

Département du VAUCLUSE

Commune de CAMARET SUR AIGUES

Lieudit : Pont de la Lauze

Cadastre : Section AY ;
Parcelles n° 184, 219 et 220.



Lotissement CLOS DES LAVANDIÈRES

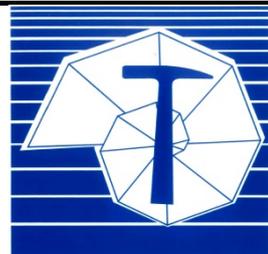
Permis d'aménager
Annexes au PA 8
Programme des travaux
PA 8.a : ETUDE DE SOL

Dossier N° 10207

Septembre 2020

HYDROC

G1ES



BP 177
26702 PIERRELATTE CEDEX
Tél : 04 75 97 26 26
Fax : 04 75 04 40 20
Mail : hydroc1@orange.fr

Objet :	Mission G1ES	Client :	T.D.S.P.
Date :	10/09/2020	Projet :	Expertise géologique pour la vente d'une parcelle
		Lieu du projet :	CAMARET-SUR-AIGUES (84850)

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 T.D.S.P. dans le cadre d'une expertise géologique afin de mettre en vente la parcelle N°184 section AY, commune de CAMARET-SUR-AIGUES (84850).

Le but de l'étude permet le recueil des observations, les données géologiques visibles et bibliographiques disponibles, un avis sommaire sur les sols et leur nature, et sur la réalisation d'études géologiques complémentaires adaptées.

2-CONTEXTE DU SITE

II.1 Situation

Le site d'étude se trouve dans le département du Vaucluse, à l'ouest de la commune de CAMARET-SUR-AIGUES (84850).

