



Mme PORTAL

LA TRONCHE (38 - ISERE)

Projet de maison individuelle – risque de glissement

Etude géotechnique préalable – principes généraux de construction

PARTOUT EN FRANCE

SAVOIES
73000 CHAMBERY
egsol-savoies@egsol.fr

LYON
69800 ST PRIEST
egsol-lyon@egsol.fr

CENTRE
42330 ST GALMIER
egsol-centre@hotmail.fr

AUVERGNE
63000 CLERMONT-FD
egsol-auvergne@egsol.fr

EST
01250 HAUTECOURT-
ROMANECHE
egsol-est@egsol.fr

SUD
13420 GEMENOS
egsol-sud@wanadoo.fr

BEZIERS
34500 BÉZIERS
egsol-sud.beziers@orange.fr

OUEST
86550 MIGNALOUX-
BEAUVOIR
egsol-ouest@egsol.fr

SUD-OUEST
33138 LANTON
egsol-sudouest@egsol.fr

ILE DE FRANCE
78370 PLAISIR
egsol-paris@egsol.fr

BERRY
36130 DEOLS
egsol-berry@egsol.fr

NORMANDIE
14370 ARGENCES
egsol.normandie@egsol.fr

Fait à Gières – Le 24/03/2021				Réf : 38/21/23698 G	
Indice	Rédigé par	Vérifié par	Contrôlé par	Etat	Modifications
0	CB	STD	STD	G1 PGC	-
Ingénieur responsable		Ligne directe		Courriel	
Christophe BLANC		04 76 41 43 10		christophe.blanc@egsol.fr	

SOMMAIRE

1- INTRODUCTION	3
2- RENSEIGNEMENTS GENERAUX	3
2-1- Situation et morphologie	3
2-1- Contexte géologique et hydrogéologique	5
2-2- Documents en notre possession	6
2-3- Description sommaire du projet	6
3- CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE DES SOLS ET RESULTATS	7
3-1- Campagne de reconnaissances	7
3-2- Remarques préalables - nivellement	7
3-3- Modele geologique et géotechnique – première approche	8
3-4- Données hydrogéologiques	9
4- APPLICATION AU PROJET	9
4-1- Aléa sismique et susceptibilité à la liquéfaction.....	9
4-2- Principes généraux de construction	9
5- REMARQUES ET SUGGESTIONS PARTICULIERES – ALEAS ET INCERTITUDES	11

ANNEXES

1- INTRODUCTION

Principales données de la mission :

Maître d'ouvrage / Client	Mme PORTAL
Date de la commande	08/02/2021
Projet	Projet de maison individuelle – risque de glissement
Commune / Département	LA TRONCHE (38 - Isère)
Mission géotechnique *	Etude géotechnique préalable– principes généraux de construction G1 PGC

** Selon la « Classification des Missions Géotechniques Types » définie dans la norme NFP 94.500 de Novembre 2013 dont est joint un extrait en annexe.*

Cette étude a pour objectifs :

- de préciser les contextes géologique et géotechnique du site,
- de caractériser les conditions hydrogéologiques locales superficielles,
- de donner des principes de fondations adaptées aux contextes et aux structures,
- de donner en première approche, les orientations constructives à respecter, pour garantir la stabilité du site en forte pente, en fonction des premiers essais réalisés,
- de donner des recommandations générales pour la réalisation des fondations, des niveaux bas, des terrassements, et pour la protection vis-à-vis de l'eau.

En revanche, les aspects suivants ne font pas partie de notre mission :

- impact sur les réseaux éventuels présents sur le site ;
- risque vis-à-vis du risque torrentiels du ruisseau à l'aval du site (mission G environnement) ;
- la reconnaissance des anomalies géotechniques situées en dehors de nos sondages.

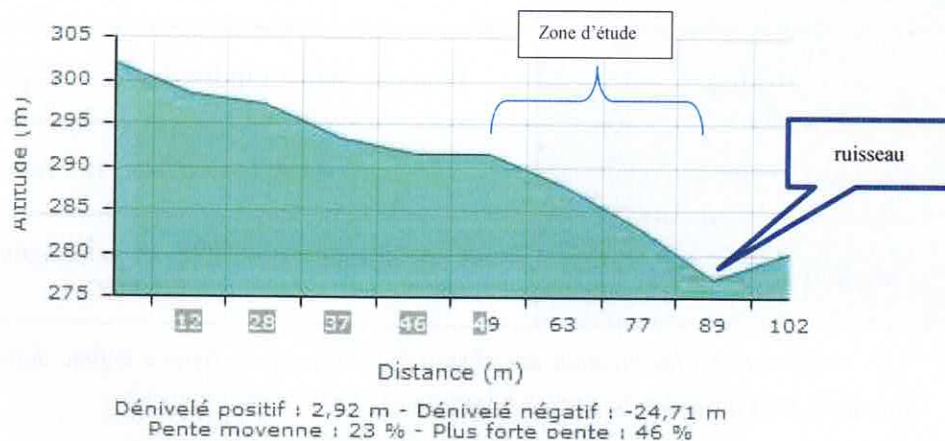
2- RENSEIGNEMENTS GENERAUX

2-1- SITUATION ET MORPHOLOGIE

Localisation (cf. plan d'implantation en annexe) : Le terrain d'étude se situe 17 chemin des Lauriers, parcelle 789p section AE à LA TRONCHE (38 - Isère)

Paysage / Altitude : Le site se situe sur le coteau de la Tronche, dans un terrain en pente vers le Sud-Est. Le site se trouve à environ 280 à 300 NGF m d'altitude NGF.

Superficie / morphologie / végétation : la zone du projet est actuellement aménagée avec des terrasses compte tenu de la pente importante (de l'ordre de 30%). Quelques arbres sont présents. A l'aval du site coule le ruisseau « le Charmeyran ».



Profil altimétrique au droit de la zone d'étude

Occupation et historique du site / réseaux : Réseaux traversant la zone du projet.

