

**Etude de perméabilité  
Construction d'une antenne médicale de plain-pied  
Quartier Foch-Delestraint  
3<sup>ème</sup> RIMA-BP 568-Vannes (56017)  
Pour le compte de l'ESIDR**



**Etude de sol G1 ES-PGC et G2-AVP**

## PRÉSENTATION DE L'ETUDE

### Généralités

<b>Lieu :</b>	VANNES (56017)
<b>Adresse :</b>	Quartier Foch-Delestraint, 3 <sup>ème</sup> RIMA
<b>Désignation :</b>	Etude de perméabilité pour la construction d'une antenne médicale de plain-pied
<b>Référence :</b>	2022 -1749
<b>Donneur d'Ordre :</b>	ESIDR
<b>Intervention in-situ :</b>	le 5 mai 2022

### LE PROJET

Le projet porte sur une étude de perméabilité afin de construire une antenne médicale de plain-pied.

Un plan de situation nous a été transmis afin de réaliser cette étude.

### LE SITE

Le terrain concerné par le projet se situe sur la ville de VANNES (56). Un plan de situation est donné en annexe.

Au moment de notre intervention, la zone d'étude est entourée de bâtiments existants et est constituée d'enrobé. La surface topographique sur l'emprise du projet est relativement plate, et le site est totalement accessible ce qui a permis d'implanter la reconnaissance de manière homogène sur la totalité de l'assiette du projet.

L'implantation des sondages figure en annexe.

### MISSION

A la demande de l'ESIDR, CSOL ENVIRONNEMENT a été mandaté pour réaliser les missions géotechniques G1 et G2AVP préalables à une étude perméabilité.

Ces missions rentrent dans le cadre de la Norme NF P 94-500 de novembre 2013 relatives aux missions géotechniques, et conformément à notre proposition contractuelle établie en 2014, notre mission comprend :

## **G1 – Etude géotechnique préalable comprenant :**

### *Phase Etude de site (ES)*

- Réaliser une enquête documentaire sur le site et les alentours
- Définir un programme d'investigation géotechnique
- Fournir un rapport donnant les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs

### *Phase Principes généraux de construction (PGC)*

- Adapter, si besoin, le programme d'investigation
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques (approche de la ZIG, horizons porteur, principes généraux de construction envisageables)

## **G2 – Etude géotechnique de conception**

### *Phase Avant-projet (AVP) permettant de définir :*

- La nature des différents terrains rencontrés,
- Leurs caractéristiques mécaniques,
- Le contexte géologique et hydrogéologique,
- Le niveau d'eau relevé dans les sondages,
- Les principes de fondations et les conditions de réalisation des ouvrages géotechniques.

*Ne comprend pas :*

### *Phase Projet (PRO) permettant de définir :*

- Permettant de justifier les éléments définis en phase AVP
- Fourniture de notes technique donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques
- Fourniture de note de calcul de dimensionnement

### *Phase Projet (ACT/DCE) permettant de définir :*

- Etablir ou participer à la rédaction des documents techniques pour le choix des entreprises
- Assister le maître d'ouvrage au choix des entreprises

**Cette étude ne comprend pas les phases PRO et ACT /DCE qui devront être réalisées par la suite.**

Les référentiels, normes et DTU applicables à cette étude sont cités en annexe.



## RECONNAISSANCE

### Reconnaissance in situ

Compte tenu du contexte géologique du site et de la nature du projet, le programme de reconnaissance initial a consisté en l'exécution de :

- 2 sondages à la pelle mécanique pour relever la succession lithologique et les éventuelles venues d'eau, ainsi que pour appréhender les conditions de terrassement,
- 2 essais d'infiltration (EP1 et EP2) en vraie grandeur de type Matsuo pour estimer la perméabilité des sols,
- 1 agressivité des sols vis-à-vis des bétons.

### Mission G1 - Phase Etude de site (ES) - Enquête documentaire

L'ouvrage se situe dans la ville de VANNES.

