



Assainissement - Réhabilitation de sites - Géologie - Géotechnique

DÉPARTEMENT DU GARD

Commune de Mus

BAMA
Projet PA Les Combes
Avis sur la sensibilité des sols au
risque retrait gonflement
Loi ÉLAN
Étude G1 ES et PGC
Norme NF P 94-500 11/2013

Juin 2022

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 ET OBSERVATIONS.....	4
4 – ANALYSE EN LABORATOIRE.....	5
4.1 Classification du matériau.....	5
4.2 Conclusions générales.....	6

1-INTRODUCTION

Dans le cadre de la création de plusieurs lots à bâtir sur la commune de Mus dans le département du Gard, nous avons réalisé une étude géotechnique du site, avec comme objectif de vérifier la présence de sols argileux, ou non, et si ces sols appartiennent à l'ensemble des « argiles gonflantes ».

Cette prestation correspond à une étude géotechnique préalable type G1, phase d'étude de site (ES) et phase principes généraux de construction (PGC) (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. Le but étant également d'effectuer si besoin la prise d'échantillons de sols représentatifs pour analyses 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 l'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 futures maisons.

Cette étude a été réalisée à la demande de la SAS Foncière BAMA, 56 avenue Jean Jaurès, 30 900 Nîmes.

2- SITUATION ET CONTEXTE GÉOLOGIQUE

2.1 Situation géographique

Le terrain intéressé par l'étude est situé à proximité Est du centre village du Mus et plus précisément entre la rue du soleil Levant et le sentier des Combes (voir plan de situation en annexe).

2.2 Situation cadastrale

D'un point de vue cadastral, il s'agit des parcelles 91, 91, 95, 96, 97, 98 et 57 de la section AE (voir extrait cadastral en annexe).

On a actuellement un terrain enherbé, et en grande partie boisée, avec deux habitations présentes sur les parcelles respectivement 57 et 92. on observe une pente générale vers le Sud de l'ordre de 5 à 6 %.

2.3 Contexte géologique

D'un point de vue géologique, le secteur de la zone d'étude se situe au niveau d'une terrasse alluviale du Quaternaire ancien, constituée par les alluvions grossières du Villafranchien. Il s'agit de graviers et galets roulés, emballés dans une matrice argileuse à limono-sableuse rougeâtre.

Au droit du site d'étude, au sein de ces alluvions, c'est développé un paléosol argileux rougeâtre, rencontré pratiquement dans tous nos sondages.

D'un point de vue hydrogéologique, ces alluvions de surface sont trop peu épaisses pour être le siège d'une nappe superficielle et le substratum marno-argileux trop imperméable pour contenir un aquifère.

Au regard de la carte « géorisques » du BRGM concernant la problématique liée aux argiles gonflantes, la zone d'étude est classée en zone d'aléa moyen comme visible sur l'extrait de carte fournis en annexe de ce rapport.

La classification GTR de ces sols permettra donc de vérifier où se placent ces sols du point de vue risque au retrait-gonflement (voir chapitre analyse labo).

3- RÉSULTATS DES SONDAGES ET OBSERVATIONS

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

Les sondages réalisés à la pelle mécanique ainsi que nos relevés géologiques de surface ont révélés sous 0,20 mètres de terre végétale, d'abord un horizon très graveleux à graviers et galets, emballés dans une matrice limeuse à argileuse, sur une épaisseur variable, allant de 0,40 m à plus de 1,50 m/TN (TN : Terrain Naturel actuel).

Ce plaquage graveleux repose ensuite sur une argile marron à rougeâtre, sans galet ou très peu, d'aspect en général plastique et collante, mais devenant très compacte au-delà de 1,30m/TN.

Ce sol argileux a été rencontré sur pratiquement tous les sondages, à l'exception de F1, F5 et F7, où les alluvions grossières sont présentes jusqu'en fond de sondages.

Aucune arrivée d'eau n'a été observé en sondage (juin 2022).

Rappelons que la présence d'eau dans les sols peut dépendre de la saisonnalité et de la puissance de certains épisodes pluvieux.

4 – ANALYSE EN LABORATOIRE

4.1 Classification du matériau

Afin de déterminer les caractéristiques et le type de plateforme qui sera obtenue sous voirie, nous avons réalisé une analyse en laboratoire sur un échantillon représentatifs des sols au caractéristique potentiellement les plus faibles, soit l'argile rouge.

L'analyse laboratoire sur cette argile en F3 a fourni les résultats suivants :

- **Teneur en eau naturelle : $W_{nat} = 17,9 \%$**
-
- **Analyse granulométrique : % inférieur à 20 mm = 100 %**
- **Analyse granulométrique : % inférieur à 10 mm = 99 %**
- **Analyse granulométrique : % inférieur à 5 mm = 99 %**
- **Analyse granulométrique : % inférieur à 2 mm = 99 %**
- **Analyse granulométrique : % inférieur à 1 mm = 98 %**

- Analyse granulométrique : % inférieur à 0,5 mm = 98 %
- Analyse granulométrique : % inférieur à 0,25 mm = 93 %
- Analyse granulométrique : % inférieur à 0,08 mm = 69,5 %
- Valeur au bleu : VBS = 3,87

Classification des matériaux : Classe A et sous classe A₂

Il s'agit de sols argileux plastiques. Les matériaux de cette sous-classe se prêtent à l'emploi de la plus large gamme d'outils de terrassement quand la teneur en eau n'est pas trop élevée, ce qui n'est pas le cas actuellement.

L'essai de poinçonnement réalisé sur cet échantillon, a fourni un indice **IPI de 14**, ce qui détermine pour ce type de matériau **A₂** un état hydrique théorique « **moyen** ».

➤ Classification finale : **A2m**

4.2 Conclusions générales

Pour ces marnes argileuses, il s'agit donc de sol argileux qui présente un caractère plastique au regard de la valeur au VBS, qui est bien supérieure à 3, soit ici 3,87.

Donc ces sols argileux sont susceptibles d'être sensibles au phénomène de retrait-gonflement.

Cet état de fait nécessite donc la mise en œuvre pour les futurs acheteurs et maîtres d'ouvrage, des dispositions prévues à l'article 2 de l'arrêté du 22 juillet 2020 (Loi élan). Cela signifie qu'une **étude géotechnique G2 AVP devra être mise en œuvre afin d'adapter les futures fondations aux conditions du terrain.**

Les principes généraux de constructions qui seront indiqués dans cette future étude G2 AVP, seront par exemple du type :

➤ Base des fondations à un niveau où les agents climatiques n'ont plus d'influence (pluie, sécheresse, etc.). La base des fondations dépendra également du type d'ouvrage (RdC, R+1, R+2, etc.).

- Protection de la zone d'influence des fondations par un trottoir ou terrasse permettant l'éloignement des ruissellements et la collecte des eaux issues des surfaces imperméabilisées vers un exutoire et/ou un réseau d'eau pluvial.
- Toute végétation devra être plantée à minimum 1,5 fois la hauteur à maturité du végétal choisi, des fondations.

Cette étude et ses conclusions valent pour l'ensemble du site étudié, c'est à dire l'ensemble des futures lots

