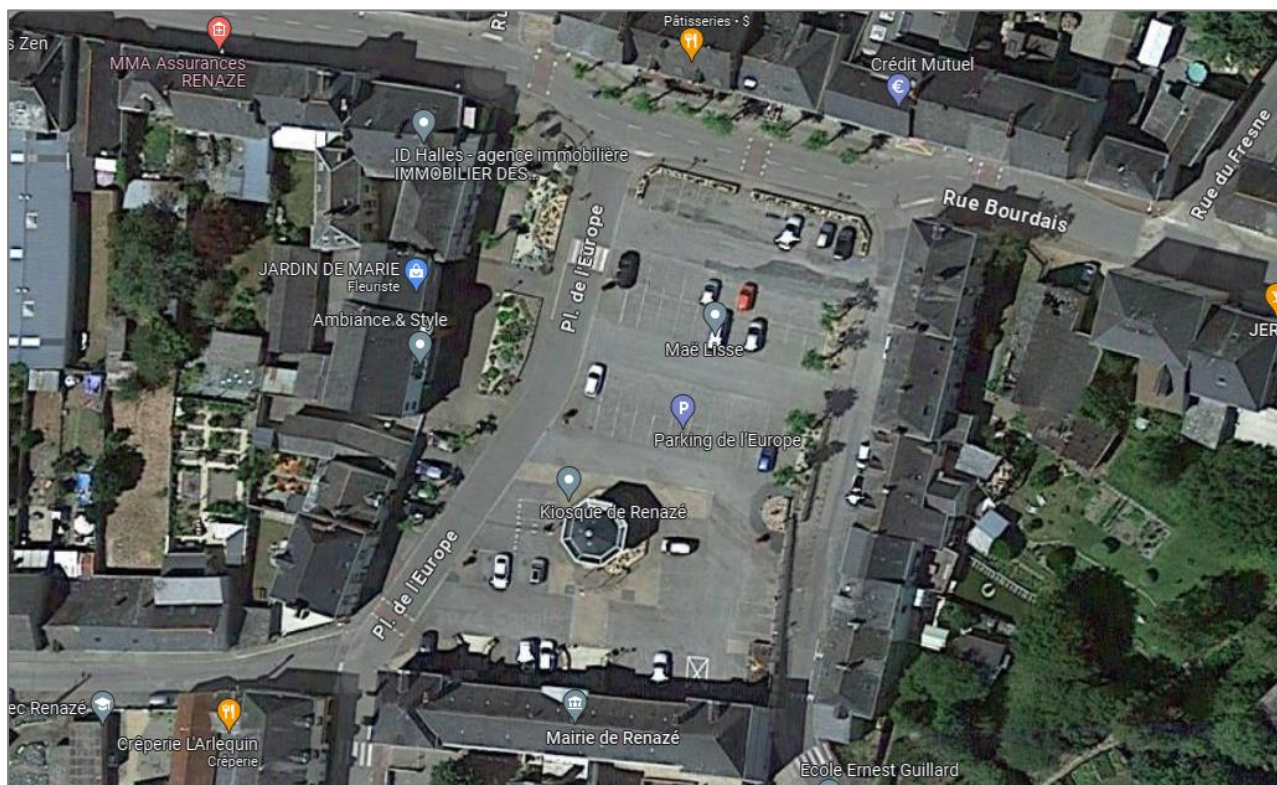


Rapport d'étude géotechnique Mission G2-AVP

Aménagement de la Place de l'Europe

Place de l'Europe
RENAZE (53)



Dossier 3511823 - Février 2024



COMMUNE DE RENAZE
Place de l'Europe
BP 01
53 800 RENAZE

CLIENT

NOM	COMMUNE DE RENAZE
ADRESSE	Place de l'Europe 53 800 RENAZE
INTERLOCUTEUR	M. LEON (COMMUNE DE RENAZE) et M. KAUFMANN (INGE-INFRA)

ECR ENVIRONNEMENT

AGENCE	Rennes
ADRESSE	ZA du Haut Danté – 20 rue du Bocage – 35 520 LA CHAPELLE-DES-FOUGERETZ
TELEPHONE	02 99 23 60 00
MAIL	rennes@ecr-environnement.com

DATE	INDICE	OBSERVATION / MODIFICATION	REDACTEUR	VERIFICATEUR
26/01/2024	01		K. MORANGE	A. JUIGNET
19/02/2024	02	Résultats des analyses en laboratoire	K. MORANGE	A. JUIGNET

SOMMAIRE

1. PRESENTATION	3
1.1. CARACTERISTIQUES DU SITE ET DU PROJET	3
1.2. MISSION	4
1.3. ELEMENTS DE L'ETUDE	4
1.4. PROGRAMME	4
2. CONTEXTE D'ETUDE	5
2.1. CONTEXTE GEOLOGIQUE	5
2.2. RISQUES NATURELS	5
3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS	7
3.1. NIVELLEMENT	7
3.2. LITHOLOGIE ET CARACTERISTIQUES MECANQUES	7
3.3. HYDROGEOLOGIE	8
3.3.1. Niveaux d'eau	8
3.3.2. Perméabilités	8
3.4. ANALYSES EN LABORATOIRE : IDENTIFICATION GTR	8
4. RAPPEL DU PROJET ET SYNTHESE	9
5. VOIRIE ET PARKING	10
6. PRECAUTIONS PARTICULIERES DE MISE EN ŒUVRE	11
6.1. TERRASSEMENTS	11
6.2. EAU ET DRAINAGE	11
6.2.1. Phase provisoire	11
6.2.2. Phase définitive	11
CONDITIONS PARTICULIÈRES	13

ANNEXES

- ✓ EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 (2 PAGES)
- ✓ IMPLANTATION DES SONDAGES (1 PAGE)
- ✓ RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU (4 PAGES)
- ✓ RESULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE (2 PAGES)

1. PRESENTATION

Cette étude a été réalisée par la société **ECR Environnement** (agence de Rennes), à la demande et pour le compte de **COMMUNE DE RENAZE**.

1.1. Caractéristiques du site et du projet

Le terrain concerné par cette étude est situé au centre de la commune de RENAZE (53), au Sud de la rue Bourdais, sur la place public (cf. Figure 1).

