



Juin 2024

<http://www.hydroc-geologie.fr>

**ETUDE GEOLOGIQUE :
EXPERTISE GEOLOGIQUE G1PGC
Principes généraux de construction**

**Terres Du Soleil en Provence
47 Rue Saint Martin
84100 ORANGE**

**SITE D'ÉTUDE LOCALISÉ SUR LA COMMUNE DE SUZE-LA-ROUSSE (26790)
DEPARTEMENT DE LA DRÔME
Parcelle n°288 section AE
Lotissement « Les Bois de Saint Turquoit »**

Lot 1

SUPERFICIE

265m²

HYDROC
207 Allée Sainte Anne
26700 LA GARDE-ADHEMAR
TEL. 04.75.97.26.26



Assainissement - Risques naturels - Eaux souterraines - Environnement - Espaces et construction

I – CADRE DE L'INTERVENTION

I.1 Préambule

Le présent rapport a été réalisé par le Bureau d'études en Sciences de la Terre **HYDROC** pour le compte de TDSP dans le cadre d'une expertise géologique sur le lot n°1 d'une superficie de 265m² du lotissement « Les Bois de Saint Turquoit » implanté sur la parcelle n°288 section AE de la commune de SUZE-LA-ROUSSE afin de répondre au décret n°2019-495 du 22 mai 2019 mentionné dans la loi ELAN applicable au 1^{er} janvier 2020.

I.2 Problème posé

Le rapport d'étude définit les contextes géologiques, hydrogéologiques et topographiques du site et donne un premier avis sur les contraintes liées à la géométrie et à la qualité du sous-sol. Il précise en outre les principes généraux d'aménagement du site et des contraintes particulières d'exécution.

Cette étude s'inscrit dans une mission géotechnique normalisée (NF P94-500) G1 PGC (voir annexe technique) dans le cadre d'une étude géotechnique principes généraux de construction.

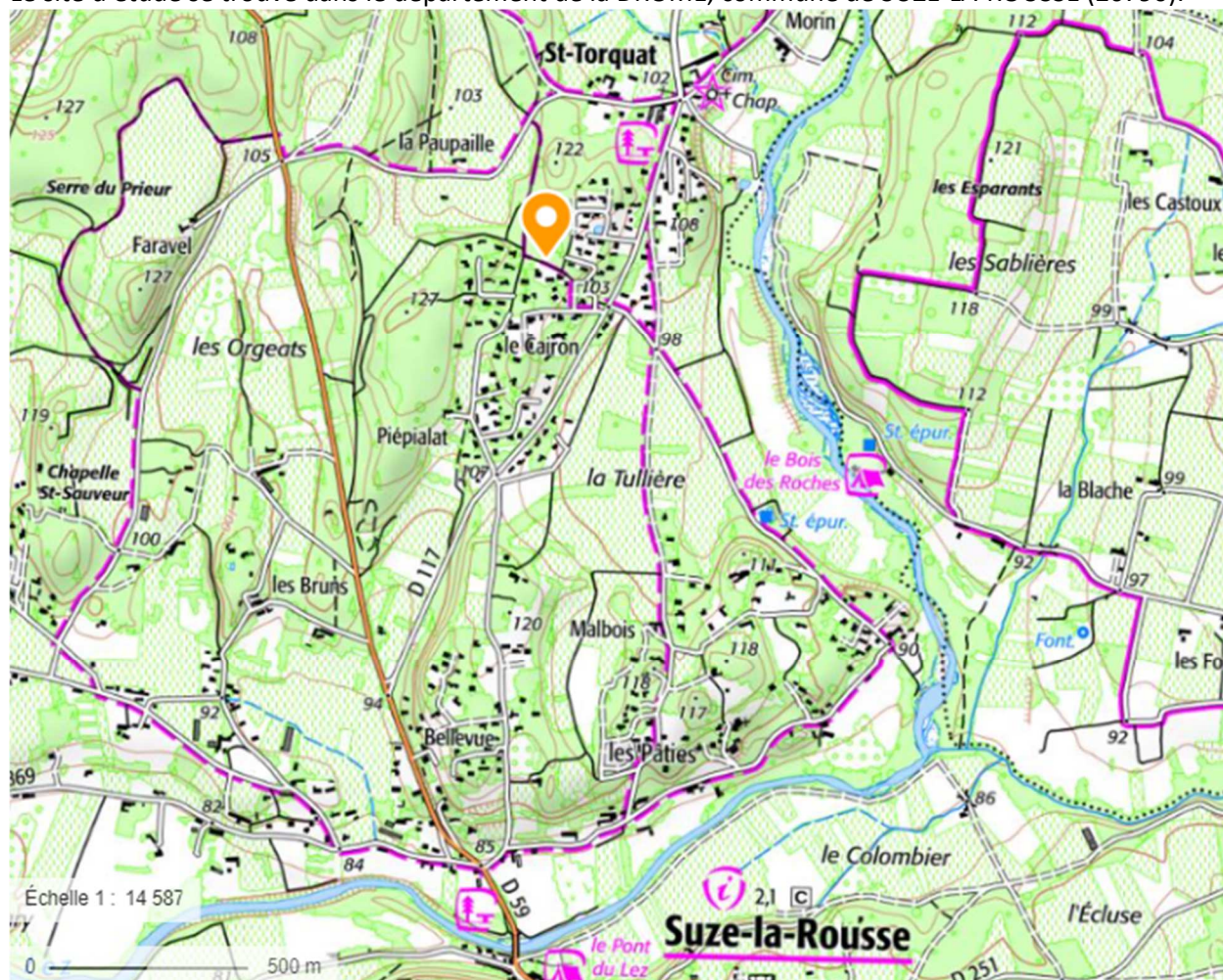
G1 PGC : Étude géotechnique préliminaire de site.

- Enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site.
- Suivi et interprétation des travaux de reconnaissance de la parcelle définie par le maître d'ouvrage.
- Rapport d'étude de faisabilité géotechnique donnant un avis sur la qualité des sols constatée avec certains principes généraux d'adaptation d'un ouvrage au terrain.
- Définition d'une éventuelle mission G2 AVP nécessaire à la poursuite du projet.

2-CONTEXTE DU SITE

II.1 Situation

Le site d'étude se trouve dans le département de la DRÔME, commune de SUZE-LA-ROUSSE (26790).