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

Olivier Martin
Ingénieur géologue

ANNEXES

PLAN DE SITUATION GÉNÉRALE

EXTRAIT CARTE GÉOLOGIQUE DU BRGM

**EXTRAIT CARTE ALÉAS ARGILES GONFLANTES
DU BRGM**

VUE AÉRIENNE

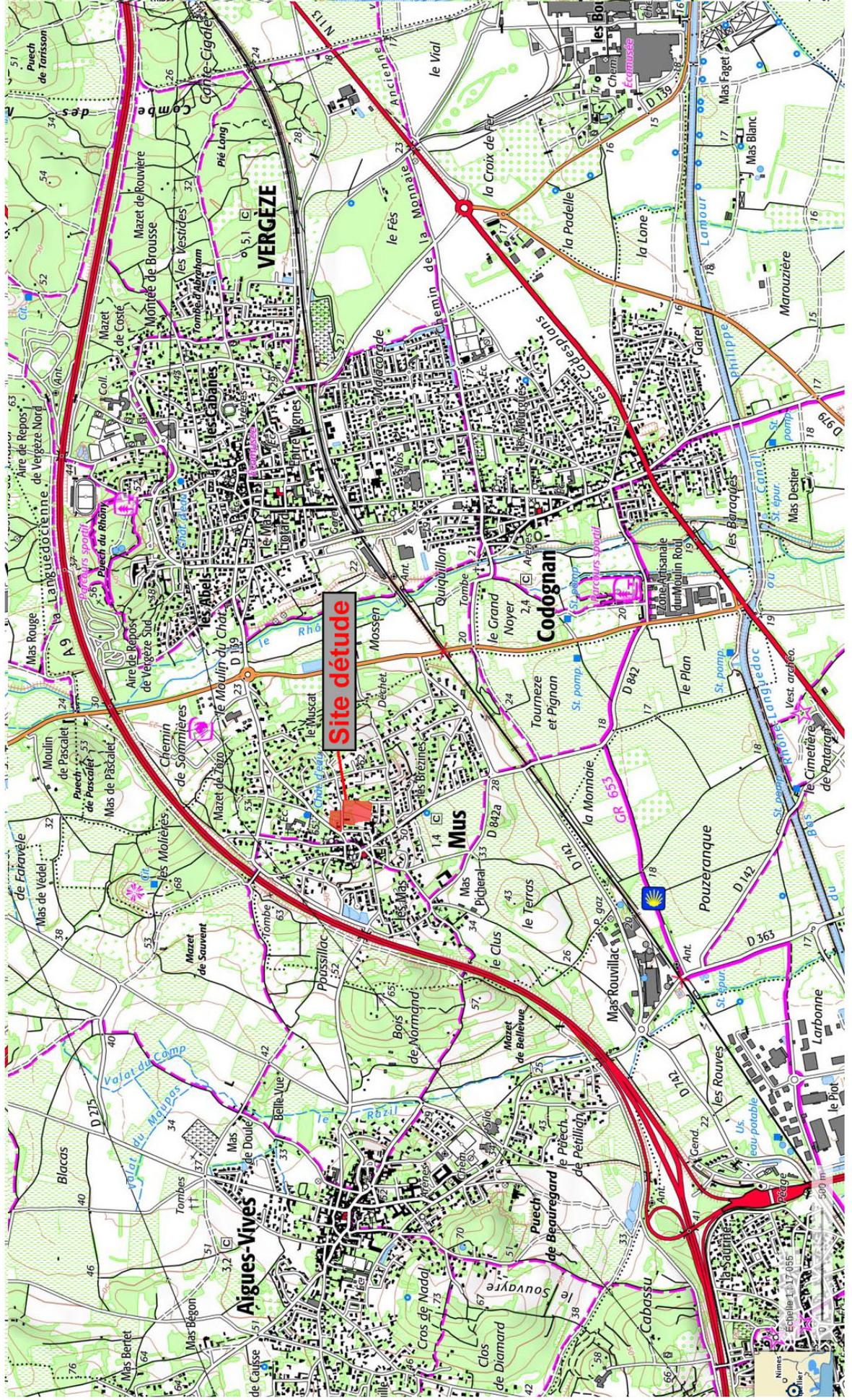
PLAN DE SITUATION CADASTRALE

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

COUPES LITHOLOGIQUES

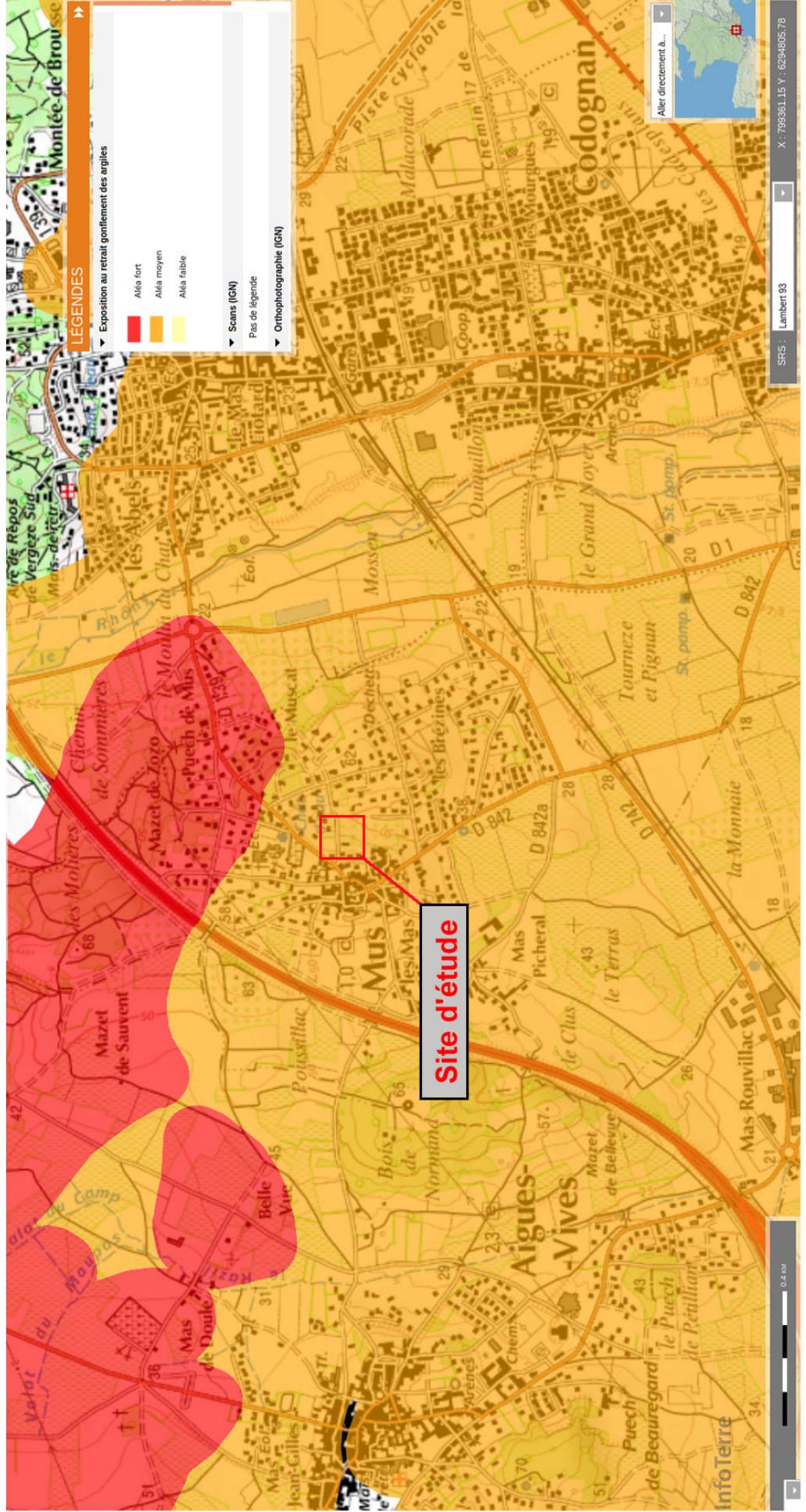
ANALYSE EN LABORATOIRE

MUS
Projet BAMA
PA Les Combes
Etude de sol
Situation générale
Echelle 1/25 000

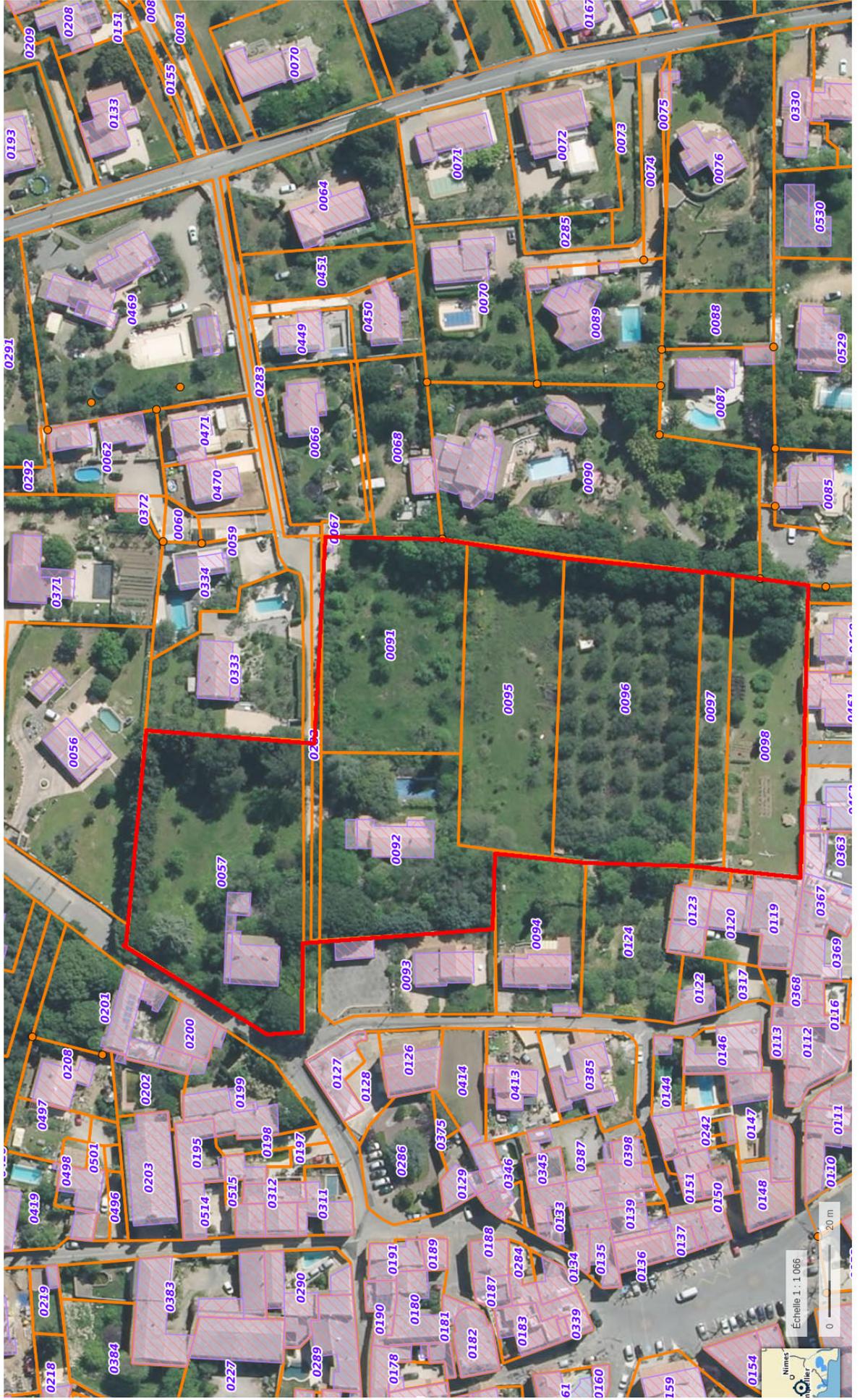


MUS
Projet BAMA
PA Les Combes
Etude de sol
Extrait carte aléas argiles du BRGM

Site d'étude en aléas argiles gonflantes moyen



MUS
Projet BAMA
PA Les Combes
Etude de sol
Vue aérienne



Département :
GARD

Commune :
MUS

Section : AE
Feuille : 000 AE 01

Échelle d'origine : 1/1000
Échelle d'édition : 1/2500

Date d'édition : 21/12/2020
(fuseau horaire de Paris)

