

**LB PROMOTION**

16 rue Joseph Ricard  
69110 - Sainte-Foy-les-Lyon

**Nos références : sm/kd - 2107037 - ST-JEAN D'AULPS (74) - Chalets individuels**

**Objet : – Etude géotechnique G2 AVP – Ind A**

**A l'attention de Monsieur BUFFET**

Monsieur,

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-joint notre étude géotechnique correspondant à l'affaire citée en objet.

Nous restons à votre entière disposition pour tous renseignements complémentaires éventuels.

Bien sincèrement.

**Pour EQUATERRE SUD EST**

**Le 24/03/2022**

**S. MOILLE**



**LB PROMOTION****ST-JEAN D'AULPS (74)**

Chalets individuels

**ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION****Mission : G2 - AVP (Norme NFP 94-500)****CODE ALEA projet****2 sur 5**

*Concertation préalable avec l'ingénierie indispensable  
Voir synthèse en tête de rapport*

Ind.	Date	Etabli par	Vérifié par	Objet de la modification
A	24/03/2022	K. DOUJON	S. MOILLE	Première diffusion

**Affaire n° 2107037****Siège Social : EQUATERRE SUD EST - 23 A - Les Pléiades - Park Nord – 74370 Epagny Metz-Tessy****☎ 04 50 88 14 36** - Mail : [agence@equaterre-sudest.fr](mailto:agence@equaterre-sudest.fr)

Agence Isère : Centre d'Affaires Le Concorde 24 Rue Lamartine – 38320 EYBENS ☎ 04.56.38.13.32 / 📠 04.56.38.13.33

SAS EQUATERRE sud est, au capital de 50 000 Euros / R.C.S Annecy n° 518 674 023 - APE 7112 B

## TABLE DES MATIERES

<b>1. SYNTHESE .....</b>	<b>5</b>
1.1 Code Complexité Projet.....	5
1.2 Adaptation globale du projet au sol .....	6
1.3 Les principaux enjeux identifiés .....	7
1.4 Incidences géotechniques sur l'avancement du projet .....	8
<b>2. GENERALITES .....</b>	<b>9</b>
2.1 Situation .....	9
2.2 Les intervenants .....	9
2.3 La mission .....	10
2.4 Documents de référence .....	10
2.4.1 Les documents fournis .....	10
2.4.2 Documents géotechniques .....	10
2.4.3 Les documents à nous communiquer .....	10
2.5 Les questions posées .....	11
2.6 Les opérations effectuées .....	11
2.7 Assurance .....	11
<b>3. ANALYSE .....</b>	<b>12</b>
3.1 Les données du projet .....	12
3.1.1 L'ouvrage .....	12
3.1.3 Données sur les réseaux .....	15
3.1.4 Sensibilité générale .....	15
3.2 Les données du sol .....	16
3.2.1 Données générales .....	16
3.2.2 Géologie du site .....	17
3.2.3 L'eau souterraine .....	17
3.2.4 Perméabilité .....	18
3.2.5 Caractéristiques mécaniques .....	18
3.2.6 Stabilité en excavation .....	18
3.2.7 Sismicité du site .....	19
3.2.8 Sensibilité du sol .....	20
<b>4. L'ADAPTATION AU SOL .....</b>	<b>21</b>
4.1 Interaction Sol/Structure .....	21
4.2 Orientations préalables .....	23
4.3 Fondations : Solution préférentielle .....	23
4.3.1 Fondations superficielles de type semelles filantes .....	23
4.4 Terrassements généraux .....	24
4.4.1 Conditions prévisibles de terrassements et aléas, à intégrer dans la conception et le planning ..	24

4.4.2	Méthodologie générale .....	24
4.4.3	Poussée des terres.....	25
4.4.4	Conditions prévisibles de réutilisation technique des matériaux. ....	26
<b>4.5</b>	<b>Gestion des venues d'eau de versant .....</b>	<b>26</b>
4.5.1	En phase provisoire .....	26
4.5.2	En phase définitive .....	26
<b>4.6</b>	<b>Autres adaptations au sol pour la construction .....</b>	<b>27</b>
4.6.1	Dallages .....	27
4.6.2	Voiries.....	27
4.6.3	Remarques importantes pour les dallages et voiries : .....	28
4.6.4	Drainages et gestion des EP .....	29
<b>5.</b>	<b>REMARQUES GENERALES .....</b>	<b>30</b>
5.1	Limites de l'étude.....	30
5.2	Définition normalisée de la présente mission .....	30
5.3	Autre(s) remarque(s).....	30

### **PIECES ANNEXES**

**Plan d'implantation des sondages**

**Jeu de photographies**

**Tableaux récapitulatifs des sondages**

**Graphiques pénétrométriques**

**Reportage photographique des carottages**

# 1. SYNTHESE

## 1.1 Code Complexité Projet

	F	E	S	M	R	D	
1				X	X		Gestion de l'aléa par le maître d'œuvre général dans le cadre des règles de l'art habituelles
2	X	X	X			X	
3							Gestion de l'aléa par le maître d'œuvre spécialisé dans le cadre d'une étude de projet géotechnique
4							
5							

CODE ALEA projet	2
------------------	---

F : Fondations, dallages, voiries  
 S : Stabilité  
 R : Reconnaissances effectuées

E : Eau souterraine et infiltration  
 M : Mitoyens  
 D : Définition du projet

1 : Peu d'aléas particuliers  
 2 : 1 ou 2 aspects de la construction à traiter particulièrement dans les pièces écrites et en suivi d'exécution  
 3 : Travaux spéciaux d'ampleur modérée  
 4 : Travaux spéciaux importants mais de technicité courante  
 5 : Travaux spéciaux très techniques

## NOMENCLATURE : Rappel des conditions d'affectation

**CODE 1 :** Pas d'aléa

**CODE 2 :**

Une ou plusieurs croix dans les lignes suivantes :

F : Rattrapages Cloutage de plates-formes  
 E : Drainages périphériques Tapis drainants  
 M : Mitoyens peu sensibles

**CODE 4 :**

Une ou plusieurs croix dans colonnes suivantes :

F : Pieux spéciaux Micropieux Spéciaux Mixte  
 E : Rabattement Pompage Nappe en charge  
 S : Paroi clouée Soutènements supérieurs ou égaux à 2 niveaux  
 M : Reprise en sous œuvre Technique spéciale

**CODE 3 :**

Si R et/ou D en ligne 4

Si une ou deux croix dans lignes suivantes :

F : Préchargement Fondations semi profondes  
 Pieux simples Micropieux Sécheresse  
 E : Masques Eperons Drainage préalable (décompression)  
 S : Berlinoise autostable Enrochements  
 M : Reprise en sous œuvre simple - Prise en compte de mitoyens sensibles

**CODE 5 :** Contexte général très contraignant

Si une ou plusieurs croix dans la ligne 5.

## 1.2 Adaptation globale du projet au sol

Le projet dans son insertion au site, présente une nécessité une adaptation au sol particulière. Cependant, il n'y a pas de contre-indication géotechnique majeure à la réalisation de ces ouvrages.

### *Concertation préalable avec l'ingénierie souhaitable*

Nous retiendrons :

**FONDATIONS :** Cette adaptation ne nécessite pas l'utilisation de techniques spéciales vis à vis des fondations.

Il s'agit ici, dans le cadre des tassements acceptables par la structure projetée, de fondations filantes rigidifiées et renforcées, avec une contrainte admissible au sol réduite.

**EAU SOUTERRAINE :** Cette adaptation ne nécessite pas l'utilisation de techniques spéciales vis à vis de l'eau souterraine.

Il s'agit ici de drainages périphériques et tapis drainants, classiques en zone de versant

**SOUTÈNEMENTS :** Cette adaptation ne nécessite pas l'utilisation de techniques spéciales vis à vis des soutènements.

Il s'agira de talus de déblais provisoires limité à 1,5m de hauteur, et adoucis à 1/1.

**VOIRIES :** Cette adaptation ne nécessite pas l'utilisation de techniques spéciales vis à vis des voiries. Renforcements localisés selon altération du sol support

Les sujétions exposées ici peuvent être gérées, adaptées, voire optimisées dans le cadre d'une étude de projet géotechnique au sens de la norme NFP 94-500.

### 1.3 Les principaux enjeux identifiés

Il s'agit ici d'envisager les impacts technico-économiques possibles ou probables, des « sols et eaux » sur les travaux du projet lui-même ou sur l'environnement (ZIG)

Domaine d'application	Aléa	Principaux Enjeux (vulnérabilité)	Risque	Niveau de risque (Aléa X Enjeux)
<b>Eau</b>	Circulations de versant Ruissellement	Infrastructure Mobilier, équipements	Infiltrations dans les parties enterrées. Ouvrage impropre à destination (dommages au mobilier, aux équipements) Saturation des ouvrages d'infiltration	4
<b>Terrassement</b>	Rupture des talus ouverts de plus de 1.5 m de hauteur avec forts reculs Glissement plan avec fort recul	Humain Travaux en cours	Dommages corporels Dommages matériels Arrêt de chantier Travaux supplémentaires	4
	Rupture du sol support des ouvrages existants à l'amont	Infrastructure et superstructure des existants proches Voirie, Réseaux, foncier mitoyen,	Désordre sur les mitoyens (fissurations préjudiciables à la solidité de l'ouvrage) Fermetures des accès routiers Dommages sur les réseaux	4
<b>Arase</b>	Hétérogénéité du sol support au niveau de l'arase, défauts de portance.	Dallages et voiries	Décompression du sol d'arase Renforcement localisé des supports	3
<b>Fondations</b>	Hétérogénéité du sol support au niveau de l'arase	Superstructure du projet	Tassements différentiels (apparition de fissuration)	3

Codes (estimations Equaterre) :

1 – Non identifié	2 - Possible	3 - Probable	4 – Très probable	5 - Certain
-------------------	--------------	--------------	-------------------	-------------

## 1.4 Incidences géotechniques sur l'avancement du projet

Ce tableau est une aide indicative mais non exhaustive, destinée à la Maîtrise d'œuvre, pour orienter ses travaux de construction vis à vis du contexte géotechnique du site, ceci ne saurait engager Equaterre dans un rôle de conception ou en cas d'autres sujétions non abordées ici. Les prescriptions géotechniques sont reportées dans le développement du rapport ci-après.

Domaine d'application	Action à minima de la maîtrise d'œuvre	Incidences et implications du géotechnicien à prévoir	Type de mission
Fondations	Préciser les descentes de charges effectives	Essais à maille serrée et reconnaissance profonde Contrôle de fond de fouille	<ul style="list-style-type: none"> <li>G2 PRO</li> <li>G5</li> </ul>
Eau	Vérification des autorisations ou limitations de rejets dans les réseaux Calages de niveau, selon réseau gravitaire Traitement des eaux pluviales (infiltration non envisageable)	Dimensionnement d'un ouvrage de rétention avec rejet à débit limité	<ul style="list-style-type: none"> <li>G5</li> </ul>
Terrassements Soutènements	Prise en compte du recul nécessaire pour adoucir les talus libres à 1/1 Limiter les terrassements de déblais provisoires à 1/1	Sans objet	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
Existants proches	Référés préventifs et/ou Constats d'huissier	Sans objet	
Dallages et voiries	Maintien des portances d'arases Renforcement des arases de terrassement par cloutage par endroit	Supervision d'exécution Contrôles de compactage	<ul style="list-style-type: none"> <li>G4</li> <li>G5</li> </ul>

Equaterre SUD EST se tient à la disposition des intervenants pour assurer des missions géotechniques complémentaires, suivant la classification des missions géotechniques jointes en annexe.