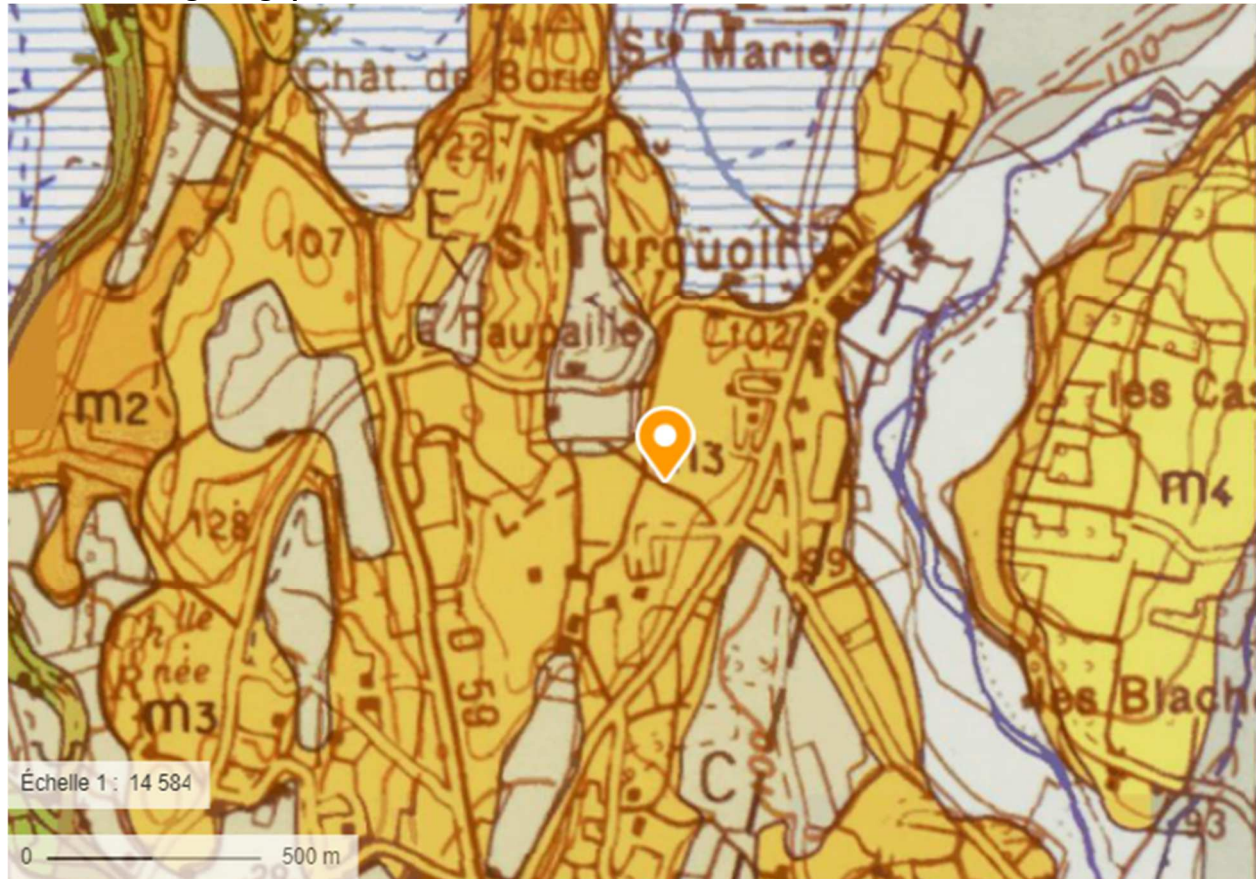


EXTRAIT DE LA CARTE IGN (SOURCE : GEOPORTAIL)



VUE DU SITE (PHOTO HYDROC)

II.2 Contexte géologique



EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE BRGM (SOURCE : GEOPORTAIL)

Le site d'étude est concerné par une formation : m3

- Cénozoïque et formations superficielles. Miocène. Molasse de Grignan : grès calcaréomarneux (Langhien)



CARTE DE L'EXPOSITION AU RETRAIT-GONFLEMENT DES SOLS ARGILEUX (SOURCE : INFOTERRE)

II.3 Risque sismique

Classification des sols et du site par rapport à l'Eurocode 8 :

- ⊕ Le site appartient à la classe A.
- ⊕ Le coefficient d'amplification topographique reste à déterminer.

II.4 Synthèse descriptive des risques concernant le site d'étude

Risque Sismique	Zone de sismicité : 3
Historique des secousses sismiques sur la commune	1
Historique des sécheresses sur la commune	1
Historique des inondations et/ou coulées de boue sur la commune	12
Risque de retrait gonflement des argiles	Aléa Moyen*

* D'après le site Infoterre, des essais laboratoire sur un échantillon de sol ou des observations in situ pourront confirmer ou infirmer cette donnée.

Risque sismique 3 :

Conformément au premier alinéa de l'article 8 de l'ordonnance n° 2022-1076 du 29 juillet 2022 en vigueur depuis le 1er janvier 2024, les projets situés en zone soumise à un risque sismique nécessitent une attestation sismique. Celle-ci pourra être incluse en phase d'étude G2AVP, pour la détermination de fondations adaptées.

✓ **Résistance dynamique unitaire [Rd] au droit des essais EP2 :**

Profondeur (m)	Résistance dynamique unitaire	Rd Min – Rd Max (MPa)
0 – 0.3	Faible à Moyenne	0.9 – 7.5
0.5 – 0.9	Bonne à Excellente	10.3 – 46.7

✓ **Résistance dynamique unitaire [Rd] au droit des essais EP3 :**

Profondeur (m)	Résistance dynamique unitaire	Rd Min – Rd Max (MPa)
0 – 0.3	Faible à Moyenne	0.9 – 3.7
0.5 – 0.9	Moyenne à Excellente	9.3 – 46.7