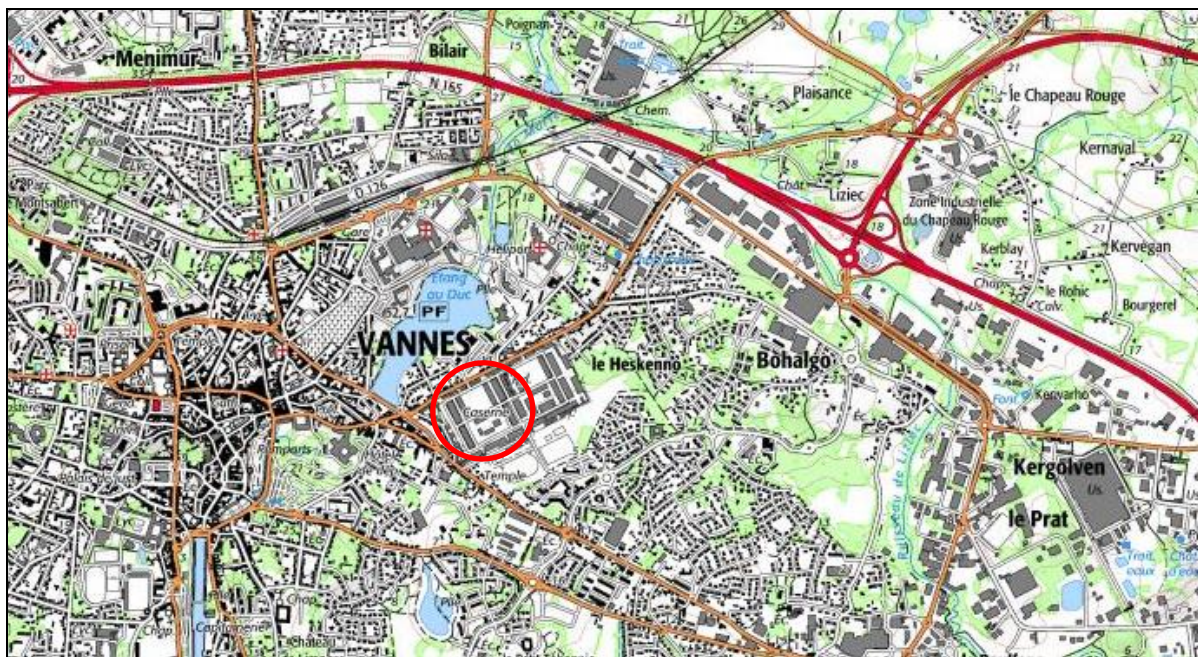


Figure 1 : Emplacement de la zone d'étude sur fond IGN (source : BRGM)





Figure 2 : Vue aérienne de la zone d'étude (source : Géoportail)

## Géologie

L'ensemble du projet repose sur la Formation suivante :

- FORMATIONS DU SOCLE - TERRAINS SITUÉS AU MUR DE LA ZCES - ROCHES MÉTA. - Gneiss anatectiques et migmatites - Migmatites paradérivées indifférenciées (paragneiss migmatitiques rubanés, métatexites principalement)

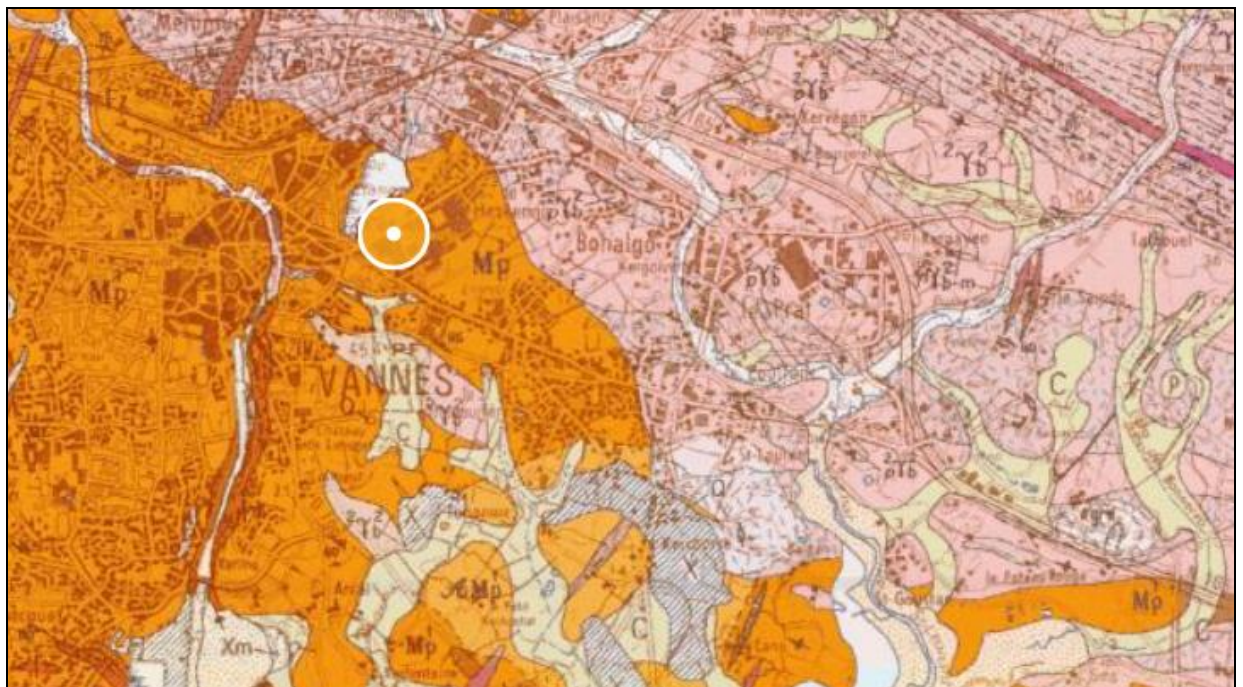


Figure 3 : Extrait de la carte géologique (source : BRGM)

## Hydrogéologie

Il existe deux aquifères :

- Une nappe superficielle occasionnelle (période hivernale ou pluies) présente dans les horizons pédologiques de surface
- Une nappe profonde de substrat, ici migmatique.