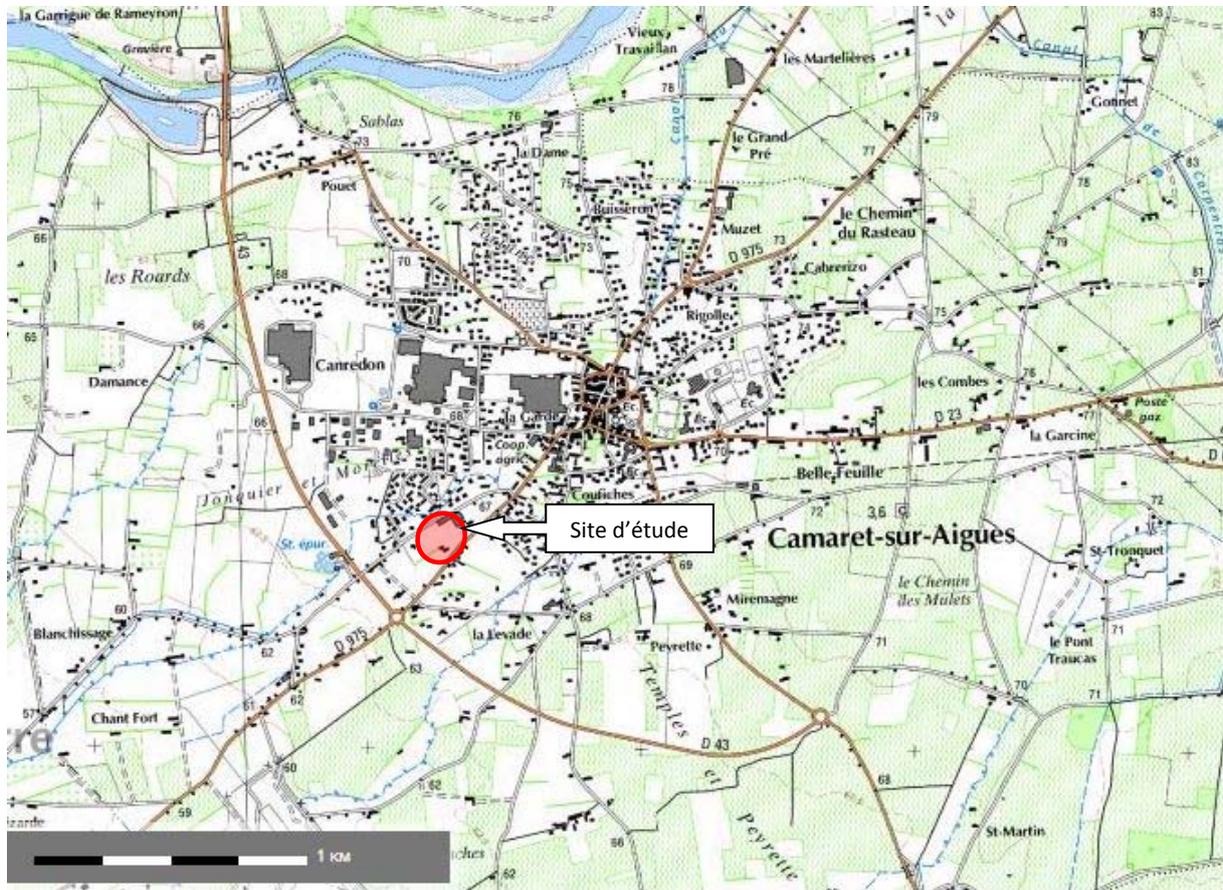


FIGURE 1 : EXTRAIT DE LA CARTE IGN (SOURCE : GEOPORTAIL)

