

**GEODECRION**  
LA GÉOTECHNIQUE DEPUIS 1972

Ingénieur conseil - Ingénierie – Expertises  
Géotechnique - Géophysique  
Loi sur l'Eau - Environnement – Etude pollution  
Assainissement individuel et collectif  
Sondage et essais de sol - Instrumentation  
Laboratoire de mécanique des sols - Assistance Technique

Diffusion par mail ([laetitia.klein@terralia-immobilier.fr](mailto:laetitia.klein@terralia-immobilier.fr))



**CHIEULLES**  
(Moselle)

**Rue de la Chapelle**

**Création d'un lotissement**

**Sondages et essais de sol**

**RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE**

N° Affaire :		<b>E22-302-G2</b>	<b>29/09/2022</b>
<b>ETABLI PAR</b>	<b>VERIFIE PAR</b>	Annexes : 10	Première Diffusion
<b>M. AMBERT</b>	<b>C. CAILLET</b>	Texte : 20	
<b>Technicien Supérieur</b>	<b>Responsable d'Agence</b>	Nb de feuilles : 31	

© 2022 - GEODECRION -

**AGENCE GRAND EST – SIEGE-SOCIAL : METZ – NANCY**

125 Rue du chêne brûlé – 54700 LESMENILS

Tel. : 03 83 82 18 95

[geodecrion@geodecrion.fr](mailto:geodecrion@geodecrion.fr)

[www.geodecrion.com](http://www.geodecrion.com)

## Table des matières

I - MISSION .....	2
II - PROJET .....	2
III - ETUDE GEOTECHNIQUE.....	3
3.1    METHODE DE TRAVAIL .....	3
3.2    RESULTATS ET INTERPRETATION .....	4
3.2.1    LE SITE.....	4
3.2.2    NATURE DU SOL .....	4
3.2.3    L'EAU DANS LE SOL.....	5
3.2.4    CARACTERISTIQUES MECANIQUES .....	5
3.2.5    MESURE PONCTUELLE DE LA PERMEABILITE.....	6
3.2.5    CLASSIFICATION SELON LES RISQUES .....	7
IV - ETUDE DES FONDATIONS .....	13
V - ETUDE DES CHAUSSEES, VOIRIES ET PARKINGS .....	13
5.1    METHODOLOGIE .....	13
5.2    COUCHE DE FORME.....	14
5.2.1    TRAVAUX EN PERIODE PLUVIEUSE ou POST PLUVIEUSE .....	15
5.2.2    TRAVAUX HORS PERIODE PLUVIEUSE .....	16
5.2.3    RAPPEL DES REGLES DE L'ART APPLICABLES PAR L'ENTREPRISE .	18
5.3    CONSTITUTION DES ROUTES & DES PARKINGS .....	19

## **I - MISSION**

A la demande de TERRALIA AMENAGEMENT, notre société a réalisé 6 sondages de reconnaissance avec 3 essais d'infiltration pour la création d'un lotissement implanté rue de la Chapelle à CHIEULLES (57070).

Notre mission consistait en une étude géotechnique pour :

- Reconnaître les sols de fondation au droit du projet,
- Faire une proposition sur les types et caractéristiques des fondations à envisager,
- Etudier les possibilités et les modalités de réalisation des dallages de fond sur terre plein.

Il s'agit d'une étude géotechnique de conception G2 – AVP+PRO de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013, et le NF DTU 13.1 P1-1 de septembre 2019.

Les documents fournis pour remplir notre mission ont été les suivants :

- Le plan cadastral du lotissement,
- Le plan de projet du lotissement.

## **II - PROJET**

Le projet consiste en la construction des voiries d'un lotissement.

Compte-tenu de la topographie, quelques légers terrassements en déblais remblais sont prévus.

Les charges maximales envisagées par le B.E.T ne nous ont pas été communiquées.

Aucun projet de construction n'est pour le moment défini sur les parcelles.

### **III - ETUDE GEOTECHNIQUE**

#### **3.1 METHODE DE TRAVAIL**

Nous avons procédé à l'exécution de 3 sondages de reconnaissance nommés DEC à 3 m de profondeur et 3 puits de reconnaissances nommés M à 1 m de profondeur par rapport à la surface topographique du terrain au moment du chantier.

Leur implantation est reportée sur le plan annexé.

Les sondages ont été forés en Ø 63 mm à la tarière mécanique hélicoïdale continue avec un atelier SOCOMAFOR 35 SPT.

Les puits de reconnaissance ont été fait à l'aide d'une pelle mécanique.

Des échantillons remaniés représentatifs des différentes couches traversées ont été prélevés au fur et à mesure de l'avancement pour leur identification géologique ; leur résistance a été mesurée au moyen d'essais au **pénétrömètre** dynamique (Norme NF P 94-115-32kgs).

Faute de référence topographique, les têtes de sondages ont été nivelées par nos soins en prenant comme référence un regard de téléphonie (altitude locale de + 100). Ce point référence est reporté sur le plan annexé.

Ces altitudes sont inscrites sur les feuilles de sondages annexées.  
Elles sont données avec une précision de +/- 0,2 mètre.

La coupe géologique de chacun des sondages, et les résultats des essais, sont joints sur les feuilles placées en annexe.

## **3.2 RESULTATS ET INTERPRETATION**

### **3.2.1 LE SITE**

Il s'agit d'une parcelle agricole vierge de toute construction.

Il est pratiquement plat et horizontal.

### **3.2.2 NATURE DU SOL**

Les 3 sondages de reconnaissance ont permis de distinguer les formations ci-après, de haut en bas :

#### **■ Couche 1 :**

- des **argiles +/- sableuses et feuilletées**, de couleurs dominantes brune, rousse et grise, jusqu'aux profondeurs suivantes :

<b>DEC N°</b>	<b>Prof. (m)</b>
1	2,0
2	>3
3	>3
4	>1
5	>1
6	>1

Ces argiles sont coiffées par de la terre végétale sur une épaisseur d'environ 20 cm.

#### **■ Couche 2 :**

- Le **substratum** de **marnes**, de couleur dominante grise, au-delà en DEC1.

### **3.2.3 L'EAU DANS LE SOL**

Il n'a pas été observé d'arrivée d'eau dans les sondages au moment du chantier (le 13/09/2022). Signalons cependant que les sols superficiels sont souvent le siège de circulations anarchiques d'eaux d'infiltration qui ont tendance à gagner les points bas naturels ou artificiels, notamment dans les remblais.

### **3.2.4 CARACTERISTIQUES MECANIQUES**

Les caractéristiques mécaniques mesurées au moyen d'essais au pénétromètre (Norme NF P 94-115-32kgs) s'avèrent :

#### **■ Couche 1 :**

- **Moyennes** dans les **argiles**, avec une résistance dynamique de pointe (qd) comprise entre 1,3 et 8,2 MPa.

#### **■ Couche 2 :**

- **Bonnes** dans le **substratum**, avec une résistance dynamique de pointe (qd) supérieur à 10 MPa.

### **3.2.5 MESURE PONCTUELLE DE LA PERMEABILITE**

L'évaluation de la perméabilité des sols meubles a été réalisée par 3 essais MATSUO.

Nous avons effectué 3 tranchées à la pelle mécanique, à 1,0 m de profondeur.

Ils ont été remplis d'eau, et la descente a été mesurée en fonction du temps.

