



ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

Mission G2AVP – Affaire n°G2724

Indice 1

Commune de Loperhet

Construction d'un boulodrome

Rue du Stade

LOPERHET (29)



TOPOGRAPHIE - BIM
MAITRISE D'ŒUVRE VRD
GÉOTECHNIQUE
ENVIRONNEMENT

Agence du Finistère
ZAC de Lannuzel
29460 DIRINON
02 98 34 11 61

SAS Géo² Concept
www.geo2concept.fr
contact@geo2concept.fr
SIRET : 894 384 064 00016

Agence des Côtes d'Armor
30 avenue des Châtelets
22450 TREGUEUX
02 96 76 63 74

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| 1. PROJET ET MISSIONS | 2 |
| 1.1 Présentation du projet | 2 |
| 1.2 Définition et objectif de la mission | 2 |
| 1.3 Documents communiqués | 2 |
| 1.4 Programmes d'investigations, d'implantation et de nivellement | 2 |
| 2. ENQUETE DOCUMENTAIRE | 4 |
| 2.1 Présentation du site | 4 |
| 2.2 Géologie | 5 |
| 2.3 Risques naturels | 6 |
| 3. RESULTATS ET INTERPRETATION DES SONDAGES | 7 |
| 3.1 Sondages : lithologies | 7 |
| 3.2 Caractéristiques mécaniques | 7 |
| 3.3 Hydrogéologie | 8 |
| 3.4 Réglementations parasismiques | 8 |
| 4. PRINCIPE DE CONSTRUCTION : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION PHASE AVANT-PROJET | 9 |
| 4.1 Terrassements | 9 |
| 4.2 Fondations et tassements | 10 |
| 4.3 Sujétions d'exécution | 13 |
| 4.4 Plateforme du boulodrome | 14 |
| 5. SUITE A DONNER | 16 |
| ANNEXES | 17 |
| PLAN D'IMPLANTATION | 18 |
| COUPES DES SONDAGES | 19 |
| EXTRAIT DE LA NORME NFP 94-500 | 20 |

1. PROJET ET MISSIONS

1.1 Présentation du projet

Le projet concerne la construction d'un boulodrome au complexe sportif de LOPERHET.

1.2 Définition et objectif de la mission

Dans le cadre de ce projet, la Commune de LOPERHET nous a missionné pour réaliser une étude G2AVP selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013. Les objectifs de cette étude sont de fournir un rapport donnant :

- les caractéristiques géologiques, hydrogéologiques et 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, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants, drainage, ...),
- une ébauche dimensionnelle des fondations.

Le présent rapport ne concerne pas la recherche d'une éventuelle pollution. Il ne concerne pas non plus l'étude de gestion des eaux pluviales, ni les éventuels travaux de démolition prévus dans le cadre du projet.

1.3 Documents communiqués

Pour mener à bien notre mission, les éléments suivants nous ont été fournis :

- Plan d'implantation du boulodrome non daté.

1.4 Programmes d'investigations, d'implantation et de nivellement

Pour réaliser cette étude, nous avons réalisé les investigations suivantes :

- 4 sondages de reconnaissance géologique à la tarière mécanique diamètre 63mm, nommés SP1, SP2, T1 et T2. Les sondages ont été descendus jusqu'au refus rencontrés entre 1.20m et 4.70m de profondeur par rapport au Terrain Naturel (ci-après TN). Les sondages ont été réalisés avec relevés des coupes lithologiques et l'hydrogéologie ;

Tous les sondages ont été réalisés sous la conduite d'un Géotechnicien.

Le plan d'implantation des sondages est fourni en annexe du rapport.

L'ensemble des points de sondages ont été nivelés en m NGF.

Les cotes altimétriques (m NGF) des sondages sont les suivantes :

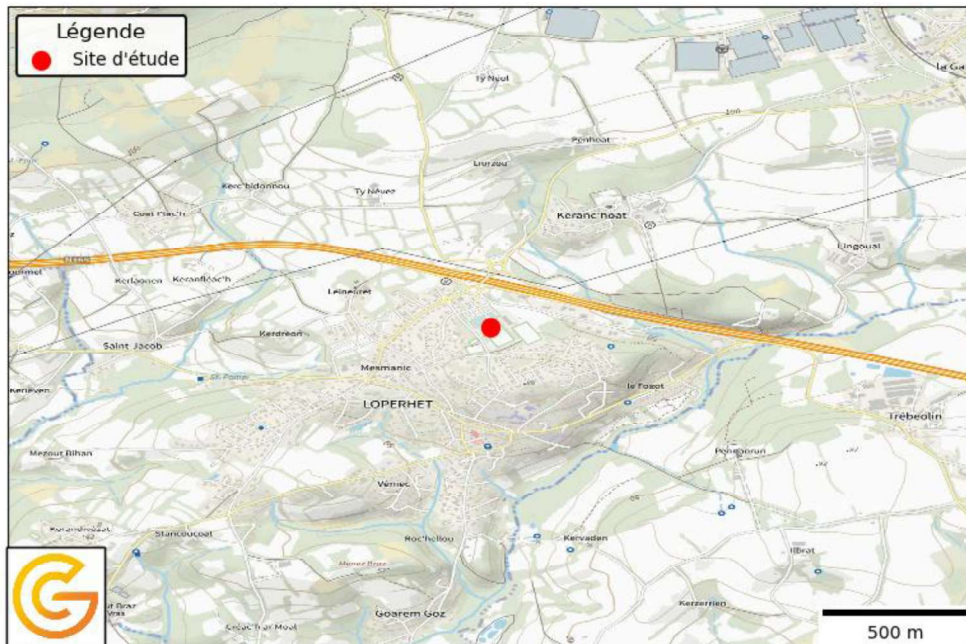
| Sondages | SP1 | SP2 | T1 | T2 |
|------------------------------------|------------|------------|-----------|-----------|
| Cote du terrain naturel (m NGF) | 75.51 | 75.55 | 75.57 | 75.46 |

Tout changement d'implantation et du projet doit nous être communiqué, ces changements pouvant modifier les conclusions de notre rapport.