II.2 Contexte géologique

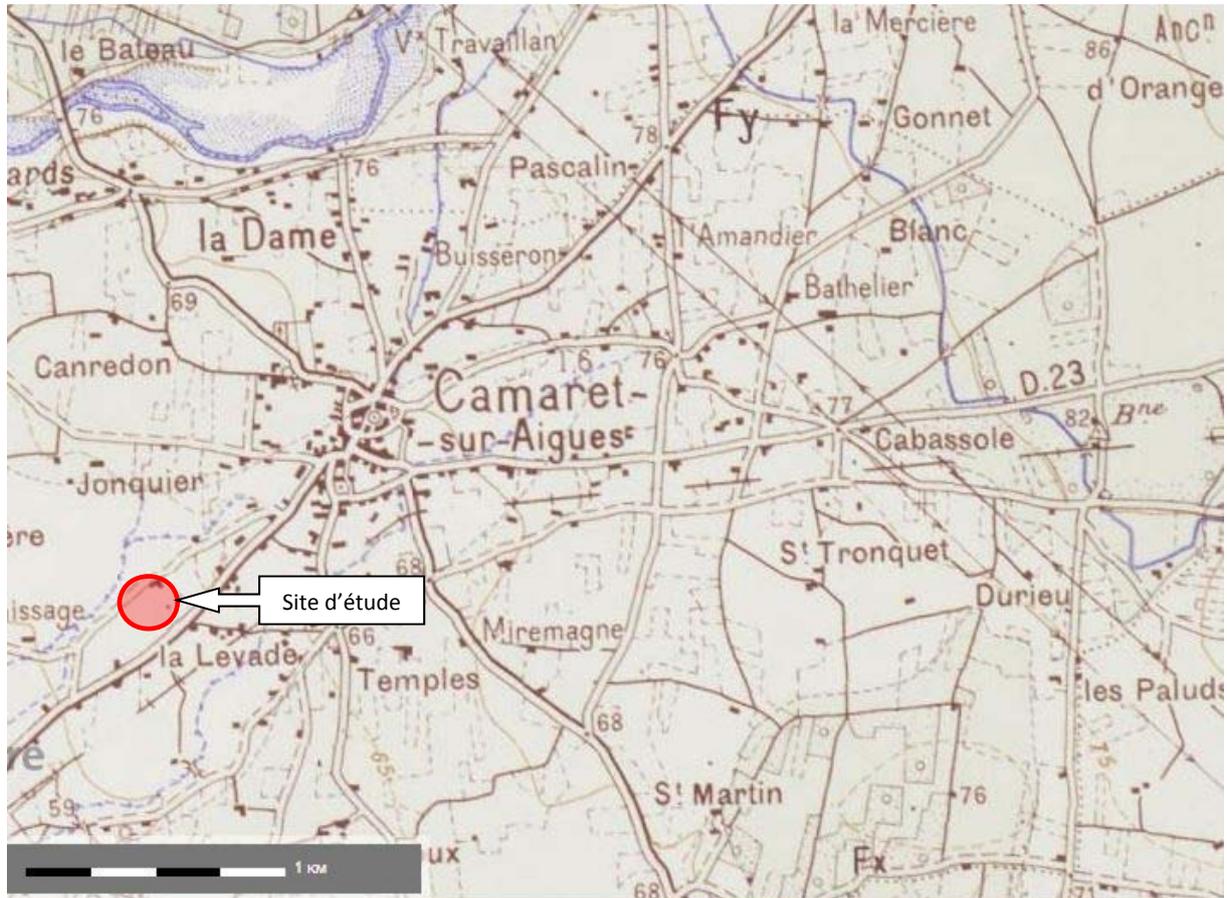
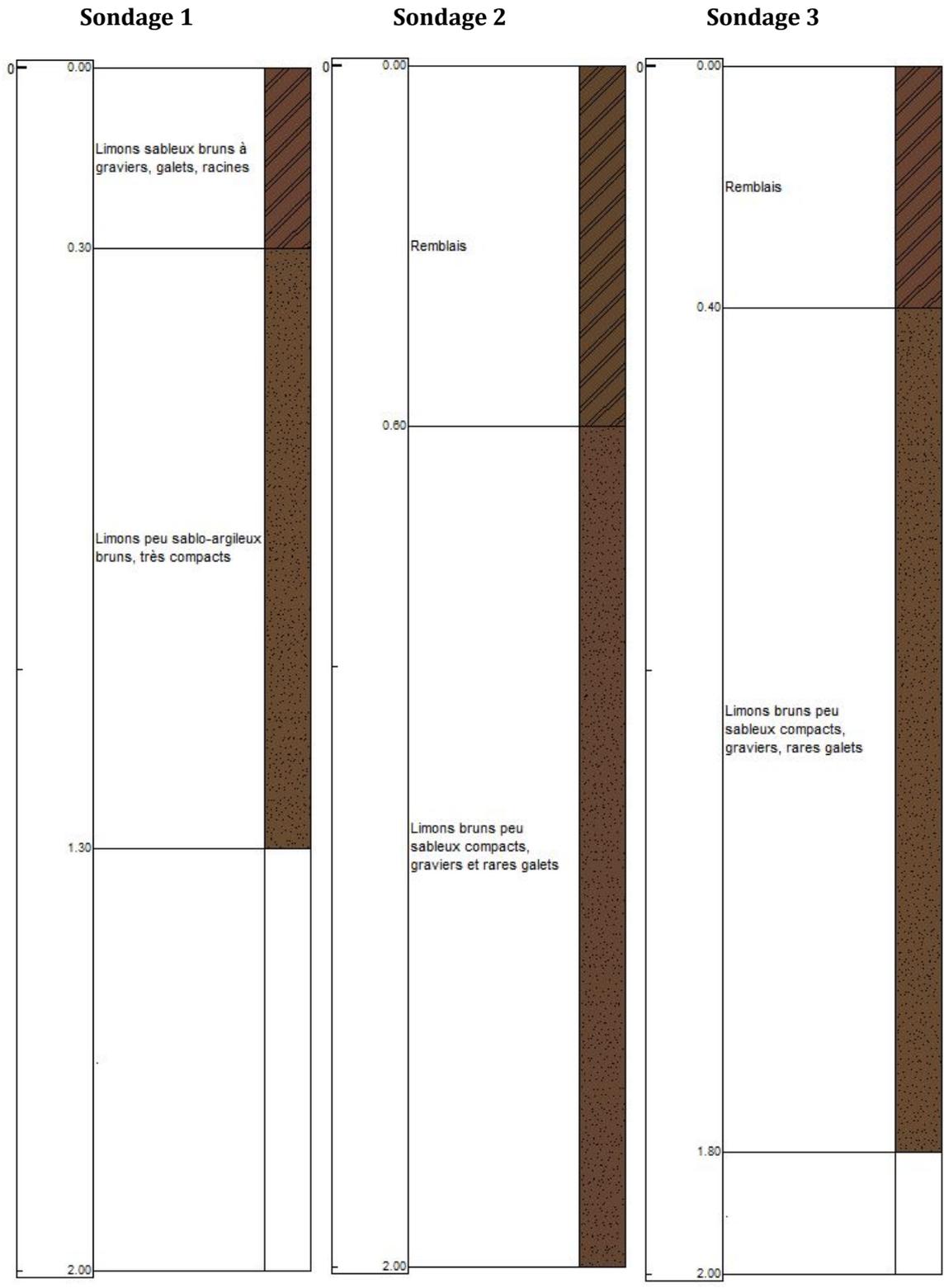


