



AVIGNON

231 route de Morières - ZA Saint Montange - 84270 VEDENE

84270 VEDENE

☎ 04 32 70 17 57

✉ avignon@groupefondasol.com

VILLE DU PONTET



**Centre technique municipal
Le Pontet (84)**

Etude géotechnique G2 AVP

PR.84GT.26.0033 – 001 – 1^{ère} diffusion

Rév.	Date	Nb pages*	Modifications	Rédacteur	Contrôleur	Approbateur
-	15/04/2026	28	1 ^{ère} diffusion	L.HENNEGRAEVE	E. GAUTHIER	E. GAUTHIER
A						
B						
C						

* Nombre de pages hors annexes, paginées séparément.

SOMMAIRE

A. Présentation de notre mission	4
A.1. Eléments du contrat	4
A.2. Mission selon la norme NF P94-500	4
A.3. Documents à notre disposition pour cette étude	5
A.4. Description du projet	5
A.5. Programme d'investigations	6
B. Caractéristiques générales du site	8
B.1. Description générale	8
B.2. Résultats de l'enquête documentaire	11
C. Synthèse des investigations	14
C.1. Lithologie et géomécanique	14
C.2. Essais et analyses en laboratoire	15
C.3. Données hydrogéologiques	16
D. Principes de construction envisageables pour les ouvrages géotechniques	17
D.1. Travaux d'adaptation du site pour accueillir le projet	17
D.2. Données liées au risque sismique	17
D.3. Dispositions vis-à-vis des eaux souterraines	18
D.4. Modes de fondations envisageables	18
D.5. Structures de niveaux bas envisageables	18
D.6. Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)	19
E. Étude des fondations superficielles	20
E.1. Type et niveaux d'assise des fondations	20
E.2. Modèle et hypothèses géotechniques	21
E.3. Ebauches dimensionnelles - première approche des tassements	22
E.4. Première approche des dispositions constructives et des sujétions d'exécution	22
F. Étude de l'assise des dallages	24
F.1. Données d'entrée	24
F.2. Préparation du support – nature et qualité de la couche de forme	24
F.3. Objectifs visés et ébauche dimensionnelle de la couche de forme	24
F.4. Modules de déformation des sols	25
F.5. Première approche des dispositions constructives et sujétions d'exécution	25
G. Étude de l'assise des chaussées	26
G.1. Données d'entrée	26
G.2. Contexte PST/Arase – nature et qualité de la couche de forme	26
G.3. Première approche des dispositions constructives et des recommandations d'exécution	27

ANNEXES

- 1. Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (NF P94-500) – 1 page**
- 2. Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500) – 1 page**
- 3. Résultats des investigations in situ – 18 pages**
- 4. Risques naturels – 7 pages**

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

A.1. Eléments du contrat

- Maître d'ouvrage : VILLE DU PONTET
- Devis : SQ.84GT.26.01.056
- Commande : CDE TE260063 du 2026-02-23 par VILLE DU PONTET.

A.2. Mission selon la norme NF P94-500

Etude géotechnique G2 AVP selon la norme NF P94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013), en vue du projet de construction d'un centre technique municipal.

Le présent rapport comprend :

- L'étude préliminaire du site,
- Les résultats des investigations et leur analyse,
- La synthèse du contexte géologique et géomécanique du site et l'analyse de son influence sur le projet,
- L'approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG),
- Les principes d'adaptation au site,
- Les hypothèses géotechniques pour la justification des ouvrages géotechniques,
- L'ébauche dimensionnelle géotechnique des éléments de fondation.

Notre mission ne comprend pas notamment :

- Toute étude d'ouvrages de gestion des eaux pluviales.
- Le dimensionnement des voiries
- Les niveaux caractéristiques de nappe

Remarques importantes :

Cette étude géotechnique ne concerne pas les aspects géothermiques. Le département Hydrogéologie de FONDASOL peut prendre en charge ces prestations sur la base d'une offre de service spécifique.

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales ne sont pas intégrés à cette étude. Si besoin, FONDASOL est disponible pour établir un devis spécifique.

L'objet de l'étude géotechnique n'est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes, ni de définir les filières d'évacuation des déblais.

Le cas échéant, le service Environnement de FONDASOL est disponible pour établir un devis de diagnostic environnemental.

A.3. Documents à notre disposition pour cette étude

A.3.1. Documents préalables

Nous avons disposé pour cette étude uniquement du cahier des charges géotechniques [1].



BAA250007-CTM Le Pontet_Cahier des charges études géotechniques

A.3.2. Autres sources d'information

- La carte IGN du secteur,
- Les données du BRGM,
- La carte géologique du secteur,
- Les données publiées sur le site georisques.gouv.fr,
- Les vues aériennes du secteur disponibles sur remonterletemps.ign.fr,
- Les données d'archives de Fondasol.

A.3.3. Données manquantes

Les éléments suivants ne nous ont pas été fournis :

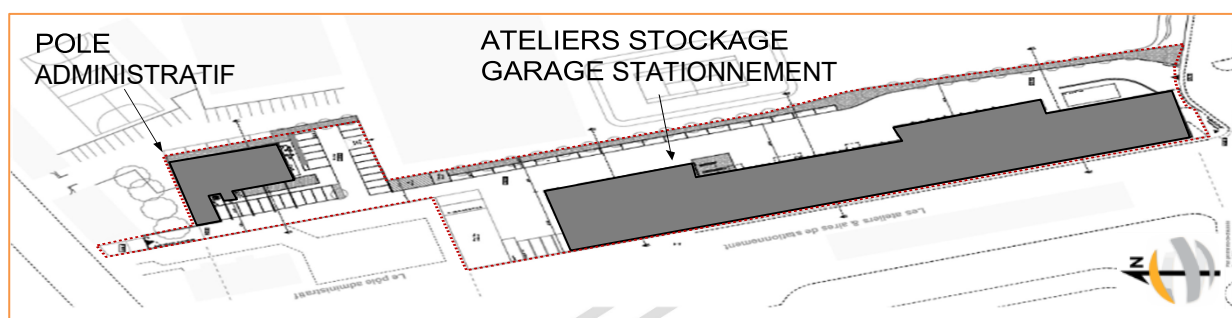
- Descentes de charges sur fondations,
- Surcharges d'exploitation sur les niveaux bas,
- Valeurs des tassements absolus et différentiels admissibles,
- Catégorie d'importance du projet vis-à-vis du risque sismique.

A.4. Description du projet

A.4.1. Caractéristiques générales du projet et des ouvrages

Le projet prévoit la construction de 2 bâtiments de type R+I sans niveau de sous-sol, l'un à usage de pôle administratif et l'autre à usage d'atelier, de zone de stockage et de garage.

La création des nouveaux bâtiments sera précédée par la démolition de 3 bâtiments existants.



Plan de principe extrait de [1]

A.4.2. Catégorie géotechnique et de durée d'utilisation

En l'absence d'indication, nous avons considéré, conformément à l'Eurocode 0 et à l'Eurocode 7, les hypothèses suivantes :

- Catégorie géotechnique : 2
- Classe de conséquence : CC2
- Catégorie de durée d'utilisation (ouvrages définitifs) : 4 (50 ans)

Ces hypothèses seront à confirmer par le Maître d'ouvrage.

A.4.3. Catégorie d'importance vis-à-vis du risque sismique

La catégorie d'importance d'ouvrage considérée par hypothèse dans la suite du rapport (à confirmer par le maître d'ouvrage) est II.

A.5. Programme d'investigations

A.5.1. Investigations *in situ*

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Sondage	Type	Altitude (m NGF)	Profondeur (m)	Essais	Equipement
SP1	Sondage pressiométrique	21.3	10.0	7	Piezomètre ouvert diam. 45/50 à 10m de prof.
SP2	Sondage pressiométrique	21.0	6.0	4	Piezomètre ouvert diam. 45/50 à 6m de prof.
SP3	Sondage pressiométrique	21.0	6.0	4 + 1 essai Nasberg dans les limons et 1 essai Lefranc dans les graves sableuses	

Sondage	Type	(m NGF)	Profondeur (m)	Critère d'arrêt
DPT1	Pénétromètre dynamique	22.5	2.2	Refus
DPT2	Pénétromètre dynamique	21.1	1.5	Refus
DPT3	Pénétromètre dynamique	21.0	1.6	Refus
DPT4	Pénétromètre dynamique	21.5	1.7	Refus
DPT5	Pénétromètre dynamique	21.2	3.7	Refus
DPT6	Pénétromètre dynamique	21.2	1.6	Refus

Sondage	Type	Altitude (m NGF)	Profondeur (m)	Essais
PM1	Pelle mécanique	21.0	3.0	-
PM2	Pelle mécanique	21.1	3.0	-
PM3	Pelle mécanique	21.1	2.9	-
PM4	Pelle mécanique	21.1	3.0	-

Le nivellement des sondages a été rattaché au référentiel NGF.

Les sondages PM4, DPT6 et SPI ont été réalisés au droit du futur pôle administratif.

Les autres au droit du bâtiment atelier et stockage.

A.5.2. Essais en laboratoire

Des essais ont été réalisés au laboratoire sur des échantillons prélevés, dans le but de :

- Identifier les sols suivant la norme EN ISO 14688,
- Évaluer la plasticité des matériaux et leur sensibilité vis-à-vis des risques de retrait-gonflement,
- Déterminer la classification selon le GTR,
- Définir la classe d'agressivité des sols et de l'eau sur le béton suivant la norme EN206,

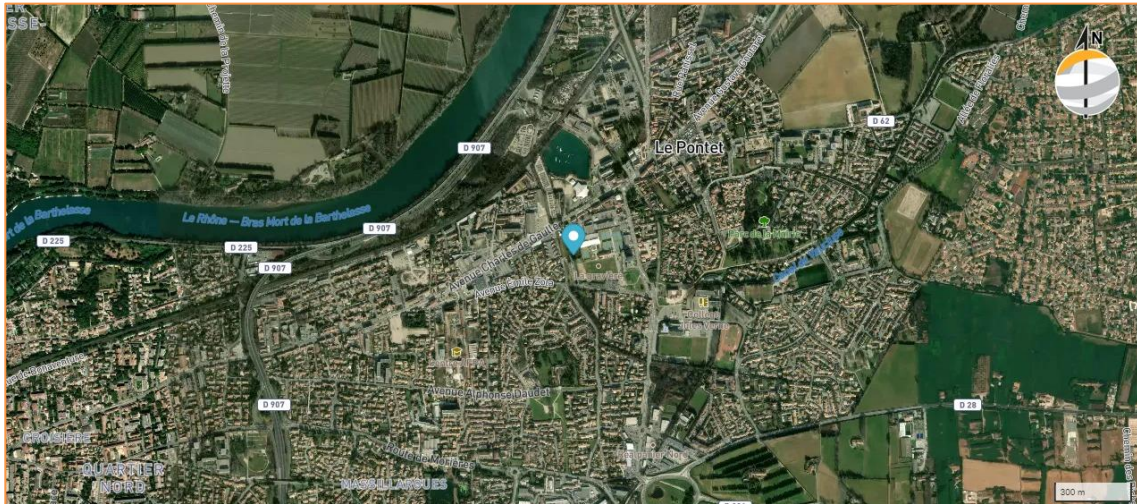
Ces essais sont en cours et feront l'objet d'une diffusion ultérieure.

B.1.2. Le site et son environnement

Lors de notre intervention, partiellement occupé par des constructions existantes.

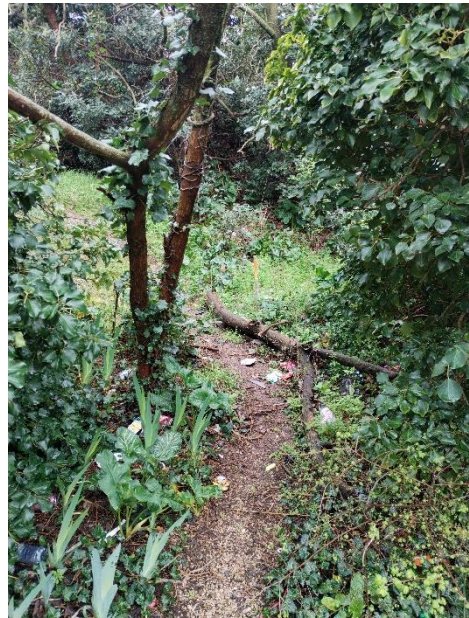
Il était également localement couvert d'une végétation assez dense, d'une zone en enrobé à usage de parking ainsi que d'anciens aménagements sportifs.