2. ENQUETE DOCUMENTAIRE

2.1 Présentation du site

Le projet se situe rue du Stade, sur la parcelle cadastrale n°235 section AD sur la commune de Loperhet (29).



Plan de situation du projet (source IGN V2)



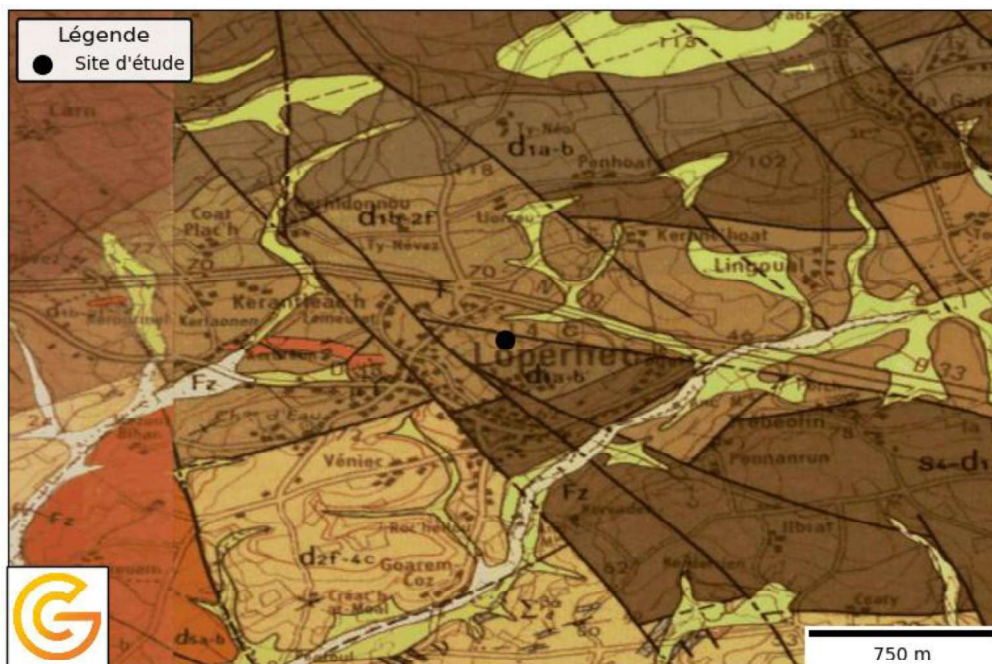
Photographie aérienne du site d'étude (source ORTHOPHOTO)

Un talus d'environ 2 à 3.00m de haut est présent en limite de propriété Ouest et Sud.

2.2 Géologie

La carte géologique (éditions du BRGM) au 1/50 000^{ème} du secteur montre que la zone d'étude se situe au niveau des formations suivantes, sous les formations de surface (terre végétale, sable, limon, ...) et d'éventuels remblais non mentionnés par la carte :

- Altération du substratum micaschisteux,
- Substratum micaschisteux,
- Présence de failles dans le secteur,
- Possible présence de filons indurés.



Extrait de la carte géologique 1/50 000^{ème} (source BRGM)

2.3 Risques naturels

2.3.1 Aléa retrait-gonflement des argiles

D'après la carte d'exposition au retrait-gonflement des argiles établie par le BRGM (www.géorisques.fr), le site au droit du projet ne se situe pas dans une zone d'exposition au retrait-gonflement des argiles.

2.3.2 Risque sismique

Selon le zonage sismique de la France (décret d'octobre 2010 entré en vigueur le 1^{er} mai 2011), la commune de LOPERHET (29) est classée en zone d'aléa sismique 2 (aléa faible).

2.3.3 Radon

D'après la carte du Potentiel Radon de l'IRSN (source www.irsn.fr), la commune de LOPERHET (29) est classée en catégorie 3.

Il conviendra de respecter les recommandations de l'IRSN afin de limiter les accumulations ou effets du radon sur la construction et les personnes.

3. RESULTATS ET INTERPRETATION DES SONDAGES

3.1 Sondages : lithologies

Les coupes des sondages sont jointes en annexes. Les profondeurs citées dans le présent rapport sont données par rapport au TN tel qu'il était lors de nos interventions (le 10/03/2026)

L'analyse des coupes lithologiques des différents sondages réalisés ont permis de mettre en évidence les couches suivantes :

| Sondage (profondeur en m/TN) | SP1 | SP2 | T1 | T2 |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Enrobé | - | 0.00 à 0.05 | - | 0.00 à 0.05 |
| Couche R : Remblais sablo-limoneux à cailloux marron | 0.00 à 0.20 | 0.05 à 0.30 | 0.00 à 0.15 | 0.05 à 0.25 |
| Couche 1 : Arène sablo-limoneuse ocre à cailloux et blocs | 0.20 à 0.80 | 0.30 à 0.80 | 0.15 à 0.50 | 0.25 à 0.80 |
| Couche 2 : Schiste altéré à compact ocre à blocs | 0.80 à >4.70® | 0.80 à >1.80® | 0.50 à >1.20® | 0.80 à >3.30® |

® : Refus du sondage à la tarière mécanique

* : Arrêt volontaire du sondage

L'épaisseur des différentes couches n'est certaine qu'au droit de nos sondages. La rencontre de vestiges enterrés, même si non rencontrés au droit de nos sondages, et d'autres épaisseurs de remblais, ne peut être exclue.

