



LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

Agence de Marseille

Centre d'Activités Concorde

Lot 14 – 11, Avenue de Rome – ZI Les Estroublans

13127 VITROLLES

Tél : 04.42.46.08.09 – Fax : 04.42.46.08.10



LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

Siège Social

9 Boulevard de l'Europe

21800 QUETIGNY LES DIJON

Tél. : 03 80 48 93 20 – Fax : 03 80 48 93 30

ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE
PHASE PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION
(G1 PGC)

16/05868/MONTP

30260 QUISSAC

Chemin du Clapas

Lotissement 5 lots – Le Clapas

3 Novembre 2016

Etude géotechnique préalable Phase Principes Généraux de Construction (G1 PGC)

Lotissement 5 lots – Le Clapas

30260 QUISSAC

Chemin du Clapas

N° AFFAIRE		16/05868/MONTP		BAT	MISSION : G1 PGC		
INDICE	DATE	Nbre de Pages		ETABLI PAR	VERIFIE PAR	MODIFICATIONS OBSERVATIONS	APPROUVE PAR
		Texte	Annexes				
0	03/11/2016	17	12	S. POULAILLER	G. FLORIS	Première émission	G.FLORIS
A							
B							
C							

SOMMAIRE

<i>I - CADRE DE L'INTERVENTION</i>	4
I.1. INTERVENANTS.....	4
I.2. PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES.....	4
I.3. MISSIONS	5
<i>II - CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE</i>	6
II.1. LE SITE	6
II.2. CONTENU DE LA RECONNAISSANCE	6
II.3. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES.....	7
<i>III - CADRE GEOLOGIQUE - RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE</i>	8
III.1. NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS	8
III.2. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES	8
III.3. CLASSE SISMIQUE – RISQUE DE LIQUEFACTION.....	9
III.4. HYDROGEOLOGIE	9
<i>IV - ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES</i>	10
IV.1. FONDATION DES STRUCTURES (DTU 13.12).....	10
IV.2. DALLE RDC.....	11
IV.3. TERRASSEMENTS.....	11
IV.4. MISE HORS D'EAU.....	11
<i>V - RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET</i>	13
<i>Conditions d'utilisation du présent document</i>	14
<i>Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique</i>	16
ANNEXES	17
Annexe 1 : Plan de situation	18
Annexe 2 : Plans d'implantation.....	20
Annexe 3 : Sondages.....	22

I - CADRE DE L'INTERVENTION

I.1. INTERVENANTS

A la demande d'INFRAMED INGENIEURS CONSEILS – L'Orée des Mas – Bâtiment Les Cyprès – Avenue du Golf – 34670 BAILLARGUES,

et pour le compte de TERRE D'OCCITANIE – Immeuble Le Saint Antoine – 625 Avenue de la Saladelle – 34130 SAINT AUNES,

GEOTEC a réalisé la présente étude au droit de la parcelle cadastrale n°401 section AW, Chemin du Clapas, sur la commune de QUISSAC (30).

I.2. PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES

Les documents suivants ont été mis à la disposition de GEOTEC :

<i>Documents</i>	<i>Emetteur</i>	<i>Date</i>	<i>Echelle</i>	<i>Cote altimétrique</i>
<i>Plan de situation et extrait cadastral</i>	<i>INFRAMED</i>	<i>Février 2016</i>	<i>1/1250</i>	<i>Sans</i>
<i>Plan topographique avec allotissement</i>			<i>1/400</i>	<i>Oui (NGF)</i>

Remarque : toutes les abréviations utilisées dans ce rapport sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes :

PHEC : plus hautes eaux connues

Rd : résistance dynamique apparente (formule des Hollandais)

RdC : rez de chaussée

TA : terrain actuel

Le projet prévoit la construction d'un lotissement de 5 lots de villas individuelles.

Au stade actuel du projet (stade APS), les caractéristiques précises des futurs bâtiments (implantation, nombre d'étages, niveau de calage, descentes de charge...) ne sont pas connues.

Aucun terrassement important (supérieur à 1 m), n'est a priori envisagé en phase travaux et/ou provisoire à ce stade du projet.

Les charges devront être calculées avec précision par le BET Structures ou par l'entreprise.

I.3. MISSIONS

Conformément à son offre Réf. 16/05868/MONTP du 26/07/2016, GEOTEC a reçu pour mission de préciser les principes généraux de construction aux droit des 5 lots.

Cette étude repose sur des investigations géotechniques réalisées par GEOTEC et correspond à la mission :

- G1 PGC d'étude géotechnique préalable – phase principes généraux de construction selon les termes de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013, relative aux missions géotechniques (extraits joints).

Il est de plus rappelé qu'une mission d'étude géotechnique préalable (G1) doit être complétée par les missions G2, G3 et G4 (étude géotechniques de conception et de réalisation) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours d'exécution ou après réception des ouvrages. GEOTEC reste à disposition des intervenants, et notamment de l'équipe de maîtrise d'œuvre, pour l'exécution des phases et missions complémentaires.

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

*

* *

II - CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

II.1. LE SITE

Le terrain étudié se situe au droit de la parcelle cadastrale n°401 section AW, Chemin du Clapas, sur la commune de QUISSAC (30).

Il s'agit actuellement d'une parcelle enherbée et arborée présentant une légère pente orientée vers le Sud-est.

Le site est limité :

- Au Nord par une ancienne voie ferrée ;
- Au Sud et à l'Ouest par le Chemin du Clapas ;
- A l'Est par des espaces verts en limite de propriété.

L'altitude du site au droit de nos sondages et essais varie entre les cotes 85.0 et 87.8 NGF environ.



Figure 1 : Vue générale du site

II.2. CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

La campagne de reconnaissance a consisté en l'exécution de :

- **5 sondages géologiques** (S1 à S5) réalisés en diamètre 63 mm au moyen d'une sondeuse GEOTEC.

Ces sondages ont atteint le refus entre 0.6 et 1.0 m/TA. Ils ont permis de visualiser la nature des sols traversés et de prélever des échantillons.

- **5 essais au pénétromètre dynamique** (P1 à P5), couplés aux sondages précédents et menés au refus atteint vers 1.0 m/TA. Ils ont été réalisés à l'aide d'un pénétromètre dynamique de type B.

Ces essais ont permis de mesurer en continu la résistance mécanique de chaque horizon traversé. Cette résistance s'interprète en termes d'homogénéité et de portance du sol.

- **des analyses en laboratoire** consistant en 1 identification GTR.

NOTA : compte tenu de la nature rocheuse des terrains, les analyses GTR ont été réalisées sur les échantillons superficiels.

II.3. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

La position des sondages et essais figure sur le plan d'implantation en annexe.

L'implantation a été réalisée au mieux des conditions d'accès, et au mieux de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

Les sondages et essais ont été nivelés par extrapolation avec le plan topographique remis pour notre étude (cf. plan d'implantation en annexe).

Les profondeurs sont comptées par rapport au niveau du terrain le jour de notre intervention (TA).

