

Nos réf. : 20-593-B1  
**COURNONTERRAL (34)**  
**Nouveau Lycée**  
Devis mission G2-AVP  
Suivi piézométrique

**Marché n° 61003-M20.6036**

**ARAC OCCITANIE**  
117 rue des Etats Généraux  
CS 19536  
34961 MONTPELLIER Cedex 2

A l'attention de M. PICHOT Tristan

Jacou, le 30 novembre 2022

Monsieur,

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-après les résultats du suivi piézométrique effectué et nos commentaires dans le cadre du projet de construction du nouveau lycée à COURNONTERRAL (34).

La présente note technique s'inscrit en complément de notre rapport d'étude géotechnique d'avant-projet (mission G2-AVP) réf. 20-593-A1 du 25/03/2021.

Les sondages pressiométriques Sp1 et Sp7 ainsi que les sondages destructifs Sd1 et Sd2 réalisés en février 2021 dans le cadre de la mission G2-AVP avaient été convertis en piézomètres.

Le plan d'implantation des investigations ainsi que les logs des sondages Sp1, Sp7, Sd1 et Sd2 sont fournis en PJ.

D'après le Plan de Prévention des Risques d'Inondations (PPRI) de la commune approuvé le 23/09/2022, la partie Sud du site se trouve en limite d'une zone inondable rouge « R ».

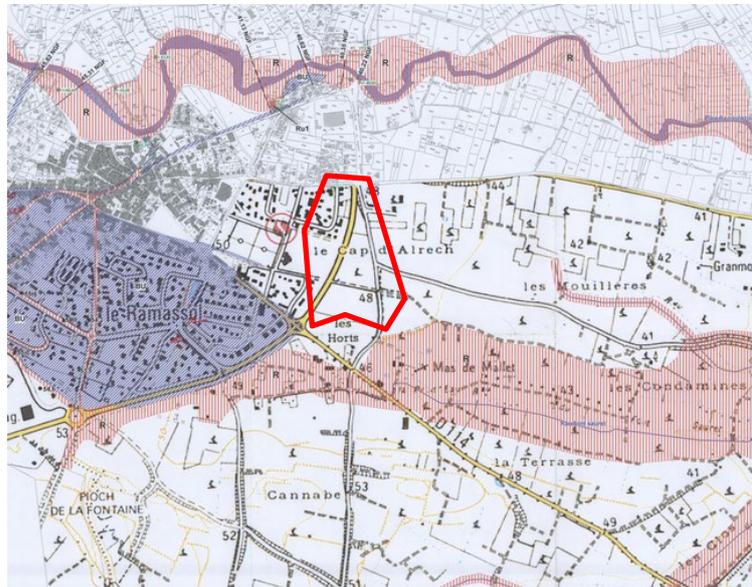


Figure 1 : Extrait du plan de zonage du PPRI de la commune de Courronterral approuvé le 23/09/2022, avec emprise du terrain délimitée approximativement en rouge

Nous rappelons que les terrains au droit desquels nous avons réalisé les investigations présentaient une topographie globalement plane (altitude vers 45.5 NGF environ).

Les caractéristiques des sondages précités sont les suivants :

			Sp1	Sp7	Sd1	Sd2
<b>Caractéristiques du sondage</b>	Tête	NGF	45.2	45.8	44.8	45.8
	Date de foration	jj/mm aaaa	04/02 2021	01/02 2021	02/02 2021	03/02 2021
	Longueur du piézomètre	m	10.0	10.0	7.0	7.0

Les niveaux d'eau ont été relevés manuellement au sein des piézomètres précités entre février et aout 2021. Nous les avons ensuite équipés de cellule à acquisition automatique quotidienne (avec une dernière mesure effectuée le 21/11/2022).

Le graphique de l'ensemble des mesures prises entre le 05/02/2021 et le 21/11/2022 est fourni en PJ.

On s'aperçoit que les niveaux d'eau ont été mesurés à des profondeurs (et donc des altimétries en raison de la relative planéité du terrain) variables, entre -5.0 m/TA pour la mesure de février 2021 en Sp1 et -0.3 m/TA pour la mesure d'avril 2022 en Sp7.