## Approche sismique

La commune est classée en zone sismique 2 correspondant à une sismicité faible.  
(Règlementation parasismique de 2010)

Classes de sol

	EUROCODE	Accélération	Paramètre de sol
	8.1	$A_{gr}$	S
	A	0.7	1
Risque de liquéfaction négligeable - $V_{s30} = 800$ m/s			



1 km

©IGN

### Fond de carte mondial

Propriétaire : Non renseigné

Information : Non renseigné

Pas de légende

### Scans (IGN)

Propriétaire : IGN

Information : Non renseigné

Pas de légende

### Zonage sismique

Propriétaire : BRGM-MEDDE

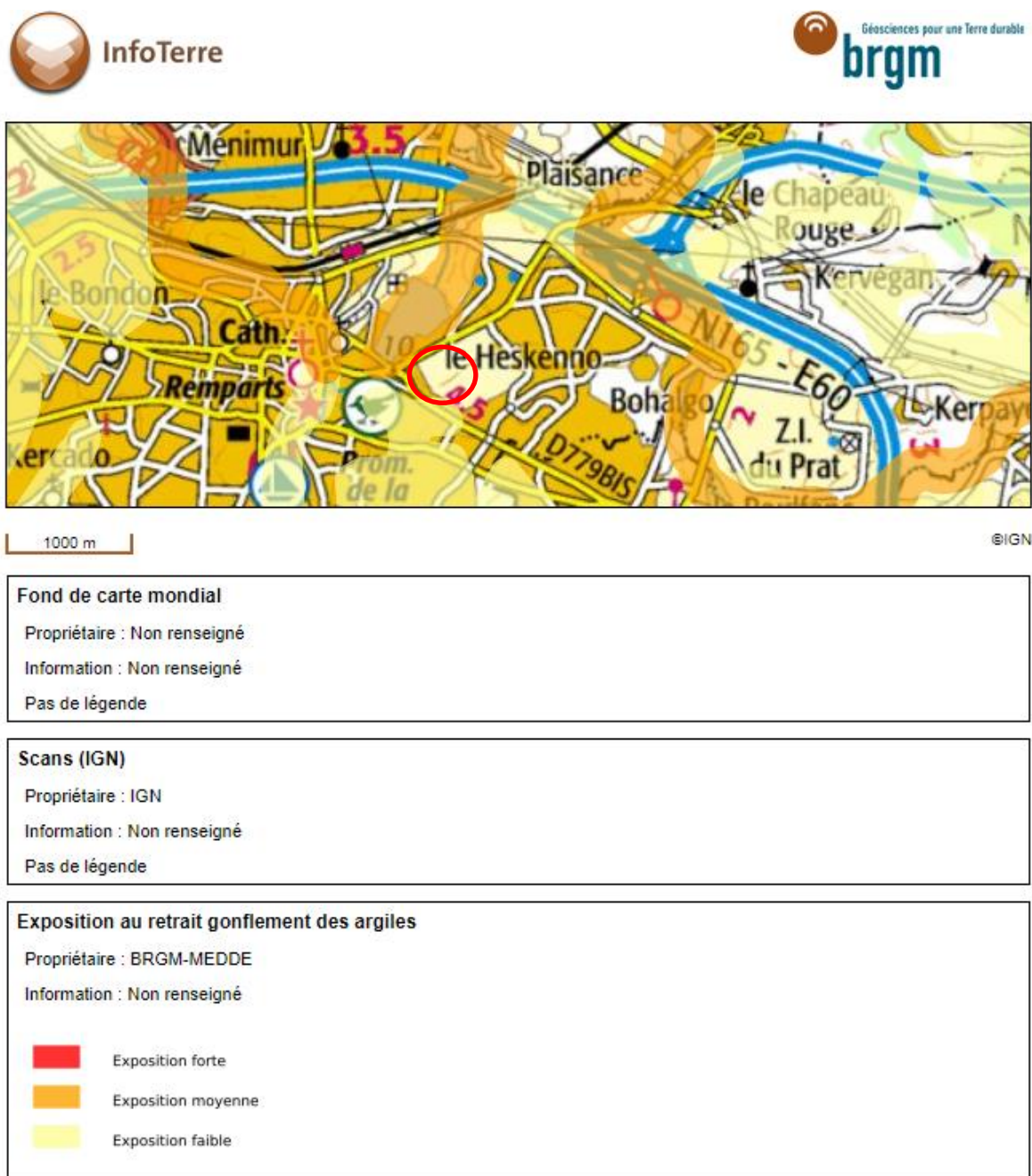
Information : Non renseigné

- 1 (très faible)
- 2 (faible)
- 3 (modérée)
- 4 (moyenne)
- 5 (forte)



## Aléa Retrait-Gonflement

Le projet se situe en exposition à priori nulle vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles. Les sondages ont confirmé ce classement.



## Aléa Zone d'inondation

Le projet ne se situe pas dans une zone inondable par débordements de cours d'eau.

