



Assainissement - Réhabilitation de sites - Géologie - Géotechnique

DÉPARTEMENT DU GARD

Commune de Fons Outre Gardon

***Projet Terres du Soleil
Création d'un lotissement
Avis sur la sensibilité des sols
au risque retrait-gonflement
Loi ÉLAN
Étude G1 ES et PGC***

Octobre 2020

SOMMAIRE

1-INTRODUCTION.....	3
2- SITUATION ET CONTEXTE GÉOLOGIQUE.....	3
2.1 Situation géographique.....	3
2.2 Situation cadastrale.....	4
2.3 Contexte géologique.....	4
3- RÉSULTATS DES SONDAGES.....	4
4 – ANALYSE EN LABORATOIRE.....	5
4.1 Classification du matériau.....	5
CONCLUSIONS.....	6

1-INTRODUCTION

Dans le cadre de la création d'un lotissement de 28 lots sur un terrain situé sur la commune de Fons Outre Gardon dans le département du Gard, la société Terres du Soleil, nous a confié une étude d'avis géologique du site, avec comme objectif de vérifier la présence de sols argileux, ou non, et si ces sols appartenait à l'ensemble des « argiles gonflantes ».

Cette prestation correspond à une étude géotechnique préalable type G1, phase d'étude de site et phase principes généraux de construction (Norme NF P 94 – 500 de Novembre 2013).

Pour cette mission, nous avons réalisé des sondages à la pelle mécanique, complétés par des observations géologiques de surface et des recherches bibliographiques. Ces sondages nous ont permis de connaître la nature et l'organisation spatiale des sols ainsi que la présence éventuelle d'une nappe superficielle. Nous avons également effectué la prise d'échantillons de sols représentatifs pour analyse en laboratoire. En fonction de la classification GTR obtenue de ces sols, on peut vérifier si la sous-classe déterminée correspond à des sols argileux et dans affirmative, s'ils appartiennent à la sous-classe des « argiles gonflantes ».

Ce rapport reste un document de description géologique et lithologique du site, avec un avis sur les comportements géotechniques prévisibles, mais ne constitue en aucun cas une étude géotechnique spécifique de fondations en ce qui concerne les futurs maisons.

Cette étude a été réalisée à la demande de la société Terres du Soleil, centre commercial, Route de Nîmes, 30 980 Saint-Dionizy.

2- SITUATION ET CONTEXTE GÉOLOGIQUE

2.1 Situation géographique

Le terrain intéressé par l'étude est situé à environ 400m à l'Est du centre village de Fons et plus précisément au 195 rue du 19 Mars 1662 (voir plan de situation en annexe).

2.2 Situation cadastrale

D'un point de vue cadastral, ce futur lotissement sera établi au droit des parcelles 50, 52, 53, 54 et une partie la 741 de la section B, pour une surface total de l'ordre de 1,5 Ha.

On observe un terrain actuellement un terrain en majeure partie cultivé en oliviers et en pente générale vers l'Est et Sud-Est.

Ce futur lotissement sera composé de 27 lots d'une surface de l'ordre de 400 m² ainsi qu'un macro-lot de 800 m², desservis par une voirie centrale.

2.3 Contexte géologique

D'un point de vue géologique, nous sommes situés au sein du fossé d'effondrement Oligocène de Saint Mamert du Gard, structure formée en distension et d'orientation Sud-Ouest à Nord-Est sur plusieurs dizaines de kilomètres.

On rencontre ici la formation des grès de Célas et des conglomérats de Saint Drézéry de l'Oligocène inférieur représentée sur le secteur par des marnes sableuses jaunâtres ou verdâtre.

De part, la présence des marnes argileuses de l'Oligocène, le site est impacté au niveau des cartes d'aléas aux risques d'argiles gonflantes (voir cartes d'aléas en annexe de ce rapport).

D'un point de vue hydrogéologique, cette formation Oligocène, de part sa dominance marneuse, est considérée comme non aquifère.

Seuls des ruissellements de surface pourront se produire en provenance des reliefs amont, qu'on pourra retrouver à certaines périodes au toit des marnes et argiles.

3- RÉSULTATS DES SONDAGES

(Logs lithologiques et plan d'implantation fournis en annexe)

Tous les sondages réalisés à la pelle mécanique, ont révélé la présence du substratum marneux de l'Oligocène. Sur trois d'entre eux (F2, F3 et F4), on observe, sous 0,30 de terre végétale graveleuse,

l'horizon du faciès conglomératique de l'Oligocène, mais relativement bien altéré sous forme d'une grave limoneuse à graviers et galets roulés et ce jusqu'à 0,70 à 1,20m/TN au plus profond (TN : Terrain Naturel actuel).

Ces graves reposent ensuite sur les marnes, d'abord d'aspect altéré de faciès argilo-marneux, puis ces marnes deviennent de plus en plus compactes, avec un débit en éléments centimétriques indurés. Les marnes ont présentés ensuite de plus en plus de difficulté au terrassement.

Lors de nos sondages, aucune présence d'eau ni trace d'hydromorphie n'ont été observé et ce jusqu'à plus de 3,00 m/TN (avril 2019).

4 – ANALYSE EN LABORATOIRE

4.1 Classification du matériau

Afin de déterminer la classification GTR des sols et leur éventuels sensibilité aux phénomènes d'argiles gonflantes et de part l'homogénéité des sols, nous avons réalisé une analyse en laboratoire sur un échantillon représentatif de ces sols de surface et susceptibles de recevoir les futures fondations des villas (horizon des marnes altérées).

Cette analyse a fourni les résultats suivants :

- **Teneur en eau naturelle : $W_{nat} = 14,2 \%$**
- Analyse granulométrique : **% inférieur à 31,5 mm = 100 %**
- Analyse granulométrique : **% inférieur à 20 mm = 97 %**
- Analyse granulométrique : **% inférieur à 10 mm = 89,9 %**
- Analyse granulométrique : **% inférieur à 5 mm = 86,2 %**
- Analyse granulométrique : **% inférieur à 2 mm = 83,1 %**
- Analyse granulométrique : **% inférieur à 1 mm = 81,6 %**
- Analyse granulométrique : **% inférieur à 0,4 mm = 79,1%**
- Analyse granulométrique : **% inférieur à 0,2 mm = 76,6 %**

- Analyse granulométrique : % inférieur à 0,125 mm = 74,8 %
- Analyse granulométrique : % inférieur à 0,08 mm = 72,9 %

- **Indice de plasticité = 18**

- **Classification des matériaux : Classe A, sous classe A₂**

CONCLUSIONS

Il s'agit de sols limono-argileux fins et légèrement plastiques, mais encore en dehors des de la zone des argiles gonflantes, comme visible sur le diagramme de Casagrande fourni en annexe.

Cette étude et ses conclusions valent pour l'ensemble des lots de ce lotissement.

Nous restons à la disposition des concepteurs du projet pour tout renseignement complémentaire.

