

**Foncier Aménagement**

# Etude géotechnique préalable

## G1 ES/PGC - LOI ELAN

*conformément à la législation en vigueur au 01/01/2020*

*conformément à la NF P94-500*

**CANDE (49000)**  
**Les Hauts de Meslier**

Dossier ONA2.K.G0212  
du 06/11/2020



Agence d'Angers • Chemin de la Salette - Centre d'activités La Garde 1 – 49240 AVRILLE  
Tél. 33 (0) 2 41 34 58 60 • Fax 33 (0) 2 41 69 60 61 • [cebtp.angers@groupeginger.com](mailto:cebtp.angers@groupeginger.com)

**ETUDE GEOTECHNIQUE PRELIMINAIRE G1 ES/PGC - LOI ELAN - PREVENTION DES SECHERESSES / REHYDRADATIONS DES SOLS ARGILEUX ES/PGC**

Code de la construction et de l'habitation - Chapitre II : Dispositions spéciales - Section 10 : Protection des risques naturels

Conformément à la LOI ELAN n°2018-1021 du 23 novembre 2018 - art 68 :

Article L112-20 : la présente sous-section s'applique dans les zones exposées au phénomène de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation.[...]

Article L112-21: en cas de vente d'un terrain non bâti constructible, une étude géotechnique préalable est fournie par le vendeur. [...]. Les ventes de terrains non bâtis destinés à la construction dans des secteurs où les dispositions d'urbanisme applicables ne permettent pas la réalisation de maisons individuelles n'entrent pas dans le champ d'application [...].

Ce document ne concerne pas les projets de constructions d'un ou plusieurs immeubles comportant bureaux ou habitations (Articles L112-22, L112-23, L112-24). Dans le cadre de ces projets, une étude de sol devra être réalisée de type G2 AVP conformément à la NF P94-500.

Décrets/Arrêtés rentrant en vigueur au 01/01/2020 :

LOGL1909554D - Décret définissant les modalités d'application de la réglementation relative à la prévention des risques de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols argileux

LOGL2021179A - Arrêté définissant les techniques particulières de construction pour les zones exposées au phénomène de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols argileux (paru au Journal Officiel le 15/08/2020).

LOGL2019476A - Arrêté définissant le contenu des études géotechniques à réaliser dans les zones exposées au phénomène de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols..

Conformément à l'arrêté LOGL2019476A paru au Journal officiel du 06/09/2020 et applicable au 01/01/2020, une étude géotechnique préalable de type G1 réalisée conformément aux exigences de la norme NF P94-500 de novembre 2013 vaut présomption de conformité aux dispositions du présent arrêté.

L'étude géotechnique préalable G1 ES/PGC - Loi ELAN, mentionnée à l'article R. 112-6 du code de la construction et de l'habitation, doit fournir :

- une enquête documentaire sur le cadre géotechnique, l'existence d'avoisinants et un modèle géologique préliminaire
- la réalisation d'un programme d'investigations in-situ et d'essais en laboratoire
- les principales caractéristiques géotechniques du site
- les principes généraux de construction pour se prémunir du risque de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols
- la présence d'autres aléas spécifiques au site et les dispositions constructives nécessaires pour se prémunir de ces aléas complémentaires.

Ce présent rapport fournit en tout point les éléments détaillés dans l'arrêté LOGL2019476A du 22 juillet 2020 (parution au JO du 06/08/2020) et est donc conforme à la législation en vigueur.