## Aléa remontée de nappes

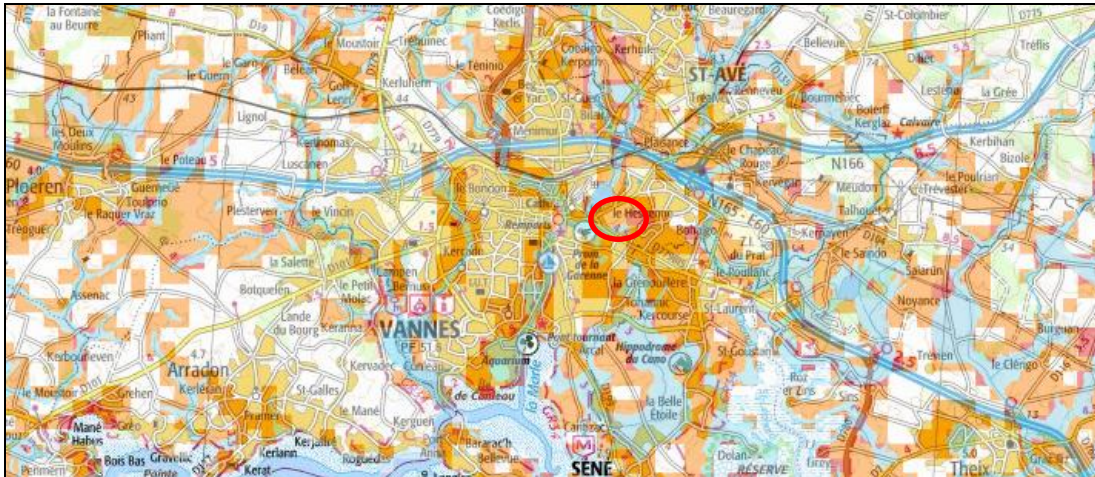
Le projet se situe dans une zone potentiellement sujette aux inondations de caves en période de très hautes eaux.



InfoTerre



Géosciences pour une Terre durable  
brgm



### Zones sensibles aux remontées de nappes

Propriétaire : BRGM

Information : Non renseigné



Zones potentiellement sujettes  
aux débordements de nappe



Zones potentiellement sujettes  
aux inondations de cave

Pas de débordement de nappe  
ni d'inondation de cave



Entités hydrogéologiques  
imperméables à l'affleurement  
(source : BDLISA V2/BRGM)



Enveloppes Approchées des Inondations Potentielles  
cours d'eau et submersion marine de plus d'un hectare  
(Source : MTEs/DGPR)

## Aléa cavités souterraines

Le projet ne se situe pas dans une zone avec la présence de cavités souterraines.

### Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Les investigations réalisées sur le site ont permis de mettre en évidence sous une double couche d'enrobé suivi de pavés en granite, du sable grossier micacé, avec cailloutis de quartz, beige marron.

**Les investigations seront de type sondages à la pelle mécanique allant jusqu'à 0.70 m ou refus.**



## **Mission G2-AVP - Synthèse géotechnique**

Les profondeurs des différents ensembles lithologiques sont décrites par rapport au terrain naturel relevé au moment de la reconnaissance. L'ensemble de ces données permet d'établir le profil géotechnique suivant :

- Enrobé, suivi de remblais recouvrant une autre couche d'enrobé sur 0.20 à 0.35 m d'épaisseur,
- Pavés de granite sur 0.10 à 0.20 m d'épaisseur,
- Sable grossier micacé et coquillé, avec cailloutis de quartz, beige marron.

### **Données hydrogéologiques**

Lors de notre intervention, aucune arrivée d'eau n'a été observée en cours de sondage et en fin d'intervention. Cependant, en période pluvieuse, des circulations aléatoires peuvent se produire, alimentées par les eaux de pluie et de ruissellement, avec des rétentions temporaires possibles.

Par ailleurs deux essais de perméabilité de type Matsuo ont été réalisés dans le but d'examiner la possibilité d'infiltrer les eaux pluviales, les résultats sont les suivants :

<b>Sondages</b>	<b>Lithologie</b>	<b>Profondeur essai (m)</b>	<b>Coefficient de perméabilité K (m/s)</b>	<b>Débit Q (L/h/m<sup>2</sup>)</b>
EP1	Sable grossier micacé et coquillé avec cailloutis de quartz	0.66	$2.2.10^{-5}$	81
EP2	Sable grossier micacé et coquillé avec cailloutis de quartz	0.72	$7.1.10^{-5}$	256

Les perméabilités sont bonnes et correspondent aux matériaux observés.

## APPLICATION DU PROJET – EBAUCHE DIMENSIONNELLE

### Construction sans sous-sol – Référence Cote arbitraire à 100.0

#### Contexte géotechnique

Les investigations réalisées sur le site ont permis de mettre en évidence sous une double couche d'enrobé suivi de pavés en granite, du sable grossier micacé, avec cailloutis de quartz, beige marron.

#### Infiltration des eaux pluviales

Compte-tenu des sols rencontrés de perméabilité très forte, nous recommandons de prévoir l'aménagement de dispositifs d'infiltration linéaires (type noue ou tranchées) ou de plus grande dimension (type bassin).

Nous retiendrons les hypothèses suivantes pour le dimensionnement des ouvrages :

- Perméabilité moyenne :  $K = 4.7 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ,
- Débit de fuite unitaire moyen :  $Q = 168 \text{ L/h/m}^2$

Nous rappelons par ailleurs, d'entretenir régulièrement les dispositifs afin d'éviter tout risque de colmatage.

Les dispositifs seront dimensionnés et implantés conformément aux recommandations du guide des Techniques Alternatives en Assainissement Pluvial (GRAIE, LCPC, INSA, CERTU), intégrant la perméabilité des terrains, la surface imperméabilisée, la pluviométrie et la fréquence d'entretien vis-à-vis du colmatage.