Olivier Martin
Ingénieur géologue

ANNEXES

PLANS DE SITUATION GÉNÉRALE

EXTRAIT CARTE GÉOLOGIQUE DU BRGM

CARTES ALÉAS ARGILES GONFLANTES

PHOTO AÉRIENNE

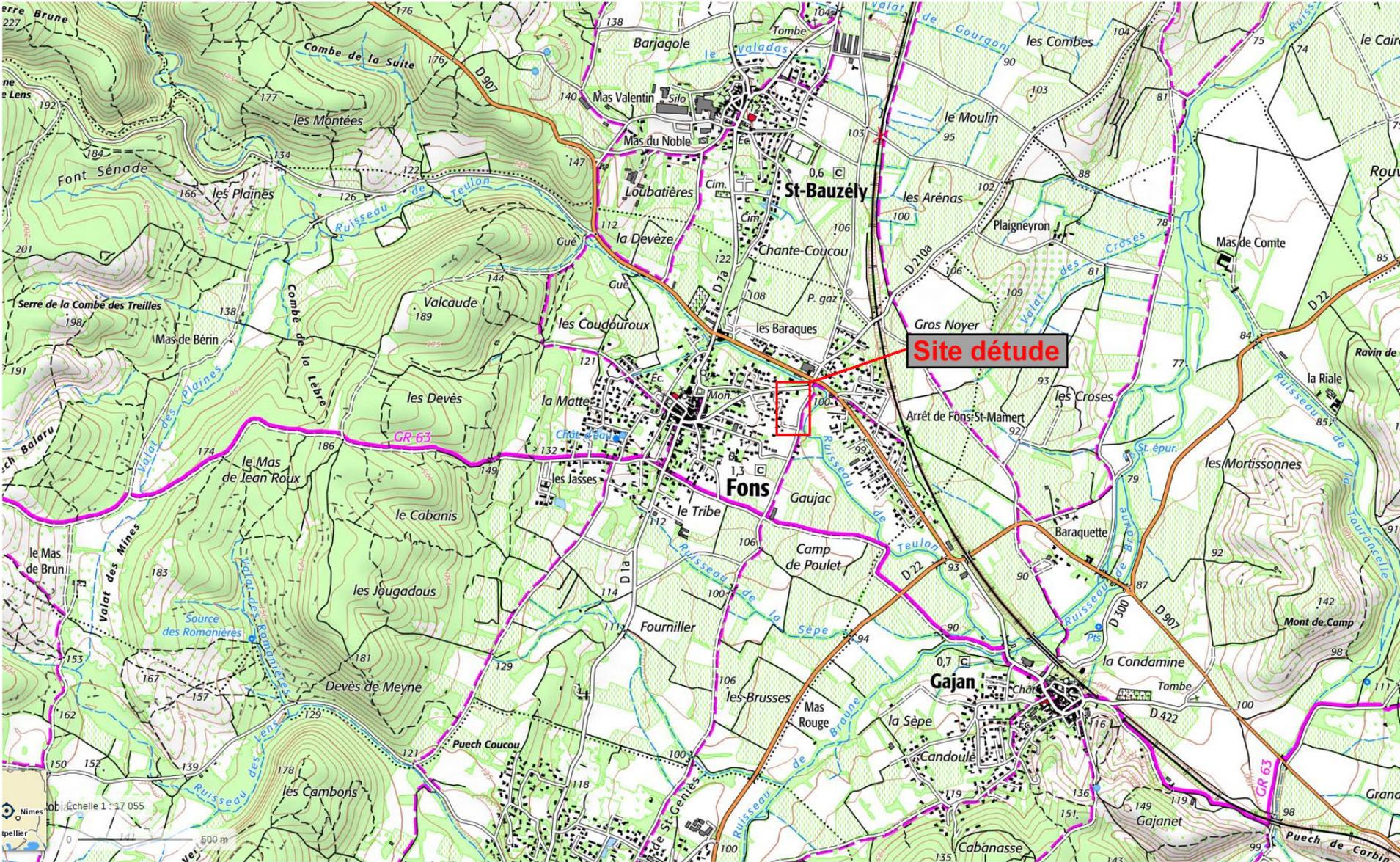
PLAN DE SITUATION CADASTRALE

**PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES ET ESSAI
DE PERMÉABILITÉ**

COUPES LITHOLOGIQUES

ANALYSE EN LABORATOIRE

FONS OUTRE GARDON
Projet Terres du Soleil
Nature et perméabilité des sols
Etude de sol
Situation générale
Echelle 1/25 000