3.2 Caractéristiques mécaniques

Les résultats des essais pressiométriques et pénétrométriques ont permis de caractériser les compacités au droit de chacune des couches rencontrées :

- En surface, **couche R** : Remblais sablo-limoneux à cailloux marron : couche de compacité hétérogène.

Ces matériaux sont sensibles à l'eau et pouvant voir leurs caractéristiques mécaniques diminuer par exposition à l'eau.

- Puis **couche 1** : Arène sablo-limoneuse ocre à cailloux et blocs : couche de compacité moyenne, avec les valeurs pressiométriques suivantes :

$$PI^* = 1.77 \text{ MPa}$$

$$Em = 39.2 \text{ MPa}$$

Ces matériaux sont sensibles à l'eau et pouvant voir leurs caractéristiques mécaniques diminuer par exposition à l'eau.

- Enfin **couche 2** : Schiste altéré à compact ocre à blocs : couche de compacité élevée à très élevée, avec les valeurs pressiométriques suivantes :

$$109.8 \text{ MPa} \leq PI^* \leq 197.4 \text{ MPa}$$

$$2.41 \text{ MPa} \leq Em \leq 2.42 \text{ MPa}$$

Ces matériaux sont sensibles à l'eau et peuvent voir leurs caractéristiques mécaniques diminuer par exposition à l'eau.

3.3 Hydrogéologie

Aucune arrivée d'eau n'a été rencontrée au droit de nos sondages. Une nappe de stagnation est possible au sein des couches R, 1 et 2 lors de forts épisodes pluvieux.

Une nappe est probable plus en profondeur, dans les couches plus profondes, pouvant remonter au sein des couches 2, 1 et R en périodes de remontées de nappes.

Le caractère ponctuel dans le temps de notre intervention ne permet pas d'affirmer qu'il n'y aura pas de venue d'eau lors des travaux de terrassement.

3.4 Réglementations parasismiques

Le projet abordé dans la présente étude est à priori de catégorie d'importance II (à confirmer par le Maître d'Ouvrage).

Selon l'Eurocode 8, pour un bâtiment de catégorie d'importance II situé en zone d'aléa sismique 2, l'application des prescriptions parasismiques particulières de l'Eurocode 8 n'est pas obligatoire.

4. PRINCIPE DE CONSTRUCTION : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION PHASE AVANT-PROJET

4.1 Terrassements

4.1.1 Géométrie des terrassements

La cote NGF du niveau bas du boulo-drome ne nous a pas été transmise.

Nous supposons dans le présent rapport que le niveau bas du boulo-drome sera calé proche du TN actuel.

Cela induira des hauteurs de terrassements en déblais (hors fouilles de fondation) inférieures à 1.00m maximum par rapport au TN (à confirmer par le Maître d'Ouvrage).

Nous supposons dans notre rapport qu'il n'y aura pas de mise en place de remblais techniques de surélévation.

Le présent rapport n'est valable qu'avec ces hypothèses.

4.1.2 Terrassements

Les matériaux à terrasser seront ceux des couches R, 1 et 2. Ces matériaux sont :

- De compacité hétérogène au sein de la couche R,
- De compacité moyenne au sein de la couche 1,
- De compacité élevée à très élevée au sein de la couche 2.

Les décaissements au sein des couches R et 1 pourront se faire à l'aide d'une pelle mécanique classique. Cependant une pelle mécanique puissante associée à une fraise hydraulique pourra s'avérer nécessaire pour les terrassements au sein des couches R et 1 en cas de rencontre de gros blocs, de filons indurés de quartzite, d'anciennes fondations ou en cas de rencontre de vestiges enterrés. Les terrassements dans la couche 2 nécessiteront l'emploi d'engins de forte puissance équipés d'outils adaptés (fraise hydraulique, dent de déroctage ...) ou d'autres méthodes (ciment expansif, éclateur hydraulique, micro-minage...).

Compte tenu de la présence d'avoisinants, nous déconseillons l'emploi du BRH. Si l'emploi de BRH est toutefois nécessaire, il conviendra de prendre toutes les dispositions nécessaires vis-à-vis des avoisinants (attention aux vibrations).

En cas de rencontre de vestiges enterrés, d'anciennes fondations, de zones remblayées, de souches d'arbres, de matériaux évolutifs, remaniés et déconsolidés, rencontrés lors de l'ouverture des fouilles, il conviendra de les purger et de les substituer avec des matériaux de qualité de type 0/150 ou 0/80 insensibles à l'eau ($VBS < 0.1$), bien gradués (passants à $80 \mu m < 5\%$; $D_{10} > 1.0 \text{ mm}$), durs et non gélifs (LOS et $MDE < 45$) et chimiquement inertes.

On veillera en phase chantier et en phase définitive à garantir l'intégrité des mitoyens et constructions avoisinantes, notamment si l'emploi de BRH est nécessaire.

