

## **ALPES-GEO-CONSEIL**

**GEOTECHNIQUE - RISQUES NATURELS  
MAITRISE D'OEUVRE DE TRAVAUX DE PROTECTION**

St-Philibert 73670 ST-PIERRE-D'ENTREMONT

Tel: 04.76.88.64.25 Fax: 04.76.88.66.12

[postmaster@alpesgeoconseil.com](mailto:postmaster@alpesgeoconseil.com)

[www.alpesgeoconseil.com](http://www.alpesgeoconseil.com)



**R2 G1 ES 2863 18**

### **CHAMBERY METROPOLE**

Étude géotechnique préalable de site de stabilité de versant G1 ES concernant les prescriptions réglementaires du PIZ de VIMINES (Savoie), secteur « Les Moulins ».

## **ALPES-GEO-CONSEIL**

**Bureau d'étude géotechniques et risques naturels**

S.A.R.L à capital variable 413 775 495 RCS GRENOBLE

Saint-Philibert, 73670 SAINT-PIERRE-D'ENTREMONT

Tel.: 04 76 88 64 25 - Fax: 04 76 88 66 12 - [postmaster@alpesgeoconseil.com](mailto:postmaster@alpesgeoconseil.com)



## SOMMAIRE

RÉSUMÉ.....	4
PRÉLIMINAIRE.....	6
INTRODUCTION.....	7
OBJET : .....	7
CLIENT : .....	7
LIEU DE L'ÉTUDE : .....	7
DATE DE L'ÉTUDE : .....	7
URBANISME : .....	7
PROJET : .....	7
ANALYSE DU SITE.....	8
CADRE GÉOGRAPHIQUE : .....	8
CADRE GÉOLOGIQUE : .....	8
BANQUE DE DONNEES BRGM : .....	8
ÉTUDE EFFECTUÉE.....	8
ENQUÊTE PRÉALABLE : .....	8
NIVELLEMENT : .....	9
SONDAGES À LA TARIÈRE MÉCANIQUE : .....	9
SONDAGES AU PÉNÉTROMÈTRE DYNAMIQUE : .....	9
HYDROGÉOLOGIE : .....	12
TABLEAU RECAPITULATIF DES SONDAGES : .....	12
SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE.....	13
AVERTISSEMENT : .....	13
STRUCTURE GÉOLOGIQUE : .....	13
RISQUES NATURELS RÉPERTORIES : .....	13
Glissement : .....	13
Ruissellement : .....	14
Dessiccation : .....	14
Sismicité : .....	14
Liquéfaction : .....	14
CRITÈRE DE POINÇONNEMENT: .....	14
CRITÈRE DE TASSEMENT:.....	15
PRINCIPES GÉNÉRAUX D'ADAPTATION DES OUVRAGES AU SOUS-SOL.....	15
RISQUES NATURELS : .....	15
FONDATIONS (la contrainte de calcul sera déterminée dans le cas d'un projet précis) : .....	15
Profondeur hors-gel : .....	15
Localisation du toit du sol porteur (terrains 2 et 3) aux points de sondages (en m/ TN) : .....	16
DALLAGES/ VIDE SANITAIRE : .....	16
DRAINAGES : .....	16
EAUX PLUVIALES : .....	16
SOUTÈNEMENT, TERRASSEMENTS : .....	16
TALUS ET ABORDS : .....	17
VOIRIE : .....	17
CONCLUSIONS.....	17
En annexe : .....	17

## RÉSUMÉ

### IDENTIFICATION DU PROJET

OBJET : Étude géotechnique préalable de site de stabilité de versant G1 ES concernant les prescriptions réglementaires du PIZ.

CLIENT : CHAMBERY METROPOLE

LIEU DE L'ÉTUDE : VIMINES (Savoie), secteur « Les Moulins ».

### DESCRIPTION GÉOTECHNIQUE

Géomorphologie en pente forte en cône de déjection à la sortie de plusieurs vallons, avec accumulation de fine en pied de versant, dans laquelle des reprises de glissements se sont déclarés.

Le sous-sol est constitué par une couverture argileuse peu compacte sur une épaisseur variant de 0,6 à 2,8 m (terrain 1). On trouve ensuite une argile gris-beige de moyenne à bonne compacité sur une épaisseur de 0 à 3,2 m (terrain 2). Il fait suite une molasse argilo-sableuse très compacte dans laquelle les sondages trouvent le refus (terrain 3).

### PRESCRIPTIONS

Par rapport au projet urbanisme de densification éventuel de l'habitat, seule la parcelle 152 reste constructible. La parcelle 153 se situe en zone de glissement dans laquelle seule les travaux d'extension ou d'amélioration de la stabilité sont tolérés.

Fondations par semelles filantes, puits ou barrettes dans le terrain 2 et 3 entre 0,6 et 3,8 m de profondeur par rapport à la cote actuelle du terrain naturel.



## PRÉLIMINAIRE

1) Ce rapport et ses annexes constituent un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle sans l'accord écrit de son auteur ne peut engager la responsabilité de celui-ci.

2) La présente étude correspond à une mission G1 ES de la norme NF 94-500 dont on trouvera un extrait ci-dessous.

### **Étude géotechnique préliminaire de site (G1)**

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

#### Phase Étude de Site (ES)

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

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

#### Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

3) La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission d'ingénierie géotechnique, objet du rapport.

4) Tout changement dans l'implantation, la conception ou l'importance des ouvrages soumis à étude par rapport aux données et documents fournis pour établir la présente étude, peut impliquer une modification des conclusions, prescriptions et recommandations du rapport, et doit être, de ce fait, communiqué au géologue.

5) Tous les éléments nouveaux, mis en évidence lors de l'ouverture des fouilles ou au début des travaux, et n'ayant pu être détectés lors de la reconnaissance du sous-sol (variations de faciès entre les sondages ou affleurements, et toutes autres hétérogénéités, venues d'eau, cavernes de dissolutions, caves fontis...) peuvent rendre caduque tout ou partie des conclusions du rapport.

6) Tous phénomènes, résultant de risques naturels survenant à l'extérieur du site, mais pouvant en affecter la stabilité ou la sécurité (éboulements, glissements de terrain, coulées de boue, crues...), ainsi que les incidents dus aux travaux (glissements de talus, éboulements de fouilles, dégâts apparaissant sur les constructions voisines...) doivent être rapidement signalés au géologue, pour lui permettre de modifier, si nécessaire, les solutions préconisées.

7) Il est vivement conseillé au client de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou au début des travaux, à une visite de chantier par le géologue afin de vérifier que la continuité des horizons géologiques est conforme aux résultats de l'étude. *Cette prestation sera facturée en sus de la présente étude.*

## INTRODUCTION

### OBJET :

Étude géotechnique préalable de stabilité de versant G1 ES, concernant les prescriptions réglementaires du PIZ.

### CLIENT :

CHAMBERY METROPOLE – COEUR DES BAUGES, Direction de l'Urbanisme, de l'habitat et l'espace rural, 106 allée des Blachères, 73 000 CHAMBERY.

### LIEU DE L'ÉTUDE :

Commune de VIMINES (Savoie), lieu dit " Les Moulins ", section AN, n° 152 et 153 du cadastre.  
Coordonnées Lambert II ETENDU du centre approximatif de la parcelle :  
875 560 – 2 065 740 – 400 m

### DATE DE L'ÉTUDE :

Le 31/01/2018

### URBANISME :

Le terrain est classé en zone « UDi » et en risque de mouvement de terrain, fiche réglementaire 2.03 du PPRN.

### PROJET :

Dans le cadre de cette étude, les documents suivants nous ont été communiqués :

Document	Échelle	Origine	Référence	Date
Plan cadastral	01/01/00	-	-	-

Projet de densification éventuelle de l'habitat en milieu central de la zone d'étude.

## ANALYSE DU SITE

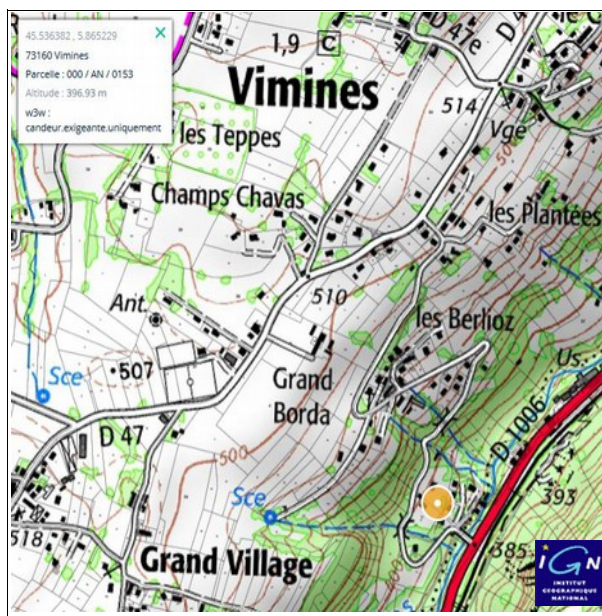
### CADRE GÉOGRAPHIQUE :

Carte I.G.N. De la France au 1/25 000.

### CADRE GÉOLOGIQUE :



Gw :  
Gz :  
Formation  
glaciaire  
würmienne.



**m2a** : Molasse sableuse et caillouteuse, intercalations de marnes et de lignites en minuscules lentilles

**m1b** : la grande masse du Burdigalien est un grès à ciment calcaire, gris verdâtre ou gris bleu (molasse), avec quelques intercalations marneuses.

Carte géologique du B.R.G.M. Au 1/50 000

#### BANQUE DE DONNEES BRGM :

Donnée la plus proche Lambert II : Pas de données recensées à proximité.

## ÉTUDE EFFECTUÉE

#### ENQUÊTE PRÉALABLE :

- > Météo : Temps couvert.
- > Végétation : Herbes et jardins privatifs.
- > Géomorphologie, pente : Pente moyenne de 30 %. De nombreux bourrelets et ondulations sont présents sur le terrain, de même que dans le champ au Sud de l'épingle de la route principale. Un glissement d'importance s'est produit cette année en amont de la route, en rive gauche du ruisseau dans une pente d'environ 60 %. De nombreux remblais importants existent en aval des habitations (technique de construction en déblai/ remblai).
- > Affleurements : Affleurement de molasse sablo-argileuse en amont de la route.
- > Ouvrages génie civil et bâtiment à proximité : Secteur situé dans un lotissement de maisons récentes. A l'aval du secteur, le mur de soutènement protégeant un chemin d'accès à des maisons a été refait très récemment suite au glissement/ renversement de l'ancien.
- > Désordres au voisinage : Un glissement léger le long du talus routier menace de faire tomber un arbre sur la parcelle n°153. Les habitations ne comportent pas de désordres visibles.

#### NIVELLEMENT :

En l'absence de plans topographiques cotés, nous nous sommes rattachés à une borne d'une des parcelles, pris arbitrairement à la cote +100.

#### SONDAGES À LA TARIÈRE MÉCANIQUE :

Nous avons effectué 4 sondages à la tarière mécanique. Nous y avons observé les coupes suivantes :

Profondeur	n°	Terrain
- de 0 à 0,40m	-	Sol brun limono-sablo-argileux,
- de 0,40 à 1,2 – 2,8 m	1	Argile limono-sableuse beige peu à moyennement compacte
- de 1,2 – 2,8 à 3 m	2	Argile limono-sableuse gris-beige, moyennement compacte à compacte, peu humide

#### SONDAGES AU PÉNÉTROMÈTRE DYNAMIQUE :

Nous avons réalisé 5 sondages au pénétromètre dynamique afin de pouvoir préciser les contraintes ultimes sur les différents terrains en présence.