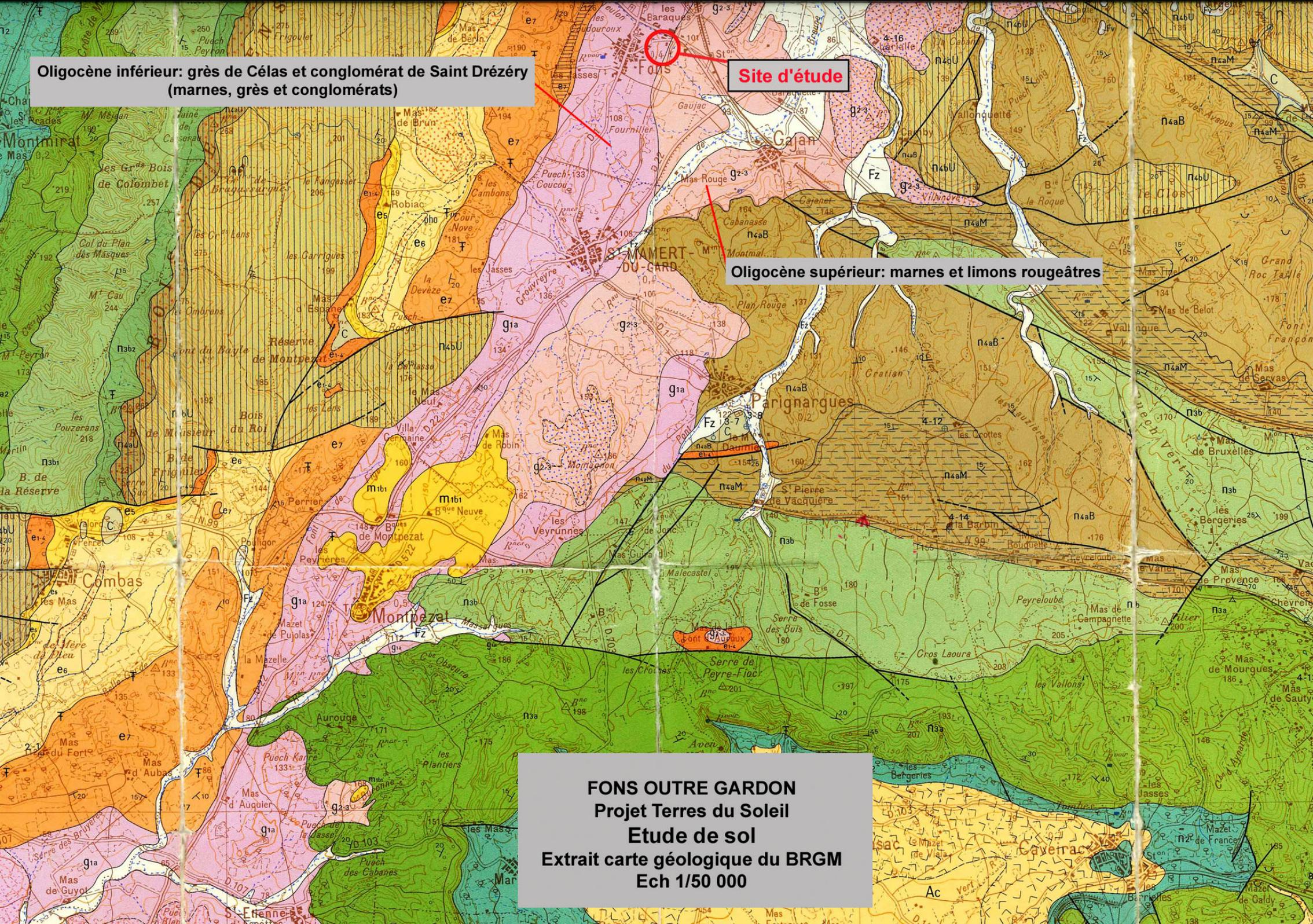


**Oligocène inférieur: grès de Célas et conglomérat de Saint Drézéry
(marnes, grès et conglomérats)**

Site d'étude

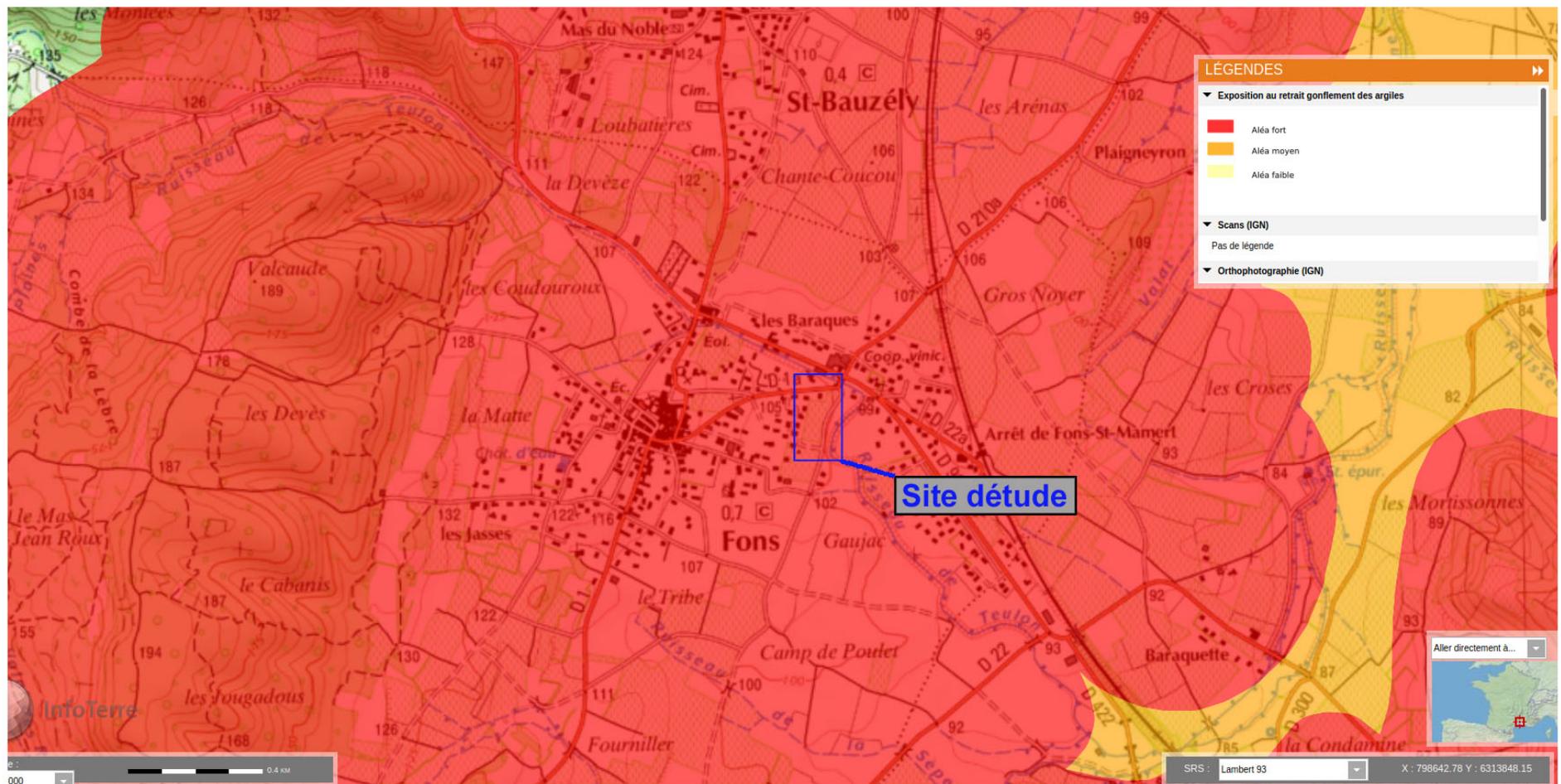
Oligocène supérieur: marnes et limons rougeâtres

FONS OUTRE GARDON
Projet Terres du Soleil
Etude de sol
Extrait carte géologique du BRGM
Ech 1/50 000



FONS OUTRE GARDON
Projet Terres du Soleil
Nature et perméabilité des sols
Etude géotechnique voirie
Bassins EP : Perméabilité des sols

Site d'étude en aléas argiles gonflantes fort



FONS OUTRE GARDON
Projet Terres du Soleil
Etude de sol
Photo aérienne



Département :
GARD

Commune :
FONS OUTRE GARDON

DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL

Le plan visualisé sur cet extrait est géré
par le centre des impôts foncier suivant :
NIMES
67 Rue Salomon Reinach 30032
30032 NIMES Cedex 1
tél. 04.66.87.60.82 -fax 04.66.87.87.11
cdfip.nimes@dgifp.finances.gouv.fr

