



ETUDE GEOTECHNIQUE

Construction d'un ascenseur

PHASE AVANT-PROJET (G2 AVP)

Projet de la Maison d'Arrêt de Valenciennes

Rue Lomprez

Valenciennes (59)



Référence / Indice	Intervention	Document	Etabli par	Contrôlé par
A0324L045GA	25/02/25	06/03/2025	Aurelien LECOMTE	Cecile JOANDOS

Sommaire

1	Resumé	3
2	Introduction	4
3	Mission.....	5
4	Description du projet soumis à l'étude	6
5	Enquête documentaire	8
5.1	Situation, relief, paysage et géologie	8
5.2	Vue aérienne.....	9
5.3	Risques naturels	9
6	Investigations Géotechniques	12
6.1	Prospection visuelle et enquête sur site.....	12
6.2	Sondages et prospections.....	13
6.3	Sondages.....	14
6.4	Prélèvements de sols.....	15
7	Synthèse	16
7.1	Sismicité.....	16
7.2	Zone d'influence géotechnique (ZIG)	16
7.3	Terrassement, soutènement (pleine masse, plateforme)	16
7.4	Hydrogéologie et drainage	17
7.5	Niveau bas.....	17
7.6	Fondations proposées	17
8	Conclusion	21
9	Annexes	22

1 RESUME

Attention, ce **résumé** ne couvre pas les risques ou autres aléas potentiellement présents sur le site et pouvant faire l'objet d'adaptations spécifiques. L'ensemble du rapport devra être appliqué pour assurer une parfaite adaptation du projet.

Le contexte du projet accolé à un existant ainsi que le contexte géotechnique conduisent à proposer une solution de fondations profondes par micropieux.

2 INTRODUCTION

Intervenants

Coordonnées			
Maître d'ouvrage	Maison d'Arrêt de Valenciennes		
			Devis le
Client	Maison d'Arrêt de Valenciennes	20/12/2024	Commande 18/02/2025

Avertissement

Pour la bonne compréhension de ce rapport il est demandé de consulter les annexes.

Toute modification apportée au projet devra nous être signalée pour réexamen et éventuellement modification des conclusions. Il est conseillé de réaliser une étude béton armé pour une bonne exploitation de ce rapport.

Assurances

Fimurex a souscrit un contrat d'assurance professionnelle BTP Ingénierie, économie de la construction auprès de la SMA Courtage. N° souscripteur : C28101N ; n° contrat : 7356002 / 002 134546

Remarque

Les ingénieurs d'ARMASOL sont à la disposition du Maître d'ouvrage et des différents corps de métiers pour tous renseignements ou explications complémentaires sur le rapport ou ses conditions d'utilisation.

3 MISSION

Objectif

- Etude géotechnique de conception phase G2AVP pour la construction d'un ascenseur.

Documents et plans reçus

- pour le projet : plan de masse.

Contenu (Norme NF P 94 500 novembre 2013)

Investigations

- Sondages et prospections conformes au devis.

G1 ES

G1 PGC

G2 AVP

Exclu de l'étude :

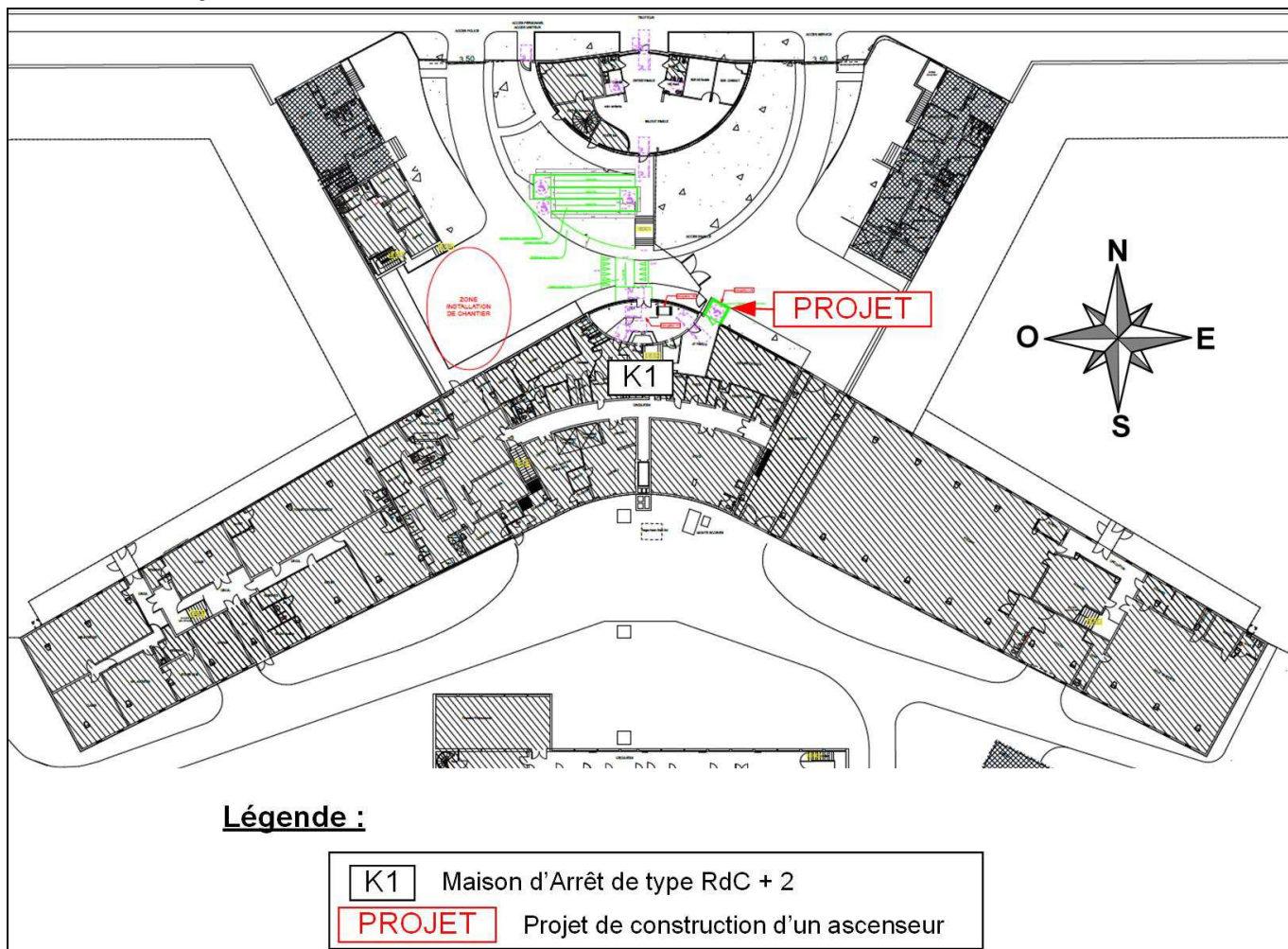
- diagnostic pollution du site.
- étude hydrogéologique (évolution de la présence d'eau, suivi des nappes...).
- toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques.

Voir les conditions d'utilisation du rapport ainsi que les limites et pertinence des informations concernant l'eau en annexes et chapitre 7 paragraphe drainage.

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.