La contrainte ultime  $q_u$  pour une fondation superficielle est obtenue à partir de la résistance dynamique  $q_d$  par la formule suivante :

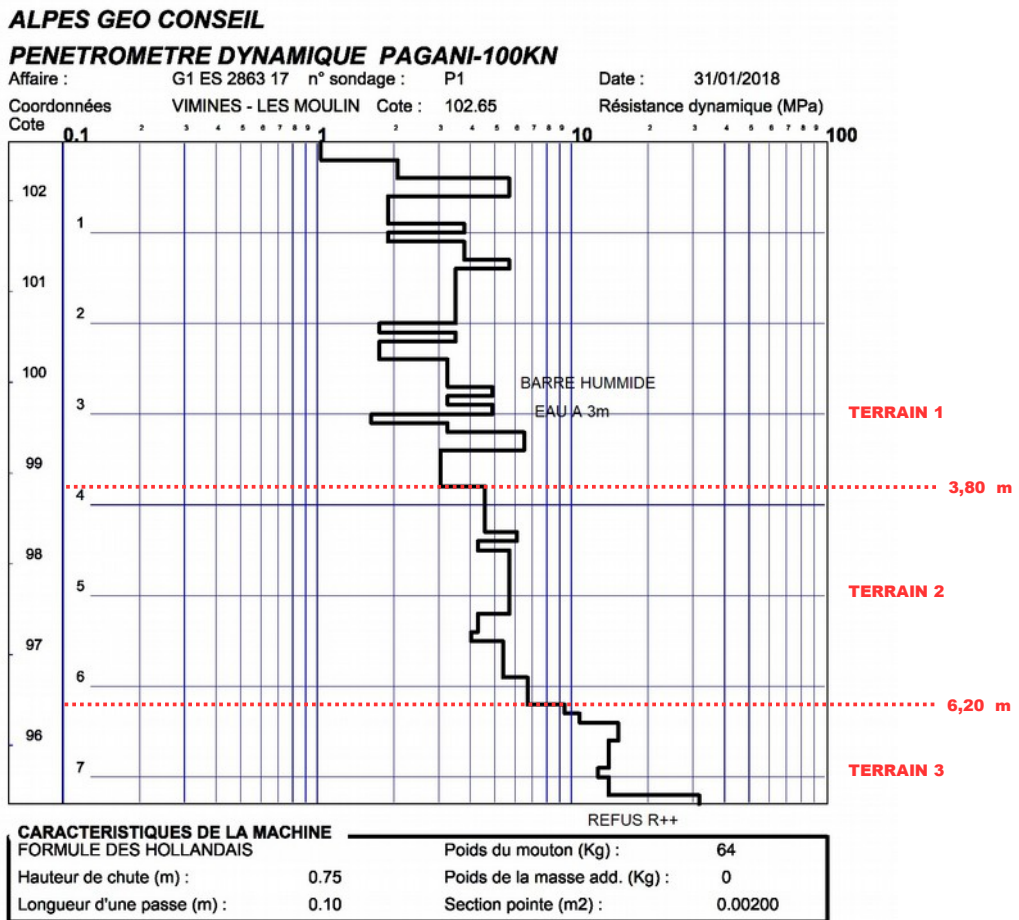


$$q_u = \frac{q_d}{5 \text{ à } 7} \text{ (selon la nature des terrains)}$$

Toutefois, l'interprétation des résultats obtenus avec cet appareil doit être faite avec une grande prudence, notamment dans le cas de sols argileux.

Résistance dynamique	Épaisseur	n°	Terrain
0,9 – 2 MPa	0,7 – 2,8 m	1	Couverture argileuse beige peu compacte
4 – 10 MPa	> 3 m	2	Argile limono-sableuse gris beige moyennement compacte à compacte.
> 10 MPa	> 1 m	3	Molasse argilo-sableuse compacte (refus des sondages)

1 MPa = 10 Bars

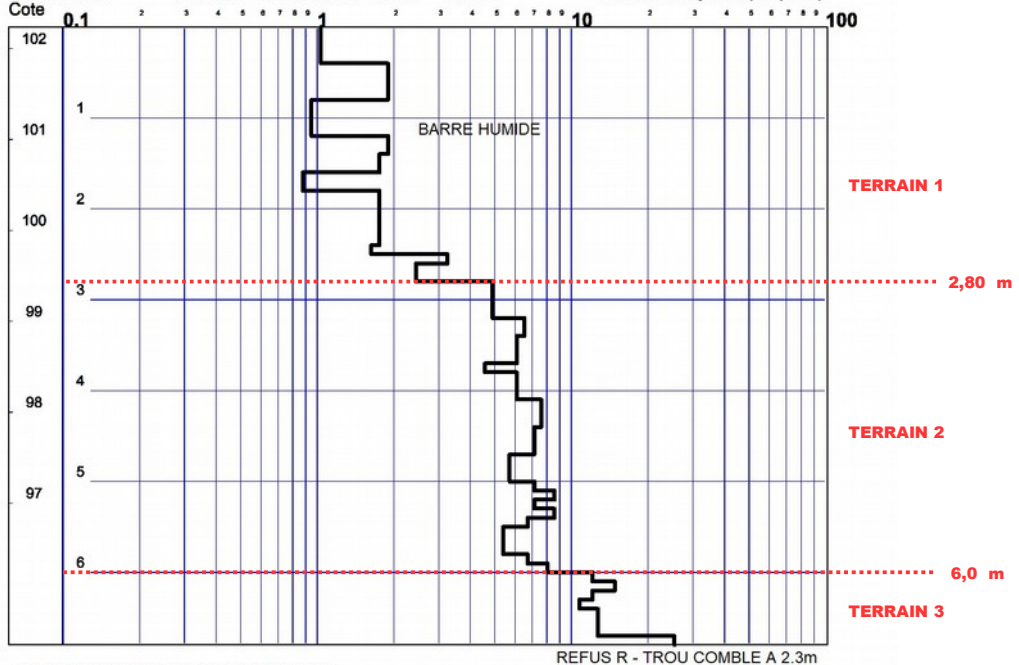


Le dépouillement de ce sondage dynamique a été réalisé avec le logiciel GÉOPROGRAMMES-PENETRO développé par B.TALOUR

**ALPES GEO CONSEIL**

**PENETROMETRE DYNAMIQUE PAGANI-100KN**

Affaire : G1 ES 2863 17 n° sondage : P2 Date : 31/01/2018  
 Coordonnées VIMINES - LES MOULIN Cote : 102.24 Résistance dynamique (MPa)  
 Cote



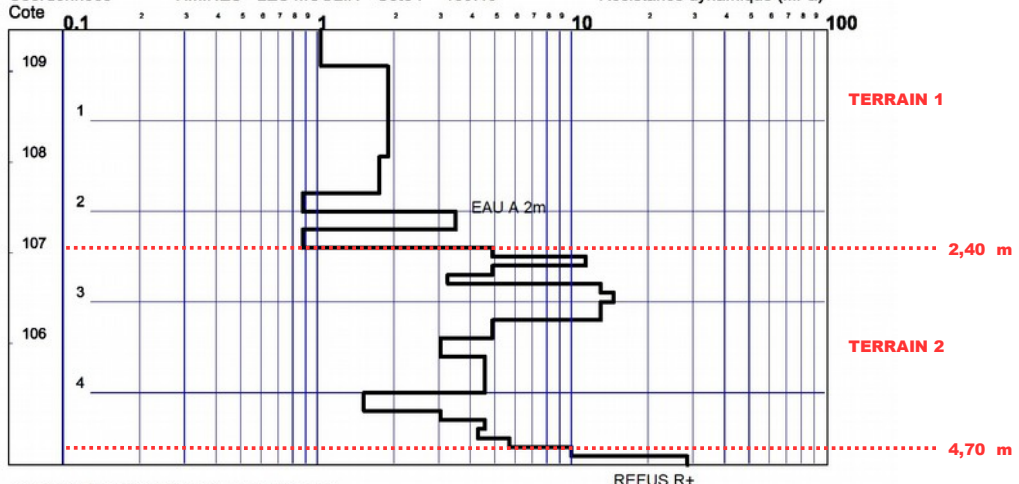
CARACTERISTIQUES DE LA MACHINE			
FORMULE DES HOLLANDAIS			
Poids du mouton (Kg) :		64	
Hauteur de chute (m) :	0.75	Poids de la masse add. (Kg) :	0
Longueur d'une passe (m) :	0.10	Section pointe (m2) :	0.00200

*Le dépouillement de ce sondage dynamique a été réalisé avec le logiciel GÉOPROGRAMMES-PENETRO développé par B.TALOUR*

**ALPES GEO CONSEIL**

**PENETROMETRE DYNAMIQUE PAGANI-100KN**

Affaire : G1 ES 2863 17 n° sondage : P3 Date : 31/01/2018  
 Coordonnées VIMINES - LES MOULIN Cote : 109.46 Résistance dynamique (MPa)  
 Cote



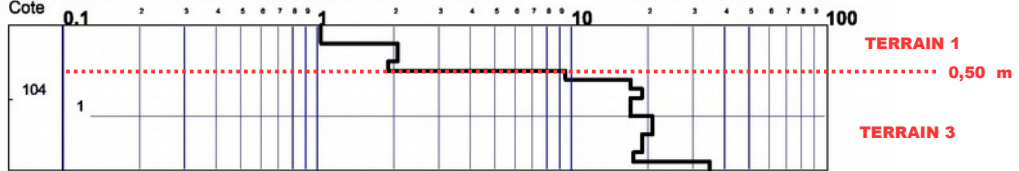
CARACTERISTIQUES DE LA MACHINE			
FORMULE DES HOLLANDAIS			
Poids du mouton (Kg) :		64	
Hauteur de chute (m) :	0.75	Poids de la masse add. (Kg) :	0
Longueur d'une passe (m) :	0.10	Section pointe (m2) :	0.00200

*Le dépouillement de ce sondage dynamique a été réalisé avec le logiciel GÉOPROGRAMMES-PENETRO développé par B.TALOUR*

**ALPES GEO CONSEIL**

**PENETROMETRE DYNAMIQUE PAGANI-100KN**

Affaire : G1 ES 2863 17 n° sondage : P4 Date : 31/01/2018  
 Coordonnées VIMINES - LES MOULIN Cote : 104.82 Résistance dynamique (MPa)



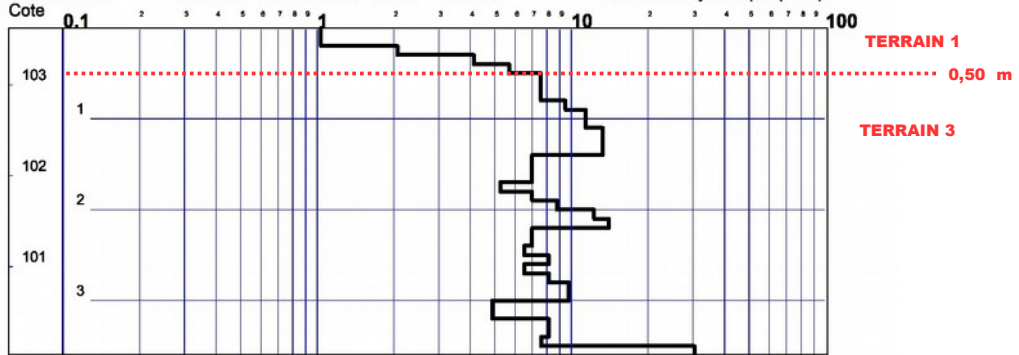
CARACTERISTIQUES DE LA MACHINE		REFUS R++ - PAS D'EAU	
FORMULE DES HOLLANDAIS			
Poids du mouton (Kg) :	0.75	Poids de la masse add. (Kg) :	64
Hauteur de chute (m) :	0.10	Section pointe (m2) :	0
Longueur d'une passe (m) :	0.10	Section pointe (m2) :	0.00200

*Le dépouillement de ce sondage dynamique a été réalisé avec le logiciel GÉOPROGRAMMES-PENETRO développé par B.TALOUR*

**ALPES GEO CONSEIL**

**PENETROMETRE DYNAMIQUE PAGANI-100KN**

Affaire : G1 ES 2863 17 n° sondage : P5 Date : 31/01/2018  
 Coordonnées VIMINES - LES MOULIN Cote : 103.63 Résistance dynamique (MPa)



CARACTERISTIQUES DE LA MACHINE		REFUS R++ - PAS D'EAU	
FORMULE DES HOLLANDAIS			
Poids du mouton (Kg) :	0.75	Poids de la masse add. (Kg) :	64
Hauteur de chute (m) :	0.10	Section pointe (m2) :	0
Longueur d'une passe (m) :	0.10	Section pointe (m2) :	0.00200

*Le dépouillement de ce sondage dynamique a été réalisé avec le logiciel GÉOPROGRAMMES-PENETRO développé par B.TALOUR*

**HYDROGÉOLOGIE :**

Les sondages ont révélé des niveaux d'eau lors de leur réalisation entre 2 et 3 m de profondeur par rapport à la cote actuelle du terrain naturel. Le contexte géologique, dépôts morainiques et molassiques, est favorable aux circulations à cheminement préférentiel (drains naturels), dont les débits et emplacements sont variables dans le temps. Ils peuvent saturer le terrain naturel jusqu'en surface, notamment lors de pluies intenses ou prolongées.