Les parcelles environnantes sont occupées par des voiries, notamment au Nord et au Sud, des bâtiments existants ainsi que des aménagements sportifs, notamment à l'Est de la zone d'implantation du projet.



Photographie aérienne du site (source : Géoportail ©)



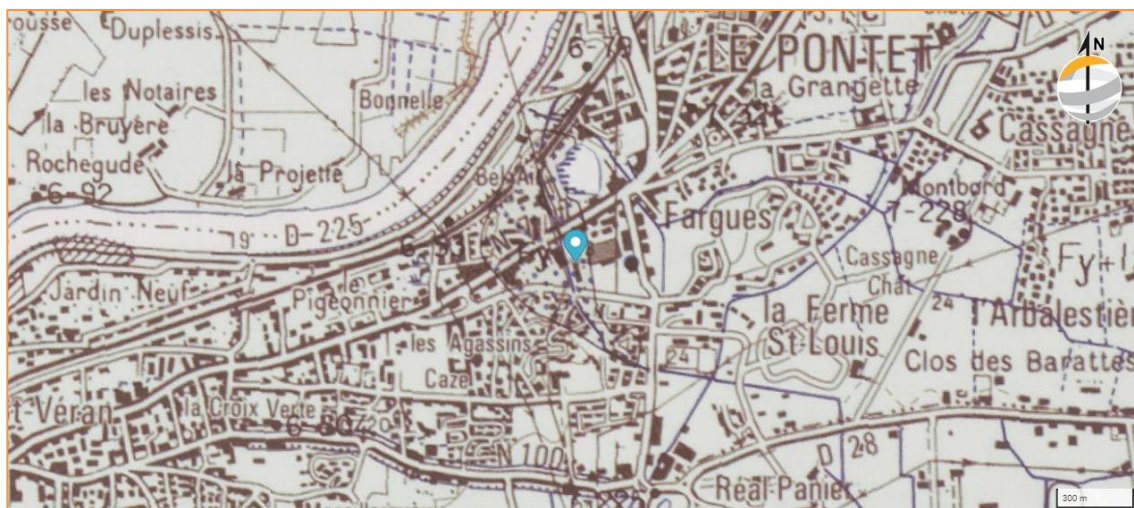


Photographies du site (09/03/2026)

B.2. Résultats de l'enquête documentaire

B.2.1. Contexte géologique général

D'après la carte géologique de AVIGNON et sa notice associée, les terrains du site seraient constitués par des alluvions fluviales récentes. Ces formations peuvent être masquées par d'éventuels remblais de couverture.



Extrait de la carte géologique de AVIGNON (source : BRGM ©)

B.2.2. Risques naturels connus

Risque	Aléa / Sensibilité	Document réglementaire et date de prescription
Retrait-gonflement	Aléa moyen	Arrêté du 22 juillet 2020
Inondations	Zone blanche (non concerné) du PPRi	PPRi de la commune du Pontet approuvé le 20/06/2023
Remontées de nappe	Zone potentiellement sujette aux débordements de nappe	Georisques.gouv.fr
Cavités	Pas de cavité recensée à moins de 1 km du projet	Georisques.gouv.fr
Mouvements de terrain	Pas de mouvement de terrain recensé à moins de 1 km du projet	Georisques.gouv.fr
Risque sismique	Aléa modéré	Décret n°2010-1254 Décret n°2010-1255 Arrêté du 22/10/10 modifié par l'arrêté du 19/07/11 et par celui du 15/09/14
Risque Radon	I	Décret n° 2002-460 du 4 avril 2002

Cette liste n'est pas exhaustive. Il appartient aux concepteurs du projet de s'assurer que le projet tient compte des prescriptions liées à l'ensemble des risques, y compris non géotechniques.

Pour plus de détails, le lecteur pourra se reporter aux extraits des cartes en Annexes.

B.2.3. Eléments relatifs à l'historique du site

L'analyse des vues aériennes disponibles sur remonterletemps.ign.fr ne révèle la présence d'aucun ouvrage antérieur sur le site qui soit visible sur les clichés (hors bâtiments existants à démolir).

Les premiers bâtiments situés sur l'emprise du projet semblent datés de 1973.

Le site, dans sa configuration tel que nous l'avons observé au moment de notre intervention semble dater de 1996 d'après les clichés historiques disponibles.



1953



1964



1973



1981



1996

C. SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS

C.1. Lithologie et géomécanique

Les sondages ont permis de mettre en évidence, au-delà des remblais et terrains de couverture localement identifiés jusqu'à 0.4 m de profondeur, la succession suivante :

- **Formation 1** : des limons plus ou moins gravo-sableux, recoupés jusqu'à 1.1 m à 2.0 m de profondeur, avec :

$$0.37 \leq p_l^* \leq 1.11 \text{ MPa}$$

$$3.1 \leq E_M \leq 9.0 \text{ MPa}$$

$$0 \leq q_d \leq 20 \text{ MPa}$$

Les caractéristiques géomécaniques hétérogènes peuvent traduire une granulométrie assez variable, vraisemblablement plus grossière au droit des passages plus compacts, et à dominante fine au niveau des passages moins compacts.

En DPT5, les sols situés entre 1.1 et 2.9m de profondeur sont hétérogènes. Il pourrait donc s'agir de remblais.

Il convient de noter la présence d'un passage particulièrement peu compact en tête du sondage DPT1 jusqu'à 0.8 m de profondeur environ.

- **Formation 2** : des sables graveleux, identifiés sous la formation 1 et recoupés jusqu'à la base des sondages réalisés, avec :

$$2.54 \leq p_l^* \leq 4.98 \text{ MPa}$$

$$12.9 \leq E_M \leq 108.9 \text{ MPa}$$

$$15 \text{ MPa} \leq q_d \leq \text{refus (50 MPa)}$$

Il s'agit classiquement de graviers et galets sableux, rencontrés fréquemment dans le secteur. Certains sondages (ceux au Nord notamment) rencontrent des sables compacts mais assez peu graveleux.

Nota : La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif. En outre, elle ne permet pas de déterminer la granulométrie exacte des horizons ou d'identifier la présence d'éléments grossiers (blocs, ...).

Nous récapitulons la base des formations au droit de chaque sondage dans le tableau ci-dessous :

N°	Nature de la formation	SP1	SP2	SP3	DTP1	DTP2	DTP3	DTP4	DTP5	DTP6
		Prof (cote)	Prof (cote)	Prof (cote)	Prof (cote)	Prof (cote)	Prof (cote)	Prof (cote)	Prof (cote)	Prof (cote)
1	Limons +/- sableux	1.6 19.7	1.5 19.5	1.4 19.6	2.2* 20.3	1.5* 19.6	1.6* 19.4	1.7* 19.8	2.8** 18.4	1.6* 19.6
2	Sables graveleux	10.0* 11.3	6.0* 15.0	6.0* 15.0	-	-	-	-	3.7* 17.5	-

(*) Fin du sondage

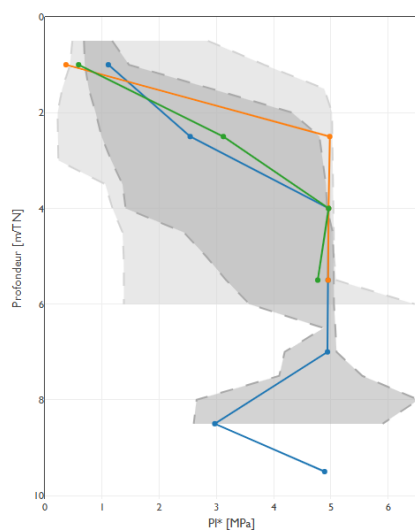
(**) Les sondages au pénétromètre ne permettent pas de déterminer la lithologie des formations traversées. Cette méthode permet de mesurer la résistance à la pénétration des terrains selon la profondeur. Les variations de résistances observées permettent de déduire les limites couches, mais l'information déduite reste indicative

Ces résultats sont en adéquation avec les données issues de campagnes de reconnaissances effectuées dans le cadre d'études antérieures réalisées par FONDASOL sur le secteur d'étude et à proximité (à moins de 500 m

dans un contexte géotechnique et topographique identique), en tenant compte de l'altimétrie moyenne du terrain de l'ordre 22 NGF, a été réalisée. Cette consultation fait ressortir une base de 12 sondages pressiométriques significatifs et représentatifs de la zone d'étude.

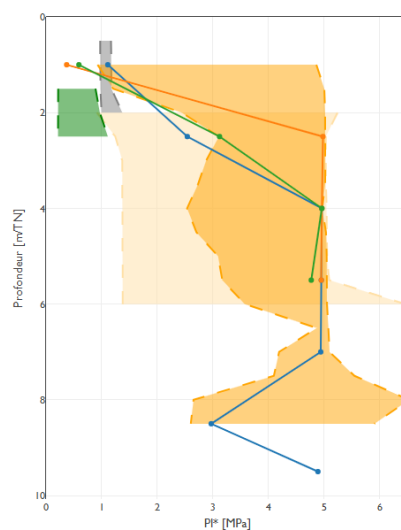
L'exploitation statistique de ces données permet d'établir les enveloppes probabilistes correspondant aux pressions limites mesurées lors de ces campagnes antérieures et permet la comparaison avec les données provenant des sondages (SP1 à SP3) réalisés au droit du site d'étude.

Il en ressort une bonne corrélation entre le fuseau, qui met en exergue une épaisseur de terrains de couverture (remblais et limons) de l'ordre de 1 à 2.5 m environ surmontant des formations compacité correcte à élevée mais très hétérogène, correspondant aux graviers plus ou moins sableux normalement en place dans le secteur, et les résultats des sondages réalisés. Les essais réalisés en SP1, SP2 et SP3 sont clairement dans l'horizon 1 (sols de couverture) et à partir de 2m de profondeur, les essais ont été réalisés dans l'horizon 2 (sables +/- graveleux compacts).



*12 sondages pressiométriques utilisés dans un rayon 500 m

**Représentation indicative dont la crédibilité probabiliste dépend fortement de la taille de l'échantillon



*12 sondages pressiométriques utilisés dans un rayon 500 m

**Représentation indicative dont la crédibilité probabiliste dépend fortement de la taille de l'échantillon

Extrait des fuseaux Solscore

C.2. Essais et analyses en laboratoire

C.2.1. Essais géotechniques

Des essais en laboratoire sont en cours et feront l'objet d'une diffusion ultérieure.

C.2.2. Analyses d'agressivité des sols et des eaux vis-à-vis du béton

Des essais en laboratoire sont en cours et feront l'objet d'une diffusion ultérieure.

C.3. Données hydrogéologiques

C.3.1. Niveaux d'eau

Lors de notre intervention en mars 2026, des arrivées d'eau ont été rencontrées aux profondeurs suivantes :

Sondage	Date	Niveau d'eau (m/rep)	Niveau d'eau (NGF)	Remarques
SPI	03/26	2.60	18.7	Niveau d'eau fin de forage
SP2	03/26	2.30	18.7	Niveau d'eau fin de forage
SP3	03/26	2.55	18.45	Niveau d'eau en cours
PM1	03/26	2.40	18.6	Niveau d'eau fin de sondage
PM2	03/26	2.90	18.2	Niveau d'eau fin de sondage
PM3	03/26	2.90	18.2	Niveau d'eau fin de sondage

Les niveaux d'eau ci-avant correspondent à des observations réalisées lors de notre intervention sur site ; les niveaux mentionnés peuvent être influencés par la durée d'observation dans le cas de terrains peu perméables, les conditions pluviométriques ayant précédé ces relevés....