4 DESCRIPTION DU PROJET SOUMIS A L'ETUDE

Ascenseur de type R+2





Commentaires ou hypothèses formulés sur la base des documents reçus

Structure(s)

- Niveau bas : non précisé.

Cotes

- Plateforme pleine masse : non précisé
- Niveau dalle rdc : + 0,0 (Cote sur plan)

Terrassements induits pour tout le projet (hors fondations)

- Les terrassements ne sont pas connus à ce stade du projet.

Assainissement envisagé (hors étude) :

- Aucune information communiquée sur le traitement des eaux (EU/EP)

5 ENQUETE DOCUMENTAIRE

5.1 SITUATION, RELIEF, PAYSAGE ET GEOLOGIE

Situation

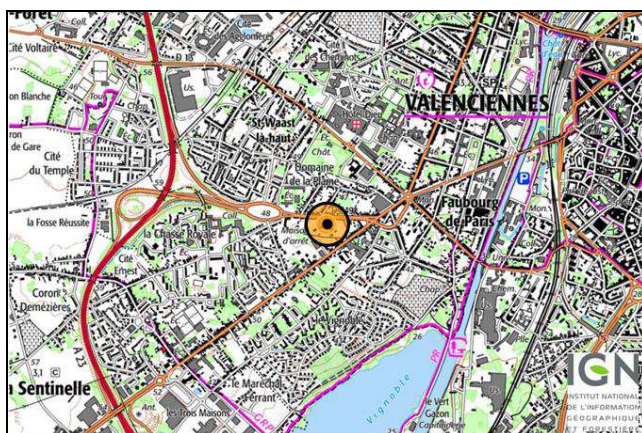
Adresse : Rue Lomprez - Valenciennes (59)

Coordonnées GPS : Lat. = 50,35593 Long. = 3,497735

Altitude moyenne : **44 m NGF**

Topographie : plaine

Eau : "L'Escaut" s'écoule à 900m à l'Est



Contexte géologique (source BRGM)

Sol(s) présent(s) sur le site d'après la carte n° 28 :

Limon, sa composition est liée à la nature du substratum. Il peut devenir très sableux quand il repose sur les formations datées du tertiaire, et jaune clair lorsqu'il est décalcifié sur les plateaux crayeux (L).

- Age : quaternaire ou anthropogène - Quaternaire (-1,8 Ma à actuel)
- Retrait-gonflement : susceptibilité faible (dépt 59)

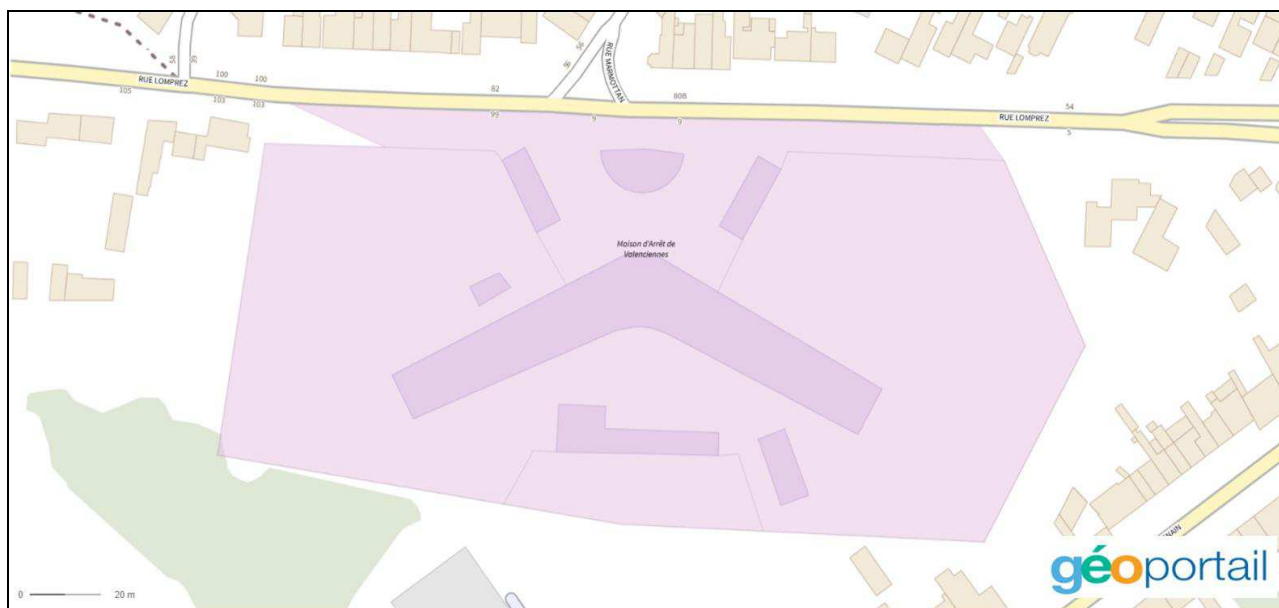
Tuffeau de Valenciennes et Argile de Louvil, le tuffeau est un grès tendre et poreux à ciment d'opale avec des niveaux indurés bleuâtres. L'argile de Louvil est plastique et de couleur noirâtre pouvant atteindre 5 à 8 m d'épaisseur (e2a).

- Age : thanétien - Tertiaire inf. (paléogène -65 à -23 Ma)
- Retrait-gonflement : susceptibilité moyenne dans le tuffeau à forte dans l'argile (dépt 59)

Craie blanche à rares silex, dont l'assise peut être séparée par un ou plusieurs bancs de "tun" et de "meule" constituant des passées congloméroïdes et phosphatées parfois très dures (c4).

- Age : sénonien - Secondaire (crétacé -145 à -65 Ma)
- Retrait-gonflement : susceptibilité a priori nulle (dépt 59)

5.2 VUE AERIENNE



5.3 RISQUES NATURELS

Zone sismique : modérée (3)

Plans de prévention des risques naturels recensés sur la commune :

Type du plan :	Prescrit le	Mis à l'enquête le	Approuvé le
PPR Mouvement de terrain :			
• mouvement	26/03/1996	01/10/2007	21/01/2008
• affaissement	17/12/2012	01/10/2007	21/01/2008
PPR Inondation :	13/02/2001	-	-

Arrêtés de catastrophe naturelle publiés pour l'ensemble de la commune depuis 1982 :

Type de risque (nombre) date du dernier événement pris en compte

- Eboulement, glissement et affaissement de terrain (1) 01/10/1994 au 31/10/1994
- Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain (1) 25/12/1999 au 29/12/1999
- Inondations et coulées de boue (8) 27/07/2012
- Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols (1) 01/07/2017 au 30/09/2017

Aléa retrait-gonflement des argiles :

L'aléa a été requalifié par le BRGM en **exposition faible** à partir du 01/01/2020

