



CENTRE INTER REGIONAL TECHNIQUES ESSAIS ROUTIERS
3 rue Gaspard Gustave Coriolis 31830 PLAISANCE DU TOUCH
Tél. : 05.61.92.76.32 - Fax : 05.61.92.76.40

Dossier W180922

de Juillet 2018

Document non contractuel
Dossier initialement prévu à 10 lots transformé en 6 lots
Dossier en cours d'instruction en Mairie de Lévignac
Plan sans échelle

Projet de lotissement de 6 lots

12 impasse des Lilas

Commune de LEVIGNAC SUR SAVE (31)

ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE G1 PHASE ETUDE DE SITE (ES)

Version	Objet	Rédacteur
1	Rapport Initial du 10/10/2018	J-Ph. BOUILLET

Destinataire : TERRE & CREATION
42 bis chemin de Canto-Laouzetto
31100 TOULOUSE

CHAPITRE I - PRESENTATION DU PROJET

I - 1 - INTRODUCTION:

A la demande de Madame RIZZO et pour le compte de TERRE & CREATION à Toulouse, la société CIRTER a procédé à une étude géotechnique préalable (G1) phase Etude de Site (ES) à l'emplacement envisagé pour la création d'un lotissement.

I - 2 - MISSION DU BUREAU D'ETUDES DE SOL:

Conformément à la classification des missions géotechniques types contenue dans la norme NF P 94-500 de Novembre 2013, le bureau d'études de sol a reçu pour missions :

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

La présente mission exclut :

- l'étude de la structure des voiries et parkings,
- l'étude hydrogéologique du site afin de définir le principe de gestion des eaux pluviales.

Nota :

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entrent dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2), dont la responsabilité incombera à celui qui l'aura réalisée.

I - 3 - DOCUMENTS REMIS AU BUREAU D'ETUDES DE SOL:

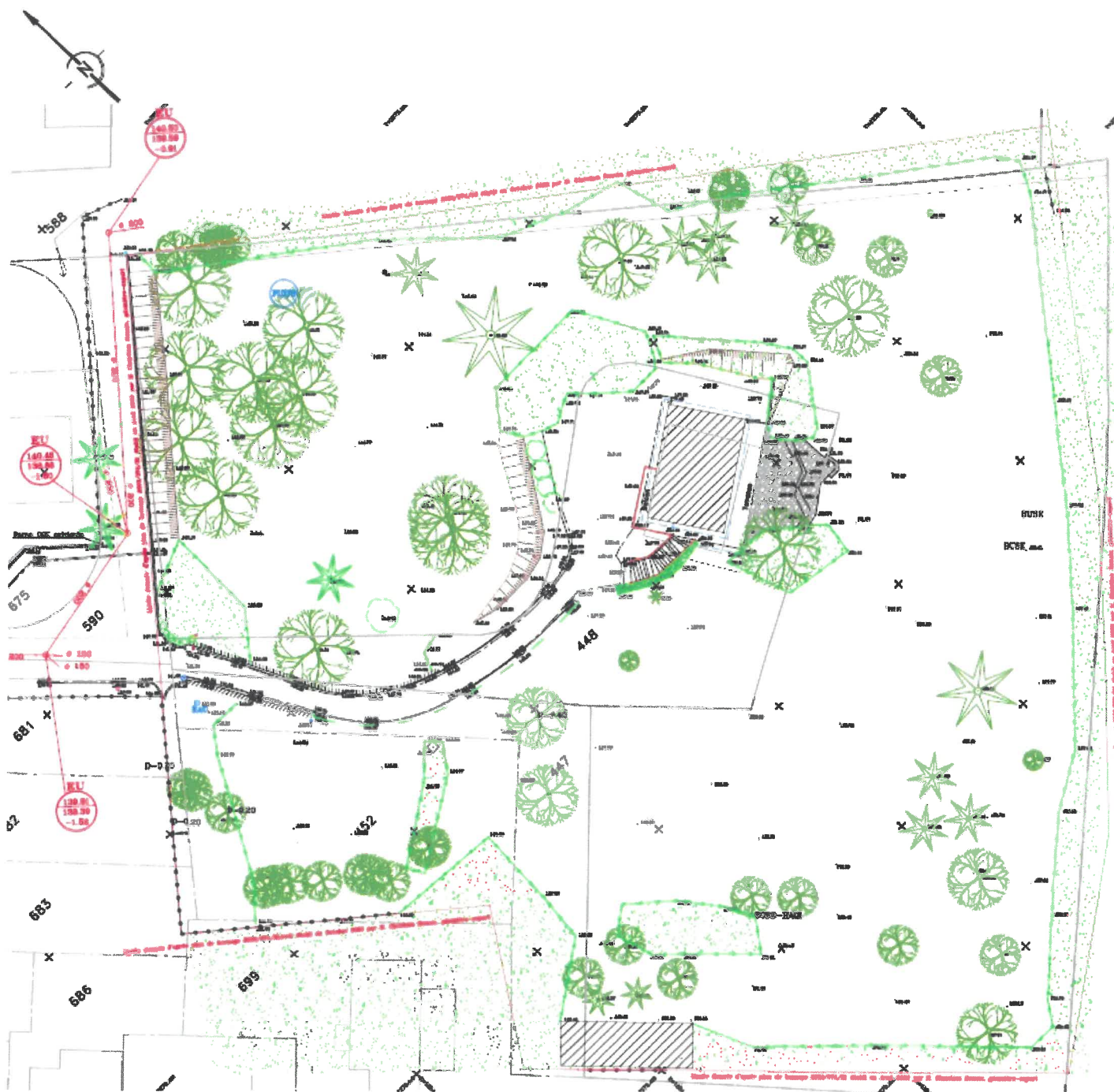
Les documents fournis au bureau d'études de sol en vue de la réalisation de la mission citée en I-1 sont :

- Un extrait cadastral et un plan topographique d'état des lieux,
- Le plan de composition du lotissement.

La mission a été acceptée par Madame RIZZO pour le compte de TERRE & CREATION, par validation du devis n°18 070 950 du 4 Juillet 2018.

I - 4 - DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET:

Le terrain du projet est une propriété comportant une maison individuelle dans un parc arboré.



Le projet consiste en la création d'un lotissement de 10 lots destinés à la construction de maisons individuelles.

I - 5 - METHODE DE RECONNAISSANCE:

La méthode de reconnaissance a consisté en :

Essais in-situ :

- 4 sondages de pénétration dynamique (Pd1 à Pd4). Les sondages ont été réalisés avec un ppareil de type pénétromètre dynamique, mouton de masse 64 daN, hauteur de chute 0.75 m, section droite de la pointe 20 cm². Il donne en continu sur les diagrammes, la résistance à la rupture des sols (q_d) jusqu'au refus dynamique de l'appareil ou l'arrêt de l'essai. Cette résistance a été calculée par application de la formule des Hollandais. Sondages en date du 24 Juillet 2018.
- 6 sondages destructifs (PM1 à PM6). Ces sondages ont été réalisés à la pelle mécanique. Ils permettent la visualisation des épaisseurs et de la nature géologique des couches de sols sur la profondeur d'investigation. Sondages en date du 19 Juillet 2018.

Essais en laboratoire :

- 2 mesures de la quantité et de l'activité de la fraction argileuse d'un sol par la détermination de la valeur de bleu de méthylène d'un sol (essai à la tache). NF P 94-068.
- 2 analyses granulométriques des sols. Méthode par sédimentation. NF P 94-057.

L'implantation des sondages, les diagrammes pénétrométriques et les coupes lithologiques des sondages sont reportés en annexe II.

Les essais en laboratoire sont reportés en annexe III.

CHAPITRE II - SYNTHÈSE GEOTECHNIQUE DU SITE

II - 1 - LOCALISATION, CADRE GEOLOGIQUE ET TOPOGRAPHIQUE:

Le terrain du projet se situe en bout de l'impasse des Lilas, sur la commune de Lévigac sur Save.

D'après la carte géologique au 1/50000^{ème} de Toulouse Ouest, le terrain appartient aux formations d'éboulis et de solifluxion issus de la molasse.

Les formations d'éboulis et de solifluxion sont présentes sur les pentes, particulièrement celles qui sont exposées vers le Nord Est, la molasse décomposée a donné des amas d'argile qui ont flué en longues coulées plus ou moins coalescentes, sur des épaisseurs variables. En pied de versant, cette formation peut recouvrir les petites terrasses des rivières secondaires.

Cette formation repose sur le substratum molassique.