NOTA : Compte tenu de la sensibilité à l'eau des couches R et 1, nous recommandons de réaliser les terrassements en périodes météorologiques favorables. Si les travaux ont lieu en période défavorable ou si le fond de forme présentait une teneur en eau trop importante, le cloutage du fond de forme et la pose d'un géotextile pourra s'avérer nécessaire, pouvant engendrer un surcoût non négligeable.

La stabilité du talus situé en limite de propriété Ouest et Sud devra être assurée, en phase chantier comme en phase définitive (aucun terrassement ne sera réalisé dans ce talus sans travaux de confortement et mise en place de soutènement).

4.1.4 Drainage

En phase chantier, et en fonction de la date de réalisation des terrassements, des arrivées d'eau seront possibles (ruissèlements, remontées, nappe de stagnation lors de forts épisodes pluvieux). Un pompage pourra alors s'avérer nécessaire afin d'épuiser les venues d'eau et d'assécher la plateforme de terrassement généraux.

On prendra toutes les dispositions nécessaires afin de protéger la plate-forme des ruissellements et des précipitations directes.

On envisagera de modeler les arases en toit avec une pente d'au moins 2% pour permettre l'évacuation des eaux de surface vers des fossés périphériques et rejet des eaux vers un exutoire gravitaire ou par pompage.

En phase définitive, toute infiltration d'eau au niveau des fondations sera proscrite. Un drainage périphérique sera mis en place en respectant le DTU 20.1. Les eaux de ruissellement et de toiture seront soigneusement collectées (drainage amont, gouttières, contre-pente...) et évacuées vers un exutoire dimensionné de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.

4.2 Fondations et tassements

4.2.1 Principe et niveau d'assise des fondations du bâtiment

Pour de faibles descentes de charges, les fondations du bâtiment seront superficielles de types semelles filante ou isolées (massifs isolés associés à des longrines), ancrées de 30cm minimum dans la couche 1 ou la couche 2, y compris vis-à-vis de l'arase terrassement.

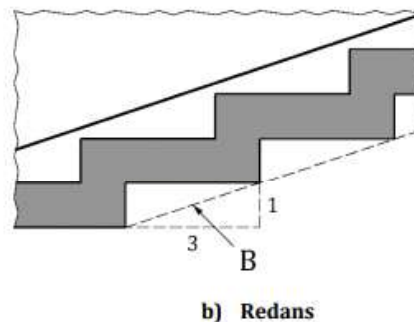
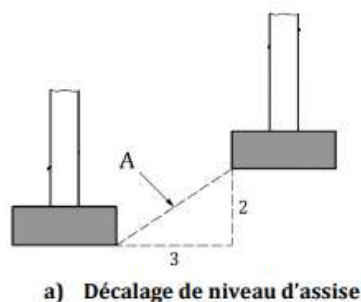
Tout ancrage dans la couche R est à exclure.

Les profondeurs d'ancrage au droit de nos sondages seront au minimum de :

| Sondages | SP1 | SP2 | T1 | T2 |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Profondeur minimum d'ancrage (m/TN) | ≥ 0.50 | ≥ 0.60 | ≥ 0.50 | ≥ 0.55 |

La mise hors-gel des fondations devra être respectée, à savoir à une profondeur minimum de 0.50m par rapport au sol périphérique fini.

La règle des fondations à niveaux décalées devra être respectée : il faudra respecter une pente maximale de 3 de base pour 2 de hauteur entre arêtes de semelles voisines (DTU 13.1, de septembre 2019) pour les semelles isolées, et une pente maximale de 3 de base pour 1 de hauteur pour les semelles filantes :



Légende

- A Pente 3 pour 2
- B Pente 3 pour 1

Si cette règle ne peut pas être respectée vis-à-vis du bâtiment existant, il conviendra d'approfondir les fondations existantes par reprise en sous-œuvre par passes alternées (en aucun cas, on ne pourrait terrasser sous les fondations des existants sans reprise en sous-œuvre préalable).

Afin d'éviter une altération du fond des fouilles de fondations, celles-ci devront être protégées immédiatement par un béton de propreté. Si des fonds de fouilles de fondation se retrouvent détériorés par les eaux de pluie avant le coulage du béton, elles seront purgées et substituées par un gros béton sur la hauteur des sols détériorés par l'eau de pluie.

En cas de rencontre de poches décomprimées, de matériaux meubles, de traces de dessouchages d'arbres, d'éventuels vestiges enterrés, d'anciennes fondations, etc..., il faudra les purger et les substituer par un gros béton avant le coulage des fondations.

Des surépaisseurs de la couche R seront possibles, ce qui impliquera des approfondissements locaux de l'assise des fondations, avec un rattrapage en gros béton.

Il conviendra de blinder les fouilles au-delà de 1.30m de profondeur.

Des joints de rupture complets seront mis en œuvre entre les parties différemment fondées et chargées de la construction.

4.2.2 Ebauche pré-dimensionnelle de fondations

Le calcul de la capacité portante des fondations a été calculé conformément à la méthode pressiométrique de la norme NF P 94-261 « Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles ».

Dans un premier temps nous déterminons la contrainte de rupture du sol q_{net} :

$$q_{net} = k_p * p_{le} * i_{\delta} * i_{\beta}$$

Avec :

- p_{le}^* = pression limite nette équivalente = 1.70 MPa pour la couche 1,
- k_p = facteur de portance pressiométrique = 0.8,
- i_{δ} = coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement = 1 pour une charge verticale centrée,
- i_{β} = coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus en pente = 1 (pour une charge éloignée au minimum de 8B d'un talus).