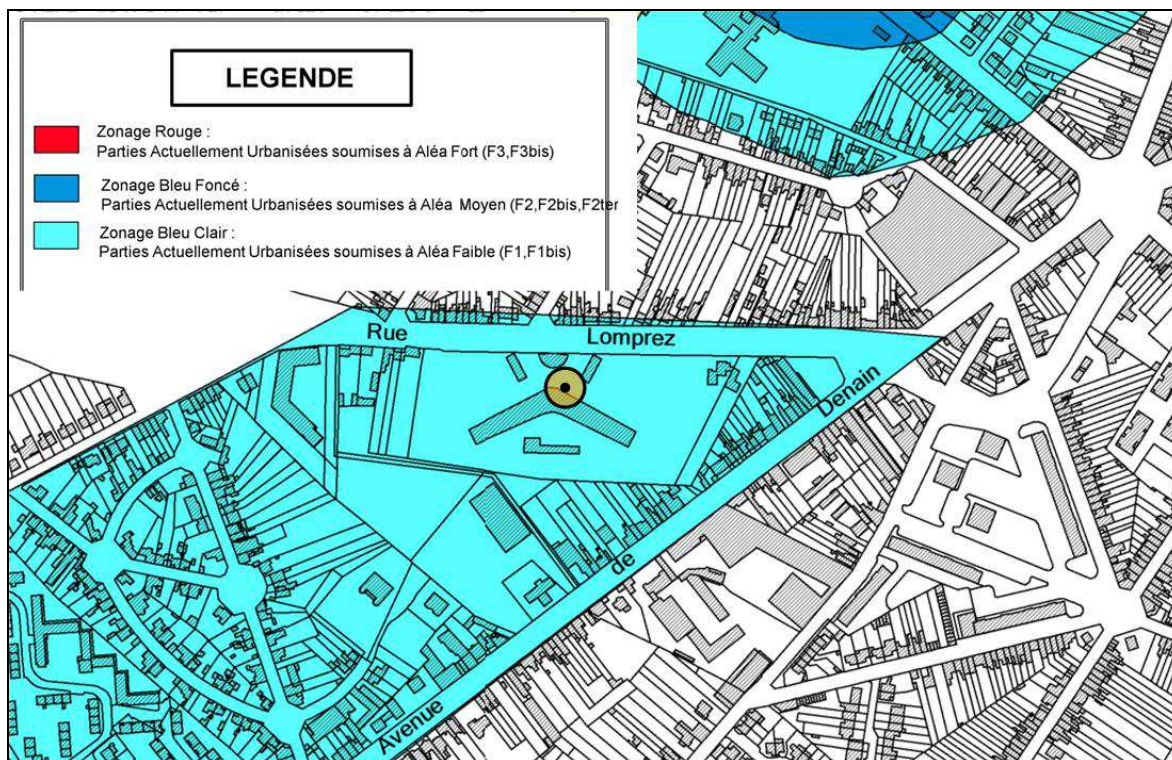
Autres informations sur les risques :

- Mouvement de terrain : Projet situé en zone Bleu clair soumise à Aléa faible (cf. www.nord.gouv.fr)
- Cavité(s) (pour mémoire) : Projet situé en zone susceptible d'avoir été influencée par les travaux miniers souterrains (cf. www.nord.gouv.fr)
- Potentiel Radon de catégorie 1 (potentiel faible, cf. www.irs.fr).

Données sur l'eau :

- Site cartographié en zone potentiellement sujette aux inondations de cave (georisques.gouv.fr).

Autre(s) donnée(s) :



Autre(s) donnée(s) :

La responsabilité de la qualité et de l'exécution des travaux de consolidation ou de mise en sécurité reste en totalité à la charge des acteurs de la construction.

3.1 Prescriptions générales

Toute demande au titre du code de l'urbanisme sera complétée obligatoirement de la reconnaissance par le demandeur du risque auquel le projet est exposé et de son engagement du respect des prescriptions.

3.2 Prescriptions à appliquer à tous les biens et activités établis dans le cadre d 'ERP,d' ICPE, ou de travaux d'infrastructures

3.2.1 Recherche de cavités

Pour tous les biens nouveaux et activités nouvelles réglementés, le présent règlement prescrit :

- la réalisation préalable d'une étude géotechnique de recherche de cavités selon la norme NF P 94-500 (ou toute Norme équivalente la remplaçant, en vigueur à la date d'application du PPR)
- Si le pétitionnaire se voit dans l'impossibilité de réaliser, pour raison d'accessibilité, une étude géotechnique préalable de recherche de cavités selon la norme NF P 94-500 (ou toute Norme équivalente la remplaçant, en vigueur à la date d'application du PPR) en raison de l'inaccessibilité de la zone(zone enclavée,...), les extensions de bâtiment et nouvelles constructions seront autorisées et limitées à 50m².

3.2.2 Dispositions complémentaires

Pour tous les biens nouveaux et activités nouvelles réglementés, **lorsque la présence de cavités ou de vides résiduels est avérée**, le présent règlement prescrit :

Des travaux de traitement de la cavité ou des vides résiduels **ayant un niveau de performance à minima** équivalent à un remblayage par remblai hydraulique avec clavage.

Règlement du PPRMT sur la commune

6 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

6.1 PROSPECTION VISUELLE ET ENQUETE SUR SITE

Le site

Pente : elle n'est pas appréciable visuellement (nulle à très faible)

Apport de remblai : relevé en SP1 jusqu'à 0,8m de profondeur. Revêtement en pavés et enrobé.

Ouvrages sur le site : K1 : Maison d'Arrêt de Valenciennes de type RdC + 2 (à priori sur vide sanitaire en face du projet-cf. coupe)