Les niveaux d'eau mesurés semblent pouvoir être rattachés au toit de la nappe phréatique en écoulement au sein du complexe alluvionnaire.

L'intervention ponctuelle dans le cadre de la réalisation de la présente étude ne permet pas de fournir des informations hydrogéologiques précises, dans la mesure où les informations mentionnées dans le rapport d'étude correspondent nécessairement à celles relevées à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques. Ces éléments ne peuvent être obtenus qu'à partir d'une étude hydrogéologique spécifique.

C.3.2. Données sur la perméabilité des sols

Nous avons effectué 2 essais en forage de type LEFRANC (sous nappe) et NASBERG (hors nappe), conformes à la norme NF EN ISO 22282-2. Ces essais permettent d'évaluer une perméabilité locale du sol.

Sondage	SP3	SP3
Type (Nasberg / Lefranc)	NASBERG	LEFRANC
Profondeur de l'essai (m)	0.5 à 1.0 m	2.5 à 3.5 m
Perméabilité k (m/s)	1.8×10^{-6}	4.6×10^{-5} à 6.0×10^{-6}
Nature du sol testé	Limons sableux	Sables graveleux

La perméabilité mesurée est plutôt en accord avec la nature des formations observées au droit des essais.

Nous attirons toutefois l'attention sur le fait que les essais caractérisent les terrains très localement (c'est-à-dire au droit des sondages et à la profondeur de l'essai) du fait des dimensions limitées des cavités d'essais. Les valeurs de perméabilité peuvent varier dans de larges limites à l'échelle du projet, notamment selon les variations de la granularité des terrains.

De plus, ces valeurs ponctuelles peuvent s'écarter de la valeur de la perméabilité à grande échelle.

Nous conseillons donc à l'équipe de conception de tenir compte des risques d'hétérogénéité et de retenir des valeurs prudentes par type de sol, dans un souci de sécurité vis-à-vis du dimensionnement des ouvrages.

D. PRINCIPES DE CONSTRUCTION ENVISAGEABLES POUR LES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

D.1. Travaux d'adaptation du site pour accueillir le projet

D.1.1. Déboisement et démolition

Les travaux de déboisement et les des démolitions préalables impacteront le projet ; notamment en ce qui concerne la traficabilité, l'assise des plateformes, les problématiques de rétention d'eau...

Il faudra relever l'implantation des arbres dont le dessouchage remaniera les sols superficiels sur des profondeurs possiblement supérieures au mètre, et dont il faudra tenir compte pour la conception et l'exécution des fondations.

Il conviendra également de s'assurer de la bonne conduite des opérations de démolition qui doivent comprendre au minimum :

- Démolition et purge des structures existantes enterrées (fondations, dallages, cuves enterrées, réseaux, ...) ;
- Relevé, par un géomètre, de la localisation, profondeur et géométrie des structures enterrées puis des purges réalisées ;
- Le comblement des purges en utilisant un matériau granulaire insensible à l'eau, mis en œuvre et compacté selon les recommandations du guide GTR.

En fonction des éléments ci-avant, des adaptations des ouvrages géotechniques du projet pourront être nécessaires (purges, substitutions, choix des techniques, implantation des fondations...).

D.2. Données liées au risque sismique

Compte tenu de la catégorie d'importance des ouvrages II et de la zone de sismicité 3, l'effet d'un séisme sera à considérer pour le dimensionnement structural des ouvrages et l'analyse du risque de liquéfaction sera à réaliser.

D.2.1. Classe de sol sismique

Avec les éléments actuels et à ce stade, la classe de sol retenue est la **Classe B**

D.2.2. Paramètres de calcul liés au séisme

Zone de sismicité : **3**

D'où l'accélération maximale au rocher : $a_{gr} = 1.1$

Catégorie d'importance du bâtiment : **II**

D'où le coefficient d'importance : $\gamma_I = 1.0$

Classe de sol : **B**

D'où le paramètre de sol : $S = 1.35$

D'où $a_{\max} = a_{gr} \times \gamma_l \times S = 1.485 \text{ m/s}^2$

Remarques importantes :

L'hypothèse de catégorie d'importance, qui influence les paramètres de calculs structurels, doit être confirmée par le Maître d'ouvrage.

D.2.3. Evaluation du risque de liquéfaction en cas de séisme

Le risque de liquéfaction peut être écarté compte tenu :

- Du caractère graveleux des terrains en place sous nappe
- Des caractéristiques mécaniques correctes mesurées

D.2.4. Déblais, remblais, soutènements

Le projet n'implique pas de mouvements de terre significatifs ayant un impact sur les ouvrages à construire ou sur les avoisinants. Il n'est pas prévu de sous-sols.

D.3. Dispositions vis-à-vis des eaux souterraines

Avertissement : quelles que soient les dispositions de gestion des eaux mises en œuvre, il conviendra de vérifier que ces dispositions respectent la réglementation en vigueur.

D.4. Modes de fondations envisageables

Compte tenu du contexte géotechnique et du projet, il apparaît possible de s'orienter vers un mode de fondations superficielles de type semelles filantes ou isolées ancrées dans la formation 2 (sables graveleux).

Il faudra bien s'assurer d'avoir atteint la couche de sables graveleux compacts, et donc d'avoir traversé les horizons plus limoneux et les remblais.

Compte-tenu de la présence de possibles remblais (zone DPT5 par exemple), il faudra prévoir un relevé des fonds de fouilles par un géotechnicien dans le cadre de la mission G3.

Par rapport au terrain actuel, le toit de l'horizon d'ancrage a été rencontré à partir de 1.1 à 2m de profondeur. Il peut exister des variations entre nos sondages. La profondeur dépendra également du calage altimétrique du projet.

D.5. Structures de niveaux bas envisageables

Concernant le bâtiment à usage d'atelier, d'aire de stockage et de garage, les valeurs des surcharges sur le niveau bas et les seuils de déformations admissibles de ce dernier ne nous ont pas été communiquées.

Il est fait l'hypothèse de surcharges restant « modérées » (charge surfacique inférieure ou égale à 2 t/m^2) et de seuils de déformations « courants ».

Dans ces conditions, un dallage sur couche de forme sera envisageable. On désolidarisera le dallage des structures verticales, et on prévoira des joints sciés rapprochés.

Pour le bâtiment du pôle administratif, on s'orientera préférentiellement vers un niveau bas de type plancher porté par les fondations (dalle portée) sur vide sanitaire ou vide de construction.

D.6. Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

La ZIG est le volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement de terrain, et l'environnement. La forme et l'extension de cette zone d'influence géotechnique sont spécifiques à chaque site et à chaque ouvrage ou aménagement de terrain.

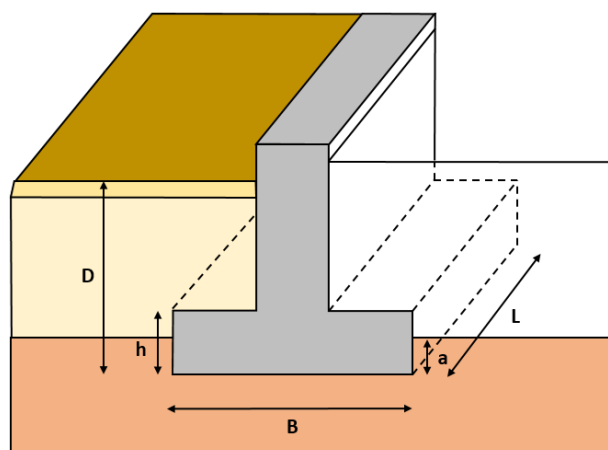
Au stade AVP actuel, il s'agit d'une délimitation en première approche, dans le but notamment de définir si des ouvrages existants à proximité du projet peuvent être impactés ou en interaction avec ce dernier.

La Zone d'Influence Géotechnique définie en première approche s'étend sur une distance horizontale de 4 m autour des ouvrages et aménagement projetés.

E. ÉTUDE DES FONDATIONS SUPERFICIELLES

E.1. Type et niveaux d'assise des fondations

Le schéma suivant rappelle la terminologie utilisée pour définir les fondations superficielles.



B : Largeur de la fondation. Dans le cas de fondation circulaire, B représente le diamètre.

L : Longueur de la semelle. Pour une semelle filante $L \gg B$.

h : Hauteur de la semelle

D : Encastrement de la fondation correspondant à la profondeur minimale (intérieure ou extérieure) par rapport au terrain fini

a : Ancrage dans l'horizon de fondation

Compte tenu de la nature du projet et du contexte géotechnique du site, on pourra fonder les bâtiments sur des fondations superficielles de type semelles filantes ou isolées en respectant un ancrage minimum de 0.3 m au sein des sables graveleux (ces horizons peuvent être très graveleux, mais localement il semble s'agir de sables compacts à graviers).

Dans ce cas, la profondeur de mise hors-gel de 0.5 m à par rapport au niveau fini extérieur sera automatiquement respectée pour les fondations pouvant être impactées.

En tenant compte de ces éléments, le niveau d'assise minimal des fondations au droit des sondages sera de :

Sondage	SP1	SP2	SP3	DPT1	DPT2	DPT3	DPT4	DPT5	DPT6
Cote d'assise	19.4	19.2	19.3	20.0	19.3	19.1	19.5	18.1	19.3
Profondeur / TA ⁽¹⁾	1.9	1.8	1.7	2.5	1.8	1.9	2.0	3.1	1.9

(1) TA = terrain actuel

La profondeur des fouilles dépendra bien sur du niveau de la plateforme finie.

Le toit du sol d'assise est situé plus profondément au droit du sondage DPT5. Bien que ce sondage soit situé en dehors de l'emprise des bâtiments projetés, il apparait toutefois que le toit du sol d'assise est sujet à des variations altimétriques et le niveau d'assise des fondations sera adapté pour respecter l'ancrage prescrit. Il faudra provisionner des quantités de béton de rattrapage permettant de prendre en compte cet aléa. Ce

sondage est une anomalie (on y suspecte des remblais sur une plus grande épaisseur). Si de telles surprofondeurs existent, certaines fondations pourraient se trouver sous le niveau de la nappe (ce ne sera pas le cas en général). On pourra retenir un niveau d'assise unique pour les semelles et compenser les surprofondeurs par un gros béton coulé pleine fouille.

E.2. Modèle et hypothèses géotechniques

Le modèle géotechnique et l'ébauche dimensionnelle présentés ci-après sont établis vis-à-vis des sollicitations statiques et sous charges verticales centrées.

E.2.1. Modèle géotechnique pour les fondations

Au stade de l'avant-projet, nous avons retenu pour l'ébauche dimensionnelle des fondations, le modèle géotechnique et les valeurs caractéristiques pressiométriques suivantes, en utilisant les données du fuseau statistique :

N°	Formation	Prof. approximative de la base (m/TA)	p_{LM}^* (MPa)	E_M (MPa)	α
2	Sables +/- graveleux compacts	>10 m	1.5	20	1/3

α : coefficient rhéologique du sol considéré

TA : niveau du terrain actuel

E.2.2. Contraintes de calcul pour les fondations

Pour une fondation superficielle telle que définie ci-avant, les contraintes de calcul peuvent être déterminées par la méthode pressiométrique (cf. NF P94-261) à partir de la pression limite nette équivalente p_{ie}^* calculée sous la base de la fondation et du facteur de portance k_p .

Les contraintes de calcul sont alors de :

$$q'_{ELS} = 0.40 \ i_\delta \ i_\beta \quad (\text{en MPa})$$

$$q'_{ELU} = 0.70 \ i_\delta \ i_\beta \quad (\text{en MPa})$$

Ces contraintes de calculs ont été volontairement limitées au regard du projet, elles s'entendent pour des fonds de fouilles sains et non remaniés.

Nota :

- Dans le cas d'une charge inclinée par rapport à la verticale, le coefficient i_δ sera inférieur à 1 (cf. NF P94-261 §D.2.4).
- Dans le cas d'une fondation réalisée à proximité d'un talus, le coefficient i_β sera inférieur à 1 (cf. NF P94-261 §D.2.5).