Globalement, l'évolution des niveaux d'eau est liée avec les précipitations mesurées au droit de la station météorologique de Montpellier (source : Météociel). Les matériaux constituant le sous-sol étant principalement argileux et donc peu perméables, la baisse du niveau piézométrique est assez lente. Il est par ailleurs probable que les niveaux d'eau les plus hauts mesurés en Sp7 notamment ne correspondent pas à la véritable remontée de la nappe mais plutôt à une saturation du piézomètre, rempli par les précipitations et les eaux de ruissellement.

En tout état de cause, le niveau de la nappe phréatique locale en période stationnaire se situe à plusieurs mètres de profondeur, ce qui n'a pas d'impact pour le projet qui ne comporte pas de niveau enterré.

Toutefois, il est bien évident que des arrivées d'eau peuvent être détectées à faible profondeur, issues de circulations superficielles naturelles ou de saturation des sols superficiels (peu perméables pour les argiles contrairement au graves de couverture) après des épisodes pluvieux, comme cela est mis en évidence par nos mesures.

Lors de la réalisation des fouilles de fondations et plus particulièrement pour les ouvrages du pôle « Enseignements / Administratif / Restauration » où le niveau d'assise sera positionné vers -3.5 m/TA en moyenne, il est possible que des arrivées d'eau soient observées, notamment si les travaux sont exécutés en périodes climatiques défavorables. Il conviendra de recourir à un (éventuel) pompage d'appoint provisoire pour permettre de couler le béton au sec, ou alors de prévoir un coulage à la goulotte sans pompage (le béton sera alors adapté).

En cas d'imbibition des différentes plateformes, un clouage pourra être nécessaire pour assurer la traficabilité de celle-ci.

Nous restons à votre entière disposition pour fournir tout renseignement complémentaire et vous prions d'agréer, Monsieur, notre considération distinguée.

**Rédigé par :**  
**Nicolas RAYNEAU**  
**Ingénieur Géotechnicien**



**Contrôlé par :**  
**Grégory SOUEDE**  
**Ingénieur Géotechnicien**

**Pièces jointes :**

<i>Plan d'implantation des investigations</i>	<i>(1 page)</i>
<i>Sondages Sp1, Sp7, Sd1 et Sd2</i>	<i>(4 pages)</i>
<i>Graphique de synthèse du suivi piézométrique</i>	<i>(1 pages)</i>



20-593-B  
COURNONTERRAL  
Nouveau Lycée

# PLAN D'IMPLANTATION

## LÉGENDE

- ▲ PD Campagne EGSA BTP (Octobre 2022)  
ESSAI DE PÉNÉTRATION DYNAMIQUE
- ⊕ SP Campagne EGSA BTP (Février 2021)  
SONDAGE PRESSIOMÉTRIQUE
- ⊗ SD SONDAGE DESTRUCTIF AVEC PIÉZOMÈTRE
- ▲ PD ESSAI DE PÉNÉTRATION DYNAMIQUE
- ⊕ F SONDAGE GÉOLOGIQUE SUPERFICIEL
- K ESSAI DE PERMÉABILITÉ TYPE PORCHET
- PM Campagne FONDASOL (Janvier 2020)  
PELLE MÉCANIQUE
- ▲ PD ESSAI DE PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

INDICE	DATE	MODIFICATION
01	09/11/22	Première diffusion

Echelle : 1/600    Format : A1  
 Fond de plan : BPA-ARC-PRO-PM-LY-TT-LY1.1-A-220926  
 Client : ARAC OCCITANIE  
 Fait par : D. FORESTIER    Visé par : Nicolas RAYNEAL

EGSA btp  
Parc d'activités Clément Ader  
19 rue Louis Breguet  
34830 JACOU  
Tel : 04 67 13 86 80 - Fax : 04 67 13 86 82