**IDENTIFICATION DU TERRAIN NON BATI CONSTRUCTIBLE**

**N°Contrat :** ONA2.K.0657

**N°Dossier :** ONA2.K.G0212

**Client :** Foncier Aménagement

**Adresse du terrain :**

Les Hauts de Meslier

49000

CANDE

**Date de rédaction :** 06/11/2020

**Chargé d'affaire :** Maxime Virolle

**Vérificateur :** Thibault Pelleterat

**Parcelle cadastrale du terrain :** Sectio F n°1738

**Lot :** 7

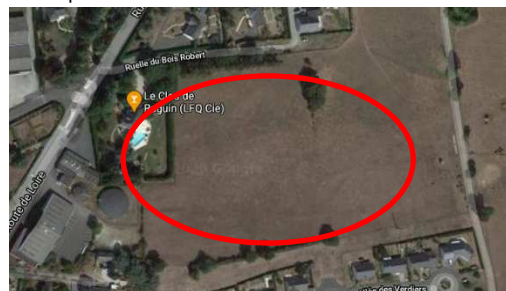
**Surface de la parcelle :** 532 m<sup>2</sup>

Les terrains en mitoyenneté directe de la parcelle étudiée se composent de :

- habitations.
- routes.
- Champs



Source : Extrait du plan de composition

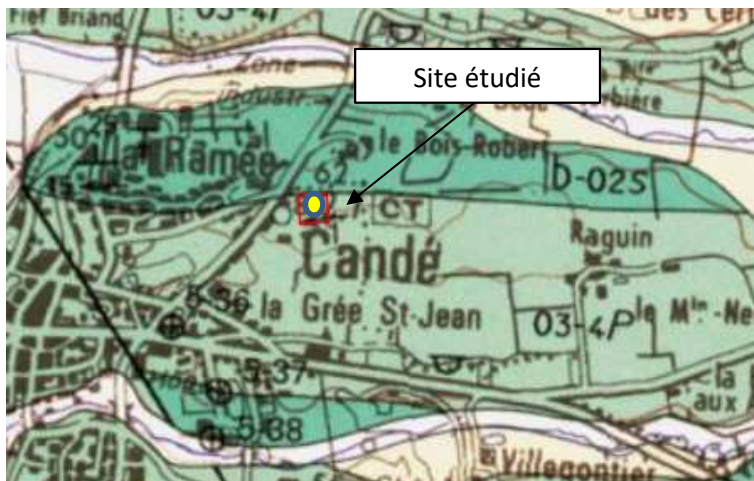


Photographie aérienne de la parcelle - Source : Géoportail

**CONTEXTE GEOLOGIQUE REGIONAL**

D'après notre expérience locale et la carte géologique de SEGRE à l'échelle 1/50 000 ème, la parcelle serait constituée des formations suivantes de haut en bas, sous d'éventuels remblais d'aménagement, sous une faible épaisseur de terre végétale :

- De 0.0 à 0.30m: Terre végétale et limon schisteux
- De 0.20 à 1.0m: Schiste altéré grisâtre



Légende :

- O4-5A Grès d'Angrie (Llandeilo-Caradoc inférieur) : grès et quartzites blancs
- O3-4P Schistes de Trélazé et de la Pouéze (Llanvirn-Llandeilo) : argiles silteuses subardoisières à ardoisières
- b-02S Groupe de Bains-sur-Oust : Membre supérieur grésos-conglomératique

Source : infoterre.brgm.fr - Bureau de Recherches Géologiques et Minières

**ALEAS PRESENTS SUR LA COMMUNE DE LA PARCELLE ETUDIEE**

La liste des aléas présents sur la commune et concernant la parcelle étudiée est détaillée ci-dessous :

- Aléa Inondation :	NON
- Aléa Mouvement de terrain :	NON
- Aléa Cavités souterraines :	NON
<b>- Aléa Retrait-Gonflement des argiles :</b>	<b>OUI</b>

Par le passé, la commune de la parcelle étudiée n'a jamais été concernée par des Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles au regard des phénomènes de mouvements de terrains liés à la sécheresse ou réhydratation des sols argileux.

**INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES REALISEES**

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par Ginger CEBTP en accord avec le client.

Les investigations ont été réalisées avec des moyens mécaniques (tarière mécanique et pénétromètre dynamique)

Des sondages ont été réalisés sur la parcelle étudiée qui a permis la réalisation de prélèvements de sols à des profondeurs comprises entre 1.0 et 2.0

L'échantillon de sol prélevé a été analysé en laboratoire avec l'exécution des essais suivants :

- une identification visuelle de la nature géologique de l'échantillon,
- une teneur en eau réalisée selon la norme NF EN ISO 17892-1,
- une mesure de la Valeur au Bleu du Sol (VBS) selon la NF P94-068.