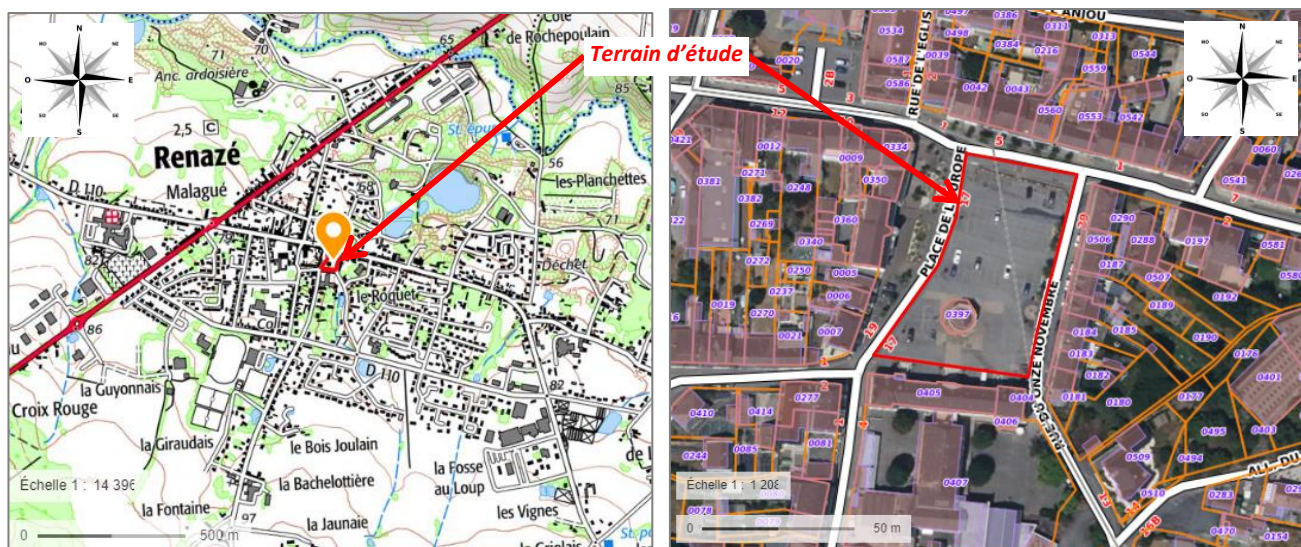
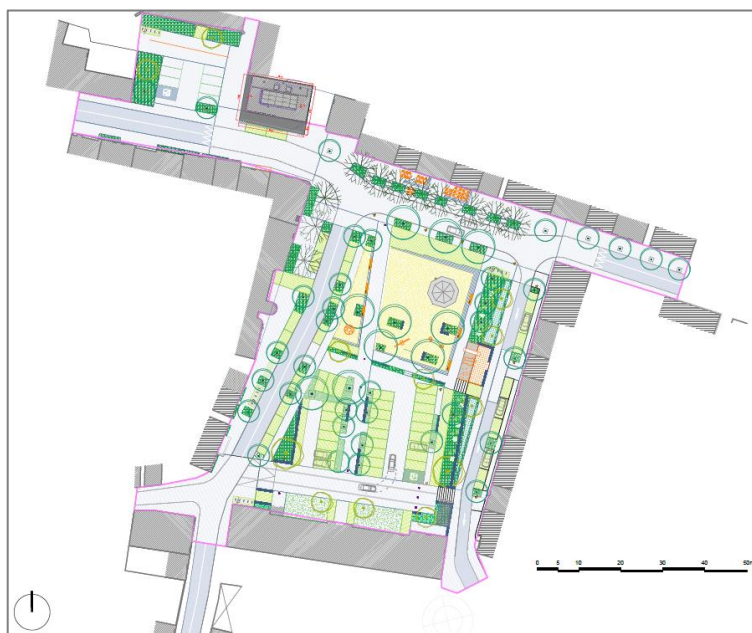


Figure 1 : Situation de la zone d'étude (source : Géoportail)



Le site étudié sert actuellement de parking, avec la présence d'un kiosque au Sud de la place. Le terrain est entouré au Nord par la rue Bourdais, à l'Est par la rue du Onze Novembre et au Sud par le bâtiment de la Mairie de RENAZE.

Il est prévu d'aménager cette place publique par la plantation d'arbres, la suppression des places de parking au Nord du site, le déplacement du kiosque du Sud vers le Nord, la création de places de parking au Sud et d'espaces verts à l'Est (cf. Figure 2).

Figure 2 : Plan de masse projet

1.2. Mission

Cette étude correspond à une mission de type G2-AVP, suivant la classification des missions d'ingénierie géotechnique établie en novembre 2013 (extrait de la norme NF P 94-500 présentée en annexes).

Elle a pour objectif de :

- Préciser le contexte géologique et hydrogéologique du site,
- Réaliser une recherche documentaire sur les risques naturels pouvant impacter les terrains d'étude ;
- Évaluer les caractéristiques mécaniques des sols (résistance, portance, déformabilité des sols ...),
- Donner les suggestions de réalisation pour les voiries ;
- Fournir les principes généraux d'adaptation du projet au terrain (terrassements, dispositions par rapport à la nappe et aux avoisinants...).

1.3. Éléments de l'étude

La présente étude a été réalisée à partir du plan d'implantation des sondages et du plan de masse projet transmis par la COMMUNE DE RENAZE et de INGE-INFRA.

1.4. Programme

Dans le cadre de notre mission, nous avons réalisé le 17 janvier 2024 les investigations suivantes, à l'aide d'une sondeuse SL 160 :

- **4 sondages de reconnaissance géologique**, réalisés à la tarière mécanique diamètre 63 mm (TP1 à TP4) descendus à 2,00 m/TN. Ils ont permis d'observer les différentes successions géologiques et les éventuelles venues d'eau ;
- **4 essais au pénétromètre dynamique lourd**, arrêtés au refus entre 0,60 à 1,60 m/TN, couplés aux sondages de reconnaissance cités ci-dessus. Cette technique, réalisée conformément à la norme NF EN 22 476-2, a permis d'apprécier la résistance dynamique apparente de rupture q_d , des divers terrains traversés, déterminée tous les 0,2 m d'enfoncement ;
- **2 tests de perméabilité par la méthode Porchet (EP1 et EP2)**, mesurés sur 1,80 m/TN ;
- **2 identifications GTR** comprenant teneur en eau, analyse granulométrique et VBS.

Le plan d'implantation et l'ensemble des résultats des investigations sont joints en annexe.



