

◆ **Rapport d'Etude Géotechnique**

Client : Centre National
de la Recherche Scientifique – CNRS
Délégation Occitanie Est
1919, route de Mende
34293 MONTPELLIER Cedex 5

Dossier n° : 26-093

Commune de : MONTFERRIER-SUR-LEZ (34)

Adresse de l'opération : Construction de la nouvelle plateforme lysimétrique
Site de l'ECOTRON de Montpellier

Type de Mission : Mission G2 PRO (NF P94-500)
Etude géotechnique Phase Projet

Date : Le 27-04-2026

Rédigé par	Contrôlé par	Date du rapport
Mohamed AJILI	Olivier MAUREL	Le 27-04-2026

SOMMAIRE

01. OBJET DU MARCHÉ	4
01.1. Type de mission.....	4
01.2. Normes et règlements de référence.....	6
01.3. Situation du Projet et contexte général.....	6
01.4. Description du site	7
01.5. Cadre géologique local.....	8
01.6. Risques naturels	9
01.7. Documents remis	10
01.8. Intervenants	12
02. INVESTIGATIONS	13
03. CONTEXTE GÉOLOGIQUE, HYDROLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE	14
03.1. Données géotechniques disponibles et études antérieures.....	14
03.2. Dépôts superficiels.....	14
03.3. Dépôts 1 — Horizon argilo-marneux à limono-graveleux marron.....	14
03.4. Dépôts 2 — Marne calcaire grisâtre	15
03.5. Synthèse lithologique.....	16
03.6. Hydrologie et hydrogéologie.....	16
04. ANALYSE DES ESSAIS EN LABORATOIRE	17
04.1. Résultats de l'échantillon PR1.....	17
04.2. Résultats de l'échantillon S2	18
04.3. Synthèse des essais de laboratoire	19
05. RECONNAISSANCES DE FONDATION.....	20
06. Données parasismiques réglementaires	21
07. Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)	21
08. DESCRIPTION DU PROJET	23
08.1. Description du projet	23
08.2. Données de charges disponibles à ce stade.....	25
08.3. Travaux préalables	26
09. MODELE GEOTECHNIQUE RETENU	27
10. DIMENSIONNEMENT DES FONDATIONS	28
10.1. Principe de fondation.....	28
10.2. Niveau d'assise	28
10.3. Contraintes de calcul retenues pour les fondations	29
10.4. Vérification de la capacité portante.....	30
10.5. Cas particulier de la dalle portée	31

10.6. Cas particulier du pont roulant	32
10.7. Vérification au glissement des fondations	32
10.8. Vérification au renversement et à l'excentricité	33
10.9. Calcul des tassements	33
11. NIVEAUX BAS.....	34
11.1. Principe retenu pour la dalle.....	34
11.2. Couche de forme sous dalle portée	34
12. TERRASSEMENTS.....	35
13. GESTION DES EAUX	36
13.1. Phase travaux.....	36
13.2. Phase définitive.....	36
14. SUJÉTIONS D'EXÉCUTION	37
14.1. Dispositions vis-à-vis des fondations	37
14.2. Dispositions vis-à-vis de la dalle portée	37
14.3. Dispositions vis-à-vis du pont roulant.....	37
14.4. Dispositions générales	38
ANNEXES	39
A. Plan d'implantation des reconnaissances	40
B. Coupes des sondages pressiométriques et lithologiques	42
C. Sondages pénétrométriques dynamiques.....	47
D. Dossier photographique des reconnaissances à la pelle mécanique F1 et F2bis.....	52
E. Missions géotechniques	53

01. OBJET DU MARCHE

01.1. TYPE DE MISSION

La présente étude correspond à une mission géotechnique de conception de type **G2 PRO**, au sens de la norme **NF P 94-500 – Missions d'ingénierie géotechnique – Classification et spécifications**, révision de novembre 2013.

Elle s'inscrit dans le cadre du projet de **construction de la plateforme lysimétrique de l'ECOTRON**, sur le site du CNRS – Campus de Baillarguet, **1 chemin du Rioux à Montferrier-sur-Lez (34)**.

Le projet concerne la création d'une **plateforme lysimétrique d'environ 230 m²**, accolée à l'ouest du bâtiment existant de l'ECOTRON. Cette extension est destinée notamment à accueillir des lysimètres permettant de reconstituer des sols expérimentaux, à réaliser des manipulations en clos couvert et à réguler les conditions de température et de luminosité lors du stockage.

Le programme présente des contraintes géotechniques particulières liées notamment :

- à la proximité immédiate du bâtiment existant de l'ECOTRON ;
- à la présence de fondations existantes à reconnaître ou à prendre en compte dans l'analyse ;
- aux charges localement importantes liées aux lysimètres ;
- à la présence d'une dalle destinée au stockage et à la manutention de charges lourdes ;
- à l'intégration d'un pont roulant prévu pour la manutention des lysimètres ;
- aux conditions de terrassement, de drainage, de gestion des eaux et d'interfaces avec les avoisinants.

D'après les pièces du marché, la plateforme pourra accueillir jusqu'à **18 lysimètres**, avec des cuves pouvant atteindre **15 tonnes en charge**, une dalle de charge lourde annoncée à **4 t/m²**, ainsi qu'un pont roulant de **20 tonnes**. Ces données constituent des hypothèses d'entrée importantes pour l'analyse géotechnique et le choix du principe de fondation.

La présente mission comprend notamment :

- l'exploitation des documents de consultation, des plans APD, des annexes techniques et des études géotechniques antérieures disponibles sur le site ;
- la reconnaissance et l'interprétation des formations géologiques et géotechniques rencontrées au droit de l'emprise du projet ;
- la prise en compte des études de sol historiques de l'ECOTRON, réalisées entre 2003, 2005 et 2006, en tant que données de contexte et de comparaison ;
- l'exploitation des investigations géotechniques réalisées dans le cadre de la présente mission ;
- l'établissement du modèle géotechnique de base du site ;
- l'analyse des contraintes géotechniques liées au projet neuf, au bâtiment existant et aux avoisinants ;

- l'étude des principes de fondation envisageables pour les ouvrages projetés, incluant, selon les résultats obtenus, les solutions de type fondations superficielles, puits, fondations profondes ou amélioration de sol ;
- la définition des niveaux d'assise, des paramètres géotechniques caractéristiques et des hypothèses de calcul à retenir ;
- la justification géotechnique des ouvrages concernés au stade projet, notamment en termes de portance, de tassements absolus et différentiels, de comportement de l'assise de dallage et de sujétions d'exécution ;
- la formulation des prescriptions géotechniques relatives aux terrassements, à la gestion des eaux, aux fonds de fouille, aux purges éventuelles, aux substitutions et aux contrôles d'exécution.

Cette étude concerne principalement les ouvrages géotechniques suivants :

- les fondations de la plateforme lysimétrique et des ouvrages associés ;
- l'assise de la dalle ou du dallage recevant les charges lourdes ;
- les dispositions géotechniques liées au pont roulant et aux charges localisées ;
- les terrassements généraux nécessaires à la réalisation du projet ;
- les interfaces avec le bâtiment existant et ses fondations ;
- les éventuelles dispositions particulières vis-à-vis des eaux souterraines, des arrivées d'eau, du drainage et des avoisinants.

La présente mission ne constitue pas :

- une mission de conception structurelle au sens du dimensionnement béton armé, charpente métallique, dallage structurel ou éléments porteurs ;
- une mission d'exécution géotechnique de type G3, à la charge de l'entreprise ;
- une validation des plans d'exécution des entreprises ;
- une reconnaissance exhaustive de l'ensemble des fondations existantes non accessibles ou non reconnues ;
- une étude hydrogéologique complète avec essais de pompage, sauf demande spécifique complémentaire ;
- une mission de diagnostic structurel du bâtiment existant.

Nota important : le présent rapport ne doit pas présupposer un mode de fondation unique dès l'objet de la mission. Le caractère envisageable ou non d'un mode de fondation superficielle sera analysé au regard des résultats des investigations, des charges du projet, des tassements admissibles et des contraintes liées au bâtiment existant.

Le marché global confié au géotechnicien comprend également une mission **G4 – Supervision géotechnique d'exécution**, qui fera l'objet de livrables et d'avis spécifiques en phase exécution, conformément au CCTP.

01.2. NORMES ET RÈGLEMENTS DE RÉFÉRENCE

Les études, interprétations et justifications géotechniques sont établies en référence aux textes et documents suivants :

- **NF P 94-500** – Missions d'ingénierie géotechnique – Classification et spécifications – novembre 2013 ;
- **NF EN 1997-1 / Eurocode 7** – Calcul géotechnique ;
- **NF EN 1997-1/NA** – Annexe nationale française à l'Eurocode 7 ;
- **NF P 94-261** – Justification des ouvrages géotechniques – Fondations superficielles ;
- **NF P 94-262** – Justification des ouvrages géotechniques – Fondations profondes, en cas de solution de type pieux ou micropieux ;
- **NF P 94-282**, le cas échéant, pour les éventuels ouvrages de soutènement ou dispositifs assimilés ;
- **NF P 11-213 / DTU 13.3** – Dallages, selon le principe constructif finalement retenu et les interfaces avec le BET structure ;
- Guides techniques relatifs aux terrassements, couches de forme, réutilisation des matériaux et compactage ;
- Réglementation parasismique française applicable au site et à la catégorie d'importance de l'ouvrage ;
- Documents du marché : CCTP, CCAP, annexes techniques, plans APD, plans de masse, coupes, notice descriptive et études de sol antérieures transmises au dossier ;
- Normes d'essais géotechniques in situ et en laboratoire applicables aux investigations réalisées.

Au sens de la norme NF P 94-500, la phase **G2 PRO** doit permettre de définir un modèle géotechnique de projet, de justifier les ouvrages géotechniques concernés, de préciser les sujétions d'exécution et d'identifier les risques géotechniques résiduels. Pour les fondations superficielles, la norme prévoit notamment le calcul de portance, l'évaluation des déplacements et la définition des dispositions constructives au stade projet. Pour les fondations profondes, elle prévoit la définition des catégories de pieux envisageables, les valeurs retenues de frottement latéral, de terme de pointe, les calculs de capacité portante et les sujétions

01.3. SITUATION DU PROJET ET CONTEXTE GÉNÉRAL

Le site du projet est situé sur le territoire de la commune de **MONTFERRIER-SUR-LEZ (34)**, au sein du **Campus de Baillarguet**, sur le site de l'**ECOTRON de Montpellier**, à l'adresse suivante :

ECOTRON – Campus de Baillarguet

1, chemin du Rioux

34980 MONTFERRIER-SUR-LEZ

L'emprise concernée se situe dans un environnement à dominante scientifique et technique, en périphérie nord de l'agglomération montpelliéraine, au contact d'espaces boisés et de terrains naturels. Le projet est implanté au droit ou à proximité immédiate du bâtiment existant de l'ECOTRON, dans la partie ouest/sud-ouest de son emprise bâtie.

D'après les éléments de localisation disponibles, le projet est implanté sur la parcelle cadastrale **section BE n°110**. Les coordonnées indicatives du secteur sont les suivantes : **43.681746 ; 3.876619**.

L'altitude générale du secteur est de l'ordre de **+84 m NGF**, à confirmer par les plans topographiques et altimétriques du projet.

Le contexte général du site correspond à une zone de plateau ou de léger versant, en bordure d'un massif boisé. Les terrains présentent une topographie globalement modérée à localement inclinée, avec des aménagements existants liés au bâtiment ECOTRON, aux accès, voiries, plateformes et réseaux techniques du site.

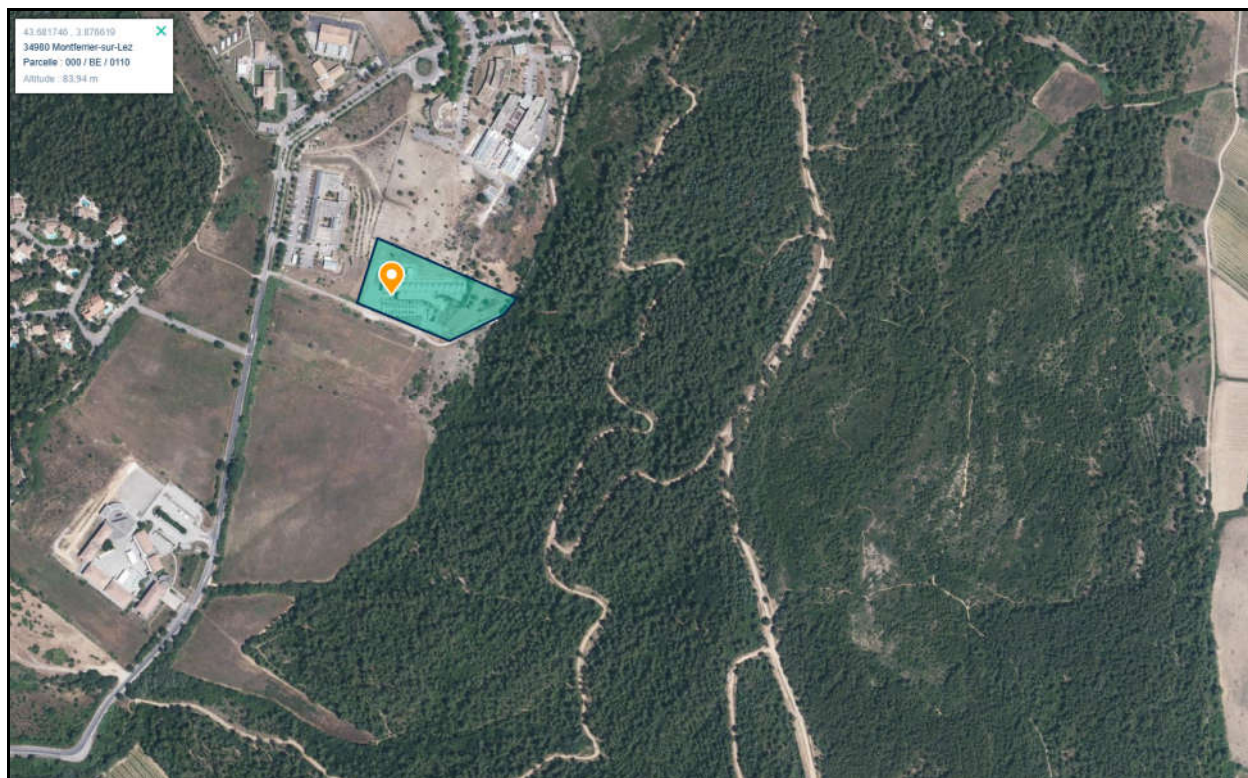


Fig. 1 – Extrait de la carte IGN, Géoportail (IGN)

01.4. DESCRIPTION DU SITE

Le terrain d'assiette du projet s'inscrit dans l'emprise existante de l'**ECOTRON de Montpellier**, sur le **Campus de Baillarguet**, à Montferrier-sur-Lez (34). Il ne s'agit pas d'un terrain vierge ou d'une parcelle non bâtie, mais d'un site déjà aménagé, comprenant un bâtiment existant, des plateformes extérieures, des accès techniques, des zones de circulation, des clôtures et divers équipements liés à l'exploitation scientifique du site.