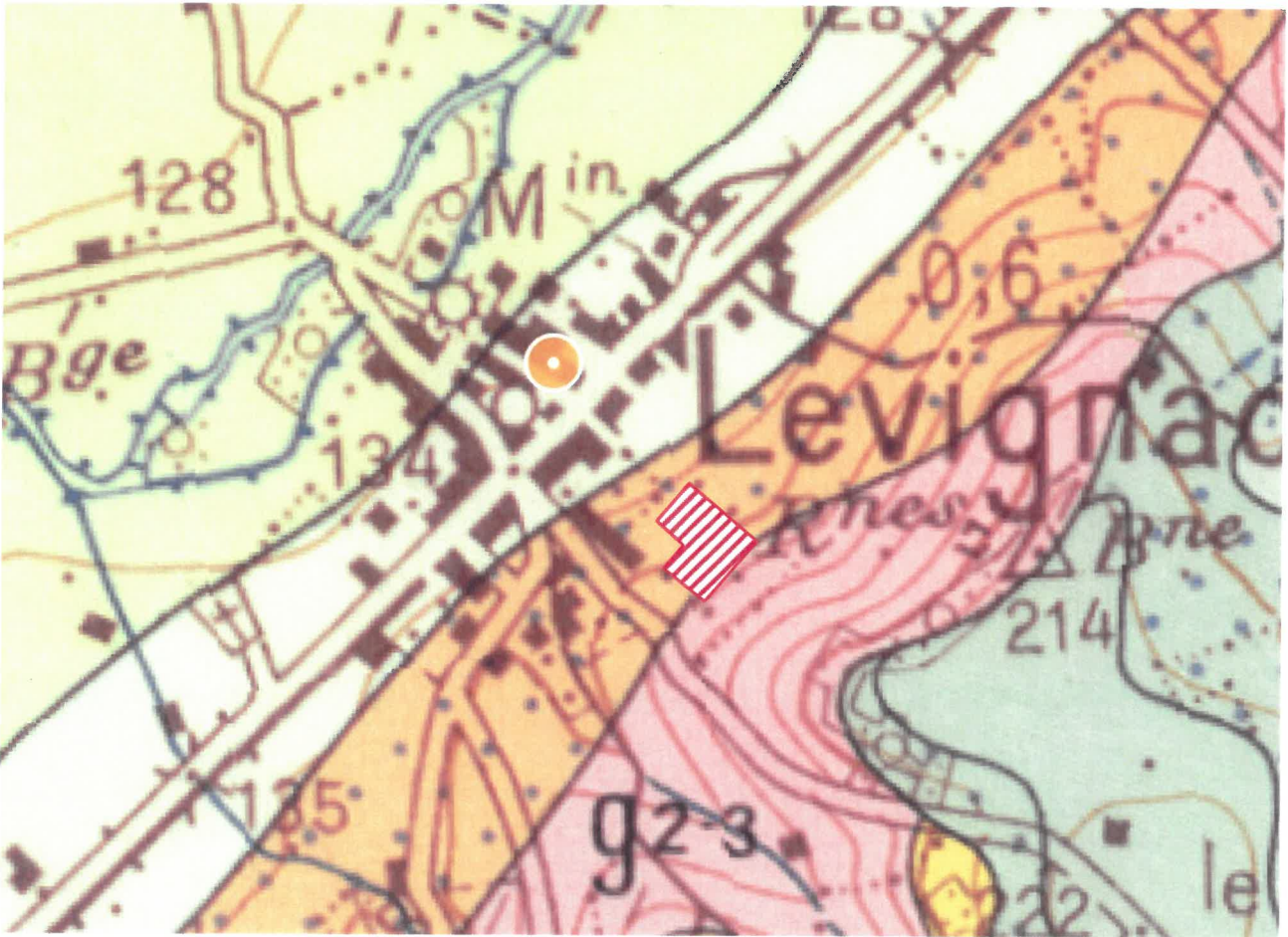
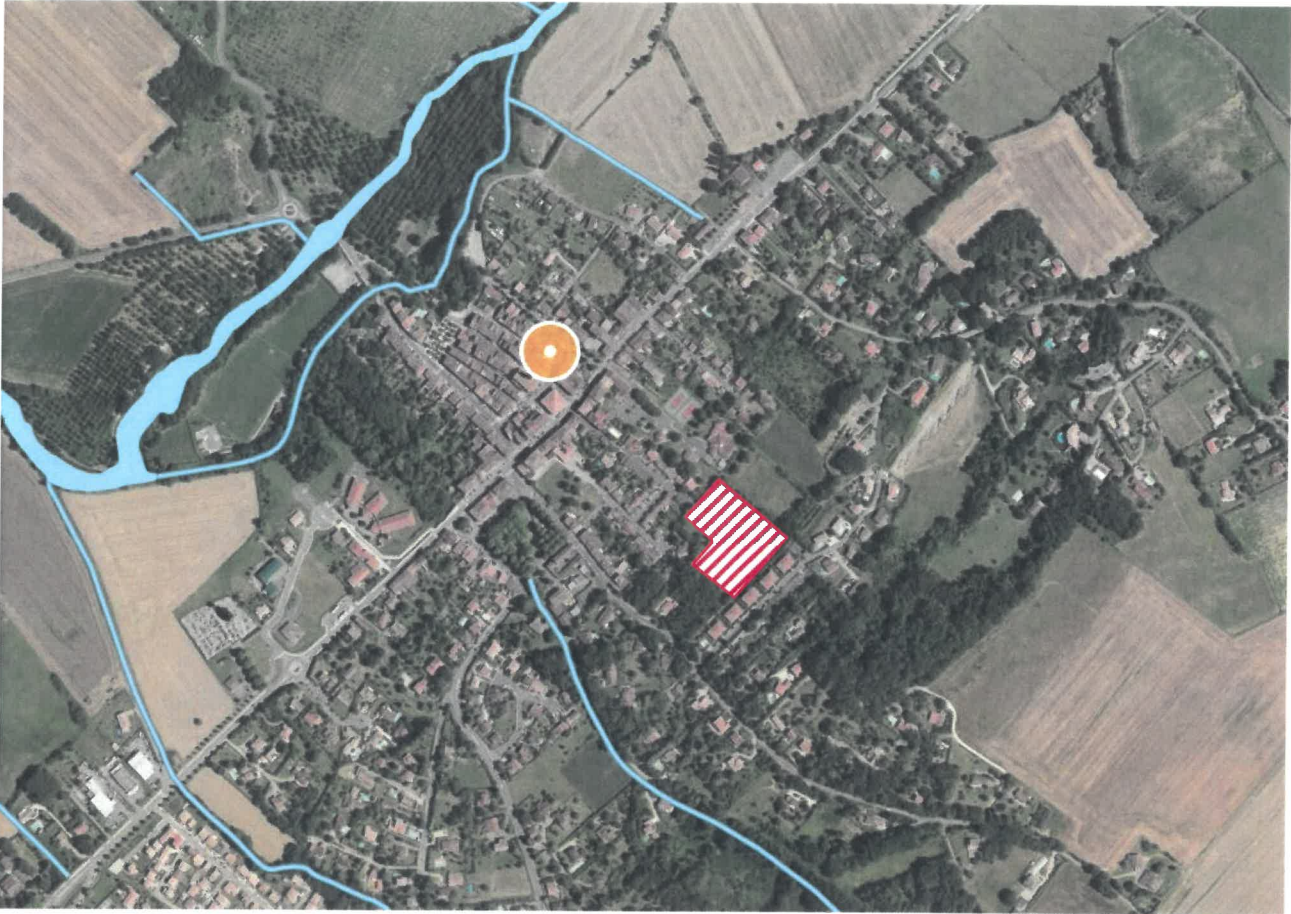
Du point de vue topographique, le terrain naturel présente une déclivité prononcée puis légère, avec une pente orientée Sud - Nord.

L'altimétrie du terrain du projet évolue entre les cotes 141,00 et 159,00 NGF.

Le terrain est une propriété comportant une maison individuelle dans un parc arboré.

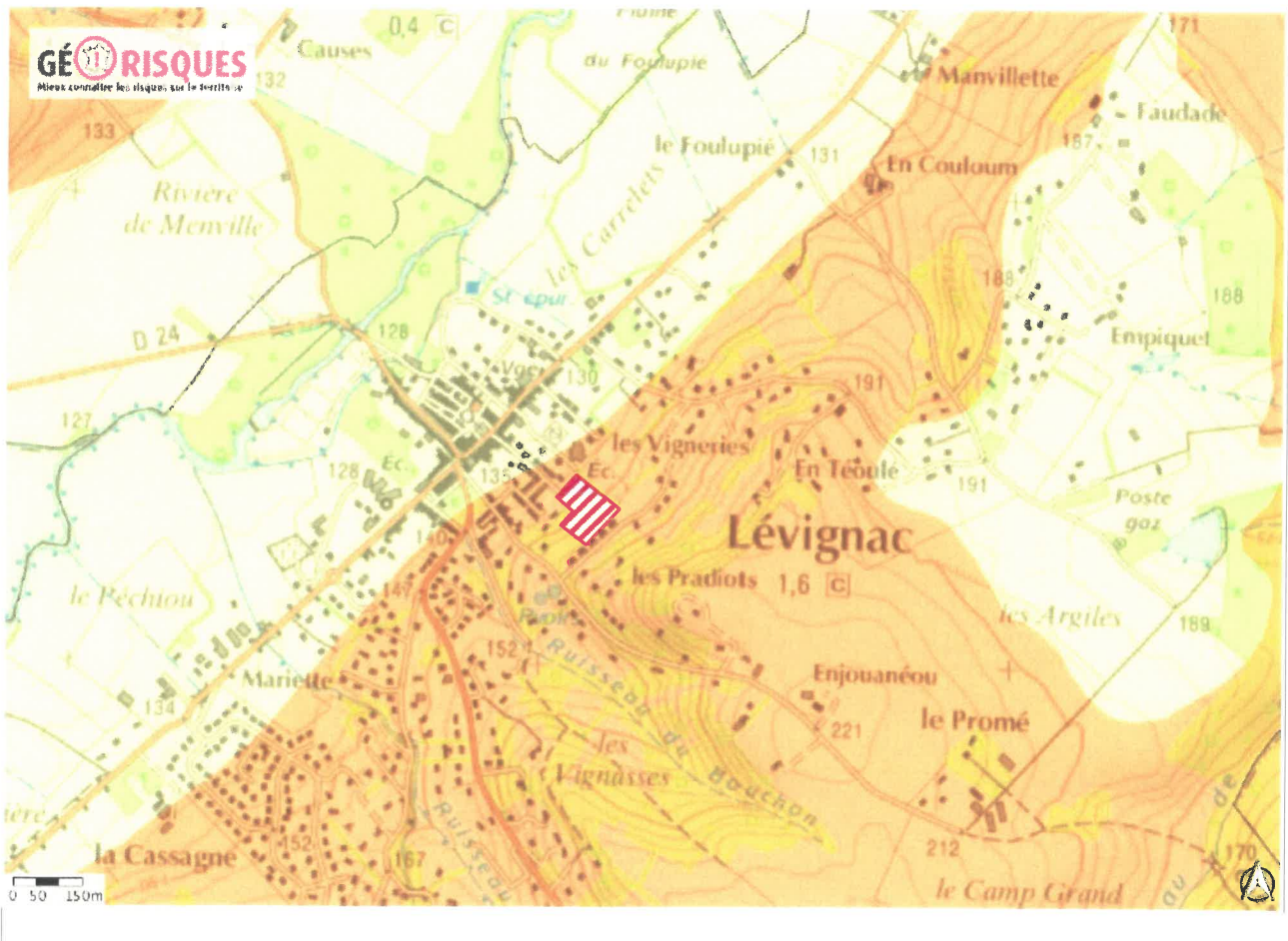
Il est à noter que la limite de propriété amont (limite Sud Est) est constituée d'un talus abrupt arboré.

Les avoisinants se composent de terrains nus en état de pré, de maisons individuelles et de logements collectifs.




