



COGEDIM GRAND LYON

2-4 Avenue Léon Blum
DECINES-CHARPIEU (69)

Dossier des annexes de la d'examen au cas par cas

Rapport

Réf : CICECE192662 / RICECE00983

CAPE-ISZ/ISZ/CAM

07/08/2020



COGEDIM GRAND LYON

DECINES-CHARPIEU (69)

Dossier des annexes de la d'examen au cas par cas

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	07/08/2020	01	C. PERARD I.ZETTI 	I. ZETTI 	C.ALEM 

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CICECE192662 / RICECE00983
Numéro d'affaire :	A43343
Domaine technique :	DR01
Mots clé du thésaurus	ETUDE D'IMPACT EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE PROJET DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS

Agence Centre-Est • 19, rue de la Villette – 69425 Lyon Cedex 03
Tél. 33 (0)4 37 91 20 50 • Fax. 33 (0)4 37 91 20 69 • agence.de.lyon@groupeginger.com

SOMMAIRE

1.	Introduction	5
1.1	Le contexte règlementaire et situation du projet	5
1.2	Présentation du document	5
2.	Annexes obligatoires.....	6
	Annexe obligatoire n°1 : Renseignements concernant le maître d'ouvrage	6
	Annexe obligatoire n°2 : Plan de situation du projet.....	6
	Annexe obligatoire n°3 : Prises de vues du site et de ses abords	8
	Annexe obligatoire n°4 : Présentation du projet.....	29
	Annexe obligatoire n°5 : Présentation des abords du site	42
	Annexe obligatoire n°6 : Situation du projet par rapport aux sites Natura 2000.....	43
3.	Annexes volontairement transmises	45
3.1	Annexe volontaire n° 7 : Synthèse des enjeux environnementaux du site....	45
3.1.1	Pollution des sols	45
3.1.2	Risque sanitaire lié à la présence d'amiante et de plomb	46
3.1.3	Enjeux liés aux eaux souterraines.....	46
3.1.4	Nuisances acoustiques	47
3.1.5	Autres enjeux	47
3.2	Annexe volontaire n° 8 : Etude géotechnique G2 AVP	48
3.3	Annexe volontaire n° 9 : Diagnostic environnemental du milieu souterrain ..	49
3.4	Annexe volontaire n° 10 : Etude de gestion des eaux pluviales	50

FIGURES

Figure 1 : Localisation du projet au 1/25 000 (fond de plan IGN)	7
Figure 2 : Localisation des prises de vue du site et de ses abords.....	8
Figure 3 : Plan cadastral de la zone d'étude	29
Figure 4 : Plan de masse du projet.....	30
Figure 5 : Axonométrie programmatique	31
Figure 6 : Concept végétal.....	33
Figure 7 : Implantation et palette du choix des arbres	34
Figure 8 : Répartition des strates végétales hautes et basses	35
Figure 9 : Répartition de la végétation ornementale et des jardinières	36
Figure 10 : Coupe transversale type d'un puit d'infiltration	36
Figure 11 : Coupe transversale type d'un bassin d'infiltration.....	37
Figure 12 : Plan RDC des îlots A et B	38
Figure 13: Plan « étage courant » des îlots A et B.....	39
Figure 14 : Plan du sous-sol niveau -1, au droit des îlots A et B.....	40
Figure 15 : Plan du sous-sol niveau -2, au droit de l'îlot B	41
Figure 16 : Plan des abords du périmètre d'étude	42
Figure 17 : Repérage des sites Natura 2000	44

PHOTOGRAPHIES

Photographie 1: Vue de l'Avenue Jean Jaurès depuis son croisement avec la Rue de l'Egalité	9
Photographie 2 : Parking de la station essence devant le site (Vue depuis l'Avenue Jean Jaurès).....	10

Photographie 3 : Station-essence (vue depuis l'Avenue Jean Jaurès)	10
Photographie 4 : Avenue Jean Jaurès vers l'est	11
Photographie 5 : Vue sur le sud du site depuis l'ouest de la station essence	11
Photographie 6 : Vue sur le centre du site depuis le sud de la station essence	12
Photographie 7 : Vue sur la station de lavage depuis l'Avenue Jean Jaurès	12
Photographie 8 : Vue sur l'Avenue Jean Jaurès vers l'est depuis les abords du site	13
Photographie 9 : Vue du site depuis l'Avenue Jean Jaurès	13
Photographie 10 : Avenue Jean Jaurès vers l'est	14
Photographie 11 : Vue du site depuis le croisement des Avenues Léon Blum et Jean Jaurès	15
Photographie 12 : Vue du nord du site depuis l'Avenue Léon Blum	16
Photographie 13 : Bâtiment de la clinique (vue depuis l'Avenue Léon Blum)	16
Photographie 14 : Vue de l'Avenue Léon Blum vers le sud	17
Photographie 15 : Voie de circulation au centre du site	17
Photographie 16 : Vue de la voie de circulation intérieure qui longe la clinique face à l'Avenue Léon Blum	18
Photographie 17 : Présence de végétaux à l'arrière de la clinique	19
Photographie 18 : Arbres et voie de circulation au centre du site à proximité de la station essence	19
Photographie 19 : Végétation spontanée présente au sud du site	20
Photographie 20 : Voie de circulation intérieure et aire de stationnement de la Clinique au sud-ouest du site	20
Photographie 21 : Ancienne aire de stationnement de la Clinique et arbres existants sur le site	21
Photographie 22 : Vue des abords à l'est de l'emprise du projet	22
Photographie 23 : Maisons individuelles dans l'Allée Jean Baptiste Lulli située à l'ouest du site du projet	22
Photographie 24 : Avenue Léon Blum vers le nord	23
Photographie 25 : Immeuble de logements collectifs à l'est de l'emprise du projet	23
Photographie 26 : Voie de circulation sur le site entre le parking sud et la clinique	24
Photographie 27 : Vue sur le sud du site depuis la voie de circulation intérieure au site	24
Photographie 28 : Vue de l'entrée vers le parking sud de la clinique côté Avenue Léon Blum	25
Photographie 29 : Vue sur le parking situé aux abords du site (vue depuis le parking est de la clinique)	25
Photographie 30 : Sortie du parking nord-est de la clinique	26
Photographie 31 : Vue prise depuis le parking nord-est de la clinique	26
Photographie 32 : Vue depuis l'Avenue Léon Blum des abords situés au nord-est du site	27
Photographie 33 : Entrée du parking nord-est de la Clinique depuis l'Avenue Léon Blum	28

TABLEAUX

Tableau 1 : Extrait de l'ANNEXE à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement	5
--	---

1. Introduction

1.1 Le contexte réglementaire et situation du projet

Certains projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés sont susceptibles, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé.

Les projets donnant lieu à un permis de construire **peuvent être soumis à étude d'impact systématique ou à un examen au cas par cas selon les critères définis dans le tableau annexé à l'article R.122-2 du code de l'environnement.**

Cette demande d'examen au cas par cas consiste à renseigner le formulaire CERFA n°14734*03 de demande d'examen au « cas par cas » préalable à la réalisation d'une étude d'impact, rempli avec l'appui de la notice explicative pour les demandes au « cas par cas » n°51656*03.

Selon le Décret n° 2020-844 du 3 juillet 2020 relatif à l'autorité environnementale et à l'autorité chargée de l'examen au cas par cas, l'autorité chargée de mener l'examen au cas par cas est le préfet de Région. Le dossier est analysé par les services de l'Autorité Environnementale qui doit statuer sur la nécessité ou non, pour le pétitionnaire de réaliser une étude d'impact qui sera à joindre à la demande de permis de construire.

La société Cogedim Grand Lyon souhaite mener un projet de **reconversion du site de la Clinique Grand Large, sis 2-4 avenue Léon Blum, à Décines-Charpieu (69), par la construction d'immeubles de logements collectifs et de maisons individuelles.** Le projet développera **environ 10 756 m² de Surface de Plancher (SDP) sur un terrain d'assiette d'environ 11 400 m².** Au regard de la nomenclature annexée à l'article R.122-2 du code de l'environnement, le projet est ainsi concerné par **la rubrique n°39.**

Tableau 1 : Extrait de l'ANNEXE à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement

CATEGORIES de projets	PROJETS soumis à examen au cas par cas
39° Travaux, constructions et opérations d'aménagement	a) Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R.111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R.420-1 du code de l'urbanisme comprise entre 10 000 et 40 000 m².
	b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est compris entre 5 et 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R.111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R.420-1 du code de l'urbanisme est comprise entre 10 000 et 40 000 m².

A noter qu'aucune place de stationnement ouverte au public n'est créée. Les places de stationnement créées dans le cadre du projet seront réservées aux habitants du site. La rubrique n°41 n'est donc pas visée.

1.2 Présentation du document

Le présent document met à disposition des services de l'Autorité Environnementale les annexes obligatoires de la demande d'examen au cas par cas, et les annexes volontaires permettant une meilleure appréhension des enjeux associés au projet et à son contexte.

L'annexe n°1 « Informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » est jointe à part.

L'ensemble des pièces annexes obligatoires n°2 à 6 et les pièces volontairement transmises constituent le présent document. Celui-ci se compose de :

- **Annexes obligatoires n°2 à 6 :**
 - Un plan de situation du projet (annexe obligatoire n°2),
 - Un reportage photographique du site (annexe obligatoire n°3),
 - Une présentation du projet (annexe obligatoire n°4),
 - Une présentation des abords du site (annexe obligatoire n°5),
 - Une carte de situation du site vis-à-vis des zones NATURA 2000 (annexe obligatoire n°6).
- Annexes supplémentaires jointes pour une meilleure compréhension du projet :
 - **Annexe volontaire n°7** : Synthèse des enjeux environnementaux du site
 - **Annexe volontaire n° 8** : Rapport d'étude géotechnique G2 AVP
 - **Annexe volontaire n° 9** : Diagnostic environnemental du milieu souterrain
 - **Annexe volontaire n° 10** : Etude de gestion des eaux pluviales

2. Annexes obligatoires

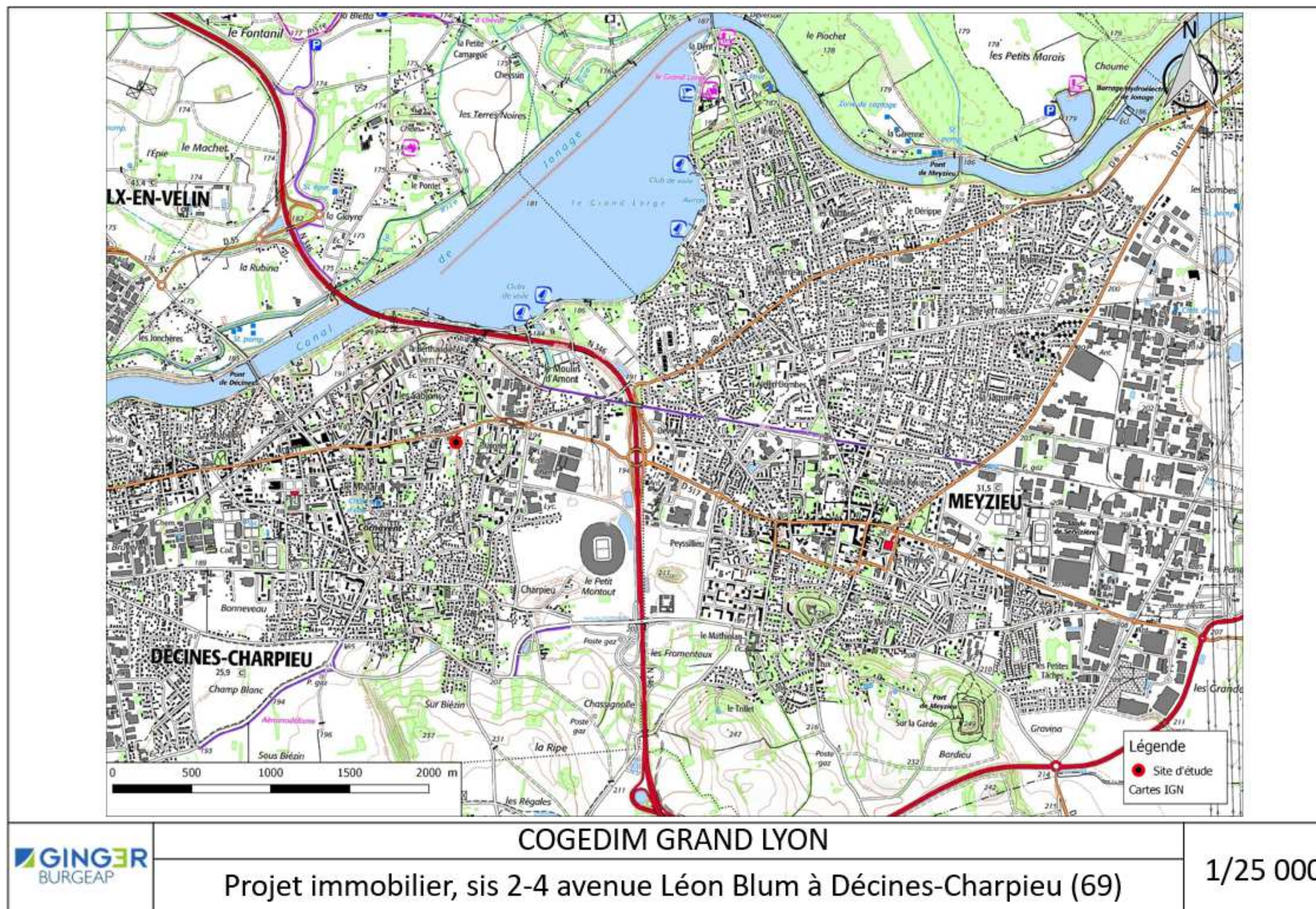
Annexe obligatoire n°1 : Renseignements concernant le maître d'ouvrage

La feuille de renseignements concernant le maître d'ouvrage est éditée séparément.

Annexe obligatoire n°2 : Plan de situation du projet

Le plan de situation est proposé en Figure 1, selon les préconisations d'échelle définies au sein du CERFA n°14734*03.

Figure 1 : Localisation du projet au 1/25 000 (fond de plan IGN)

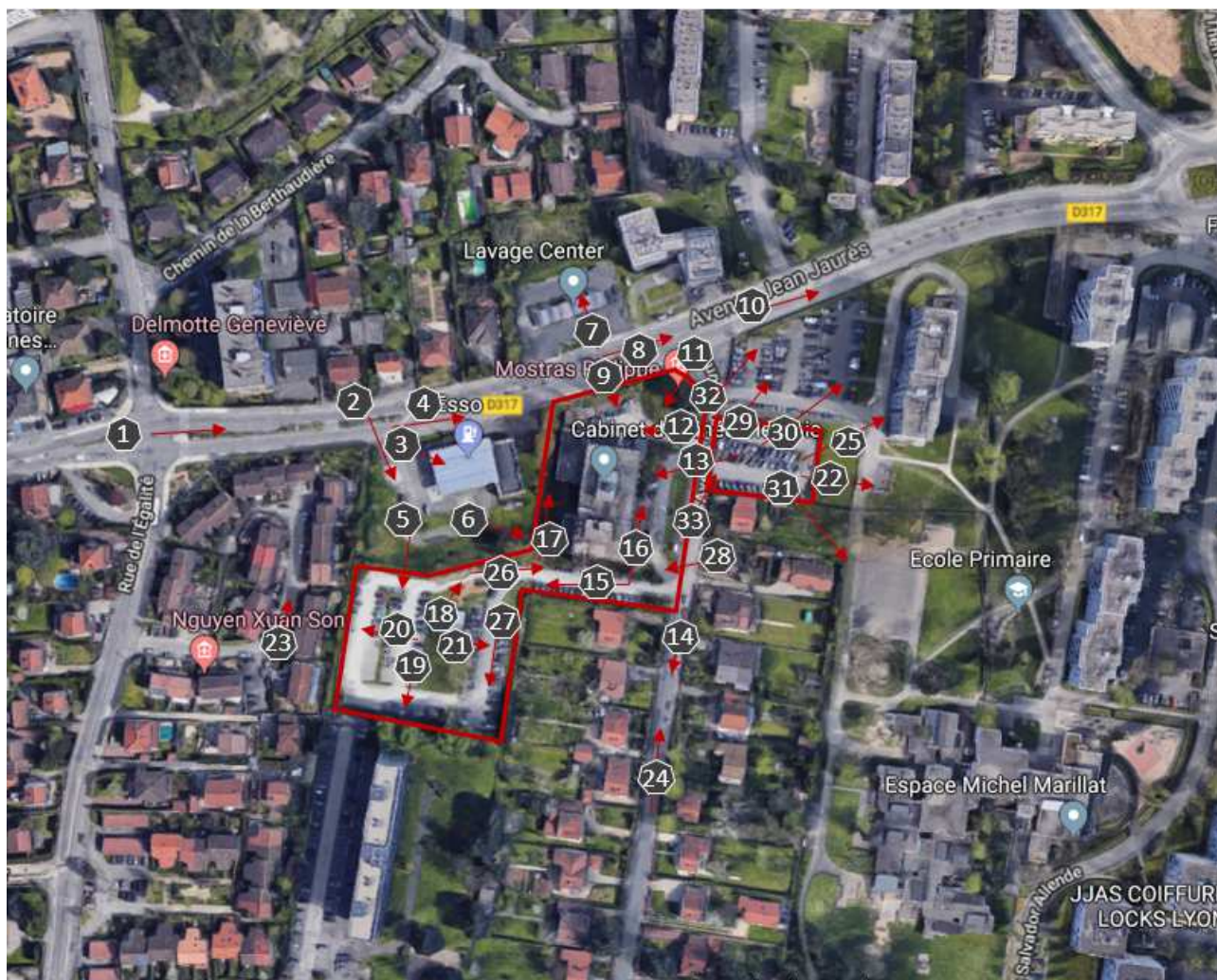


Annexe obligatoire n°3 : Prises de vues du site et de ses abords

Un reportage photographique a été entrepris le 17 octobre 2019 sur site, exceptée la photographie n°33 qui correspond à une vue Google street view prise en aout 2017.

La Figure 2 ci-dessous localise les prises de vue réalisées. Elles sont présentées au fil des pages suivantes.

Figure 2 : Localisation des prises de vue du site et de ses abords



Fond de plan : photo aérienne Google Maps, annotations BURGEAP

Photographie 1: Vue de l'Avenue Jean Jaurès depuis son croisement avec la Rue de l'Egalité



Photographie 2 : Parking de la station essence devant le site (Vue depuis l'Avenue Jean Jaurès)



Photographie 3 : Station-essence (vue depuis l'Avenue Jean Jaurès)



Photographie 4 : Avenue Jean Jaurès vers l'est



Photographie 5 : Vue sur le sud du site depuis l'ouest de la station essence



Photographie 6 : Vue sur le centre du site depuis le sud de la station essence



Photographie 7 : Vue sur la station de lavage depuis l'Avenue Jean Jaurès



Photographie 8 : Vue sur l'Avenue Jean Jaurès vers l'est depuis les abords du site



Photographie 9 : Vue du site depuis l'Avenue Jean Jaurès



Photographie 10 : Avenue Jean Jaurès vers l'est



Photographie 11 : Vue du site depuis le croisement des Avenues Léon Blum et Jean Jaurès



Photographie 12 : Vue du nord du site depuis l'Avenue Léon Blum



Photographie 13 : Bâtiment de la clinique (vue depuis l'Avenue Léon Blum)



Photographie 14 : Vue de l'Avenue Léon Blum vers le sud



Photographie 15 : Voie de circulation au centre du site



Photographie 16 : Vue de la voie de circulation intérieure qui longe la clinique face à l'Avenue Léon Blum



Photographie 17 : Présence de végétaux à l'arrière de la clinique



Photographie 18 : Arbres et voie de circulation au centre du site à proximité de la station essence



Photographie 19 : Végétation spontanée présente au sud du site



Photographie 20 : Voie de circulation intérieure et aire de stationnement de la Clinique au sud-ouest du site



Photographie 21 : Ancienne aire de stationnement de la Clinique et arbres existants sur le site



Photographie 22 : Vue des abords à l'est de l'emprise du projet



Photographie 23 : Maisons individuelles dans l'Allée Jean Baptiste Lulli située à l'ouest du site du projet



Photographie 24 : Avenue Léon Blum vers le nord



Photographie 25 : Immeuble de logements collectifs à l'est de l'emprise du projet



Photographie 26 : Voie de circulation sur le site entre le parking sud et la clinique



Photographie 27 : Vue sur le sud du site depuis la voie de circulation intérieure au site



Photographie 28 : Vue de l'entrée vers le parking sud de la clinique côté Avenue Léon Blum



Photographie 29 : Vue sur le parking situé aux abords du site (vue depuis le parking est de la clinique)



Photographie 30 : Sortie du parking nord-est de la clinique



Photographie 31 : Vue prise depuis le parking nord-est de la clinique



Photographie 32 : Vue depuis l'Avenue Léon Blum des abords situés au nord-est du site



Photographie 33 : Entrée du parking nord-est de la Clinique depuis l'Avenue Léon Blum



Source : Google Street View

Annexe obligatoire n°4 : Présentation du projet

► Contexte

L'emprise du projet est localisée au **2-4 Avenue Léon Blum à Décines-Charpieu (69)**. Il concerne :

- Les parcelles cadastrales 93, 94, 95 et 97. actuellement occupées par l'ancienne clinique hospitalière du Grand Large,
- Les parcelles cadastrales 99 et 100, actuellement occupées par l'ancien parking nord-est de la clinique.

L'ensemble des parcelles représente une emprise de terrain **d'environ 11 400 m²**.

Figure 3 : Plan cadastral de la zone d'étude



Source : ESQ - DUMETIER DESIGN COGEDIM

► Programme

Le programme d'aménagement comprend :

- La **construction de logements** (pour un total d'environ **10 756 m² de SDP**) comprenant :
 - Des **immeubles de logements collectifs** de gabarit **R+3 ou R+3+Attique** répartis sur deux îlots; A (au nord) et B (au sud-ouest). Ils comprendront au total environ **159 logements du studio au T5**,
 - **3 maisons individuelles en RDC et R+1 avec jardins.**
- **209 places de stationnements** au total réparties sur un niveau de sous-sol pour l'îlot B et deux niveaux de sous-sol pour l'îlot A.
- Des espaces verts et des voies d'accès piétons.

Figure 4 : Plan de masse du projet



Source : ESQ - DUMETIER DESIGN COGEDIM

Le projet prévoit une offre de logements variée :

- Des logements intermédiaires ;
- Des logements en accession à prix maîtrisés ;
- Des logements en accession libre.

Figure 5 : Axonométrie programmatique



Source : ESQ - DUMETIER DESIGN COGEDIM

► Planning

Le planning prévisionnel s'articule autour des étapes suivantes :

- Dépôt du permis de construire : fin septembre 2020
- Démarrage des travaux : 3^{ème} trimestre 2021
- Livraison : 4^{ème} trimestre 2023

► Accès et stationnement

Le projet prévoit la réalisation de **209 places de stationnement** réparties comme suit :

- Le **parking de l'îlot A**, offrira **141 places de stationnements** (dont 16 places PMR) et **6 locaux à vélos**, le tout réparti sur deux niveaux de sous-sol.
- Le **parking de l'îlot B**, offrira **68 places** (dont 4 places PMR) et **1 local à vélos** sur un seul niveau de sous-sol.

Les plans des deux niveaux de sous-sol sont présentés sur les figures présentées en pages 40 et 41.

► Parti architectural

Le projet sera rattaché de manière cohérente aux bâtiments et infrastructures existantes.

Les maisons individuelles seront positionnées de façon à être **alignées avec les maisons déjà existantes aux alentours**.

Au sein de l'îlot A, **les hauteurs de bâtiments seront adaptées pour s'intégrer de manière harmonieuse au paysage existant** : baisse des hauteurs au sud de façon à rester en cohérence avec les maisons mitoyennes et augmentation des hauteurs donnant sur l'Avenue Jean Jaurès pour marquer un front urbain bâti.

La création de **percées visuelles et piétonnes** au sein des deux îlots permettra de rendre les **espaces ouverts** sur les quartiers connexes et agréables pour les habitants.

La mise en place de **terrasses au niveau des bâtiments des îlots A et B** permettra de mieux intégrer les bâtiments au quartier dans lequel ils s'implantent.

► Parti paysager

Une attention particulière est portée sur la végétalisation des espaces.

Ainsi, les espaces seront ponctués des éléments suivants :

- Plantations d'arbres autour des immeubles et des maisons individuelles et conservation de certains arbres existants (cœur de l'îlot B),
- Installation d'une végétation ornementale le long des avenues Léon Blum et Jean Jaurès,
- Création de jardins privatifs et partagés,
- Pelouses,
- Réalisation de cheminements piétons ornés de végétaux.

Les fronts urbains donnant sur les avenues Jean Jaurès et Léon Blum seront ornés d'une **strate végétale basse et d'une strate arbustive**. **Le long de l'Avenue Jean Jaurès, des arbres fastigiés** seront disposés pour mettre en valeur les failles du bâtiment. L'entrée principale côté avenue Léon Blum, sera marquée par la conservation du cèdre existant.

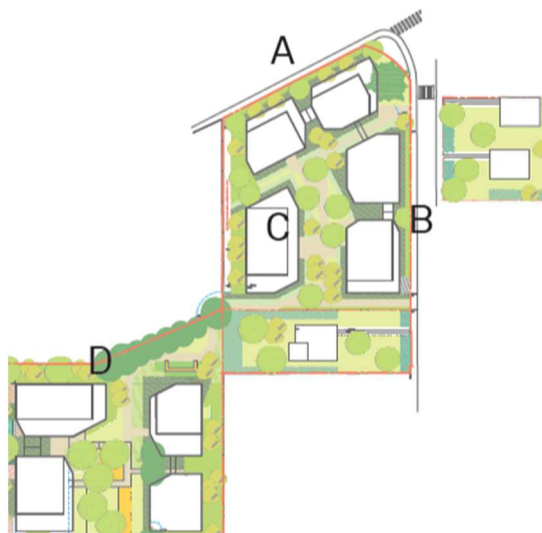
Le cœur de l'îlot A sera végétalisé comme suit :

- **Plantation d'arbres** repères en fond de perspective depuis l'avenue Léon Blum et de bosquets d'arbres fruitiers pour une échelle domestique.
- Installation d'une **strate basse faite de graminée légère**.
- Une strate haute permettra un jeu de mise à distance.
- Enfin, des **jardins privatifs sous forme de jardinières seront répartis sur l'îlot**.

Le cœur de l'îlot B, davantage en retrait, favorisera les échanges de voisinage.

La placette, située au centre, sera marquée par **un arbre de grande hauteur et des alignements structurant les usages**. Un ensemble végétal « forestier » embrassant les bâtiments et la placette sera installé. Des **jardins partagés pour encourager les échanges** ainsi que des jardinières privatives seront répartis sur l'îlot. **Les arbres existants seront conservés sur cet espace**.

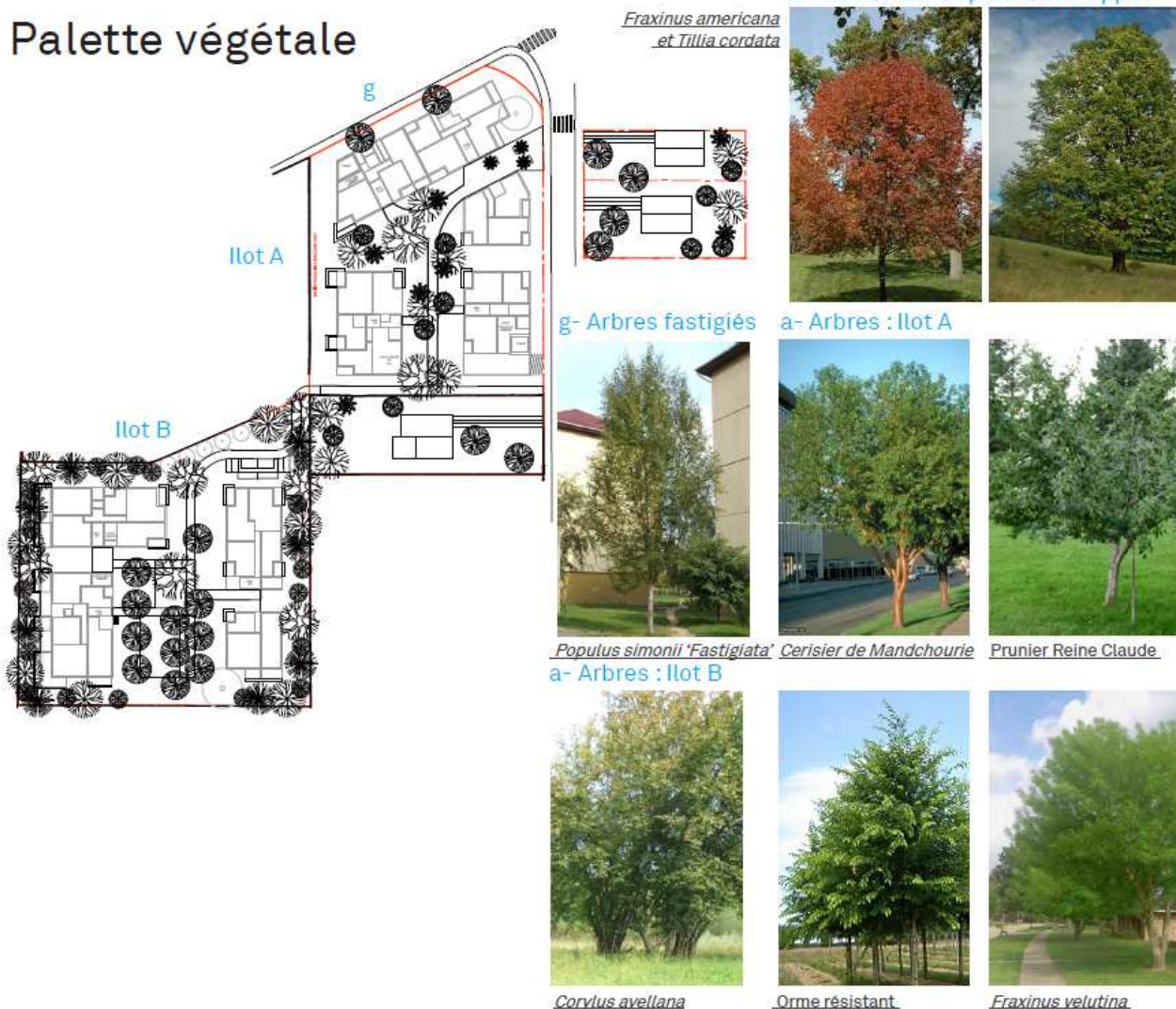
Figure 6 : Concept végétal



Source : ESQ - DUMETIER DESIGN COGEDIM

Figure 7 : Implantation et palette du choix des arbres

Palette végétale

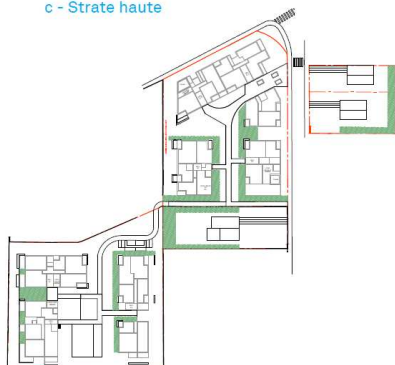


Source : ESQ - DUMETIER DESIGN COGEDIM

Figure 8 : Répartition des strates végétales hautes et basses

Palette végétale

c - Strate haute



Pennisetum orientale 70cm



Verbena bonariensis 80cm



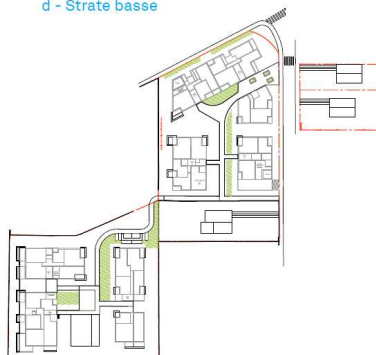
Stipa capillata 80 cm.



Perovskia atriplicifolia



d - Strate basse



Mentha 60cm



Satureja 80cm



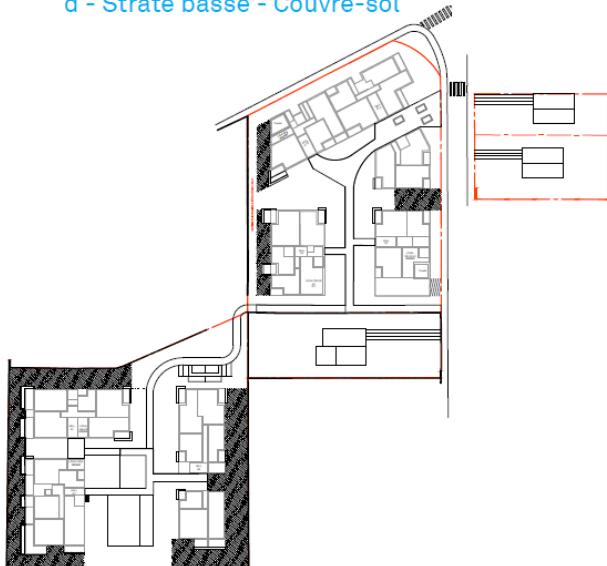
Gerani



Malva alcea



d - Strate basse - Couvre-sol

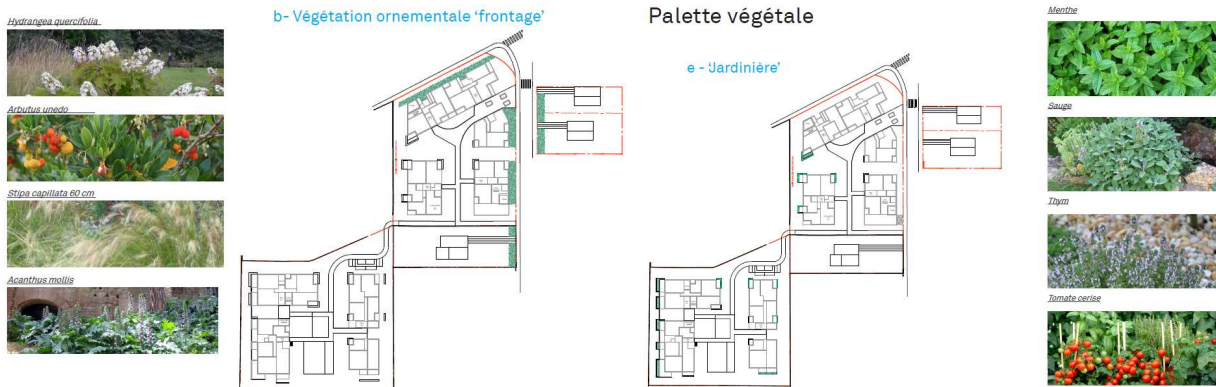


d - Strate basse- Pelouse



Source : ESQ - DUMETIER DESIGN COGEDIM

Figure 9 : Répartition de la végétation ornementale et des jardinières



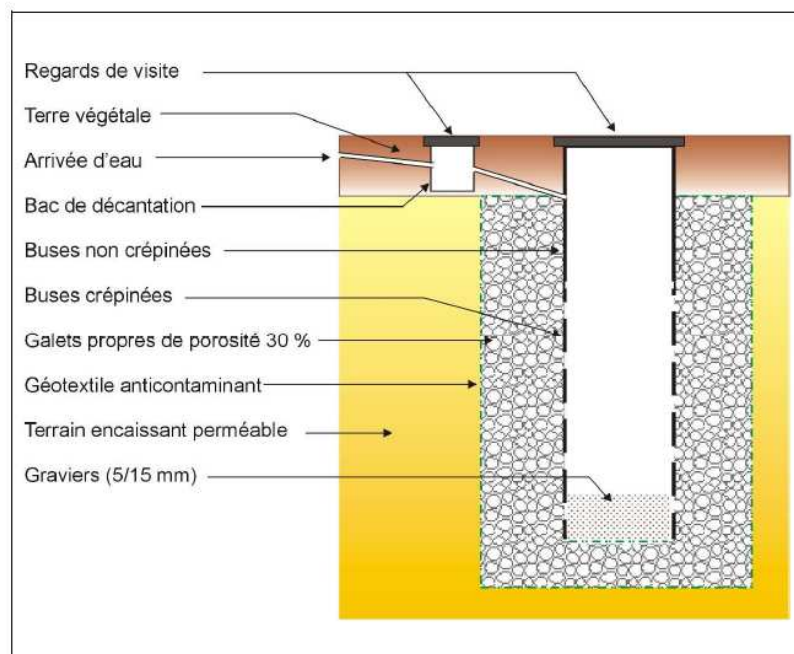
Source : ESQ - DUMETIER DESIGN COGEDIM

► Gestion des eaux pluviales

En l'absence d'exutoire superficiel et considérant l'obligation par le Grand Lyon d'infiltrer à la parcelle pour des perméabilités supérieures à $1,0 \cdot 10^{-7}$ m/s, la solution de gestion des eaux pluviales se fera au moyen de l'installation de :

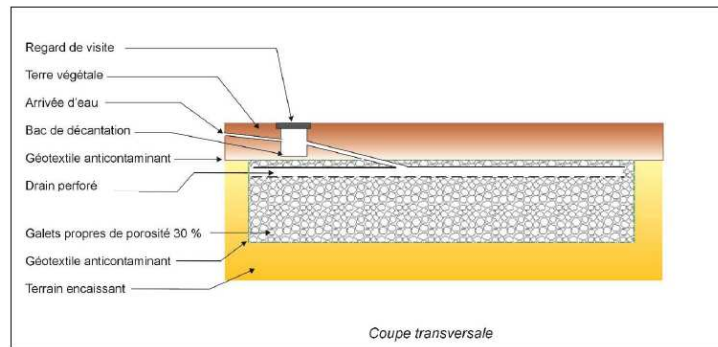
- **Bassins d'infiltration** en galets implantés en espace de pleine terre ou sous voirie et stationnements extérieurs,
- **Puits d'infiltration** implantés en espace de pleine terre ou sous voirie et stationnements extérieurs.

Figure 10 : Coupe transversale type d'un puit d'infiltration



Source : Etude de gestion des eaux pluviales (FONDA CONSEIL)

Figure 11 : Coupe transversale type d'un bassin d'infiltration



Source : Etude de gestion des eaux pluviales (FONDA CONSEIL)

Pour plus de détails, voir 3.4 « Annexe volontaire n° 10 : Etude de gestion des eaux pluviales ».

► Travaux

Il s'agit d'un **chantier de construction d'immeubles en contexte urbain**, qui suivra les étapes classiques de la phase travaux (démolition des bâtiments existants, éventuelles opérations de dépollution du terrain, terrassements, excavations, nivellements, construction de nouveaux bâtiments, aménagement des espaces verts ...).

Le projet comportera la démolition préalable de la totalité des bâtiments existants sur l'emprise du projet, celle-ci étant à la charge de l'aménageur. Ce dernier réalisera les diagnostics de déchets avant démolition qui seront nécessaires et réglementairement attendus.

Figure 12 : Plan RDC des îlots A et B



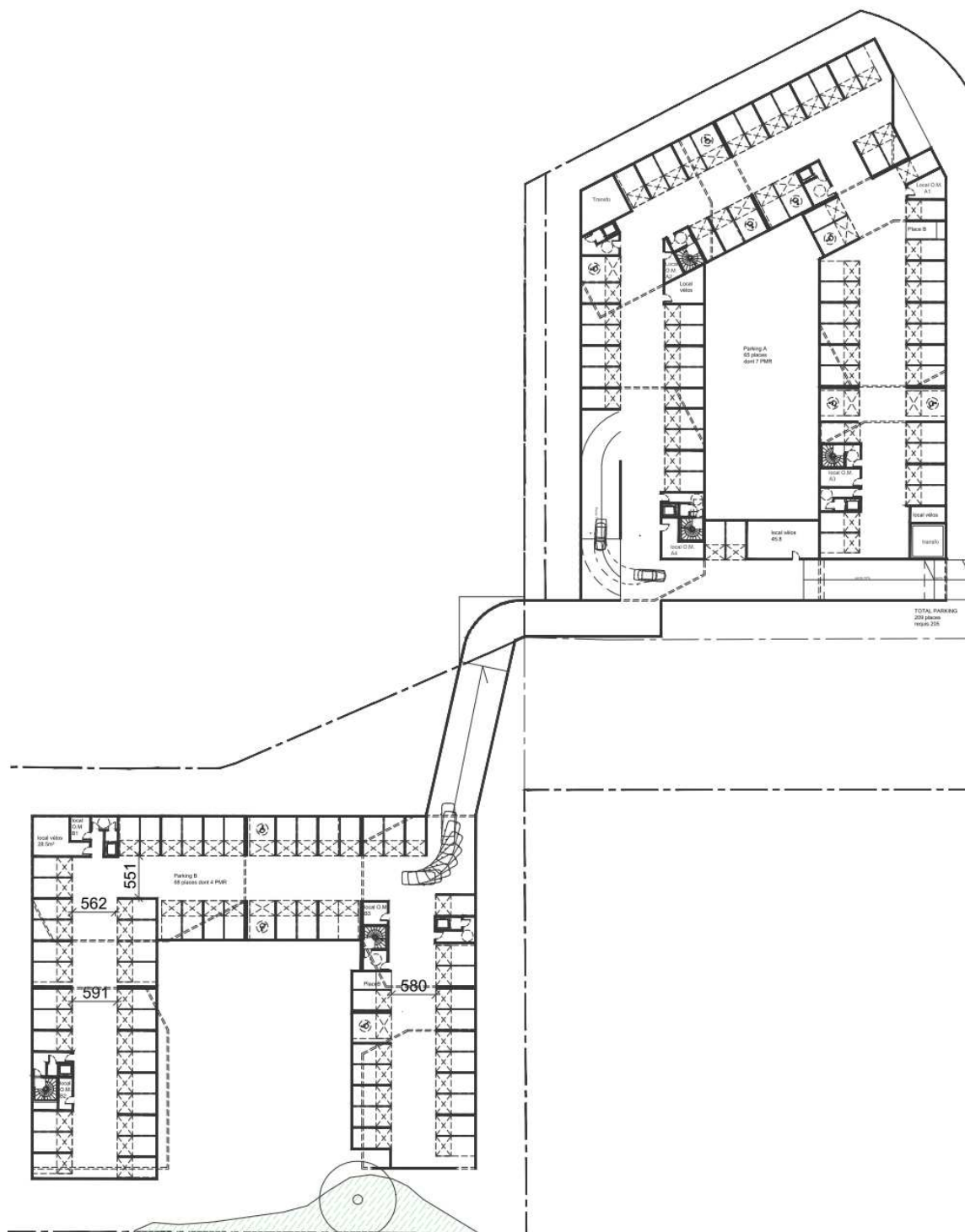
Source : ESQ - DUMETIER DESIGN COGEDIM

Figure 13: Plan « étage courant » des îlots A et B



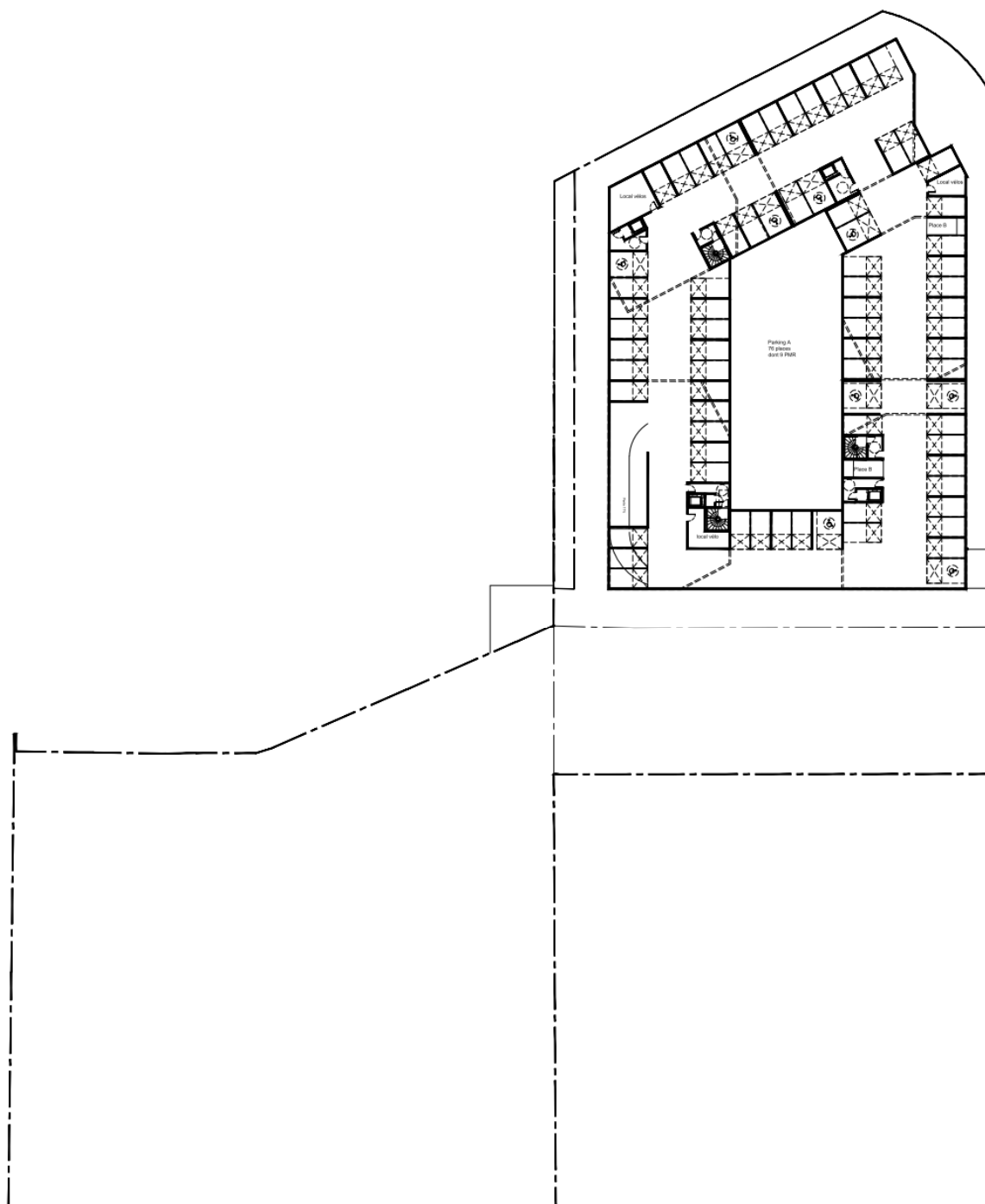
Source : ESQ - DUMETIER DESIGN COGEDIM

Figure 14 : Plan du sous-sol niveau -1, au droit des îlots A et B



Source : ESQ - DUMETIER DESIGN COGEDIM

Figure 15 : Plan du sous-sol niveau -2, au droit de l'îlot B



Source : ESQ - DUMETIER DESIGN COGEDIM

Annexe obligatoire n°5 : Présentation des abords du site

L'emprise du projet, d'une surface de **11 474 m²**, est actuellement occupée par une clinique hospitalière, des parkings aériens, des voiries et des espaces verts. L'ensemble n'est plus en activité depuis début 2019. Ces bâtiments et infrastructures seront démolis avant la construction du projet.