## 2. GENERALITES

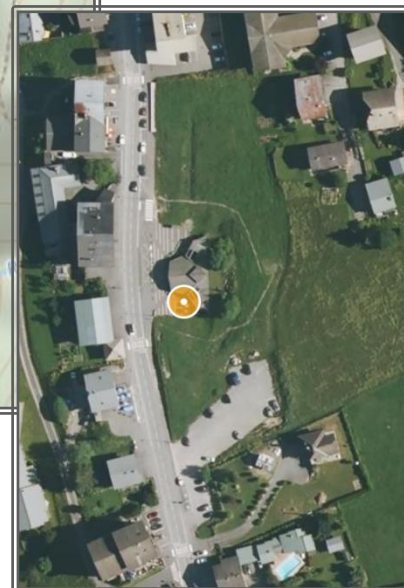
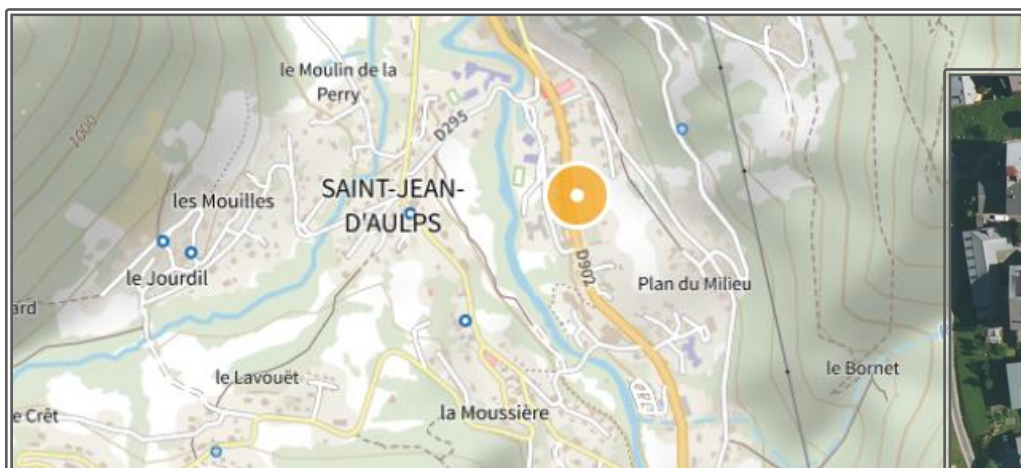
### 2.1 Situation

**Département :** HAUTE-SAVOIE (74)

**Commune :** ST-JEAN D'AULPS

**Adresse :** Rte des grandes Alpes

Parcelles n°179-182, 453, 455, 512, 553



\* source: [www.géoportail.fr](http://www.géoportail.fr) © 2011 - IGN

### 2.2 Les intervenants

INTERVENANTS	SOCIETES	RESPONSABLES	MAILS
MAÎTRE D'OUVRAGE	LB PROMOTION	L. BUFFET	<a href="mailto:louisbuffetpro@gmail.com">louisbuffetpro@gmail.com</a> ;
ARCHITECTE	CAMP ARCHITECTURE	-	
BET STRUCTURE	A préciser		
B.C. T	A préciser		

Convention souscrite :

Notre proposition n° 2107037.

Votre commande : Reçue par mail le.

## 2.3 La mission

La présente étude s'inscrit dans le cadre d'une mission comprenant des Investigations géotechniques et la rédaction d'une étude géotechnique d'avant-projet de type G2 (AVP), au sens de la norme NFP 94-500, elle est strictement limitée à la phase avancement projet indiquée ci-après.

Missions normalisées NFP 94-500	G1(ES)	G1 (PGC)	G2	G2	G2	G4	G4
Présente mission Equaterre			X				
Phase avancement projet MO	ESQ	APS	AVP/APD	PRO	DCE/ACT	EXE/VISA	DET/AOR

Le détail du contenu de la présente mission est reporté au chapitre des remarques générales.

Ces remarques font partie intégrante du rapport et doivent être prises en compte par la maîtrise d'œuvre dans l'analyse du projet.

## 2.4 Documents de référence

### 2.4.1 Les documents fournis

Documents	Echelle	Origine / référence	Indice	Date
Plan topographique	1/200	Barnoud et Trombert Géomètres experts.	-	01/06/2021
Plan masse	1/1000	CAMP Architecture	ESQ	15/09/2021

### 2.4.2 Documents géotechniques

Site Infoterre (BRGM)

Site Prim.net

PPR de la commune de : ST-JEAN D'AULPS

### 2.4.3 Les documents à nous communiquer

Descentes de charges

Coupe

Plan des niveaux

## 2.5 Les questions posées

Il s'agit de préciser, dans le cadre de la mission décrite au paragraphe 2.3, les points suivants :

1. **La nature et les caractéristiques mécaniques des horizons rencontrés permettant le pré dimensionnement des infrastructures du projet.**
2. **Les principes généraux de construction de l'ouvrage, liés à la géotechnique :**
  - Terrassements
  - Soutènements
  - Fondations dallages
  - Dispositions vis à vis de l'eau souterraine.
3. **Les principes généraux d'adaptation au sol des voiries.**

## 2.6 Les opérations effectuées

Pour répondre aux questions posées, nous avons réalisé les postes suivants :

- Visite préalable du site, pré implantation et nivellement des sondages.
- Reprise des éléments géotechniques existants
- Sondages à la pelle mécanique (7 sondages).
- Essais au pénétromètre statique dynamique lourd (7 essais)
- Essais au scissomètres dans les matériaux de couvertures
- Pose de piézomètre (1 unité).
- Synthèse et rédaction d'un rapport d'étude géotechnique d'avant-projet.

## 2.7 Assurance

La SAS Equaterre SUD-EST est titulaire d'un contrat d'Assurance Professionnelle BTP Ingénierie Economie de la Construction.

Les conventions spéciales souscrites concernent :

- La Responsabilité Professionnelle de l'Ingénierie Bâtiment (montant des travaux inférieur à 26 M€)
- La Responsabilité Professionnelle de l'Ingénierie Génie Civil (montant des travaux inférieur à 6 M€)

***Nota : Pour des montants de travaux supérieurs à ceux précités, une augmentation de garantie décennale avec ou sans abrogation de la règle proportionnelle, une plus-value pour complément de garantie sera facturée à la demande du maître d'ouvrage en sus de la présente mission --- (nous consulter)***

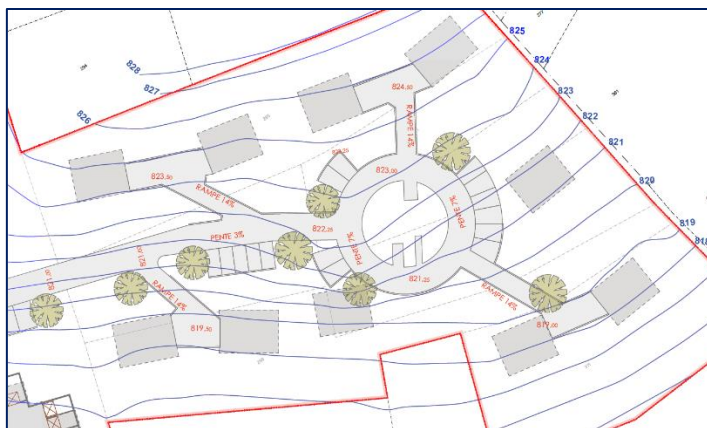
Nos garanties RC et décennales ne deviennent effectives qu'au règlement de la totalité des sommes dues par le maître d'ouvrage désigné dans le présent document.

### 3. ANALYSE

#### 3.1 Les données du projet

##### 3.1.1 L'ouvrage

Localisation des différents ouvrages sur plan masse :



Le projet est en phase de faisabilité, et à ce jour, nous retiendrons les principaux éléments suivants :

- Type : Chalets individuels
- Dimensions : rectangulaire de 10x7m environ
- Nombre de niveaux : Rez + 1 + Combles
- Calages de niveaux bas : Non définis actuellement, mais proche du terrain naturel côté aval et vers -1.0 à -2.0 m/TN côté amont.
- Structure : Béton, assez rigide et peu déformable.
- Trame : Périphérique et transversale continue.
- Descentes de charge : A préciser par le BET Structure, (d'intensité modérée, environ 5 à 10 T/ml).
- Dallages : Dallage faiblement chargé (garages VL et/ou logements).
- Etat des lieux à la date d'intervention : Terrain en son état d'origine



### 3.1.2 Z.I.G., risques potentiels et enjeux technico-économiques

(Zone d'influence géotechnique, NFP 94-500)

*Volume du terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement du terrain (du fait de sa réalisation et de son exploitation) et l'environnement (sols et ouvrages environnants).*

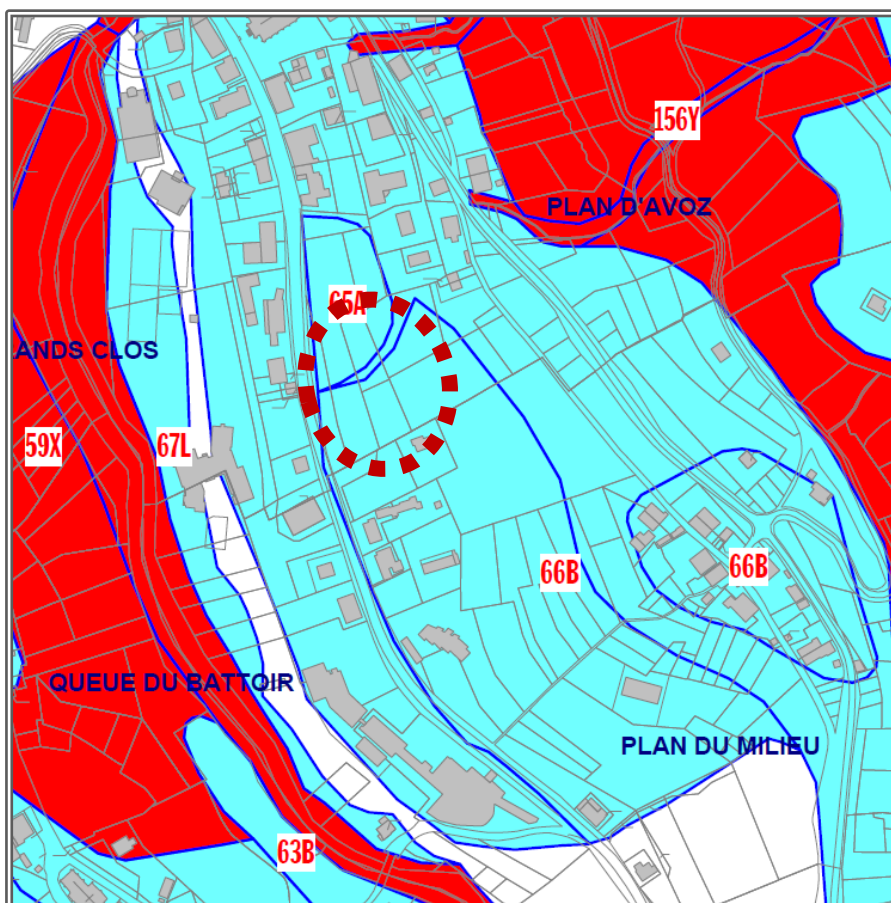
*Sa forme et son extension sont spécifiques à chaque site et chaque ouvrage.*

Sur le plan des risques naturels, nous retiendrons :

- Parcelles concernées par l'aléa glissement de terrain, fluage lent risque faible, règlements 65A/66B, au sens du PPR en vigueur

Le maître d'ouvrage et l'équipe de maîtrise d'œuvre devront se référer au règlement applicable au site et à l'ouvrage en vigueur à la date du dépôt de PC ou de construction.