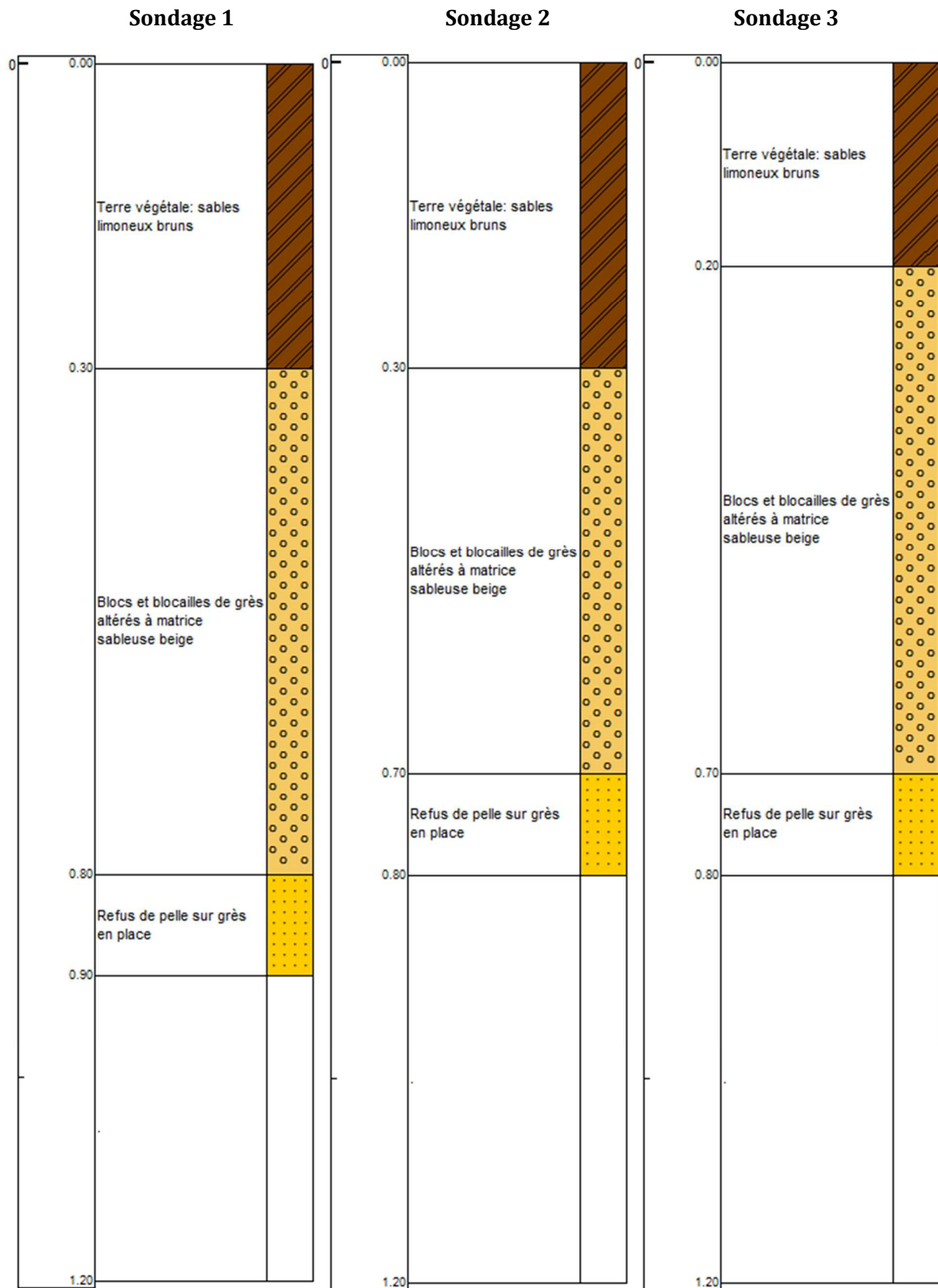
✓ **Résistance dynamique unitaire [Rd] au droit des essais EP4 :**

Profondeur (m)	Résistance dynamique unitaire	Rd Min – Rd Max (MPa)
0 – 0.7	Faible à Moyenne	0.9 – 7.5
0.9 – 1.3	Moyenne à Excellente	11.2 – 43.4

✓ **Résistance dynamique unitaire [Rd] au droit des essais EP5 :**

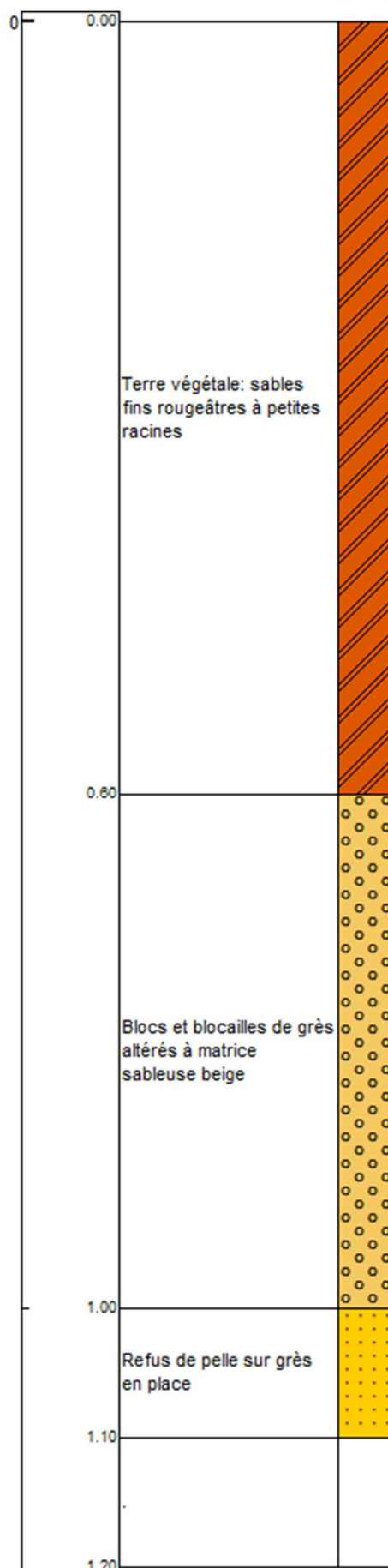
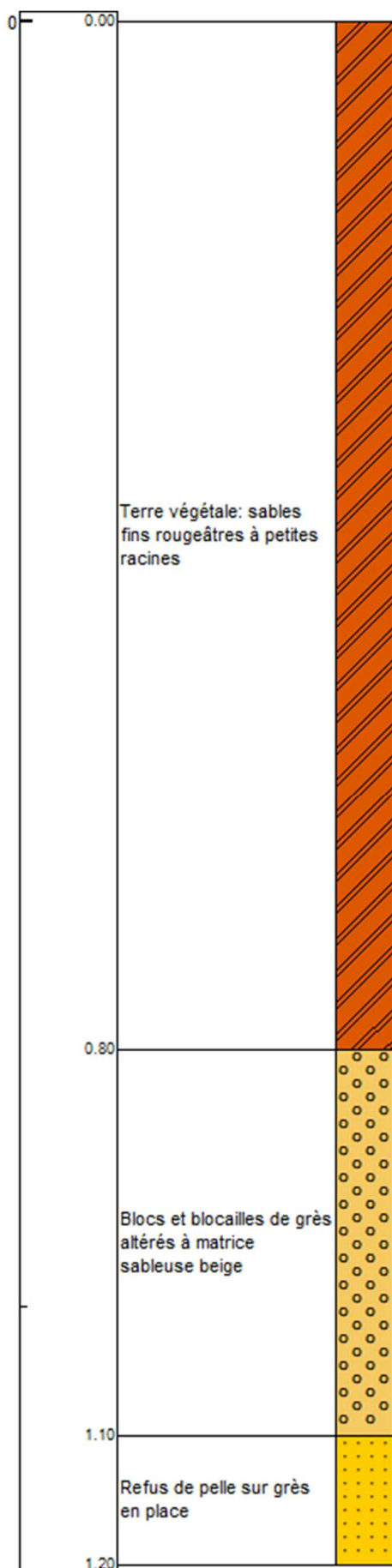
Profondeur (m)	Résistance dynamique unitaire	Rd Min – Rd Max (MPa)
0 – 0.3	Faible	0.9 – 3.7
0.5 – 0.9	Bonne à Excellente	12.1 – 46.7