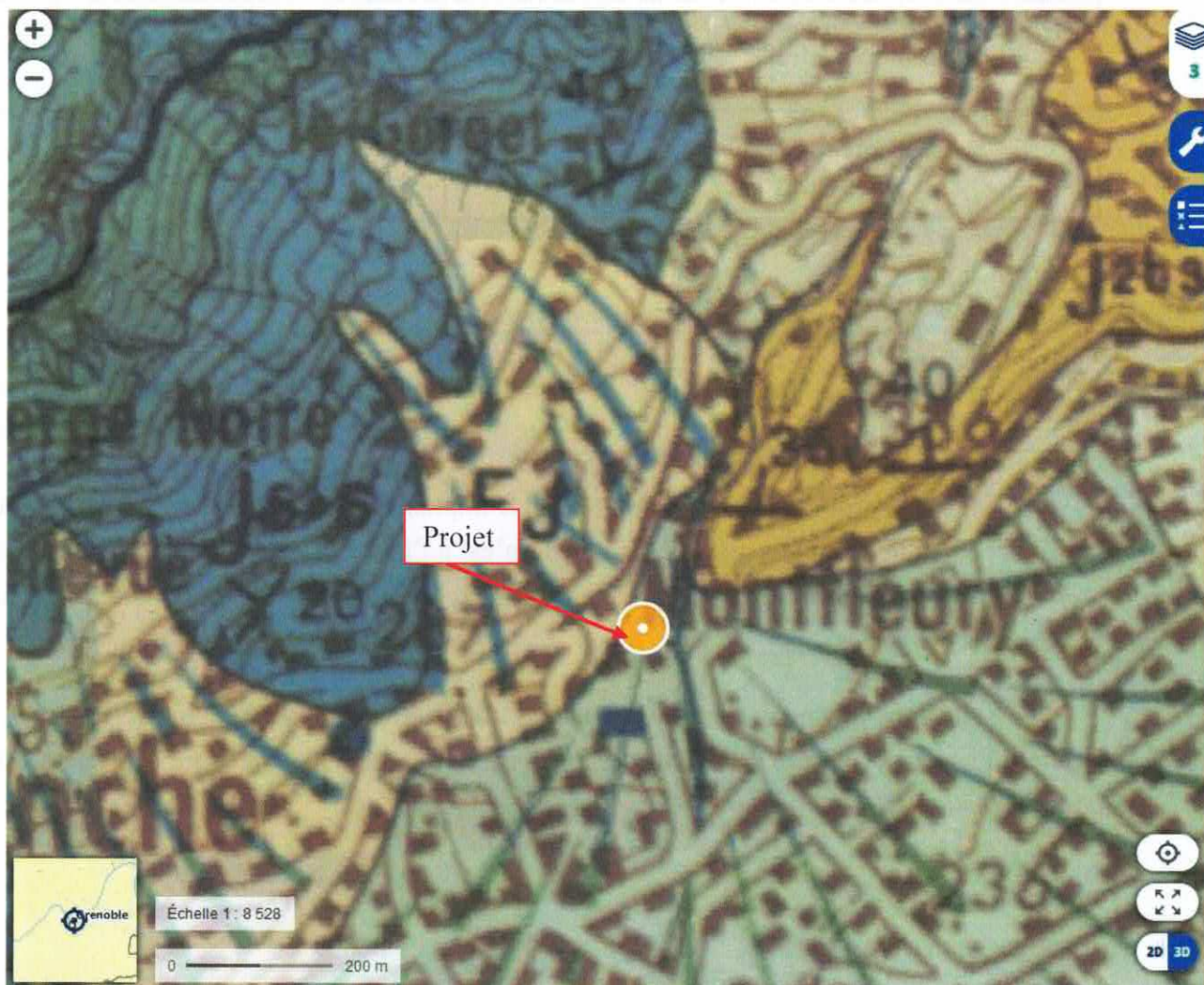
Zone d'Influence Géotechnique (Z.I.G) : pavillon à l'amont du site.



Photo n°1 : Vue générale du site le jour de notre intervention

2-1- CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

D'après la carte géologique au 1/50000^{ème} de **GRENOBLE** (BRGM, carte n°820N), le site se trouve au droit d'un cône de déjection stabilisé (Jy) ayant pour substratum les calcschistes noirs du Jurassique (j2bs).



Le site se trouve en aléa moyen concernant le risque de retrait-gonflement des argiles.

Le site se trouve dans une zone G1 risque de glissement faible (PPr de 2007), et en risque torrentiel fort à l'aval de la parcelle (T3).

2-2- DOCUMENTS EN NOTRE POSSESSION

Documents en notre possession au 24/03/2021 :

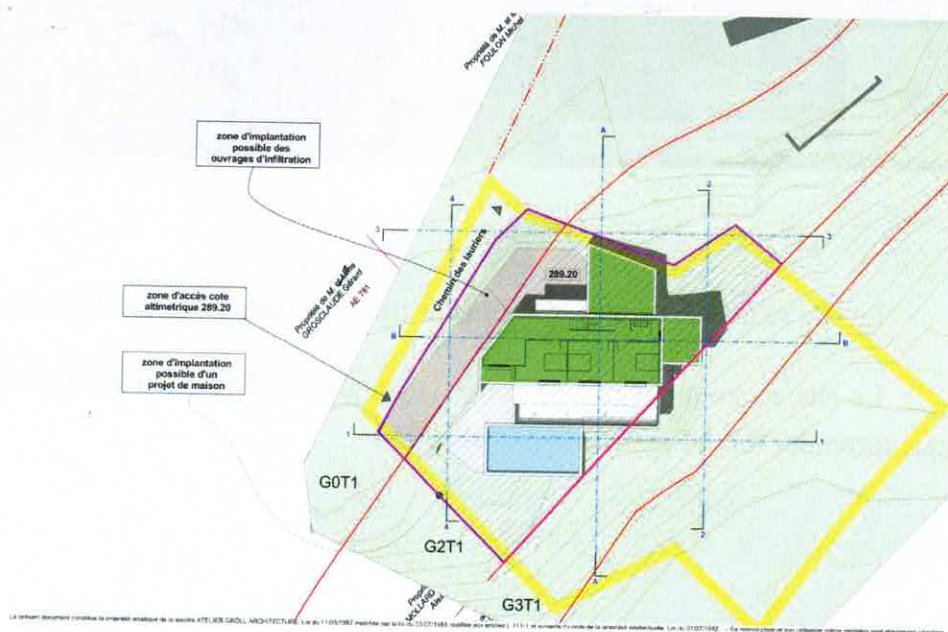
Nature et Source	Echelle	Référence	Date d'édition	Format
Plan cadastral	1/200e		13/02/2021	PDF
Esquisse architecturale Atelier Gröll	variable		30/11/2020	PDF

2-3- DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET

Nature du projet / surface / mitoyenneté : Le projet prévoit la construction d'une maison individuelle qui viendra s'insérer dans la pente du site, sur une surface de l'ordre de 150m².

Calage du projet / terrassements prévus : L'implantation, le calage du projet, les descentes de charges et la géométrie finale du bâtiment n'est à l'heure actuelle pas définie précisément. Toutefois, sur l'esquisse présentée, des terrassements de l'ordre de 3 m de hauteur à l'amont du site serait envisagés.

