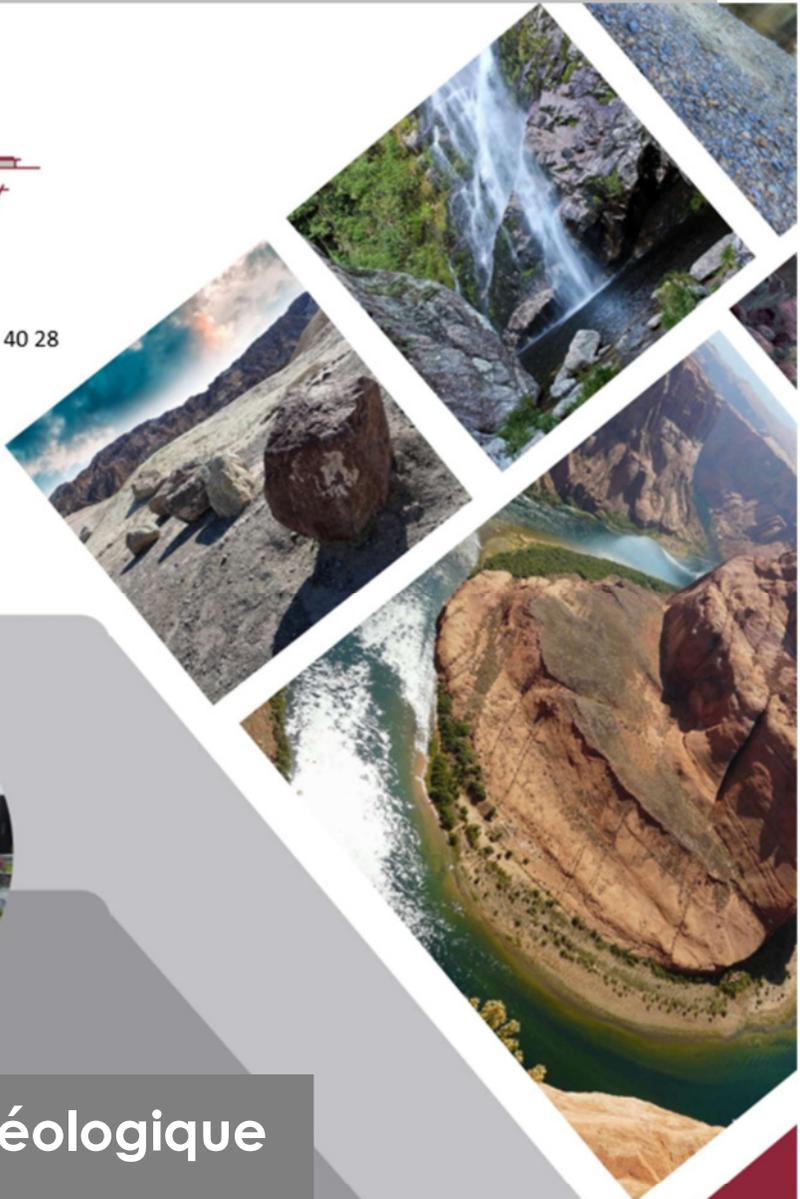




12 Bd de la Vie - Bellevigny 02 51 24 40 28

contact@igesol-bet.fr



Diagnostic hydrogéologique - Mission G5

Réaménagement d'une friche industrielle

Maître d'Ouvrage :
CAP DEVELOPPEMENT

Numéro de dossier : 11196
20, rue de Koufra, NANTES (44)
Rédacteur : Rose AUDEON
Relecteur : Samy BOUSSEFFA
Indice 0 26/04/2024

TABLE DES MATIÈRES

ETUDE DU PROJET _____	3
Présentation de l'étude _____	3
Description du projet _____	4
Contexte Général / Facteurs environnementaux _____	5
Risques Naturels _____	9
Synthèse des résultats _____	10
Informations complémentaires _____	14
Normes et Principes techniques _____	15
Conditions Générales des prestations géotechniques d'IGESOL _____	16
Enchaînement et Classification des missions types d'ingénierie géotechnique (Normes NF-P 94500 Novembre 2013) _____	17
ANNEXES DU PROJET _____	21
Plan d'implantation des sondages (Annexe 1)	
Coupes des sondages destructifs (Annexe 2)	
Coupes des sondages à la pelle mécanique et tarière hélicoïdale + tests de perméabilité (Annexe 4)	

ETUDE DU PROJET

Présentation de l'étude

Vous nous avez sollicité dans le cadre d'un diagnostic hydrogéologique G5 pour votre projet de réaménagement d'une friche industrielle, sur la commune de NANTES (85).

Dans le cadre de cette étude, une campagne d'investigations a été réalisée afin de déterminer les caractéristiques du sous-sol, de préciser les coefficients de perméabilité du sol et leurs variabilités, ainsi que de préciser les niveaux caractéristiques de nappe.



Vue aérienne du site d'étude (source : Google Earth)

Description du projet

Maître d'Ouvrage	CAP DEVELOPPEMENT
Description du projet	Réaménagement d'une friche industrielle

Mission Géotechnique

CAMPAGNE D'INVESTIGATIONS	
Mission Géotechnique	G5
Investigations in situ réalisées du 08 au 09/04/2024	7 sondages à la tarière hélicoïdale (notés S1 à S7), chacun équipés d'un piézomètre sommaire
	9 sondages à la pelle mécanique poursuivis à tarière hélicoïdale Ø140 mm voire Ø63 mm avec test de perméabilité type PORCHET à niveau variable (notés PK1 à PK9)

Remarques :

- nos sondages ont été nivelés au moyen d'un GPS. Ils sont donc référencés en Nivellement Général de la France (m NGF).
- Les piézomètres ont chacun été équipés d'un piézomètre sommaire; une mesure mensuelle du niveau d'eau sur 12 mois (période intégrant une période de nappe haute) permettra d'estimer les niveaux caractéristiques de nappe.
- Le diagnostic hydrogéologique ci-présent fera l'objet d'une mise à jour à l'issu du suivi piézométrique d'une durée de 12 mois. Le rapport final mentionnera les niveaux caractéristiques de nappes.

Détails de la mission

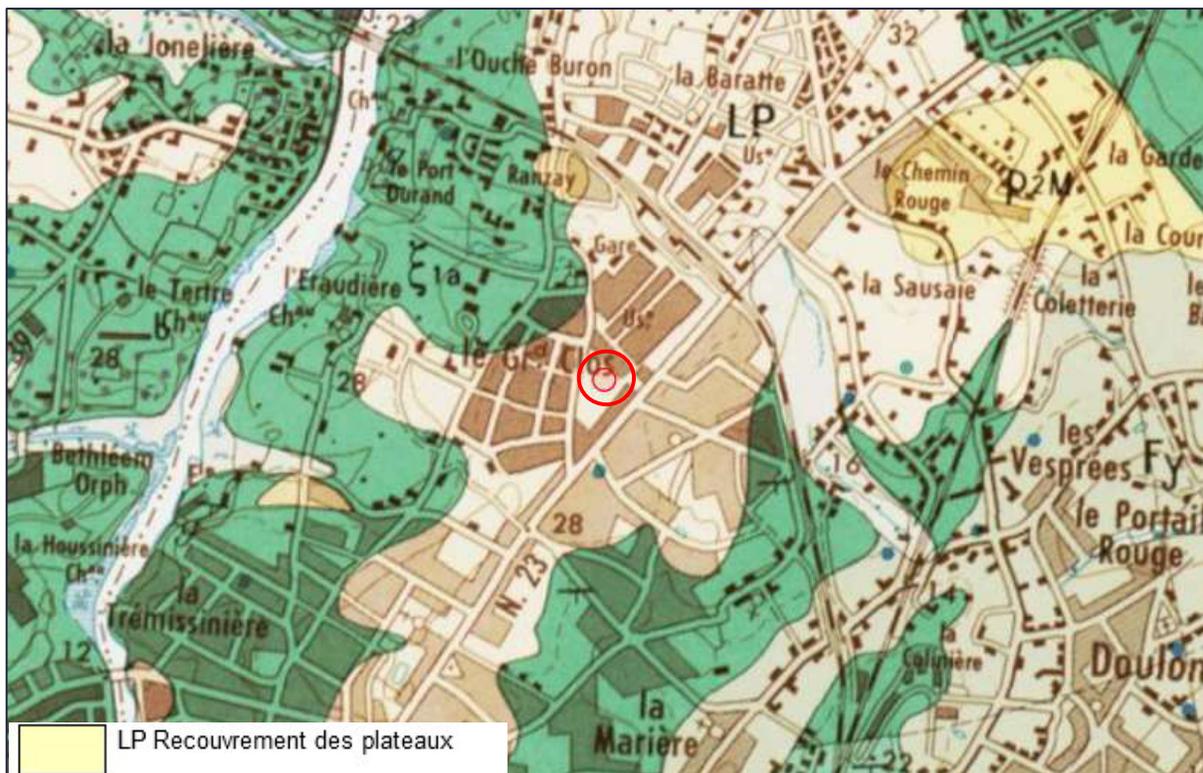
Les objectifs de la mission que vous nous avez confiée sont les suivants :

- Définir la nature et la structure du sol et du sous-sol ainsi que ses contraintes hydrogéologiques (y compris perméabilité et suivi du niveau de la nappe avec détermination des niveaux caractéristiques de nappe) au droit du terrain étudié.