III.3 Coupes lithologiques



Sondage 4

Sondage 5



III.4 Photographies des sondages

S1



S2



S3



S4



S5



Parcelle n°288 section AE	
Topographie	Pente Ouest/ Est (environ 3%) Environnement vallonné
Géologie de surface	Grès sub-affleurant
Antécédents	Terrain boisé
Potentiel Radon	Faible

4 – AVIS GEOLOGIQUE

IV.1 Géométrie des sols et caractéristiques associées

D'après les relevés de sondages réalisés sur le site, les sols montrent 3 horizons géologiques ainsi qu'une répartition homogène des caractéristiques mécaniques des sols.

- Le premier horizon est principalement composé de terre végétale : sables plus ou moins fins à racines, jusqu'à une profondeur allant de 0.2m/TA au droit de **S3** à 0.8m/TA au droit de **S4**.

Cet horizon présente des caractéristiques géomécaniques non représentatives et variables.

- Le second horizon est composé de blocs et blocailles de grès à matrice sableuse de moins en moins exprimée, jusqu'à une profondeur allant de 0.7m/TA au droit de **S2** et **S3** à 1.1m/TA au droit de **S4**.

Cet horizon présente des caractéristiques géomécaniques allant de moyennes à bonnes.

- Le troisième horizon est composé de substratum gréseux, jusqu'en fond de fouille à une profondeur allant de 0.8m/TA au droit de **S2** et **S3** à 1.2m/TA au droit de **S4**.

Cet horizon présente des caractéristiques géomécaniques allant de bonnes à excellentes.

IV.1.1 Incertitudes et aléas

Compte tenu de la nature ponctuelle des sondages effectués, il est également possible d'observer des variations dans la profondeur des différents horizons mis en évidence.

Compte tenu de la nature sableuse de ces sols, le risque de liquéfaction des sols n'est pas à exclure. Il convient de signaler que des arrivées d'eau d'origine météorologique à la circulation anarchique pourront être rencontrées dans les horizons de surface et accentuer ce risque.

IV.2 Recommandations géotechniques

Une fois le projet clairement défini en termes d'implantation, d'aménagement et de type de structure, la réalisation d'une mission géotechnique G2 est indispensable. Celle-ci sera adaptée à la géométrie et au type du projet, et permettra notamment de confirmer ou non sa faisabilité en fonction des solutions choisies concernant l'implantation sur le site et son aménagement.

IV.2.1 Terrassements

Avant tous travaux de terrassement pour la création des fondations, un décapage des sols à caractère évolutifs (terre végétalisée) doit être effectué sous l'emprise du bâtiment. La tenue des parois de fouilles est correcte mais elles peuvent être déstabilisées en cas de saturation en eau. Il est important que les travaux soient réalisés en période favorable afin d'éviter tout aléa relatif aux intempéries.

IV.2.2 Hydrogéologie

Notre intervention ponctuelle dans le cadre de la présente étude ne nous permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes. Lors de nos investigations, nous n'avons pas détecté d'eau dans les sondages. Les résultats de ces sondages ne nous permettent pas de donner des informations précises sur les niveaux d'eau (NPHE : niveau des plus hautes eaux) et donc d'apprécier la variation inéluctable des nappes et des circulations d'eau dues notamment aux conditions météorologiques. Par ailleurs des venues d'eau d'origine météorologiques à la circulation anarchique peuvent être observées dans les horizons de surface.

IV.2.3 Système de fondations

Il sera nécessaire de réaliser d'autres essais de résistance (essais pénétrométriques, pressiométriques...) afin de mieux définir la portance des sols et déterminer ainsi le type de fondations et la profondeur des assises. Un système de fondations superficielles est envisageable à condition que la portance du sol soit cohérente avec les charges du futur projet. Seule une étude de phase G2 pourra préciser la profondeur et le type de fondations.

Par ailleurs les fondations ne doivent jamais reposer sur un sol évolutif, celui-ci doit être purgé afin de prévenir de tassements différentiels trop importants sous les fondations.

La pose d'un drain périphérique, d'un écran étanche (enduit d'imprégnation + nappe à excroissance type DELTA-MS) au niveau des fondations, ainsi que d'un trottoir étanche sur le pourtour du bâtiment devra être fait afin d'éviter les arrivées d'eau.

