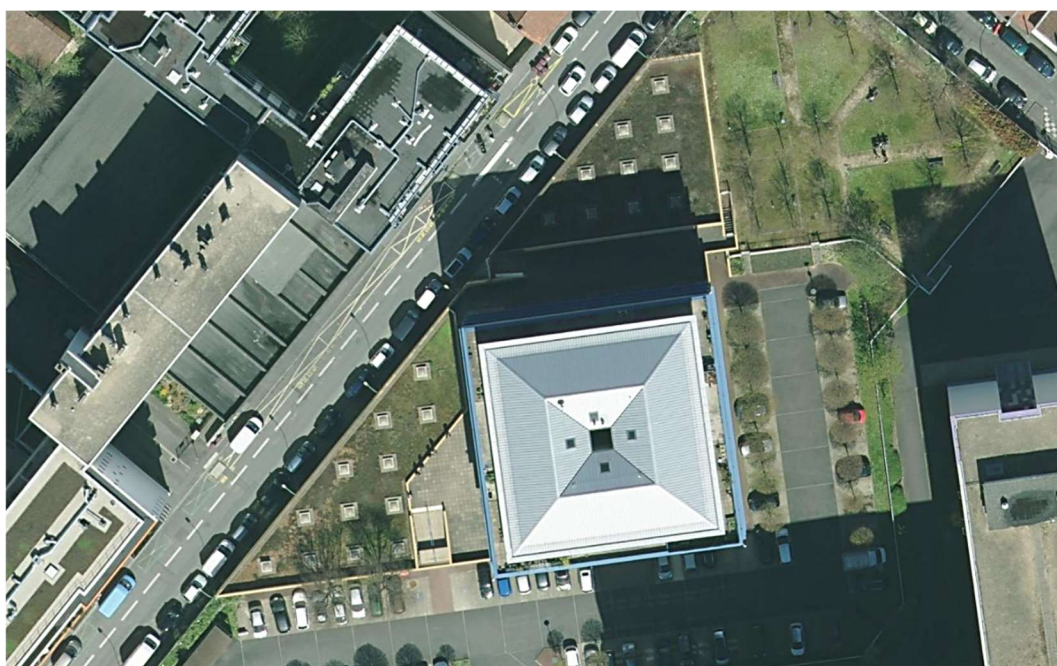


## **Diagnostic géotechnique – Mission G5**

### ***Maison des Examens***



## **Diagnostic de dallage**

### **Avenue Jeanne d'Arc – ARCUEIL (94)**

N° dossier : D2402.067				Réf commande :		
Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu
1	26/08/24	A-M VERNANT		V.HOUDET		21 pages 3 annexes

---

## **SOMMAIRE**

---

<b>1.</b>	<b><i>Présentation de l'étude.....</i></b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b><i>Mission.....</i></b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b><i>Contexte local, géologique, hydrogéologique et risques naturels.....</i></b>	<b>5</b>
3.1.	Environnement général et historique.....	5
3.2.	Contexte géologique .....	8
3.3.	Topographie du site .....	8
3.4.	Contexte hydrogéologique .....	8
3.5.	Risques naturels.....	9
<b>4.</b>	<b><i>Investigations géotechniques.....</i></b>	<b>12</b>
4.1.	Investigations in-situ.....	12
4.2.	Résultats des investigations in-situ.....	12
a)	Sondage pressiométrique .....	12
4.3.	Caractéristiques du sol .....	13
4.4.	Hydrogéologie .....	13
<b>5.</b>	<b><i>Observations et diagnostic .....</i></b>	<b>14</b>
<b>6.</b>	<b><i>Injection de résine.....</i></b>	<b>16</b>
<b>7.</b>	<b><i>Recommandations .....</i></b>	<b>17</b>

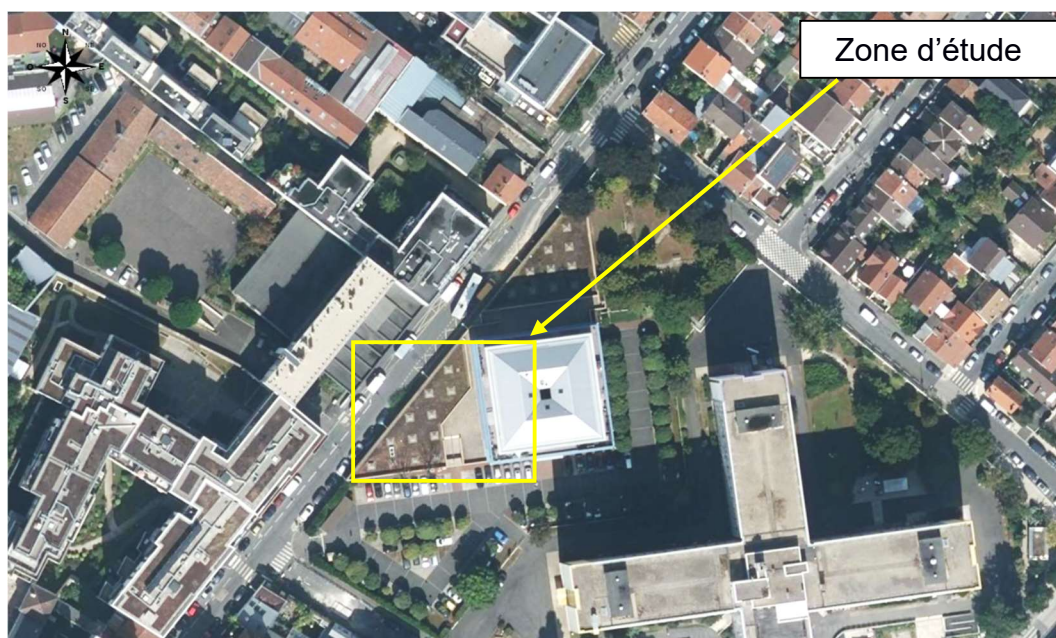
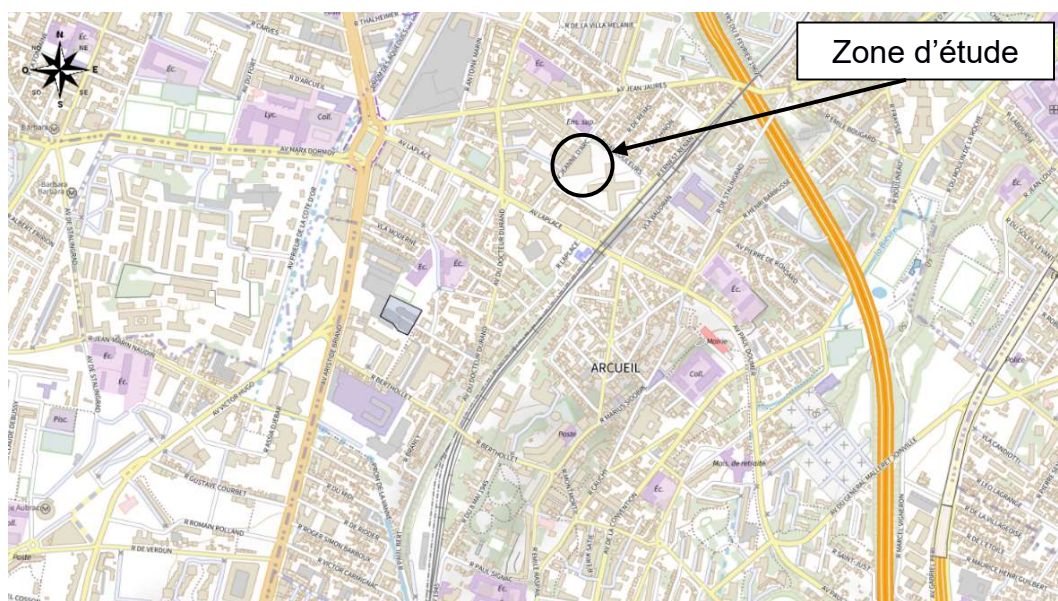
Annexe 1 : Plan d'implantation des sondages