#### Aménagement général :

Le terrassement pourra être réalisé à l'aide de puissants compte-tenu de la présence de pavés de granite, dans un premier temps, puis de moyens classiques au sein des sables grossiers. Le type de moyens, la durée des travaux et le surplus potentiellement occasionné ne peut être chiffré, ni quantifié à ce stade de l'étude et est du choix et de la responsabilité de l'entreprise de terrassement.

Afin d'éviter une altération du fond de fouilles et rigoles des semelles, celles-ci devront être protégées immédiatement par un béton de propreté.

La pente des talus sera limitée à 1 Horizontal pour 1 Vertical dans les horizons d'enrobés et de pavés puis à 3 Horizontal pour 2 Vertical dans les sables grossiers.

Un blindage provisoire des fouilles ne semble pas nécessaire pour assurer de la bonne cohésion des formations traversées mais reste à l'appréciation de l'entreprise de terrassement compte tenu de l'incertitude de la date des travaux et des conditions météorologiques lors des fouilles. Compte tenu des circulations et rétentions d'eau possibles dans les sols, les terrassements seront réalisés en période météorologique favorable.



L'eau, absente à cette profondeur, ne constitue pas un aléa pour la réalisation des fondations. Toutefois, selon la date des travaux, on s'assurera de l'absence de nappe au moment des travaux et prévoir éventuellement un pompage en continu, un rabattement de nappe ou un puits de décompression.

## Analyse de l'agressivité de l'eau et des sols sur le béton

Des analyses spécifiques à la quantification de l'agressivité du sol sur les bétons ont été réalisées sur les échantillons de sol et d'eau prélevés au droit des sondages EP1 et EP2 (cf. annexe).

Le tableau suivant présente les valeurs limites pour les classes d'exposition correspondant aux attaques chimiques des sols naturels et eaux souterraines ( extrait de la norme FD P18-011 de mars 2016)

**Tableau 1 — Définition des classes d'agressivité chimique pour les solutions, les sols et les gaz**

Agents agressif	Norme d'essai	Classe d'agressivité selon NF EN 206/CN:2014		
		XA1	XA2	XA3
<b>Agressivité des eaux en fonction de leur concentration en agents agressifs et de leur pH : eaux stagnantes ou à faible courant, climat tempéré, pression normale</b>				
CO <sub>2</sub> agressif (mg/l)	NF EN 13577 <sup>a</sup>	≥ 15 et ≤ 40	> 40 et ≤ 100	> 100 <sup>b</sup> jusqu'à saturation
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NF EN 196-2	≥ 200 et ≤ 600	> 600 et ≤ 3 000	> 3 000 et ≤ 6 000 <sup>c</sup>
Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	NF EN ISO 7980	≥ 300 et ≤ 1 000	> 1 000 et ≤ 3 000	> 3 000 <sup>b</sup> jusqu'à saturation
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	ISO 7150-1 ou ISO 7150-2	≥ 15 et ≤ 30	> 30 et ≤ 60	> 60 et ≤ 100 <sup>c d</sup>
pH	NF T 90-008	≤ 6,5 et ≥ 5,5	< 5,5 et ≥ 4,5	> 4,5 et ≥ 4,0 <sup>c</sup>
TAC (mé/l) <sup>e</sup>	NF EN ISO 9963-1 et NF EN ISO 9963-2	≤ 1,0 et ≥ 0,4	< 0,4 et ≥ 0,1	< 0,1 <sup>b</sup>
<b>Agressivité des sols</b>				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/kg de sol séché à 105 °C ± 5 °C)	NF EN 196-2	≥ 2 000 et ≤ 3 000	> 3 000 et ≤ 12 000	> 12 000 et ≤ 24 000 <sup>c</sup>
Degré d'acidité Baumann-Gully (ml/kg)	NF EN 16502	> 200	§	§
<b>Agressivité des gaz en milieu humide &gt; 75 % en présence d'oxygène</b>				
SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	NF EN 14791	≥ 0,15 et ≤ 0,5	> 0,5 et ≤ 10	> 10 et ≤ 200 <sup>c</sup>
H <sub>2</sub> S (mg/m <sup>3</sup> )	NF EN ISO 19739	> 0,1 <sup>h</sup>	≥ 0,1 et ≤ 10 <sup>h</sup>	> 10 et ≤ 200 <sup>c h</sup>
<p><b>a</b> Il est également possible d'utiliser la méthode Legrand-Poirier décrite en [1].</p> <p><b>b</b> Une protection externe (enduits, revêtements) ou interne (imprégnation) est recommandée lorsque la concentration dépasse significativement la valeur seuil de la classe (Voir 7.1).</p> <p><b>c</b> Si le degré d'agressivité des solutions, des sols et des gaz présenté dans ce tableau dépasse les concentrations de la classe XA3, il est nécessaire de prévoir une protection externe (enduits, revêtements) ou interne (imprégnation).</p> <p><b>d</b> Lorsque la concentration massique en ions bicarbonate (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) est supérieure à la concentration en ions ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), il n'est pas nécessaire de prévoir de protection et les dispositions de XA3 suffisent, indépendamment de la concentration en NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (Voir 5.1.4.2).</p> <p><b>e</b> 1 mé/l = 50 mg/l d'équivalent CaCO<sub>3</sub> = 5 degré français = 2,8 degrés allemands.</p> <p><b>f</b> Les sols argileux dont la perméabilité est inférieure à 10<sup>-5</sup> m/s peuvent être placés dans une classe inférieure. En cas de risque d'accumulation d'ions sulfate dans le béton due à l'alternance de périodes sèches et de périodes humides ou par « succion capillaire » une valeur égale ou supérieure à 2 000 mg/kg conduit à un classement en XA2.</p> <p><b>g</b> Conditions d'attaque non observées en pratique.</p> <p><b>h</b> Les valeurs mentionnées correspondent à des concentrations supposées homogènes. Dans le cas contraire, les limites sont ramenées à ≥ 0,1 et ≤ 7 (XA2) et &gt; 7 et ≤ 25 (XA3), exprimées en concentration moyenne du milieu considéré (en mg/m<sup>3</sup>)</p>				