E.3. Ebauches dimensionnelles - première approche des tassements

Le projet se situant en zone sismique 3 et étant de catégorie d'importance II, une justification complémentaire des fondations au séisme sera à faire en phase PRO de la mission G2, en fonction des sollicitations sismiques une fois déterminées.

L'application de la contrainte de calcul aux ELS déterminée ci-avant, conduit pour quelques charges types aux dimensions de fondation et aux tassements associés suivants :

Type de semelles	Semelles isolées		Semelles filantes	
Charge ELS	400 kN	576 kN	160 kN/m	200 kN/m
Dimensions	1.0 x 1.0 m	1.2 x 1.2 m	0.4 m	0.5 m
Ordre de grandeur du tassement (cm)	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5

En conclusion, on retiendra des tassements de l'ordre du demi-centimètre.

En admettant comme hypothèses des valeurs seuils admissibles de 2 cm pour le tassement total et de 1 cm pour le tassement différentiel, les valeurs de tassements estimées ici sont *a priori* acceptables, sous réserve de l'appréciation du Bureau d'études structures.

Le projet se situant en zone sismique 3, et étant de catégorie d'importance II, une justification complémentaire des fondations au séisme sera à faire en phase PRO de la mission G2, en fonction des sollicitations sismiques une fois déterminées.

E.4. Première approche des dispositions constructives et des sujétions d'exécution

L'étude détaillée des principes d'exécution relève de la phase PRO de l'étude géotechnique de conception G2. Nous nous limiterons dans le cadre de la présente étude à lister les principes généraux.

E.4.1. Dimensions minimales - Dispositions en cas de niveaux décalés

Les fondations auront une largeur minimale B de 0,40 m pour des semelles filantes et de 0,60 m pour des appuis isolés.

La hauteur des semelles ne doit pas être inférieure à 0,2 m.

En cas de niveaux d'assise décalés entre fondations voisines et étant en zone de sismicité 3, on limitera les redans ou le décalage d'assise entre fondations en respectant les schémas suivants :

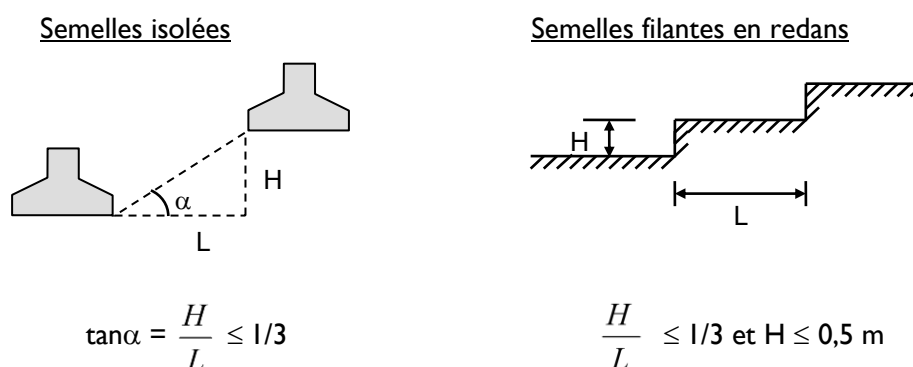


Schéma de principe de la règle relative aux fondations posées à différents niveaux

E.4.2. Conditions de réalisation des fondations

Les terrassements des fondations superficielles pourront se faire avec un engin de terrassement puissant traditionnel (pelle hydraulique, par exemple).

Il faudra notamment tenir compte de la stabilité des parois des fouilles, notamment en cas d'arrivées d'eau.

Il conviendra :

- De terrasser par temps sec non pluvieux ;
- De bien vérifier la nature et l'homogénéité des fonds de fouille et de purger toutes poches de sols mous que l'on pourrait rencontrer au niveau d'assise prévu ;
- De couler les fondations en pleine fouille immédiatement après ouvertures de celles-ci, à minima le gros béton ;
- D'évacuer immédiatement les arrivées d'eau en cours de terrassements par des pompes de chantier reliées à un exutoire non refoulable ;
- Si les fouilles des fondations venaient à recouper le toit de la nappe, ce qui ne devrait pas être le cas sauf approfondissement notable de la base des remblais, il conviendrait alors de prévoir un blindage systématique des fouilles de fondation concernées et de réaliser un bétonnage au tube plongeur depuis la base.

F. ÉTUDE DE L'ASSISE DES DALLAGES

F.1. Données d'entrée

Un dallage sur terre-plein pourra être envisagé dans la zone du bâtiment à usage d'atelier, d'aire de stockage et de garage.

Compte tenu de la topographie du site et des informations relatives au projet disponibles à ce stade, il sera donc réalisé sensiblement au niveau du TN actuel.

En phase d'avant-projet, nous nous limiterons à des surcharges inférieures à 20 kPa (attention aux conséquences sur le critère EV2 si > 20 kPa),

Concernant les tassements absolus et différentiels admissibles sous exploitation, ces derniers ne nous ont pas été communiqués.

F.2. Préparation du support – nature et qualité de la couche de forme

Les travaux de terrassements ne devraient pas poser de difficultés aux engins usuels de terrassement ; toutefois les sols qui seront rencontrés étant sensibles à l'eau, l'aléa météorologique sera à prendre en compte.

Les sols d'assise étant, au moins partiellement, constitués de limons sensibles à l'eau, la mise en place d'une couche de forme est obligatoire. Sa mise en œuvre sera réalisée conformément aux règles en vigueur et après une fermeture (léger recompactage) du sol support sans remanier le fond de forme.

F.3. Objectifs visés et ébauche dimensionnelle de la couche de forme

L'objectif de la couche de forme est d'obtenir une portance minimale et pérenne avec, selon le DTU.13.3 :

- Module de second cycle EV2 : $EV2 \geq 50$ MPa pour une surcharge ≤ 20 kPa
- Module de second cycle EV2 : $EV2 \geq 70$ MPa pour une surcharge > 20 kPa
- $EV2/EV1 \leq 2.2$

Si l'on cherche à obtenir des valeurs de réception de plate-forme plus élevées que ci-dessus, ou bien en cas de pluie lors de la mise en œuvre, il faudra augmenter l'épaisseur de la couche de forme.

La nature du matériau constitutif de la couche de forme devra être conforme à l'annexe A du DTU 13.3 ; conformément à ce document on n'utilisera pas de graves issues de la filière du recyclage.

L'épaisseur de couche de forme sera fonction de la portance du sol support après décapage et purge des éventuelles remblais et/ou terre végétale. Cette portance sera fortement impactée par les conditions météorologiques, la gestion des eaux du chantier et pourra nécessiter des adaptations.

L'entreprise devra adapter les modes de mise en œuvre et de compactage aux caractéristiques du site, au matériau retenu et au matériel dont elle dispose, afin d'obtenir les critères de réception demandés.

En première approche et pour une réalisation des travaux en période favorable l'épaisseur de la couche de forme en matériaux granulaire d'apport insensible à l'eau et non évolutif peut être estimée entre 40 et 50 cm, après intercalation d'un géotextile de séparation entre le fond de forme et la couche de forme.

F.4. Modules de déformation des sols

Les modules de déformation du sol E_s à retenir pour le calcul des dallages sont estimés à partir du module pressiométrique E_M et du coefficient rhéologique α .

Nous avons relevé une zone géomécanique-type (le niveau de référence étant ici le dessus de la nouvelle couche de forme) :

N°	Type de sol	Profondeur correspondante	E_M	α	E_s
0	Couche de forme compactée et contrôlée par essais de plaque	De 0 à 0.5 m	-	-	$E_{s0} = 0.9 \text{ EV2}$
1	Limons / remblais	De 0.5 à 1.1-2.0 m	$E_{M1} = 3 \text{ MPa}$	1/2	$E_{s1} = 6.0 \text{ MPa}$
2	Sables graveleux	De 1.1-2 à >10 m	$E_{M2} = 20 \text{ MPa}$	1/3	$E_{s2} = 60.0 \text{ MPa}$

Nota : l'hétérogénéité devra être prise en compte et les calculs de dallages devront être menés avec l'ensemble de ces valeurs et profils géomécaniques.

F.5. Première approche des dispositions constructives et sujétions d'exécution

L'étude détaillée des principes d'exécution relève de la phase PRO de la mission G2. Nous nous limiterons dans le cadre de la présente étude à lister les principes généraux.

Il conviendra notamment de tenir compte des points suivants :

- Le dallage devra être désolidarisé des structures verticales adjacentes,
- Prévoir des joints sciés rapprochés dans les dalles,
- Les travaux de terrassements ne devront pas induire de mouvement sur les ouvrages avoisinants (bâtiments, dallages) ni de vibrations préjudiciables,
- Les réseaux enterrés devront être remblayés avec soin et un compactage selon les règles en vigueur,
- Pour des bâtiments sur semelles isolées, il faudra assurer la mise hors-gel du dallage en périphérie.

G. ÉTUDE DE L'ASSISE DES CHAUSSEES

G.1. Données d'entrée

L'objectif minimum de plateforme pour tous les types de voiries est d'obtenir au minimum une PF2 sur la couche de forme, soit une réception par essais à la plaque avec $EV2 > 50 \text{ MPa}$.

Si l'on cherche à obtenir des valeurs de réception de plate-forme plus élevées que ci-dessus, ou si l'état hydrique du support le nécessite, il faudra augmenter l'épaisseur de la couche de forme.

G.2. Contexte PST/Arase – nature et qualité de la couche de forme

Après terrassement à la cote de la PST, l'arase de terrassement se trouvera dans la formation I (limons), **matériaux sensibles à l'eau**.

En fonction des conditions climatiques et de l'état hydrique des matériaux constituant la PST, on considérera que l'on se situe dans un contexte de :

- PST1-ARI, voire PST0-AR0, en conditions défavorables,
- PST2-ARI en conditions favorables pour des profils en déblai ou rasants,
- PST3-ARI en conditions favorables pour des profils en remblais.

Il faudra contrôler la portance par des essais en phase chantier.

Une mesure de portance par essais de poinçonnement (IPI) ou par essais à la plaque (EV2) en début de travaux permettra de s'assurer des conditions de traficabilité de chantier et d'adapter si nécessaire la méthode et l'épaisseur des couches.

Nous retiendrons les ébauches dimensionnelles associées aux cas suivants présentés ci-après.

- Si $IPI < 3$ ou $EV2 < 20 \text{ MPa}$: la traficabilité sur le chantier n'est pas assurée et l'arase est de classe AR0.
Dans ce cas, il convient d'améliorer l'arase par une substitution, et/ou des travaux de drainage (fossés profonds, rabattement, ...) de manière à pouvoir la reclasser à minima en classe ARI. La traficabilité sur chantier ne permet pas d'envisager un traitement.
- Si $IPI > 3$ ou $20 < EV2 < 50 \text{ MPa}$: la traficabilité sur le chantier est assurée et la classe d'arase est au minimum ARI.
A partir de cette classe d'arase, la traficabilité sur chantier permet d'envisager un traitement.
- **Dans le cas PST1-ARI** (état hydrique « h ») : 0,75 m de matériaux granulaire insensible à l'eau, naturel ou concassé de roche dure, pouvant être réduit à 0,65 m avec intercalation d'un géotextile de séparation et filtration.
- **Dans le cas PST2-ARI** (état hydrique « m ») : 0,50 m de matériaux granulaire insensible à l'eau, naturel ou concassé de roche dure.
- **Dans le cas PST3-ARI** : 0,40 m de matériaux granulaire insensible à l'eau, naturel ou concassé de roche dure.

G.3. Première approche des dispositions constructives et des recommandations d'exécution

L'étude détaillée des principes d'exécution relève de la phase PRO de la mission géotechnique G2. Nous nous limiterons dans le cadre de la présente étude à lister les principes généraux.

L'entreprise devra adapter les modes de mise en œuvre et de compactage aux caractéristiques du site (notamment l'état hydrique du sol support au moment des travaux), au matériau retenu et au matériel dont elle dispose, afin d'obtenir les critères de réception demandés.