La parcelle du projet est située au niveau du **croisement des avenues Jean Jaurès et Léon Blum**, au sein d'un **quartier résidentiel où coexistent des résidences d'habitats collectifs et des logements individuels**. Outre cela, une **station de lavage** est présente au nord du site, de l'autre côté de l'avenue Jean Jaurès, ainsi qu'une **station essence** à l'ouest de l'îlot A.

Le Réservoir du Grand Large, lac artificiel le long du canal de Jonage, se situe à 700 m environ au nord du site.

Le site bénéficie d'une **bonne accessibilité en transport en commun**. Il est desservi par 3 lignes de bus (16, 57 et 79) via l'arrêt « Jaurès Blum ». L'arrêt du tramway T3, « Décines Grand Large » se trouve à environ 800 m. Le tramway T3 relie la Gare Part-Dieu Villette de Lyon à la ville de Meyzieu, en passant par Villeurbanne, Vaulx-en-Verin et Décines.

Les aménagements cyclables sont plutôt bien développés au sein de la ville de Décines. Plusieurs pistes et bandes cyclables sont notamment aménagées dans le quartier où s'insère le projet.

Figure 16 : Plan des abords du périmètre d'étude



Source : Elaboration à partir de fond de plan Géoportail

Annexe obligatoire n°6 : Situation du projet par rapport aux sites Natura 2000

Le réseau « Natura 2000 » s'inscrit au cœur de la politique de conservation de la nature de l'Union européenne et est un élément clé du dispositif visant à enrayer l'érosion de la biodiversité.

Ce réseau, mis en place en application de la Directive « Oiseaux » datant de 1979 et de la Directive « Habitats » datant de 1992, vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe. Il est constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, identifié pour la rareté ou la fragilité des espèces de la flore et de la faune sauvage et des milieux naturels qu'ils abritent.

La structuration de ce réseau comprend :

- Des Zones de Protection Spéciale (ZPS), visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs ;
- Des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive « Habitats ».

L'opération ne se situe à proximité immédiate d'aucun site NATURA 2000.

La carte en page suivante présente les deux entités du réseau NATURA 2000 les plus proches du site. Il s'agit :

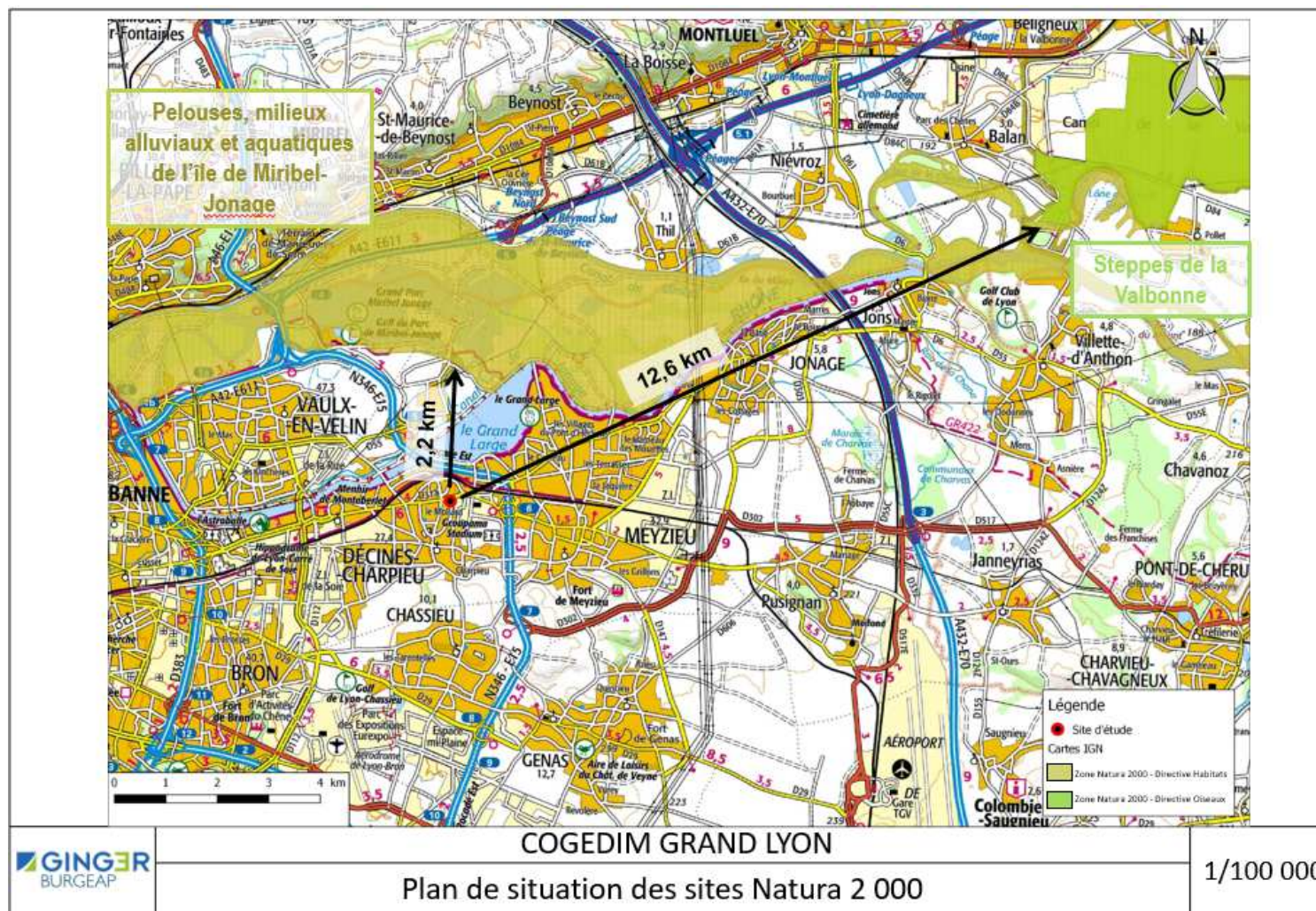
- De la **ZSC « Pelouses, milieux alluviaux et aquatiques de l'île de Miribel-Jonage »** (code : FR8201785), située à environ **2,2 km** de l'emprise du projet.
- De la **ZPS « Steppes de Valbonne »**, qui se situe à environ **12,6 km** de l'emprise du projet.

D'un point de vue fonctionnel, la seule connexion écologique possible entre ces sites Natura 2000 et le périmètre d'étude est représentée par le Réservoir du Grand-Large, lac artificiel le long du canal de Jonage, et le canal en lui-même. Toutefois, les possibles interactions du projet avec ces deux entités sont négligeables, compte tenu de la distance qui sépare le Réservoir du Grand-Large du site du projet (environ 700 m), et de la présence d'éléments de « coupure » tels que le tissu urbain de la ville et les infrastructures routières, dont la RN346.

Les possibles interactions en termes de fonctionnalité avifaunistique sont négligeables, compte tenu du milieu urbanisé dans lequel le projet s'insère et de la distance avec les sites Natura 2000 (plus de 2 km de la ZSC, et à plus de 12 km de la ZPS).

Ainsi, l'emprise du projet n'est pas en mesure d'accueillir des espèces visées par la Directive européenne, sa modification n'induit aucune incidence sur les intérêts visés par celle-ci.

Figure 17 : Repérage des sites Natura 2000



Source : Elaboration à partir de fond de plan IGN

3. Annexes volontairement transmises

3.1 Annexe volontaire n° 7 : Synthèse des enjeux environnementaux du site

Cette annexe présente une synthèse des principaux enjeux environnementaux du site.

3.1.1 Pollution des sols

► Etat initial et incidences

Un premier diagnostic environnemental du milieu souterrain a été mené par Burgeap le 5 novembre 2018. Ce diagnostic a fait l'objet d'une actualisation en juillet 2020 (cf. Annexe volontaire n°9).

Deux installations potentiellement polluantes (sites BASIAS) sont présentes à proximité du site : une station-service et une station de lavage. L'activité antérieure du site (cessation en 2019), était celle de la clinique hospitalière, avec parkings pour véhicules.

Les sources potentielles de pollution identifiées lors de la visite sont :

- Un transformateur électrique ;
- Une cuve de FOD aérienne sur rétention (environ 3 m³) ;
- Des bennes de déchets ;
- Un ancien transformateur.

Les sondages effectués le 20 novembre 2018 dans le cadre de cette étude ont permis de tirer les conclusions suivantes :

- Un sondage fait l'objet d'un **dépassement de la gamme du bruit de fond géochimique national pour le plomb sur sol brut (S8)** au droit des horizons de remblais de surface (0-1 m), **susceptible d'engendrer un risque sanitaire en cas d'ingestion au droit des futurs espaces verts** ;
- **Deux sondages (S6 0-1 m et S8 0-2 m) sont identifiés pour des dépassements en métaux sur éluat**, considérés comme non inertes au regard de l'arrêté du 12/12/2014.

Le projet doit garantir la compatibilité de la qualité du sous-sol avec l'usage d'habitation projeté.

► Mesures de gestion

Les mesures d'évitement du risque sanitaire comprendront un **recouvrement pérenne des terres en place** sur la maille du sondage S8 par un revêtement étanche (dalle béton, enrobé, chemin piétonnier) ou une couche de matériaux sains de 30 à 50 cm d'épaisseur minima au droit des futurs jardins d'agrément. Ces mesures permettront **d'éviter tout contact direct des terres impactées avec les futurs usagers, et tout risque sanitaire. Selon ces mesures, en l'absence de voie de transfert, le site sera compatible avec les usages projetés.**

Par ailleurs, la gestion des terres excavées sera réalisée conformément à la législation applicable aux déchets.

Le **réemploi des terres excavées sur site sera favorisé** autant que possible afin de réduire le volume de matériaux évacués hors site, et ce tout particulièrement pour les matériaux identifiés comme non inertes, pour lesquels une évacuation hors site devra se faire vers une filière spécifique. Le réemploi sur site des matériaux non inertes compatibles devra être privilégié, sous réserve d'une qualité géotechnique adaptée et d'un recouvrement coupant les voies de transferts des pollutions métalliques pour les matériaux de la maille S8 0-1m.

Les terres non inertes identifiées devant être éliminées hors site seront évacuées en filières spécifiques. Le volume de matériaux non inertes et destinés à être excavés dans le cadre du projet est estimé à 2 180 m³ environ hors foisonnement et talutage. Le coût de gestion des terres non inertes est estimé à environ 390 k€ HT environ.

3.1.2 Risque sanitaire lié à la présence d'amiante et de plomb

► Etat initial et incidence

Les bâtiments existants ont fait l'objet de repérages de plomb et d'amiante, réalisée par LEXIMPACT en 2018 et 2019. Les rapports de repérage mettent en évidence **des matériaux et produits contenant du plomb et de l'amiante dans les bâtiments existants**. Il s'agit d'un problème majeur de santé publique et de santé au travail qui doit être communiqué à toute personne physique ou morale appelée à effectuer les travaux de démolition.

NOTA BENE : Afin de limiter la taille du dossier, les diagnostics amiante et plomb ne sont pas joints au présent rapport. Ils pourront toutefois être transmis à la demande des services de l'Ae si besoin.

► Mesures de gestion

Conformément à la réglementation en vigueur, COGEDIM GRAND LYON réalisera un diagnostic portant sur la gestion des déchets issus de la démolition, y compris les déchets contenant de l'amiante et du plomb. Le chantier de désamiantage sera réalisé par une entreprise spécialisée et suivi par un bureau d'études expert de manière à assurer la sécurité des travailleurs et des riverains.

3.1.3 Enjeux liés aux eaux souterraines

► Etat initial et incidences

D'après le PPRI du Grand Lyon, secteur "Rhône amont" (approuvé le 6 mars 2008), l'emplacement du projet se trouve en zone blanche (zone non submersible et sans risque d'inondation). Le secteur n'est pas situé en zone de remontée potentielle de nappe.

Les données de l'Avis hydrogéologique présent dans l'étude géotechnique G2 AVP, réalisée en mars 2019 et fournie en Annexe volontaire n°8, permettent d'estimer **la présence de la nappe en moyenne vers 7 à 9 m de profondeur au droit du site**.

Avec un niveau de nappe haut liée à la crue centennale du Rhône situé 192,8 m NGF et en considérant un niveau de dessus de dallage situé à 199,5 m NGF pour le bâtiment Sud-Ouest (ilot B) sur un niveau de sous-sol et à 193,2 m NGF pour le bâtiment Nord (ilot A) sur deux niveaux de sous-sol, **le projet ne sera pas intéressé par les variations de la nappe phréatique en phase chantier. Toutefois, il est toujours possible qu'il existe des circulations d'eau** dans les terrains superficiels les plus perméables liées à des intempéries.

En phase définitive, le bâtiment Sud-Ouest (ilot B) avec un niveau de sous-sol ne sera pas intéressé par les variations de la nappe phréatique. Le **bâtiment Nord (ilot A)** avec deux niveaux de sous-sol ne sera pas intéressé par le niveau de crue décennale et le **niveau bas sera situé 50 cm au-dessus du niveau de crue centennale**.

► Mesures de gestion

En phase provisoire, si des **venues d'eau importantes sont constatées lors du terrassement, celles-ci seront évacuées**.

En phase définitive, les mesures de gestion de l'eau seront les suivantes :

- Pour les bâtiments de logements collectifs (ilot A et B) : mise en place d'un **système de récupération des eaux d'infiltration** à travers les murs enterrés par cunettes intérieures sera réalisé. Les eaux récoltées seront dirigées vers un réseau prévu à cet effet.

- Pour les maisons individuelles : mise en place d'un **drainage périphérique**, à l'arrière des fondations, constitué de drains routiers entourés de matériaux drainant le tout emballé dans un géotextile.

D'une manière générale, les études géotechniques seront complétées au fur et à mesure de l'avancement du projet par :

- Une étude géotechnique de conception en phase projet (G2 PRO),
- L'assistance pour la passation des contrats de travaux (G2 ACT),
- La supervision géotechnique d'exécution (G4) en phases Etude et Suivi.

Ces missions seront réalisées conformément à la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique.

3.1.4 Nuisances acoustiques

► Etat initial et incidences

Le projet est implanté en bordure de **l'avenue Jean Jaurès classée en catégorie 3 vis-à-vis des nuisances sonores**. La construction de logements est soumise aux normes d'isolation acoustique de façade affectées par le bruit généré par ces voies classées.

► Mesures

Les façades des bâtiments seront isolées de manière à garantir des niveaux sonores résiduels à l'intérieur des logements conformes à la réglementation en vigueur.

3.1.5 Autres enjeux

► Déchets

Les déchets du chantier seront collectés et évacués selon les filières appropriées, les déchets des démolitions feront l'objet d'un diagnostic définissant les volumes à gérer et les filières d'évacuation appropriées. En fonctionnement, les déchets ménagers et assimilés du projet seront gérés par le système de collecte de la Métropole de Lyon.

► Trafic

Le projet est susceptible de générer des déplacements supplémentaires liés à l'arrivée de nouveaux habitants. 209 places de stationnement sont prévues dans le cadre du programme. Toutefois, 150 places de stationnement étaient déjà présentes sur le site de la clinique.

Le projet se situe dans un secteur bien desservi par les transports en commun (bus, tramway T3) et prévoit l'aménagement de locaux vélo. Ces mesures encourageront les futurs résidents à se tourner vers les modes de transport en commun et actifs. **L'augmentation du trafic routier local est pressenti comme négligeable.**

3.2 Annexe volontaire n° 8 : Etude géotechnique G2 AVP

Etude géotechnique, FONDA CONSEIL

6 mars 2019

Cette annexe contient 90 pages

SMA/69/18/12840/G2AVP/V2

Fleurieux sur l'Arbresle, le 6 mars 2019


<i>2 avenue Léon blum</i> <i>DECINES CHARPIEU (69)</i>
RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE Mission G2 AVP Phase préliminaire avant démolition des existants

Diffusion :

- ALTAREA COGEDIM, M. TAURON

atauron@altareacogedim.com

S.A.R.L. FONDA CONSEIL (Siège)

80 route de Montepy / ZA Montepy
69210 FLEURIEUX SUR L'ARBRESLE
fondaconseil@fondaconseil.com
Tél : 04 78 19 45 45

Capital de 60.000 €uros – R.C.S. LYON B 317 494 508 - APE 7112 B - TAXE INTRASTAT FR 87 317 494 508 00110

FONDA CONSEIL ALPES-JURA

Résidence Le Cottage / 8 route de la Patiole
74350 ALLONZIER LA CAILLE
secretariat-alpes-jura@wanadoo.fr
Tél : 09 79 59 99 79 / Fax 04 50 08 22 09

www.fondaconseil.com

FONDA CONSEIL DAUPHINÉ

12 Allée de l'Atrium
38640 CLAIX
fondaconseil-dauphine@orange.fr
Tél : 09 63 01 45 73 / Fax 04 78 19 45 40

PLAN

1	INTRODUCTION	2
2	DESCRIPTION DU SITE ET DU PROJET.....	3
2.1	LE SITE - GEOLOGIE	3
2.2	LE PROJET	3
3	INTERPRETATION DES RESULTATS DES SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE	4
4	INTERPRETATION DES RESULTATS DU FORAGE DESTRUCTIFS AVEC ESSAIS PRESSIOMETRIQUES	4
5	INTERPRETATION DES RESULTATS DES ESSAIS AU PENETROMETRE STATIQUE-DYNAMIQUE LOURD 20 T	5
6	REMARQUES HYDROGEOLOGIQUES.....	6
7	SISMICITE	6
8	SYSTEMES DE FONDATION ENVISAGEABLES.....	7
8.1	SYSTEMES DE FONDATION POUR LE BATIMENT NORD AVEC DEUX NIVEAUX DE SOUS-SOL	7
8.2	SYSTEMES DE FONDATION POUR LE BATIMENT SUD-OUEST AVEC UN NIVEAU DE SOUS-SOL.....	9
8.3	SYSTEME DE FONDATION POUR LES MAISONS	10
9	TRAVAUX DE TERRASSEMENT	12
10	DRAINAGE	13
10.1	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	13
10.2	GESTION DE L'EAU EN PHASE PROVISOIRE	13
10.3	GESTION DE L'EAU EN PHASE DEFINITIVE.....	13
11	REMARQUES.....	14

Liste des annexes

- Plan d'implantation des sondages
- Résultats des sondages à la pelle mécanique
- Résultats du forage avec essais pressiométriques
- Diagrammes des essais au pénétromètre statique-dynamique lourd 20 t
- Rapport d'étude hydrogéologique (évaluation des niveaux caractéristiques de la nappe) de 2CEL n° C50 – E 746Hn du 05/03/19
- Rapport d'étude de gestion des eaux pluviales
- Rapport d'étude de gestion des eaux pluviales d'AEE n° R18-C195
- Classification des missions géotechniques types
- Conditions générales d'intervention - Observations importantes

1 INTRODUCTION

A la demande et pour le compte d'ALTAREA COGEDIM, 57 rue Servient 69408 LYON CEDEX 03, le bureau d'études de mécanique des sols et fondations FONDA CONSEIL a effectué une étude géotechnique d'un terrain situé 2 avenue Léon Blum à DECINES CHARPIEU (69).

Dans la suite du présent rapport, les profondeurs sont données par rapport au terrain naturel au moment de notre intervention.

Nous avons réalisé, une campagne de reconnaissance comprenant les éléments suivants :

- en novembre 2018 :
 - o 12 sondages à la pelle mécanique, notés S1 à S12, descendus jusqu'à 0,5 m à 3,1 m de profondeur ;
 - o des essais de perméabilité réalisés dans les fouilles précédentes ;
 - o 10 essais au pénétromètre statique-dynamique lourd 20 t, notés PS1 à PS10, descendus jusqu'au refus obtenu entre 4,75 m et 8,25 m de profondeur ;
- en janvier 2019 :
 - o 1 forage avec essais pressiométriques, noté F1, descendu jusqu'à 12,0 m de profondeur ;
 - o 1 piézomètre Ø52/600 mm, mis en place en F1 jusqu'à 9,0 m de profondeur.

Nous utiliserons également les sondages réalisés par FONDA CONSEIL en 1986 au droit de l'extension existante avant sa construction comprenant :

- 2 essais au pénétromètre statique-dynamique lourd 20 t, notés SPA1 et SPA2, descendus jusqu'à 15,0 m de profondeur.

Des sondages à la pelle et des essais au pénétromètre statique-dynamique lourd 20 t permettront de compléter la campagne précédente.

L'objet du présent rapport est de donner notre avis sur :

- la géologie et l'hydrogéologie du site ;
- les niveaux caractéristiques de la nappe phréatique ;
- les résultats des investigations réalisées ;
- le système de fondation envisageable pour le bâtiment projeté ;
- la réalisation d'un dallage sur terre-plein ;
- les travaux de terrassement et soutènement ;
- la perméabilité du sol et le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales.

L'étude hydrogéologique estimant les niveaux caractéristiques de la nappe phréatique fait l'objet d'un rapport indépendant rédigé par 2ECL figurant en annexe.

Les résultats des essais de perméabilité et le pré-dimensionnement des ouvrages de gestions des eaux pluviales font l'objet d'un rapport indépendant rédigé par AEE figurant en annexe.

En référence aux missions géotechniques normalisées jointes en annexe, il s'agit d'une mission de type G2 AVP selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013.

L'établissement du présent rapport a été effectué à partir :

- du dossier de plans en phase étude de faisabilité établi par DUMETIER le 13/09/18 ;
- du plan topographique établi par OPERANDI en octobre 2018.

2 DESCRIPTION DU SITE ET DU PROJET

2.1 Le site - Géologie

Le terrain est situé 2 avenue Léon Blum à DECINES CHARPIEU (69). Il correspond aux parcelles cadastrales n° 93 à 98 de la section BE.

Il est délimité :

- au Nord, par l'avenue Jean Jaurès ;
- au Nord-Est des murets de clôture ;
- à l'Est par l'avenue Léon Blum ;
- au Sud et à l'Ouest par des murets de clôture.

Actuellement, le terrain est occupé par le bâtiment d'une clinique sur deux niveaux de sous-sol semi-enterrés et des parkings.

D'après l'étude géotechnique réalisée par FONDA CONSEIL pour la construction de l'extension de la clinique en 1986, l'extension serait fondée sur pieux.

Topographiquement, le terrain présente une pente générale de l'ordre de 6 % à 7 % descendant vers le Nord-Est.

D'un point de vue géologique, le terrain est situé au droit de formations alluvionnaires fluvio-glaciaires würmiennes caractérisées par des graves sableuses et limono-argileuses recouvertes de matériaux fins limono-argileux en surface.

2.2 Le projet

Il est prévu la construction de :

- deux bâtiments de type R + 3 + attique reposant sur un niveau de sous-sol commun au Sud-Ouest du site ;
- trois bâtiments de type R + 2 à R + 3 + attique reposant sur deux niveaux de sous-sol commun en partie Nord du site ;
- une rampe reliant les deux sous-sols ;
- une maison individuelle en partie Sud du site ;
- deux maisons individuelles en partie Nord-Est du site.

Les structures des bâtiments sur sous-sol seront de type traditionnel avec des descentes de charges de moyenne importance.

Les structures des maisons individuelles seront de type traditionnel avec des descentes de charges de faible importance.

Le calage altimétrique du projet n'est pas défini. Pour la présente étude nous ferons les hypothèses FONDA CONSEIL suivantes :

- un niveau de dessus de dallage du sous-sol du bâtiment Sud-Ouest situé à 199,5 m NGF ;
- un niveau de dessus de dallage du sous-sol -2 du bâtiment Nord situé à 193,2 m NGF ;
- un niveau de dessus de dallage du RDC situé à 199,2 m NGF pour la maison Sud ;
- un niveau de dessus de dallage situé à 198,3 m NGF pour les maisons Nord-Est.

3 INTERPRETATION DES RESULTATS DES SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE

Nous avons réalisé, en novembre 2018, 9 sondages à la pelle mécanique, S1 à S12, descendus jusqu'à 0,5 m à 3,1 m de profondeur ;

L'implantation et les résultats des sondages figurent en annexe.

Ils nous ont permis d'établir la coupe géotechnique schématique suivante :

1. Une épaisseur de 0,3 m à 2,1 m, de terre végétale, de remblais graveleux ou de remblais argileux ;
2. Au-delà, jusqu'à 0,8 m à 1,6 m de profondeur en S3, S4, S6 à S9, S11 et S12 des limons souvent argileux marron à quelques galets ;
3. Au-delà et jusqu'en fin des sondages descendus jusqu'à 0,5 m à 3,1 m de profondeur, du sable à sable limoneux à quelques galets.

La tenue des parois était bonne à court terme. Aucune venue d'eau n'a été observée.

4 INTERPRETATION DES RESULTATS DU FORAGE DESTRUCTIFS AVEC ESSAIS PRESSIOMETRIQUES

Nous avons réalisé, en janvier 2019, 1 forage avec essais pressiométriques, noté F1, descendu jusqu'à 12,0 m de profondeur.

L'implantation et les résultats du sondage sont présentés en annexe.

Le sondage a mis en évidence la coupe géotechnique schématique suivante :

1. Sur une épaisseur de 2,5 m, des remblais limono-sableux à sablo-graveleux.

$$\begin{array}{lcl} p_i - p_0 & \approx & 0,53 \text{ MPa} \\ E_M & \approx & 11 \text{ MPa} \end{array}$$

2. Au-delà et jusqu'à 7,0 m de profondeur, des sables limoneux présentant des caractéristiques géotechniques moyennes. L'étalonnage de la compacité conduit aux valeurs suivantes :

$$\begin{array}{lcl} 0,99 \text{ MPa} < & p_i - p_0 < & 1,62 \text{ MPa} \\ 9,8 \text{ MPa} < & E_M < & 35 \text{ MPa} \end{array}$$

3. Au-delà et jusqu'en fin du sondage descendu jusqu'à 12,0 m de profondeur, des sables et graviers présentant des caractéristiques géotechniques bonnes. L'étalonnage de la compacité conduit aux valeurs suivantes :

$$\begin{array}{lcl} 4,0 \text{ MPa} < & p_i - p_0 < & 4,7 \text{ MPa} \\ 79 \text{ MPa} < & E_M < & 117 \text{ MPa} \end{array}$$

5 INTERPRETATION DES RESULTATS DES ESSAIS AU PENETROMETRE STATIQUE-DYNAMIQUE LOURD 20 T

Nous avons réalisé, en novembre 2018, 10 essais au pénétromètre statique-dynamique lourd 20 t, notés PS1 à PS10, descendus jusqu'à 4,75 m et 8,25 m de profondeur.

Nous utiliserons également les sondages réalisés par FONDA CONSEIL en 1986 au droit de l'extension existante avant sa construction comprenant 2 essais au pénétromètre statique-dynamique lourd 20 t, notés SPA1 et SPA2, descendus jusqu'à 15,0 m de profondeur.

L'implantation et les résultats des sondages figurent en annexe.

L'analyse des essais PS1 à PS10 permet de dresser la coupe schématique suivante :

1. Une épaisseur de 0,5 m à 3,0 m d'un horizon de compacité moyenne à bonne avec les résistances de pointe suivantes :

$$8 \text{ MPa} < q_c < 30 \text{ MPa}$$

Cet horizon correspond vraisemblablement à la terre végétale, aux remblais, aux limons et aux sables limoneux avec très peu de galets reconnus dans les sondages à la pelle ;

2. Au-delà et jusqu'en fin des essais descendus jusqu'à 4,75 m à 8,25 m de profondeur, un horizon avec d'excellentes caractéristiques mécaniques avec les résistances de pointe suivantes :

$$43 \text{ MPa} < q_c, R_d < 188 \text{ MPa}$$

Les sondages PS4 à PS10 ont obtenu le refus dans cette formation aux profondeurs comprises entre 4,75 m à 8,25 m.

Cet horizon correspond vraisemblablement à un horizon sablo-limono-graveleux.

L'analyse des essais SPA1 et SPA2 permet de dresser la coupe schématique suivante :

1. Une épaisseur de 2,5 m à 3,0 m, d'un horizon de compacité moyenne à bonne avec les résistances de pointe suivantes :

$$5 \text{ MPa} < q_c < 40 \text{ MPa}$$

Cet horizon correspond vraisemblablement à une couche sablo-limono-graveleuse ;

2. Au-delà et jusqu'à 10 m à 14 m de profondeur, un horizon présentant des caractéristiques mécaniques moyennes avec les résistances de pointe suivantes :

$$1,6 \text{ MPa} < q_c < 6 \text{ MPa}$$

Cet horizon correspond vraisemblablement à une couche sablo-limoneux.

Dans cet horizon en SPA1, une couche de sol de bonne compacité existe entre 6,0 m et 8,5 m avec les résistances de pointe suivantes :

$$5 \text{ MPa} < q_c < 50 \text{ MPa}$$

Cet horizon correspond vraisemblablement à une couche sablo-limono-graveleuse.

3. Au-delà et jusqu'en fin de l'essai SPA1 descendu jusqu'à 15,0 m de profondeur et jusqu'à 14,5 m de profondeur en SPA2, un horizon présentant de bonnes caractéristiques mécaniques avec les résistances de pointe suivantes :

$$14 \text{ MPa} < q_c < 80 \text{ MPa}$$

Cet horizon correspond vraisemblablement à une couche sablo-limono-graveleuse.

4. Au-delà et jusqu'en fin de l'essai SPA2 descendu jusqu'à 15,0 m de profondeur, un horizon présentant de caractéristiques mécaniques moyennes avec les résistances de pointe suivantes :

$$1,4 \text{ MPa} < q_c < 3 \text{ MPa}$$

Cet horizon correspond vraisemblablement à une couche sablo-limoneuse.

6 REMARQUES HYDROGEOLOGIQUES

Lors de notre intervention, en novembre 2018, aucune arrivée d'eau n'a été relevée dans les sondages à la pelle mécanique descendus jusqu'à 0,5 m à 3,1 m de profondeur.

Un piézomètre Ø51/60 mm a été mis en place en F1 jusqu'à 9,0 m de profondeur.

Le forage BRGM n° BSS001TQEC réalisé au 2 avenue Léon Blum à DECINES a mis en évidence un niveau d'eau situé à 8,0 m de profondeur soit à une cote de 191,7 m NGF en janvier 1967.

L'étude hydrogéologique réalisée par 2CEL et jointe en annexe a mis en évidence les niveaux de la nappe suivants :

- 190,5 m NGF pour les EQP ;
- 192,0 m NGF pour le niveau haut (fluctuation saisonnière) ;
- 192,5 m NGF pour le niveau haut (en relation avec une crue décennale du Rhône) ;
- 192,8 m NGF pour le niveau haut (en relation avec une crue centennale du Rhône).

Toutefois, des circulations d'eau provenant des conditions météorologiques peuvent être présentes dans les matériaux les plus perméables.

7 SISMICITE

La commune de DECINES CHARPIEU est située en zone de sismicité 3 (modéré).

D'après l'Eurocode 8, les sols sont de classe B : « *Dépôts raides de sable, de gravier ou d'argile sur-consolidée, d'au moins plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, caractérisés par une augmentation progressive des propriétés mécaniques avec la profondeur.* » Le paramètre de sol S est alors de 1,35.

Compte tenu de la granulométrie des matériaux, les sols ne sont pas liquéfiables.

8 SYSTEMES DE FONDATION ENVISAGEABLES

8.1 Systèmes de fondation pour le bâtiment Nord avec deux niveaux de sous-sol

8.1.1 Synthèse géotechnique

Pour le bâtiment Nord sur deux niveaux de sous-sol, en considérant des terrassements jusqu'à la cote 192,7 m NGF, le fond de fouille sera constitué partiellement de sables limoneux à galets et graviers de bonne compacité et les sables limoneux de moyenne compacité (sondage SPA1 et SPA2).

Des sondages à la pelle et des essais au pénétromètre sont prévus après démolition afin de préciser le contexte géotechnique au droit de ce bâtiment.

Le calage altimétrique du projet devra nous être transmis pour vérification.

8.1.2 Fondations

8.1.2.1 Pieux

Une solution de pieux est envisageable.

Pour le dimensionnement, la synthèse géotechnique basée sur les sondages SPA1 et SPA2 à retenir selon la méthode pressiométrique de la norme NF P 94-262 est la suivante pour des pieux à la tarière creuse :

Désignation de la couche	Cote du toit de la couche [m NGF]	p_i^* [MPa]	Classe de sol	Courbe	q_s [kPa]
Sol remanié	192,7 (hypothèse FONDA CONSEIL)	-	-	-	-
Sable limoneux	191,7	1,1	Sol intermédiaire à tendance sableuse	Q2	90
Sable limoneux à galets	184,0	4,8	Sable, graves	Q2	170

Les sondages complémentaires prévus après démolition permettront de préciser la synthèse précédente.

Nous avons calculé, à titre d'exemple, les longueurs nécessaires pour la charge limite en compression du béton de type C30/.35 pour des pieux à la tarière creuse de différents diamètres au moyen du module FONDSUP du logiciel FOXTA v3.2.12. Les longueurs calculées sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Diamètre du pieu (mm)	420	520	620	720	820
Contrainte imposée en tête à l'ELS QP (kPa)	5850	6120	6350	6350	6350
Charge imposée en tête à l'ELS QP (kN)	810	1298	1916	2585	3353
Cote de la base du pieu (m NGF)	183,8	182,8	181,7	180,6	179,6
Longueur du pieu (m)	8,9	9,9	11	12,1	13,1

Les paramètres de forage devront être enregistrés pendant l'exécution des pieux.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour réaliser les calculs des longueurs des pieux en fonction des cas de charges (ELU, ELS, ...) dans le cadre d'une mission G2 PRO.

8.1.2.2 Radier

Une solution de fondation par radier reposant sur le fond de fouille est envisageable sous réserve des résultats de la campagne de reconnaissance complémentaire.

Les pieux existants devront être purgés jusqu'à 0,5 m sous la dalle et remplacé par des matériaux graveleux de type D₃.

D'après notre estimation le projet engendrera une contrainte de l'ordre de 92 kPa en considérant un bâtiment de type R + 3 + attique reposant sur deux niveaux de sous-sol, une charge de 12 kPa par étage et 8 kPa pour la toiture et un radier de 50 cm d'épaisseur.

Nous avons estimé les tassements induits par la réalisation d'un radier infiniment rigide en estimant la contrainte induite par les terres excavées en considérant une masse volumique des matériaux de l'ordre de 19 kN/m³. Nous obtenons les résultats suivants :

Hauteur excavée	4,3 m à 7,4 m
Contrainte terre excavée	80 kPa à 140 kPa
Contrainte sous radier	80 kPa
Contrainte résiduelle	# 0 kPa à 12 kPa
Tassement	# 0,0 cm à 0,3 cm

Le résultat du calcul précédent est théorique et considère un radier infiniment rigide. En pratique, les radiers réalisés disposent d'une souplesse par conséquent des tassements existent. De plus, en fonction de la répartition des charges, il est souvent nécessaire d'inclure des semelles fictives dans le radier afin de reprendre les charges des appuis ponctuels qui engendrent également des tassements. La mission G2 PRO permettrait de calculer les tassements relatifs et différentiels, et les raideurs sous radier à partir des descentes de charge du projet pour optimiser le dimensionnement du ferrailage du radier.

Les fondations des constructions existantes devront être purgées et remplacées par du gros béton si nécessaire.

On veillera à respecter la règle des 3H/2V entre la base de fondations décalées en niveau.

Le suivi géotechnique d'exécution (mission G4) permettra de contrôler les fonds de fouilles.

8.1.2.3 Semelles superficielles ou isolées

Il est possible de prévoir un système de fondations superficielles, de type semelle isolée ou filante, avec un ancrage minimal de 0,3 m par rapport à la plateforme terrassée (indifféremment dans les sables limoneux et sables limoneux à galets et graviers). **Cette solution est envisageable sous réserve des résultats de la campagne de reconnaissance complémentaire.**

Les fondations devront être adaptées à la présence de pieux existant sur le site.

Dans ces conditions, à partir des résultats de la campagne de reconnaissance et en utilisant les règles pour le calcul des fondations superficielles, la valeur ultime q_{net} est de l'ordre de 1,1 MPa selon la norme NF P 94 261.

La contrainte admissible sur le sol de fondation serait égale à $q_u/3$ soit de l'ordre de 0,3 MPa (ELS) selon le DTU 13.12.

En considérant un bâtiment de type R + 3 + attique sur un niveau de sous-sol, une charge de 12 kPa par étage et de 8 kPa pour la toiture, et une répartition des poteaux selon une maille de 5 m x 5 m, la charge ponctuelle serait de l'ordre de 1700 kN. Une semelle carrée de 2,4 m de côté est nécessaire pour reprendre une telle charge. Dans ces conditions, les tassements absolus et différentiels théoriques seront inférieurs au centimètre.

Compte tenu de la zone sismique 3, la règle des 3H/1V entre la base de fondations décalées en niveau devra être respectée.

Le suivi géotechnique d'exécution (mission G4) permettrait de contrôler les fonds de fouilles.

8.1.3 Niveau bas

Dans le cas d'un radier ce dernier jouera le rôle de niveau bas.

Pour les autres solutions, il est possible de réaliser un dallage traditionnel reposant directement de 0,30 m d'épaisseur en matériaux graveleux de type D₃ convenablement compactés au sens du GTR 92.

Les modules d'Young à prendre en compte pour le dimensionnement du dallage sont les suivants :

Nature de sol	Cote de la base du faciès (m)	q _c (MPa)	E _m (MPa)	α	E _y (MPa)
Sable limoneux	184,0	4	12	0,5	15
Sables limoneux à galets	> 183,0	20	50	0,33	100

Si des matériaux étaient remaniés par les travaux ou les intempéries, ils devront être purgés et remplacés par une épaisseur de matériaux D₃ qui seront soigneusement compactés au sens du GTR 92.

Les pieux existants devront être purgés jusqu'à 0,5 m sous le dallage et remplacés par des matériaux graveleux de type D₃.

8.2 Systèmes de fondation pour le bâtiment Sud-Ouest avec un niveau de sous-sol

8.2.1 Synthèse géotechnique

Pour le bâtiment Sud-Ouest sur un niveau de sous-sol, en considérant des terrassements jusqu'à la cote 199,0 m NGF, les sables limoneux à galets compacts seront en fond de fouille. Compte tenu du contexte en pente, il est possible que des matériaux peu graveleux de faible compacité soient présents en fond de fouille sur de faibles épaisseurs au Nord-Est du sous-sol.

Le calage altimétrique du projet devra nous être transmis pour vérification.

8.2.2 Fondations

Il est possible de prévoir un système de fondations superficielles, de type semelle isolée ou filante, avec un ancrage minimal de 0,3 m par rapport à la plateforme terrassée (dans les sables limoneux à galets et graviers).

Il est possible que rattrapage en gros béton soit nécessaire dans la zone Nord-Est du bâtiment pour satisfaire l'ancrage précédent.

Dans ces conditions, à partir des résultats de la campagne de reconnaissance et en utilisant les règles pour le calcul des fondations superficielles, la valeur ultime q_{net} est de l'ordre de 1,5 MPa selon la norme NF P 94 261.

La contrainte admissible sur le sol de fondation serait égale à q_u/3 soit de l'ordre de 0,5 MPa (ELS) selon le DTU 13.12.

En considérant un bâtiment de type R + 3 + attique sur un niveau de sous-sol, une charge de 12 kPa par étage et de 8 kPa pour la toiture, et une répartition des poteaux selon une maille de 5 m x 5 m, la charge ponctuelle serait de l'ordre de 1700 kN. Une semelle carrée de 1,9 m de côté est nécessaire pour reprendre une telle charge. Dans ces conditions, les tassements absolus et différentiels théoriques seront inférieurs au centimètre.

Compte tenu de la zone sismique 3, la règle des 3H/1V entre la base de fondations décalées en niveau devra être respectée.

Le suivi géotechnique d'exécution (mission G4) permettrait de contrôler les fonds de fouilles.

8.2.3 Niveau bas

Il est possible de réaliser un dallage traditionnel reposant sur une couche de forme de 0,2 m d'épaisseur en matériaux graveleux de type D₃ convenablement compactés au sens du GTR 92.

Le module d'Young à prendre en compte pour le dimensionnement du dallage est de 100 MPa dans les sables limoneux à quelques galets.

Si des matériaux étaient remaniés par les travaux ou les intempéries, ils devront être purgés et remplacés par une épaisseur de matériaux D₂/D₃ qui seront soigneusement compactés au sens du GTR 92.

8.3 Système de fondation pour les maisons

8.3.1 Synthèse géotechnique

Au droit des maisons, les sondages ont mis en évidence sous une couche de remblais, des terrains naturels (limon ou sables limoneux à galets) de compacité moyenne à bonne.

Le tableau ci-après présente la profondeur et les cotes du toit des horizons naturel au droit des sondages réalisés à proximité des maisons.

Sondages	S1	S2	S3	PS1	PS2	S6	PS3
Cote du sondage (m NGF)	198,4	198,1	197,2	197,4	198,4	199,5	199,0
Profondeur du toit terrain naturel (m)	0,4	0,3	0,4	1,0	0,5	0,4	1,0
Côtes du toit du terrain naturel (m NGF)	198,0	197,8	196,8	196,4	197,9	199,1	198,0
Côtes du fond de fouille (m NGF)	197,8 (hypothèse FONDA CONSEIL)					198,7 (hypothèse FONDA CONSEIL)	
Profondeur du toit des terrains naturels par rapport au fond de fouille (m)	0	0	1,0	1,4	0	0	0,7

Compte tenu du contexte en pente les maisons seront construites en déblais en partie amont et en remblais en partie aval sur des hauteurs de l'ordre de 0,5 m.

8.3.2 Fondations

Il est possible de prévoir un système de fondations superficielles, de type semelle isolée ou filante avec rattrapage en gros béton localement, avec un ancrage minimal de 0,3 m indifféremment dans les limons ou les sables limons à quelques galets.

La profondeur de la fondation devra être de 0,8 m par rapport au niveau fini afin de respecter la condition hors gel.

Dans ces conditions, à partir des résultats des essais au pénétromètre statique-dynamique lourd 20 t et en utilisant les règles pour le calcul des fondations superficielles, la valeur ultime q_{net} est de l'ordre de 0,6 MPa selon la norme NF P 94 261.

La contrainte admissible sur le sol de fondation serait égale à $q_u/3$ soit de l'ordre de 0,2 MPa (ELS) selon le DTU 13.12.

En considérant un bâtiment de type R + 1, une charge de 50 kN/ml par étage, la charge sur appuis linéaire est de 100 kN/ml. Une semelle filante de 0,5 m est nécessaire pour reprendre une telle charge. Dans ces conditions, les tassements absolus et différentiels théoriques seront inférieurs au centimètre.

Compte tenu de la zone sismique 3, la règle des 3H/1V entre la base de fondations décalées en niveau devra être respectée.

Le suivi géotechnique d'exécution (mission G4) permettrait de contrôler les fonds de fouilles.

8.3.3 Niveau bas

Il est possible de réaliser un dallage traditionnel reposant directement sur une couche de forme de 0,3 m d'épaisseur en matériaux graveleux convenablement compactés au sens du GTR 92 après la purge des remblais.

Compte tenu du caractère limoneux des matériaux en fond de fouille, il sera nécessaire d'intercaler un géotextile à fonction anti-contaminant entre le fond de fouille et la couche de forme.

Les modules d'Young à prendre en compte pour le dimensionnement du dallage sont les suivants :

Nature de sol	Profondeur du toit du faciès (m NGF)	q_c (MPa)	E_M (MPa)	α	E_y (MPa)
Limons	1,0	2	5	0,5	7
Sable limoneux à quelques galets	1,5	30	50	0,33	> 100

Si des matériaux étaient remaniés par les travaux ou les intempéries, ils devront être purgés et remplacés par une épaisseur de matériaux D₂/D₃ qui seront soigneusement compactés au sens du GTR 92.

Les objectifs de compactage sont les suivants :

- $E_{v1} / E_{v2} < 2,2$;
- $K_w > 30$ MPa ;
- $E_{v2} > 30$ MPa.

La puissance du matériel de compactage devra être adaptée à l'épaisseur de la couche et à la nature des matériaux à compacter. Compte tenu de la nature, limoneuse des sols en place, un compactage statique devra être réalisé.

9 TRAVAUX DE TERRASSEMENT

En considérant un fond de fouille à la cote 199,0 m NGF (hypothèse FONDA CONSEIL) pour le bâtiment Sud-Ouest, la réalisation du niveau du sous-sol engendrera des terrassements de l'ordre de 1,5 m à 5,5 m.