L'emprise générale du projet se situe au voisinage immédiat du bâtiment ECOTRON existant, dans un environnement à dominante technique et scientifique, en bordure d'espaces naturels et boisés. Le site est accessible depuis le **chemin du Rioux** et se trouve en périphérie nord de l'agglomération montpelliéraine, dans un secteur peu urbanisé, à proximité de zones boisées et de terrains naturels.



Fig. 2 – Photos du site de projet, STREET VIEW

01.5. CADRE GÉOLOGIQUE LOCAL

D'après les données de la carte géologique de **MONTPELLIER** au **1/50 000ème** — feuille n°990 — le site du projet s'inscrit dans le contexte géologique de la bordure nord de l'agglomération montpelliéraine, au droit des formations tertiaires continentales de l'**Oligocène inférieur**, notées **g1**.

Dans le secteur du projet, cette formation se traduit géotechniquement par la présence de terrains à dominante **marneuse à marno-calcaire**, localement recouverts par des remblais ou horizons superficiels remaniés.

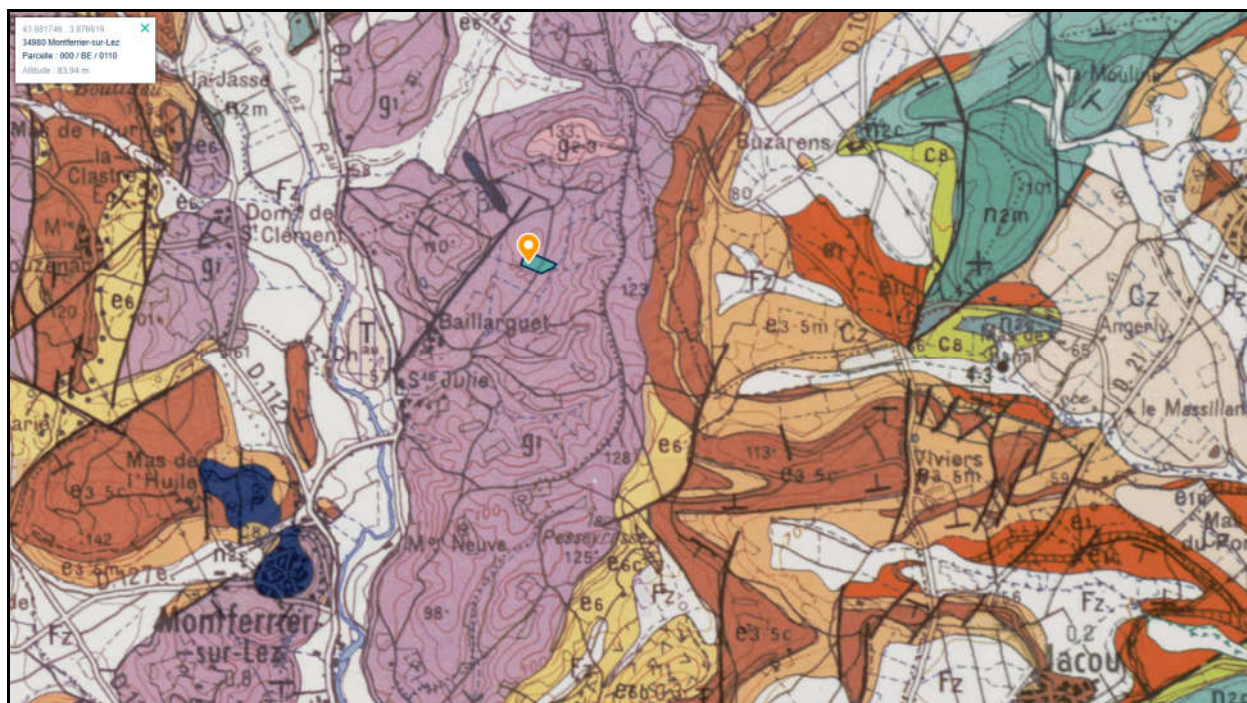


Fig. 3 – Extrait de la carte géologique de MONTPELLIER, Infoterre (BRGM)

01.6. RISQUES NATURELS

Sismicité :

Le gouvernement a publié au journal officiel du 22 octobre 2010 deux décrets relatifs au nouveau zonage sismique national et un arrêté fixant les règles de construction parasismique telles que les règles Eurocode 8. Il s'agit des documents suivants :

- décret n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- décret n°2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- arrêté du 22 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal"

La zone d'étude est située en zone de **sismicité 2** (zone de sismicité faible).

La catégorie d'importance des bâtiments est à priori de **classe II** (à nous confirmer).



Fig. 4 – Extrait de la carte du risque sismique, georisques.gouv.fr

Le phénomène de liquéfaction d'un sol se produit au cours d'un séisme lorsque la pression interstitielle d'eau augmente dans un matériau saturé sans cohésion, jusqu'à faire chuter de manière drastique la capacité du sol à résister au cisaillement. Il en résulte une diminution de la portance.

D'après l'arrêté du 22 octobre 2010, l'évaluation de la sensibilité des sols à la liquéfaction n'est pas requise en zone de sismicité 2.

Exposition au retrait et gonflement des argiles

D'après le site du BRGM « infoterre.fr », le site est classé en zone d'exposition **forte** vis-à-vis du risque de retrait / gonflement des sols.

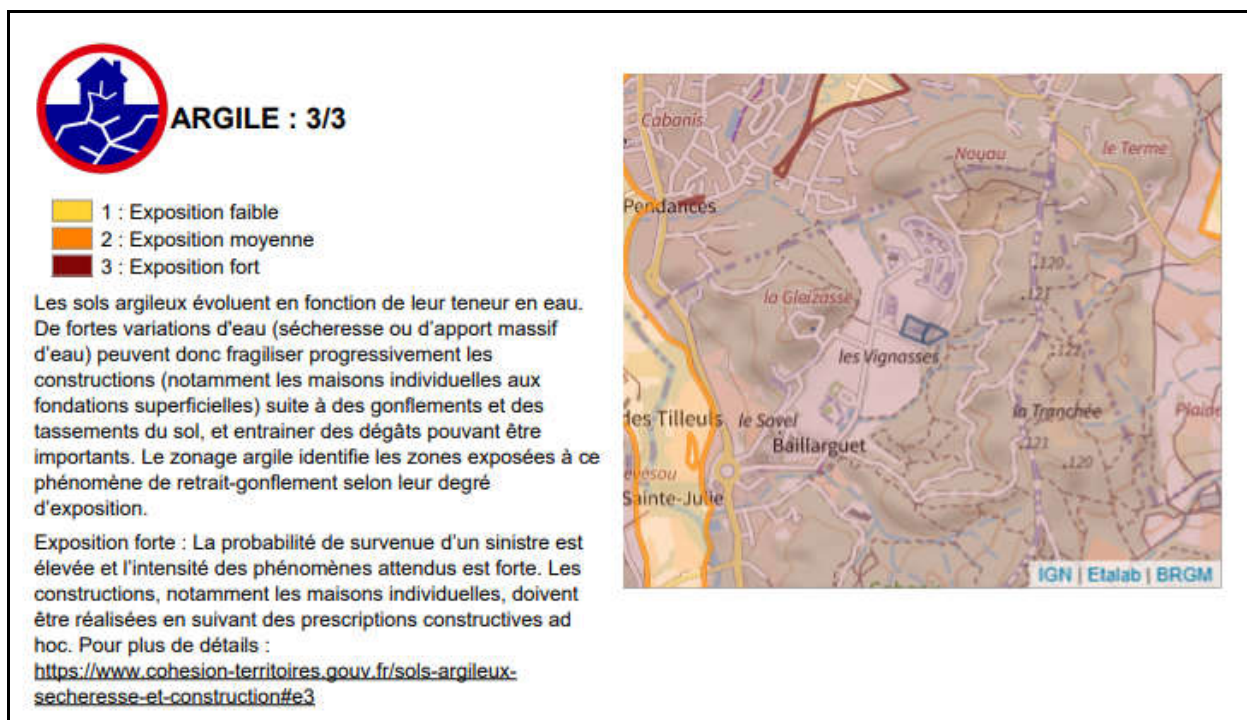


Fig. 5 – Extrait de la carte d'exposition au risque de retrait gonflement, ERIAL

01.7. DOCUMENTS REMIS

Pour mener à bien la présente étude géotechnique, nous avons disposé des documents et pièces techniques suivants :

Document	Auteur	Date
Règlement de consultation – mission d'ingénierie géotechnique	CNRS – Délégation Occitanie Est	Consultation n° 2026-STL-068
Acte d'engagement – mission d'ingénierie géotechnique	CNRS – Délégation Occitanie Est	Consultation n° 2026-STL-068
Annexe financière à l'acte d'engagement – DPGF	CNRS – Délégation Occitanie Est	Consultation n° 2026-STL-068
Cahier des Clauses Administratives Particulières – CCAP	CNRS – Délégation Occitanie Est	Consultation n° 2026-STL-068
Cahier des Clauses Techniques Particulières – CCTP	CNRS / STL	Consultation n° 2026-STL-068
Annexe 1 du CCTP – Zone d'emprise de l'étude de	CNRS / BET SAI	Annexe CCTP

sol du nouveau projet		
Annexe 2 du CCTP – Zone de sondage des fondations existantes	CNRS / BET SAI	Annexe CCTP
Annexe 4 du CCTP – Norme NF P 94-500 de novembre 2013	AFNOR / CNRS	Annexe CCTP
Annexe 6 du CCTP – Planning prévisionnel APD plateforme lysimétrique	BET SAI	Annexe CCTP
Annexe 7 du CCTP – PC01 Plan de situation	BET SAI / CNRS	Annexe CCTP
Dossier APD – plateforme lysimétrique ECOTRON	BET SAI	Phase APD
Liste des pièces APD	BET SAI	CNRS-HL-SAI-APD-LP-0001-B
Notice descriptive du projet	BET SAI	CNRS-HL-SAI-APD-NOT-0002-B
Budget prévisionnel global	BET SAI	CNRS-HL-SAI-APD-BP-0003-B
Exigence RE2020 pour les bâtiments de stockage	BET SAI	CNRS-HL-SAI-APD-RE-0004-A
Plan de masse – plateforme lysimétrique ECOTRON	BET SAI	CNRS-HL-PLN-SAI-APD-1000-B
Plan bâtiment stockage lysimètre	BET SAI	CNRS-HL-PLN-SAI-APD-1001-E
Coupe longitudinale – bâtiment stockage fûts / plateforme lysimétrique	BET SAI	CNRS-HL-PLN-SAI-APD-1002-F
Coupe latitudinale – bâtiment stockage fûts / plateforme lysimétrique	BET SAI	CNRS-HL-PLN-SAI-APD-1003-F
Plan bâtiment stockage des terres	BET SAI	CNRS-HL-PLN-SAI-APD-1004-D
Coupe longitudinale – bâtiment stockage des terres	BET SAI	CNRS-HL-PLN-SAI-APD-1005-F
Coupe latitudinale – bâtiment stockage des terres	BET SAI	CNRS-HL-PLN-SAI-APD-1006-F
Plan bâtiment stockage lysimètre – lysimètre 1 m ²	BET SAI	CNRS-HL-PLN-SAI-APD-1007-A
Détail pont roulant	BET SAI	CNRS-HL-PLN-SAI-APD-1008-A

Étude de sol initiale du site ECOTRON	Document d'archive	Dossier C 312 3 006 – 2003
Plan annexe de l'étude de sol initiale	Document d'archive	Annexe A6 – Dossier C 312 3 006
Étude de sol complémentaire n°1	Document d'archive	Dossier C 312 5 040 – 2005
Plan annexe de l'étude complémentaire n°1	Document d'archive	Annexe A6 – Dossier C 312 5 040
Étude de sol complémentaire n°2	Document d'archive	Dossier C 312 5 040.2 – 2006
Plan annexe de l'étude complémentaire n°2	Document d'archive	Annexe A4 – Dossier C 312 5 040.2
Données géologiques publiques – carte géologique de Montpellier au 1/50 000	BRGM / Infoterre	Feuille n°990 – Montpellier

01.8. INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :

Centre National
de la Recherche Scientifique – CNRS
Délégation Occitanie Est
1919, route de Mende
34293 MONTPELLIER Cedex 5

Bureau d'étude de sols et entreprise de sondages :

GEOMECA SUD
75 rue Jérémy Bentham
34470 Pérols

02. INVESTIGATIONS

Dans le cadre de la présente mission géotechnique, il a été réalisé les investigations suivantes au droit du projet :

ESSAIS IN SITU

- 2 sondages de reconnaissance géologique, notés S1 et S2, descendus à la profondeur prévue au programme, avec description lithologique des terrains traversés et prélèvements d'échantillons remaniés pour identification en laboratoire ;
- 2 sondages pressiométriques, notés PR1 et PR2, avec réalisation d'essais pressiométriques Ménard permettant de caractériser mécaniquement les horizons rencontrés et d'établir le modèle géotechnique du site ;
- 2 essais au pénétromètre dynamique lourd, notés PD1 et PD2, implantés en complément des sondages pressiométriques afin d'apprécier la compacité / résistance dynamique des terrains et les éventuelles hétérogénéités latérales ;
- 2 reconnaissances de fondations existantes, notées F1 et F2 bis, réalisées au droit des ouvrages existants, avec relevé des dimensions apparentes, de la profondeur d'assise et de la nature des terrains rencontrés sous ou à proximité immédiate des fondations ;
- Des observations relatives aux éventuelles venues d'eau ont été réalisées au droit des sondages et fouilles. Aucune venue d'eau significative n'a été mise en évidence au moment des reconnaissances.