*

* *

III - CADRE GEOLOGIQUE - RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

D'après la carte géologique de SOMMIERES éditée au 1/50000^{ème} par le BRGM, et notre connaissance de ce secteur, la succession géologique suivante est attendue :

- Des calcaires et marnes de l'Hauterivien plus ou moins altérés en tête.

III.1. NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

La campagne de reconnaissance a mis en évidence :

- **des limons à cailloux et blocs**, reconnus jusqu'à 0.6 à 1.0 m/TA, profondeur de refus des investigations. Ces formations correspondent à la couverture d'altération du substratum sous-jacent.

Leurs caractéristiques augmentent très rapidement avec la profondeur, avec :

$$5 \leq Rd \leq 50 \text{ MPa}$$

Des analyses en laboratoire ont été réalisées sur des échantillons prélevés dans cette formation entre 0.0 et 1.0 m/TA dans le sondage S1. Elles ont permis de mettre en évidence des formations fines classées A2 selon le GTR92. Ils s'agit de matériaux fin, sensibles aux variations hydriques et moyennement sensibles aux phénomènes de retrait gonflement.

- **le substratum calcaire altéré en blocs**, dont la présence est suspectée au-delà des profondeurs de refus obtenues entre 0.6 et 1.0 m/TA.

Les essais pénétrométriques P1 à P5 ont obtenu le refus dans cet horizon ou sur des blocs dans les formations sus-jacentes, vers 1.0 m de profondeur/TA, avec $Rd > 100 \text{ MPa}$.

III.2. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

Selon le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant sur la nouvelle délimitation des zones de sismicité, la commune de QUISSAC est inscrite en zone de sismicité 2 (faible).

La commune de QUISSAC a fait l'objet de :

- 8 arrêtés de catastrophe naturelle relatifs à des inondations et coulées de boue,
- 1 arrêté concernant les tempêtes,

L'extrémité Est du site (non constructible) se trouve en zone R1 du PPR inondation en vigueur sur la commune.

D'après la base de données du BRGM, le secteur est classé en zone d'aléa faible vis-à-vis du risque de retrait/gonflement des argiles et formations superficielles.

Le substratum présente une frange d'altération et des formations de recouvrement. Il est donc toujours possible, dans un tel environnement de rencontrer une remontée ou un sur-approfondissement du toit du substratum.

Le substratum calcaire pourra être sujet à karstification. Dans un tel environnement, il n'est pas rare de rencontrer dans les terrains des poches sédimentaires ou des cavités. Notons que le secteur n'est pas réputé à risque vis à vis de ce phénomène.

Sites consultés : prim.net, bdcavite.net, bdmvt.net, argiles.fr.

III.3. CLASSE SISMIQUE – RISQUE DE LIQUEFACTION

- Classe sismique

Ce point devra être précisé lors de la mission G2.

Compte tenu du contexte géologique, et pour un ancrage dans les formations calcaires, on pourra a priori considérer un sol de classe A.

- Risque de liquéfaction

Selon la réglementation en vigueur l'analyse de la liquéfaction doit être faite dans les terrains à partir d'une zone de sismicité 3 pour les ouvrages de catégorie d'importance II à IV.

A ce stade de l'étude, compte tenu de leur compacité et de l'absence de nappe, les formations géologiques reconnues ne sont a priori pas suspectes de liquéfaction.

III.4. HYDROGEOLOGIE

Lors de notre campagne de reconnaissance (octobre 2016), nous n'avons pas observé de venues d'eau dans les sondages (ayant obtenu un refus entre 0.6 et 1.0 m/TA).

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'ensemble des circulations d'eau qui peuvent se produire en période pluvieuse.

Par ailleurs, compte tenu de la topographie légèrement en pente du site, d'importants phénomènes de ruissellement et/ou d'infiltration sont attendus en période pluvieuse.

Il appartient aux Responsables du Projet de se faire communiquer par les Services Compétents le niveau des plus hautes eaux au droit du site afin de vérifier si le terrain étudié est ou non inondable et de mener les enquêtes nécessaires à la caractérisation d'éventuelles circulations d'eau, afin notamment d'établir de manière certaine les éventuelles interactions entre le projet et la nappe ou les circulations d'eau.

*

* *

IV - ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

La présente étude est une étude géotechnique préalable de type G1-PGC pour les bâtiments selon les termes de la norme NFP 94-500.

Le projet n'est pas défini à ce jour. En fonction des investigations, nous donnons ci-après les principes généraux d'adaptation au terrain.

Les conclusions exposées ci-après ont pour but d'orienter l'aménagement de la zone en prenant en compte les données géologiques, hydrogéologiques et géotechniques du secteur. Elles fournissent par conséquent des principes généraux de fondation.

Une mission G2 d'étude géotechnique de conception devra être réalisée pour valider et/ou compléter les préconisations du présent rapport.

IV.1. FONDATION DES STRUCTURES (DTU 13.12)

- Remarques préliminaires

Les reconnaissances ont mis en évidence au droit du site des formations calcaires plus ou moins altérées, recouvertes par une frange limono-caillouteuse de faible épaisseur.

- Possibilités de fondation offertes par le site

Compte tenu du contexte général, les facteurs qui vont conditionner le type de fondation sont :

- l'ordre de grandeur et la répartition des charges,
- le niveau fini des futures constructions (présence de sous-sol ou niveaux enterrés par exemple),
- les caractéristiques géomécaniques des sols au droit même du projet,
- les variations de profondeur du toit du substratum et le niveau d'altération de cette formation,
- le niveau des plus hautes eaux au droit du projet ou les circulations éventuelles d'eaux de surface.

Le système de fondation dépendra étroitement des caractéristiques mécaniques des terrains au droit même du projet de construction, ainsi que des caractéristiques des constructions (descentes de charge notamment).

Ainsi, pour un bâtiment classique (descentes de charge de l'ordre de 5 à 30 t/ml environ par exemple), le principe de fondation pourra consister en des fondations superficielles filantes ou isolées respectant les préconisations suivantes :

- ancrage homogène de 0.30 m dans le substratum calcaire, au-delà des formations limoneuses de recouvrement ;
- ancrage au-delà de 0.70 m/TA ;
- ancrage minimal de 0.70 m/terrain extérieur fini pour respecter la garde au gel ;
- purge systématique des poches décomprimées.

La règle des 3H/2V entre fondations du projet, et entre les fondations du projet et celles des ouvrages avoisinants (bâtiment, voirie, murs, réseaux, talus,...) devra être respectée.

Le mode de fondation, l'encastrement définitif et la contrainte admissible sous fondation seront définis selon les charges à reprendre et des résultats de la mission G2 AVP.

IV.2. DALLE RDC

Compte tenu de la nature rocheuse du terrain, un dallage sur terre-plein pourra être envisagé moyennant la purge d'une partie ou de la totalité des formations limoneuses de recouvrement et la mise en place d'une couche de réglage suffisamment épaisse sur le fond de forme ainsi créé.

En fonction du niveau d'assise du projet (niveau enterré notamment) et selon le contexte hydrogéologique, il pourra être nécessaire de mettre en œuvre un système de drainage sous le dallage (type hérisson drainant).