Opérateur  
SBR

Type de forage  
Sondage pressiométrique

Dossier  
20-593

Chantier  
COURNONTERRAL - Nouveau Lycée

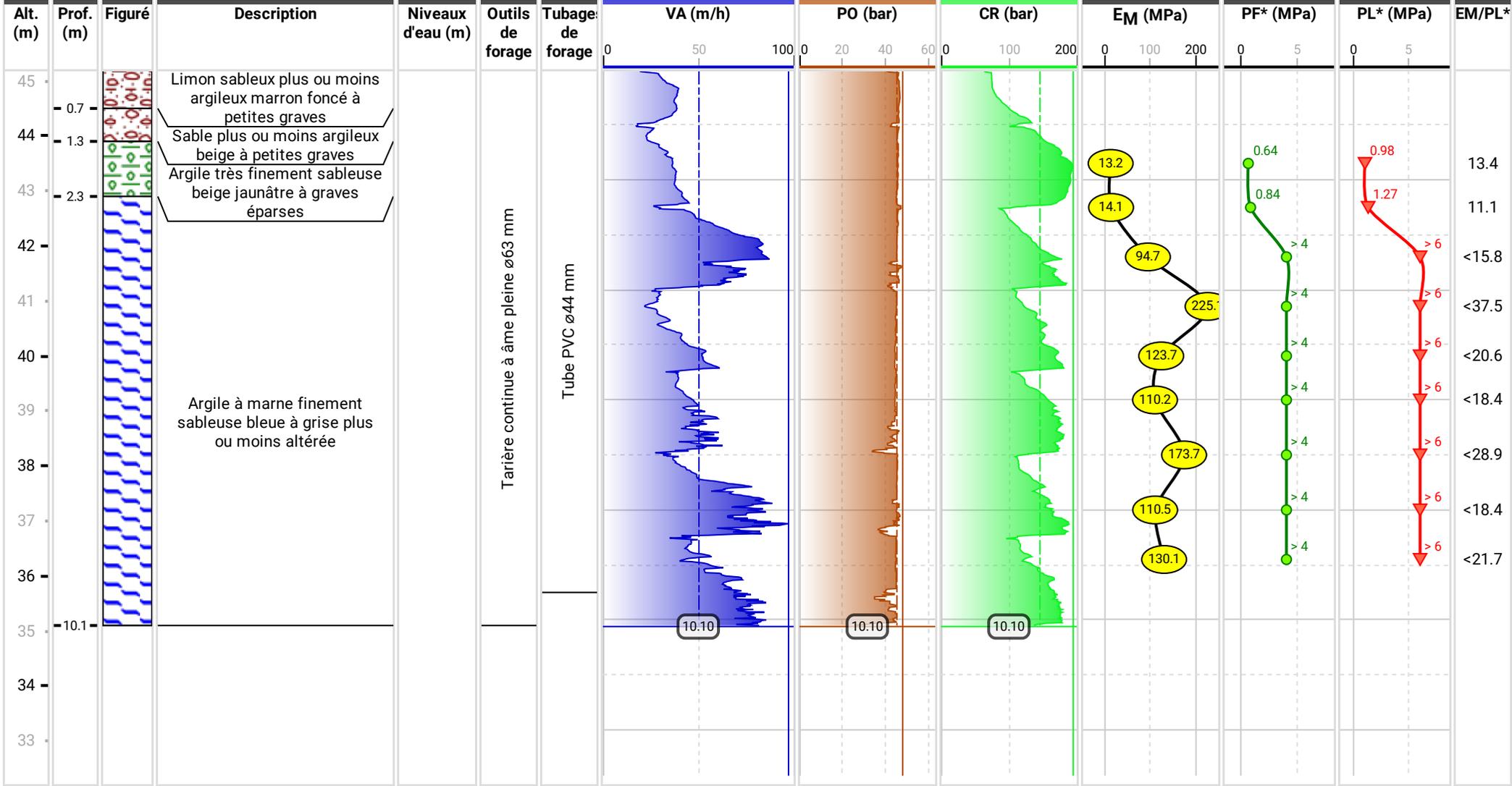
Client  
ARAC OCCITANIE

Forage  
SP1

Date de fin  
04/02/2021

Altitude NGF  
45.2 m

Observation  
Echelle : 1/100 - Sec après foration  
Niveau d'eau





EGSA  
btp  
EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

Opérateur  
SBR

Type de forage  
Sondage pressiométrique

Dossier  
20-593

Chantier  
COURNONTERRAL - Nouveau Lycée

Client  
ARAC OCCITANIE

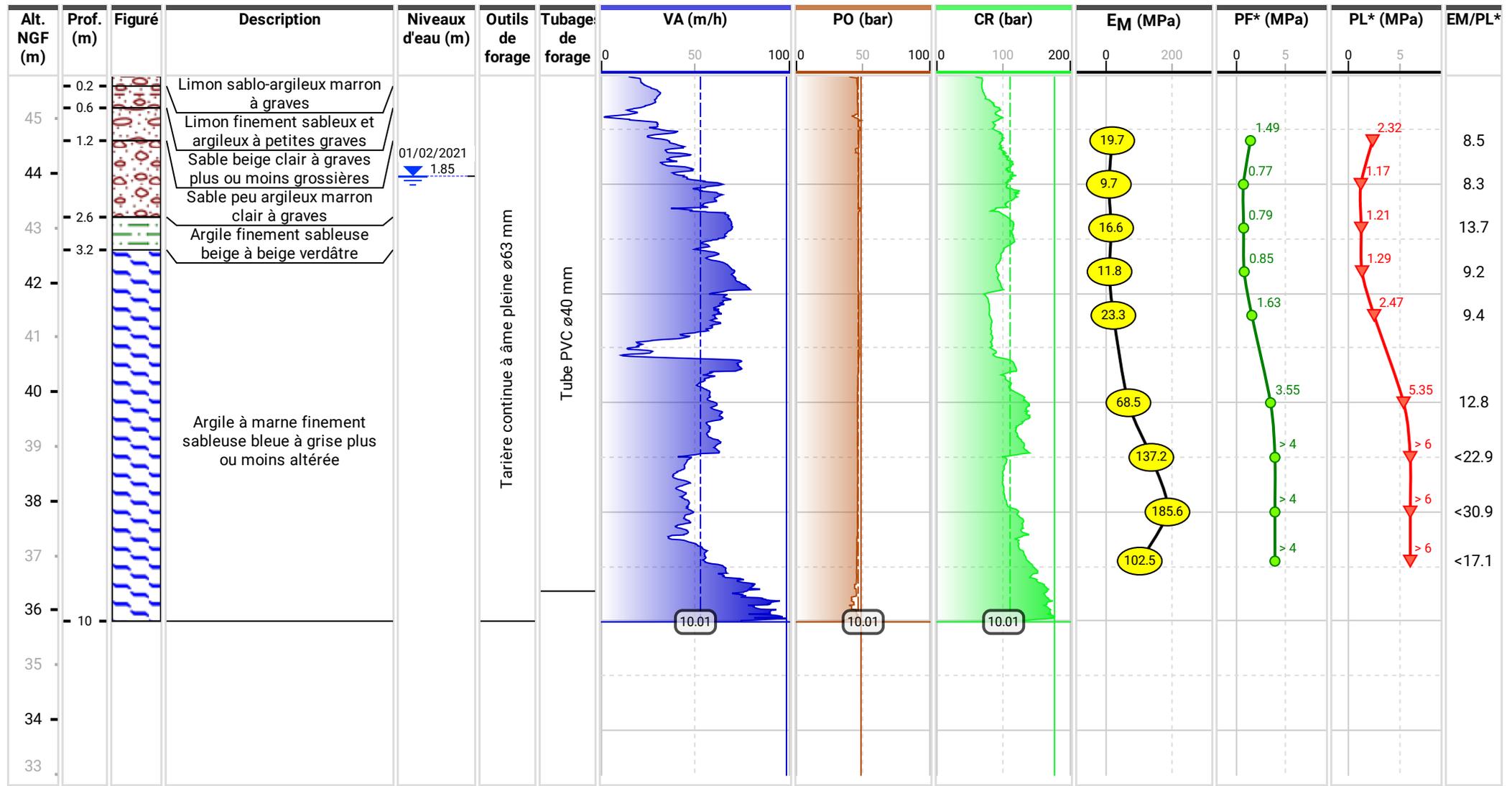
Forage  
SP7

Date de fin  
01/02/2021 10:42:50

Altitude (NGF)  
45.8 m

Observation  