ESSAIS AU LABORATOIRE

Dans le cadre du présent projet, le programme d'essais de laboratoire comprend :

- 1 caractérisation GTR comprenant :
 - 1 teneur en eau naturelle ;
 - 1 analyse granulométrique ;
 - 1 Valeur au Bleu de méthylène, V.B.S. ;
- 1 Valeur au Bleu de méthylène, V.B.S., complémentaire.

Ces essais ont pour objectif de caractériser la nature des matériaux rencontrés, d'apprécier leur sensibilité à l'eau et de permettre leur classement selon le GTR 92.

Ces investigations sont reportées sur le plan d'implantation joint en annexe A.

03. CONTEXTE GÉOLOGIQUE, HYDROLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

03.1. DONNÉES GÉOTECHNIQUES DISPONIBLES ET ÉTUDES ANTÉRIEURES

Le présent projet correspond à l'extension du bâtiment existant ECOTRON, avec création d'une plateforme lysimétrique accolée à l'ouest du bâtiment existant.

Les pièces de consultation mentionnent l'existence d'études de sol antérieures relatives au site ECOTRON, établies entre 2003, 2005 et 2006. Ces documents constituent des données géotechniques historiques utiles pour apprécier le contexte général du site, mais le modèle géotechnique retenu dans le présent rapport est établi prioritairement à partir des investigations spécifiques réalisées pour la présente opération, à savoir :

- 2 sondages pressiométriques PR1 et PR2 descendus à 12,50 m/TN ;
- 2 sondages de reconnaissance géologique S1 et S2 descendus à 3,00 m/TN ;
- 4 essais au pénétromètre dynamique lourd PD1 à PD4 ;
- des essais d'identification en laboratoire réalisés sur les matériaux superficiels.
- 2 reconnaissances des fondations du bâtiment existant

Les études antérieures ne dispensent donc pas d'une lecture spécifique des reconnaissances du présent projet, notamment en raison de la variabilité possible de l'épaisseur des horizons superficiels et de la profondeur du toit de la marne calcaire.

03.2. DÉPÔTS SUPERFICIELS

Au droit des sondages réalisés, une couche superficielle de remblais ou de matériaux remaniés a été reconnue directement à partir du terrain actuel.

Cette couche présente une épaisseur faible, généralement comprise entre 0,10 m et 0,20 m/TN selon les sondages. Elle ne constitue pas un horizon d'assise admissible pour les ouvrages projetés et devra être systématiquement purgée au droit des fondations, dallages, plateformes et ouvrages sensibles.

03.3. DÉPÔTS 1 — HORIZON ARGILLO-MARNEUX À LIMONO-GRAVELEUX MARRON

Sous la couche superficielle de remblais, les sondages PR1, PR2, S1 et S2 ont mis en évidence un horizon superficiel marron, de nature argileuse à limono-marneuse, localement graveleuse selon les points de reconnaissance.

Cet horizon est décrit comme :

- argile marneuse marron au droit de PR1, PR2 et S1 ;
- limon graveleux marron au droit de S2.

Son épaisseur est variable à l'échelle de

Sondage	Base des dépôts 1 / toit de la marne calcaire
PR1	environ 0,80 m/TN
PR2	environ 1,00 m/TN

S1	environ 0,80 m/TN
S2	environ 1,20 m/TN

Les essais au pénétromètre dynamique PD1 à PD4 confirment la présence d'un horizon superficiel de résistance faible à moyenne, surmontant rapidement un niveau nettement plus compact marqué par des refus dynamiques. Les refus dynamiques sont atteints à faible profondeur, globalement entre environ 0,60 m et 1,60 m/TN selon les points.

Compte tenu de sa nature argilo-marneuse à limono-graveleuse, de sa sensibilité aux variations hydriques et de sa faible épaisseur, cet horizon ne devra pas être retenu comme horizon principal d'ancrage des fondations, sauf justification particulière. Les fondations devront rechercher un ancrage homogène dans l'horizon marno-calcaire sous-jacent, après purge des remblais et des matériaux remaniés.

03.4. DÉPÔTS 2 — MARNE CALCAIRE GRISÂTRE

Sous les dépôts superficiels marron, les sondages PR1, PR2, S1 et S2 ont mis en évidence une formation de marne calcaire grisâtre.

Cette formation apparaît à faible profondeur :

- vers 0,80 m/TN au droit de PR1 et S1 ;
- vers 1,00 m/TN au droit de PR2 ;
- vers 1,20 m/TN au droit de S2.

Elle a été reconnue jusqu'à la base des sondages réalisés, soit :

- 12,50 m/TN au droit des sondages pressiométriques PR1 et PR2 ;
- 3,00 m/TN au droit des sondages géologiques S1 et S2.

Sa base n'a pas été atteinte dans les reconnaissances réalisées.

Les essais pressiométriques réalisés dans cet horizon montrent des caractéristiques mécaniques moyennes à élevées à très élevées, avec les ordres de grandeur suivants :

- pression limite nette :

$$pl^* = 1,86 \text{ à } 2,41 \text{ MPa ;}$$

- module pressiométrique :

$$EM = 21,2 \text{ à } 84,2 \text{ MPa.}$$

Le premier essai pressiométrique de PR2, situé au voisinage du toit de la marne calcaire, présente les valeurs les plus faibles et peut être interprété comme un niveau de transition localement plus altéré. Les valeurs mesurées en profondeur traduisent ensuite un comportement nettement plus compact.

Les essais au pénétromètre dynamique montrent également des refus nets à faible profondeur, cohérents avec l'apparition de l'horizon marno-calcaire compact.

Cet horizon constitue donc l'horizon géotechnique d'ancrage des fondations superficielles, sous réserve de vérifier en phase travaux :

- l'absence de matériaux remaniés en fond de fouille ;
- l'homogénéité de l'assise ;
- l'ancrage effectif dans la marne calcaire ;

- l'absence d'appui mixte entre matériaux superficiels et horizon marno-calcaire.

03.5. SYNTHÈSE LITHOLOGIQUE

Le tableau ci-dessous récapitule le modèle lithologique retenu à partir des reconnaissances du présent projet

Horizon	Nature géotechnique	Profondeur indicative
H0	Remblais et matériaux superficiels remaniés	0,00 à 0,10 / 0,20 m/TN
H1	Argile marneuse à limon graveleux marron	jusqu'à environ 0,80 à 1,20 m/TN
H2	Marne calcaire grisâtre compacte	à partir de 0,80 à 1,20 m/TN et reconnue jusqu'à 12,50 m/TN

03.6. HYDROLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE

Lors des investigations réalisées dans le cadre du présent projet, aucune venue d'eau n'a été observée au droit des sondages PR1, PR2, S1 et S2.

Les sondages pressiométriques PR1 et PR2 ont été descendus jusqu'à 12,50 m/TN sans mise en évidence d'un niveau d'eau au moment des reconnaissances. Les sondages géologiques S1 et S2, descendus jusqu'à 3,00 m/TN, n'ont pas non plus montré de venue d'eau.

Ces observations correspondent toutefois à des relevés ponctuels réalisés au moment de l'intervention. Elles ne permettent pas de définir un niveau de nappe stabilisé, ni un niveau de hautes eaux.

Compte tenu de la présence d'un horizon superficiel argilo-marneux à limono-graveleux reposant sur une marne calcaire plus compacte et potentiellement moins perméable, des circulations d'eau temporaires ou perchées peuvent apparaître après de forts épisodes pluvieux, notamment à l'interface entre les matériaux superficiels et la marne calcaire.

En conséquence, en phase travaux, il conviendra de prévoir :

- une gestion rigoureuse des eaux météoriques ;
- l'absence d'eau libre en fond de fouille avant bétonnage ;
- une protection des fonds de fouille contre le remaniement ;
- un pompage ponctuel si nécessaire en cas de stagnation d'eau ;
- un drainage adapté des plateformes et des abords des ouvrages.

En l'absence de piézomètre et de suivi sur plusieurs mois, il ne peut pas être défini de niveau de nappe caractéristique de type basses eaux, hautes eaux ou eaux exceptionnelles.

04. ANALYSE DES ESSAIS EN LABORATOIRE

Des essais d'identification en laboratoire ont été réalisés sur des échantillons représentatifs des matériaux superficiels du projet.

Les essais disponibles concernent notamment :

- un échantillon prélevé au droit de PR1, entre environ 0,10 m et 0,80 m/TN ;
- un échantillon prélevé au droit de S2, correspondant à l'horizon superficiel limono-graveleux marron.

Les essais réalisés comprennent :

- une mesure de teneur en eau naturelle ;
- une analyse granulométrique par tamisage après lavage pour l'échantillon PR1 ;
- une mesure de la valeur au bleu de méthylène VBS ;
- une préparation de la fraction 0/5 mm pour la mesure VBS.

04.1. RÉSULTATS DE L'ÉCHANTILLON PR1

L'échantillon PR1 correspond à l'horizon argilo-marneux marron reconnu sous les matériaux superficiels.

D'après la fiche de laboratoire transmise, les résultats sont les suivants :

Paramètre	Résultat
Profondeur de prélèvement	environ 0,10 à 0,80 m/TN
Nature géologique	argile marneuse marron
Masse humide	environ 104,6 g
Masse sèche	environ 95,8 g
Teneur en eau naturelle	environ 9,2 %
Masse prise pour granulométrie	300 g
Refus à 5 mm	0 g
Refus à 2 mm	0 g
Refus à 400 µm	22 g
Refus à 80 µm	7 g
Volume de bleu retenu	B = 90 ml
Masse testée pour VBS	20 g
VBS calculée	environ 4,9

Sur la base de la prise d'essai de 300 g, la granulométrie donne les ordres de grandeur suivants :

Diamètre du tamis	Passant estimé
5 mm	100 %
2 mm	100 %
400 µm	environ 92,7 %
80 µm	environ 90,3 %

L'échantillon PR1 présente donc une fraction fine très majoritaire, avec une valeur de bleu élevée de l'ordre de 4,9.

Ces résultats ne correspondent pas à un sable graveleux de classe A1. Ils caractérisent un matériau fin argilo-marneux, sensible aux variations hydriques.

Selon le GTR 92, le matériau est à rattacher à une classe de comportement de type **A2**, sous réserve de validation définitive par la fiche laboratoire mise au propre.

04.2. RÉSULTATS DE L'ÉCHANTILLON S2

L'échantillon S2 correspond à l'horizon superficiel limono-graveleux marron reconnu au droit du sondage S2.

D'après la fiche VBS transmise, les résultats sont les suivants :

Paramètre	Résultat
Nature géologique	limon graveleux marron
Masse humide indiquée	environ 138,97 g
Masse sèche indiquée	environ 130,30 g
Teneur en eau naturelle estimée	environ 6,7 %
Masse préparée pour VBS	300 g
Refus au tamis de 5 mm	82 g
Pourcentage de refus > 5 mm	environ 27 %
Masse testée pour VBS	20 g de fraction 0/5 mm
Volume de bleu retenu	B = 90 ml
VBS calculée	environ 4,8

L'essai VBS a donc été réalisé sur la fraction 0/5 mm, conformément au principe de l'essai. Le refus au tamis de 5 mm, noté à 82 g pour une prise de 300 g, confirme la présence d'une composante graveleuse dans l'échantillon S2.

La valeur de bleu obtenue sur la fraction 0/5 mm reste élevée, de l'ordre de 4,8. Elle traduit une fraction fine argileuse ou marneuse sensible à l'eau.

En l'absence d'une granulométrie complète sur S2, la classification GTR globale doit être retenue avec prudence. Néanmoins, le comportement de la fraction fine est cohérent avec celui d'un matériau de type **A2**, sensible aux variations hydriques.

04.3. SYNTHÈSE DES ESSAIS DE LABORATOIRE

Le tableau ci-dessous récapitule les résultats exploitables :

Échantillon	PR1	S2
Nature	argile marneuse marron	limon graveleux marron
Teneur en eau naturelle	environ 9,2 %	environ 6,7 %
Granulométrie complète	oui	non
Passant à 80 µm	environ 90 %	non déterminé
Refus > 5 mm	0 g	82 g / 300 g
VBS	environ 4,9	environ 4,8
Classe de comportement GTR retenue	A2	A2 par assimilation

Les essais de laboratoire montrent que les matériaux superficiels ne doivent pas être décrits comme des sables graveleux peu sensibles à l'eau. Ils correspondent à des matériaux fins argilo-marneux à limono-graveleux, avec une fraction fine active et une sensibilité hydrique significative.

La classe GTR A1 ne doit donc pas être retenue pour ces matériaux. La classe de comportement **A2** est plus cohérente avec les résultats de VBS et la forte proportion de fines observée sur l'échantillon PR1.

Ces matériaux pourront présenter des variations rapides de consistance selon leur état hydrique. Ils devront donc être protégés contre les arrivées d'eau, le remaniement et la dessiccation en phase travaux.

05. RECONNAISSANCES DE FONDATION

Dans le cadre de la présente mission, deux reconnaissances ponctuelles de fondations existantes ont été réalisées le **08/04/2026** sur la commune de **Montferrier**, dossier **n°26093**. Ces investigations, référencées **F1** et **F2 bis**, ont été réalisées manuellement afin de reconnaître la géométrie des fondations existantes, leur profondeur d'assise, leur nature apparente ainsi que la nature des terrains au contact des ouvrages.

La reconnaissance **F1** a permis de mettre en évidence une fondation de type longrine/semelle filante en béton, associée au mur existant. Les dimensions relevées sur site indiquent une largeur de l'ordre de **1,00 m** en vue en plan, avec un décalage/épaulement observé en coupe. La profondeur reconnue est de l'ordre de **0,70 m/TN**. Les terrains rencontrés sont constitués, de haut en bas, d'un horizon superficiel graveleux/limoneux remblayé sur environ **0,00 à 0,50 m**, reposant sur un horizon **argilo-marneux raide** entre environ **0,50 et 0,70 m**. Aucune arrivée d'eau significative n'a été mentionnée lors de cette reconnaissance.

La reconnaissance **F2 bis** a été réalisée sous ouvrage, au droit d'une fondation existante associée à un appui/élément porteur. Elle a permis de reconnaître une fondation béton de dimensions approximatives **1,20 m × 1,20 m** en plan, avec une épaisseur relevée de l'ordre de **0,30 m** et une profondeur reconnue de l'ordre de **0,95 à 1,00 m/TN**. Le terrain rencontré au droit de cette reconnaissance correspond à une formation de type **marne calcaire raide**, observée dès la surface de reconnaissance et jusqu'à la profondeur investiguée. Aucune arrivée d'eau significative n'a été relevée sur le PV de terrain.