2. CONTEXTE D'ETUDE

2.1. Contexte géologique

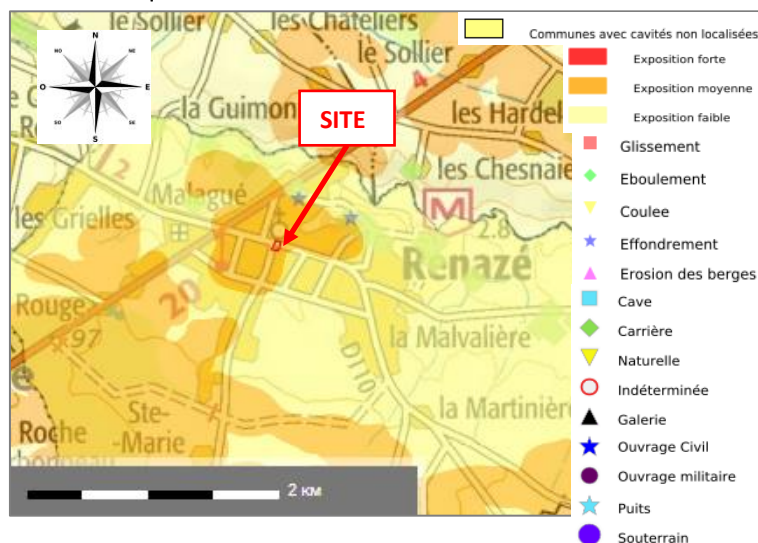
D'après la carte géologique de Craon au 1/50 000 (cf. Figure 3), le terrain se situe au droit de la formation de Riadan-Renazé altéré (siltites +/- grossières notées O5b-6A sur la carte géologique).



Figure 3 : Extrait de la carte géologique de Craon, au 1/50 000 (source : Infoterre)

2.2. Risques naturels

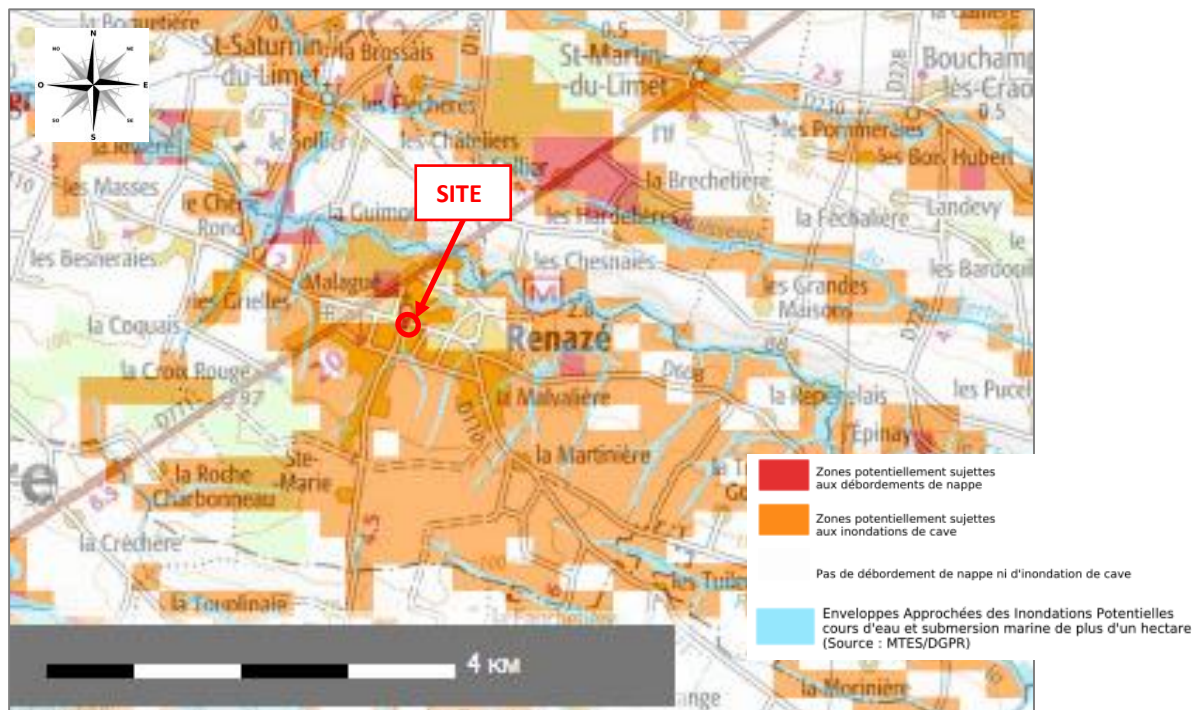
D'après les données disponibles issues du BRGM et de différents sites de l'Etat, le terrain d'étude est concerné par les risques naturels suivants :



- L'aléa géologique, avec un site en **aléa moyen** vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles. Des indices de cavités souterraines et sans indices de cavités souterraines et de mouvements de terrain sont visibles sur la carte à proximité immédiate du site (cf. Figure 4) :

Figure 4 : Carte d'aléa du retrait-gonflement vis-à-vis des argiles et de recensement de mouvements de terrain et de cavités souterraines (source : Infoterre)

- L'aléa hydrogéologique, avec un terrain potentiellement sujet aux inondations de cave mais non aux débordements de nappe ou de cours d'eau (cf. Figure 5).



- La sismicité : le nouveau zonage sismique de la France (décret d'octobre 2010 entré en vigueur le 1^{er} mai 2011) classe la commune de Renazé Bretagne en **zone de sismicité 2** (faible).

3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

3.1. Nivellement

L'implantation a été effectuée au mieux des conditions d'accès et de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

Lors de notre intervention, l'ensemble des points de sondages a été nivelé en prenant comme référence altimétrique, un clou topo sur une grille EP, coté à 74,31 m NGF d'après le plan topographique transmis. Son emplacement est indiqué sur le plan d'implantation joint en annexe.

Sondage	TP1+EP1	TP2+EP2	TP3	TP4
Z - Cote (m SI)	74,40	73,30	73,70	73,70

3.2. Lithologie et caractéristiques mécaniques

Les profondeurs citées dans le présent rapport ont été mesurées par rapport au terrain naturel tel qu'il était lors de notre intervention.