Ouvrages autour du site : avoisinants de type RdC + 1 à RdC + C parfois sur cave

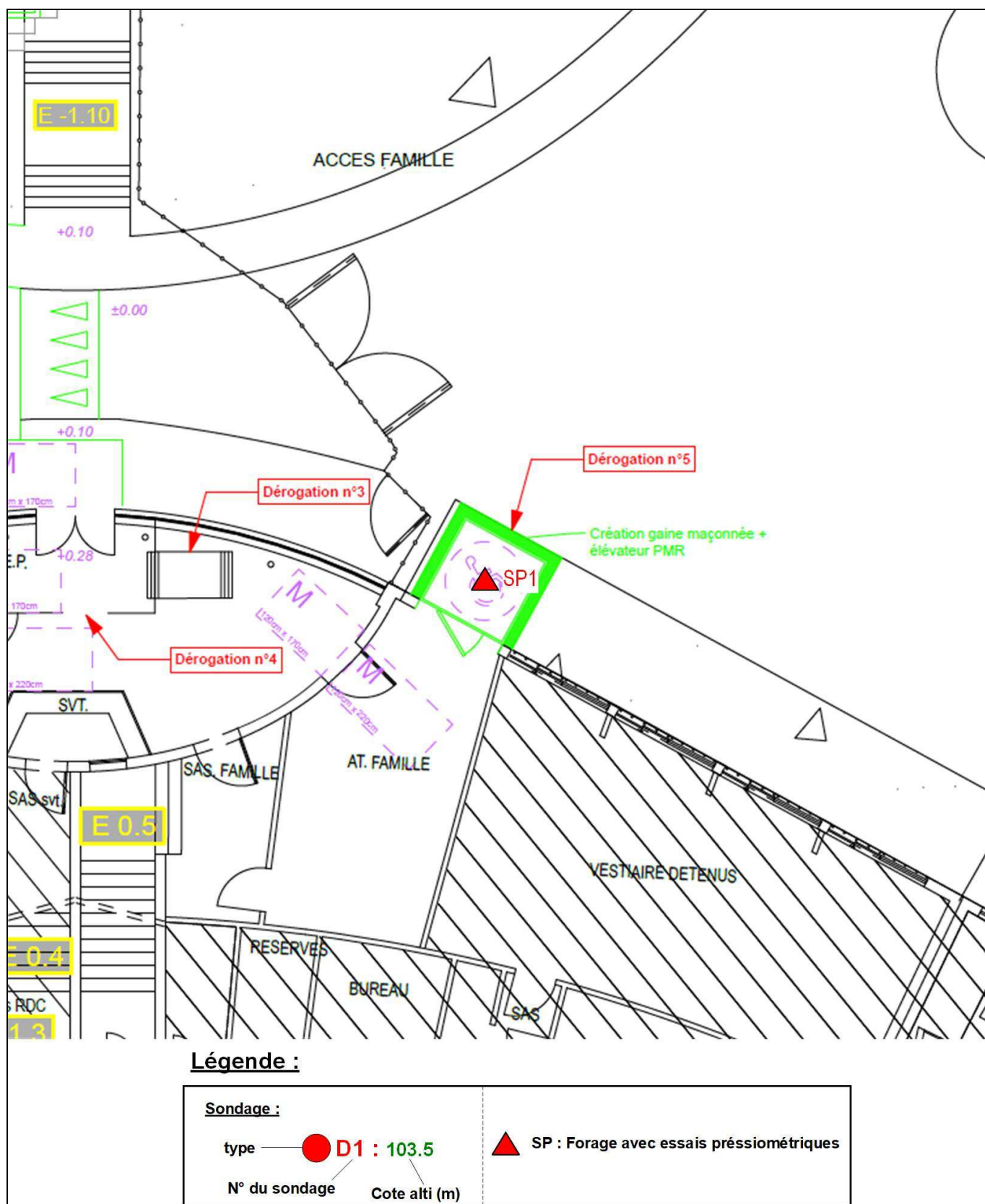
Données sur l'eau

Présence d'eau sur le site : Relevée dans le sondage SP1 à 10,8 m de profondeur lors de notre intervention, probablement due à la technique de forage à l'eau.