Annexe 2 : Résultats des investigations

Annexe 3 : Résultats des essais en laboratoire

## 1. PRESENTATION DE L'ETUDE

Le bureau d'études MASTERDIAG a été missionné par La Maison de Examens afin de réaliser une mission de diagnostic géotechnique G5 selon la norme NF P 94-500 au niveau du dallage du niveau bas des archives, située avenue Jeanne d'Arc, dans la commune d'ARCUEIL (94).



La demande de diagnostic a été faite pour définir la nature de sol et l'épaisseur de la couche à renforcer.



## **2. MISSION**

Notre mission consiste en un diagnostic géotechnique (G5) selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013.

Plus précisément, elle comprend :

✓ *Investigations géotechniques :*

- Réalisation du programme d'investigations.
- Nature des formations rencontrées.
- Caractéristiques géomécaniques des formations.
- Reconnaissance des fondations existantes.
- Niveaux d'eaux rencontrés dans les sondages.

✓ *Diagnostic géotechnique (G5) :*

- Définir après enquête documentaire géologique, un programme d'investigations géotechniques spécifique, réaliser et / ou en assurer le suivi.
- Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques.

Cette mission ponctuelle vient préciser l'influence des éléments géotechniques diagnostiqués sur les risques géotechniques identifiés et leurs conséquences sur le projet ou l'ouvrage existant, mais ne comprend pas un diagnostic sur la globalité du projet ou une étude de l'état général de l'ouvrage existant.

### ***Etudes exclues de notre mission :***

Les études suivantes ne sont pas incluses dans le présent rapport :

- Recherche de cavités naturelles ou anthropiques ;
- Etude de faisabilité d'infiltration des eaux pluviales et dimensionnement des ouvrages d'infiltration.
- Etude hydrogéologique (Niveau des Plus Hautes Eaux Connues).
- Diagnostic de pollutions des sols.

### 3. CONTEXTE LOCAL, GEOLOGIQUE, HYDROGEOLOGIQUE ET RISQUES NATURELS

#### 3.1. Environnement général et historique

La zone d'étude se situe au niveau du sous-sol de la maison des examens située Avenue de Jeanne d'Arc à ARCUEIL (94).

Le dallage présentait des zones d'affaissement qui auraient été provoquées par des fuites dans des réseaux de canalisations d'eau.

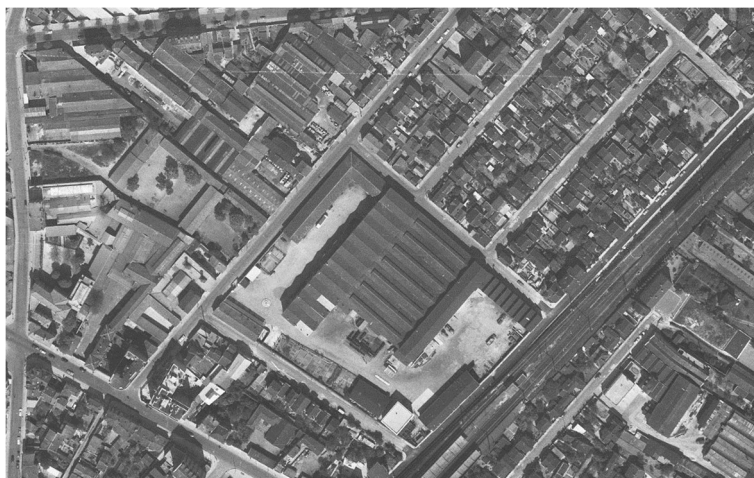
D'après les informations fournies, l'aile dans laquelle se situe l'étude aurait été étendue. En effet lors de la première intervention, il a été constaté la présence d'un autre niveau de dalle qui correspondait à un ancien parking.