Dans nos sondages, dont les coupes sont jointes en annexe, nous avons mis en évidence la succession lithologique suivante :

	Lithologie	Epaisseur (en m)	Sondages concernés	qd (en MPa)	Evaluation compacité
<i>Formation de recouvrement</i>	0.E : Enrobé	0,05	Tous sauf TP4	/	/
	0.R : Remblais sablo-graveleux, limono-graveleux	0,15 à 0,80	Tous	3,3 à 49,7	Faible à élevée
<i>Substratum altéré</i>	1.1 : Schiste altéré argilo-limoneux (beige)	0,50	TP3 et TP4	14,1 à 28,1	Moyenne à bonne
	1.2 : Schiste argileux, graveleux, très compact (gris)	> 0,70 à > 1,80	Tous	24,0 à > 41,4	Bonnes à élevées

Remarque : ces profondeurs n'impliquent en rien qu'il ne puisse exister d'anomalie de la stratigraphie. En particulier, la position exacte des interfaces entre couches ne saurait se déduire d'une simple extrapolation des relevés des sondages.



3.3. Hydrogéologie

3.3.1. Niveaux d'eau

Lors de notre intervention le 17 janvier 2024, aucune arrivée d'eau en cours de forage et aucun niveau d'eau en fin de chantier n'ont été relevés dans nos sondages.

Ces résultats ne sont valables qu'aux dates des mesures et ne sauraient représenter l'amplitude totale des variations saisonnières des circulations d'eau, annuelles ou pluriannuelles. En effet, le site étant sensible aux remontées de nappe, de l'eau pourrait être rencontrée plus superficiellement en cas de conditions météorologiques défavorables.

Il est important de noter que les sols limoneux, argileux et schisteux sont sensibles à l'eau et peuvent perdre toute portance par imbibition. Le remblai et le schiste altéré étaient humides en TP4 lors de notre intervention.

3.3.2. Perméabilités

Des essais de perméabilité de type Porchet ont été réalisés sur le site.

Les sols sont de très faible perméabilité d'après les résultats obtenus ci-dessous :

N° Sondage	EP1	EP2
Cote (m NGF)	74,40	73,30
Perméabilité K (m/s)	$2,3.10^{-7}$	$2,4.10^{-7}$

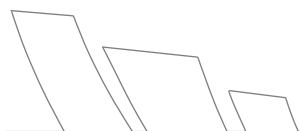
3.4. Analyses en laboratoire : identification GTR

Deux identifications GTR ont été réalisées sur les sols prélevés en TP1 et TP3 entre 0,20 et 2,00 m. Elles mettent en évidence des sols fins limoneux, sensibles en présence d'eau. Il est important de noter que les schistes s'altèrent en sols limono-argileux.

Ainsi nous obtenons les résultats suivants :

Prélèvement	Matériaux	Teneur en eau (en %)	VBS	Passant à 80 µm	Classe GTR
TP1 – 0,20 à 2,00 m/TN	Schiste compact (2.2)	9,0	0,31	47,1	A1
TP3 – 0,30 à 0,80 m/TN	Schiste altéré (2.1)	5,6	0,31	48,4	

Les procès-verbaux de ces échantillons sont présentés en annexe.

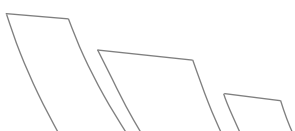


4. RAPPEL DU PROJET ET SYNTHÈSE

Il est prévu d'aménager cette place publique par la plantation d'arbres, la suppression des places de parking au Nord du site, le déplacement du kiosque du Sud vers le Nord, la création de places de parking au Sud et d'espaces verts à l'Est.

Lors de nos investigations, les éléments suivants ont été mis en évidence :

- De l'enrobé (0.E) et des remblais limono-graveleux à sablo-graveleux (0.R) sur 0,20 à 0,80 m d'épaisseur, de compacité faible à élevée ;
- Du schiste altéré (1.1) à très compact (1.2), de compacité moyenne à élevée en fonction de son degré d'altération, reconnu jusqu'à la fin des sondages ;
- Lors de notre intervention en janvier 2024, aucune venue d'eau n'a été relevée,
- Les tests Porchet réalisés indiquent des sols de très faible perméabilité.



5. VOIRIE ET PARKING

En considérant par hypothèse un niveau fini proche du terrain actuel, après décapage de l'enrobé et des remblais, l'arase des terrassements sera constituée par le schiste altéré (1.1) à très compact (1.2).

L'arase obtenue fera l'objet d'une attention particulière avec purge de tout élément dégradable, matériaux imbibés et substitués par des matériaux de même nature que ceux utilisés pour la couche de forme (matériaux granulaires insensibles à l'eau). Suivant les résultats des identifications GTR reçus et sans analyse complémentaire des sols en place permettant de déterminer l'état hydrique des matériaux, nous considérerons :

- Dans la zone Sud (TP4 avec schiste humide), un cas de PST1 AR1 (matériaux dans un état hydrique humide avec un sol support présentant un module EV2 de l'ordre de 15 à 20 MPa), pouvant chuter en PST0 ARO en cas de condition défavorable (matériaux dans un état hydrique très humide) ;
- Dans la zone Nord (sols en place non humide), un cas de PST2 AR1, pouvant chuter en PST1 AR1 en cas de condition défavorable.

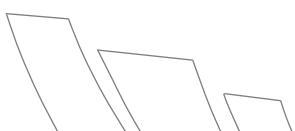
Dans ces conditions, et conformément aux recommandations du GTR, après mise en place d'un géotextile sur l'arase, il conviendra de prévoir la réalisation d'une couche de forme d'au moins 0,45 m d'épaisseur (pour la PST1 AR1) et 0,40 m d'épaisseur (pour la PST2 AR1) en matériaux d'apport granulaires insensibles à l'eau de type R₆₁ afin d'obtenir les critères de réception suivants par essais de chargement à la plaque, en tout point :

$$\begin{aligned} \text{EV2} &\geq 50 \text{ MPa} \\ \text{EV2} / \text{EV1} &\leq 2,2 \end{aligned}$$

Les matériaux seront compactés par couche de 0,30 à 0,40 m d'épaisseur conformément aux préconisations du GTR, avec la réalisation d'essais de plaque intermédiaires et sur la plateforme obtenue.

Dans ces conditions, les voiries pourront être pré-dimensionnées sur la base d'une plateforme de classe PF2 (classe de plateforme visée à confirmer par le Maître d'Œuvre).

L'épaisseur de la couche de forme pourra être éventuellement optimisée en G2-PRO après réalisation d'essais spécifiques.