- Pollution : le diagnostic de qualité des sols ne relève pas de la mission confiée à Equaterre



\* source : <http://www.haute-savoie.gouv.fr> ©

**REGLEMENT (A)**

Type de zone : **ZONE DE GLISSEMENT DE TERRAIN SEUL OU POTENTIEL  
OU FLUAGE LENT**

MESURES DE PREVENTION APPLICABLES	PRESCRIPTIONS	RECOMMANDATIONS
Etude géotechnique préalable à tout aménagement. Pour la zone 65 respect des prescriptions du rapport d'expertise de Y. GUERPILLON par l'ordonnance de référé n° 1958/91 - 2176/91 - 2660/91.	X	
Collecte des eaux superficielles venant de l'amont et drainage organisé du secteur; les eaux récupérées seront conduites par canalisation jusqu'à l'émissaire naturel le plus proche.	X	
Lors de déblais, un soutènement de force au moins égale à celle de la butée de pied supprimée sera mis en place. Ce soutènement sera drainé en permanence.	X	
Disposer les constructions futures sur des fondations pouvant résister au cisaillement et/ou au tassement différentiel du sol. Ces fondations seront drainées de façon permanente jusqu'en dessous de leur niveau inférieur.	X	
Renforcement des constructions futures par chaînage.	X	
Concevoir ou modifier les réseaux d'adduction d'eau, de collecte des eaux usées et de tous les réseaux câblés pour réduire leur sensibilité aux mouvements.	X	
Concevoir les façades amont et latérales de façon à ce qu'elles résistent aux surpressions de 3 T/m² sur une hauteur de 1 m par rapport au terrain naturel sauf pour les constructions dont les façades sont situées à moins de 5 m de la limite aval de la zone supérieure si elle est blanche.	X	
Tous travaux de remblais supérieurs à 1 m d'épaisseur ou 100 m² doivent faire l'objet d'une étude de stabilité préalable spécifiant les précautions à mettre en œuvre.		X
Assurer la végétalisation des talus après terrassement.	X	
Entretien des ruisseaux et des systèmes de drainage avec notamment un dégagement aussi fréquent que nécessaire des têtes de buses et ponceaux.	X	
Les eaux d'assainissement des voiries et des bâtiments seront conduits par canalisation vers des collecteurs ou vers l'émissaire naturel le plus proche.	X	

**REGLEMENT (B)**

Type de zone : **ZONE DE GLISSEMENT DE TERRAIN SEUL OU POTENTIEL  
FLUAGE LENT** **ZONE DE RISQUE FAIBLE**

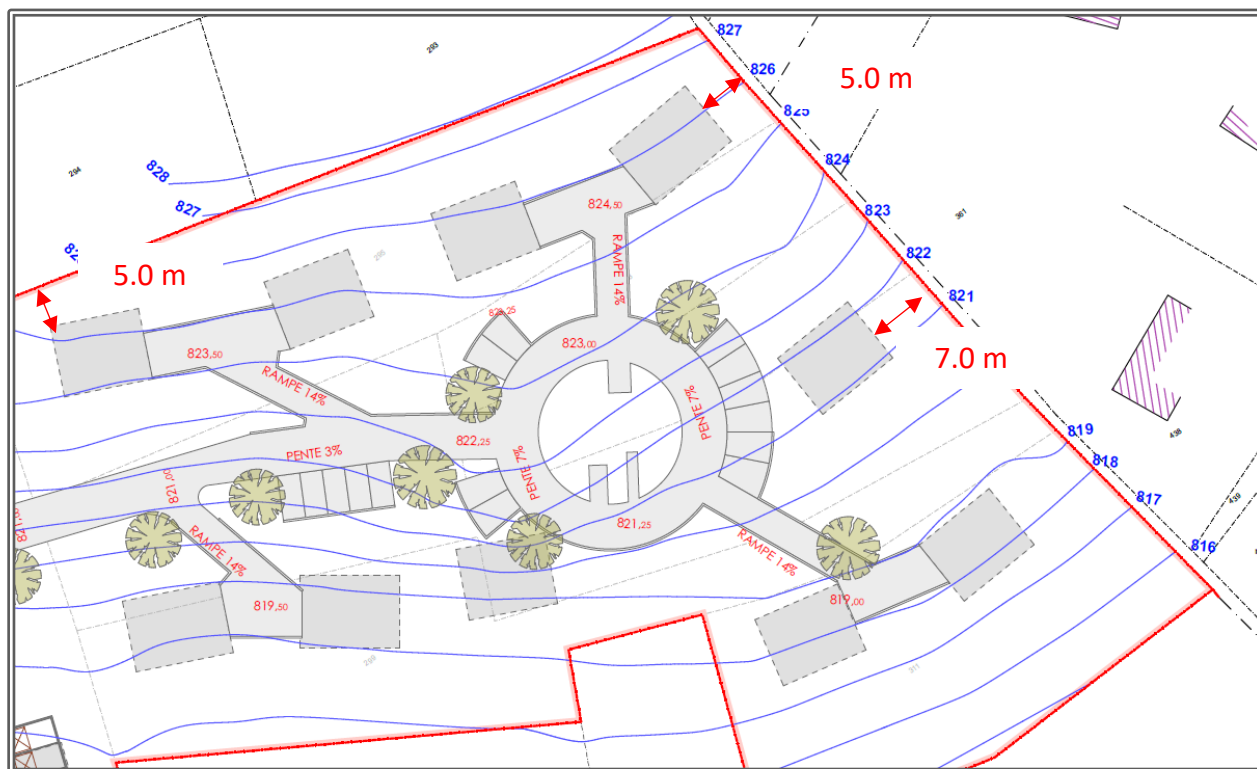
MESURES DE PREVENTION APPLICABLES	PRESCRIPTIONS	RECOMMANDATIONS
Collecte des eaux superficielles venant de l'amont et drainage organisé du secteur; les eaux récupérées seront conduites par canalisation jusqu'à l'émissaire naturel le plus proche.	X	
Lors de déblais, un soutènement de force au moins égale à celle de la butée de pied supprimée sera mis en place. Ce soutènement sera drainé en permanence.	X	
Disposer les constructions futures sur des fondations pouvant résister au cisaillement et/ou au tassement différentiel du sol. Ces fondations seront drainées de façon permanente jusqu'en dessous de leur niveau inférieur.	X	
Tous travaux de remblais supérieurs à 1 m d'épaisseur ou 100 m² peuvent faire l'objet d'une étude de stabilité préalable spécifiant les précautions à mettre en œuvre.		X
Assurer la végétalisation des talus après terrassement.	X	
Réaliser des drains fermés permanents sous les remblais, avec des soutènements suffisamment dimensionnés et adaptés au contexte géotechnique.	X	
Etude géotechnique préalable à tout aménagement		X
a nouvelle construction devra se situer à une distance d'au moins 20 mètres de la limite amont de la zone inférieure si elle est à risque fort.	X	



Nous retiendrons de manière générale :

- Limite de propriété avec 5 à 7.0m de recul par rapport aux projets de chalets
- Réseaux éventuels.

*Schémas de la ZIG :*



### 3.1.3 Données sur les réseaux

La maîtrise d'œuvre devra s'assurer de la position et de la bonne adéquation des réseaux existants au fonctionnement futur de l'ouvrage (Obligation à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2012).

En particulier, les réseaux EP devront être parfaitement reconnus et étudiés dans le cas de drainage gravitaire des futures parties enterrées.

Les réseaux secs alimentés depuis l'amont devront faire l'objet d'un traitement approprié selon les règles de l'art.

<http://www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr/> / <http://www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr>

### 3.1.4 Sensibilité générale

*(Sont développés dans ce chapitre les problèmes implicites liés à l'ouvrage et à la Z.I.G.)*

- **Ouvrages légèrement enterrés à l'amont (insertion du bâti dans la pente)**
- **Ouvrages rigides et peu déformables.**
- **Terrassements en déblais proche des limites de propriétés, selon calage des niveaux bas.**
- **Terrassement en déblais remblais pour les voiries**

## 3.2 Les données du sol

### 3.2.1 Données générales

- Morphologie : **Légère pente**

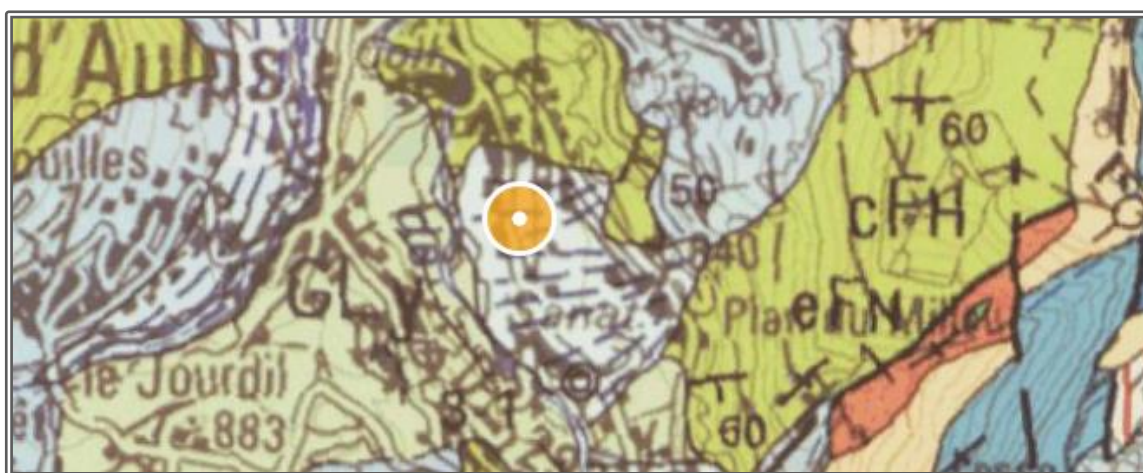
Le site s'inscrit au sein d'un versant orienté vers l'ouest au modelé irrégulier traduisant un risque d'instabilité naturelle par fluage ou rupture par glissement de couverture.

- Typologie : **Versant**

[La typologie du site définit un domaine où la géologie correspond à une même logique de formation (grandes vallées alpines, bassins péri-alpins, versants...)]

- Contexte : **dépôts lacustres de régime glaciaire**

Il s'agit du type de dépôt principal rencontré sur ce site.



\* Source : [www.infoterre.fr](http://www.infoterre.fr) © BRGM 2010

- Dominante : **Argiles et sables lités, argiles, graves, cailloux et blocs.**

Il s'agit de la nature principale des matériaux rencontrés.

- Particularité :
  - Horizons de couverture à dominante argileuse et sableuse, en alternances (litées)
  - Venues d'eau de versant à répartition aléatoire.
  - Chute de compacité en profondeur
  - Sensibilité à l'eau et aux sollicitations mécaniques des matériaux limoneux et argileux
  - Matériaux de consolidation très variable selon teneur en eau.
  - Instabilité en présence d'eau.
  - Sur profondeurs rapides et importantes des horizons remarquables
  - Hétérogénéité de granulométrie à variation rapide
  - Blocs volumineux possibles

[Chaque ensemble typologie – contexte – dominante, amène un lot de spécificités géologiques représentatives des « problèmes » potentiels à intégrer dans la réflexion d'adaptation sol/structure.]



### 3.2.2 Géologie du site

*[Ceci concerne le sol au droit du projet, mais également au droit de la ZIG : Il s'agit d'une interprétation la plus juste possible, déduite et interpolée à partir des sondages ponctuels. Seule la vision en « vraie grandeur », c'est à dire à l'ouverture peut garantir l'exactitude de l'organisation géologique. En effet, le sol est par définition discontinu et répond à des logiques de formation non purement mathématiques ou statistiques.]*

Le site est constitué verticalement par :

- **Terre végétale** sur 20 cm d'épaisseur environ.
- **Limons sableux bruns à sables gravelo-limoneux** jusqu'à 0.4 à 1.6m de profondeur/TN.
- **Argiles sableuses parfois litées et moyennement compactes** jusqu'à 2.3 à 3.2 m de profondeur/TN.
- **Argiles caillouteuses moyennement compactes à passages décomprimés** jusqu'à 3.6 à 5.8m de profondeur/TN.
- **Moraine argilo-caillouteuse grise plus compacte** au-delà et en sondage jusqu' à 7.0 m de profondeur/TN, d'après les sondages au pénétromètre.