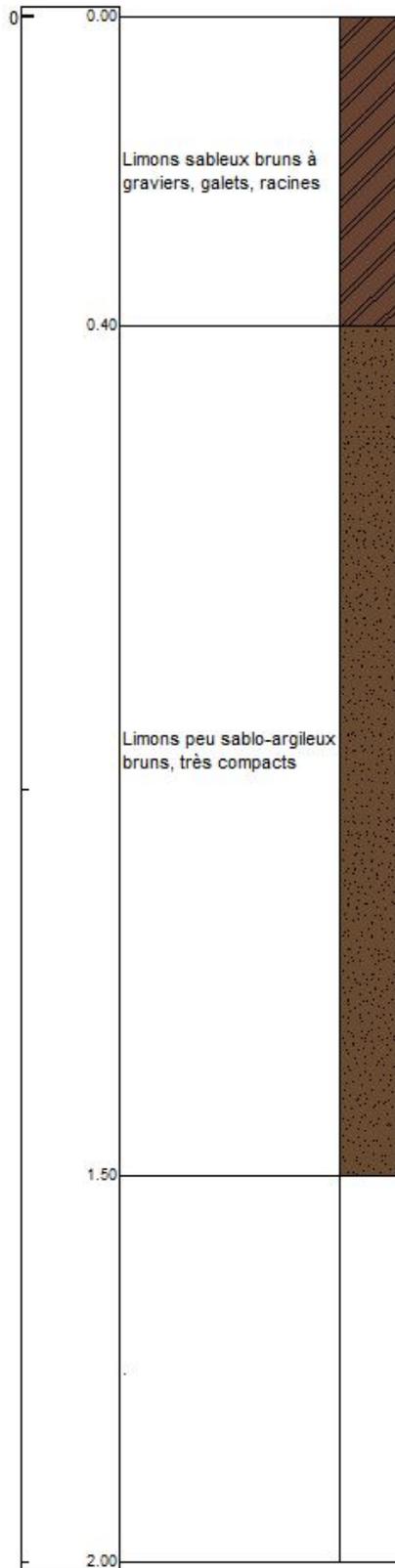
FIGURE 2 : EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE BRGM (SOURCE : GEOPORTAIL)

D'après la carte géologique, le terrain se situe sur des alluvions anciennes datées du Würm (Quaternaire).