Section : B
Feuille : 000 B 01

Échelle d'origine : 1/2000
Échelle d'édition : 1/2500

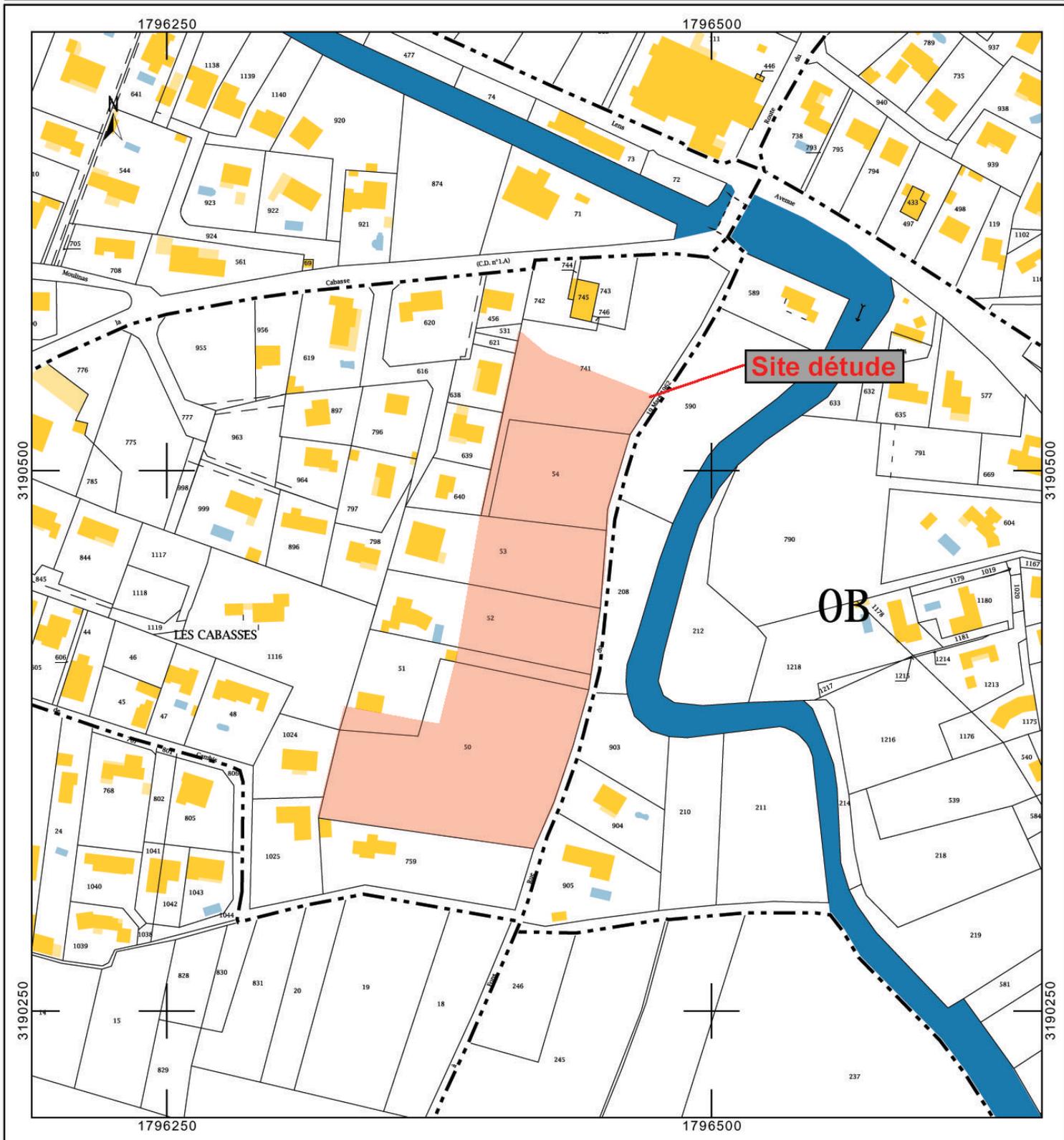
Date d'édition : 31/05/2019
(fuseau horaire de Paris)

Coordonnées en projection : RGF93CC44
©2017 Ministère de l'Action et des
Comptes publics

FONS OUTRE GARDON
Projet Terres du Soleil
Etude de sol
Situation cadastrale
Echelle 1/2500

Cet extrait de plan vous est délivré par :