Les reconnaissances confirment donc la présence de fondations existantes en béton, reposant sur des terrains naturels raides à dominante argilo-marneuse à marno-calcaire, avec une variabilité locale liée à la présence d'un horizon superficiel remanié/remblayé au droit de F1. Ces observations devront être prises en compte pour l'analyse de l'existant, notamment pour apprécier la profondeur d'assise réelle, la nature du sol porteur et les éventuelles interfaces entre remblais superficiels et terrain naturel compétent.

Les photographies et PV de terrain associés sont présentés dans le dossier photographique en annexe.

06. DONNÉES PARASISMIQUES RÉGLEMENTAIRES

Selon la norme EC8 Partie 5, les principales données parasismiques déduites des reconnaissances effectuées dans le cadre de cette étude sont les suivantes :

Données parasismiques réglementaires	
Zone de sismicité	Zone 2 – exposition faible
Catégorie des bâtiments	II (à confirmer)
Accélération	$a_{gr} = 0.70 \text{ m/s}^2$
Classe de sol	A
Coefficient de sol S	1.00
Coefficient d'importance II	1.0 (à confirmer)

La **classe de sol A** est retenue à ce stade au regard des reconnaissances réalisées, qui mettent en évidence un substratum rocheux gréseux à faible profondeur, sous une couverture superficielle limitée constituée de dépôts sableux à sablo-limoneux et graveleux. Ce classement reste toutefois établi **sans mesure géophysique de type Vs30** ; il devra donc être confirmé ou ajusté si des exigences spécifiques de calcul parasismique sont formulées par le BET Structure ou le contrôleur technique.

Pour rappel, le coefficient d'importance réglementaire est de **$\gamma_I = 1,00$ pour les bâtiments de catégorie II**, et passerait à **$\gamma_I = 1,20$ pour une catégorie III**, le cas échéant.

Concernant le risque de liquéfaction, les conditions défavorables classiques ne sont pas réunies au droit du site : absence de venue d'eau observée lors des sondages, présence d'une couverture superficielle à fraction fine non négligeable, puis substratum gréseux/fracturé à faible profondeur. De plus, en **zone de sismicité 1 et 2**, l'analyse réglementaire de la liquéfaction n'est pas requise.

Le risque de liquéfaction peut donc être considéré comme **négligeable au droit du projet**, sous réserve de l'absence de nappe permanente ou de circulations d'eau significatives en période défavorable.

07. ZONE D'INFLUENCE GÉOTECHNIQUE (ZIG)

Compte tenu du contexte géologique, géotechnique, hydrologique et de l'état actuel du site, la Zone d'Influence Géotechnique du projet comprend l'ensemble des terrains, ouvrages et avoisinants susceptibles d'être affectés directement ou indirectement par les travaux, ou susceptibles d'influencer le comportement géotechnique du projet.

Au droit du présent site, la ZIG comprend notamment :

- les ouvrages existants et aménagements présents à proximité immédiate du projet ;
- les éventuels bâtiments, plateformes, voiries internes et cheminements existants ;
- les réseaux enterrés existants, dont la localisation devra être confirmée avant travaux ;

- les zones de terrassement, fouilles, purges et plateformes de travail ;
- les talus, fossés, exutoires et ouvrages de gestion des eaux pluviales ;
- le cours d'eau / thalweg situé en limite ou à proximité du site, susceptible d'influencer localement les conditions hydriques ;
- les horizons superficiels sableux à sablo-limoneux/graveleux, sensibles au remaniement et aux variations hydriques ;
- le substratum gréseux/fracturé, susceptible de générer des refus rapides au terrassement ou au pénétromètre dynamique.

Les reconnaissances réalisées montrent une couverture superficielle d'épaisseur variable, reposant sur un substratum rocheux gréseux/fracturé rencontré à faible profondeur. Cette configuration impose une vigilance particulière vis-à-vis :

- des variations latérales de profondeur du toit du substratum ;
- du risque d'appui différentiel entre zones de couverture meuble et zones rocheuses ;
- de la gestion des purges et substitutions éventuelles ;
- de la tenue des fouilles provisoires ;
- de la présence éventuelle de blocs, bancs indurés ou niveaux rocheux fracturés ;
- des vibrations générées par les engins de terrassement ou les éventuels moyens de brise-roche.

Sous réserve du respect des prescriptions de terrassement, de fondation, de gestion des eaux et de contrôle des fonds de fouille, le projet ne devrait pas générer d'incidence géotechnique significative sur les avoisinants. Il conviendra toutefois de privilégier des méthodes d'exécution adaptées, notamment en limitant les vibrations à proximité des ouvrages existants et des réseaux, et en assurant une reconnaissance visuelle systématique des fonds de fouille avant bétonnage.

Les fonds de fouille devront faire l'objet d'une réception géotechnique en phase G3 Suivi afin de vérifier :

- la nature réelle du sol d'assise ;
- l'absence de matériaux remaniés, décomprimés ou organiques ;
- l'absence d'eau libre en fond de fouille ;
- la bonne homogénéité de l'assise ;
- l'absence d'appui mixte défavorable entre couverture meuble et substratum rocheux ;
- le respect des profondeurs d'ancrage et des prescriptions du présent rapport.

08. DESCRIPTION DU PROJET

08.1. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet concerne le site ECOTRON situé à Montferrier-sur-Lez. Il s'inscrit dans le cadre de l'aménagement d'installations scientifiques liées à une plateforme lysimétrique, comprenant notamment des ouvrages de stockage, des équipements techniques et des aménagements extérieurs associés.

D'après les pièces transmises, le projet comprend principalement :

- la réalisation d'un bâtiment de stockage des lysimètres ;
- la création ou l'aménagement d'une plateforme lysimétrique ;
- la mise en place de lysimètres et d'équipements scientifiques associés ;
- la réalisation de massifs, fondations et appuis ponctuels liés aux ouvrages et équipements ;
- la création ou l'adaptation de voiries, cheminements et zones de manutention ;
- l'intégration de réseaux techniques nécessaires au fonctionnement du site ;
- la mise en place éventuelle d'ouvrages annexes, notamment structures métalliques, équipements de manutention, supports techniques et installations photovoltaïques selon les plans projet.

Le bâtiment projeté est destiné au stockage et à la manutention des lysimètres. Les documents transmis mentionnent notamment la présence d'équipements lourds, avec des lysimètres pouvant présenter des masses importantes, ainsi que des dispositifs techniques associés. La prise en compte de ces charges est donc déterminante pour le dimensionnement géotechnique des fondations.

À ce stade, les plans de fondations définitifs, les niveaux précis des plateformes, les profondeurs d'assise et les descentes de charges structurales complètes ne nous ont pas été transmis. Les prescriptions géotechniques du présent rapport sont donc établies sur la base :

- des reconnaissances géotechniques réalisées ;
- des coupes géologiques PR1, PR2, S1, S2 et pénétromètres PD1 à PD4 ;
- des résultats des essais pressiométriques ;
- des essais pénétrométriques ;
- des essais d'identification en laboratoire ;
- des plans et pièces projet disponibles à ce stade.

Le site présente une couverture superficielle sableuse à graveleuse d'épaisseur variable, reposant sur une formation rocheuse fracturée reconnue à faible profondeur. Les terrassements prévisibles resteront a priori modérés mais pourront localement intercepter la formation rocheuse fracturée suivant les niveaux définitifs de plateforme et d'assise.

Les travaux comprendront notamment :

- le décapage des horizons superficiels végétalisés ou remaniés ;
- la purge des éventuels terrains meubles, remaniés ou décomprimés ;
- l'ouverture des fouilles de fondations ;

- la vérification géotechnique des fonds de fouille ;
- la mise en œuvre éventuelle de gros béton de substitution en cas de surprofondeur ou d'hétérogénéité locale ;
- la réalisation des couches de forme sous plateformes, voiries et zones techniques ;
- la gestion rigoureuse des eaux de ruissellement et d'infiltration pendant les travaux.

Remarques importantes :

- Pour toute modification du projet, des niveaux d'assise, des implantations, des descentes de charges ou du principe constructif, GEOMECA SUD devra être informé afin de confirmer ou d'adapter les conclusions du présent rapport.
- En cas d'anomalie géologique, de venue d'eau, de terrain remanié, de cavité, de zone décomprimée ou de tout écart par rapport aux hypothèses du rapport, les travaux devront être arrêtés localement et GEOMECA SUD devra être consulté avant toute décision d'adaptation.
- Les fonds de fouille devront impérativement faire l'objet d'une réception géotechnique avant bétonnage.

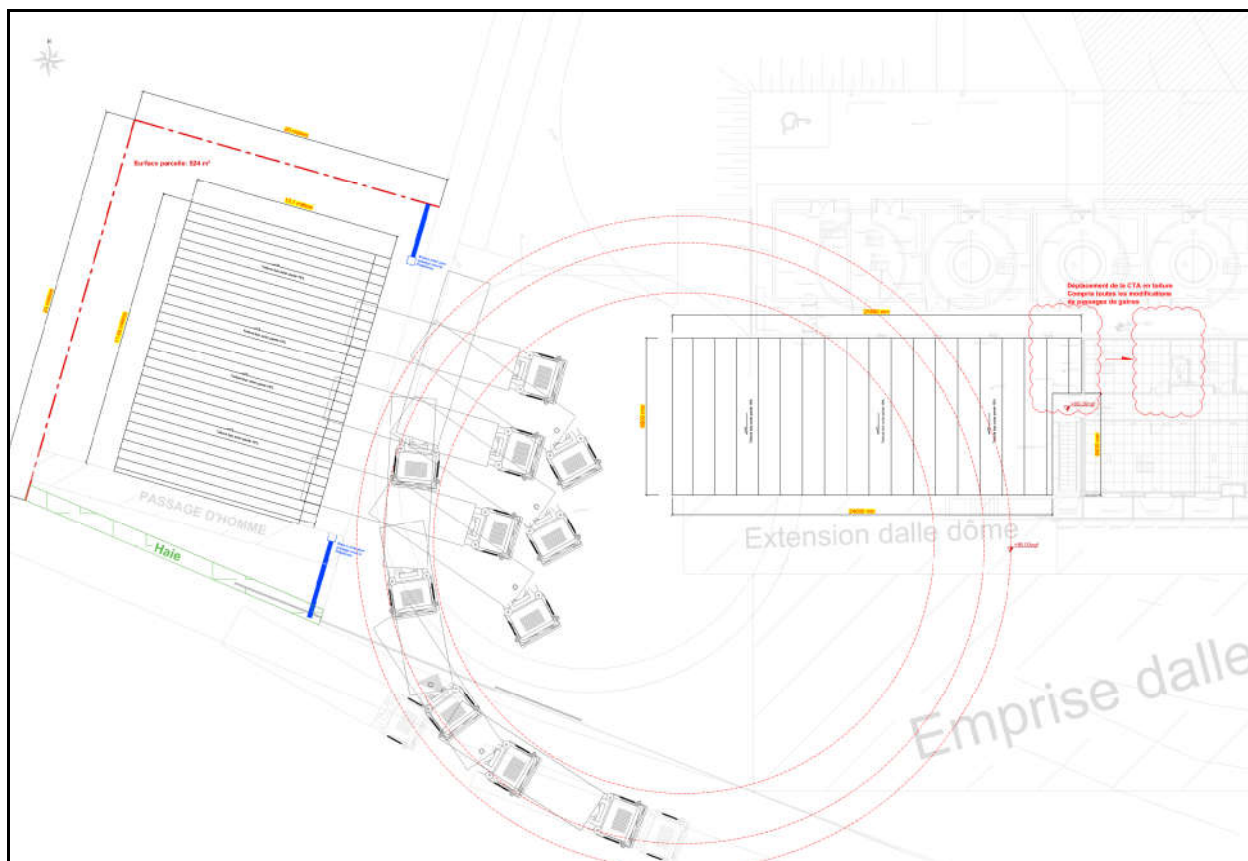


Fig. 6 – Extrait plan de masse du projet, ESCAMEZ

08.2. DONNÉES DE CHARGES DISPONIBLES À CE STADE

À ce stade de l'étude, nous ne disposons pas de descentes de charges structurales détaillées au droit des futures fondations. Les documents transmis ne permettent donc pas d'établir, pour chaque appui, les charges verticales et horizontales définitives à prendre en compte pour le dimensionnement géotechnique des semelles, massifs ou longrines.

En revanche, les pièces du marché fournissent plusieurs **données fonctionnelles importantes** à intégrer dans l'analyse géotechnique du projet :

- la plateforme pourra accueillir jusqu'à **18 lysimètres** ;
- les lysimètres correspondent à des cuves cylindriques dont le poids en charge peut atteindre **15 tonnes par cuve**, soit environ **150 kN par cuve** ;
- le poids d'une cuve vide est indiqué à environ **1,5 tonne** ;
- le remplissage indicatif mentionné correspond à **9 couches de terre de 10 cm**, d'environ **700 kg chacune** ;
- les cuves seront positionnées au sol sur un dallage prévu pour des **charges lourdes** ;
- le dallage devra permettre le stockage et la manutention de charges lourdes, avec une charge d'exploitation indiquée de **4 t/m²**, soit environ **40 kN/m²** ;
- la charpente sera dimensionnée pour recevoir un **pont roulant de capacité 20 tonnes**, destiné à la manutention des lysimètres.

Ces données sont importantes pour apprécier les contraintes générales du projet, notamment la sollicitation du dallage, la qualité attendue de la plateforme support, les tassements admissibles et la sensibilité du projet aux hétérogénéités de sol.

Il est toutefois rappelé que la charge de **4 t/m²** constitue une donnée fonctionnelle relative au dallage et ne remplace pas une note de calcul structurale. Le dimensionnement du dallage devra être réalisé par le BET structure en tenant compte des charges réparties, des charges ponctuelles éventuelles, des zones de stockage, des manutentions et des conditions réelles d'exploitation.

De même, le **pont roulant de 20 tonnes** ne transmet pas directement ses efforts au terrain de manière uniforme. Ses charges seront reprises par la structure porteuse, puis transmises au sol par les poteaux, massifs, semelles ou longrines associés. Les réactions verticales, horizontales, dynamiques et de freinage du pont roulant devront donc être fournies par le BET structure pour permettre la vérification géotechnique définitive des fondations correspondantes.