Les travaux de terrassements ne devraient pas poser de difficultés aux engins usuels de terrassement ; toutefois les sols qui seront rencontrés étant sensibles à l'eau, l'aléa météorologique sera à prendre en compte.

H. SUITES A DONNER

Le présent rapport conclut la phase AVP de la mission d'étude géotechnique de conception G2 confiée à Fondasol.

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport ne sont que des ébauches destinées à donner un premier aperçu des sujétions techniques d'exécution et **ne constituent pas un dimensionnement du projet.**

Selon la norme NF P94-500, cette phase est insuffisante pour consulter les entreprises ; elle doit être suivie des phases PRO de prédimensionnement des ouvrages géotechniques, et DCE/ACT visant notamment à vérifier avant l'envoi du DCE aux entreprises, que les préconisations de l'étude G2 sont bien prises en compte dans les paragraphes du CCTP relatifs aux ouvrages géotechniques.

Il conviendra également de missionner un géotechnicien pour la supervision d'exécution des travaux géotechniques dans le cadre d'une mission G4. L'étude et le suivi d'exécution de ces travaux est à confier à l'entreprise dans le cadre d'une mission G3.

A la date de rédaction du présent rapport les phases PRO et DCE/ACT de la mission G2, et la mission G4, ont été confiées à FONDASOL.



ANNEXES

I. ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P94-500) – I PAGE

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes I à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique 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	Études 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	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	PRO	Études géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (<i>en interaction avec la phase suivi</i>)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (<i>en interaction avec la phase supervision du suivi</i>)	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 (<i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i>)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (<i>en interaction avec la Phase Étude</i>)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (<i>en interaction avec la phase Supervision de l'étude</i>)	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

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

2. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500) – I PAGE

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.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PRELABLE (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'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 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).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE 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 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.

- 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, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES 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 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 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 son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

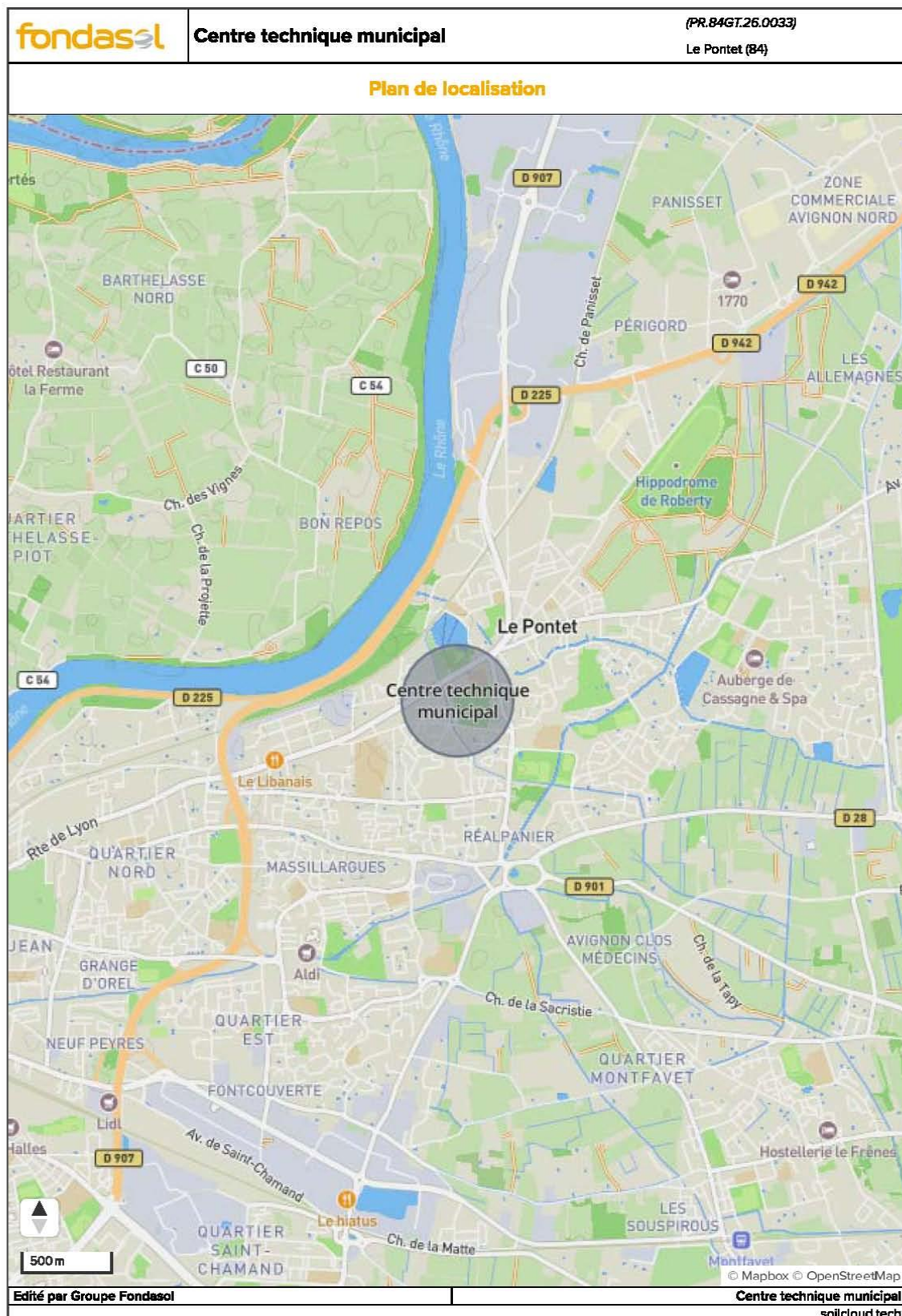
A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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 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) .

3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU – 18 PAGES



Plan d'implantation



PM1							
Longitude		Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés		
4,8552		43,9576	WGS 84		Non renseigné		
Élévation		Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements		
+21 m		3,0 m	—	Non renseigné	Non renseigné		
Type	Début		Fin		Machine	Opérateur	
—	Non renseigné		Non renseigné		Non renseigné	Arzhel LEGER	
Élévation [m]	Prof. [m]	Lithologie	Description lithologique			Outils	Niveau d'eau
21,00	0,00		Terre végétale			Pelle mécanique - à godet - 50 cm	
			0,40 m				
			Sables limoneux				
20,00	1,00		1,10 m				
			Sables graveleux - arrive d'eau en fond de fouille				
19,00	2,00		2,40 m				

¹ Niveau d'eau fin de chantier - 2,4m

Édité par Groupe Fondasol

Centre technique municipal
soilcloud.tech

		Centre technique municipal				(PR.84GT.26.0033) Le Pontet (84)	
PM2	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés		
	4,8551	43,9582	WGS 84		Non renseigné		
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements		
	+21 m	3,0 m	—	Non renseigné	Non renseigné		
Type	Début	Fin	Machine		Opérateur		
—	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné		Arzhel LEGER		

Élévation [m]	Prof. [m]	Lithologie	Description lithologique	Outils	Niveau d'eau
21.10	0.00		Terre végétale	Pelle mécanique - à godet - 50 cm	
			0.35 m		
20.10	1.00				
19.10	2.00	2.90 m			

¹ Niveau d'eau fin de chantier - 2,9m

Édité par Groupe Fondasol	Centre technique municipal soilcloud.tech
---------------------------	--

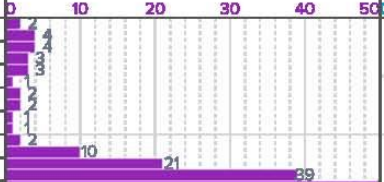
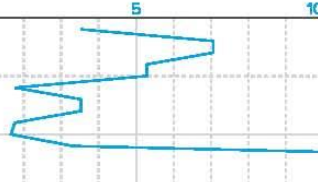
		Centre technique municipal			(PR.84GT.26.0033)	
					Le Pontet (84)	
PM3	Longitude	Latitude		Système de coordonnées		Précision des relevés
	4,8546	43,9589		WGS 84		Non renseigné
	Élévation	Prof. atteinte		Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+21 m	2,9 m		—	Non renseigné	Non renseigné
Type	Début		Fin		Machine	Opérateur
—	18/03/2026 09:26:00		18/03/2026 09:58:00		Non renseigné	Arzhel LEGER
Élévation [m]	Prof. [m]	Lithologie	Description lithologique	Outils	Niveau d'eau	Notes
21.10	0.00		Sable limoneux lâche beige	Pelle mécanique - à godet - 50 cm		Bonne tenue des parois
			0,35 m			
			Sable limoneux marron légèrement graveleux			Bonne tenue des parois
			0,85 m			
20.10	1.00		Limon sablo-graveleux marron orangé			Bonne tenue des parois
			1,50 m			
19.10	2.00		Sable graveleux - arrive d'eau en fond de fouille			Moyenne tenue des parois
			2,90 m			
1						
1 Niveau d'eau fin de chantier - 2,9m						
Edité par Groupe Fondasol				Centre technique municipal		
				soilcloud.tech		

PM4		Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
		4,8551	43,9592	WGS 84		Non renseigné	
		Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
		+21 m	3,0 m	—	Non renseigné	Non renseigné	
Type	Début	Fin	Machine		Opérateur		
—	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné		Arzhel LEGER		
Élévation [m]	Prof. [m]	Lithologie	Description lithologique				Outils
21.10	0.00	Béton	0.05 m				Pelle mécanique - à godet - 50 cm
		Remblais	0.15 m				
		Limons sableux légèrement graveleux	1.20 m				
19.10	2.00	Sables graveleux	2.50 m				

		Centre technique municipal			(PR.84GT.26.0033) Le Pontet (84)	
DPT1	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
	4,8550	43,9576	WGS 84		Non renseigné	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
	+23 m	2,2 m	—	Non renseigné	Non renseigné	
Type		Début	Fin	Machine	Opérateur	
Pénétromètre dynamique		16/03/2026 12:14:00	16/03/2026 12:28:00	FL40.5	SLAWSKI Michaël	
Type de pénétromètre					Facteur de correction	
DPSH-B					1,0	
Hauteur de chute		Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige	
75,0 cm		20,0 cm ²	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/ml	

Élévation [m]	Prof. [m]	Nombre de coups	q _d [MPa]	
			q _d [MPa]	q _d [MPa]
22,50	0,00	0	0	0
21,50	1,00	1	1	1
20,50	2,00	6	12	19
		25		

Édité par Groupe Fondasol		Centre technique municipal soilcloud.tech	
---------------------------	--	--	--

fondasol		Centre technique municipal			(PR.84GT.26.0033)	
					Le Pontet (84)	
DPT2	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
	4,8551	43,9576	WGS 84		Non renseigné	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
	+21 m	1,5 m	—	Non renseigné	Non renseigné	
Type		Début	Fin		Machine	Opérateur
Pénétrromètre dynamique		16/03/2026 12:01:00	16/03/2026 12:28:00		FL40.5	SLAWSKI Michaël
Type de pénétromètre					Facteur de correction	
DPSH-B					1,0	
Hauteur de chute		Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige	
75,0 cm		20,0 cm²	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/ml	
Élévation [m]	Prof. [m]	Nombre de coups		q _d [MPa]		
		q _d [MPa]				
21,10	0,00					
20,10	1,00					

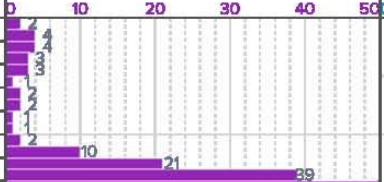
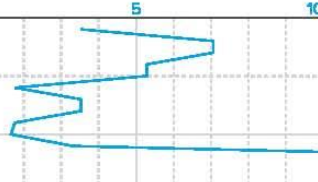
Élévation [m]

Prof. [m]