Les essais ont donné les courbes jointes en annexe, soit les perméabilités suivantes en mètres par seconde :

<b>Essais (n°)</b>	<b>Perméabilité k (m/s)</b>
<b>M4</b>	<b><math>8,0 \cdot 10^{-6}</math></b>
<b>M5</b>	<b><math>7,0 \cdot 10^{-6}</math></b>
<b>M6</b>	<b><math>2,0 \cdot 10^{-5}</math></b>





Le tableau ci-dessous indique la valeur des perméabilités :

<b>Nature du sol</b>	<b>Ordre de grandeur de k en m/s</b>	<b>Degré de perméabilité</b>
Graviers moyens à gros	$10^{-1}$ à $10^{-3}$	Très élevé
Petits graviers, sable	$10^{-3}$ à $10^{-5}$	Assez élevé
<b>Sable très fin, sable limoneux, loess</b>	<b><math>10^{-5}</math> à <math>10^{-7}</math></b>	<b>Faible à Moyenne</b>
Limon compact, argile silteuse	$10^{-7}$ à $10^{-9}$	Très faible
Argile franche	$10^{-9}$ à $10^{-12}$	Pratiquement imperméable

**Les argiles (couche 1) ont donc une aptitude faible à moyenne à infiltrer les eaux claires.**

**3.2.5 CLASSIFICATION SELON LES RISQUES****a) Risque sismique et classification :****• Le projet :**

Les constructions sont classées en quatre catégories d'importance définie suivant le Code de l'Environnement (article R 563-3). Ces catégories sont référencées dans le tableau suivant :

Catégorie d'importance	Description
I 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.</li> </ul>
II 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Habitations individuelles.</li> <li>■ Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5.</li> <li>■ Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m.</li> <li>■ Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, h ≤ 28 m, max. 300 pers.</li> <li>■ Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes.</li> <li>■ Parcs de stationnement ouverts au public.</li> </ul>
III 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ERP de catégories 1, 2 et 3.</li> <li>■ Habitations collectives et bureaux, h &gt; 28 m.</li> <li>■ Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes.</li> <li>■ Établissements sanitaires et sociaux.</li> <li>■ Centres de production collective d'énergie.</li> <li>■ Établissements scolaires.</li> </ul>
IV 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public.</li> <li>■ Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'eau potable, la distribution publique de l'énergie.</li> <li>■ Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne.</li> <li>■ Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise.</li> <li>■ Centres météorologiques.</li> </ul>

Si le projet est destiné à recevoir moins de 300 personnes, il est de 4<sup>ème</sup> catégorie et donc **d'importance II.**

S'il est destiné à recevoir plus de 300 personnes, il est de 3<sup>ème</sup> catégorie et donc **d'importance III.**

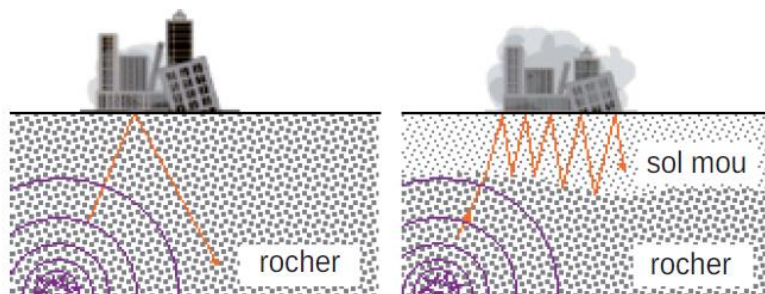


Par ailleurs, à chaque catégorie d'importance est associé un coefficient d'importance  $\gamma_1$  qui vient moduler l'action sismique de référence.

Catégorie d'importance	Coefficient d'importance $\gamma_1$
I	0,8
II	1
III	1,2
IV	1,4

- **Classification des sols :**

La nature locale du sol sur les premiers mètres en surface influe fortement sur la sollicitation ressentie au niveau des bâtiments.



*Amplification du signal sismique suivant la nature du sol*

La classe du sol a été définie en considérant les sondages de reconnaissance et les essais géotechniques réalisés in situ.

Elle est définie selon le tableau ci-dessous (source Fondations et Ouvrages en Terre de Philipponnat) :

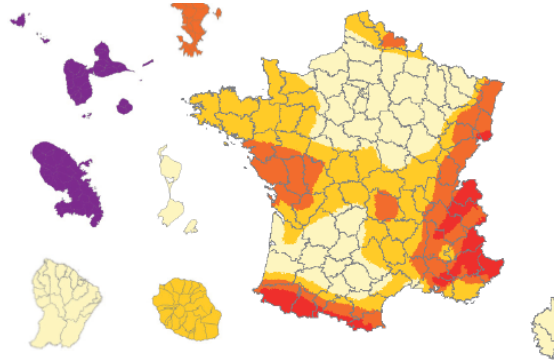
Classe de sol	Description du profil stratigraphique	Paramètres			Ordre de grandeur		
		$v_{s,30}$ (m/s)	$N_{SPT}$ (coups/30 cm)	$C_u$ (kPa)	$q_c$ (MPa)	$E_M$ (MPa)	$p_1$ (MPa)
A	Rocher ou autre formation géologique de ce type comportant une couche superficielle d'au plus 5 m de matériau moins résistant.	> 800	-	-		> 100	> 5
B	Dépôts raides de sable, de graviers ou d'argile surconsolidée, d'au moins plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, caractérisés par une augmentation progressive des propriétés mécaniques avec la profondeur.	360 – 800	> 50	> 250	> 3,5 (argile) > 20 (sable)	25 – 100	> 1,2 (argile) 2,0 à 5,0 (sable)
C	Dépôts profonds de sable de densité moyenne, de gravier ou d'argile moyennement raide ayant des épaisseurs de quelques dizaines à quelques centaines de mètres.	180 – 360	15 – 50	70 – 250	De 1 à 3,5 (argile) De 6 à 20 (sable)	5 – 25	0,5 à 1,2 (argile) 0,8 à 2 (sable)
D	Dépôts de sol sans cohésion de densité faible à moyenne (avec ou sans couches cohérentes molles) ou comprenant une majorité de sols cohérents mous à fermes.	< 180	< 15	< 70	< 1 (argile) < 5 (sable)	< 5	< 0,5 (argile) < 0,8 (sable)
E	Profil de sol comprenant une couche superficielle d'alluvions avec des valeurs de $v_s$ de classe C ou D et une épaisseur comprise entre 5 m environ et 20 m, reposant sur un matériau plus raide avec $v_s > 800$ m/s.						
S <sub>1</sub>	Dépôts composés ou contenant une couche d'au moins 10 m d'épaisseur d'argiles molles/vases avec un indice de plasticité élevé ( $I_p$ ou $P_1 > 40$ ) et une teneur en eau importante.	< 100	-	10 – 20	< 0,6		< 0,2
S <sub>2</sub>	Dépôts de sols liquéfiables, d'argiles sensibles ou tout autre profil de sol non compris dans les classes A à E ou S <sub>1</sub>						

Le profil de sol à considérer dans le présent rapport est de **classe A et B.**

**• Classification du site :**

Le site géographique est à classer en **zone sismique 1 (aléa très faible)** d'après la carte de sismicité de la France (Décret n° 2010-1255 du 22 Octobre 2010).

Zone de sismicité	Niveau d'aléa	$a_{gr}$ (m/s <sup>2</sup> )
Zone 1	Très faible	0,4
Zone 2	Faible	0,7
Zone 3	Modéré	1,1
Zone 4	Moyen	1,6
Zone 5	Fort	3



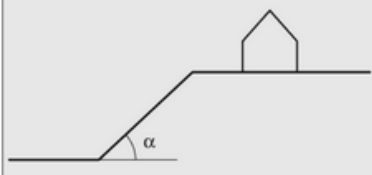
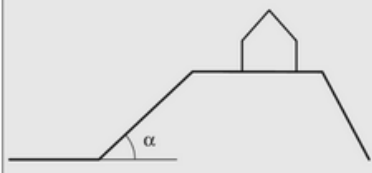
Le coefficient de sol S permet de traduire l'amplification de la sollicitation sismique exercée par certains sols (arrêté du 22 Octobre 2010).

Classes de sol	S (zones 1 à 4)	S (zone 5)
A	1	1
B	1,35	1,2
C	1,5	1,15
D	1,6	1,35
E	1,8	1,4

• **Définition du coefficient d'amplification topographique :**

Eu égard à la topographie du site quasi plane, les effets topographiques peuvent être négligés et n'entraînent donc aucune majoration des efforts sismiques.