En considérant un fond de fouille à la cote 192,7 m NGF (hypothèse FONDA CONSEIL) pour le bâtiment Nord, la réalisation du niveau du sous-sol engendrera des terrassements de l'ordre de 4,5 m à 7,5 m.

Pour les terrassements, les dispositions suivantes devront être respectées (cf. plans d'implantation des sondages) :

- Au droit du tronçon AA', AB et BC, compte tenu de la proximité de la limite de propriété, il sera nécessaire de mettre en œuvre un ouvrage de soutènement par exemple de type paroi berlinoise ;
- Au droit des tronçons CD, DE, EE', et A'U, compte tenu de la proximité de la limite de propriété et de la future maison, il conviendra de mettre en œuvre un ouvrage de soutènement par exemple de type paroi berlinoise sur le niveau du sous-sol -2 avec un talus réglé à 3H/2V dans les remblais et à 1H/1V dans les terrains naturels sur le niveau du sous-sol -1 ;
- Au droit des tronçons F'G, GH, HI et IJ ; compte tenu de l'espace disponible, des talus réglés à 3H/2V dans les remblais et à 1H/1V dans les terrains naturels sont envisageables sur les deux niveaux de sous-sol ;
- Au droit des tronçons JK, KL, LM, MN, NO, OP, PQ, QR, RS, ST et TU ; compte tenu de l'espace disponible, des talus réglés à 3H/2V dans les remblais et à 1H/1V dans les terrains naturels sont envisageables ;
- Au droit du tronçon UJ, compte tenu de la présence de la future rampe, il conviendra de choisir entre :
 - o un ouvrage de soutènement par exemple de type paroi berlinoise sur le niveau du sous-sol -2 ;
 - o un talus sur le niveau du sous-sol -2. Cette solution engendrera la mise en œuvre d'une dalle portée en amont du tronçon pour la rampe. Les fondations de la rampe devront être descendues dans le terrain naturel ;
- Au droit des tronçons FF' et FE', compte tenu de la présence d'une future maison, il conviendra de choisir entre :
 - o un ouvrage de soutènement par exemple de type paroi berlinoise sur le niveau du sous-sol -2 avec un talus réglé à 3H/2V dans les remblais et à 1H/1V dans les terrains naturels sur le niveau du sous-sol -1 ;
 - o des talus réglés à 3H/2V dans les remblais et à 1H/1V dans les terrains naturels sur les deux niveaux de sous-sol. Cette solution engendrera l'épaississement de la couche de forme du dallage de la maison ou la mise en œuvre d'une dalle portée en amont du tronçon. Les fondations de la rampe devront être descendues dans le terrain naturel.

Il appartient au Maître d'Ouvrage de se prémunir contre les servitudes de tréfonds, et notamment concernant la faisabilité des clous vis-à-vis des réseaux présents sous voirie et mitoyens.

Les travaux de soutènement et de terrassements feront l'objet d'un rapport spécifique en phase G2 PRO.

Le calepinage des clous des différentes parois de soutènement devra être vérifié en fonction des différents réseaux présents à l'arrière au droit des propriétés mitoyennes afin de ne pas les endommager. Le dimensionnement réalisé par l'entreprise devra tenir compte de tous les éléments susceptibles d'interférer sur l'ouvrage de soutènement et sur les clous.

Cette étude spécifique concernant la réalisation de paroi berlinoise avec mise en place de clous nécessite une étude d'impact dans la ZIG (zone d'influence géotechnique) : mitoyens, réseaux, autorisations...

Les travaux de soutènement provisoire seront dimensionnés par un bureau spécialisé pour le compte de l'entreprise en phase de mission G3 fournissant la méthodologie ainsi que la note de calculs qui devront prendre en compte la rigidité des ouvrages avoisinants. L'entreprise tiendra compte des compacités élevées des matériaux du site.

La présente étude n'a pas pour objectif de déterminer la qualité des matériaux du site dans le cadre de réemploi en remblai, couche de forme... L'analyse du réemploi des matériaux du site doit faire l'objet d'une étude spécifique associant des prélèvements de matériaux sur site et des analyses en laboratoire.

Le suivi géotechnique d'exécution (mission G4) permettrait de valider l'étude de l'entreprise, l'exécution des ouvrages de soutènements. Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour l'assister dans ce cadre.

10 DRAINAGE

10.1 Contexte hydrogéologique

Avec un niveau de nappe haut liée à la crue centennale du Rhône situé 192,8 m NGF et en considérant un niveau de dessus de dallage situé à 199,5 m NGF pour le bâtiment Sud-Ouest sur un niveau de sous-sol et à 193,2 m NGF pour le bâtiment Nord sur deux niveaux de sous-sol, le projet ne sera pas intéressé par les variations de la nappe phréatique en phase chantier. Toutefois, il est toujours possible qu'il existe des circulations d'eau dans les terrains superficiels les plus perméables liées à des intempéries.

En phase définitive, le bâtiment Sud-Ouest avec un niveau de sous-sol ne sera pas intéressé par les variations de la nappe phréatique. Le bâtiment Nord avec deux niveaux de sous-sol ne sera pas intéressé par le niveau de crue décennale en revanche le niveau de crue centennale est située 0,5 m sous le niveau bas.

Le calage altimétrique du sous-sol devra nous être transmis pour vérification.

10.2 Gestion de l'eau en phase provisoire

Si des venues d'eau importantes sont constatées lors du terrassement, celles-ci devront être évacuées sous peine de déstructuration du fond de fouille

10.3 Gestion de l'eau en phase définitive

10.3.1 Gestion de l'eau en phase définitive pour le bâtiment Nord avec deux niveaux de sous-sol et le bâtiment Sud-Ouest avec un niveau de sous-sol

En phase définitive, il sera nécessaire de réaliser un système de récupération des eaux d'infiltration à travers les murs enterrés par cunettes intérieures et formes de pente. Les eaux récoltées devront être dirigées vers un réseau prévu à cet effet.

10.3.2 Gestion de l'eau en phase définitive pour les maisons

Un drainage périphérique constitué de drains routiers entourés de matériaux drainants le tout emballé dans un géo-textile devra être mis en place à l'arrière des fondations.

11 REMARQUES

Le présent rapport correspond à une mission de type G2 AVP conformément à la norme des missions géotechniques NF 94-500 avant démolition des existants.

Le calage altimétrique du projet devra nous être transmis pour vérification.

Des essais au pénétromètre et des sondages à la pelle prévus après démolition permettront de vérifier et préciser les conclusions précédentes.

Nous rappelons que les missions géotechniques de type G1, G2, G3 et G4 doivent être réalisées successivement pour une analyse plus approfondie dans les définitions et l'exécution des problèmes géotechniques du projet. Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour l'assister dans le cadre des missions G2 PRO à G4 s'il le souhaite.

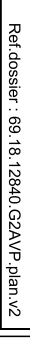
Evidemment, il conviendra de tenir compte des dispositions énoncées dans le rapport et des observations importantes jointes en annexe.

L'ingénieure géotechnicienne,
Sandra MARIOTTE

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'S. Mariotte', with a long horizontal stroke extending to the right.

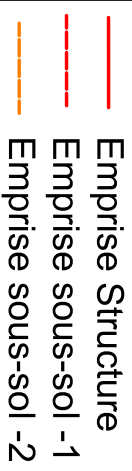
Le responsable d'agence
Adriano FALZONE

2 avenue Léon Blum
DECINES (69)

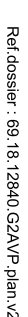


Fond : -plan masse

Echelle au 1:600 au format A3

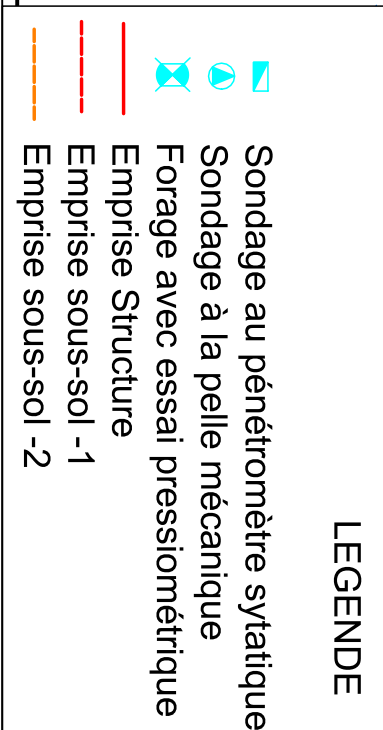


2 avenue Léon Blum
DECINES (69)



Plan du 01.02.2019
Fond : -plan topographique d'octobre 2018

Echelle au 1:600 au format A3



RÉSULTATS DES SONDAGES A LA PELLE MÉCANIQUE DU 21/11/18

Sondage S1

Cote du sondage : 198,4 m NGF

0,00 m/TN - 0,40 m/TN Enrobé + Remblais graveleux
0,40 m/TN - 1,20 m/TN Sable limoneux beige à galets

Bonne tenue des parois - Aucune arrivée d'eau



RÉSULTATS DES SONDAGES A LA PELLE MÉCANIQUE DU 21/11/18

Sondage S2

Cote du sondage : 198,1 m NGF

0,00 m/TN - 0,05 m/TN Enrobé
0,05 m/TN - 0,30 m/TN Remblai graveleux
0,30 m/TN - 0,50 m/TN Sables à quelques galets

Bonne tenue des parois - Aucune arrivée d'eau



RÉSULTATS DES SONDAGES A LA PELLE MÉCANIQUE DU 21/11/18

Sondage S3

Cote du sondage : 197,2 m NGF

0,00 m/TN - 0,05 m/TN Enrobé
0,05 m/TN - 0,40 m/TN Remblai graveleux
0,40 m/TN - 0,80 m/TN Limon argileux marron rougeâtre à quelques galets
0,80 m/TN - 2,80 m/TN Sable à quelques galets

Bonne tenue des parois - Aucune arrivée d'eau



RÉSULTATS DES SONDAGES A LA PELLE MÉCANIQUE DU 21/11/18

Sondage S4

Cote du sondage : 199,0 m NGF

0,00 m/TN	-	0,20 m/TN	Terre végétale
0,20 m/TN	-	0,50 m/TN	Remblai graveleux
0,50 m/TN	-	0,90 m/TN	Limon argileux marron rougeâtre à quelques galets
0,90 m/TN	-	2,70 m/TN	Sable légèrement limoneux à quelques galets

Bonne tenue des parois - Aucune arrivée d'eau



RÉSULTATS DES SONDAGES A LA PELLE MÉCANIQUE DU 21/11/18

Sondage S5

Cote du sondage : 199,7 m NGF

0,00 m/TN	-	0,20 m/TN	TV Remblais sablo-graveleux
0,20 m/TN	-	0,80 m/TN	Enrobé
0,80 m/TN	-	0,85 m/TN	Enrobé
0,85 m/TN	-	1,10 m/TN	Remblai graveleux
1,10 m/TN	-	1,80 m/TN	Remblai argileux
1,80 m/TN	-	2,10 m/TN	Remblai graveleux
2,10 m/TN	-	2,20 m/TN	Sable limoneux à galets

Bonne tenue des parois - Aucune arrivée d'eau



RÉSULTATS DES SONDAGES A LA PELLE MÉCANIQUE DU 21/11/18

Sondage S6

Cote du sondage : 199,5 m NGF

0,00 m/TN - 0,40 m/TN Remblai graveleux
0,40 m/TN - 1,20 m/TN Limon argileux marron rougeâtre à quelques galets
1,20 m/TN - 2,00 m/TN Sable limoneux à galets

Bonne tenue des parois - Aucune arrivée d'eau

RÉSULTATS DES SONDAGES A LA PELLE MÉCANIQUE DU 21/11/18

Sondage S7

Cote du sondage : 200,5 m NGF

0,00 m/TN - 0,40 m/TN Terre végétale
0,40 m/TN - 1,00 m/TN Limon argileux marron rougeâtre à quelques galets
1,00 m/TN - 2,40 m/TN Sable légèrement limoneux à galets

Bonne tenue des parois - Aucune arrivée d'eau



RÉSULTATS DES SONDAGES A LA PELLE MÉCANIQUE DU 21/11/18

Sondage S8

Cote du sondage : 202,2 m NGF

0,00 m/TN	-	0,40 m/TN	Terre végétale
0,40 m/TN	-	1,60 m/TN	Limon argileux marron rougeâtre à quelques galets
1,60 m/TN	-	3,10 m/TN	Sable légèrement limoneux à galets

Bonne tenue des parois - Aucune arrivée d'eau



RÉSULTATS DES SONDAGES A LA PELLE MÉCANIQUE DU 21/11/18

Sondage S9

Cote du sondage : 202,6 m NGF

0,00 m/TN - 0,30 m/TN Remblais graveuleux
0,30 m/TN - 1,50 m/TN Limon argileux marron rougeâtre à quelques galets
1,50 m/TN - 2,20 m/TN Sable légèrement limoneux à galets

Bonne tenue des parois - Aucune arrivée d'eau

RÉSULTATS DES SONDAGES A LA PELLE MÉCANIQUE DU 21/11/18

Sondage S10

Cote du sondage : 204,0 m NGF

0,00 m/TN - 0,50 m/TN Remblais graveuleux
0,50 m/TN - 1,80 m/TN Sable limoneux à quelques galets
1,80 m/TN - 2,60 m/TN Sable limoneux à passage de limoneux et à rares galets

Bonne tenue des parois - Aucune arrivée d'eau



RÉSULTATS DES SONDAGES A LA PELLE MÉCANIQUE DU 21/11/18

Sondage S11

Cote du sondage : 202,7 m NGF

0,00 m/TN	-	0,30 m/TN	Remblais graveuleux
0,30 m/TN	-	1,30 m/TN	Limon argileux marron rougeâtre à quelques galets
1,30 m/TN	-	2,20 m/TN	Sable limoneux à quelques galets
2,20 m/TN	-	2,90 m/TN	Sable limoneux à passage de limoneux et à rares galets

Bonne tenue des parois - Aucune arrivée d'eau



RÉSULTATS DES SONDAGES A LA PELLE MÉCANIQUE DU 21/11/18

Sondage S12

Cote du sondage : 200,4 m NGF

0,00 m/TN - 0,20 m/TN Terre végétale
0,20 m/TN - 1,40 m/TN Limon maron à quelques galets
1,40 m/TN - 2,70 m/TN Sables à quelques galets

Bonne tenue des parois - Aucune arrivée d'eau



FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

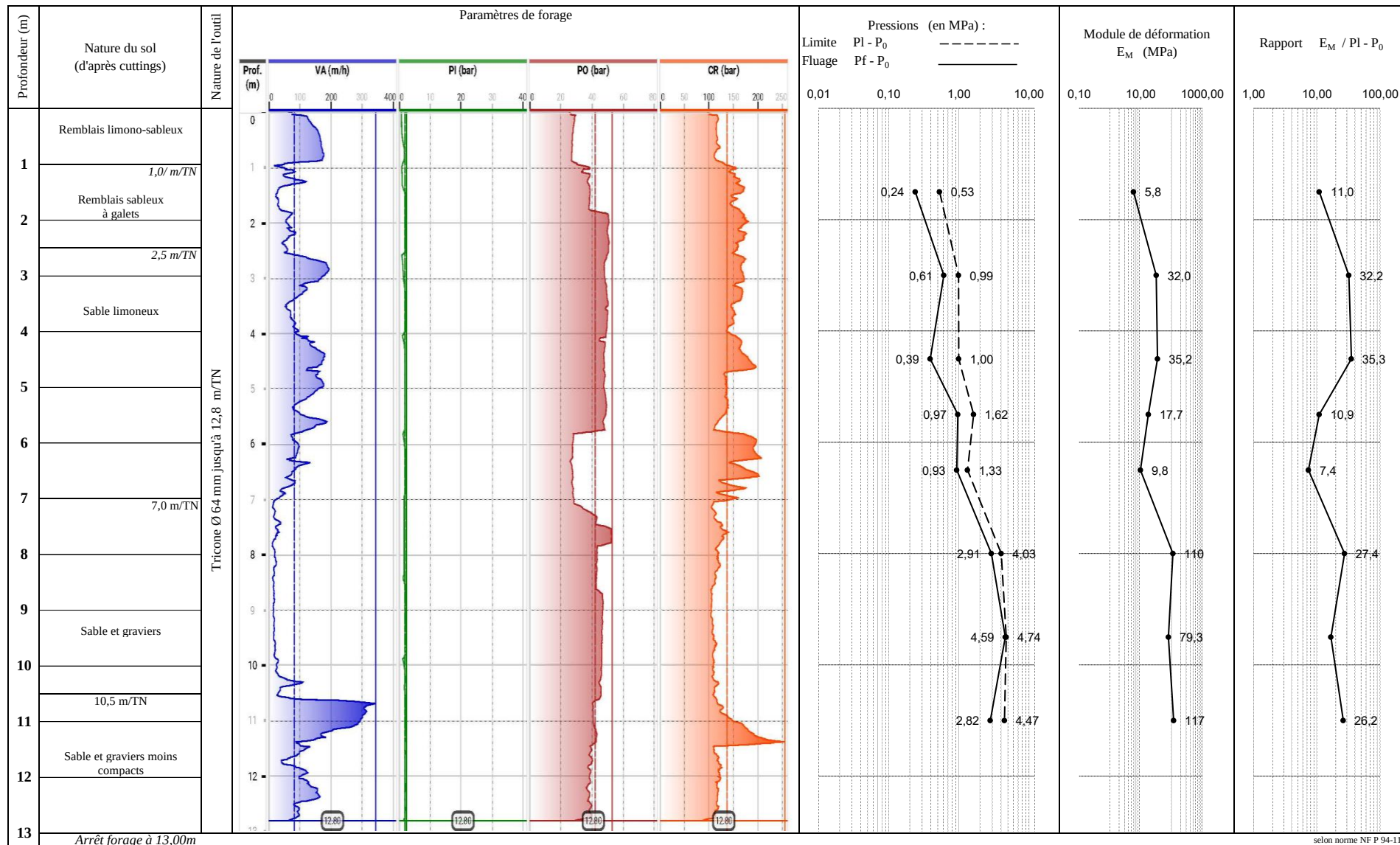
N° : 69/18/12840

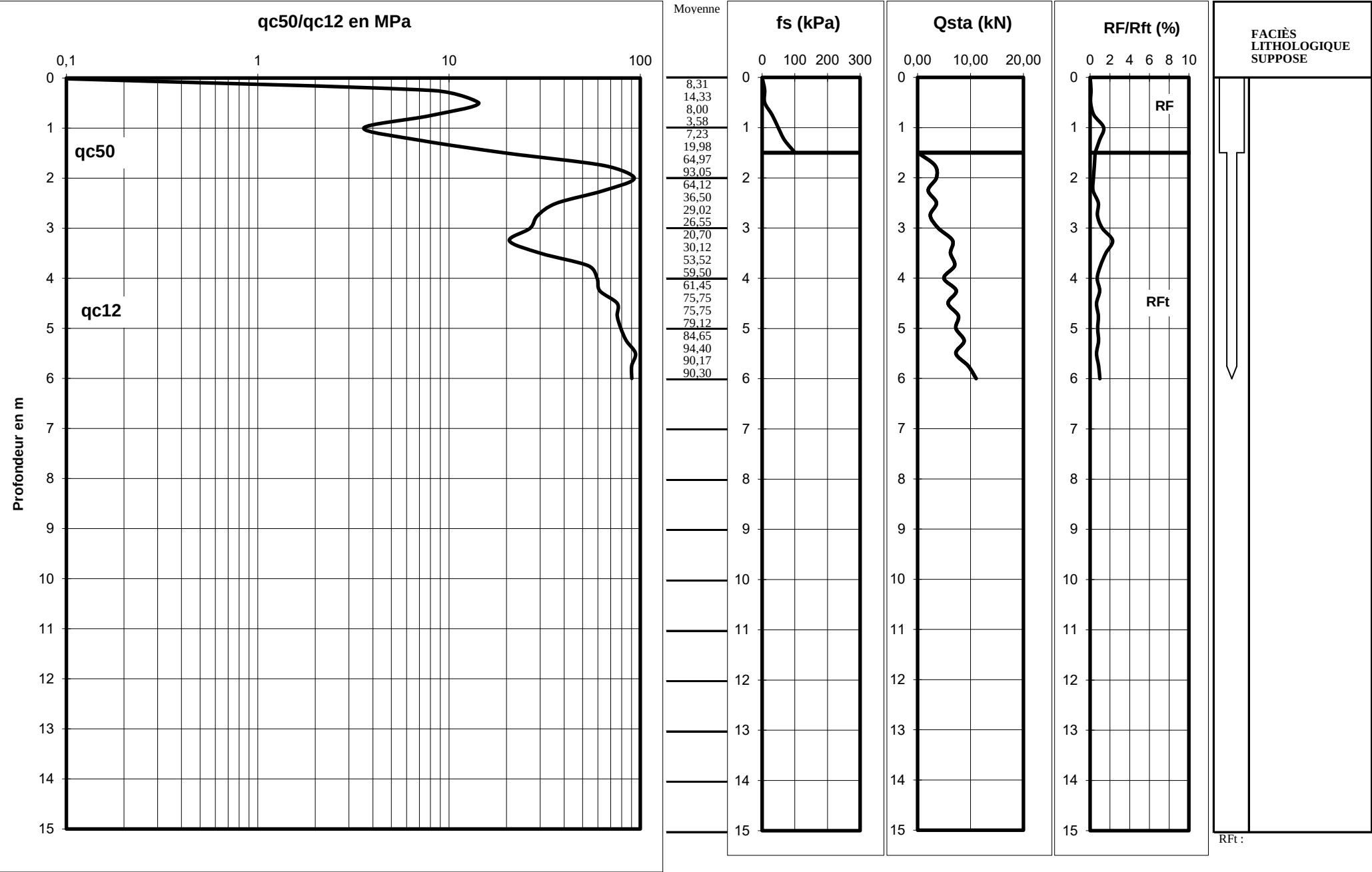
Chantier : ALTAREA COGEDIM 2 avenue Léon Blum DECINES

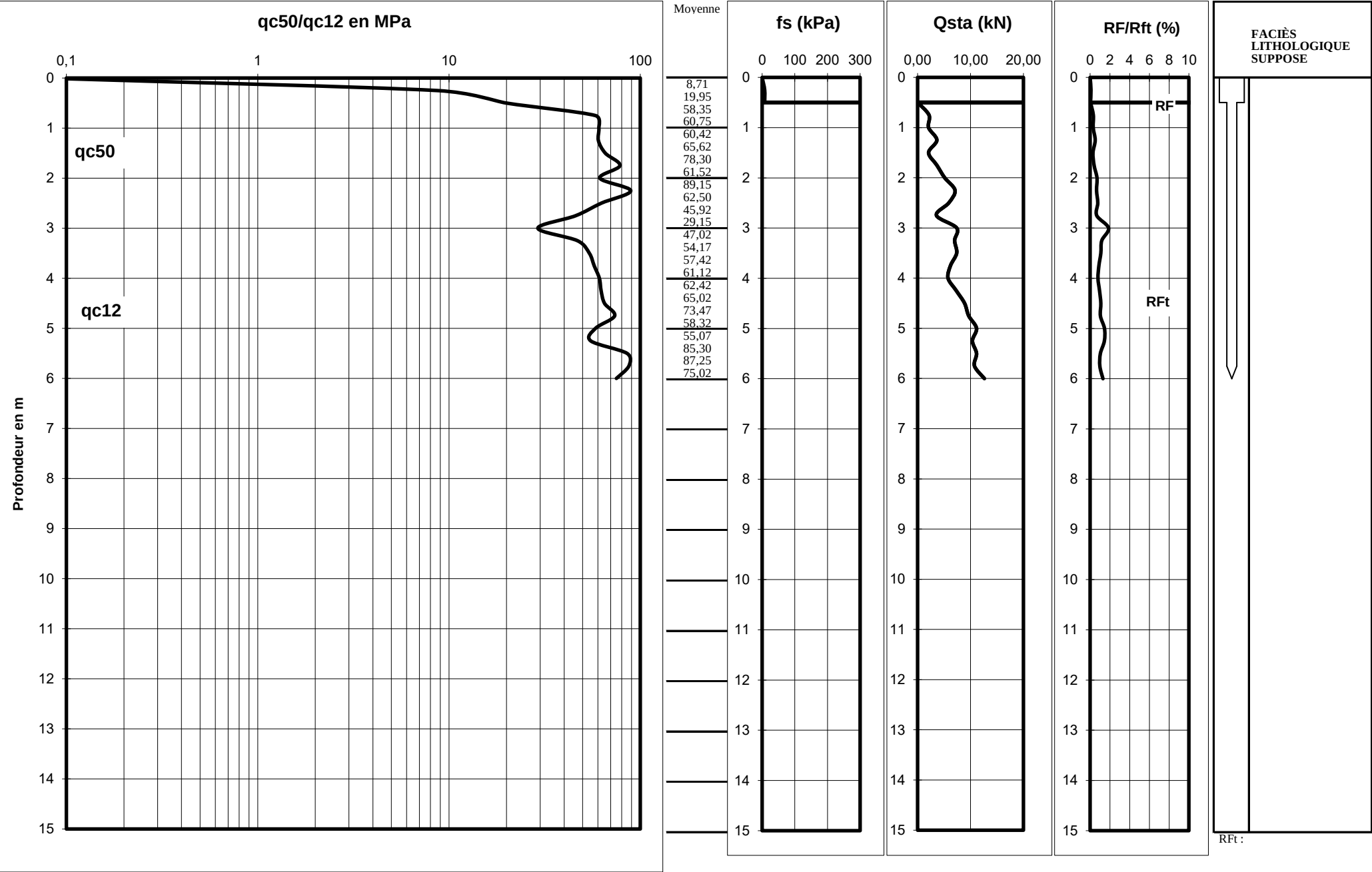
le : 23/01/2019

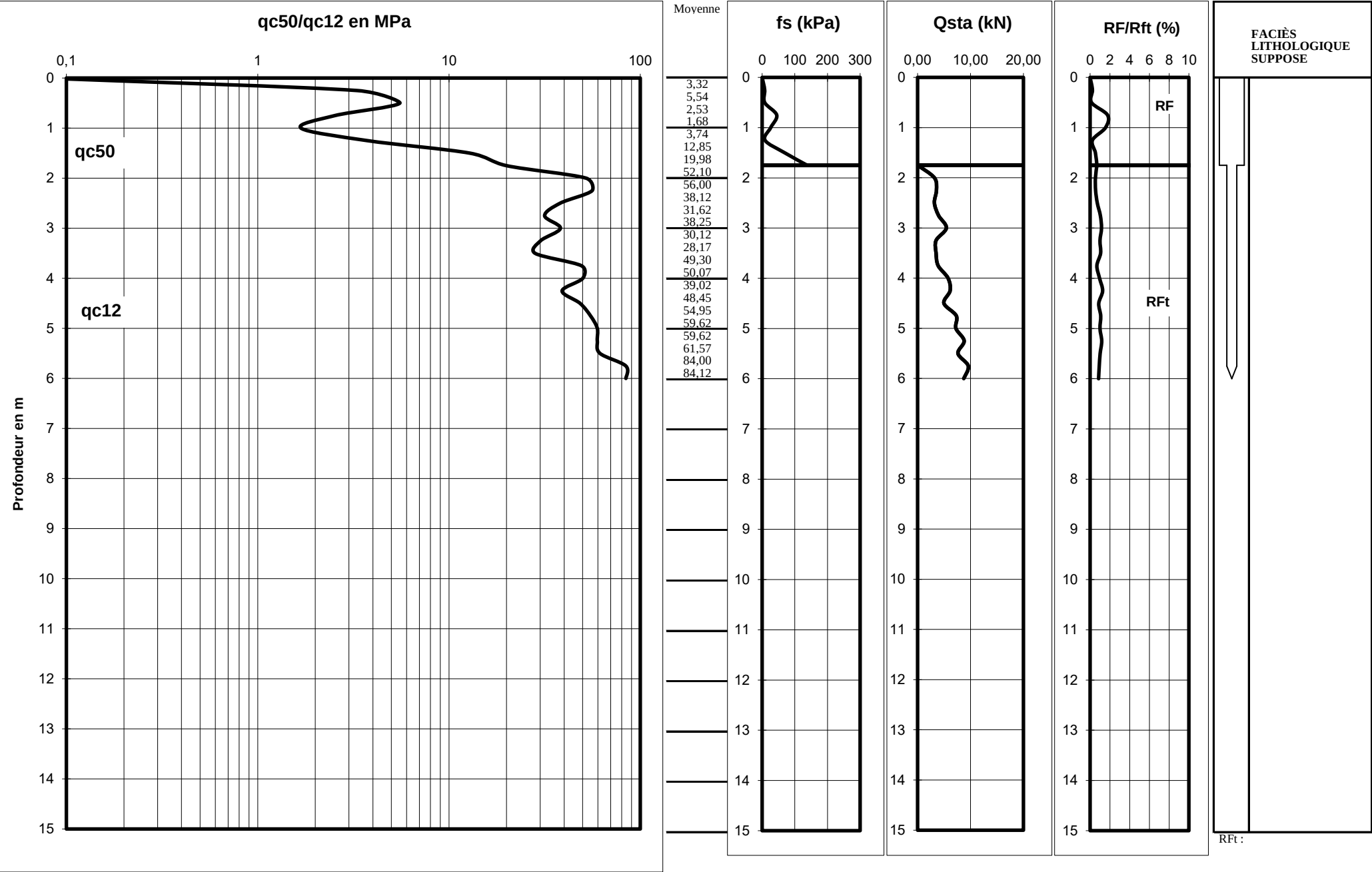
N° du forage : F1

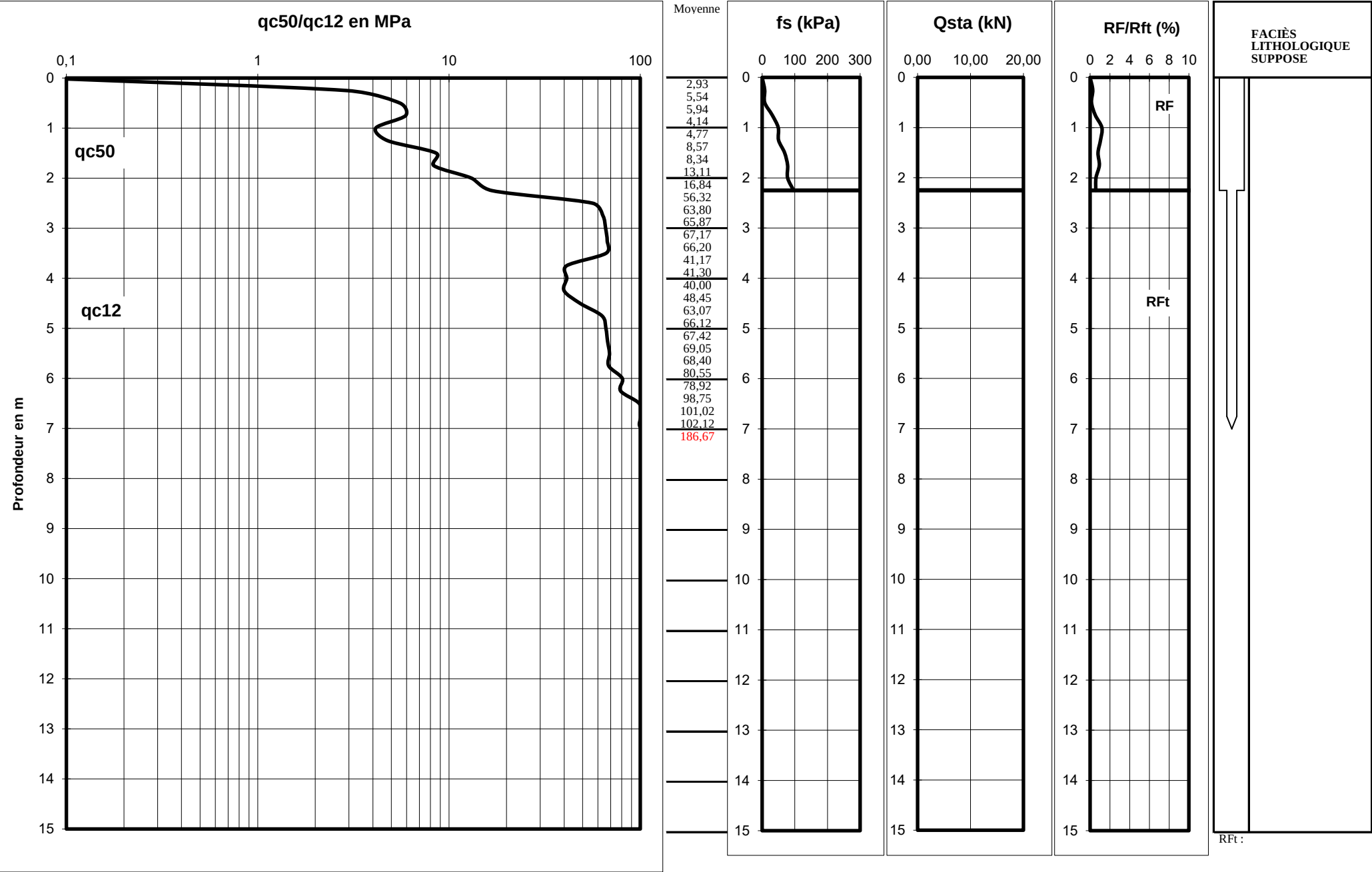
Cote : 199,45m NGF



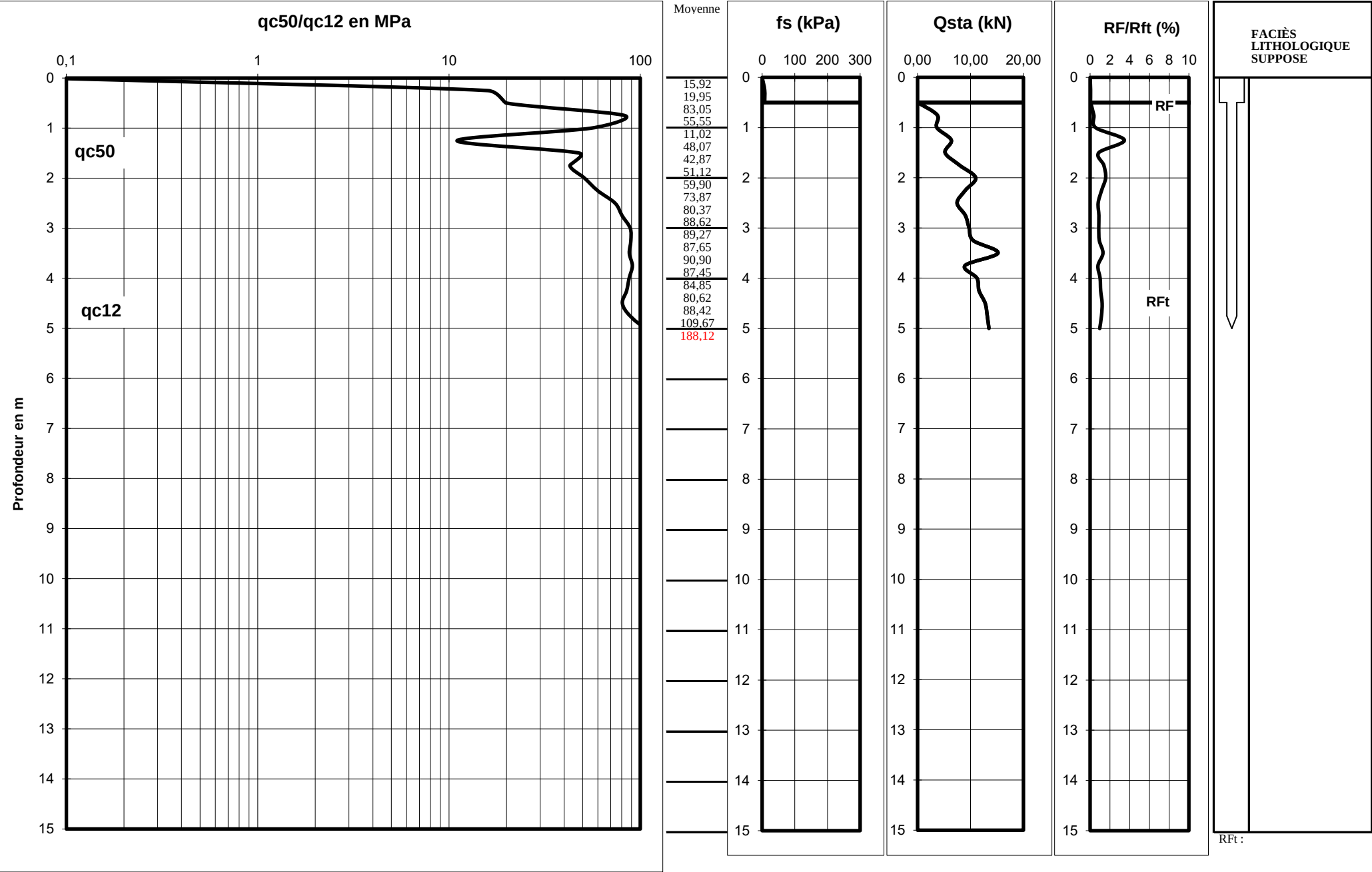


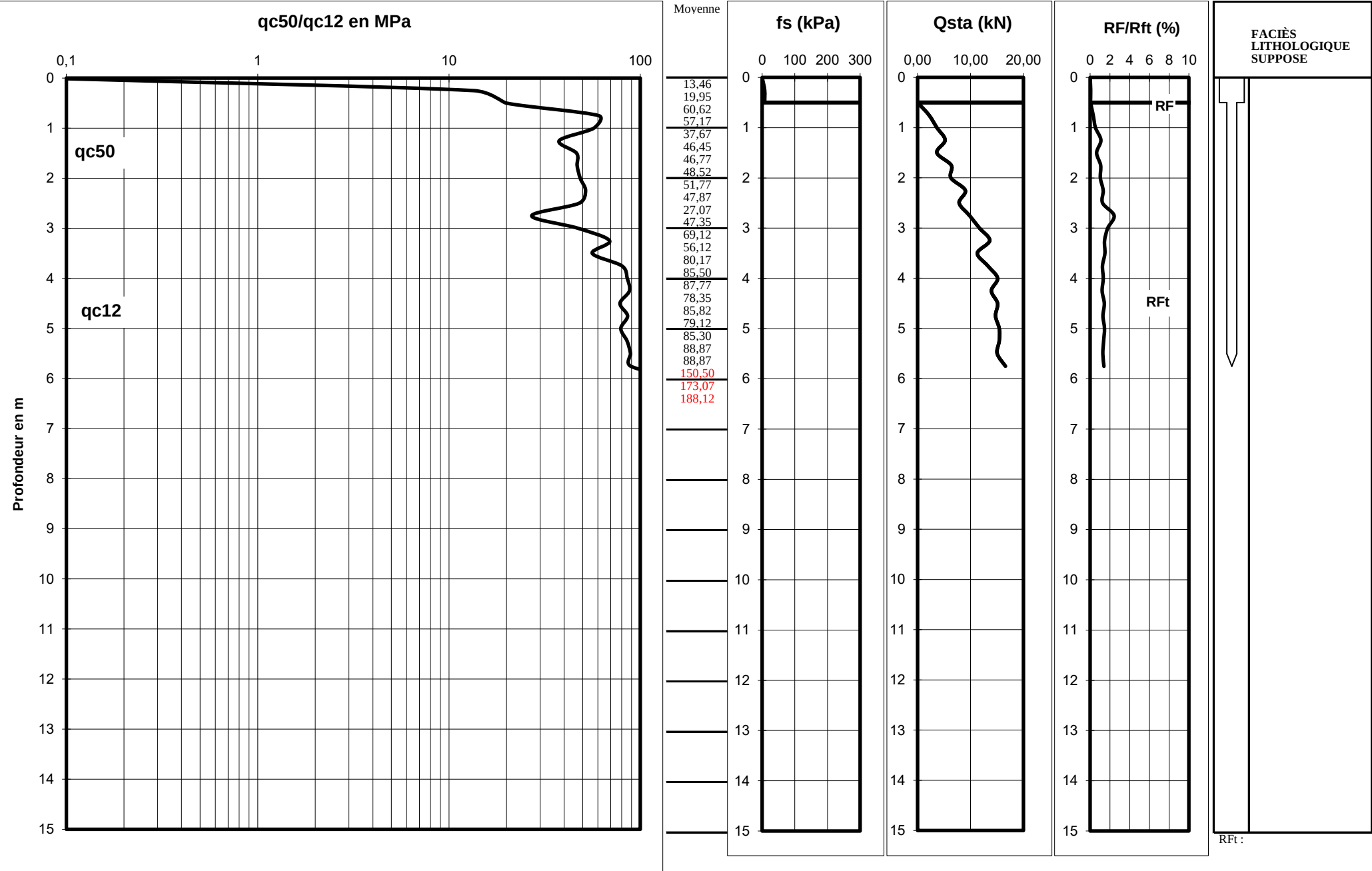


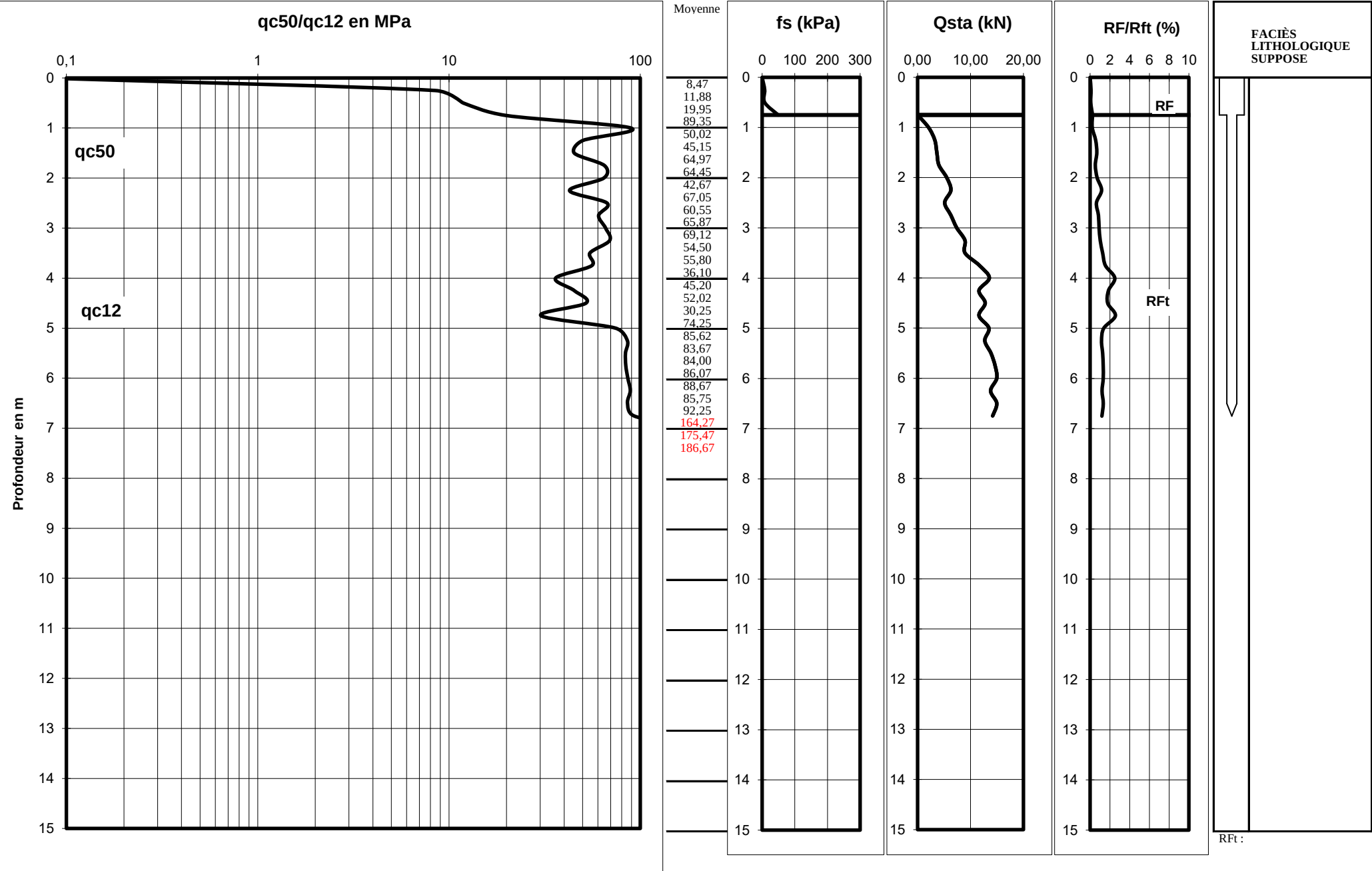


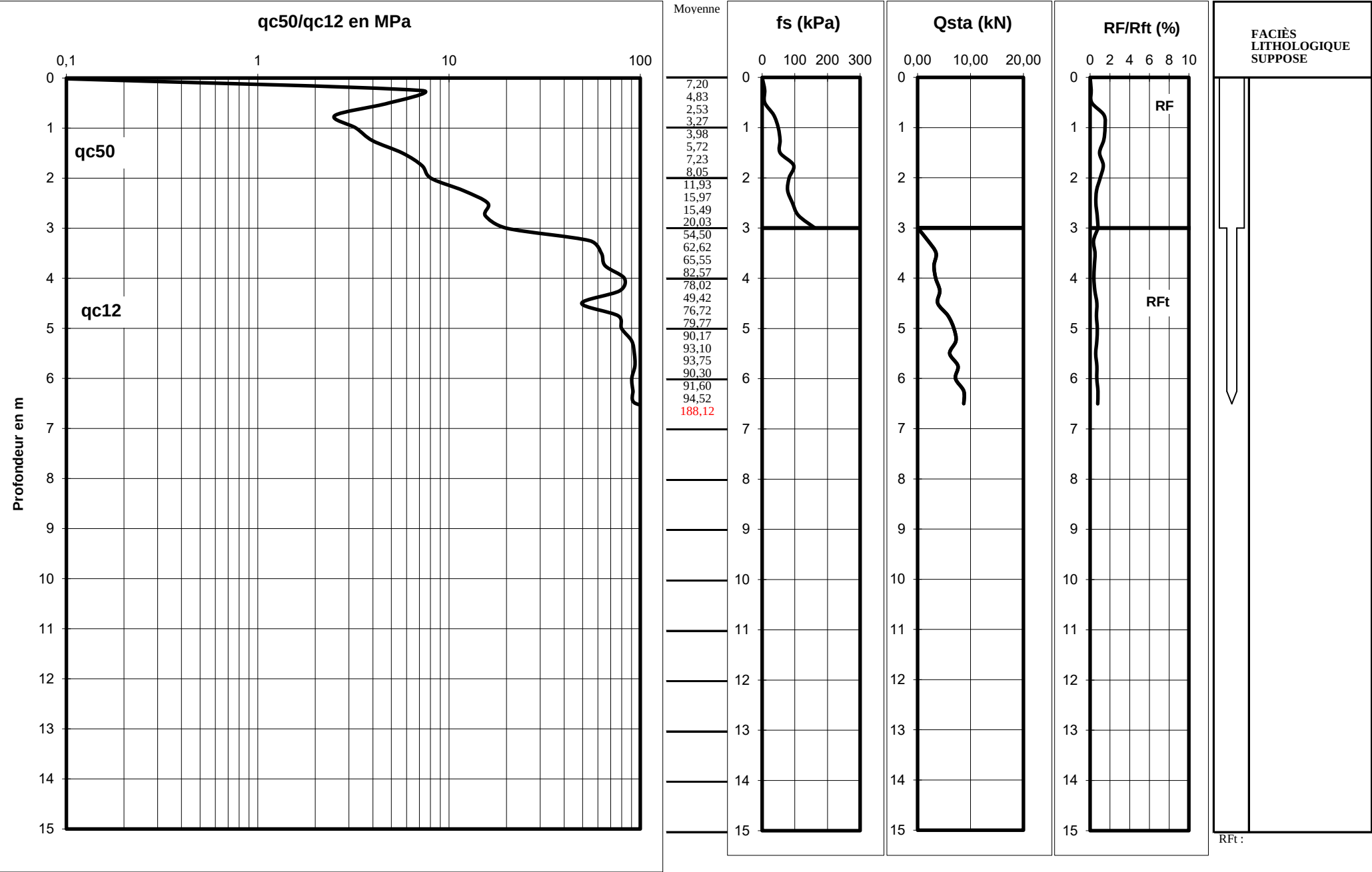


SONDAGE ARRÊTE EN STATIQUE A 5,25 m (refus)