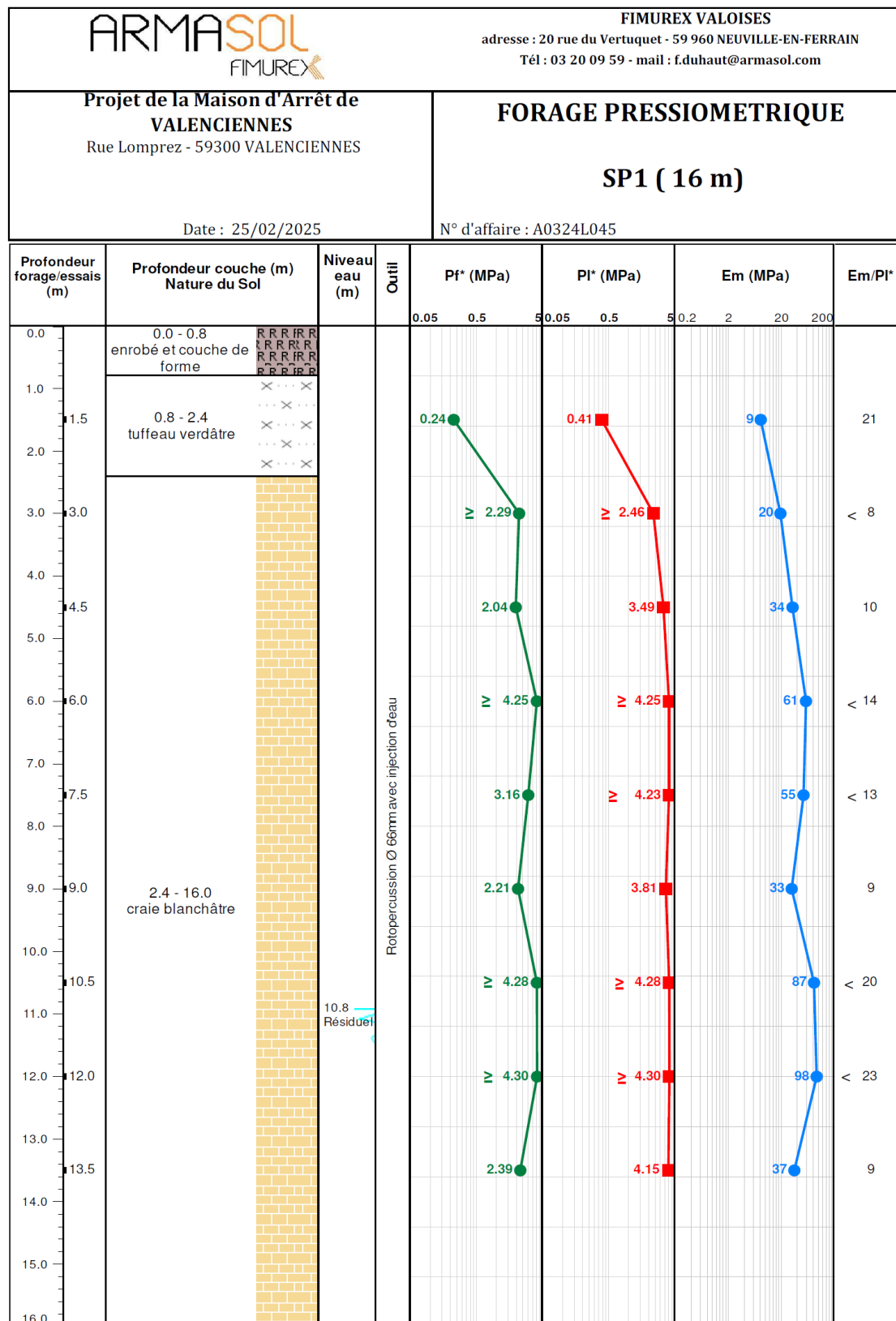


Vue vers l'emplacement du sondage SP1

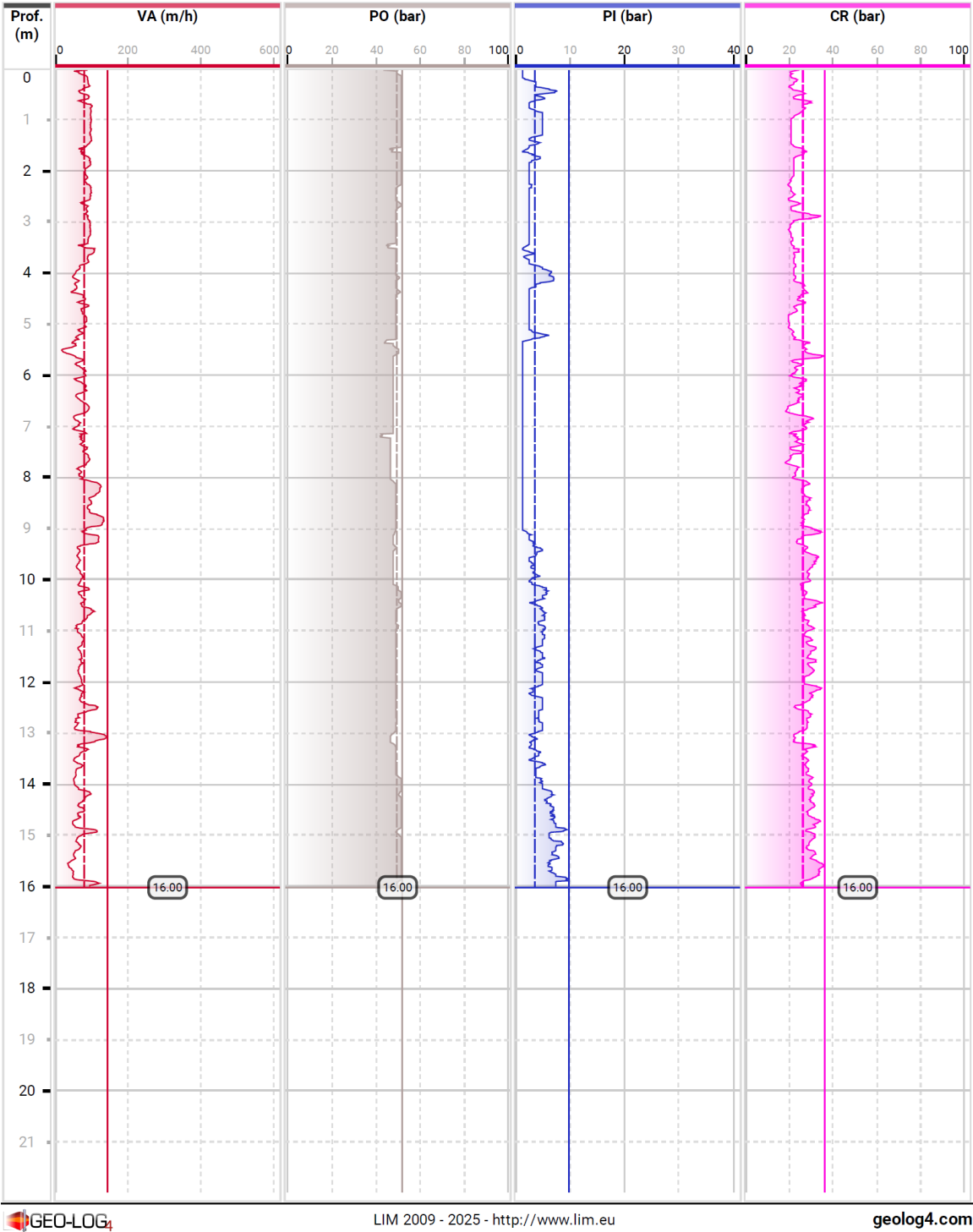
6.2 SONDAGES ET PROSPECTIONS



6.3 SONDAGES



Enregistrements des paramètres de forage SP1



6.4 PRELEVEMENTS DE SOLS

7 SYNTHÈSE

7.1 SISMICITE

Décret du 22 octobre 2010 et arrêté du 24/10/2010,			
Catégorie	Zone de sismicité (niveau d'aléa)	Classe de sol (première approche)	Description simplifiée du profil stratigraphique type
Catégorie d'importance II	modérée (3); magnitude conventionnelle = 5,5	A	Sol résistant d'au plus 5 m d'épaisseur sur rocher
gamma I = 1	agr = 1,1	S = 1	

7.2 ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE (ZIG)

La ZIG est dans les limites du site et interagit avec des existants conservés.

- **projet de construction d'un ascenseur prévu le long de la façade Nord de l'existant K1.**
- Maître d'Œuvre, Entreprise : dérivation et rétablissement des drains et réseaux, précautions en terrassement en déblai, par phases, soutènement ou reprise en sous-oeuvre (compétence particulière reconnue des intervenants dans ce domaine)

7.3 TERRASSEMENT, SOUTÈNEMENT (PLEINE MASSE, PLATEFORME)

Ce qui est demandé :

- Ne pas affouiller en continu au droit de l'ouvrage existant K1 afin de ne pas déstabiliser les fondations existantes. Une reconnaissance de fondation préalable permettra de déterminer si les terrassements de la fosse de l'ascenseur sont plus profonds que les fondations existantes (adaptations à prévoir dans ce cas).
- Privilégier des terrassements par temps sec persistant (sols très dégradables par l'eau et les engins).
- Prévoir une plateforme pleine masse en légère pente (1 à 2 %) afin de favoriser l'écoulement gravitaire des eaux vers un exutoire autorisé.
- Entreprise (engin préconisé) : pelle à chenilles
- Maître d'Œuvre, BET et Entreprise : reconnaissance et prise en compte de l'influence des ouvrages existants autour du projet : structure, géométrie des parties non visibles, nature et tenue des sols, présence de drains ou de réseaux ; désolidarisation des ouvrages, dispositions constructives vis à vis des terrassements, des surcharges et des tassements.

7.4 HYDROGEOLOGIE ET DRAINAGE

L'étude réalisée est ponctuelle et d'une représentativité limitée par les informations portées à notre connaissance et à la période de réalisation. Elle ne permet pas de se prononcer avec précision sur la présence de l'eau (origine, position, débit, périodicité). Cet aspect s'il conditionne la conception du projet devra faire l'objet d'une étude spécifique.

La conception des drainages s'ils sont nécessaires, revient à la maîtrise d'œuvre et pourra faire l'objet d'une mission spécifique (G2 PRO). Dans tous les cas, ils seront réalisés conformément au DTU 20.1.

Contexte hydrogéologique : plaine avec nappe phréatique

Ce contexte apparaît a priori favorable.

Présence d'eau sur le site : Relevée dans le sondage SP1 à 10,8 m de profondeur lors de notre intervention, probablement due à la technique de forage à l'eau.

Gestion des eaux demandée :

Collecte

- **Objectif :** Travailler sur une plateforme propre et sèche
- **Principe :** Collecter et évacuer toutes arrivées d'eau en dehors de l'emprise du projet

7.5 NIVEAU BAS

Dans ce type de contexte, la réalisation d'un dallage sur terre-plein est inadaptée et ne pourra être conservée telle qu'envisagée. Prévoir une dalle portée par les fondations.

7.6 FONDATIONS PROPOSEES

Compte tenu du contexte du projet et du contexte géotechnique, une solution de fondations profondes de type micropieux est proposée.

Micropieux type II

Le modèle géotechnique est établi sur la base des données pressiométriques du sondage SP1.

Options du calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard,
- calcul selon les règles de la norme NF P 94 262,
- profil de pression limite p_l^* défini par couche,
- pour un micropieu de classe 1 et de catégorie : 18,
- pour un micropieu travaillant en compression,
- calcul longueur imposée : $L = 8$ m,
- frottements comptés à partir de $-2,5$ m/TN dans son état le 25/02/2025,
- les micropieux seront ancrés dans la formation : **craie blanchâtre**.

Modèle géotechnique retenu :

Sols	Profondeur de la base (m)	pl* (kPa)	Courbe	qs (kPa)
Remblais/tuffeau (remanié ?)	-2,5	*	*	*
Craie blanchâtre légèrement altérée	-4,0	2460	Q3	150
Craie blanchâtre	-5,5	3490	Q3	168
Craie blanchâtre compacte	>16	4000	Q3	175

(*) Le frottement devra être négligé dans cette couche compte tenu de la nature compressible du sol. Les profondeurs seront à adapter en fonction de la cote réelle d'exécution des micropieux.