Il est tenu compte d'un coefficient d'amplification nommé  $S_T$ , dans le cas de terrains présentant des inclinaisons moyennes supérieures à 15 degrés, voir tableau explicatif suivant (source Fondations et Ouvrages en Terre de Philipponnat).

Type	Configuration	Pente moyenne	$S_T$
Versants et pentes isolées		> 15°	1,2
Buttes dont la largeur en tête est notablement inférieure à la largeur en pied		15 à 30°	1,2
		> 30°	1,4
- Dans le cas d'une couche lâche, le coefficient donné ci-dessus doit être augmenté d'au moins 20%. - On peut admettre que $S_T$ décroît linéairement en fonction de la hauteur au-dessus de la base jusqu'à valoir 1 à la base.			

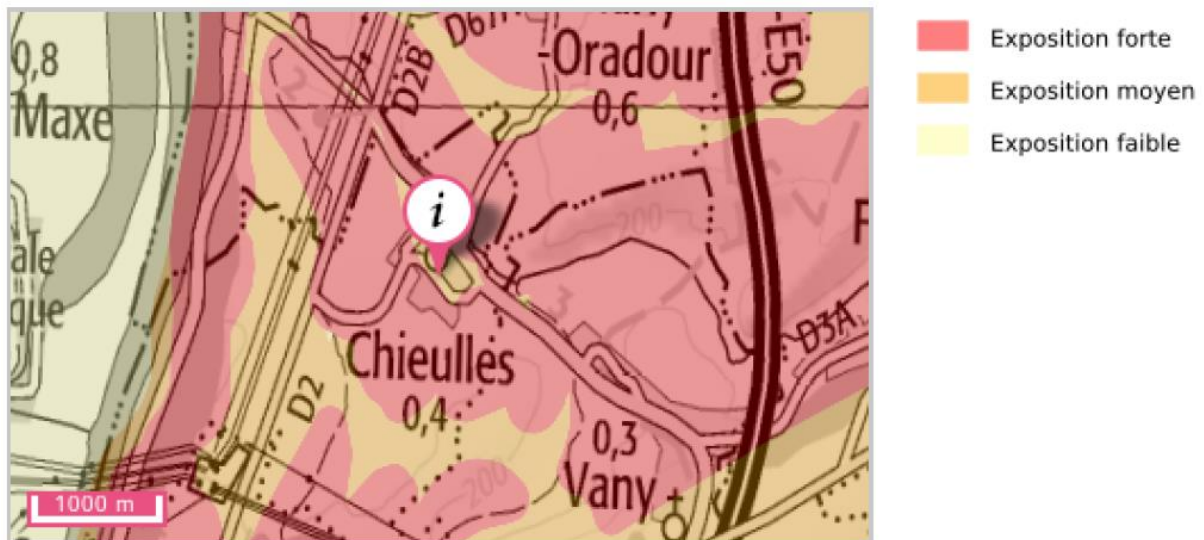
• **Application des normes parasismiques :**

Depuis le 31 Octobre 2012, tout bâtiment de catégories II, III et IV, situés en zones 2, 3, 4 et 5 et faisant l'objet d'une demande de permis de construire, d'une déclaration préalable ou d'une autorisation de commencement de travaux doit prendre en compte les **valeurs d'accélération du sol au « rocher »** ( $a_{gr}$ ) suivantes exprimées en  $m/s^2$  :

	II	III	IV
Zone 2	1,1	1,6	2,1
Zone 3	1,6	2,1	2,6
Zone 4	2,4	2,9	3,4
Zone 5	4	4,5	5

**b) Risque au retrait des sols de fondation :**

Le site est classé en aléa **fort** dû aux mouvements de terrain différentiels consécutifs aux sécheresses et à la réhydratation des sols (phénomène de retrait-gonflement des argiles).

**c) Risque minier et cavités souterraines :**

Aucune cavité n'est recensée au droit de la parcelle.

**d) Risque inondations :**

La parcelle est située hors zone de crues potentielles.

La commune est soumise à un PRRN Inondation.

**e) Risque de liquéfaction :**

L'analyse de la liquéfaction n'est pas requise dans les zones de sismicité 1 et 2 (très faible et faible) par l'arrêté de l'article 4 de l'Euro code 8 NF-EN 10 298-5.

En conséquence, ce risque est **nul**.

## **IV - ETUDE DES FONDATIONS**

De l'analyse des résultats des sondages et des essais présentés plus haut, il ressort principalement que le sol est constitué d'argiles (couche 1) sensibles au phénomène de retrait-gonflement coiffant des marnes compactes (couche 2).

Pour les futures maisons, il sera possible d'envisager un système de fondations superficielles par **SEMELLES** ou **MASSIFS** ancrées dans les argiles (couche 1), et suffisamment encastrées afin de se prémunir contre les effets de retrait-gonflement.

Une étude plus précise des fondations pourra être réalisée quand les projets de construction seront définis en phase G2-AVP + PRO.

## **V - ETUDE DES CHAUSSEES, VOIRIES ET PARKINGS**

### **5.1 METHODOLOGIE**

Le trafic des chaussées et parkings est uniquement un mouvement de voitures, et de camionnettes, rarement de camions lourds (engins de chantier, poubelles, véhicules de secours, camions de livraison, etc.).

Il s'agit donc de chaussées neuves du type "Lotissement" :

- **Voies de dessertes** qui recevront de l'ordre de 1 Poids Lourd par jour (= 10 véhicules légers par jour),
- **Voies de distribution** qui recevront de l'ordre de 10 Poids Lourds par jour (= 100 véhicules légers par jour).

Dans ce cas, le dimensionnement peut être réalisé en utilisant :

- **les fascicules I et II du guide technique SETRA de 1992** pour la réalisation des remblais et des couches de forme,
- la **pratique des VRD** dans les opérations d'habitat à faible et à moyenne densité ( Edition du Moniteur ).

## **5.2 COUCHE DE FORME**

Le sol support des chaussées et des parkings sera composé en majorité par des **argiles** (couche 1) très sensibles aux conditions météorologiques, la pluie en particulier.

Dans ces conditions, il est nécessaire de prévoir une couche de forme. En effet, une classe minimum de plate-forme PF de 2 au moment des travaux est demandée pour une bonne circulation des véhicules de chantier. Par ailleurs, cette couche de forme permettra un partiel rattrapage des niveaux des chaussées.

Il est entendu que l'entreprise est responsable de sa couche de forme en appliquant les règles de l'art, c'est à dire les GTR 92, même dans le cadre de travaux traités au forfait. Le géotechnicien ne saurait être tenu comme responsable dans le cadre de son pré dimensionnement, car il n'est maître ni de la compétence de l'entreprise, ni de la météorologie de la période d'exécution du chantier.

La couche de forme sera contrôlée par des essais à la plaque, type Westergaard ; la valeur cible sera  $K_w = 7 \text{ bar/cm}$  (70 MPa/m), avec une valeur minimale de  $5 \text{ bar/cm}$  (50 MPa/m). Ces essais seront faits par le géotechnicien afin qu'il puisse valider cette couche de forme en mission G5.

Les travaux seront réalisés de préférence en période sèche pour minimiser l'épaisseur de la couche de forme, comme celle indiquée § 5.2.2.

Pour obtenir PF2, les épaisseurs minimales de la couche de forme seront les suivantes :

### **5.2.1 TRAVAUX EN PERIODE PLUVIEUSE ou POST PLUVIEUSE**

En période pluvieuse, la PST chutera à 0, et des purges sont à prévoir.

Avec PST1 et une classe d'arase AR = 1 (voir page 15), et pour obtenir PF2, les épaisseurs minimales de la couche de forme seront les suivantes :

#### **Solution 1 :**

Après purge si nécessaire :

\* Matériaux rocheux de classe GTR "R2, R4 et R6" comme du concassé de roche non gélive, etc..