*[Pour les terrains plus en profondeur, les faciès ne sont le fait que d'une interprétation du géotechnicien basée sur les résultats des cuttings de sondages destructifs ou sur les résultats des autres essais, mais ne résultent en aucun cas d'une description visuelle contractuelle du matériau in-situ telle que celle pouvant être effectuée au droit de puits à la pelle mécanique ou à l'aide de sondages carottés (échantillons prélevés). Si la Maîtrise d'œuvre le souhaite de tels sondages visuels pourront être chiffrés et mis en œuvre lors d'une campagne d'investigations complémentaires.]*

**Pour plus de détail, la géologie du site, au droit des essais réalisés, est reportée dans le tableau récapitulatif joint en annexe.**

### 3.2.3 L'eau souterraine

L'eau souterraine constitue un élément fondamental d'un versant, qui doit être abordé comme une variable à l'échelle du site.

De nombreuses circulations ont été recoupées en sondage, dès -1.2m/TN par contraste de perméabilité dans les litages sableux des argiles, mais aussi dans les chenaux graveleux. Ces circulations se caractérisent par des venues à débits parfois très importants.

**Pas de notion de PHE** du fait de circulations de versant, avec exutoire gravitaire aval.

Toutefois, s'agissant de matériaux argileux, toute venue d'eau émergeant dans les talus d'un point bas non drainé, ne sera pas infiltrée, avec risque d'accumulations (effet piscine).

Dans ces conditions, les bâtiments seront concernés par des circulations de versant.

### 3.2.4 Perméabilité

Les matériaux argileux présentent par nature une faible perméabilité, ne permettant pas d'envisager un système d'infiltration efficace sur une faible surface.

Le dimensionnement des ouvrages de rétention relève d'une mission géotechnique type G5.

Le débit de fuite sur les réseaux publics devra être précisé par le concessionnaire.

### 3.2.5 Caractéristiques mécaniques

Nous retiendrons :

- Une moyenne compacité des limons sableux de couverture (de la surface à -1.5m/TN en moyenne)
- Une faible à moyenne compacité des argiles sableuses parfois litées de -1.5 à -3.0/TN.
- Une moyenne et forte hétérogénéité en compacité des argiles caillouteuses de -3.0 à -7.0m/TN en moyenne.

Les traits caractéristiques du site résident en deux points sensibles :

- La présence d'argiles litées, qui favorise les glissements de terrain accentués par les venues d'eau aléatoires
- Une forte hétérogénéité en granulométrie et des zones décomprimées par les circulations d'eau sur une grande épaisseur.

D'une manière générale, nous retiendrons que les matériaux du site sont très sensibles aux variations de teneur en eau et aux sollicitations mécaniques. **Ceci se traduit sur le terrain par une rapide décompression en cas d'exposition aux circulations d'eau souterraines et/ou aux intempéries et au trafic des engins.**

### 3.2.6 Stabilité en excavation

Nous avons remarqué une nette instabilité des terres dans les talus en déblais/pentes naturelles dans l'environnement proche.

De plus, à court terme, les sondages à la pelle montrent à l'échelle des parois verticales des puits, une mauvaise stabilité à court terme dans les matériaux de couverture, jusqu'à environ -1.5m/TN, avec des effondrements en panneaux poussés par les circulations d'eau.

Il faudra anticiper, à l'échelle des terrassements :

- Des phénomènes d'instabilité des talus, pour des pentes supérieures à 1/1 et 3H/2V, respectivement en phases provisoires et définitive.
- **Un risque « certain » de glissement plan avec fort recul dans les plans d'argiles sableuses litées**
- Une érosion rapide des talus sous l'action des agents climatiques et des venues d'eau.

### 3.2.7 Sismicité du site

Nous retiendrons les éléments géotechniques suivants :

- Données règlementaires :

Normes et documents règlementaires pris en compte dans le présent rapport :

NF EN 1998-1, 1998-5 : Règles de l'Eurocode 8 (Calcul des structures pour leur résistance aux séismes – Partie 5 : Fondations, soutènements et aspects géotechniques).

Zone de sismicité selon décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010

Zone de sismicité	Niveau d'aléa	$a_{gr}$ (m/s <sup>2</sup> )	Classes de sol	S (zones 1 à 4)	Catégorie d'importance	Coefficient d'importance $\gamma_I$
Zone 1	Très faible	0,4	A	1	I	0,8
Zone 2	Faible	0,7	B	1,35	II	1
Zone 3	Modéré	1,1	C	1,5	III	1,2
Zone 4	Moyen	1,6	D	1,6	IV	1,4
			E	1,8		

Influence du sol  $S_T$

Coefficient d'importance  $\gamma_I$

Classe de sol : E

Les matériaux du site, compte tenu de leur nature, de leur compacité et de leur saturation en eau ne sont pas classés dans les matériaux à caractère potentiellement liquéfiable.

Accélération nominale :  $a_g = \gamma_I \cdot S_T \cdot a_{gr}$

Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment (à définir par le maître d'ouvrage et le bureau de contrôle) et de la zone de sismicité.

Caractérisation des classes de sol selon les Eurocodes 8

		Paramètres		
Classe de sol	Description du profil stratigraphique	$V_{s,30}$ (m/s)	NSPT (bl/30cm)	Cu (Pa)
A	Rocher ou tout autre formation géologique de ce type comportant une couche superficielle d'au plus 5 m de matériau moins résistant.	> 800		
B	Dépôts raides de sable, de graviers ou d'argile surconsolidée, d'au moins plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, caractérisés par une augmentation progressive de propriétés mécaniques avec la profondeur.	360-800	> 50	> 250
C	Dépôts profonds de sable de densité moyenne, de gravier ou d'argile moyennement raide, ayant des épaisseurs de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres.	180-360	15-50	70-250
D	Dépôts de sol sans cohésion de densité faible à moyenne (avec ou sans couches cohérentes molles) ou comprenant une majorité des sols cohérents mous à fermes.	< 180	< 15	< 70
E	Profil de sol comprenant une couche superficielle d'alluvions avec des valeurs de $V_s$ de classes C ou D et une épaisseur comprise entre 5 m environ et 20 m, reposant sur un matériau plus raide avec $V_s > 800$ m/s			
S <sub>1</sub>	Dépôts composés, ou contenant, une couche d'au moins 10 m d'épaisseur d'argiles molles/vases avec un indice de plasticité élevé ( $PI > 40$ ) et une teneur en eau importante	< 100 (indicative)		10-20
S <sub>2</sub>	Dépôts de sols liquéfiables d'argiles sensibles ou tout autre profil de sol non compris dans les classes A à E ou S <sub>1</sub>			

$V_{s,30}$  est la vitesse moyenne des ondes de cisaillement. Le site est classé suivant la valeur de  $V_{s,30}$  si celle-ci est disponible, sinon, la valeur de NSPT sera utilisée. NSPT est le nombre de coups au pénétromètre dynamique SPT (Standard Penetration Test) ; Cu est la cohésion non drainée.

Pour tout complément, se reporter aux sites [www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr) - [www.planseisme.fr](http://www.planseisme.fr) et [www.prim.net...](http://www.prim.net...)

### 3.2.8 Sensibilité du sol

*(Sont développés dans ce chapitre les problèmes implicites liés à ce type de terrain)*

#### **Points particuliers :**

- **Couverture moyennement compacte et hétérogène en compacité**
- **Circulations d'eau à profondeur variable et intéressant les projets.**
- **Instabilité certaine des talus de déblais en phase provisoire**
- **Instabilité des talus et pentes naturelles.**
- **Matériaux sensibles aux variations de teneur en eau et au remaniement par les engins.**

## 4. L'ADAPTATION AU SOL

### 4.1 Interaction Sol/Structure

De ce qui précède, il découle les incidences géotechniques suivantes :

SOL	STRUCTURE
<ul style="list-style-type: none"> <li>Couverture moyennement compacte et hétérogène en compacité</li> <li>Circulations d'eau à profondeur variable et intéressant les projets.</li> <li>Instabilité certaine des talus de déblais en phase provisoire</li> <li>Instabilité des talus et pentes naturelles.</li> </ul> <p>Matériaux sensibles aux variations de teneur en eau et au remaniement par les engins.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ouvrages légèrement enterrés à l'amont (insertion du bâti dans la pente)</li> <li>Ouvrages rigides et peu déformables.</li> <li>Terrassements en déblais proche des limites de propriétés, selon calage des niveaux bas.</li> </ul>

Domaine d'application	Aléa	Principaux Enjeux (vulnérabilité)	Risque	Niveau de risque (Aléa X Enjeux)
Eau	Circulations de versant Ruissellement	Infrastructure Mobilier, équipements	Infiltrations dans les parties enterrées. Ouvrage impropre à destination (dommages au mobilier, aux équipements) Saturation des ouvrages d'infiltration	4
Terrassement	Rupture des talus ouverts de plus de 1.5 m de hauteur avec forts reculs Glissement plan avec fort recul	Humain Travaux en cours	Dommages corporels Dommages matériels Arrêt de chantier Travaux supplémentaires	4
	Rupture du sol support des ouvrages existants à l'amont	Infrastructure et superstructure des existants proches Voirie, Réseaux, foncier mitoyen,	Désordre sur les mitoyens (fissurations préjudiciables à la solidité de l'ouvrage) Fermetures des accès routiers Dommages sur les réseaux	4
Arase	Hétérogénéité du sol support au niveau de l'arase, défauts de portance.	Dallages et voiries	Décompression du sol d'arase Renforcement localisé des supports	3
Fondations	Hétérogénéité du sol support au niveau de l'arase	Superstructure du projet	Tassements différentiels (apparition de fissuration)	3

Codes (estimations Equaterre) :

1 – Non identifié	2 - Possible	3 - Probable	4 – Très probable	5 - Certain
-------------------	--------------	--------------	-------------------	-------------



Sont indiqués ici les principes constructifs par catégories d'enjeux identifiés, afin de gérer les risques correspondants

### INCIDENCES GEOTECHNIQUES

- Réalisation des chalets avals avant ceux de l'amont : phasage pertinent en cas de désordres liés à des déplacements de terrains.
- Limité les talus de déblais provisoires à 3H/2V sur 2.0 m de hauteur. Au-delà, des écrans de soutènements type enrochement devront être prévus.
- Ancrage des fondations à la cote hors-gel, avec une contrainte effective réduite avec un système de fondation renforcé/rigidifier pour ponter les hétérogénéités de compacité.
- Gestion des venues d'eau par des cunettes en pied de talus et des éperons drainants au droit des plus fortes venues d'eau, pour garder/protéger une plateforme de travail saine.
- Gestion des écoulements souterrains en phase définitive par drainage des parties enterrées, vers un exutoire gravitaire.
- Gestion des eaux pluviales par infiltration sur une faible surface non envisageable.

## 4.2 Orientations préalables

Les dispositions constructives principales seront liées aux renforcements des fondations par un chaînage rigidifié et une contrainte réduite au sol pour ponter les anomalies de compacité du sol.

Les autres dispositions constructives pour l'adaptation du projet au sol seront liées :

- A la protection des plates-formes du remaniement et de la décompression en prévoyant des éperons drainants au droit des plus fortes venues d'eau, vers un exutoire gravitaire.
- Au traitement des eaux pluviales avec un système de rétention, avec rejet à débit limité au réseau public.

