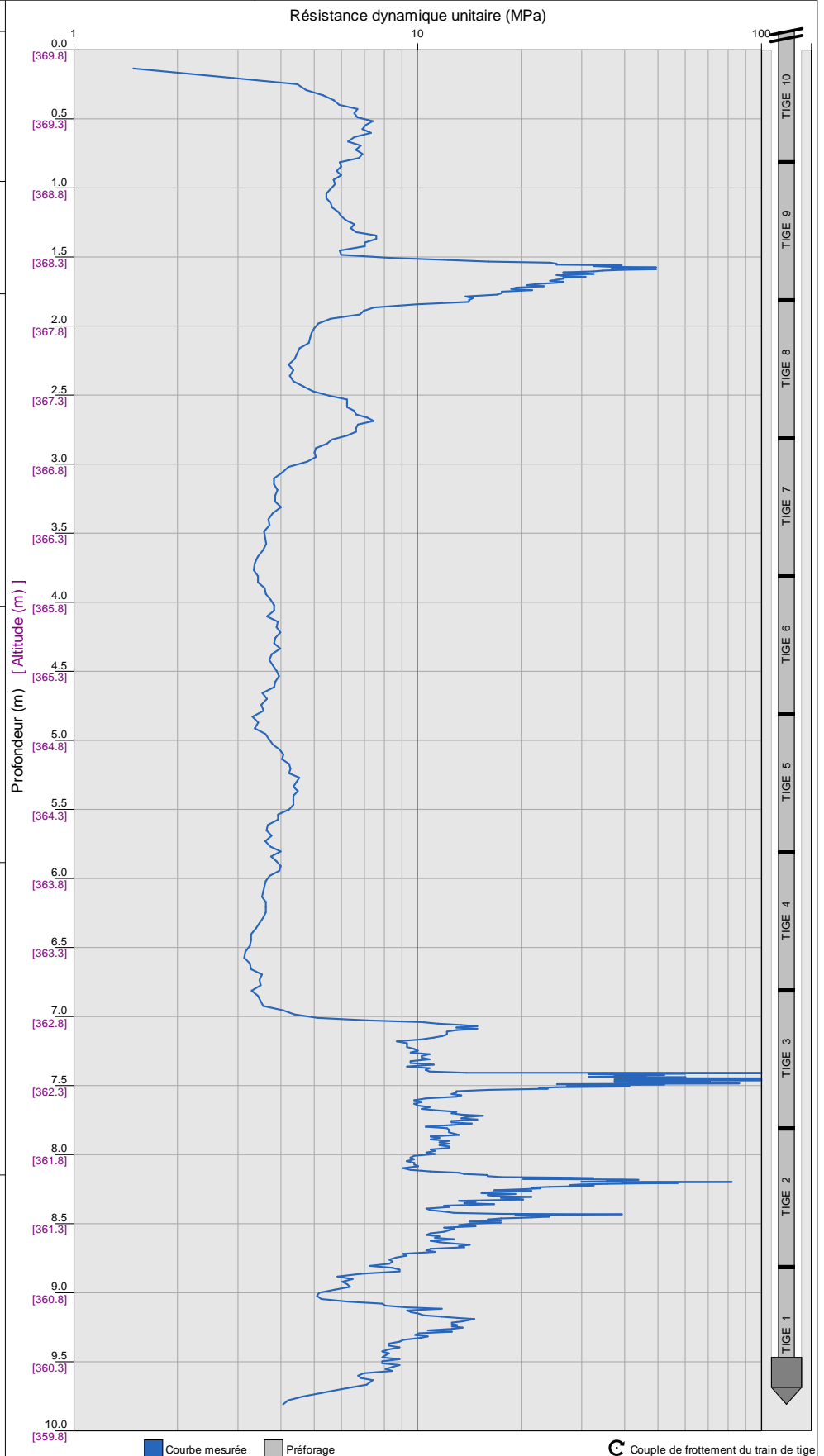
Réalisé le : 06/10/2022 à 10h51
GPS : 44.51793166667 , 2.804401666667
Altitude : 369.8 m

Profondeur visée : 33.300 m
Profondeur atteinte : 9.808 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 507
Nombre de tiges : 10