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

DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

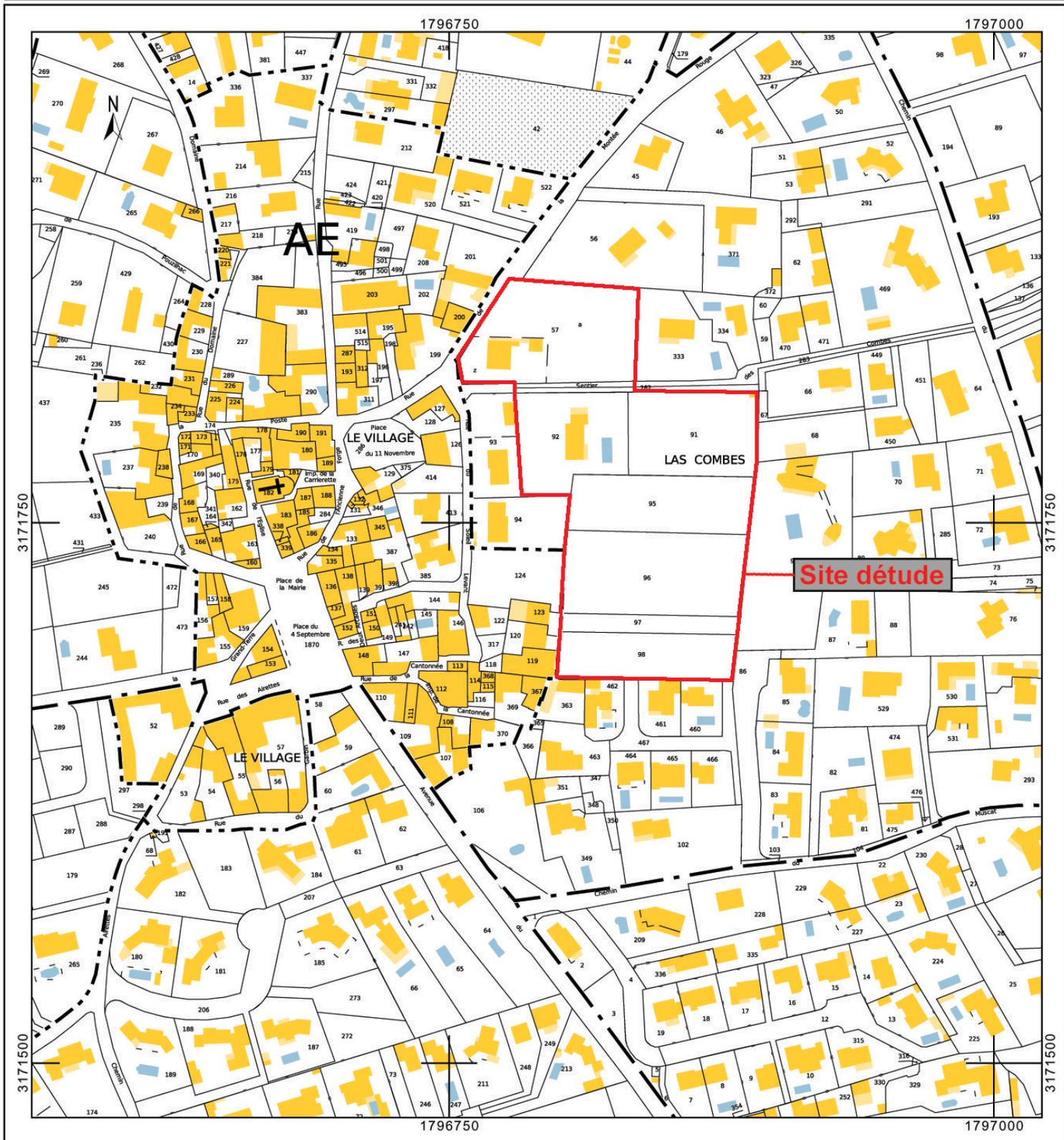
EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL

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
cdfif.nimes@dgifp.finances.gouv.fr

Cet extrait de plan vous est délivré par :