Une dalle portée sur vide sanitaire est également possible.

IV.3. TERRASSEMENTS

Les éventuels terrassements en déblai superficiel pourront être réalisés avec des moyens classiques au sein des formations limoneuses.

Néanmoins, l'utilisation d'un engin d'extraction de forte puissance (BRH par exemple) s'avèrera nécessaire dans les formations rocheuses compactes ou en cas de gros blocs dans les formations de recouvrement.

La stabilité des éventuels terrassements devra être étudiée avec précision lors des missions suivantes tant au niveau des ouvrages provisoires que définitifs. Le choix des solutions de terrassement (talutage ou ouvrage de soutènement) sera fonction notamment des hauteurs de terrassement, de la présence d'eau dans le sol, de l'espace disponible et de la proximité des ouvrages déjà existants.

Les sujétions d'exécutions des terrassements seront précisées dans le cadre de la mission G2 lorsque les projets définitifs seront arrêtés.

IV.4. MISE HORS D'EAU

Lors de notre campagne de reconnaissance de septembre 2016, aucune arrivée d'eau n'a été constatée dans nos sondages arrêtés entre 0.6 et 1.0 m/TA (profondeur de refus).

Cependant, il existe des circulations de surface ou de sub-surface dont le niveau et le débit peuvent varier fortement dans le temps en fonction des conditions climatiques.

Compte tenu de la topographie du site, des circulations d'eau et des phénomènes de ruissellement pourront se produire en période pluvieuse.

En cas de sous-sol, les parties enterrées seront soigneusement drainées.

Les éventuels vide sanitaires seront en pente vers l'aval et soigneusement drainés de manière à favoriser l'évacuation des eaux vers un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour les existants et les avoisinants.

Toute infiltration d'eau au niveau des fondations sera proscrite. Pour ce faire, les eaux de ruissellement et de toiture seront soigneusement collectées (gouttières, contre-pente, ...) et évacuées vers un exutoire efficace, dimensionné de manière suffisante et implanté en tenant compte des existants et avoisinants.

*

* *

V - RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET

Le présent rapport constitue le compte rendu et fixe la fin de la mission d'étude géotechnique préalable, phase principes généraux de construction. Cette mission G1 PGC confiée à GEOTEC a permis de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des données fournies et des résultats des investigations, et présente certains principes d'adaptation au sol des ouvrages géotechniques.

Les principales incertitudes qui subsistent à l'issue de cette étude sont les suivantes :

- l'implantation définitive du projet et ses caractéristiques,
- les descentes de charges précises du projet,
- le niveau de calage du projet,
- les variations de profondeur du toit du substratum,
- la présence et l'importance des venues d'eau et leur impact sur le projet.

Une fois le projet connu avec plus de précision (implantations précises, niveaux de calage, descentes de charges...), une étude géotechnique de type G2 (suivant la norme NFP 94-500) devra être réalisée au droit de chaque ouvrage. Elle permettra de préciser et d'adapter les conclusions énoncées ci-dessus en prenant en compte les caractéristiques de la superstructure et de définir ainsi les éléments suivants :

- la profondeur d'assise / capacité portante des fondations, tassements,
- la contrainte admissible,
- les sujétions d'exécution,
- les soutènements nécessaires,

Elle comprendra notamment la réalisation de sondages complémentaires au droit même de chaque projet.

Elle permettra également de préciser et d'optimiser les conclusions développées dans le présent rapport.

La mise en œuvre de l'ensemble des missions (G2, G3 et G4) devra suivre la présente mission (mission G1 PGC).

*

* *

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement complémentaire.

CONDITIONS D'UTILISATION DU PRESENT DOCUMENT

1. **GEOTEC** ne peut être en aucun cas tenu à une obligation de résultats car les prestations d'études et de conseil sont réputées incertaines par nature, **GEOTEC** n'est donc tenu qu'à une obligation de moyens.
2. Le présent document et ses annexes constituent un tout indissociable. Les interprétations erronées qui pourront en être faites à partir d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la Société **GEOTEC**. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.
3. Toute modification du projet initial concernant la conception, l'implantation, le niveau ou la taille de l'ouvrage devra être signalée à **GEOTEC**. En effet, ces modifications peuvent être de nature à rendre caducs certains éléments ou la totalité des conclusions de l'étude.
4. Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, **GEOTEC** a été amené dans le présent document à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son Maître d'Œuvre, de communiquer par écrit ses observations éventuelles à **GEOTEC** sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à **GEOTEC** d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent document.
5. Les moyens techniques à la disposition de **GEOTEC** pour la présente étude ne permettent d'obtenir qu'une identification ponctuelle des sols, sur les seuls lieux d'implantation des sondages mentionnés ci-avant, lesquels portent sur une profondeur limitée.

En conséquence, des éléments nouveaux mis en évidence lors de reconnaissances complémentaires ou lors de l'exécution des fouilles ou des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance (par exemple : failles, remblais anciens ou récents, caverne de dissolution, hétérogénéité localisée, venue d'eau, pollution, etc.) peuvent rendre caduques les conclusions du présent document en tout ou en partie.

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

6. Pour les raisons développées au § 4, et sauf stipulation contraire explicite de la part de **GEOTEC**, l'utilisation de la présente étude pour chiffrer, à forfait ou non, le coût de tout ou partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager la responsabilité de **GEOTEC**. Une mission G2 d'étude géotechnique de projet minimum est nécessaire pour estimer des quantités, coûts et délais d'ouvrages géotechniques.
7. **GEOTEC** ne pourrait être rendu responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.
8. Il est vivement recommandé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite est normalement prévue par **GEOTEC** lorsqu'elle est chargée d'une mission G4 de supervision géotechnique d'exécution. Le client est alors prié de prévenir **GEOTEC** en temps utile.
 Cette visite a pour objet de vérifier que la nature des sols et la profondeur de l'horizon de fondation sont conformes aux données de l'étude. Elle donne lieu à l'établissement d'un compte-rendu.
9. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (*qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF*) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.
10. Hydrogéologie : les relevés des venues d'eau dans les sondages ont un caractère ponctuel et instantané.
11. Le Maître d'Ouvrage devra informer **GEOTEC** de la date de Déclaration Réglementaire d'Ouverture du Chantier (*DROC*) et faire réactualiser le présent document en cas d'ouverture de chantier plus de 2 ans après la date d'établissement du présent document. De même il est tenu d'informer **GEOTEC** du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

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)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes 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	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude 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 (<i>choix constructifs</i>)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	DCE/ACT	Etude 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 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (<i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i>)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

TABLEAU 2 - CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Phase 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).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des 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, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES 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 GEOTECHNIQUE 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 GEOTECHNIQUE (G5)