Echelle : 1/100

Niveau d'eau  
-1.85 m





EGSA  
btp  
EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

Opérateur  
SBR

Type de forage  
Sondage destructif

Dossier  
20-593

Chantier  
COURNONTERRAL - Nouveau Lycée

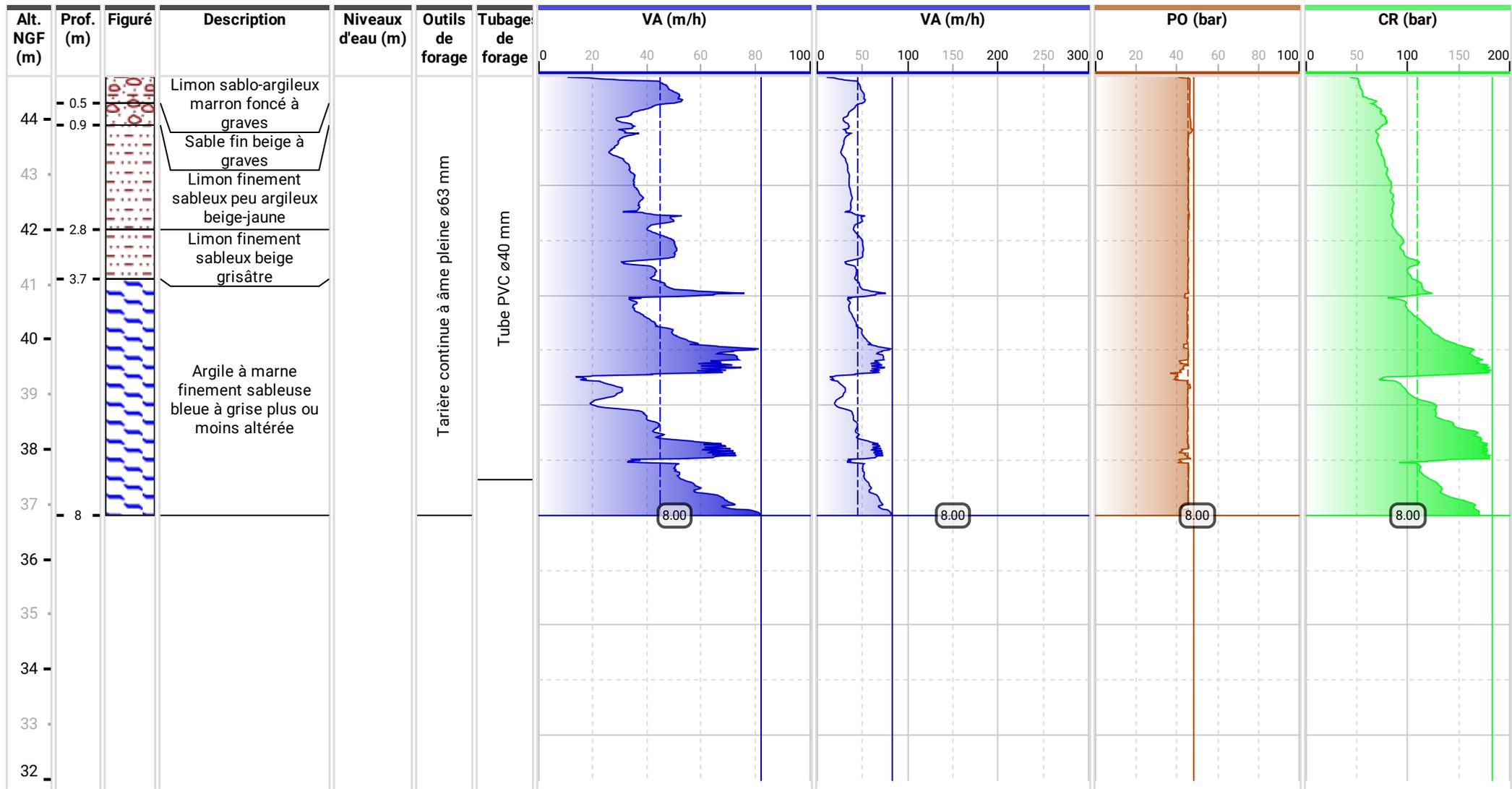
Client  
ARAC OCCITANIE

Forage  
SD1

Date de fin  
02/02/2021 15:25:14

Altitude (NGF)  
44.8 m

Observation  
Echelle : 1/100 - Sec après foration  
Niveau d'eau





EGSA  
btp  
EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

Opérateur  
SBR

Type de forage  
Sondage destructif

Dossier  
20-593

Chantier  
COURNONTERRAL - Nouveau Lycée

Client  
ARAC OCCITANIE