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
Sys. d'acquisition : MSBOX
Vérifié le : 20/03/2017
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²
Tige : Rallonge 100cm , 6.000kg





N° Dossier : 20666.22
Adresse : Chemin de Toulet
Chaufferie biomasse
Commune : 12 - ST COME D'OLT

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : PD2

Essai : PD2

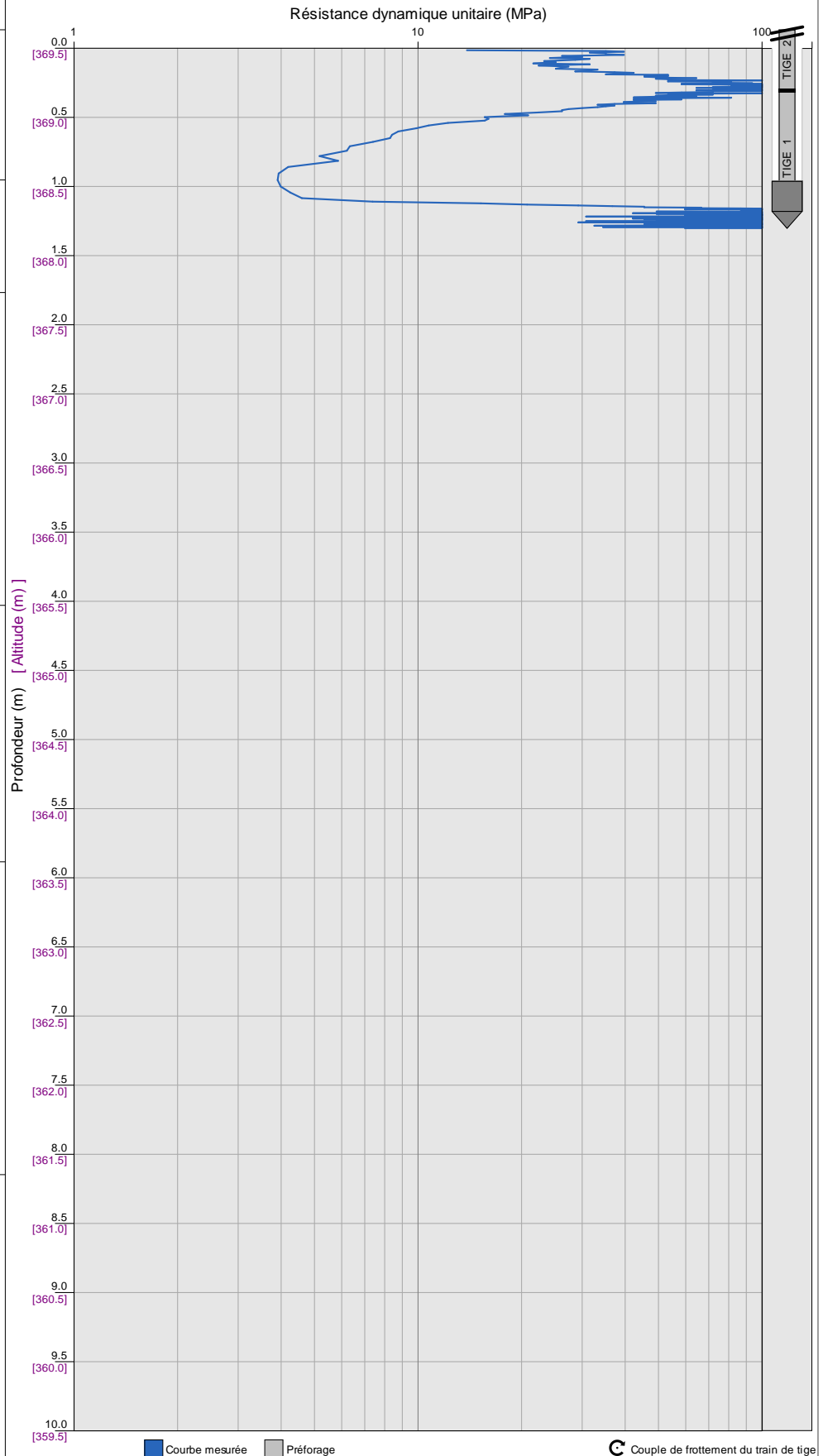
Réalisé le : 06/10/2022 à 11h28
GPS : 44.51790333333 , 2.804343333333
Altitude : 369.5 m