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

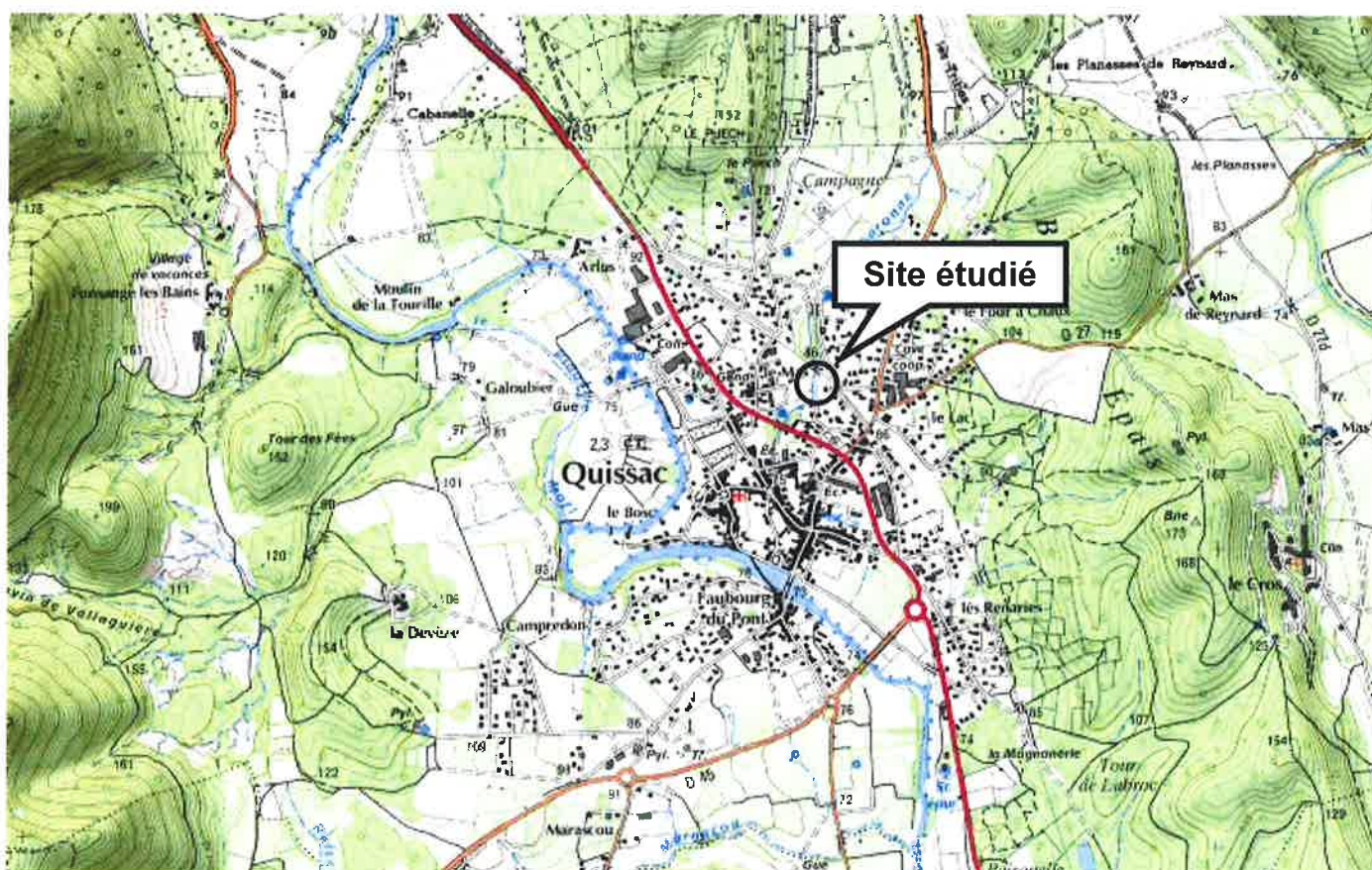
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie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

ANNEXES

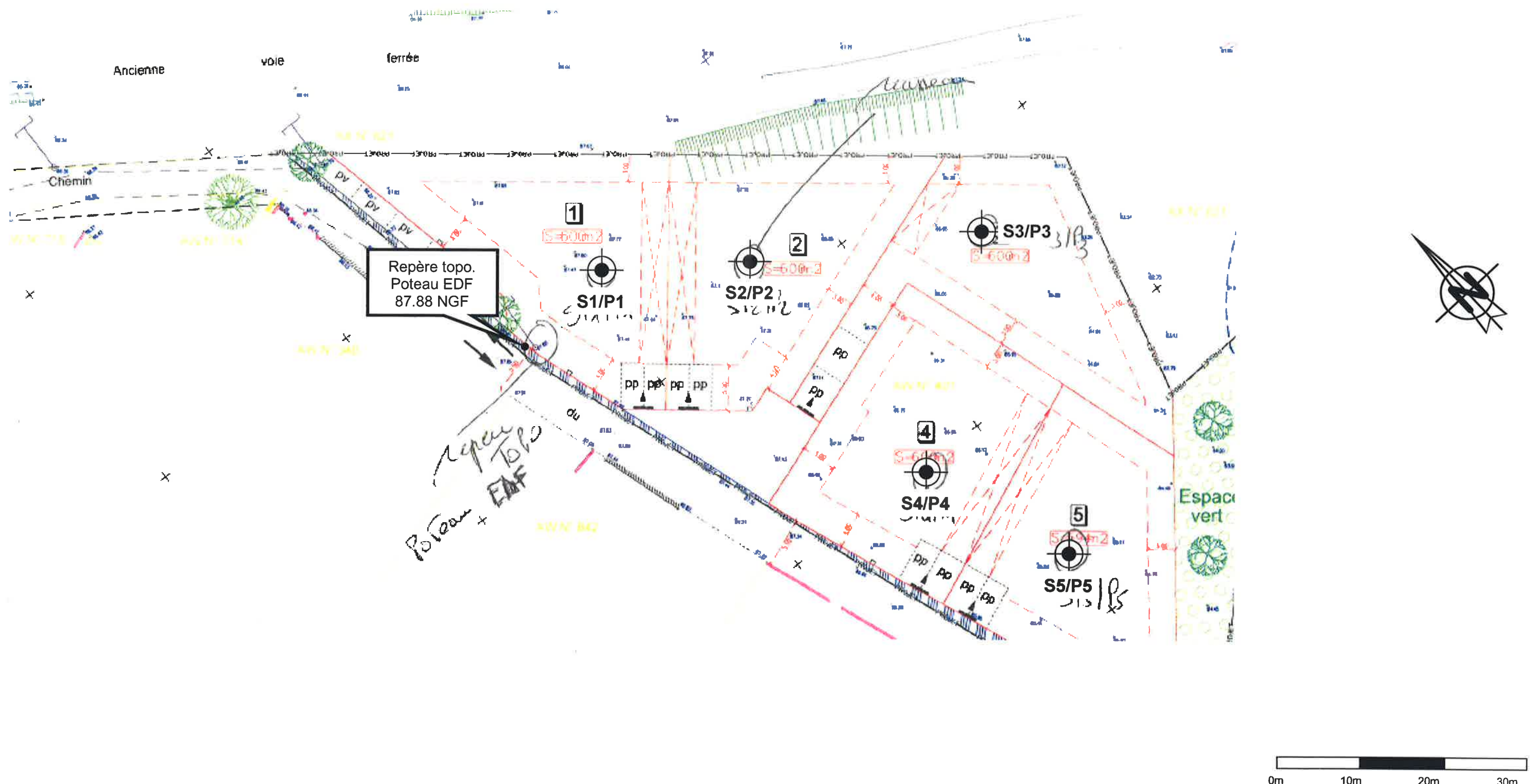
- Annexe 1 : PLAN DE SITUATION
- Annexe 2 : PLANS D'IMPLANTATION
- Annexe 3 : SONDAGES et ANALYSES EN LABORATOIRE