**EXPOSITION AU PHENOMENE DE MOUVEMENT DE TERRAIN DIFFERENTIEL CONSECUTIF A LA SECHERESSE ET A LA REHYDRATATION DES SOLS**

Terrain exposé au retrait-gonflement des sols argileux : OUI

Type d'exposition de la localisation : Aléa Moyen



- Aléa fort
- Aléa moyen
- Aléa faible

Source : [georisques.gouv.fr](http://georisques.gouv.fr) - Ministère de la transition écologique et solidaire

Carte en validité depuis le 01/01/2020

**DONNEES ISSUES DE LA BANQUE DU SOUS-SOL (BRGM) ET DE L'EXPERIENCE DE GINGER CEBTP A PROXIMITE DE LA PARCELLE ETUDIEE**

Le terrain non bâti constructible se situe à proximité de sondages issus de :

- La banque du sous-sol référencés par le BRGM.
- Dossiers réalisés et référencés chez Ginger CEBTP/BURGEAP.



Source : Ginger CEBTP / Infoterre

**Légende :**

Dossiers référencés chez Ginger CEBTP/BURGEAP

Sondages issus de la banque du sous-sol (BRGM)

- Ouvrages sans géologie ni document
- Ouvrages sans géologie mais documents disponibles
- Ouvrages avec géologie vérifiée mais aucun document
- Ouvrages avec géologie vérifiée et documents
- Ouvrages avec géologie initiale mais aucun document
- Ouvrages avec géologie initiale et documents

**Résultats des investigations et Observations :**

Les sondages réalisés à proximité de la zone d'étude, présents dans la base de données du BRGM, font état de la présence de sols schisteux jusqu'à 50 m de profondeur. Au moment de notre intervention, il a été relevé au droit du sondage ST5 (voir plan d'implantation en annexe) un premier horizon de terre végétale et de limon schisteux recouvrant une formation de schiste +/- altéré jusqu'à 1.00 m de profondeur (refus obtenu au droit des sondages tarière et au pénétromètre dynamique). Par ailleurs, l'essai réalisé (ST5 en annexe) a permis de mettre en évidence le caractère moyennement sensible à l'aléa retrait-gonflement avec une valeur de VBS de 0.40 g de bleu pour 100 g de matériaux sec. De part notre connaissance locale (nature argileuse des terrains superficiels), nous préconisons de conserver un aléa moyen.

**Fondation et niveaux bas :**

Les systèmes de fondations suivants sont envisageables dans le cas d'une structure légère (à confirmer en G2AVP) :

- En raison de la sensibilité des terrains aux phénomènes de retrait-gonflement, une solution de dallage sur terre-plein reste envisageable. Dans tous les cas, un principe de plancher porté par les fondations avec ou sans vide-sanitaire reste toujours envisageable.
- Fondations superficielles avec une profondeur d'ancrage minimale de 0.80 m/TN pour s'affranchir de la zone sensible au retrait/gonflement des argiles.

L'exposition retenue au phénomène de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols est

Aléa Moyen

**DEFINITION DES TECHNIQUES PARTICULIERES DE CONSTRUCTION POUR LES ZONES EXPOSEES AU PHENOMENE DE MOUVEMENT DE TERRAIN DIFFERENTIEL CONSECUTIF A LA SECHERESSE ET A LA REHYDRATATION DES SOLS ARGILEUX**

Le terrain non bâti constructible est concerné par une exposition aux retrait-gonflements des argiles de type

**Aléa Moyen**

Conformément à l'arrêté référencé LOGL2021179A applicable au 01/01/2020 (paru au JO du 15/08/2020),

Le constructeur de l'ouvrage est tenu de consolider les fondations afin de limiter les déformations pour cela :