- 60 cm sans intercalation d'un géotextile à l'interface PST - couche de forme
- 45 cm avec intercalation d'un géotextile à l'interface PST - couche de forme

#### **Solution 2 :**

Après purge si nécessaire :

\* Matériaux pulvérulents de classe GTR "D" comme des sables alluvionnaires, graves propres, etc..

- 75 cm sans intercalation d'un géotextile à l'interface PST - couche de forme
- 60 cm avec intercalation d'un géotextile à l'interface PST - couche de forme



### **5.2.2 TRAVAUX HORS PERIODE PLUVIEUSE**

Avec PST de 3 et une classe d'arase AR de 1, et pour obtenir PF2, les épaisseurs minimales de couche de forme seront les suivantes :

#### **Solution 1 :**

\* Matériaux rocheux de classe GTR "R2, R4 ou R6", comme du concassé de roche non gélive, etc.

- 40 cm sans géotextile à la base
- 30 cm avec géotextile à la base.

#### **Solution 2 :**

\* Matériaux pulvérulents de classe GTR "D", comme des sables alluvionnaires, graves propres, etc..

- 40 cm sans géotextile à la base
- 30 cm avec géotextile à la base.

**RAPPEL DES DIFFERENTS CAS POSSIBLES DE P.S.T. (cf. fascicule I § 3.3.2)**

Cas de P.S.T	Schéma	Description	Classe de l'arase	Commentaires
P.S.T. n°0		<b>Sols</b> A, B <sub>2</sub> , B <sub>1</sub> , B <sub>3</sub> , B <sub>6</sub> , C <sub>1</sub> se trouvant dans un état hydrique (th).  <b>Contexte</b> Zones tourbeuses, marécageuses ou inondables. PST dont la portance risque d'être quasi nulle au moment de la réalisation de la chaussée ou au cours de la vie de l'ouvrage.	AR0	La solution de franchissement de ces zones doit être recherchée par une opération de terrassement (purge, substitution) et/ou de drainage (fossés profonds, rabattement de la nappe...) de manière à pouvoir reclasser le nouveau support obtenu au moins en classe AR1.
P.S.T. n°1		<b>Sols</b> Matériaux des classes A, B <sub>2</sub> , B <sub>4</sub> , B <sub>5</sub> , B <sub>6</sub> , C <sub>1</sub> , R <sub>12</sub> , R <sub>13</sub> , R <sub>34</sub> et certains matériaux C <sub>2</sub> , R <sub>43</sub> et R <sub>63</sub> dans un état hydrique (h).  <b>Contexte.</b> PST en matériaux sensibles de mauvaise portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme (A) et sans possibilité d'amélioration à long terme (B).	AR1	Dans ce cas de PST, il convient : - soit de procéder à une amélioration du matériau jusqu'à 0,5 m d'épaisseur par un traitement principalement à la chaux vive et selon une technique remblai. On est ramené au cas de PST 2, 3 ou 4 selon le contexte - soit d'exécuter une couche de forme en matériau granulaire insensible à l'eau de forte épaisseur (en admettant une légère réduction si l'on intercale un géotextile anticontaminant à l'interface PST - couche de forme).
P.S.T. n°2		<b>Sols</b> Matériaux des classes A, B <sub>2</sub> , B <sub>4</sub> , B <sub>5</sub> , B <sub>6</sub> , C <sub>1</sub> , R <sub>12</sub> , R <sub>13</sub> , R <sub>34</sub> et certains matériaux C <sub>2</sub> , R <sub>43</sub> et R <sub>63</sub> dans un état hydrique (m).  <b>Contexte</b> PST en matériaux sensibles à l'eau de bonne portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme (A). Cette portance peut cependant chuter à long terme sous l'action des infiltrations des eaux pluviales et d'une remontée de la nappe (B).	AR1	Bien que les exigences requises à court terme pour la plate-forme support puissent être éventuellement obtenues au niveau de l'arase, il est cependant quasiment toujours nécessaire de prévoir la réalisation d'une couche de forme.  Si l'on peut réaliser un rabattement de la nappe à une profondeur suffisante, on est ramené au cas de PST 3.
P.S.T. n°3		<b>Sols</b> Mêmes matériaux que dans le cas de PST 2.  <b>Contexte</b> PST en matériaux sensibles à l'eau, de bonne portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme (A) mais pouvant chuter à long terme sous l'action de l'infiltration des eaux pluviales (B).	AR1 AR2	En l'absence de mesures de drainage à la base de la chaussée et d'imperméabilisation de l'arase, même situation que celle décrite dans le cas PST 2  Classement en AR2 si des dispositions constructives de drainage à la base de la chaussée et d'imperméabilisation de l'arase permettent d'évacuer les eaux et d'éviter leur infiltration dans la PST.
P.S.T. n°4		<b>Sols</b> Mêmes matériaux qu'en PST 1 sous réserve que la granularité permette leur traitement.  <b>Contexte</b> PST en matériaux sensibles à l'eau (en remblai ou rapportés en fond de déblai hors nappe) améliorés à la chaux ou aux liants hydrauliques selon une technique "remblai" et sur une épaisseur de 0,30 à 0,50 m. L'action du traitement est cependant durable.	AR2	La portance de l'arase peut être localement élevée mais la dispersion n'autorise pas un classement supérieur. La décision de réalisation d'une couche de forme sur cette PST dépend du projet et des valeurs de portance de l'arase mesurées à court terme (après prise du liant).
P.S.T. n°5		<b>Sols</b> B, et D, et certains matériaux rocheux de la classe R <sub>43</sub> .  <b>Contexte</b> PST en matériaux sableux fins insensibles à l'eau, hors nappe, posant des problèmes de traficabilité.	AR2 AR3	La portance de l'arase de cette PST dépend beaucoup de la nature des matériaux. Classement en AR3 si le module EV2 de l'arase est supérieur à 120 MPa. Les valeurs de portance à long terme peuvent être assimilées aux valeurs mesurées à court terme. La nécessité d'une couche de forme sur cette PST ne s'impose que pour satisfaire les exigences de traficabilité.
P.S.T. n°6		<b>Sols</b> Matériaux des classes D <sub>3</sub> , R <sub>11</sub> , R <sub>21</sub> , R <sub>22</sub> , R <sub>32</sub> , R <sub>33</sub> , R <sub>41</sub> , R <sub>12</sub> , R <sub>22</sub> ainsi que certains matériaux C <sub>2</sub> , R <sub>23</sub> , R <sub>43</sub> et R <sub>63</sub> .  <b>Contexte</b> PST en matériaux graveleux ou rocheux insensibles à l'eau mais posant des problèmes de réglage et/ou de traficabilité.	AR3 AR4	Classement en AR3 si EV2 > 120 MPa et en AR4 si EV2 > 200 MPa. Les valeurs de portance à long terme peuvent être assimilées aux valeurs mesurées à court terme. La nécessité d'une couche de forme ne s'impose que pour les exigences à court terme (nivellement et traficabilité) et peut donc se réduire à une couche de fin réglage.

(A) Comportement de la PST à la mise en œuvre de la couche de forme

(B) Situation pendant la "phase de construction" de la chaussée.