On obtient $q_{net} = 1.36$

Compte tenu du risque de remaniement du sol d'assise à l'exécution nous préconisons de limiter les contraintes de calcul à :

$$\underline{q_{ELU F et S} = 0.65 \text{ MPa}}$$

$$\underline{q_{ELU A} = 0.76 \text{ MPa}}$$

$$\underline{q_{ELS QP et C} = 0.40 \text{ MPa}}$$

4.2.3 Tassements

A titre d'exemple, les tassements attendus pour l'extension sous une contrainte de 0.40 MPa à l'ELS seront :

- Pour une semelle filante de 0.50 m de largeur et pour des charges centrées n'excédant pas 20.00 T/ml (ELS), les tassements seront inférieurs au centimètre sous réserve d'une bonne exécution des terrassements et du respect des conditions d'ancrage.
- Pour une semelle filante de 0.60 m de largeur et pour des charges centrées n'excédant pas 24.00 T/ml (ELS), les tassements seront inférieurs au centimètre sous réserve d'une bonne exécution des terrassements et du respect des conditions d'ancrage.
- Pour un massif carré de 1.00m² (1.00m x 1.0m) et pour des charges centrées ne dépassant pas 40.00 T aux ELS par massif, les tassements seront inférieurs au centimètre sous réserve d'une bonne exécution des terrassements et du respect des conditions d'ancrage.
- Pour un massif carré de 2.25m² (1.50m x 1.50m) et pour des charges centrées ne dépassant pas 90.00 T aux ELS par massif, les tassements seront inférieurs au centimètre sous réserve d'une bonne exécution des terrassements et du respect des conditions d'ancrage.

4.3 Sujétions d'exécution

Les sujétions d'exécution suivantes devront être respectées :

- Respect d'un niveau d'ancrage des fondations de 0.30m au sein de la couche 1 ou dans la couche 2, et respect des critères développés au chapitre 4.2.1 ;
- Surface minimale des fondations de 0,50 m² pour les massifs isolés, et largeur minimale de 0.50 m pour des semelles filantes ;
- Respect des règles de fondations à niveaux décalés ;
- Reprises-en sous-œuvre (par passes alternées) des fondations existantes si l'on terrasse plus profondément ;
- Mise en place d'un béton de propreté immédiatement après l'ouverture des fouilles de fondations ;

- En cas de présence d'eau, il conviendra d'utiliser un béton fortement dosé et de prévoir un pompage ;
- Rattrapage en gros béton des variations possibles du niveau d'assise des fondations, en relation avec la fluctuation du toit du niveau d'ancrage ;
- Purge et substitution par un gros béton en cas de découverte de vestiges enterrés, de niveaux décomprimés, de sols organiques, d'anciennes souches d'arbres et des sols foisonnés associés ;
- Blindage des fouilles des massifs au-delà de 1.30m de profondeur, et en cas d'arrivée d'eau ;
- Il conviendra de prendre toutes les dispositions nécessaires vis-à-vis des avoisinants ;
- Bétonnage à l'avancement des fondations : on privilégiera le travail par beau temps. S'il pleut, on veillera à ne pas laisser s'installer une stagnation d'eau dans les fouilles,
- La stabilité des fondations au soulèvement devra être vérifiée par le bureau d'étude structure.

4.4 Plateforme du boulodrome

Dans le cadre de cette étude, il n'est pas prévu de dallage au droit du projet (à confirmer par le Maître d'Ouvrage).

Le niveau bas du projet sera constitué d'un sol sportif (boulodrome).

4.4.1 Préparation de la plateforme

Dans un premier temps, il conviendra de purger et substituer la terre végétale, la couche R et tout système racinaire et toute éventuelle poche de matériaux foisonnés, décomprimés ou organiques et tout éventuel vestige enterré.

La substitution des éventuelles poches de matériaux foisonnés, décomprimés ou organiques, des souches d'arbres, des vestiges enterrés, devra être réalisée avec des matériaux de qualité de type 0/150 ou 0/80 et insensibles à l'eau VBS < 0.1), bien gradués (passants à 80 µm < 5% ; D10 > 1.0 mm), durs et non gélifs (LOS et MDE < 45) et chimiquement inertes, compactés à q3.

Les poches de sols médiocres et détériorés par les engins de terrassement ou les eaux de pluie seront également purgées et substituées.

Après purge et substitution, le fond de forme sera constitué soit par :

- Les arènes sablo-limoneuse ocre à cailloux (couche 1) de compacité moyenne ;
- Le schiste altéré à compact ocre à blocs (couche 2) de compacité élevée à très élevée.

Selon l'état hydrique des sols supports, les parties supérieures des terrassements (PST) et arases (AR) pour l'ensemble des projets pourront être classées de type PST0 – AR0 à PST2 – AR1.

Afin d'éviter les désordres, dans le cas de rencontres de pointes rocheuses, filons indurés de quartzite ou de gros blocs rencontrés en fond de forme, il conviendra de les dérocter (fragmentation et purge de roche et/ou gros blocs à l'aide d'engins de plus forte puissance équipés d'outils adaptés tels qu'une dent de déroctage et/ou un BRH...) sur au moins 35 cm, ceci pour éviter le phénomène de points durs.

On veillera à assainir la couche de forme par des drains, ce qui nécessitera de penter les arases à 2%, de donner une pente aux drains et de les relier à un exutoire à définir.