- Les fondations sont en béton armé.
- Les fondations sont suffisamment profondes pour s'affranchir de la zone superficielle où le sol est sensible à l'évaporation, soit à minima 0.8 m. (sauf présence d'un sol dur non argileux avant d'atteindre ces profondeurs)
- Les fondations sont ancrées de manière homogène, sans dissymétrie sur tout le pourtour du bâtiment, ceci vaut notamment pour les terrains en pente ou pour les bâtiments à sous-sol partiel. En l'absence de sous-sol, la construction d'une dalle sur vide-sanitaire est à prévoir.
- Les fondations sont coulées en continue et chaînées.
- Les constructions mitoyennes et fondées différemment ou exerçant des charges variables sur le sous-sol, sont désolidarisées l'une de l'autre par la mise en place d'un joint de rupture d'une largeur suffisante sur toute la hauteur du bâtiment, y compris au niveau des fondations.

Le constructeur de l'ouvrage est tenu de rigidifier la structure du bâtiment en maçonnerie ou en béton afin qu'elle résiste aux distorsions générées par les mouvements de terrain. La mise en oeuvre de chaînages horizontaux (haut et bas) et verticaux (poteaux d'angle), ainsi que la pose de linteaux au-dessus des ouvertures permet de répondre à cette exigence.

Le constructeur de l'ouvrage est tenu de s'assurer du bon drainage des eaux pluviales et sanitaires :

- Les habitations n'ayant pas accès au réseau collectif d'assainissement réalisent un épandage en aval de la construction afin qu'aucune variation hygrométrique n'affecte le sol.
- Les apports d'eau provenant des terrains environnants telles que les eaux de ruissellement superficiel sont détournés aussi loin que possible de l'habitation en mettant en oeuvre un réseau de drainage. Un dispositif étanche venant ceinturer la construction permet de répondre à cette exigence.
- Les eaux de gouttières sont éloignées des pieds de façade, avec un exutoire en aval de la construction.
- Les réservoirs de collecte des eaux pluviales pour l'arrosage sont équipés d'un système empêchant le déversement des eaux de trop plein dans le sol proche de la construction.
- Le risque de rupture des canalisations enterrées drainant les eaux pluviales et les eaux usées est minimisé. L'utilisation de matériaux flexibles, avec des joints adaptés permet de répondre à cette exigence.
- Les puisards situés à proximité de la construction sont isolés des fondations par un système assurant son étanchéité.

Le constructeur de l'ouvrage est tenu de s'assurer que les matériaux de construction choisis présentent des performances de résistances durable dans le temps, afin d'éviter une détérioration prématurée de l'ouvrage :

- La résistance du béton présente une caractéristique minimale à la compression à 28 jours de 25 MPa.
- Les aciers utilisés pour constituer les armatures de béton sont à haute adhérence et disposent d'un allongement garanti sous charge maximale d'au moins 5%.
- Les éléments de maçonnerie peuvent être pleins ou creux.

Le constructeur de l'ouvrage est tenu de limiter les échanges thermiques en cas de source de chaleur en sous-sol (chaudière notamment). Les échanges thermiques à travers les parois sont limités pour éviter d'aggraver la dessiccation du terrain en périphérie. L'isolation des parois concernées permet de répondre à l'exigence de limitation des échanges thermiques.

Le constructeur est tenu d'adapter le bâtiment aux contraintes de son environnement :

- D'éloigner le bâti du champ d'action de la végétation. Il est recommandé une distance égale à une fois la hauteur de l'arbre adulte et égale à une fois et demi de la hauteur d'une haie.
- D'abattre les arbres gênants le plus en amont possible des travaux de construction.
- A défaut (végétation chez un tiers notamment), de mettre en place un écran anti-racines. La profondeur de cet écran sera adaptée à la profondeur possible du réseau racinaire, avec une profondeur minimale de 2 m.

**DEFINITION DES TECHNIQUES PARTICULIERES DE CONSTRUCTION POUR LES ZONES EXPOSEES A UN ALEA CAVITES/CARRIERES**

Le terrain constructible non bâti n'est pas concerné par un aléa cavité spécifique (aucune cavité référencée sur la commune).