**SOL : Les échantillons sont classés en classe XA1 ou inférieur**

### **Dallage (DTU 13.3 partie 3) – Sans objet**

#### **SYNTHESE**

Les investigations réalisées sur le site ont permis de mettre en évidence sous une double couche d'enrobé suivi de pavés en granite, du sable grossier micacé, avec cailloutis de quartz, beige marron.

Perméabilité moyenne :  $K = 4.7 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ,

Débit de fuite unitaire moyen :  $Q = 168 \text{ L/h/m}^2$

**Dispositifs d'infiltration linéaires ou de plus grande dimension.**

**Entretien régulier afin d'éviter tout risque de colmatage.**

#### **OBSERVATION**

Les conclusions de ce rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques.

Toute anomalie ou particularité géotechnique devra être portée à la connaissance du géotechnicien pour adapter les projets si nécessaires.

Les sondages sont ponctuels et ne sont pas extrapolables à l'ensemble du site notamment en cas de changement de positionnement du plan de masse entraînant des sondages hors du bâtiment.

Le contexte géologique du site n'exclue pas la présence éventuelle d'anomalies en profondeur de type faille qui peuvent rendre caduques certaines des recommandations figurant dans le rapport et peuvent entraîner des adaptations qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.



# ANNEXES

## Référentiels géotechniques

NFP 94-202 : prélèvement applicable aux sols et roches

NFP 94-110 : essais pressiométriques MENARD

FASCICULE 62 –Titre V : règles techniques de conception et calcul des fondations des ouvrages de génie civil

DTU 13.12 Règles pour le calcul des fondations superficielles

DTU13.2 Fondations profondes pour le bâtiment

## CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

Norme NF P 94-500 de novembre 2013

## IMPLANTATION DES SONDAGES

## FICHES DE SONDAGES :

Logs géologiques

Essais pressiométriques

**Tableau 1 - Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique – NFP 94-500**

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site Et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3: Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXENISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié



## Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

### ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

#### Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

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

#### Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

### ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

#### Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

#### Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

#### Phase DCE 1 ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux

## Classification des missions d'ingénierie géotechnique

### ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées) ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

#### Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

#### Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

### SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

#### Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

#### Phase Supervision du suivi d'exécution

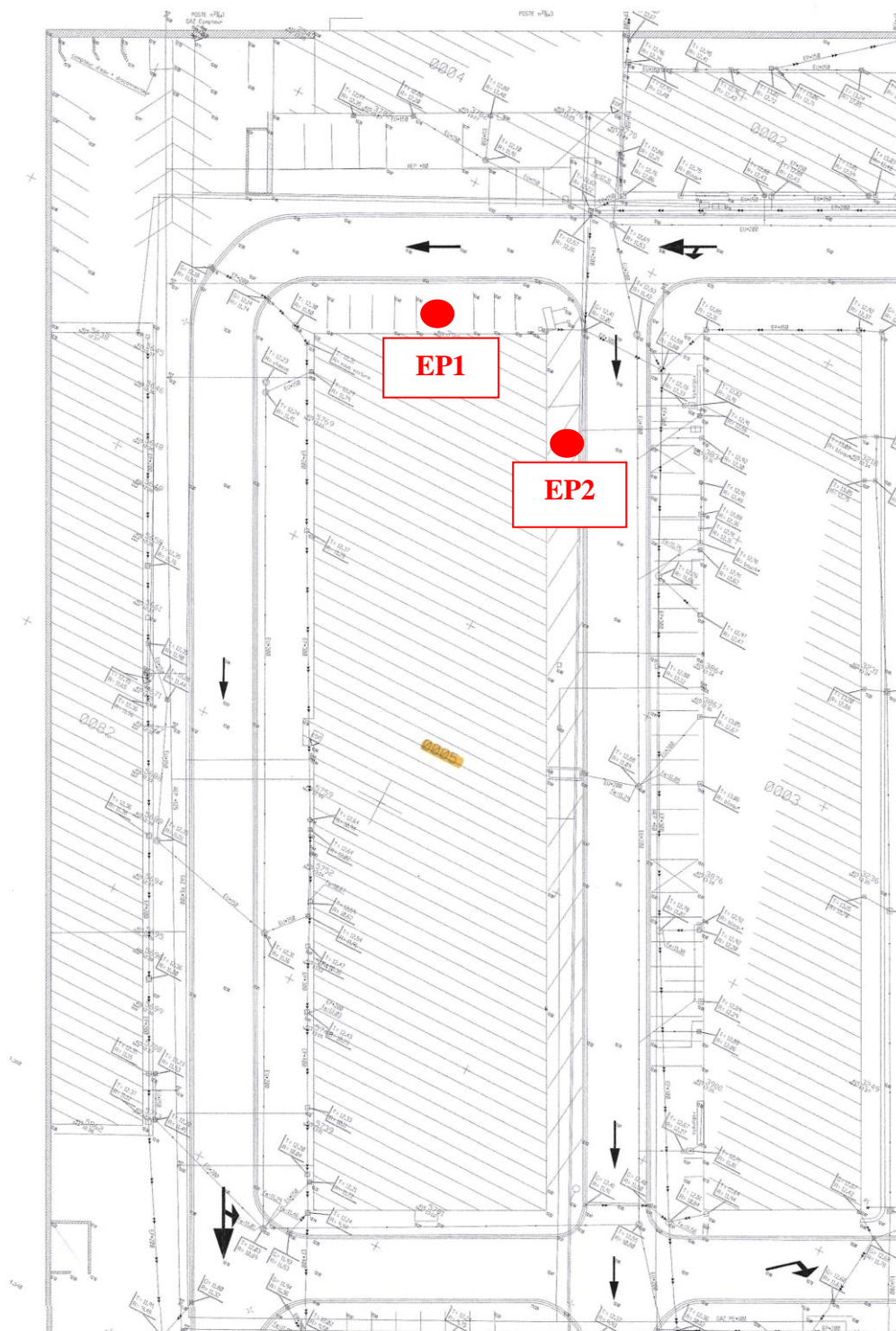
- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

### DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)


Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3)

## Implantation des sondages



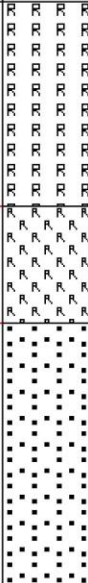


	<b>Etude de perméabilité</b> <b>Quartier Foch-Delestraint</b> <b>3ème RIMA - VANNES (56)</b>	Contrat 2022.1749
	Date début : 05/05/2022	Cote NGF : 100 Machine : Mini pelle


1/10

**Forage : EP1**

EXGTE 3.23/GTE

Cote NGF	Profondeur	Lithologie	Niveau d'eau (m)
100	0		
99,7 m	0,4 m	Enrobé suivi de remblais puis d'enrobé	
99,5 m	0,6 m	Pavés de granite	
99,0 m	1,0 m	Sable grossier micacé et coquillé, contenant du quartz beige marron	



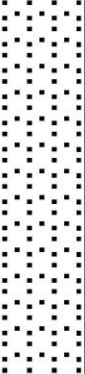
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeantutza.fr

	<b>Etude de perméabilité</b> <b>Quartier Foch-Delestraint</b> <b>3ème RIMA - VANNES (56)</b>	Contrat 2022.1749
	Date début : 05/05/2022 Cote NGF : 100 Machine : Mini pelle	

1/10

**Forage : EP2**

EXGTE 3.23/GTE

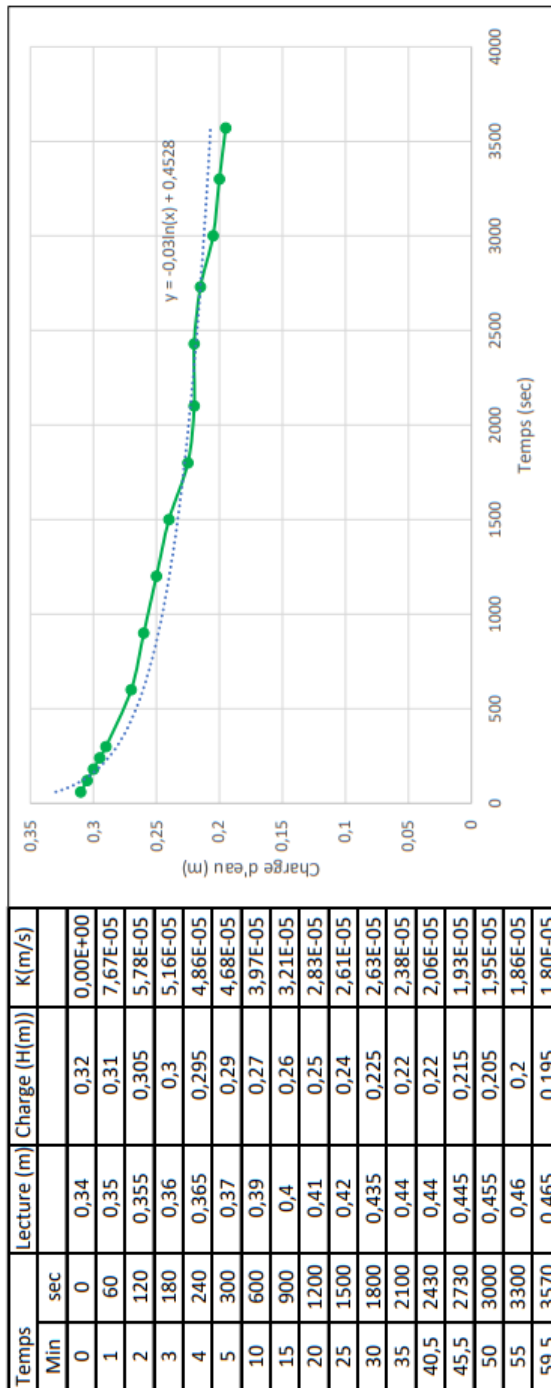
Cote NGF	Profondeur	Lithologie	Niveau d'eau (m)
100	0	 Enrobé suivi de remblais puis d'enrobé	
99,8 m	0,2 m		
99,7 m	0,4 m	 Pavés de granite	
99,0 m	1,0 m	 Sable grossier micacé et coquillé, contenant du quartz beige marron	