Les différents principes d'adaptation au sol envisagés ou envisageables sont développés ci-après avec la prise en compte des risques et limites qui y sont liés.

## 4.3 Fondations : Solution préférentielle

Compte tenu de la grande hétérogénéité des terrains moyennement compacts dans cette zone d'étude, il semble nécessaire de recourir à un système de fondations linéarisées et renforcées pour ponter les hétérogénéités de compacité.

### 4.3.1 Fondations superficielles de type semelles filantes

*[Il s'agit de la réalisation de semelles filantes et/ou isolées encastrées à une cote hors gel, avec rattrapages limités au mètre.]*

On s'orientera vers cette solution à condition que les fondations soient en tout point encastrées à la cote hors-gel, avec une linéarisation et une rigidification des appuis, pour pallier les hétérogénéités du sol.

#### 4.3.1.1 Valeurs de pré dimensionnement

Pour le pré dimensionnement des semelles, nous retiendrons :

**CONTRAINTE ADMISSIBLE (ELS) :  $q_a = 0.12$  MPa**

**CONTRAINTE DE CALCUL (ELU) :  $q = 0.18$  MPa**

Les tassements correspondants resteront faibles, de l'ordre du centimètre, et acquis principalement en cours de construction, si les sujétions suivantes sont bien respectées.

#### 4.3.1.2 Sujétions de réalisation

TRES IMPORTANT :

- Les sondages réalisés permettent de définir l'organisation géologique générale, de comprendre son incidence sur l'adaptation au sol. Le présent maillage, défini en phase faisabilité, n'est pas destiné à quantifier les volumes de rattrapages éventuels en phase DCE. Le cas échéant, si le Maître d'œuvre le juge nécessaire, il pourra demander un complément au Maître d'ouvrage, afin d'affiner ses quantités.

- Ancrage des fondations dans la pleine masse.
- Pas de coffrage sur cette dernière.
- En cas de bloc volumineux ou pointement rocheux sous fondation, prévoir la mise en œuvre d'une couche de sable mono granulaire sur 20 cm d'épaisseur minimum pour limiter l'effet point dur.
- Bien s'assurer de traverser les couches altérées en fondation.
- Coulage d'un béton de propreté dès ouverture.
- Fondations protégées à la cote hors gel.
- Respecter la règle des 3H/1V entre les fondations en décrochés de niveaux.

#### 4.4 Terrassements généraux

Le projet nécessite des travaux de terrassement provisoires en déblais de 1.5m environ (selon calage de niveau bas). Il conviendra de limiter les terrassements en déblais au risque de déclencher des glissements de terrain dans les zones où les argiles sableuses litées sont présentes.

Les talus de déblais provisoires seront limités à 3H/2V et tout sera mis en œuvre pour protéger les arases : terrassement rétro, protection contre le remaniement par les engins et protection contre les intempéries et le ruissellement.

##### 4.4.1 Conditions prévisibles de terrassements et aléas, à intégrer dans la conception et le planning.

- Impact des intempéries : le sol constitutif de l'arase étant très sensible aux variations de teneur en eau et sollicitations mécaniques : toute venues d'eau stagnante favoriseront les glissements de terrains et la décompression des arases.
- **Instabilité latente du site** : Si les talus de déblais dépassent les 2,0m de hauteur, il faudra prévoir : des soutènements dûment dimensionnés pour compenser les pertes de butée liées au terrassement, **le risque de glissement plan est très fort**. Ce type de glissement impactera inévitablement les bâtiments et les infrastructures avoisinantes.

##### 4.4.2 Méthodologie générale

###### En phase provisoire :

- Les talus provisoires non soutenus, devront être **limités à 2.0 m de hauteur et seront adoucis à 3H/2V**. Au-delà, un renforcement par soutènement devra être entrepris dans les plus brefs délais.
- **Il faudra prévoir la mise en œuvre de petits masques en enrochements dans les zones de plus fortes venues d'eau, avec cunettes de pied de talus et évacuation périphérique.**
- Toutes mesures devront être prises pour préserver l'état de surface de la pleine masse (Captage de l'eau, protection, terrassement en rétro, circulation limitée).
- Compte tenu de la nature des matériaux rencontrés en fond de fouille, il faudra prévoir un cloutage en gros éléments (Ø 100-150 mm ou équivalent), jusqu'à assurer la traficabilité des engins de chantier sur la plate-forme.



**En phase définitive :**

- Les talus de remblais ne devront pas excéder 1 m de hauteur et une pente de 3H/2V (33°/horizontale). Ces talus seront impérativement mis en œuvre par temps sec.
- Prévoir la mise en œuvre de plates-formes d'accroche préalables dans le terrain, et le serrage du remblai, au minimum par chenillage à la pelle mécanique.
- Les talus de remblais devront être drainés en sous-face et face arrière, afin de limiter les accumulations et les poches pouvant apparaître à terme dans des matériaux peu perméables.
- Les talus de déblais définitifs seront **limités à 1.5 m de hauteur et imprimés d'une pente maximum de 3H/2V (33°/horizontale)**.
- Prévoir la végétalisation des talus pour limiter l'érosion dans ces matériaux.

Si ces pentes ne peuvent être appliquées (pour des raisons d'insertion du projet dans la pente, par exemple), il faudra alors prévoir des ouvrages de soutènement spécifiques, dûment dimensionnés.

**4.4.3 Poussée des terres**

Les murs de soutènement, tant en enrochements qu'en béton, devront être fondés selon les préconisations pour les fondations. Les parties arrière devront être drainées, et leur dimensionnement devra reprendre les valeurs énoncées ci-dessus.

**Nota :** Apporter les corrections d'usage en cas de surcharge et de talus en tête d'ouvrage.

Pour le calcul des parties enterrées, nous retiendrons les valeurs suivantes :

**4.4.3.1 Matériaux en place non remaniés :**

Faciès	Profondeur de la base (m/TN)	Phi' (°)	Cohésion C' (kPa)	Densité (kN/m³)
Limons sableux bruns	-1.5	25	2	20
Argiles sableuses parfois litées moyennement compactes	-3.5	15	0	20
Argiles caillouteuses moyennement compactes à passages décomprimés.	>-7.0	28	5	20

*Les valeurs de Phi' et c' pourront être précisées en phase G2 PRO*

**4.4.3.2 Matériaux en remblai :**

Faciès	Phi' (°)	Cohésion C' (kPa)	Densité (kN/m³)
Matériaux du site, remaniés	25	0	18
Graves d'apport	35	0	18

#### 4.4.4 Conditions prévisibles de réutilisation technique des matériaux.

La détermination précise des conditions de remblais doit en toute rigueur faire l'objet d'une analyse en référence au GTR 92. Nous retiendrons les grandes lignes générales suivantes :

	Probabilité de réemploi	Type d'analyse
Limons	Faible : Traitement talus – Gestion de l'eau	Identification / Proctor / Traficabilité
Argiles sableuses litées	Faible : à nul.	
Argiles caillouteuses	Faible : Gestion de l'eau, blocs	Granulométrie et identification / Proctor / Traficabilité

#### 4.5 Gestion des venues d'eau de versant

Le site d'étude est concerné par des circulations d'eau souterraines, de manières erratiques. Lors des sondages, elles ont été recoupées dès -1.0m à -1.5m/TN en moyenne.

L'eau du versant vient circuler notamment dans les feuillets sableux de la couche d'argiles et sables lités. Elle est un facteur aggravant pour les potentiels risques de glissement de terrains dans ce type de matériaux.

##### 4.5.1 En phase provisoire

Il s'agira de drainer les eaux de versant dès le commencement des travaux de terrassement, avec des cunettes au pieds des talus.

**Des éperons drainants pourront être mis en œuvre au droit des plus fortes venues d'eau, avec un drainage vers un exutoire gravitaire.**

##### 4.5.2 En phase définitive

Les venues d'eau souterraines seront traitées par drainage vers un réseau adapté selon règlement du PLU et autorisations des concessionnaires.

Pratiquement, il faudra prévoir la mise en œuvre de drains périphériques et d'un tapis drainant (20-40 mm) en sous-face de dallages de 40 cm d'épaisseur sur géotextile anti-contaminant.

Le tapis sera équipé de drains avec réalisation de réservations dans les longrines faisant barrage. Les drains pourront être encastrés dans l'arase terrassement.

Ce dispositif de drainage sera complété par une tranchée drainante descendue à – 0,5 m par rapport au fond de forme positionnée en amont des bâtiments, dans la garde de terrassement, ainsi qu'à l'axe de la circulation du sous-sol.

L'objectif de cette tranchée sera de collecter les eaux du tapis drainant et des drains périphériques, tout en recoupant les écoulements naturels provenant de l'amont du terrain.

Enfin, la garde de terrassement amont sera remblayée avec des matériaux drainants (type 20/40 mm ou 40/80 mm).

## 4.6 Autres adaptations au sol pour la construction

### 4.6.1 Dallages

Une forme graveleuse drainante et drainée sur géotextile, de 40 cm d'épaisseur minimum devra être prévue sous les dallages.

Spécification des graves d'apport :

- granulométrie à fuseau étroit 20-40 mm ou équivalent.
- teneur en fines ( $\leq 80 \mu\text{m}$ )  $< 5 \%$ .
- équivalent de sable ESP  $> 35$ .

Pas de critère de réception utile sur forme graveleuse drainante, dans la mesure où l'arase de terrassement vérifie  $EV_2 \geq 25 \text{ MPa}$ .

### 4.6.2 Voiries

#### 4.6.2.1 Voiries légères et parking VL

Dans la mesure où les venues d'eau sont captées en amont, et les plates-formes préservées du remaniement et de la décompression, une forme d'apport de 50 cm sur géotextile (classe 5 en traction), sera suffisante.

Spécification des graves d'apport :

- granulométrie continue 0-100 mm ou équivalent.
- teneur en fines ( $\leq 80 \mu\text{m}$ )  $< 10 \%$ .
- équivalent de sable ESP  $> 30$

Si la plate-forme est décomprimée, la mise en œuvre d'un cloutage en gros éléments sera nécessaire (100-150 mm) au moins localement.

Critères de réception :

$$EV_2 > 40 \text{ MPa}$$

$$EV_2/EV_1 < 2.2$$

#### 4.6.2.2 Voiries lourdes et parking PL

Dans la mesure où les venues d'eau sont captées en amont, et les plates-formes préservées du remaniement et de la décompression, une forme d'apport de 70 cm sur géotextile (classe 6 en traction), sera nécessaire.

Spécification des graves d'apport :

- granulométrie continue 0-100 mm ou équivalent.
- teneur en fines ( $\leq 80 \mu\text{m}$ )  $< 10 \%$ .
- équivalent de sable ESP  $> 30$

Si la plate-forme est décomprimée, la mise en œuvre d'un cloutage en gros éléments sera nécessaire (100-150 mm) au moins localement.

Critères de réception :

$$EV_2 > 60 \text{ MPa}$$

$$EV_2/EV_1 < 2.2$$

#### 4.6.3 Remarques importantes pour les dallages et voiries :

**Il faudra gérer sur la totalité de la durée des travaux concernés les points suivants :**

- Le captage préalable des venues d'eau hors zone de travaux.
- Le maintien des portances de la plate-forme d'arase (valeurs à  $AR_1$  nécessaires, selon GTR, soit  $EV_2 \geq 20 \text{ MPa}$ ) *à l'aide d'un cloutage en éléments grossiers de type (100-150 mm).*
- La protection contre les intempéries et circulations intempestives.
- La qualité et état hydrique des matériaux d'apport.
- Le compactage statique puis vibrant selon les épaisseurs.
- L'intensité des vibrations devra être adaptée en fonction des épaisseurs d'apport et du support.