### **5.2.3 RAPPEL DES REGLES DE L'ART APPLICABLES PAR L'ENTREPRISE**

1. L'entreprise appliquera les règles en vigueur, les règles G.T.R. 92 (document SETRA).
2. Elle ne pourra pas mettre en cause la responsabilité du géotechnicien dans le cadre de son dimensionnement et de la norme NF P 94-500, si la nécessité du chantier demande l'épaississement de la couche de forme.
3. Le géotextile contribue à l'amélioration de la portance en évitant la contamination d'une couche de forme non traitée, dans des conditions météorologiques défavorables par exemple. Attention, dans certaines conditions, le géotextile contribue à piéger l'eau dans les sols fins à granulométrie serrée, et ainsi au matelassage lors du compactage.
4. L'entreprise est tenue à adapter une épaisseur de couche de forme conforme à l'état réel du sol support à l'époque du chantier, en appliquant le fascicule II, et au besoin en augmentant son épaisseur pour obtenir  $PF = 2$ . Dans les conditions météorologiques exceptionnellement défavorables (PST proche de 0 et AR 0), et s'il est impossible d'attendre que le terrain s'assainisse, la solution sera recherchée par une opération de terrassement supplémentaire (purge, substitution, ou les deux), et/ou de drainage (fossés profonds), ou encore de traitement à la chaux des limons des argiles, de manière à pouvoir reclasser le nouveau support obtenu au moins en classe AR1.
5. Les laitiers sont proscrits eu égard à leur production de soufre dans l'environnement (dégagements nocifs de  $H_2S$ ,  $SO_2$ ,  $H_2SO_4$ , etc..) et à leur activité de gonflement.
6. Les mâchefers sont également interdits, ou tous leurs dérivés.
7. Les crasses et sables d'aciérie, sont interdits eu égard au risque de gonflement, et/ou de dégagements gazeux toxiques dus au soufre ( $SO_2$ ,  $H_2S$ ), et à la production d'acide sulfurique ( $H_2O + S = H_2SO_4$ ).
8. L'utilisation de schistes houillers ou crasse de houillère non brûlé est interdite du fait de leur auto combustion potentielle. Utiliser des schistes houillers rouges à violets, totalement brûlés, de classe GTR 92 F31.

### **5.3 CONSTITUTION DES ROUTES & DES PARKINGS**

Dans ces conditions, avec PF2, on peut estimer un indice de qualité de 3 (Bonne qualité)

#### **Route de distribution locale :**

3 cm E
5 cm E
30 cm GNT

Couche de forme

4 cm E
15 cm GB

Couche de forme

#### **Route de desserte aux parkings, et parkings :**

3 cm E
4 cm E
25 cm GNT

Couche de forme

3 cm E
10 cm GB

Couche de forme

avec :

E = Enrobés,

GNT = Grave non traitée ou concassé calcaire non gélif,

GB = Grave bitume,

D'autres variantes de constitution de chaussées et parkings peuvent être envisagées en fonction des matériaux disponibles localement.

On devra s'assurer de la compatibilité des différentes couches et que la portance est équivalente à celle indiquée des structures précédentes.

La composition de l'enduit tiendra compte des efforts d'arrachage par les manœuvres des camions de livraison.

## CONCLUSIONS

Le sondage a reconnu des argiles moyennement compactes (couche 1) recouvrant des marnes compactes (couche 2). **Ces sols sont sensibles aux phénomènes de retrait-gonflement.**

◆ ◆ ◆

Aucune arrivée d'eau dans les sondages.

◆ ◆ ◆

Eu égard à la lithologie rencontrée, il sera à priori possible d'envisager des systèmes de fondation superficielle pour un projet d'importance II (semelles continues, semelles isolées, massifs, radier, etc...), solidement encastrée dans les argiles (couche 1).

Pour tout ouvrage, des précautions seront à prendre vis-à-vis de la sensibilité des argiles (couche 1) (éloignement des arbres, etc...).

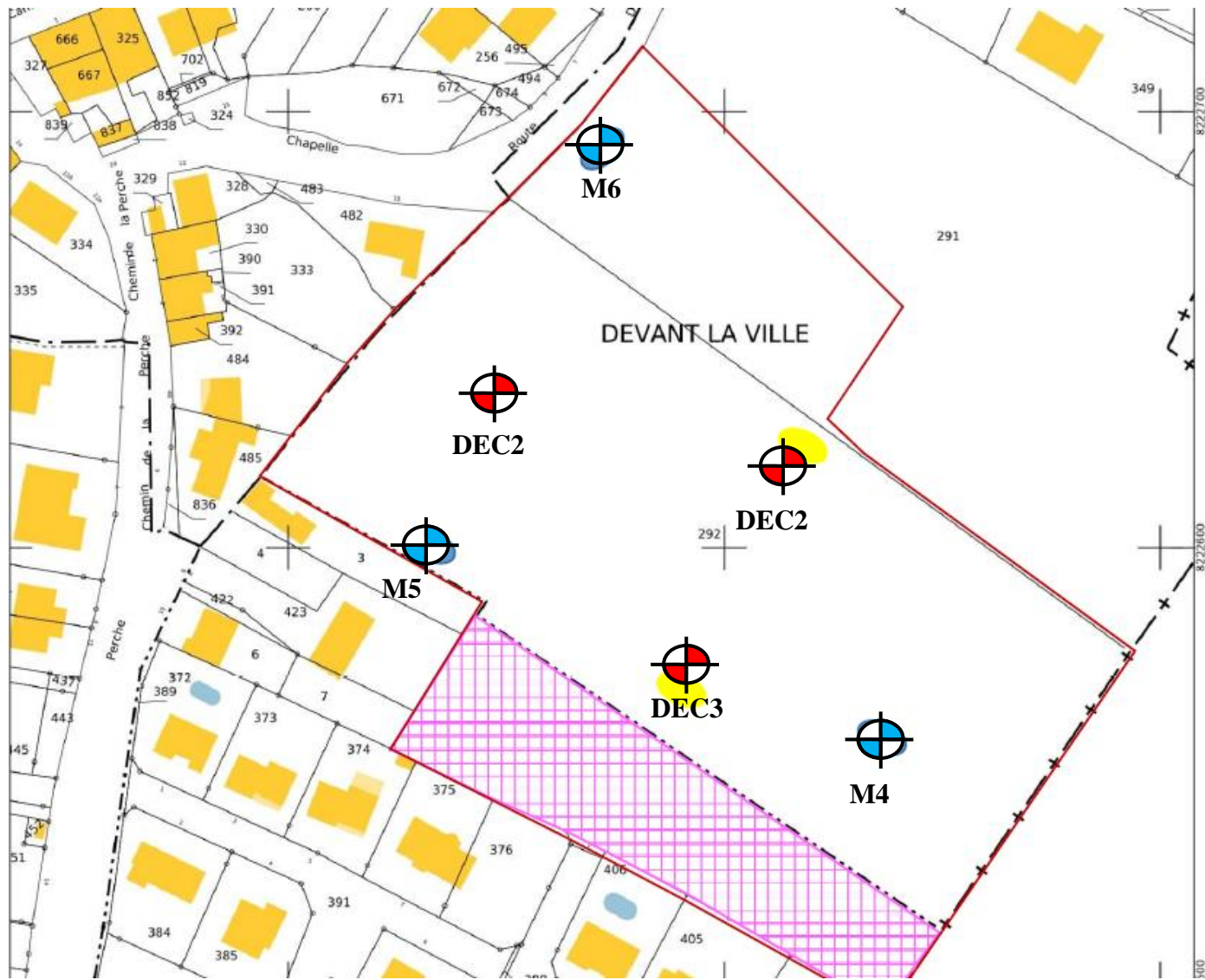
◆ ◆ ◆

Nous vous remercions de bien vouloir inscrire notre société sur le panneau de chantier.