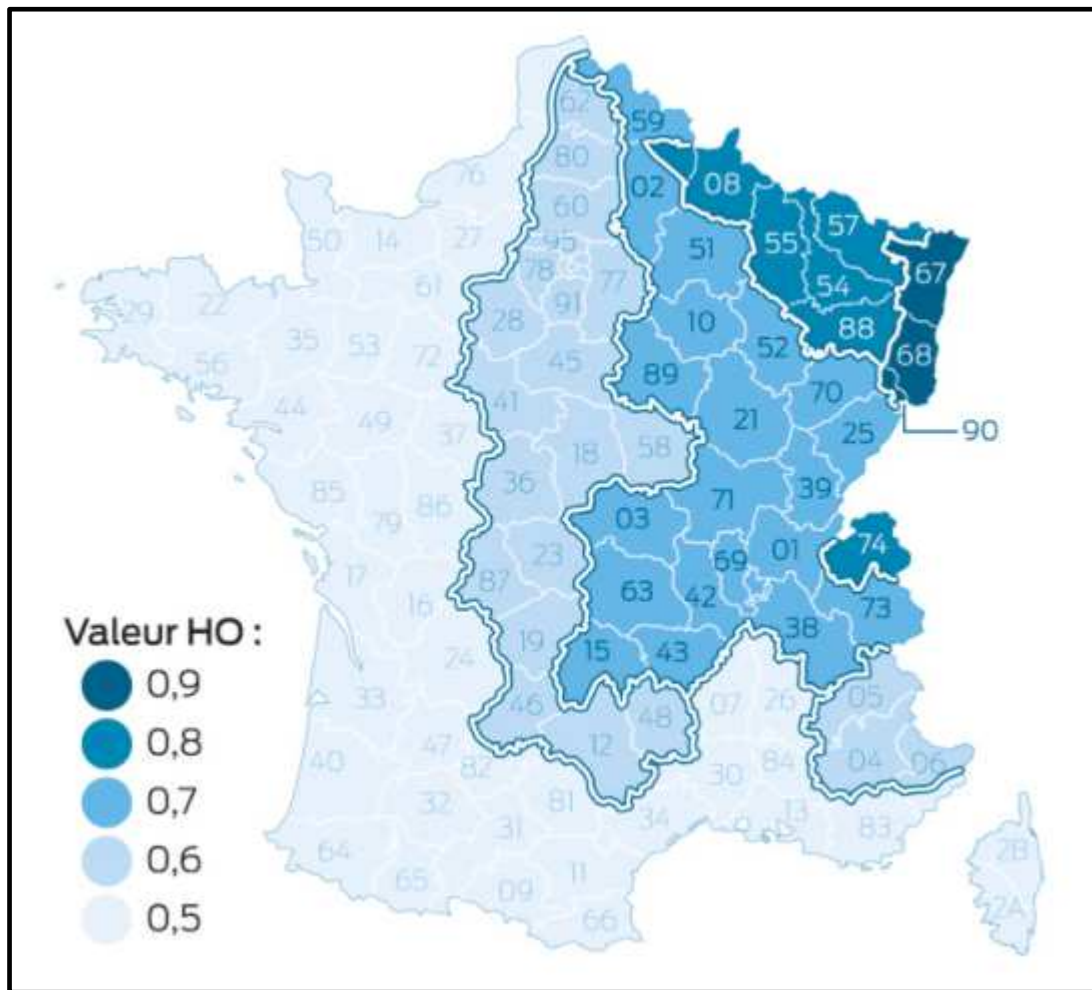
IV.2.4 Suggestions de conception et de réalisation

Le dimensionnement des fondations et des structures sera confié à un BET structure spécialisé une fois le projet défini.

Les fondations devront être réalisées à une profondeur minimale respectant l'altitude du site (mise hors gel). La profondeur de mise hors gel est calculée à l'aide de la formule :

$H = H_0 + (A-150) / 4000$ pour $A < 150$ avec H_0 lu directement sur la carte et A l'altitude du projet.

Les fondations devront par ailleurs respecter un ancrage minimal de 30 cm au sein des assises retenues.



CARTE DES VALEURS DE **H₀** PAR DEPARTEMENT

Les racines des arbres doivent être le plus éloignées possible des fondations. En effet ces racines soutirent l'eau contenue dans le sol par un mécanisme de succion qui crée un gradient de teneur en eau dans le sol.

IV.2.5 Suggestions concernant la gestion des eaux pluviales

Les eaux pluviales seront drainées et canalisées vers un exutoire dimensionné et adapté. Celles-ci seront dirigées vers un exutoire ne mettant en aucun cas en péril la stabilité des talus et ouvrages avoisinants. Il conviendra de veiller au bon entretien du réseau.

IV.2.6 Avis relatif au retrait-gonflement des sols argileux

Sauf élément nouveau révélé au terrassement, l'aléa retrait-gonflement est faible sur le lot.

Conclusion : Pour le lot n°1 d'une superficie de 265m² du lotissement « Les Bois de Saint Turquoit » implanté sur la parcelle n°288 section AE, l'aléa retrait-gonflement des sols argileux est faible. Le potentiel de liquéfaction des sables est moyen. Pour la détermination du type de fondations et de la profondeur des assises, il sera nécessaire de réaliser une étude G2AVP par l'acquéreur (enchaînement normal des études géotechniques) basée sur les plans de projet fournis à cette attention. Lors du dépôt de permis, une étude G2AVP devra être effectuée pour permettre la rédaction de l'attestation sismique qui est obligatoire.