II - 2 – DONNEES SUR LES RISQUES NATURELS:


D'après la cartographie départementale de l'aléa retrait gonflement des argiles conduit par le Bureau des Ressources Géologiques et Minières (BRGM), disponible sur le site internet www.argiles.fr, le terrain se situe sur un secteur classé en « aléa moyen ».




Légende :

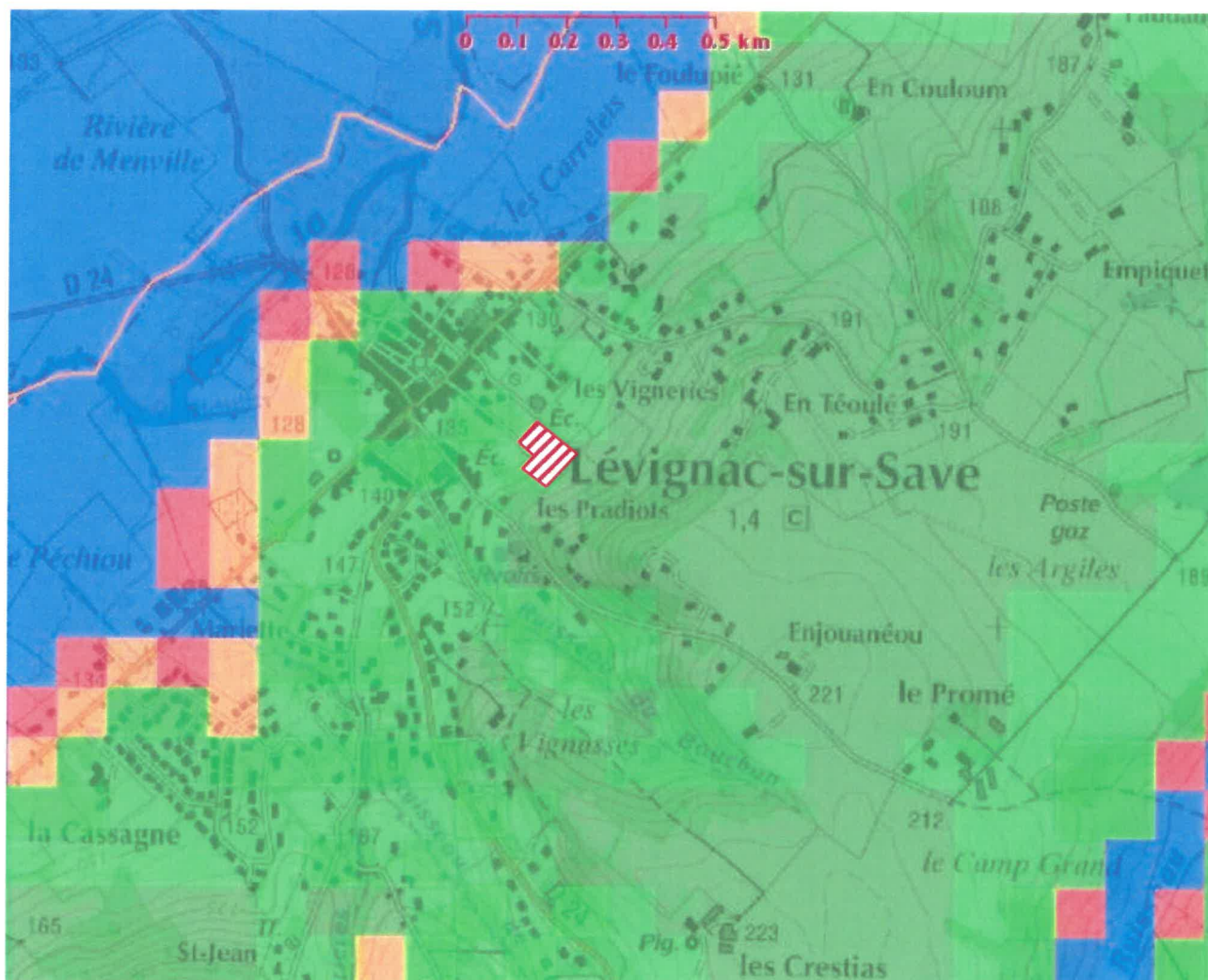
Aléa fort


Aléa moyen


Aléa faible








Aléa à priori nul


Le site www.inondationsnappes.fr, développé par le BRGM, présente les cartes de sensibilité au phénomène de remontées de nappes.










Légendes :

Légende socle

-  Nappe sub-affleurante
-  Sensibilité très forte
-  Sensibilité forte
-  Sensibilité moyenne
-  Sensibilité faible
-  Sensibilité très faible
-  Non réalisé

Légende sédiment

-  Sensibilité très faible à inexistante
-  Sensibilité très faible
-  Sensibilité faible
-  Sensibilité moyenne
-  Sensibilité forte
-  Sensibilité très élevée, nappe affleurante
-  Non réalisé

Les risques naturels sur la commune sont consultables sur le site internet www.georisques.gouv.fr.
On retiendra :

Séisme :

Type d'exposition de la localisation : 1 (risque très faible).

Inondation :

Nom de l'AZI	Aléa	Date de début de programmation	Date de diffusion
Lannemezan	Inondation	01/07/2000	01/07/2000

Plans de Préventions des Risques Naturels :

PPRN	Aléa	Prescrit le	Enquêté le	Approuvé le	Révisé le	Annexé au PLU le	Deprescrit / annulé / abrogé le	Révisé
31DDT19510054 - PSS sur la commune Lévignac	Inondation	06/06/1951	06/06/1951	06/06/1951				
31DDT20060049 - PPR Save Aval	Par une crue à débordement lent de cours d'eau							

PPRN	Aléa	Prescrit le	Enquêté le	Approuvé le	Révisé le	Annexé au PLU le	Deprescrit / annulé / abrogé le	Révisé
31DDT20050004 - PPR Sécheresse	Tassements différentiels	04/02/2004	30/05/2005	22/12/2008				

Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles :

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
31PREF19990388	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 3

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
31PREF19880018	17/06/1988	19/06/1988	19/10/1988	03/11/1988
31PREF19930072	10/06/1993	10/06/1993	26/10/1993	03/12/1993
31PREF20090294	24/01/2009	27/01/2009	28/01/2009	29/01/2009

Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
31PREF19910030	01/06/1989	31/12/1990	12/08/1991	30/08/1991

Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols : 7

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
31PREF19980089	01/01/1991	31/12/1997	10/08/1998	22/08/1998
31PREF20000247	01/01/1998	31/12/1999	27/12/2000	29/12/2000
31PREF20040011	01/01/2002	30/09/2002	05/02/2004	26/02/2004
31PREF20050241	01/07/2003	30/09/2003	27/05/2005	31/05/2005
31PREF20130761	01/04/2011	30/06/2011	11/07/2012	17/07/2012
31PREF20130805	01/04/2011	30/06/2011	11/07/2012	17/07/2012
31PREF20170070	01/01/2016	31/03/2016	25/07/2017	01/09/2017

Tempête : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
31PREF19820294	06/11/1982	10/11/1982	30/11/1982	02/12/1982

II - 3 - GÉOLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE LOCALES:

II - 3 - 1 - Lithologie:

Les sondages à la pelle mécanique permettent de mettre en évidence les formations géologiques envisagées.

Le modèle géologique est le suivant :

➤ Couches superficielles :

- Argile limoneuse marron, de consistance peu plastique à sèche, peu compacte à indurée. Cette couche a été rencontrée sous une épaisseur de terre végétale.
- Argile marron-ocre-grise, de consistance peu à moyennement plastique ou sèche, peu compacte à indurée. On note la présence de traces noires d'hydromorphie.
- Argile marron clair à nodules calcaires, de consistance peu plastique, indurée.
- Argile marron à gros galets, sèche, indurée.
- Argile très sableuse marron clair et grise, de consistance peu plastique, moyennement compacte.

➤ Formations molassiques :

- Argile silteuse beige et grise, calcaire, de consistance peu plastique, compacte.

Remarque :

On note la présence de racines, liée à la végétation du terrain (arbres de grande taille), dans les couches superficielles (argile limoneuse marron et argile marron-ocre-grise).

II - 3 - 2 - Hydrogéologie:

A la fin de la prestation d'investigations géotechniques, il n'a pas été relevé de niveau d'eau dans les forages des sondages à la profondeur d'investigation.

Toutefois, un puits présent sur la partie aval de la propriété possédait un niveau d'eau à 6,80 m de profondeur par rapport au niveau du terrain naturel.

Ce niveau d'eau peut caractériser la présence d'une nappe phréatique contenue dans la partie basse des couches superficielles.

Pour la prise en compte des eaux souterraines, en application des normes NF EN 1990/NA de Décembre 2011, NF P 94-261 de Juin 2013 et NF P 94-262 de Juillet 2012, il y a lieu de prendre en compte les niveaux caractéristiques suivants :

- Niveau EB (niveau quasi-permanent) : Niveau susceptible d'être dépassé pendant la moitié du temps de référence (temps de référence = 50 ans),
- Niveau EF (niveau fréquent) : Niveau susceptible d'être dépassé pendant 1% du temps de référence,
- Niveau EH (niveau caractéristique ou des « hautes eaux ») : Niveau de période de retour de 50 ans,
- Niveau EE (niveau accidentel) : Niveau des plus hautes eaux connues et/ou prévisibles ou au niveau retenu pour l'inondation des locaux lorsqu'elle est admise, pour lequel il doit alors être prévu, dans la structure, un dispositif d'écoulement empêchant l'eau d'exercer une action plus haut.

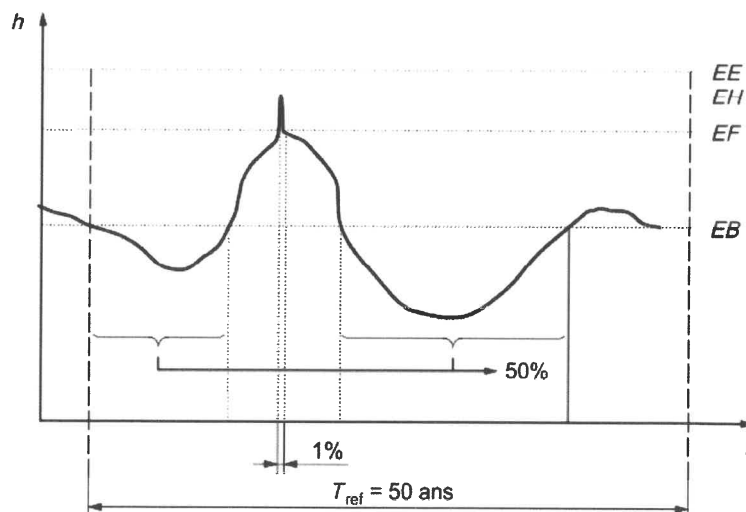


Figure O.2 — Représentation des niveaux d'eau EB, EF, EH et EE

Seul un suivi piézométrique sur une période de 1 an, pourra donner les niveaux caractéristiques EB, EF, EH et EE.