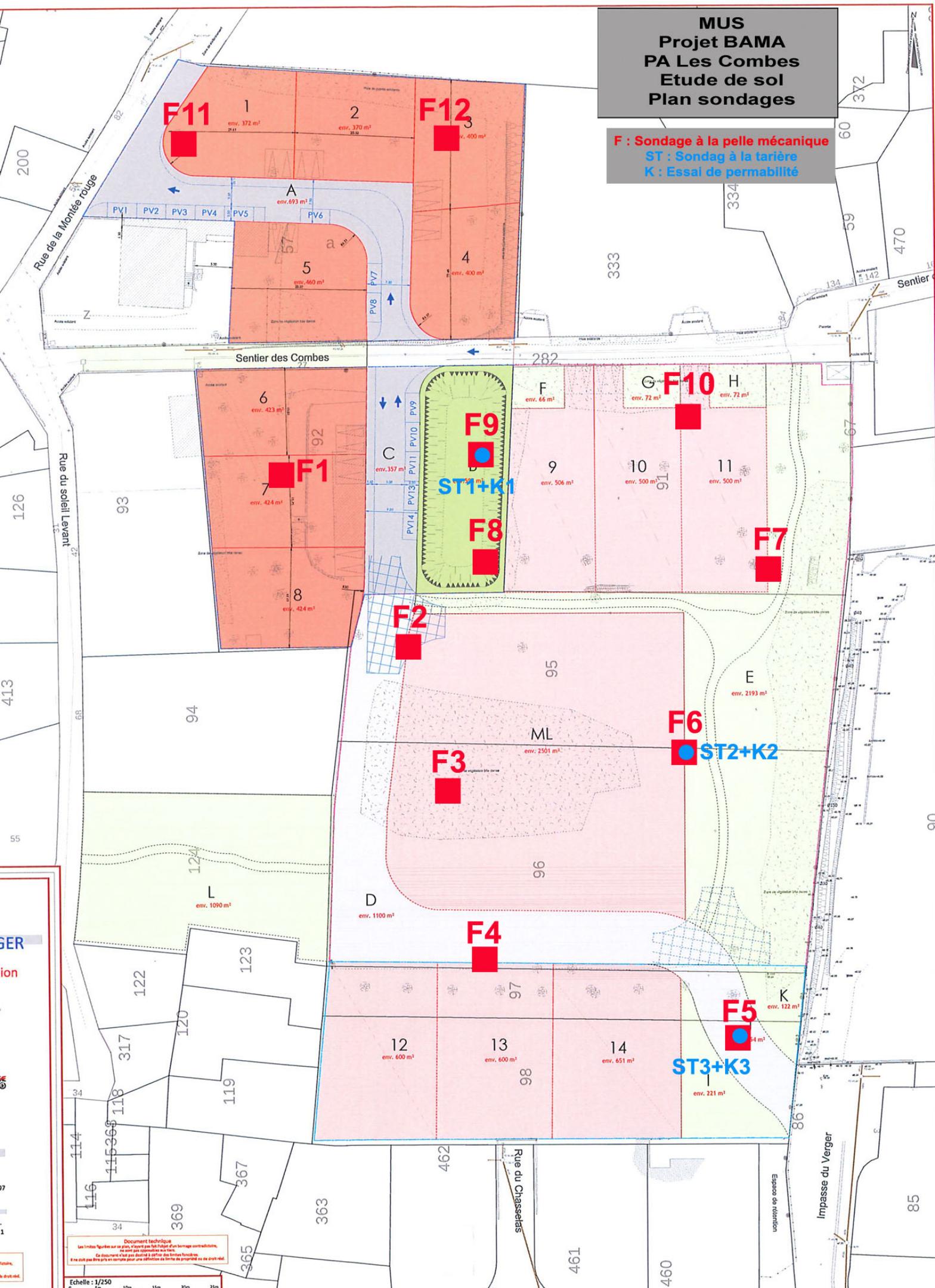
cadastre.gouv.fr

MUS
Projet BAMA
PA Les Combes
Etude de sol
Situation Cadastreale
Echelle 1/2500



**MUS
Projet BAMA
PA Les Combes
Etude de sol
Plan sondages**

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



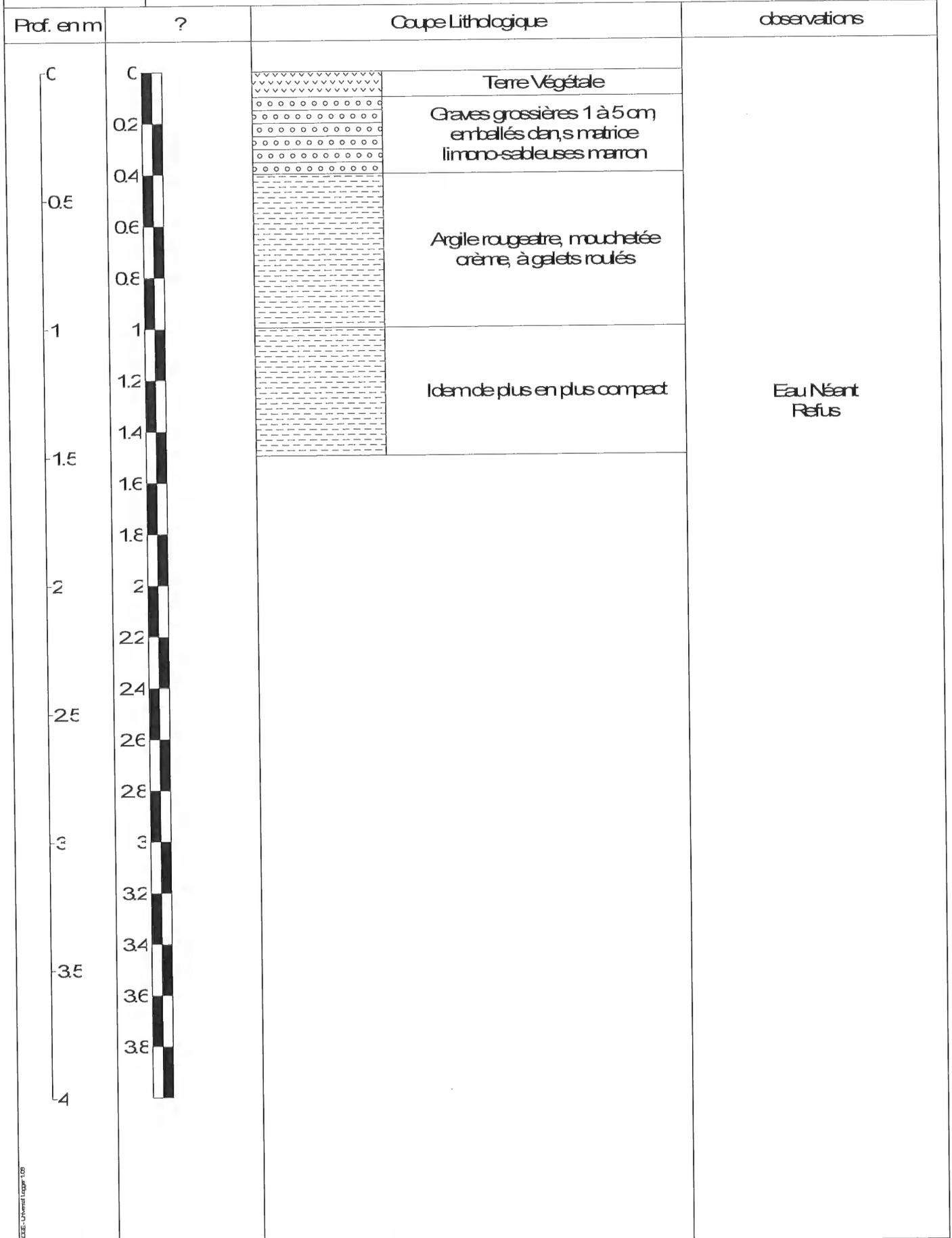
Document technique
 Les limites figurées sur ce plan, n'ont pas fait l'objet d'un bornage contradictoire.
 Ce document n'est pas destiné à servir des limites foncières.
 Il ne doit pas être pris en compte pour une cession ou toute autre opération de droit réel.

Echelle : 1/250

Prof. en m	?	Coupe Lithologique	observations
			<p>Eau Niant Refus</p>

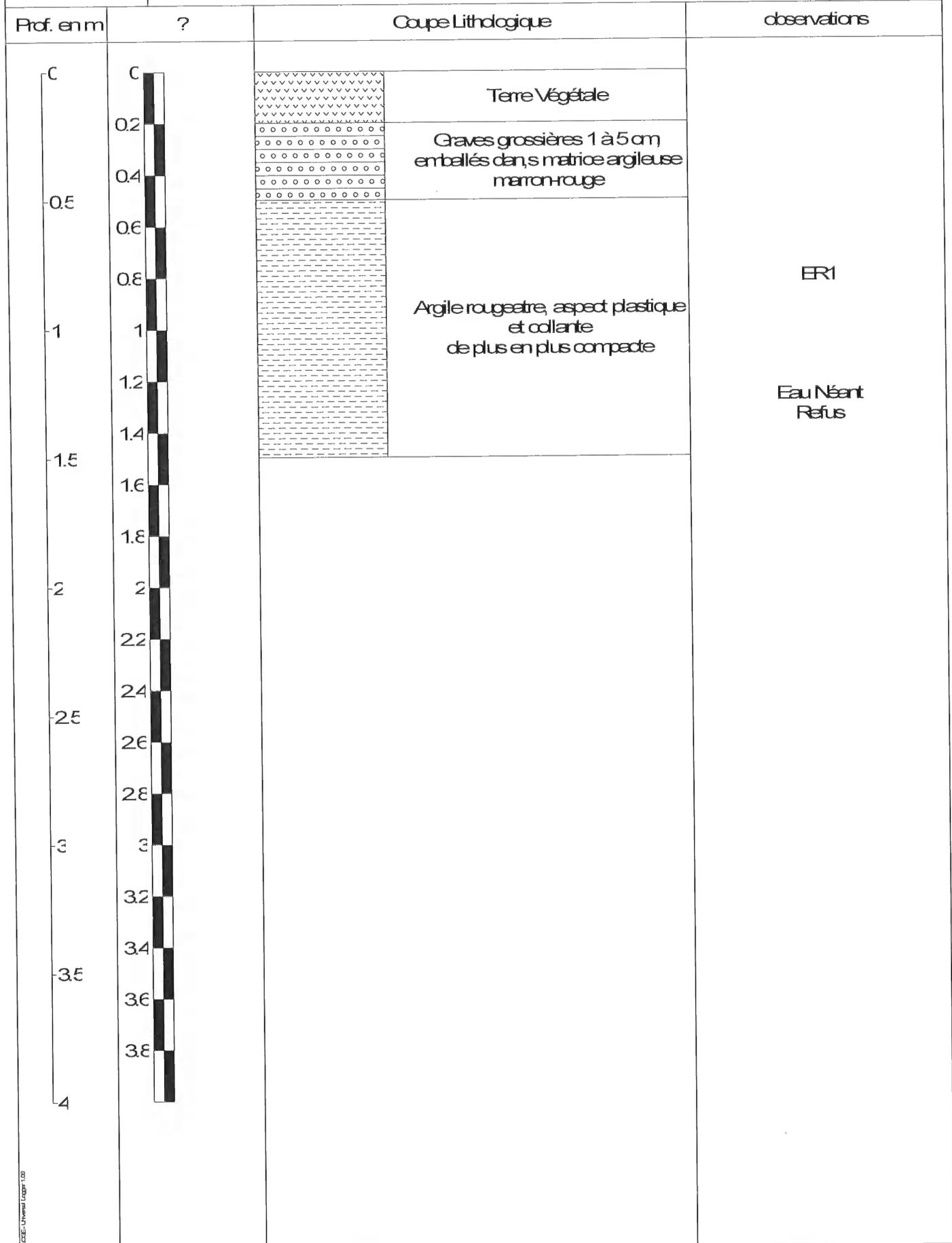
B.C.E.E. - Universal Logo® 100

OBSERVATIONS
Sondage exécuté à la pelle mécanique



ECLISE - Universal Logger 1.03

OBSERVATIONS
Sondage exécuté à la pelle mécanique



Terre Végétale

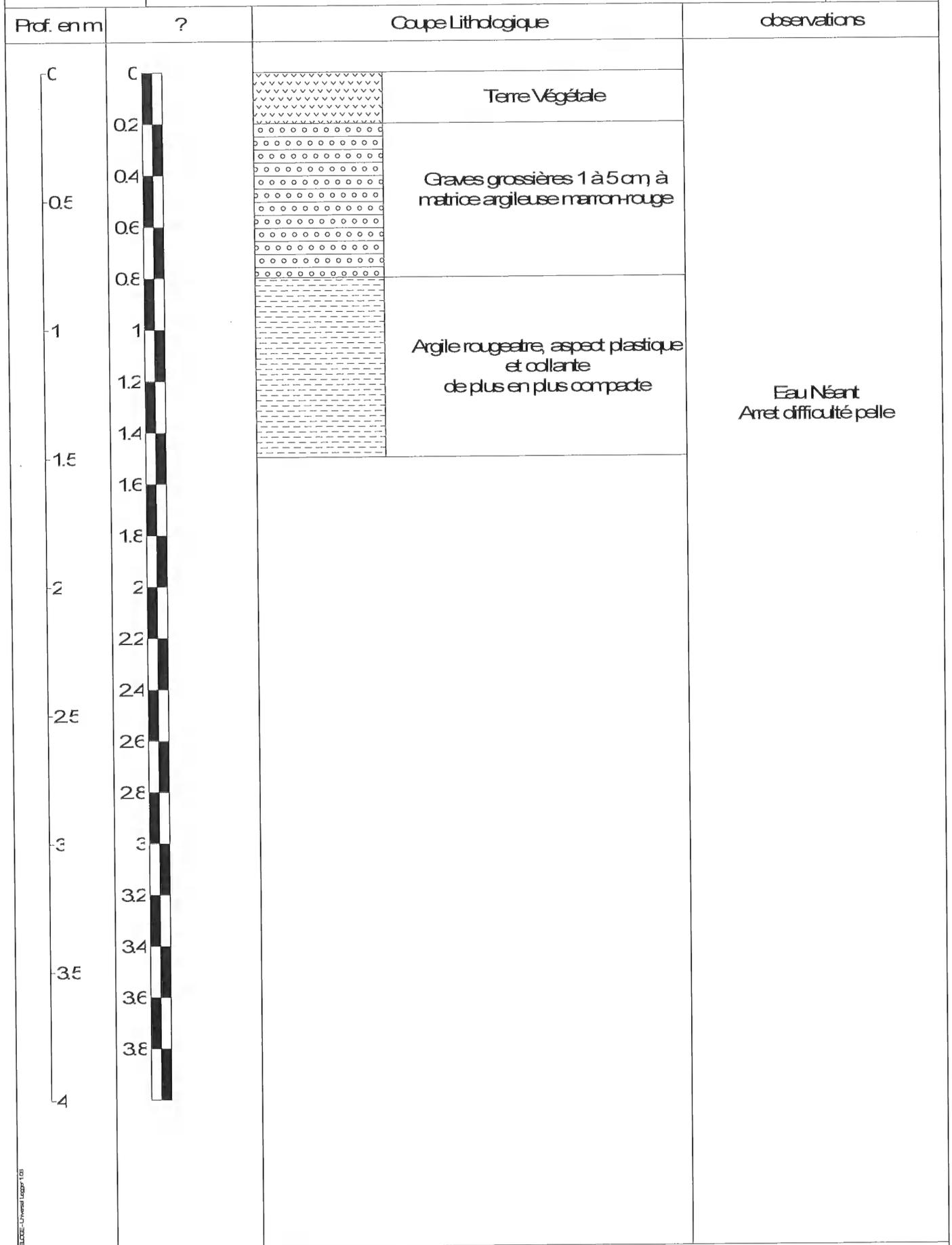
Graves grossières 1 à 5 cm
emballés dans matrice argileuse
marron-rouge