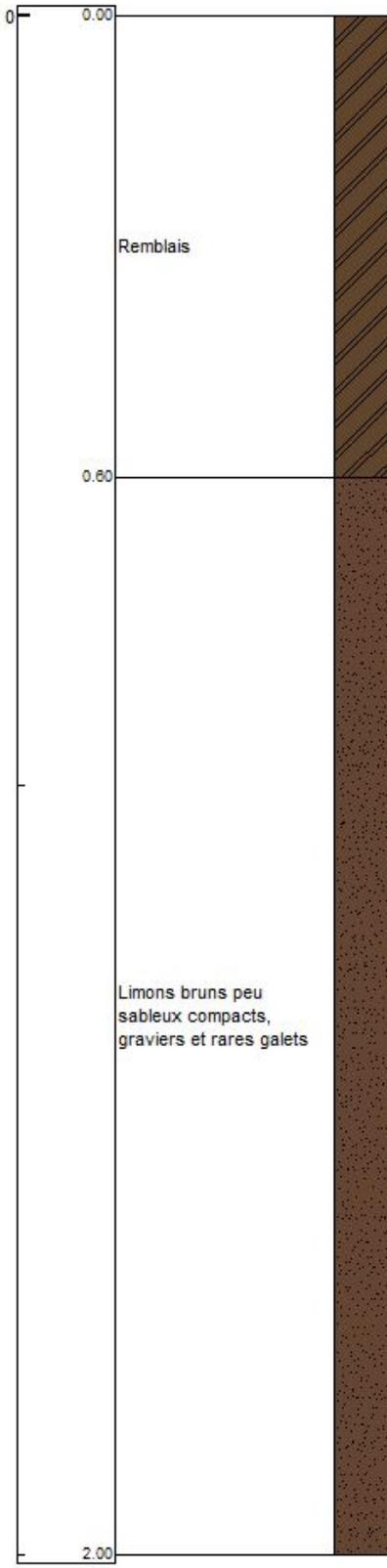
3 – SONDAGES



Sondage 4



Sondage 5



4 – AVIS GEOLOGIQUE

Nous avons réalisé 3 essais d'infiltration, directement en fosses sur 3 sondages à une profondeur de 1,0m/TA.

Tableau 3 : Synthèse des essais de perméabilité

Essais	Essai 1	Essai 2	Essai 3
Sondage	EPS1	EPS2	EPS3
Profondeur (m)	1	1	1
K (mm/h) Non pondérés	23	37	38
Kp (mm/h) pondérés	14 <i>(Coefficient 0,6)</i>	22 <i>(Coefficient 0,6)</i>	23 <i>(Coefficient 0,6)</i>

Les essais ont été réalisés après saturation et donnent des valeurs brutes. Le coefficient de pondération est de 0,6.

- **L'essai 1** est effectué dans l'horizon de limons sableux bruns à 1,0m/TA. Dans cette couche, le facteur pondéré est de à **14mm/h**.
- **L'essai 2** est effectué dans l'horizon de limons sableux bruns à 1,0m/TA. Dans cette couche, le facteur pondéré est de **22mm/h**.
- **L'essai 3** est effectué dans l'horizon de limons sableux bruns à 1,0m/TA. Dans cette couche, le facteur pondéré est de **23mm/h**.

5 – AVIS GEOLOGIQUE

4.1 Géométrie des sols et caractéristiques associées

D'après les différents sondages lithologiques réalisés sur le site, les sols sont globalement homogènes sur l'ensemble de la parcelle.

Dans la partie est (lots 1, 2, 3, 4, 5), il s'agit de limons sableux bruns compacts associés à des graviers et de rares galets. Ils sont scellés par un niveau de remblais. Dans la partie ouest (lots 6, 7, 8, 9), il s'agit de limons peu sablo-argileux bruns très compacts, scellés par des limons sableux bruns à graviers et galets.

L'argile identifiée dans les sondages de la partie ouest a fait l'objet d'analyses détaillées dans le paragraphe suivant.

4.1.1 Résultats des analyses de laboratoire

Des échantillons ont été prélevés dans les sondages S1 et S3 afin de réaliser des analyses type Limites d'Atterberg.