6. PRECAUTIONS PARTICULIERES DE MISE EN ŒUVRE

6.1. Terrassements

Le schiste altéré (1.1) à très compact (1.2) est sensible à l'eau et peut voir sa portance diminuer rapidement sous l'action de l'eau de ruissellement ou des engins de terrassement. Des circulations d'eau superficielles sont possibles en périodes défavorables, Il est recommandé de débiter les travaux en périodes favorables, avec arrêt du chantier en cas d'intempéries.

Les terrassements pourront être exécutés par des engins classiques de chantier (pelle hydraulique), avec une puissance assez importante dans le schiste très compact (1.2), et éventuellement équipés d'outils adaptés (type dent de déroctage, BRH...). Avant utilisation de BRH, une étude d'impact des vibrations sur les avoisinants devra être effectuée. Quoi qu'il en soit, les moyens employés devront être adaptés aux terrains rencontrés. Ces outils / engins généreront d'autant plus de vibrations sur les infrastructures existantes voisines que des engins de terrassement classiques.

6.2. Eau et drainage

6.2.1. Phase provisoire

En fonction de la date de réalisation des travaux et des conditions météorologiques lors des terrassements (ruissellement, infiltration des eaux pluviales...), le drainage de la plateforme sera nécessaire afin de récolter et d'évacuer les circulations superficielles et les eaux de ruissellement. Les eaux de ruissellement seront collectées en tête et en pied des talus.

Des précautions d'usage seront à respecter pour préserver le fond de terrassement de nature limoneuse à argileuse, sensible à l'eau :

- Réaliser les travaux en période sèche, non pluvieuse, et à l'avancement ;
- Régler le fond de terrassement de manière à permettre une évacuation gravitaire des eaux ;
- Protection du fond de fouille en cas d'intempéries, les surfaces devront être réglées et fermées avant l'arrivée des intempéries.

6.2.2. Phase définitive

Les eaux de ruissellement et de drainage seront collectées et évacuées vers un exutoire suffisamment dimensionné et implanté de manière non dangereuse pour le projet.



*

* *

Toute modification de projet devra nous être indiquée afin de vérifier l'adéquation des préconisations au nouveau projet.

Les conclusions de ce présent rapport sont données sous réserve des conditions particulières jointes.

Rédacteur :

Kaïna MORANGE, chargée d'Affaires

Contrôle interne :

Arnaud JUIGNET, chargé d'Affaires



CONDITIONS PARTICULIÈRES

Le présent rapport ou Procès-verbal ainsi que toutes annexes, constituent un ensemble indissociable.

La Société E.C.R. ENVIRONNEMENT serait dégagée de toute responsabilité dans le cas d'une mauvaise utilisation de toute communication ou reproduction partielle de ce document, sans accord écrit préalable. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.

Si en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, nous avons été amenés dans le présent rapport à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient à notre client ou à son maître d'œuvre de communiquer par écrit à la société ECR ENVIRONNEMENT ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison nous être reproché d'avoir établi notre étude pour le projet que nous avons décrit.

Cette étude est basée sur des reconnaissances dont le caractère ponctuel ne permet pas de s'affranchir des aléas des milieux naturels, et ne peut prétendre traduire le comportement du sol dans son intégralité.

Ainsi, tout élément nouveau mis en évidence lors de l'exécution des fondations ou de leurs travaux préparatoires et n'ayant pu être détecté lors de la reconnaissance des sols (ex. : remblais anciens ou nouveaux, cavités, hétérogénéités localisées, venue d'eau, etc.) doit être signalé à E.C.R. ENVIRONNEMENT qui pourra reconsidérer tout ou une partie du Rapport. Pour ces raisons, et sauf stipulation contraire explicite de notre part, l'utilisation de nos résultats pour chiffrer à forfait le coût de tout ou une partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager notre responsabilité.

De même, des changements concernant l'implantation, la conception ou l'importance des ouvrages par rapport aux hypothèses de base de cette étude, peuvent conduire à modifier les conclusions et prescriptions du Rapport et doivent être portés à la connaissance d'E.C.R. ENVIRONNEMENT.

La Société E.C.R. ENVIRONNEMENT ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à son étude que dans le cas où elle aurait donné son accord écrit sur les dites modifications.

Les altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cote de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre-Expert. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.



ANNEXES

Extrait de la norme NF P 94-500 (2 pages)
Plan d'implantation des sondages (1 page)
Résultats des investigations in situ (4 pages)
Résultats des analyses en laboratoire (2 pages)



Annexe 1

Extrait de la norme NF P 94-500



EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 – Novembre 2013

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 / 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.

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, 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.

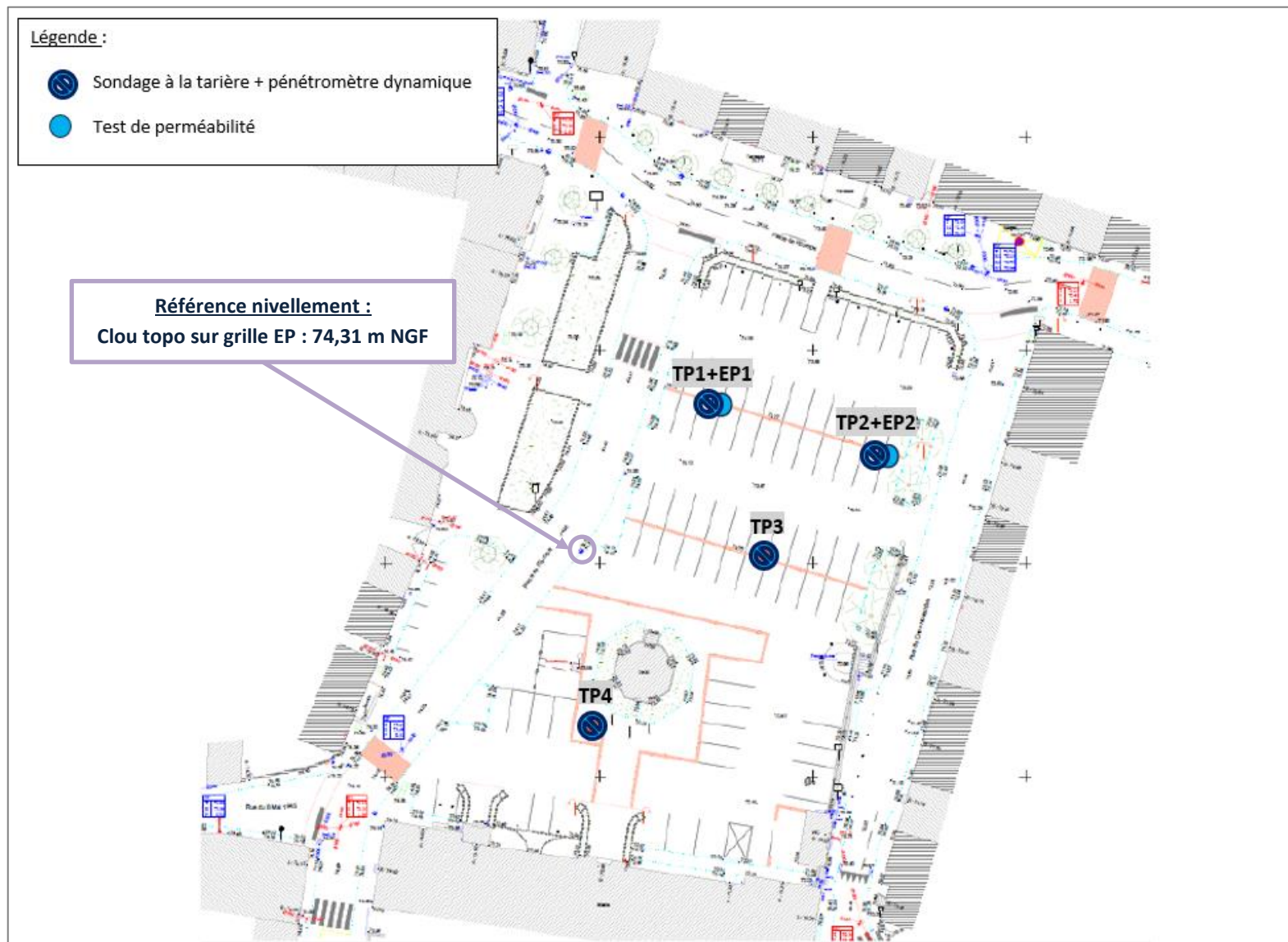
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre 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 géotechnique seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).