Contexte Général / Facteurs environnementaux



Extrait de la carte IGN (source : infoterre.brgm.fr)



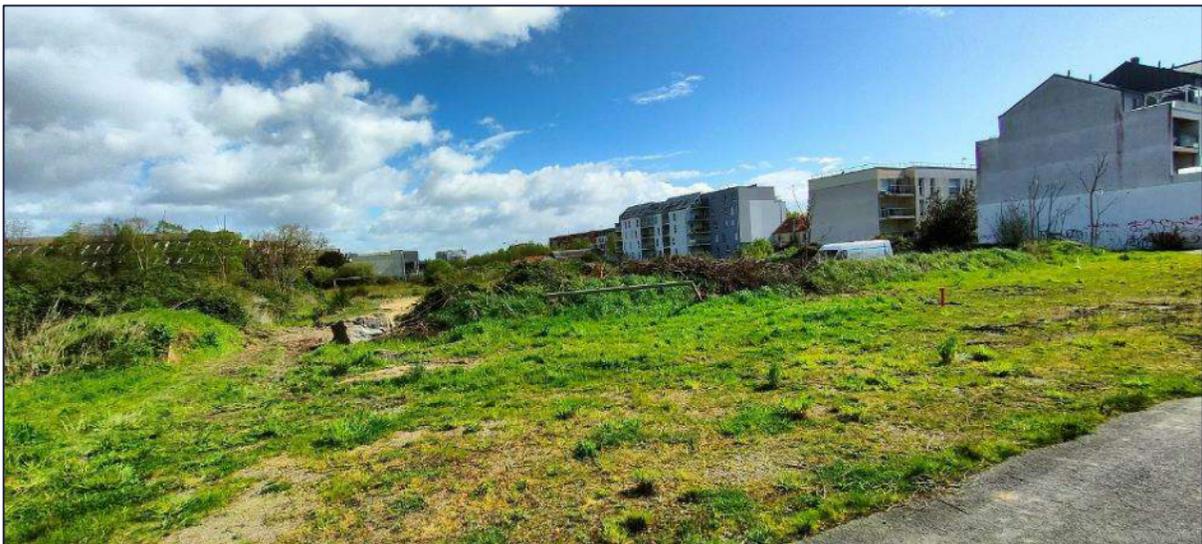
Extrait de la carte géologique (source : infoterre.brgm.fr)

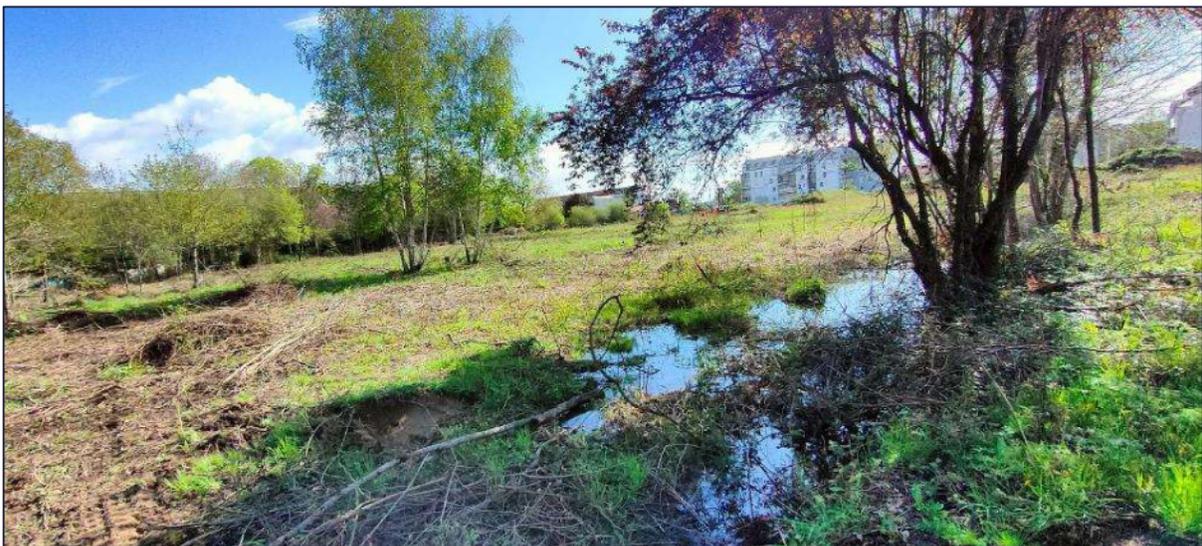
Aménagement du terrain	Au moment de notre intervention, le terrain était en friche. Celui-ci présentait des herbes hautes, divers arbres et arbustes épars, et localement des amas de remblais et déchets verts.
Présence de végétation au sein de la Zone d'Influence Géotechnique	Oui (nombreux arbres au droit de la parcelle concernée par le projet)
Présence de zones de stagnation des eaux ou d'une nappe peu profonde	Oui (le terrain présentait en surface des zones de stagnation d'eau - cf. reportage photographique ci-après).
Altitude (d'après nos investigations)	27,00 à 28,88 m NGF
Pente	Environ 1% vers le nord-est
Particularité	Anciennement, la moitié sud-est du terrain présentait un terrain de football enherbé (des vestiges de but de football étaient présent de part et d'autre du terrain le jour de nos investigations). L'ensemble du terrain a subi des remaniements superficiels au cours du temps. (Cf. vue aérienne datant de 2004 ci-après).
Contexte géologique	Carte géologique du BRGM au 1/50 000 : Recouvrement des plateaux, puis Micaschistes albitiques à deux micas (biotite partiellement chloritisée).



Vue aérienne du site d'étude datant de 2004 (source : Google Earth)

Reportage photographique datant du 08/04/2024





Risques Naturels

Exposition au retrait/gonflement des argiles	Faible (absence d'un PPRN Retrait gonflement des sols argileux)
Mouvement de terrain	Absence de mouvement de terrain à proximité des terrains sondés, mais « éboulements » et « glissements de terrain » répertoriés au sein de la commune (absence d'un PPRN mouvement de terrain)
Cavité souterraines	Commune avec cavités souterraines non localisées (absence d'un PPRN cavités souterraines) Seule une prospection géophysique complémentaire permettra de préciser ce point.
Potentiel radon	Fort (catégorie 3)
Existence d'arrêté catastrophe naturelle	Oui (14, dont 11 liés aux inondations et/ou coulées de boue, 1 lié au mouvement de terrain, 1 lié à la grêle et 1 lié aux tempêtes - cf. détails sur le site georisques.gouv.fr)

Risque inondation

Au sein d'un territoire à risque important d'inondation	Oui
Zone sujette aux débordements de nappe	Non (fiabilité moyenne)
Zone sujette aux inondations de cave	Non (fiabilité moyenne)
Existence d'un PPRN inondations / PAPI	Non / Oui
Au sein d'une enveloppe approchée des inondations potentielles cours d'eau et submersion marine de plus d'un hectare	Non