Dans le sondage S1, l'échantillon a été prélevé à 1,3m/TA. Les analyses montrent une **classe de sol A2** avec un indice de plasticité de **24,37**, ce qui correspond à des limons argileux peu plastiques.

Dans le sondage S3, l'échantillon a été prélevé à 1,4m/TA. Les analyses montrent une **classe de sol A2** avec un indice de plasticité de **13,62**, ce qui correspond à des limons argileux peu plastiques.

4.1.2 Incertitudes et aléas

Il reste des incertitudes sur la géométrie des sols, en raison de l'origine des horizons superficiels. Les alluvions peuvent en effet être sujettes à des formations lenticulaires insoupçonnables en surface et qui peuvent être partiellement révélées au terrassement.

De même, les sables sont sensibles au risque de liquéfaction, surtout en cas de forte humidité du sol. Il est donc nécessaire de prendre ce risque en compte.

4.2 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 d'avant-projet nous paraît indispensable. Celle-ci sera adaptée à la géométrie et au type du projet, et permettra notamment de confirmer ou non sa réalisation en fonction des solutions choisies concernant l'implantation sur le site et son aménagement.

Au cours des paragraphes suivants, nous vous donnerons une première idée des différents éléments à prendre en compte dans la définition et la conception de votre projet.

4.2.1 Terrassements et avis sur les VRD

Avant tous travaux de terrassement, un décapage des sols à caractère évolutifs (remblais, terre végétalisée) doit être effectué sous l'emprise du bâtiment.

Suite à l'étude faite en laboratoire pour le chantier RDSP CAMARET, les échantillons prélevés en S1 et en S3 (respectivement à 1.3 et 1.4 m de profondeur) correspondent à des limons argileux peu plastiques classée A2. Ces sols possèdent de caractéristiques médiocres en vue d'une utilisation dans la voirie (faible perméabilité).

Ce sol, au vu d'un dimensionnement d'une voirie, n'est donc pas utilisable pour le PST (Partie Supérieure des Terrassements) ainsi que la CdF (Couche de Forme).

- Pour le PST : Il sera nécessaire de le purger, substituer ou bien drainer. En effet, ce sol comporte trop de fines (inférieur à 80µm) et est sensible à l'eau (mauvaise drainage).

- Pour la CdF : Le sol étant d'une qualité granulométrique médiocre sur au moins 1.0 m, il ne sera nécessaire de le traiter au liant hydraulique ou à la chaux. Il faudra prévoir une CdF d'environ 0.30m de hauteur si le BET en voit la nécessité.

Par ailleurs, il serait nécessaire de mettre un géotextile en fond des fouilles.

4.2.2 Hydrogéologie

Lors de notre intervention, nous n'avons pas détecté d'eau dans les sondages.

4.2.3 Système de fondation

Il sera nécessaire de réaliser des essais pénétrométriques afin de mieux définir la résistance des sols, déterminant le type de fondations et la profondeur des assises.

4.2.4 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 fonds de fouille seront propres et homogènes sous l'ensemble de la construction. Ils seront horizontaux. Il faudra bien vérifier les fonds de fouille et réaliser la purge de toute poche de sol de nature douteuse et de sol comportant des éléments de type végétaux (souches, racines, troncs...) au niveau des assises retenues.

Le bétonnage devra se faire aussitôt après les terrassements.

On prévoira le talutage des fouilles et éventuellement leur blindage jointif si nécessaire (selon la tenue des sols en place).

On évitera toute infiltration des eaux pluviales à proximité du projet et des existants afin d'éviter toute déstabilisation des fondations.

Il est également conseillé de ne pas planter d'arbres à proximité des bâtiments. Il est ainsi préconisé entre l'arbre et l'ouvrage une distance équivalente à la hauteur de l'arbre adulte. On évitera aussi la réalisation de puits ou forages susceptibles de causer des remontées d'eau à proximité de l'ouvrage.