Rappelons que nous sommes au stade d'une étude géotechnique préalable (G1 PGC) – Phase Principes Généraux de Construction – les informations connues sur le projet sont très limitées.



Plan de masse (esquisse)

3- CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE DES SOLS ET RESULTATS

3-1- CAMPAGNE DE RECONNAISSANCES

Nous avons réalisé, le 22/02/2021, la campagne de reconnaissance des sols suivante :

- 3 sondages à la tarière notés T1 à T3, en doublement des essais au pénétromètre (sauf T2 plus à l'aval de Pnd 102) ;
- 4 essais au pénétromètre dynamique de type DPSH-B, notés Pnd 101 à Pnd 104 ;

L'implantation des sondages a été réalisée au mieux en fonction des conditions d'accès au terrain, des ouvrages et réseaux existants et de la précision des plans fournis pour notre intervention. L'implantation des sondages, le principe ainsi que les résultats sont présentés en annexe.

3-2- REMARQUES PREALABLES - NIVELLEMENT

Les descriptions de faciès que nous donnons sont basées sur la réalisation des sondages à la tarière (profondeur d'investigation jusqu'à environ 2,0 m/TN actuel).

Au droit des essais pénétrométriques, les faciès ne sont donc qu'une interprétation basée sur les résultats de ces essais qui sont des essais « en aveugle » ne permettant pas de connaître précisément la nature géologique des terrains traversés, ou ceux ayant provoqués le refus. De cette interprétation résulte également le fait que les cotes ou profondeurs indiquées ne sont que des estimations et non des références absolues.

Ces descriptions ne résultent donc pas d'une description visuelle du matériau in-situ telle que celles pouvant être effectuées au droit de puits au tractopelle ou à l'aide de sondages carottés (échantillons intacts), seuls investigations pouvant caractériser avec précision la nature géologique des sols rencontrés en profondeur.

De cette interprétation résulte également le fait que les cotes ou profondeurs indiquées ne sont que des estimations et non des références absolues.

La tenue des parois indiquée dans les sondages à la pelle n'est valable que pour la réalisation d'un puits ponctuel de très courte durée.

Toutes les cotes précisées dans ce rapport découlent d'un nivellement effectué par nos soins à partir des données topographiques fournies mais ne résultent en aucun cas d'un relevé topographique pouvant être effectué par un géomètre. Le nivellement effectué est un nivellement indépendant, la cote 100,00 a été associée arbitrairement au point de référence choisi (regard EU dans le chemin d'accès, cf. *schéma d'implantation des reconnaissances en annexe*). Il conviendra de rattacher le cas échéant les cotes de nos essais et sondages dans le référentiel du chantier.

IMPORTANT : Notons que les reconnaissances effectuées sont ponctuelles et que des variations latérales de faciès sont toujours possibles.

3-3- MODELE GEOLOGIQUE ET GEOTECHNIQUE – PREMIERE APPROCHE

Formation 1 : Limon graveleux

Description lithologique : Cette formation a été reconnue visuellement au droit de tous les sondages à la tarière. Ils peuvent être remaniés en surface du fait de l'aménagement de la parcelle en terrasse.

Cette formation est limoneuse, avec une proportion variable de graviers et cailloutis. Un passage très riche en graviers a provoqué le refus du sondage T2 à 1,6 m / TA. Cette formation en partie amont du site montre une épaisseur de l'ordre de 2,0 à 2,5 m.

Caractéristiques mécaniques : Les valeurs représentatives de résistances mécaniques mesurées dans cette formation sont résumées ci-dessous :

- *Pénétromètre dynamique* : Rda ~ 2 à 5 MPa, soit 3 MPa moyen.
Compacité faible à médiocre.

Formation 2 : formation compacte probablement graveleuse avec des blocs

Description lithologique : Cette formation n'a pas été reconnue.

Caractéristiques mécaniques : Les valeurs représentatives de résistances mécaniques mesurées dans cette formation sont résumées ci-dessous :

- *Pénétromètre dynamique* : Rda ~ 8 à 20 MPa ; 7 à 8 MPa en moyenne.

Compacité très hétérogène, moyenne à élevée. Localement on constate des zones de moindre compacité, liée sans doute à des lentilles de sols fins, comme :

- Vers 3,5 m et 6,5 m en Pnd 102 avec Rda < 5 MPa ;
- Vers 3,5 m en Pnd 103 ;
- Enfin vers 1,8 m en Pnd 104 à l'aval du site, juste avant le refus.

3-4- DONNEES HYDROGEOLOGIQUES

Compte tenu des accès, les moyens mis en œuvre en cette phase d'étude, ne permettent pas d'apprécier la présence d'arrivées d'eau. Toutefois, compte tenu de la pente du site, des circulations préférentielles existent vraisemblablement. Rappelons que l'aval du site est occupé par un ruisseau.

4- APPLICATION AU PROJET

4-1- ALEA SISMIQUE ET SUSCEPTIBILITE A LA LIQUEFACTION

D'après l'arrêté du 22/10/2010 relatif au zonage sismique et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », le secteur étudié est classé en **zone de sismicité moyenne** (zone 4).

Le profil stratigraphique correspond à une classe de sol de type C, d'après la norme NF EN 1998-1 (Eurocode 8 – Septembre 2005).

Les faciès rencontrés ne sont pas liquéfiables au sens des Règles PS92 et de l'Eurocode 8.

4-2- PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION

Les essais montrent la présence de limon graveleux peu compacts sur une épaisseur de l'ordre de 2,0 à 2,5 m de hauteur, avant d'atteindre une formation probablement plus graveleuse, compacte.

Pour la construction d'une maison individuelle, nous retiendrons en première approche :

- **Fondations superficielles béton** avec un ancrage d'au moins 0,2 m dans la formation n°2. En première approche, la contrainte de sol pour le dimensionnement des fondations sera de l'ordre de 0,15 à 0,2 MPa. La profondeur hors gel de 0,8 m/terrain fini extérieur devra être respectée, et un encastrement plus important des fondations devra être envisagée à l'aval compte tenu de la présence d'un talus à l'aval ;
- **On recherchera à caler le projet majoritairement en déblais** (remblais < 0,5 m / TN actuel, pour limiter les tassements induits sur la structure) de façon également à garantir la stabilité du site. Le projet visera également à respecter au mieux la topographie actuelle (**pas de remblaiement de plus de 0,5 m/TN initial**);
- **Dallage sur terre plein liaisonné pour reprendre la poussée des terres**, uniquement pour le niveau bas, mis en place sur une couche de forme en matériaux naturels GTR D31 0/80 mm soigneusement compactés de 40 à 60 cm, selon la nature des terrains en fond de fouille, posée sur un géotextile anticontaminant. Les critères de portance à atteindre sont : $K_w > 30 \text{ MPa/m}$, $E_{v2} > 30 \text{ MPa}$ et E_{v2}/E_{v1}