**Le contrôle et la supervision de la prise en compte de ces critères devront se faire sous la responsabilité effective d'un maître d'œuvre apte à juger du respect des conditions précitées.**

#### 4.6.4 Drainages et gestion des EP

**Rappel : Tout point bas non drainé constituera une zone d'accumulation.**

- Matériaux du site non drainants, non perméables.
- Infiltration des EP non envisageable.
- Dimensionnement d'un ouvrage de rétention avec rejet à débit limité destiné à écrêter le volume d'une pluie de référence conforme au PLU
- Drainages périphériques et étanchéité verticale des parties enterrées, adaptés selon le niveau de protection recherché.
- Drainage en matériaux 20/40mm (ou équivalent) en sous face de dallages avec drain PVC 110mm à fond plat tous les 5m, positionnés le long des circulations avec antennes latérales et de réservations dans les longrines faisant barrage.
- Evacuation gravitaire vers un réseau adapté.

## 5. REMARQUES GENERALES

### 5.1 Limites de l'étude

La présente mission G2 - AVP - (Norme NFP 94-500) n'aborde pas les points suivants :

- La géométrie des fondations.
- Les délais, planning, quantités et coûts d'exécution.
- Les consultations d'entreprise, l'analyse des offres, la signature des marchés...
- Le dimensionnement des ouvrages géotechniques.
- Le suivi d'exécution et la participation à la réception des travaux.

Ces aspects du projet, relevant du domaine de la conception, nécessitent la réalisation de missions de maîtrise d'œuvre géotechnique de type G2-G3-G4 (Investigations géotechniques), au sens de la norme NFP 94-500. (Cf. Extrait en annexe)

**Nota :** En l'absence d'une mission G4 (suivi d'exécution) au minimum, les comptes rendus de chantier adressés par la maîtrise d'œuvre seront considérés comme non lus et ne nous seront de ce fait, pas opposables.

### 5.2 Définition normalisée de la présente mission

(Cf. Extrait en annexe)

### 5.3 Autre(s) remarque(s)

La présente étude a été menée selon l'état du projet porté à notre connaissance au jour de l'intervention. Toute modification devra nous être soumise pour avis, afin de contrôler si ces modifications ne remettent pas en cause tout ou partie des conclusions de ce rapport (mission complémentaire éventuelle), car l'adaptation au sol d'un projet, est fonction de la nature du terrain, mais également de la nature de ce qui est construit. Nous ne sommes en aucun cas responsables de l'utilisation frauduleuse de la présente étude pour tout autre projet.

**A EPAGNY METZ-TESSY, le 24/03/2022**

**Pour EQUATERRE SUD EST**

**Le président  
S. MOILLE**

**L'Ingénieur,  
K. DOUJON**



**Siège Social : EQUATERRE SUD EST - 23 A - Les Pléiades - Park Nord – 74370 Epagny Metz-Tessy**

**☎ 04 50 88 14 36 - Mail : [agence@equaterre-sudest.fr](mailto:agence@equaterre-sudest.fr)**

**Agence Isère : Centre d'Affaires Le Concorde 24 Rue Lamartine – 38320 EYBENS ☎ 04.56.38.13.32 / 📠 04.56.38.13.33**

**SAS EQUATERRE sud est, au capital de 50 000 Euros / R.C.S Annecy n° 518 674 023 - APE 7112 B**

## PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

(Sans échelle)

Site : St-Jean d'Aulps

Affaire : 2107037

Projet : Ensembles de logements

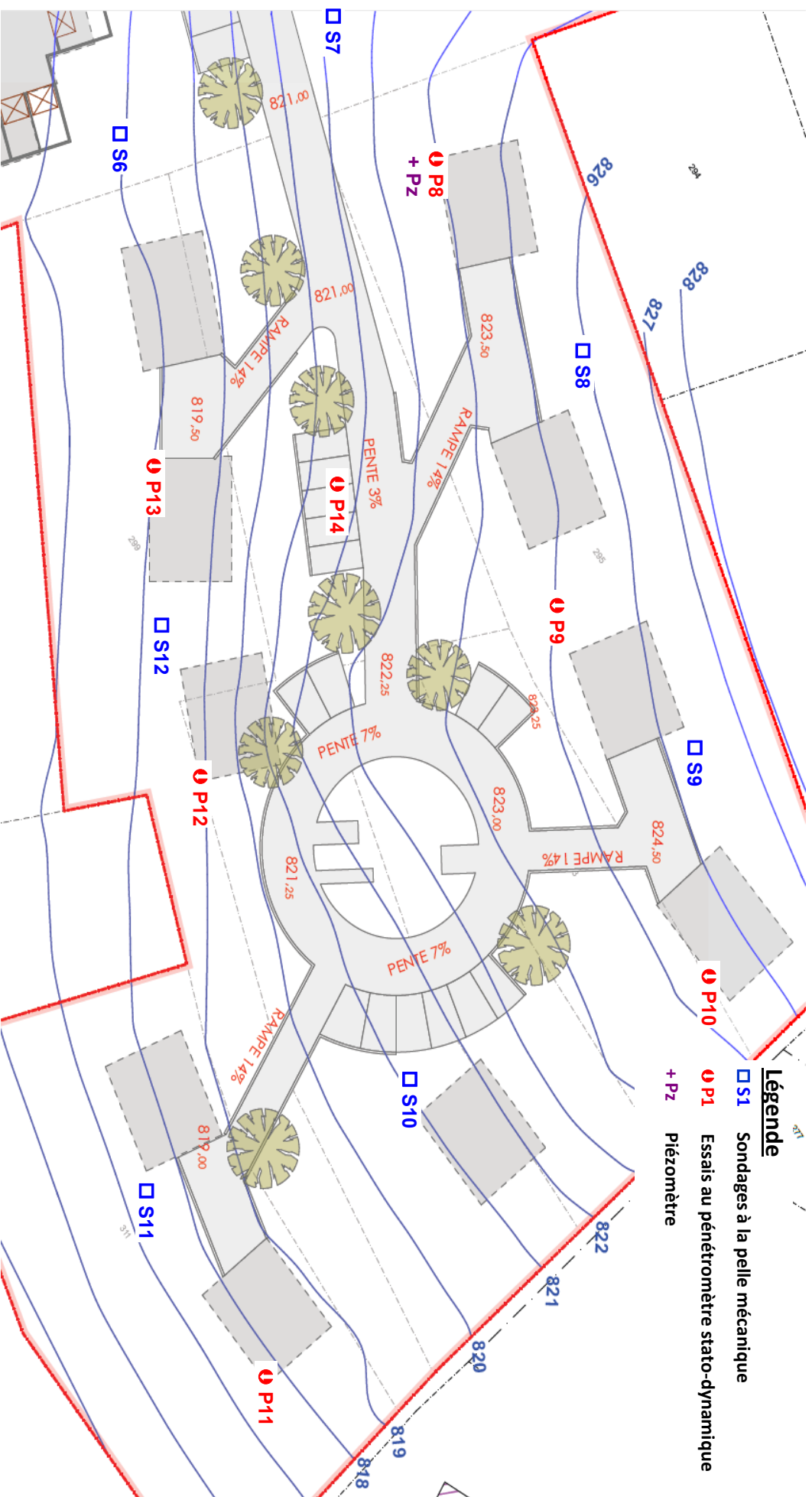
Date : Février 2022

## Légende

□ S1 Sondages à la pelle mécanique

⊙ P1 Essais au pénétromètre stato-dynamique

+ Pz Piézomètre





<b>EQUATERRE</b> <b>SUD EST</b> BUREAU D'ETUDE GEOTECHNIQUE	<b>PHOTOGRAPHIES</b>	Site :	St-Jean d'Aulps
		Affaire :	2107037
		Projet :	Ensembles de logements
		Date :	Février 2022

### Vues du site





<b>EQUATERRE</b> <b>SUD EST</b> BUREAU D'ETUDE GEOTECHNIQUE	<b>PHOTOGRAPHIES</b>	Site :	St-Jean d'Aulps
		Affaire :	2107037
		Projet :	Ensembles de logements
		Date :	Février 2022



Sondage S6  
et matériaux extraits



Sondage S7  
et matériaux extraits



Sondage S8  
et matériaux extraits

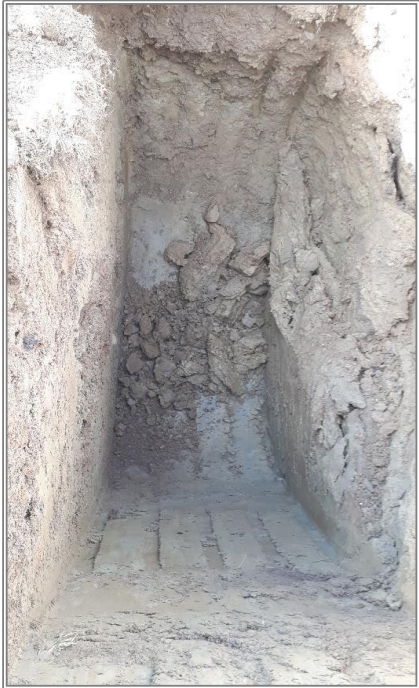




<div> <div>EQUATERRE</div> <div> <div>SUD EST</div> <div>BUREAU D'ETUDE GEOTECHNIQUE</div> </div> </div>	<div>PHOTOGRAPHIES</div>	Site :	St-Jean d'Aulps
		Affaire :	2107037
		Projet :	Ensembles de logements
		Date :	Février 2022



Sondage S9  
et matériaux extraits



Sondage S10  
et matériaux extraits



Sondage S11  
et matériaux extraits





<b>EQUATERRE</b> <b>SUD EST</b> BUREAU D'ETUDE GEOTECHNIQUE	<b>PHOTOGRAPHIES</b>	<b>Site :</b>	St-Jean d'Aulps
		<b>Affaire :</b>	2107037
		<b>Projet :</b>	Ensembles de logements
		<b>Date :</b>	Février 2022