**DEFINITION DES TECHNIQUES PARTICULIERES DE CONSTRUCTION POUR LES ZONES EXPOSEES A UN ALEA INONDATION**

Le terrain constructible non bâti n'est pas concerné par un aléa inondation (référéncé au niveau de la commune).

**Conformément à la NF P94-500 et à l'arrêté LOGL2019476A du 22/07/2020 (paru au Jo le 06/08/2020), sur la base de l'étude préalable, le projet de construction devra faire l'objet d'une mission de conception géotechnique d'avant-projet (G2 AVP) en vue de fixer les prescriptions constructives adaptées :**

- à la nature et aux caractéristiques mécaniques des sols,
- à l'implantation et aux caractéristiques de l'ouvrage envisagé.

**Cette mission est à la charge du propriétaire de la future habitation (délégation possible auprès d'une Maitrise d'Oeuvre mandatée).**

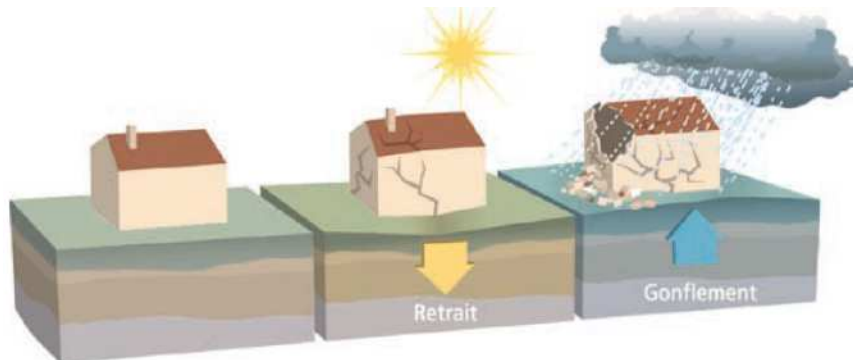
Ginger CEBTP reste à disposition pour la réalisation de l'enchaînement des missions géotechniques conformément à la NF P94-500.

**NOTE INFORMATIVE - COMMENT PREVENIR LES DESORDRES DANS L'HABITAT INDIVIDUEL ?**

Cette partie fournit des éléments de compréhension des phénomènes de retrait-gonflement des argiles et des illustrations de présentation des solutions techniques (source : Ministère de l'écologie et du développement et de l'aménagement durables)

**Pourquoi les sols gonflent et se rétractent ?**

Les sols argileux présentent la particularité de voir sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau. Ces changements de consistance peuvent s'accompagner de variations de volume plus ou moins conséquentes. Les sols gonflent lorsque la teneur en eau augmente. Les sols se rétractent en période de sécheresse. Les sols peuvent être comparés à des éponges.



**Quels désordres potentiels sur mon habitation ?**

Les désordres les plus couramment rencontrés consistent en des fissurations souvent obliques suivant les discontinuités des éléments de maçonnerie. Ces fissurations passent quasi-systématiquement par les points faibles que constituent les ouvertures (fenêtres, porte, etc...) pouvant aller jusqu'à empêcher leurs ouverture/fermeture.