Profondeur visée : 33.300 m
Profondeur atteinte : 1.303 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 238
Nombre de tiges : 2

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
Sys. d'acquisition : MSBOX
Vérifié le : 20/03/2017
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²
Tige : Rallonge 100cm , 6.000kg





N° Dossier : 20666.22
Adresse : Chemin de Toulet
Chaufferie biomasse
Commune : 12 - ST COME D'OLT

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : PD3

Essai : PD3

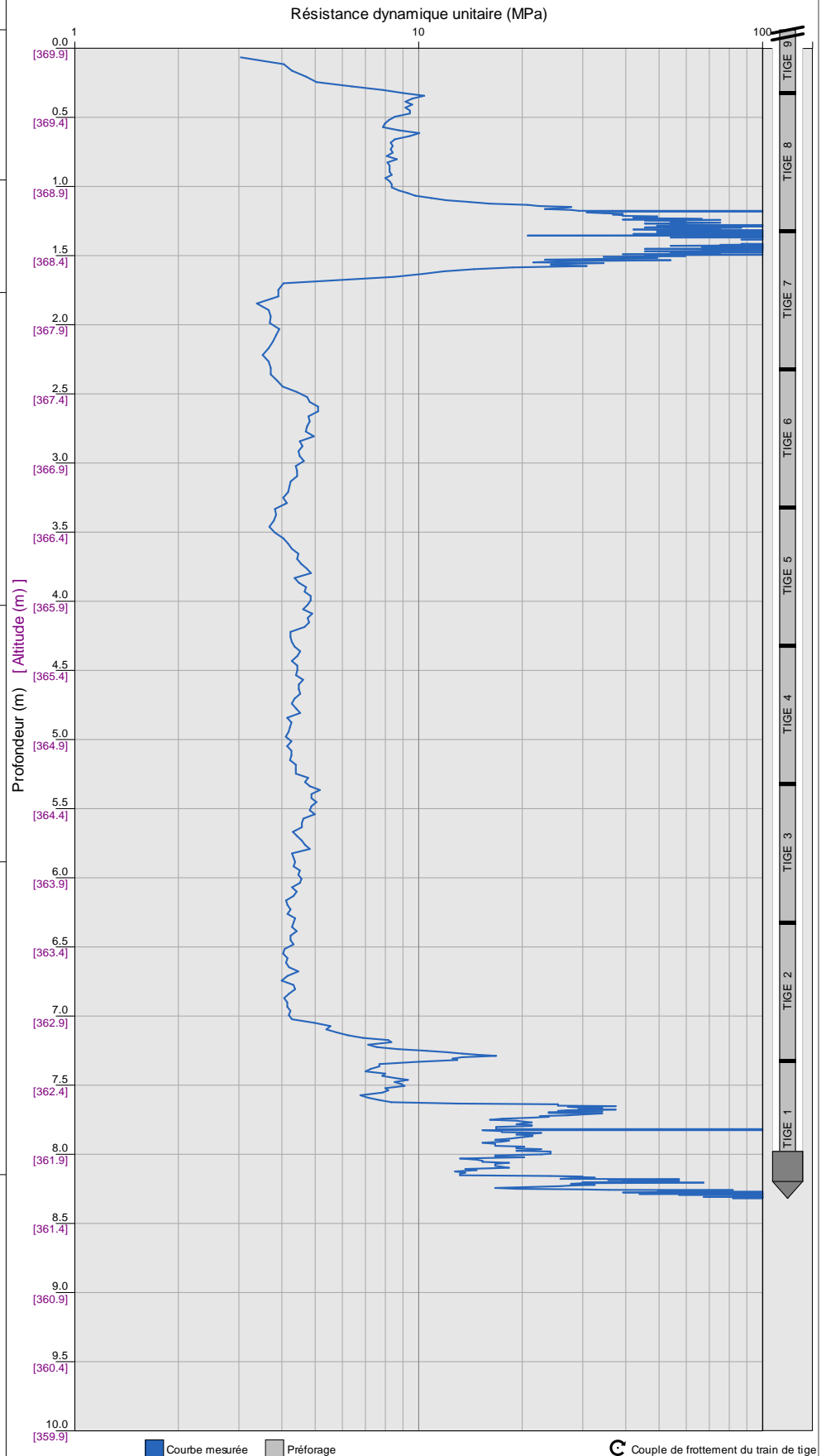
Réalisé le : 06/10/2022 à 09h57
GPS : 44.51785833333 , 2.80452
Altitude : 369.9 m