Argile rougeâtre, aspect plastique
et collante
de plus en plus compacte

ERI

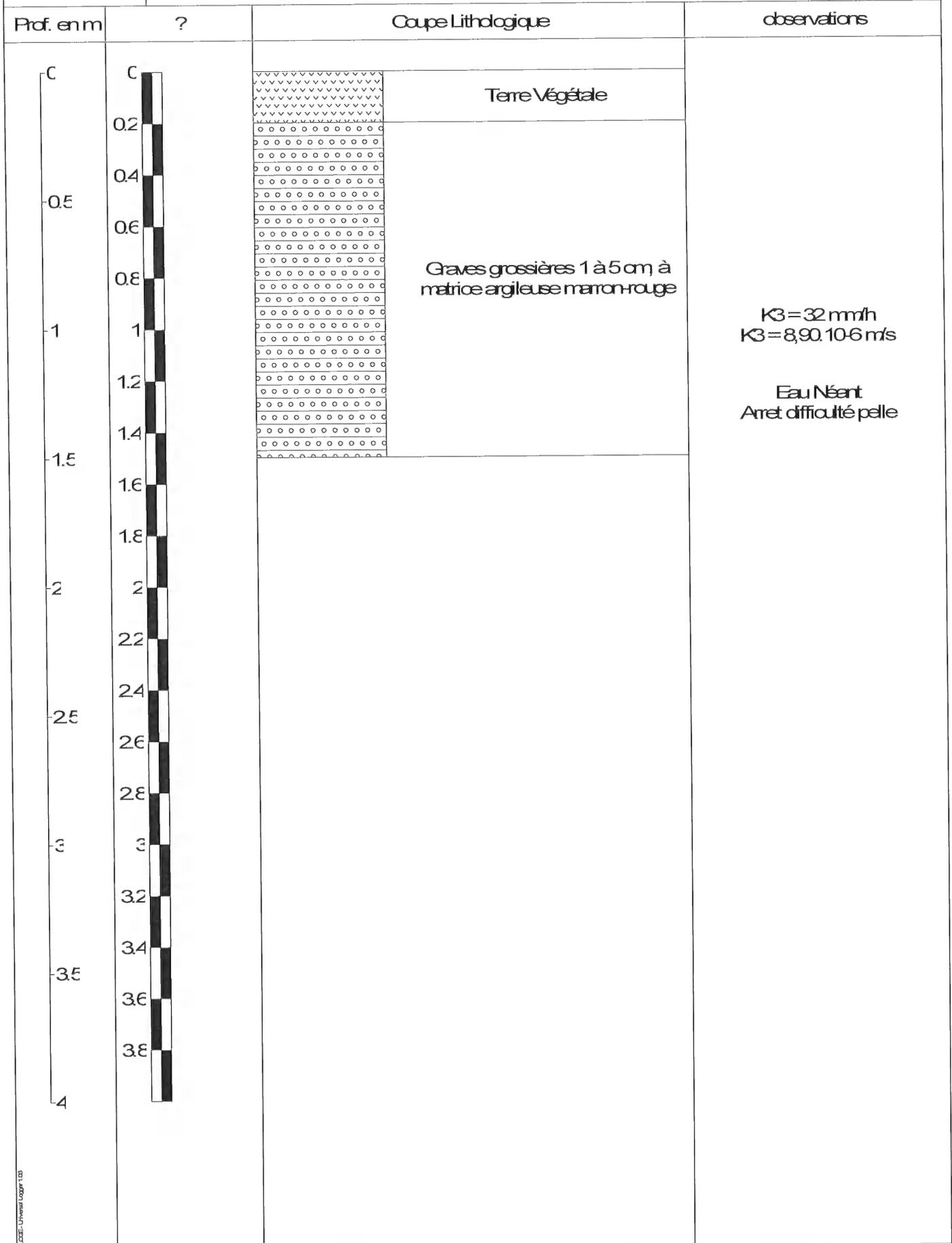
Eau Niant
Refus

OBSERVATIONS
Sondage exécuté à la pelle mécanique

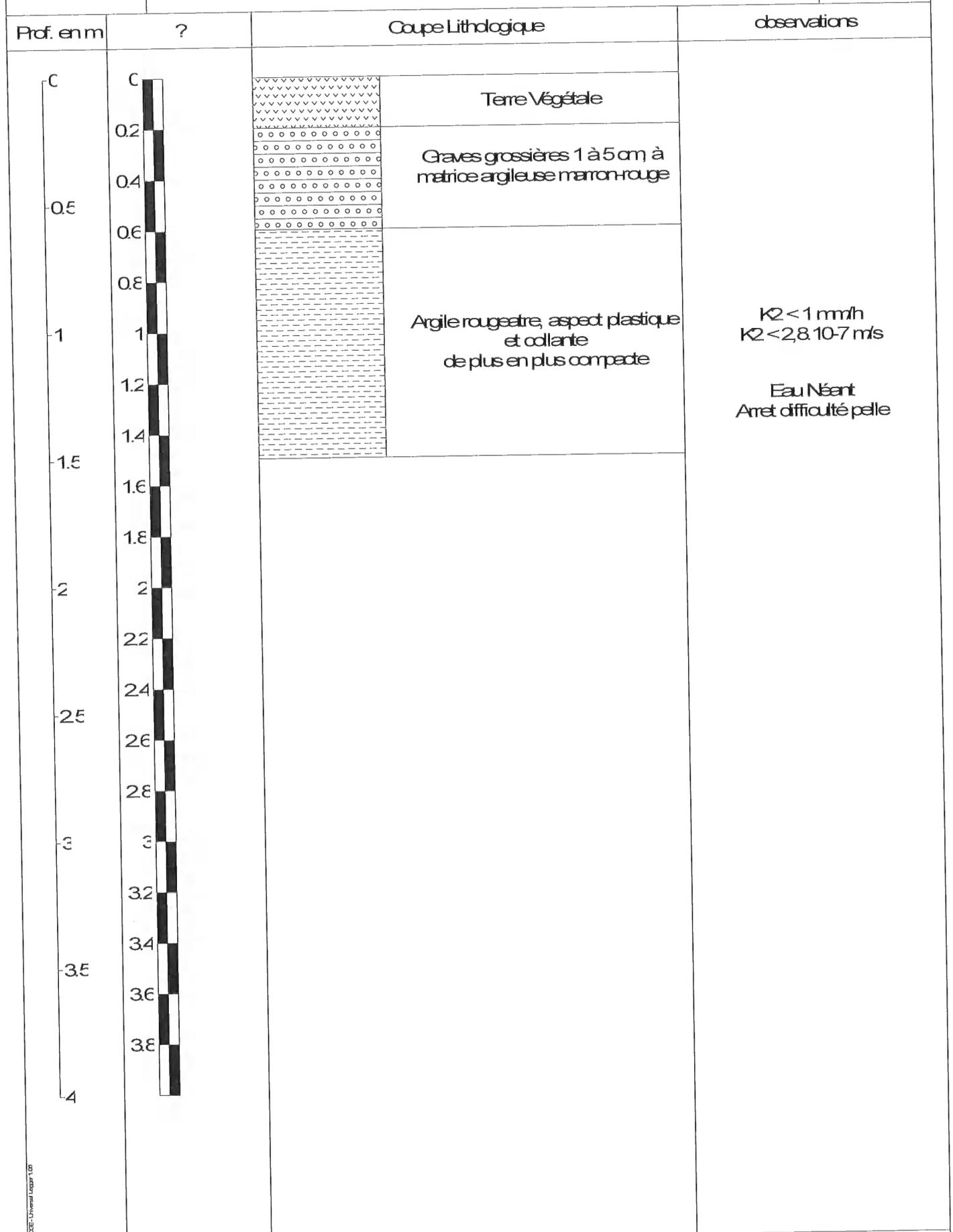


OBSERVATIONS
Sondage exécuté à la pelle mécanique

BLOE-Universal Logg 100

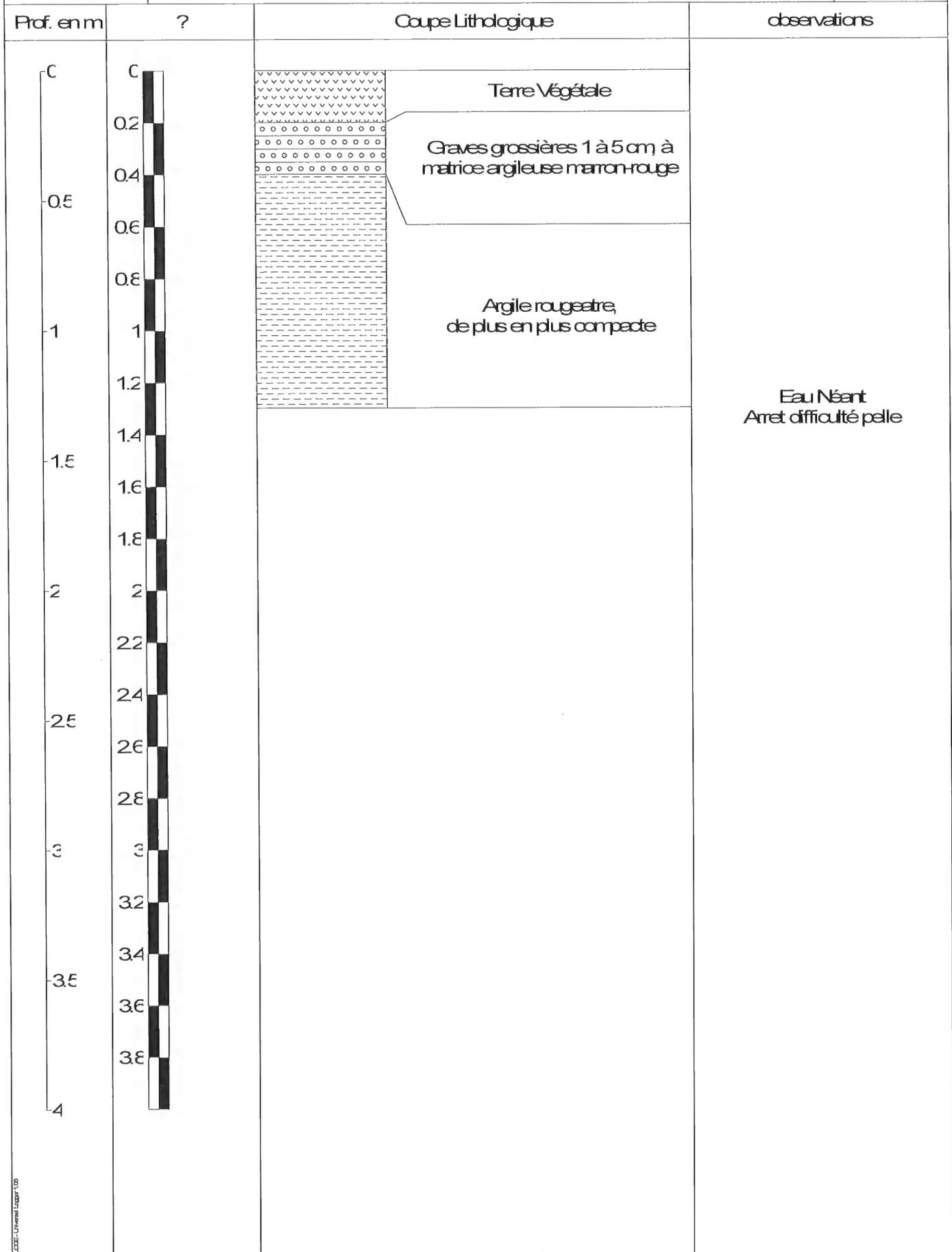


OBSERVATIONS
Sondage exécuté à la pelle mécanique

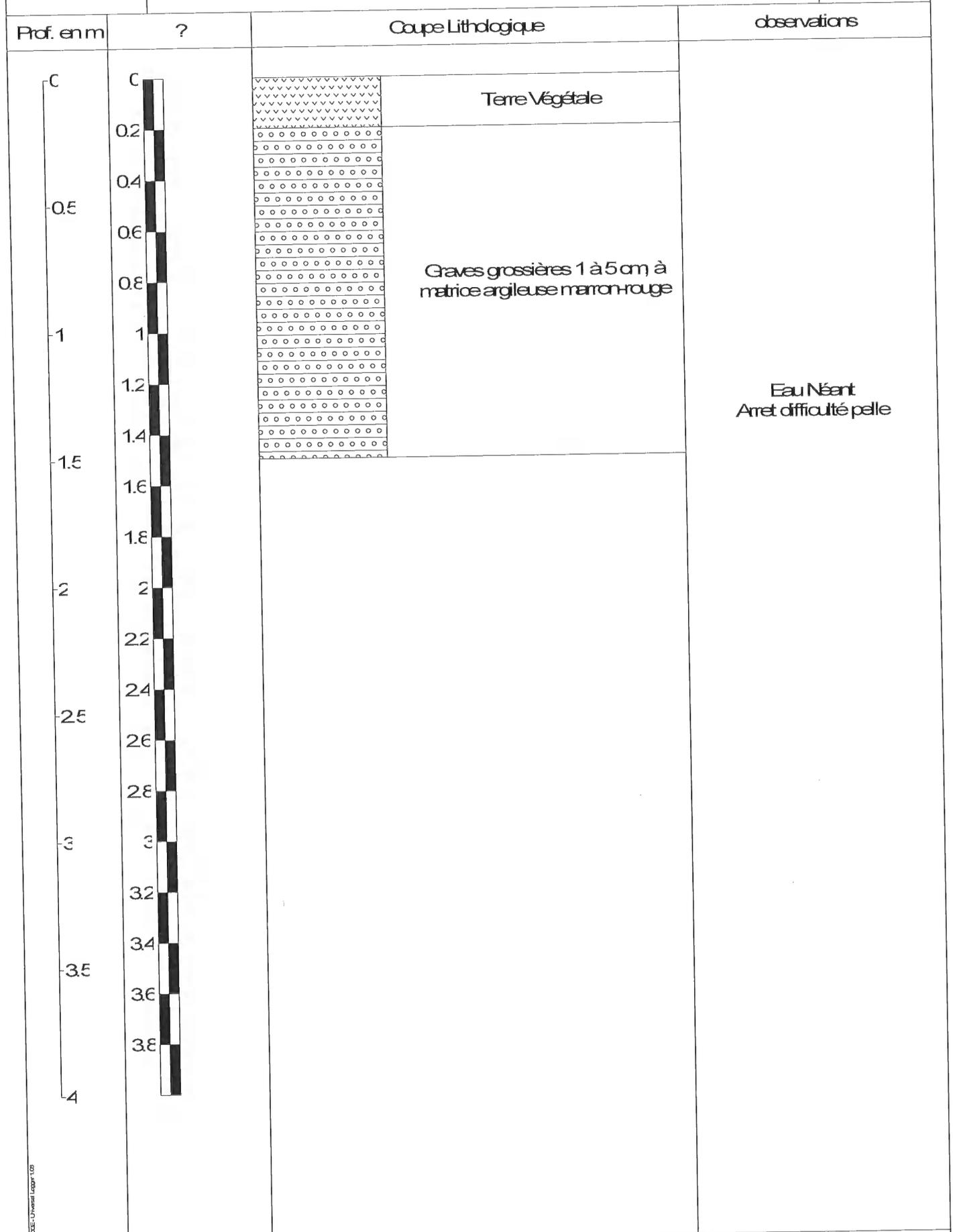


OBSERVATIONS
Sondage exécuté à la pelle mécanique

B.C.C.E.P. - Universal Logop 1/00

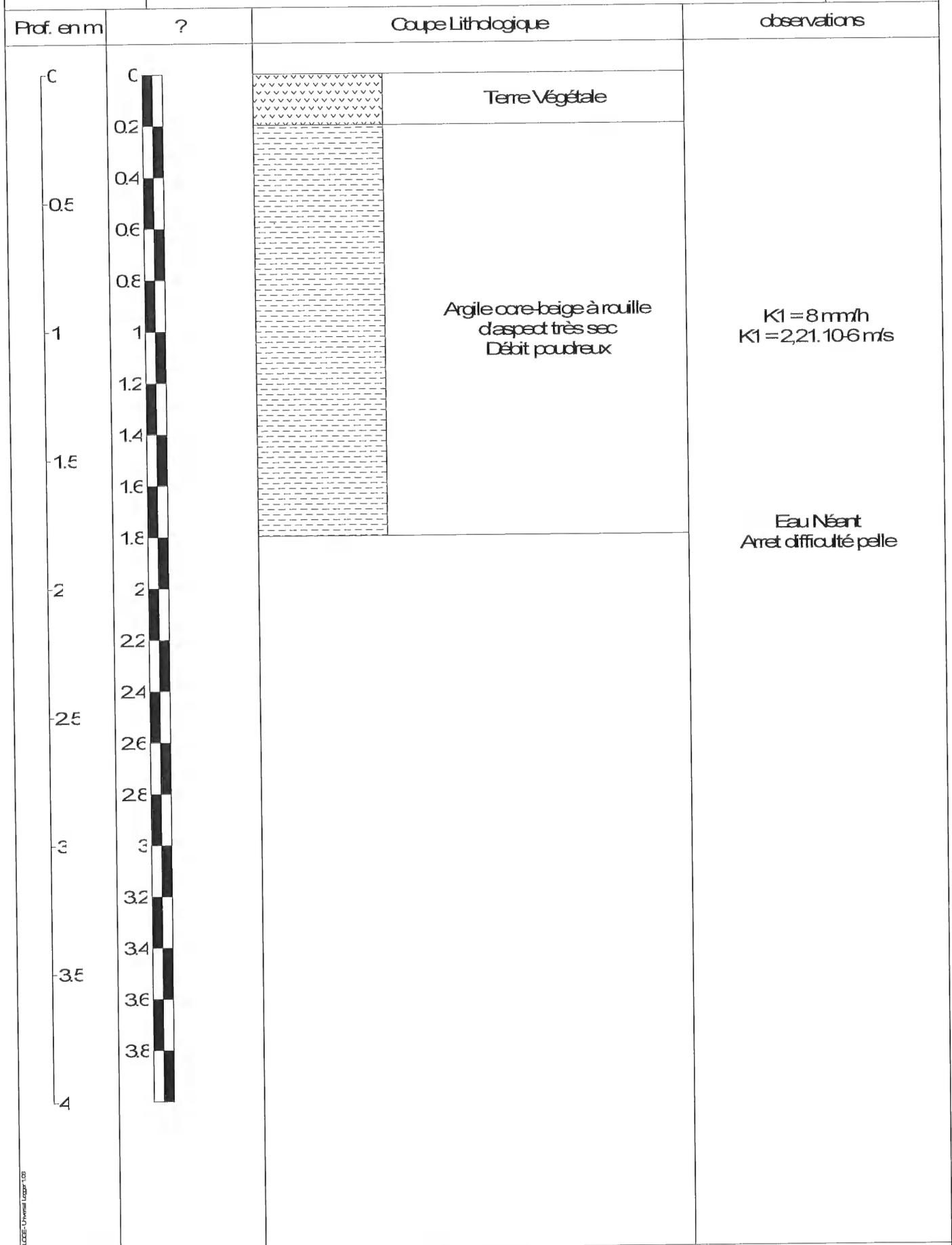


OBSERVATIONS
Sondage exécuté à la pelle mécanique



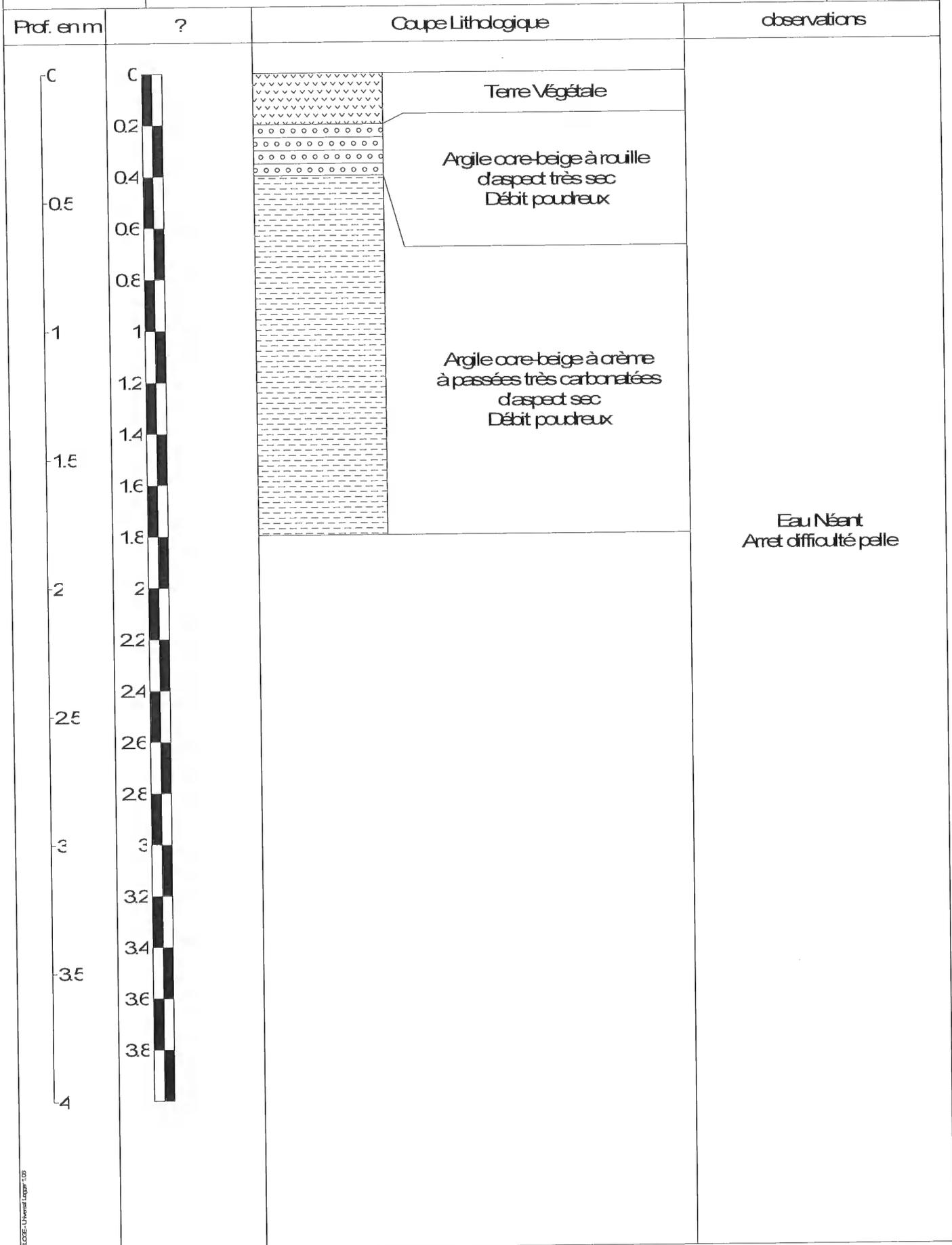
ECHO - Universel Logop 100

OBSERVATIONS