Annexe 1 :

Plan de situation

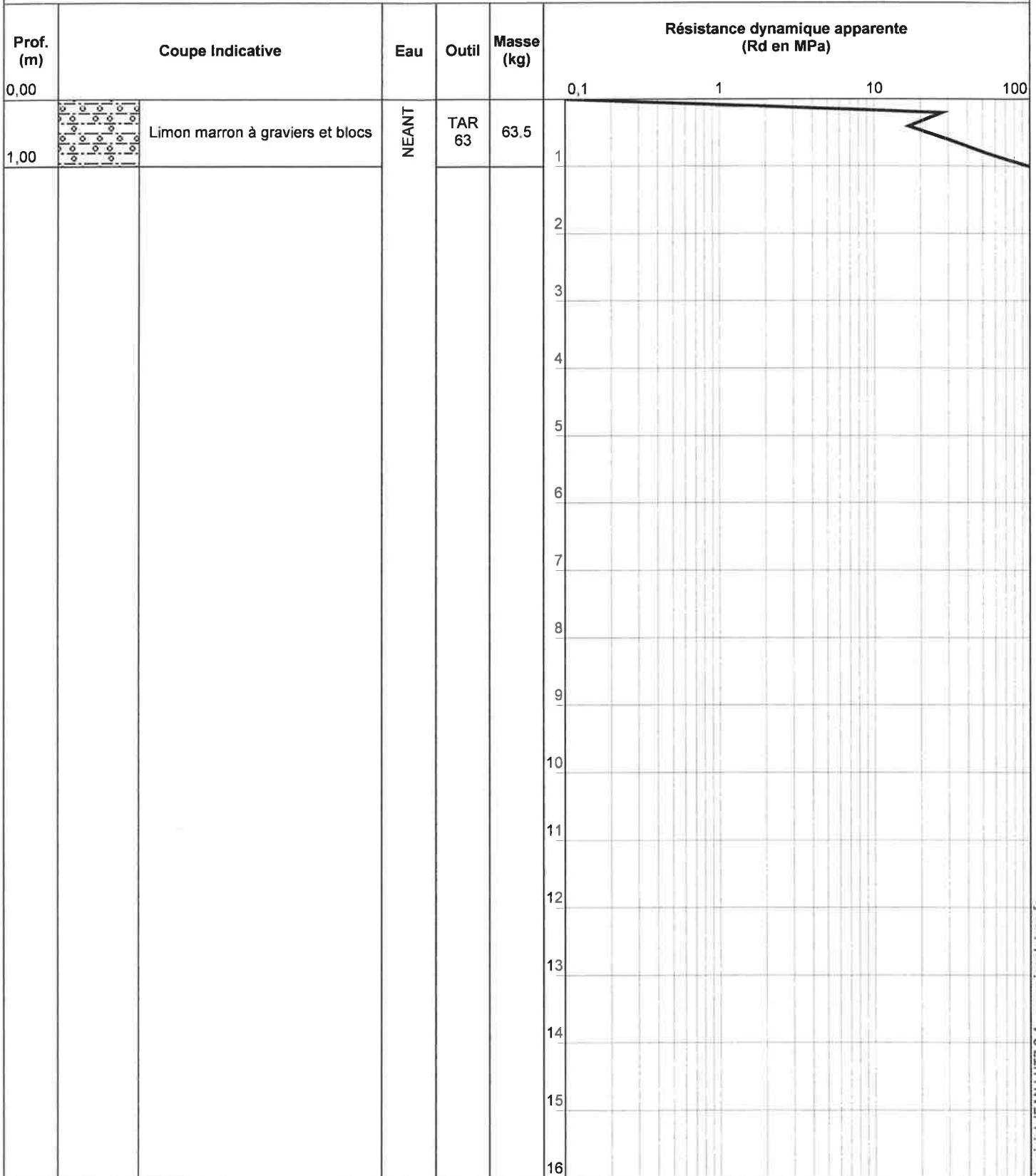


Annexe 2 : Plans d'implantation



	Sondage géologique
	Essai au pénétromètre dynamique

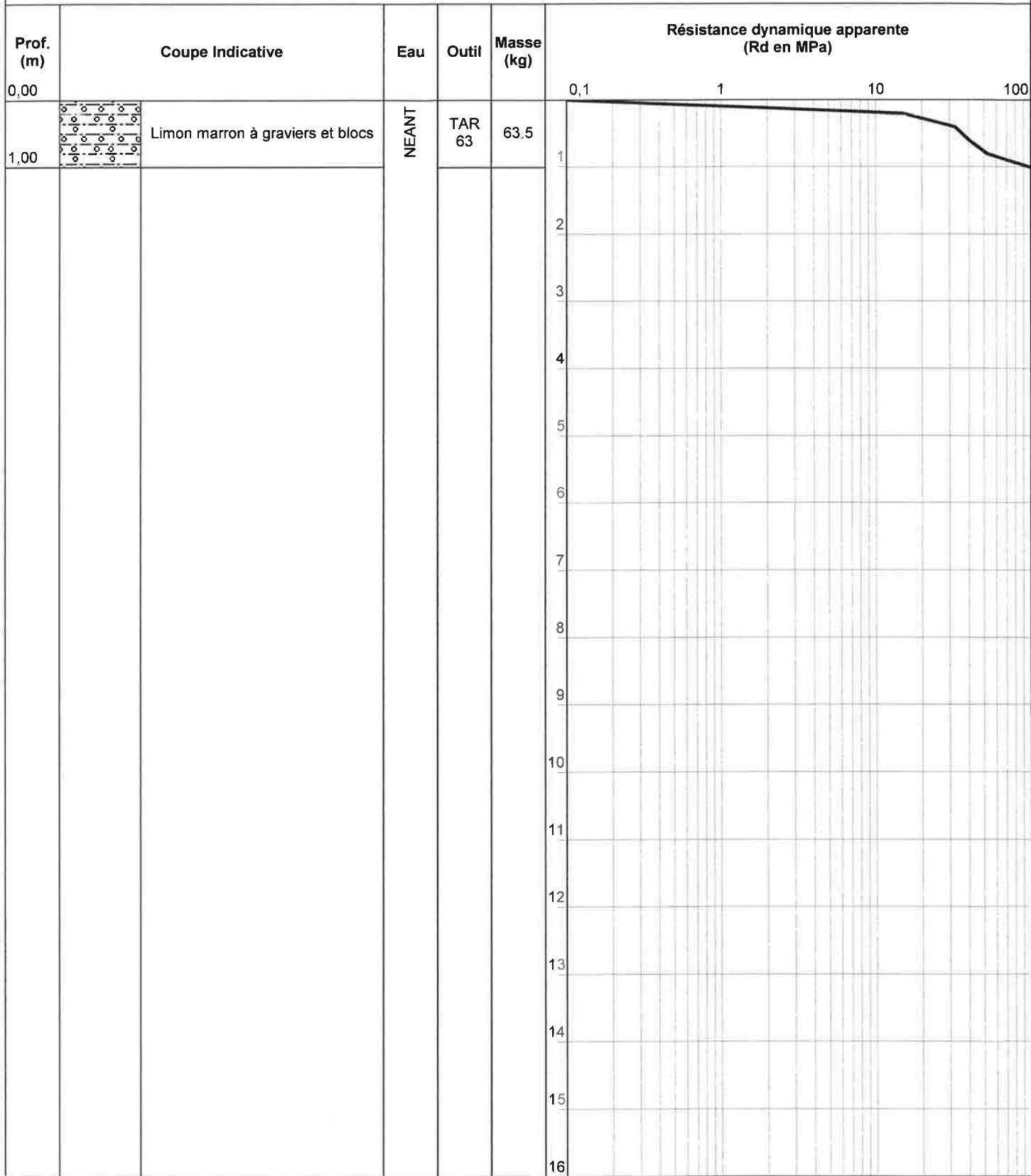