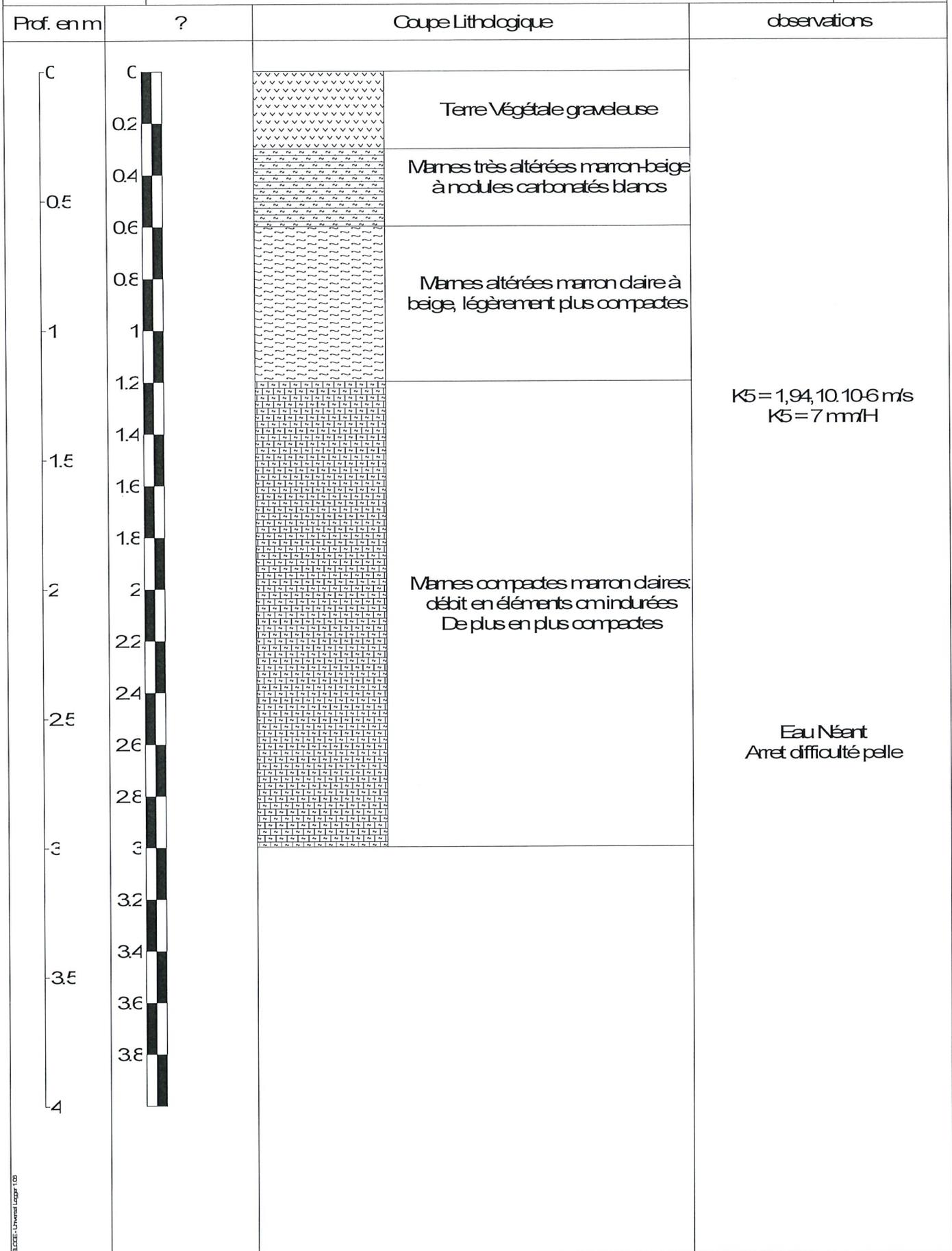
cadastre.gouv.fr



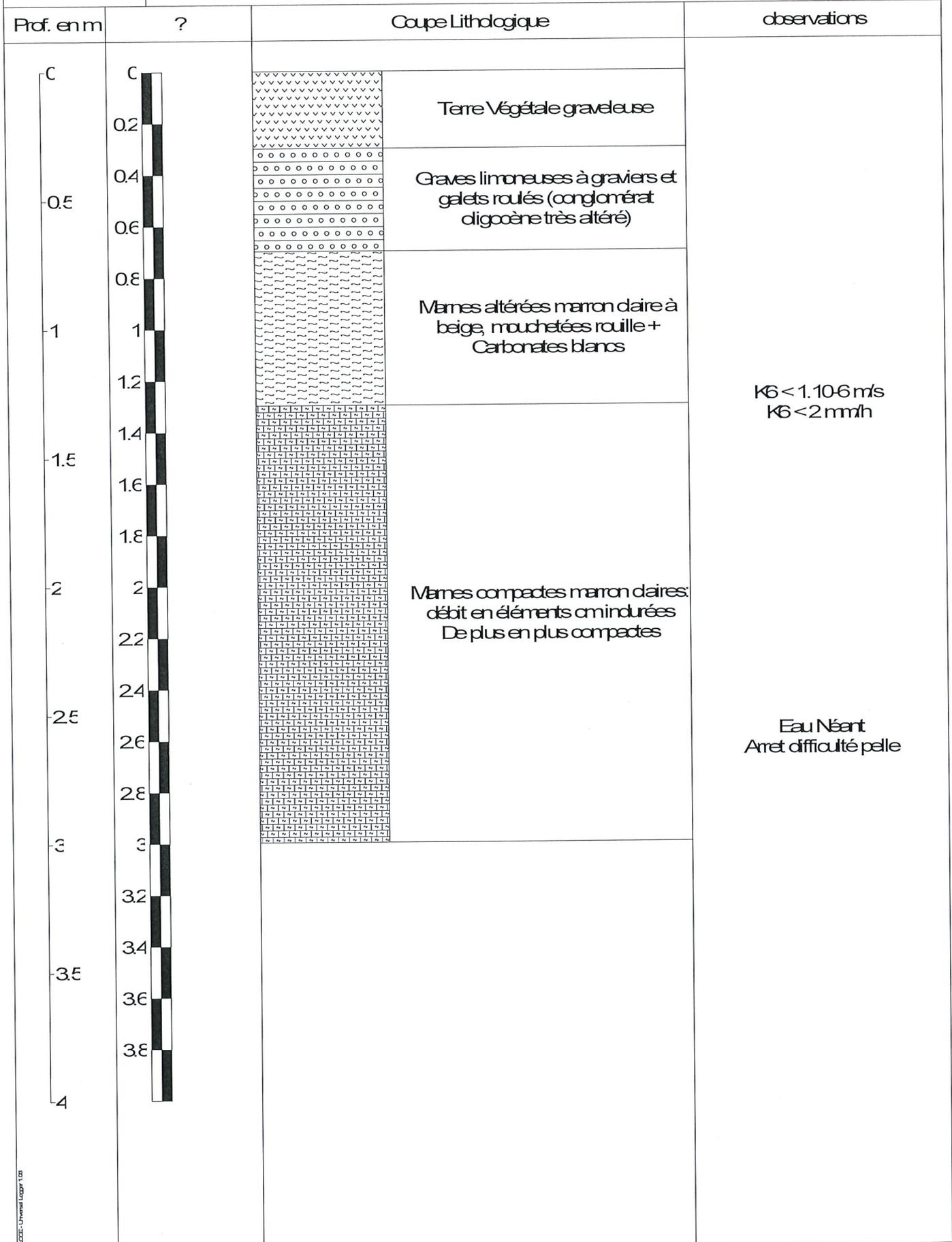
FONS OUTRE GARDON
Projet Terres du Soleil
 Etude de sol
 Plan d'implantation des sondages
 Echelle 1/625

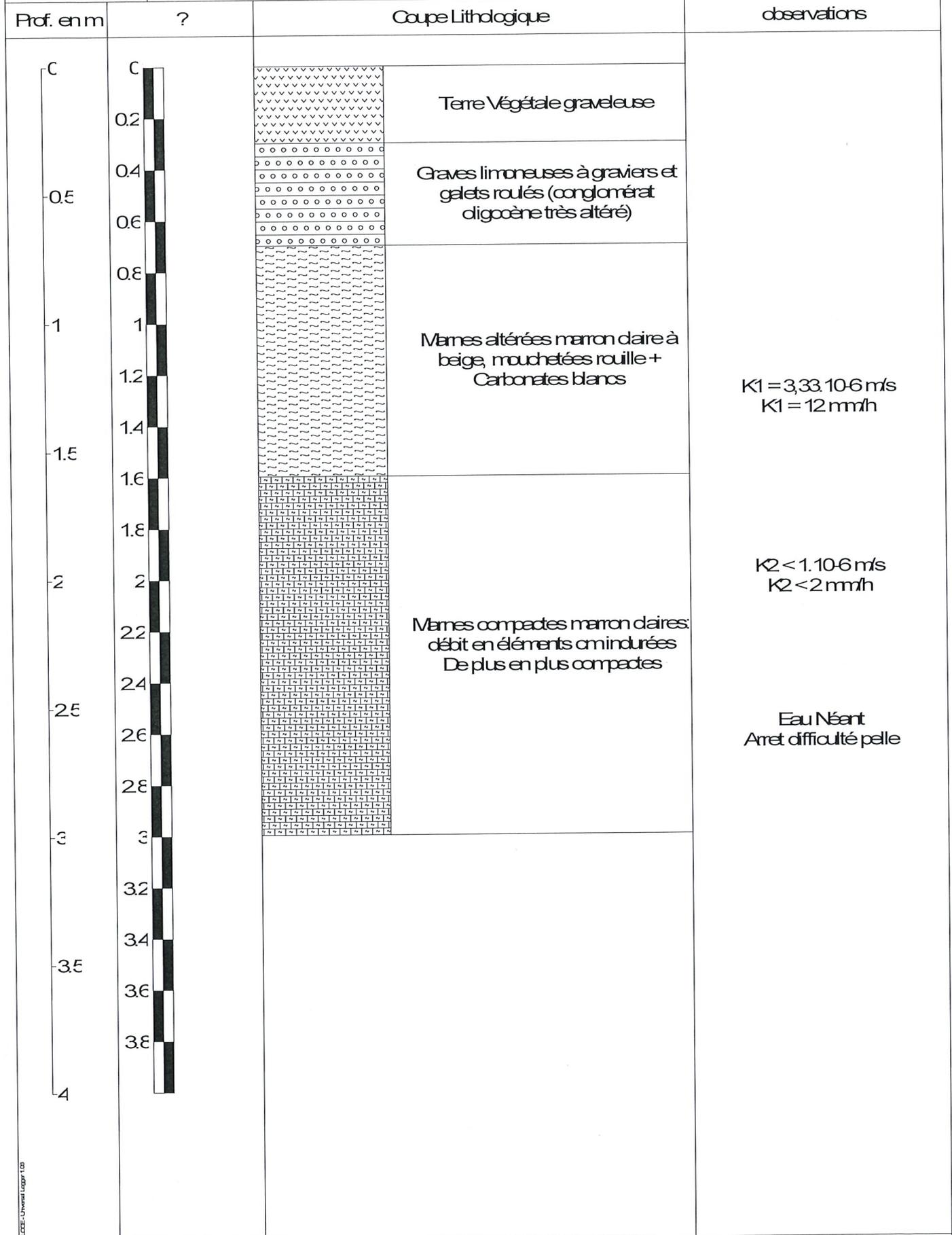
F : Sondage à la pelle mécanique
ST : Sondage à la tarière
K : Essai de perméabilité