< 2,2. En cas de remblaiement à l'aval, le dallage pourra ne pas être possible techniquement et économiquement : dans ce cas on pourra s'orienter vers une dalle portée ;

- Un drainage périphérique pérenne avec recherche d'un exutoire à l'aval et une protection des parties enterrées vis-à-vis de l'eau (étanchéité ...) seront à prévoir. Les murs de soubassement seront protégés et on veillera à aménager des formes de pente du terrain fini vers l'extérieur du projet et à soigner l'arase étanche ;
- En cas de circulation d'eau découverte au terrassement, une tranchée drainante en amont du projet sera à créer pour capter cette circulation et l'évacuer en dehors de l'emprise des constructions ;
- Pour les terrassements, compte tenu de la sensibilité à l'eau des terrains, nous recommandons de réaliser les travaux en période sèche et non pluvieuse, y compris pour les couches de formes pour dallage et voiries. Les travaux de terrassement devraient pouvoir s'exécuter avec des engins classiques pour des excavations réalisées dans les formations n°1 et n°2 avec toutefois la présence de gros blocs possibles ;
- En l'absence de problèmes d'emprises, vis-à-vis des avoisinants et limites de propriété, des talus de l'ordre de 2 à 3 m de hauteur à 45° en phase provisoire seront envisageables. En phase définitive, les talus seront réglés à 2V/3H pour 1,0 m de hauteur au maximum.
- Une importance particulière sera à apporter dans la gestion des eaux de drainage, de ruissellement, des eaux pluviales et usées de manière à ne pas concentrer les eaux dans le terrain en particulier dans la formation 1 (ruissellement et/ou infiltration).

Ces points seront précisés en phase AVP, en fonction des plans de l'ouvrage, et en particulier en fonction de son calage par rapport à la pente du terrain. Des sondages complémentaires seront à prévoir.

A ce stade de nos études, les essais réalisés ne montrent pas d'indice probant d'instabilité du site, sous réserve d'une adaptation du projet tenant compte des points évoqués précédemment.

5- REMARQUES ET SUGGESTIONS PARTICULIERES – ALEAS ET INCERTITUDES

Tout changement concernant le plan de masse et/ou les caractéristiques du projet devra nous être signalé. En effet toutes modifications pourraient influencer les solutions retenues et il pourrait alors être nécessaire de revoir tout ou partie de nos conclusions. Cette réflexion est notamment valable au cas où les descentes de charges du projet seraient supérieures à nos hypothèses.

Les résultats sont valables uniquement au droit de nos sondages, en effet, des variations latérales sont toujours possibles.

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle sans l'accord écrit de la société EG SOL *Dauphiné Savoie*, ne saurait engager sa responsabilité.

Le présent rapport de type « G1 PGC » rentre dans le cadre de l'enchaînement des missions géotechniques types décrit dans la norme NFP 94-500. Nous restons à la disposition du Maître d'ouvrage pour assurer des missions de type G2 AVP / PRO et DCE/ACT, G4 et G5 en concordance avec la norme NFP 94-500 jointe en annexe applicable depuis novembre 2013.

En particulier, au stade actuel de l'information sur l'ingénierie géotechnique du chantier, il reste des points à préciser et ce dans le cadre de l'enchaînement des missions géotechniques :

- La réalisation d'une mission G2 AVP en phase avant projet une fois que le plan de masse, le calage altimétrique et les descentes de charges seront connues ;
- La confirmation de la faisabilité du projet vis-à-vis de la stabilité du site.

**L'Ingénieur d'affaires,
Christophe BLANC**

**Contrôle Interne,
Steven DURAND**

ANNEXES

EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 REVISEE EN 2013

PLAN DE SITUATION

PLAN D'IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES

COUPES DES SONDAGES A LA TARIERE

DIAGRAMMES DES ESSAIS PENETROMETRIQUES

EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 REVISEE EN 2013**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

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE / ACT

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

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

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)**ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)
ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)**

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

Phase Étude

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

— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

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

Phase Suivi

— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.

— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).

— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

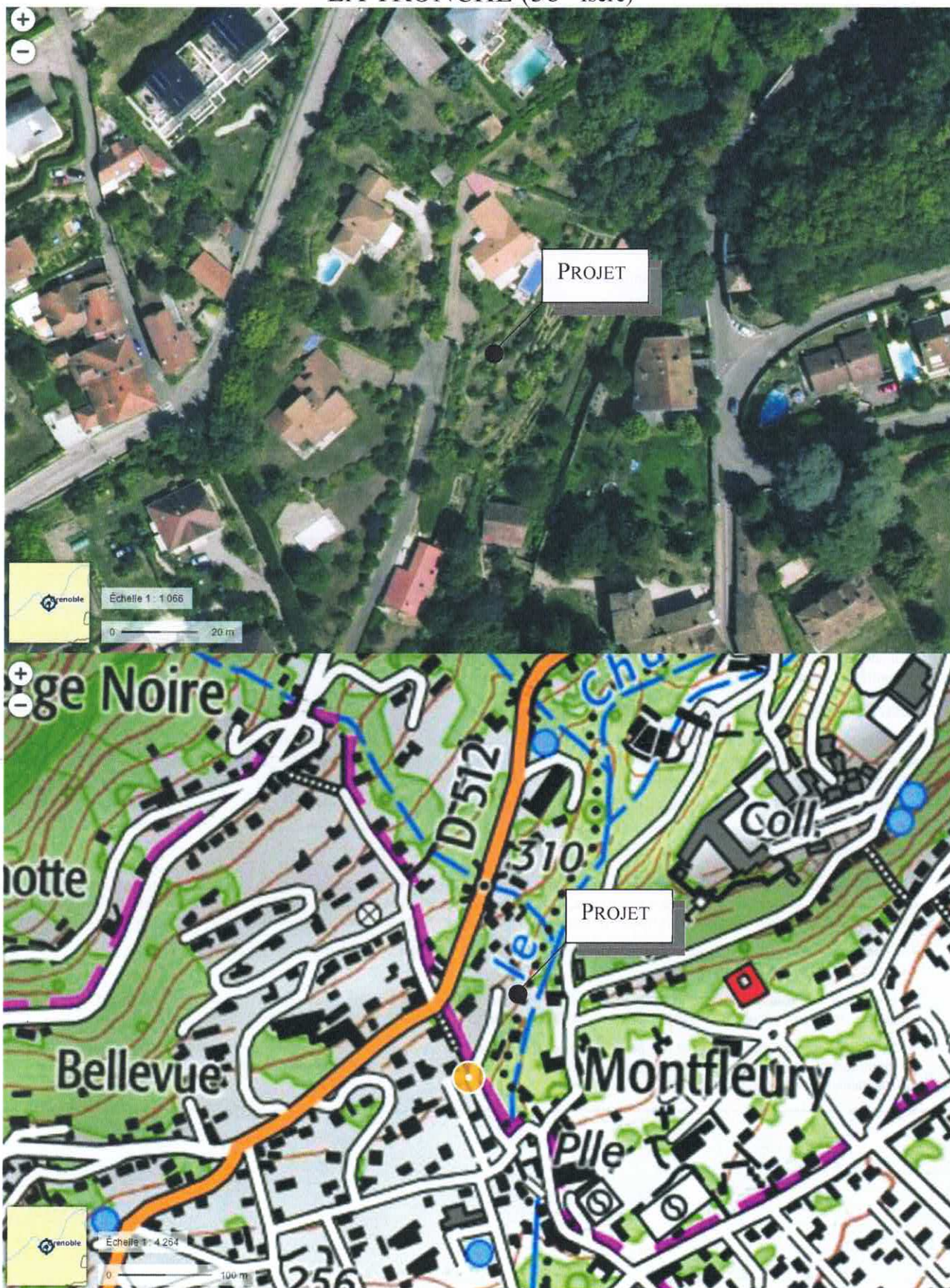
— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