Ces circulations d'eau à l'interface des terrains 1 et 2, contribuent à l'instabilité des terrains dans cette pente.

**TABLEAU RECAPITULATIF DES SONDAGES :**

Épaisseurs/ profondeurs des différents horizons géotechniques rencontrés aux points de sondages :

n°	Cote NGF	TERRAIN 1	TERRAIN 2		TERRAIN 3		REFUS		EAU	
		Couverture argileuse beige peu compacte RD 0,9 – 2 MPa	Argile limono-sableuse gris beige moyennement compacte à compacte. RD 4 – 10 MPa		Molasse argilo-sableuse compacte RD > 10 MPa		RD > 20 MPa		Mesure après sondage	
		Épaisseur (m)	Épaisseur	Cote du toit	Épaisseur	Cote du toit	Prof.	Cote	Prof.	Cote
TA1	102,11	2	> 1 m	100,11	-	-	-	-	-	-
TA2	102,24	2,8	> 1 m	99,44	-	-	-	-	-	-
TA3	109,49	2,6	> 1 m	106,89	-	-	-	-	2	107,49
TA4	104,82	1,2	-	-	> 1 m	103,62	1,6	103,22	-	-
P1	102,65	3,8	2,4	98,85	> 1 m	96,45	7,3	95,35	3	99,65
P2	102,24	2,8	3,2	99,44	> 1 m	96,24	6,7	95,54	-	-
P3	109,45	2,4	2,1	107,05	> 1 m	104,95	4,8	104,65	2	107,45
P4	104,85	0,6	-	-	> 1 m	104,25	1,6	103,25	-	-
P5	103,63	0,6	-	-	> 3 m	103,03	3,6	100,03	-	-

1 MPa = 10 Bars ; RD : Résistance dynamique ; Épaisseur en m ; Cote en m ; - : non visualisé.

**Dans cette pente, l'épaisseur de terrain 1 peu compacte indique également le risque de profondeur de glissement au contact du terrain 2 plus compact.**

## SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE

### AVERTISSEMENT :

La réaction du sol sous une fondation est caractérisée par une valeur ultime  $q_u$  qui tient compte de sa structure et de son implantation.

La contrainte de calcul  $q_c$  (taux de travail) est la valeur  $q_u / F$  où  $F$  est un coefficient de sécurité pris au minimum égal à 2.

### STRUCTURE GÉOLOGIQUE :

Géomorphologie en pente forte en cône de déjection à la sortie de plusieurs vallons, avec accumulation de fine en pied de versant, dans laquelle des reprises de glissements se sont déclarés.

Le sous-sol est constitué par une couverture argileuse peu compacte sur une épaisseur variant de 0,6 à 2,8 m (terrain 1). On trouve ensuite une argile gris-beige de moyenne à bonne compacité sur une épaisseur de 0 à 3,2 m (terrain 2). Il fait suite une molasse argilo-sableuse très compacte dans laquelle les sondages trouvent le refus (terrain 3).

### RISQUES NATURELS RÉPERTORIES :

#### Glissement :

Risque déclaré au contact des formations 1 et 2, en plusieurs points de la zone d'étude, notamment dans la parcelle 153. Remblais importants pouvant devenir instables en cas de terrassements.



Glissement déclaré dans la parcelle 153

Conséquences géotechniques : Drainage et rigidification des infrastructures, mouvements de terres a minima, zone inconstructible

#### **Ruissellement :**

Usuel comme tout terrain en pente

Conséquences géotechniques : Protection des façades exposées (ouvertures)

#### **Dessiccation :**

Terrains argileux sensibles.

Conséquences géotechniques : Drainages, rigidification des infrastructures, sur-profondeur des fondations

#### **Sismicité :**

Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dit « à risque normal ». Décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français et décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique.

La commune concernée est classée en zone : 4 – Moyenne (voir ci-dessous pour le coefficient a)

Classes d'ouvrages	I	II	III	IV
Coef. Importance - gI	0,8	1	1,2	1,4
ZONES DE SISMICITÉ	Accélération nominale an (m/ s <sup>2</sup> )			
1 - très faible				
2 - faible		1,1	1,6	2,1
3 - modérée		1,6	2,1	2,6
4 - moyenne		2,4	2,9	3,4
5 - forte		4	4,5	5

Classe I : toute activité humaine exclue, Classe II : maisons individuelles et petits bâtiments collectifs, Classe III : Grands bâtiments collectifs, bâtiments recevant du public, Classe IV : Bâtiments "stratégiques" au sens large.

Conséquences géotechniques : rigidifications des infrastructures et superstructures

Les secousses sismiques peuvent aggraver, déclencher les glissements de terrain, notamment au contact des terrains 1/2.

**Liquéfaction :**

*Les terrains plutôt argileux et en l'absence de nappe au sens propre sont peu sensibles.*

**CRITÈRE DE POINÇONNEMENT:**

La synthèse des éléments obtenus grâce aux essais in-situ décrits ci-dessus nous permet, après application des différentes formules de proposer en fonction de la profondeur d'encastrement des fondations les valeurs moyennes suivantes :

n°	Terrain	Contrainte ultime	Contrainte de calcul (ELU)	Contrainte de service (ELS)
1	Couverture argileuse beige peu compacte, 0,6 à 3,8 m d'épaisseur.	Interdit, risque de glissement		
2	Argile limono-sableuse gris beige moyennement compacte à compacte, 2,1 à 3,2 m d'épaisseur.	0,57 MPa	0,28 MPa	0,2 MPa
3	Molasse argilo-sableuse compacte (refus des sondages).	1,42 MPa	0,71 MPa	0,5 MPa

*Ces valeurs sont des ordres de grandeur qui permettent à l'équipe du maître d'ouvrage de préciser les relations sols/ structures. Elles peuvent varier sensiblement en fonction de la forme et de l'encastrement de la fondation. Elles seront affinées ou modifiées par une mission géotechnique G12, en fonction d'un projet de bâtiment précis.*

**CRITÈRE DE TASSEMENT:**

En l'absence de mesures in-situ suffisamment précises (pressiomètre) ou en laboratoire (oedomètre) la présente estimation des tassements ne peut être quantitative. Néanmoins, à partir de nos investigations, nous pouvons considérer que l'ensemble des fondations devra reposer dans le terrain 2 ou 3 pour respecter le critère de tassement.

**PRINCIPES GÉNÉRAUX D'ADAPTATION DES OUVRAGES AU SOUS-SOL**

*La règle première pour éviter des tassements différentiels sous un bâtiment est de descendre les fondations en tous points sur un terrain de compacité équivalente. Dans une pente, comme c'est le cas, ici, cette règle amène à descendre les fondations plus bas (en cote) en aval qu'en amont. Les profondeurs de fondations (sol porteur) sont déterminées à partir des sondages in-situ. Les cotes du sol porteur peuvent varier en dehors des points de sondage.*

**RISQUES NATURELS :**

Glissement : La parcelle 153 dans sa globalité montre une grande sensibilité au glissement de terrain déjà déclarée sur cette parcelle. La zone n'est donc pas constructible sauf amélioration, consolidation de

l'existant visant à améliorer la stabilité. De petite extension restent autorisées moyennant étude géotechnique de niveau G2 avant-projet.

Dessiccation : Fondations rigidifiées et drainées, hors-gel, ancrage au terrain 2 ou 3. Éloignement des arbres à hautes tiges des murs de 1 à 1,5 fois la hauteur de l'arbre adulte.

Ruissellement de versant : Protection usuelle par rehausse des ouvertures sur les façades amont et latérales de +0,2 m/ TN ou protection par ouvrage déflecteur de même hauteur.

### **FONDATEMENTS (la contrainte de calcul sera déterminée dans le cas d'un projet précis) :**

Par semelles filantes, puits ou barrettes dans le terrain 2 et 3 entre 0,6 et 3,8 m de profondeur par rapport à la cote actuelle du terrain naturel.

### **Profondeur hors-gel :**

L'ancrage minimum à l'altitude Z peut s'écrire sous la forme :

$$D = H_0 + (A - 150) / 4000 \quad \text{avec} \quad A : \text{altitude en mètres.}$$

$H_0$  : profondeur en m, indiquée sur la carte d'origine routière NF P 94-261, lorsque l'altitude est inférieure à 150 m. Isère, Savoie : 0,7 m; Hte Savoie : 0,8 m; Hte Alpes : 0,6 m ; Drôme : 0,5 m

$H_0$ (m)	A (m)	D (m)
0,7	400	<b>0,76</b>

Nous nous situons ici à l'altitude de 400 m environ. L'ancrage minimum hors-gel des fondations est donc de 0,8 m/ TN.

### **Localisation du toit du sol porteur (terrains 2 et 3) aux points de sondages (en m/ TN) :**

Sondages	Cotes	Profondeur	Cote
TA1	102,11	<b>2</b>	100,11
TA2	102,24	<b>2,8</b>	99,44
TA3	109,49	<b>2,6</b>	106,89
TA4	104,82	<b>1,2</b>	103,62
P1	102,65	<b>3,8</b>	98,85
P2	102,24	<b>2,8</b>	99,44
P3	109,45	<b>2,4</b>	107,05
P4	104,85	<b>0,6</b>	104,25
P5	103,63	<b>0,6</b>	103,03

### **DALLAGES/ VIDE SANITAIRE :**

Compte tenu du contexte géotechnique et de la déclivité on s'orientera plutôt vers une adaptation de type vide-sanitaire.

### **DRAINAGES :**

Drainage périphérique indispensable.

### **EAUX PLUVIALES :**

Les eaux pluviales et de drainage seront évacuées au ruisseau proche avec rétention préalable.



**SOUTÈNEMENT, TERRASSEMENTS :**

<b>Contraintes géotechniques et terrassements</b>	<b>TERRAIN 1</b> (Couverture argileuse beige peu compacte, 0,6 à 3,8 m d'épaisseur.)	<b>TERRAIN 2</b> (Argile limono-sableuse gris beige moyennement compacte à compacte, 2,1 à 3,2 m d'épaisseur.)	<b>Rocher</b> (Molasse argilo-sableuse compacte (refus des sondages))
Estimation GTR92	A	A, B	A, B
Conditions d'extraction des matériaux, déblais	Pas de difficultés Sensibilité à l'excès d'eau dans les sols Diminution de la traficabilité du chantier si pluie	Pas de difficultés Sensibilité à l'excès d'eau dans les sols Diminution de la traficabilité du chantier si pluie	La présence de rocher nécessite l'utilisation de défonceuse, de pelles mécaniques puissantes avec brise roche
Conditions de réemploi des matériaux en remblais	Difficultés de compactage (matelassage)	Difficultés de compactage (matelassage)	En présence de rocher, les plus gros éléments (> 500 mm) seront éliminés
Conditions de soutènements	Poussée importante	Poussée moyenne	Poussée faible
Pentes des talus	Faibles	Moyennes	Fortes

**TALUS ET ABORDS :**

Pas de remblai dans cette pente. Soutènement obligatoire

**VOIRIE :**

**PARTIE SUPERIEURE DES TERRASSEMENTS (PST):** Elle serait constituée par le terrain 1 argileux. On peut donc s'attendre à une couche de forme épaisse.

Soutènement obligatoire des voiries dans la pente (déblai/ remblai).

**CHAUSSÉE :** A déterminer en fonction du trafic du projet routier.

**Une étude géotechnique d'avant projet (mission G2 de la norme NF) sera réalisée dans le cadre d'un projet architectural précis afin d'adapter le projet aux contraintes géotechniques. Suivant le type et l'ampleur des bâtiments à créer, des sondages complémentaires pourront être nécessaires.**

**CONCLUSIONS**

Compte tenu de la présence de nombreux indices de glissement, corroborés par les sondages réalisés, par rapport au projet d'une densification éventuelle, la parcelle 153 est inconstructible pour de nouveaux projets.