4.2.5 Recommandations relatives au retrait-gonflement des argiles

D'après le BRGM, des dispositions préventives généralement prescrites pour construire sur un sol argileux sujet au phénomène de retrait-gonflement obéissent aux quelques principes suivants :

- Les fondations sur semelle doivent être suffisamment profondes pour s'affranchir de la zone superficielle où le sol est sensible à l'évaporation. A titre indicatif, on considère que cette profondeur d'ancrage, qui doit être au moins égale à celle imposée par la mise hors gel, doit atteindre au minimum 0,80m en zone d'aléa faible à moyen et 1,20m en zone d'aléa fort. Une construction sur vide sanitaire ou avec sous-sol généralisé est préférable à un simple dallage sur terre-plein. Un radier généralisé, conçu et réalisé dans les règles de l'art, peut aussi constituer une bonne alternative à un approfondissement des fondations.
- Les fondations doivent être ancrées de manière homogène sur tout le pourtour du bâtiment (ceci vaut notamment pour les terrains en pente (où l'ancrage aval doit être au moins aussi important que l'ancrage amont) ou à sous-sol hétérogène. En particulier, les sous-sols partiels qui induisent des hétérogénéités d'ancrage sont à éviter à tout prix.
- La structure du bâtiment doit être suffisamment rigide pour résister à des mouvements différentiels, d'où l'importance des chaînages horizontaux (haut et bas) et verticaux.
- Deux éléments de construction accolés, fondés de manière différente ou exerçant des charges variables, doivent être désolidarisés et munis de joints de rupture sur toute leur hauteur pour permettre des mouvements différentiels.
- Tout élément de nature à provoquer des variations saisonnières d'humidité du terrain (arbre, drain, pompage ou au contraire infiltration localisée d'eaux pluviales ou d'eaux usées) doit être le plus éloigné possible de la construction. On considère en particulier que l'influence d'un arbre s'étend jusqu'à une distance égale à au moins sa hauteur à maturité.
- Sous la construction, le sol est à l'équilibre hydrique alors que tout autour il est soumis à évaporation saisonnière, ce qui tend à induire des différences de teneur en eau au droit des fondations. Pour l'éviter, il convient d'entourer la construction d'un dispositif, le plus large possible, sous forme de trottoir périphérique ou de géo-membrane enterrée, qui protège sa périphérie immédiate de l'évaporation.

6 – CONCLUSION

Sauf élément nouveau révélé au terrassement, l'aléa retrait-gonflement est moyen sur la totalité de la parcelle n°184.

N° Lot	Nature du sol	Risques/Aléas
1	Limons, sables, argiles	Retrait-gonflement Moyen Liquéfaction Faible
2	Limons, sables, argiles	Retrait-gonflement Moyen Liquéfaction Faible
3	Limons, sables, argiles	Retrait-gonflement Moyen Liquéfaction Faible
4	Limons, sables, argiles	Retrait-gonflement Moyen Liquéfaction Faible
5	Limons, sables, argiles	Retrait-gonflement Moyen Liquéfaction Faible
6	Limons, sables, argiles	Retrait-gonflement Moyen Liquéfaction Faible
7	Limons, sables, argiles	Retrait-gonflement Moyen Liquéfaction Faible
8	Limons, sables, argiles	Retrait-gonflement Moyen Liquéfaction Faible
9	Limons, sables, argiles	Retrait-gonflement Moyen Liquéfaction Faible

Conclusion : Pour la détermination du type de fondations et de la profondeur des assises, il sera nécessaire de réaliser une étude G2AVP (enchaînement normal des études géotechniques) basée sur les plans de projet fournis à cette attention.