Dans le cadre du présent rapport, en l'absence de descentes de charges complètes, les prescriptions géotechniques devront être considérées comme des prescriptions de principe. Les vérifications définitives devront être réalisées en phase ultérieure sur la base :

- des plans de fondations définitifs ;
- des niveaux finis et niveaux de fond de fouille ;
- des descentes de charges par appui ;
- des réactions spécifiques liées au pont roulant ;
- des charges réelles appliquées au dallage, notamment au droit des zones de stockage et de manutention des lysimètres.

08.3. TRAVAUX PRÉALABLES

Avant tout démarrage des terrassements et des travaux de fondation, les travaux préparatoires devront comprendre au minimum :

- le débroussaillage et le nettoyage complet de l'emprise des futurs ouvrages ;
- l'abattage et le dessouchage des arbres ou végétaux situés dans l'emprise des travaux ;
- le repérage précis des réseaux existants, notamment du fait de la proximité du bâtiment existant de l'ECOTRON ;
- la dépose ou le dévoiement éventuel des réseaux interférant avec les terrassements ou les fondations ;
- le décapage de la terre végétale et des horizons superficiels remaniés ;
- la purge des éventuelles zones molles, organiques, remaniées ou hétérogènes rencontrées en fond de fouille ;
- la mise hors d'eau provisoire des plateformes et fouilles pendant les travaux.

Une attention particulière devra être portée aux fondations situées à proximité du bâtiment existant, aux éventuels réseaux enterrés et aux zones de circulation ou de manutention lourde.

Toute anomalie rencontrée pendant les terrassements ou à l'ouverture des fouilles — sol remanié, zone molle, venue d'eau, remblais hétérogènes, blocs, cavité, ancien ouvrage enterré ou différence notable par rapport au modèle géotechnique retenu — devra être immédiatement signalée à la maîtrise d'œuvre, au bureau de contrôle et à GEOMECA SUD avant poursuite des travaux.

09. MODELE GEOTECHNIQUE RETENU

Les paramètres géotechniques de calcul retenus au droit du projet ont été établis à partir des investigations réalisées dans le cadre de la présente étude, et notamment :

- des sondages géologiques **S1 et S2** ;
- des sondages pressiométriques **PR1 et PR2** ;
- des essais au pénétromètre dynamique **PD1 à PD4**, utilisés en corrélation pour apprécier la compacité relative et la profondeur du substratum marno-calcaire.

Les sondages PR1 et PR2 mettent en évidence un modèle géotechnique relativement homogène, constitué d'un horizon superficiel remanié ou de remblais de faible épaisseur, reposant sur une argile marneuse, elle-même surmontant une formation de marne calcaire grisâtre compacte à très compacte.

Le modèle géotechnique retenu pour les calculs est le suivant :

Horizon	Nature géotechnique	Profondeur / TA	γ (kN/m ³)	pl* (MPa)	EM (MPa)	EM / pl*	α	ES (MPa)
H0	Remblais / horizon superficiel remanié	0,00 à 0,10 / 0,20 m	18,0	-	-	—	—	—
H1	Argile marneuse marron à beige	0,10 / 0,20 m à 0,80 / 1,00 m	18,0	1,85	21,0	≈ 11	0,50	≈ 42
H2	Marne calcaire grisâtre compacte à très compacte	à partir de 0,80 / 1,00 m jusqu'à la base reconnue des sondages pressiométriques, soit 12,50 m / TA	20,0	2,40	47,0	≈ 20	0,33	≈ 140

Modèle géotechnique du terrain étudié retenu

10. DIMENSIONNEMENT DES FONDATIONS

10.1. PRINCIPE DE FONDATION

Compte tenu des résultats des investigations géotechniques réalisées dans le cadre de la présente étude, et en l'absence à ce stade de plans définitifs de fondations et de descentes de charges complètes, le principe de fondation retenu est celui de **fondations superficielles**, de type **semelles filantes et/ou semelles isolées**, adaptées à la trame structurelle définitive du projet.

Les fondations devront impérativement respecter les conditions suivantes :

- purge complète des remblais, terrains remaniés, terres végétales et sols de faible consistance ;
- assise des fondations dans l'horizon **H2 – marne calcaire grisâtre compacte à très compacte** ;
- ancrage minimal de **0,50 m dans H2** ;
- encastrement global minimal de **1,50 m par rapport au niveau extérieur fini** ;
- absence d'appui mixte entre deux horizons de nature ou de comportement mécanique différent ;
- adaptation locale des profondeurs de fouille en fonction du toit réel de H2 observé à l'ouverture des fouilles.

L'horizon H1, constitué d'argile marneuse marron à beige, présente une épaisseur limitée et des caractéristiques mécaniques moindres que celles de H2. Il ne sera donc pas retenu comme horizon principal d'assise pour les fondations du projet, en particulier au droit des zones fortement sollicitées, de la dalle portée, des poteaux, des longrines porteuses et des éventuels appuis associés au pont roulant.

Le niveau d'assise réel des fondations sera donc déterminé en phase travaux, après ouverture des fouilles, afin de vérifier visuellement et géotechniquement l'atteinte de la marne calcaire H2 et le respect de l'ancrage minimal de 0,50 m dans cet horizon.

En l'absence de plans de fondations définitifs, les dimensions des semelles devront être arrêtées par le BET structure en phase EXE, à partir des charges réelles du projet, en vérifiant les contraintes transmises au sol selon les prescriptions du présent rapport et selon la norme NF P 94-261.

10.2. NIVEAU D'ASSISE

Les fondations superficielles devront être descendues jusqu'à l'horizon **H2 – marne calcaire grisâtre compacte à très compacte**, reconnu à faible profondeur au droit des investigations.

L'assise des fondations devra respecter simultanément :

- un ancrage minimal de **0,50 m dans H2** ;
- un encastrement global minimal de **1,50 m sous le niveau extérieur fini** ;
- une assise homogène sous une même fondation ;
- une absence totale d'appui sur remblais, sol remanié, horizon organique, poche décomprimée ou argile marneuse altérée.

Les éventuelles surprofondeurs nécessaires pour atteindre H2 devront être compensées par du **gros béton de rattrapage**, coulé pleine fouille, jusqu'au niveau prévu de béton de propreté ou de fondation.

Tout appui mixte est à proscrire. Une même semelle ne devra pas être fondée partiellement dans H1 et partiellement dans H2, ni à cheval sur un terrain remanié et un terrain sain.

Toute zone de faible consistance, poche argileuse remaniée, zone saturée, hétérogène ou décomprimée, éventuellement mise en évidence lors de l'ouverture des fouilles, devra être purgée et substituée par du gros béton jusqu'au terrain sain reconnu par GEOMECA SUD ou par la mission géotechnique de suivi.

Les fondations établies à des niveaux différents devront respecter une règle de redans. À défaut de justification spécifique par le BET structure, il sera retenu une pente maximale de raccordement de type :

2V / 3H, soit un recul horizontal minimal de 1,50 fois la différence de niveau entre deux assises voisines.

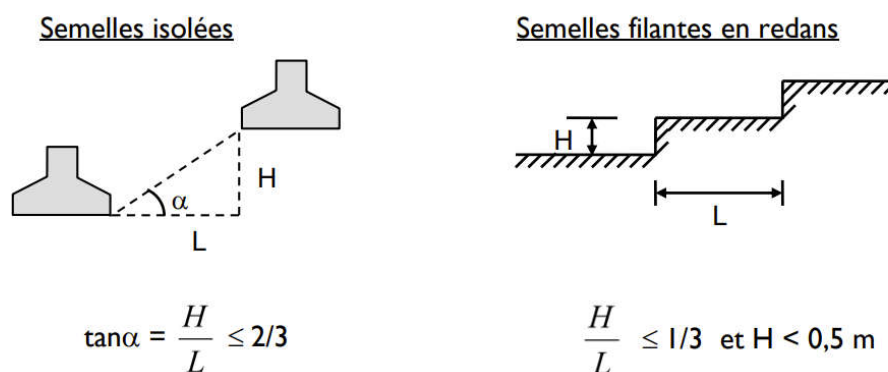


Schéma de principe de la règle relative aux fondations posées à différents niveaux

Cette disposition vise à éviter toute interaction défavorable entre fondations voisines et toute décompression locale du terrain d'assise.

10.3. CONTRAINTES DE CALCUL RETENUES POUR LES FONDATIONS

Les contraintes de calcul ci-après sont proposées pour des fondations superficielles respectant strictement les prescriptions suivantes :

- assise dans H2 ;
- ancrage minimal de 0,50 m dans H2 ;
- encastrement global minimal de 1,50 m sous niveau extérieur fini ;
- fond de fouille propre, sain, non remanié et réceptionné ;
- absence d'eau stagnante en fond de fouille ;

Sous ces conditions, et compte tenu des caractéristiques pressiométriques retenues pour H2, il pourra être retenu à titre de dimensionnement préliminaire :

Horizon d'assise	qELS maximale	qELU maximale
H2 – Marne calcaire grisâtre compacte à très compacte	0,35 MPa	0,57 MPa

Ces valeurs correspondent à des contraintes nettes de calcul maximales admissibles sous fondations superficielles, à vérifier et ajuster en phase EXE selon la géométrie réelle des semelles, les charges transmises, l'excentricité éventuelle, l'inclinaison des efforts et la proximité éventuelle de talus ou de fouilles.

La vérification devra être menée selon la norme **NF P 94-261**, en considérant notamment :

- la surface effective réduite **A'** en cas d'excentricité de charge ;
- les coefficients minorateurs liés à l'inclinaison de la charge ;
- les effets éventuels de proximité de fouille, talus ou ouvrage voisin ;
- les combinaisons ELS et ELU transmises par le BET structure ;
- les efforts verticaux, horizontaux et les moments éventuels.

À ce stade, en l'absence de plans de fondations définitifs et de descentes de charges complètes, les valeurs ci-dessus ne constituent pas un dimensionnement définitif des fondations, mais un cadre de calcul géotechnique pour la phase EXE.

Les largeurs minimales constructives suivantes pourront être retenues à titre indicatif :

- semelles filantes : largeur minimale **0,40 m** ;
- semelles isolées : largeur minimale **0,60 m**.

Ces dimensions minimales ne préjugent pas des dimensions réelles nécessaires, notamment au droit des zones fortement sollicitées, des appuis de structure, des files porteuses de la dalle et des dispositifs associés au pont roulant.

10.4. VÉRIFICATION DE LA CAPACITÉ PORTANTE

La vérification de la capacité portante des fondations superficielles devra être menée selon l'inégalité suivante :

$$\mathbf{Vd - R0 \leq Rv;d}$$

avec :

- **Vd** : valeur de calcul de la charge verticale transmise par la fondation au terrain ;
- **R0** : poids du volume de sol remplacé par la fondation, généralement négligé dans une approche simplifiée ;
- **Rv;d** : valeur de calcul de la résistance verticale du terrain sous la fondation.

En première approche, et dans l'attente des plans EXE, il conviendra de vérifier que la contrainte moyenne transmise au sol reste inférieure aux valeurs suivantes :

- à l'ELS : **$q_{ELS} \leq 0,35 \text{ MPa}$** ;
- à l'ELU : **$q_{ELU} \leq 0,57 \text{ MPa}$** .

La contrainte sous semelle sera déterminée par :

- pour une semelle filante :
 - **$q = Vd / B$**
- pour une semelle isolée :
 - **$q = Vd / A'$**

avec :

- **B** : largeur de la semelle filante ;
- **A'** : surface effective réduite de la semelle isolée en cas d'excentricité ;
- **Vd** : charge de calcul à l'ELS ou à l'ELU.

En l'absence de descentes de charges définitives, aucune vérification chiffrée exhaustive ne peut être réalisée à ce stade. Le BET structure devra transmettre, en phase EXE :

- les charges verticales permanentes et d'exploitation ;
- les efforts horizontaux éventuels ;
- les moments en pied d'appui ;
- les charges ponctuelles ou linéaires liées aux équipements ;
- les charges spécifiques liées au pont roulant ;
- les hypothèses de charge sur dalle ;
- les plans de fondations définitifs.

Ces éléments permettront de valider les dimensions réelles des semelles et la compatibilité des contraintes transmises avec les valeurs géotechniques retenues.

10.5. CAS PARTICULIER DE LA DALLE PORTÉE

Le projet prévoit une dalle qui ne doit pas être considérée comme un simple dallage sur terre-plein mobilisant directement le sol support.

La dalle devra être conçue comme une **dalle portée**, reprise par des éléments structuraux de type longrines, poutres, voiles ou semelles filantes. Le fonctionnement attendu est comparable à celui d'un ouvrage porté : la dalle transmet ses charges à des éléments porteurs, lesquels reportent ensuite les efforts vers les fondations superficielles ancrées dans H2.

Autrement dit, la dalle ne devra pas compter sur la portance directe du sol superficiel comme élément principal de reprise des charges. Les charges appliquées sur la dalle devront être redistribuées par la structure vers les fondations prévues à cet effet.

Les semelles filantes ou isolées supportant la dalle portée devront donc respecter les mêmes prescriptions que les autres fondations du projet :

- assise dans H2 ;
- ancrage minimal de 0,50 m dans H2 ;
- encastrement global minimal de 1,50 m par rapport au niveau extérieur fini ;
- absence d'appui mixte ;
- réception géotechnique des fonds de fouille avant bétonnage.

La couche de forme éventuellement mise en œuvre sous la dalle aura un rôle de propreté, de réglage, de traficabilité et de support provisoire pendant les travaux. Elle ne devra pas être considérée comme un horizon porteur principal dans le dimensionnement de la dalle portée.

10.6. CAS PARTICULIER DU PONT ROULANT

Le projet comprend également des sollicitations liées à un pont roulant. Ces charges présentent un caractère spécifique et devront être clairement intégrées par le BET structure dans les études d'exécution.

Les données suivantes devront être transmises pour validation géotechnique et structurelle :

- charge maximale levée ;
- poids propre du pont roulant ;
- charges verticales maximales par galet ou par appui ;
- entraxe des rails ;
- position des rails et des files porteuses ;
- efforts horizontaux transversaux ;
- efforts longitudinaux de freinage ;
- coefficients dynamiques ;
- moments éventuels transmis aux appuis ;
- cas de charge les plus défavorables.

Les appuis du pont roulant, rails, poutres de roulement, longrines ou massifs associés ne devront pas être fondés ou justifiés sur la seule couche de forme ou sur les horizons superficiels. Les efforts devront être transmis à des fondations superficielles ancrées dans H2, selon les prescriptions du présent rapport.