L'extension aurait donc été réalisée au-dessus de la dalle existante sans purge de la structure précédente.



*Vue de la zone d'étude.*

D'après les vues aériennes passées, l'espace était occupée par une usine dans les années 1960.



Les premières images de construction du centre des Examens remontent à 1968.

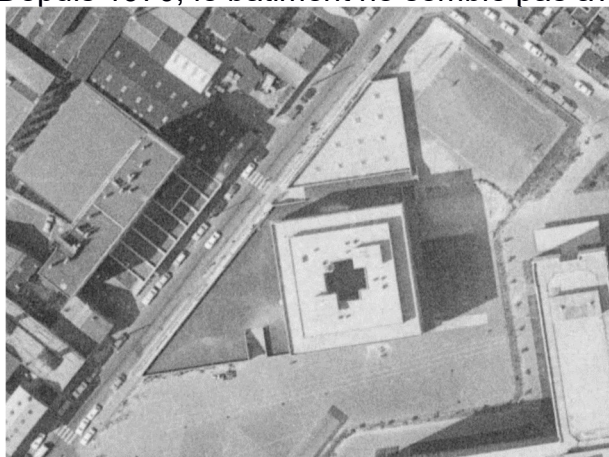


Le bâtiment de notre étude a été construit deux ans plus tard à partir de 1970.

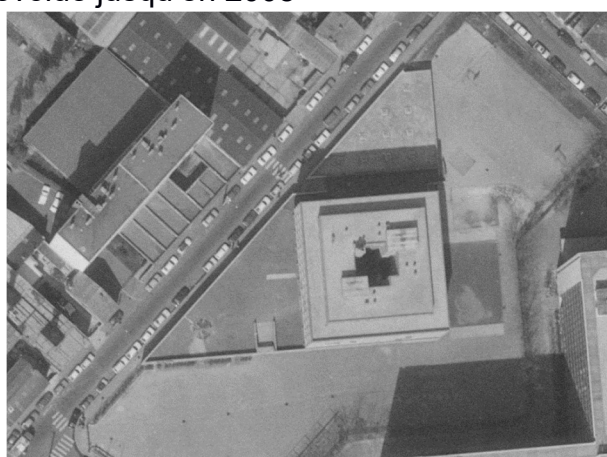




Depuis 1970, le bâtiment ne semble pas avoir évolué jusqu'en 2008



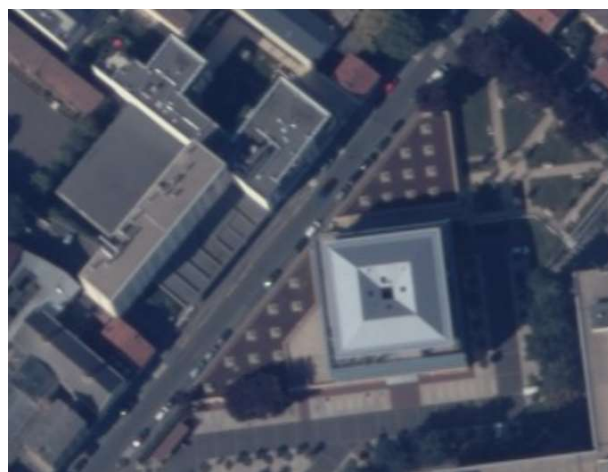
1970



1982

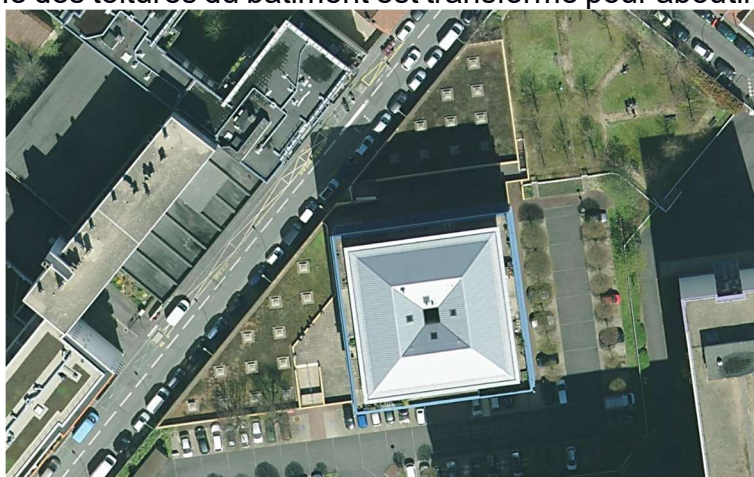


1992



2008

En 2008, l'ensemble des toitures du bâtiment est transformé pour aboutir au bâtiment actuel.



*Aujourd'hui*

### 3.2. Contexte géologique

D'après les cartes géologiques de PARIS au 1/50 000, et nos expériences dans la région, il est anticipé de rencontrer les formations suivantes sous la couverture de terre végétale :

- Possibles remblais,
- Argiles plastique, sable et grès (orange pâle)
- Calcaire grossier à glauconie (rose)
- Marne et caillasses (jaune foncé)