Annexe 2

Plan d'implantation des sondages

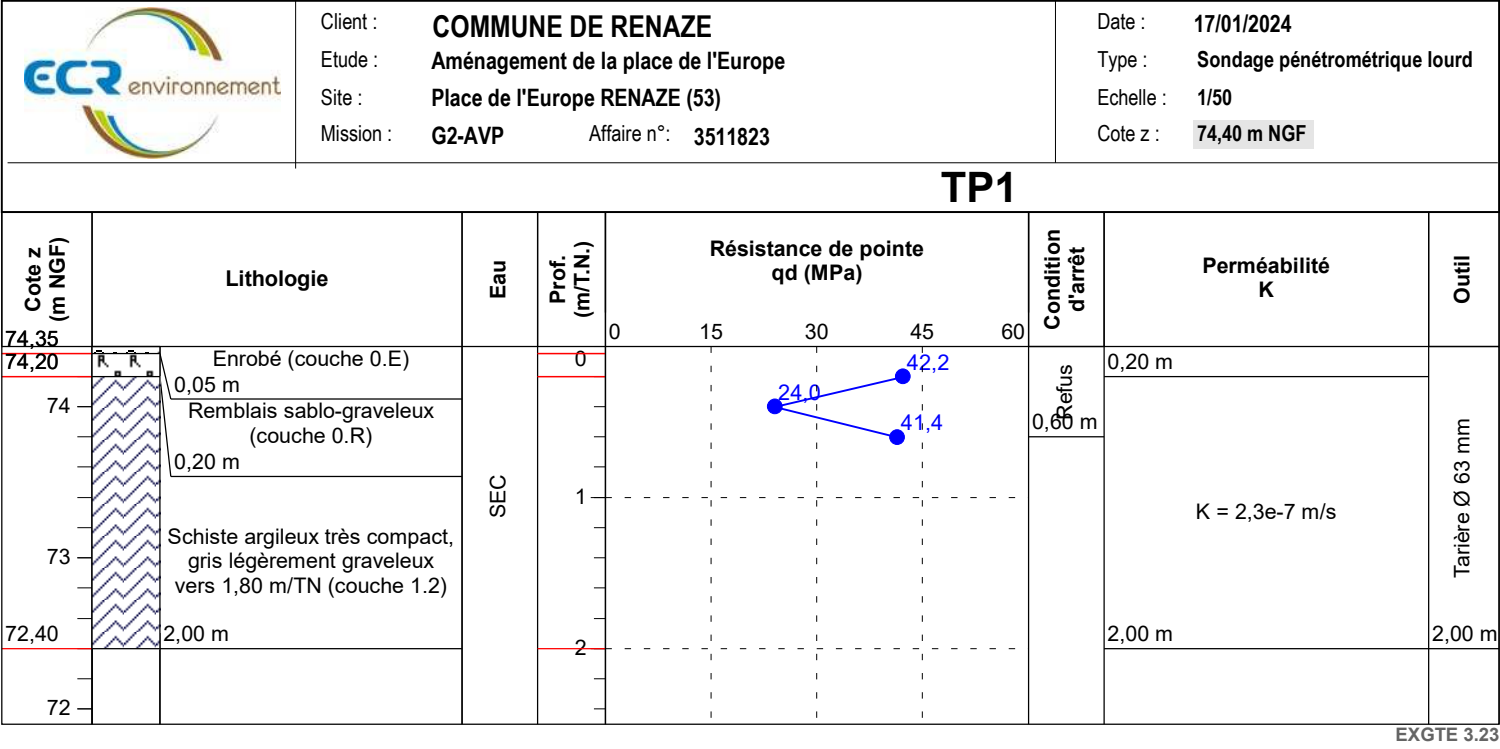


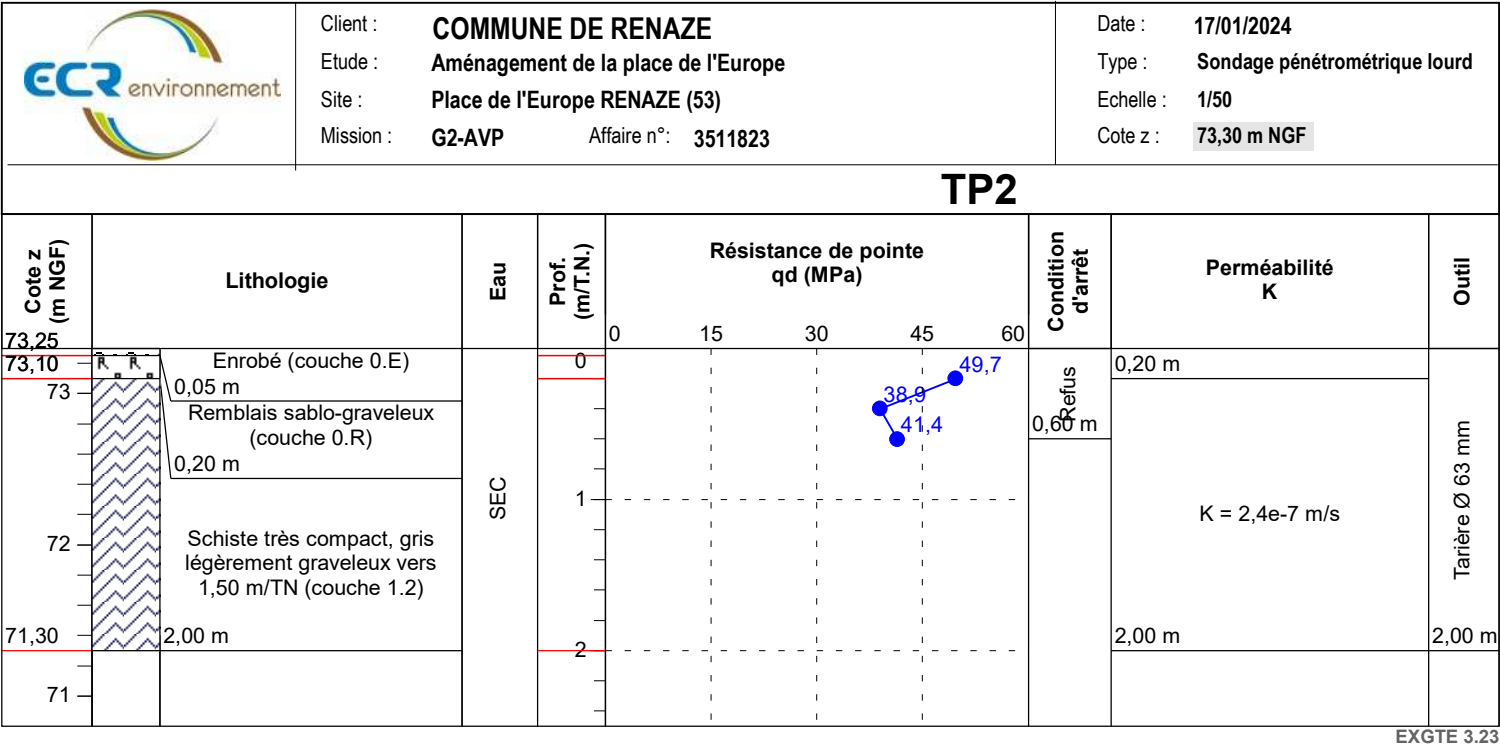


Annexe 3

Résultats des investigations in situ



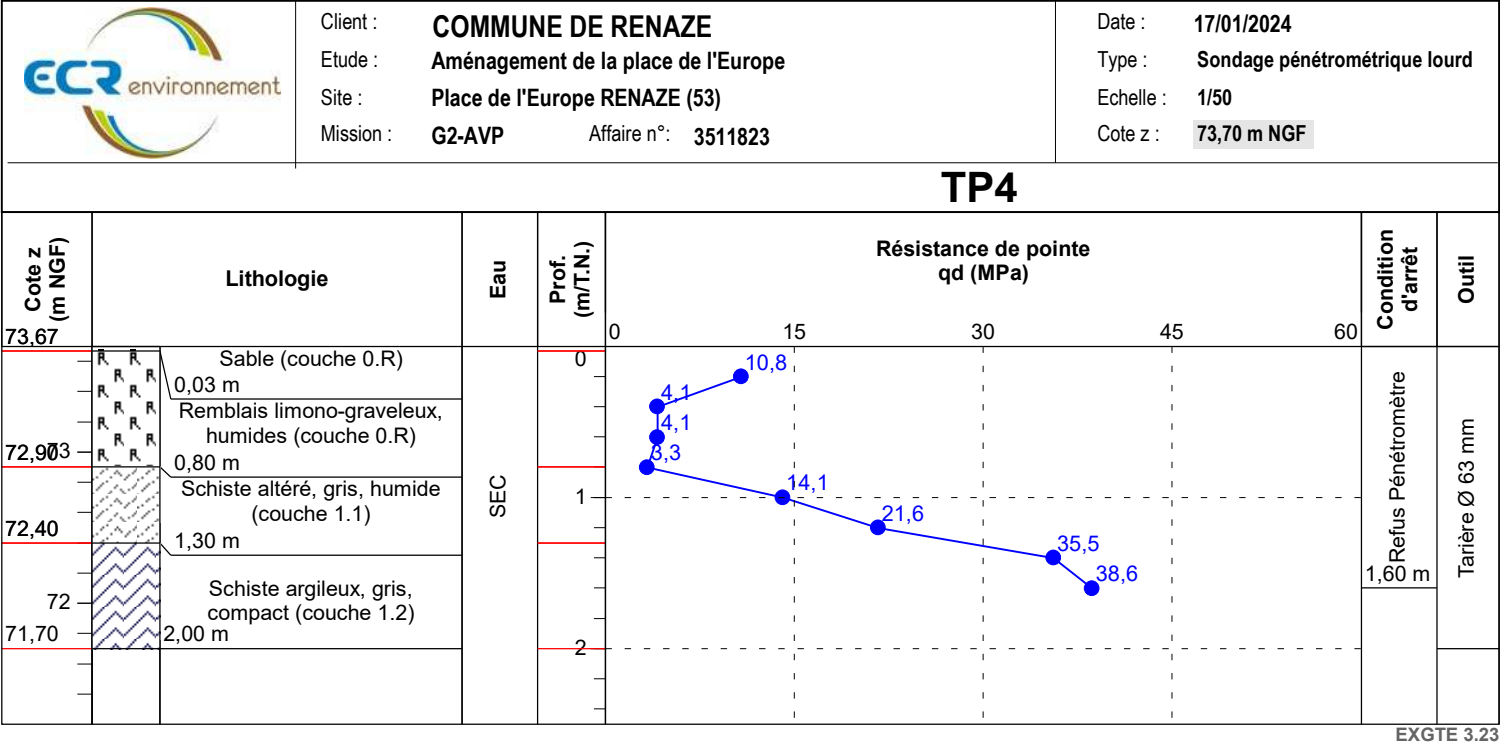




EXGTE 3.23

TP3





Annexe 4

Résultats des analyses en laboratoire



PROCES-VERBAL D'ESSAI
CLASSIFICATION D'UN SOL
NF P 11-300

Température étuve : 50°C ☐ 105°C ☒

RÉFÉRENCES

Dossier n°: 3511823
Chantier : RENAZÉ (53)