Nombre de coups

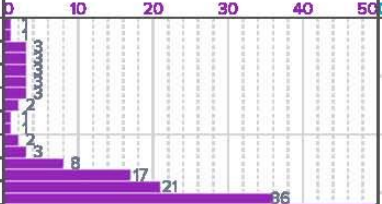
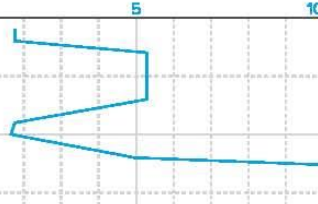
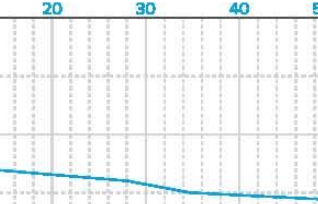
q_d [MPa]

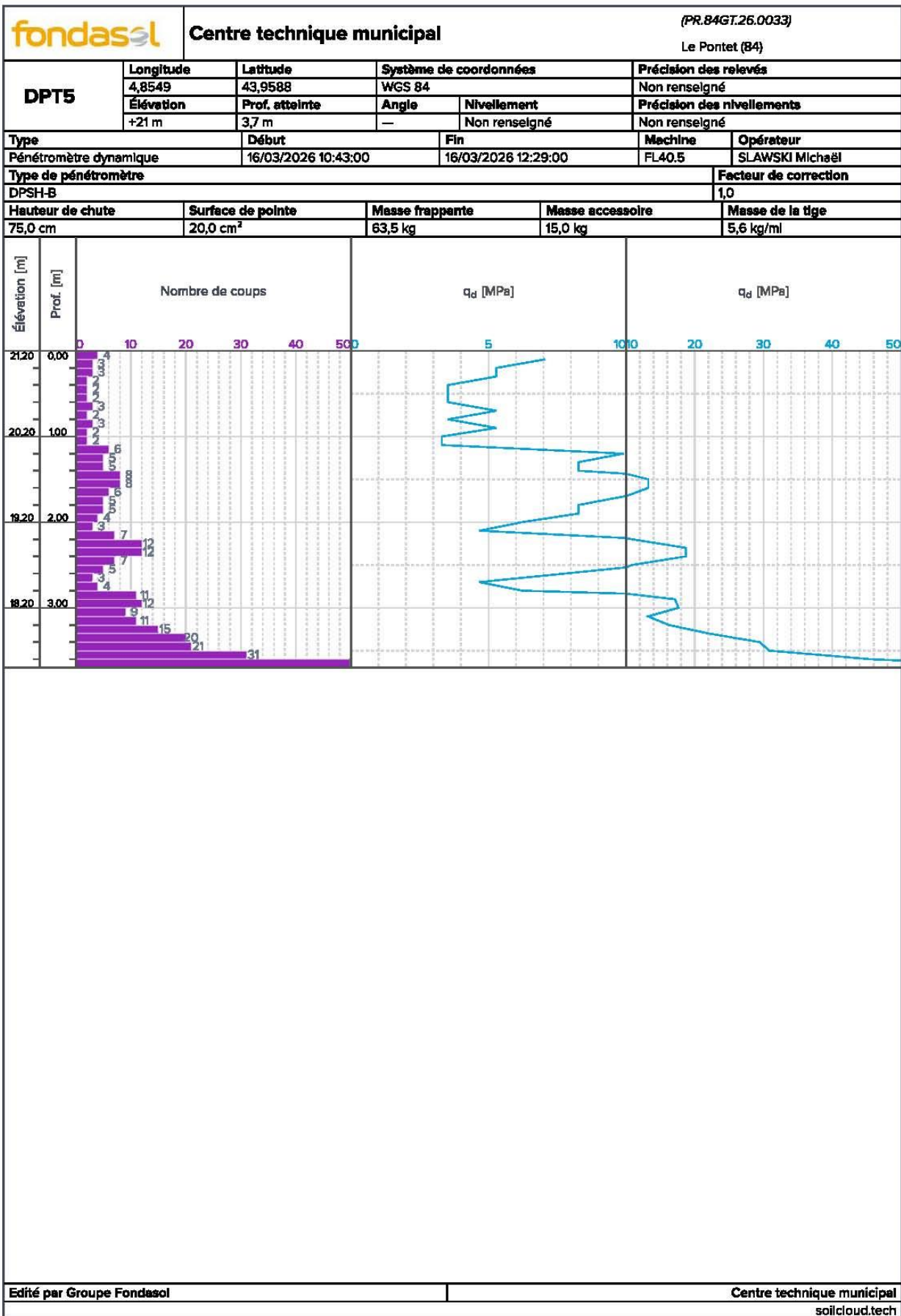
q_d [MPa]

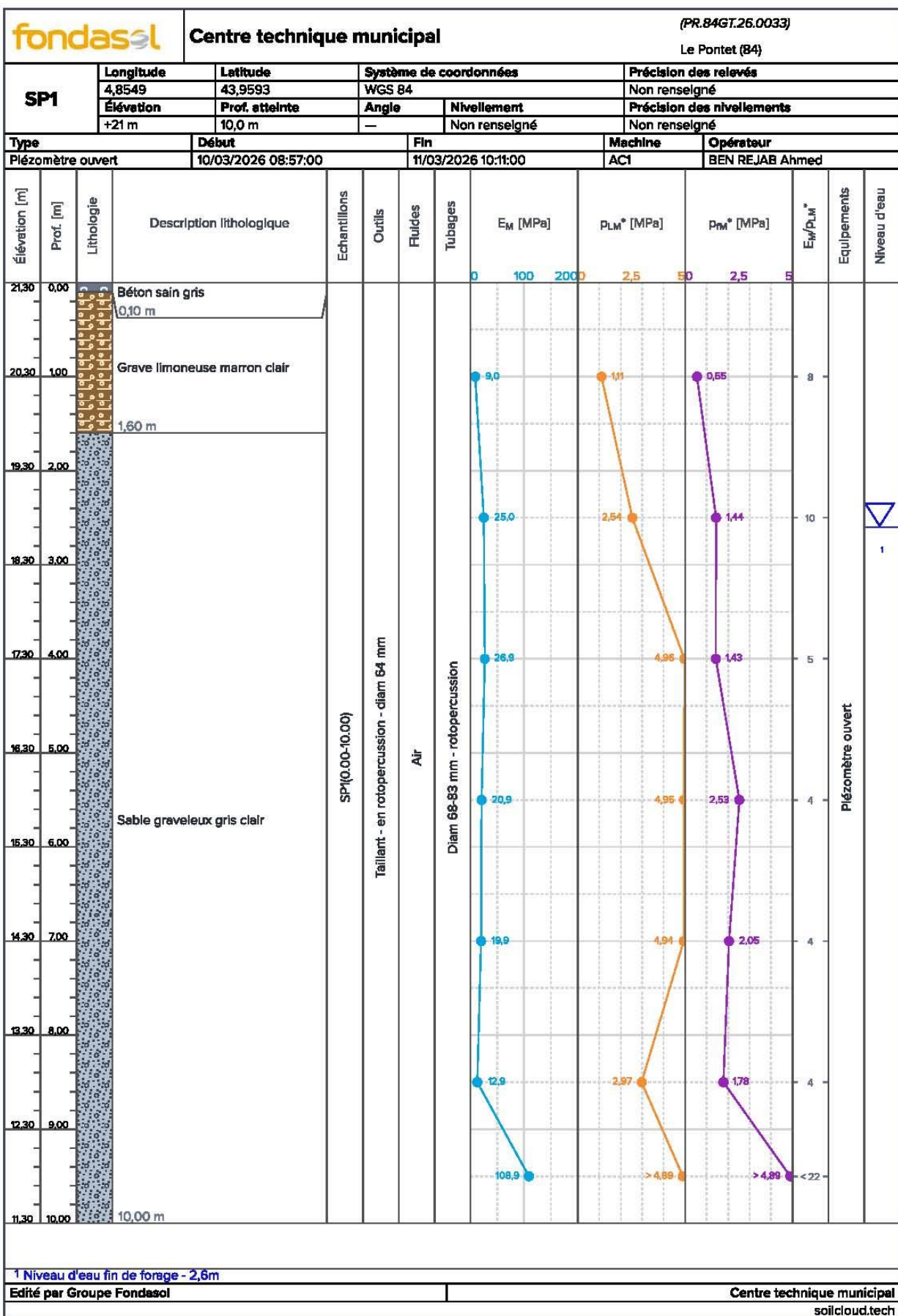
21,10	0,00				
20,10	1,00				

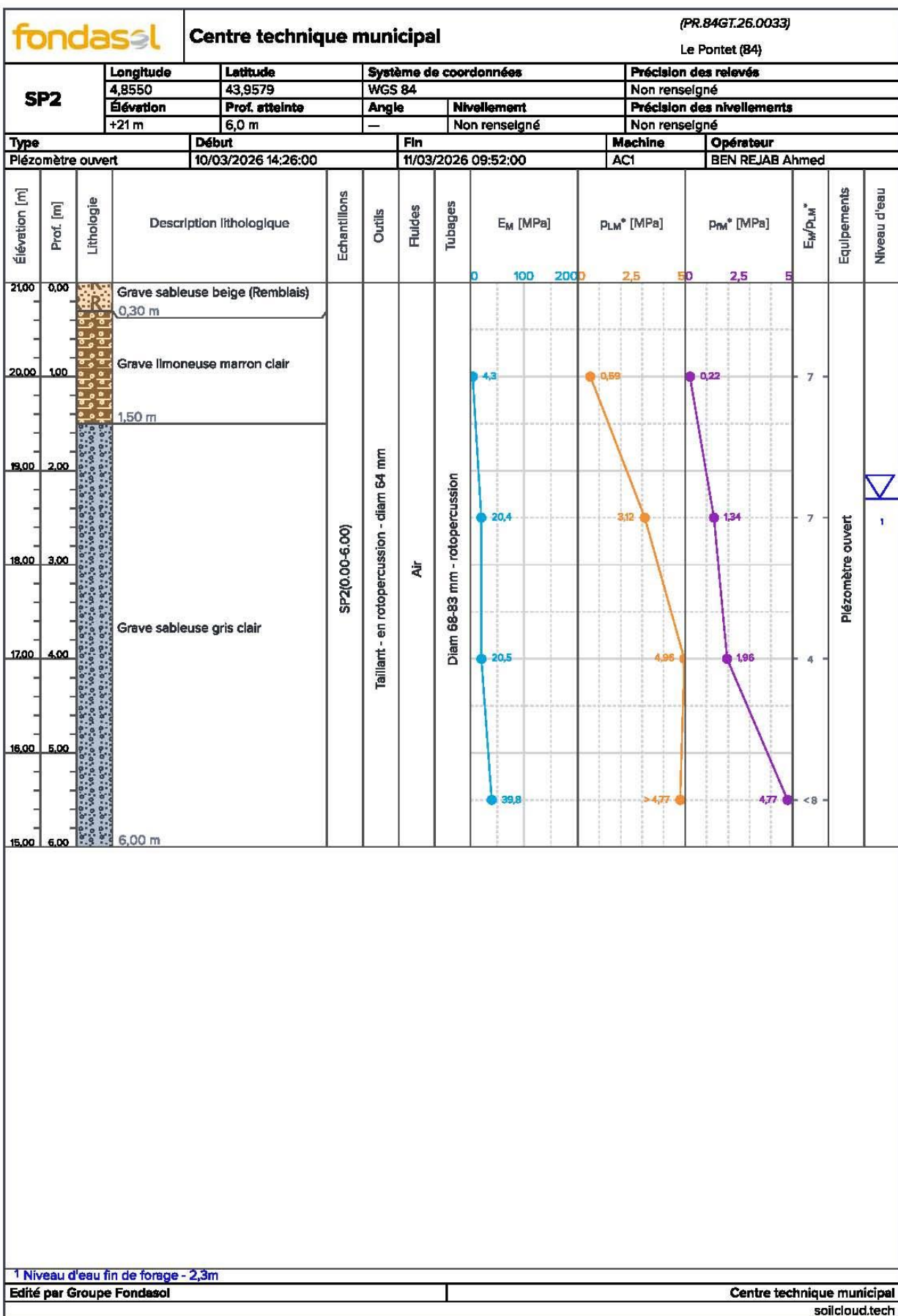
Édité par Groupe Fondasol

Centre technique municipal
soilcloud.tech

fondasol		Centre technique municipal				(PR.84GT.26.0033)	
						Le Pontet (84)	
DPT4	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés		
	4,8547	43,9588	WGS 84		Non renseigné		
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements		
	+22 m	1,7 m	—	Non renseigné	Non renseigné		
Type	Début		Fin		Machine	Opérateur	
Pénétromètre dynamique		16/03/2026 11:06:00		16/03/2026 11:11:00		FL40.5	SLAWSKI Michaël
Type de pénétromètre						Facteur de correction	
DPSH-B						1,0	
Hauteur de chute		Surface de pointe		Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige	
75,0 cm		20,0 cm²		63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/ml	
Élévation [m]	Prof. [m]	Nombre de coups		q _d [MPa]		q _d [MPa]	
		0 10 20 30 40 50		5 10 20 30 40 50		10 20 30 40 50	
21.50	0.00						
20.50	1.00						