Annexe 3 : Sondages



Observations :

Refus de la tarière à 1.0m

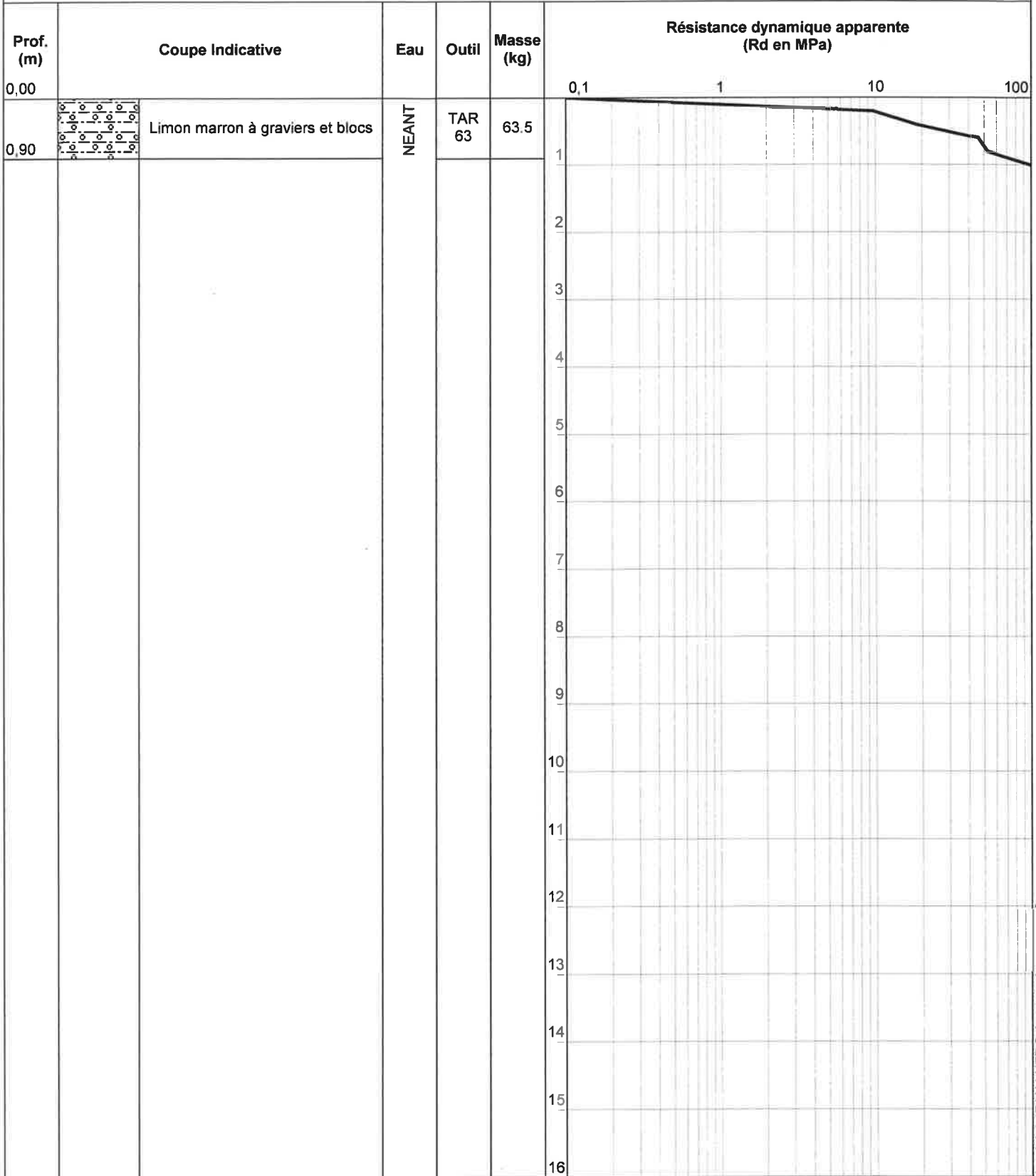
Refus du pénétromètre à 1.0m. Rd>100MPa



Observations :