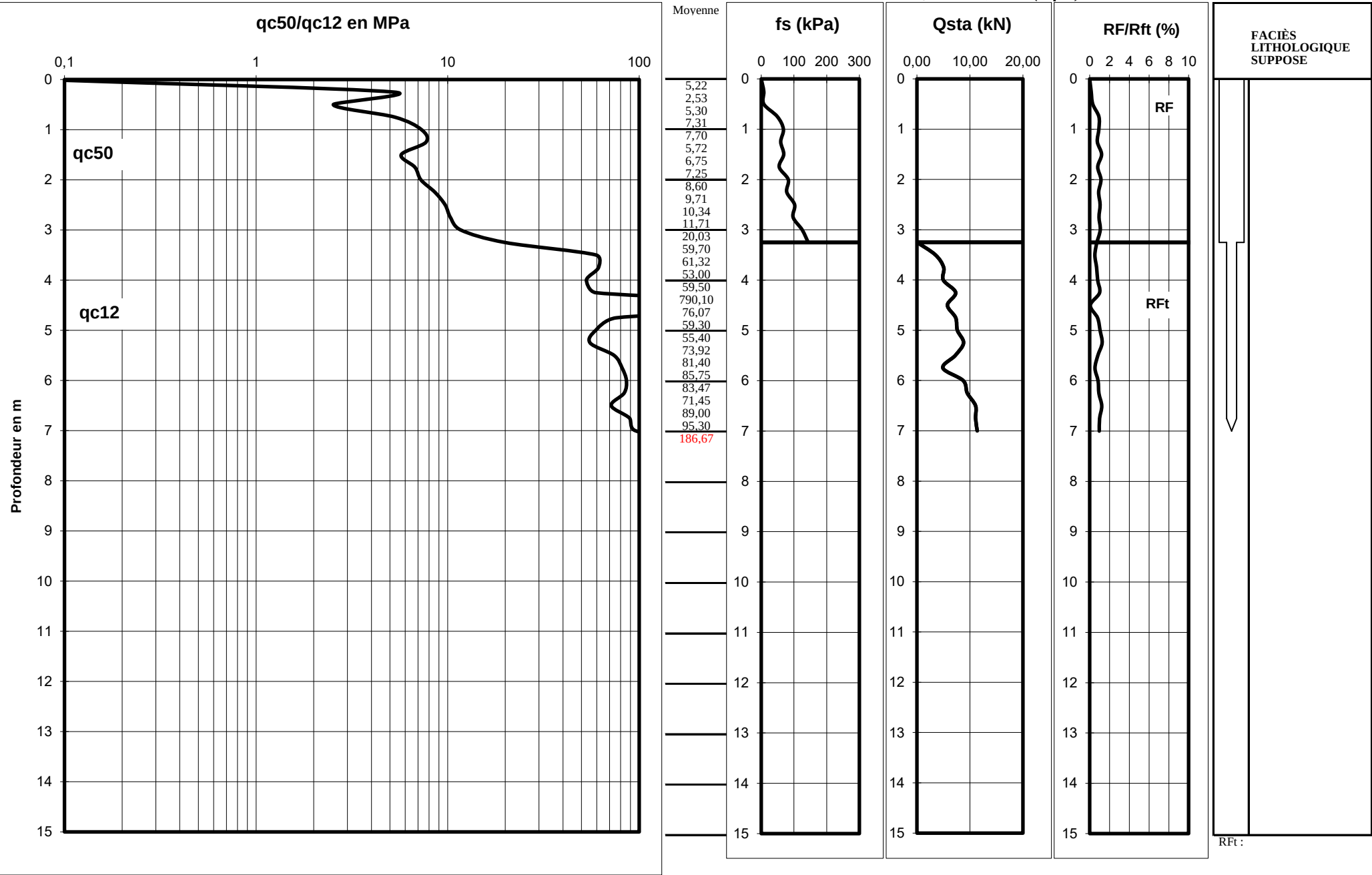




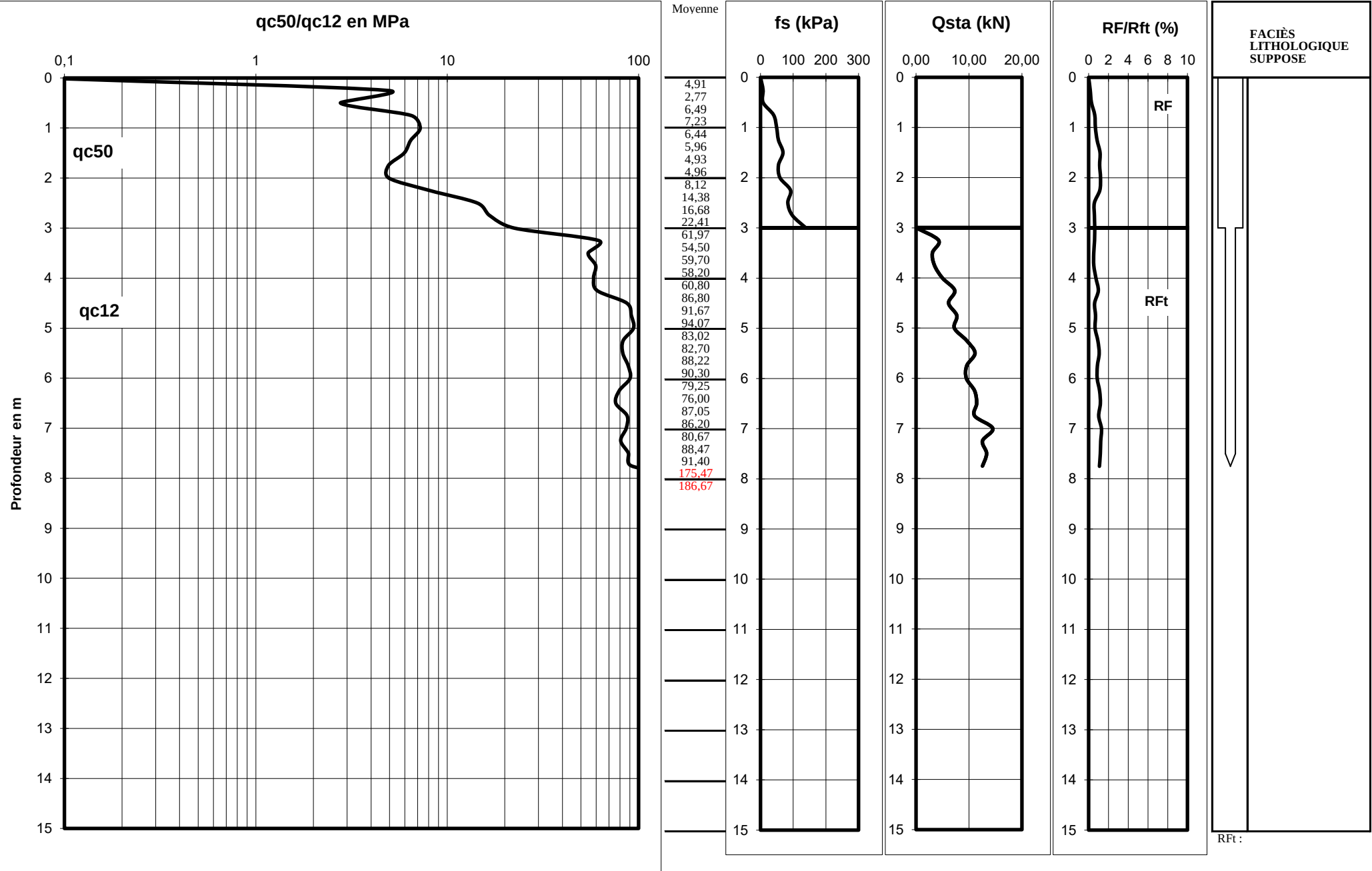




SONDAGE ARRÊTE EN STATIQUE A 7,25 m (refus)



SONDAGE ARRÊTE EN STATIQUE A 8,25 m (refus)





Cabinet de Conseil,
d'Etude et d'Expertise LORCHEL
spécialisé en hydrogéologie,
forage d'eau et géothermie

FONDA CONSEIL
80, rue de Montepy
69210 FLEURIEUX SUR L'ARBRESLE

DECINES (69150)
Projet Immobilier COGEDIM
2, Avenue Léon Blum

Avis hydrogéologique :
Evaluation des niveaux de nappe

RAPPORT

C 500 - E 746Hn – 5 mars 2019

1 - Contexte & objectifs

Dans le cadre d'un projet immobilier COGEDIM Grand Lyon, situé 2 avenue Léon Blum à Décines (69), il est envisagé la construction de trois maisons individuelles et cinq bâtiments, dont deux reposeront sur deux niveaux de sous-sols enterrés.

Le bureau d'études et de mécanique des sols Fondaconseil a réalisé, en novembre 2018, dans le cadre de son étude géotechnique G2 AVP, un certain nombre d'ouvrages de reconnaissance de sol. Des ouvrages destructifs ont permis de déterminer une reconnaissance jusqu'à 15 mètres par rapport au terrain naturel.

La lithologie est caractérisée par des remblais et limons jusqu'à 10 m de profondeur, puis un horizon sablo-graveleux au-delà et jusqu'à la base des sondages.

Un niveau statique a été mesuré en mars 2019 à septembre 2017, à 190,5 m NGF.

Afin de pouvoir déterminer quelles doivent être les dispositions constructives à mettre en œuvre pour le sous-sol du projet vis-à-vis de la nappe,

- Cuvelage étanche complet
- Cuvelage partiel, barbacanes et inondation en cas de nappe haute,
- Protection par drainage sous le bâtiment (cette solution implique la présence d'un exutoire pour les eaux de drainage (fossé, autorisation Courly dans le cadre du PC),

il a été demandé au **cabinet 2C.e.L.** d'évaluer les niveaux de nappe au droit du projet.

Cette mission ne concerne que les seuls aspects géologiques et hydrogéologiques, à l'exclusion de tout avis sur le dimensionnement des fondations de la structure, du soutènement de la fouille, du dispositif d'exhaure, de la gestion des eaux pluviales.

2 – Documents communiqués

Les documents qui nous ont été communiqués par le bureau d'études et de mécanique des sols FONDACONSEIL, et qui ont été utilisés dans le cadre de cette étude, sont les suivants :

- Rapport géotechnique G2 AVP
Fondaconseil
SMA/69/18/12480
11/12/2018

4 – Contexte hydrologique, géologique et hydrogéologique

4.1 – Hydrologie

Le site du projet est situé à 700 m au Sud du canal de Jonage qui s'écoule dans le secteur du Nord-Ouest vers le Sud-Est.

4.2 – Géologie

D'après la carte géologique de LYON 1/50 000^{ème} (n° 698), dont un extrait est donné en **figure 2**, le site se trouve au droit des formations alluvionnaires fluvio-glaciaires wurmiennes (FGx5) qui sont caractérisées par des graves sableuses à limono-argileuses et qui reposent sur le substratum molassique (situé entre 160 et 165 m NGF).

Ces matériaux sont recouverts par des matériaux fins limoneux.

Le site est localisé à proximité immédiate de la colline morainique de Décines (Gx4).

Dans le secteur, l'ancien réseau hydrographique a entamé le recouvrement glaciaire (moraines) initialement présent, et généralement jusqu'au substratum molassique, et a déposé des alluvions fluvio-glaciaires sur une épaisseur comprise entre 0 (bordure de la colline) et 50 m (centre du couloir).

Au droit du site, l'épaisseur des alluvions fluvio-glaciaires augmente donc progressivement de l'Ouest vers l'Est en s'éloignant de la colline morainique.

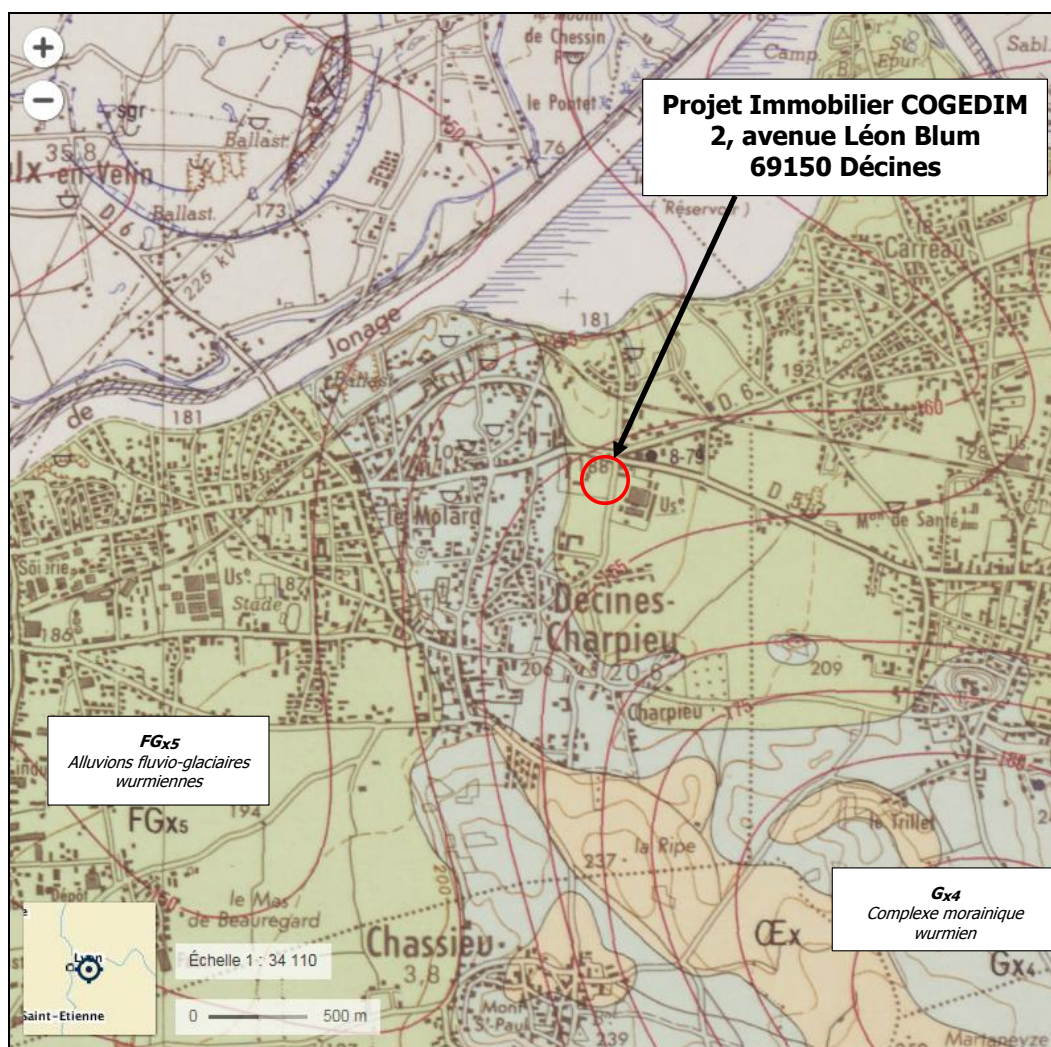


Figure 2 : Extrait de la carte géologique de Lyon

La lithologie au droit du site a pu être déterminée à partir des coupes des sondages de reconnaissance réalisés par le bureau d'études FONDA CONSEIL (cf. **annexe I**)

De 0 à 1 m	199,5 à 198,5 m NGF	Remblais
De 1 à 2,5 m	198,5 à 197 m NGF	Remblais sableux à galets
De 2,5 à 10,5 m	197 à 189 m NGF	sable limoneux à graviers
De 10,5 à 13 m	189 à 186,5 m NGF	sable et graviers
Le substratum molassique n'a pas été atteint mais il est estimé entre 35 et 40 m de profondeur.		

4.3 – hydrogéologie

Dans le secteur étudié, deux aquifères renferment des ressources en eaux souterraines significatives.

Il s'agit de

- la nappe des alluvions fluvio-glaciaires,
- la nappe profonde de la molasse.

Il y a lieu d'indiquer que ces deux aquifères sont relativement bien individualisés avec des caractéristiques hydrodynamiques très différentes.

4.3.1 – Synthèse bibliographique :

Une recherche auprès de la Banque du Sous-Sol et des archives du cabinet 2CeL a permis de retrouver un certain nombre d'ouvrages.

Les ouvrages sont reportés sur le plan de la **figure 3**, les informations sont reportées dans le tableau de la **figure 4**.

Les niveaux statiques reportées sur une carte ont permis de tracer une esquisse piézométrique (**figure 5**).

On peut noter que, au droit du futur projet, le niveau statique devrait se situer vers 190-191 m NGF.

Pour certains ouvrages, on dispose de plusieurs mesures montrant une variation de 1,2 à 1,3 mètres entre des valeurs d'août 2002 et de juillet 2008.

4.3.2 – Données au droit du site

Au droit de l'actuelle clinique, et dans le cadre des études de sols, des sondages ont été réalisés en janvier 1967.

Les coupes des ouvrages sont données en **annexe II**.

On note :

- Des matériaux sablo-limono-argileux jusqu'à 10 à 11 m (187.7 / 189.6 m NGF)
- Des matériaux sablo-graveleux au-delà.

En janvier 1967, un niveau statique a été mesuré à 191,45 m NGF (ouest de la clinique) et 192,52 m NGF (Sud-Sud Est).

En janvier 2019, un sondage de reconnaissance a été réalisé au bord-Est de la clinique et présenter la coupe suivante :

- Des matériaux sablo-limoneux jusqu'à 10,5 m/TN (189 m NGF)
- Des matériaux sablo-graveleux au-delà.

Le 5 mars 2019, un niveau statique a été mesuré à 190,5 m NGF.

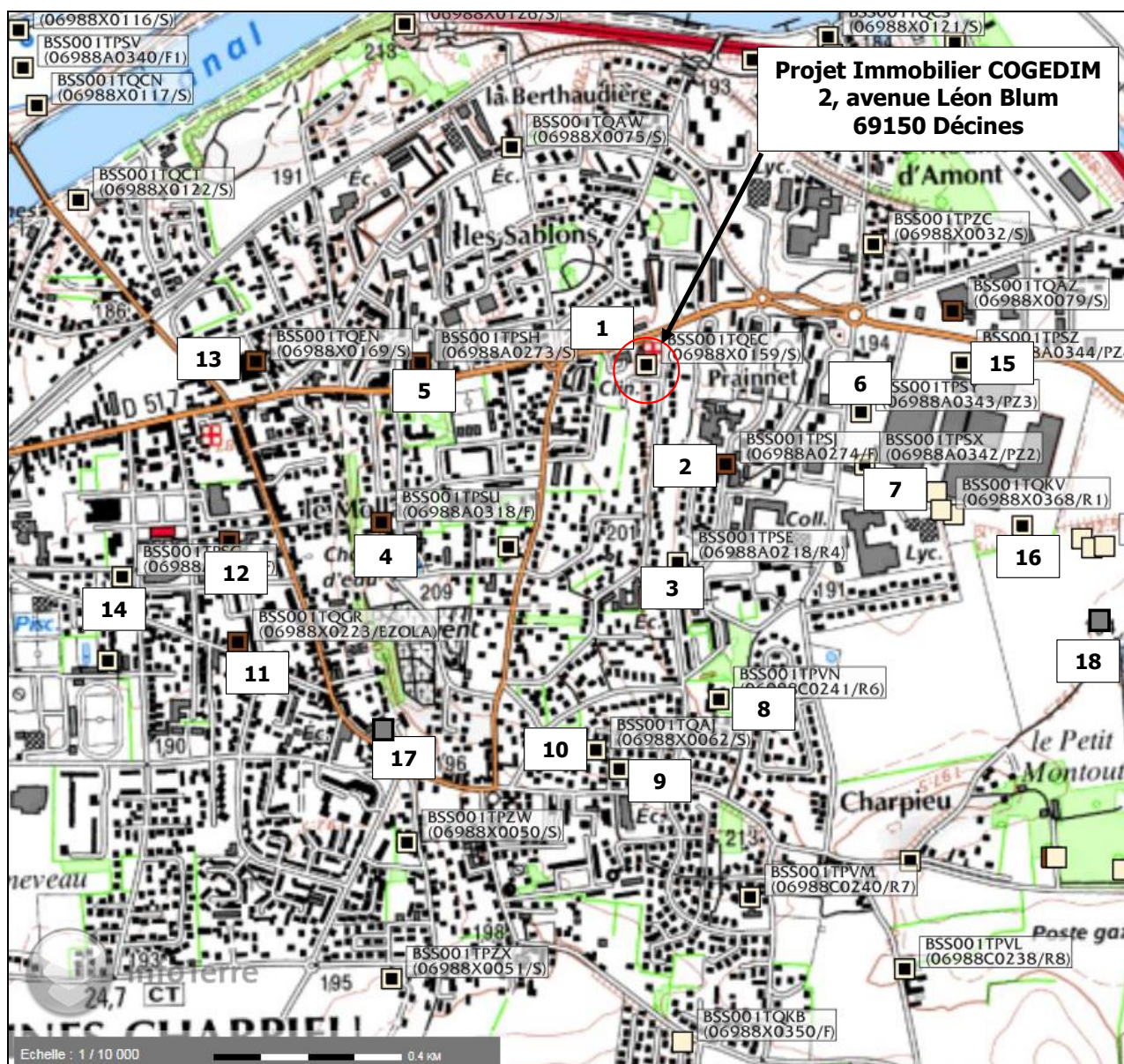


Figure 3 : Localisation des points recensés

n° sur la figure	Cote du TN	Lieu	Type d'ouvrage	Profondeur	Date de la mesure	niveau statique	
						m/ TN	m/ NGF
1	199.7	clinique	Forage	15	janv-67	8.2	191.5
2	192	Groupe scolaire Prainet	Forage	20	avr-79	4.6	187.4
3	193.47	ferme Parainet	puits		janv-69	1.3	192.17
4	210	rue Sylvin	Forage	30	oct-90	15	195
5	210	SCI Jules Verne	Forage	26.2		19.4	190.6
6	189	ABB	Forage	11	août-02	7.54	181.46
7	190	ABB	Forage	11	août-02	6.29	183.71
8	198.3	25, rue Prenet	puits	5.4	janv-69	0.2	198.1
9	208.9	23, rte de Meyzieu	puits	—	janv-69	9	199.9
10	210	—	puits	12.2	janv-65	9.8	200.2
11	190	Cours E Zola	Forage	28	sept-04	19	171
12	190	rue Joseph Brenier	Forage	24	sept-04	18	172
13	187.5		Forage	24.2	janv-67	10.7	176.8
14	187	bureau de poste	Forage	24.7	nov-82	15.2	171.8
15	189	ABB	Forage	11	août-02	8.1	180.9
					juin-08		182
					juil-08		182.15
16	192	ABB	Piézomètre	14	août-02	10.55	181.45
					juin-08		182.4
					juil-08		182.6
17	190.85	103 avenue de la République	sondage	8	déc-18	3.6	187.25
18	191	OL Ladd	Forage	23	juil-08	8	183

Figure 4 : Caractéristiques des points recensés

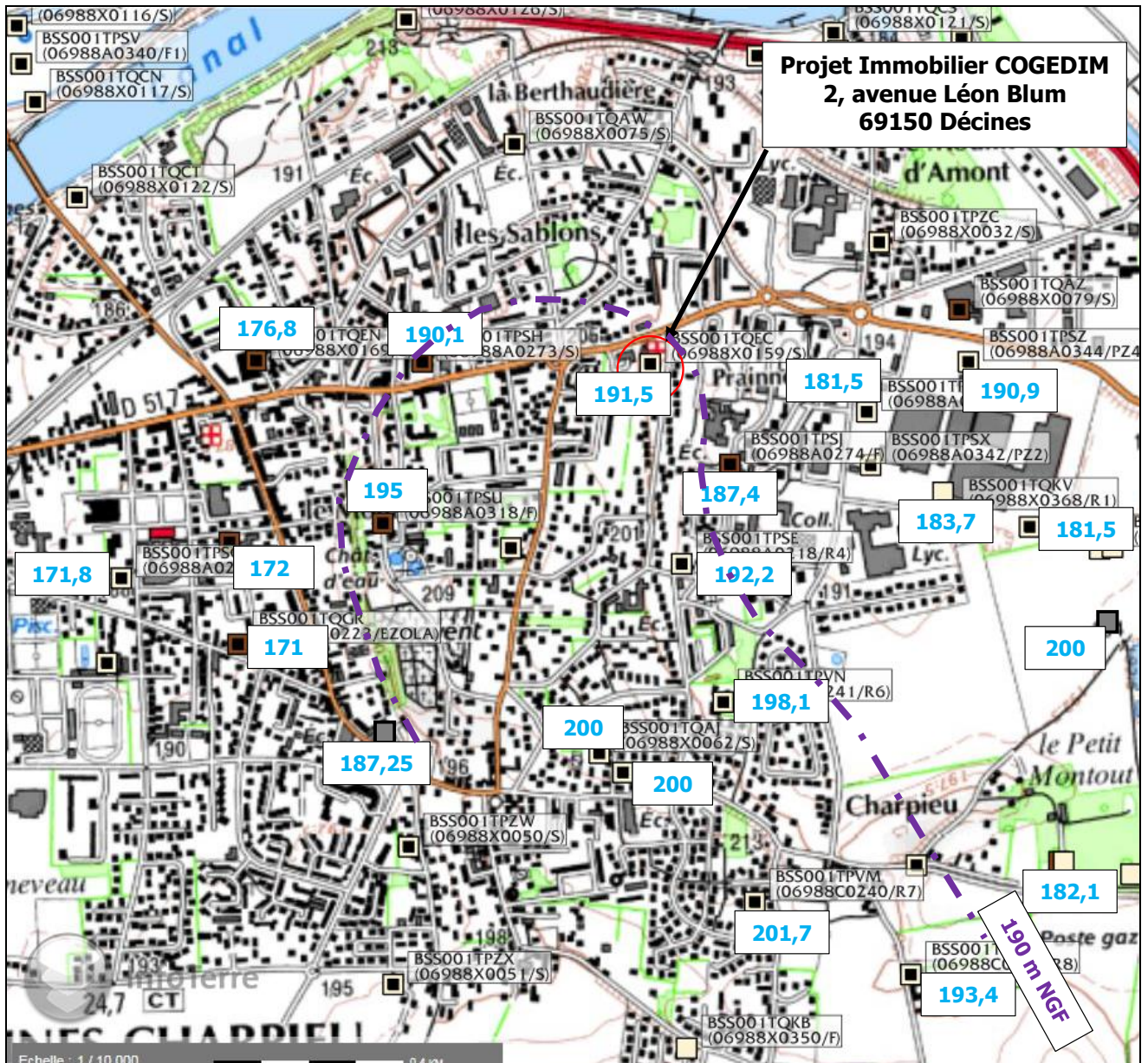


Figure 5 : Esquisse piézométrique

Fluctuations

Pour certains ouvrages recensés, on dispose de plusieurs mesures montrant une variation de 1,2 à 1,3 mètres entre des valeurs d'août 2002 et de juillet 2008.

Des informations recueillies semblent indiquer que la nappe pourrait connaître des fluctuations saisonnières de l'ordre de 1,5 mètres entre un niveau des Eaux Quasi Permanentes et un niveau des Hautes Eaux.

Paramètres hydrodynamiques

D'après l'interprétation des données collectées dans le secteur, la transmissivité serait de l'ordre de $1 \text{ à } 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ et une perméabilité de $10^{-3} \text{ à } 10^{-4} \text{ m/s}$.

4.3.3 – Evaluation des Niveaux des plus Hautes Eaux en fonction des crues du Rhône

Le niveau de la nappe peut remonter en raison des phénomènes suivants :

- Battement saisonnier = B
- Arrêt de pompages proches = A
- Transmission d'une onde de crue = R,

Le niveau maximum correspond donc à
= niveau bas + B + A + R

Le niveau bas de la nappe a été évalué à 190,5 m NGF (valeur mesurée le 5 mars 2018).

Les fluctuations saisonnières (B) sont de l'ordre de 2 m.

L'incidence de l'arrêt des pompages (A) dans un secteur proche du projet est considérée nulle (pas ou très peu d'installations).

L'estimation des niveaux exceptionnels a été réalisée en tenant compte de la transmission des crues d'un cours d'eau (Rhône) dans l'aquifère.

L'amortissement d'une crue du Rhône (canal de Jonage) intègre les paramètres suivants :

- Amplitude de la crue
 - o Q10 = 2,7 m
 - o Q100 = 3,8 m
- Distance au cours d'eau
 - o D = 700 m
- Coefficient d'emmagasinement
 - o S estimé à 0,08
- Transmissivité
 - o T environ $1,5 \cdot 10^{-2}$ m²/s
- Durée de passage de la crue
 - o Q10 = 8 jours environ
 - o Q100 = 15 jours environ

Une crue décennale devrait provoquer une variation de l'ordre de 0,4 à 0,5m, une crue centennale une variation de l'ordre de 0,7 à 0,8 m.

L'addition des paramètres pris en compte ci-dessus permet d'approcher le niveau des plus hautes eaux au droit du projet :

Crue décennale	$190,5 + 1,5 + 0 + 0,5 = 192,5$ m NGF
Crue centennale	$190,5 + 1,5 + 0 + 0,8 = 192,8$ m NGF

5 – Synthèse

Un niveau statique a été mesuré à 190,5 m NGF le 5 mars 2019.

Les battements saisonniers de la nappe sont évalués à 1,5 mètres.

Le Rhône (canal de Jonage) étant situé à 700 m au nord du projet, l'incidence d'une crue décennale serait de l'ordre de 0,5 m, celle d'une crue centennale de 0,8 m.

En l'absence de suivi piézométrique dans le secteur, il n'est pas possible de déterminer les niveaux de la nappe au sens de la norme en vigueur.

Toutefois, il est possible d'évaluer des niveaux caractéristiques :

EQP	190,5 m NGF
Niveau haut (fluctuations saisonnières)	192 m NGF
Niveau haut (en relation avec une crue décennale du Rhône)	192,5 m NGF
Niveau haut (en relation avec une crue centennale du Rhône)	192,8 m NGF

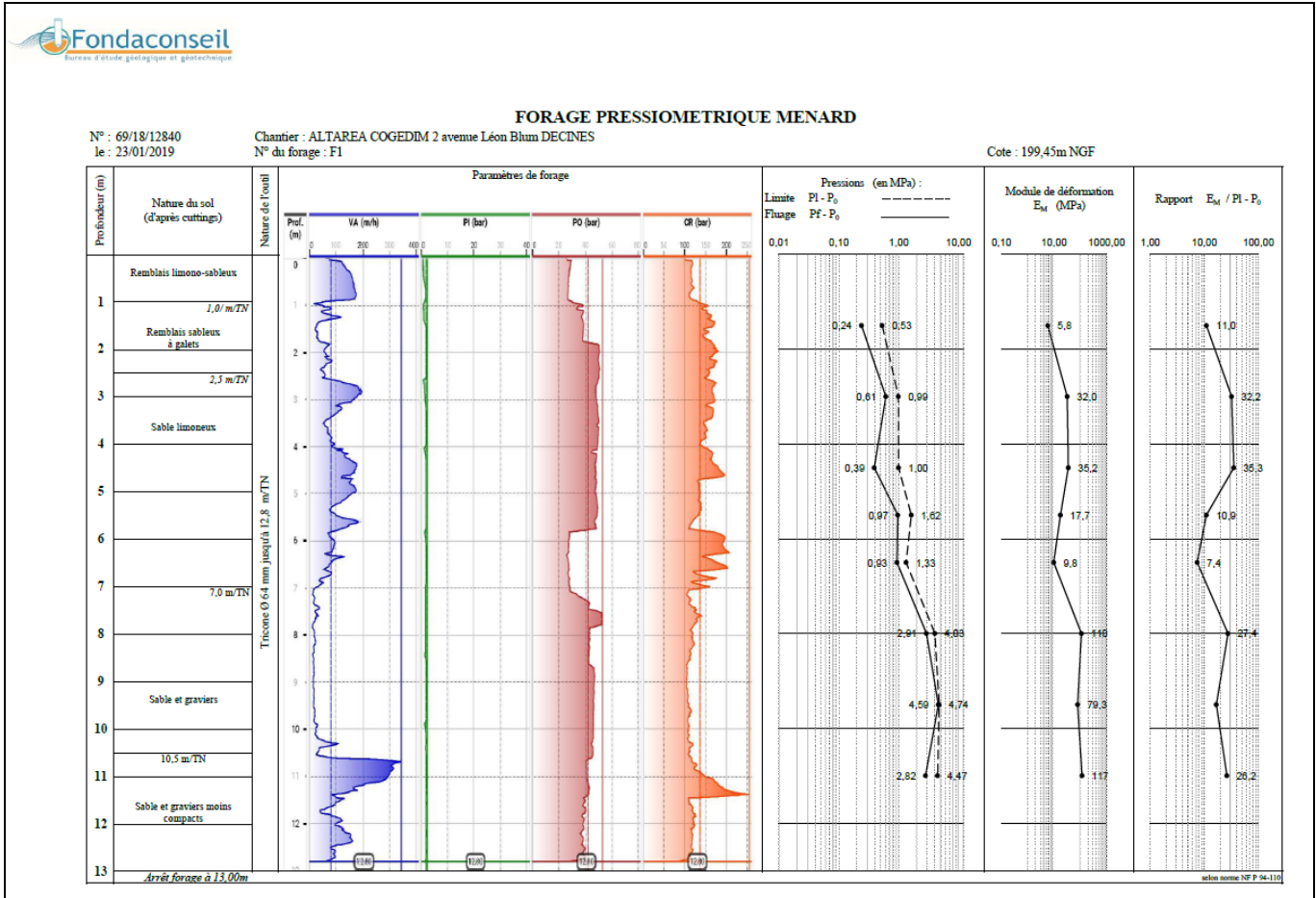
La présente étude a été réalisée sur la base des connaissances techniques et scientifiques disponibles à la date de sa réalisation, et que les niveaux d'eau ont été évalués de manière prudente en fonction des données piézométriques disponibles (pas de chronique – une seule valeur).

Quincieux, le 5 mars 2019

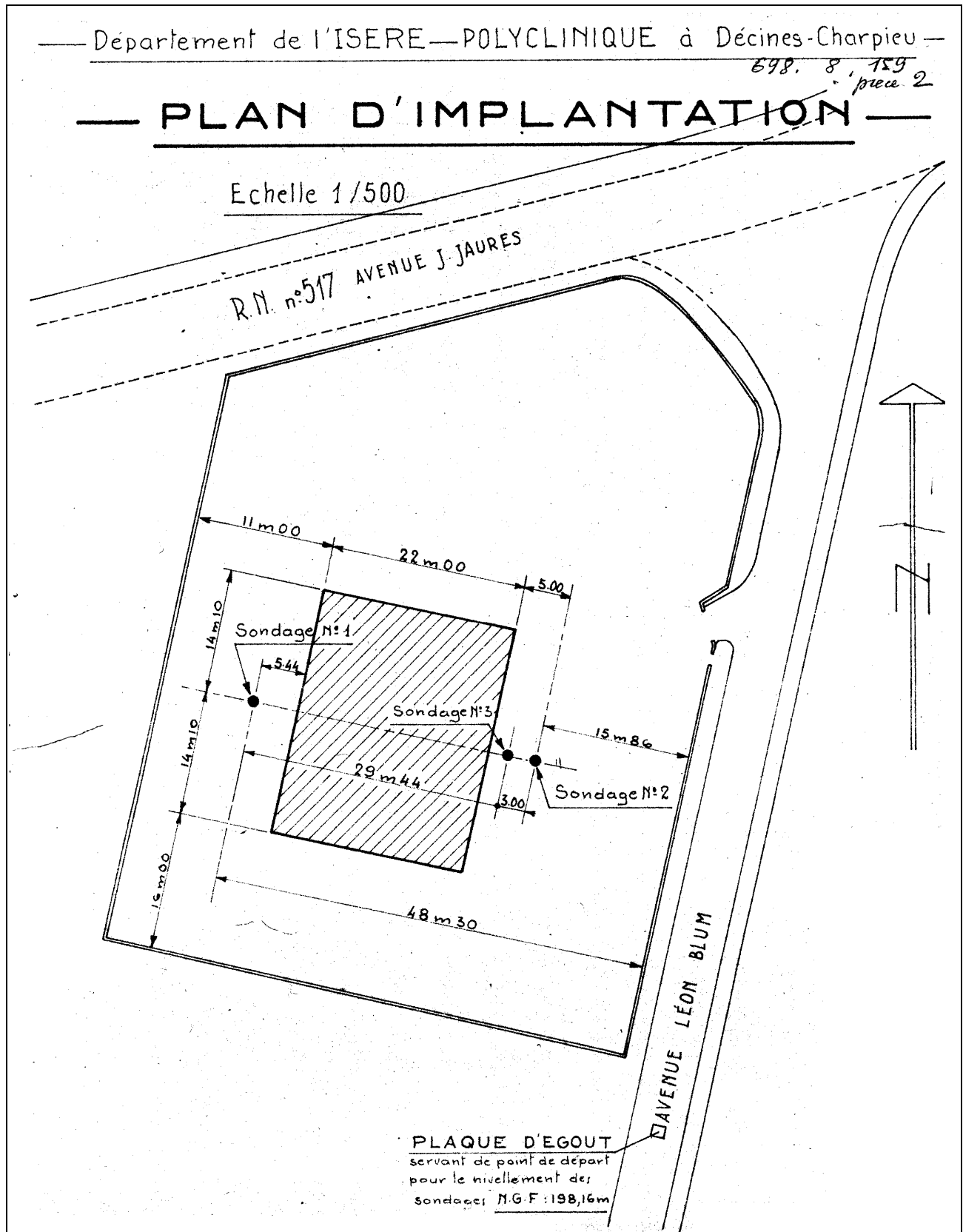
Stéphane LORCHEL
Hydrogéologue
Gérant

Annexes





Annexe II – Implantation et coupe des sondages de reconnaissance réalisés en 1967



Département de l'ISERE
Polyclinique de
Décines - Charpieu

SONDAGE N° 1

698 . 8 . 159
du 16 au 19 Octobre 67
piece 3

Coordonnées _____ x _____ y _____ z : 199, 72 m _____

N.G.F 199,72	Prof 0.00	Epai-		Désignation des Terrains	Niveau d'Eau	Observations
		1.80		Argile rougeâtre graveleuse (40%)		Foré en ø 600 mm jusqu'à 10 m 60 avec Benoto CP 5
197.92	1.80					
		1.00		Sable jaune très fin légèrement argileux avec 10 à 15% de gros gravier et blocs		
196.92	2.80					
		1.10		Sable jaune très fin, 30% d'éléments graveleux avec blocs de 600 x 300		
195.82	3.90					
		0.90		Argile jaune sablonneuse, friable, à faches ocre, 30 à 40% de gros gravier		Sondage remblayé
194.92	4.80					
		0.40		Sable moyennement fin ocre avec 10% de gravillon		
		1.50		Sable jaune, fin, argileux avec 30% de petit gravier et 10% de galets 120 x 60		
193.02	6.70					
		0.70		Limon sablonneux jaune-foncé, humide, sans gravier		
192.32	7.40					
		0.40		Idem plus foncé, compact, quelques gravillons		
191.92	7.80					
		0.50		Sable très fin jaune-verdâtre, argileux, finement micacé à poissés de sable fin ocre	8 m 20	
191.42	8.30					
		0.70		Limon jaune-verdâtre foncé plus compact		
190.72	9.00					
		0.60		Limon identique remi-homogène		
190.12	9.60					
		0.50		Limon identique avec passage à 50% de gros gravier ferrugineux		
189.62	10.10					
				Gros gravier 25-60 50% Gravier moyen et gravillon 30% Galets de 60 x 100 Ensemble avec argile jaune sableuse		
189.12	10.60					
				Profondeur totale 10 m 60		

Département de l'ISERE Polyclinique de Décines - Charpieu						SONDAGE N° 2		698 . 8. 159 du 16 au 19 Octobre 67 <i>prie 4</i>	
Coordonnées — x — y — z : 199,25 m —									
N.G.F. 199,25	Prof- 0.00	Epai-			Désignation des Terrains	Niveau d'Eau	Observations		
198.60	0.65	0.65			Terre végétale et argile brune sabieuse avec galets et graviers		Forage exécuté avec Benoto CP5		
		1.75			Sable très fin jaune légèrement argileux avec 10 à 20% de gravier et cailloux				
196.85	2.40				Limon jaune clair argileux avec 30 à 40% d'éléments graveleux de 30x60		Tubage profilé φ 600mm f 8m00		
196.55	2.70	0.30			Sable jaune très fin silteux peu argileux Galets 150 x 80 10% Petit gravier 30%		Foré en φ 600mm jusqu'à 10m00		
194.65	4.60				Limon argileux jaune-foncé, serré avec 30% de gravier moyen et galets roulés 220-140		Sondage remblayé		
193.45	5.80	1.20			Limon argileux jaune-foncé et brun et verdâtre Rares graviers Quelques galets 140-90				
192.95	6.30	0.50			Sable jaune-vif et gris-clair serré				
192.45	6.80	0.50			Limon serré mais friable jaune verdâtre foncé à lil, sablonneux				
191.65	7.60	0.80			Limon jaune verdâtre foncé homo- gène, compact mais friable sans gravier	7m 80			
189.25	10.00				Profondeur totale 10m00				

Département de l'ISERE
Polyclinique de
Decines-Charnieu

SONDAGE N°3

698.8.189
du 14 au 16 Novembre 67
feuille 5

Coordonnées — x — y — z : 199,30 m —

N.G.F. 199,30	Prof. 0.00	Epa. 0.00		Désignation des Terrains	Niveau d'Eau	Observations
188.65	0.65	0.65		Terre végétale et argile brune, sableuse avec galets et graviers		Forage exécuté avec Benoto CP5
		1.75		Sable très fin, jaune, légèrement argileux avec 10 à 20% de graviers et cailloux. Trouvé à 1m50 sous le sol un bloc (roche bleue très dure) de 1m20x0,45x0,80 anguleux.		Tubage provisoire ϕ 600mm P: 14m00
196.90	2.40	0.30		Limons jaunes-clairs argileux avec 30 à 40% d'éléments graveleux de 30-60.		Foré en ϕ 600mm jusqu'à 15m00
195.60	2.70	0.30		Sable jaune, très fin, silteux, peu argileux. Galets 150x80 10%. Petit gravier 30%.		
194.70	4.60	1.90		Limons argileux jaunes-foncés, terreux, avec 30% de gravier moyen et galets roulés 220-140.		
193.50	5.80	1.20		Limons argileux jaunes-foncés et bruns et verdâtres, Rares graviers, Quelques galets 40-90.		Prélèvement intact de 6m10 à 6m40
193.00	6.30	0.50		Sable jaune-vert et gris-clair serré.		de 6m80 à 7m20
192.50	6.80	0.50		Limons serrés mais friables, jaunes verdâtres foncés à lits sablonneux.	7m20	remis à M ^{re} DEBONNEL Bureau VERITAS le 15-11-67
191.70	7.60	0.80		Limons jaunes verdâtres foncés, homogènes, compacts mais friables, sans gravier. (plus tendre en profondeur)		Terrain humide à partir de 7m00 environ
187.70	11.60	4.00		Gravier moyen, gris 15-40 30% environ. Gros gravier 40-80 10%. Gravillon 5-10 30%. Sable moyen propre ou peu argileux 25%. Galets 5%.		Niveau d'eau rencontré vers 11m60 s'établit rapidement à 7m20 sous le sol
184.30	15.00			Profondeur totale 15m00		Sondage remblayé



SARL Assainissement Eau Environnement
32 rue de Chalaire
26540 MOURS SAINT EUSEBE
Tél/fax : 04 75 05 05 84

FONDACONSEIL

Construction d'un ensemble immobilier
2 avenue Léon Blum

DECINES-CHARPIEU (69)

ÉTUDE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Dossier N° 18-C195

Versions rapport	Date	Destinataires
R18-C195	07/01/2019	FONDACONSEIL

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
OBJET	3
CARACTERISTIQUES DU PROJET	3
ETATS DES LIEUX, RECONNAISSANCES DU SITE	4
1. Situation.....	4
2. Documents communiqués.....	4
3. Topographie, occupation des sols.....	4
4. Fonctionnement hydraulique du secteur, réseaux.....	5
5. Enquêtes administratives	5
6. Géologie	5
7. Hydrogéologie.....	7
RECOMMANDATIONS POUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES	10
1. Adaptation du projet au site	10
2. Dimensionnement du système de gestion des eaux pluviales.....	11
3. Recommandations de mise en œuvre.....	22
ANNEXES	

OBJET

En vue de la construction d'un ensemble immobilier sur la commune de Décines-Charpieu (69), la société FONDA CONSEIL (pour le compte de COGEDIM) nous a missionné pour l'étude de gestion des eaux pluviales.