PLAN DE SITUATION

LA TRONCHE (38 - Isère)

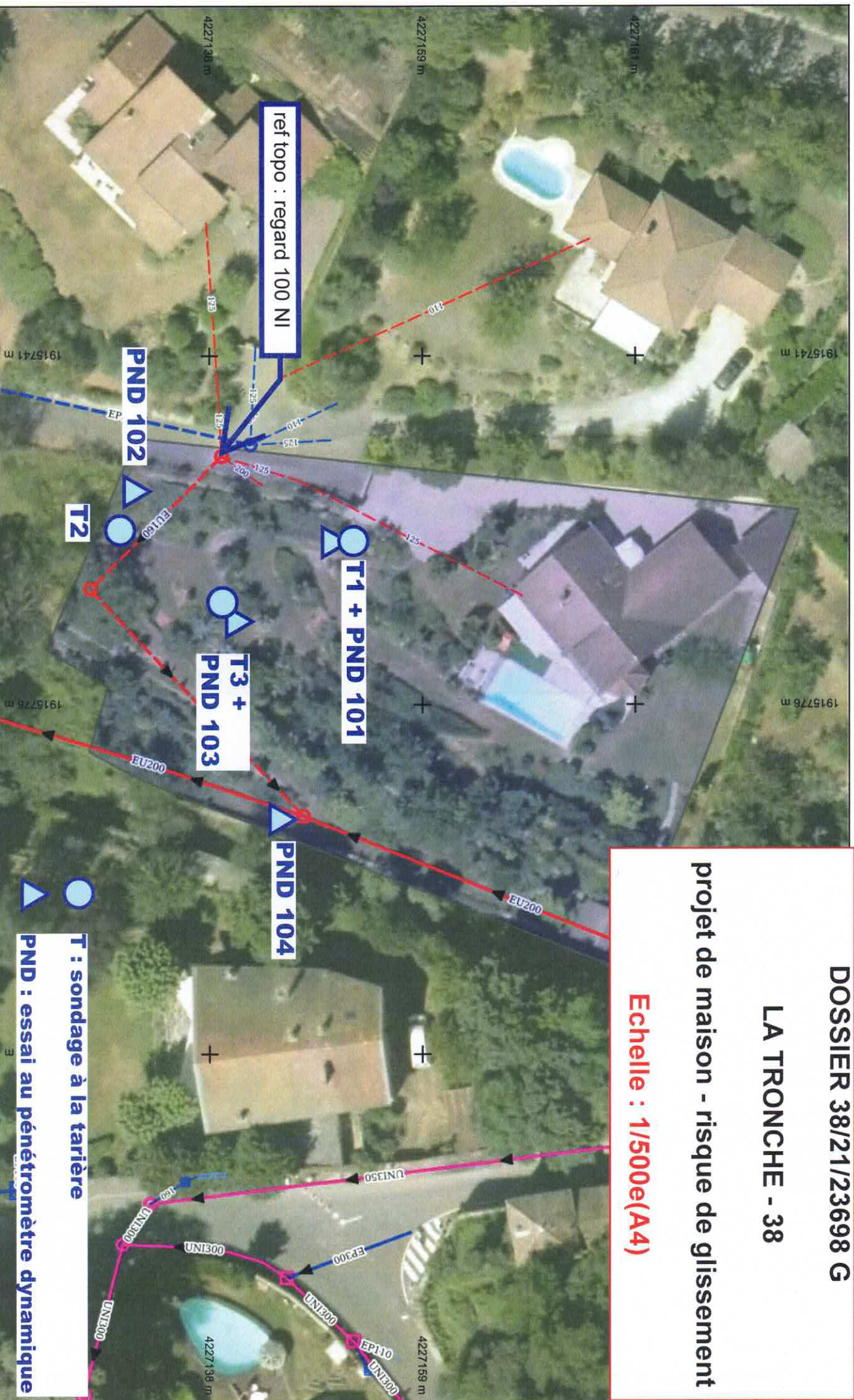


PLAN D'IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES

LA TRONCHE - 38

projet de maison - risque de glissement

Echelle : 1/500e(A4)



ref topo : regard 100 NI

PND 102

T2

T1 + PND 101

T3 + PND 103

PND 104

T : sondage à la tarière

PND : essai au pénétromètre dynamique

Légende :

Voir page annexe

Les réseaux apparaissant en pointillés sur le plan sont fournis à titre indicatifs car réputés privés et ne relevant pas de la responsabilité de Grenoble Alpes Métropole. La domanialité des réseaux représentés en trait plein est en cours d'étude pour confirmer ou infirmer leur caractère public métropolitain

COUPES DES SONDAGES A LA TARIERE

T1				
Epaisseurs (m)	Cote du toit de couche*	Profondeurs (m)		Description lithologique
0,2	101,6	0,0 m	à 0,2 m	Terre végétale
0,4	101,4	0,2 m	à 0,6 m	remblais limono-graveleux
1,4	101,0	0,6 m	à 2,0 m	limon graveleux marron foncé
Fin du sondage	99,6			* Nivellement indépendant
T2				
Epaisseurs (m)	Cote du toit de couche*	Profondeurs (m)		Description lithologique
0,2	96,8	0,0 m	à 0,2 m	terre végétale
1,2	96,6	0,2 m	à 1,4 m	limon graveleux marron foncé, à traces de briques en tête
0,2	95,4	1,4 m	à 1,6 m	limon très graveleux
Fin du sondage	95,2			* Nivellement indépendant
Remarques : refus tarière à 1,6 m de profondeur				
T3				
Epaisseurs (m)	Cote du toit de couche*	Profondeurs (m)		Description lithologique
0,2	97,0	0,0 m	à 0,2 m	terre végétale
1,8	96,8	0,2 m	à 2,0 m	limon graveleux marron foncé, à traces de briques en tête
Fin du sondage	95,0			* Nivellement indépendant