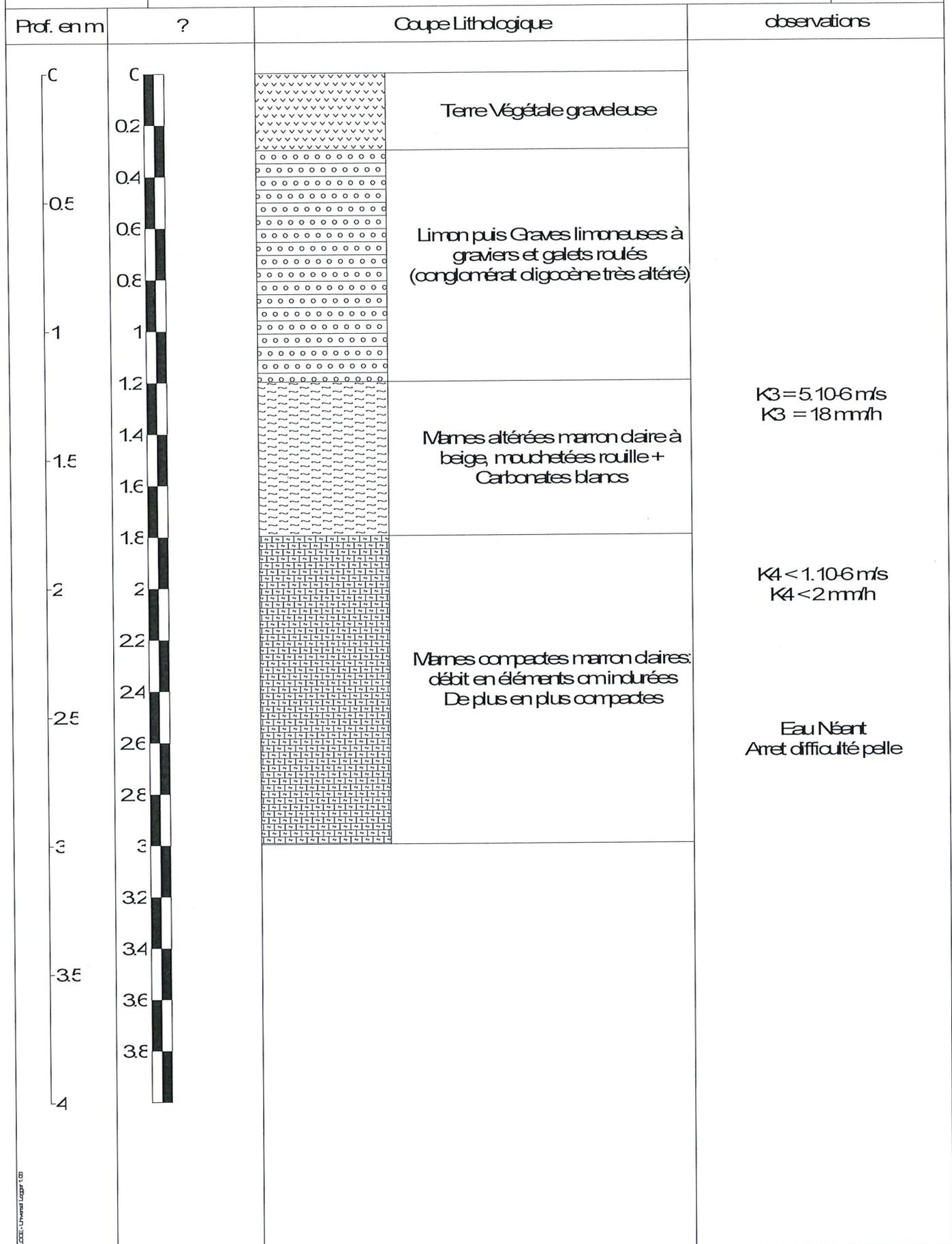
OBSERVATIONS
 Sondage exécuté à la pelle mécanique





ELCCE - Universal Logger 1.00

OBSERVATIONS
 Sondage exécuté à la pelle mécanique



BUCHE - Universal Logger 1.03

OBSERVATIONS
 Sondage exécuté à la pelle mécanique

DOSSIER :	19-235
COMMUNE :	FONS OUTRE GARDON
CHANTIER :	Lotissement Terres du Soleil
DATE :	mai-19

Echantillon		
Point de prélèvement		F1
Profondeur	en mètres	0,3-0,8

Description

Limons légèrement argileux beige ocre à concrétions carbonatées blanches, quelques graves

Teneur en eau	$w_{nat.}$ en %	15,5
----------------------	-----------------	------

Limites d'Atterberg

Limite de liquidité	w_l en %	39
Indice de plasticité	I_p en %	18
Indice de consistance	I_c	*

* I_c non significatif car passant à $400\mu m < 90\%$

Granulométrie

Pourcentage sur sol sec de passant à	31,5mm	100,0
	2mm	83,1
	0,4mm	79,1
	0,08mm	72,9

Classe GTR	A₂
-------------------	----------------------

Essai Proctor

Poinçonnement (sur la fraction 0/20mm)	IPI à $w_{nat.}$	16,3
----------------------------------------	------------------	------