Seule la partie basse de la parcelle 152 reste constructible, terrain 3 sub-affleurant.

Terrain réalisé par :	Rapport rédigé et vérifié par :	Signature
Bastien MICHEL et Nicolas DUCASTEL	Nicolas DUCASTEL le 13 mars 2018	

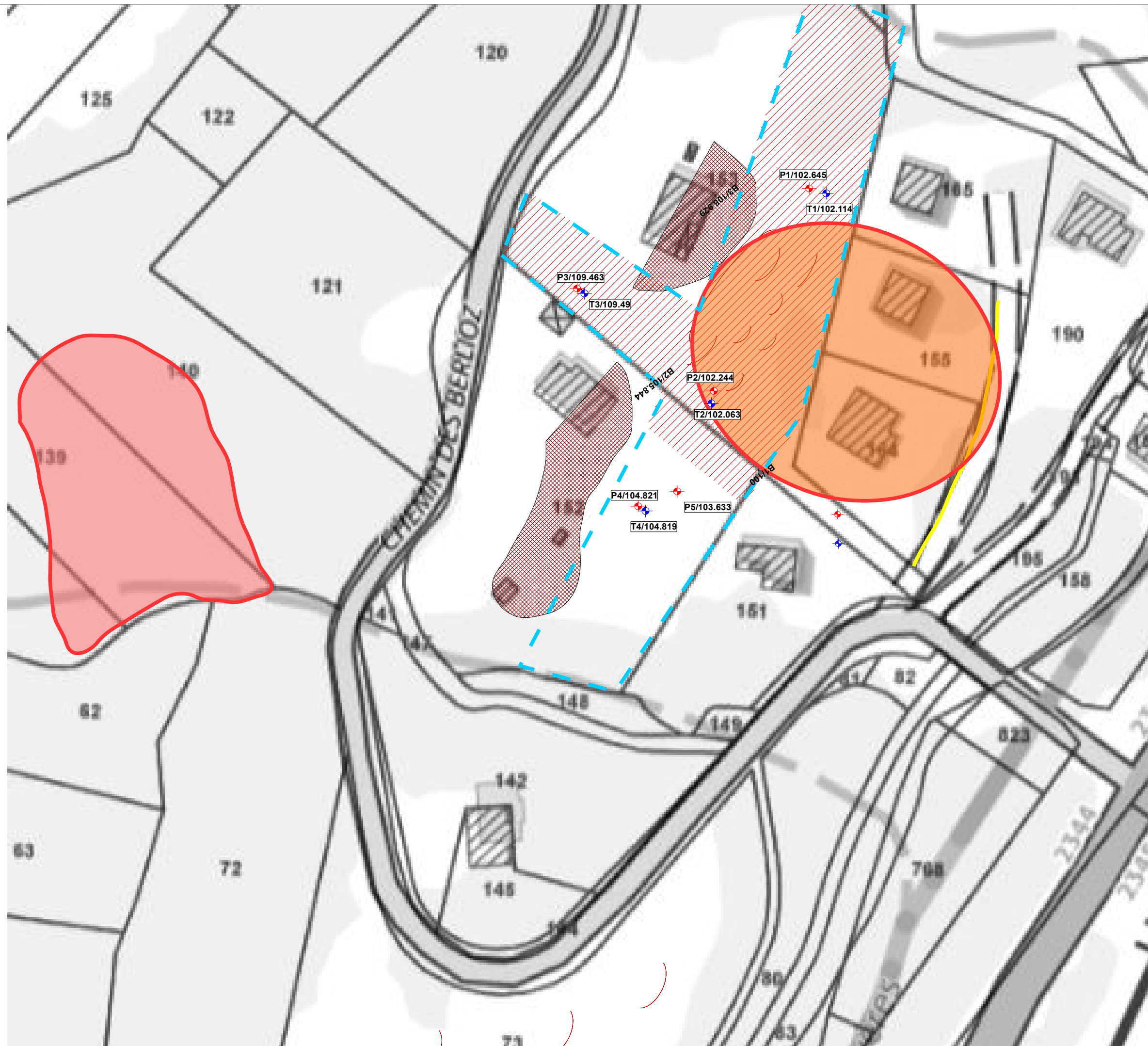
**En annexe :**

Enchaînement des missions géotechniques (norme NF P 94-500) ;  
Implantation des sondages, indices géomorphologiques et zonage géotechnique ;  
Sondages à la tarière mécanique.



Tableau 1 – Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique








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





**CHAMBERY METROPOLE**  
 Commune de Vimines,  
 Les Moulins,  
 section AN,  
 parcelles n°152 et 153

*ETUDE GÉOTECHNIQUE G1 ES  
 DE STABILITE DE VERSANT*

**IMPLANTATION DES  
 SONDAGES - CARTE  
 GEOMORPHOLOGIQUE –  
 ZONAGE GEOTECHNIQUE**  
 Échelle : 1 / 750

-  Sondage au pénétromètre dynamique.
-  Sondage à la tarière mécanique Ø 63 mm
-  Bourrelets, ondulations, niche d'arrachement
-  Remblais
-  Glissement récent
-  Glissement ancien
-  Mur de soutènement refait

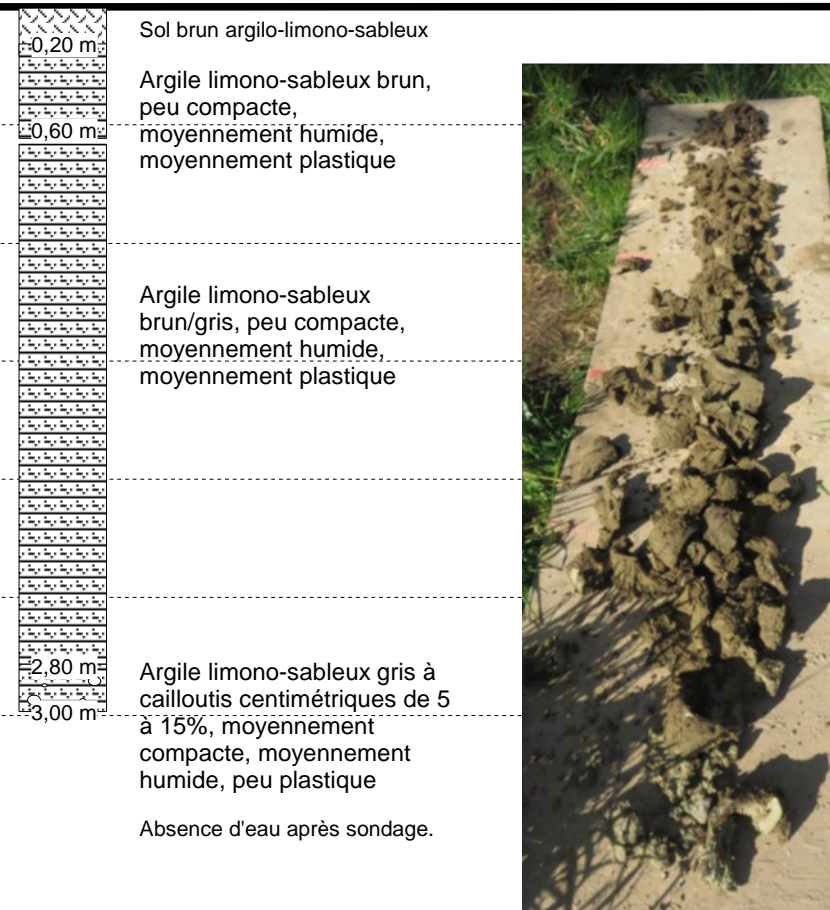
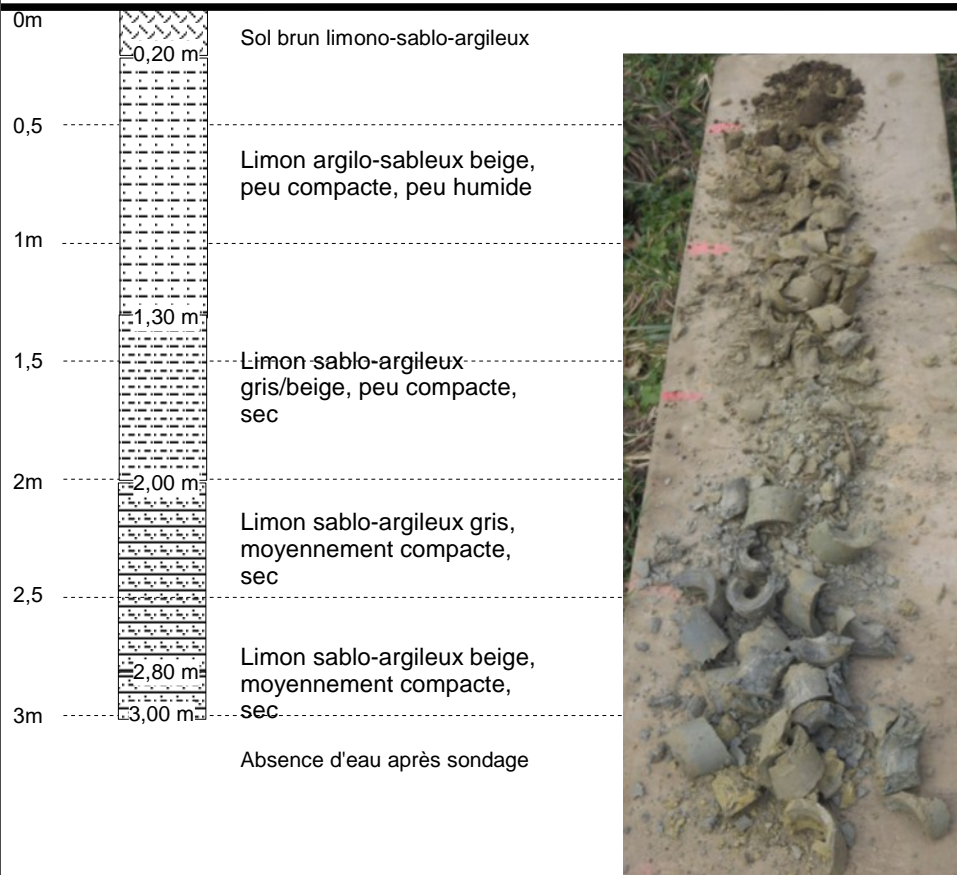
-  Projet de densification éventuelle de l'habitat
-  Zone non constructible

**ALPES-GEO-CONSEIL**

GEOTECHNIQUE - RISQUES NATURELS  
 MAITRISE D'OEUVRE DE TRAVAUX DE PROTECTION

St-Philibert 73670 ST-PIERRE-D'ENTREVALENT  
 Tel : 04.76.88.64.25 Fax: 04.76.88.65.12  
 postmaster@alpesgeoconseil.com  
 www.alpesgeoconseil.com