A la Garde-Adhémar, le 26/06/2024

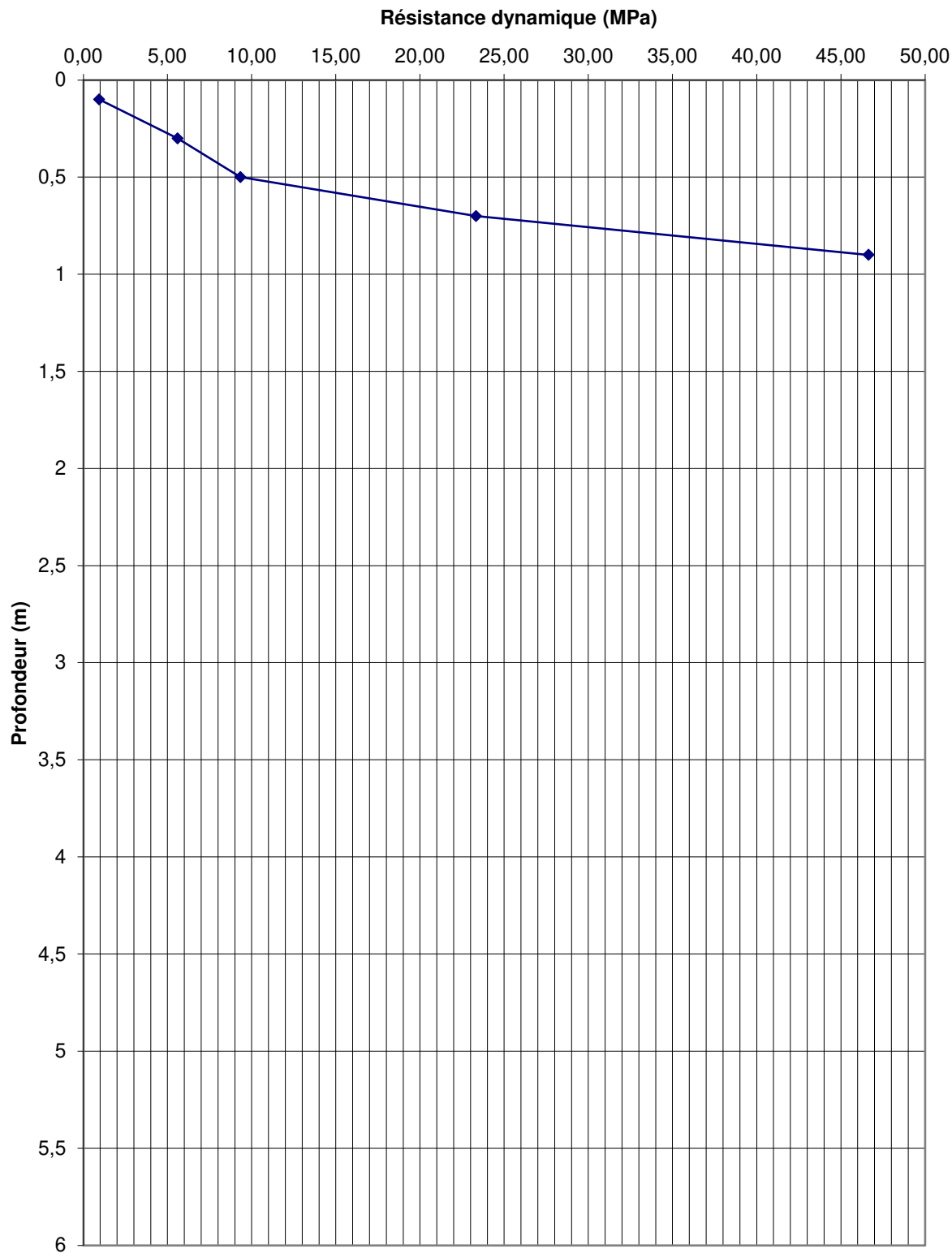
Lilian POLLET

HYDROC

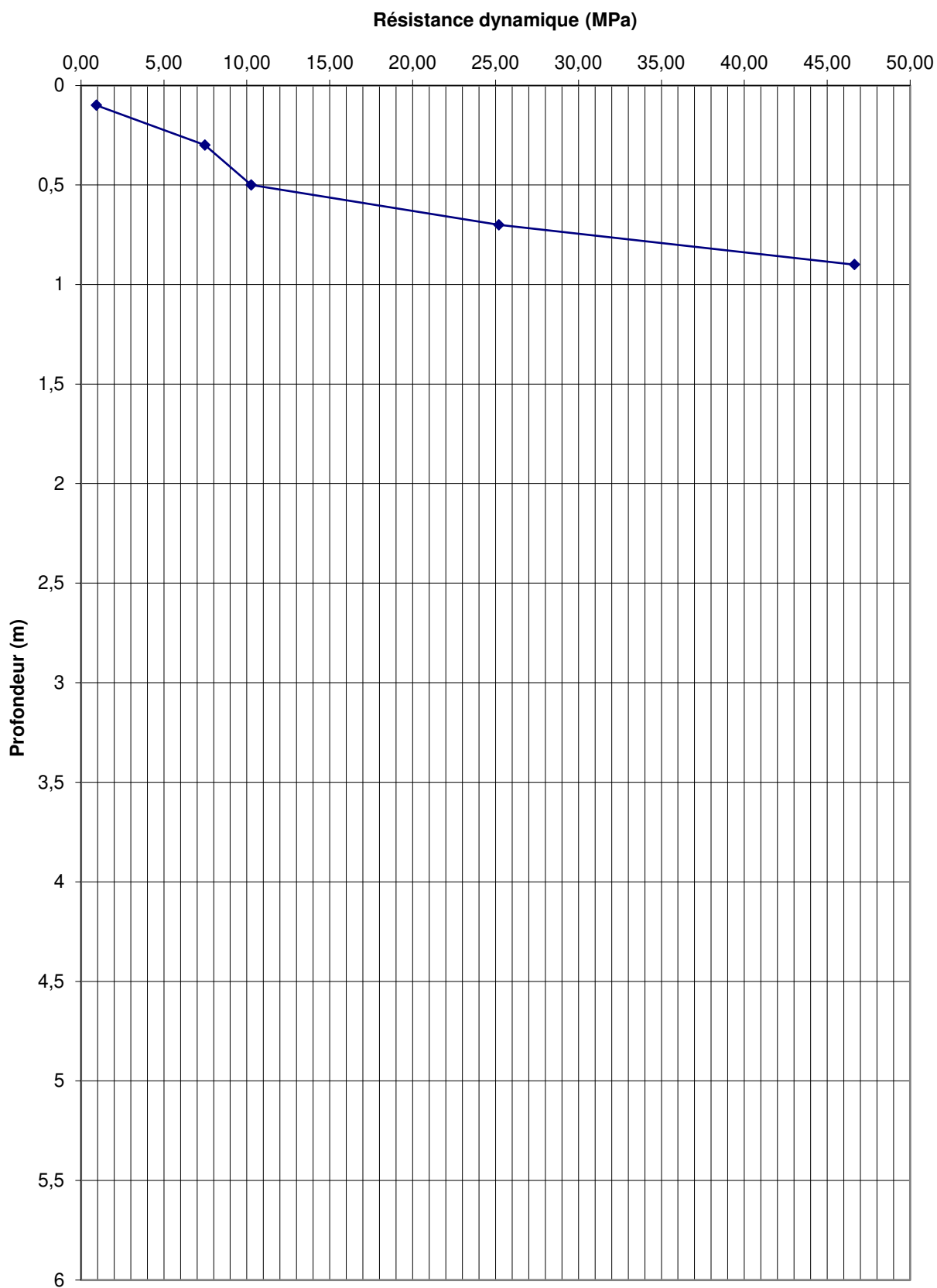
5. ANNEXES

V.1 Diagrammes de pénétration dynamique

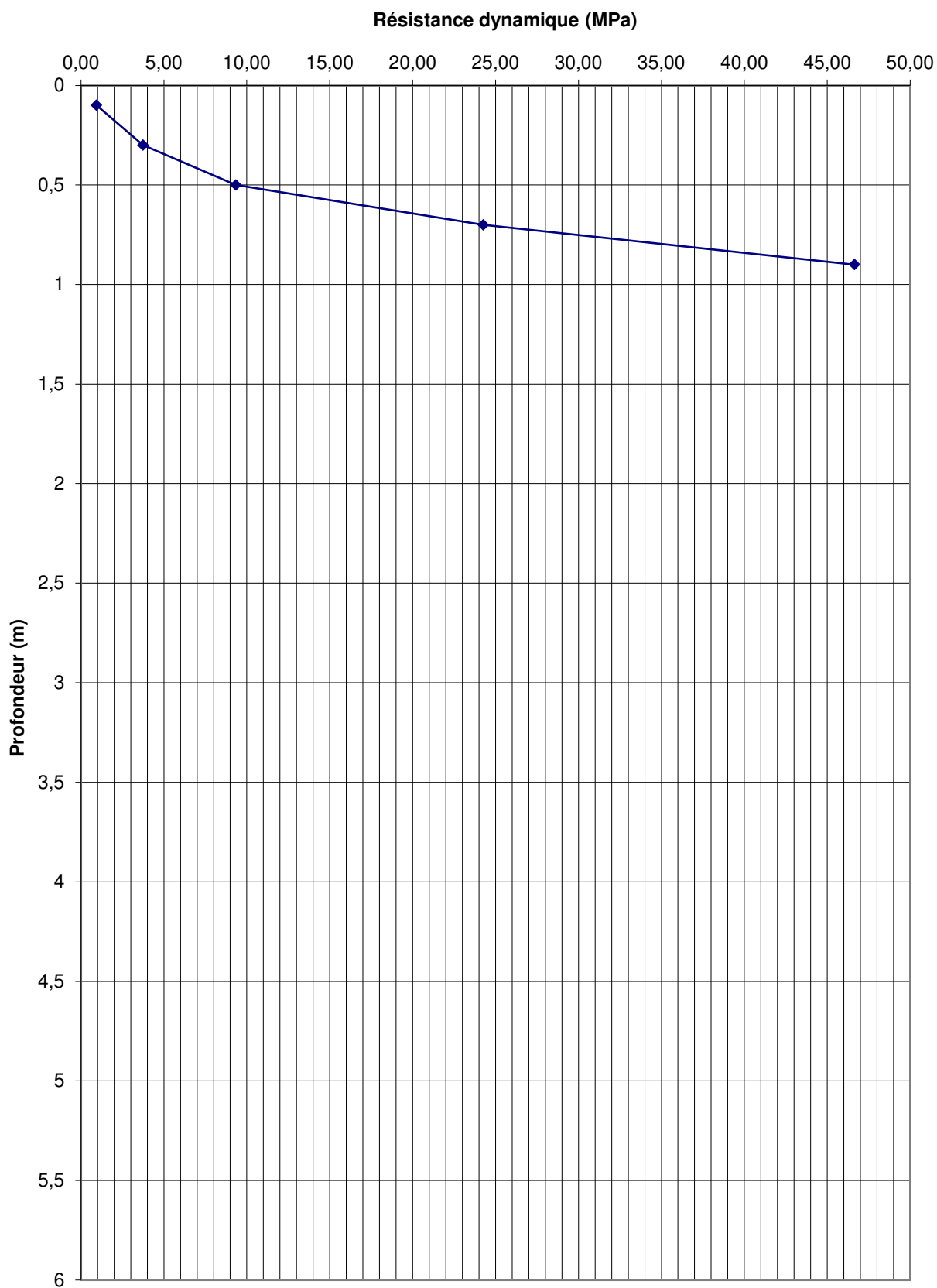
Essai au pénétromètre dynamique EP1



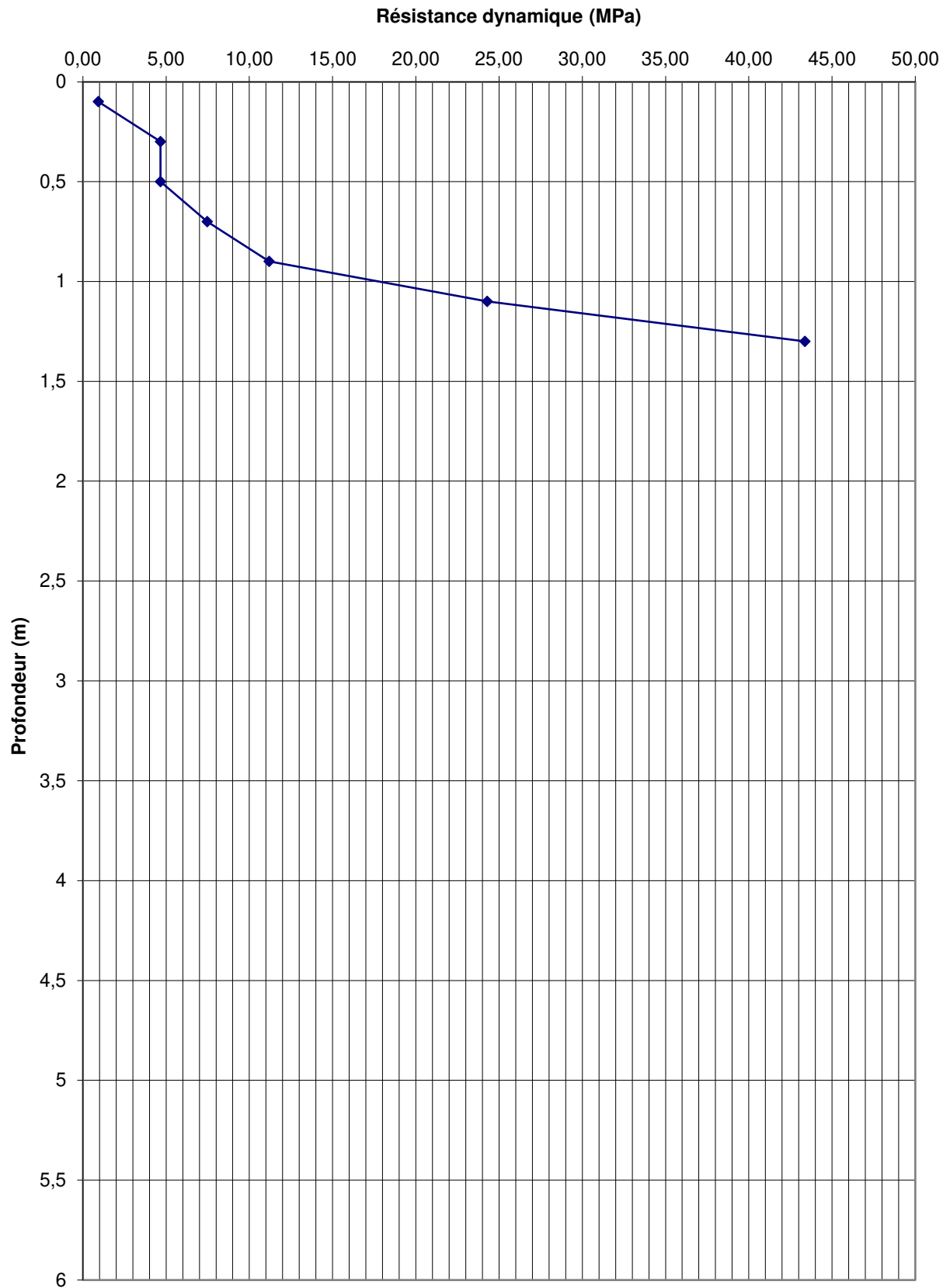
Essai au pénétromètre dynamique EP2



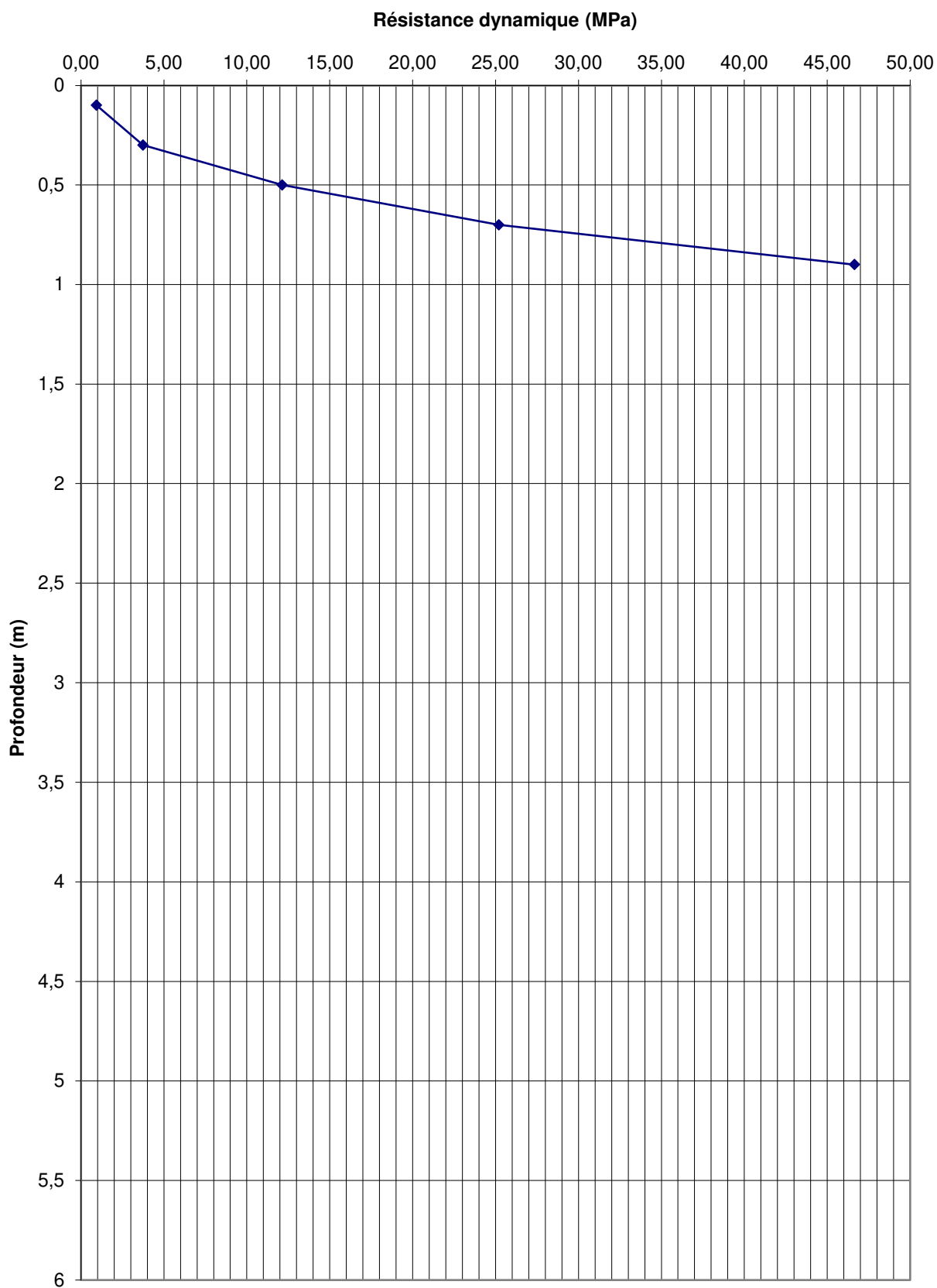
Essai au pénétromètre dynamique EP3



Essai au pénétromètre dynamique EP4



Essai au pénétromètre dynamique EP5



V.2 Condition d'utilisation du rapport

Conditions d'utilisation du rapport

Le présent rapport et ses annexes constituent un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle sans l'accord du bureau d'études dégraderait totalement la responsabilité du bureau d'études.

1. Il est rappelé que cette étude repose sur une reconnaissance par points, dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas, toujours possible en milieu naturel. Les interpolations / extrapolations faites entre les points de reconnaissance ne sauraient engager la responsabilité de bureau d'études sur des quantités contractuelles au moment des travaux.