Synthèse des résultats

Géologie

Faciès	Sondage concernés	Lithologie	Profondeur au toit (m)	Cote NGF au toit (m)	Epaisseur (m)
Terre végétale	Tous sauf S1, S5, S7 et PK1	Sables limoneux, marron, à cailloux de quartz et très compacte.	-	-	0,10 / 0,50
Enrobé puis empierrement (sondage S7) et Remblais	S1, S7, PK1, PK7 et PK9	Sableux et à cailloux. Terre végétale sablo-limoneuse, marron, remaniée et compacte, à cailloux de carrière (0/10 mm). Puis argile limoneuse, très compacte, à débris de briques et bétons, et à cailloux. Cailloux de schiste, débris d'enrobé, briques et bétons.	-	-	0,20 / 0,80
Recouvrement des plateaux	S1, S4 à S6, PK1, PK5, PK8 et PK9	Argile limoneuse, marron-brun / marron clair / beige orangée, à cailloutis gris. Soyeuse. Localement très compacte. Devenant collante au droit du sondage S1.	0,00 / 0,50	28,68 / 27,31	0,35 / 1,30
Altération de micaschiste	S4 à S6, PK3, PK5 à PK7	Limons argileux, marron orangés / beiges, à gravillons gris. A limons très soyeux, et à cailloutis et cailloux de schiste. Limons sableux, devenant argileux, ocres, et à cailloutis gris. Localement à cailloutis de quartz.	0,00 / 0,90	27,88 / 26,41	0,30 / 3,60
Altération de micaschiste peu évoluée	S3 à S7, PK3 et PK4	Limons marron-gris / marron-beige, soyeux, et à cailloutis de schiste. Limons argileux, marron, soyeux et à cailloutis de schiste. Limons rougeâtres. Limons sableux, ocres, soyeux à très soyeux et à cailloutis de schiste. Argile orangée, à gros cailloux de schiste, se débitant en plaquettes.	0,20 / 4,50	27,71 / 22,81	≥0,30 / ≥7,20
Micaschiste plus ou moins altéré	S1 à S4, S6 et PK2	Cuttings limoneux, gris, soyeux, et à cailloutis de schiste. Cuttings limono-argileux, très durs. Cuttings limoneux marron, et soyeux.	0,15 / 4,90	28,17 / 23,43	-

Hydrogéologie

	Profondeur (m/TN)	Cote NGF (m)
Niveaux d'eau	-0,88 à -2,40 m/TN	27,37 à 24,60 m NGF
Instabilités des parois des sondages	Dès -1,95 à -7,20 m/TN	Dès 26,30 à 19,80 m NGF
Circulations d'eau	<p><u>Etat hydrique des faciès :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Terre végétale fraîche. - Remblais frais. - Recouvrement des plateaux frais à très humides. - Altération de micaschiste fraîche à très fraîche. - Altération de micaschiste peu évoluée fraîche à gorgée d'eau. - Micaschiste plus ou moins altéré frais à liquide en profondeur. <p><u>Arrivées d'eau au sein des sondages :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Arrivée d'eau en fond de sondage au sein des recouvrement des plateaux, au droit du sondage PK9. - Arrivée d'eau vers -0,60 m/TN (27,08 m NGF) et en fond de sondage, au sein de l'altération de micaschiste, au droit du sondage PK5. - Arrivée d'eau vers -0,60 m/TN (26,98 m NGF) et en fond de sondage au sein de l'altération de micaschiste, au droit du sondage PK6. - Arrivée d'eau vers -0,50 m/TN (27,66 m NGF) et en fond de sondage au sein de l'altération de micaschiste peu évoluée au droit du sondage PK4. - Arrivée d'eau au toit supposé du micaschiste plus ou moins altéré, au droit du sondage PK3. - Arrivée d'eau au sein du micaschiste plus ou moins altéré vers -5,50 m/TN (22,75 m NGF), au droit du sondage S2. - Arrivée d'eau au sein du micaschiste plus ou moins altéré vers -7,60 m/TN (20,73 m NGF), au droit du sondage S6. 	

Perméabilité

Sondages	Faciès	Profondeur du test (m)	Kmoy (mm/h)	Kmoy (m/s)
PK1	Recouvrement des plateaux	0,57 - 0,74 m	5,0	1,40E-06
PK2	Micaschiste plus ou moins altéré	0,15 - 1,95 m	1,4	3,77E-07
PK3	Altération de micaschiste peu évoluée	Perméabilités non mesurables - remontées d'eau au sein des sondages		
PK4	Altération de micaschiste peu évoluée			
PK5	Altération de micaschiste			
PK6	Recouvrement des plateaux et altération de micaschiste			
PK7	Altération de micaschiste			
PK8	Recouvrement des plateaux			
PK9	Remblais et recouvrement des plateaux			

Remarque : les tests de perméabilités réalisés au sein des sondages PK3 à PK9 sont inexploitable. En effet, une circulation d'eau souterraine au sein des sondages n'a pas permis la réalisation d'un test de perméabilité dans des conditions favorables (niveau d'eau remontant au sein des sondages). En amont du site (au droit des sondages PK1 et PK2), les valeurs de perméabilité sont faibles.

Relevés manuels des niveaux d'eau en cours

Sondages équipés en piézomètre sommaire	Niveaux d'eau	
	Le 08/04/2024	Le 13/05/2024
S1+PZ	-2,30 m/TN (26,58 m NGF)	-2,93 m/TN (25,95 m NGF)
S2+PZ	-0,88 m/TN (27,37 m NGF)	-2,73 m/TN (25,52 m NGF)
S3+PZ	-2,12 m/TN (25,79 m NGF)	-2,09 m/TN (25,82 m NGF)
S4+PZ	-1,84 m/TN (25,98 m NGF)	-1,78 m/TN (26,04 m NGF)
S5+PZ	-1,55 m/TN (25,76 m NGF)	-1,51 m/TN (25,80 m NGF)
S6+PZ	-1,00 m/TN (27,33 m NGF)	-2,01 m/TN (26,32 m NGF)
S7+PZ	-2,40 m/TN (24,60 m NGF)	-1,82 m/TN (25,18 m NGF)

Informations complémentaires

- Référencés par sous parties du rapport

Si les prescriptions du présent rapport ne sont pas respectées dans leur totalité, la responsabilité de notre bureau d'études ne pourra être engagée.

Descriptif du projet :

Notre bureau d'étude devra être tenu informé de toutes les modifications pouvant être apportées au projet.

Contexte général :

Les données de ce paragraphe proviennent de nos observations sur site, des plans en notre possession et d'une recherche sur l'historique du site (source : remonterletemps.ign.fr).

Risques naturels :

Cette partie aborde uniquement les risques naturels. Elle ne traite pas des risques naturels et technologiques. Les données de ce paragraphe sont mises à jour à partir de la base de données disponible sur www.georisques.gouv.fr, au moment de notre recherche bibliographique

En cas de présence d'un risque de cavité souterraine, seule la réalisation d'une prospection géophysique permettrait de s'affranchir du risque de cavité au droit de la zone d'étude.

En cas d'existence d'un Plan de Prévention des Risques Naturels sur la commune concernée par le projet, ce dernier devra tenir compte des préconisations de ce PPRN. Nous vous invitons à le consulter sur le site de la préfecture.

Normes de construction - sismique et mise hors gel :

Dans le cas d'un projet d'extension, selon le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010, le projet d'extension devra être réalisé selon les règles de construction parasismique (Eurocode 8) seulement si celle-ci dépasse une superficie supérieure à 30% de la surface de plancher de l'existant ou si celle-ci est totalement indépendante de l'existant par l'intermédiaire de joints de dilatation.

Les ouvrages de catégorie d'importance I, dans lesquels est exclue toute activité humaine nécessitant un séjour de longue durée et non visés par les autres catégories de l'article R. 563-5 du code de l'environnement, ne sont pas soumis à la réglementation parasismique.

La profondeur de mise hors-gel des fondations est donnée par l'Eurocode 7. Cette profondeur devra impérativement être respectée et la périphérie du bâtiment sera remblayée si nécessaire.