II - 4 - CARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES DES FORMATIONS RENCONTREES:

Les résultats des essais de pénétration dynamique permettent de dresser le tableau de synthèse suivant, en fonction du modèle géologique :

Nature géologique des sols	Résistance de pointe au pénétromètre q_d (MPa)
Terre végétale	< 2
Argile limoneuse marron (Couches superficielles)	< 2 à > 5 (indurée)
Argile marron-ocre-grise (Couches superficielles)	< 2 à > 5 (indurée)
Argile marron clair à nodules calcaires (Couches superficielles)	> 5 (indurée)
Argile marron à gros galets (Couches superficielles)	-
Argile très sableuse marron clair et grise (Couches superficielles)	-
Argile silteuse beige et grise, calcaire (Formations molassiques)	8 à refus

Remarque :

Aucun sondage pénétrométrique n'a été réalisé dans une zone comportant des couches superficielles composées d'argile marron à gros galets et d'argile très sableuse marron clair et grise.

II - 5 - RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE:

Les résultats des différents essais en laboratoire sont les suivants :

Sondage	Profondeur	Teneur en eau	VBS	C2	ACB
PM1	1,20 m	14,6 %	3,0	23 %	13,0
PM2	1,20 m	14,4 %	3,0	30 %	10,0

En référence à la norme XP P 94-011, l'activité argileuse A_{CB} est le rapport entre la valeur de bleu de méthylène VBS déterminé selon la norme NF P 94-068 et la teneur C2 en particules de dimensions inférieures à 2 μm estimée selon la norme NF P 94-057.

$$A_{CB} = 100 \text{ VBS} / \text{C2}$$

D'après la norme XP P 94-011 et la classification de D. LAUTRIN, l'activité de la fraction argileuse des sols est forte car $8 < A_{CB} < 13$.

CHAPITRE III - ADAPTATION GENERALE DES PROJETS AU SOL

III - 1 - DETAIL DES FORMATIONS RENCONTREES ET PRINCIPES GENERAUX DE FONDATIONS ENVISAGEABLES:

La réalisation de sondages in-situ au pénétromètre dynamique et à la pelle mécanique et d'essais en laboratoire, effectués dans le cadre de la prestation d'investigations géotechniques au cours du mois de Juillet 2018, a permis la rédaction du présent rapport d'étude géotechnique préalable (G1) phase Etude de Site (ES).

Ce rapport contient un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. Il donne également certaines recommandations en vue d'y implanter des ouvrages non encore définis.

Le modèle géologique rencontré est le suivant :

- Couches superficielles composées de colluvions argilo-limoneuses, argileuses et argilo-sableuses, recouvertes par la terre végétale,
- Formations molassiques sur lesquelles reposent les couches superficielles.

Les couches superficielles, composées d'argile limoneuse marron, d'argile marron-ocre-grise, d'argile marron clair et enfin d'argile sableuse marron clair et grise, possèdent des épaisseurs très hétérogènes.

En effet, au droit des différents sondages à la pelle mécanique, les couches superficielles ont été identifiées jusqu'à des profondeurs comprises entre 2,10 m (PM4) et plus de 3,10 m (PM6) par rapport au niveau du terrain naturel actuel.

Compte tenu des valeurs de résistance dynamique de pointe, on en déduit qu'au droit des différents sondages au pénétromètre, les couches superficielles sont présentes jusqu'à des profondeurs comprises entre 5,00 m (Pd2) et plus de 10 m (Pd4) par rapport au niveau du terrain naturel actuel.

Au moment de la réalisation des sondages, les colluvions composant les couches superficielles possédaient une teneur en eau faible à moyenne.

Sur les diagrammes pénétrométriques, on constate que les valeurs de la résistance dynamique de pointe enregistrées dans ces sols sont faibles (inférieures à 2 ou 4 MPa), mais également fortes (supérieures à 5 et 8 MPa).

Les valeurs de la résistance dynamique de pointe sont faibles dans les sols moyennement humides, et fortes dans les sols secs (sols indurés).

Nous pouvons donc conclure que la compacité des colluvions composant les couches superficielles est étroitement liée à leur état hydrique.

Les essais en laboratoire, réalisés sur des prélèvements issus de ces sols, mettent en évidence une activité marquée de leur fraction argileuse.

C'est-à-dire que ces sols sont susceptibles de présenter des variations volumétriques sous déséquilibre hydrique (retrait/gonflement).

Toutefois, au droit du sondage à la pelle mécanique PM6, des colluvions argilo-sableuses (argile très sableuse marron clair et grise) ont été rencontrées après 1,50 m de profondeur par rapport au niveau du terrain naturel.

La nature sableuse de ces sols fait que, généralement, l'activité de leur fraction argileuse est réduite.

Les colluvions argilo-limoneuses et argileuses composant les couches superficielles possèdent donc de mauvaises caractéristiques géotechniques.

Le report des charges de construction ne devra pas être envisagé dans ces sols.

Dans les couches superficielles composées de colluvions argilo-sableuses, le report des charges de construction pourra être envisagé, sous réserve de la réalisation d'une étude géotechnique de conception (G2) phase Avant-projet (AVP).

Les formations molassiques, uniquement rencontrées au droit du sondage à la pelle mécanique PM4, se présentent sous la forme d'une argile silteuse de teinte beige et grise.

Ces formations possèdent des caractéristiques géotechniques satisfaisantes, provoquant rapidement le refus du pénétromètre.

Dans le cadre de la réalisation de maisons individuelles, le report des charges de construction pourra être envisagé dans les couches superficielles uniquement composées de colluvions argilo-sableuses et dans les formations molassiques.

Les principes de fondations envisageables sont les suivants :

- Fondations par semelles continues profondément ancrées dans les couches superficielles composées de colluvions argilo-sableuses (Principe de fondations réservé à la zone du sondage à la pelle mécanique PM6).

La profondeur de l'horizon fondable devra être retenue après 1,50 m de profondeur par rapport au niveau du terrain naturel et par rapport à la plateforme qui sera terrassée, dans le respect des mesures applicables aux constructions de maisons individuelles contenues dans le plan de prévention des risques naturels concernant les mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux, rappelées dans le paragraphe III-3.

Ce principe de fondations, envisageable pour des projets de plain-pied, reste soumis à la réalisation d'une étude géotechnique de conception (G2) phase Avant-projet (AVP), qui seule permettra de valider ce principe de fondations.

- Fondations profondes par pieux ancrés dans les formations molassiques.
Ce principe de fondations est envisageable pour tout projet de construction.

Pour ce projet de lotissement, s'ils sont autorisés, les sous-sols sont envisageables, sous réserve de la mise en place de dispositions constructives.

Les dispositions devront être étudiées lors de la réalisation de l'étude géotechnique de conception (G2) phase Avant-projet (AVP), propre à une parcelle et un projet de construction, en fonction de la présence de niveaux phréatiques.

III - 2 - REALISATION DE DALLAGE:

En raison des mauvaises caractéristiques géotechniques des couches superficielles, les parties habitables des constructions devront être réalisées en plancher sur vide sanitaire.

La réalisation de dallage pour les sous-sols devra être étudiée lors de la réalisation de l'étude géotechnique de conception (G2) phase Avant-projet (AVP), propre à une parcelle et un projet de construction.

III - 3 - PRECAUTIONS POUR LA REALISATION DES FONDATIONS ET DALLAGES:

- Les terrains molassiques, pentus, recouverts par des couches superficielles, présentent fréquemment des risques d'instabilité. Cette instabilité est favorisée, voire amplifiée, lors de la présence de frange d'altération, lors de ruissellements d'eau entre le substratum molassique et les couches superficielles, lors de terrassements de grande masse, etc... .

Au droit du terrain étudié, nous conseillons :

- de limiter la pente de talutage des terrassements à 3 horizontal / 2 vertical, et de revêtir les talus afin d'interdire tout phénomène de ravinement. Selon les zones, il sera probablement nécessaire de mettre en œuvre des ouvrages de soutènement dimensionnés dans les règles de l'art, avec un système de drainage adapté (y compris drainage des plateformes),
- à minima, d'édifier les remblais sur un support purgé des terres végétales et terrassé en redans, afin d'assurer une bonne assise aux remblais qui seront mis en œuvre par couches successives compactées dont les épaisseurs seront adaptées aux matériaux utilisés,
- en phase travaux, de limiter le stockage des déblais sur les parcelles sous forme de merlon (risque de surcharge ponctuelle) ou sous forme régalee (risque de coulée boueuse). Il conviendra alors de favoriser la mise en décharge,
- d'interdire le rejet des eaux pluviales sur la parcelle, dans un puisard ou puits d'infiltration.

- La réalisation de fondations par semelles continues profondément ancrées dans les couches superficielles composées de colluvions argilo-sableuses nécessite le respect des mesures applicables aux constructions de maisons individuelles contenues dans le plan de prévention des risques naturels concernant les mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux. Une liste non exhaustive est présente ci-dessous :

- ouverture des fouilles de fondations par une météo favorable (pas de pluie),
- élargissement éventuel des ouvrages de fondations selon avis du Bureau d'Etudes Structure,
- bétonnage des fondations aussitôt les fouilles terminées,
- les fondations seront continues, armées et bétonnées à pleine fouille, dimensionnées selon les préconisations du DTU 13-12 et réalisées selon les préconisations du DTU 13-11,
- les murs porteurs doivent comporter un chaînage horizontal et vertical liaisonné selon les préconisations de la norme DTU 20-1,
- arrachage des arbres et arbustes présents à une distance de la construction inférieure à une fois leur hauteur à maturité (1,5 fois en cas d'un rideau d'arbres ou d'arbustes),

- éloignement des futures plantations de la construction à une distance supérieure à une fois leur hauteur à maturité, sauf mise en place d'écrans anti-racines adaptés et d'une profondeur supérieure à celle du système racinaire des arbres (avec une profondeur minimale de 2 m),
- mise en place sur toute la périphérie de la construction d'un dispositif d'une largeur minimale de 1.50 m, s'opposant à l'évaporation, sous la forme d'un écran imperméable sous terre végétale (géomembrane) ou d'un revêtement étanche (trottoir, terrasse). La mise en œuvre de ce dispositif ne devra pas être différée, et devra être réalisée au plus tôt,
- raccord immédiat des descentes pluviales et rejet loin de la construction vers un exutoire pérenne. La mise en œuvre de ce dispositif ne devra pas être différée, et devra être réalisée au plus tôt,
- veiller à l'absence de stagnation d'eau sur la périphérie du bâtiment, et positionnez un drainage en amont de la construction dans le cas d'un terrain en pente.