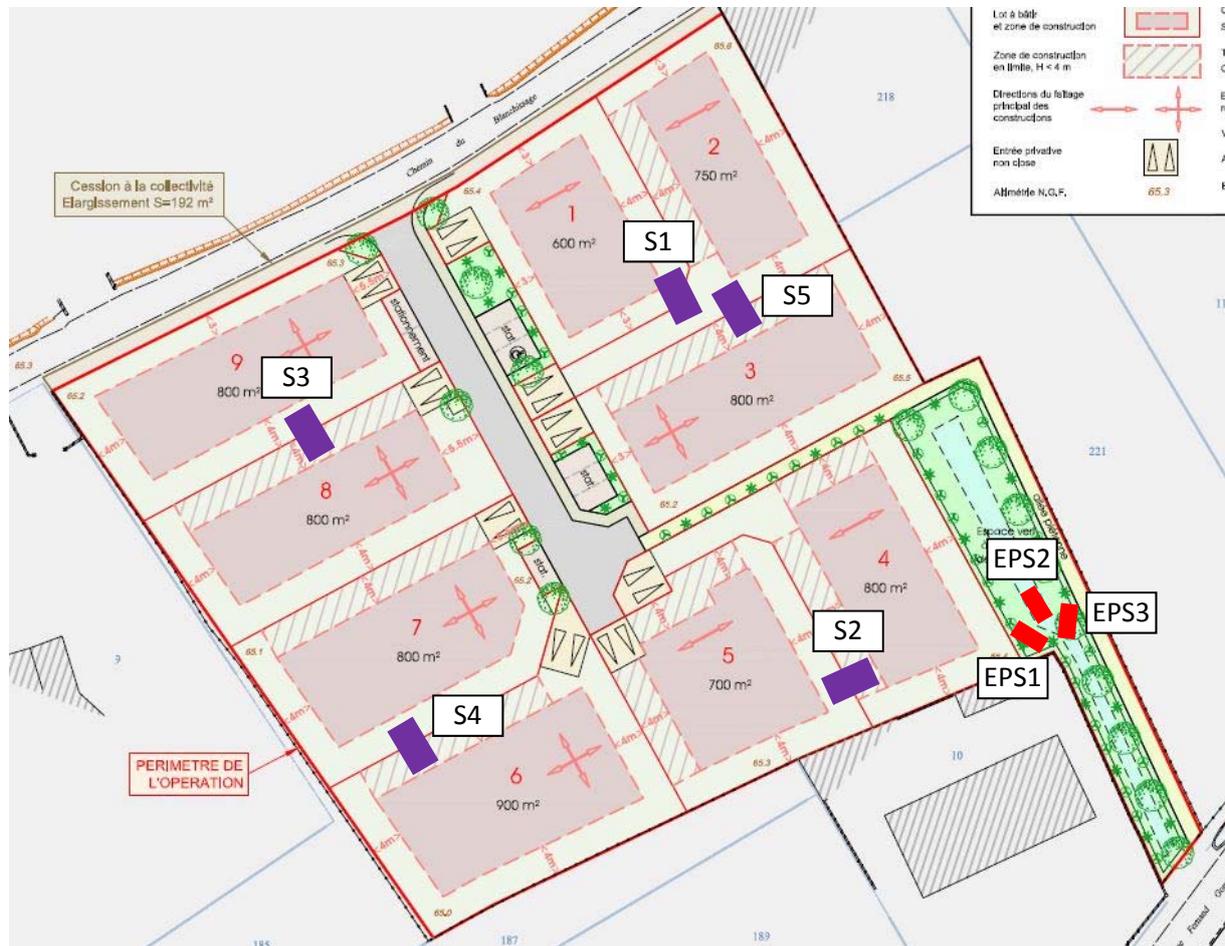
Fait pour valoir ce que de droit,

A la Garde-Adhémar, le 10/09/2020

Laurie FERDINAND

5. ANNEXES

5.1 Plan de localisation des sondages



Légende :

-  Sx Sondage à la pelle
-  EPSx Sondage de perméabilité

5.2 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 dégagerait 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.

5.3 Normes des études géotechniques

Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE / ACT

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

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

Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

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

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).