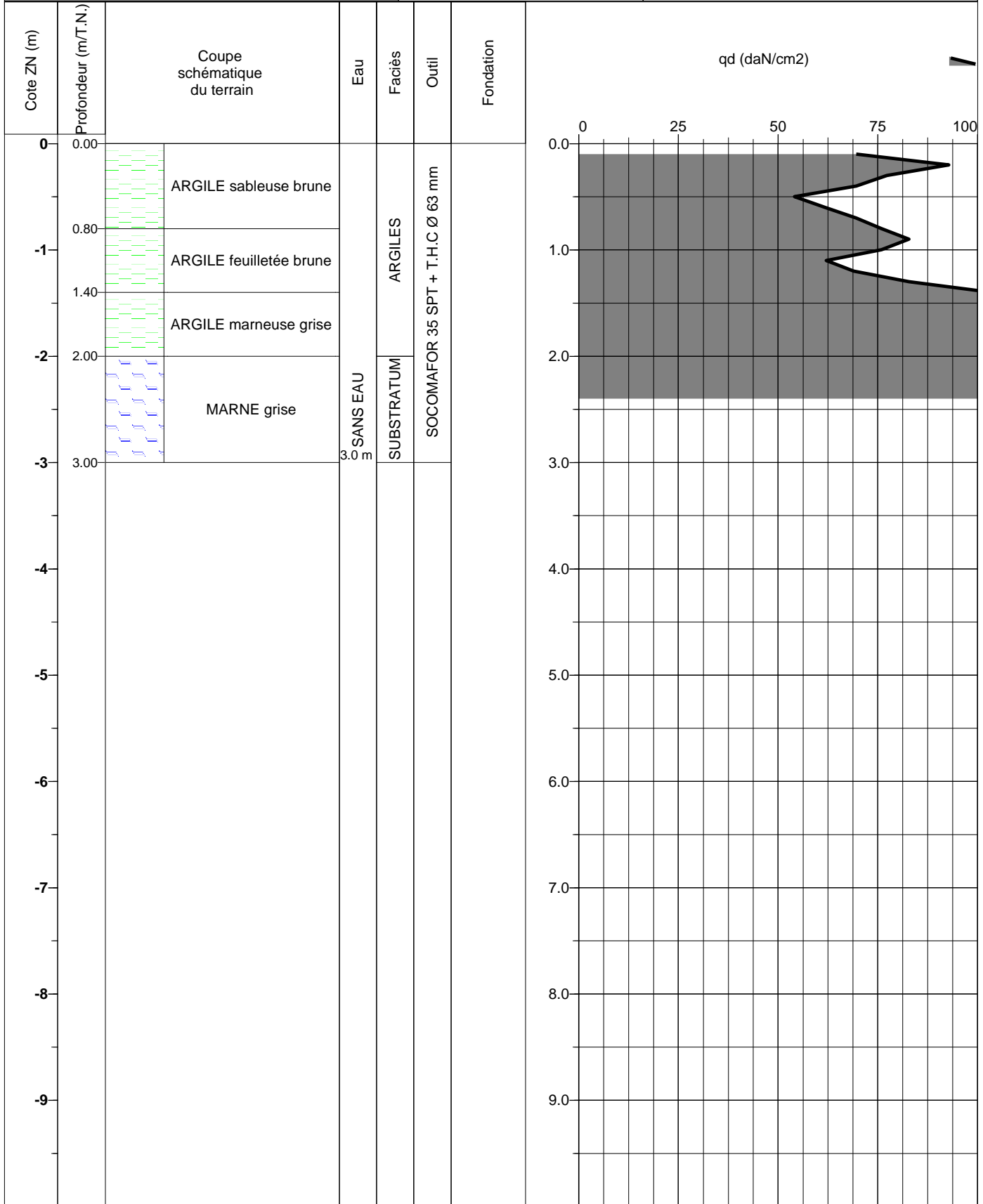
◆ ◆ ◆

Nous restons à la disposition des différents intervenants pour tous renseignements complémentaires dans le cadre de notre mission G2-AVP+PRO.

M. AMBERT  
Technicien Supérieur

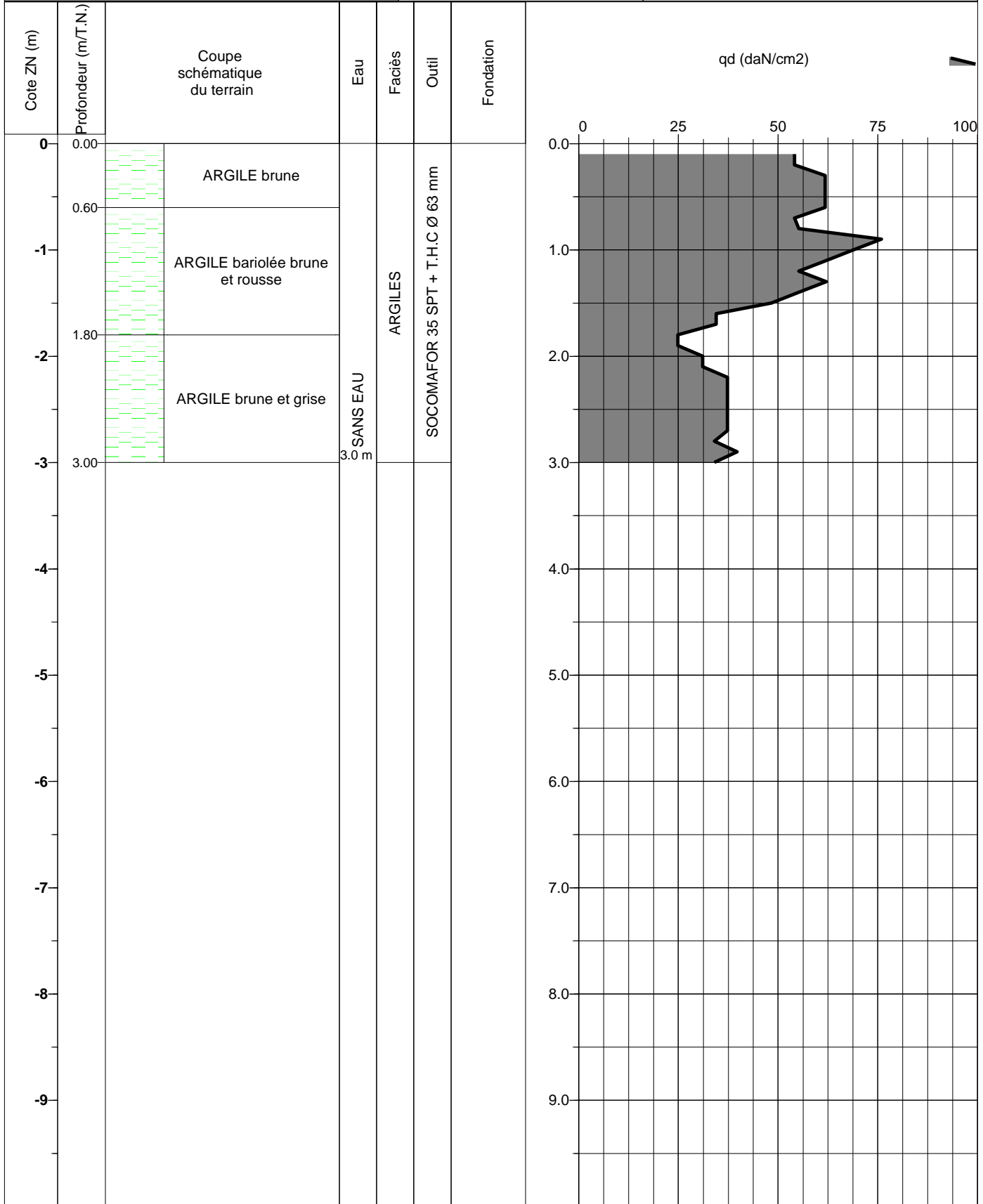


<b>Sondage Pénétromètre Dynamique</b> Effectué conformément à la norme NF P 94-115		Date <b>13/09/2022</b>	Dossier n° <b>E22-302-G2</b>
Lieu <b>CHIEULLES (57)</b>		x y z	Sondage <b>DEC1</b>
Etude <b>Création d'un lotissement</b>		Inclinaison <b>0</b>	<b>GEODECRION</b>



Observations Rue de la Chapelle	Organisme GEODECRION	Signature
------------------------------------	-------------------------	-----------