- Il est très important de noter que si l'une des mesures ci-dessus ne peut pas être respectée, le principe de fondations envisagé ne sera pas viable. Il sera alors nécessaire de réaliser un principe de fondations profondes par pieux ancrés dans les formations molassiques.

- Le principe de fondations profondes par pieux impose un ancrage dans la couche porteuse (formations molassiques) de 3 diamètres, avec un minimum de 1,50 mètres. Si des horizons altérés au sein des formations molassiques sont rencontrés, la fiche du pieu devra être automatiquement allongée.

- La réalisation des pieux devra être prévue à la tarière creuse.

- Les pieux forés à la tarière creuse simple ou double rotation devront être réalisés dans le respect de la norme NF EN 1536, avec un enregistrement continu des paramètres d'excavation et de bétonnage sous forme graphique, visualisables en temps réel dans la machine réalisant les pieux.

- La réalisation des dallages et planchers se fera en respect des Règles Professionnelles des Travaux de Dallage, du BAEL 99, et du DTU 13-3 (NFP 11-213 de Mars 2005).

- La réalisation du vide sanitaire sera conforme au DTU 20-1 (NFP 10-202), en fonction de sa destination.

- Il sera nécessaire à minima de réaliser un drainage périphérique des parties enterrées des projets de construction, raccordé au réseau pluvial du lotissement. Il est également impératif de protéger les ouvrages verticaux par des nappes, des plaques, un enduit d'imperméabilisation, ou par des membranes d'étanchéité.

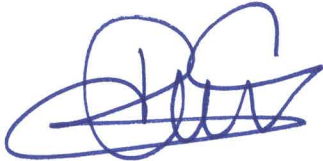
- Les murs enterrés devront être dimensionnés comme des murs de soutènement, capables de reprendre la poussée et des terres.

- La norme NF P 94-500 de Novembre 2013 prévoit l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique : une étude géotechnique préalable (G1) doit être suivie d'une étude géotechnique de conception (G2) phase Avant-Projet (AVP).

- Avant tout projet de construction, il est important de prévoir la réalisation d'une étude géotechnique de conception (G2) phase Avant-Projet (AVP), afin de pouvoir déterminer avec exactitude les principes de fondations à retenir au droit de chaque parcelle en fonction du projet de construction.

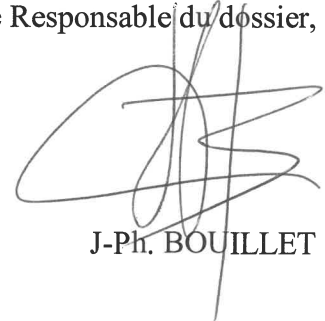
Fait à Plaisance du Touch, 10 Octobre 2018

Le Contrôle Externe,



S. FEULLERAT

Le Responsable du dossier,



J-Ph. BOUILLET

- ANNEXE I -

OBSERVATIONS IMPORTANTES

INTRODUCTION:

Les observations et recommandations ci-après mentionnées ont pour but d'éviter tout incident ou accident, au cours, ou à la suite de réalisation des fondations des ouvrages, et consécutif à une exploitation défectueuse du rapport de sol.

Les différents intervenants dans les projets et travaux liés aux sols, doivent passer en revue l'ensemble des observations et recommandations ci-après mentionnées, afin de vérifier qu'elles sont effectivement bien prises en compte, si nécessaire, en cours de réalisation des travaux liés aux sols.

Le non-respect des observations et recommandations ci-après mentionnées dégagerait contractuellement la responsabilité du bureau d'études de sol.

OBSERVATIONS ET RECOMMANDATIONS:

- 1- Le présent rapport et ses annexes constituent un ensemble indissociable. Il est basé sur un nombre limité de sondages, de mesures et sur les renseignements concernant le projet remis au bureau d'études de sol au moment de l'investigation géotechnique.

- 2- Du fait des risques d'hétérogénéité (naturelle et/ou artificielle) des sols, et étant rappelé que la reconnaissance ne comporte qu'un nombre limité de points ne permettant pas de lever la totalité des aléas de la géologie du site, les conclusions du rapport de sol ne peuvent être utilisées pour une forfaitisation du prix ou délais des fondations.
De plus, une adaptation du projet de fondation en fonction de l'hétérogénéité des sols est normale et ne peut être reprochée au bureau d'études de sol.

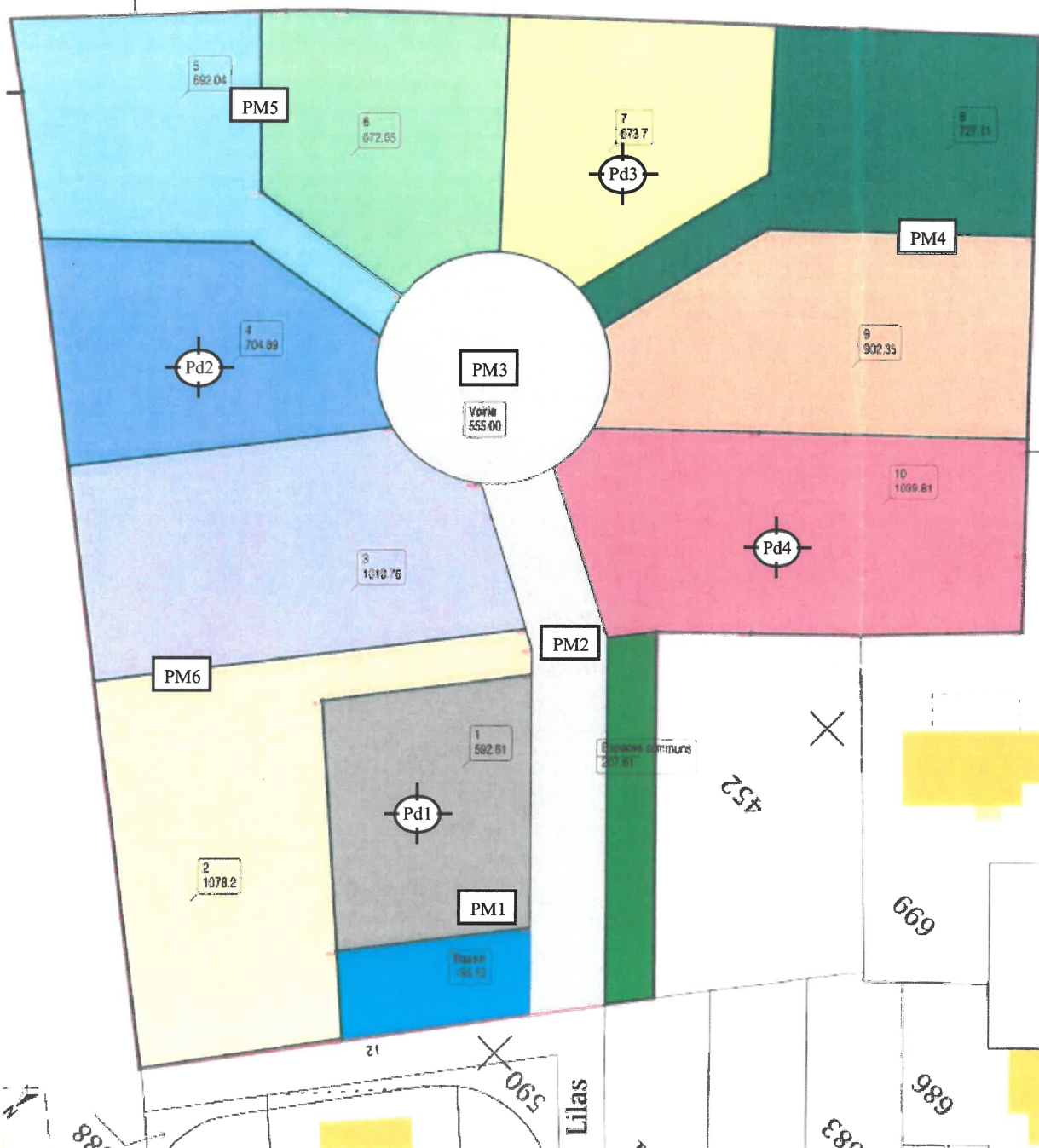
- 3- Les éléments nouveaux mis en évidence lors des travaux de fondation et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance (gravières comblées, remblais, cavités de dissolution ou artificielles, venues d'eau etc...), peuvent rendre caduques toutes ou partie des conclusions et prescriptions du rapport de sol.
Ces éléments nouveaux ainsi que tout incident important survenu en cours de travaux (glissements de talus, éboulement de fouilles, dégâts occasionnés aux constructions existantes etc...) doivent obligatoirement et immédiatement être portés à la connaissance du bureau d'études de sol, pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées dans le rapport de sol.