Refus de la tarière à 1.0m

Refus du pénétromètre à 1.0m. Rd>100MPa



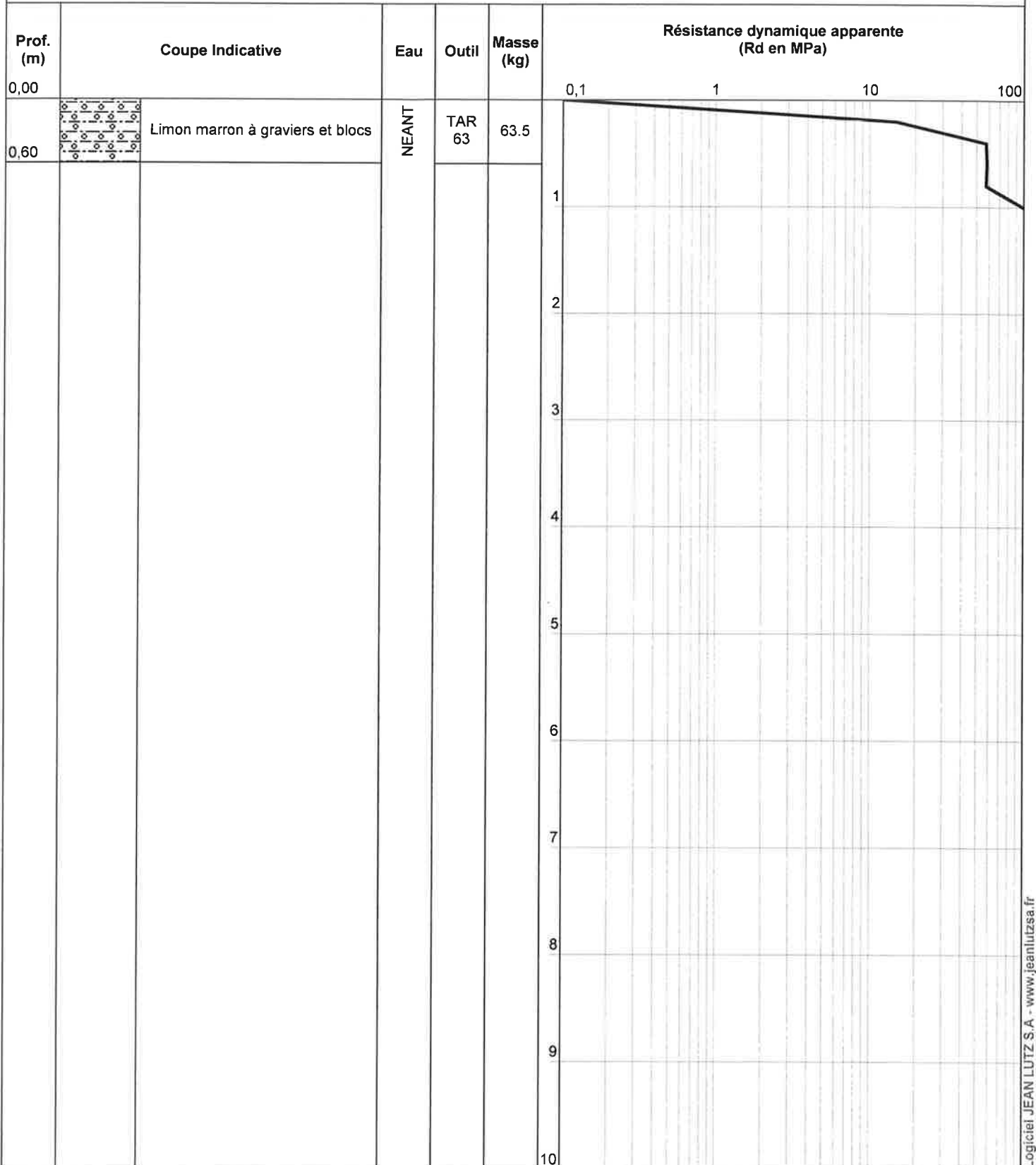
Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanelutzsa.fr

EXGTE 2.30

Observations :

Refus de la tarière à 0.90m
Refus du pénétromètre à 1.0m. Rd > 100MPa

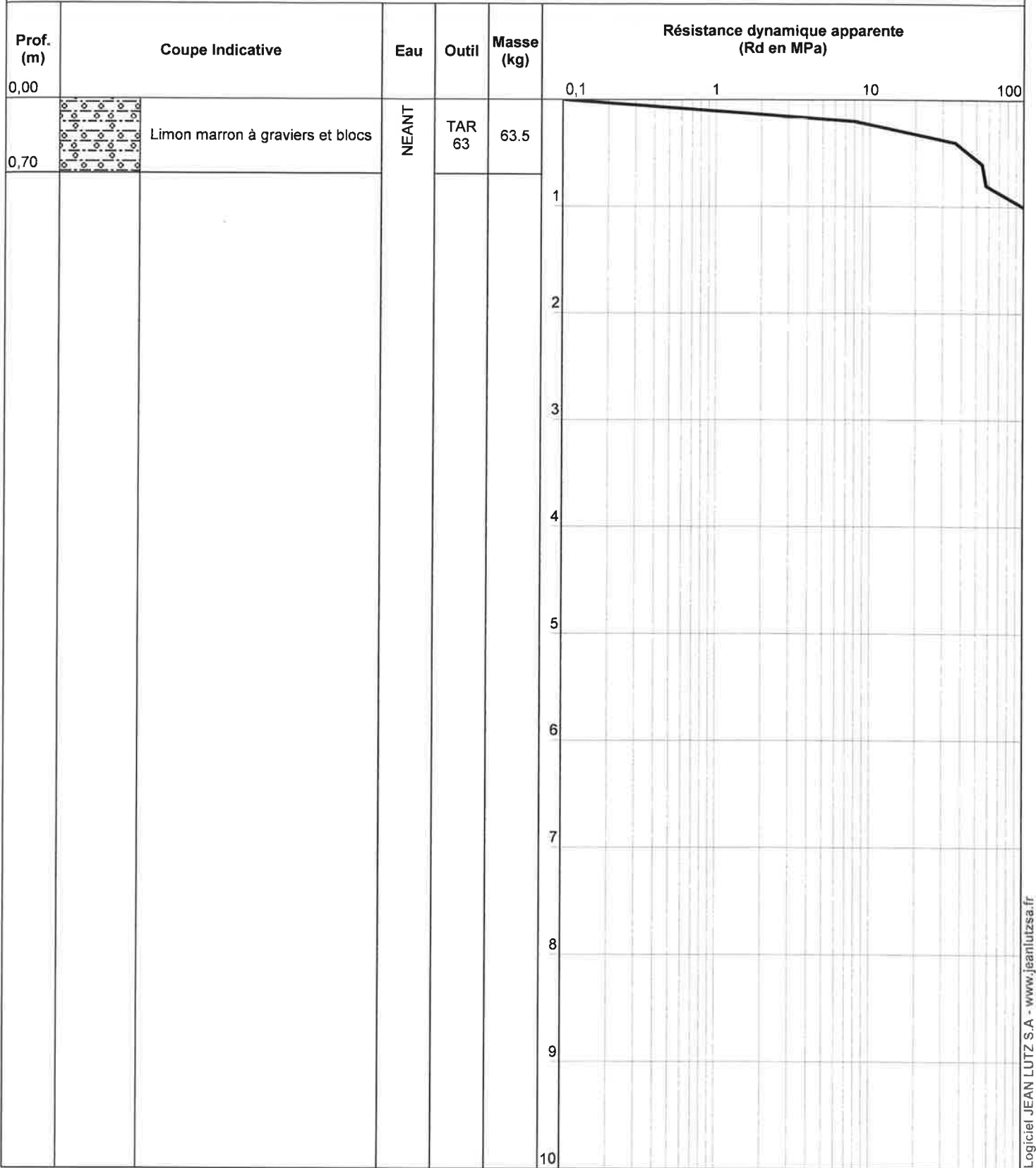
Affaire : 16/05868/MONTP



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 2.30

Observations :
 Refus de la tarière à 0.60m
 Refus du pénétromètre à 1.0m. Rd>100MPa



Observations :

Refus de la tarière à 0.70m
Refus du pénétromètre à 1.0m. Rd>100MPa

SONDAGE N°	S1				
Profondeur (m)	0,00 - 1,00 m				
Description du sol	Argile limoneuse marneuse marron à graviers				

ESSAIS D'IDENTIFICATION ET DE CLASSIFICATION DES SOLS

Teneur en eau naturelle (0 / D)	W _{nat} (%)	20,1			
Masse volumique sèche	ρ _d (Mg/m ³)				
Indice des vides	e				
Degré de saturation	S _r (%)				