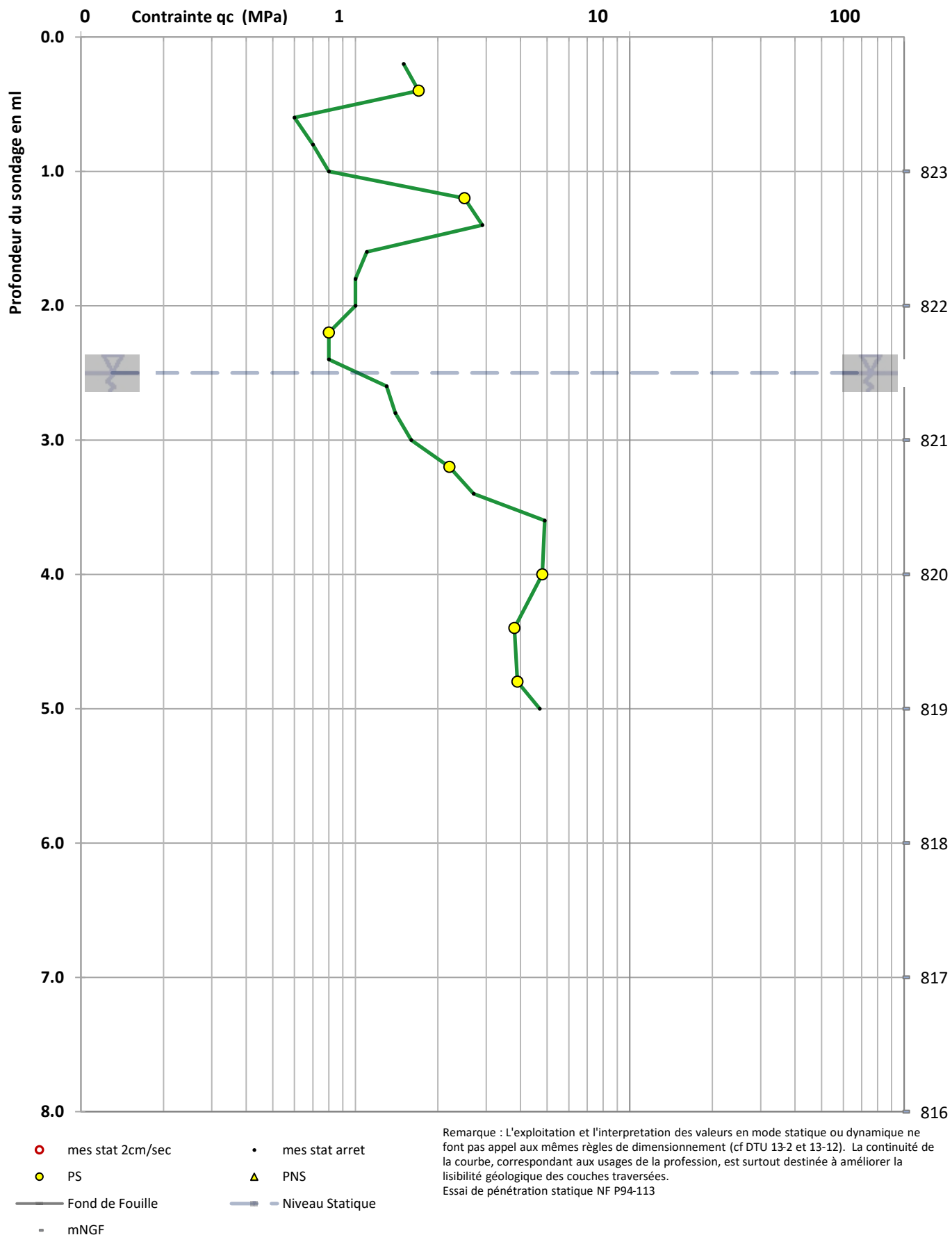
Sondage S12  
et matériaux extraits

Rappel: Il s'agit ici d'un tableau factuel, c'est-à-dire qui retranscrit les observations sans interprétation. Par exemple: venue d'eau à  $x$  m, exprime une profondeur d'arrivée, sans préjuger de sa nature (nappe, saturation, venues d'eau ponctuelles, chenal, etc...). L'interprétation est, elle, exprimée dans le corps du rapport.

**Légende :**  
Pour chaque sondage, les valeurs soulignées (et cote correspondante) indiquent la profondeur du toit de l'horizon de fondation en m/TN (hors notion d'ancrage ou de mises hors gel).

# **GRAPHIQUE** **PENETROMETRIQUE**

Site :	St-Jean d'Aulps
Affaire :	2107037
Projet :	Ensembles de logemen
Date :	Février 2022
Sondage :	P8+Pz
Altitude :	824.0



# GRAPHIQUE PENETROMETRIQUE

Site : St-Jean d'Aulps

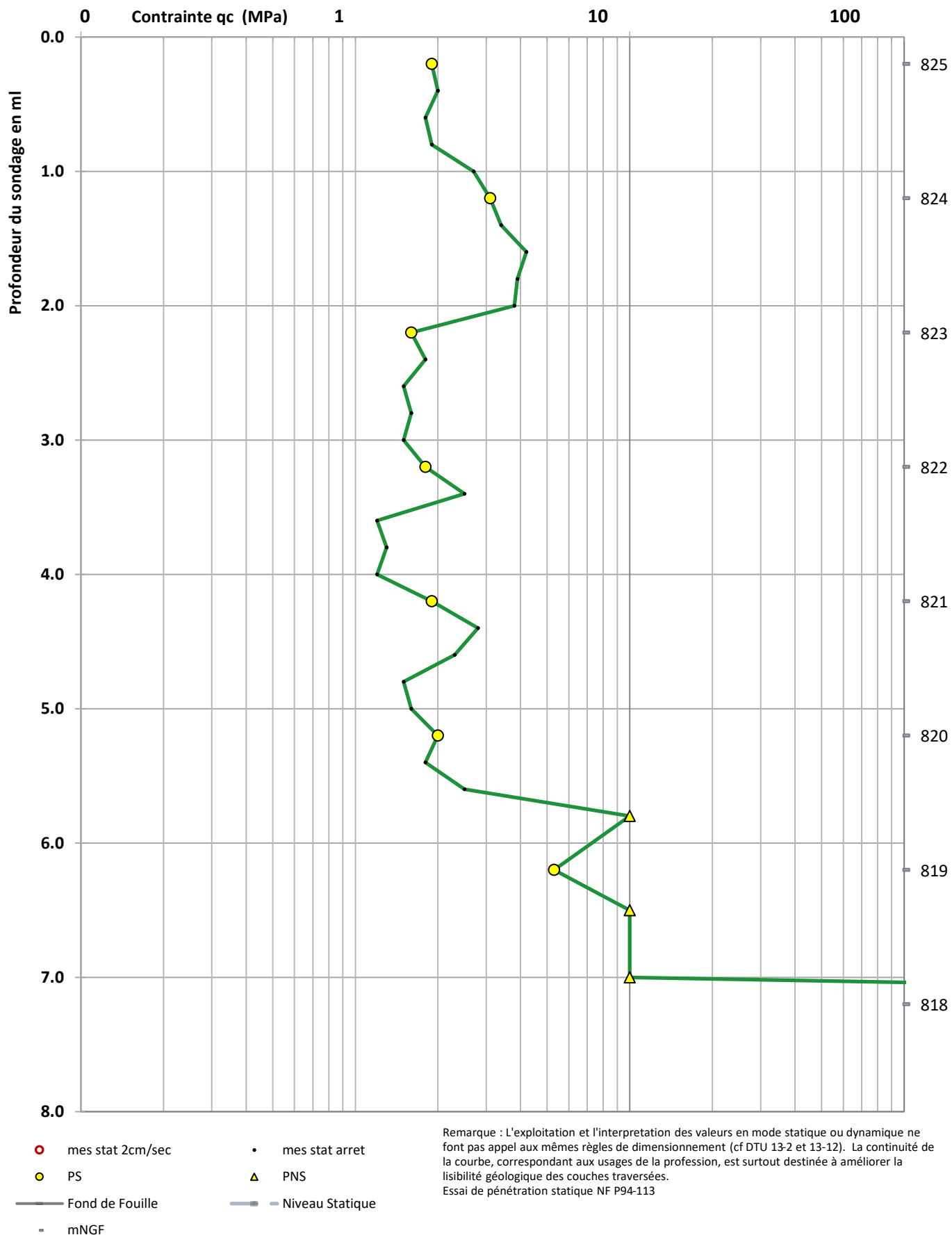
Affaire : 2107037

Projet : Ensembles de logemen

Date : Février 2022

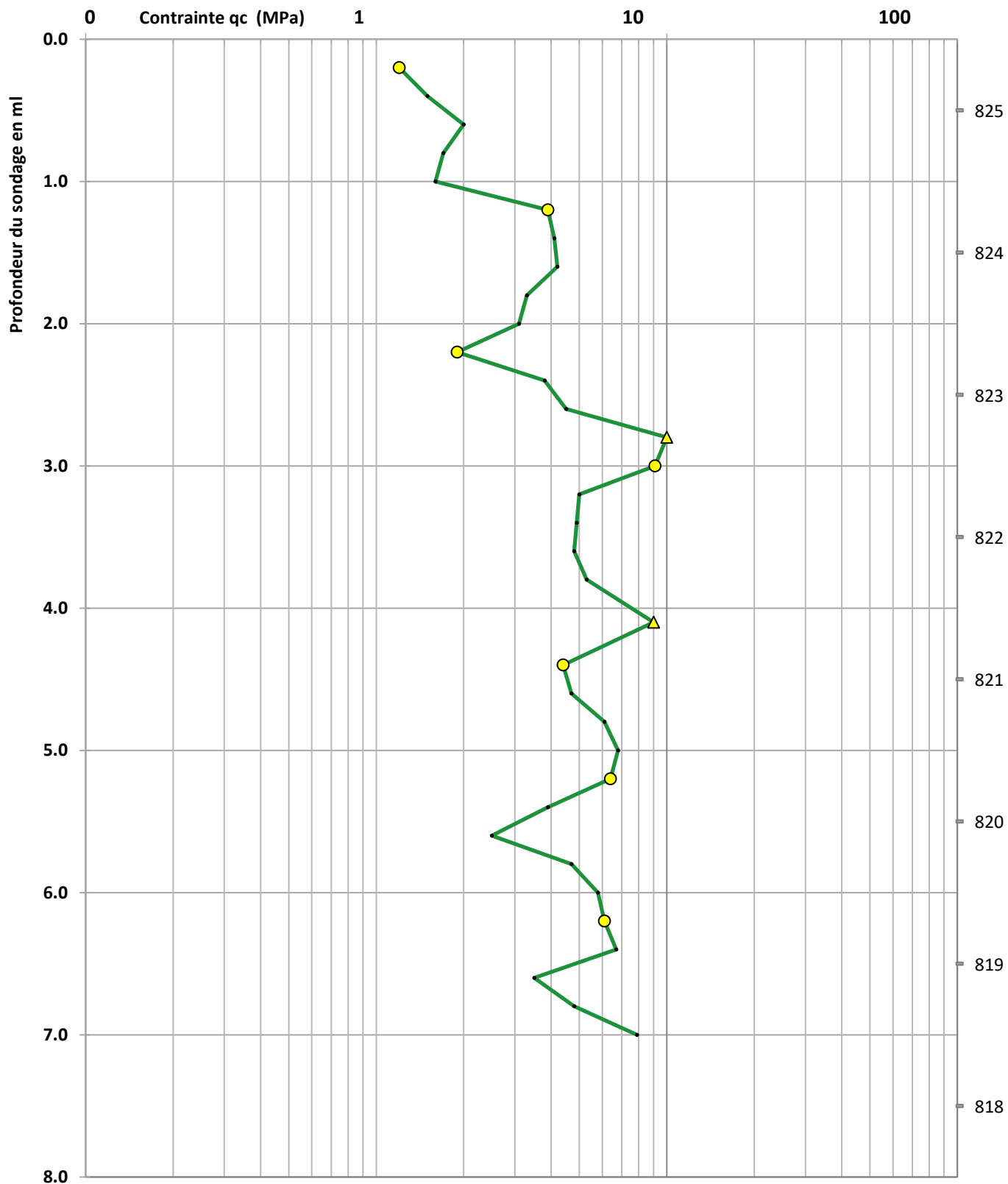
Sondage : P9

Altitude : 825.2



# GRAPHIQUE PENETROMETRIQUE

Site :	St-Jean d'Aulps
Affaire :	2107037
Projet :	Ensembles de logemen
Date :	Février 2022
Sondage :	P10
Altitude :	825.5