Normes et Principes techniques

- **NF-P 94 110-1** de janvier 2000 - sols : Reconnaissance et essais : Essai pressiométrique Ménard
- **NF EN 1990/NA** « Bases de calcul des structures » + Annexe Nationale (Mars 2003+Juin 2004)
- **NF EN 1992-I/NA** « Calcul des structures en béton - Règles générales et règles pour les bâtiments » + Annexe Nationales (Octobre 2005 + Mars 2007)
- **NF EN 1993-I/NA** « Calcul des structures en acier - Règles générales et règles pour les bâtiments » + Annexe Nationale (Octobre 2005+ Mai 2007)
- **NF EN 1997-I** « Calcul géotechnique - Règles générales » Juin 2005
- **NF EN 1998-I/NA** « Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments » + Annexe Nationale (Septembre 2005 2eme tirage 2010).
- **NF EN 1998-5** « Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Fondations, ouvrages de soutènements et aspects géotechniques » + Annexe Nationale (Septembre 2005 (3eme tirage Octobre 2013).
- **NF P 11-213-I/AI -DTU 13.3** « Dallage : Conception, calcul et exécution - Partie I : Cahier des clauses techniques des dallages à usage industriel ou assimilés » + Amendement AI (Mars 2005 + Mai 2007).
- **NF P 11-221-1 DTU 14.1** - « Travaux de cuvelage - Partie 1 : Cahier des clauses techniques ». (Mai 2000).
- **NF P 94-117-1** « Portance des plates-formes - Partie 1 : Module sous chargement statique à la plaque (EV2) -(Avril 2000).
- **NF P 94 261 COMPILI** « Norme d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations superficielles » Septembre 2018).
- **NF P 94-500** « Missions d'ingénierie géotechnique - Classification et spécifications. » (Novembre 2013).
- **NF EN 196-1** « Méthodes d'essais des ciments - Partie 1- Détermination des résistances mécaniques » (Avril 2006)
- **NF EN 206/CN** « Béton - Spécification, performance, production et conformité - Complément national à la norme NF EN 206 (Décembre 2014).
- **FD P 18-011** « Béton-Définition et classifications des environnements chimiquement agressifs - recommandations pour la formulation des bétons. » (Mars 2016).
- **NF EN ISO 18674-1** « Reconnaissance et essais géotechniques - Surveillance géotechnique par instrumentation in situ - Parti I : Règles générales ». (Décembre 2015).
- **NF P 94-115** (décembre 1990) - sols : Reconnaissance et essais : Sondage au pénétromètre dynamique type B
- **NF P 94-105** (avril 2012) - Contrôle de la qualité du compactage - Méthode au pénétromètre dynamique à énergie variable
- **NF P 94-116** (octobre 1991) - Essai de pénétration au carottier
- **NF EN ISO 22282-2** (janvier 2014) - Reconnaissance et essais géotechniques - Essais géohydrauliques - Partie 2 : essai de perméabilité à l'eau dans un forage ouvert
- **NF P 94-262** - Justification des ouvrages géotechniques - Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations profondes
- **Décret N°2010-1254**, Relatif à la prévention du risque sismique (22 Octobre 2010)
- **Décret N°2010-1255**, Relatif à la délimitation des zones de sismicités du territoire français (22 Octobre 2020)
- **Arrêté modifiant l'Arrêté du 22 Octobre 2010** relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ». (19 Juillet 2011)
- « **Guide technique pour la réalisation des remblais et des couchers de forme (GTR)** », fascicules I et II, édité par le LCPC-SETRA. (Juillet 2000 - 2^{ème} édition).
- **Recommandations du LCPC** « Caractéristiques des matériaux de remblai supports de fondations ». (1980)
- **Guide technique AFPS/CFMS** « procédés d'amélioration et de renforcement de sols sous actions sismiques », édité par la Presse des ponts. (2011).
- **Guide d'application de l'Eurocode 8** « Fondations et procédés d'amélioration du sol » établi par V.DAVIDOVICI & S.LAMBERT, édité par l'AFNOR Editions/Eyrolles (2013).
- « Dispositions constructives parasismiques des ouvrages en acier, béton bois et maçonnerie, nouvelle édition conforme aux Eurocodes » Ouvrage établi par l'AFPS - Presse des ponts (2011).
- **Fondations et ouvrages en terre** » établi par B.HBERT, B.PHILIPPONNAT,O.PAYANT & M.ZERNOUNI, Editions Eyrolles (2019).

Conditions Générales des prestations géotechniques d'IGESOL

Objet et nature des prestations

Ce rapport fixe le terme de la mission. Le présent document et ses annexes constituent un tout indissociable. Les interprétations qui pourraient être faites à partir d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager notre bureau d'étude. En particulier, l'utilisation même partielle de ce rapport par un autre Maître d'Ouvrage, un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société. Enfin, notre société ne pourrait être rendue responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.

Considérant l'enchaînement des missions géotechniques, il est vivement conseillé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou au constructeur de faire procéder à une visite de chantier par un géotechnicien à la fin de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des puits ou des pieux. Ce contrôle a pour objet de vérifier que la nature et la profondeur du sol d'assise des fondations sont conformes aux données de l'étude. Elle donne lieu à l'établissement d'un procès-verbal.

Le Maître d'Ouvrage devra nous informer de la Date Réelle d'Ouverture du Chantier (DROC) et faire réactualiser le présent document en cas d'ouverture de chantier plus de 2 ans après la date d'établissement du présent document. De même, il est tenu de nous informer du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.

Responsabilité et assurances

→ Assurance décennale

Pour ces prestations, Igesol bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance.

→ Responsabilités autres que la responsabilité décennale

La responsabilité de notre société ne peut être retenue que dans les limites de la mission qui lui a été confiée (nommée en introduction du présent rapport). Le contenu de chaque mission est développé en annexe 2. Les Prescriptions découlant de notre mission devront être respectées dans leur totalité. Dans le cas contraire, la responsabilité de notre société ne pourra être engagée.

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en cas de dommage causés à la végétation, à des cultures ou à des ouvrages (réseaux enterrés, ...) dont la présence et l'emplacement précis ne nous aurait pas été communiqué préalablement au commencement des investigations.

Recommandations

Notre société devra être informée de toutes modifications qui pourraient être apportées au projet (conception, implantation, niveau, taille) ou à son site d'implantation. En effet, ces modifications pourraient être de nature à rendre caducs certains éléments ou la totalité des conclusions de la présente étude.

Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage 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 investigations. 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.

Il est reconnu que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. Ainsi, des éléments nouveaux (glissement, érosion, remblais, ...) mis en évidence lors de reconnaissances complémentaires ou lors de l'exécution des fouilles ou des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance peuvent rendre caduques les conclusions du présent rapport en tout ou en partie. Ces éléments nouveaux ainsi que

tout incident important survenant au cours des travaux doivent être immédiatement signalés à notre société pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les prescriptions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions complémentaires.

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, notre société est amenée à faire une ou plusieurs hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou toute autre entreprise intervenant en aval de notre étude de nous indiquer le projet définitif afin de valider ou d'affiner les résultats obtenus à partir d'hypothèses.

Enchaînement et Classification des missions types d'ingénierie géotechnique (Normes NF-P 94500 Novembre 2013)

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques.

Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques. Il appartient au maître d'ouvrage ou à son mandataire de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.

ETAPE 1 : ETUDES GEOTECHNIQUES PREALABLES (G1)

Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2). Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.

Etude de site (G1 ES)

Elle est réalisée avant l'étude préliminaire ou l'esquisse ou l'APS, et permet une première identification des risques géologiques d'un site :

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique spécifique du site et l'existence d'avoisinants,
- Fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, avec ses principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs pour un futur ouvrage non encore étudié.

Principes Généraux de Construction (G1 PGC)

Elle est réalisée au stade de l'étude préliminaire ou de l'esquisse ou de l'APS, et permet de réduire les conséquences des risques géologiques majeurs identifiés :

- Définir 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, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants). Elle permet de compléter le modèle géologique et de définir le contexte géotechnique, et de réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs en cas de survenance.

Cette étude ne comprend pas d'ébauche dimensionnelle et sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Elle est réalisée pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et peut être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.

Phase Avant-projet (G2 AVP)

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir une synthèse actualisée du site et les notes techniques donnant les méthodes d'exécution proposées pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants). Elle fournit une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique.
- Fournir une première approche des quantités et conclure sur la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure gestion des risques géotechniques.

Ce rapport sert de donnée d'entrée pour la phase suivante.

Phase Projet (G2 PRO)

- Définir les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de projet, notamment méthodes d'exécution et notes techniques pour les ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et des voiries, améliorations des sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants).
- Fournir les notes de calcul de dimensionnement niveau projet pour tous les ouvrages géotechniques et pour toutes les phases de construction, et les valeurs seuil associées. Elle permet une approche des quantités/délais/coûts d'exécution de ces ouvrages.
- Si nécessaire, fournir les principes de maintenance des ouvrages géotechniques.
- Ce rapport sert de base à l'élaboration du DCE.

Phase DCE / ACT (G2 DCE / ACT)

- Etablir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires à la consultation des entreprises et à leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cahier des charges techniques particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister le Maître d'Ouvrage ou la maîtrise d'œuvre pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres concernant les ouvrages géotechniques.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION

(G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)

Se déroulant en 2 phases interactives et indissociables, elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement confiée à l'entrepreneur.