DIAGRAMMES DES ESSAIS PENETROMETRIQUES

PRINCIPE DU PENETROMETRE DYNAMIQUE - NF EN 22476-2

L'essai pénétrométrique consiste à battre, à l'aide d'un mouton de masse 63,50 kg un train de tiges équipé d'un cône de pénétration de surface connue (20 cm²). La hauteur de chute du mouton est de 75 cm. Le principe de l'essai consiste à noter le nombre de coups nécessaire à un enfoncement unitaire de 20 cm.

Les essais de pénétration permettent de déterminer la *résistance dynamique apparente* **R_{da}** des terrains traversés, calculée à partir de la formule présentée ci-dessous :

$$R_{da} = \frac{M \cdot g \cdot h}{A \cdot e} \cdot \frac{M}{M + M'}$$

avec :

- M,** masse du mouton,
- g,** accélération de la pesanteur (9,8 ms⁻²),
- h,** hauteur de chute libre (75 cm),
- A,** section droite de la pointe (20 cm²),
- e,** l'enfoncement par coup,
- M',** masse cumulée restante.

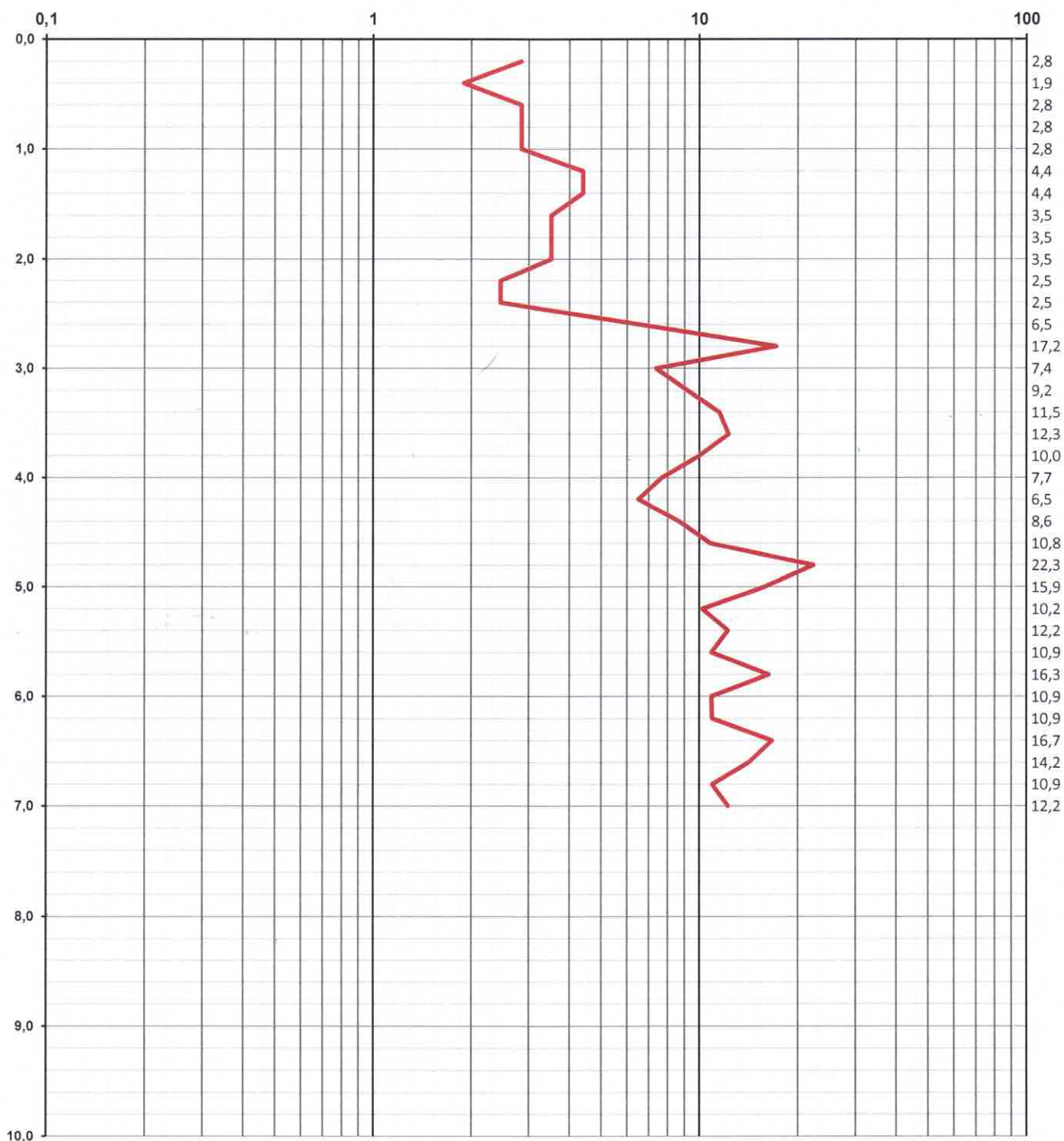
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

ESSAI Pnd 101



Projet : Maison individuelle - Vérification du risque de Numéro du dossier : 38/21/23698 G
 Client : PI-PORTAL Catherine Date de réalisation : 22/02/2021
 Commune : LA TRONCHE Cote du sondage : 101,6 m NI

RESISTANCE DE POINTE DYNAMIQUE Rda (MPa)



CARACTERISTIQUES DU PENETROMETRE DYNAMIQUE (Norme NF EN ISO 22476-2)