NOTA : Compte tenu de la sensibilité à l'eau des couches R et 1, nous recommandons de réaliser les terrassements en périodes météorologiques favorables. Si les travaux ont lieu en période défavorable ou si le fond de forme présentait une teneur en eau trop importante, le cloutage du fond de forme et la pose d'un géotextile pourra s'avérer nécessaire, pouvant engendrer un surcoût non négligeable.

4.4.2 Couches de formes sous voiries et critères de réception

Le projet comporte la réalisation d'un boudrome. Compte tenu de la nature des sols supports, une couche de forme devra être mise en place. Les plateformes finies seront réceptionnées par des essais à la plaque avec pour objectif minimal $EV2 > 30$ MPa et $EV2/EV1 < 2.0$, mesurés selon le mode opératoire LCPC (critères de réception à confirmer par le Maître d'Ouvrage).

Avec un fond de forme constitué par les arènes sablo-limoneuse ocre à cailloux, l'épaisseur de la couche de forme à mettre en place sera de 0.35m minimum et sera constituée de :

- 0.20m de 0/60mm, ces matériaux seront compactés à q3 par couches successives de 0.30 m,
- Fermé par une couche de réglage de 0.15m de 0/31.5, compactée à q3.

Avec un fond de forme constitué par le schiste altéré à compact ocre à blocs, l'épaisseur de la couche de forme à mettre en place sera de 0.35m minimum et sera constituée de :

- 0.20m de 0/60mm, ces matériaux seront compactés à q3 par couches successives de 0.30 m,
- Fermé par une couche de réglage de 0.15m de 0/31.5, compactée à q3.

Les matériaux de couche de forme seront propres ($VBS < 0.1$), bien gradués (passants à $80 \mu\text{m} < 5\%$; $D_{10} > 1.0 \text{ mm}$ pour le 0/80), durs et non gélifs (LOS et $MDE < 45$) et chimiquement inertes.

Pour le boulodrome, les plateformes finies seront réceptionnées par des essais à la plaque avec pour objectif minimal $EV2 > 30 \text{ MPa}$ et $EV2/EV1 < 2.0$, mesurés selon le mode opératoire LCPC.

5. SUITE A DONNER

L'implantation exact du bâtiment sur la parcelle n'est pas encore définie à la date du présent rapport (notamment l'implantation vis-à-vis des talus présents en limite de propriété Ouest et Sud).

Une fois les plans du bâtiment finalisés et son implantation précise définie, un rapport G2PRO devra être réalisé.

Notre mission G2AVP se termine à la remise du présent rapport.

Nous restons à la disposition de la Commune de Loperhet et de tous les intervenants pour tous renseignements complémentaires.

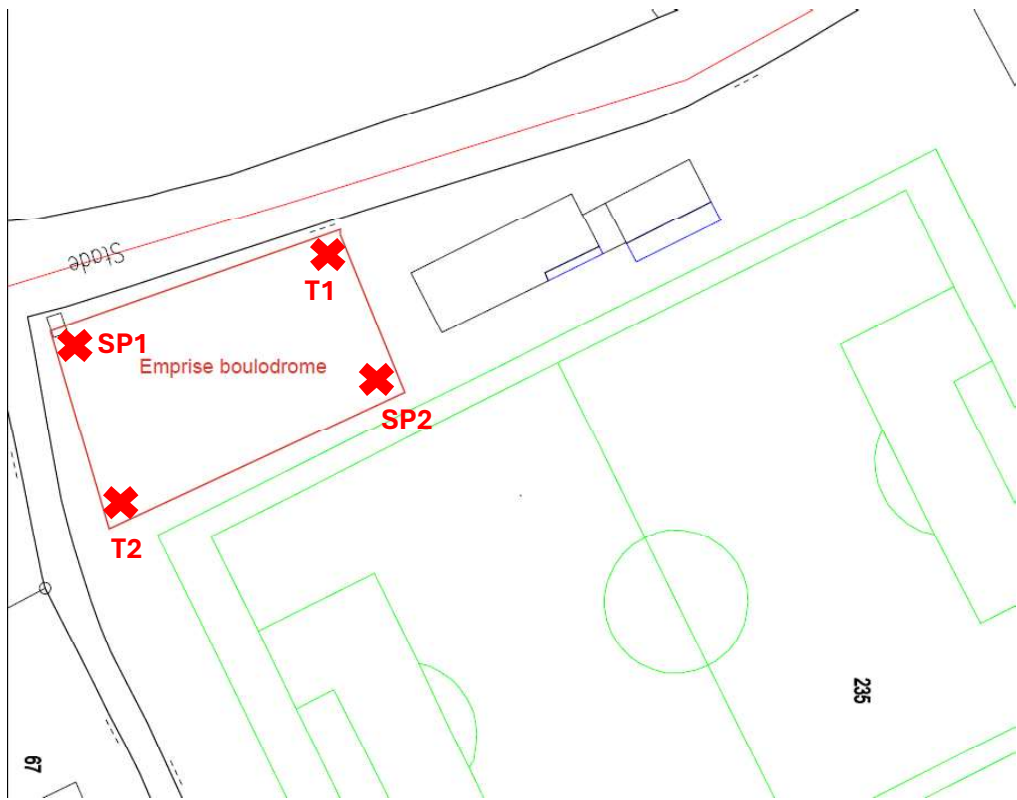
Rédacteur : Gaelan LEPORCHER – chargée d'affaires géotechnique