Centre technique municipal
soilcloud.tech



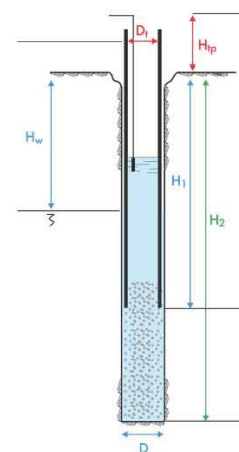
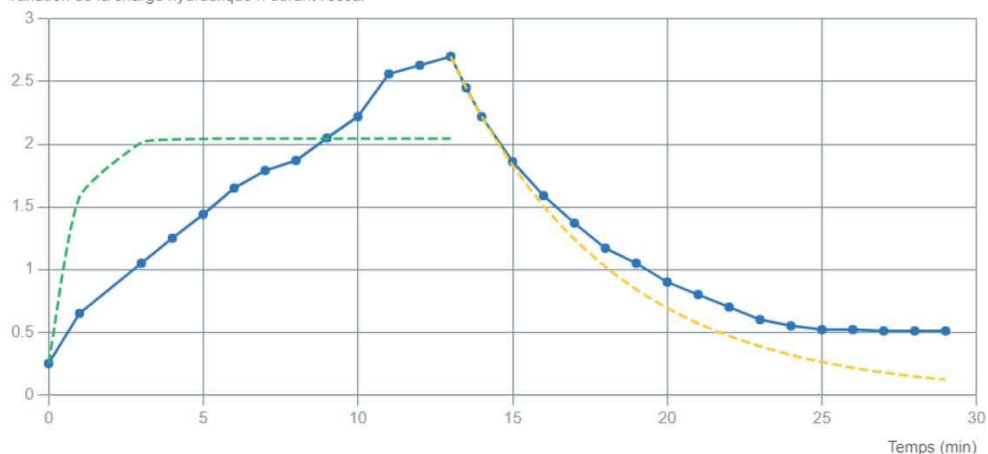
Test de perméabilité en forage ouvert réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2

RÉFÉRENCE : PR.84GT.26.0033
NOM DU CALCUL : LEFRANC 3.0m
PROJET : CTM - LE PONTET
OUTIL : Lefranc / Nasberg v1.2
SONDAGE N° : SP3
DATE : 10/03/2026, 11h41

TYPE DE L'ESSAI : Essai sous nappe
MODE OPÉRATEUR : Injection
DÉBIT DE L'ESSAI : 10 l/min1,67E-4 m³/s
DIAMÈTRE INTÉRIEUR DU TUBE : 68 mm
PROFONDEUR ESSAI : de 2,50 à 3,50 m

LONGUEUR DE LA CAVITÉ D'ESSAI : L = 1,00 m
DIAMÈTRE DE LA CAVITÉ D'ESSAI : D = 0,083 m
HAUTEUR ORIGINE MESURES / SOL : H_{TP} = 0,25 m
ÉLANCEMENT DE LA CAVITÉ : L/D = 12,0
FACTEUR DE FORME : f = F/D = 23,8
PROFONDEUR DE LA NAPPE : H_w = 2,50 m

Variation de la charge hydraulique h durant l'essai



Phase 1 : injection

COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ : $K_L = 4,1E-5$ m/s
(approximation du régime transitoire)

DURÉE CORRIGÉE min	CHARGE HYDRAULIQUE h m
0,0	0,25
1,0	0,65
3,0	1,05
4,0	1,25
5,0	1,44
6,0	1,65
7,0	1,79
8,0	1,87
9,0	2,05
10,0	2,22
11,0	2,56
12,0	2,63
13,0	2,70

Phase 2 : retour à l'équilibre

COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ : $K_L = 6,0E-6$ m/s

DURÉE CORRIGÉE min	CHARGE HY- DRAULIQUE h m	DURÉE CORRIGÉE min	CHARGE HY- DRAULIQUE h m
0,0	2,70		
0,5	2,45		
1,0	2,22		
2,0	1,86		
3,0	1,59		
4,0	1,37		
5,0	1,17		
6,0	1,05		
7,0	0,90		
8,0	0,80		
9,0	0,70		
10,0	0,60		
11,0	0,55		
12,0	0,52		
13,0	0,52		
14,0	0,51		
15,0	0,51		
16,0	0,51		



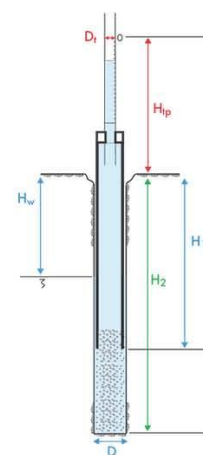
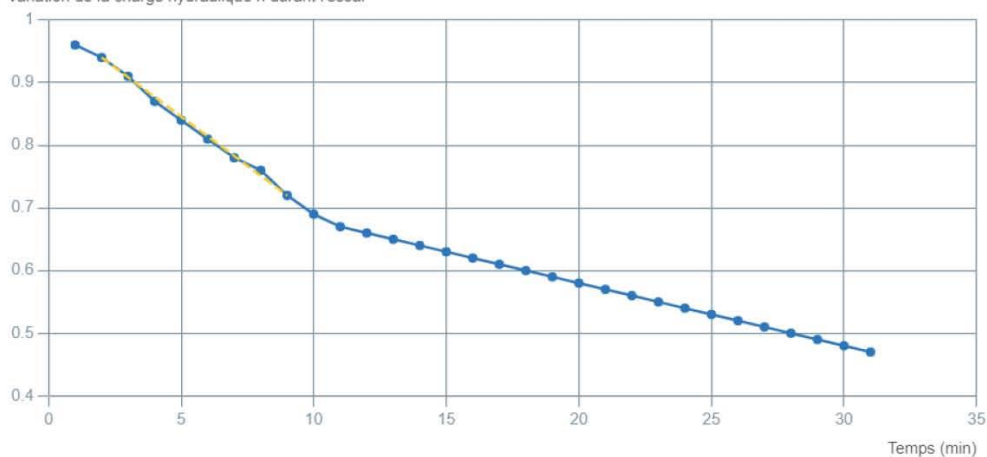
Test de perméabilité en forage ouvert réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2

RÉFÉRENCE : PR.84GT.26.0033
NOM DU CALCUL : NASBERG 1.0m
PROJET : CTM - LE PONTET
OUTIL : Lefranc / Nasberg v1.2
SONDAGE N° : SP3
DATE : 10/03/2026, 10h31

TYPE DE L'ESSAI : Essai hors nappe
DIAMÈTRE INTÉRIEUR DU TUBE : 68 mm
PROFONDEUR ESSAI : de 0,50 à 1,00 m

LONGUEUR DE LA CAVITÉ D'ESSAI : $L = 0,50$ m
DIAMÈTRE DE LA CAVITÉ D'ESSAI : $D = 0,083$ m
HAUTEUR ORIGINE MESURES / SOL : $H_{tp} = 0,25$ m
ÉLANCEMENT DE LA CAVITÉ : $L/D = 6,0$
DIAMÈTRE DE LA SPHÈRE ÉQUIVALENTE : $m = F/D = 0,2$
PROFONDEUR DE LA NAPPE : $H_w = 0,25$ m

Variation de la charge hydraulique h durant l'essai



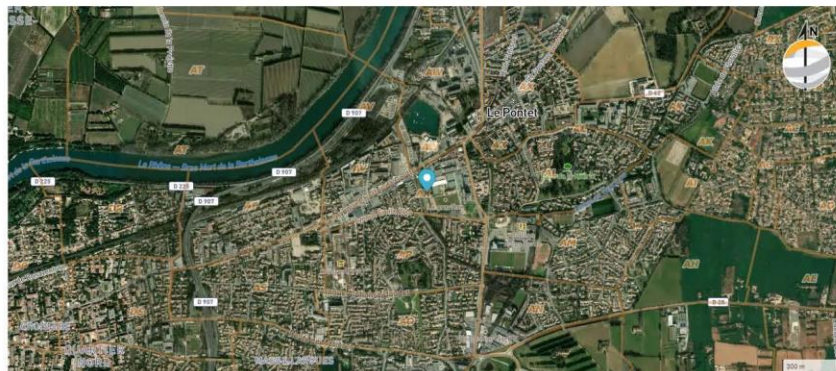
Phase 2 : retour à l'équilibre

COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ : $K_L = 1,8E-6$ m/s

DURÉE CORRIGÉE min	CHARGE HYDRAULIQUE h m	DURÉE CORRIGÉE min	CHARGE HYDRAULIQUE h m
1,0	0,96	19,0	0,59
2,0	0,94	20,0	0,58
3,0	0,91	21,0	0,57
4,0	0,87	22,0	0,56
5,0	0,84	23,0	0,55
6,0	0,81	24,0	0,54
7,0	0,78	25,0	0,53
8,0	0,76	26,0	0,52
9,0	0,72	27,0	0,51
10,0	0,69	28,0	0,50
11,0	0,67	29,0	0,49
12,0	0,66	30,0	0,48
13,0	0,65	31,0	0,47
14,0	0,64		
15,0	0,63		
16,0	0,62		
17,0	0,61		
18,0	0,60		

4. RISQUES NATURELS – 7 PAGES

Carte 1 : Contexte topographique



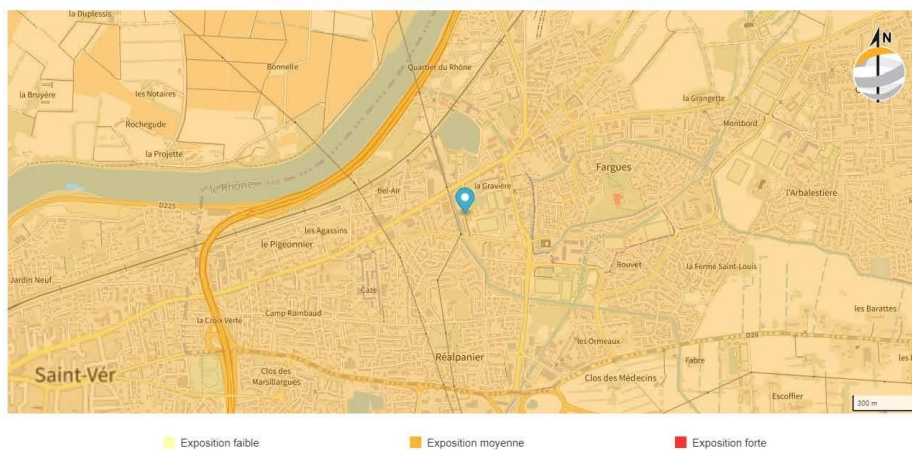
Carte 2 : Contexte géologique



Fy+12 : Alluvions de la basse plaine (Würmien à Holocène-Quaternaire)- Création caisson
Fy1 : Basse terrasse du Rhône (Quaternaire)

Extrait de la carte géologique au 1/50 000ème (source : BRGM)