Une attention particulière devra être portée aux tassements différentiels entre appuis du pont roulant, car ceux-ci peuvent avoir une incidence directe sur le fonctionnement de l'équipement, l'alignement des rails, la sécurité d'exploitation et la durabilité de la structure.

10.7. VÉRIFICATION AU GLISSEMENT DES FONDATIONS

À ce stade du projet, les efforts horizontaux transmis aux fondations ne nous ont pas été communiqués.

La vérification au glissement devra être réalisée en phase EXE dès transmission :

- des efforts horizontaux en pied de poteau ou de voile ;
- des efforts dus au pont roulant ;
- des efforts de freinage ;
- des poussées éventuelles ;
- des charges excentrées ou inclinées.

La résistance au glissement pourra être mobilisée par frottement sous semelle, et si nécessaire par dispositions constructives complémentaires, sous réserve de justification par le BET structure.

En l'absence de données horizontales, aucune validation définitive au glissement ne peut être prononcée à ce stade.

10.8. VÉRIFICATION AU RENVERSEMENT ET À L'EXCENTRICITÉ

À ce stade, aucun moment de renversement ni aucune excentricité de charge définitive ne nous ont été transmis.

Les vérifications au renversement et à l'excentricité devront être réalisées en phase EXE, notamment au droit :

- des poteaux fortement sollicités ;
- des appuis de pont roulant ;
- des zones recevant des charges ponctuelles importantes ;
- des files porteuses de la dalle portée ;
- des éventuelles structures élancées ou équipements techniques.

En cas d'excentricité, la vérification de portance devra être menée sur la surface réduite **A'**, conformément à l'annexe Q de la norme NF P 94-261.

Ces vérifications pourront conduire à augmenter sensiblement les dimensions des semelles par rapport aux dimensions minimales constructives indiquées précédemment.

10.9. CALCUL DES TASSEMENTS

Les tassements devront être calculés en phase EXE à partir :

- des charges définitives ;
- des dimensions réelles des semelles ;
- de la géométrie de la dalle portée ;
- des charges du pont roulant ;
- du modèle géotechnique retenu dans le présent rapport.

Compte tenu de l'assise prévue dans H2, formation marno-calcaire compacte à très compacte, les tassements attendus devraient rester limités sous réserve du respect des contraintes ELS indiquées ci-avant et d'une homogénéité correcte de l'assise.

Toutefois, aucune valeur définitive de tassement ne peut être arrêtée à ce stade en l'absence de plans de fondations et de descentes de charges définitives.

Les tassements devront être vérifiés en distinguant :

- les tassements absolus sous fondations isolées ;
- les tassements sous semelles filantes ;
- les tassements différentiels entre files porteuses ;
- les tassements différentiels entre appuis du pont roulant ;
- les tassements différentiels entre zones de dalle portée et zones de structure adjacentes.

Il appartiendra au BET structure de vérifier la compatibilité des tassements calculés avec les tolérances admissibles de l'ouvrage, de la dalle et du pont roulant.

11. NIVEAUX BAS

11.1. PRINCIPE RETENU POUR LA DALLE

Compte tenu de la nature du projet et des sollicitations envisagées, notamment les charges d'exploitation sur dalle et les charges associées au pont roulant, le principe retenu est celui d'une **dalle portée**.

La dalle devra être portée par des éléments structuraux, eux-mêmes repris par des fondations superficielles ancrées dans H2. Elle ne devra pas être assimilée à un dallage sur terre-plein au sens strict, ni compter sur le sol support comme élément principal de reprise des charges.

La dalle pourra ainsi être conçue comme un élément structurel porté, comparable dans son principe à un tablier ou à un chevêtre porté par des poutres ou longrines, lesquelles transmettent les charges vers les semelles filantes ou isolées.

Les charges appliquées sur la dalle, y compris les charges de stockage, charges d'exploitation, charges ponctuelles, équipements techniques et charges dynamiques éventuelles, devront être reprises par la structure porteuse et transmises aux fondations.

11.2. COUCHE DE FORME SOUS DALLE PORTÉE

Même si la dalle est portée, une couche de forme pourra être prévue sous celle-ci pour assurer :

- une plateforme de travail propre et praticable ;
- un réglage altimétrique ;
- une protection contre les remontées capillaires ;
- une amélioration de la traficabilité en phase chantier ;
- un support provisoire pendant l'exécution.

Cette couche de forme ne devra toutefois pas être prise en compte comme élément porteur principal dans le dimensionnement de la dalle.

Avant mise en œuvre de la couche de forme, il conviendra de procéder à :

- la purge de la terre végétale ;
- la purge des remblais ou matériaux remaniés ;
- l'élimination des matériaux organiques ou décomprimés ;
- la fermeture du fond de forme par léger compactage, sans remaniement profond ;
- la mise en place d'un géotextile de séparation si nécessaire.

La couche de forme sera constituée de matériaux sains, insensibles à l'eau, non évolutifs et correctement compactables.

À titre indicatif, une épaisseur minimale de **0,30 m** pourra être envisagée selon les conditions réelles de chantier, la portance du fond de forme et les exigences de circulation en phase travaux. Cette épaisseur devra être ajustée après planche d'essai et essais de contrôle.

12. TERRASSEMENTS

Les terrassements concerneront principalement :

- le décapage des horizons superficiels ;
- l'ouverture des fouilles de fondations ;
- les terrassements ponctuels sous dalle portée ;
- les tranchées de réseaux ;
- les adaptations locales nécessaires pour atteindre l'horizon H2.

Les terrains rencontrés sont constitués, de haut en bas, par :

- des remblais ou horizons superficiels remaniés ;
- une argile marneuse marron à beige ;
- une marne calcaire grisâtre compacte à très compacte.

Les terrassements dans les horizons superficiels et l'argile marneuse pourront être réalisés avec des moyens classiques de terrassement. En revanche, l'horizon H2, plus compact, pourra nécessiter localement l'emploi d'engins plus puissants, voire d'un BRH ou d'un godet adapté, selon le degré de compacité rencontré.

Les fonds de fouille devront être protégés immédiatement après ouverture. Tout remaniement, décompression ou stagnation d'eau en fond de fouille devra entraîner une reprise du fond de fouille avant bétonnage.

Pour les fouilles de fondations de profondeur modérée, les parois pourront être réalisées verticalement sur de faibles hauteurs et sur des durées courtes, sous réserve de stabilité immédiate des terrains et d'absence de circulation d'engins en tête de fouille.

En cas de fouille maintenue ouverte, de présence d'eau, de terrain décomprimé, de proximité d'ouvrage existant ou de profondeur supérieure à 1,30 m, il conviendra de prévoir :

- soit un talutage adapté ;
- soit un blindage ;
- soit une méthode d'exécution spécifique validée par la maîtrise d'œuvre et l'entreprise.

À titre indicatif, pour les fouilles provisoires, les hypothèses suivantes pourront être retenues pour une première appréciation :

Horizon	γ retenu	ϕ' indicatif	c' indicatif
H1 – Argile marneuse	18 kN/m ³	25°	10 kPa
H2 – Marne calcaire compacte	20 kN/m ³	32° à 35°	20 à 30 kPa

Ces valeurs sont données à titre indicatif pour des vérifications simples. Elles ne remplacent pas une étude de stabilité spécifique en cas de fouilles profondes, de talus maintenus ouverts, de surcharge en tête ou de proximité d'ouvrages existants.

13. GESTION DES EAUX

13.1. PHASE TRAVAUX

Lors des investigations géotechniques, aucune venue d'eau franche n'a été observée dans les sondages réalisés.

Cette observation reste ponctuelle et limitée aux conditions hydrogéologiques rencontrées au moment des reconnaissances. Des venues d'eau temporaires, infiltrations ou ruissellements pourront apparaître en période pluvieuse, notamment au droit des fouilles ouvertes et des plateformes terrassées.

En phase travaux, il conviendra de :

- éviter toute stagnation d'eau en fond de fouille ;
- organiser les plateformes avec une pente provisoire permettant l'évacuation gravitaire des eaux ;
- prévoir des cunettes, fossés provisoires ou points bas de pompage ;
- protéger les fonds de fouille avant bétonnage ;
- ne pas bétonner sur un fond de fouille détrempe, remanié ou décomprimé ;
- purger tout matériau altéré par l'eau avant mise en œuvre du béton.

L'argile marneuse superficielle H1 est sensible aux variations de teneur en eau. Une exposition prolongée aux intempéries pourra entraîner une perte de portance et une dégradation rapide des fonds de forme.

13.2. PHASE DÉFINITIVE

En phase définitive, les eaux pluviales devront être gérées de manière à éviter toute concentration d'eau au droit des fondations, de la dalle portée et des abords immédiats de l'ouvrage.

Les dispositions suivantes sont recommandées :

- mise en pente des abords pour éloigner les eaux des ouvrages ;
- collecte des eaux de toiture par descentes EP raccordées à un réseau adapté ;
- absence de rejet direct d'eaux pluviales au pied des fondations ;
- entretien régulier des réseaux EP ;
- drainage local si les conditions de chantier ou la topographie l'imposent ;
- protection périphérique des zones sensibles aux variations hydriques.

Les eaux issues des voiries, plateformes ou toitures ne devront pas être infiltrées de manière incontrôlée à proximité immédiate des fondations.

14. SUJÉTIONS D'EXÉCUTION

14.1. DISPOSITIONS VIS-À-VIS DES FONDATIONS

Les fondations devront être réalisées conformément aux prescriptions suivantes :

- ouverture des fouilles jusqu'à l'horizon H2 ;
- ancrage minimal de 0,50 m dans H2 ;
- encastrement global minimal de 1,50 m par rapport au niveau extérieur fini ;
- purge des terrains remaniés, remblais, poches molles ou matériaux organiques ;
- interdiction d'appuis mixtes ;
- réalisation d'un béton de propreté ou d'un gros béton rapidement après réception du fond de fouille ;
- adaptation des profondeurs en fonction du toit réel de H2 ;
- contrôle géotechnique des fonds de fouille avant bétonnage.

Toute anomalie rencontrée en phase travaux devra être signalée à la maîtrise d'œuvre, au BET structure, au bureau de contrôle et à GEOMECA SUD avant toute poursuite des travaux.

14.2. DISPOSITIONS VIS-À-VIS DE LA DALLE PORTÉE

La dalle devra être considérée comme un ouvrage porté par la structure et non comme un dallage reposant directement sur le sol.

Les éléments porteurs de la dalle devront transmettre les charges aux fondations superficielles ancrées dans H2.

La couche de forme sous dalle ne devra pas être utilisée comme justification principale de portance. Elle aura uniquement un rôle de réglage, de protection, de propreté et de traficabilité.

Les charges d'exploitation sur dalle devront être clairement définies par le maître d'œuvre et le BET structure, notamment :

- charges uniformément réparties ;
- charges ponctuelles ;
- charges de stockage ;
- charges d'équipements ;
- charges dynamiques éventuelles ;
- effets liés au pont roulant.

14.3. DISPOSITIONS VIS-À-VIS DU PONT ROULANT

Les charges liées au pont roulant devront faire l'objet d'une vérification spécifique.

Les appuis du pont roulant devront être fondés sur des éléments structuraux transmettant les efforts aux fondations ancrées dans H2.

Les effets suivants devront être pris en compte :

- charges verticales maximales ;
- charges par galet ;
- efforts horizontaux de freinage ;
- efforts transversaux ;
- coefficients dynamiques ;
- excentricités éventuelles ;
- tassements différentiels admissibles entre files de roulement.

Aucune validation définitive du système de fondation du pont roulant ne pourra être donnée sans transmission des données techniques de l'équipement et des plans structurels associés.

14.4. DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Les travaux devront être réalisés préférentiellement en période climatique favorable.

Compte tenu de la sensibilité à l'eau des horizons superficiels, les fonds de fouille et fonds de forme devront être protégés contre les intempéries.

Les terrassements devront être réalisés par passes limitées, avec évacuation immédiate des matériaux impropres.

Les fonds de fouille devront être bétonnés rapidement après réception afin d'éviter leur altération ou leur décompression.

Les semelles, longrines, poutres et dalles portées devront être dimensionnées par le BET structure sur la base :

- du présent modèle géotechnique ;
- des contraintes de calcul indiquées ;
- des charges définitives ;
- des efforts liés au pont roulant ;
- des tolérances admissibles de tassement.

Les investigations réalisées présentant un caractère ponctuel, les conclusions du présent rapport devront être confirmées lors de l'ouverture des fouilles. Toute différence notable entre les terrains réellement rencontrés et le modèle géotechnique retenu devra entraîner une adaptation des prescriptions.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour réaliser toutes missions complémentaires d'étude et de suivi d'exécution.