Relecteur : Benoît GAC – chargée d'affaires géotechnique

Date : 17/03/2026

ANNEXES

PLAN D'IMPLANTATION



COUPES DES SONDAGES

Etude G2AVP : Construction d'un boulodrome

Client : Commune de Loperhet

Date : 10/03/2026

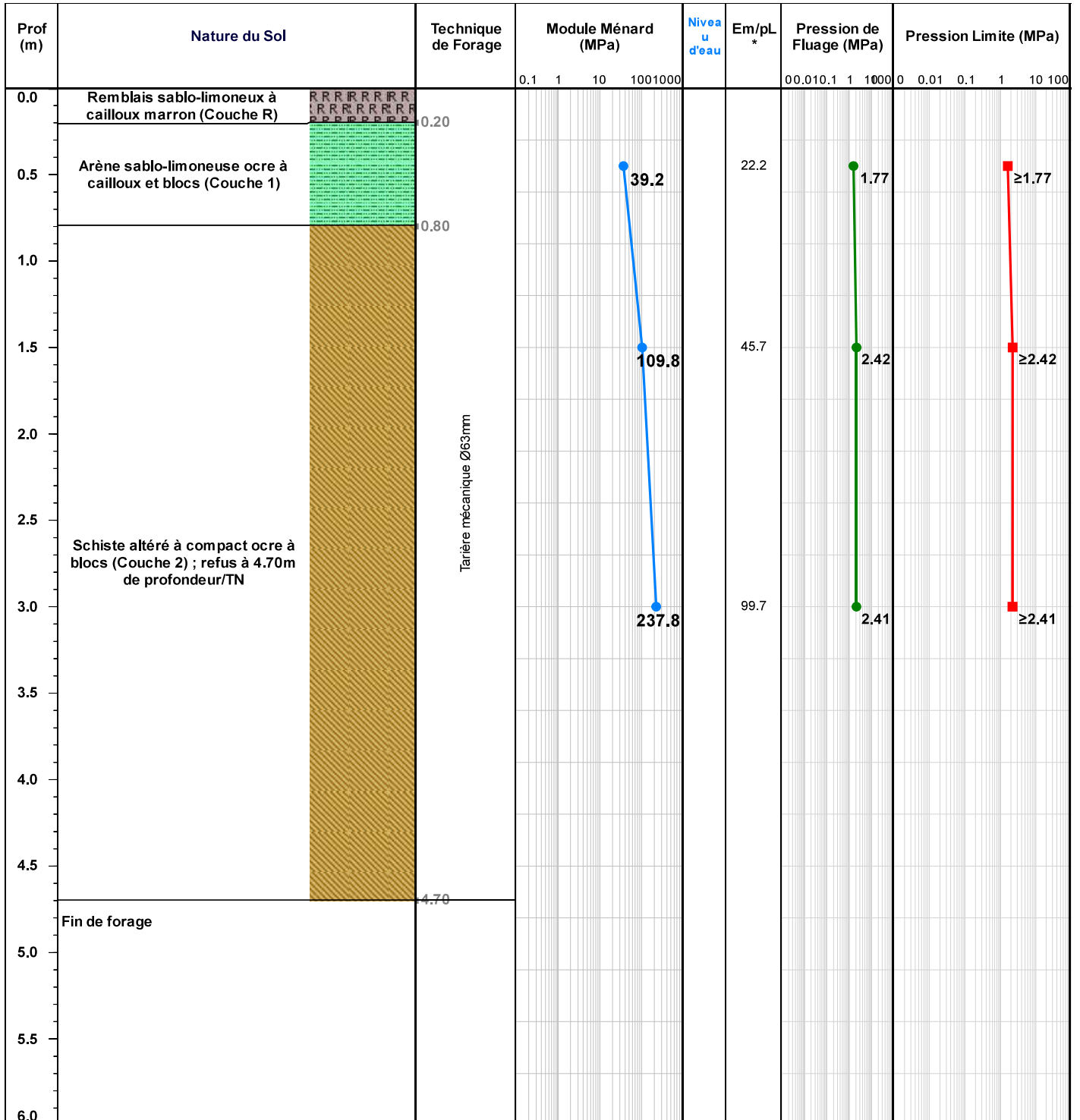
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