Granulométrie par tamisage - Sédimentométrie

D max	(mm)	28,0			
< 50 mm	(%)	100,0			
< 2 mm	(%)	79,1			
< 80 μm	(%)	70,6			
< 2 μm	(%)				

Valeur au bleu de méthylène

V.B.S	(g/100g)	3,30			
-------	----------	-------------	--	--	--

Limites d'Atterberg

Limite de liquidité	W _l (%)				
Limite de plasticité	W _p (%)				
Indice de plasticité	I _p				
Indice de consistance	I _c				

Essai de dessiccation

Limite de retrait effectif	W _{Re} (%)				
Facteur de retrait effectif	R _f				

Analyses chimiques

Teneur en matière organique	MO (%)				
Teneur en carbonates	CaCO ₃ (%)				

CLASSIFICATION (G.T.R 92 et NF P 11-300)	A₂				
--	----------------------	--	--	--	--

ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE

WOPN	(%)				
ρ _d OPN	(Mg/m ³)				
IPI (Wnat)					
I CBR (Wnat)					

ESSAIS DE PERMEABILITE - SOLS FINS

Coefficient de perméabilité	k (m/s)				
-----------------------------	---------	--	--	--	--

ESSAIS DE COMPORTEMENT ET DE MECANIQUE DES SOLS

Essais Triaxiaux

Type UU	Cohésion	C _{uu} (kPa)			
	Angle de frottement	φ _{uu} (°)			
Type CU-H	Cohésion	C' (kPa)			
	Angle de frottement	φ' (°)			

Cisaillement rectiligne direct à la boîte

Type UU	Cohésion	C _{uu} kPa			
	Angle de frottement	φ _{uu} °			
Type CD	Cohésion	C' kPa			
	Angle de frottement	φ' °			

Compressibilité et Gonflement à l'Oedomètre

Gonfleme nt	Pression de gonflement	σ _g (kPa)			
	Rapport de gonflement	R _g			
Compress. Oedo. CT	Contrainte de préconsolidation	σ' _p (kPa)			
	Indice de compression	C _c			
	Indice de gonflement	C _s			

ESSAIS SUR LES ROCHES ET GRANULATS

Essai Los Angeles	LA				
Essai Micro-Deval	MDE				
Coefficient de dégradabilité	DG				
Coefficient de fragmentabilité	FR				



ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056) - Valeur au bleu de méthylène du sol (NF P 94-068)

Affaire : QUISSAC

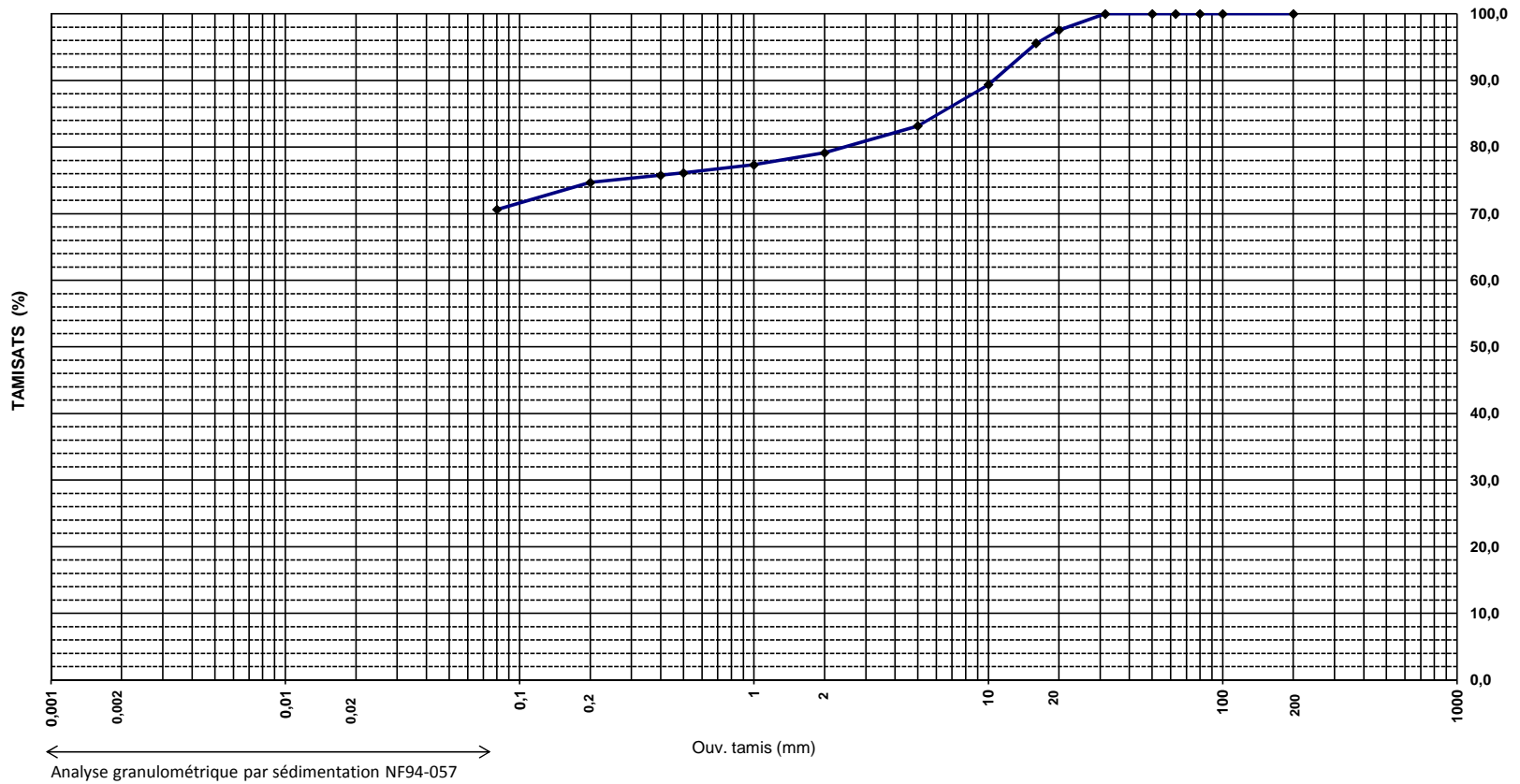
N° : 16/05868/MARSE

Date de réalisation : 25/10/2016

Rédacteur : SD

Légende	Sondage	Profondeur	Nature du terrain	Passant à 50mm:	Passant à 2mm:	Passant à 80µ:	VBS
—	S1	0,00 - 1,00 m	Argile limoneuse marneuse marron à graviers	100,0	79,1	70,6	3,30
				W% sur 0/D		20,1	
				D Max (mm) = 28		W% sur 0/20	20,6
ARGILES	LIMONS	SABLE FIN	GROS SABLE	GRAVIERS	CAILLOUX		

Tamis (mm)	Passants (%)
200	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
31,5	100,0
20	97,5
16	95,6
10	89,4
5	83,2
2	79,1
1	77,3
0,5	76,1
0,4	75,8
0,2	74,7
0,08	70,6



Observations :