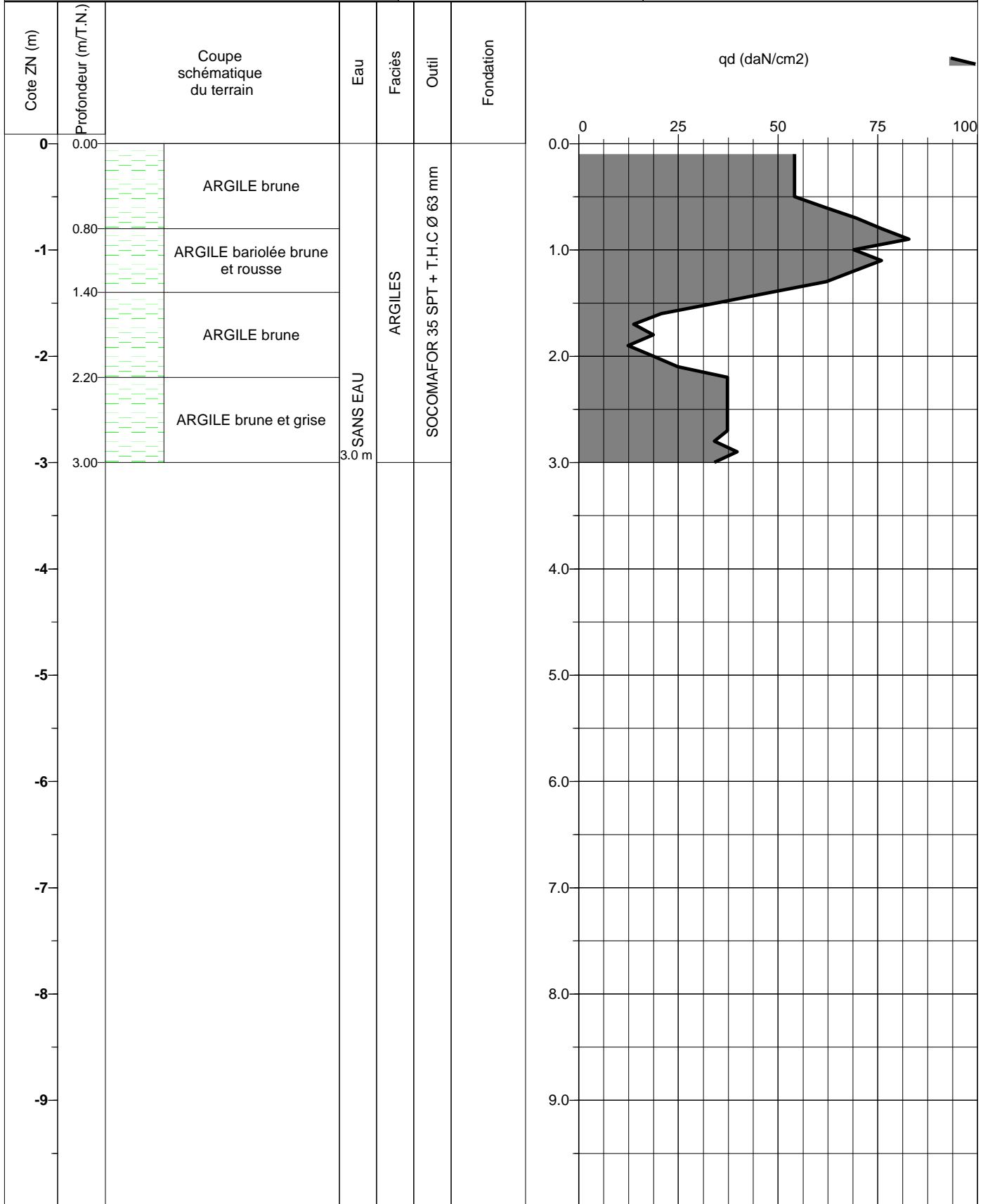
<b>Sondage Pénétromètre Dynamique</b> Effectué conformément à la norme NF P 94-115		Date <b>13/09/2022</b>	Dossier n° <b>E22-302-G2</b>
Lieu <b>CHIEULLES (57)</b>		x y z	Sondage <b>DEC2</b>
Etude <b>Création d'un lotissement</b>		Inclinaison <b>0</b>	<b>GEODECRION</b>



Observations Rue de la Chapelle	Organisme GEODECRION	Signature
------------------------------------	-------------------------	-----------



<b>Sondage Pénétrömètre Dynamique</b> Effectué conformément à la norme NF P 94-115		Date <b>13/09/2022</b>	Dossier n° <b>E22-302-G2</b>
Lieu <b>CHIEULLES (57)</b>		x y z	Sondage <b>DEC3</b>
Etude <b>Création d'un lotissement</b>		Inclinaison <b>0</b>	<b>GEODECRION</b>



Observations Rue de la Chapelle	Organisme GEODECRION	Signature
------------------------------------	-------------------------	-----------

**Forage : M4**

Client : **SARL TERRALIA AMENAGEMENT**

Type :

Etude : **Création d'un lotissement**

Z:

Date : 14/09/2022

X:

Début : 0,00 m

Y:

Fin : 1,00 m

Remarque : Rue de la Chapelle

Niveau d'eau: SANS EAU

Echelle : 1 / 40

Page: 1 / 1

Altitude (m)	Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphie	Echantillon n°	Carottage (%)	RQD (%)	PORCHET	Eau	OUTIL	PIEZO	TUBAGE	DATES	Battage (cps)
0	0	ARGILE brune	0.0		0	0						0.0	00
		ARGILE brune et beige	ARGILES		100	0		SANS EAU	OCOMAFO			14/09/2022	
-1	1	ARGILE brune et grise	1.0										
-2	2												
-3	3												
-4	4												
-5	5												
-6	6												

**Forage : M5**

Client : **SARL TERRALIA AMENAGEMENT**

Type :

Etude : **Création d'un lotissement**

Z:

Date : 14/09/2022

X:

Début : 0,00 m

Y:

Fin : 0,95 m

Remarque : Rue de la Chapelle

Niveau d'eau: SANS EAU

Echelle : 1 / 40

Page: 1 / 1

Altitude (m)	Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphie	Echantillon n°	Carottage (%)	RQD (%)	PORCHET	Eau	OUTIL	PIEZO	TUBAGE	DATES	Battage (cps)
0	0	ARGILE brune	ARGILES		0	0		SANS EAU	S			14/09/2022	0
-1	1				100	100							
-2	2												
-3	3												
-4	4												
-5	5												
-6	6												

**Forage : M6**

Client : **SARL TERRALIA AMENAGEMENT**

Type :

Etude : **Création d'un lotissement**

Z:

Date : 14/09/2022

X:

Début : 0,00 m

Y:

Fin : 0,95 m

Remarque : Rue de la Chapelle

Niveau d'eau: SANS EAU

Echelle : 1 / 40

Page: 1 / 1

Altitude (m)	Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphie	Echantillon n°	Carottage (%)	RQD (%)	PORCHET	Eau	OUTIL	PIEZO	TUBAGE	DATES	Battage (cps)
0	0	ARGILE brune à blocs calcaire gris	0.0		0	0		SANS EAU	COMAFO			14/09/2022	0
-1	1		0.9		100	100							0
-2	2												
-3	3												
-4	4												
-5	5												
-6	6												

CHIEULLES (57)