*Extrait de la carte géologique au 1/50 000 de PARIS*

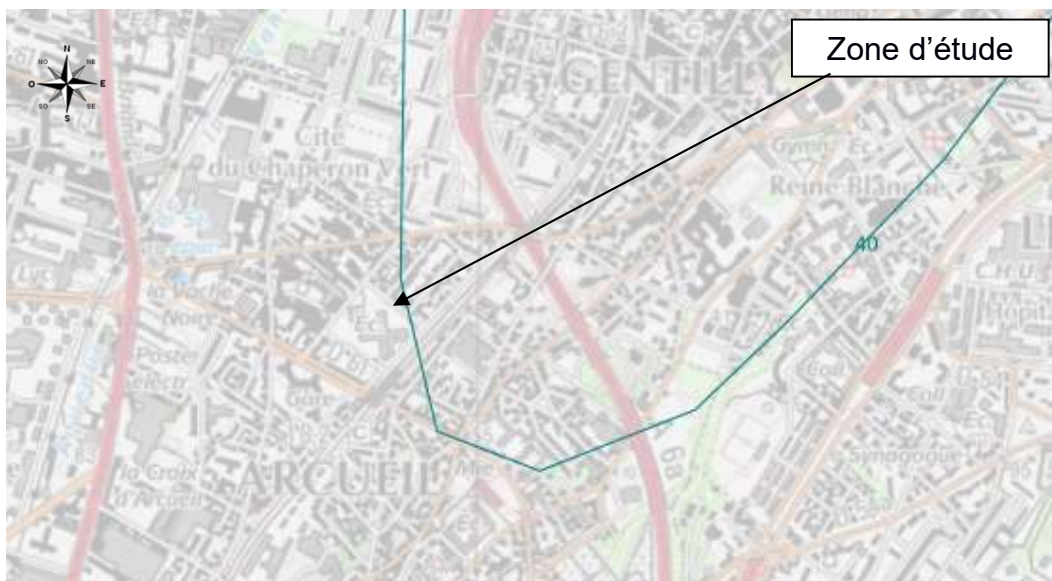
### 3.3. Topographie du site

D'après les informations recueillies sur le site [www.geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr), la zone est plane et se situerait à une cote altimétrique de NGF 70.5 environ.

### 3.4. Contexte hydrogéologique

D'après les données cartographiques du SIGES, La nappe du Lutétien-Yprésien se situerait à une cote altimétrique de NGF 40.00, soit environ 30.0 m sous le terrain naturel de la zone d'étude.





*Isopièze de la nappe Lutétien-Yprésien*

### 3.5. Risques naturels

#### Catastrophes naturelles

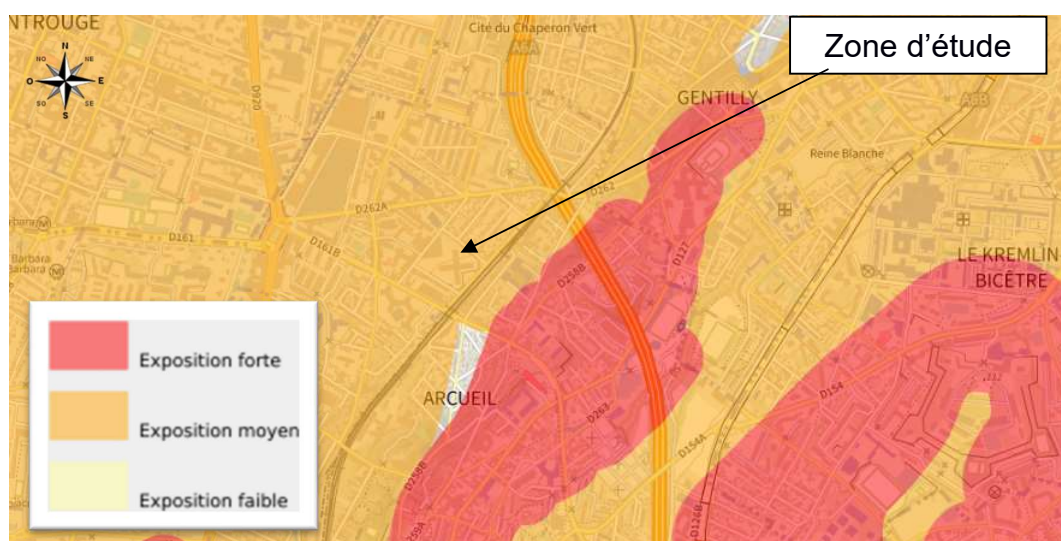
Le portail de la prévention des risques majeurs français a référencé les catastrophes naturelles ou technologiques suivantes survenues sur le territoire de la commune de ARCUEIL (94) :

- **Inondations et/ou Coulées de Boue**  
Survenu le 23/07/1988  
Reconnu catastrophe naturelle depuis le 19/10/1988
- **Inondations et/ou Coulées de Boue**  
Survenu entre le 06/07/2001 et le 07/07/2001  
Reconnu catastrophe naturelle depuis le 06/08/2001
- **Inondations et/ou Coulées de Boue**  
Survenu le 09/07/2017  
Reconnu catastrophe naturelle depuis le 31/01/2018
- **Mouvement de Terrain**  
Survenu entre le 30/05/2016 et le 02/06/2016  
Reconnu catastrophe naturelle depuis le 17/09/2018
- **Sécheresse**  
Survenu entre le 01/10/2018 et le 31/12/2018  
Reconnu catastrophe naturelle depuis le 16/07/2019
- **Sécheresse**  
Survenu entre le 01/07/2020 et le 30/09/2020  
Reconnu catastrophe naturelle depuis le 21/12/2021

- **Inondations et/ou Coulées de Boue**  
Survenu entre le 24/08/1987 et le 25/08/1987  
Reconnu catastrophe naturelle depuis le 03/11/1987
- **Sécheresse**  
Survenu entre le 01/06/1989 et le 31/12/1991  
Reconnu catastrophe naturelle depuis le 06/11/1992
- **Sécheresse**  
Survenu entre le 01/01/1992 et le 31/08/1993  
Reconnu catastrophe naturelle depuis le 27/05/1994
- **Inondations et/ou Coulées de Boue**  
Survenu entre le 18/07/1994 et le 19/07/1994  
Reconnu catastrophe naturelle depuis le 28/10/1994
- **Inondations et/ou Coulées de Boue**  
Survenu le 02/07/1995  
Reconnu catastrophe naturelle depuis le 28/09/1995
- **Inondations et/ou Coulées de Boue**  
Survenu entre le 29/06/1997 et le 30/06/1997  
Reconnu catastrophe naturelle depuis le 17/12/1997
- **Inondations et/ou Coulées de Boue**  
Survenu entre le 25/12/1999 et le 29/12/1999  
Reconnu catastrophe naturelle depuis le 29/12/1999
- **Mouvement de Terrain**  
Survenu entre le 25/12/1999 et le 29/12/1999  
Reconnu catastrophe naturelle depuis le 29/12/1999

### Retrait et gonflement des argiles

Le site présente potentiellement des formations géologiques de surface susceptibles d'être **moyennement sensibles** au phénomène de retrait et gonflement des argiles.