**R2 G1 ES 2863 18**



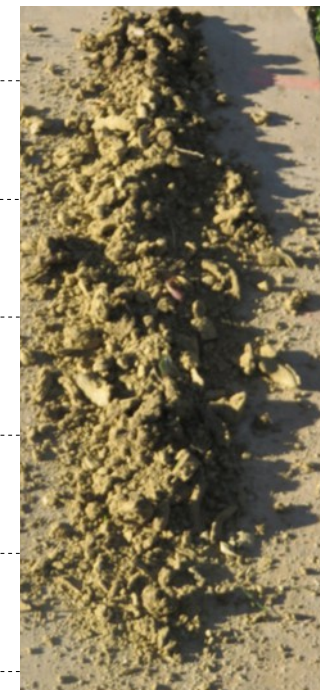
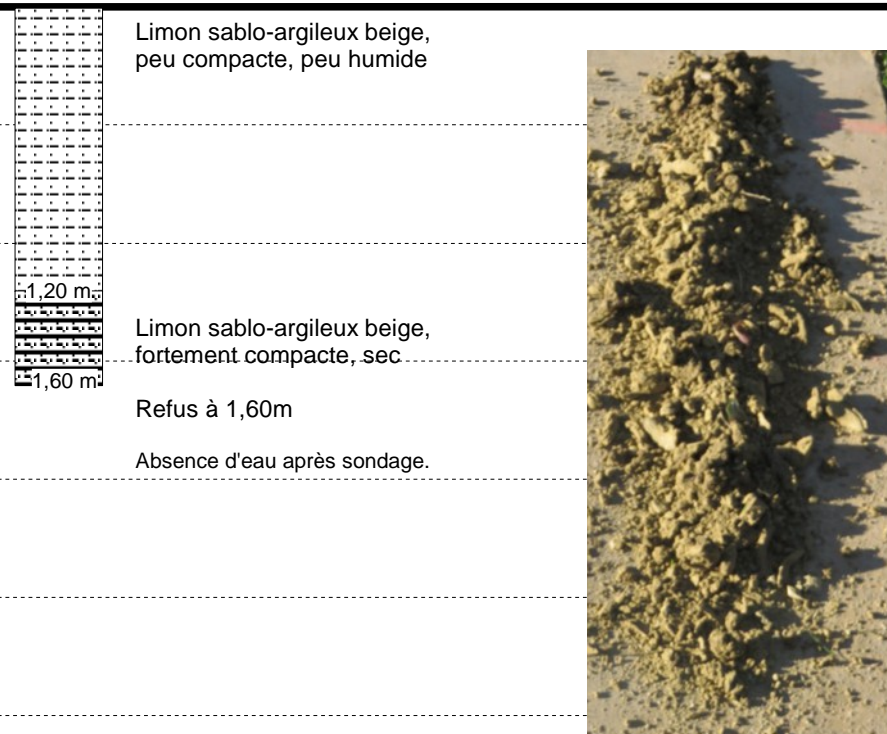
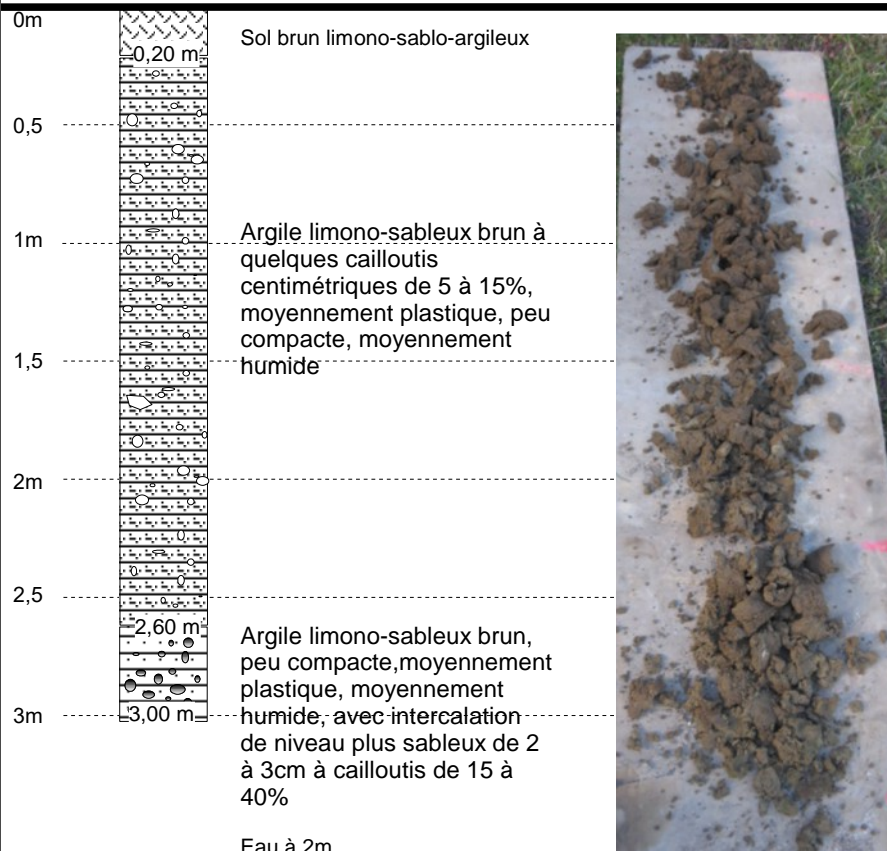


N° TA3 cote : 109,49

Photos

N° TA4 cote : 104,82

Photos



## **ALPES-GEO-CONSEIL**

**GEOTECHNIQUE - RISQUES NATURELS  
MAITRISE D'OEUVRE DE TRAVAUX DE PROTECTION**

St-Philibert 73670 ST-PIERRE-D'ENTREMONT

Tel: 04.76.88.64.25 Fax: 04.76.88.66.12

[postmaster@alpesgeoconseil.com](mailto:postmaster@alpesgeoconseil.com)

[www.alpesgeoconseil.com](http://www.alpesgeoconseil.com)



**R1 G1 ES 2863 17**

### **CHAMBERY METROPOLE**

Étude géotechnique préalable de site de stabilité de versant G1 ES concernant les prescriptions réglementaires du PIZ de VIMINES (Savoie), secteur « Pierre Baisse ».

## **ALPES-GEO-CONSEIL**

**Bureau d'étude géotechniques et risques naturels**

S.A.R.L à capital variable 413 775 495 RCS GRENOBLE

Saint-Philibert, 73670 SAINT-PIERRE-D'ENTREMONT

Tel.: 04 76 88 64 25 - Fax: 04 76 88 66 12 - [postmaster@alpesgeoconseil.com](mailto:postmaster@alpesgeoconseil.com)



## SOMMAIRE

RÉSUMÉ.....	4
PRÉLIMINAIRE.....	6
INTRODUCTION.....	7
OBJET : .....	7
CLIENT : .....	7
LIEU DE L'ÉTUDE : .....	7
DATE DE L'ÉTUDE : .....	7
URBANISME : .....	7
PROJET : .....	7
ANALYSE DU SITE.....	8
CADRE GÉOGRAPHIQUE : .....	8
CADRE GÉOLOGIQUE : .....	8
BANQUE DE DONNEES BRGM : .....	8
ÉTUDE EFFECTUÉE.....	8
ENQUÊTE PRÉALABLE : .....	8
NIVELLEMENT : .....	9
SONDAGES À LA TARIÈRE MÉCANIQUE : .....	9
SONDAGES AU PÉNÉTROMÈTRE DYNAMIQUE : .....	9
HYDROGÉOLOGIE : .....	11
TABLEAU RECAPITULATIF DES SONDAGES : .....	11
SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE.....	12
AVERTISSEMENT : .....	12
STRUCTURE GÉOLOGIQUE : .....	12
RISQUES NATURELS : .....	12
Glissement : .....	12
Dessiccation : .....	12
Sismicité : .....	13
Liquéfaction : .....	13
CRITÈRE DE POINÇONNEMENT: .....	13
CRITÈRE DE TASSEMENT:.....	13
PRINCIPES GÉNÉRAUX D'ADAPTATION DES OUVRAGES AU SOUS-SOL.....	14
RISQUES NATURELS : .....	14
EMPLACEMENT DU BÂTIMENT : .....	14
FONDATIONS (la contrainte de calcul sera déterminée dans le cas d'un projet précis) : .....	14
Profondeur hors-gel : .....	14
Localisation du sol porteur (terrain 2) aux points de sondages (en m/ TN) : ..	14
DALLAGES/ VIDE SANITAIRE : .....	15
DRAINAGES : .....	15
EAUX PLUVIALES : .....	15
SOUTÈNEMENT, TERRASSEMENTS : .....	15
TALUS ET ABORDS : .....	15
VOIRIE : .....	16
CONCLUSIONS.....	16
En annexe : .....	16

## RÉSUMÉ

### IDENTIFICATION DU PROJET

OBJET : Étude géotechnique préalable de site de stabilité de versant concernant les prescriptions réglementaires du PIZ de VIMINES.

CLIENT : CHAMBERY METROPOLE.

LIEU DE L'ÉTUDE : VIMINES (Savoie), secteur de Pierre Baisse.

### DESCRIPTION GÉOTECHNIQUE

Géomorphologie en crête centrale avec pente douce Nord et Sud.

Le sous-sol est constitué par une couverture argileuse beige peu compacte sur une épaisseur variant de 0,7 à 2,8 m (terrain 1). On trouve ensuite une argile limono-sableuse gris-verdâtre de moyenne compacité sur une épaisseur supérieure à 3 m (terrain 2). Les sondages trouvent le refus en profondeur dans ce niveau.

### PRESCRIPTIONS

Fondations par semelles filantes, puits ou barrettes, descendues dans le terrain 2 entre 0,7 et 2,8 m de profondeur par rapport à la cote actuelle du terrain naturel.

La construction n'est pas limitée au type pavillonnaire.

Vis-à-vis de la rupture de pente Nord, une bande non constructible doit être établie de 10 m de large.





## PRÉLIMINAIRE

1) Ce rapport et ses annexes constituent un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle sans l'accord écrit de son auteur ne peut engager la responsabilité de celui-ci.

2) La présente étude correspond à une mission G1 ES de la norme NF 94-500 dont on trouvera un extrait ci-dessous.

### **Étude géotechnique préliminaire de site (G1)**

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

#### Phase Étude de Site (ES)

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

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

#### Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

3) La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission d'ingénierie géotechnique, objet du rapport.

4) Tout changement dans l'implantation, la conception ou l'importance des ouvrages soumis à étude par rapport aux données et documents fournis pour établir la présente étude, peut impliquer une modification des conclusions, prescriptions et recommandations du rapport, et doit être, de ce fait, communiqué au géologue.

5) Tous les éléments nouveaux, mis en évidence lors de l'ouverture des fouilles ou au début des travaux, et n'ayant pu être détectés lors de la reconnaissance du sous-sol (variations de faciès entre les sondages ou affleurements, et toutes autres hétérogénéités, venues d'eau, cavernes de dissolutions, caves fontis...) peuvent rendre caduque tout ou partie des conclusions du rapport.

6) Tous phénomènes, résultant de risques naturels survenant à l'extérieur du site, mais pouvant en affecter la stabilité ou la sécurité (éboulements, glissements de terrain, coulées de boue, crues...), ainsi que les incidents dus aux travaux (glissements de talus, éboulements de fouilles, dégâts apparaissant sur les constructions voisines...) doivent être rapidement signalés au géologue, pour lui permettre de modifier, si nécessaire, les solutions préconisées.

7) Il est vivement conseillé au client de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou au début des travaux, à une visite de chantier par le géologue afin de vérifier que la continuité des horizons géologiques est conforme aux résultats de l'étude. *Cette prestation sera facturée en sus de la présente étude.*

## INTRODUCTION

### OBJET :

Étude géotechnique préalable de site de stabilité de versant G1 ES, concernant les prescriptions réglementaires du PIZ de VIMINES.

### CLIENT :

CHAMBERY METROPOLE – COEUR DES BAUGES, Direction de l'Urbanisme, de l'habitat et l'espace rural, 106 allée des Blachères, 73 000 CHAMBERY.

### LIEU DE L'ÉTUDE :

Commune de VIMINES (Savoie), lieu dit " Pierre Baisse ", section AK, n°24, 25 et 26 du cadastre.  
Coordonnées Lambert II ETENDU du centre approximatif de la parcelle :  
875 575 – 2 067 100 – 550 m

### DATE DE L'ÉTUDE :

Le 01/02/2018

### URBANISME :

Le terrain est classé en zone « AUiz », et en zone de glissement moyen sur le PIZ.

### PROJET :

Dans le cadre de cette étude, les documents suivants nous ont été communiqués :

Document	Echelle	Origine	Référence	Date
Plan cadastral	1/3300	-	-	-
Plan de projet	-	-	-	-

D'après ces documents et les renseignements qui nous ont été fournis, le Projet présente les caractéristiques suivantes :

Désignation	Densité	Structure	Niveaux	Nature niveau bas	Cote niveau bas
9 bâtiments pour un total de 25 logements	30 logements par hectares	-	-	-	-

Les sollicitations vis-à-vis des ELS ne nous ayant pas été communiquées, nous prendrons pour hypothèse :

Charges verticales ponctuelles	Charges verticales continues	Dallages	
		Charges réparties	Charges ponctuelles
10 à 20 T	5 à 20 T/ ml	< 1 T/ m2	-

Ces valeurs étant estimées sous toute réserve, il conviendra de nous communiquer les charges réelles si elles étaient différentes afin de revoir tout ou partie de nos conclusions. Il en est de même si le Projet définitif était différent de celui étudié.