Notre mission est la suivante :

- ❑ reconnaissance et analyse du fonctionnement hydraulique du site ;
- ❑ évaluation, à partir des résultats de la reconnaissance, de l'aptitude du site à recevoir et évacuer les eaux pluviales du projet ;
- ❑ Détermination de la perméabilité des sols et pré dimensionnement du dispositif type de gestion des eaux pluviales adapté au projet envisagé et fonction des contraintes rencontrées.

Cette étude n'a pas pour objet le contrôle technique de la conception, de l'implantation et de la bonne exécution des ouvrages ainsi que le dimensionnement définitif de l'installation qui relèvent d'une mission de Maîtrise d'œuvre non incluse dans la présente prestation.

Le résultat de cette étude est à transmettre aux autorités compétentes lors de la demande de permis de construire. Il ne remplace pas le contrôle technique exercé par les communes.

CARACTERISTIQUES DU PROJET

Le projet prévoit la construction d'un ensemble immobilier sur deux niveaux de sous-sols non généralisés.

Caractéristiques du projet :

	Projet
Surface totale du terrain	11474 m ²
Cote estimée du sous-sol-1 & -2	Non communiquée

4. Fonctionnement hydraulique du secteur, réseaux

Il existe un réseau d'assainissement communal au droit de l'avenue Léon Blum et de la rue Jean Jaurès. Aucun autre exutoire (cours d'eau, fossé...) n'a été observé à proximité du site d'étude.

5. Enquêtes administratives

La commune de Décines-Charpieu est concernée par le Plan de Prévention des Risques Inondations du Grand Lyon – secteur Rhône amont. Selon la carte de zonage, le terrain étudié ne se situe pas en zone réglementée.

D'après la Communauté Urbaine du Grand Lyon, le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales devra être réalisé avec une période de retour de 30 ans.

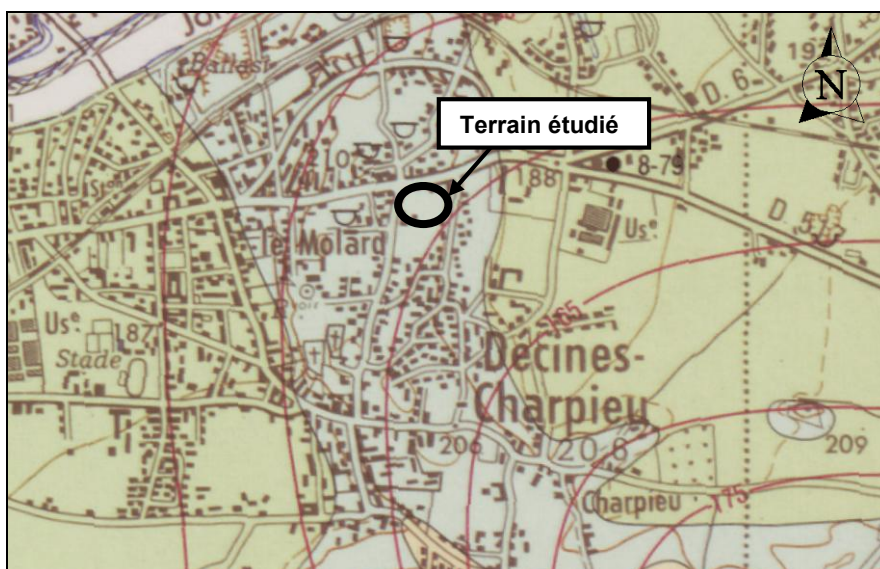
Selon l'ARS, le projet ne se situe pas dans un périmètre de protection d'un captage AEP.

Compte-tenu de l'emprise du projet d'une surface comprise entre 1 et 20 ha, il peut être soumis à un dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau.

Il appartient au Maître d'Ouvrage de se renseigner sur la situation du projet par rapport au Plan de Prévention des Risques, carte des aléas, périmètres de protection des captages AEP.

NB : Les prescriptions de gestion des eaux pluviales ci-après peuvent être modifiées si le projet est inscrit en zone de risques naturels ou de captage AEP.

6. Géologie



Carte Géologique de France – BRGM

D'après la carte géologique de Lyon au 1/50 000ème, la visite du site et les études réalisées à proximité, le terrain se trouve sur une formation de Complexes morainiques würmiens : phases de l'est lyonnais (moraines argileuses ou caillouteuses) Gx4.

D'après les reconnaissances à la pelle mécanique 3T, les coupes de puits sont les suivantes :

		Coupe des puits de reconnaissance			
Puits N°		S1	S3	S4	S6
Couche n°	Faciès géologiques	Profondeur (m/TN) de la base de chaque faciès géologique reconnu le 21 novembre 2018			
CV	Couverture végétale	-	-	0,2	-
R	Remblais	Enrobé 0,05 Graveleux 0,4	Enrobé 0,05 0,9	Graveleux 0,5	Enrobé 0,05 Graveleux 0,4
1	Limon argileux marron à galets	-	-	0,9	1,2
2	Sable limoneux indurés beige à galets	> 1,2	2,0	> 2,7	> 2,0
3	Sable légèrement limoneux beige	-	> 3,0	-	-
	Eaux souterraines	Aucune venue d'eau observée			

		Coupe des puits de reconnaissance			
Puits N°		S7	S8	S9	S11
Couche n°	Faciès géologiques	Profondeur (m/TN) de la base de chaque faciès géologique reconnu le 21 novembre 2018			
CV	Couverture végétale	0,4	0,4	-	-
R	Remblais	-	-	Graveleux 0,3	Graveleux 0,3
1	Limon argileux marron à galets	1,1	1,6	1,5	1,3
2	Sable limoneux indurés beige à galets	> 2,25	> 3,0	> 2,2	Rares galets à partir de 2,2 > 2,9
3	Sable légèrement limoneux beige	-	-	-	-
	Eaux souterraines	Aucune venue d'eau observée			

L'implantation des sondages est reportée en annexe.

Selon les essais pénétrométriques réalisés par FONDA CONSEIL, les matériaux rencontrés ont été reconnus jusqu'à 6 à 8 m de profondeur (cf. Rapport 69/18/12840).

7. Hydrogéologie

7.1. Essais de perméabilité

Méthodologie des essais :

Le coefficient K de perméabilité (en m/s ou mm/h) est déterminé en injectant un volume d'eau dans une excavation calibrée et préalablement saturée. Le volume d'eau infiltré est mesuré précisément pendant le temps déterminé de percolation. Le calcul de la perméabilité est fonction du volume d'eau injecté et de la surface développée d'infiltration.

- ❑ **Méthodologie de l'essai à charge variable** : La mesure se fait à niveau d'eau variable et en profondeur, dans l'excavation utilisée lors de l'investigation géologique.

Nous rappelons qu'il s'agit d'essais ponctuels mesurant la perméabilité en petit.

Résultats des essais :

Les essais d'eau effectués (après une saturation préalable) permettent d'estimer la perméabilité des faciès ci-dessous :

Faciès N°	Sondage n°	Description	Essais correspondants	Profondeur (en m)	Coefficient de perméabilité k
2	S1	Sable limoneux induré à galets	à charge variable	1,2	$= 5,2.10^{-6}$ m/s
3	S3	Sable lég limoneux	à charge variable	3,0	$= 1,0.10^{-5}$ m/s
2	S4	Sable limoneux induré à galets	à charge variable	2,7	$< 1,0.10^{-7}$ m/s
2	S6	Sable limoneux induré à galets	à charge variable	2,0	$= 4,7.10^{-6}$ m/s
2	S7	Sable limoneux induré à galets	à charge variable	2,25	$= 3,6.10^{-6}$ m/s
2	S8	Sable limoneux induré à galets	à charge variable	3,0	$< 1,0.10^{-7}$ m/s
2	S9	Sable limoneux induré à galets	à charge variable	2,2	$= 7,0.10^{-6}$ m/s
2	S11	Sable limoneux induré à galets	à charge variable	2,9	$= 2,9.10^{-6}$ m/s

Les résultats témoignent d'un degré de perméabilité faible dans les sables limoneux induré à galets et moyen dans les sables localement.

7.2. Piézométrie

Aucune venue d'eau n'a été observée le 21 novembre 2018 dans les sondages jusqu'à 3,0 m de profondeur.

Compte tenu du contexte géologique et de la topographie du site, des circulations d'eau peuvent exister lors de fortes précipitations ou en période défavorable notamment au sein des lentilles plus graveleuses et/ou au toit de formations imperméables.

L'étude réalisée est ponctuelle et d'une représentativité limitée par les informations portées à notre connaissance et à la période de réalisation. Elle ne permet pas de se prononcer avec précision sur la présence d'eau (origine, position, débit, périodicité). Cet aspect s'il conditionne la conception du projet devra faire l'objet d'une étude spécifique.

Une étude hydrogéologique devrait être réalisée sur ce secteur à la demande de la société FONDA CONSEIL. Les résultats de cette étude peuvent engendrer des modifications des solutions de gestion des eaux pluviales.

RECOMMANDATIONS POUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

1. Adaptation du projet au site

De l'analyse des résultats des sondages et des essais, ainsi que de l'adaptation du projet au terrain, il ressort les points principaux ci-après :

- Projet de construction d'un ensemble immobilier sur deux niveaux de sous-sols sur un terrain d'une superficie totale de 11474 m².
- Ce site, constitué d'une clinique privée et d'aires de stationnements, présente une pente de 4 % vers l'Est.
- Contexte géologique de limon argileux à galets recouvrant une formation de sable limoneux induré à galets de faible perméabilité. Localement des sables légèrement limoneux de perméabilité moyenne ont été rencontrés.
- Aucune venue d'eau dans les sondages le 21/11/18 jusqu'à 3,0 m de profondeur / Etude hydrogéologique devrait être réalisée sur le secteur pouvant engendrer des modifications des solutions de gestion des eaux pluviales.
- Cote du sous-sol-2 : Non communiquée

Compte tenu des éléments précédents, la solution de gestion des eaux pluviales la plus adaptée au projet et au terrain est par rétention avec rejet limité à un réseau ou exutoire superficiel (cours d'eau, fossé thalweg). En l'absence d'exutoire superficiel et considérant l'obligation par le Grand Lyon d'infiltrer à la parcelle pour des perméabilités supérieures à $1,0 \cdot 10^{-7}$ m/s, la solution de gestion des eaux pluviales sera :

- **Par des bassins d'infiltration en galets implantés en espace de pleine terre ou sous voirie et stationnements extérieurs**

ET

- **Par des puits d'infiltration implantés en espace de pleine terre ou sous voirie et stationnements extérieurs**

Le projet sera découpé en différents bassins versants présentés ci-après.

Compte-tenu des faibles perméabilités, les ouvrages d'infiltration ont des temps de vidange importants, compris entre 19 et 45 heures. En cas de pluies intenses et répétées, les ouvrages ne pourront plus jouer leur rôle tampon et déborderont.

Compte-tenu de la forte profondeur de mise en place d'un des ouvrages de gestion des eaux pluviales, des sondages et des essais d'infiltration complémentaires devront être réalisés.

2. Dimensionnement du système de gestion des eaux pluviales

Méthode de calcul du volume de rétention nécessaire : méthode dite des Pluies.
(Source : Techniques alternatives en assainissement pluvial, TEC & DOC, 1994).

2.1. Données :

- Perméabilité : $k = 4,7 \cdot 10^{-6}$ m/s, correspond à la perméabilité moyenne mesurée dans les sables limoneux indurés à galets
- Pluie de référence : Compte-tenu de la situation du projet sur le territoire du Grand Lyon, le dimensionnement sera réalisé pour des précipitations d'occurrence trentennale ($T = 30$ ans) de 6 min à 24 H conformément aux préconisations de la Métropole.

Station METEO FRANCE de référence : Réseau pluviométrique Grand Lyon (69).

Durée de pluie (min)	Hauteur d'eau précipitée (mm) T = 30 ans
6	16,79
1440	100,81

2.2. Dimensionnement d'un bassin d'infiltration – BV1

- Surface imperméabilisée collectée :

	Surface imperméabilisée S	Coefficient ruissellement C	Surface active $S_a = S \times C$
Toitures	1080 m ²	1,00	1080 m ²

On préconise **un bassin d'infiltration, constituée de galets, implanté en pleine terre.**

Matériaux / indice de vide	Galets / 30 % minimum
Profondeur de la base de l'ouvrage	3,0 m/TN
Longueur	56 m
Largeur	2,5 m
Hauteur utile	1,5 m
Volume de rétention	63 m³

* La surface d'infiltration correspond à la moitié de la surface du fond et des parois sur une hauteur de 1,5 m pour tenir compte du colmatage et du temps de remplissage des ouvrages, soit 157,5 m²

Validation du dimensionnement

Soit le volume d'eau infiltré moyen = Surface de contact x perméabilité x temps

$$V_f = S_i \times K = S_i \times 4,7 \cdot 10^{-6} \times \text{temps} = 8,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} \times \text{temps}$$

Soit le volume entrant = volume d'eau apporté par la surface imperméabilisée

$$V_e = \text{Surface active} \times \text{hauteur d'eau}$$

Le volume de rétention nécessaire correspond à la différence entre le volume d'eau entrant et le volume infiltré. En fonction de l'intensité de la pluie, on retient le volume de rétention le plus important (en gras dans le tableau).

Durée de pluie (min)	Hauteur d'eau précipitée (mm)	Surface active (ha)	Volume d'eau entrant (m³)	Débit moyen infiltré (m³/s)	Volume d'eau infiltré (m³)	Volume de rétention utile (m³)
6	16,79	0,1080	18,1	7,4.E-04	0,3	17,9
15	26,72	0,1080	28,9	7,4.E-04	0,7	28,2
30	37,97	0,1080	41,0	7,4.E-04	1,3	39,7
60	47,77	0,1080	51,6	7,4.E-04	2,7	48,9
120	56,22	0,1080	60,7	7,4.E-04	5,3	55,4
180	61,84	0,1080	66,8	7,4.E-04	8,0	58,8
360	72,78	0,1080	78,6	7,4.E-04	16,0	62,6
720	85,66	0,1080	92,5	7,4.E-04	32,0	60,5
1440	100,81	0,1080	108,9	7,4.E-04	64,0	44,9

Le volume de stockage nécessaire pour gérer les eaux pluviales **d'occurrence trentennale** du BV1 est donc au minimum de **63 m³**.

Le bassin d'infiltration (63 m³) préconisé est donc suffisant.

Le bassin devra être positionné en cascade conformément au principe suivant :

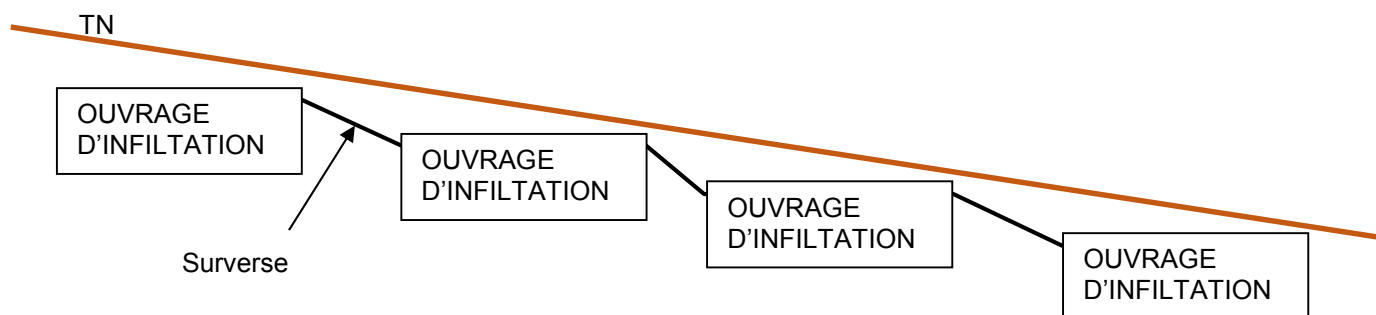


Schéma de principe d'un ouvrage d'infiltration disposé en cascade

2.3. Dimensionnement d'un bassin d'infiltration – BV2

- Surface imperméabilisée collectée :

	Surface imperméabilisée S	Coefficient ruissellement C	Surface active Sa = S x C
Espaces piétons	295 m ²	1,00	295 m ²
Espace vert sur sous-sol	326 m ²	0,60	196 m ²
TOTAL	-	-	491 m²

On préconise **un bassin d'infiltration, constituée de galets, implanté en pleine terre.**

Matériaux / indice de vide	Galets / 30 % minimum
Profondeur de la base de l'ouvrage	3,0 m/TN
Longueur	23 m
Largeur	2,8 m
Hauteur utile	1,5 m
Volume de rétention	29 m³

** La surface d'infiltration correspond à la moitié de la surface du fond et des parois sur une hauteur de 1,5 m pour tenir compte du colmatage et du temps de remplissage des ouvrages, soit 70 m²*

Validation du dimensionnement

Soit le volume d'eau infiltré moyen = Surface de contact x perméabilité x temps

$$V_f = S_i \times K = S_i \times 4,7 \cdot 10^{-6} \times \text{temps} = 3,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} \times \text{temps}$$

Soit le volume entrant = volume d'eau apporté par la surface imperméabilisée

$$V_e = \text{Surface active} \times \text{hauteur d'eau}$$

Le volume de rétention nécessaire correspond à la différence entre le volume d'eau entrant et le volume infiltré. En fonction de l'intensité de la pluie, on retient le volume de rétention le plus important (en gras dans le tableau).

Durée de pluie (min)	Hauteur d'eau précipitée (mm)	Surface active (ha)	Volume d'eau entrant (m ³)	Débit moyen infiltré (m ³ /s)	Volume d'eau infiltré (m ³)	Volume de rétention utile (m ³)
6	16,79	0,0491	8,2	3,3,E-04	0,1	8,1
15	26,72	0,0491	13,1	3,3,E-04	0,3	12,8
30	37,97	0,0491	18,6	3,3,E-04	0,6	18,1
60	47,77	0,0491	23,5	3,3,E-04	1,2	22,3
120	56,22	0,0491	27,6	3,3,E-04	2,4	25,2
180	61,84	0,0491	30,4	3,3,E-04	3,6	26,8
360	72,78	0,0491	35,7	3,3,E-04	7,1	28,6
720	85,66	0,0491	42,1	3,3,E-04	14,2	27,8
1440	100,81	0,0491	49,5	3,3,E-04	28,4	21,1

Le volume de stockage nécessaire pour gérer les eaux pluviales **d'occurrence trentennale** du BV2 est donc au minimum de 29 m³.

Le bassin d'infiltration (29 m³) préconisé est donc suffisant.

2.4. Dimensionnement d'un bassin d'infiltration – BV3

- Surface imperméabilisée collectée :

	Surface imperméabilisée S	Coefficient ruissellement C	Surface active Sa = S x C
Toitures	350 m ²	1,00	350 m ²

On préconise **un bassin d'infiltration, constituée de galets, implanté en pleine terre.**

Matériaux / indice de vide	Galets / 30 % minimum
Profondeur de la base de l'ouvrage	3,0 m/TN
Longueur	23 m
Largeur	2,0 m
Hauteur utile	1,5 m
Volume de rétention	20 m³

* La surface d'infiltration correspond à la moitié de la surface du fond et des parois sur une hauteur de 1,5 m pour tenir compte du colmatage et du temps de remplissage des ouvrages, soit 60,5 m²

Validation du dimensionnement

Soit le volume d'eau infiltré moyen = Surface de contact x perméabilité x temps

$$V_f = S_i \times K = S_i \times 4,7 \cdot 10^{-6} \times \text{temps} = 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} \times \text{temps}$$

Soit le volume entrant = volume d'eau apporté par la surface imperméabilisée

$$V_e = \text{Surface active} \times \text{hauteur d'eau}$$

Le volume de rétention nécessaire correspond à la différence entre le volume d'eau entrant et le volume infiltré. En fonction de l'intensité de la pluie, on retient le volume de rétention le plus important (en gras dans le tableau).

Durée de pluie (min)	Hauteur d'eau précipitée (mm)	Surface active (ha)	Volume d'eau entrant (m³)	Débit moyen infiltré (m³/s)	Volume d'eau infiltré (m³)	Volume de rétention utile (m³)
6	16,79	0,0350	5,9	2,8,E-04	0,1	5,8
15	26,72	0,0350	9,4	2,8,E-04	0,3	9,1
30	37,97	0,0350	13,3	2,8,E-04	0,5	12,8
60	47,77	0,0350	16,7	2,8,E-04	1,0	15,7
120	56,22	0,0350	19,7	2,8,E-04	2,0	17,6
180	61,84	0,0350	21,6	2,8,E-04	3,1	18,6
360	72,78	0,0350	25,5	2,8,E-04	6,1	19,3
720	85,66	0,0350	30,0	2,8,E-04	12,3	17,7
1440	100,81	0,0350	35,3	2,8,E-04	24,6	10,7

Le volume de stockage nécessaire pour gérer les eaux pluviales **d'occurrence trentennale** du BV3 est donc au minimum de 20 m³.

Le bassin d'infiltration (20 m³) préconisé est donc suffisant.

2.5. Dimensionnement d'un bassin d'infiltration – BV4

- Surface imperméabilisée collectée :

	Surface imperméabilisée S	Coefficient ruissellement C	Surface active Sa = S x C
Toitures	2127 m²	1,00	2127 m²
Espaces piétons	330 m²	1,00	330 m²
Espaces verts sur sous-sol	381 m²	0,60	229 m²
TOTAL			2686 m²

On préconise **un bassin d'infiltration, constituée de galets, implanté en pleine terre.**

Matériaux / indice de vide	Galets / 30 % minimum
Profondeur de la base de l'ouvrage	5-6 m/TN
Longueur	41 m
Largeur	5,0 m
Hauteur utile	3,0 m
Volume de rétention	184 m³

* La surface d'infiltration correspond à la moitié de la surface du fond et des parois sur une hauteur de 3 m pour tenir compte du colmatage et du temps de remplissage des ouvrages, soit 240,5 m²

Validation du dimensionnement

Soit le volume d'eau infiltré moyen = Surface de contact x perméabilité x temps

$$V_f = S_i \times K = S_i \times 4,7.10^{-6} \times \text{temps} = 1,1.10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} \times \text{temps}$$

Soit le volume entrant = volume d'eau apporté par la surface imperméabilisée

$$V_e = \text{Surface active} \times \text{hauteur d'eau}$$

Le volume de rétention nécessaire correspond à la différence entre le volume d'eau entrant et le volume infiltré. En fonction de l'intensité de la pluie, on retient le volume de rétention le plus important (en gras dans le tableau).

Durée de pluie (min)	Hauteur d'eau précipitée (mm)	Surface active (ha)	Volume d'eau entrant (m ³)	Débit moyen infiltré (m ³ /s)	Volume d'eau infiltré (m ³)	Volume de rétention utile (m ³)
6	16,79	0,2686	45,1	1,1,E-03	0,4	44,7
15	26,72	0,2686	71,8	1,1,E-03	1,0	70,8
30	37,97	0,2686	102,0	1,1,E-03	2,0	100,0
60	47,77	0,2686	128,3	1,1,E-03	4,1	124,2
120	56,22	0,2686	151,0	1,1,E-03	8,1	142,9
180	61,84	0,2686	166,1	1,1,E-03	12,2	153,9
360	72,78	0,2686	195,5	1,1,E-03	24,4	171,1
720	85,66	0,2686	230,1	1,1,E-03	48,8	181,2
1440	100,81	0,2686	270,8	1,1,E-03	97,7	173,1

Le volume de stockage nécessaire pour gérer les eaux pluviales **d'occurrence trentennale** du BV4 est donc au minimum de 182 m³.

Le bassin d'infiltration (184 m³) préconisé est donc suffisant.

2.6. Dimensionnement des puits d'infiltration pour les villas

Le tableau ci-dessous définit le nombre de puits et les caractéristiques pour chacun des 3 villas :

	VILLA 1	VILLA 2	VILLA 3
Surface imperméabilisée	190 m ²	150 m ²	150 m ²
Nombre de puits	2	2	2
Profondeur de la base du puits	3,0 m/TN	3,0 m/TN	3,0 m/TN
Hauteur utile de l'ouvrage	2,5 m	2,5 m	2,5 m
Diamètre total d'un puits	3,0 m	2,5 m	2,5 m
Surface d'infiltration d'un puits	10,5 m ²	8 m ²	8 m ²
Surface d'infiltration totale	21 m ²	16 m ²	16 m ²
Volume de stockage d'un puits	6,5 m ³	5 m ³	5 m ³
Volume de stockage total	13 m ³	10 m ³	10 m ³

Calcul pour la villa 1 :

Soit le volume d'eau infiltré moyen = Surface de contact x perméabilité x temps

$$V_f = S_i \times K = S_i \times 4,7 \cdot 10^{-6} \times \text{temps} = 9,9 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s} \times \text{temps}$$

Soit le volume entrant = volume d'eau apporté par la surface imperméabilisée

$$V_e = \text{Surface active} \times \text{hauteur d'eau}$$

Le volume de rétention nécessaire correspond à la différence entre le volume d'eau entrant et le volume infiltré. En fonction de l'intensité de la pluie, on retient le volume de rétention le plus important (en gras dans le tableau).

Calcul du volume de rétention

Durée de pluie (min)	Hauteur d'eau précipitée (mm)	Surface active (ha)	Volume d'eau entrant (m³)	Débit moyen infiltré (m³/s)	Volume d'eau infiltré (m³)	Volume de rétention utile (m³)
6	16,79	0,0190	3,2	9,9,E-05	0,04	3,2
15	26,72	0,0190	5,1	9,9,E-05	0,1	5,0
30	37,97	0,0190	7,2	9,9,E-05	0,2	7,0
60	47,77	0,0190	9,1	9,9,E-05	0,4	8,7
120	56,22	0,0190	10,7	9,9,E-05	0,7	10,0
180	61,84	0,0190	11,7	9,9,E-05	1,1	10,7
360	72,78	0,0190	13,8	9,9,E-05	2,1	11,7
720	85,66	0,0190	16,3	9,9,E-05	4,3	12,0
1440	100,81	0,0190	19,2	9,9,E-05	8,5	10,6

Le volume de stockage nécessaire pour gérer les eaux pluviales **d'occurrence trentennale** de la villa 1 est donc au minimum de **12 m³**.

Les deux puits d'infiltration (13 m³) préconisés, sont donc suffisants.

Calcul pour les villas 2 et 3

Soit le volume d'eau infiltré moyen = Surface de contact x perméabilité x temps

$$V_f = S_i \times K = S_i \times 4,7 \cdot 10^{-6} \times \text{temps} = 7,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s} \times \text{temps}$$

Soit le volume entrant = volume d'eau apporté par la surface imperméabilisée

$$V_e = \text{Surface active} \times \text{hauteur d'eau}$$

Le volume de rétention nécessaire correspond à la différence entre le volume d'eau entrant et le volume infiltré. En fonction de l'intensité de la pluie, on retient le volume de rétention le plus important (en gras dans le tableau).

Calcul du volume de rétention

Durée de pluie (min)	Hauteur d'eau précipitée (mm)	Surface active (ha)	Volume d'eau entrant (m³)	Débit moyen infiltré (m³/s)	Volume d'eau infiltré (m³)	Volume de rétention utile (m³)
6	16,79	0,0150	2,5	7,5,E-05	0,03	2,5
15	26,72	0,0150	4,0	7,5,E-05	0,1	3,9
30	37,97	0,0150	5,7	7,5,E-05	0,1	5,6
60	47,77	0,0150	7,2	7,5,E-05	0,3	6,9
120	56,22	0,0150	8,4	7,5,E-05	0,5	7,9
180	61,84	0,0150	9,3	7,5,E-05	0,8	8,5
360	72,78	0,0150	10,9	7,5,E-05	1,6	9,3
720	85,66	0,0150	12,8	7,5,E-05	3,2	9,6
1440	100,81	0,0150	15,1	7,5,E-05	6,5	8,6

Le volume de stockage nécessaire pour gérer les eaux pluviales **d'occurrence trentennale** de la villa 2 ou 3 est donc au minimum de **10 m³**.

Les deux puits d'infiltration (10 m³) préconisés, sont donc suffisants.

2.7. Dimensionnement d'un bassin d'infiltration pour la voie pompier

- Surface imperméabilisée collectée :

	Surface imperméabilisée S	Coefficient ruissellement C	Surface active Sa = S x C
Voie pompier	663 m ²	1,00	663 m ²

On préconise **un bassin d'infiltration, constituée de galets, implanté en pleine terre.**

Matériaux / indice de vide	Galets / 30 % minimum
Profondeur de la base de l'ouvrage	3,0 m/TN
Longueur	60 m
Largeur	1,0 m
Hauteur utile	2,0 m
Volume de rétention	36 m³

** La surface d'infiltration correspond à la moitié de la surface du fond et des parois sur une hauteur de 3 m pour tenir compte du colmatage et du temps de remplissage des ouvrages, soit 121,5 m²*

Validation du dimensionnement

Soit le volume d'eau infiltré moyen = Surface de contact x perméabilité x temps

$$V_f = S_i \times K = S_i \times 4,7 \cdot 10^{-6} \times \text{temps} = 5,7 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} \times \text{temps}$$

Soit le volume entrant = volume d'eau apporté par la surface imperméabilisée

$$V_e = \text{Surface active} \times \text{hauteur d'eau}$$

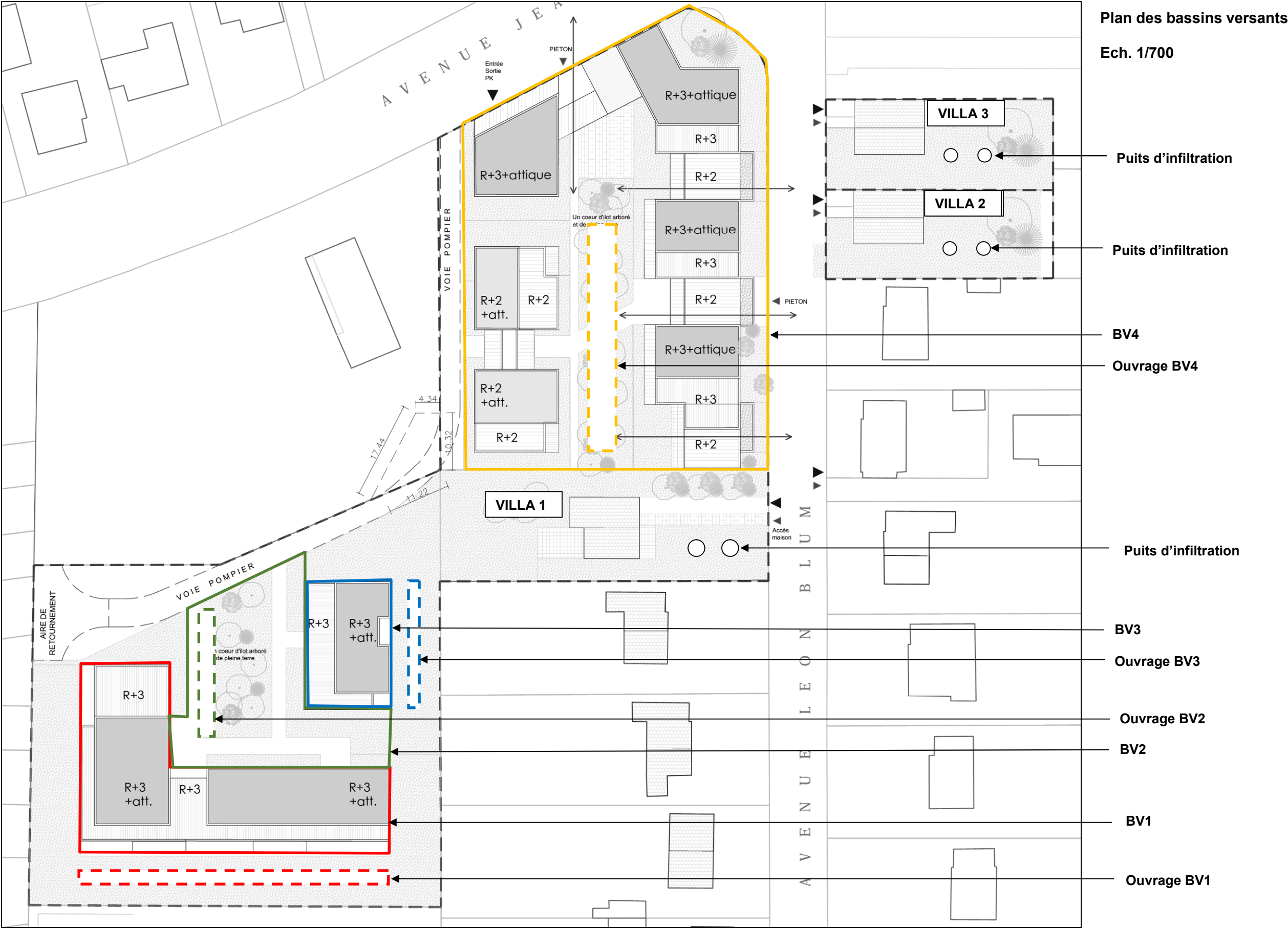
Le volume de rétention nécessaire correspond à la différence entre le volume d'eau entrant et le volume infiltré. En fonction de l'intensité de la pluie, on retient le volume de rétention le plus important (en gras dans le tableau).

Durée de pluie (min)	Hauteur d'eau précipitée (mm)	Surface active (ha)	Volume d'eau entrant (m ³)	Débit moyen infiltré (m ³ /s)	Volume d'eau infiltré (m ³)	Volume de rétention utile (m ³)
6	16,79	0,0663	11,1	5,7,E-04	0,2	10,9
15	26,72	0,0663	17,7	5,7,E-04	0,5	17,2
30	37,97	0,0663	25,2	5,7,E-04	1,0	24,1
60	47,77	0,0663	31,7	5,7,E-04	2,1	29,6
120	56,22	0,0663	37,3	5,7,E-04	4,1	33,2
180	61,84	0,0663	41,0	5,7,E-04	6,2	34,8
360	72,78	0,0663	48,3	5,7,E-04	12,3	35,9
720	85,66	0,0663	56,8	5,7,E-04	24,7	32,1
1440	100,81	0,0663	66,8	5,7,E-04	49,3	17,5

Le volume de stockage nécessaire pour gérer les eaux pluviales **d'occurrence trentennale** de la voie pompier est donc au minimum de 36 m³.

Le bassin d'infiltration (36 m³) préconisé est donc suffisant.

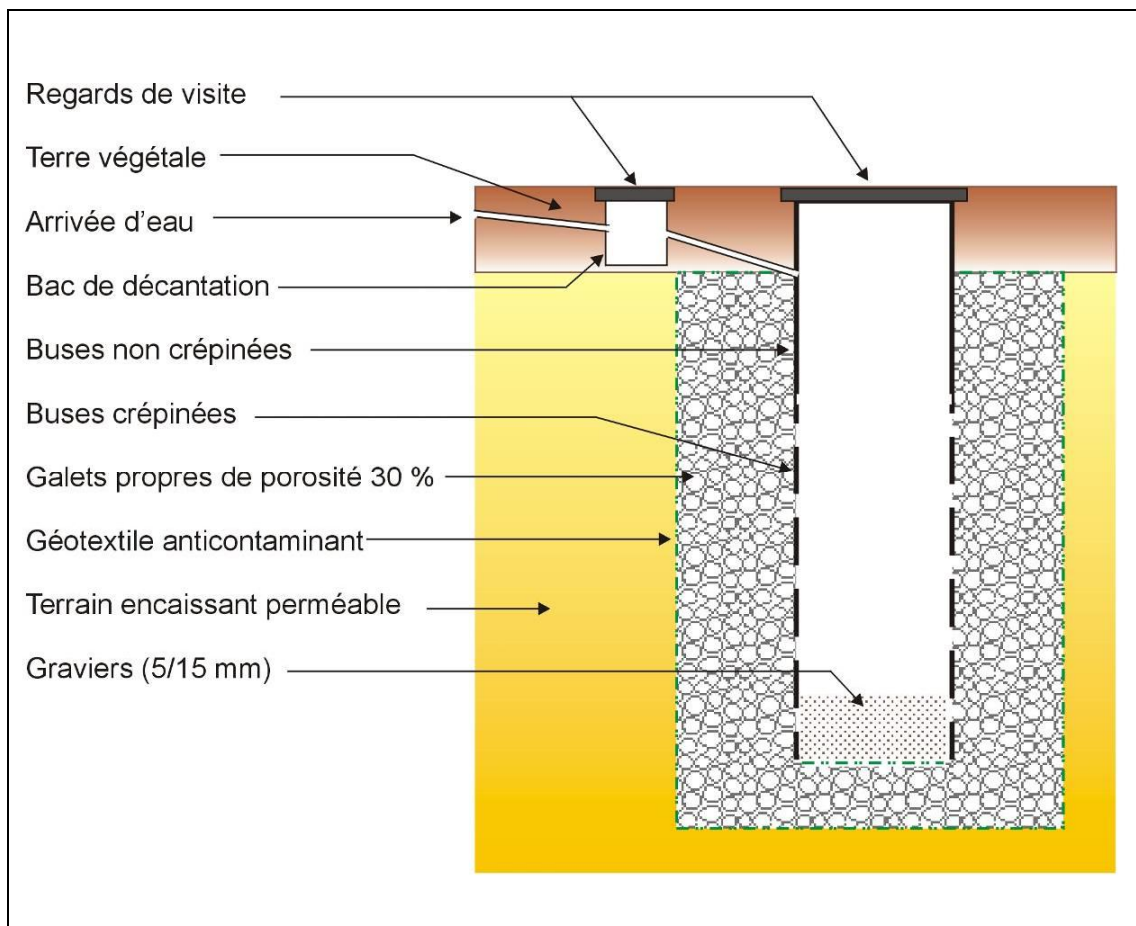
Le bassin devra être implanté sous la voie pompier et positionné en cascade conformément au principe défini ci-avant.



3. Recommandations de mise en œuvre

Puits d'infiltration :

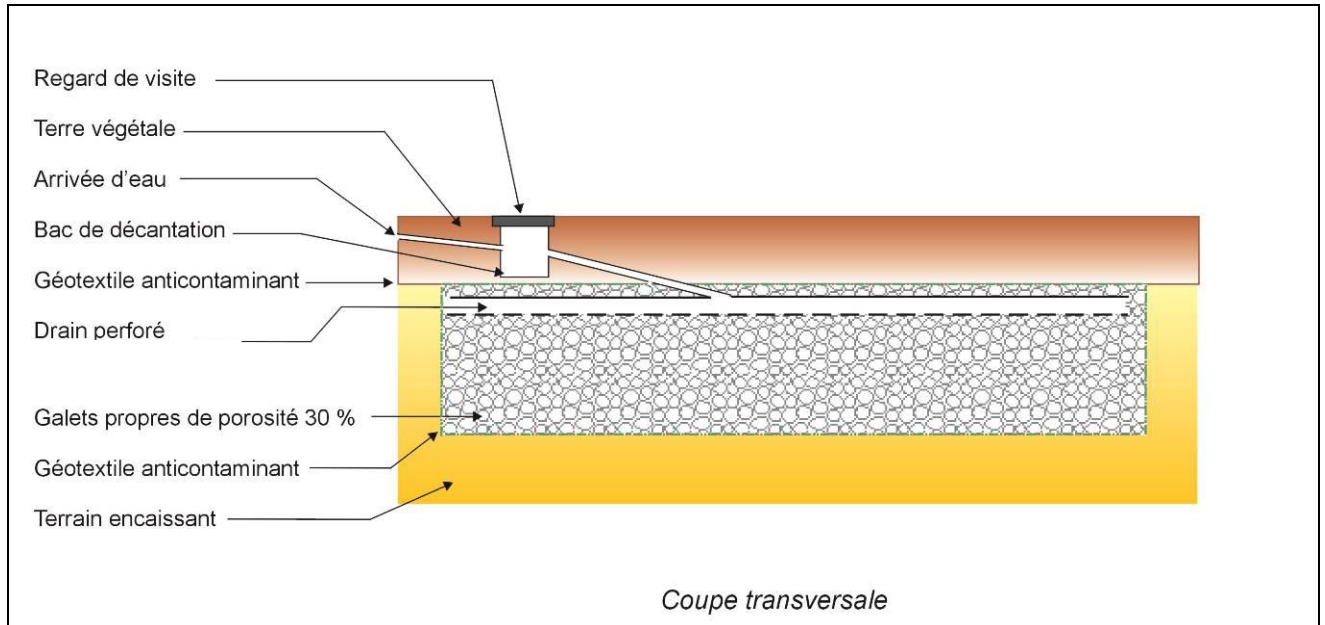
- Le(s) puits d'infiltration sera(ont) constitué(s) de buses creuses crépinées avec un massif annulaire périphérique rempli de galets d'indice de vide 30 % minimum
- Prévoir une couche de galets au fond du puits d'infiltration (minimum 50 cm)
- Prévoir un géotextile anti-contaminant au niveau des parois du massif de galets afin d'éviter le colmatage
- Dans le cas de plusieurs puits d'infiltration, ils seront, de préférence, reliés entre eux par surverse sinon chaque puits collectera une surface imperméabilisée identique.
- Espacer les puits d'infiltration de 5,0 m entre eux de bord à bord.



Bassin d'infiltration enterré rempli de galets:

- Le bassin d'infiltration enterré sera constitué de galets d'indice de vide 30 % minimum
- Prévoir un drain ou des drains (selon la largeur du bassin) sur la totalité du linéaire de la tranchée afin de répartir les eaux pluviales.

- Prévoir un géotextile anti-contaminant au niveau des parois du massif de galets afin d'éviter le colmatage
- Le fond du bassin sera horizontal



Dans tous les cas :

- L'implantation des ouvrages devra respecter la règle des 3 / 2 (horizontal /vertical) par rapport à la base des fondations (du projet et mitoyennes) et toutes les précautions seront prises pour éviter les venues d'eau dans le sous-sol (imperméabilisation des parois, ouvrage éloigné de 3 m de l'ouvrage...). Se référer à l'avis d'un bureau d'étude géotechnique et/ou structure.
- **Les ouvrages devront être ancrés, de 1,5 à 3 m, dans les formations naturelles sable limoneux à galets, préservées de tout terrassement. Dans certains cas des dispositions vis-à-vis du terrassement des sous-sols devront être prises.**
- Un géotextile anti-racinaire devra mis en place au toit de l'ouvrage BV4
- La base de l'ouvrage devra se situer 2 m minimum au-dessus du niveau moyen de la nappe.
- En cas de pluie supérieure à une période de retour 30 ans, les eaux pluviales déborderont des ouvrages de gestion des eaux pluviales. Prévoir un parcours à moindre dommage pour les personnes et les biens de ces eaux de débordement.
- Ne pas implanter d'ouvrage à moins de 3 m des limites de propriété et des arbres.
- Pour les terrains en pente, les constructions doivent respecter le libre écoulement des eaux de ruissellement naturel (issu des jardins, du bassin versant, des espaces verts) provenant des fonds supérieurs en évitant de faire obstruction.
- Réaliser les travaux en période sèche et à l'avancement.

- Protéger les ouvrages de gestion des eaux pluviales afin d'éviter le colmatage pendant la réalisation du projet.
- Il est indispensable de disposer en amont de chaque ouvrage d'infiltration un dispositif de décantation de 50 cm de hauteur minimum, de débourbeur et de piégeage des feuilles adapté à la surface du projet
- Prévoir des regards de visite.
- Entretien : la clé du bon fonctionnement de ce type d'ouvrage (décanteurs et puits) repose sur un entretien régulier (deux fois par an et à chaque dysfonctionnement) : vidange, curage...
- Les différents éléments constituant le dimensionnement et les caractéristiques des ouvrages réalisés seront vérifiés et devront être conformes aux prescriptions du présent rapport.
- Les eaux pluviales ne devront pas être en communication avec les éventuels systèmes d'assainissement individuel.
- Le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales ne tient pas compte des eaux de drainage.

Avertissements et limites de ce document:

Le présent rapport constitue un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait en être faite suite à une communication ou reproduction partielle sans l'accord écrit de la société Assainissement Eau Environnement ne saurait engager celle-ci.

Les reconnaissances de sol réalisées sont par nature ponctuelles et leurs résultats ne peuvent être extrapolés à l'ensemble du site. Les éventuelles hétérogénéités locales du sous-sol peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge de la société Assainissement Eau Environnement.

Tout élément nouveau ainsi que tout incident important survenu en cours de travaux (exemple :cavité, hétérogénéité localisée, faille, remblais, venues d'eau...) engendrant un risque vis-à-vis de l'ouvrage sera impérativement signalé à la société Assainissement Eau Environnement afin d'être évalué, réduit ou annulé par des mesures appropriées.