Combinaisons :

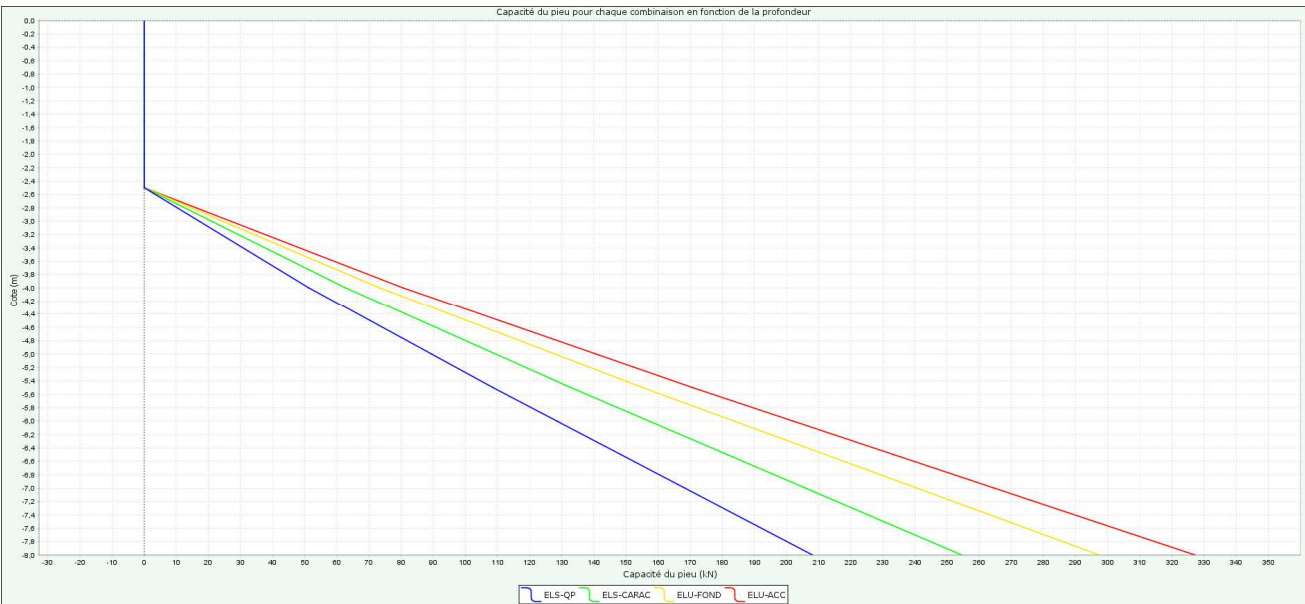
	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
Frottement	0,636	0,778	0,909	1,000
Pointe	0,000	0,000	0,000	0,000

Exemples de résistances limites de calcul de micropieux :

Diamètre (mm)	L (m)	Qs (kN)	ELS-QP (kN)	ELS-CARA (kN)	ELU-FOND (kN)	ELU-ACC (kN)
250	8,0	720	208	254	297	327

Le tableau complet de prédimensionnement des micropieux de type 2 est indiqué ci-après.

z [m]	γ_{so} [kN/m³]	γ_{so} [kN/m³]	Qs [kN]	QP [kN]	Q-ELS-QP [kN]	Q-ELS-CARAC [kN]	Q-ELU-FOND [kN]	Q-ELU-ACC [kN]
0.000	0.01	400.00	0.0	19.6	0.0	0.0	0.0	0.0
-0.500	0.01	424.00	0.0	20.8	0.0	0.0	0.0	0.0
-1.000	0.01	448.00	0.0	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-1.500	0.01	469.00	0.0	48.4	0.0	0.0	0.0	0.0
-2.000	0.01	1526.00	0.0	74.9	0.0	0.0	0.0	0.0
-2.500	0.01	2065.00	0.0	101.4	0.0	0.0	0.0	0.0
-2.500	0.01	2065.00	0.0	101.4	0.0	0.0	0.0	0.0
-2.500	150.58	2620.00	0.0	136.4	0.0	0.0	0.0	0.0
-3.000	150.58	3448.30	59.2	169.3	17.1	20.9	24.4	26.9
-3.500	150.58	4076.60	118.3	200.1	34.2	41.8	48.9	53.8
-4.000	150.58	4687.10	177.4	230.1	51.3	62.7	73.3	80.6
-4.000	150.58	4687.10	177.4	230.1	51.3	62.7	73.3	80.6
-4.000	168.15	4962.40	177.4	243.6	51.3	62.7	73.3	80.6
-4.500	168.15	5245.40	243.4	257.5	70.4	86.1	109.6	119.7
-5.000	168.15	5430.20	309.5	266.6	89.5	109.4	127.9	140.7
-5.000	168.15	5615.10	375.5	275.6	108.6	132.8	155.2	170.7
-5.000	168.15	5615.10	375.5	275.6	108.6	132.8	155.2	170.7
-5.000	175.43	5800.00	375.5	284.7	109.6	132.8	155.2	170.7
-6.000	175.43	5800.00	444.4	284.7	126.5	157.2	183.6	202.2
-6.500	175.43	5800.00	513.3	284.7	148.4	181.5	212.1	233.3
-7.000	175.43	5800.00	582.2	284.7	168.3	205.9	240.6	264.6
-7.500	175.43	5800.00	651.1	284.7	188.2	230.2	269.9	295.9
-8.000	175.43	5800.00	720.0	284.7	208.1	254.6	297.5	327.3



Remarques :

La fiche des micropieux sera adaptée selon les charges effectives apportées au droit de chaque appui, selon les descentes de charges définies par le BET structure en charge du projet et précisée lors de l'étude d'exécution de l'entreprise de travaux spéciaux (mission G3). Elle sera également adaptée en cas de rencontre d'anomalie (type cavité ou zone décomprimée) au droit des futurs appuis : approfondissement des fondations après traitement.

La résistance structurale de la section des fondations profondes devra être justifiée en mission G3.

Le choix de la méthode d'exécution prendra en compte les résultats des reconnaissances et leur caractère ponctuel, la possibilité en chaque point de présence de passages décomprimés ou de cavités nécessitant des adaptations au cas par cas (tubage, dispositifs pour limiter et contrôler les pertes de fluides en injections, injections préalables, vérification au flambement, approfondissement de la longueur d'ancrage ...). Un contrôle de continuité et de qualité (par essai d'impédance, carottage sonique...) pourra être réalisé en phase d'exécution des pieux. La technique d'exécution devra également prendre en compte l'avoisinant et ne pas générer de nuisances sur ce dernier.