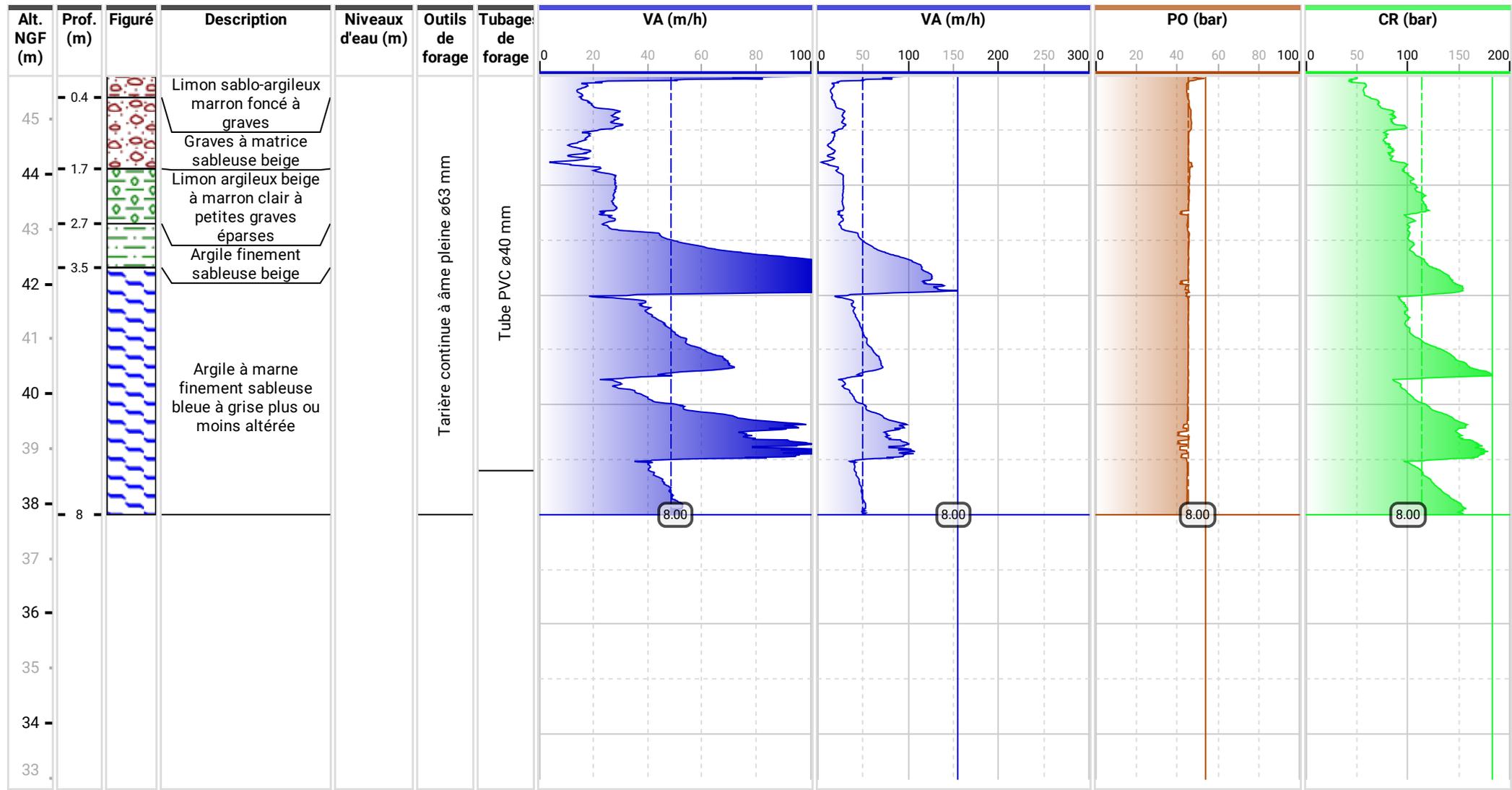
Forage  
SD2

Date de fin  
03/02/2021 15:42:49

Altitude (NGF)  
45.8 m

Observation  
Echelle : 1/100 - Sec après foration

Niveau d'eau



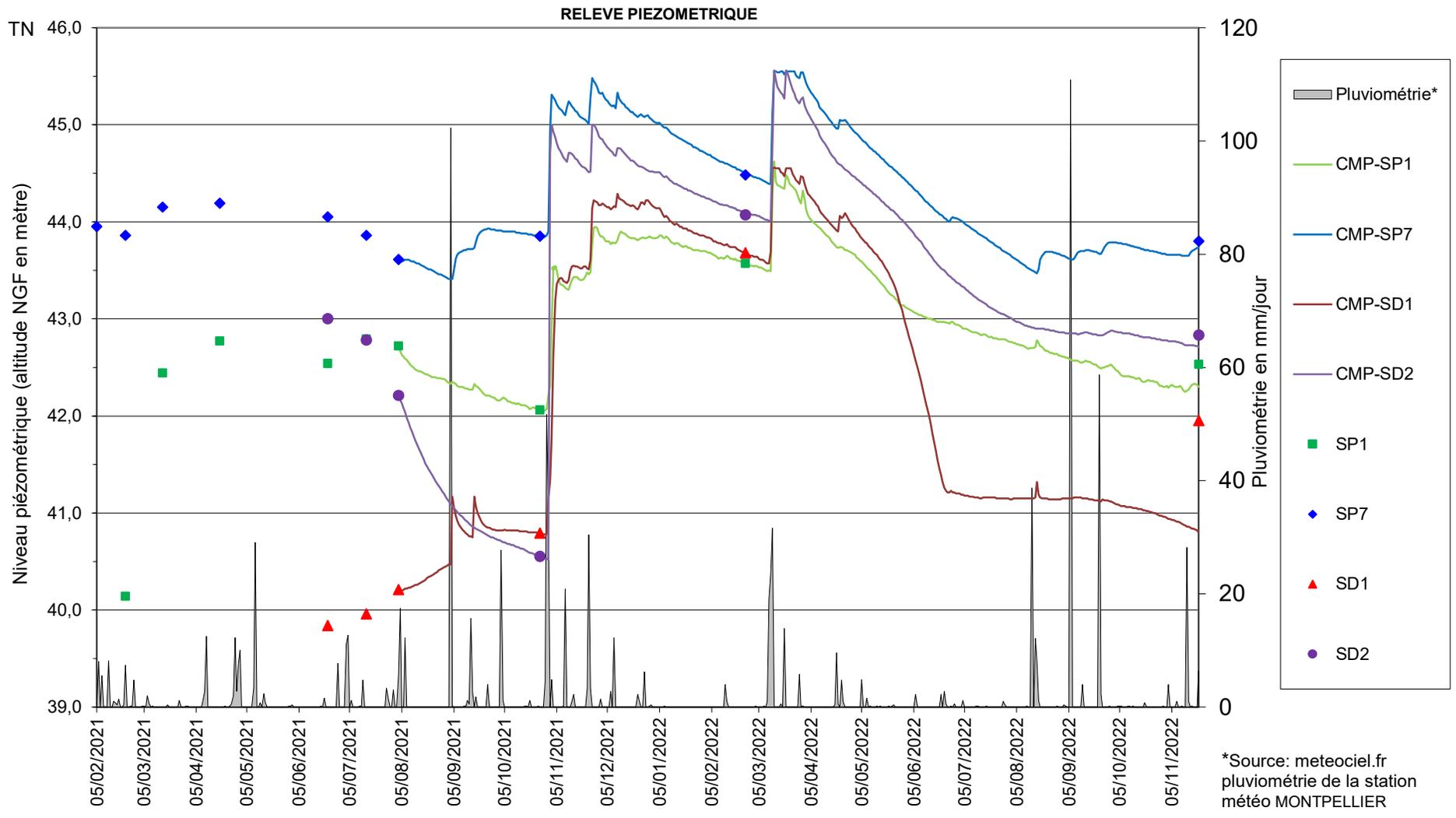


Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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
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,	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	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)
	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		
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 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

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

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

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

##### Phase Étude de Site (ES)

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

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

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

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

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

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

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

##### Phase Avant-projet (AVP)

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

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), 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 avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

##### Phase DCE / ACT

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

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

**ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)**

**ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)**

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

**SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)**

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

**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).