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



## ESSAI D'INFILTRATION TYPE MATSUO

Etude de perméabilité  
Construction d'une antenne médicale de plain-pied  
Quartier Foch-Delestraint



Perméabilité :  $K = 2,2E-05$  m/s

Débit unitaire :  $Q = 81$  l/h/m<sup>2</sup>



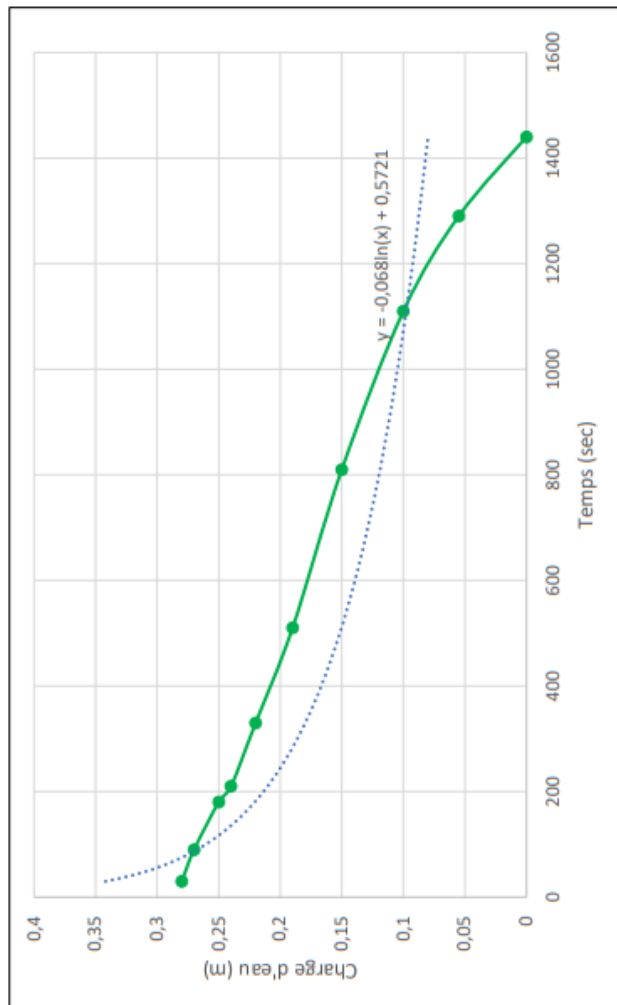




## ESSAI D'INFILTRATION TYPE MATSUO

Etude de perméabilité  
Construction d'une antenne médicale de plain-pied  
Quartier Foch-Delestraint

Temps		Lecture (m)	Charge (H(m))	K(m/s)
Min	sec			
0	0	0,43	0,29	0,00E+00
0,5	30	0,44	0,28	1,05E-04
1,5	90	0,45	0,27	7,07E-05
3	180	0,47	0,25	7,25E-05
3,5	210	0,48	0,24	7,87E-05
5,5	330	0,5	0,22	7,20E-05
8,5	510	0,53	0,19	6,95E-05
13,5	810	0,57	0,15	6,53E-05
18,5	1110	0,62	0,1	7,07E-05
21,5	1290	0,665	0,055	8,28E-05
24	1440	0,72	0	1,06E-04



Perméabilité : **K= 7,1E-05 m/s**

Débit unitaire : **Q= 256 L/h/m²**



## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 22E105889**

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-148962-01

Référence Dossier : N° Projet : 2022-101

Nom Projet : ESID VANNES

Nom Commande : ESID VANNES

Référence Commande : M7Q206220049-01

Version du : 27/06/2022

Date de réception technique : 19/05/2022

Première date de réception physique : 19/05/2022

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

**001**

**P1**

**SOL**

05/05/2022

25/05/2022

**002**

**P2**

**SOL**

05/05/2022

25/05/2022

**001**

**P1**

**EAU**

05/05/2022

25/05/2022

### Sous-traitance | Eurofins Analyses Matériaux et Combustibles FR SAS

EM00B : Sulfates solubles dans l'acide (SO4) -

**Agressivité sur béton**

Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité mg/kg

Béton

Classe d'agressivité selon NF EN 206

246

205

430

< XA1

< XA1

< XA1

EM005 : Degré d'acidité des sols ml/kg M.S.

**selon BAUMANN GULLY**

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

<20

<20

<20



**Stéphanie André**

Responsable Service Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971