SP1

Cote NGF: 75.51 mNGF

Nappe : Pas de rencontre d'eau au droit du sondage

N° d'affaire : G2724 - LOPERHET



Etude G2AVP : Construction d'un boulodrome

Client : Commune de Loperhet

Date : 10/03/2026

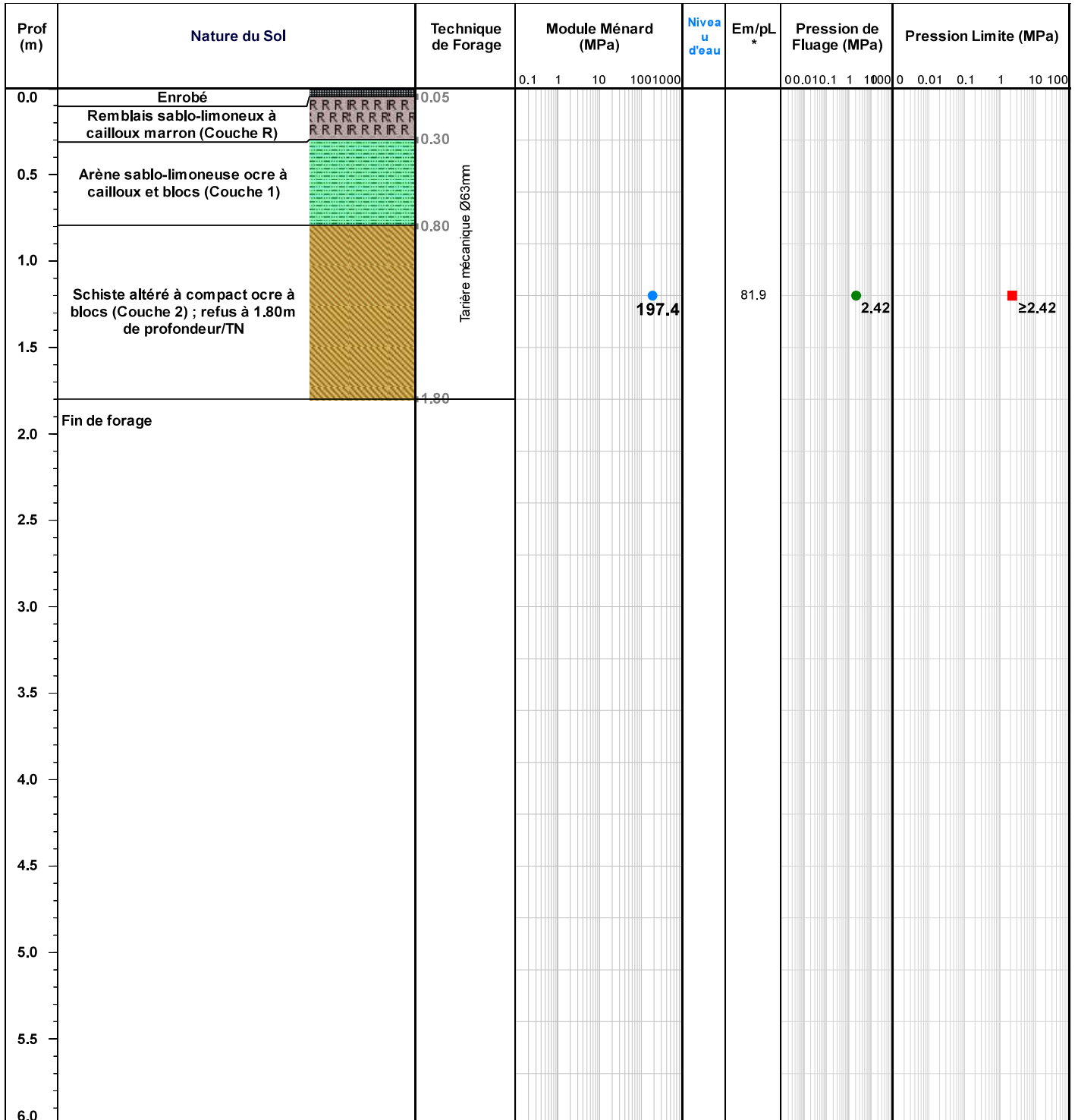
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

SP2

Cote NGF: 75.55 mNGF

Nappe : Pas de rencontre d'eau au droit du sondage

N° d'affaire : G2724 - LOPERHET



Etude G2AVP : Construction d'un boulodrome

Client : Commune de Loperhet

Date : 10/03/2026

TARIERE MECANIQUE

T1

Cote NGF: 75.57 mNGF

Nappe : Pas de rencontre d'eau au droit du sondage

N° d'affaire : G2724 - LOPERHET

| Prof (m) | Nature du Sol | Technique de Forage | Niveau d'eau |
|----------|---|-------------------------|--------------|
| 0.0 | Remblais sablo-limoneux à cailloux marron (Couche R) | Tarière mécanique Ø63mm | |
| 0.15 | Arène sablo-limoneuse ocre à cailloux et blocs (Couche 1) | | |
| 0.50 | Schiste altéré à compact ocre à blocs (Couche 2) ; refus à 1.20m de profondeur/TN | | |
| 1.20 | Fin de forage | | |
| 1.5 | | | |
| 2.0 | | | |
| 2.5 | | | |
| 3.0 | | | |
| 3.5 | | | |
| 4.0 | | | |
| 4.5 | | | |
| 5.0 | | | |
| 5.5 | | | |
| 6.0 | | | |

Etude G2AVP : Construction d'un boulodrome

Client : Commune de Loperhet

Date : 10/03/2026

TARIERE MECANIQUE

T2

Cote NGF: 75.46 mNGF

Nappe : Pas de rencontre d'eau au droit du sondage

N° d'affaire : G2724 - LOPERHET

| Prof (m) | Nature du Sol | Technique de Forage | Niveau d'eau |
|----------|---|---------------------|--------------|
| 0.0 | Enrobé | | |
| 0.05 | Remblais sablo-limoneux à cailloux marron (Couche R) | | |
| 0.25 | | | |
| 0.5 | Arène sablo-limoneuse ocre à cailloux et blocs (Couche 1) | | |
| 0.80 | | | |
| 1.0 | | | |
| 1.5 | | | |
| 2.0 | Schiste altéré à compact ocre (Couche 2) ; refus à 3.30m de profondeur/TN | | |
| 2.5 | | | |
| 3.0 | | | |
| 3.30 | | | |
| 3.5 | Fin de forage | | |
| 4.0 | | | |
| 4.5 | | | |
| 5.0 | | | |
| 5.5 | | | |
| 6.0 | | | |

Tarière mécanique Ø63mm

EXTRAIT DE LA NORME NFP 94-500

Tableau 2 – Classification des missions d'ingénierie géotechnique

| |
|--|
| <p>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.</p> |
| <p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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). |
| <p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. |

Tableau 2 – Classification des missions d'ingénierie géotechnique

| |
|---|
| <p>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Étude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) <p>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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). |
|---|