Profondeur visée : 33.300 m
Profondeur atteinte : 8.319 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 580
Nombre de tiges : 9

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
Sys. d'acquisition : MSBOX
Vérifié le : 20/03/2017
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²
Tige : Rallonge 100cm , 6.000kg





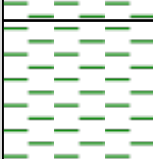
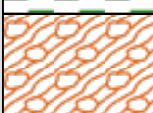


REFERENCE DU CHANTIER

Chantier
12 - ST COME D'OLT
Description du dossier
Chaufferie biomasse
Dossier
20666

SONDAGE A LA PELLE

Forage
SP1
Altitude NGF
0 m
Date de début
06/10/2022

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Prof. (m)	Description	Niveaux d'eau (m)	Remarque
	0			Concassé légèrement limoneux		
	0.5		0.4			
			0.8	Limon légèrement argileux avec nombreuses racines		
	1			Limon argileux		Bonne tenue des parois de la fouille
	1.5		1.4			
			1.8	Limon argileux avec blocs de roches granitiques puis blocs de roches de + en + nombreux (refus pelle)		
	2					
	2.5					
	3					
	3.5					
	4					
	4.5					
	5					
	5.5					
	6					
	6.5					

REFERENCE DU CHANTIER

Chantier
12 - ST COME D'OLT
Description du dossier
Chaufferie biomasse
Dossier
20666

SONDAGE A LA PELLE

Forage
SP2
Altitude NGF
0 m
Date de début
06/10/2022

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Prof. (m)	Description	Niveaux d'eau (m)	Remarque
0						
0.5				Limon argileux à sableux avec nombreuses racines avec éclats de roches et morceaux d'enduits, de béton et de bois		Bonne tenue des parois de la fouille
1			1.2			
1.5			1.6	Limon argileux		
			1.8	Limon argileux avec blocs de béton et de roche (refus pelle)		
2						
2.5						
3						
3.5						
4						
4.5						
5						
5.5						
6						
6.5						



REFERENCE DU CHANTIER

Chantier
12 - ST COME D'OLT
Description du dossier
Chaufferie biomasse
Dossier
20666

SONDAGE A LA PELLE

Forage
SP3
Altitude NGF
0 m
Date de début
06/10/2022

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Prof. (m)	Description	Niveaux d'eau (m)	Remarque
	0			Terre végétale		
	0.5		0.4			
				Limon (avec racines en tête) légèrement argileux + présence d'un géotextile à 0,9 m		Bonne tenue des parois de la fouille
	1		1			
				Limon légèrement argileux à sableux avec blocs de roche (refus pelle)		
	1.5		1.8			
	2					
	2.5					
	3					
	3.5					
	4					
	4.5					
	5					
	5.5					
	6					
	6.5					