Phase Etude

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles), élaborer le dossier géotechnique d'exécution.

Phase Suivi

- Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Elle permet de vérifier la conformité aux objectifs du projet, de l'étude et du suivi géotechnique d'exécution. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.

Phase Supervision de l'étude d'exécution

Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées.

Phase Supervision du suivi d'exécution

Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (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.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifiques, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques. Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, de suivi et supervision, doivent être réalisées ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique, si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux

Nos équipes à vos côtés dans vos projets ...



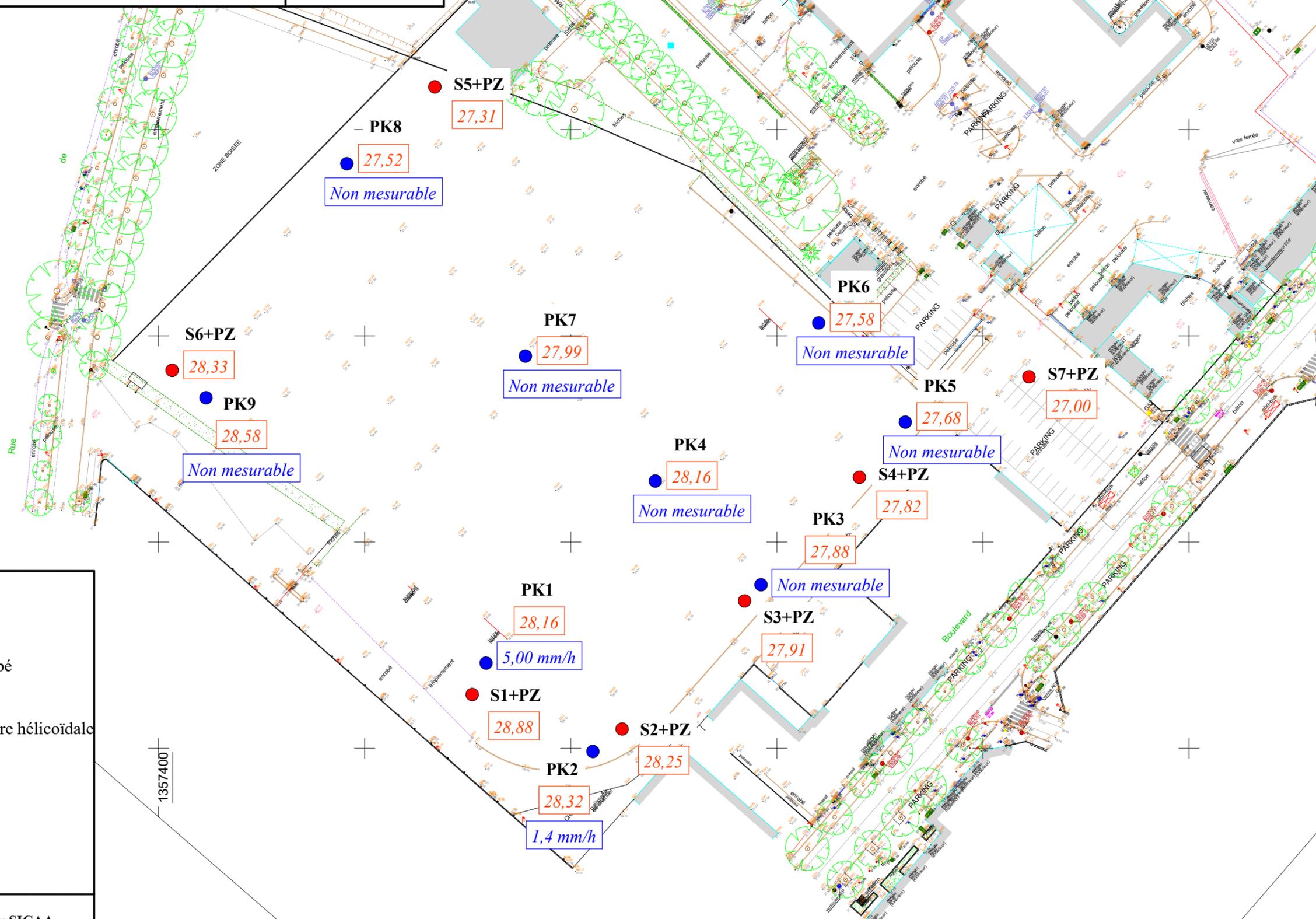
ANNEXES DU PROJET

Plan d'implantation des sondages (Annexe 1)

Coupes des sondages destructifs (Annexe 2)

Coupes des sondages à la pelle mécanique et tarière hélicoïdale + tests de perméabilité (Annexe 4)





Légende :

=> Investigations réalisées le 08 et 09/04/2024 :

● **S1+PZ** : Sondage à la tarière hélicoïdale équipé d'un piézomètre sommaire

● **PK1** : Sondage à la pelle mécanique et tarière hélicoïdale avec test de perméabilité

=> Observations :

12,46 : Cote NGF du Terrain Naturel (m)

10,46 : Valeur de perméabilité

D'après le plan d'implantation des sondages réalisé par SICAA

COUPE

1357300

1357400

1357450

6237050

Sondage destructif équipé en piézomètre sommaire : S1+PZ - cote : 28,88 m NGF

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Outils	Tube piézo. somm.	Lithologie
0,50			0,20	28,68	Tarière hélicoïdale	Tube plein : 0,85 m Ø 50 / 45 mm	Remblais : sableux et à cailloux. Recouvrement des plateaux : argile limoneuse, marron brune, fraîche, à cailloutis gris. Devenant collante et très humides vers -0,50 m/TN (28,38 m NGF).
1,50		1,50	27,38	Tube érépimé + chaussette anti-contaminante : 4,00 m Ø 50 / 45 mm		Micaschiste plus ou moins altéré : cuttings limoneux, marron-gris-beige, soyeux, à cailloutis de schiste.	
2,30							Niveau d'eau observé à -2,30 m/TN, soit à la cote NGF 26,58 m (08/04/2024)
2,50							Devenant des cuttings limoneux, beiges à blancs, très soyeux, à cailloutis de schiste, dès -2,10 m/TN (26,78 m NGF).
3,70							Puis cuttings marron et humides dès -3,70 m/TN (25,18 m NGF).
5,00						Bouchon -4,85 m/TN 24,03 m NGF	Arrivée d'eau observée vers -5,00 m/TN (23,88 m NGF).
5,38			5,38	23,50			<i>Refus</i>

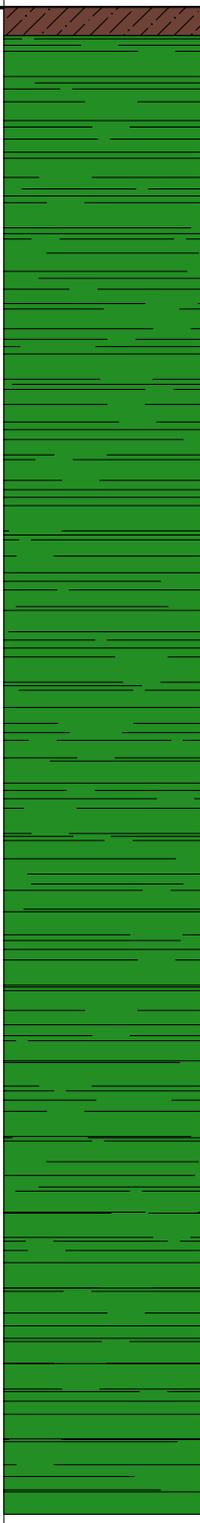
Parois du sondage : Instables dès -5,00 m/TN, soit dès la cote NGF 23,88 m.

Circulation d'eau : Revouvrement des plateaux frais à très humides. Micaschiste plus ou moins altéré humide. Arrivée d'eau observée vers -5,00 m/TN (23,88 m NGF).

Niveau d'eau en fin d'investigation : Observé à -2,30 m/TN (26,58 m NGF).

Profondeur du refus : Refus obtenu à -5,38 m/TN, soit à la cote NGF 23,50 m.