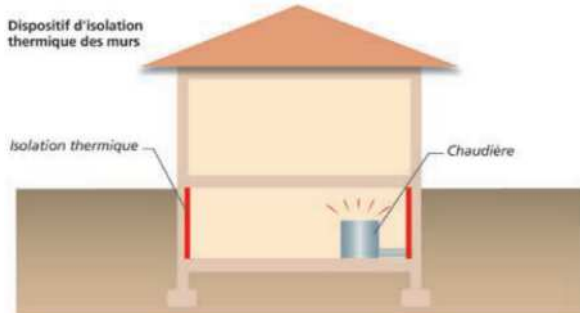


**ILLUSTRATIONS DE QUELQUES PRESCRIPTIONS A METTRE EN ŒUVRE AFIN DE PREVENIR LES DESORDRES**

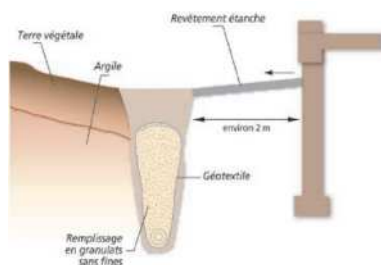
**Ceinture étanche autour du bâtiment**



**Isolation thermique des murs**



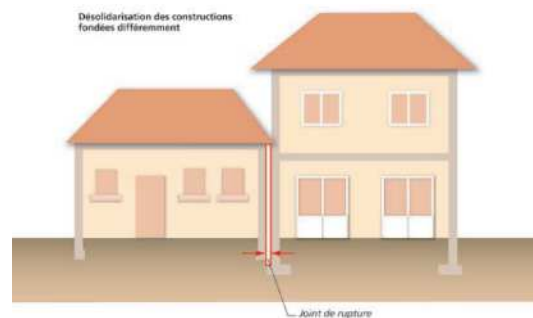
**Réalisation d'un dispositif de drainage**