ANNEXE 3

ESSAIS EN LABORATOIRE



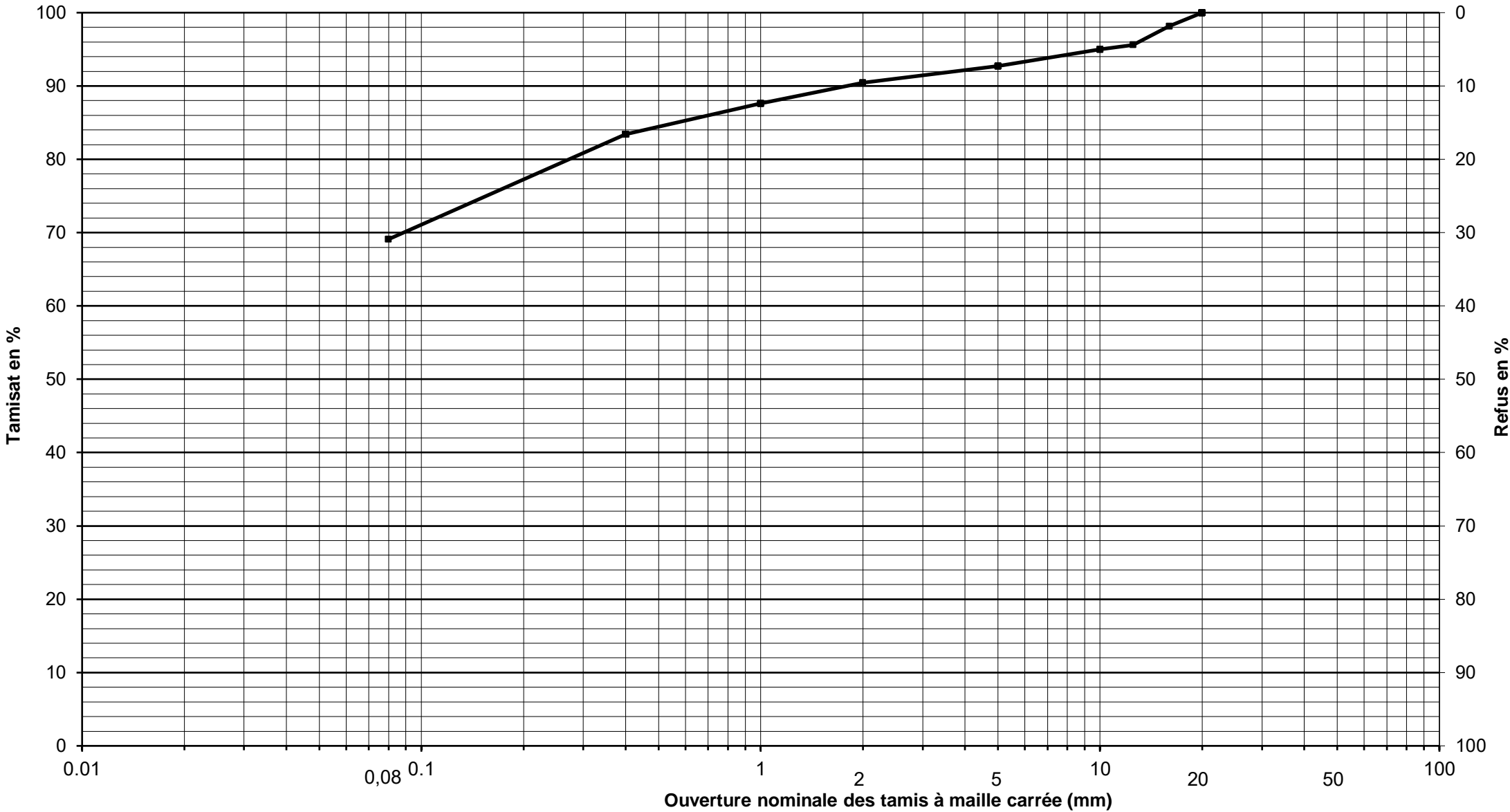
ESSAI D'IDENTIFICATION SELON NF P 11.300

Dossier : 20666.22
Ville : SAONT COME D'OLT (12)
Projet : Chaufferie Biomasse
Echantillon reçu le : 06/10/2022

Sondage : SP1
Profondeur (m) : 0.6
Nature : Limon sableux brun à cailloutis calcaire

Température d'étuvage : 105 Date de l'essai : 07/10/2022

Analyse Granulométrique (NF P 94.056)



Voir NF P 94. 057

Teneur en eau (%)	16.0	
D max (mm)	10	
Passant à 50 mm (%)	100	
Passant à 2 mm (%)	90	
Passant à 0.08 mm (%)	69	
Valeur au bleu NF P 94.068	VBS 2.3	
Limites d'Atterberg NF P 94.051	WL	-
	WP	-
	Ip	-

Observations :