Rédigé par
Mohamed AJILI

Contrôlé par
Olivier MAUREL

Date du rapport
Le 28-04-2026

ANNEXES

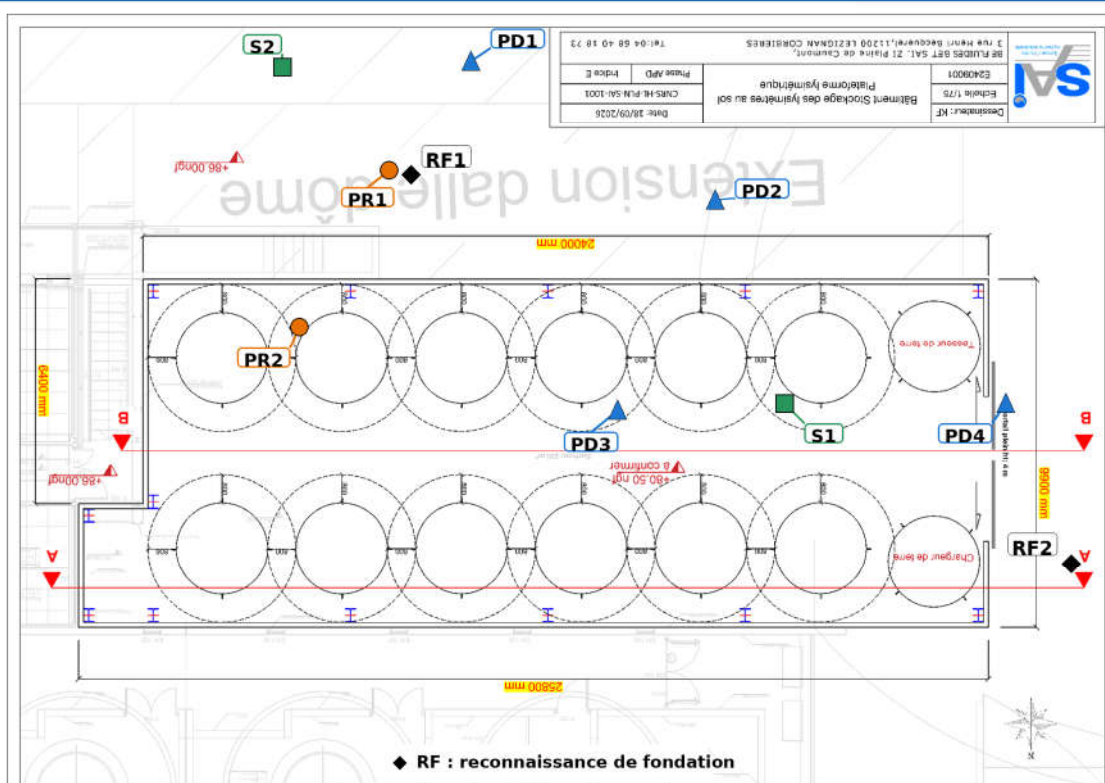
A. PLAN D'IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES

PLAN D'IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES GÉOTECHNIQUES

Bâtiment stockage des lysimètres au sol - Plan APD CNRS-HL-PLN-SAI-APD-1001-E - implantation reprise au propre

Légende

- PR : sondage pressiométrique
- PD : pénétromètre dynamique
- S : sondage / reconnaissance complémentaire
- RF : reconnaissance de fondation



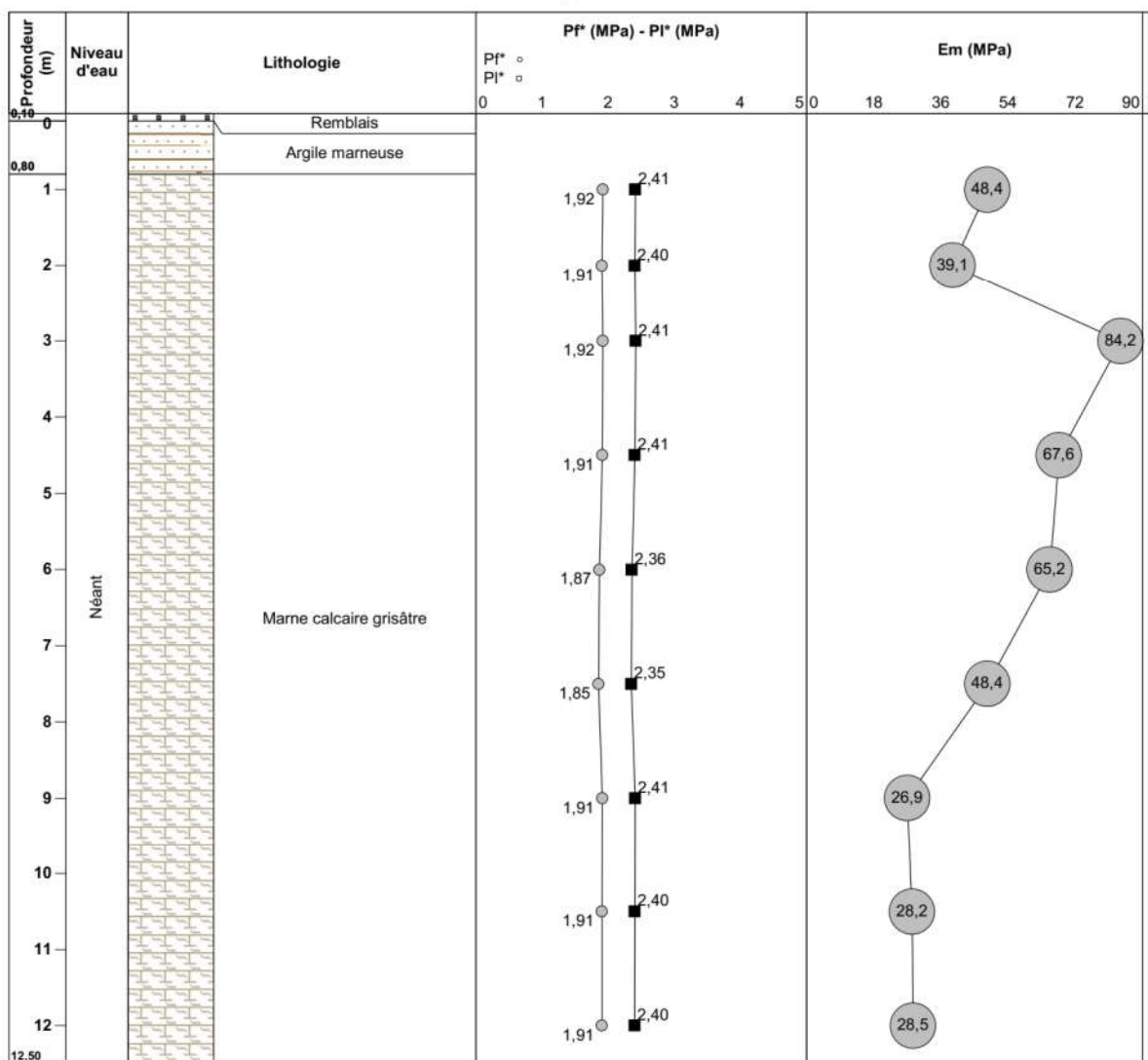
B. COUPES DES SONDAGES PRESSIOMÉTRIQUES ET LITHOLOGIQUES

	Extension de bâtiment Chemin du Rioux Monferrier sur Lez (34)		Contrat 26.093
	Date : 09/04/2026	Machine : GEO 205	Profondeur : 0,00 - 12,50 m

1/75

Forage : PR1

EXGTE 3.20/GTE

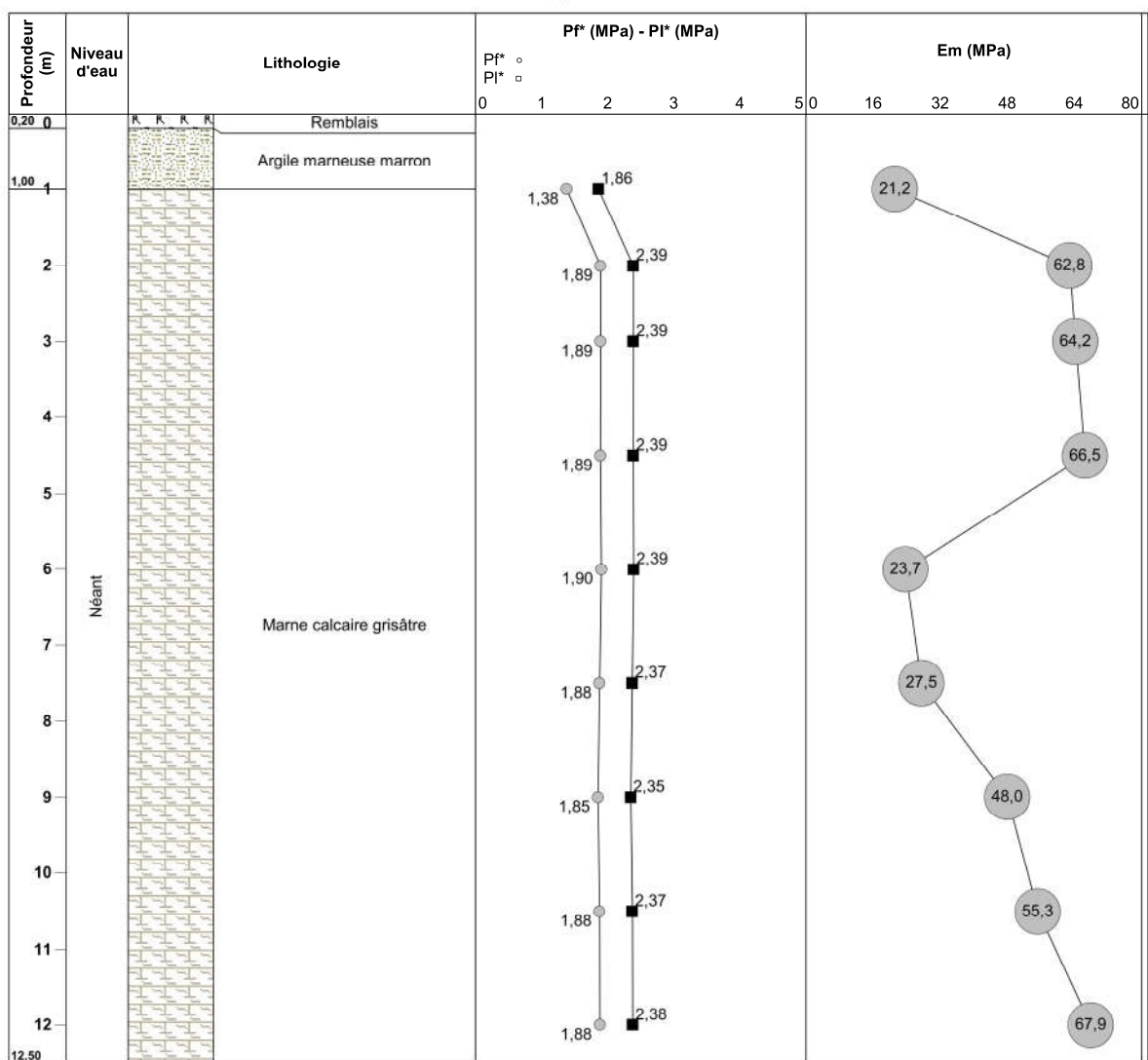


	Extension de bâtiment Chemin du Rioux Montferrier sur Lez (34)		Contrat 26.093
	Date : 30/10/2025	Machine : GEO 205	Profondeur : 0,00 - 12,50 m

1/75

Forage : PR2

EXGTE 3.20/GTE



	Extension de bâtiment Chemin du Rioux Montferrier sur Lez (34)	Contrat 26.093
	Date : 09/04/2026	Machine : GEO 205 Profondeur : 0,00 - 3,00 m

1/50

Forage : S1

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie
0,10		
0		Remblais
0,80		Argile limono-graveleux marron
1	Néant	
2		Marne calcaire grisâtre
3,00	3	

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

	Extension de bâtiment Chemin du Rioux Montferrier sur Lez (34)		Contrat 26.093
	Date : 09/04/2026	Machine : GEO 205	Profondeur : 0,00 - 3,00 m

1/50

Forage : S2

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	
0,10	Néant	Remblais	
1,20		Limon graveleux marron	
3,00		Marne calcaire grisâtre	

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

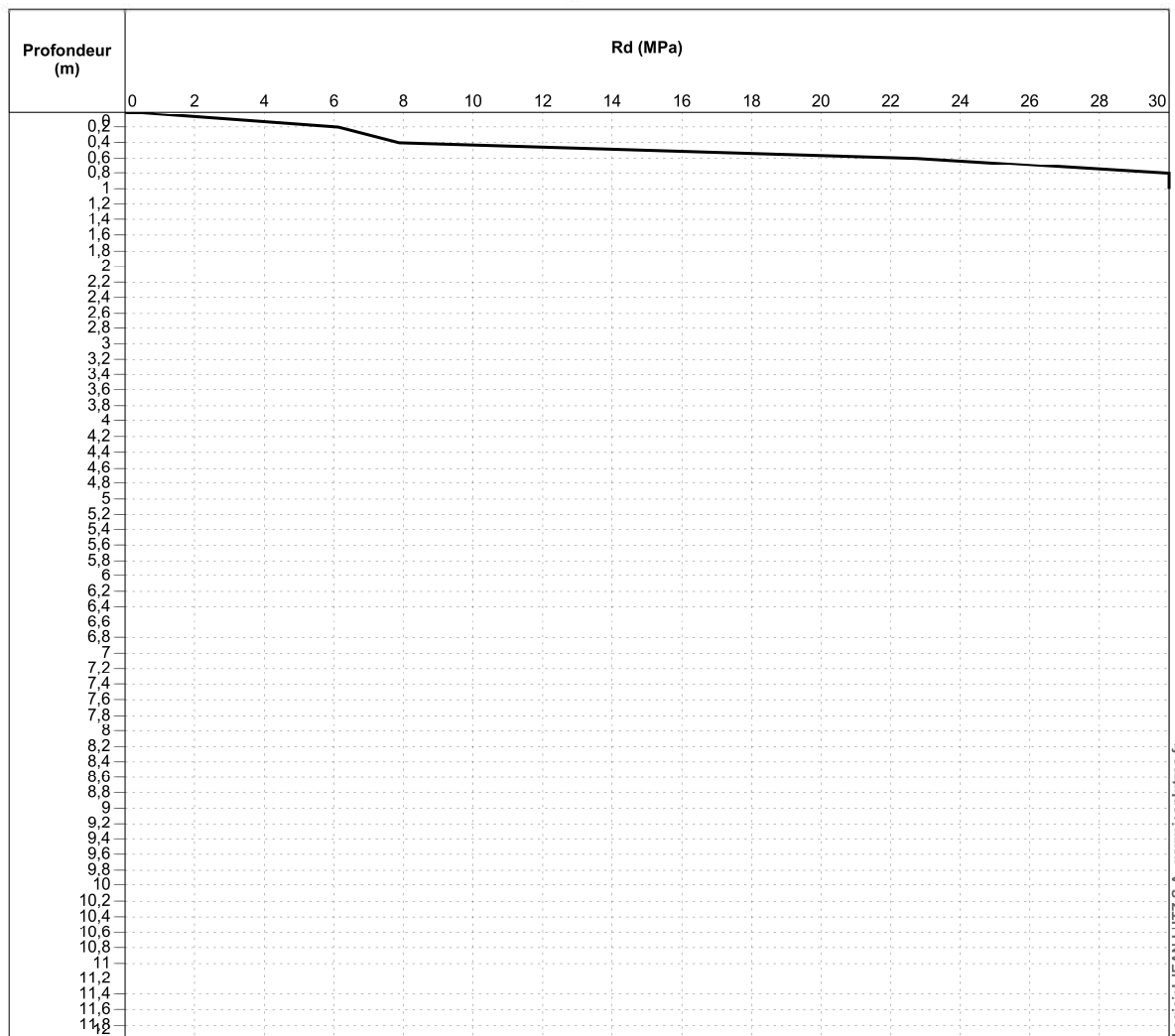
C. SONDAGES PÉNÉTROMÉTRIQUES DYNAMIQUES

	Extension de bâtiment Chemin du Rioux Montferrier sur Lez (34)	Contrat 26.093
	Date : 07/04/2026 Machine : GEOTOOL Profondeur : 0,00 - 12,00 m	