- 4- Tout changement dans l'implantation, la conception ou l'importance du projet par rapport aux données initiales de l'étude, ou même un décalage important dans la date de réalisation des travaux, doit être communiqué au bureau d'études de sol, car ces changements peuvent conduire à modifier toutes ou partie des conclusions et prescriptions du rapport de sol.
Le bureau d'études de sol ne saurait être rendu responsable des modifications apportées aux dimensionnements et aux dispositifs constructifs préconisés dans son étude que dans la mesure où il aurait donné, par écrit, son accord sur les dites variantes.
- 5- Le niveau de la nappe phréatique indiqué dans le rapport de sol et datant de la reconnaissance, par le bureau d'études de sol, ne reflète pas forcément le niveau maximum de celle-ci. Il appartient alors à l'équipe de conception de se renseigner auprès des services compétents, sur les fluctuations possibles de cette nappe, soit naturelles, soit dues à des travaux voisins.
De même, les fondations d'ouvrages réalisées dans des terrains sensibles à l'eau (argiles gonflantes, possibilités de dessiccation consécutives aux conditions climatiques ou à la végétation), nécessitent des études spécifiques, et le projet devra être soumis à l'examen du bureau d'études de sol, de façon à vérifier que les précautions élémentaires ont bien été prises en compte (drainage, étanchements etc.).
- 6- Le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre doit vérifier qu'il a donné au bureau d'études de sol tous les éléments en sa connaissance ou, à défaut, les éléments suffisants et fiables pour l'implantation des sondages.
- 7- Les profondeurs des couches de sols sont données par rapport à la plateforme de travail au moment du travail de reconnaissance par le bureau d'études de sol. Il appartient alors aux concepteurs de " recalcr le zéro " s'il a été procédé à des mouvements de terres dans l'intervalle séparant la reconnaissance des sols et le début des travaux de fondation.
- 8- En cas de présence au projet d'ouvrages de soutènements ou de reprise en sous œuvre, le recourt à un maître d'œuvre spécialisé pour la définition des travaux et leur suivi est obligatoire.
- 9- En cas de fondation profonde par pieux, puits etc... et si l'assise de celle-ci se trouvait être à une distance en profondeur de moins de sept diamètres, avec un minimum de cinq mètres, du fond du sondage de reconnaissance, un sondage de contrôle devrait obligatoirement être réalisé pour respecter les termes du DTU 13-2.
- 10- Il est entendu que la non-réalisation d'investigations complémentaires préconisées au rapport de sol ou en annexe I pour entériner ses conclusions, rendrait invalide ces conclusions.

- ANNEXE II -

IMPLANTATION DES SONDAGES
DIAGRAMMES PENETROMETRIQUES
COUPES LITHOLOGIQUES DES SONDAGES

**Projet de lotissement de 10 lots
12 impasse des Lilas
Commune de LEVIGNAC SUR SAVE (31)
Implantation des sondages**



Légende :

	Sondage au pénétromètre		Sondage à la pelle mécanique
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------



Sondage Pd1

AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier **W180922**
de **juil-18**

Chantier : **Projet de lotissement de 10 lots**
12 impasse des Lilas
Commune de **LEVIGNAC SUR SAVE (31)**

Date du sondage : **24-juil-18**

Caractéristiques techniques du pénétromètre dynamique :

Hauteur de chute : 0,75 m

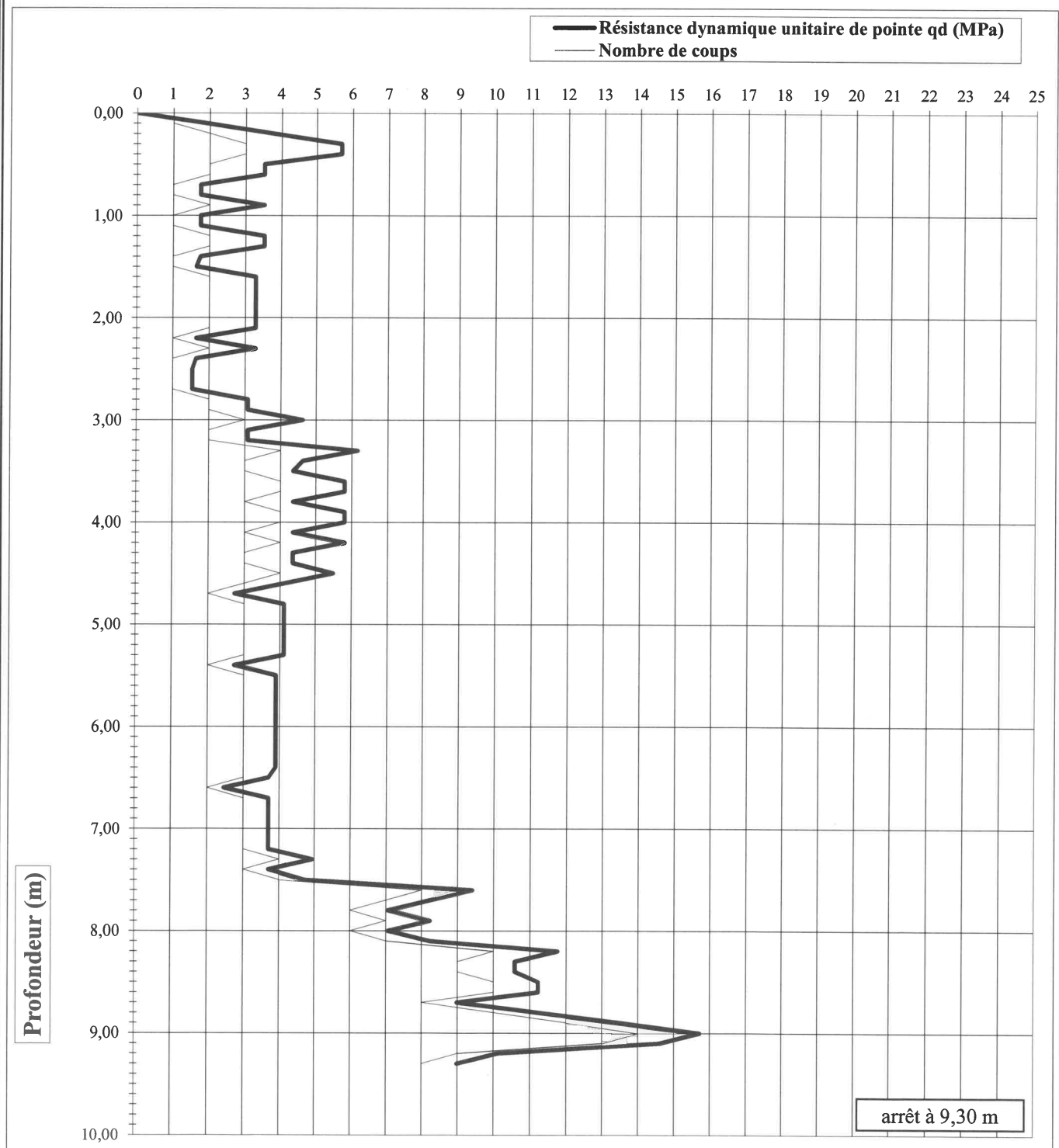
Masse tige (L=1m) : 6,2 kg

Pointe cylindrique conique : 20 cm²

Masse mouton : 64,0 kg

Masse pointe : 0,6 kg

Masse enclume : 10,2 kg





Sondage Pd2

AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier **W180922**
de **juil-18**

Chantier : **Projet de lotissement de 10 lots**
12 impasse des Lilas
Commune de **LEVIGNAC SUR SAVE (31)**

Date du sondage : **24-juil-18**

Caractéristiques techniques du pénétromètre dynamique :

Hauteur de chute : 0,75 m

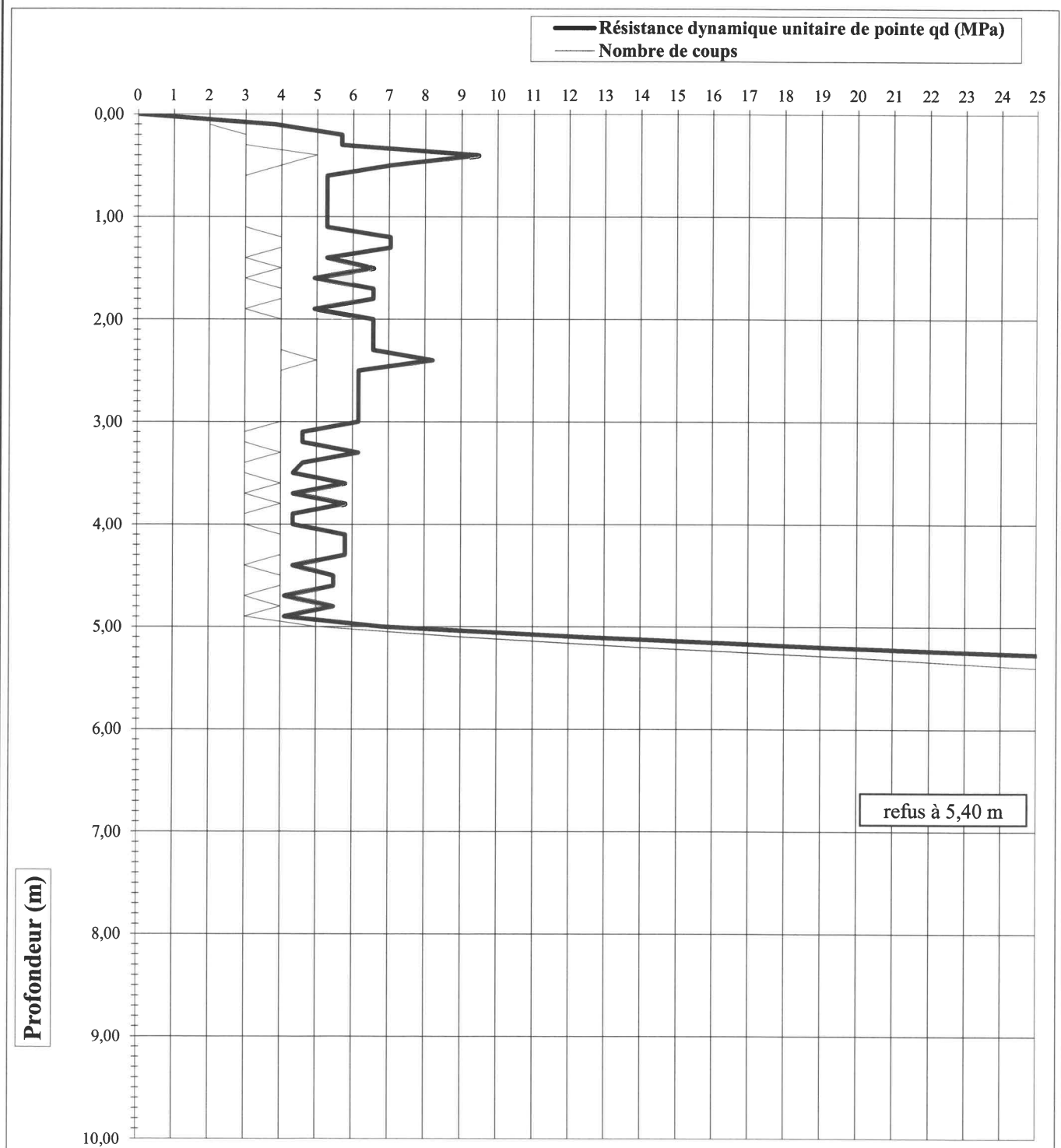
Masse tige (L=1m) : 6,2 kg

Pointe cylindrique conique : 20 cm²

Masse mouton : 64,0 kg

Masse pointe : 0,6 kg

Masse enclume : 10,2 kg





Sondage Pd3

AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier **W180922**

de **juil-18**

Chantier : **Projet de lotissement de 10 lots**

Date du sondage : **24-juil-18**

12 impasse des Lilas

Commune de LEVIGNAC SUR SAVE (31)