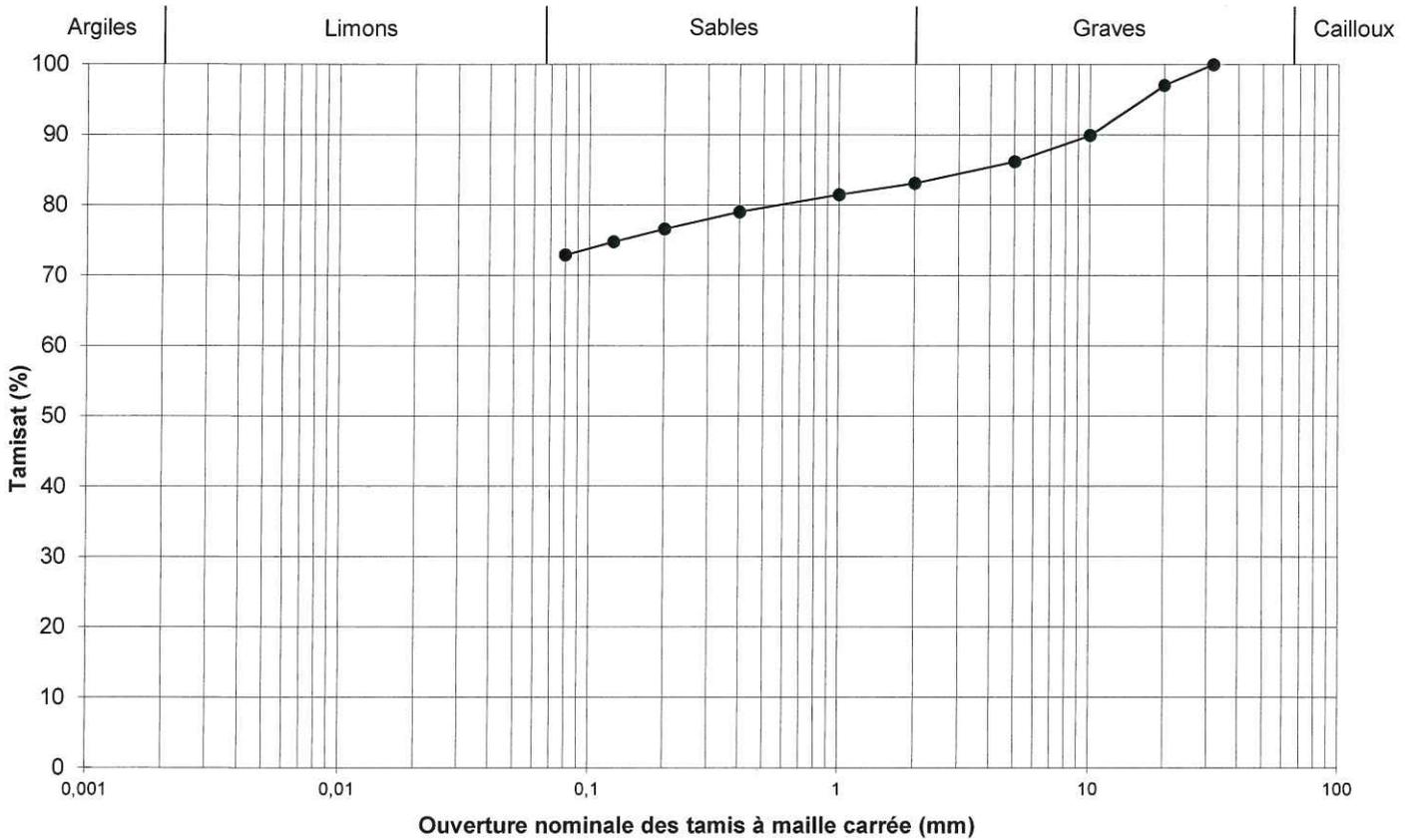
EXPERTISE GÉOTECHNIQUE STRUCTURES-ARBITRAGE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec après lavage
Norme NF P 94-056

DOSSIER :	19-235		Critères d'identification
COMMUNE :	FONS OUTRE GARDON		$w_{nat} = 15,5\%$ $D_{max} = 31,5mm$
CHANTIER :	Lotissement Terres du Soleil		VBS= / $E_S = /$
Sondage :	F1	Sans quartage	$I_p = 18$ $I_c = /$
Profondeur :	0,3-0,8 m/TA	Profondeur d'essai : /	IPI= / $w_{OPN} = /$
Date d'essai :	mai-19	Température de séchage : 105°	Classification NFP 11-300 : A₂

COURBE GRANULOMETRIQUE



VALEURS GRANULOMETRIQUES $D_{max} > 50mm$

Tamis d (mm)	1000	400	200	100	80	63
Passant (%)	/	/	/	/	/	/

VALEURS GRANULOMETRIQUES

Tamis d (mm)	50	31,5	20	10	5	2	1	0,4	0,2	0,125	0,08
Passant (%)	/	100,0	97,0	89,9	86,2	83,1	81,5	79,1	76,6	74,8	72,9

VALEURS SEDIMENTOMETRIQUES

Tamis d (µm)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Passant (%)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

PARAMETRES GRANULOMETRIQUES :

$D_{60} = /$ $D_{50} = /$
 $D_{10} = /$ $D_{30} = /$
 Facteur de courbure $C_c = /$ Facteur d'uniformité $C_u = /$

DENOMINATION :