Surface de la pointe = 20 cm²

Enfoncement = 0,2 m

Hauteur de chute = 0,75 m

Masse = 63,5 kg

Masse additionnelle = 8,584 kg

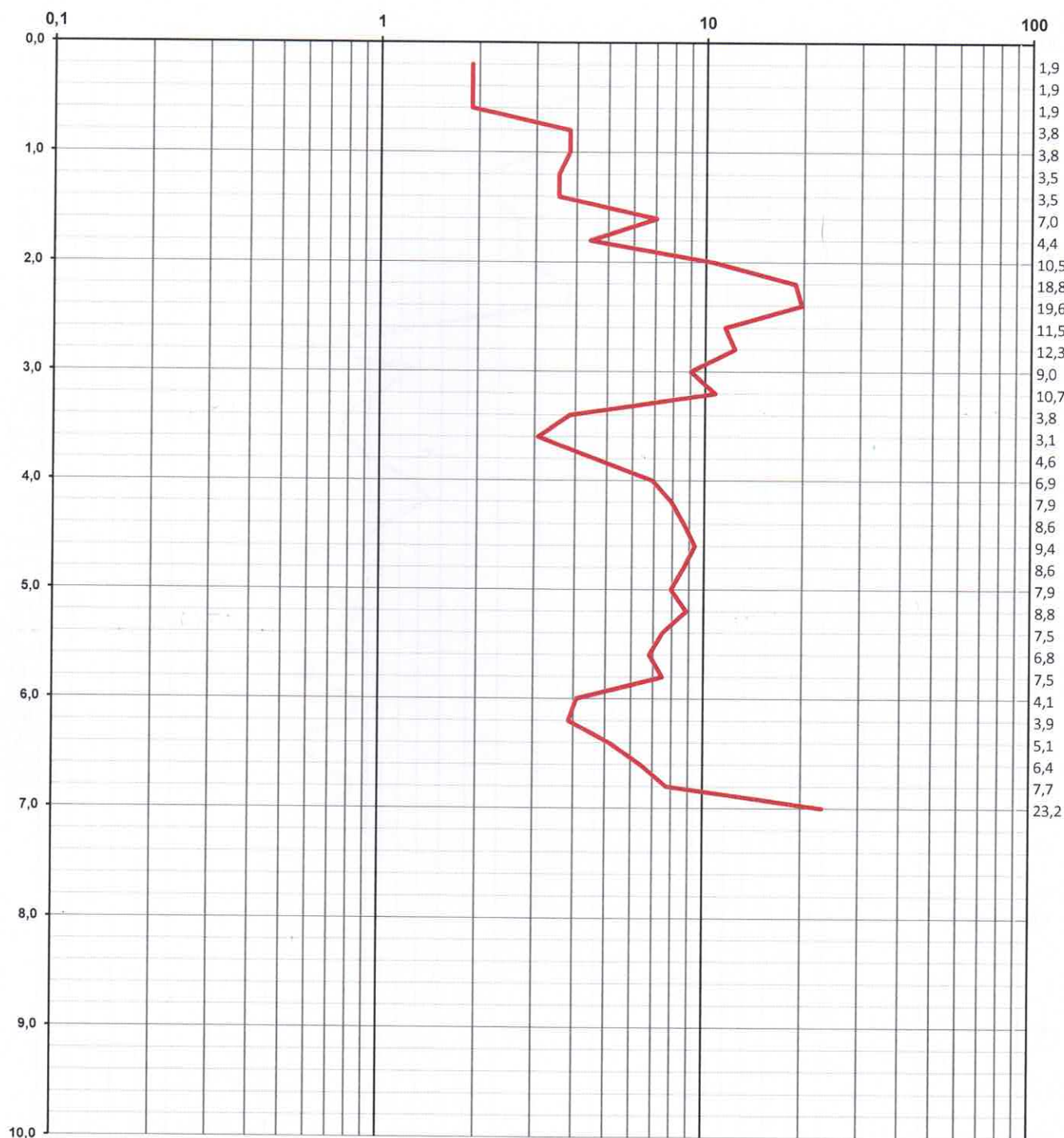
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

ESSAI Pnd 102



Projet : Maison individuelle - Vérification du risque de (Numéro du dossier : 38/21/23698 G
 Client : PI-PORTAL Catherine Date de réalisation : 22/02/2021
 Commune : LA TRONCHE Cote du sondage : 97,8 m NI

RESISTANCE DE POINTE DYNAMIQUE Rda (MPa)



CARACTERISTIQUES DU PENETROMETRE DYNAMIQUE (Norme NF EN ISO 22476-2)

Surface de la pointe = 20 cm²

Enfoncement = 0,2 m

Hauteur de chute = 0,75 m

Masse = 63,5 kg

Masse additionnelle = 8,584 kg

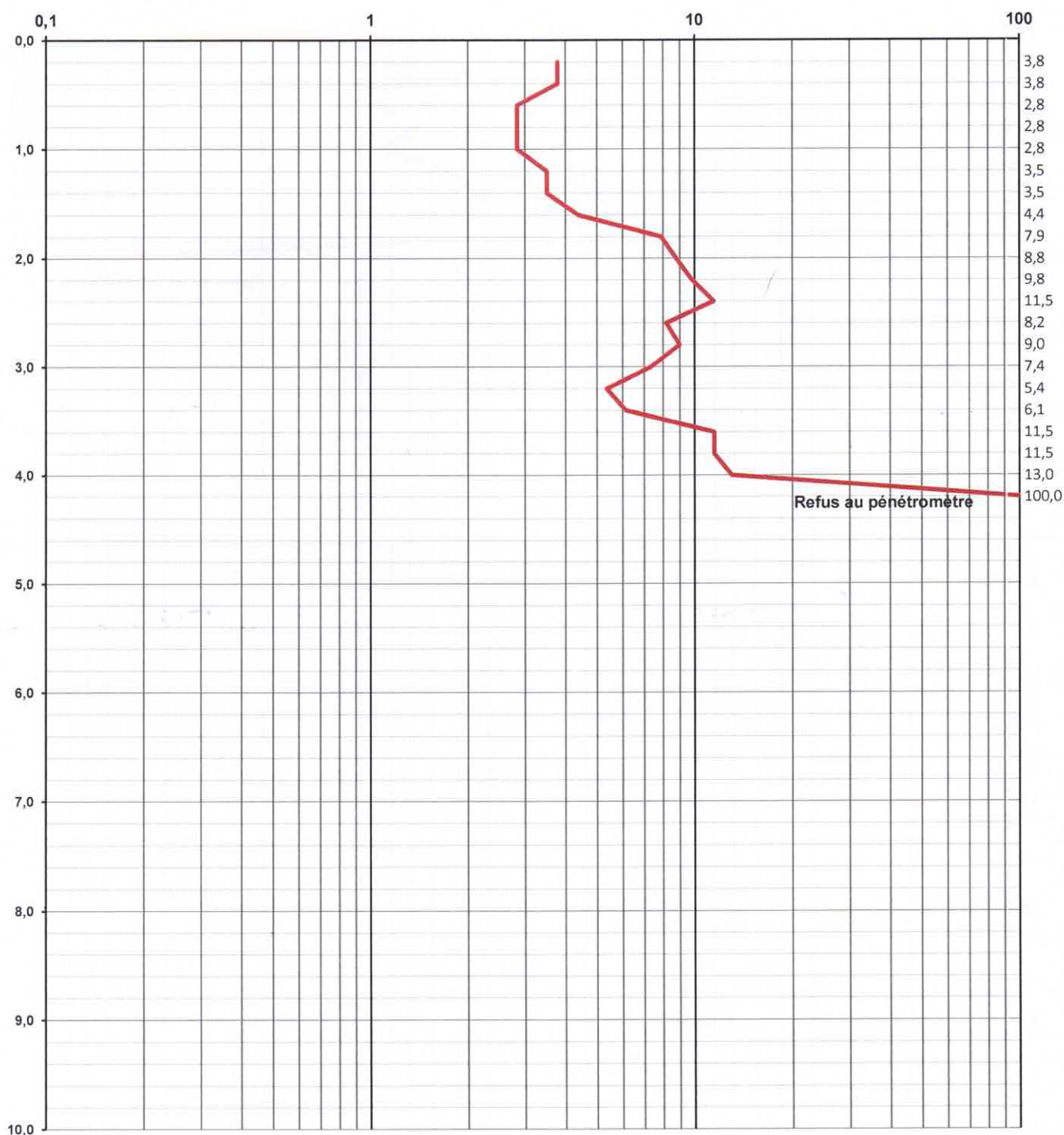
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