Sondage destructif équipé en piézomètre sommaire : S2+PZ - cote : 28,25 m NGF

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Outils	Tube piézo. somm.	Lithologie
0,50			0,15	28,10	Tarière hélicoïdale	Tube plein : 1,83 m Ø 50 / 45 mm	Terre végétale
1,00							Niveau d'eau observé à -0,88 m/TN, soit à la cote NGF 27,37 m (08/04/2024)
1,50					Roto-percussion	Tube crépinié + chaussette anti-contaminante : 6,00 m Ø 50 / 45 mm	Micaschiste plus ou moins altéré : cuttings limoneux, gris, soyeux, et à cailloutis de schiste.
2,00							Refus à la tarière hélicoïdale. Sondage poursuivi à la roto-percussion.
2,50							
3,00							
3,50							
4,00							
4,50							
5,00							
5,50							Arrivée d'eau vers -5,50 m/TN, soit vers la cote NGF 22,75 m.
6,00							
6,50							
7,00							
7,50							
8,00			8,00	20,25		Bouchon -7,83 m/TN 20,42 m NGF	Refus

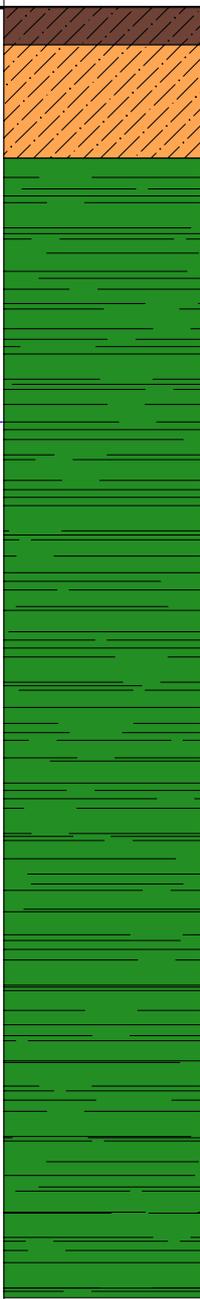
Parois du sondage : Instables dès -1,95 m/TN, soit dès la cote NGF 26,30 m.

Circulation d'eau : Arrivée d'eau vers -5,50 m/TN, soit vers la cote NGF 22,75 m.

Niveau d'eau en fin d'investigation : Observé à -0,88 m/TN (27,37 m NGF).

Profondeur du refus : Refus atteint à la tarière hélicoïdale à -2,60 m/TN, soit à la cote NGF 25,65 m.

Sondage destructif équipé en piézomètre sommaire : S3+PZ - cote : 27,91 m NGF

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Outils	Tube piézo. somm.	Lithologie
0,50			0,20	27,71	Tarière hélicoïdale	Tube plein : 2,85 m Ø 50 / 45 mm	Terre végétale
1,00			0,80	27,11			Altération de micaschiste peu évoluée : limons marron-gris, soyeux, à cailloutis de schiste.
2,00							Niveau d'eau observé à -2,12 m/TN, soit à la cote NGF 25,79 m (08/04/2024)
2,50							Devenant "très rocheux" dès -2,20 m/TN (25,71 m NGF).
4,00						Tube érépiné + chaussette anti-contaminante : 4,00 m Ø 50 / 45 mm	Cuttings limoneux, marron-gris, frais, à partir de -4,00 m/TN (23,91 m NGF).
5,00							Cuttings gorgés d'eau vers -5,00 m/TN, soit à 22,91 m NGF.
6,00							Cuttings limoneux, marron-gris, liquides dès -6,80 m/TN (21,11 m NGF).
7,00			6,85	21,06		Bouchon -6,85 m/TN 21,06 m NGF	Refus
7,50							
8,00							

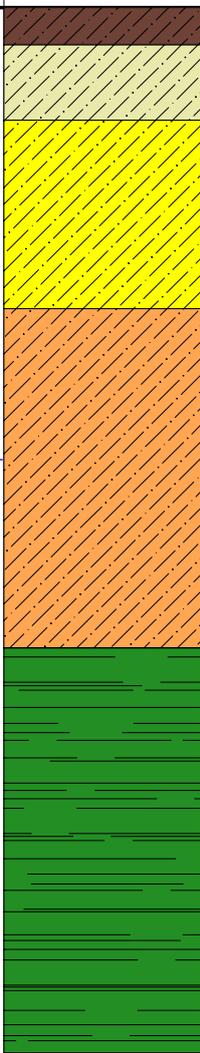
Parois du sondage : Instables dès -6,10 m/TN, soit dès la cote NGF 21,81 m.

Circulation d'eau : Micaschiste plus ou moins altéré frais à liquides en profondeur.

Niveau d'eau en fin d'investigation : Observé à -2,12 m/TN (21,79 m NGF).

Profondeur du refus : Refus obtenu à -6,85 m/TN, soit à la cote NGF 21,06 m.

Sondage destructif équipé en piézomètre sommaire : S4+PZ - cote : 27,82 m NGF

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Outils	Tube piézo. somm.	Lithologie
0,50			0,20	27,62	Tarière hélicoïdale	Tube plein : 0,45 m Ø 50 / 45 mm	Terre végétale
			0,60	27,22			Recouvrement des plateaux : argile limoneuse, marron-brun, humide, à cailloutis gris.
1,00			1,60	26,22			Altération de micaschiste : limons argileux, marron orangés, à gravillons gris.
2,00			3,40	24,42			Niveau d'eau observé à -1,84 m/TN, soit à la cote NGF 25,98 m (08/04/2024)
2,50							Altération de micaschiste peu évoluée : limons argileux, marron, soyeux, à cailloutis de schiste. Devenant frais vers -2,50 m/TN (25,32 m NGF).
3,50			3,40	24,42		Tube crépiné + chaussette anti-contaminante : 5,00 m Ø 50 / 45 mm	Micaschiste plus ou moins altéré : cuttings limono-argileux, très durs.
4,00							Devenant humides vers -4,00 m/TN (23,82 m NGF).
4,50							A passage moins dur entre -4,30 m/TN (23,52 m NGF) et -4,70 m/TN (23,12 m NGF).
5,00							Puis cuttings limoneux, marron, soyeux, gorgés d'eau à liquide.
5,50			5,55	22,27		Bouchon -5,45 m/TN 22,37 m NGF	Refus
6,00							
6,50							
7,00							
7,50							
8,00							

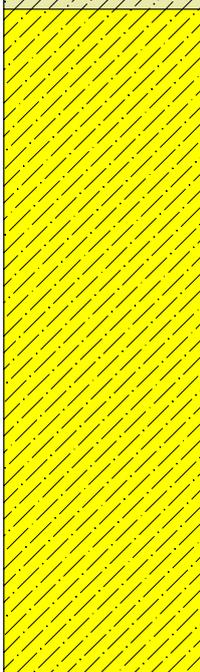
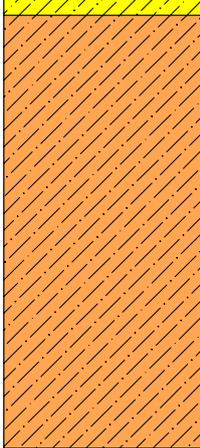
Parois du sondage : Instables dès -4,00 m/TN, soit dès la cote NGF 23,82 m.

Circulation d'eau : Altération de micaschiste fraîche. Micaschiste plus ou moins altéré frais à liquide en profondeur.

Niveau d'eau en fin d'investigation : Observé à -1,84 m/TN (25,42 m NGF).

Profondeur du refus : Refus obtenu à -5,55 m/TN, soit à la cote NGF 22,27 m.

Sondage destructif équipé en piézomètre sommaire : S5+PZ - cote : 27,31 m NGF

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Outils	Tube piézo. somm.	Lithologie
0,50						Tube plein : 0,30 m Ø 50 / 45 mm	Recouvrement des plateaux : argile limoneuse, marron, très fraîche.
1,00			0,90	26,41	Tarière hélicoïdale	Tube crépiné + chaussette anti-contaminante : 6,00 m Ø 50 / 45 mm	Altération de micaschiste : argile limoneuse, marron-beige, fraîche et à cailloutis.
1,50							Niveau d'eau observé à -1,55 m/TN, soit à la cote NGF 25,76 m (08/04/2024)
2,00							Devenant, dès -1,50 m/TN (25,81 m NGF), des limons marron orangés, très soyeux, très frais, et à cailloux de schiste.
2,50							Puis humides vers -3,00 m/TN (24,31 m NGF).
3,00							
3,50							
4,00							
4,50			4,50	22,81			
5,00							Altération de micaschiste peu évoluée : limons rougeâtres et gorgés d'eau.
5,50							
6,00							
6,50							
6,80			6,80	20,51		Bouchon -6,30 m/TN 21,01 m NGF	Arrivée d'eau en fond de sondage. <i>Refus au toit du micaschiste plus ou moins altéré : cuttings gorgés d'eau à liquides.</i>
7,00							
7,50							
8,00							

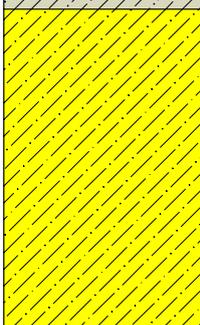
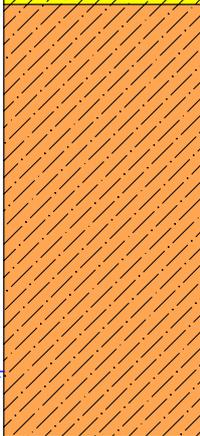
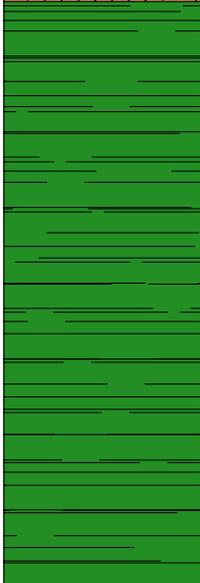
Parois du sondage : Non relevés.