Sondage exécuté à la pelle mécanique



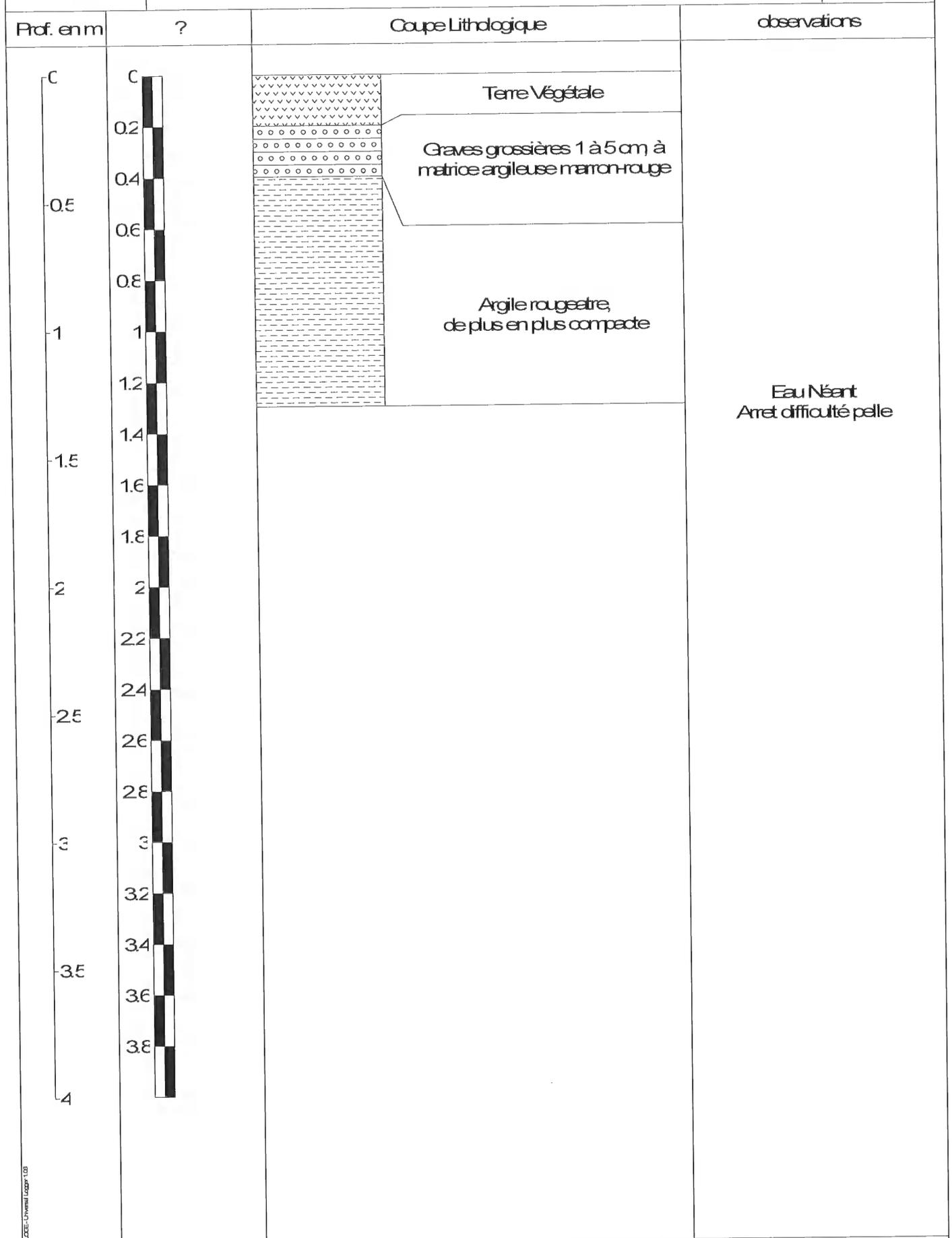
ECLAGE Universal Loggpr 100

OBSERVATIONS
Sondage exécuté à la pelle mécanique

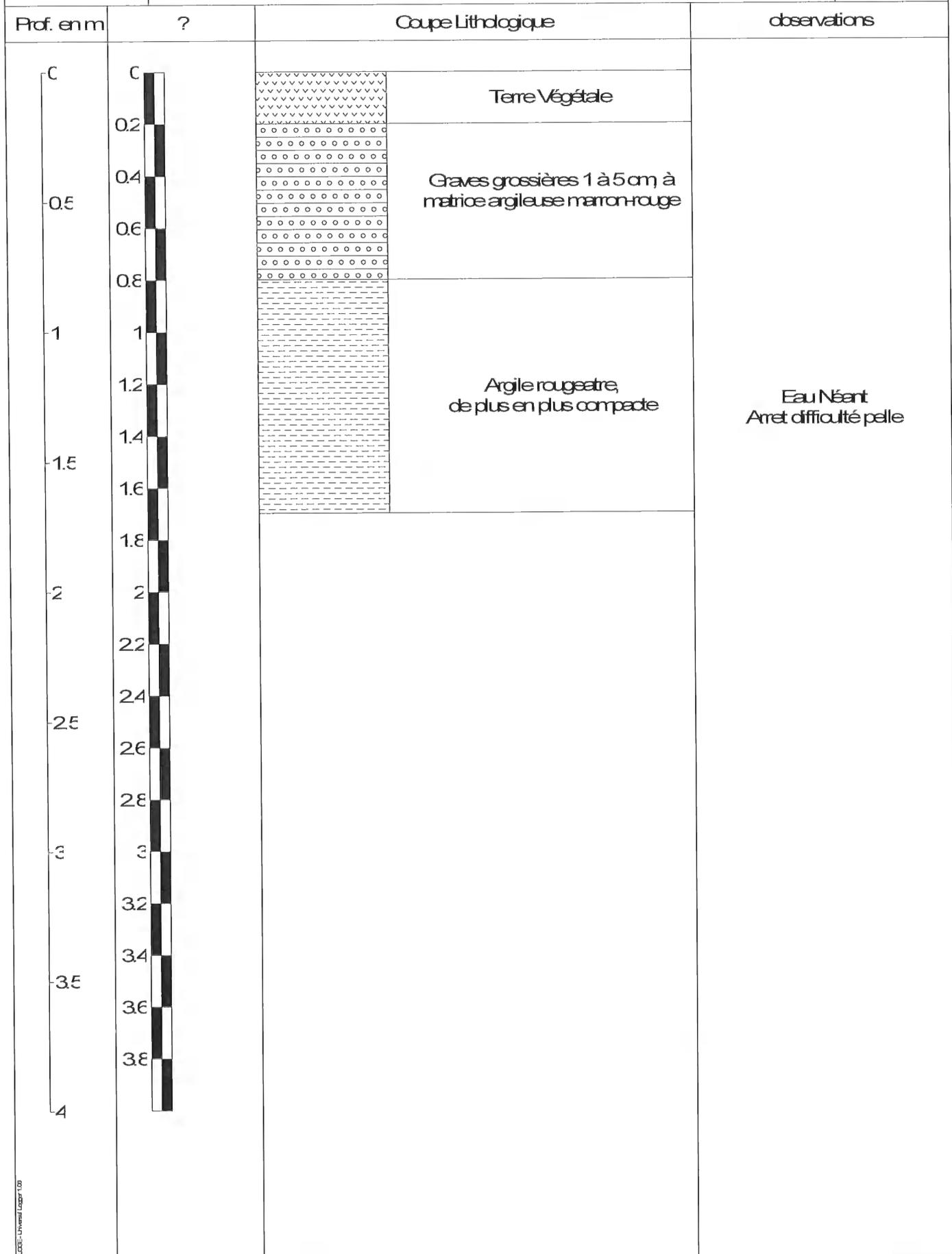


E.C.O.S.E. - Universal LoggP 100

OBSERVATIONS
Sondage exécuté à la pelle mécanique



OBSERVATIONS
Sondage exécuté à la pelle mécanique



BLDGE - Université Lorraine

OBSERVATIONS
Sondage exécuté à la pelle mécanique

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES EN REMBLAIS ET COUCHES DE FORME

NF P 11-300 (Sept. 1992)

Rapport d'essais

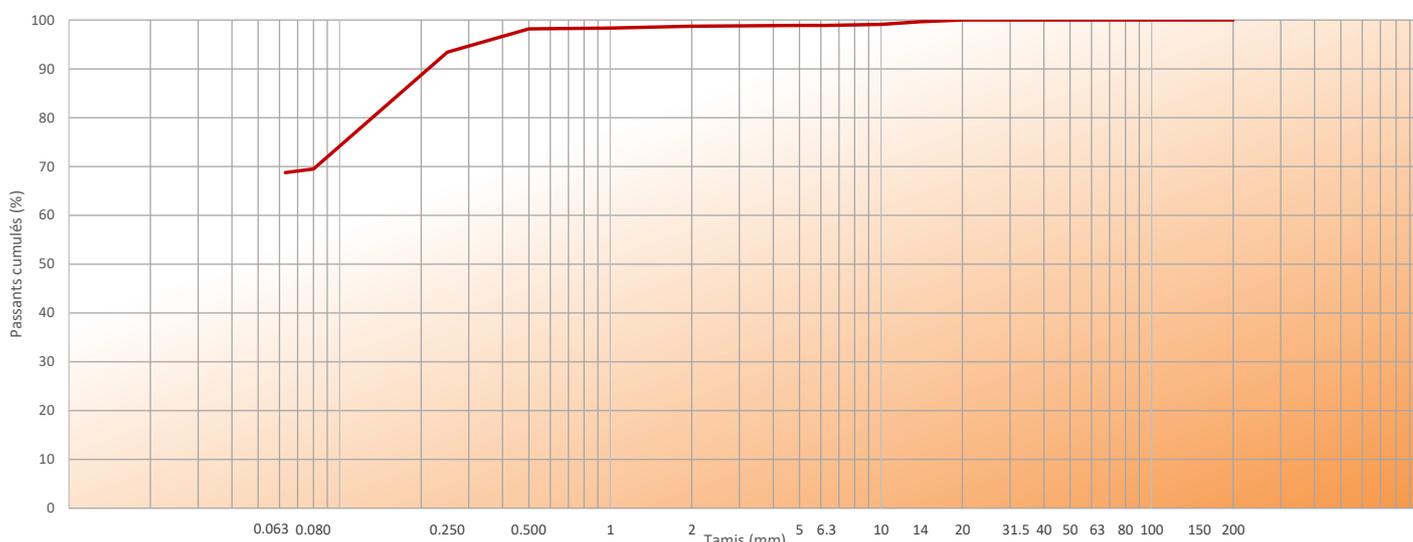
CHANTIER :	Mus - Lotissement Bama	DATE :	02/06/2022
DESTINATAIRE :	Argéo	N° DE DOSSIER :	D-22-M217