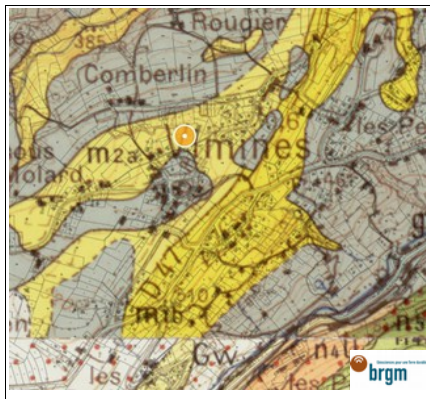
Les plans qui nous sont fournis sont réputés justes et engagent la responsabilité de leur concepteur. Il ne nous appartient pas d'en vérifier la validité, notamment pour ce qui est de l'insertion des bâtiments dans les pentes et la hauteur des talus.

## ANALYSE DU SITE

### CADRE GÉOGRAPHIQUE :

Carte I.G.N. De la France au 1/25 000.

### CADRE GÉOLOGIQUE :



Gw : G3 :

Formation glaciaire würmienne.

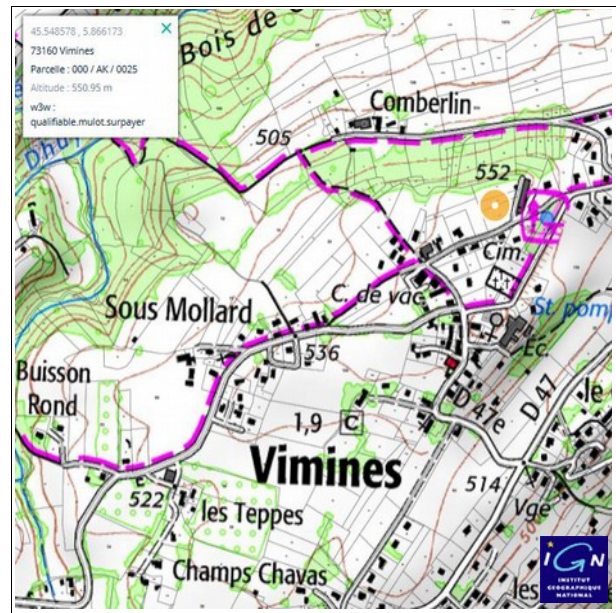
M2a :

Molasse sableuse et caillouteuse, intercalations de marnes et de lignites en minuscules lentilles

M1b : la

grande masse du Burdigalien est un grès à ciment calcaire, gris verdâtre ou gris bleu (molasse), avec quelques intercalations marneuses.

Carte géologique du B.R.G.M. Au 1/50 000



### BANQUE DE DONNEES BRGM :

Donnée la plus proche Lambert II : Pas de données recensées à proximité.

## ÉTUDE EFFECTUÉE

### ENQUÊTE PRÉALABLE :

- > Météo : Temps couvert, pluie, neige.
- > Végétation : Champs labourés.
- > Géomorphologie, pente : Terrain bombé avec des pentes de 5 à 10% (3 à 6°) au Nord et au Sud de la crête située en son centre. La pente s'accroît au Nord en entrant dans la forêt, 26% (15°), hors de la zone d'étude.
- > Affleurements : Pas d'affleurements visibles dans le secteur.
- > Ouvrages génie civil et bâtiment à proximité : Quelques maisons au Sud et à l'Ouest des parcelles, un hangar à l'Est dans une partie décaissée, avec un mur de soutènement bordant les parcelles concernées par l'étude.
- > Désordres au voisinage : Seules existent quelques fissures horizontales sur le bâtiment en long existant. Les fissures horizontales sont le plus souvent attribuées à des désordres d'origine structurelle du bâti, plus rarement avec pour origine des mouvements de sol, sauf dessiccation.

**NIVELLEMENT :**

En l'absence de plans topographiques cotés, nous nous sommes rattachés à un angle d'un des bâtiments au Sud des parcelles, pris arbitrairement à la cote +100.

**SONDAGES À LA TARIÈRE MÉCANIQUE :**

Nous avons effectué 4 sondages à la tarière mécanique. Nous y avons observé les coupes suivantes :

Profondeur	n°	Terrain
- de 0 à 0,40m	-	Sol argilo-limono-sableuse, brune,
- de 0,40 à 0,9 – 2,8 m	1	Limon argilo-sableux beige, peu à moyennement compact, humide,
- de 0,9 – 2,8 à 3 m	2	Argile limono-sableuse gris- verdâtre, moyennement compacte, peu à moyennement humide.

**SONDAGES AU PÉNÉTROMÈTRE DYNAMIQUE :**

Nous avons réalisé 4 sondages au pénétromètre dynamique afin de pouvoir préciser les contraintes ultimes sur les différents terrains en présence.

La contrainte ultime  $q_u$  pour une fondation superficielle est obtenue à partir de la résistance dynamique  $q_d$  par la formule suivante :

$$q_u = \frac{q_d}{5 \text{ à } 7} \text{ (selon la nature des terrains)}$$

Toutefois, l'interprétation des résultats obtenus avec cet appareil doit être faite avec une grande prudence, notamment dans le cas de sols argileux.

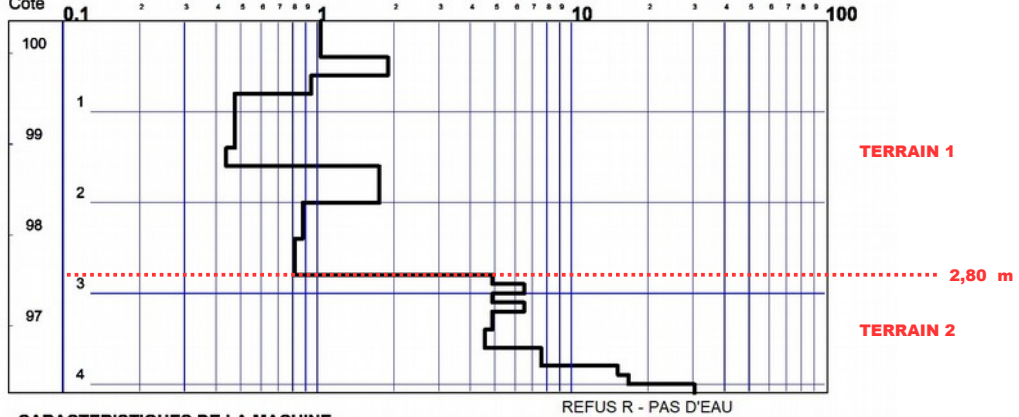
Résistance dynamique	Épaisseur	n°	Terrain
0,5 – 2 MPa	0,7 – 2,8 m	1	Couverture argileuse beige peu compacte
3 – 10 MPa	> 3 m	2	Argile limono-sableuse gris verdâtre moyennement compacte à compacte.

1 MPa = 10 Bars

**ALPES GEO CONSEIL**

**PENETROMETRE DYNAMIQUE PAGANI-100KN**

Affaire : G1 ES 2863 17 n° sondage : P1 Date : 01/02/2018  
 Coordonnées VIMINES - PB Cote : 100.36 Résistance dynamique (MPa)  
 Cote



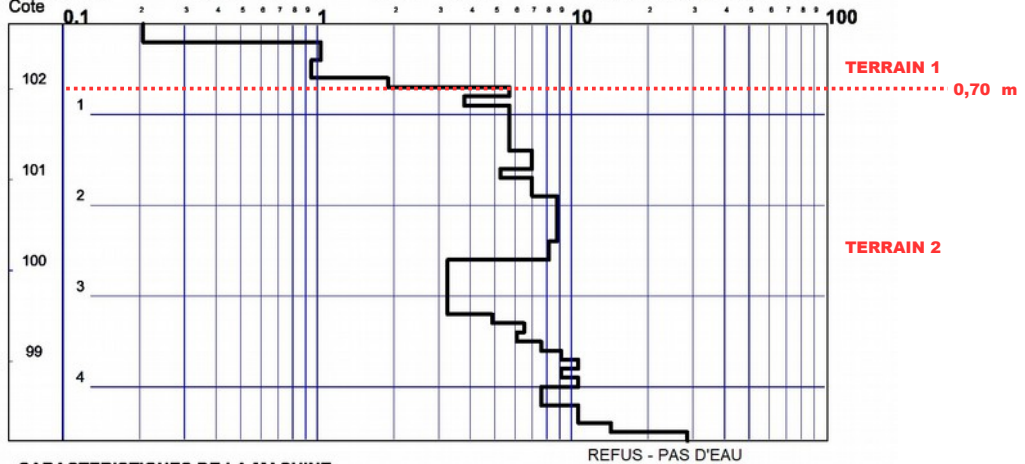
CARACTERISTIQUES DE LA MACHINE		FORMULE DES HOLLANDAIS	
Poids du mouton (Kg) :	64	Poids de la masse add. (Kg) :	0
Hauteur de chute (m) :	0.75	Section pointe (m2) :	0.00200
Longueur d'une passe (m) :	0.10		

*Le dépouillement de ce sondage dynamique a été réalisé avec le logiciel GÉOPROGRAMMES-PENETRO développé par B.TALOUR*

**ALPES GEO CONSEIL**

**PENETROMETRE DYNAMIQUE PAGANI-100KN**

Affaire : G1 ES 2863 17 n° sondage : P2 Date : 01/02/2018  
 Coordonnées VIMINES - PB Cote : 102.72 Résistance dynamique (MPa)  
 Cote



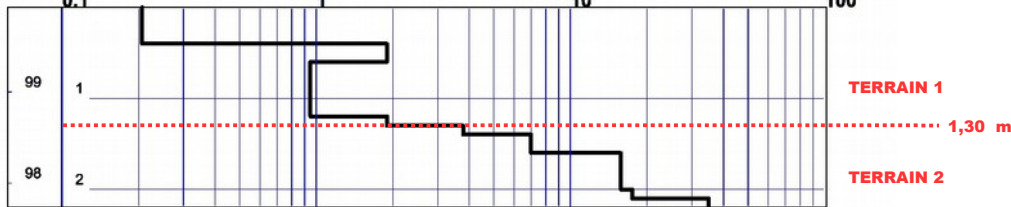
CARACTERISTIQUES DE LA MACHINE		FORMULE DES HOLLANDAIS	
Poids du mouton (Kg) :	64	Poids de la masse add. (Kg) :	0
Hauteur de chute (m) :	0.75	Section pointe (m2) :	0.00200
Longueur d'une passe (m) :	0.10		

*Le dépouillement de ce sondage dynamique a été réalisé avec le logiciel GÉOPROGRAMMES-PENETRO développé par B.TALOUR*

**ALPES GEO CONSEIL**

**PENETROMETRE DYNAMIQUE PAGANI-100KN**

Affaire : G1 ES 2863 17 n° sondage : P3 Date : 01/02/2018  
 Coordonnées VIMINES - PB Cote : 99.93 Résistance dynamique (MPa)  
 Cote