Carte 3 : Risque retrait-gonflement



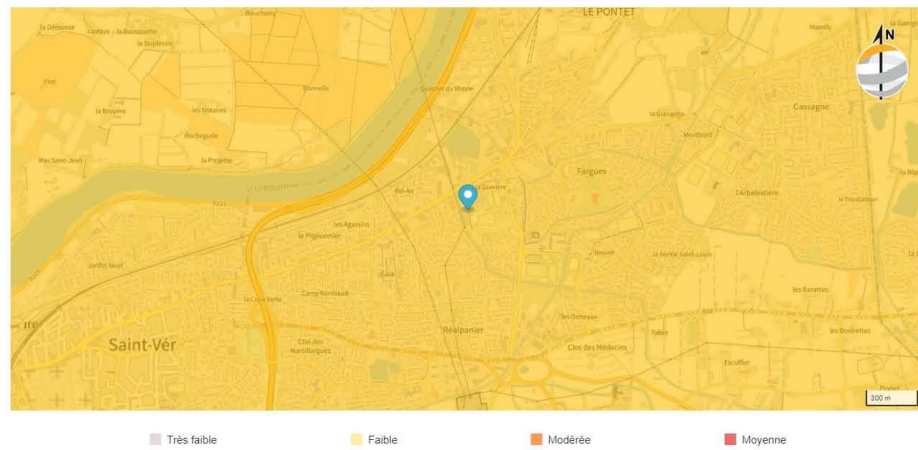
Extrait de la carte d'exposition au risque de retrait-gonflement (source : Georisques)

Carte 4 : Risque mouvements de terrain



Extrait de la carte d'exposition au risque de mouvement de terrain (source : Georisques)

Carte 5 : Risque sismique



Carte 6 : Carte de cavités



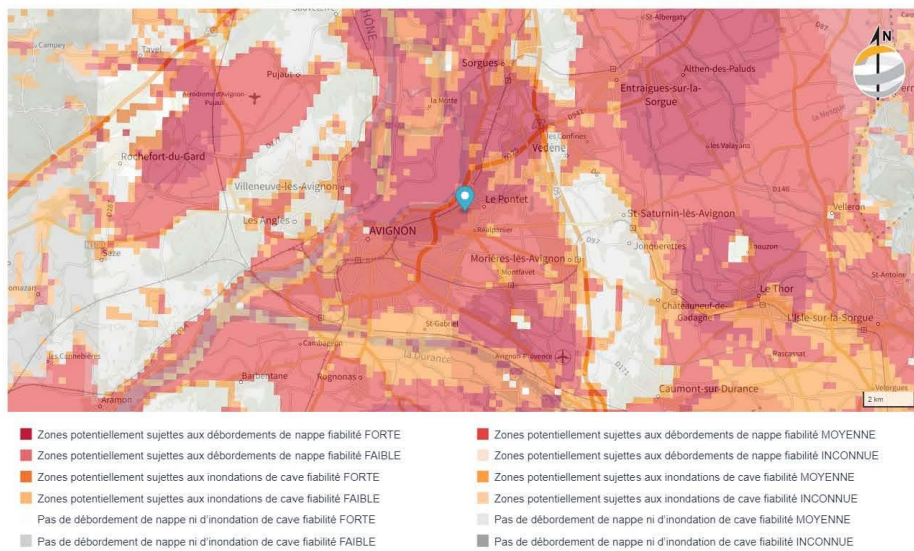
Carte des cavités à proximité du site

Carte 7 : Points BSS et ADES à proximité du site



Carte des points BSS à proximité du site

Carte 8 : Risque remontées de nappe avec niveau de fiabilité



Extrait de la carte d'exposition aux remontées de nappes avec niveau de fiabilité (source : Georisques)

Carte 9 : Territoire à risques d'inondation



Extrait de la carte de territoire à risque d'inondation (source : Georisques)

Tableau 1 : Inventaire des risques naturels connus

Risque	Aléa/sensibilité	Document réglementaire
Retrait-gonflement des argiles	Exposition moyenne	Arrêté du 22 juillet 2020 JORF n°0195 du 9 août 2020
Inondations		
Remontée de nappe	Zone potentiellement sujette aux débordements de nappe	
Cavités		
Mouvements de terrain		
Risque	3 - MODEREE	Décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010, Code de l'Environnement , article D.563-8-1
Risque Radon	1	Décret n° 2002-460 du 4 avril 2002

Tableau 2 : Liste des arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle

Code National CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le journal officiel du	Risque	Commune
NOR19821130	06/11/1982	10/11/1982	30/11/1982	02/12/1982	Inondations et/ou Coulées de Boue	Le Pontet
NOR19821130	06/11/1982	10/11/1982	30/11/1982	02/12/1982	Tempête	Le Pontet
NOR19861017	26/08/1986	26/08/1986	17/10/1986	20/11/1986	Inondations et/ou Coulées de Boue	Le Pontet
INTE9100177A	12/10/1990	13/10/1990	28/03/1991	17/04/1991	Inondations et/ou Coulées de Boue	Le Pontet
INTE9200465A	21/09/1992	23/09/1992	12/10/1992	13/10/1992	Inondations et/ou Coulées de Boue	Le Pontet
INTE0200523A	08/09/2002	09/09/2002	19/09/2002	20/09/2002	Inondations et/ou Coulées de Boue	Le Pontet
INTE0300740A	01/12/2003	04/12/2003	12/12/2003	13/12/2003	Inondations et/ou Coulées de Boue	Le Pontet
INTE1920338A	01/01/2018	31/03/2018	16/07/2019	09/08/2019	Sécheresse	Le Pontet
INTE2016905A	01/04/2019	30/06/2019	07/07/2020	29/07/2020	Sécheresse	Le Pontet
IOME2318045A	01/04/2022	30/09/2022	23/07/2023	26/09/2023	Sécheresse	Le Pontet
IOME2415881A	01/04/2023	30/06/2023	18/06/2024	02/07/2024	Sécheresse	Le Pontet

Tableau 3 : Ouvrages BSS à proximité du site

ID BSS	Côte du sondage (mNGF)	Profondeur d'investigation (m)	Niveau d'eau par rapport au sol (m)	Côte de la nappe (mNGF)	Date mesure du niveau d'eau	Distance (m)
BSS002DRET	23	2.6	2	21	1964-03-18	663
BSS002DRKV	23	15	2	21	1972-03-13	680
BSS002DRKW	23	20	2	21	1972-03-03	708
BSS002DREP	23	8.5	2.1	20.9	1964-03-17	727
BSS002DRKX	23	15	2.1	20.9	1972-03-08	731
BSS002DREN	25	4.8	2.5	22.5	1964-03-17	733
BSS002DQDH	21	12	2.8	18.2	1975-04-01	787
BSS002DQZZ	23	3.7	1.4	21.6	1963-07-11	800
BSS002DQXE	24	0	2.4	21.6	1963-05-30	860
BSS002DRLB	24	8.5	3	21	1976-07-01	905

Tableau 4 : Ouvrages ADES à proximité du site

Code BSS	ID BSS	Distance (m)	Altitude station (m NGF)	Nombre de mesures Piezo	Codes masse eau EDL	Noms masse eau EDL
09406X0643/P130	BSS002DQKK	2222	18.0	8064	DG382	Alluvions du Rhône du défilé de Donzère au confluent de la Durance et alluvions de la basse vallée Ardèche
09407X0392/156038	BSS002DRNR	3562	25.0	8211	DG382	Alluvions du Rhône du défilé de Donzère au confluent de la Durance et alluvions de la basse vallée Ardèche
09407X0393/P259	BSS002DRNS	5723	22.0	8459	DG353	Alluvions des plaines du Comtat (Ouvèze)
09663X0260/PA5	BSS002EXYG	5832	31.69	9239	DG359	Alluvions basse Durance
09407X0689/F1	BSS002DRYU	8009	29.0	100	NA	NA
09408X0165/F	BSS002DSGD	8116	46.0	4348	DG354	Alluvions des plaines du Comtat (Sorgues)
BSS004GXNB/X	BSS004GXNB	8117	35.12	352	DG218	Molasses miocènes du Comtat
09402X0244/P185	BSS002DNKY	8501	22.0	8168	DG382	Alluvions du Rhône du défilé de Donzère au confluent de la Durance et alluvions de la basse vallée Ardèche
09408X0182/P	BSS002DSGS	9095	34.34	4914	DG354	Alluvions des plaines du Comtat (Sorgues)
BSS004ESZD/X	BSS004ESZD	9447	25.93	1310	DG354	Alluvions des plaines du Comtat (Sorgues)
09662X0038/F41	BSS002EXHX	10092	22.58	8032	DG359	Alluvions basse Durance
09408X0052/PU	BSS002DSBP	11042	49.9	8380	DG354	Alluvions des plaines du Comtat (Sorgues)
09405X0228/S2	BSS002DPMQ	11850	67.0	84	NA	NA
09404X0219/MONTEU	BSS002DPFQ	11935	33.88	9239	DG218	Molasses miocènes du Comtat
09405X0229/S3	BSS002DPMQ	12121	75.0	8979	DG162	Calcaires urgoniens des garrigues du Gard et du Bas-Vivarais dans le BV de la Cèze
09403X0307/P	BSS002DNVP	13073	36.0	3531	NA	NA
09664X0207/F44	BSS002EYKT	13694	57.25	8613	DG359	Alluvions basse Durance
09662X0246/F	BSS002EXKV	14104	12.5	6915	DG359	Alluvions basse Durance
BSS004CHXA/X	BSS004CHXA	14530	-999.0	1340	DG218	Molasses miocènes du Comtat
09147X0140/PU	BSS002CNSG	14530	50.0	4575	DG353	Alluvions des plaines du Comtat (Ouvèze)
09404X0138/111111	BSS002DPCJ	16713	35.0	807	DG218	Molasses miocènes du Comtat
09411X0204/F	BSS002DSTS	16974	73.0	1305	DG218	Molasses miocènes du Comtat
09146X0240/N184	BSS002CNFZ	17366	27.0	8320	DG352	Alluvions des plaines du Comtat (Aigues Lez)
09147X0131/F	BSS002CNRX	17783	58.0	3599	DG353	Alluvions des plaines du Comtat (Ouvèze)
09145X0057/N210	BSS002CMRW	18759	31.0	8672	DG352	Alluvions des plaines du Comtat (Aigues Lez)
09404X0404/PZ	BSS002DPJL	19637	56.0	3537	NA	NA
09668X0106/T6	BSS002EZKG	19990	69.94	8889	DG359	Alluvions basse Durance
09398X0028/VALL	BSS002DNBY	20341	173.0	6980	DG162	Calcaires urgoniens des garrigues du Gard et du Bas-Vivarais dans le BV de la Cèze
09665X0073/203	BSS002EYQU	20453	8.0	8505	DG359	Alluvions basse Durance
BSS002PXUN/X	BSS002PXUN	20504	115.0	3115	DG218	Molasses miocènes du Comtat
09411X0235/PC1	BSS002DSUW	20596	118.0	1960	DG218	Molasses miocènes du Comtat
09654X0406/P50	BSS002EULL	21194	11.95	206	NA	NA
09145X0257/CNRP88	BSS002CMUB	22405	33.14	7972	DG382	Alluvions du Rhône du défilé de Donzère au confluent de la Durance et alluvions de la basse vallée Ardèche
09654X0569/CNRP20	BSS002EURQ	23362	12.0	7678	DG323	Alluvions du Rhône du confluent de la Durance jusqu'à Arles et Beaucaire et alluvions du Bas Gardon
09394X0003/FONTAI	BSS002DMQA	23691	62.0	1543	DG162	Calcaires urgoniens des garrigues du Gard et du Bas-Vivarais dans le BV de la Cèze
09675X0115/PIEZ	BSS002FAWZ	25259	83.0	8390	DG359	Alluvions basse Durance

A large, stylized graphic of a globe or sphere. The top half is orange, and the bottom half is white. The sphere is split vertically, revealing a modern glass skyscraper on the left and a lush green landscape with trees on the right. The word "fondasol" is written in orange lowercase letters across the center of the sphere, with the "o" and "l" partially overlapping the sphere's edge.

fondasol

www.groupefondasol.com