Circulation d'eau : Recouvrement des plateaux très frais. Altération de micaschiste fraîche à très fraîche. Altération de micaschiste peu évoluée gorgée d'eau. Arrivée d'eau en fond de sondage. Cuttings liquides.

Niveau d'eau en fin d'investigation : Observé à -1,55 m/TN (25,76 m NGF).

Profondeur du refus : Refus obtenu à -6,80 m/TN, soit à la cote NGF 20,51 m.

Sondage destructif équipé en piézomètre sommaire : S6+PZ - cote : 28,33 m NGF

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Outils	Tube piézo. somm.	Lithologie
0,50			0,20	28,13		Tube plein : 0,76 m	Terre végétale
						Ø 50 / 45 mm	Recouvrement des plateaux : argile limoneuse, marron clair, fraîche, à cailloutis gris.
1,00			0,90	27,43			Niveau d'eau observé à -1,00 m/TN, soit à la cote NGF 27,33 m (08/04/2024)
2,50			2,60	25,73	Tarière hélicoïdale		Altération de micaschiste : limons sableux, devenant un peu argileux, ocres, frais, et à cailloutis gris.
3,50			4,90	23,43		Tube crépiné + chaussette anti-contaminante : 6,90 m	Altération de micaschiste peu évoluée : limons sableux, ocres, frais, légèrement soyeux, à cailloutis de schiste.
5,50			8,00	20,33		Ø 50 / 45 mm	Micaschiste plus ou moins altéré : cuttings limoneux, marron, frias, très soyeux et à cailloutis gris.
6,50							Devenant gorgés d'eau vers -6,00 m/TN (22,33 m NGF). Puis "rocheux".
7,50							Arrivée d'eau observée vers -7,60 m/TN (20,73 m NGF).
8,00						Bouchon -7,66 m/TN 20,67 m NGF	Arrêt volontaire.

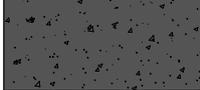
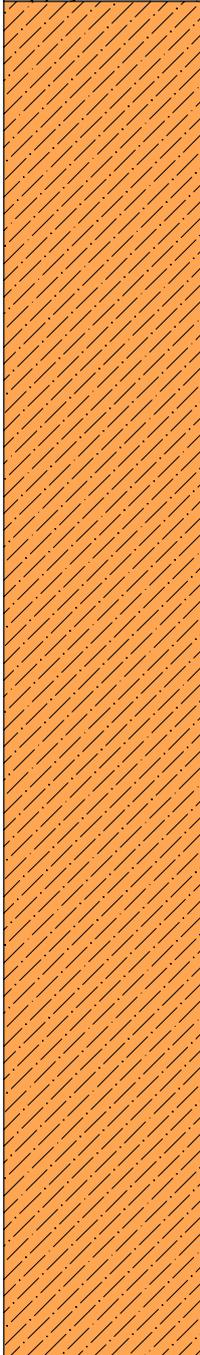
Parois du sondage : Instables dès -6,80 m/TN, soit dès la cote NGF 21,53 m.

Circulation d'eau : Recouvrement des plateaux frais. Altération de micaschiste fraîche. Altération de micaschiste peu évoluée fraîche. Micaschiste plus ou moins altéré gorgé d'eau en profondeur. Arrivée d'eau vers -7,60 m/TN (20,73 m NGF).

Niveau d'eau en fin d'investigation : Observé à -1,00 m/TN (27,33 m NGF).

Profondeur du refus : Refus non atteint.

Sondage destructif équipé en piézomètre sommaire : S7+PZ - cote : 27,00 m NGF

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Outils	Tube piézo. somm.	Lithologie	
0,50			0,50	26,50		Tube plein : 1,39 m	Enrobé puis empierrement	
0,80			0,80	26,20		Ø 50 / 45 mm	Remblais	
1,00					Tarière hélicoïdale		Altération de micaschiste peu évoluée : limons marron orangés, frais, légèrement soyeux, à cailloutis gris.	
1,50							Devenant plus humides et plus soyeux vers -1,60 m/TN (25,40 m NGF).	
2,00								
2,50								
2,50						 Niveau d'eau observé à -2,40 m/TN, soit à la cote NGF 24,60 m (08/04/2024)		
3,00						Tube crépiné + chaussette anti-contaminante : 6,90 m		
3,50						Ø 50 / 45 mm		
4,00							Très soyeux et humides vers -4,00 m/TN (23,00 m NGF).	
4,50								
5,00							Devenant gorgés d'eau, marron-beige, à cailloutis soyeux, à partir de -5,00 m/TN (22,00 m NGF).	
5,50								
6,00							Puis liquides vers -6,00 m/TN (21,00 m NGF).	
6,50								
7,00								
7,50						Bouchon -7,39 m/TN 19,61 m NGF		
8,00			8,00	19,00			Arrêt volontaire.	

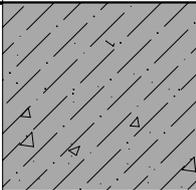
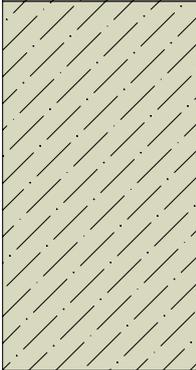
Parois du sondage : Instables dès -7,20 m/TN (19,80 m NGF) au sein du piézomètre.

Circulation d'eau : Altération de micaschiste peu évoluée fraîche à liquide en profondeur.

Niveau d'eau en fin d'investigation : Observé à -2,40 m/TN (24,60 m NGF).

Profondeur du refus : Refus non atteint.

Sondage à la pelle mécanique poursuivi à la tarière hélicoïdale : PK1 - cote NGF : 28,85 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote relative (m)	Lithologie	Perméabilité
					Remblais : terre végétale sablo-limoneuse, marron, remaniée, compacte et fraîche, à cailloux de carrière (0/10 mm).	
			0,25	28,60	Puis argile limoneuse, très compacte, et fraîche, avec débris de briques et bétons, et cailloux.	
0,50					Recouvrement des plateaux : argile limoneuse beige orangée, soyeuse, sèche et très compacte.	
			0,74	28,11	<i>Arrêt volontaire</i>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; width: fit-content;"> K1 = 1,40E-06 m/s <=> 5,0 mm/h </div>
1,00						
1,50						
2,00						

Parois du sondage : Non relevées.
Circulation d'eau : Remblais frais.
Niveau d'eau en fin d'investigation : /
Profondeur du refus : Refus non atteint.

Sondage à la tarière hélicoïdale : PK2 - cote NGF : 28,32 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote relative (m)	Lithologie	Perméabilité
		Terre végétale	0,15	28,17		
0,50		Micaschiste plus ou moins altéré : cuttings limoneux, gris, soyeux et à cailloutis de schiste.				
1,00						
1,50						
1,95			1,95	26,37	Arrêt volontaire	
2,00						

K2 =
 $3,77E-07$ m/s
 \Leftrightarrow
 1,4 mm/h

Parois du sondage : Stables.

Circulation d'eau : Aucune.

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : Refus non atteint.