REFUS R - PAS D'EAU

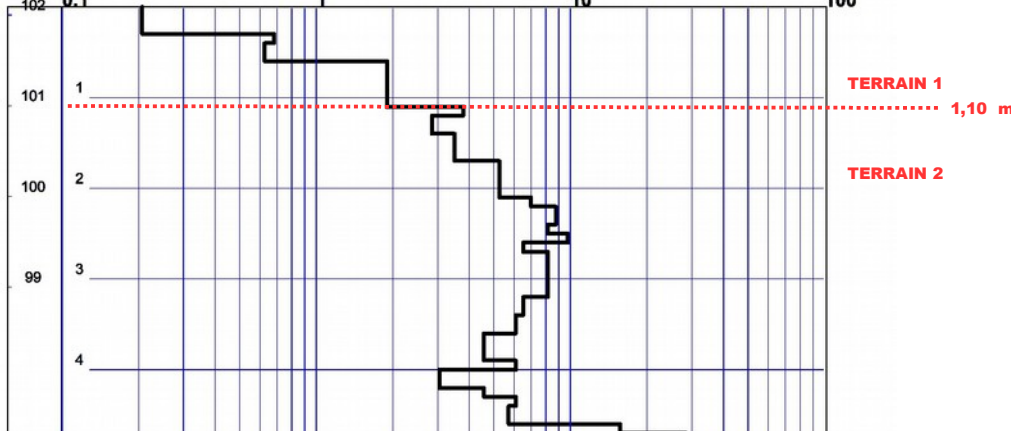
CARACTERISTIQUES DE LA MACHINE			
FORMULE DES HOLLANDAIS			
Poids du mouton (Kg) :	64		
Hauteur de chute (m) :	0.75	Poids de la masse add. (Kg) :	0
Longueur d'une passe (m) :	0.10	Section pointe (m2) :	0.00200

*Le dépouillement de ce sondage dynamique a été réalisé avec le logiciel GÉOPROGRAMMES-PENETRO développé par B.TALOUR*

**ALPES GEO CONSEIL**

**PENETROMETRE DYNAMIQUE PAGANI-100KN**

Affaire : G1 ES 2863 17 n° sondage : P4 Date : 01/02/2018  
 Coordonnées VIMINES - PB Cote : 102.09 Résistance dynamique (MPa)  
 Cote



REFUS R - PAS D'EAU

CARACTERISTIQUES DE LA MACHINE			
FORMULE DES HOLLANDAIS			
Poids du mouton (Kg) :	64		
Hauteur de chute (m) :	0.75	Poids de la masse add. (Kg) :	0
Longueur d'une passe (m) :	0.10	Section pointe (m2) :	0.00200

*Le dépouillement de ce sondage dynamique a été réalisé avec le logiciel GÉOPROGRAMMES-PENETRO développé par B.TALOUR*

**HYDROGÉOLOGIE :**

Les sondages n'ont pas révélé de niveaux d'eau lors de leur réalisation. Le contexte géologique, dépôts morainiques et molassiques, est favorable aux circulations d'eau à cheminement préférentiel (drains naturels), dont les débits et emplacements sont variables dans le temps. Ils peuvent saturer le terrain naturel jusqu'en surface, notamment lors de pluies intenses ou prolongées.

**TABLEAU RECAPITULATIF DES SONDAGES :**

Épaisseurs/profondeurs des différents horizons géotechniques rencontrés aux points de sondages :

n°	Cote NGF	TERRAIN 1	TERRAIN 2		REFUS		EAU	
		Couverture argileuse beige peu compacte RD 0,5 – 2 MPa	Argile limono-sableuse gris verdâtre moyennement compacte à compacte. RD 3 – 10 MPa		RD > 20 MPa		Mesure après sondage	
		Épaisseur (m)	Épaisseur	Cote du toit	Prof.	Cote	Prof.	Cote
TA1	100,36	<b>1,3</b>	> 1,5 m	99,06	-	-	-	-
TA2	102,72	<b>1,3</b>	> 1 m	101,42	1,9	100,82	-	-
TA3	99,94	<b>0,9</b>	> 2 m	99,04	-	-	-	-
TA4	102,09	<b>2,8</b>	> 1 m	99,29	-	-	-	-
P1	100,36	<b>2,8</b>	> 1 m	97,56	4,1	96,26	-	-
P2	102,72	<b>0,7</b>	> 4 m	102,02	4,6	98,12	-	-
P3	99,93	<b>1,3</b>	> 1 m	98,63	2,2	97,73	-	-
P4	102,09	<b>1,1</b>	> 4 m	100,99	4,8	97,29	-	-

1 MPa = 10 Bars ; RD : Résistance dynamique ; Épaisseur en m ; Cote en m ; - : non visualisé.

## SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE

### AVERTISSEMENT :

La réaction du sol sous une fondation est caractérisée par une valeur ultime  $q_u$  qui tient compte de sa structure et de son implantation.

La contrainte de calcul  $q_c$  (taux de travail) est la valeur  $q_u / F$  où  $F$  est un coefficient de sécurité pris au minimum égal à 2.

### STRUCTURE GÉOLOGIQUE :

Géomorphologie en crête centrale avec pente douce Nord et Sud.

Le sous-sol est constitué par une couverture argileuse beige peu compacte sur une épaisseur variant de 0,7 à 2,8 m (terrain 1). On trouve ensuite une argile limono-sableuse gris-verdâtre de moyenne compacité sur une épaisseur supérieure à 3 m (terrain 2). Les sondages trouvent le refus en profondeur dans ce niveau.

### RISQUES NATURELS :

#### Glissement :

Aucun indice n'a été noté sur le terrain, corroboré par les sondages qui ne montrent qu'une faible épaisseur de terrain peu compacte, dans une pente très faible. Seule la partie Nord en limite de la rupture de pente peut être sensible au glissement de terrain (fluage en direction de la zone boisée). Une marge de recul devra être mise en place afin de garantir la stabilité du bâti vis-à-vis de cette rupture de pente.

*Conséquences géotechniques : Drainage et rigidification des infrastructures, mouvements de terres a minima dans les zones sensibles.*

#### Dessiccation :

Terrains sensibles.

*Conséquences géotechniques : Drainages, rigidification des infrastructures, sur-profondeur des fondations*



**Sismicité :**

Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dit « à risque normal ». Décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français et décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique.

La commune concernée est classée en zone : 4 – Moyenne (voir ci-dessous pour le coefficient a)

Classes d'ouvrages	I	II	III	IV
Coef. Importance - gl	0,8	1	1,2	1,4
ZONES DE SISMICITÉ	Accélération nominale an (m/ s <sup>2</sup> )			
1 - très faible				
2 - faible		1,1	1,6	2,1
3 - modérée		1,6	2,1	2,6
4 - moyenne		2,4	2,9	3,4
5 - forte		4	4,5	5

Classe I : toute activité humaine exclue, Classe II : maisons individuelles et petits bâtiments collectifs, Classe III : Grands bâtiments collectifs, bâtiments recevant du public, Classe IV : Bâtiments "stratégiques" au sens large.

Conséquences géotechniques : rigidifications des infrastructures et superstructures

**Liquéfaction :**

Les terrains ne sont pas sensibles du fait de l'absence de nappe phréatique, de la nature argileuse du sol et de la compacité des terrains supérieure au minimum requis selon les recommandations AFPS95.

**CRITÈRE DE POINÇONNEMENT:**

La synthèse des éléments obtenus grâce aux essais in-situ décrits ci-dessus nous permet, après application des différentes formules de proposer en fonction de la profondeur d'encastrement des fondations les valeurs moyennes suivantes :

n°	Terrain	Contrainte ultime	Contrainte de calcul (ELU)	Contrainte de service (ELS)
1	Couverture argileuse beige peu compacte, de 0,7 à 2,8 m d'épaisseur.	0,1 MPa	0,05 MPa	0,03 MPa
2	Argile limono-sableuse gris verdâtre moyennement compacte à compacte. Augmentation de la compacité avec la profondeur.	0,57 MPa	0,28 MPa	0,2 MPa

1 MPa = 10 bars

Ces valeurs sont des ordres de grandeur qui permettent à l'équipe du maître d'ouvrage de préciser les relations sols/ structures. Elles peuvent varier sensiblement en fonction de la forme et de l'encastrement de la fondation. Elles seront affinées ou modifiées par une mission géotechnique G12, en fonction d'un projet de bâtiment précis.

**CRITÈRE DE TASSEMENT:**

En l'absence de mesures in-situ suffisamment précises (pressiomètre) ou en laboratoire (oedomètre) la présente estimation des tassements ne peut être quantitative. Néanmoins, à partir de nos investigations,

nous pouvons considérer que les tassements peuvent être importants dans le terrain 1 et moyens à faibles dans le terrain 2.

Pour des descentes de charges importantes, il faudra approfondir les fondations dans le terrain 2.

## PRINCIPES GENERAUX D'ADAPTATION DES OUVRAGES AU SOUS-SOL

*La règle première pour éviter des tassements différentiels sous un bâtiment est de descendre les fondations en tous points sur un terrain de compacité équivalente. Les profondeurs de fondations (sol porteur) sont déterminées à partir des sondages in-situ. Les cotes du sol porteur peuvent varier en dehors des points de sondage.*

### RISQUES NATURELS :

Glissement : éloignement des projets de la rupture de pente Nord d'une dizaine de mètres. Remblai/ déblai/ talus importants interdits dans cette zone.

Dessiccation : Fondations rigidifiées et drainées, hors-gel. Éloignement des arbres à hautes tiges des murs de 1 à 1,5 fois la hauteur de l'arbre adulte.

### EMPLACEMENT DU BÂTIMENT :

Éloignement de la rupture de pente Nord d'une dizaine de mètres.

### FONDATIONS (la contrainte de calcul sera déterminée dans le cas d'un projet précis) :

Par semelles filantes, puits ou barrettes, descendues dans le terrain 2 entre 0,7 et 2,8 m de profondeur par rapport à la cote actuelle du terrain naturel.

### Profondeur hors-gel :

L'ancrage minimum à l'altitude Z peut s'écrire sous la forme :

$$D = H_0 + (A - 150) / 4000 \quad \text{avec} \quad A : \text{altitude en mètres.}$$

$H_0$  : profondeur en m, indiquée sur la carte d'origine routière NF P 94-261, lorsque l'altitude est inférieure à 150 m. Isère, Savoie : 0,7 m; Hte Savoie : 0,8 m; Hte Alpes : 0,6 m; Drôme : 0,5 m

$H_0$ (m)	A (m)	D (m)
0,7	550	<b>0,80</b>

Nous nous situons ici à l'altitude de 550 m environ. L'ancrage minimum hors-gel des fondations est donc de 0,8 m/ TN.

### Localisation du sol porteur (terrain 2) aux points de sondages (en m/ TN) :

Sondages	Cotes	Profondeur	Cote
TA1	100,36	1,3	99,06
TA2	102,72	1,3	101,42
TA3	99,94	0,9	99,04
TA4	102,09	2,8	99,29
P1	100,36	2,8	97,56
P2	102,72	0,7	102,02

<b>Sondages</b>	<b>Cotes</b>	<b>Profondeur</b>	<b>Cote</b>
P3	99,93	1,3	98,63
P4	102,09	1,1	100,99

### DALLAGES/ VIDE SANITAIRE :

Compte tenu du contexte géotechnique on s'orientera plutôt vers une adaptation de type dallage, là où le terrain 2 n'est pas très profond. Dans les zones où il est au-delà de 2 m/ TN, il sera plus judicieux de réaliser un vide-sanitaire ou même un dallage porté.

Les charges sur dallages ne sont pas connues.

Terre végétale : Sa teneur en matière organique la classe dans les sols évolutifs. Elle sera décapée (épaisseur de l'ordre de 0,50 m) et évacuée.

Sol support : Le terrain 1 qui constitue le sol support ne semble pas présenter des caractéristiques de portance suffisantes. La réalisation d'une couche de forme est nécessaire.

Couche de forme : Épaisseur à déterminer au vu du projet. On peut toutefois s'attendre à une épaisseur de l'ordre de 0,40 m.

### DRAINAGES :

Dans ce contexte argileux, le drainage périphérique et sous dallage est nécessaire.

### EAUX PLUVIALES :

Les eaux pluviales et de drainage seront évacuées au réseau E.P de la commune. En l'absence d'un réseau E.P communal, les eaux pluviales et de drainage seront évacuées au ruisseau proche ou infiltré à la parcelle. Infiltration interdite dans la bande de 10 m qui sépare la rupture de pente Nord ainsi que dans cette pente.