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON

N° identification : 24-SOL0117
Sondage n° : TP1
Profondeur : NC
Description : Limon sableux à cailloutis, gris
(Remblai possible)

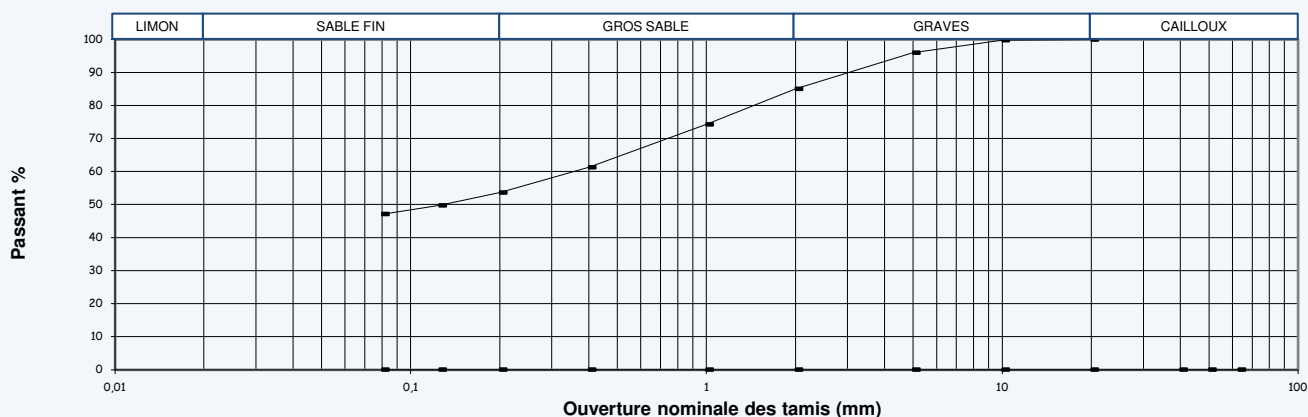
INFORMATIONS GÉNÉRALES

Date de prélèvement : NC
Date d'analyses : 06/02/2024
Mode de prélèvement : Tarière
Mode de conservation : Sac

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE suivant NF P 94-056

Ouverture tamis (mm)	100	80	63	50	40	20	10	5	2	1	0,400	0,200	0,125	0,080
% passant sur 0/D						100,0	99,8	96,0	85,1	74,3	61,3	53,7	49,8	47,1
% passant sur 0/50mm														

Courbe granulométrique



VALEUR AU BLEU suivant NF P 94-068

VBS = 0,31 g de bleu/100g sol

TENEUR EN EAU suivant NF P 94-050

W_{nat} = 9,0 %

LIMITES D'ATTERBERG
suivant NF P 94-051 et NF P 94-052-1

W_L % =

IP =

W_p % =

IC =

OBSERVATIONS

La responsable des essais
B. MECHAUSIER

Classe du matériau

A₁

PROCES-VERBAL D'ESSAI
CLASSIFICATION D'UN SOL
NF P 11-300

Température étuve : 50°C ☐ 105°C ☒

RÉFÉRENCES

Dossier n°: 3511823
Chantier : RENAZÉ (53)

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON

N° identification : 24-SOL0118
Sondage n° : TP3
Profondeur : NC
Description : Limon sableux à cailloutis, gris
à gris clair (Remblai possible)

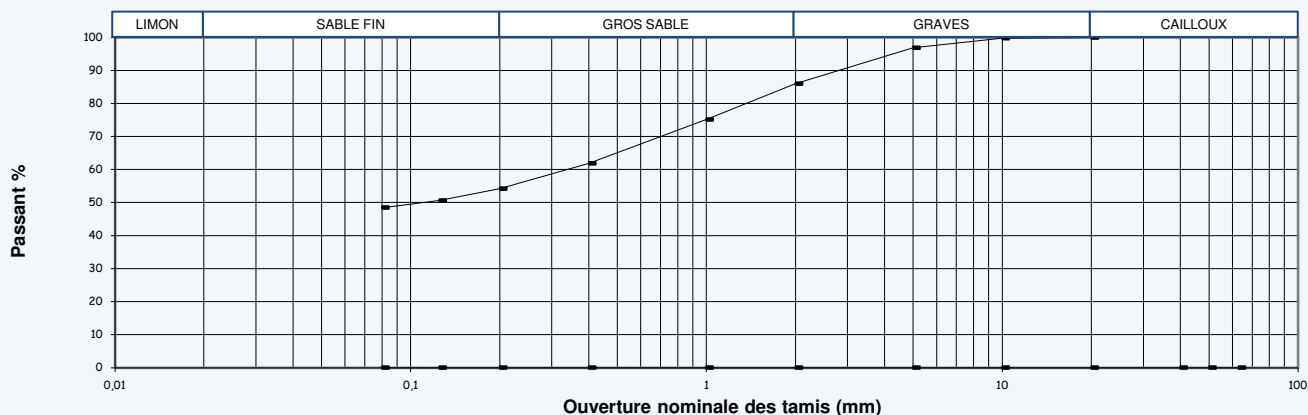
INFORMATIONS GÉNÉRALES

Date de prélèvement : NC
Date d'analyses : 06/02/2024
Mode de prélèvement : Tarière
Mode de conservation : Sac

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE suivant NF P 94-056

Ouverture tamis (mm)	100	80	63	50	40	20	10	5	2	1	0,400	0,200	0,125	0,080
% passant sur 0/D						100,0	99,8	96,9	86,0	75,1	61,9	54,3	50,6	48,4
% passant sur 0/50mm														

Courbe granulométrique



VALEUR AU BLEU suivant NF P 94-068

VBS = 0,31 g de bleu/100g sol

TENEUR EN EAU suivant NF P 94-050

W_{nat} = 5,6 %

LIMITES D'ATTERBERG
suivant NF P 94-051 et NF P 94-052-1

W_L % =

IP =

W_p % =

IC =

OBSERVATIONS

La responsable des essais
B. MECHAUSIER

Classe du matériau

A₁