**Eloignement de la végétation**



**Désolidariser les différents éléments de structure**

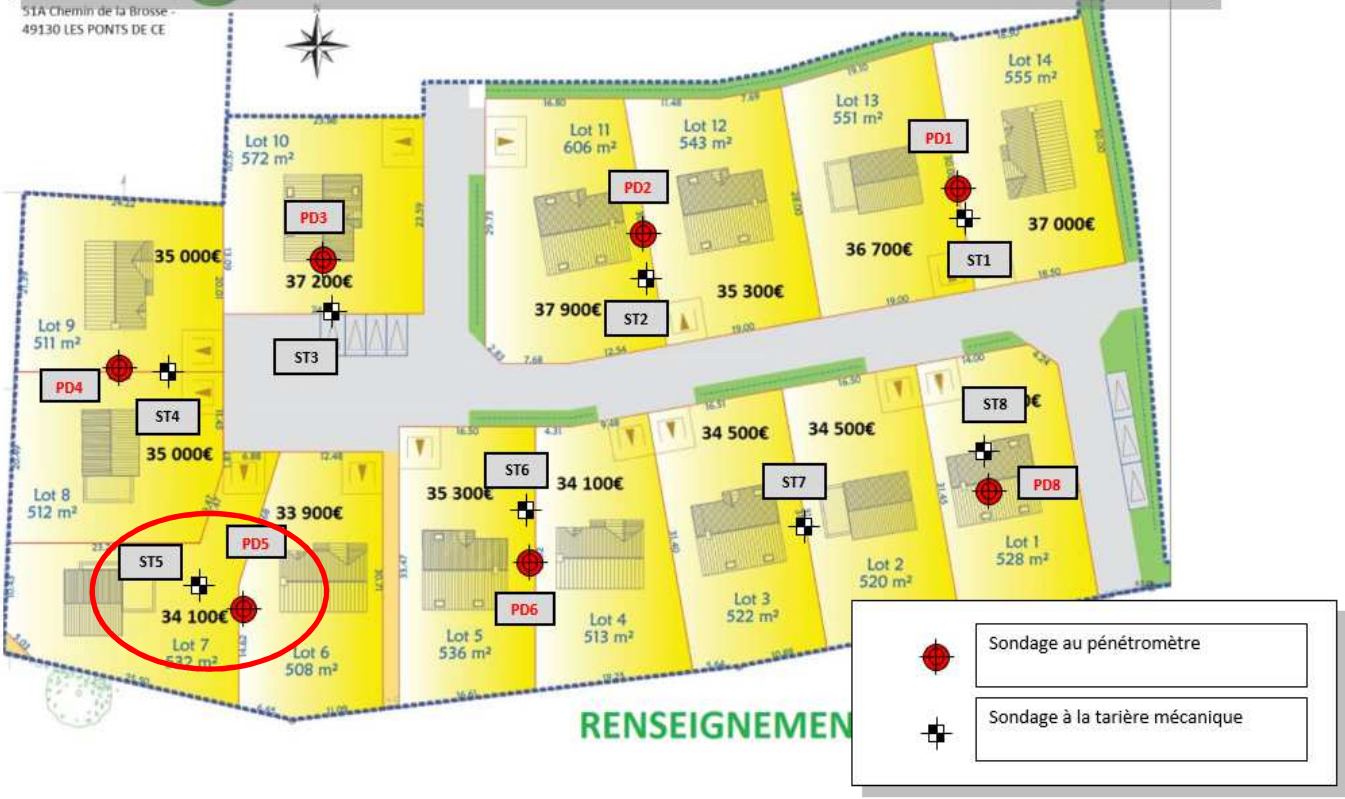


**Rigidification du bâtiment**



**PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES**

**PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES**  
*Chantier :* Aménagement de lotissement Les Hauts de Meslier  
 49440 Candé  
*Client :* FONCIER AMENAGEMENT  
*N° dossier :* ONA2.KG.0.212 *Date :* 20/09/2020



**CONTACT**  
**AGENCE D'ANGERS**  
 Chemin de la Salette - Centre d'activité La Garde 1  
 49240 AVRILLE  
 Tél : +33 (0) 2 41 34 58 60  
[www.ginger-cebtp.com](http://www.ginger-cebtp.com)



# SONDAGE A LA TARIERE

# ST5



Dossier : **ONA2.K.G0212**

Localité : **Ruelle du bois Robert, 49440 CANDE**

Chantier : **Aménagement du lotissement Les Hauts de Meslier**

Client : **Foncier Aménagement**

X :

Date début de forage : **14/10/2020**

Echelle : **1/30**

Y :

Date fin de forage : **14/10/2020**

Machine : **Tarière**

Z :

Profondeur de fin : **1.00m**

Profondeur (m)	Lithologie	Outil	Niveau d'eau (m)	Echantillons
0	Terre végétalisée 0.05 m	Tarière Ø 63 mm		VBS
	Limon schisteux marron 0.30 m			
1	Schiste altéré grisâtre (refus à 1.0 m/TA sur blocs schisteux) 1.00 m			
2				
3				
4				
5				

Observation :

EXGTE 3.22

# PENETROMETRE DYNAMIQUE

PD5



Dossier : **ONA2.K.G0212**

Localité : **Ruelle du bois Robert, 49440 CANDE**

Chantier : **Aménagement du lotissement Les Hauts de Meslier**

Client : **Foncier Aménagement**

X :