Caractéristiques techniques du pénétromètre dynamique :

Hauteur de chute : 0,75 m

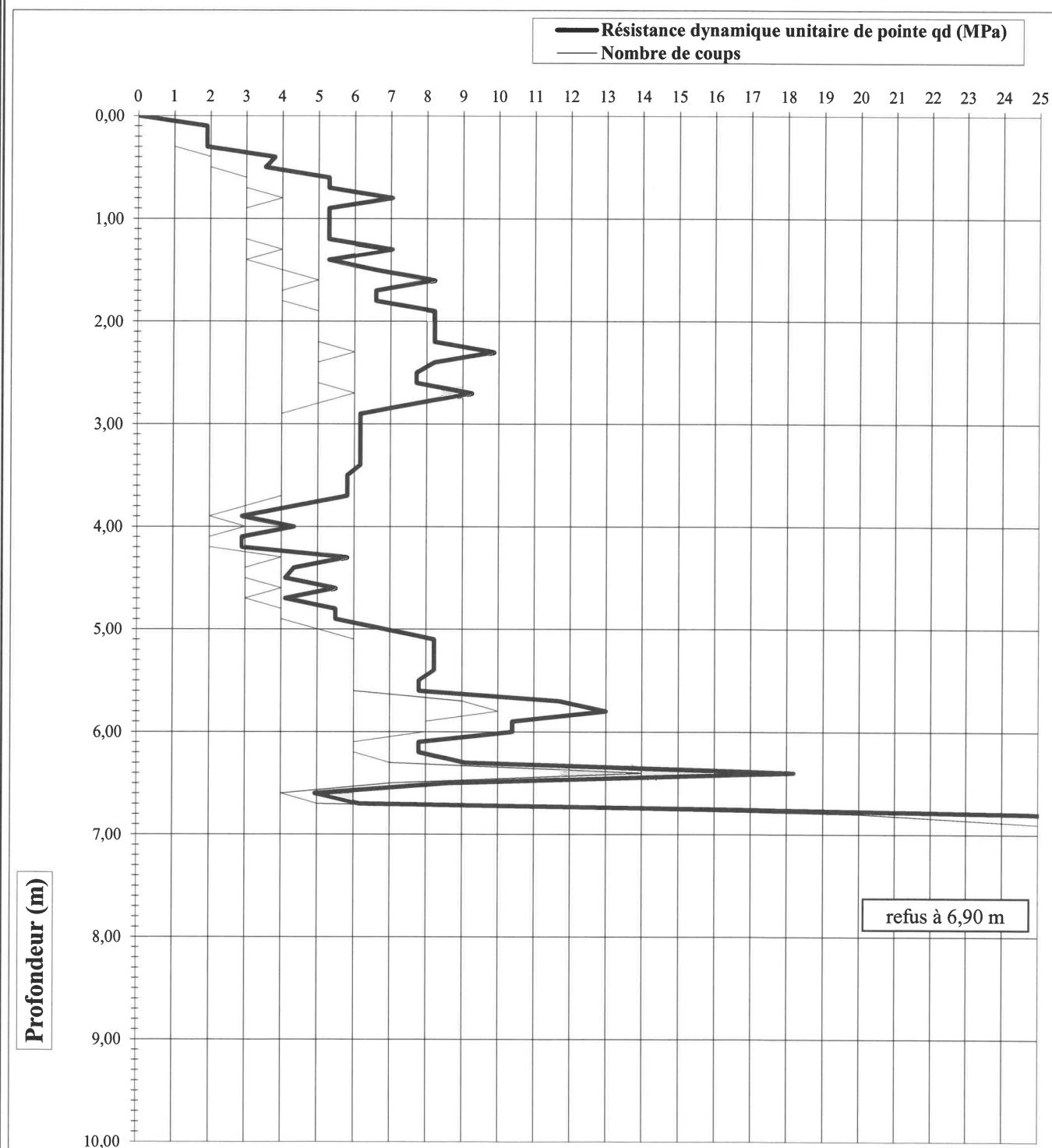
Masse tige (L=1m) : 6,2 kg

Pointe cylindrique conique : 20 cm²

Masse mouton : 64,0 kg

Masse pointe : 0,6 kg

Masse enclume : 10,2 kg





Sondage Pd4

AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier **W180922**
de **juil-18**

Chantier : **Projet de lotissement de 10 lots**
12 impasse des Lilas
Commune de **LEVIGNAC SUR SAVE (31)**

Date du sondage : **24-juil-18**

Caractéristiques techniques du pénétromètre dynamique :

Hauteur de chute : 0,75 m

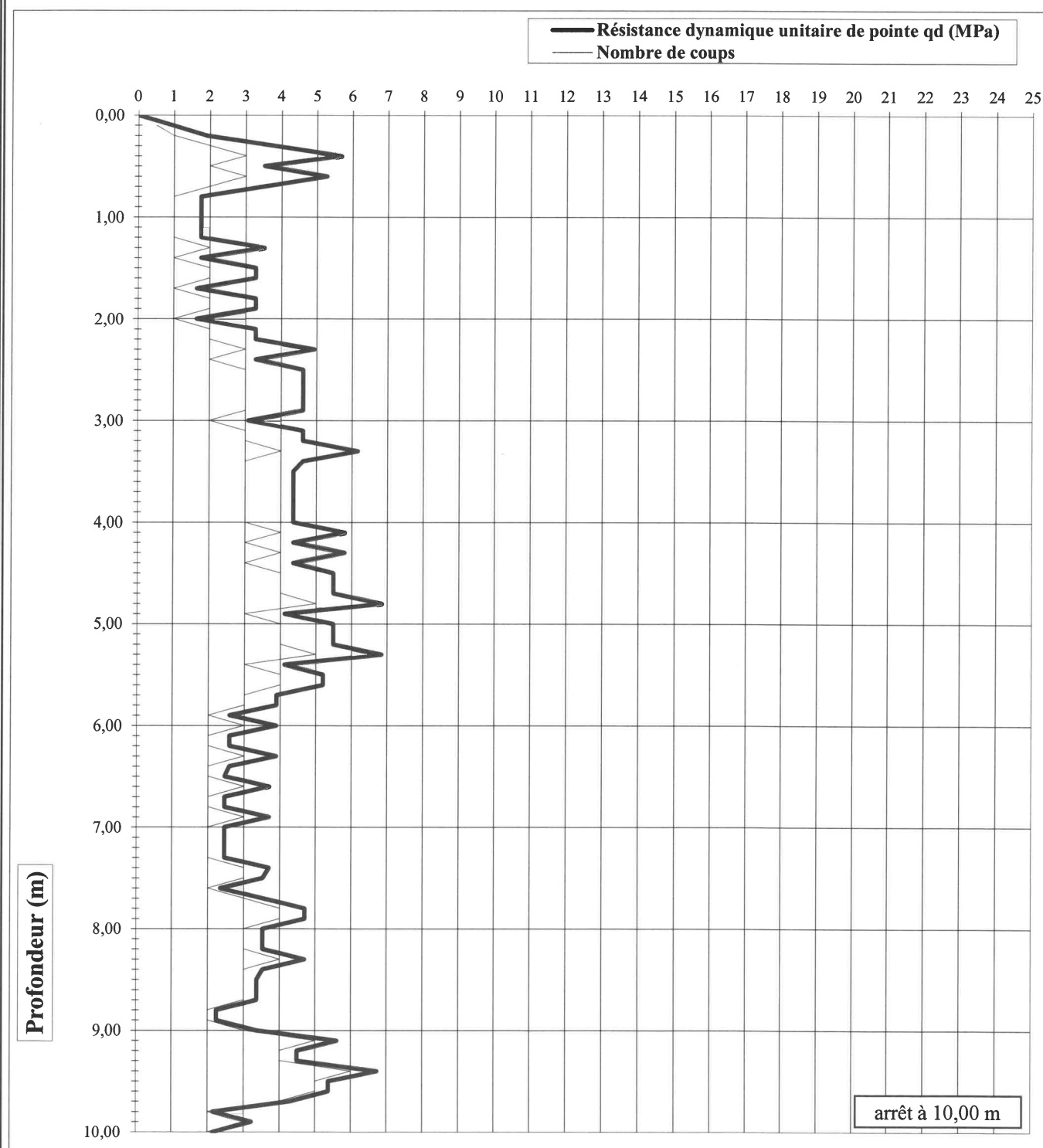
Masse tige (L=1m) : 6,2 kg

Pointe cylindrique conique : 20 cm²

Masse mouton : 64,0 kg

Masse pointe : 0,6 kg

Masse enclume : 10,2 kg






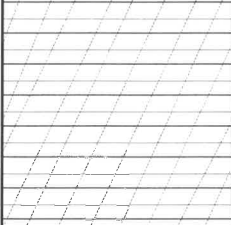

Sondage PM1

Dossier **W180922**
de **juil-18**

A LA PELLE MECANIQUE

Chantier : **Projet de lotissement de 10 lots**
12 impasse des Lilas
Commune de LEVIGNAC SUR SAVE (31)

Date du sondage : **24-juil-18**

Côtes NGF	Profondeur en m	Coupe lithologique	Eau	Observations
	0.00			
	0.20			Terre végétale.
	1.00			Argile limoneuse marron, de consistance peu plastique, peu compacte. Présence de racines.
	2.20			Argile marron-ocre-grise, de consistance peu à moyennement plastique, peu compacte. Présence de traces noires d'hydromorphie. Présence de racines.
	A			

Légende:



Eau.



Arrêt du sondage.