Préconisations générales

• Tous intervenants : la présence de karst, de cavité naturelle ou créée par l'homme a été signalée à proximité dans le contexte de l'étude. Un recensement communal des cavités considérées comme risque naturel majeur est en cours en France, dont les limites sont la mémoire ou la volonté d'en faire état : il subsiste dans tous les cas un risque d'impact variable pour tout projet en zone d'aléa identifié. Ce risque reste par nature en partie indéterminé même avec une enquête et une investigation spécifique. Toute information ou découverte à ce sujet sera immédiatement signalée au Maître de l'ouvrage ou à son Maître d'Œuvre. Il s'agit en enquête : indication par le voisinage ou par un document ; en cours de travaux : indice d'anomalies, fissure ouverte, veine d'argile ou remblai localisés. Des mesures appropriées seront proposées au cas par cas par le géotechnicien missionné à ce moment. Des investigations de contrôle ou à titre statistique peuvent également être prescrites par les documents d'urbanisme (par exemple par sondages profonds).

Conception

Important :
Utiliser du drain routier,
drainage agricole interdit.

Drain « routier »
Crépines dirigées vers le haut



Fond plat étanche

Drain « agricole »
crépine tout le tour



• Les drainages seront réalisés conformément au DTU 20.1 : ils seront mis en œuvre dans les sols peu à pas perméables avec la possibilité de rejeter l'eau vers un exutoire éloigné des fondations. Extraits NF DTU 20.1 : « il appartient au maître d'œuvre de se faire préciser par le maître de l'ouvrage les exigences relatives aux conditions d'utilisation des locaux. Drainer chaque fois que le bâtiment est fondé sur une couche peu perméable ...évacuer d'une manière efficace les eaux collectées »

- Maître d'Œuvre : vérifier que le planning prévisionnel est compatible avec le phasage de la réalisation (préparation, saison au moment des travaux)

Exécution

- Maître d'Œuvre : vérifier que ce document est bien transmis aux intervenants concernés et qu'il est appliqué.
- Vérifier la cohérence du planning des travaux avec la mise en conditions favorables du chantier.
- Prévoir des moyens en réserve en cas de décalage à une période défavorable.

Maintenance

- Maître de l'ouvrage : veiller à la maintenance des ouvrages géotechniques (ex.: les drains périphériques).

8 CONCLUSION

	FACTEURS FAVORABLES	FACTEURS DEFAVORABLES
Projet		• implantation : le long de l'existant K1
Site	• relief : terrain plat	• terrassements : le long de K1 • assainissement : Aucune information communiquée sur le traitement des eaux (EU/EP)
Sol	• eau en profondeur : niveau d'eau résiduel mesuré à 10,8m/TN le jour de l'intervention	

Conclusion

Pour cette étude, l'avis géotechnique est positif sous réserve de traiter les risques identifiés.

Mise en oeuvre par conditions météorologiques favorables.

Les facteurs défavorables identifiés ci-dessus devront faire l'objet d'une vigilance particulière et d'une adaptation du projet pour en limiter les conséquences.

Le contexte du projet accolé à un existant ainsi que le contexte géotechnique conduisent à proposer une solution de fondations profondes par micropieux.

Le ou les PPR existants sur la commune devront être consultés et appliqués au projet si nécessaire.

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.

Méthode ARMASOL

La méthode Armasol est basée sur la recherche et le traitement de l'hétérogénéité des sols, à l'origine des tassements différentiels. Les conséquences sont plus graves pour des ouvrages complexes ou sensibles.

Pour toutes les constructions, et plus spécialement lorsque les descentes de charges sont peu importantes, des solutions de fondations superficielles sont avant tout recherchées. Elles nécessitent souvent d'associer une rigidification de la structure à des protections périphériques (en particulier contre les variations hydriques).

Dans certains cas ou pour s'affranchir des aléas liés à l'exécution ou aux risques naturels (ex : argiles, eau...) des fondations profondes seront ou pourront être proposées. Elles feront appel à des techniques et des études spécifiques et seront mises en œuvre par des Entreprises spécialisées.

Limites et utilisation de ce document

Toute utilisation ou interprétation partielle de ce document, omission des sources de renseignement citées, ou non-respect de la réglementation en vigueur et des règles de l'Art constitue une contrefaçon. Cette contrefaçon engage uniquement la responsabilité de son auteur, et elle est susceptible de porter atteinte à la fiabilité de la construction et d'aboutir à un sinistre. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite. [Article L122-4](#).

Missions géotechniques

Le projet doit former un ensemble cohérent entre la construction et la prise en compte des risques naturels ou artificiels. Pour un fonctionnement fiable et pérenne de cet ensemble le projet doit être conçu en concertation entre la maîtrise d'œuvre (assurée en fonction des cas par le Constructeur, l'architecte, l'Entreprise...), l'ingénierie géotechnique et structure ainsi que les Entreprises.

Au stade actuel du projet, le document propose la solution qui semble être la plus adaptée. En fonction de l'évolution du projet, cette solution pourra devenir inadaptée (rapport caduc et non valable) et devra faire l'objet d'un réexamen (ex : changements d'implantation, de forme, de niveaux, de terrassements...).

Comme le prévoit la norme sur les missions géotechniques, la mission G2 AVP seule ne permet pas d'amener le projet à l'exécution.

Les missions géotechniques visent à identifier, évaluer, traiter les aléas liés à la conception, la réalisation, l'exécution et la maintenance de l'ouvrage.

Nous rappelons que : « le sous-sol est par sa nature même le domaine privilégié des incertitudes parce qu'il n'est pas visible, parce qu'il est hétérogène et que les risques géotechniques

associés sont parfois difficiles à identifier avant leur survenance. » (Extrait de la norme NFP 94-500 version 2013).

Tout élément nouveau ainsi que tout incident important survenu en cours de travaux engendrant un risque vis-à-vis de l'ouvrage sera impérativement signalé à ARMASOL afin d'être évalué, réduit ou annulé par des mesures appropriées. Cette méthodologie est conforme à la norme NFP94-500 et sera mise en œuvre en cas de découverte d'éléments nouveaux identifiés lors de reconnaissances complémentaires ou lors de l'exécution des fouilles et n'ayant pu être détecté lors des investigations géotechniques (exemple : cavité, hétérogénéité localisée, faille, remblais anciens ou récents, venue d'eau,...).

Cette méthodologie sera également appliquée en cas de risque lié à une exécution non conforme des travaux (exemple : fouilles non curées, phasage des terrassements non respecté, absence de prise en compte des avoisinants et des éléments de la ZIG, ...).

Tout élément non communiqué à FIMUREX concernant la survenance d'un aléa géologique en cours de chantier ne saurait lui être opposable. *Le contrôle du déroulement des travaux de construction et de la qualité de la réalisation s'appuie sur les opérations suivantes, lorsqu'elles sont pertinentes :*

- *vérifier la validité des hypothèses de calcul*
- *identifier les différences entre l'état réel du terrain et les hypothèses de calcul ;*
- *vérifier la conformité des travaux au projet.*

Références documentaires (liste non exhaustive)

Normes

- NF-P 94-500 : Missions géotechniques types
- NF-P 94-115 : Sondage au pénétromètre type B
- NF-P 11-300 : Classification des sols
- NF-P 11-211 : Fondations superficielles
- NF-P 11-711 : Calcul des fondations superficielles
- Eurocode 7 : Calcul géotechnique, règles générales

Sites internet

- www.infoterre.brgm.fr
- www.geoportail.fr
- www.inondationsnappes.fr
- www.prim.net
- www.argiles.fr
- www.cavites.fr

Données locales

- DDRM : dossier départemental des risques majeurs
- DCS : dossier communal synthétique des risques majeurs
- DICRIM : document d'information communal sur les risques majeurs
- PPR : plan de prévention des risques
- PLU : plan local d'urbanisme.