Client SARL TEIESSAI M4  
Dossier E22-302-(Prof. : 1,5 m

**GEODECRIION SAS**

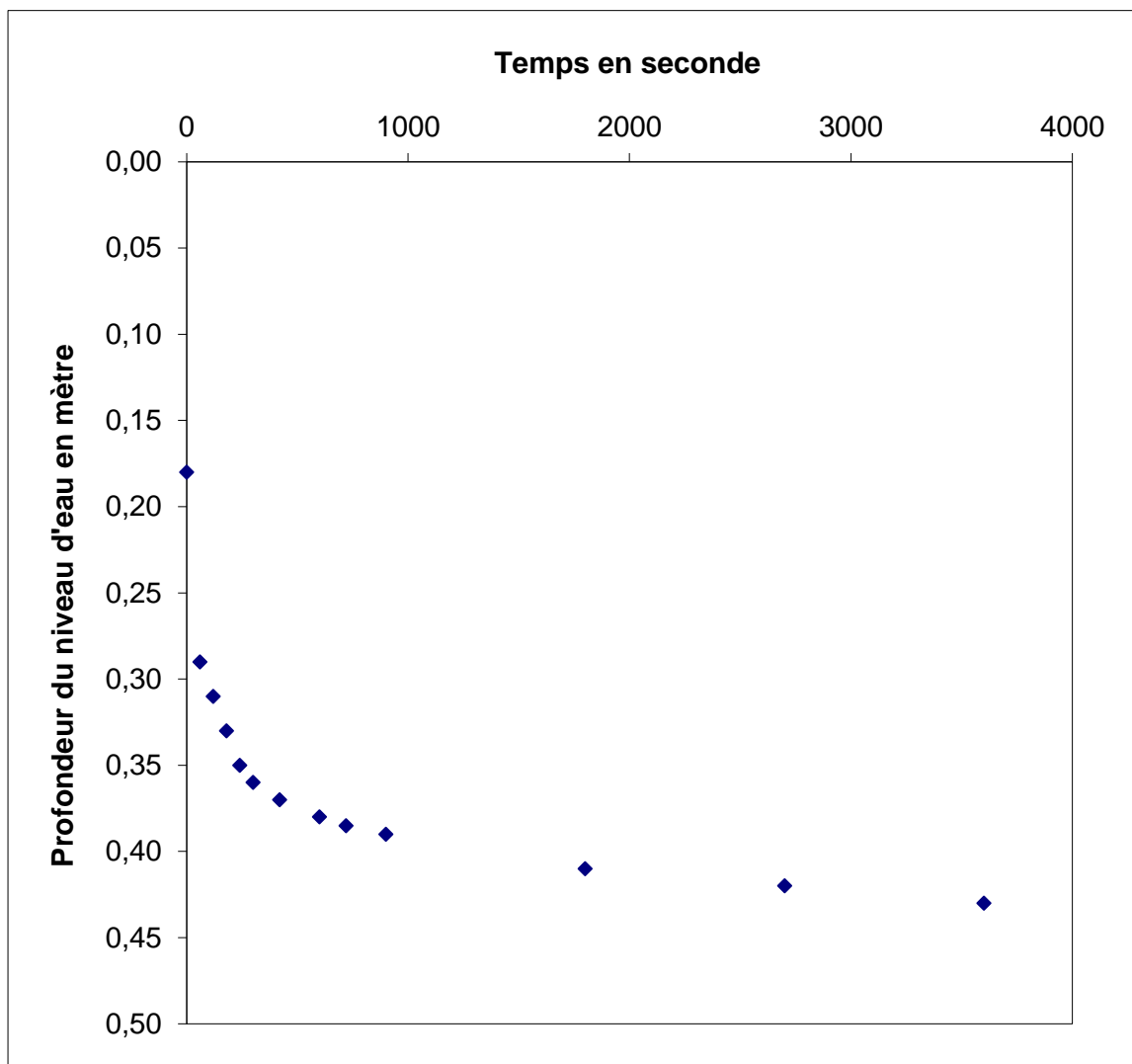
Agence : 17, 37, 03, 54  
[geodecrion@geodecrion.net](mailto:geodecrion@geodecrion.net)  
[www.geodecrion.com](http://www.geodecrion.com)

14 septembre 2022

### ESSAI MATSUO

SOL : ALLUVIONS

K (en m/s) =	8E-06
K (en mm/h) =	28



CHIEULLES (57)

Client SARL TEIESSAI M5  
Dossier E22-302-(Prof. : 1,4 m

**GEODECRIION SAS**

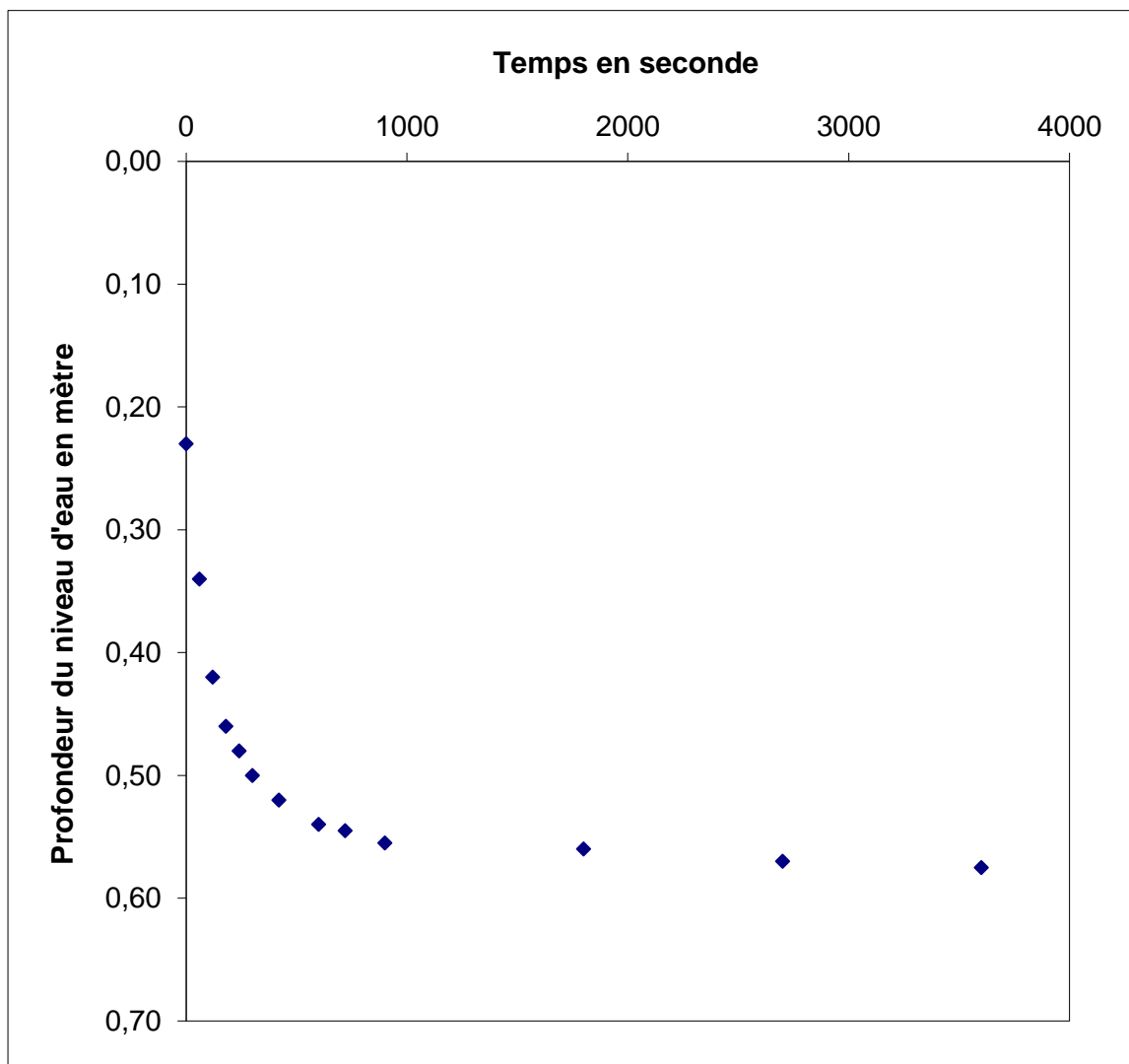
Agence : 17, 37, 03, 54  
[geodecrion@geodecrion.net](mailto:geodecrion@geodecrion.net)  
[www.geodecrion.com](http://www.geodecrion.com)

14 septembre 2022

### ESSAI MATSUO

SOL : ALLUVIONS

K (en m/s) =	7E-06
K (en mm/h) =	26



**CHIEULLES (57)**

Client SARL TEIESSAI M6  
Dossier E22-302-(Prof. : 1,61 m

**GEODECRIION SAS**

Agence : 17, 37, 03, 54  
[geodecrion@geodecrion.net](mailto:geodecrion@geodecrion.net)  
[www.geodecrion.com](http://www.geodecrion.com)

14 septembre 2022

**ESSAI MATSUO**

SOL : ALLUVIONS

K (en m/s) =	2E-05
K (en mm/h) =	81