## **Sismicité**

Pour les bâtiments à « risque normal » dont le permis de construire a été déposé après le 1<sup>er</sup> mai 2011, le nouveau zonage sismique de la France (décret n°2010-1255 du 22/10/2010) est applicable. Le site étudié est classé en zone de sismicité 1 (très faible) et l'application des règles parasismiques n'est pas requise.

## **Mouvements de terrain**

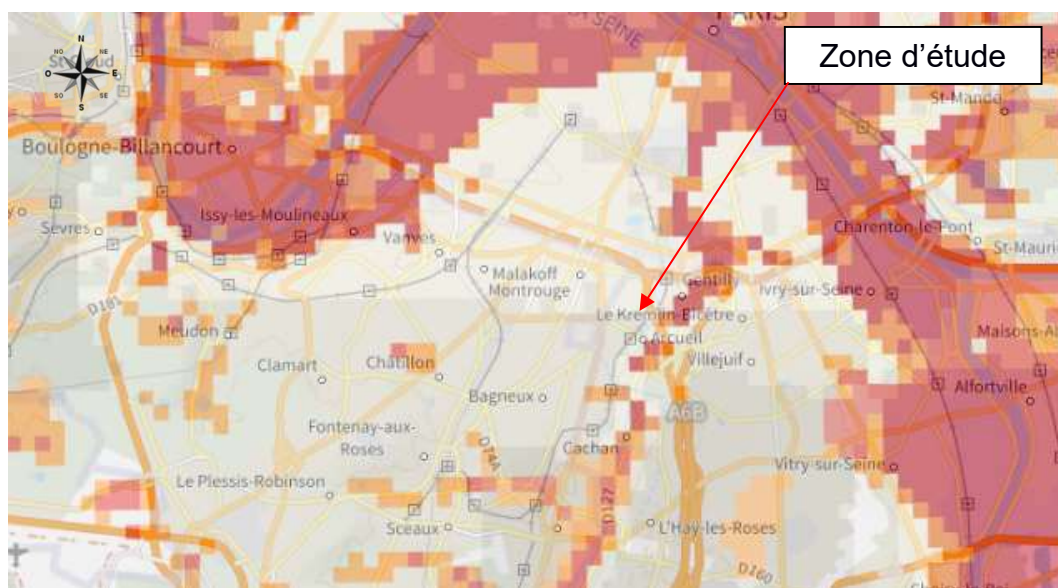
Le site du BRGM ne présente aucuns mouvements de terrain sur la commune d'ARCUEIL.

## **Cavités**

Le site du BRGM ne présente aucun risque cavité sur la commune d'ARCUEIL.

## **Inondations**

D'après les données disponibles sur géorisque.gouv.fr, la parcelle se trouverait hors d'une zone sujette aux inondations de cave ou débordement de nappe.





## 4. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

### 4.1. Investigations in-situ

Les sondages suivants ont été réalisés par Masterdiag :

- **1 sondage pressiométrique noté SP1.** Il a été réalisé jusqu'à 5.00 m de profondeur (refus après 4.50m dans le calcaire) en diamètre 63 mm. Il a permis la réalisation de 4 essais pressiométriques,

L'implantation des sondages et des essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe et a été réalisée par Masterdiag en fonction des accès et du projet. A noter que le positionnement des sondages sur le plan d'implantation reste approximatif en l'absence de relevé géométrique (X/Y/Z).

### 4.2. Résultats des investigations in-situ

#### a) Sondage pressiométrique

**NOTA :** Les profondeurs des formations sont considérées à partir du niveau du terrain tel qu'il était lors de notre intervention (août 2024). La technique de sondage utilisée (sondage semi-destructif) préalable à la réalisation des essais pressiométriques ne permet pas d'obtenir une coupe géologique précise, mais permet d'établir une coupe lithologique proche de la réalité. De plus, des variations plus ou moins importantes de lithologie et/ou de profondeur peuvent apparaître entre nos points de sondages.

Les investigations ont mis en évidence les formations sous une dalle béton de 0.20 m d'épaisseur et une couche de forme de 0.60 m :

#### ✓ **Limon avec morceaux de calcaires**

Profondeur de la base : 3.50 m.

	Minimum	Maximum	Moyenne
Pression limite PI* (MPa)	0.3	1.2	0.45
Module pressiométrique Em (MPa)	2.4	17.4	5.0

#### ✓ **Calcaire**

Profondeur de la base : 4.50 m.

	Minimum	Maximum	Moyenne
Pression limite PI* (MPa)	-	-	2.2
Module pressiométrique Em (MPa)	-	-	39.9

#### 4.3. Caractéristiques du sol

Un prélèvement de sol a été réalisé sous le niveau du dallage pour définir la nature et sa caractéristique gonflante.

Sondage	Prof. [m]	Teneur en eau [%]	D80 μm	VBS	Classe GTR	Nature du sol
SP1	1.10	17.94	49.21	1.43	A1	Limons peu plastiques, loess, silts alluvionnaires, sables fins peu pollués, arènes peu plastiques...

#### 4.4. Hydrogéologie

Aucun niveau d'eau n'a été relevés au droit du sondage jusqu'à une profondeur de 4.50 m.

Cependant des circulations d'eau anarchiques et/ou des écoulements de versant sont toujours susceptibles de se développer dans les formations superficielles lors d'épisodes pluvieux importants.