Tout élément non communiqué à la société Assainissement Eau Environnement concernant la survenance d'un aléa géologique en cours de chantier ne saurait lui être opposable.

En ce qui concerne les données sur l'eau, la synthèse réalisée a pour objectif de regrouper les données sur l'eau susceptibles d'avoir une influence pour le projet. Elle est établie à l'issue d'une étude très courte dans le temps. Certaines données relatives au passé du site ne sont pas vérifiables, d'autres ne sont plus connues de mémoire d'homme. Des ouvrages de protection, d'aménagement et des travaux sont réalisés ou disparaissent dans le temps : tout organisme et toute personne qui a connaissance d'une information non rapportée dans ce document doit en informer le maître d'ouvrage ou son maître d'œuvre.

Toutes modifications de projet (implantation, surfaces, conception...) peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions qui ne peuvent être à la charge de la société Assainissement Eau Environnement. Une nouvelle mission devra alors être confiée à cette dernière afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.

Cette étude de gestion des eaux pluviales n'est en aucun cas une étude géotechnique et ne peut prétendre donner des indications sur la stabilité des terrains et la faisabilité des fondations.

L'administration reste décisionnaire pour imposer toute autre étude complémentaire ou un autre système de gestion des eaux pluviales. Il va de soi que dans ce cas notre responsabilité ne pourra être engagée par ces nouvelles prescriptions.

Fait à Mours Saint Eusèbe, le 07 janvier 2018

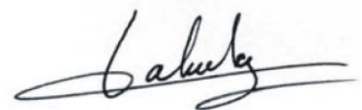
Rédaction

Damien CLAVEL



Contrôlé par

Aurélie JABOULEY



Plan d'implantation des sondages

2 avenue Léon Blum
DECINES (69)



Ref.dossier : 69.18.12840

Plan du 28.11.2018
Fond : -plan masse

Echelle au 1:600 au format A3



LEGENDE

- Sondage au pénétromètre sytatique-dynamique lours 20 t
- Sondage à la pelle mécanique
- Emprise Structure
- Emprise sous-sol -1
- Emprise sous-sol -2

OBSERVATIONS IMPORTANTES

Le présent rapport et ses annexes constituent un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle sans l'accord de FONDA CONSEIL ne saurait engager la responsabilité de cette Société.

Des modifications dans l'implantation, le niveau, la conception, ou l'importance des constructions par rapport aux données initiales, peuvent conduire à modifier les conclusions et recommandations du rapport et doivent, par conséquent être portées à la connaissance de FONDA CONSEIL.

De même, des éléments nouveaux mis en évidence lors de reconnaissance complémentaire ou lors de l'exécution des fouilles ou des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance (par exemple : failles, remblais anciens ou récents, cavene de dissolution, hétérogénéité localisée, venue 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 FONDA CONSEIL pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées.

Le niveau de venues d'eau indiqué éventuellement sur les coupes de sondages correspond à un niveau instantané mesuré au moment de la réalisation des sondages. Il est donc sujet à des fluctuations dans l'avenir et ne saurait engager notre responsabilité sauf indications contraires stipulées dans le rapport dans le cas où, par exemple, une étude hydrogéologique complète et détaillée nous aurait été confiée.

FONDA CONSEIL ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à ses conclusions que dans la mesure où elle aurait donné, par écrit, son accord sur les dites modifications.

Il est vivement recommandé au Maître d'ouvrage, au Maître d'œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou dès la réalisation des premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite peut être réalisée par la société FONDA CONSEIL si elle est chargée d'une mission de vérifications de l'exécution des travaux de fondations. Le client est alors prié de prévenir FONDA CONSEIL en temps utile.

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 et à une facturation établie en fonction du temps passé et dont le montant s'ajoute à celui de la rédaction du rapport initial proprement dit.

Dans le cas des fondations profondes ou semi-profondes exécutées avec les méthodes classiques de battage (pieux battus, colonnes ballastées par pilonnage, etc ..) ou avec les méthodes de vibre-flottation (colonnes ballastées vibro-flottées), il appartient à l'entreprise retenue, spécialisée pour ces travaux, de s'assurer que le battage ou la vibro-flottation ne sera pas susceptible de provoquer des désordres dans les constructions existantes environnantes et en conséquence de prendre les dispositions qui s'imposeront compte tenu des caractéristiques de son matériel.

Des modifications importantes de l'état des lieux au droit de terrains situés en limite ou à proximité du terrain n'ayant fait l'objet de la présente étude et susceptibles de mettre en cause la stabilité de ce dernier et de la construction qu'il supporte (par exemple, travaux de terrassement intempestifs réalisés en contrebas dans le cas d'un terrain en pente) ne pourraient pas engager notre responsabilité. Il appartient dans un tel cas aux propriétaires des terrains voisins de confier les études qui s'imposent à un bureau d'études géotechniques qualifié.

Tableaux synthétiques**Tableau 1 – Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique**

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
Etape 1 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, esquisse, APS	Etude 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
Etape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude 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,	Fonction du site et de la complexité du projet 'choix constructifs)
	PRO	Etude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet	mesures correctives pour les risques résiduels avec	Fonction du site et de la complexité du projet 'choix constructifs)
	DCE/ACT	Etude 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	détection au plus tôt de leur survenance	
Etape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (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)	Etude 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	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase Etude)	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	(réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A 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

Tableau 2 – 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 : <i>Phase : Étude de Site (ES)</i> 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. <i>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</i> 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 : <i>Phase Avant-projet (AVP)</i> 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. <i>Phase Projet (PRO)</i> 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. <i>Phase DCE/ACT</i> 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

Suite Tableau 2 – Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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).

3.3 Annexe volontaire n° 9 : Diagnostic environnemental du milieu souterrain

Diagnostic environnemental, BURGEAP

02 juillet 2020

Cette annexe contient 71 pages



COGEDIM GRAND LYON

2-4 Avenue Léon Blum
DECINES-CHARPIEU (69)

Diagnostic environnemental du milieu souterrain

Rapport

Réf : CSSPCE182740 / RSSPCE08748 -02

SBE / JMB

02/07/2020



COGEDIM GRAND LYON

2-4 Avenue Léon Blum
 DECINES-CHARPIEU (69)

Diagnostic environnemental du milieu souterrain

Pour cette étude, le chef du projet est Valentine PIFFARD

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	02/07/2020	01	S. BERNOUD 	S. BERNOUD 	JM. BRUN 

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CSSPCE182740 / RSSPCE08748 -02
Numéro d'affaire :	A43343
Domaine technique :	SP02
Mots clé du thésaurus	DIAGNOSTIC DE QUALITE ENVIRONNEMENTALE

BURGEAP Agence Centre-Est • 19, rue de la Villette – 69425 Lyon CEDEX 03
 Tél : 04.37.91.20.50 • Fax : 04.37.91.20.69 • burgeap.lyon@groupeginger.com

SOMMAIRE

Synthèse technique	5
1. Introduction	7
1.1 Objet de l'étude.....	7
1.2 Méthodologie générale et réglementation en vigueur.....	9
1.3 Documents de référence et ressources documentaires	9
2. Visite de site (A100)	10
3. Investigations sur les sols (A200)	12
3.1 Nature des investigations.....	12
3.2 Observations et mesures de terrain	13
3.3 Stratégie et mode opératoire d'échantillonnage.....	14
3.4 Conservation des échantillons	14
3.5 Programme analytique sur les sols.....	14
3.6 Valeurs de référence pour les sols.....	14
3.7 Résultats et interprétation des analyses sur les sols	15
4. Schéma conceptuel	19
5. Mesures de gestion	21
5.1 En matière de risques sanitaires	21
5.2 Gestion des terres excavées.....	21
5.2.1 Réemploi sur site	21
5.2.2 Évacuation hors site des terres non inertes	21
5.2.3 Solutions d'optimisation	24
6. Synthèse et recommandations	25
6.1 Synthèse.....	25
6.2 Recommandations	25
7. Limites d'utilisation d'une étude de pollution.....	27

FIGURES

Figure 1 : Localisation du site (source : Google Map 3D)	7
Figure 2 : Localisation du site (source : Cadastre.gouv.fr)	7
Figure 3 : Plan de masse du projet (source : COGEDIM, juillet 2020)	8
Figure 4 : Emprise des futurs sous-sols SS1 et SS2 (source : COGEDIM, juillet 2020)	8
Figure 5 : Localisation du site et usages alentours	11
Figure 6 : Localisation des investigations sur l'occupation actuelle	13
Figure 7 : Cartographie des anomalies dans les sols	18
Figure 8 : Schéma conceptuel (usage futur)	20
Figure 9 : Maillage des zones non inertes.....	22

TABLEAUX

Tableau 1 : Localisation et environnement du site	10
Tableau 2 : Investigations réalisées sur les sols	12
Tableau 3 : Résultats d'analyses sur les sols	16
Tableau 4 : Volumes de terres non inertes excavées dans le cadre du projet	23
Tableau 5 : Estimation du coût de gestion des matériaux non inertes excavés	24

ANNEXES

- Annexe 1. Fiches d'échantillonnage des sols
- Annexe 2. Méthodes analytiques, LQ et flaconnage
- Annexe 3. Bordereaux d'analyse des sols
- Annexe 4. Propriétés physico-chimiques
- Annexe 5. Glossaire

Synthèse technique

Client	COGEDIM GRAND LYON
Informations sur le site	- Intitulé/adresse du site : 2-4 Avenue Léon Blum DECINES-CHARPIEU (69) - Parcelles cadastrales : n°93/94/95/97/99 et 100 de la section BE - Superficie totale : 11 774 m² - Propriétaire : SOCIETE IMMOBILIERE DU GRAND LARGE - Exploitant et usage actuel : Clinique du Grand Large
Statut réglementaire	Installation ICPE : d'après la base de données en ligne des installations classées, le site n'est pas référencé ICPE. Les services de la DDPP ont été consultés, aucun retour ne nous a été fait.
Contexte de l'étude	Projet d'aménagement immobilier sur le site
Projet d'aménagement	Le projet d'aménagement prévoit la création de : - immeubles d'habitations sur 1 à 2 niveaux de sous-sol ; - des espaces verts et voies d'accès piétons.
Historique succinct	La clinique est présente sur le site depuis 50 ans environ. Une villa était présente en parcelle 93 sur les plans de 1999. Elle a été démolie pour l'extension de la clinique et la création de voiries
Géologie / hydrogéologie	- des remblais, entre la surface et 1 à 2 mètres de profondeur selon les zones ; - des alluvions sablo-graveleuses ou limon-graveleuses. Les eaux souterraines s'écoulent à 13,5 m de profondeur vers le nord/nord-est (SAGE Est Lyonnais de mai 2004).
Investigations réalisées	8 sondages de sols au carottier portatif (2 à 4 m de profondeur)
Polluants recherchés	Sols : 8 métaux, Pack ISDI, Pack sur éluat
Impacts identifiés lors de cette étude	- métaux en concentrations supérieures au bruit de fond géochimique national en surface au droit d'un sondage ; - métaux sur éluats en concentrations dépassant les seuils déchets inertes dans les remblais superficiels et l'horizon sous-jacent au droit de 2 sondages S6 et S8.
Schéma conceptuel	Impacts identifiés : sols impactés en plomb dans les remblais de surface (un sondage S8) Enjeux à protéger : usagers futurs (résidents, adultes et enfants) Voies d'expositions : ingestion de sols et poussières pour les zones non recouvertes
Conséquences sur le projet / recommandations	Mesures de gestion et risques sanitaires : - site compatible avec les usages projetés, tenant compte d'un recouvrement de la maille S8 par un revêtement étanche (dalle, enrobé) ou une couche de matériaux sains (30 à 50 cm) ; - privilégier le réemploi sur site les matériaux non inertes compatibles identifiés sous réserve d'une qualité géotechnique adaptée.

	• Impact financier : exutoires spécifiques à prévoir pour les terres non inertes qui seront excavées et évacuées hors site (filières de type ISDI+ et ISDD). Le volume total de matériaux non inertes et excavés dans le cadre du projet est estimé à environ 2 180 m³ hors talutage et foisonnement (équivalent 3 925 tonnes), pour un coût de gestion (transport/élimination) estimé à environ 390 k€ HT, hors terrassement et hors solutions d'optimisation. • Recommandations : • recouvrement des terres de la maille S8 du site par un revêtement étanche (dalle, enrobé) ou une couche de matériaux sains de 30 à 50 cm d'épaisseur ; • optimisation du volume et/ou coût de gestion des matériaux non inertes identifiés au droit du site : • étudier de manière approfondie les solutions de réemploi sur site des terres non inertes excavées compatibles (en talutage périphérique par exemple), sous réserve d'une qualité géotechnique adaptée et d'un recouvrement pour les matériaux de la maille S8 0-1 m ; • caractérisation complémentaire des matériaux non inertes excavés avant travaux (sous-maillage) ou pendant travaux (mise en stockage par lot de 50 à 100 m³) avec analyse exclusive des paramètres déclassants identifiés ; • consultation directe des entreprises de dépollution ; • criblage des matériaux en phase travaux avec analyses a minima des refus de crible pour valider leur filière d'élimination en décharge d'inerte.
--	--

1. Introduction

1.1 Objet de l'étude

ALTAREA COGEDIM a un projet d'aménagement sur un site localisé 2-4 avenue Léon Blum à DECINES-CHARPIEU (69) - cf. **Figures 1 et 2**.

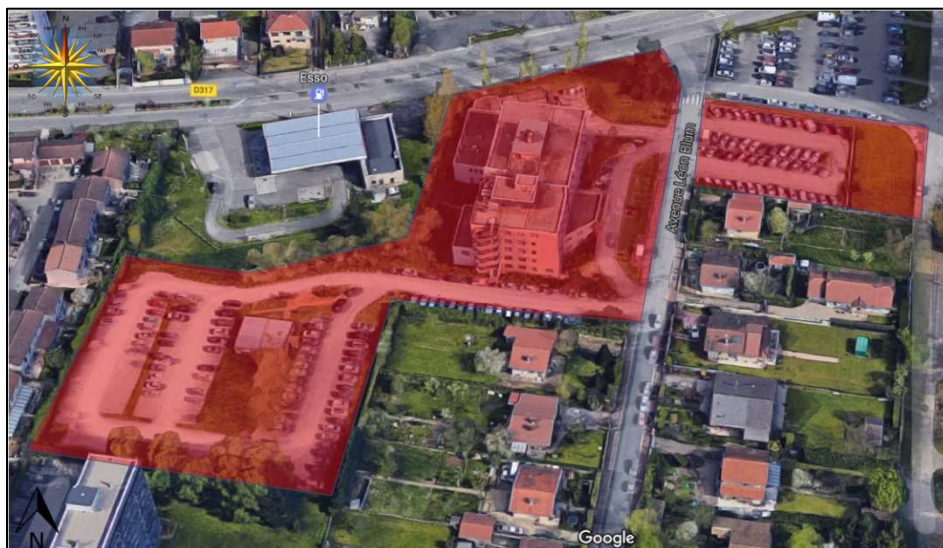


Figure 1 : Localisation du site (source : Google Map 3D)

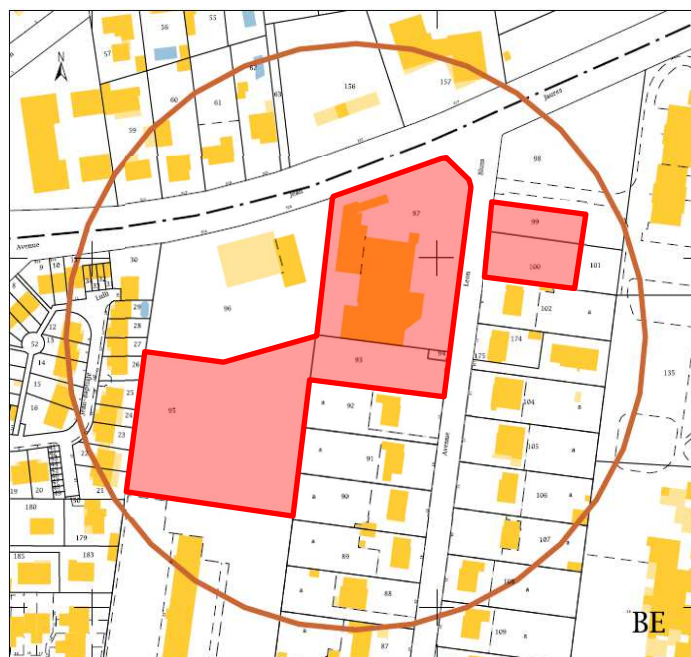


Figure 2 : Localisation du site (source : Cadastre.gouv.fr)

Une clinique hospitalière et des parkings aériens, voiries et espaces verts occupent actuellement les parcelles concernées par l'étude. Cette activité devrait se terminer en février 2019.

Le projet d'aménagement prévoit la création de bâtiments de logements collectifs sur 1 à 2 niveaux de sous-sols, avec espaces verts et voies d'accès piétons (**Figure 3** et **Figure 4**)

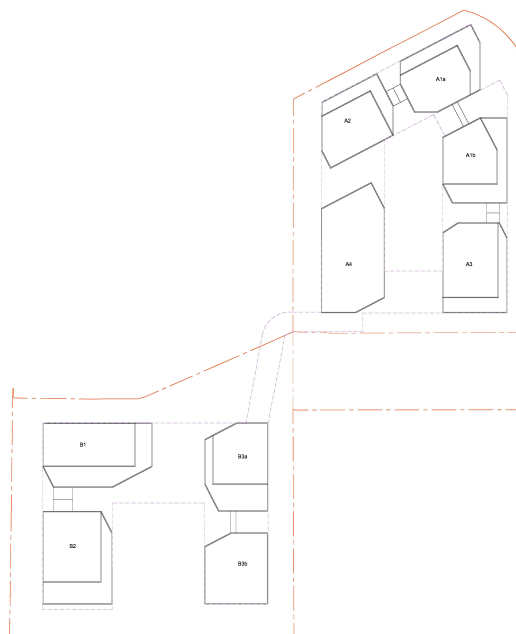


Figure 3 : Plan de masse du projet (source : COGEDIM, juillet 2020)



Figure 4 : Emprise des futurs sous-sols SS1 et SS2 (source : COGEDIM, juillet 2020)

Dans ce cadre, COGEDIM GRAND LYON a mandaté BURGEAP pour réaliser un diagnostic du milieu souterrain en vue d'avoir un état des lieux de la qualité des sols.

1.2 Méthodologie générale et réglementation en vigueur

La méthodologie retenue par BURGEAP pour la réalisation de cette étude prend en compte la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 et les exigences de la **norme AFNOR NF X 31-620-2 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués »**, pour le domaine A : « Études, assistance et contrôle ».

Nous nous plaçons dans une prestation de type **EVAL phase 2**, dont les objectifs sont de répondre aux questions suivantes :

- les sols du site sont-ils pollués, où, et par quelles substances ?
- quelles sont les conséquences possibles sur les activités actuelles et futures du site, sur l'environnement ?

Cette prestation globale inclut les prestations élémentaires suivantes :

- **A200** : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols

L'étude est réalisée sur la base des connaissances techniques et scientifiques disponibles à la date de sa réalisation.

1.3 Documents de référence et ressources documentaires

Liste des documents remis ou consultés :

- aperçu cadastral des parcelles constituant le site ;
- mail de consultation du 01/10/2018 et du 01/07/2020 ;
- compte rendu de visite de site du 22/02/2017 ;
- plans de masse du projet du 13/08/2018 et juillet 2020.

2. Visite de site (A100)

Tableau 1 : Localisation et environnement du site

Adresse du site	2-4 Avenue Léon Blum DECINES-CHARPIEU (69)
Parcelles cadastrales	n°93/94/95/97/99 et 100 de la section BE
Superficie totale	11 774 m ²
Altitude moyenne / Topographie	205 m NGF (Nivellement Général de la France) / terrain en pente (le sondage S5 se trouve environ 1 m en contre-bas)
Propriétaire du site	SOCIETE IMMOBILIERE DU GRAND LARGE
Exploitant du site (et activité de l'exploitant)	Clinique du Grand Large
Abords du site (Figure 5)	A l'ouest immédiat : station-service ESSO Au sud et à l'est : logements individuels et collectifs Au nord : station de lavage

Le site est localisé dans un quartier résidentiel, bien que deux installations potentiellement polluantes soient présentes à proximité (station-service et station de lavage).

L'activité actuelle du site est celle de la clinique hospitalière, avec parking véhicules.

Les sources potentielles de pollution identifiées lors de la visite sont :

- un transformateur électrique ;
- une cuve de FOD aérienne sur rétention (environ 3 m³) ;
- des bennes de déchets ;
- un ancien transformateur.

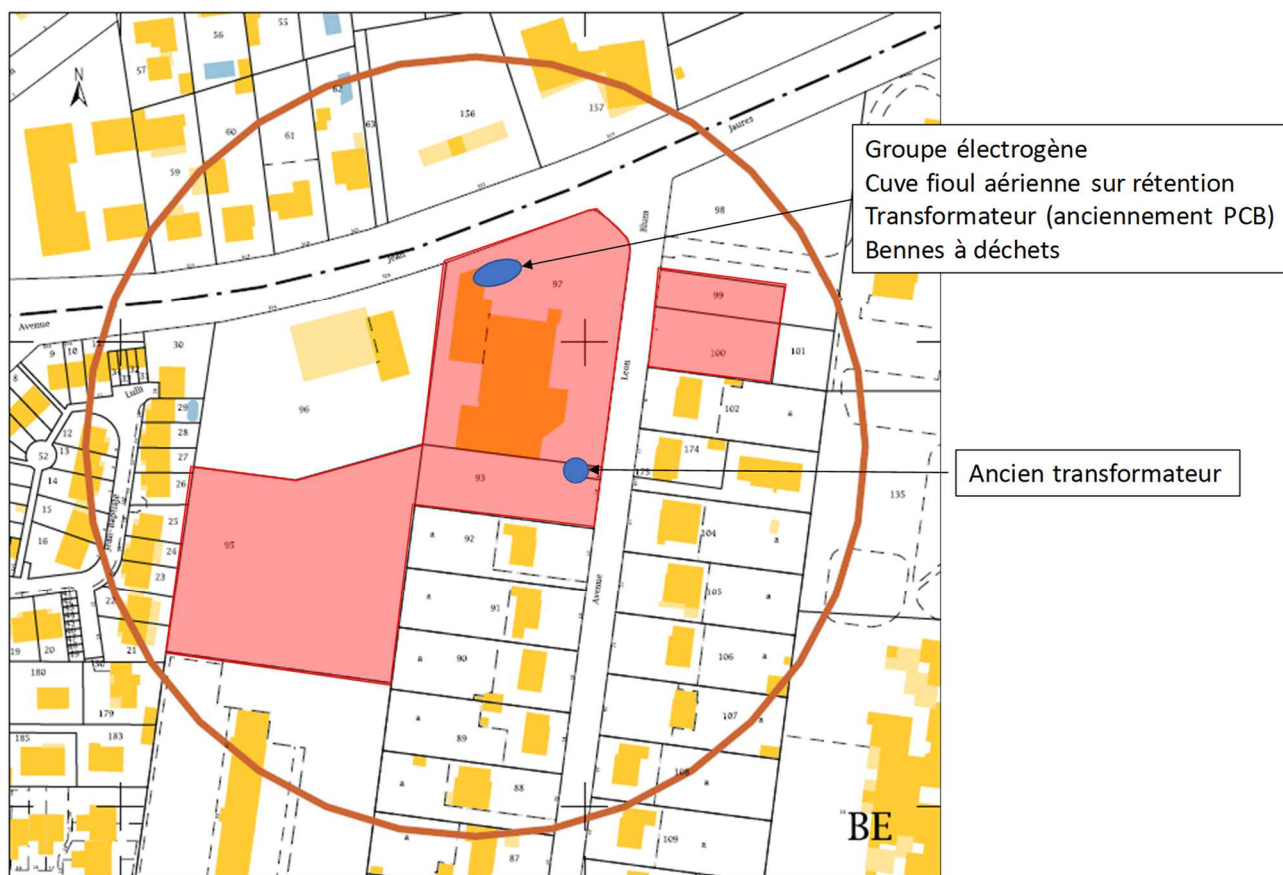


Figure 5 : Localisation du site et usages alentours

3. Investigations sur les sols (A200)

3.1 Nature des investigations

Date d'intervention	20/11/2018
Prestataire de forage	ATECH Environnement
Technique de forage	Carottier battu portatif
Investigations menées	Cf. Tableau 2 et Figure 6
Écarts au programme prévisionnel	Les récépissés de DICT indiquaient la présence de réseaux sensibles à proximité de l'un des sondages (S3). Ce sondage a été positionné au plus près des installations visées (Transformateur, cuve FOD, bennes à déchets) en respectant une distance de sécurité avec le passage supposé des réseaux enterrés.
Repli en fin de chantier	Sondages rebouchés avec les déblais de forage. Réfection des surfaces : les sondages réalisés au droit de surfaces recouvertes ont été rebouchés avec le matériau de recouvrement approprié (enrobé ou béton)

Tableau 2 : Investigations réalisées sur les sols

Milieux reconnus	Prestations	Localisation	Qté	Profondeur (m)	Sondage	Substances analysées	Nombre d'analyses
Sols	Sondages au carottier portatif	Parking VL nord /future emprise maisons avec jardin	2	2	S1, S2 et S6	Pack ISDI + 8 métaux Pack sur éluat	2 2
		Parking VL sud (future emprise sous-sol)	2	3	S7 et S8	Pack ISDI + 8 métaux Pack sur éluat	2 2
		Transformateur, bennes à déchets, cuve FOD / future emprise sous-sol	1	2	S4	Pack ISDI + 8 métaux Pack sur éluat	1 1
		Extérieur clinique / future emprise sous-sol	1	4	S3	Pack ISDI + 8 métaux Pack sur éluat	2 2
		Ancien transformateur / future emprise maison avec jardin	2	2	S5	Pack ISDI + 8 métaux Pack sur éluat	2 2

- 8 métaux = arsenic, cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb, zinc, mercure
- Pack ISDI conformément à l'arrêté du 12/12/2014 incluant :
 - sur sol brut : matière sèche, hydrocarbures C10-C40, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX), polychlorobiphényles (PCB), carbone organique total (COT), test de lixiviation EN 12457-2 (L/S = 10, 1x 24h)
 - sur éluat : métaux et métalloïdes (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn), chlorures, fluorures, sulfates, indice phénol, carbone organique total (COT), fraction soluble
- pack sur éluat : métaux et métalloïdes (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn), chlorures, sulfates, fraction soluble

On présente en **Annexe 4** les propriétés chimiques des polluants recherchés et en **Annexe 5** un glossaire



Figure 6 : Localisation des investigations sur l'occupation actuelle

3.2 Observations et mesures de terrain

Les terrains recoupés en sondage ont été décrits avant échantillonnage. Une partie des échantillons a fait l'objet d'analyses chimiques en laboratoire. Les descriptions ont porté sur leur lithologie et la présence ou non de niveaux jugés suspects.

Les niveaux de sol sont jugés suspects s'ils présentent des traces de souillures, des caractéristiques organoleptiques anormales (odeur, couleur, texture), des réponses positives au PID ou qu'ils renferment des matériaux de type déchets, mâchefers, verre, bois....

La présence de composés organiques volatils dans les gaz des sols et au niveau de chaque échantillon prélevé a été évaluée au moyen d'un détecteur à photo-ionisation (PID) équipé d'une lampe 10,6eV régulièrement calibré.

Au regard des observations réalisées au cours des investigations, la succession des formations géologiques au droit du site est la suivante :

- des remblais, entre la surface et 1 à 2 mètres de profondeur selon les zones ;
- des alluvions sablo-graveleuses ou limon-graveleuses.

Aucune venue d'eau n'a été repérée lors des investigations menées en novembre 2018.

L'intégralité des observations figure dans les fiches d'échantillonnage de sols rassemblées en **Annexe 1**.

3.3 Stratégie et mode opératoire d'échantillonnage

Après le levé de la coupe du sondage, le collaborateur de BURGEAP a procédé au prélèvement des échantillons de sols selon le protocole détaillé ci-après :

- un échantillon pour chaque horizon lithologique homogène ;
- un échantillon par mètre, si l'épaisseur de l'horizon dépasse 1 m ;
- un échantillon de chaque niveau lithologique suspect.

Une fois prélevés, les échantillons ont été conditionnés dans des bocaux d'une contenance de 375 ml.

3.4 Conservation des échantillons

Après description, conditionnement et étiquetage, les échantillons de sol ont été stockés en glacière jusqu'à leur arrivée au laboratoire ou au réfrigérateur dans les locaux de BURGEAP.

3.5 Programme analytique sur les sols

Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire EUROFINs.

Les échantillons soumis à analyse en laboratoire ont été choisis en fonction des observations de terrain et/ou de leur proximité d'une installation potentiellement polluante ayant pu avoir un impact sur les milieux étudiés et/ou du projet d'aménagement.

Les méthodes analytiques, les limites de quantification et le descriptif du flaconnage utilisé figurent en **Annexe 2**.

3.6 Valeurs de référence pour les sols

Conformément à la méthodologie en vigueur, les concentrations dans les sols au droit de la zone d'étude ont été comparées en premier lieu à des concentrations caractéristiques de bruit de fond régionaux ou propre à certains contextes (urbain, agricole...). Dans un second temps, l'ensemble des résultats obtenus sur le site sera pris en compte pour évaluer le bruit de fond propre au site pour chaque famille de polluants et déterminer si le site présente des zones de pollution concentrée.

Ces valeurs de comparaison sont présentées dans les premières colonnes des tableaux de présentation des résultats d'analyse.

Métaux et métalloïdes sur sol brut	La gamme de concentrations qui sera utilisée pour comparaison est celle mise en évidence dans les sols naturels ordinaires (sans anomalie géochimique) dans le cadre du programme INRA-ASPITET. A défaut, nous utiliserons également les valeurs proposées par l'ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry). Pour le plomb, le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP) mentionne une valeur de 300 mg (Pb)/kg sol, comme étant une valeur seuil entraînant un dépistage du saturnisme infantile. Un seuil de vigilance a également été établi à 100 mg/kg de plomb dans les sols. Ces valeurs sont des valeurs de gestion mais ne constituent pas la valeur du bruit de fond.
HAP	En l'absence de données locales, les valeurs de référence qui seront utilisées sont issues de celles établies par l'ATSDR (Toxicological profile for PAHs, 1995 et 2005) et de celles des fiches toxicologiques de l'INERIS pour des sols urbains ou agricoles.

Autres composés	Pour les autres composés, en l'absence de valeurs caractérisant le bruit de fond, un simple constat de présence ou d'absence a été réalisé en référence à des teneurs supérieures ou inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
Gestion des déblais	Les concentrations sur le sol brut et sur l'éluat ont été comparées : • aux critères d'acceptation définis dans l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux déchets inertes ; • à la Décision du Conseil du 19 décembre 2002 « <i>établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges, conformément à l'article 16 et à l'annexe II de la directive 1999/31/CE</i> » ; • aux valeurs couramment utilisées par les exploitants d'installations de stockage de déchets. Il s'agit ici de données issues de notre expérience et de notre connaissance du marché local¹.

3.7 Résultats et interprétation des analyses sur les sols

Les résultats d'analyse sont synthétisés dans le **Tableau 3**.

Les bordereaux des analyses réalisées dans le cadre de ce diagnostic sont présentés en **Annexe 3**.

Légende du tableau :

concentration supérieure au bruit de fond et inférieure aux limites ISDI
concentration supérieure aux limites ISDI et inférieure aux limites ISDI+
concentration supérieure aux valeurs limites des ISDND et inférieure aux limites des ISDD
concentration supérieure aux valeurs limites des ISDND et inférieure aux limites des ISDD
concentration supérieure aux valeurs limites des ISDI, remblaiement de carrière, ISDND, bio-traitement et ISDD

* Valeurs limites indicatives issues des textes européens, des arrêtés ministériels et des critères communément appliqués par les centres de stockage

(a) [Pour l'acceptation en ISDI], une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

(b) Valeurs en gras : source = Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols, Denis BAIZE, INRA. En italique : source = ATSDR

(c) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission [en ISDI] s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

LQ : Limite de quantification du laboratoire

¹ Rappelons que ces critères n'ont pas de valeur réglementaire mais l'acceptation des terres dans un centre de stockage de déchets dépend de l'accord de l'exploitant, dernier décisionnaire quant à l'acceptation des terres au regard de ses arrêtés préfectoraux et de sa stratégie pour l'exploitation de son installation.

Tableau 3 : Résultats d'analyses sur les sols

Paramètres	Unités	Bruit de fond (b)	Valeurs limite des ISDI*	Valeurs limite des ISDI+	valeurs limites des ISDND	valeurs limites des ISDD*	Localisation	Futures maisons + jardins				Future emprise sous-sol				Transformateur, benne à déchets, cuve FOD / future emprise sous-sol		Ancien transformateur / future emprise maison avec jardin	Future emprise maison avec jardin		Future emprise sous-sol					
							Sondage	S1	S1	S2	S2	S3	S3	S3	S3	S4	S4	S5	S5	S6	S6	S7	S7	S8	S8	
							Profondeur (m)	0-1 m	1-2 m	0-1 m	1-2 m	0,5-1 m	1-2 m	2-3 m	3-4 m	0-1 m	1-2 m	0-1 m	1-2 m	0,3-1,1 m	1,1-2 m	0-1 m	2-3 m	0-1 m	1-2 m	
							Lithologie	Remblais sab.	Limon grav.	Remblais sab.	Sable grav.	Limon sabl. grav.	Graves limon sabl.	Limon sabl. grav.	Limon sabl. grav.	Remblais A ou L + S	Arg. ou Lim.	Remblais lim.	Remblais lim.	Limon grav.	Sable lim. grav.	Remblais lim. sab.	Sable lim. grav.	Remblais sab. lim.	Sable lim. grav.	
Indices organoleptiques	-	-	-	-	-	-	traces ocre	-	-	noir	-	briques	briques	-	-	traces noires	-	briques	-							
ANALYSES SUR SOL BRUT																										
Matière sèche	%	-	-	-	-	-		92,3	n.a.	93,1	n.a.	90,1	n.a.	88,4	n.a.	90,1	n.a.	n.a.	96,7	89,2	n.a.	91,3	n.a.	91,2	n.a.	
COT																										
COT Carbone Organique Total (a)	mg/kg Ms	-	30 000	30 000	-	-		6 510	n.a.	4 060	n.a.	5 740	n.a.	1 850	n.a.	54 800	n.a.	n.a.	17 200	4 230	n.a.	6 680	n.a.	10 800	n.a.	
Métaux et métalloïdes																										
Arsenic (As)	mg/kg Ms	25	Résultats de lixiviation conformes aux seuils définis pour les déchets inertes dans l'arrêté du 12/12/2014					8,43	n.a.	6,12	n.a.	8,71	n.a.	7,37	n.a.	12,6	n.a.	n.a.	6,79	10,9	n.a.	10,8	n.a.	14	n.a.	
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,45						<0,40	n.a.	<0,40	n.a.	<0,40	n.a.	<0,40	n.a.	<0,40	n.a.	<0,40	n.a.	<0,40	<0,40	n.a.	<0,40	n.a.	<0,40	n.a.
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	90						14,5	n.a.	11,5	n.a.	14,5	n.a.	14,8	n.a.	15,7	n.a.	n.a.	45,1	25,2	n.a.	22,9	n.a.	16,1	n.a.	
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	20						10,5	n.a.	6,47	n.a.	10,2	n.a.	6,93	n.a.	8,37	n.a.	n.a.	13,4	14,1	n.a.	14,2	n.a.	20,3	n.a.	
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,1						<0,10	n.a.	<0,10	n.a.	<0,10	n.a.	<0,10	n.a.	<0,10	n.a.	<0,10	n.a.	<0,10	<0,10	n.a.	<0,10	n.a.	<0,10	n.a.
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	60						16,5	n.a.	12,6	n.a.	15,7	n.a.	26,4	n.a.	17,4	n.a.	n.a.	20	23,9	n.a.	21,2	n.a.	15,8	n.a.	
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	50						8,92	n.a.	7,84	n.a.	17,6	n.a.	6,75	n.a.	7,8	n.a.	n.a.	8,21	13,7	n.a.	14,8	n.a.	258	n.a.	
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	100					29,8	n.a.	20,7	n.a.	31,7	n.a.	22,7	n.a.	26,2	n.a.	n.a.	29,7	47,5	n.a.	46,2	n.a.	45,7	n.a.		
Indice hydrocarbure C10-C40																										
Fraction C10-C16	mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-		<4,00	n.a.	0,15	n.a.	<4,00	n.a.	<4,00	n.a.	0,49	n.a.	n.a.	8,55	<4,00	n.a.	0,29	n.a.	0,4	n.a.	
Fraction C16-C22	mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-		<4,00	n.a.	0,89	n.a.	<4,00	n.a.	<4,00	n.a.	4,23	n.a.	n.a.	22	<4,00	n.a.	0,7	n.a.	5,03	n.a.	
Fraction C22-C30	mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-		<4,00	n.a.	5,06	n.a.	<4,00	n.a.	<4,00	n.a.	36,1	n.a.	n.a.	55,3	<4,00	n.a.	11,6	n.a.	12,3	n.a.	
Fraction C30-C40	mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-		<4,00	n.a.	11,8	n.a.	<4,00	n.a.	<4,00	n.a.	104	n.a.	n.a.	63,4	<4,00	n.a.	47,6	n.a.	9,85	n.a.	
Somme des hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	LQ	500	500	5 000	50 000		<L.Q.	n.a.	17,8	n.a.	<L.Q.	n.a.	<L.Q.	n.a.	145	n.a.	n.a.	149	<L.Q.	n.a.	60,2	n.a.	27,6	n.a.	
HAP																										
Naphtalène	mg/kg Ms	0,15	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	
Acénaphthylène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	0,14	n.a.	
Acénaphthène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	
Fluorène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	
Phénanthrène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	0,15	n.a.	
Anthracène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	0,1	n.a.	
Fluoranthène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	0,52	n.a.	
Pyrène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	0,42	n.a.	
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	0,3	n.a.	
Chrysène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	0,44	n.a.	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	0,51	n.a.	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	0,19	n.a.	
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	0,3	n.a.	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	0,1	n.a.	
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	0,29	n.a.	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	0,3	n.a.	
Somme des HAP	mg/kg Ms	25	50	50	500	500		<L.Q.	n.a.	<L.Q.	n.a.	<L.Q.	n.a.	<L.Q.	n.a.	<L.Q.	n.a.	n.a.	<L.Q.	<L.Q.	n.a.	<L.Q.	n.a.	3,8	n.a.	
BTEX																										
Benzène	mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	
Toluène	mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	
Ethylbenzène	mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	
m,p-Xylène	mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	
o-Xylène	mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-		<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	
Somme des BTEX	mg/kg Ms	LQ	6	6	30	200		<L.Q.	n.a.	<L.Q.	n.a.	<L.Q.	n.a.	<L.Q.	n.a.	<L.Q.	n.a.	n.a.	<L.Q.	<L.Q.	n.a.	<L.Q.	n.a.	<L.Q.	n.a.	
PCB																										
PCB (28)	mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-		<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	n.a.	<0,01	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	
PCB (52)	mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-		<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	n.a.	<0,01	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	
PCB (101)	mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-		<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	n.a.	<0,01	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	
PCB (118)	mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-		<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	n.a.	<0,01	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	
PCB (138)	mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-		<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	n.a.	<0,01	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	
PCB (153)	mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-		<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	n.a.	<0,01	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	
PCB (180)	mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-		<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	n.a.	<0,01	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	
Somme des PCB	mg/kg Ms	LQ	1	1	50	50		<L.Q.	n.a.	<L.Q.	n.a.	<L.Q.	n.a.	<L.Q.	n.a.	<L.Q.	n.a.	n.a.	<L.Q.	<L.Q.	n.a.	<L.Q.	n.a.	<L.Q.	n.a.	
ANALYSES SUR ELUAT																										
Paramètres généraux																										
pH	-	-	-	-	-	-		8,9	8	8,8	8,5	8,6	8,5	8,6	8,7	8	8,4	9,6	8,2	8,7		8,9	7,9	8,1	9	
Conductivité corrigée à 25 °C	µS/cm	-	-	-	-	-		67	66	76	63	77	77	94	82	117	106	187	109	65		68	56	92	77	
Fraction soluble (c)	mg/kg M.S.	-	4000	12000	60000	100000		5130	<2000	10000	<2000	6000	<2000	<2000	<2000	<2000	3610	<2000	9160	<2000	5320	<2000	8380	<2000		
Carbone organique total	mg/kg M.S.	-	500	500	800	1000		<50	n.a.	64	65	65	<51	n.a.	63	n.a.	n.a.	<50	53	n.a.	<50	n.a.	150	n.a.		
Indice phénol	mg/kg M.S.	-	1	3				<0,50	n.a.	<0,51	n.a.	<0,50	n.a.	<0,51	n.a.	<0,51	n.a.	n.a.	<0,50	<0,50	n.a.	<0,50	n.a.	<0,50	n.a.	
Anions																										
Fluorures	mg/kg M.S.	-	10	30	150	500		<5,00	n.a.	<5,00	n.a.	<5,00	n.a.	<5,00	n.a.	n.a.	n.a.	<5,00	<5,00	n.a.	<5,00	n.a.	<5,00	n.a.		
Chlorures (***)	mg/kg M.S.	-	800	2400	15000	25000		<10,0	<10,2	19,2	<10,1	26,4	<10,1	29,1	27,7	50,5	33,5	56,2	50,2	16,6	10,7	11,6	<10,1	29	17,7	
Sulfates (***)	mg/kg M																									

Sur sol brut
Métaux et métalloïdes - un dépassement significatif en plomb au droit du sondage S8 dans les remblais de surface (0-1 m) et correspondant à des sols à anomalies fortes, susceptible d'engendrer un risque sanitaire en cas d'ingestion au droit des futurs espaces verts ; - la présence de métaux dans la gamme de valeur du bruit de fond géochimique national au droit de tous les autres échantillons analysés ;
Composés organiques - la détection ponctuelle d'hydrocarbures HCT C₁₀-C₄₀ et HAP au droit de certains sondages, principalement dans les remblais, à des teneurs non significatives d'une pollution et sans dépassement des critères d'acceptation des terres en filière inerte ; Les concentrations mesurées ne sont pas de nature à présenter un risque sanitaire. - un dépassement ponctuel des valeurs seuils de caractérisation des déchets inertes pour le COT ; Ce dépassement n'est toutefois pas associé à un dépassement du paramètre COT sur éluat, ainsi le déchet présente tout de même un caractère inerte. - l'absence de détection des composés BTEX et PCB.
Sur éluats
- des dépassements des seuils de caractérisation de déchets inertes en métaux au droit de deux sondages, avec : - un déclassement en filière ISDI+ pour les composés Cadmium, Plomb et Antimoine, respectivement sur les sondages S6 (1,1-2 m) et S8 (0-1 m et 1-2 m) ; - un déclassement en filière ISDD pour le composé Antimoine au droit du sondage S8 dans les remblais de surface. <u>Remarque</u> : le dépassement en antimoine au droit du sondage S8 pour l'horizon 1-2 m est dans la gamme d'incertitude du laboratoire, l'horizon sous-jacent (2-3 m) peut donc être considéré comme inerte. - des dépassements des valeurs seuils ISDI en fraction soluble pour les remblais de surface au droit de la plupart des sondages ; Ces dépassements ne sont pas de nature à déclasser les horizons concernés car les concentrations en chlorure et sulfate sont inférieures aux valeurs seuil pour la filière ISDI. - l'absence de concentrations déclassantes pour les autres paramètres sur éluat analysés.

Synthèses des anomalies identifiées
un sondage fait l'objet d'un dépassement de la gamme du bruit de fond géochimiques national pour le plomb sur sol brut (S8) au droit des horizons de remblais de surface (0-1 m)
deux sondages sont identifiés pour des dépassements en métaux sur éluat (S6 0-1 m et S8 0-2 m), considérés comme non inertes au regard de l'arrêté du 12/12/2014
Gestion des déblais hors site
En cas d'évacuation hors site de ces matériaux non inertes, sur la base des critères d'acceptation des filières de traitement et de leurs caractéristiques physico-chimiques, les filières d'élimination identifiées envisageables sont les suivantes : ☒ ISDI+ ☐ ISDND ☒ ISDD

La cartographie des principales anomalies est présentée en **Figure 7**.