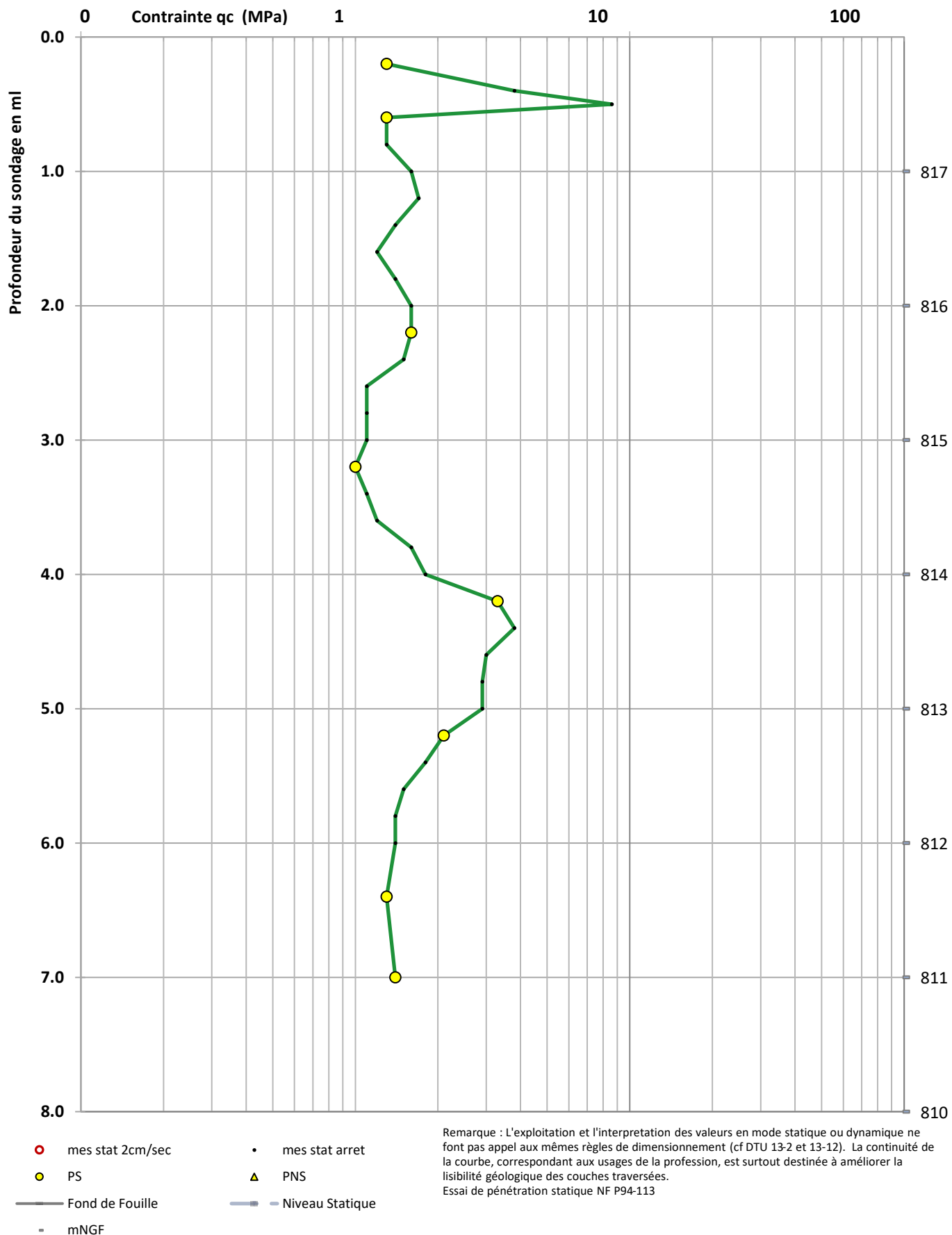


- mes stat 2cm/sec
- PS
- Fond de Fouille
- mNGF
- mes stat arrêt
- ▲ PNS
- Niveau Statique

Remarque : L'exploitation et l'interprétation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.  
 Essai de pénétration statique NF P94-113

# **GRAPHIQUE** **PENETROMETRIQUE**

Site :	St-Jean d'Aulps
Affaire :	2107037
Projet :	Ensembles de logemen
Date :	Février 2022
Sondage :	P11
Altitude :	818.0





**GRAPHIQUE**  
**PENETROMETRIQUE**

Site : St-Jean d'Aulps

Affaire : 2107037

Projet : Ensembles de logemen

Date : Février 2022

Sondage : P12

Altitude : 819.0



**GRAPHIQUE**  
**PENETROMETRIQUE**

Site : St-Jean d'Aulps

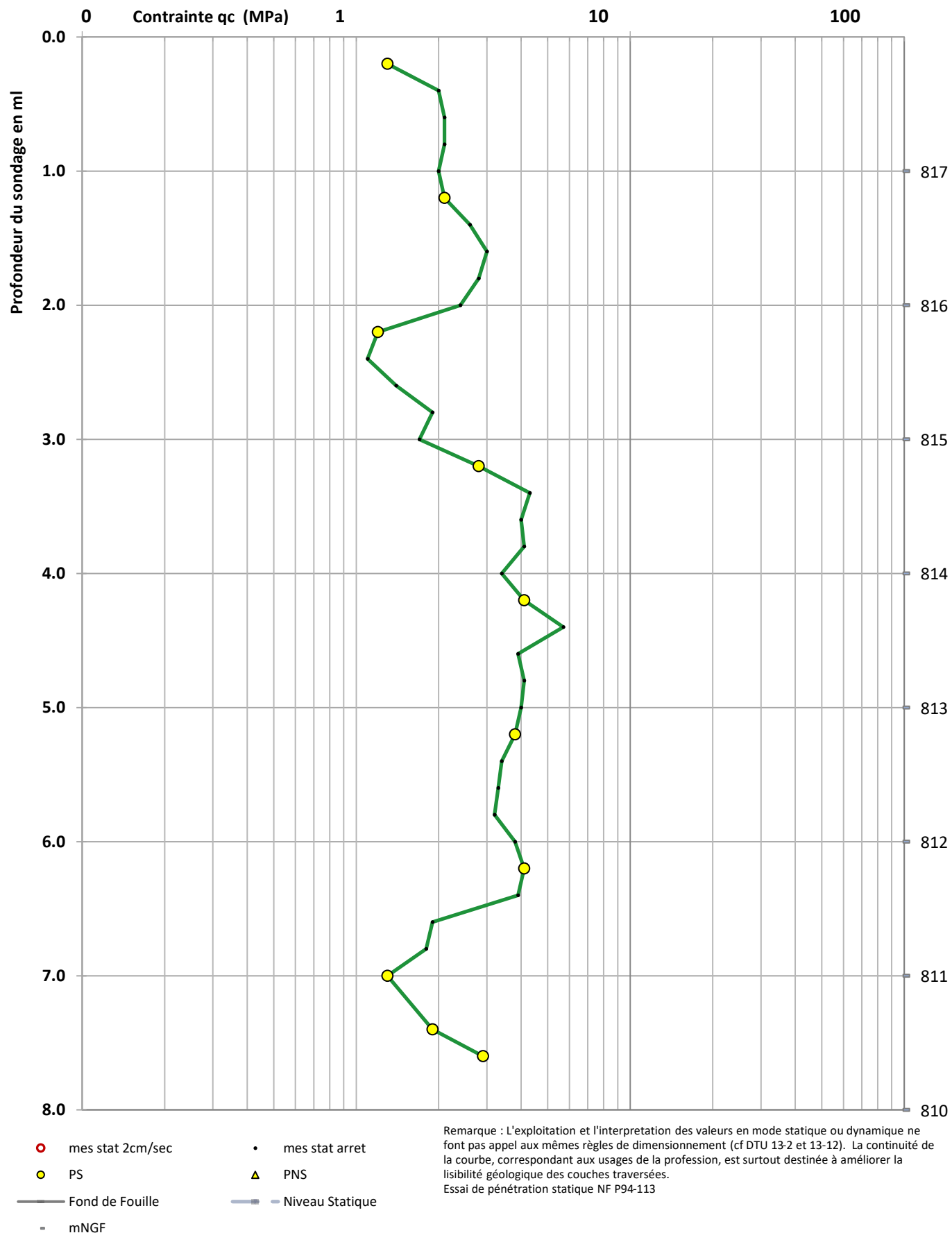
Affaire : 2107037

Projet : Ensembles de logemen

Date : Février 2022

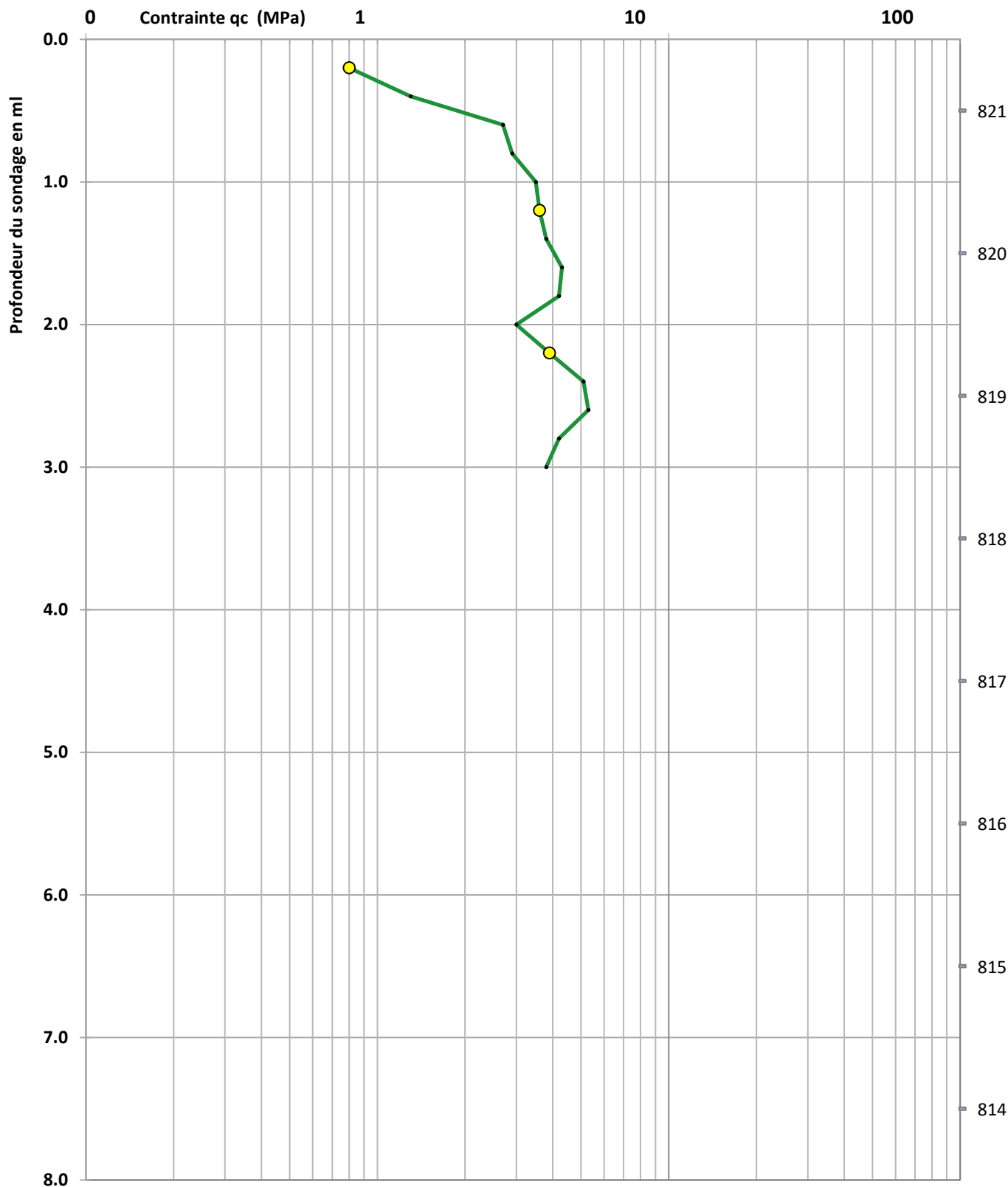
Sondage : P13

Altitude : 818.0



# **GRAPHIQUE** **PENETROMETRIQUE**

Site :	St-Jean d'Aulps
Affaire :	2107037
Projet :	Ensembles de logemen
Date :	Février 2022
Sondage :	P14
Altitude :	821.5



- mes stat 2cm/sec
- PS
- Fond de Fouille
- mNGF
- mes stat arret
- PNS
- Niveau Statique

Remarque : L'exploitation et l'interpretation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.  
Essai de pénétration statique NF P94-113