## 5. OBSERVATIONS ET DIAGNOSTIC

Les différentes analyses faites au niveau de la maison ont permis de mettre en évidence les points suivants :

- Le bâtiment de la maison des examens a été construite au début des années 1970,
- Il a subi quelques modifications au niveau de la toiture et possiblement des modifications intérieures,
- Les désordres ont été constatés au niveau du dallage et également au niveau de certains murs qui se fissaient,



*Vue de fissures*

- Les investigations réalisées en 2022 avaient fait état d'un vide important du sol sous le dallage d'environ 20 à 30 cm,
- Il avait été observé également des problèmes au niveau des réseaux de canalisations qui étaient bouchées ou même cassées,



*Vues des vides sous dallage*



- Le sondage actuel a montré effectivement une couche de limons avec morceaux calcaire de près de 3.0m d'épaisseur présentant des valeurs assez faibles.
- Au-delà de 3.50 m est rencontré la couche de formation calcaire très résistante.

## **Conclusions**

**Les observations et les résultats pressiométriques indiquent bien un problème de portance de la couche limoneuse avec des morceaux de calcaire qui se situe directement sous la couche de forme du dallage.**

**La réparation des réseaux de canalisation a déjà été réalisée, il est maintenant nécessaire de renforcer le sol sous-jacent. Il est donc recommandé de renforcer les sols à l'aide d'injection de résine dans la formation limoneuse jusqu'à 3.50 m de profondeur environ. Il est à noter cependant que le toit du calcaire peut varier latéralement.**

**L'espace vide devra être traité en amont des injections de résine, si ce n'est pas déjà fait au moment des travaux de réparations des réseaux.**

## **6. INJECTION DE RESINE**

La problématique rencontrée au niveau de la maison des examens située à ARCUEIL serait liée à la nature du sol et d'anciennes fuites de réseaux de canalisations.

Ces deux éléments combinés ont entraîné des faiblesses dans la portance du sol et donc des tassements.

Il est donc envisagé de renforcer le sol sous le dallage en mettant en œuvre la technique d'injection de résine expansive. Cette technique permet d'améliorer la portance du sol, mais également en créant un réseau de sol moins perméable et rigide.

Les sols sont classés A1, peu plastique, limoneux. C'est une classe de sol qui n'est pas contraindiquée pour les injections de résine.

Ce type d'intervention doit être réalisée par une société spécialisée, qui fera une étude spécifique pour vérifier la compatibilité de la méthode avec la problématique.



***Site Uretex***

## 7. RECOMMANDATIONS

Cette mission a été menée dans le cadre d'un diagnostic géotechnique (G5). Les principales remarques concernent :

- ✓ *Problématiques* : Il a été mis en évidence que des fuites au niveau des canalisations avaient potentiellement lessivé partiellement la couche de forme et entraîner des tassements sous le dallage.
- ✓ *Portance* : Le sol limoneux rencontré présente des caractéristiques géomécaniques faibles sur une épaisseur d'environ 3.0 m.
- ✓ *Renforcement* : il est recommandé d'envisager un principe de renforcement par injection de résine sous le dallage, pour assurer une portance suffisante. Le comblement du vide décrit dans le rapport de 2022 devra être traité en amont si ceci n'a pas déjà été fait au moment des travaux de réparations des réseaux.

Conformément à la norme NF P 94-500 de novembre 2013, l'ensemble des missions géotechniques (G2 à G4) devront suivre cette étude.

Masterdiag reste à la disposition du Maître d'Ouvrage pour tout renseignement complémentaire qu'il jugerait utile.

A-M VERNANT  
Ingénieur géotechnicien



## **OBSERVATIONS IMPORTANTES**

1. Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. Les interprétations erronées qui pourront en être faites à partir d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la Société Masterdiag. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.
2. Toute modification ou projet initial concernant la conception, l'implantation, le niveau ou la taille de l'ouvrage devra nous être signalée. En effet, ces modifications peuvent être de nature à rendre caduques certains éléments ou la totalité des conclusions de notre étude.
3. Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, nous avons été amenés dans le présent rapport à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient à notre Client ou à son Maître d'Œuvre, de nous communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison nous être reproché d'avoir établi notre étude pour le projet que nous avons décrit.
4. Des éléments nouveaux mis en évidence lors de reconnaissances complémentaires ou lors de l'exécution des fouilles ou des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance (par exemple: remblais anciens ou récents, cavités, hétérogénéités localisées, venues d'eau, etc.) peuvent rendre caduque tout ou partie des conclusions du rapport. Ces éléments nouveaux ainsi que tout incident important survenant au cours des travaux (éboulements des fouilles, dégâts occasionnés aux constructions existantes, glissement de talus, etc.) doivent être immédiatement signalés à Masterdiag pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées.
5. Pour les raisons développées au § 4, et sauf stipulation contraire explicite de notre part, l'utilisation de nos résultats pour chiffrer à forfait le coût de tout ou partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager notre responsabilité.
6. Nous ne pourrions être rendu responsable des modifications apportées à notre étude sans notre consentement écrit.
7. Il est vivement recommandé au Maître d'Ouvrage, ou Maître d'Œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des premières fondations, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite a pour objet de vérifier que la nature des sols et la profondeur de l'horizon de fondation sont conformes aux données du rapport. Elle donne lieu à l'établissement d'un compte-rendu.
8. Les altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

**Extrait de la norme AFNOR sur les MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE**  
(NF P 94.500 - version de Novembre 2013)

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisses, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

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

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

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

##### **Phase Étude de Site (ES)**

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

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'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).

#### **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 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, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.