IDENTIFICATION DE L'ECHANTILLON

N° ECHANTILLON :	M737-22	PRELEVE PAR :	Le client
DATE DE PRELEVEMENT :	25/05/2022	DATE DES ESSAIS :	02/06/2022
NATURE DU MATERIAU :	Sondage F3	PROFONDEUR :	-1.0m

DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE DES PARTICULES - NF EN ISO 17892-4 (Janv. 2018) *

Tamis	0.063	0.080	0.250	0.500	1	2	5	6.3	10	14	20	31.5	40	50	63	80	100	150	200	
Passants cumulés (%)	68.7	69.5	93	98	98	99	99	99	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100



* : essai réalisé sous dérogation (disponible sur demande)

	ESSAI	NORME	VERSION	ABREVIATION	UNITE	RESULTAT
CLASSIFICATION	Eléments < 2 mm - Fraction 0/50	NF EN ISO 17892-4	Janv. 2018	/	%	98.7
	Eléments < 0.080 mm - Fraction 0/50	NF EN ISO 17892-4	Janv. 2018	/	%	69.5
	Teneur en eau de la fraction 0/D	NF P 94-050	Sept. 1995	W	%	17.9
	Teneur en eau de la fraction 0/20	NF P 94-050	Sept. 1995	W	%	
	Valeur au bleu rapportée à la fraction 0/50	NF P 94-068	Oct. 1998	VBS	g	3.87
ETAT HYDRIQUE	Indice de portance immédiat	NF P 94-078	Mai 1997	IPI	%	14
COMPORTEMENT	Essai Los Angeles	NF E 1097-2	juin-10	LA	/	
	Essai d'usure Micro Deval en présence d'eau	NF EN 1097-1	août-11	MDE	/	
	Couleur					
	Autre essai : Friabilité	NF P 18-576	Fev. 2013	FS	/	
	Autre essai : Fragmentabilité	NF P 94-066	Dec. 1992	FR	/	
CLASSEMENT GTR				A₂m		

COMMENTAIRES	VISAS DU LABORATOIRE	
	Le technicien, N. PICHON 	Le responsable, A. SIGNÉ P/O 