Classification NF P 11.300 : A1

Verfeil le : 11/10/2022

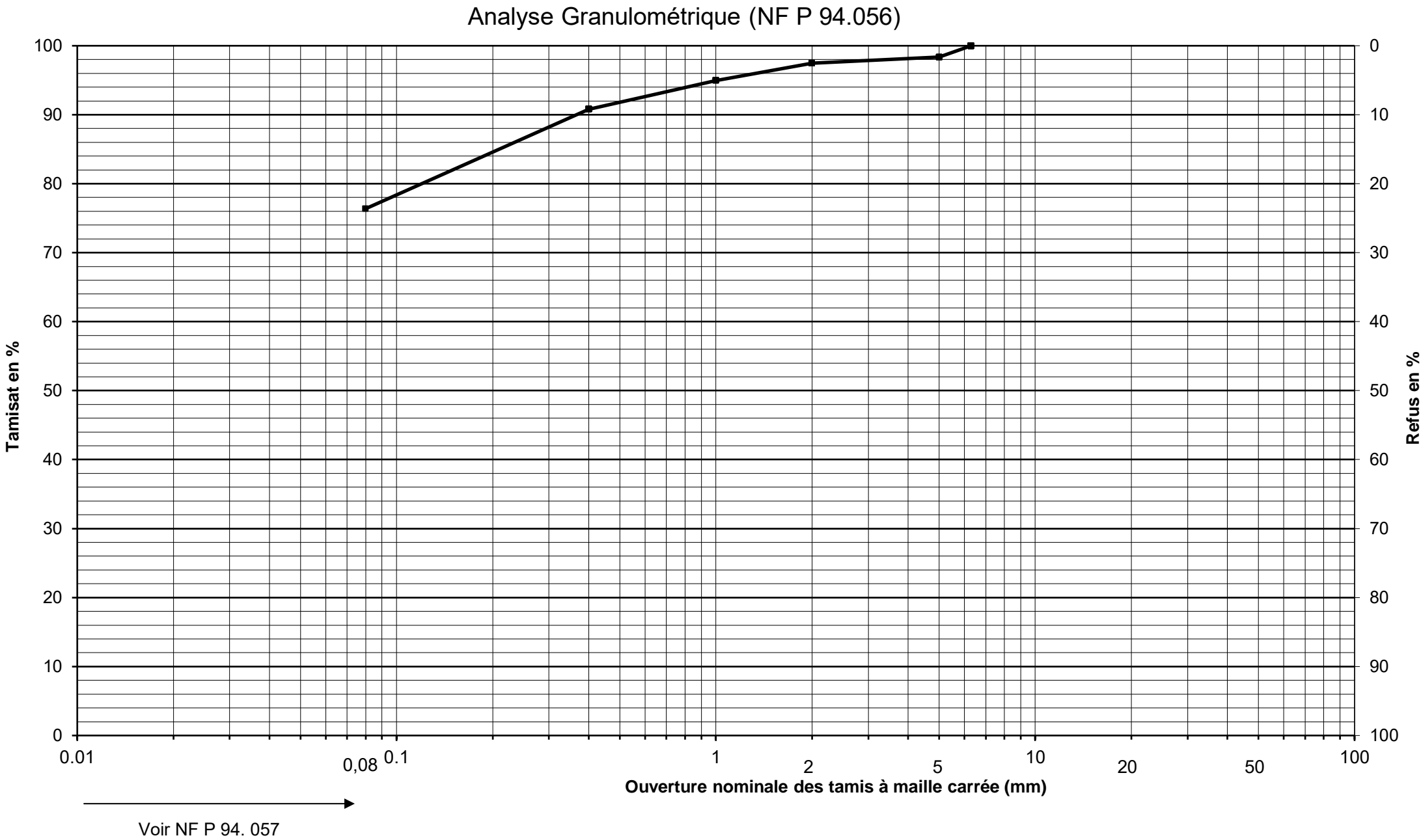


ESSAI D'IDENTIFICATION SELON NF P 11.300

Dossier : 20666.22
Ville : SAONT COME D'OLT (12)
Projet : Chaufferie Biomasse
Echantillon reçu le : 06/10/2022

Sondage : SP3
Profondeur (m) : 0.6
Nature : Limon silteux brun

Température d'étuvage : 105 Date de l'essai : 07/10/2022



Teneur en eau (%)	15.9	
D max (mm)	1	
Passant à 50 mm (%)	100	
Passant à 2 mm (%)	97	
Passant à 0.08 mm (%)	76	
Valeur au bleu NF P 94.068	VBS 2.1	
Limites d'Atterberg NF P 94.051	WL	-
	WP	-
	Ip	-

Observations :

Classification NF P 11.300 : A1

Verfeil le : 11/10/2022



ANNEXE 4

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