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

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

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

##### Phase Étude

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

##### Phase Suivi

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

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

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

##### Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

##### Phase Supervision du suivi d'exécution

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

#### DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

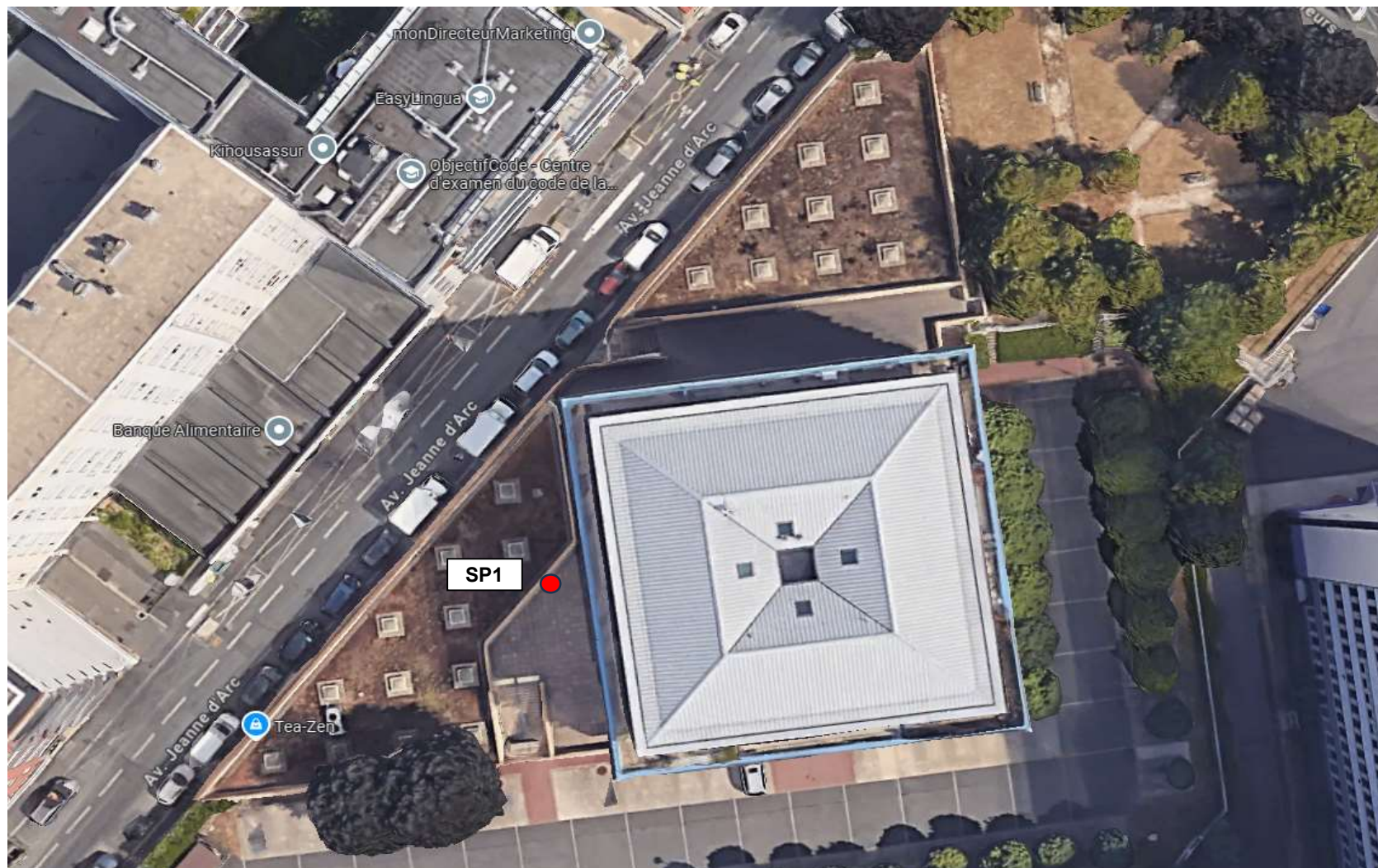
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou 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)

## ANNEXE 1

### Implantation des sondages

# PLAN D'IMPLANTATION



G5 - Diagnostic de dallage - ARCUEIL (94)

Dossier : D2402.067

Client : Maison des Examens

Plan sans échelle

Légende :

● Sondage pressiométrique

## ANNEXE 2

### Résultats des investigations



**SONDAGE SP1**

Machine :

Foreur :

Opérateur :

Type de sondage :

X :