### SOUTÈNEMENT, TERRASSEMENTS :

<b>Contraintes géotechniques et terrassements</b>	<b>TERRAIN 1</b> (Couverture argileuse beige peu compacte, de 0,7 à 2,8 m d'épaisseur.)	<b>TERRAIN 2</b> (Argile limono-sableuse gris verdâtre moyennement compacte à compacte. Augmentation de la compacité avec la profondeur.)
Estimation GTR92	A	A, B
Conditions d'extraction des matériaux, déblais	Pas de difficultés Sensibilité à l'excès d'eau dans les sols Diminution de la traficabilité du chantier si pluie	Pas de difficultés en surface de la formation. Rippabilité plus difficile en profondeur. Sensibilité à l'excès d'eau dans les sols Diminution de la traficabilité du chantier si pluie
Conditions de réemploi des matériaux en remblais	Difficultés de compactage (matelassage)	Grande sensibilité à l'excès d'eau. Difficultés de compactage (matelassage)
Conditions de soutènements	Poussée importante	Poussée moyenne
Pentes des talus	Faibles	Moyennes

### TALUS ET ABORDS :

Les talus et remblais éventuels ne pourront dépasser une pente de 1v/ 2h. Ils seront ré-enherbés, ou plantés avec des arbustes.

**VOIRIE :**

**PARTIE SUPERIEURE DES TERRASSEMENTS (PST):** Elle serait constituée par le terrain 1, argileux. On peut donc s'attendre à une couche de forme épaisse.

**CHAUSSÉE :** A déterminer en fonction du trafic du projet routier.

**CONCLUSIONS**

Exceptée, la bande de 10 m en limite Nord de la rupture de pente, la zone n'est pas soumise au glissement de terrain. Le règlement du PIZ peut donc être modifié et permettre la construction de tout type de bâtiment et non seulement de type pavillonnaire.

**Une étude géotechnique d'avant projet (mission G2 de la norme NF) sera réalisée dans le cadre d'un projet architectural précis afin d'adapter le projet aux contraintes géotechniques. Suivant le type et l'ampleur des bâtiments à créer, des sondages complémentaires pourront être nécessaires.**

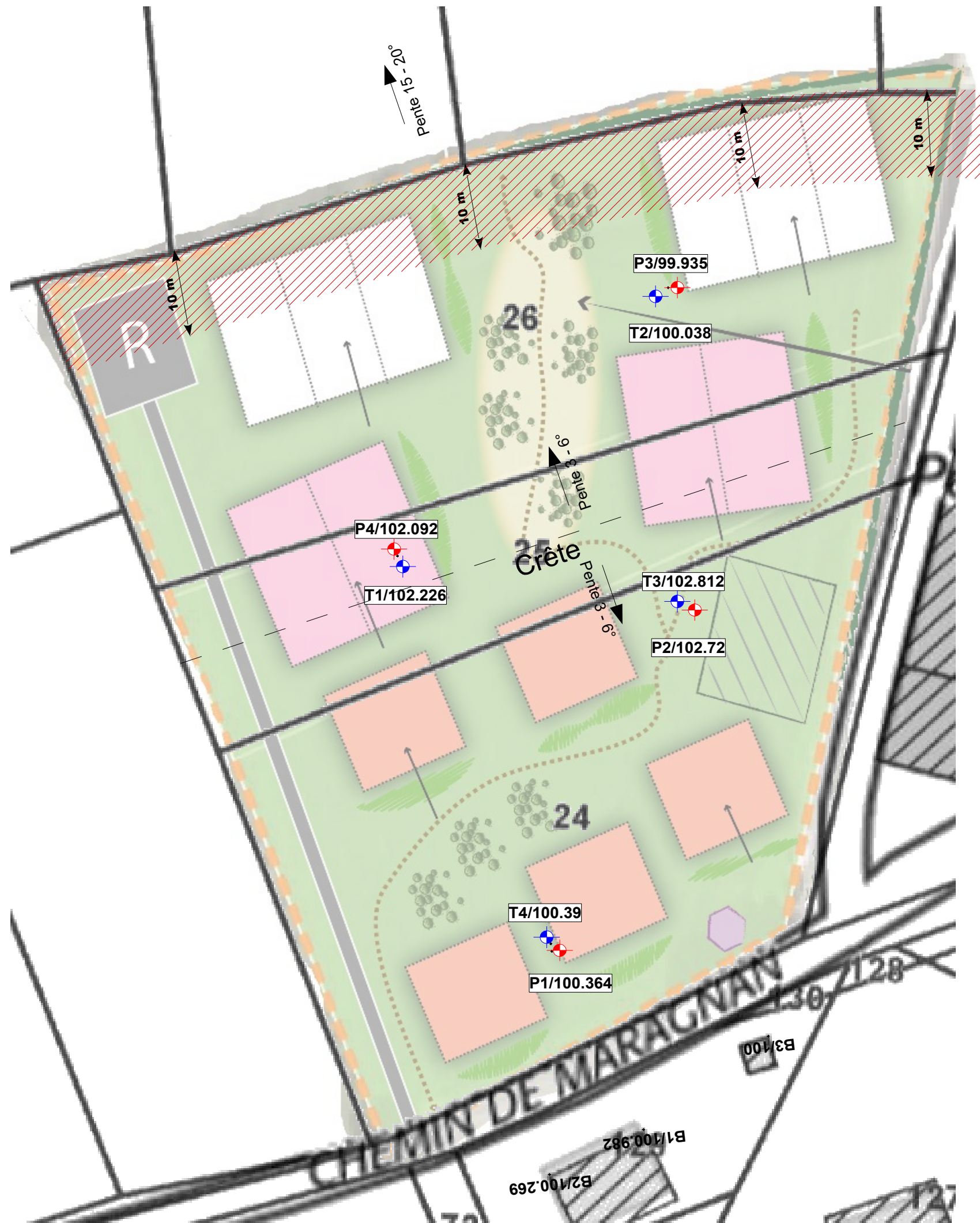
Terrain réalisé par :	Rapport rédigé et vérifié par :	Signature
Guillaume BUCHOT et Nicolas DUCASTEL	Nicolas DUCASTEL le 13 mars 2018	

**En annexe :**

Enchaînement des missions géotechniques (norme NF P 94-500) ;  
Implantation des sondages, indices géomorphologiques et zonage géotechnique ;  
Sondages à la tarière mécanique.

Tableau 1 – Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique




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



**CHAMBERY METROPOLE**  
 Commune de Vimines,  
 Pierre Baisse,  
 section AK,  
 parcelles n°24, 25 et 26

*ETUDE GÉOTECHNIQUE  
 CONCERNANT LES  
 PRESCRIPTIONS  
 REGLEMENTAIRES DU PIZ DE  
 VIMINES*

**IMPLANTATION DES  
 SONDAGES – ZONAGE  
 GEOTECHNIQUE**  
 Échelle : 1 / 500

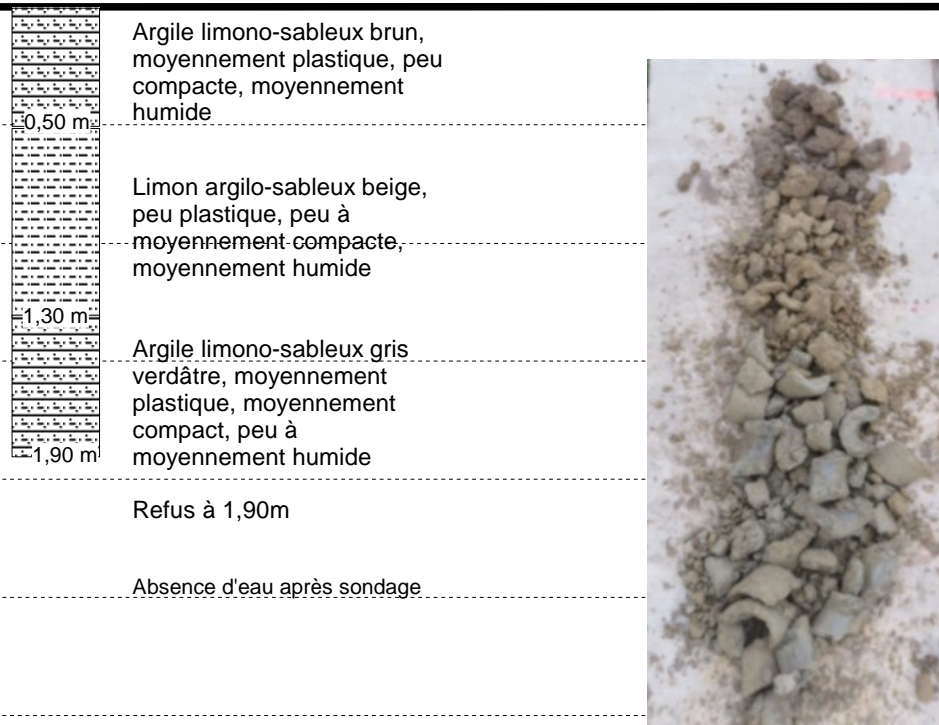
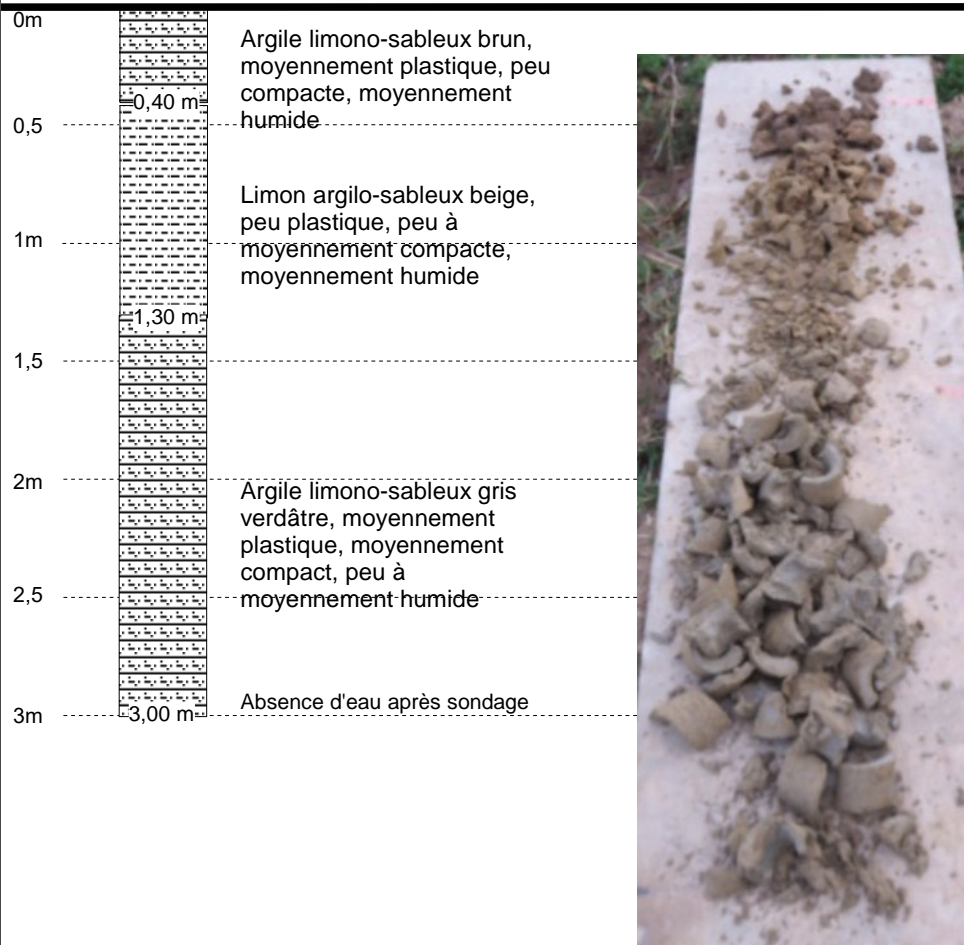
-  Sondage au pénétromètre dynamique.
-  Sondage à la tarière mécanique Ø 63 mm
-  RECU/ PENTE ZONE NON CONSTRUCTIBLE



**ALPES-GEO-CONSEIL**  
 GEOTECHNIQUE - RISQUES NATURELS  
 MAITRISE D'OEUVRE DE TRAVAUX DE  
 PROTECTION  
 St-Philibert 73670 ST-PIERRE-D'ENTREVAUX  
 Tel : 04.76.88.64.25 Fax: 04.76.88.64.12  
 postmaster@alpesgeoconseil.com  
 www.alpesgeoconseil.com

R1 G1 ES 2863 18





N° TA3 cote : 99,94

Photos

N° TA4 cote : 102,09

Photos