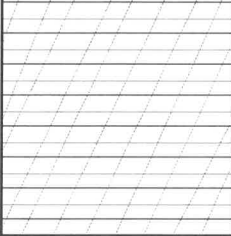
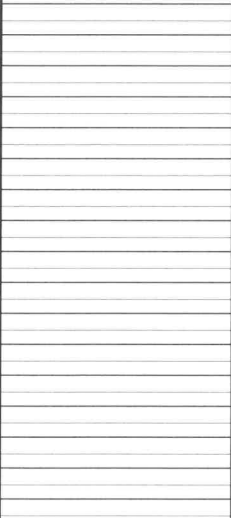
Sondage PM2

A LA PELLE MECANIQUE

Dossier W180922
de juil-18

Chantier : **Projet de lotissement de 10 lots**
12 impasse des Lilas
Commune de LEVIGNAC SUR SAVE (31)

Date du sondage : **24-juil-18**

Côtes NGF	Profondeur en m	Coupe lithologique	Eau	Observations
	0.00			
	0.20			Terre végétale.
	1.00			Argile limoneuse marron, de consistance peu plastique, peu compacte. Présence de racines.
	2.70			Argile marron-ocre-grise, de consistance peu à moyennement plastique, peu compacte. Présence de traces noires d'hydromorphie. Présence de racines.

Légende:



Eau.



Arrêt du sondage.




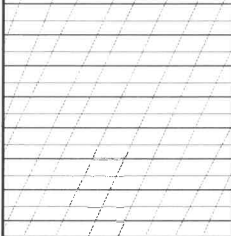

Sondage PM3

A LA PELLE MECANIQUE

Dossier W180922
de juil-18

Chantier : **Projet de lotissement de 10 lots**
12 impasse des Lilas
Commune de LEVIGNAC SUR SAVE (31)

Date du sondage : **24-juil-18**

Côtes NGF	Profondeur en m	Coupe lithologique	Eau	Observations
	0.00			
	0.20			Terre végétale.
	1.00			Argile limoneuse marron, de consistance peu plastique, peu compacte. Présence de racines.
	2.60			Argile marron-ocre-grise, de consistance peu à moyennement plastique, peu compacte. Présence de traces noires d'hydromorphie. Présence de racines.

Légende:



Eau.



Arrêt du sondage.




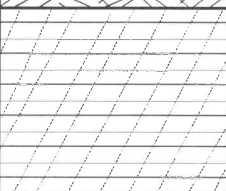

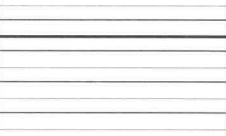
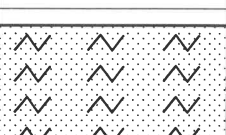

Sondage PM4

A LA PELLE MECANIQUE

Dossier W180922
de juil-18

Chantier : **Projet de lotissement de 10 lots**
12 impasse des Lilas
Commune de LEVIGNAC SUR SAVE (31)

Date du sondage : **24-juil-18**

Côtes NGF	Profondeur en m	Coupe lithologique	Eau	Observations
	0.00			Terre végétale.
	0.20			Argile limoneuse marron, de consistance peu plastique, peu compacte. Présence de racines.
	0.90			Argile marron-ocre-grise, sèche, indurée.
	1.70			Argile marron clair à nodules calcaires, de consistance peu plastique, indurée.
	2.10			Argile silteuse beige et grise, calcaire, de consistance peu plastique, compacte.
	2.50			
	A			

Légende:



Eau.



Arrêt du sondage.




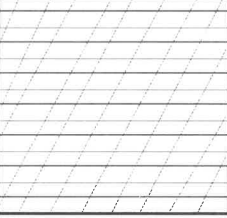
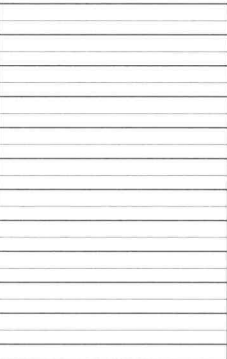

Sondage PM5

Dossier W180922
de juil-18

A LA PELLE MECANIQUE

Chantier : **Projet de lotissement de 10 lots**
12 impasse des Lilas
Commune de LEVIGNAC SUR SAVE (31)

Date du sondage : **24-juil-18**

Côtes NGF	Profondeur en m	Coupe lithologique	Eau	Observations
	0.00			Terre végétale.
	0.20			Argile limoneuse marron, de consistance peu plastique, peu compacte. Présence de racines.
	0.90			Argile marron-ocre-grise, sèche, indurée. Présence de traces noires d'hydromorphie.
	2.10			Argile marron clair à nodules calcaires, de consistance peu plastique, indurée.
	A 2.60			

Légende:



Eau.



Arrêt du sondage.




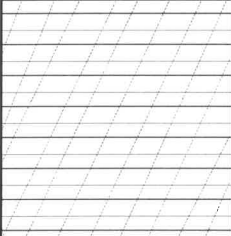
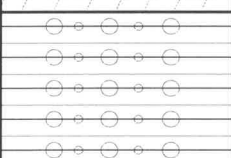
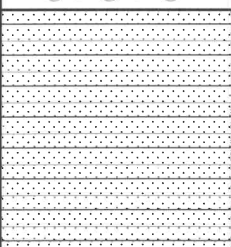
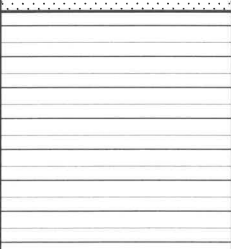
Sondage PM6

Dossier W180922
de juil-18

A LA PELLE MECANIQUE

Chantier : **Projet de lotissement de 10 lots**
12 impasse des Lilas
Commune de LEVIGNAC SUR SAVE (31)

Date du sondage : **24-juil-18**

Côtes NGF	Profondeur en m	Coupe lithologique	Eau	Observations
	0.00			
	0.20			Terre végétale.
	1.00			Argile limoneuse marron, sèche, indurée. Présence de racines.
	1.50			Argile marron à gros galets, sèche, indurée.
	2.30			Argile très sableuse marron clair et grise, de consistance peu plastique, moyennement compacte.
	3.10			Argile marron clair à nodules calcaires, de consistance peu plastique, moyennement compacte.
A				

Légende:



Eau.



Arrêt du sondage.

- ANNEXE II -

ESSAIS EN LABORATOIRE



Centre Inter Régional en Techniques et Essais Routiers
Siège : 3, impasse des Papillons 31700 BEAUZELLE
Bureaux : 3 rue Gaspard Gustave Coriolis 31830 PLAISANCE DU TOUCH
Tél: 05.61.92.76.32 - Fax: 05.61.92.76.40

ANALYSE GRANULOMETRIQUE DES SOLS
- METHODE PAR SEDIMENTATION -
- NF P 94-057 -

N° Dossier : W180922

Date : Juillet 2018

Demandeur / Client : TERRE & CREATION

Chantier : Projet de lotissement au 12 impasse des Lilas à LEVIGNAC SUR SAVE (31)

Description échantillon : Argile marron-ocre-grise issue de PM1 (- 1,20 m)

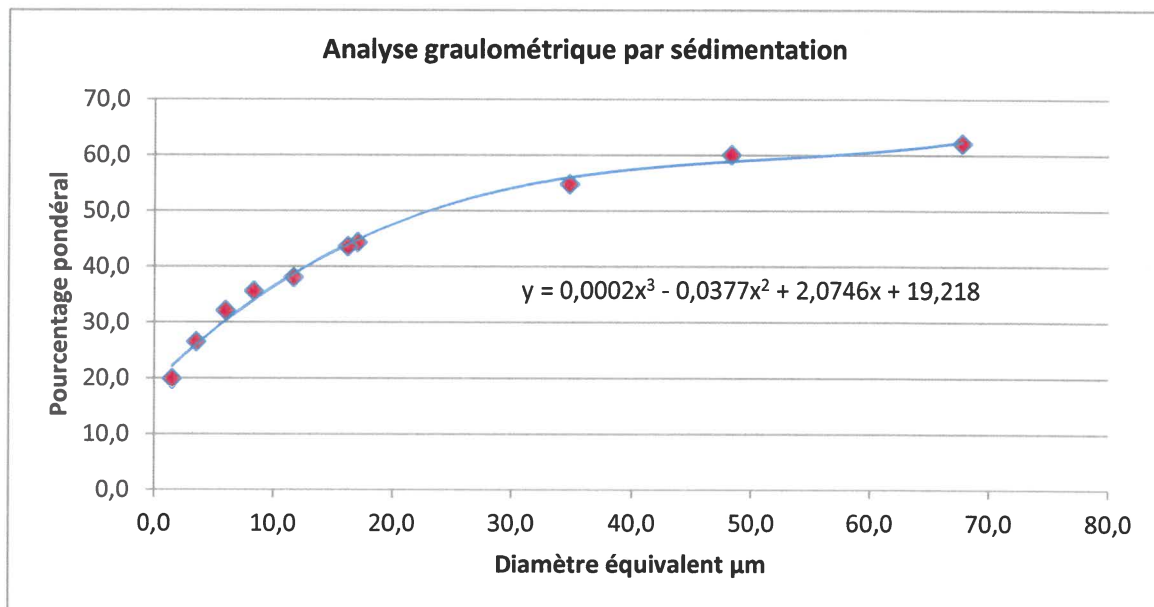
Caractéristiques de matériels

A1 (cm ³)	46,08
H ₀ (cm)	11,5
H ₁ (cm)	3,7
h1 (cm)	17,6
V _d (cm ³)	70,16

Correcteurs

Cm	-0,0006
Cd	-0,0008
Passant à 80µm	88,2

Temps (sec)	R	t °C	ρw	Ct	D (µm)	% passant de tamisat à 80 µm
30	1,0171	22	998	0,002104	67,7	62,2
60	1,0165	22	998	0,002104	48,3	60,1
120	1,015	22	998	0,002104	34,8	54,8
540	1,012	22	998	0,002104	17,1	44,3
600	1,0118	22	998	0,002104	16,2	43,7
1200	1,0102	22	998	0,002104	11,7	38,1
2400	1,0095	22	998	0,002104	8,3	35,6
4800	1,0085	22	998	0,002104	6,0	32,1
14400	1,0069	22	998	0,002104	3,5	26,5
86400	1,005	22	998	0,002104	1,5	19,9



VBS = 3,0

C₂ = 23