2. Le bureau d'études n'est pas responsable des éventuels dysfonctionnements liés à la mise en œuvre des installations ou au mauvais entretien de celles-ci.
3. Des changements dans l'implantation, la conception ou l'importance du projet par rapport aux données de l'étude, ou même un décalage important dans la date de réalisation des travaux, peuvent conduire à modifier les conclusions et prescriptions du rapport et doivent, par conséquent, être portés à la connaissance du bureau d'études.
4. De même, les éléments nouveaux mis en évidence lors des travaux et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance (par exemple : remblais, hétérogénéités localisées, venues d'eau ...) peuvent rendre caduque tout ou partie des éléments du rapport. Ces éléments nouveaux, ainsi que tout incident survenu au cours des travaux doivent être immédiatement signalés au bureau d'études pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions préconisées.
5. Les devis estimatifs, descriptifs, quantitatifs concernant la réalisation des dispositifs d'assainissement et l'entretien des installations sont donnés à titre informatif. Ils ne sont pas fixes dans le temps et sont susceptibles de varier en fonction des entreprises retenues.

V.3 Normes des études géotechniques

Afnor, Normes en ligne pour: HYDROC SA le 24/03/2014 à 07:31

NF P94-500:2013-11

— 17 —

NF P 94-500

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

<p>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</p> <p>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).

Afnor, Normes en ligne pour: HYDROC SA le 24/03/2014 à 07:31

NF P94-500:2013-11

NF P 94-500

— 16 —

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'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. <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 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. <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 avoisinants), 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.