Date début de forage : **14/10/2020**

Echelle : **1/30**

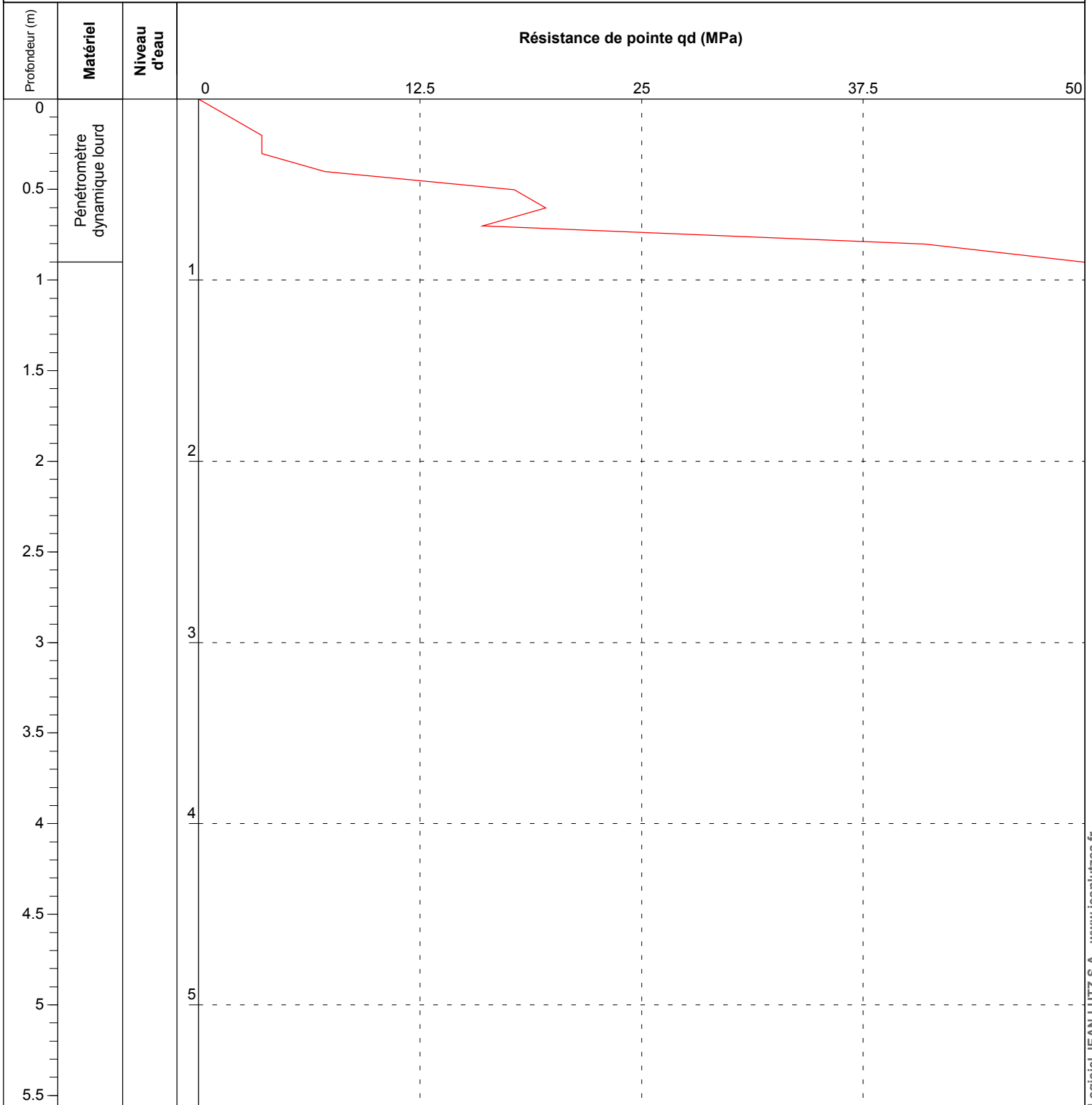
Y :

Date fin de forage : **14/10/2020**

Machine : **M126**

Z :

Profondeur de fin : **0.90m**



Observation : Refus sur bloc dur à 0.9 m/TA

EXGTE 3.22

**Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériaux rocheux par l'essai à la tâche  
NF P 94-068**GINGER CEBTP NANTES  
ZAC DES HAUTS DE COUERON 3  
23 RUE JAN PALACH  
44220 COUERON

## Informations générales

N° dossier :	ONA2.KG212.0001	Client / MO :	FONCIER AMENAGEMENT
Désignation :	LOI ELAN FONCIER AMENAGEMENT - MAINE ET L49250		
Localité :	BEAUFORT EN ANJOU	Demandeur / MOE :	FONCIER AMENAGEMENT
Chargé d'affaire :	PELLETERAT THIBAUT		

## Informations sur l'échantillon N° 20ONA-0531

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	Candé PM05
Prélevé par :	Arthur VANEY	Profondeur :	( )
Date prélèvement :	30/10/20		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	30/10/20		
		dm (mm) :	10
Description :	Schiste altéré en limon gris sec		

## Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Romain GAGNIER
Température :	105°C	Date essai :	03/11/20

## Résultats

VB =	0.50	g de bleu pour 100 g de matériaux sec	(Sans correction)		
VBs =	0.40	g de bleu pour 100 g de matériaux sec	C =	80.6	W (%) : 3.5

C= proportion de la fraction 0/5 mm dans la fraction 0/50 mm (%) - Si dm = 5 mm, alors C=100 %

## Observations :

Technicien Laboratoire  
Romain GAGNIER