Complément d'informations et de préconisations

Correspondant à chaque partie

Chapitre 5 Données géologiques issues du BRGM

La classification des sols argileux, leur susceptibilité et leur aléa sont définis par le B.R.G.M. avec trois critères principaux : lithologie, minéralogie de la phase argileuse, comportement géotechnique en laboratoire.

Ceci a conduit le B.R.G.M. à éditer les cartes et les rapports départementaux accessibles au public sur le site www.argiles.fr.

Chapitre 5 Risques naturels

Important : cette partie traite uniquement des risques naturels.

Elle ne correspond pas au formulaire* de l'état des risques naturels et technologiques (* disponible sur le site www.prim.net).

Les données de ce paragraphe sont mises à jour à partir des documents et bases de données élaborés principalement par le MEEDDAT www.developpement-durable.gouv.fr et le BRGM www.brgm.fr.

Ces sources sont enrichies quotidiennement pour certaines d'entre elles, **une mise à jour est à effectuer régulièrement. Les données sont un résumé de ces sources qu'elles ne remplacent pas** : l'objectif dans ce document est de participer à l'information préventive sur les risques naturels au droit du site et dans son environnement.

Synthèse pour la commune de données récentes extraites de la base GASPARD du MEEDDAT

Des informations réglementaires sont également contenues dans les documents suivants :

- Initiés par le Préfet : **D.D.R.M.** (Dossier Départemental des Risques Majeurs) édition du 20/05/1996 et **D.C.S.** (Dossier Communal Synthétique des risques majeurs)
- Initié par le Maire : **D.I.C.R.I.M** (Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs)
- Initiés par le Préfet : **P.P.R.** (Plan de Prévention des Risques, anc. P.E.R., R111.3, PSS, PZI...).

Le B.R.G.M. demande de préciser que les cartes d'aléa sont destinées à servir de support pour des actions de prévention et qu'elles n'ont pas pour objet d'attester la présence ou l'absence de sol argileux au droit d'une parcelle. Leur échelle de précision et donc de validité est celle des données de base utilisées (à savoir, pour l'essentiel, les cartes géologiques éditées à l'échelle 1/50000) : elles donnent une indication sur la nature des formations argileuses affleurant dans le secteur de la parcelle considérée mais en aucun cas la nature lithologique exacte des terrains rencontrés au droit de cette parcelle.

Chapitre 7 Conception de la structure

Les caractéristiques de l'ouvrage prévu seront comparées par le maître d'œuvre et le BET Structure à ce qui est demandé dans ce document. Si nécessaire des modifications seront apportées. Une structure est plus ou moins rigide (forme, conception, armatures...). Par exemple, un ouvrage de forme simple sur vide sanitaire en zone sismique est par nature rigide. Cette partie sera à préciser en mission G2 avec le géotechnicien en fonction des choix constructifs.

Chapitre 7 Préconisations complémentaires

Elles complètent l'avis et la conclusion détaillée en 4.1. Le contenu est amené à être complété et détaillé au fur et à mesure de l'enchaînement des missions géotechniques. Elles ne se substituent pas aux règles de construction en vigueur et aux dispositions constructives, instructions et exigences revendiquées par chaque corps de métier dans son domaine de compétences et de responsabilité : BET, terrassement, drainage, maçonnerie et gros œuvre, etc.

Chapitre 5 Données sur l'eau

Note importante : cette synthèse a pour objectif de regrouper les données sur l'eau susceptibles d'avoir une influence pour le projet. Elle est établie à l'issue d'une étude très courte dans le temps. Certaines données relatives au passé du site ne sont pas vérifiables, d'autres ne sont plus connues de mémoire d'homme. Des ouvrages de protection, d'aménagement et des travaux sont réalisés ou disparaissent dans le temps : tout organisme et toute personne qui a connaissance d'une information non rapportée dans ce document doit en informer le Maître de l'ouvrage ou son Maître d'Œuvre.

Présentation des missions d'ingénierie géotechnique **NF P 94 500 novembre 2013 (extraits)**

Tout site peut générer des incertitudes et risques géotechniques pouvant compromettre la réalisation d'un projet d'aménagement de site ou de construction d'ouvrage.

Les études géotechniques répondent à la nécessité d'identifier les incertitudes et risques induits et en réduire ainsi les impacts sur le projet ou les avoisinants par application, en phase conception, de mesures préventives et en phase réalisation, de dispositions correctives prédéfinies. Au fil des années, plusieurs facteurs ont évolué défavorablement :

- les terrains encore disponibles sont souvent de qualité géotechnique médiocre ;
- la complexité des projets augmente. Les nouvelles méthodes d'exécution sont souvent sophistiquées et s'adaptent mal aux incertitudes et risques géotechniques ;
- l'environnement et/ou le voisinage est de plus en plus sensible à toute perturbation. Ce constat justifie l'intervention de nombreux spécialistes, d'où des problèmes d'interfaces plus nombreux et une coordination difficile.

Devant cette complexité croissante des projets et des risques associés, une connaissance approfondie du sous-sol est requise. Or, le sous-sol est par nature le domaine privilégié des incertitudes parce qu'il n'est pas visible, parce qu'il est hétérogène et que les risques géotechniques associés sont parfois difficiles à identifier avant leur survenance.

La connaissance du contexte géologique et géotechnique du site et la prévision du comportement de l'ouvrage projeté (interaction sol-structure), tant en phase de réalisation que pendant sa durée de vie, sont donc primordiales pour assurer une bonne maîtrise des risques géotechniques inhérents à tout projet.

La **gestion des risques géotechniques est indispensable** pour fiabiliser le délai de réalisation, le coût final et la qualité de l'ouvrage, en toute sécurité et à la satisfaction du voisinage : **elle doit être permanente (mise à jour au fur et à mesure du déroulement des phases de conception et de réalisation du projet) et comporter les trois volets habituels pour toute gestion efficace des risques : identification, évaluation, traitement.**

L'expérience montre que tout investissement fait par le maître d'ouvrage en phase de conception permet une meilleure maîtrise des risques et des coûts liés au site et aux sols, comme le montre par exemple, l'approche quantitative faite pour les ouvrages souterrains.

Classification des missions types 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 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES 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 conception (étape 2). Elles sont à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elles comprennent deux phases :

Phase ETUDE DE SITE (G1ES)

Réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS, elle permet 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 un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser, en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (G1 PGC)

Réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS elle permet de réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées :

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

ÉTAPE 2 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE CONCEPTION (G2)

Elles permettent l'élaboration des projets des ouvrages géotechniques et réduisent les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elles sont à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et sont réalisées en étroite collaboration avec la maîtrise d'œuvre. Elles comprennent trois phases :

Phase Avant-Projet (G2 AVP)

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

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser, 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 (G2 PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées. Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser, 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 (G2 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 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (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 un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser, 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).
- Etablir 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'EXÉCUTION (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).

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			
	EXE/VISA	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
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