Sondage à la pelle mécanique poursuivi à la tarière hélicoïdale : PK3 - cote NGF : 27,88 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote relative (m)	Lithologie	Perméabilité
			0,30	27,58	Altération de micaschiste : argile limoneuse, soyeuse, très compacte et fraîche. A cailloutis de schiste.	Perméabilité non mesurable. Niveau d'eau remontant au sein du sondage.
0,50					Altération de micaschiste peu évoluée : argile orangée, à gros cailloux de schiste se débitant en plaquettes, très compacte.	
1,00	▽		0,97	26,91	<i>Refus à la pelle mécanique 2,7 t (toit supposé du micaschiste plus ou moins altéré). - Arrivée d'eau en fond de sondage.</i>	
1,50						
2,00						

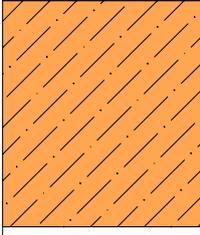
Parois du sondage : Non relevées.

Circulation d'eau : Arrivée d'eau en fond de sondage. Altération de micaschiste fraîche.

Niveau d'eau en fin d'investigation : Observé à -0,73 m/TN (27,15 m NGF) en fin d'investigations.

Profondeur du refus : Refus non atteint.

Sondage à la pelle mécanique poursuivi à la tarière hélicoïdale : PK4 - cote NGF : 28,16 m

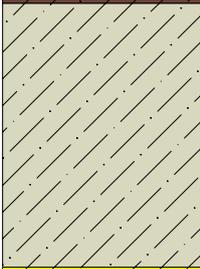
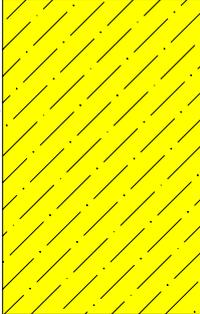
Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote relative (m)	Lithologie	Perméabilité
0,50			0,50	27,66	Terre végétale : marron et fraîche, devenant des sables limoneux très compacts. Arrivée d'eau observée vers -0,50 m/TN (27,66 m NGF).	Perméabilité non mesurable. Niveau d'eau remontant au sein du sondage.
			0,80	27,36	Altération de micaschiste peu évoluée : argile limoneuse, beige orangée, fraîche et très compacte. <i>Arrêt volontaire - arrivée d'eau en fond de sondage</i>	
1,00						
1,50						
2,00						

Parois du sondage : Non relevées.

Circulation d'eau : Arrivée d'eau vers -0,50 m/TN (27,66 m NGF) et en fond de sondage. Altération très fraîche
Niveau d'eau en fin d'investigation : Observé à -0,53 m/TN (27,63 m NGF) en fin d'investigations.

Profondeur du refus : Refus non atteint.

Sondage à la pelle mécanique poursuivi à la tarière hélicoïdale : PK5 - cote NGF : 27,68 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote relative (m)	Lithologie	Perméabilité
					Terre végétale : sables limoneux, marron, à cailloux de quartz, très frais et très compacts.	
			0,25	27,43	Recouvrement des plateaux : argile marron, très fraîche, et très compacte.	Perméabilité non mesurable. Niveau d'eau remontant au sein du sondage.
0,50			0,60	27,08	Arrivée d'eau observé vers -0,60 m/TN (27,08 m NGF).	
					Altération de micaschiste : argile beige orangée, très fraîche et très compacte.	
1,00			1,02	26,66	Arrêt volontaire - arrivée d'eau en fond de sondage	
1,50						
2,00						

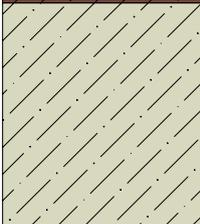
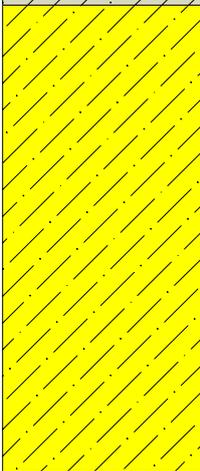
Parois du sondage : Non relevées.

Circulation d'eau : Arrivée d'eau vers -0,60 m/TN (27,08 m NGF) et en fond de sondage. Faciès très frais.

Niveau d'eau en fin d'investigation : Observé à -0,73 m/TN (26,95 m NGF) en fin d'investigations.

Profondeur du refus : Refus non atteint.

Sondage à la pelle mécanique poursuivi à la tarière hélicoïdale : PK6 - cote NGF : 27,58 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote relative (m)	Lithologie	Perméabilité
					Terre végétale : sables limoneux, marron, à cailloux de quartz, très frais et très compacts.	
			0,30	27,28	Recouvrement des plateaux : limons beiges très frais et très compacts.	Perméabilité non mesurable. Niveau d'eau remontant au sein du sondage.
0,50			0,60	26,98	Arrivée d'eau observé vers -0,60 m/TN (27,98 m NGF).	
1,00			1,22	26,36	Altération de micaschiste : argile limoneuse, orangée, très fraîche, très compacte, avec cailloux de quartz.	
1,50					Arrêt volontaire - arrivée d'eau en fond de sondage	
2,00						

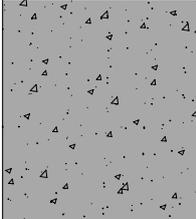
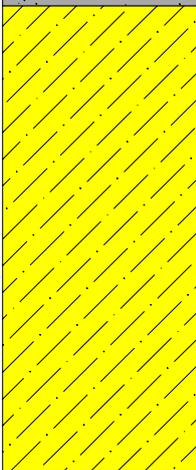
Parois du sondage : Non relevées.

Circulation d'eau : Arrivée d'eau vers -0,60 m/TN (26,98 m NGF) et en fond de sondage. Faciès très frais.

Niveau d'eau en fin d'investigation : Observé à -0,22 m/TN (27,36 m NGF) en fin d'investigations.

Profondeur du refus : Refus non atteint.

Sondage à la pelle mécanique poursuivi à la tarière hélicoïdale : PK7 - cote NGF : 27,99 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote relative (m)	Lithologie	Perméabilité
			0,20	27,79	Terre végétale : sables limoneux, marron, à cailloux de quartz, très frais et très compacts.	Perméabilité non mesurable. Niveau d'eau remontant au sein du sondage.
			0,50	27,49	Remblais : limons à cailloux de schiste et débris de briques.	
0,50			1,12	26,87	Altération de micaschiste : argile limoneuse, orangée, très fraîche, très compacte, avec cailloux de quartz.	
1,00					<i>Arrêt volontaire</i>	
1,50						
2,00						

Parois du sondage : Stables.

Circulation d'eau : Faciès très frais.

Niveau d'eau en fin d'investigation : Observé à -0,86 m/TN (27,13 m NGF) en fin d'investigations.

Profondeur du refus : Refus non atteint.

Sondage à la pelle mécanique poursuivi à la tarière hélicoïdale : PK8 - cote NGF : 27,52 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote relative (m)	Lithologie	Perméabilité
		Terre végétale	0,10	27,42	Terre végétale : limons marron, très frais et très compacts.	Perméabilité non mesurable. Niveau d'eau remontant au sein du sondage.
		Recouvrement des plateaux	0,40	27,12	Recouvrement des plateaux : argile limoneuse, marron beige, fraîche et très compacte.	
0,50	▽	Recouvrement des plateaux supposés			Recouvrement des plateaux supposés	
		Arrêt volontaire	0,84	26,68	Arrêt volontaire	
1,00						
1,50						
2,00						

Parois du sondage : Stables.

Circulation d'eau : Faciès frais.

Niveau d'eau en fin d'investigation : Observé à -0,61 m/TN (26,91 m NGF) en fin d'investigations.

Profondeur du refus : Refus non atteint.

Sondage à la pelle mécanique poursuivi à la tarière hélicoïdale : PK9 - cote NGF : 28,58 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote relative (m)	Lithologie	Perméabilité
		Terre végétale	0,10	28,48	Remblais : cailloux de schiste, débris d'enrobé, briques et bétons. Frais.	Perméabilité non mesurable. Niveau d'eau remontant au sein du sondage.
0,50		Remblais : cailloux de schiste, débris d'enrobé, briques et bétons. Frais.	0,50	28,08		
1,00		Recouvrement des plateaux : argile limoneuse, beige orangée, très fraîche, et très compacte.	0,98	27,60	Arrêt volontaire - Arrivée d'eau en fond de sondage.	
1,50						
2,00						

Parois du sondage : Stables.

Circulation d'eau : Arrivée d'eau en fond de sondage. Remblais frais. Recouvrement des plateaux très frais.

Niveau d'eau en fin d'investigation : Observé à -0,07 m/TN (28,51 m NGF) en fin d'investigations.

Profondeur du refus : Refus non atteint.