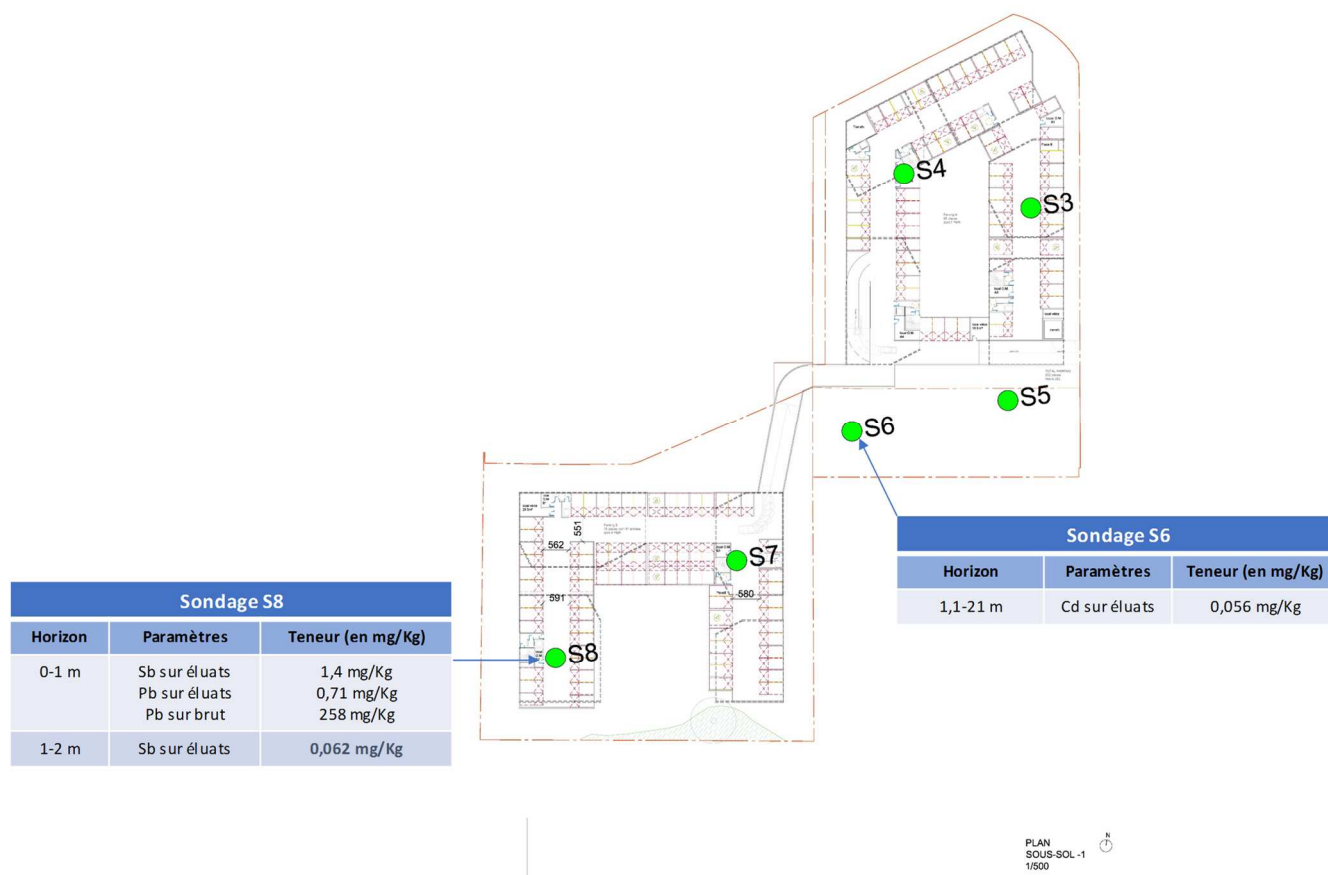


Figure 7 : Cartographie des anomalies dans les sols

4. Schéma conceptuel

Projet d'aménagement/usage pris en compte/environnement du site	Le projet d'aménagement prévoit la création de : • 3 maisons individuelles avec jardins (parcelles 93, 99 et 100) ; • 4 immeubles d'habitations de R+2 à R+3 sur 1 niveau de sous-sol pour la parcelle 95 et 2 niveaux de sous-sol pour la parcelle 97 ; • des espaces verts et voies d'accès piétons.
Géologie et hydrogéologie	• des remblais, entre la surface et 1 à 2 mètres de profondeur selon les zones ; • des alluvions sablo-graveleuses ou limon-graveleuses. Les eaux souterraines s'écoulent à 13,5 m de profondeur vers le nord/nord-est (SAGE Est Lyonnais de mai 2004).
Impacts identifiés	Les zones impactées identifiées à l'issue des investigations de terrain sont : • milieu sol : plomb sur sol brut au droit d'un horizon de remblais superficiels destinés à être excavé.
Enjeux à considérer	Les enjeux à considérer sur site sont les futurs usagers du site (adultes, enfants).
Voies de transfert depuis les milieux impactés vers les milieux d'exposition	Au droit des espaces non recouverts, la voie de transfert à considérer est le contact direct.
Voies d'exposition	► Sur site Au droit des zones non recouvertes, la voie d'exposition à considérer l'ingestion de sols et poussières contenant des polluants

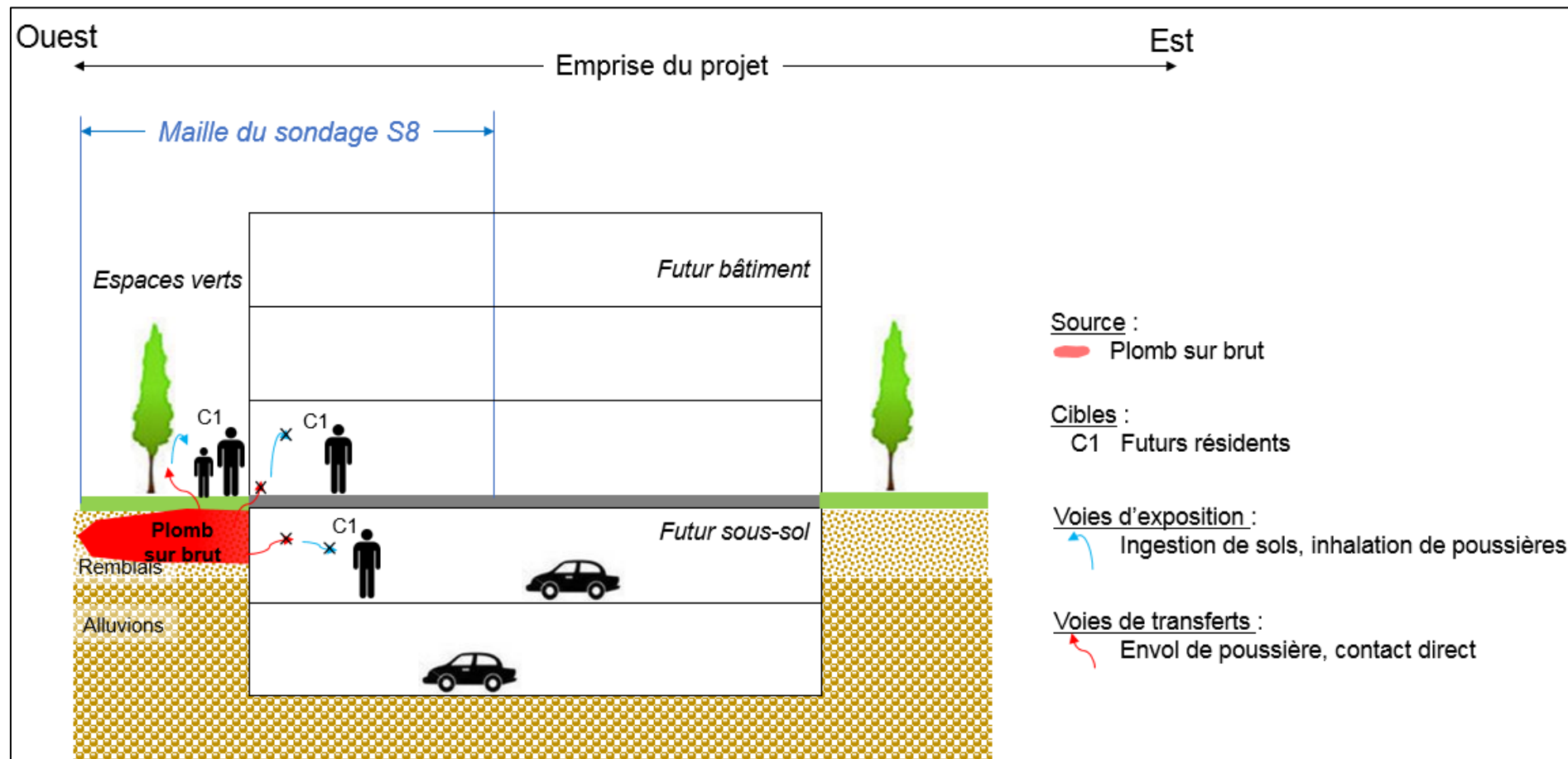


Figure 8 : Schéma conceptuel (usage futur)

5. Mesures de gestion

5.1 En matière de risques sanitaires

Au regard des données disponibles, l'état du site apparaît compatible avec les usages projetés **sous réserve** de la mise en œuvre des mesures de gestion simples suivantes :

- recouvrement pérenne des terres en place sur la maille du sondage S8 par un revêtement (dalle béton, enrobé, chemin piétonnier) ou une couche de matériaux sains de 30 à 50 cm d'épaisseur a minima au droit des futurs jardins d'agrément afin d'éviter tout contact direct avec les futurs usagers.

5.2 Gestion des terres excavées

5.2.1 Réemploi sur site

D'après la réglementation française, les terres excavées prennent un statut de déchets dès lors qu'elles sont évacuées d'un site (site étant entendu comme parcelle ou groupement de parcelles objet d'une même unité foncière, d'un même permis d'aménager ou de construire). Ainsi, la gestion des terres excavées sera réalisée conformément à la législation applicable aux déchets.

Dans une logique de réduction des déchets à la source, il est recommandé de limiter le volume de matériaux évacués hors site et de favoriser autant que possible le réemploi des terres excavées sur site. Cette recommandation vaut en particulier pour les matériaux identifiés comme non inertes, pour lesquels une évacuation hors site devra se faire vers une filière spécifique, impliquant un surcoût de gestion.

À ce stade des études, le réemploi sur site notamment des matériaux non inertes identifiés peut être envisagé si des zones doivent être remblayées, sous réserve d'une qualité géotechnique adaptée et de la mise en œuvre des recommandations pour assurer la compatibilité sanitaire.

Au vu des caractéristiques chimiques des matériaux, et notamment du fait des anomalies métalliques identifiées sur sol brut nous recommandons le recouvrement pour les matériaux excavés au droit de la maille S8 0-1 m lors de la phase de remblaiement par une couche de matériaux sains de 30 à 50 cm minimum d'épaisseur.

La traçabilité de ces mouvements de terres devra être assurée en phase travaux pour préserver la mémoire du site (pose d'un géotextile ou d'un grillage avertisseur entre les remblais non inertes et les terres du site ou de recouvrement).

5.2.2 Évacuation hors site des terres non inertes

Les terres non inertes identifiées devant être éliminées hors site devront être évacuées en filières spécifiques. Pour rappel, sur la base des critères d'acceptation des filières de traitement et de leurs caractéristiques physico-chimiques, les filières d'élimination identifiées envisageables sont les suivantes :

- **ISDI+** (Installation de Stockage de Déchets Inertes +) ou toute autre filière adaptée ;
- **ISDD** (Installation de Stockage de déchets dangereux).

Les hypothèses de terrassements retenues pour le projet sont :

- environ 3 à 6 m pour les futurs sous-sols (niveau plateforme Sud-Ouest SS-1 = 199,3 m NGF et niveau plateforme Nord-Est SS-2 = 192,8 m NGF) ;
- 0,5 m de décapage au droit des aménagements extérieurs dont espaces verts.

Les volumes de terres caractérisées non inertes et excavées dans le cadre du projet d'aménagement ont été estimés par horizon sur la base du plan de maillage établi (**Figure 9**). Ils sont présentés dans le **Tableau 4**.

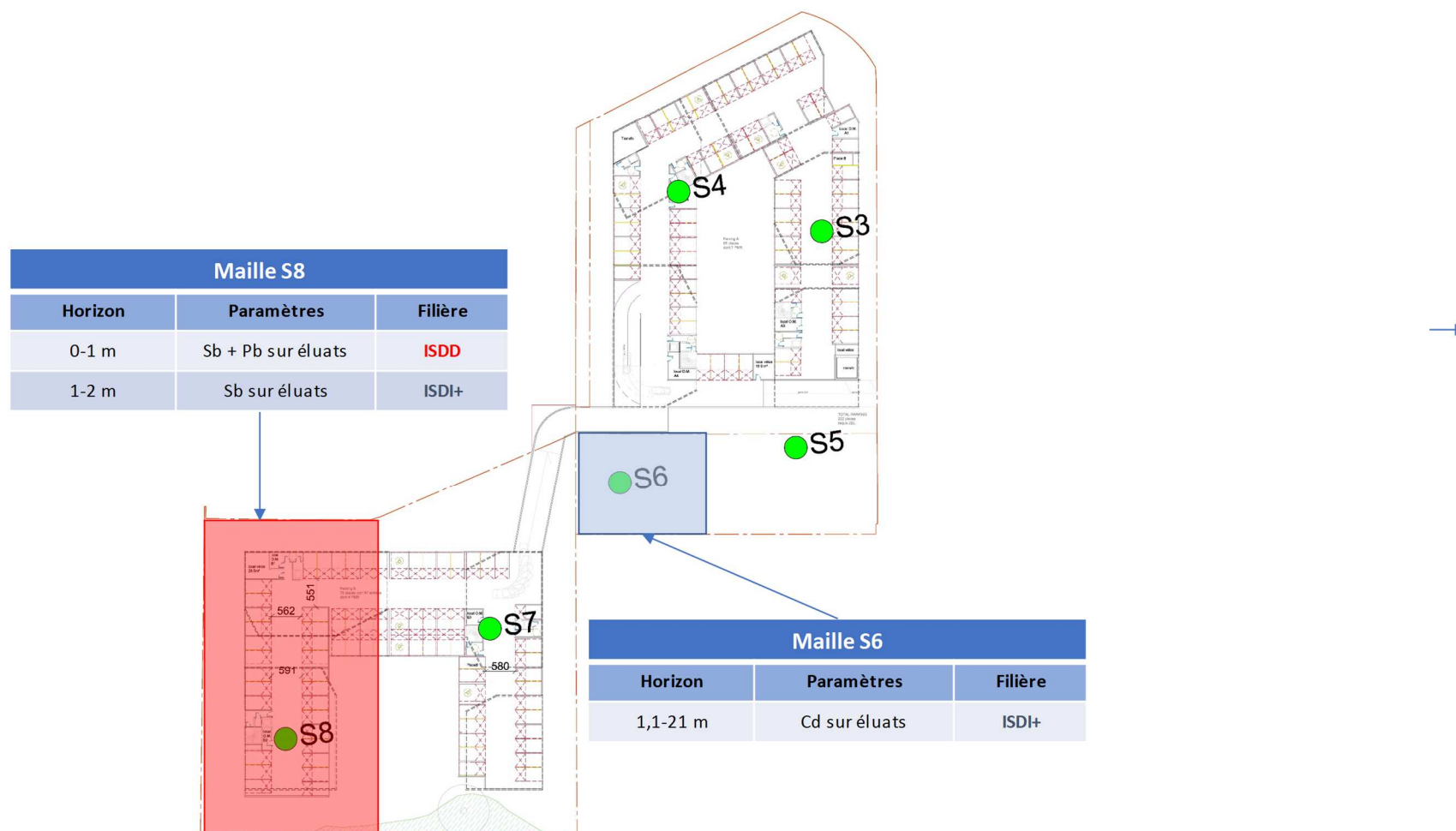


Figure 9 : Maillage des zones non inertes

Tableau 4 : Volumes de terres non inertes excavées dans le cadre du projet

Sondages / Mailles	Horizon (m)	Nature terrain	Surface (en m ²)	Profondeur d'excavation (m)	Volume excavé (m ³)	Caractère	Paramètre(s) déclassant(s)	Filières d'élimination
S6 Aménagements extérieurs	0,00-0,30	Remblais	585	0,30	175,50	Supposé inerte	-	ISDI
	0,30-1,10	TN supposé		0,20	117,00	Inerte	-	ISDI
	1,10-2,00			Non excavé	0,00	Non inerte	Cd sur éluat	ISDI +
S8 Aménagements extérieurs	0,00-1,00	Remblais	1160	0,50	580,00	Non inerte	Sb + Pb sur éluat	ISDD
S8 Sous-sol	0,00-1,00	Remblais	800	1,00	800,00	Non inerte	Sb + Pb sur éluat	ISDD
	1,00-2,00	TN supposé	800	1,00	800,00	Non inerte	Sb sur éluat	ISDI +
	2,00-3,00			1,00	800,00	Supposé inerte		ISDI

Volume de terres identifiées non inertes et excavées (en m³)	Non inerte	2 180	équivalent 3 925 tonnes (avec une densité de 1,8)
	ISDI +	800	équivalent 1440 tonnes
	ISDD	1 380	équivalent 2 485 tonnes

Une estimation du coût de gestion de ces matériaux non inertes est présentée dans le **Tableau 5**.

Tableau 5 : Estimation du coût de gestion des matériaux non inertes excavés

Filières d'évacuation	Volumes non inertes (en tonnes)	Coût unitaire d'élimination (€HT/tonne)	Enveloppe estimative du coût total (en k€ HT)
ISDH+	1 440	45 €	65 k€
ISDD	2 485	130 €	323 k€
TOTAL	3 925	-	388 k€

Sur la base des prix du marché actuellement observés, le coût de gestion des matériaux identifiés non inertes et excavés dans le cadre du projet d'aménagement (transport et évacuation en filières adaptées) est estimé à environ **390 k€ HT** hors frais liés au suivi des opérations (gestion, suivi, analyses, réception) ou au terrassement et hors aléas.

5.2.3 Solutions d'optimisation

Ce montant ne prend pas en compte une éventuelle optimisation des volumes de terres non inertes à évacuer en filière spécifique et/ou coûts de gestion afférents par la mise en œuvre des opérations complémentaires suivantes avant ou pendant travaux :

- étude des solutions de réemploi sur site des matériaux non inertes compatibles du point de vue sanitaire en fonction de la modularité du projet d'aménagement et de la qualité géotechnique des matériaux ; l'ensemble des terres non inertes identifiées au droit du site est réutilisable sous réserve d'un recouvrement exclusivement pour les terres de la maille S8 0-1 m ;
- réalisation d'analyses complémentaires avant travaux (sous-maillage) ou pendant travaux (mise en stockage temporaire et analyses par lots par 50 à 100 m³ de terres tassées), en considérant exclusivement les paramètres déclassants identifiés ;
- pré-traitement physique sur site des matériaux non inertes de type criblage ; au vu de la nature limono-sableuse des matériaux, l'efficacité attendue du criblage est néanmoins supposée faible ; la réalisation d'analyses granulométriques permettraient d'appréhender le pourcentage de refus de crible attendu en phase chantier ;
- consultation directe des entreprises de travaux permettant potentiellement d'optimiser l'opération financière pour la gestion de ces terres non inertes.

6. Synthèse et recommandations

6.1 Synthèse

Dans le cadre d'un projet d'aménagement au droit d'un site actuellement occupé par une clinique hospitalière, COGEDIM GRAND LYON a demandé la réalisation d'un diagnostic du milieu souterrain en vue d'avoir un état des lieux de la qualité des sols.

Le projet d'aménagement prévoit la création de :

- 3 maisons individuelles avec jardins (parcelles 93, 99 et 100) ;
- 4 immeubles d'habitations de R+2 à R+3 sur 1 niveau de sous-sol pour la parcelle 95 et 2 niveaux de sous-sol pour la parcelle 97 ;
- des espaces verts et voies d'accès piétons.

Les investigations sur les sols menées en novembre 2018 ont mis en évidence :

- un dépassement de la valeur du bruit de fond géochimique national en métaux sur sol brut (plomb) correspondant à des sols à anomalies fortes, au droit d'un unique sondage (S8) dans les remblais de surface 0-1 m ;
- des dépassements des seuils de caractérisation de déchets inertes en métaux sur éluat au droit de deux sondages (S6 et S8), dont les concentrations impliquent une gestion hors site en filières spécifiques.

Le site est compatible avec les usages projetés, sous réserve du maintien d'un recouvrement sur l'emprise de la maille S8 par un revêtement étanche (dalle, enrobé) ou une couche de matériaux sains de 30 à 50 cm d'épaisseur.

Le réemploi sur site des matériaux non inertes compatibles devra être privilégié, sous réserve d'une qualité géotechnique adaptée et d'un recouvrement coupant les voies de transferts des pollutions métalliques pour les matériaux de la maille S8 0-1 m.

D'après les données à notre disposition, le volume de matériaux non inertes et destinés à être excavés dans le cadre du projet est estimé à environ **2 180 m³** environ hors foisonnement et talutage (dont environ **800 m³** à évacuer en filière type ISDI+ et **1 380 m³** à évacuer en filière type ISDD) sur la base des hypothèses de terrassement retenues.

Le coût total de gestion (transport/élimination) des terres identifiées non inertes vers les filières adaptées (ISDI+ et ISDD) est ainsi estimé à environ **390 k€ HT** environ, hors terrassement et hors solutions d'optimisation.

6.2 Recommandations

Compte tenu de ces impacts, nous recommandons :

- le recouvrement de la maille S8 du site par un revêtement étanche (dalle, enrobé) ou une couche de matériaux sains de 30 à 50 cm d'épaisseur ;
- en vue d'optimiser le volume et/ou coût de gestion des matériaux non inertes identifiés au droit du site :
 - étudier et privilégier le réemploi sur site des matériaux non inertes compatibles, sous réserve d'une qualité géotechnique adaptée et d'un recouvrement pour les matériaux non inertes de la maille S8 0-1 m ;
 - réaliser des analyses complémentaires avant travaux (sous-maillage) ou après travaux (par lot de 50 à 100 m³ de terres tassées et mises en stockage temporaire)
 - consulter directement les entreprises de dépollution pour bénéficier de prix d'évacuation en filières spécifiques optimisés ;

- réaliser un criblage des matériaux non inertes excavés en phase travaux avec analyse a minima des refus de crible pour valider leur élimination en décharge d'inertes ; néanmoins, au vu de la nature limono-sableuse des matériaux, l'efficacité attendue du criblage est supposée faible.

Notons que BURGEAP ne pourra être tenu responsable si des terres excavées issues du site ne sont pas évacuées vers des exutoires dûment habilités à les prendre en charge.

7. Limites d'utilisation d'une étude de pollution

1- Une étude de la pollution du milieu souterrain a pour seule fonction de renseigner sur la qualité des sols, des eaux ou des déchets contenus dans le milieu souterrain. Toute utilisation en dehors de ce contexte, dans un but géotechnique par exemple, ne saurait engager la responsabilité de notre société.

2- Il est précisé que le diagnostic repose sur une reconnaissance du sous-sol réalisée au moyen de sondages répartis sur le site, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques ou bien encore en fonction de la localisation des installations qui ont été indiquées par l'exploitant comme pouvant être à l'origine d'une pollution. Ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas, dont l'extension possible est en relation inverse de la densité du maillage de sondages, et qui sont liés à des hétérogénéités toujours possibles en milieu naturel ou artificiel. Par ailleurs, l'inaccessibilité de certaines zones peut entraîner un défaut d'observation non imputable à notre société.

3- Le diagnostic rend compte d'un état du milieu à un instant donné. Des événements ultérieurs au diagnostic (interventions humaines, traitement des terres pour améliorer leurs caractéristiques mécaniques, ou phénomènes naturels) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

4- La responsabilité de BURGEAP ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes et/ou erronées et en cas d'omission, de défaillance et/ou erreur dans les informations communiquées.

La responsabilité de BURGEAP ne pourra être engagée si les préconisations ne sont pas mises en œuvre

ANNEXES



Annexe 1.

Fiches d'échantillonnage des sols

Cette annexe contient 8 pages.

Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON
	Lithologie	Venues d'eau	Description	Taux de compaction	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0.00							S1 (0-1m)
0.10							
0.20							
0.30							
0.40							
0.50							
0.60							
0.70							
0.80							
0.90							
1.00							
1.10							
1.20							
1.30							
1.40							
1.50			Limons graveleux beiges				S1 (1-2m)
1.60							
1.70							
1.80							
1.90							



FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES SOLS

BGP 105

Sondage n° : S3 Intervenant BGP : SEC Date : 20/11/2018 Heure : 12h00 Condition météorologique : Nuageux	Sous-traitant : ATECH Environnement Technique de forage : Carottier portatif Profondeur atteinte (m/sol) : 4 Diamètre de forage (mm) et gaine : 60	Laboratoire : Eurofins Envoi : 11/20/2018 Enlèvement : bureau
Localisation du sondage X : Y : Projection : Z (sol) - m NGF : Nature du terrain en surface :Terre végétale Niveau de la nappe d'un piézomètre proche Pz n° : NS (m/sol) : Sondage pour échantillons témoins :	Analyses de terrain : oui Réf. Matériel : PID Lyon n°2 *mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage : 0,1 ppm Contrôle / validité (indiquez les références) : Doublons : Blanc méthanol :	Confection d'échantillon : moyen Sous échantillons : - Préparation de l'échantillon : tri (<0,5cm / <2cm) Méthode d'échantillonnage : pelle / pelle à main / autre Conditionnement des échantillons : flacon / pot sol brut seul Conservation des échantillons : glacière
Remarques :		

Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON
	Lithologie	Venues d'eau	Description	Taux de compaction	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0.00 0.20 0.40						0,1 ppm	S3 (0-0,5m)
0.60 0.80 1.00			Limons sableux et graviers		traces de couleurs rouilles	0,1 ppm	
1.20 1.40 1.60 1.80 2.00			Graves sableuses beiges			0,2 ppm	S3 (1-2m)
2.20 2.40 2.60 2.80 3.00			Limon argileux et galets beiges			0,1 ppm	S3 (2-3m)
3.20 3.40 3.60 3.80						0,2 ppm	S3 (3-4m)

Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON
	Lithologie	Venues d'eau	Description	Taux de compaction	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0.00							S4 (0-1m)
0.10							
0.20			Remblais limoneux beiges et sables noirâtres			0,2 ppm	
0.30							
0.40							
0.50							
0.60							
0.70							
0.80							
0.90							
1.00							
1.10							
1.20			Limons graveleux beiges			0,2 ppm	S4 (1-2m)
1.30							
1.40							
1.50							
1.60							
1.70							
1.80							
1.90							

FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES SOLS

BGP 105

Sondage n° : **S5** Intervenant BGP : SEC
Date : 20/11/2018 Heure : 11h15
Condition météorologique : Nuageux

Localisation du sondage
X : Y :
Projection :
Z (sol) - m NGF :
Nature du terrain en surface : Enrobé
Niveau de la nappe d'un piézomètre proche
Pz n° : NS (m/sol) :
Sondage pour échantillons témoins :
Remarques :

Sous-traitant : ATECH Environnement
Technique de forage : Carottier portatif
Profondeur atteinte (m/sol) : 2
Diamètre de forage (mm) et gaine : 60

Analyses de terrain : oui
Réf. Matériel : PID Lyon n°2
*mesure PID de l'air ambiant
au poste d'échantillonnage : 0,2 ppm

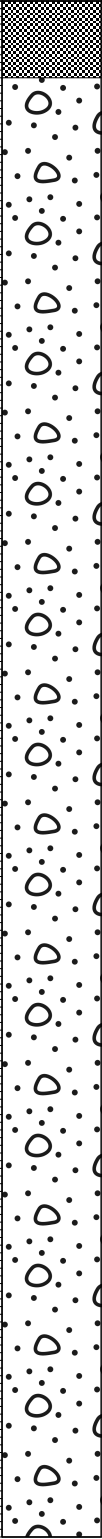
Contrôle / validité (indiquez les références) :
Doublons :
Blanc méthanol :

Laboratoire : Eurofins
Envoi : 11/20/2018
Enlèvement : bureau

Confection d'échantillon : moyen
Sous échantillons : -
Préparation de l'échantillon : tri (<0,5cm / <2cm)
Méthode d'échantillonnage : pelle / pelle à main / autre

Conditionnement des échantillons :
flacon / pot sol brut seul

Conservation des échantillons : glacière

Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON
	Lithologie	Venues d'eau	Description	Taux de compaction	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0.00			Remblais de graves sablo-limoneuses grises		briques		
0.10						0,9 ppm	S5 (0-1m)
0.20							
0.30							
0.40							
0.50							
0.60							
0.70							
0.80							
0.90							
1.00							
1.10							
1.20							
1.30							
1.40							
1.50						1,2 ppm	S5 (1-2m)
1.60							
1.70							
1.80							
1.90							

Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON		
	Lithologie	Venues d'eau	Description	Taux de compaction	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°		
0.00									
0.10									
0.20			Remblais de graves sableuses grises						
0.30			Limons graveleux et galets bruns					0,2 ppm	S6 (0,3-1,1m)
0.40									
0.50									
0.60									
0.70									
0.80									
0.90									
1.00									
1.10			Sables limono-graveleux beiges marrons clairs					0,2 ppm	S6 (1,1-2m)
1.20									
1.30									
1.40									
1.50									
1.60									
1.70									
1.80									
1.90									

FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES SOLS

BGP 105

Sondage n° : **S8** Intervenant BGP : SEC
Date : 20/11/2018 Heure : 10h
Condition météorologique : Nuageux

Localisation du sondage
X : Y :
Projection :
Z (sol) - m NGF :
Nature du terrain en surface : Terre végétale
Niveau de la nappe d'un piézomètre proche
Pz n° : NS (m/sol) :
Sondage pour échantillons témoins :
Remarques :

Sous-traitant : ATECH Environnement
Technique de forage : Carottier portatif
Profondeur atteinte (m/sol) : 3
Diamètre de forage (mm) et gaine : 60

Analyses de terrain : oui
Réf. Matériel : PID Lyon n°2
*mesure PID de l'air ambiant
au poste d'échantillonnage : 0,1 ppm

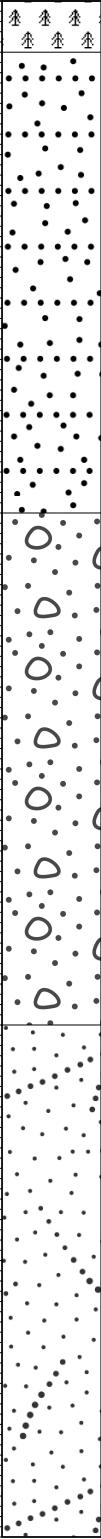
Contrôle / validité (indiquez les références) :
Doublons :
Blanc méthanol :

Laboratoire : Eurofins
Envoi : 11/20/2018
Enlèvement : bureau

Confection d'échantillon : moyen
Sous échantillons : -
Préparation de l'échantillon : tri (<0,5cm / <2cm)
Méthode d'échantillonnage : pelle / pelle à main / autre

Conditionnement des échantillons :
flacon / pot sol brut seul

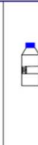
Conservation des échantillons : glacière

Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON
	Lithologie	Venues d'eau	Description	Taux de compaction	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0.00 0.20 0.40 0.60 0.80 1.00 1.20 1.40 1.60 1.80 2.00 2.20 2.40 2.60 2.80			Remblais limono-sableux bruns avec graviers		métal fondu, briques	0,2 ppm	S8 (0-1m)
			Sables limono-graveleux beiges marrons clair et galets			0,4 ppm	S8 (1-2m)
			Sables limoneux beiges			0,2 ppm	S8 (2-3m)

Annexe 2. Méthodes analytiques, LQ et flaconnage

Cette annexe contient 3 pages.

EUROFINS

																			
matériau	verre	PE	PE	PE	verre	PE	PE	verre	PE	verre	verre	verre	PE	verre	verre	verre	verre	PE	PE
PE = polyéthylène																			
volume en mL	1000	1000	500	100	250	40	250	250	1000	500	500	2x40	250	250	60	120	120	5000	1000
stérile	non	oui	oui	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non
stabilisant	/	Na ₂ SO ₃ (20 mg)	Na ₂ SO ₃ (10 mg)	/	/	HNO ₃	/	/	/	/	Na ₂ SO ₃	H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄	NaOH	/	/	HNO ₃	HNO ₃
test (VBR)	Quel flacon par test ?																		
VBR = Volume Minimum Requis en mL																			
MES / MESO									X										
Mercur (120)						X											X		
métaux (hors Hg) (40)																			
HAP (500)										X									
PCB (500)										X									
POC (500)												X							
POP (500)												X							
Tracés / urées (500)												X							
COX (1000)	X																		
AOX (100)																			
COT (25) ou COD (25)																			
Détergents anioniques (100)																			
Substances extractibles (25)																			
NTK (100)																			
CO ₂ (50)																			
NH ₄ (EC) (100)																			
Indice K _{MnO4} (50)																			
DBO (250)								X											
Résidu Sec (250)								X											
HCT																			
COH																			
ITEC																			
Indice phénol																			
solvants polaires																			
TPH split																			
Résidu (250)								X											
aspect																			
couleur																			
viscosité																			
potentiel d'oxydation																			
oxygène dissous																			
test (VBR)	Quel flacon par test ?																		
VBR = Volume Minimum Requis en mL																			
cyanures (20)																			
sulfures (20)																			
sulfures (20)																			
pH																			
conductivité																			
TA																			
TAC																			
TH																			
turbidité																			
fluorures																			
Chlore																			
Agents de surface cationiques (250)																			
Agents de surface non ioniques (250)																			
COV (20)																			
métaux solubles (30)																			
anions (10)																			
NH ₄ (EPC) (20)																			
nitrofur (1000)		X																	
biologie (21)																			
autres test nous consulter																			
salmonelles (1000)		X																	
salmonelles (5000)		5 flacons																	
pesticides																			
AMRA / glyphosate																			
chlorophiles (500)																			
organofluorés (500)																			
acrylamide (250)																			
epichlorohydrine (250)																			
tributylphosphate (250)																			
glycols (250)																			
phthalates (250)																			
indice d'acide alpha et / ou beta glycol																			
Américium 241																			
Carbone 14 et / ou Tritium																			
Emetteurs gamma																			
Plomb 210																			
Plutonium 238-239-240																			
Radium 226-228																			
Strontium 90																			
Polonium 210																			
Uranium 234-235-238																			
matières inhibitrices																			

Méthode	n° CAS	Molécules	Eaux peu chargées		Matrices solides		Air		
			LQI	Unité	LQI	Unité	µg/tube	µg/filtre	µg/l
COHVs / BTEXs (Composés Organo Halogénés Volatils / BTEXs)									
Méthode par HS/GC/MS									
HS/GC/MS	75-35-4	1,1 Dichloroéthène	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	563-58-6	1,1 Dichloropropène	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	630-20-6	1,1,1,2 Tétrachloroéthane	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	71-55-6	1,1,1-Trichloroethane	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	79-00-5	1,1,2 Trichloroéthane	5	µg/l	0,2	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	79-34-5	1,1,2,2 Tétrachloroéthane	5	µg/l	0,2	mg/kgMS			
HS/GC/MS	75-34-3	1,1-dichloroéthane	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	106-93-4	1,2 Dibromoéthane	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	590-12-5	1,2 Dibromoéthène	10	µg/l					
HS/GC/MS	95-50-1	1,2 Dichlorobenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	87-61-6	1,2,3 Trichlorobenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	526-73-8	1,2,3 Triméthylbenzène	5	µg/l	0,2	mg/kgMS			
HS/GC/MS	120-82-1	1,2,4 Trichlorobenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	95-63-6	1,2,4 Triméthylbenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	107-06-2	1,2-Dichloroéthane	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	541-73-1	1,3 Dichlorobenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS		1,3,5 Trichlorobenzène	5	µg/l	0,2	mg/kgMS			
HS/GC/MS	108-67-8	1,3,5 Triméthylbenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	106-46-7	1,4-dichlorobenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	95-49-8	2-Chlorotoluène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS		2-Ethyltoluène	5	µg/l	0,2	mg/kgMS			
HS/GC/MS	106-43-4	4-Chlorotoluène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	71-43-2	Benzène	0,5	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	74-97-5	Bromochlorométhane	5	µg/l	0,2	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	75-27-4	Bromodichlorométhane	5	µg/l	0,2	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	108-90-7	Chlorobenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS		Chloroéthane	50	µg/l	2	mg/kgMS			
HS/GC/MS		Chlorométhane	50	µg/l	2	mg/kgMS			
HS/GC/MS	75-01-4	Chlorure de vinyle	0,5	µg/l	0,02	mg/kgMS	2		
HS/GC/MS	156-59-2	Cis 1,2-dichloroéthylène	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	10061-01-5	Cis 1,3-dichloropropène	5	µg/l	0,2	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	124-48-1	Dibromochlorométhane	2	µg/l	0,2	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	74-95-3	Dibromométhane	5	µg/l	0,2	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	75-09-2	Dichlorométhane	5	µg/l	0,05	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	100-41-4	Ethylbenzène	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS		Ethyl-Tert-ButylEther	5	µg/l	0,2	mg/kgMS			
HS/GC/MS		Hexachloroéthane	5	µg/l	0,2	mg/kgMS			
HS/GC/MS		Iso-butylbenzène			0,2	mg/kgMS			
HS/GC/MS	98-82-8	Isopropylbenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	108-33-3	m+p-xylène	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	106-42-3								
HS/GC/MS		Méthyl-Tert-Butyl Ether	5	µg/l	0,05	mg/kgMS			
HS/GC/MS	108-33-3	m-xylène	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	104-51-8	n-butylbenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	103-65-1	n-Propyl benzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	95-47-6	o-xylène	1	µg/l	0,5	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS		Pentachloroéthane	5	µg/l	0,2	mg/kgMS			
HS/GC/MS	106-42-3	p-xylène	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	135-98-8	sec-butylbenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	100-42-5	Styrène	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	98-06-6	tert-butylbenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	127-18-4	Tétrachloroéthylène	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	56-23-5	Tétrachlorométhane	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	108-88-3	Toluène	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	156-60-5	Trans-1,2-Dichloroéthylène	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	10061-02-6	Trans-1,3-Dichloropropène	5	µg/l	0,2	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	75-25-2	Tribromométhane	5	µg/l	0,2	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	75-25-2	Tribromométhane	0,25	µg/l					
HS/GC/MS	79-01-6	Trichloroéthylène	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	67-66-3	Trichlorométhane	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
Indice Hydrocarbures Volatils par HS/GC/MS									
HS/GC/MS	-	>MeC5-nC8	30	µg/l	1	mg/kgMS	100		
HS/GC/MS	-	>nC8-nC10	30	µg/l	1	mg/kgMS	100		
HS/GC/MS	-	>nC10-nC12					100		

Méthode	n° CAS	Molécules	Eaux peu chargées		Matrices solides		Air		
			LQI	Unité	LQI	Unité	µg/tube	µg/filtre	µg/l
COHVs / BTEXs (Composés Organo Halogénés Volatils / BTEXs)									
Méthode par HS/GC/MS									
HS/GC/MS	75-35-4	1,1 Dichloroéthène	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	563-58-6	1,1 Dichloropropène	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	630-20-6	1,1,1,2 Tétrachloroéthane	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	71-55-6	1,1,1-Trichloroethane	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	79-00-5	1,1,2 Trichloroéthane	5	µg/l	0,2	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	79-34-5	1,1,2,2 Tétrachloroéthane	5	µg/l	0,2	mg/kgMS			
HS/GC/MS	75-34-3	1,1-dichloroéthane	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	106-93-4	1,2 Dibromoéthane	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	590-12-5	1,2 Dibromoéthène	10	µg/l					
HS/GC/MS	95-50-1	1,2 Dichlorobenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	87-61-6	1,2,3 Trichlorobenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	526-73-8	1,2,3 Triméthylbenzène	5	µg/l	0,2	mg/kgMS			
HS/GC/MS	120-82-1	1,2,4 Trichlorobenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	95-63-6	1,2,4 Triméthylbenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
TPH Split Aromatiques / Aliphatiques									
-	-	C5 – C6	10	µg/l	10	mg/kgMS	10		
-	-	>C6 – C8	10	µg/l	10	mg/kgMS	10		
-	-	>C8 – C10	10	µg/l	10	mg/kgMS	10		
-	-	>C10 – C12	10	µg/l	10	mg/kgMS	10		
-	-	>C12 – C16	10	µg/l	10	mg/kgMS	10		
-	-	>C16 – C21	10	µg/l	10	mg/kgMS			
-	-	>C21 – C35	10	µg/l	10	mg/kgMS			
-	-	>C35	10	µg/l	10	mg/kgMS			
-	-	Somme Fractions aliphatiques	80	µg/l	80	mg/kgMS	50		
-	-	>C6 – C7	10	µg/l	10	mg/kgMS	10		
-	-	>C7 – C8	10	µg/l	10	mg/kgMS	10		
-	-	>C8 – C10	10	µg/l	10	mg/kgMS	10		
-	-	>C10 – C12	10	µg/l	10	mg/kgMS	10		
-	-	>C12 – C16	10	µg/l	10	mg/kgMS	10		
-	-	>C16 – C21	10	µg/l	10	mg/kgMS			
-	-	>C21 – C35	10	µg/l	10	mg/kgMS			
-	-	>C35	10	µg/l	10	mg/kgMS			
-	-	Somme Fractions aromatiques	80	µg/l	80	mg/kgMS	50		
-	-	TPH (somme)	160	µg/l	160	mg/kgMS	100		
HAPs (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques)									
	91-20-3	Naphtalène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
	91-57-6	2-Méthyl Naphtalène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS			
		Acénaphthylène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,1	
		Acénaphthène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Fluorène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Phénanthrène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Anthracène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Fluoranthène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Pyrène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		2-Méthylfluoranthène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS			
		Benzo(a)anthracène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Chrysène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Benzo(b)fluoranthène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Benzo(k)fluoranthène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Benz(a)pyrène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Dibenzo(a,h)anthracène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Indéno-(1,2,3,c,d)-pyrène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Benzo(g,h,i)pérylène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Benzo(b+k)fluoranthène	0,02	µg/l	0,1	mg/kgMS	0,1	0,1	
HCTs (Hydrocarbures, Fractions aliphatiques, Fractions aromatiques (TPH Split Ali/Aro))									
CPG	-	Hydrocarbures totaux	0,03	mg/l	15	mg/kgMS			
CPG	-	Hydrocarbures dissous	0,05	mg/l					
METAUX par méthode ICP AES									
ICP-AES	-	Antimoine	0,02	mg/l	1	mg/kgMS		0,25	0,005
ICP-AES	-	Arsenic	0,005	mg/l	1	mg/kgMS		2,5	0,05
ICP-AES	-	Baryum	0,005	mg/l	1	mg/kgMS		0,25	0,005
ICP-AES	-	Cadmium	0,005	mg/l	1	mg/kgMS		0,25	0,005
ICP-AES	-	Chrome	0,005	mg/l	5	mg/kgMS		0,25	0,005
ICP-AES	-	Cuivre	0,01	mg/l	5	mg/kgMS		0,25	0,005
ICP-AES	-	Molybdène	0,005	mg/l	1	mg/kgMS		2,5	0,05
ICP-AES	-	Nickel	0,005	mg/l	1	mg/kgMS		0,25	0,005
ICP-AES	-	Plomb	0,005	mg/l	5	mg/kgMS			
ICP-AES	-	Selenium	0,01	mg/l	10	mg/kgMS		0,5	0,01
ICP-AES	-	Zinc	0,02	mg/l	5	mg/kgMS		2,5	0,05
METAUX par méthode SFA (Spectrométrie par Fluorescence Atomique)									
SFA	-	Mercuré			0,1	mg/kgMS			
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCBs)									
		PCB 105	0,01	µg/l					
		PCB 149	0,01	µg/l	0,01	mg/kgMS			
		PCB 170	0,01	µg/l					
		PCB 18	0,01	µg/l	0,01	mg/kgMS			
		PCB 194	0,01	µg/l	0,01	mg/kgMS			
		PCB 20	0,02	µg/l	0,01	mg/kgMS			
		PCB 44	0,01	µg/l	0,01	mg/kgMS			

Annexe 3. Bordereaux d'analyse des sols

Cette annexe contient 21 pages.

BURGEAP
Monsieur Sébastien CHARPY
 19 rue de la Villette
 69425 LYON CEDEX 03

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E137720

Version du : 30/11/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Date de réception : 22/11/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPCE182740

Nom Projet : Cogedim Clinique grand large

Nom Commande : COGEDIM Clinique du grand large

Référence Commande : BC18-6036

Coordinateur de projet client : Mathieu Hubner / MathieuHubner@eurofins.com / +33 3 88 02 33 81

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	S1 (0-1m)
002	Sol	(SOL)	S1 (1-2m)
003	Sol	(SOL)	S2 0-1m)
004	Sol	(SOL)	S2 (1-2m)
005	Sol	(SOL)	S3 (0-0,5m)
006	Sol	(SOL)	S3 (0,5-1m)
007	Sol	(SOL)	S3 (1-2m)
008	Sol	(SOL)	S3 (2-3m)
009	Sol	(SOL)	S3 (3-4m)
010	Sol	(SOL)	S4 (0-1m)
011	Sol	(SOL)	S4 (1-2m)
012	Sol	(SOL)	S5 (0-1m)
013	Sol	(SOL)	S5 (1-2m)
014	Sol	(SOL)	S6 (0,3-1,1m)
015	Sol	(SOL)	S6 (1,1-2m)
016	Sol	(SOL)	S7 (0-1m)
017	Sol	(SOL)	S7 (1-2m)
018	Sol	(SOL)	S7 (2-3m)
019	Sol	(SOL)	S8 (0-1m)
020	Sol	(SOL)	S8 (1-2m)
021	Sol	(SOL)	S8 (2-3m)

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E137720

Version du : 30/11/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Date de réception : 22/11/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPCE182740

Nom Projet : Cogedim Clinique grand large

Nom Commande : COGEDIM Clinique du grand large

Référence Commande : BC18-6036

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001
S1 (0-1m)
SOL
002
S1 (1-2m)
SOL
003
S2 0-1m)
SOL
004
S2 (1-2m)
SOL
005
S3 (0-0,5m)
SOL
006
S3 (0,5-1m)
SOL

22/11/2018

23/11/2018

22/11/2018

23/11/2018

22/11/2018

22/11/2018

Administratif

LS01R : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**

Préparation Physico-Chimique

XXS06 : **Séchage à 40°C**LS896 : **Matière sèche**XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**

% P.B.

% P.B.

* -

* 92.3

* 9.81

* -

* 93.1

* 26.0

* -

* 90.1

* 16.4

Indices de pollution

LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**

mg/kg M.S.

* 6510

* 4060

* 5740

Métaux

XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**LS865 : **Arsenic (As)**LS870 : **Cadmium (Cd)**LS872 : **Chrome (Cr)**LS874 : **Cuivre (Cu)**LS881 : **Nickel (Ni)**LS883 : **Plomb (Pb)**LS894 : **Zinc (Zn)**LSA09 : **Mercure (Hg)**

mg/kg M.S.

mg/kg M.S.

mg/kg M.S.

mg/kg M.S.

mg/kg M.S.

mg/kg M.S.

mg/kg M.S.

mg/kg M.S.