Limon légèrement argileux



DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG

Norme NF P 94-051

Dossier : 19-235

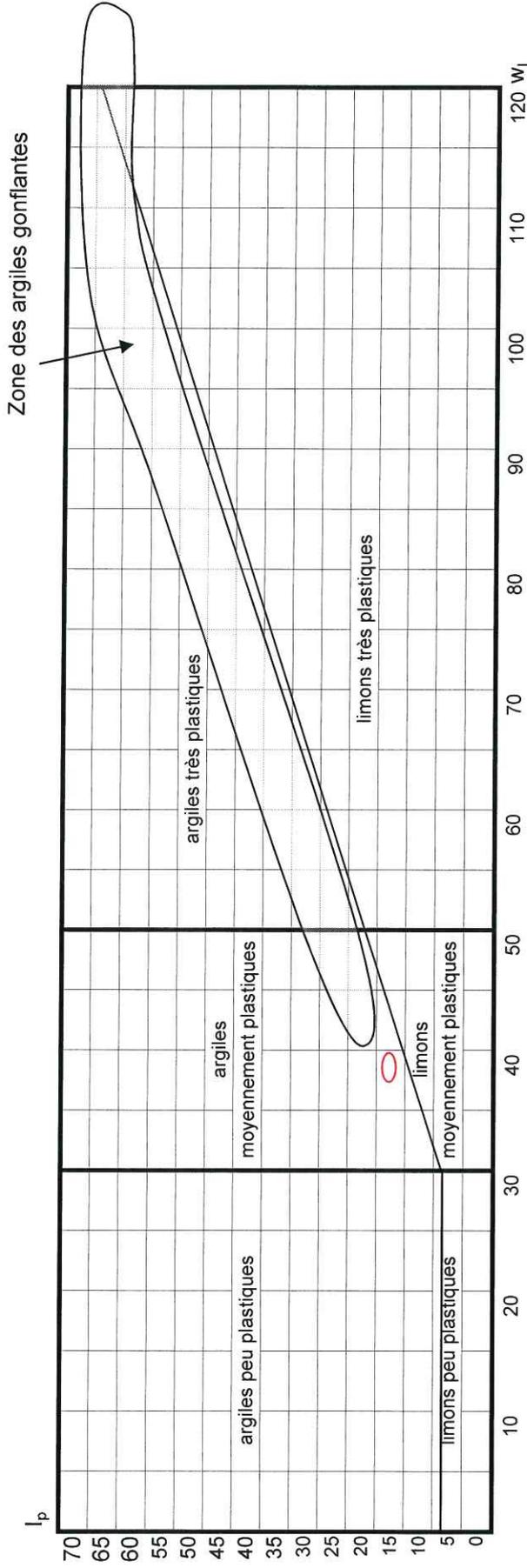
Commune : FONS OUTRE GARDON

Chantier : Lotissement Terres du Soleil

Date d'essai : mai-19

Sondage	Profondeur en m/TA	w (%)	w _l (%)	w _p (%)	I _p	I _c	Refus à 400µm	Repère
F1	0,3-0,8	15,5	39	21	18	*	> 10%	○

* I_c non significatif car passant à 400µm < 90%



w=teneur en eau naturelle

w_l=limite de liquidité

w_p=limite de plasticité

I_p=indice de plasticité

I_c=indice de consistance



EXPERTISE GÉO TECHNIQUE - STRUCTURE - ARBENTAGE

DETERMINATION DES REFERENCES DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE D'UN MATERIAU

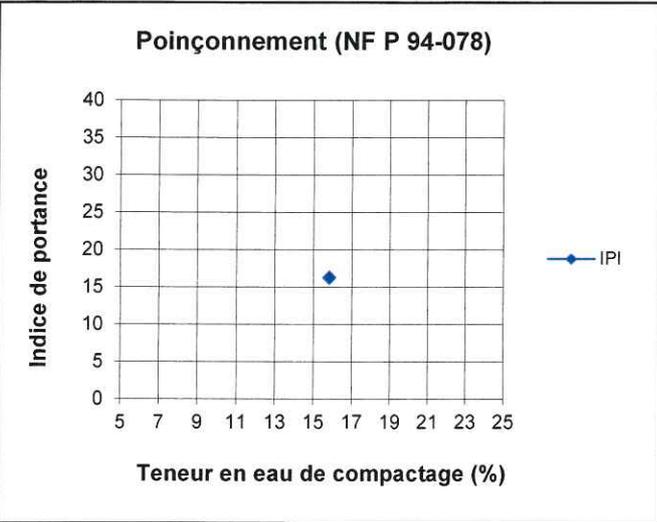
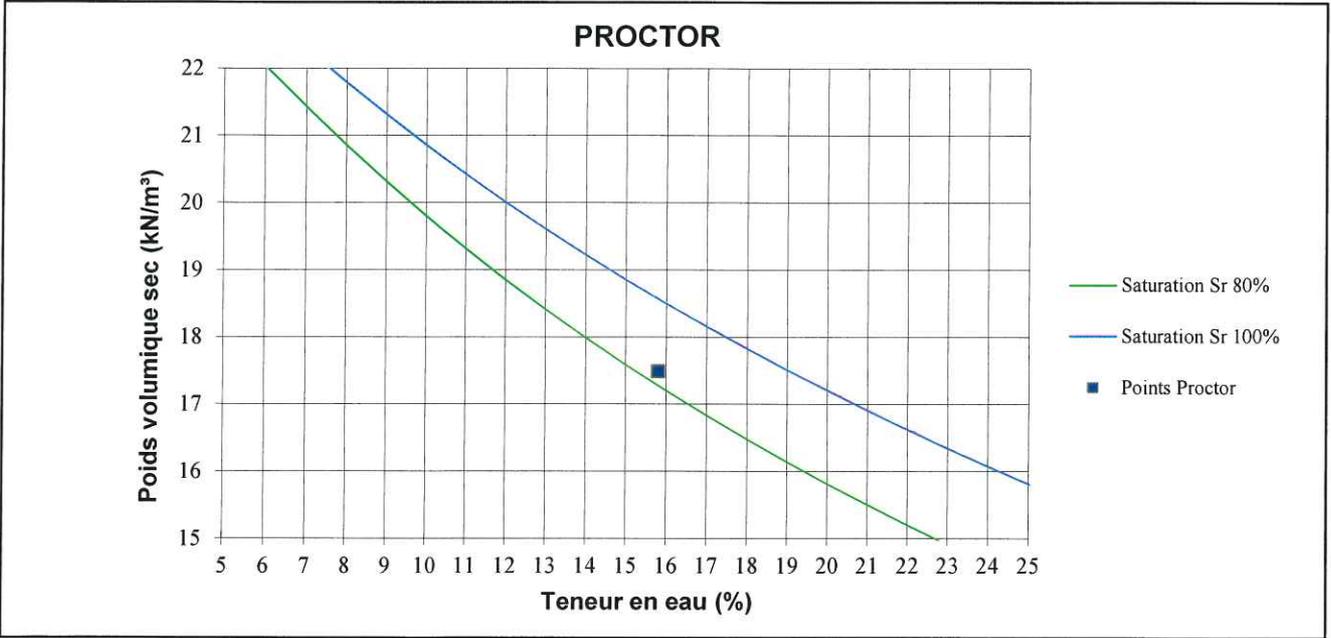
19-235
FONS OUTRE GARDON
Lotissement Terres du Soleil

Normes NF P 94 093 et NF P 94 078

Sondage : F1 Date d'essai : mai-19
 Profondeur : 0,3-0,8 m/TA
 Dénomination du matériau : limon légèrement argileux

Critères d'identification	Caractéristiques de l'essai
$w_{nat} = 15,5\%$ Classification NF P 11-300 : A₂ $D_{max} = 31,5mm$ Etat hydrique naturel : / VBS = / $I_p = 18$	Coupure granulométrique testée : 0/20mm Energie : Normale Moule : CBR Essai sur sol : Non traité

N° point	1	2	3	4	5	6	7
w sur matériau compacté (%)	15,8						
w avant compactage (%)	15,5						
w sur matériau traité (%)							
γ_d (kN.m ⁻³)	17,49						
IPI	16,3						
CBR	CBR immersion (4 jours)						
	w après immersion (%)						
	Gonflement imm. G (%)						



RESULTATS	
Poinçonnement :	IPI à $w_{nat} = 16,3$
Références de compactage :	γ_d OPN = / w OPN = /
Refus à 20 mm :	$20/D_{max} = 3\%$
Observations :	RAS