1/75

Forage : PD1

EXGTE 3.20/GTE



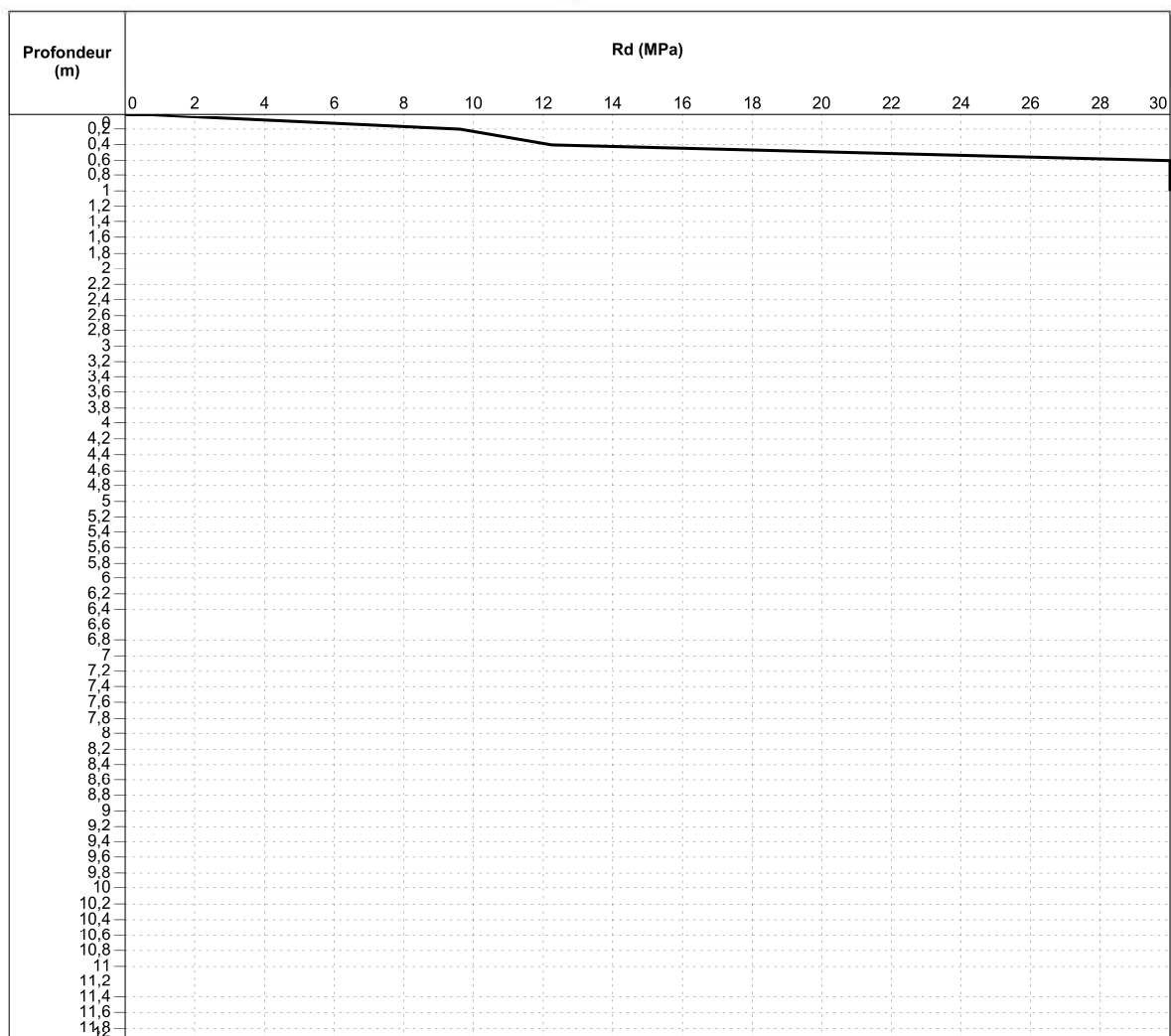
Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	Extension de bâtiment Chemin du Rioux Montferrier sur Lez (34)	Contrat 26.093
	Date : 07/04/2026 Machine : GEOTOOL Profondeur : 0,00 - 12,00 m	

1/75

Forage : PD2

EXGTE 3.20/GTE



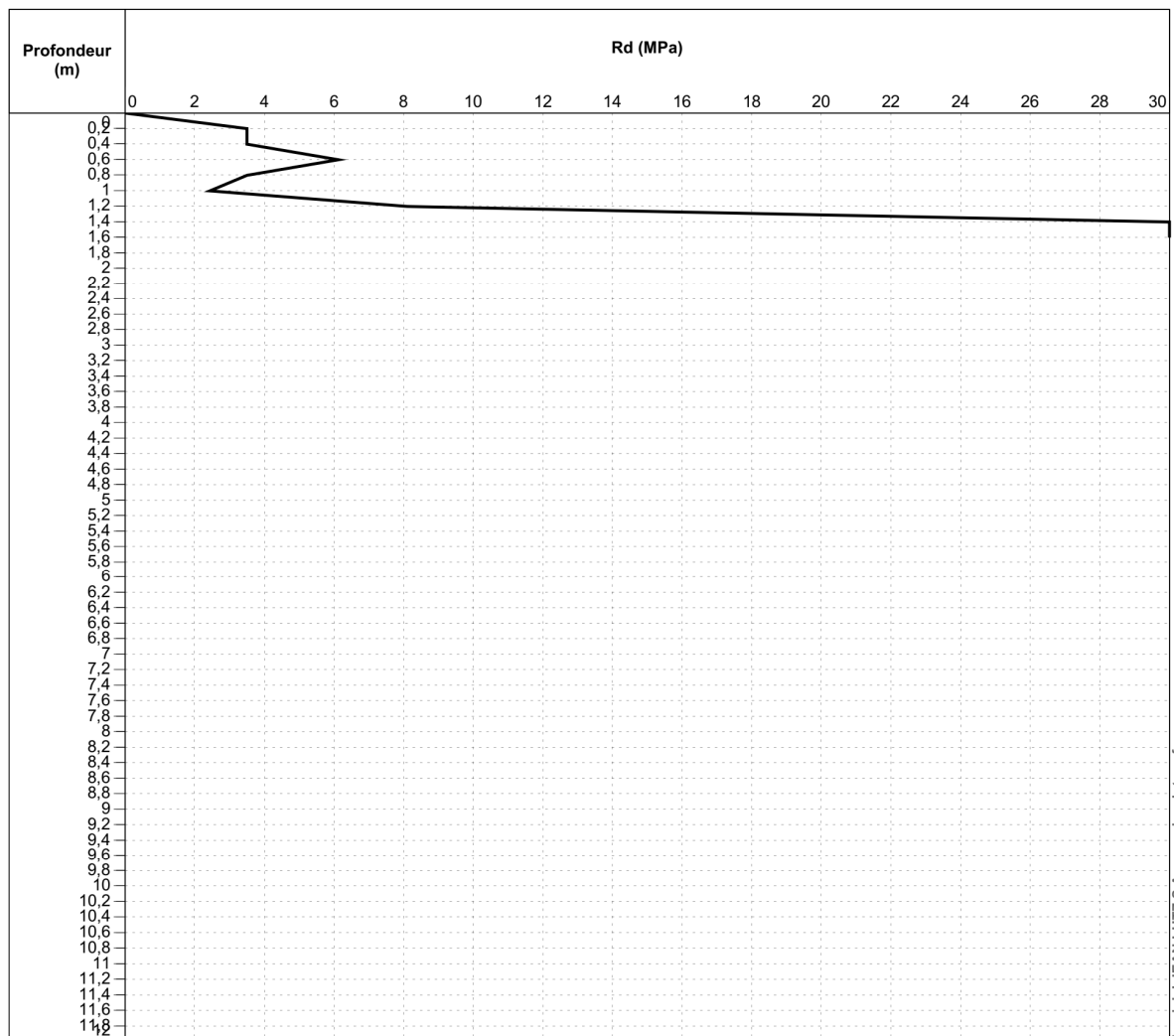
Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeantlutzsa.fr

	Extension de bâtiment Chemin du Rioux Montferrier sur Lez (34)	Contrat 26.093
	Date : 07/04/2026 Machine : GEOTOOL Profondeur : 0,00 - 12,00 m	

1/75

Forage : PD3

EXGTE 3.20/GTE



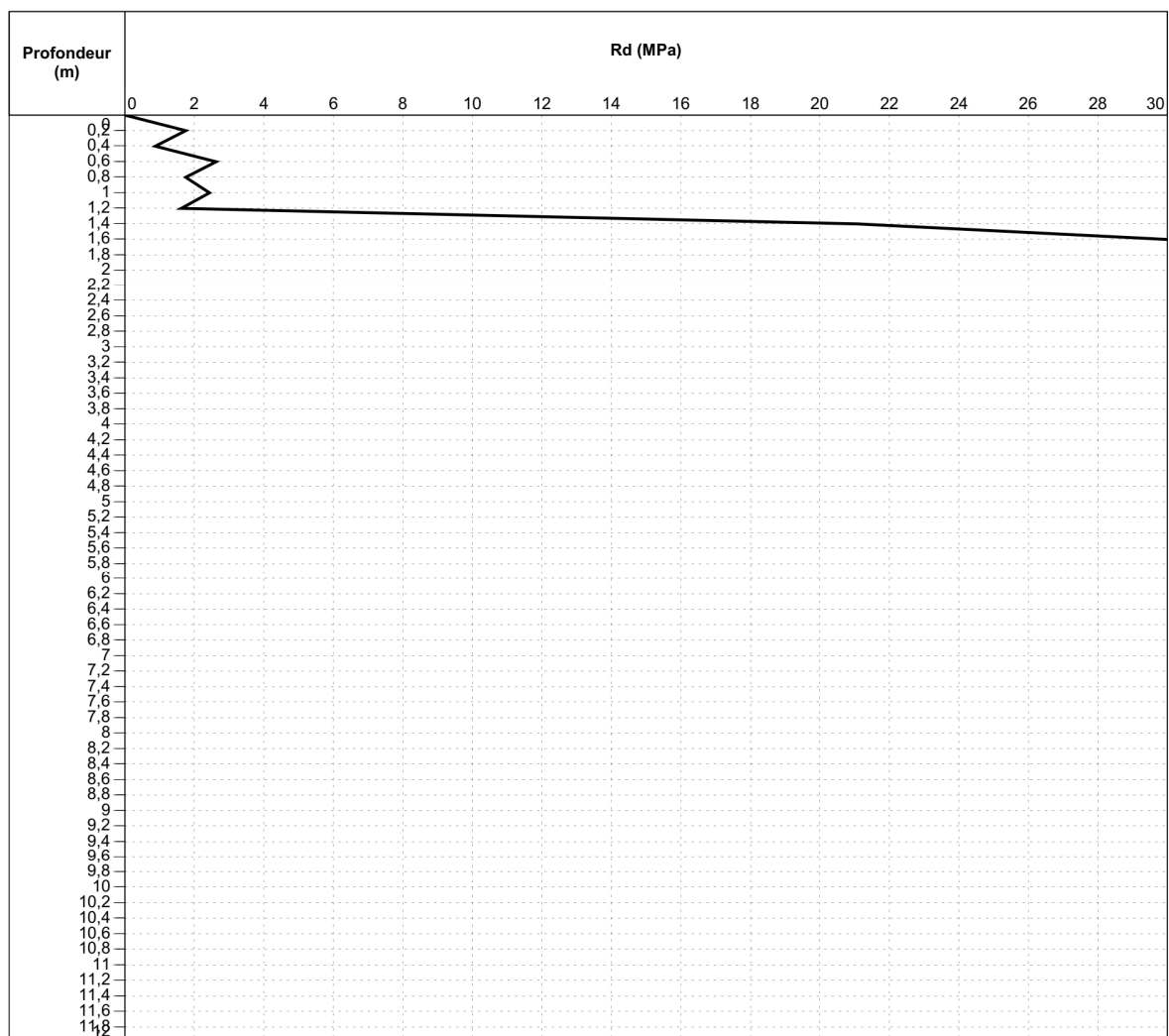
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

	Extension de bâtiment Chemin du Rioux Montferrier sur Lez (34)	Contrat 26.093
	Date : 07/04/2026 Machine : GEOTOOL	Profondeur : 0,00 - 12,00 m

1/75

Forage : PD4

EXGTE 3.20/GTE



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

D. DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE DES RECONNAISSANCES À LA PELLE MÉCANIQUE F1 ET F2BIS

Dossier photographique

Reconnaitances de fondation

Commune : Montferrier

Dossier : N° 26093

Essais : F1 et F2 bis

Date des reconnaissances : 08/04/2026

Photo 1 - F1 : vue generale de la reconnaissance de fondation, cote exterieur.



Photo 2 - F1 : vue rapprochee avec mire, mise en evidence de la longrine/semelle ex



Photo 3 - F1 : detail du bord de fondation et du terrain reconnu.



Photo 4 - F1 : vue laterale / controle dimensionnel.



Photo 5 - F1 : vue de synthese de la fouille de reconnaissance.



Photo 6 - F2 bis : vue generale sous ouvrage, fondation existante reconnue.



Photo 7 - F2 bis : vue rapprochee avec mire horizontale.



Photo 8 - F2 bis : vue de la fondation et du bloc/muret support.



Photo 9 - F2 bis : detail lateral de la fondation existante.



E. MISSIONS GÉOTECHNIQUES

Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 1 à 3) doit suivre les étapes d'élaboration 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)

Cette mission exclue 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). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Etude de Site (ES)

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

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE PROJET (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le dossier de consultation des entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des contrats de travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques :

- Etablir 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 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Elle comprend deux phases interactives.

Phase Etude

- Définir si besoin 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 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 contrôle à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Elaborer 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 de l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.
- 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 géotechniques nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou du 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 de 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 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. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques 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.
- Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d’un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l’étude de l’état général de l’ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l’ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d’exécution ainsi qu’un suivi et une supervision géotechnique seront réalisés ultérieurement, conformément à l’enchaînement des missions d’ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

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
Etape 1 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire esquisse, APS	Etude 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
Etape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD / AVP	Etude 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	Etude géotechnique de conception (G2) Phase projet		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE / ACT	Etude 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		
Etape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3 / G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE / VISA	Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase étude (en interaction avec la phase suivie)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)	Etude 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	Etude 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
A toute étape d'un projet ou sur un projet 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