ESSAI Pnd 103



Projet : Maison individuelle - Vérification du risque de	Numéro du dossier : 38/21/23698 G
Client : PI-PORTAL Catherine	Date de réalisation : 22/02/2021
Commune : LA TRONCHE	Cote du sondage : 97 m NI

RESISTANCE DE POINTE DYNAMIQUE Rda (MPa)



CARACTERISTIQUES DU PENETROMETRE DYNAMIQUE (Norme NF EN ISO 22476-2)

Surface de la pointe = 20 cm²

Enfoncement = 0,2 m

Hauteur de chute = 0,75 m

Masse = 63,5 kg

Masse additionnelle = 8,584 kg

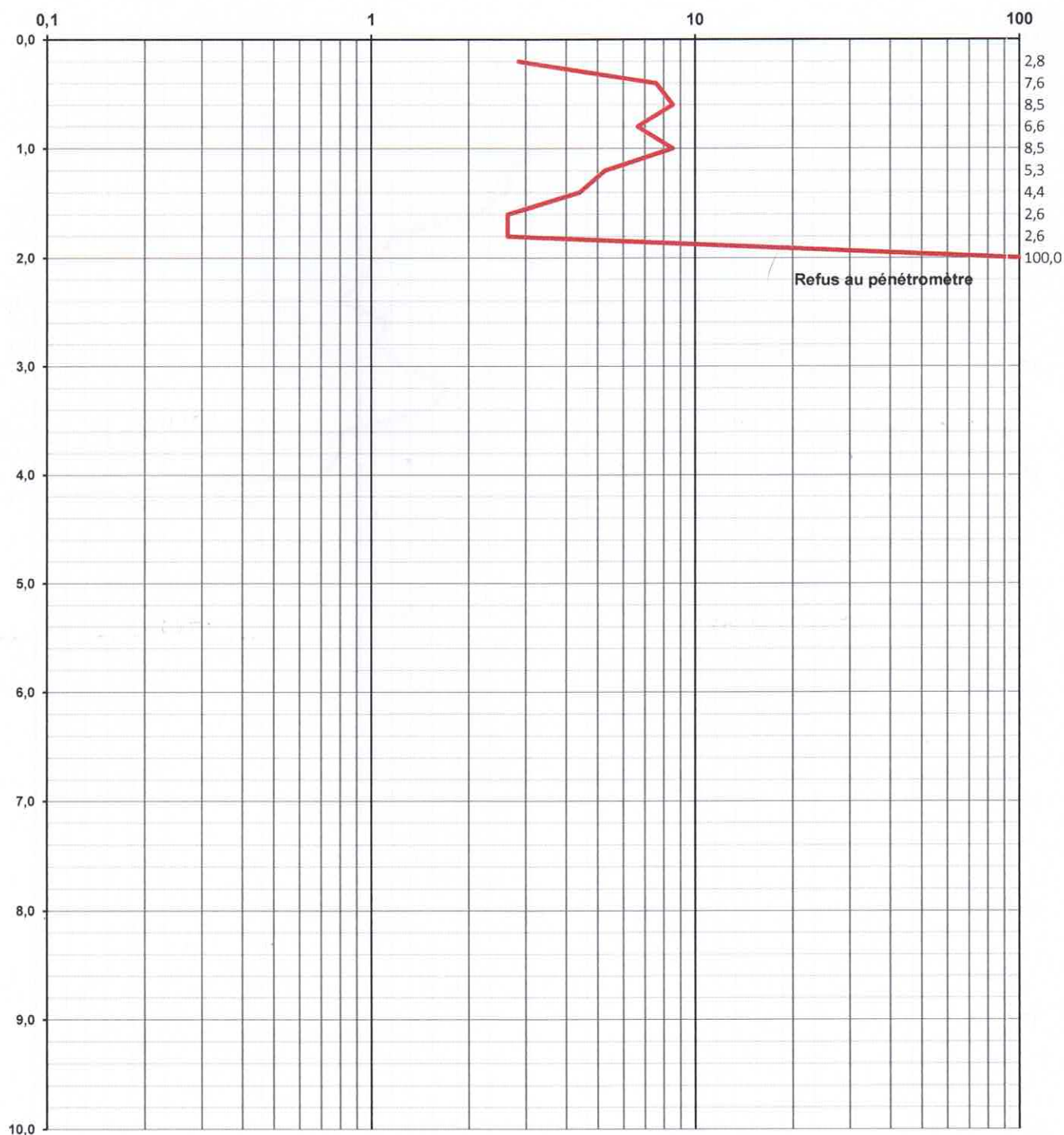
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

ESSAI Pnd 104



Projet : Maison individuelle - Vérification du risque de	Numéro du dossier : 38/21/23698 G
Client : PI-PORTAL Catherine	Date de réalisation : 22/02/2021
Commune : LA TRONCHE	Cote du sondage : 89 m NI

RESISTANCE DE POINTE DYNAMIQUE Rda (MPa)



CARACTERISTIQUES DU PENETROMETRE DYNAMIQUE (Norme NF EN ISO 22476-2)

Surface de la pointe = 20 cm²

Enfoncement = 0,2 m

Hauteur de chute = 0,75 m

Masse = 63,5 kg

Masse additionnelle = 8,584 kg