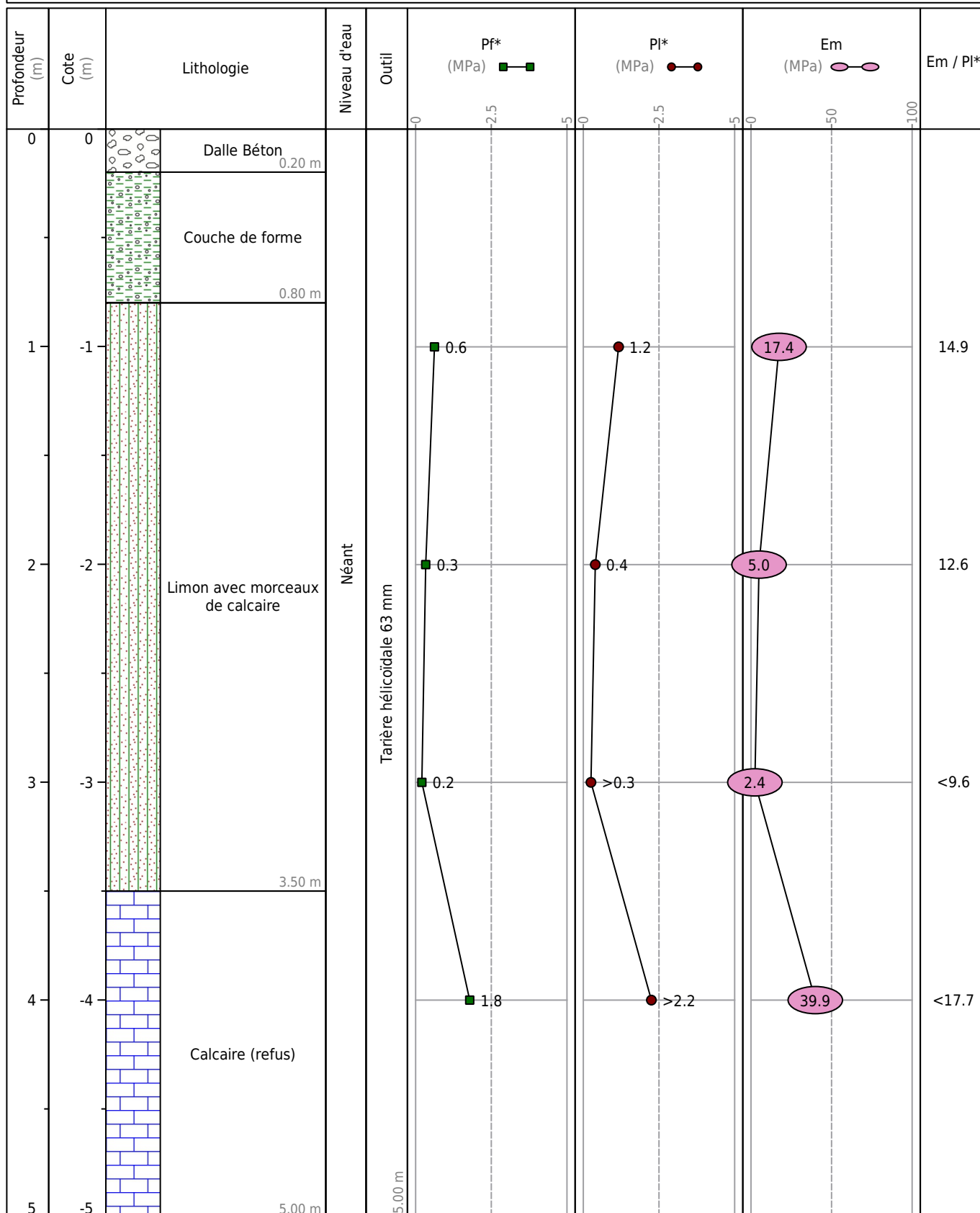
Y :

Z :

Inclinaison :

Niveau d'eau :


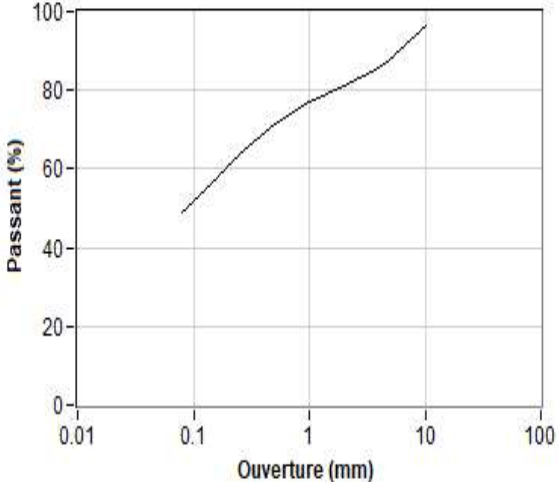
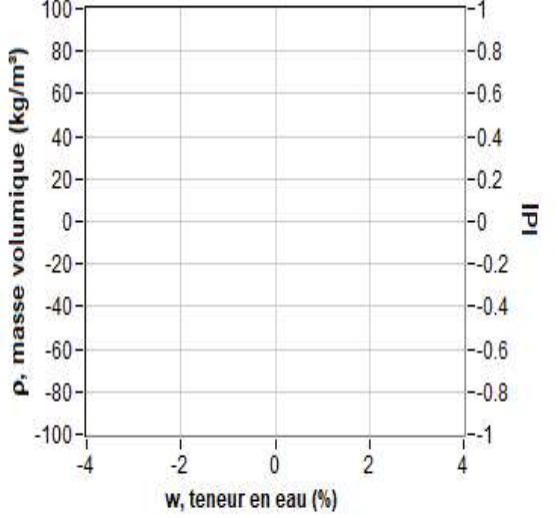
P.K. :



Obs. :

## ANNEXE 3

### Résultats des essais en laboratoire

	<b>Classification des sols - GTR</b> <b>NF P94-050/NF P94-056/NF P94-068/NF P94-068/NF P94-093/NF P94-078</b> <b>EN 1097-2/EN 1097-1/NF P18-576</b>	
	Site : Maisons des Examens	Date de prélèvement : 05/08/2024
MASTERDIAG	Nom du technicien :	Sondage N° : SP1
	N° de dossier : D2402.067	Profondeur (m) : 2.000 /
	Description du sol : Limon avec calcaire	Cotes de prélèvement (m) : 1.500 / 0.500
NATURE DU SOL		
Teneur en eau		Granulométrie
Nom du technicien :		Nom du technicien :
wn, teneur en eau naturelle (%) : 17.94		
Limites d'Atterberg		
Nom du technicien :		
IP, indice de plasticité d'un sol : NaN		
IC, indice de consistance d'un sol : NaN		
Essai au bleu		
Nom du technicien :		
VBS, valeur de bleu de méthylène : 1.436		
ETAT HYDRIQUE		
Nom du technicien :		
Choix indice : IPI		
IPI, indice portant immédiat : NaN		
pOPN, masse volumique optimale (kg/m³) : 0.000		
wOPN, teneur en eau optimale (%) : 0.000		
COMPORTEMENT MECANIQUE		
Nom du technicien :		
LA, Los Angeles : 0.000		
Nom du technicien :		
MDE, Micro Deval : 0.000		
Nom du technicien :		
FS, friabilité des sables : 0.000		
CLASSIFICATION		
A1	Limens peu plastiques, loess, silts alluvionnaires, sables fins peu pollués, arènes peu plastiques... On ne réalise pas d'essai pour le comportement mécanique pour ce sol.	
COMMENTAIRES		
<div>Visa :</div> <div>p.1/1</div>		