* -

* 8.43

* <0.40

* 14.5

* 10.5

* 16.5

* 8.92

* 29.8

* <0.10

* -

* 6.12

* <0.40

* 11.5

* 6.47

* 12.6

* 7.84

* 20.7

* <0.10

* -

* 8.71

* <0.40

* 14.5

* 10.2

* 15.7

* 17.6

* 31.7

* <0.10

Hydrocarbures totaux

LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**

Indice Hydrocarbures (C10-C40)

HCT (nC10 - nC16) (Calcul)

HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)

HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)

HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)

mg/kg M.S.

mg/kg M.S.

mg/kg M.S.

mg/kg M.S.

mg/kg M.S.

* <15.0

* <4.00

* <4.00

* <4.00

* <4.00

* 17.8

* 0.15

* 0.69

* 5.06

* 11.8

* <15.0

* <4.00

* <4.00

* <4.00

* <4.00

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)**

Naphthalène

Acénaphthylène

Acénaphthène

mg/kg M.S.

mg/kg M.S.

mg/kg M.S.

* <0.05

* <0.05

* <0.05

* <0.05

* <0.05

* <0.05

* <0.05

* <0.05

* <0.05

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E137720

Version du : 30/11/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Date de réception : 22/11/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPCE182740

Nom Projet : Cogedim Clinique grand large

Nom Commande : COGEDIM Clinique du grand large

Référence Commande : BC18-6036

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001
S1 (0-1m)
SOL
002
S1 (1-2m)
SOL
003
S2 0-1m)
SOL
004
S2 (1-2m)
SOL
005
S3 (0-0,5m)
SOL
006
S3 (0,5-1m)
SOL

22/11/2018

23/11/2018

22/11/2018

23/11/2018

22/11/2018

22/11/2018

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)

Fluorène	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
Anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
Chrysène	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
Somme des HAP	mg/kg M.S.		<0.05			<0.05			<0.05

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)

PCB 28	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
PCB 52	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
PCB 101	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
PCB 118	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
PCB 138	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
PCB 153	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
PCB 180	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.		<0.01			<0.01			<0.01

Composés Volatils

LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.		<0.0500			<0.0500			<0.0500

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures

Lixiviation 1x24 heures	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
-------------------------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E137720

Version du : 30/11/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Date de réception : 22/11/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPCE182740

Nom Projet : Cogedim Clinique grand large

Nom Commande : COGEDIM Clinique du grand large

Référence Commande : BC18-6036

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001
S1 (0-1m)
SOL
002
S1 (1-2m)
SOL
003
S2 0-1m)
SOL
004
S2 (1-2m)
SOL
005
S3 (0-0,5m)
SOL
006
S3 (0,5-1m)
SOL

22/11/2018

23/11/2018

22/11/2018

23/11/2018

22/11/2018

22/11/2018

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures

			001	002	003	004	005	006
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	54.0	9.1	44.8	10.9		33.4

XXS4D : Pesée échantillon lixiviation

Volume	ml	*	240	240	240	240		240
Masse	g	*	24.00	23.7	23.8	23.8		23.9

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat

pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	8.9	8.00	8.8	8.5		8.6
Température de mesure du pH	°C		18	19	19	19		19

LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	67	66	76	63		77
Température de mesure de la conductivité	°C		17.8	18.9	19.0	19.1		19.1

LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat

Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	*	5130	<2000	10000	<2000		6000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	0.5	<0.2	1.00	<0.2		0.6

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<50		64			65
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg M.S.	*	<10.0	<10.2	19.2	<10.1		26.4
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.	*	<5.00		<5.00			<5.00
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg M.S.	*	64.0	<50.8	139	<50.7		60.8
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.50		<0.51			<0.50

Métaux sur éluat

LSM04 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		<0.20
LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg M.S.	*	0.25	<0.10	0.33	<0.10		0.33
LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10		<0.10
LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		<0.20
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.01	<0.010	0.017	<0.010		0.012
LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10		<0.10
LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10		<0.10
LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		<0.20
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.002	<0.001	<0.002	<0.001		<0.002
LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	0.003	0.007	0.004	0.004		0.006
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002		<0.002

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 18E137720

Version du : 30/11/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Date de réception : 22/11/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPCE182740

Nom Projet : Cogedim Clinique grand large

Nom Commande : COGEDIM Clinique du grand large

Référence Commande : BC18-6036

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001**S1 (0-1m)
SOL****002****S1 (1-2m)
SOL****003****S2 0-1m)
SOL****004****S2 (1-2m)
SOL****005****S3 (0-0,5m)
SOL****006****S3 (0,5-1m)
SOL**

22/11/2018

23/11/2018

22/11/2018

23/11/2018

22/11/2018

22/11/2018

Métaux sur éluat

LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E137720

Version du : 30/11/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Date de réception : 22/11/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPCE182740

Nom Projet : Cogedim Clinique grand large

Nom Commande : COGEDIM Clinique du grand large

Référence Commande : BC18-6036

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007
S3 (1-2m)
SOL
008
S3 (2-3m)
SOL
009
S3 (3-4m)
SOL
010
S4 (0-1m)
SOL
011
S4 (1-2m)
SOL
012
S5 (0-1m)
SOL

23/11/2018

22/11/2018

23/11/2018

22/11/2018

23/11/2018

23/11/2018

Préparation Physico-Chimique

XXS06 : **Séchage à 40°C**LS896 : **Matière sèche** % P.B.XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm** % P.B.

* -

* 88.4

* 16.0

* -

* 90.1

* 9.46

Indices de pollution

LS08X : **Carbone Organique Total (COT)** mg/kg M.S.

* 1850

* 54800

Métaux

XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**LS865 : **Arsenic (As)** mg/kg M.S.LS870 : **Cadmium (Cd)** mg/kg M.S.LS872 : **Chrome (Cr)** mg/kg M.S.LS874 : **Cuivre (Cu)** mg/kg M.S.LS881 : **Nickel (Ni)** mg/kg M.S.LS883 : **Plomb (Pb)** mg/kg M.S.LS894 : **Zinc (Zn)** mg/kg M.S.LSA09 : **Mercure (Hg)** mg/kg M.S.

* -

* 7.37

* <0.40

* 14.8

* 6.93

* 26.4

* 6.75

* 22.7

* <0.10

* -

* 12.6

* <0.40

* 15.7

* 8.37

* 17.4

* 7.80

* 26.2

* <0.10

Hydrocarbures totaux

LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**

Indice Hydrocarbures (C10-C40) mg/kg M.S.

HCT (nC10 - nC16) (Calcul) mg/kg M.S.

HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) mg/kg M.S.

HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) mg/kg M.S.

HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) mg/kg M.S.

* <15.0

* <4.00

* <4.00

* <4.00

* <4.00

* 145

* 0.49

* 4.23

* 36.1

* 104

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)**

Naphtalène mg/kg M.S.

Acénaphthylène mg/kg M.S.

Acénaphtène mg/kg M.S.

Fluorène mg/kg M.S.

Phénanthrène mg/kg M.S.

Anthracène mg/kg M.S.

Fluoranthène mg/kg M.S.

* <0.05

* <0.05

* <0.05

* <0.05

* <0.05

* <0.05

* <0.05

* <0.05

* <0.05

* <0.05

* <0.05

* <0.05

* <0.05

* <0.05

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E137720

Version du : 30/11/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Date de réception : 22/11/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPCE182740

Nom Projet : Cogedim Clinique grand large

Nom Commande : COGEDIM Clinique du grand large

Référence Commande : BC18-6036

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007
S3 (1-2m)
SOL
008
S3 (2-3m)
SOL
009
S3 (3-4m)
SOL
010
S4 (0-1m)
SOL
011
S4 (1-2m)
SOL
012
S5 (0-1m)
SOL

23/11/2018

22/11/2018

23/11/2018

22/11/2018

23/11/2018

23/11/2018

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)

Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
Benzo(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
Chrysène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
Somme des HAP	mg/kg M.S.		<0.05		<0.05

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)

PCB 28	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01
PCB 52	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01
PCB 101	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01
PCB 118	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01
PCB 138	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01
PCB 153	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01
PCB 180	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.		<0.01		<0.01

Composés Volatils

LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures

Lixiviation 1x24 heures		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait		
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	38.9	*	0.8	*	39.6	*	17.3	*	40.8	*	2.3

XXS4D : Pesée échantillon lixiviation

Volume	ml	*	240	*	240	*	240	*	240	*	240	*	240
Masse	g	*	23.8	*	23.6	*	24.2	*	23.7	*	23.8	*	24.1

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E137720

Version du : 30/11/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Date de réception : 22/11/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPCE182740

Nom Projet : Cogedim Clinique grand large

Nom Commande : COGEDIM Clinique du grand large

Référence Commande : BC18-6036

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007
S3 (1-2m)
SOL
008
S3 (2-3m)
SOL
009
S3 (3-4m)
SOL
010
S4 (0-1m)
SOL
011
S4 (1-2m)
SOL
012
S5 (0-1m)
SOL

23/11/2018

22/11/2018

23/11/2018

22/11/2018

23/11/2018

23/11/2018

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat

pH (Potentiel d'Hydrogène)

Température de mesure du pH

°C

LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C

Température de mesure de la conductivité

°C

LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat

Résidus secs à 105 °C

mg/kg M.S.

Résidus secs à 105°C (calcul)

% MS

* 8.5

* 8.5

* 8.6

* 8.7

* 8.00

* 8.4

20

18

19

19

20

20

* 77

* 94

* 82

* 117

* 99

* 106

19.3

18.2

18.8

18.9

19.6

19.8

* <2000

* <2000

* <2000

* <2000

* <2000

* 3610

* <0.2

* <0.2

* <0.2

* <0.2

* <0.2

* 0.4

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat

mg/kg M.S.

LS04Y : Chlorures sur éluat

mg/kg M.S.

LSN71 : Fluorures sur éluat

mg/kg M.S.

LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat

mg/kg M.S.

LSM90 : Indice phénol sur éluat

mg/kg M.S.

* <51

* <51

* 63

* <10.1

* 29.1

* 27.7

* 50.5

* 33.5

* 56.2

* <5.00

* <5.00

* <5.00

* <50.6

* 122

* 69.1

* 148

* 92.7

* 74.0

* <0.51

* <0.51

* <0.51

Métaux sur éluat

LSM04 : Arsenic (As) sur éluat

mg/kg M.S.

LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat

mg/kg M.S.

LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat

mg/kg M.S.

LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat

mg/kg M.S.

LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat

mg/kg M.S.

LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat

mg/kg M.S.

LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat

mg/kg M.S.

LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat

mg/kg M.S.

LS04W : Mercure (Hg) sur éluat

mg/kg M.S.

LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat

mg/kg M.S.

LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat

mg/kg M.S.

LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat

mg/kg M.S.

* <0.20

* <0.20

* <0.20

* <0.20

* <0.20

* <0.20

* 0.12

* <0.10

* 0.18

* 0.12

* <0.10

* 0.21

* <0.10

* <0.10

* <0.10

* <0.10

* <0.10

* <0.10

* <0.20

* <0.20

* <0.20

* <0.20

* <0.20

* <0.20

* <0.010

* 0.022

* 0.015

* 0.052

* 0.058

* 0.012

* <0.10

* <0.10

* <0.10

* <0.10

* <0.10

* <0.10

* <0.10

* <0.10

* <0.10

* <0.10

* <0.10

* <0.10

* <0.20

* <0.20

* <0.20

* <0.20

* <0.20

* <0.20

* <0.001

* <0.002

* <0.001

* <0.002

* <0.001

* <0.001

* 0.009

* 0.005

* 0.006

* 0.005

* 0.003

* 0.004

* <0.002

* <0.002

* <0.002

* <0.002

* <0.002

* <0.002

* <0.01

* <0.01

* <0.01

* <0.01

* <0.01

* <0.01

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E137720

Version du : 30/11/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Date de réception : 22/11/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPCE182740

Nom Projet : Cogedim Clinique grand large

Nom Commande : COGEDIM Clinique du grand large

Référence Commande : BC18-6036

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	S5 (1-2m)	S6 (0,3-1,1m)	S6 (1,1-2m)	S7 (0-1m)	S7 (1-2m)	S7 (2-3m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :						
Date de début d'analyse :	22/11/2018	22/11/2018	23/11/2018	22/11/2018	22/11/2018	23/11/2018

Administratif

LS01R : Mise en réserve de l'échantillon (en option)

Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Séchage à 40°C		*	-	*	-	*	-
LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	96.7	*	89.2	*	91.3
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	12.1	*	13.6	*	19.7

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg/kg M.S.	*	17200	*	4230	*	6680
---------------------------------------	------------	---	-------	---	------	---	------

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	6.79	*	10.9	*	10.8
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	*	45.1	*	25.2	*	22.9
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	13.4	*	14.1	*	14.2
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	20.0	*	23.9	*	21.2
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	8.21	*	13.7	*	14.8
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	29.7	*	47.5	*	46.2
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)		*		*		*	
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	149	*	<15.0	*	60.2
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		8.55		<4.00		0.29
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		22.0		<4.00		0.70
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		55.3		<4.00		11.6
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		63.4		<4.00		47.6

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)							
Naphtalène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Acénaphthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E137720

Version du : 30/11/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Date de réception : 22/11/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPCE182740

Nom Projet : Cogedim Clinique grand large

Nom Commande : COGEDIM Clinique du grand large

Référence Commande : BC18-6036

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

013**S5 (1-2m)
SOL****014****S6 (0,3-1,1m)
SOL****015****S6 (1,1-2m)
SOL****016****S7 (0-1m)
SOL****017****S7 (1-2m)
SOL****018****S7 (2-3m)
SOL**

22/11/2018

22/11/2018

23/11/2018

22/11/2018

22/11/2018

23/11/2018

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)

Fluorène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
Anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
Chrysène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
Somme des HAP	mg/kg M.S.		<0.05		<0.05			<0.05	

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)

PCB 28	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01		*	<0.01	
PCB 52	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01		*	<0.01	
PCB 101	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01		*	<0.01	
PCB 118	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01		*	<0.01	
PCB 138	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01		*	<0.01	
PCB 153	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01		*	<0.01	
PCB 180	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01		*	<0.01	
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.		<0.01		<0.01			<0.01	

Composés Volatils

LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500			<0.0500	

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures

Lixiviation 1x24 heures	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
-------------------------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E137720

Version du : 30/11/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Date de réception : 22/11/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPCE182740

Nom Projet : Cogedim Clinique grand large

Nom Commande : COGEDIM Clinique du grand large

Référence Commande : BC18-6036

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	S5 (1-2m)	S6 (0,3-1,1m)	S6 (1,1-2m)	S7 (0-1m)	S7 (1-2m)	S7 (2-3m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :						
Date de début d'analyse :	22/11/2018	22/11/2018	23/11/2018	22/11/2018	22/11/2018	23/11/2018

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures

Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	39.7	*	30.2	*	8.2	*	54.3	*	3.8
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation											
Volume	ml	*	240	*	240	*	240	*	240	*	240
Masse	g	*	24.7	*	24.00	*	24.3	*	23.9	*	23.8

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat

pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	9.6	*	8.2	*	8.7	*	8.9	*	7.9
Température de mesure du pH	°C		19		19		19		19		20

LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	187	*	109	*	65	*	68	*	56
Température de mesure de la conductivité	°C		18.9		18.3		19.5		18.7		19.6

LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat

Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	*	<2000	*	9160	*	<2000	*	5320	*	<2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	<0.2	*	0.9	*	<0.2	*	0.5	*	<0.2

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<50	*	53	*	<50	*	<50	*	<10.1
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg M.S.	*	50.2	*	16.6	*	10.7	*	11.6	*	<10.1
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<50.5
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg M.S.	*	64.9	*	167	*	<50.0	*	61.4	*	<50.5
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50

Métaux sur éluat

LSM04 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	0.65	*	0.21	*	0.43	*	<0.10
LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	0.20	*	<0.20
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.	*	0.047	*	<0.01	*	<0.01	*	0.016	*	<0.010
LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	0.13	*	<0.10
LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	0.29	*	<0.20
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.002	*	<0.001
LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	0.004	*	0.019	*	0.005	*	0.003	*	0.003
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002	*	0.056	*	<0.002	*	<0.002

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 18E137720

Version du : 30/11/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Date de réception : 22/11/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPCE182740

Nom Projet : Cogedim Clinique grand large

Nom Commande : COGEDIM Clinique du grand large

Référence Commande : BC18-6036

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

013**S5 (1-2m)
SOL****014****S6 (0,3-1,1m)
SOL****015****S6 (1,1-2m)
SOL****016****S7 (0-1m)
SOL****017****S7 (1-2m)
SOL****018****S7 (2-3m)
SOL**

22/11/2018

22/11/2018

23/11/2018

22/11/2018

22/11/2018

23/11/2018

Métaux sur éluat

LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E137720

Version du : 30/11/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Date de réception : 22/11/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPCE182740

Nom Projet : Cogedim Clinique grand large

Nom Commande : COGEDIM Clinique du grand large

Référence Commande : BC18-6036

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

019
S8 (0-1m)
SOL
020
S8 (1-2m)
SOL
021
S8 (2-3m)
SOL

22/11/2018

23/11/2018

22/11/2018

Administratif

 LS01R : Mise en réserve de
 l'échantillon (en option)

Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Séchage à 40°C

* -

LS896 : Matière sèche

% P.B.

* 91.2

XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm

% P.B.

* 9.48

Indices de pollution

 LS08X : Carbone Organique Total
 (COT)

mg/kg M.S.

* 10800

Métaux

 XXS01 : Minéralisation eau régle -
 Bloc chauffant

* -

LS865 : Arsenic (As)

mg/kg M.S.

* 14.0

LS870 : Cadmium (Cd)

mg/kg M.S.

* <0.40

LS872 : Chrome (Cr)

mg/kg M.S.

* 16.1

LS874 : Cuivre (Cu)

mg/kg M.S.

* 20.3

LS881 : Nickel (Ni)

mg/kg M.S.

* 15.8

LS883 : Plomb (Pb)

mg/kg M.S.

* 258

LS894 : Zinc (Zn)

mg/kg M.S.

* 45.7

LSA09 : Mercure (Hg)

mg/kg M.S.

* <0.10

Hydrocarbures totaux

 LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)
 (C10-C40)

Indice Hydrocarbures (C10-C40)

mg/kg M.S.

* 27.6

HCT (nC10 - nC16) (Calcul)

mg/kg M.S.

0.40

HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)

mg/kg M.S.

5.03

HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)

mg/kg M.S.

12.3

HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)

mg/kg M.S.

9.85

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

 LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
 (16 HAPs)

Naphthalène

mg/kg M.S.

* <0.05

Acénaphthylène

mg/kg M.S.

* 0.14

Acénaphthène

mg/kg M.S.

* <0.05

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E137720

Version du : 30/11/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Date de réception : 22/11/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPCE182740

Nom Projet : Cogedim Clinique grand large

Nom Commande : COGEDIM Clinique du grand large

Référence Commande : BC18-6036

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

019
S8 (0-1m)
SOL
020
S8 (1-2m)
SOL
021
S8 (2-3m)
SOL

22/11/2018

23/11/2018

22/11/2018

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)

Fluorène	mg/kg M.S.	*	<0.05
Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	0.15
Anthracène	mg/kg M.S.	*	0.1
Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.52
Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.42
Benzo(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	0.3
Chrysène	mg/kg M.S.	*	0.44
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.51
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.19
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	0.3
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	0.1
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	0.29
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.3
Somme des HAP	mg/kg M.S.		3.8

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)

PCB 28	mg/kg M.S.	*	<0.01
PCB 52	mg/kg M.S.	*	<0.01
PCB 101	mg/kg M.S.	*	<0.01
PCB 118	mg/kg M.S.	*	<0.01
PCB 138	mg/kg M.S.	*	<0.01
PCB 153	mg/kg M.S.	*	<0.01
PCB 180	mg/kg M.S.	*	<0.01
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.		<0.01

Composés Volatils

LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.		<0.0500

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures

Lixiviation 1x24 heures	*	Fait	*	Fait
-------------------------	---	------	---	------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E137720

Version du : 30/11/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Date de réception : 22/11/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPCE182740

Nom Projet : Cogedim Clinique grand large

Nom Commande : COGEDIM Clinique du grand large

Référence Commande : BC18-6036

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

019	020	021
S8 (0-1m)	S8 (1-2m)	S8 (2-3m)
SOL	SOL	SOL
22/11/2018	23/11/2018	22/11/2018

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures

	% P.B.	*	23.4	*	7.9
Refus pondéral à 4 mm					

XXS4D : Pesée échantillon lixiviation

	ml	*	240	*	240
Volume					
Masse	g	* <td>24.00</td> <td>* <td>24.00</td> </td>	24.00	* <td>24.00</td>	24.00

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat

	°C	*	8.1	*	9.00
pH (Potentiel d'Hydrogène)					
Température de mesure du pH			19		19

LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat

	µS/cm	*	92	*	77
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C					
Température de mesure de la conductivité	°C		18.3		19.3

LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat

	mg/kg M.S.	*	8380	*	<2000
Résidus secs à 105 °C					
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* <td>0.8</td> <td>* <td><0.2</td> </td>	0.8	* <td><0.2</td>	<0.2

Indices de pollution sur éluat

	mg/kg M.S.	*	150	*	
LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat					
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg M.S.	* <td>29.0</td> <td>* <td>17.7</td> </td>	29.0	* <td>17.7</td>	17.7
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.	* <td><5.00</td> <td>* <td></td> </td>	<5.00	* <td></td>	
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg M.S.	* <td>161</td> <td>* <td>100</td> </td>	161	* <td>100</td>	100
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg M.S.	* <td><0.50</td> <td>* <td></td> </td>	<0.50	* <td></td>	

Métaux sur éluat

	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20
LSM04 : Arsenic (As) sur éluat					
LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg M.S.	* <td>0.66</td> <td>* <td>0.28</td> </td>	0.66	* <td>0.28</td>	0.28
LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.	* <td><0.10</td> <td>* <td><0.10</td> </td>	<0.10	* <td><0.10</td>	<0.10
LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.	* <td><0.20</td> <td>* <td><0.20</td> </td>	<0.20	* <td><0.20</td>	<0.20
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.	* <td>0.019</td> <td>* <td>0.011</td> </td>	0.019	* <td>0.011</td>	0.011
LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.	* <td><0.10</td> <td>* <td><0.10</td> </td>	<0.10	* <td><0.10</td>	<0.10
LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.	* <td>0.71</td> <td>* <td><0.10</td> </td>	0.71	* <td><0.10</td>	<0.10
LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.	* <td><0.20</td> <td>* <td><0.20</td> </td>	<0.20	* <td><0.20</td>	<0.20
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.	* <td><0.002</td> <td>* <td><0.001</td> </td>	<0.002	* <td><0.001</td>	<0.001
LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.	* <td>1.4</td> <td>* <td>0.062</td> </td>	1.4	* <td>0.062</td>	0.062
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S.	* <td><0.002</td> <td>* <td><0.002</td> </td>	<0.002	* <td><0.002</td>	<0.002

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E137720

Version du : 30/11/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Date de réception : 22/11/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPCE182740

Nom Projet : Cogedim Clinique grand large

Nom Commande : COGEDIM Clinique du grand large

Référence Commande : BC18-6036

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

019
S8 (0-1m)
SOL
020
S8 (1-2m)
SOL
021
S8 (2-3m)
SOL

22/11/2018

23/11/2018

22/11/2018

Métaux sur éluat

 LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat** mg/kg M.S. * <0.01 * <0.01

D : détecté / ND : non détecté

Observations	N° Ech	Réf client
Fraction soluble : Le trouble résiduel observé après filtration du lixiviat peut entraîner une sur-estimation du résultat.	(014)	S6 (0,3-1,1m)
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014) (015) (016) (018) (019) (020)	S1 (0-1m) / S1 (1-2m) / S2 0-1m) / S2 (1-2m) / S3 (0,5-1m) / S3 (1-2m) / S3 (2-3m) / S3 (3-4m) / S4 (0-1m) / S4 (1-2m) / S5 (0-1m) / S5 (1-2m) / S6 (0,3-1,1m) / S6 (1,1-2m) / S7 (0-1m) / S7 (2-3m) / S8 (0-1m) / S8 (1-2m) /
Lixiviation : La nature de l'échantillon rend la filtration difficile. Certains résultats sont susceptibles d'être sur-estimés	(001) (002) (003) (004) (006) (007) (008) (009) (010) (012) (014) (015) (019) (020)	S1 (0-1m) / S1 (1-2m) / S2 0-1m) / S2 (1-2m) / S3 (0,5-1m) / S3 (1-2m) / S3 (2-3m) / S3 (3-4m) / S4 (0-1m) / S5 (0-1m) / S6 (0,3-1,1m) / S6 (1,1-2m) / S8 (0-1m) / S8 (1-2m) /

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 21 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E137720

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Référence Dossier : N° Projet : CSSPCE182740

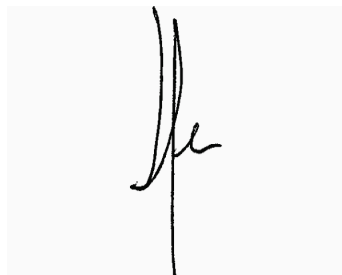
Nom Projet : Cogedim Clinique grand large

Nom Commande : COGEDIM Clinique du grand large

Référence Commande : BC18-6036

Version du : 30/11/2018

Date de réception : 22/11/2018

**Mathieu Hubner**

Coordinateur de Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 18E137720

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-410061

Nom projet : Cogedim Clinique grand large

Référence commande : BC18-6036

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.001	mg/kg M.S.	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF EN 16192 - NF ISO 15923-1	10	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfate (SO ₄) sur éluat		50	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694	1000	mg/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LS0IR	Mise en réserve de l'échantillon (en option)				
LS0XU	Benzène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) ou Méthode interne (boue, séd)	0.05	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40) Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments)	15	mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (Hg)			mg/kg M.S.	
LSA33	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs) Naphthalène Acénaphthylène Acénaphthène Fluorène Phénanthrène Anthracène Fluoranthène Pyrène Benzo-(a)-anthracène Chrysène Benzo(b)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.1	mg/kg M.S.	
			0.05	mg/kg M.S.	
			0.05	mg/kg M.S.	
			0.05	mg/kg M.S.	
			0.05	mg/kg M.S.	
			0.05	mg/kg M.S.	
			0.05	mg/kg M.S.	
			0.05	mg/kg M.S.	
			0.05	mg/kg M.S.	
			0.05	mg/kg M.S.	
			0.05	mg/kg M.S.	
			0.05	mg/kg M.S.	
			0.05	mg/kg M.S.	
			0.05	mg/kg M.S.	
			0.05	mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° : 18E137720

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-410061

Nom projet : Cogedim Clinique grand large

Référence commande : BC18-6036

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	mg/kg M.S.	
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
	Somme des HAP			mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2			
	Lixiviation 1x24 heures		0.1	% P.B.	
	Refus pondéral à 4 mm				
LSA42	PCB congénères réglementaires (7)	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)			
	PCB 28		0.01	mg/kg M.S.	
	PCB 52		0.01	mg/kg M.S.	
	PCB 101		0.01	mg/kg M.S.	
	PCB 118		0.01	mg/kg M.S.	
	PCB 138		0.01	mg/kg M.S.	
	PCB 153		0.01	mg/kg M.S.	
	PCB 180		0.01	mg/kg M.S.	
	SOMME PCB (7)			mg/kg M.S.	
LSM04	Arsenic (As) sur éluat	ICP/AES - NF EN ISO 11885 / NF EN 16192	0.2	mg/kg M.S.	
LSM05	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM11	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM13	Cuivre (Cu) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM20	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM22	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM35	Zinc (Zn) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat	Gravimétrie - NF T 90-029 / NF EN 16192	2000	mg/kg M.S.	
	Résidus secs à 105 °C		0.2	% MS	
	Résidus secs à 105°C (calcul)				
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 16192 - NF EN 1484 (Sols) - Méthode interne (Hors Sols)	50	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment,boue) - NF EN 16192	0.5	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.002	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment,boue) - NF EN 16192	5	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888 / NF EN 16192		µS/cm	
	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C			°C	
	Température de mesure de la conductivité				
LSQ13	Mesure du pH sur éluat	Potentiométrie - NF EN ISO 10523 / NF EN 16192			
	pH (Potentiel d'Hydrogène)			°C	
	Température de mesure du pH				
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide - NF EN 13346 Méthode B			
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage - NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol) (Le laboratoire travaillera sur			

Annexe technique

Dossier N° : 18E137720

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-410061

Nom projet : Cogedim Clinique grand large

Référence commande : BC18-6036

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamassage - NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol) (Le laboratoire travaillera sur	1	% P.B.	
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume Masse	Gravimétrie - NF EN 12457-2		ml g	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E137720

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-177184-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-410061

Nom projet : N° Projet : CSSPCE182740

Référence commande : BC18-6036

Cogedim Clinique grand large

Nom Commande : COGEDIM Clinique du grand large

Sol

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E137720-001	S1 (0-1m)		V05BQ1252	374mL verre (sol)
18E137720-002	S1 (1-2m)		V05BQ1266	374mL verre (sol)
18E137720-003	S2 0-1m)		V05BQ1259	374mL verre (sol)
18E137720-004	S2 (1-2m)		V05BQ1256	374mL verre (sol)
18E137720-005	S3 (0-0,5m)		V05BQ1254	374mL verre (sol)
18E137720-006	S3 (0,5-1m)		V05BQ0946	374mL verre (sol)
18E137720-007	S3 (1-2m)		V05BQ0944	374mL verre (sol)
18E137720-008	S3 (2-3m)		V05BQ0942	374mL verre (sol)
18E137720-009	S3 (3-4m)		V05AR1417	374mL verre (sol)
18E137720-010	S4 (0-1m)		V05AR1185	374mL verre (sol)
18E137720-011	S4 (1-2m)		V05AR1177	374mL verre (sol)
18E137720-012	S5 (0-1m)		V05BQ0943	374mL verre (sol)
18E137720-013	S5 (1-2m)		V05BQ0928	374mL verre (sol)
18E137720-014	S6 (0,3-1,1m)		V05BQ1260	374mL verre (sol)
18E137720-015	S6 (1,1-2m)		V05BQ1261	374mL verre (sol)
18E137720-016	S7 (0-1m)		V05BQ0935	374mL verre (sol)
18E137720-017	S7 (1-2m)		V05BQ0945	374mL verre (sol)
18E137720-018	S7 (2-3m)		V05BQ0947	374mL verre (sol)
18E137720-019	S8 (0-1m)		V05BQ1253	374mL verre (sol)
18E137720-020	S8 (1-2m)		V05BQ1255	374mL verre (sol)
18E137720-021	S8 (2-3m)		V05BQ1437	374mL verre (sol)

Annexe 4. Propriétés physico-chimiques

Cette annexe contient 4 pages.

LEGENDE Volatilité :					LEGENDE Solubilité :		
++ : Pv > 1000 Pa (COV)		- : 10 > Pv > 10-2 Pa (non COV)			++ : S > 100 mg/l		- : 1 > S > 0.01 mg/l
+ : 1000 > Pv > 10 Pa (COV)		-- : 10-2 > Pv > 10-5 Pa (non COV)			+ : 100 > S > 1 mg/l		-- : S < 0.01 mg/l
CAS n°R	Volatilité Pv	solubilité S	Classement symboles	Mention de danger	classement cancérogénécité		
					UE	CIRC (IARC)	EPA

METEAUX ET METALLOIDES

Antimoine (Sb)	7440-36-0	non adequat	non adequat	SGH07, SGH09	H332, H302, H411	C2	-	-
Arsenic (As)	7440-38-2	non adequat	non adequat	SGH06, SGH09	H331, H301, H400, H410	C1A	1	A
Baryum (Ba)	non adéquat	non adequat	Soluble dans l'éthanol ?	-	-	-	-	D
Cadmium (Cd)	7440-43-9	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08, SGH09	H350, H341, H361fd, H330, H372, H400, H410	C1B/C2 M1B/M2 R1B/R2	1	prob canc
Chrome III (CrIII)	1308-38-9	non adequat	non adequat	-	-	-	3	D
Chrome VI (CrVI)	trioxyde de Cr 1333-82-0	non adequat	non adequat	SGH03, SGH05, SGH06, SGH08, SGH09	H271, H350, H340, H361f, H330, H311, H301, H372, H314, H334, H317, H410	C1A M1B R2	1	A (inh°) D (oral)
Cobalt (Co)	7440-48-4	non adequat	non adequat	SGH08	H334, H317, H413	C1B M2 R1B	2B	-
Cuivre (Cu)	7440-50-8	non adequat	non adequat	-	-	-	3	D
Etain (Sn)	non adéquat	non adequat	non adequat	-	-	-	-	-
Manganèse (Mn)	non adéquat	non adequat	non adequat	SGH07 (dioxyde)	H332, H302 (dioxyde)	-	-	D
Mercure (Hg)	7439-97-6	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08, SGH09	H360D, H330, H372, H400, H410	R1B	3	C à D
Molybdène (Mo)	7439-98-7	non adequat	non adequat	trioxyde : SGH07, SGH08	trioxyde : H351, H319, H335	trioxyde : C2	-	-
Nickel (Ni)	7440-02-0	non adequat	non adequat	SGH07, SGH08	H351, H372, H317, H412	C2	2B	A
Plomb (Pb)	7439-92-1	non adequat	non adequat	SGH07, SGH08, SGH09	H360Df, H332, H373, H400, H410	R1A	2B	B2
Sélénium (Se)	7782-49-2	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08	H331, H301, H373, H413	-	3	D
Thallium (Tl)	7440-28-0	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08	H330, H300, H373, H413	-	-	D
Vanadium (Va)	7440-62-2	non adequat	non adequat	-	-	-	3	D
Zinc (Zn)	7440-66-6 (poudre)	non adequat	non adequat	SGH02 (pyrophorique) SGH09	H250, H260 (pyrophorique) H400, H410	-	-	D
Naphtalène	91-20-3	+	+	SGH07, SGH08, SGH09	H351, H302, H400, H410	C2	2B	C
Acenaphtylène	208-96-8	-	+	-	-	-	-	D
Acenaphtène	83-29-9	-	+	-	-	-	-	-
Fluorène	86-73-7	-	+	-	-	-	3	D
Phénanthrène	85-01-8	-	+	-	-	-	3	D
Anthracène	120-12-7	--	-	-	-	-	3	D
Fluoranthène	206-44-0	--	-	-	-	-	3	D
Pyrène	129-00-0	--	-	-	-	-	3	D
Benzo(a)anthracène	56-55-3	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
Chrysene	218-01-9	--	-	SGH08, SGH09	H350, H341, H400, H410	C1B M2	3	B2
benzo(b)fluoranthène	205-99-2	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
benzo(k)fluoranthène	207-08-9	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
Benzo(a)pyrène	50-32-8	--	--	SGH07, SGH08, SGH09	H340, H350, H360FD, H317, H400, H410	C1B M1B	1	B2
Dibenzo(a,h)anthracène	53-70-3	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2A	B2
benzo(g,h,i) pérylène	191-24-2	--	--	-	-	-	3	D
indéno(1,2,3-c,d)pyrène	193-39-5	--	-	-	-	-	2B	B2

LEGENDE Volatilité :					LEGENDE Solubilité :		
++ : Pv > 1000 Pa (COV)		- : 10 > Pv > 10-2 Pa (non COV)			++ : S > 100 mg/l		- : 1 > S > 0.01 mg/l
+ : 1000 > Pv > 10 Pa (COV)		-- : 10-2 > Pv > 10-5 Pa (non COV)			+ : 100 > S > 1 mg/l		-- : S < 0.01 mg/l
CAS n°R	Volatilité Pv	solubilité S	Classement symboles	Mention de danger	classement cancérogénécité		
					UE	CIRC (IARC)	EPA

COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES

benzène	71-43-2	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H350, H340, H372, H304, H319, H315	C1A M1B	1	A
toluène	108-88-3	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H361d, H304, H373, H315, H336	R2	3	D
éthylbenzène	100-41-4	+	++	SGH02, SGH07	H225, H332	-	2B	-
xylènes	1330-20-7	+	++	SGH02, SGH07	H226, H332, H312, H315	-	3	-
styrène	100-42-5	+	++	SGH02, SGH07	H226, H332, H319, H315	-	2B	-
cumène (isopropylbenzène)	98-82-8	+	+	SGH02, SGH07, SGH08, SGH09	H226, H304, H335, H411	-	2B	D
mesitylène (1,3,5 Triméthylbenzène)	108-67-8	+	+	SGH02, SGH07, SGH09	H226, H335, H411	-	-	-
pseudocumène (1,2,4 Triméthylbenzène)	95-63-6	+	+	SGH02, SGH07, SGH09	H226, H332, H319, H335, H315, H411	-	-	-

COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS

PCE (tétrachloroéthylène)	127-18-4	++	++	SGH08, SGH09	H351, H411	C2	2A	B1
TCE (trichloroéthylène)	79-01-6	++	++	SGH07, SGH08	H350, H341, H319, H315, H336, H412	C1B M2	1	A
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	156-59-2	++	++	SGH02, SGH07	H225, H335, H412	-	-	D
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)	156-60-5		++	SGH02, SGH07	H225, H335, H412	-	-	D
1,1 DCE (1,1 dichloroéthylène)	75-35-4	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H224, H351, H332	C2	3	C
VC (chlorure de vinyle)	75-01-4	++	++	SGH02, SGH08	H220, H350	C1A	1	A
1,1,2 trichloroéthane	79-00-5	++	++	SGH07, SGH08	H351, H332, H312, EUH066	C2	3	C
1,1,1 trichloroéthane	71-55-6	++	++	SGH07	H332, EUH059	-	3	D
1,2 dichloroéthane	107-06-2	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H350, H302, H319, H335, H315	C1B	2B	B2
1,1 dichloroéthane	75-34-3	++	++	SGH02, SGH07	H225, H302, H319, H335, H412	-	-	C
Tétrachlorométhane	56-23-5	++	++	SGH06, SGH08	H351, H331, H311, H301, H372, H412, EUH059	C2	2B	B2
TCMA (trichlorométhane ou chloroforme)	67-66-3	++	++	SGH07, SGH08	H351, H302, H373, H315	C2	2B	B2
dichlorométhane	75-09-2	++	++	SGH08, SGH09	H351	C2	2B	B2
trichlorobenzènes	87-61-1 120-82-1 108-70-3	+	+	SGH07, SGH09	H302, H315, H400, H410	-	-	(1,2,4) D
1,2 dichlorobenzène	95-50-1	+	+	SGH07, SGH09	H302, H319, H335, H315, H400, H410	-	3	D
1,3 dichlorobenzène	541-73-1	+	++	-	-	-	3	D
1,4 dichlorobenzène	106-46-7	+	+	SGH08, SGH09	H351, H319, H400, H410	C2	2B	-
chlorobenzène	108-90-7	++	++	SGH02, SGH07, SGH09	H226, H332, H411	-	-	D

HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH

Aliphatic nC>5-nC6	non adéquat	++	+	white spirit, essences spéciales, solvants aromatiques légers, pétroles lampants (kérosène) : SGH08	tout type d'hydrocarbures : H350, H340, H304	classement fonction des hydrocarbures		
Aliphatic nC>6-nC8	"	++	+					
Aliphatic nC>8-nC10	"	+	-					
Aliphatic nC>10-nC12	"	+	-					
Aliphatic nC>12-nC16	"	-	--					
Aliphatic nC>16-nC35	"	-	--					
Aliphatic nC>35	"	--	--					
Aromatic nC>5-nC7 benzène	"	++	++					
Aromatic nC>7-nC8 toluène	"	++	++					
Aromatic nC>8-nC10	"	+	+					
Aromatic nC>10-nC12	"	+	+					
Aromatic nC>12-nC16	"	-	+					
Aromatic nC>16-nC21	"	-	-					
Aromatic nC>21-nC35	"	--	--					

MENTIONS DE DANGER

28 mentions de danger physique

- H200 : Explosif instable
- H201 : Explosif ; danger d'explosion en masse
- H202 : Explosif ; danger sérieux de projection
- H203 : Explosif ; danger d'incendie, d'effet de souffle ou de projection
- H204 : Danger d'incendie ou de projection
- H205 : Danger d'explosion en masse en cas d'incendie
- H220 : Gaz extrêmement inflammable
- H221 : Gaz inflammable
- H222 : Aérosol extrêmement inflammable
- H223 : Aérosol inflammable
- H224 : Liquide et vapeurs extrêmement inflammables
- H225 : Liquide et vapeurs très inflammables
- H226 : Liquide et vapeurs inflammables
- H228 : Matière solide inflammable
- H240 : Peut exploser sous l'effet de la chaleur
- H241 : Peut s'enflammer ou exploser sous l'effet de la chaleur
- H242 : Peut s'enflammer sous l'effet de la chaleur
- H250 : S'enflamme spontanément au contact de l'air
- H251 : Matière auto-échauffante ; peut s'enflammer
- H252 : Matière auto-échauffante en grandes quantités ; peut s'enflammer
- H260 : Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables qui peuvent s'enflammer spontanément
- H261 : Dégage au contact de l'eau des gaz
- H270 : Peut provoquer ou aggraver un incendie ; comburant
- H271 : Peut provoquer un incendie ou une explosion ; comburant puissant
- H272 : Peut aggraver un incendie ; comburant
- H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur
- H281 : Contient un gaz réfrigéré ; peut causer des brûlures ou blessures cryogéniques
- H290 : Peut être corrosif pour les métaux

38 mentions de danger pour la santé

- H300 : Mortel en cas d'ingestion
- H301 : Toxique en cas d'ingestion
- H302 : Nocif en cas d'ingestion
- H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
- H310 : Mortel par contact cutané
- H311 : Toxique par contact cutané
- H312 : Nocif par contact cutané
- H314 : Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
- H315 : Provoque une irritation cutanée
- H317 : Peut provoquer une allergie cutanée
- H318 : Provoque des lésions oculaires graves
- H319 : Provoque une sévère irritation des yeux
- H330 : Mortel par inhalation
- H331 : Toxique par inhalation
- H332 : Nocif par inhalation
- H334 : Peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation
- H335 : Peut irriter les voies respiratoires
- H336 : Peut provoquer somnolence ou vertiges
- H340 : Peut induire des anomalies génétiques <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H341 : Susceptible d'induire des anomalies génétiques <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H350 : Peut provoquer le cancer <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H351 : Susceptible de provoquer le cancer <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H360 : Peut nuire à la fertilité ou au fœtus <indiquer l'effet spécifique s'il est connu> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H361 : Susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus <indiquer l'effet s'il est connu> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H362 : Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel
- H370 : Risque avéré d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H371 : Risque présumé d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H372 : Risque avéré d'effets graves pour les organes <indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes <indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>

Pour certaines mentions de danger pour la santé des lettres sont ajoutées au code à 3 chiffres :

- H350i : Peut provoquer le cancer par inhalation
- H360F : Peut nuire à la fertilité
- H360D : Peut nuire au fœtus
- H361f : Susceptible de nuire à la fertilité
- H361d : Susceptible de nuire au fœtus
- H360FD : Peut nuire à la fertilité. Peut nuire au fœtus
- H361fd : Susceptible de nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au fœtus
- H360Fd : Peut nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au fœtus
- H360Df : Peut nuire au fœtus. Susceptible de nuire à la fertilité.

5 mentions de danger pour l'environnement

- H400 : Très toxique pour les organismes aquatiques
- H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H412 : Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H413 : Peut être nocif à long terme pour les organismes aquatiques

Symboles de danger

- SHG01 : Explosif** (ce produit peut exploser au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, d'un choc ou de frottements).
- SGH02 : Inflammable** (Le produit peut s'enflammer au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, de frottements, au contact de l'air ou au contact de l'eau en dégageant des gaz inflammables).
- SGH03 : Comburant** (peut provoquer ou aggraver un incendie – peut provoquer une explosion en présence de produit inflammable).
- SGH04 : Gaz sous pression** (peut exploser sous l'effet de la chaleur (gaz comprimé, liquéfié et dissous) – peut causer des brûlures ou blessures liées au froid (gaz liquéfiés réfrigérés).
- SGH05 : Corrosif** (produit qui ronge et peut attaquer ou détruire des métaux – peut provoquer des brûlures de la peau et des lésions aux yeux en cas de contact ou de projection).
- SGH06 : Toxique ou mortel** (le produit peut tuer rapidement – empoisonne rapidement même à faible dose).
- SGH07 : Dangereux pour la santé** (peut empoisonner à forte dose – peut irriter la peau, les yeux, les voies respiratoires – peut provoquer des allergies cutanées – peut provoquer somnolence ou vertige – produit qui détruit la couche d'ozone).
- SGH08 : Nuit gravement pour la santé** (peut provoquer le cancer, modifier l'ADN, nuire à la fertilité ou au fœtus, altérer le fonctionnement de certains organes – peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires – peut provoquer des difficultés respiratoires ou des allergies respiratoires).
- SGH09 : Dangereux pour l'environnement** (produit polluant – provoque des effets néfastes à court et/ou long terme sur les organismes des milieux aquatiques).

► Classification en termes de cancérogénicité

UE	US-EPA	CIRC
C1 (H350 ou H350i) : cancérogène avéré ou présumé l'être : C1A : Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est avéré C1B : Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est supposé	A : Preuves suffisantes chez l'homme	1 : Agent ou mélange cancérogène pour l'homme
C2 : Substance suspectée d'être cancérogène pour l'homme	B1 : Preuves limitées chez l'homme B2 : Preuves non adéquates chez l'homme et preuves suffisantes chez l'animal	2A : Agent ou mélange probablement cancérogène pour l'homme
Carc.3 : Substance préoccupante pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles (R40)	C : Preuves inadéquates chez l'homme et preuves limitées chez l'animal	2B : Agent ou mélange peut-être cancérogène pour l'homme
	D : Preuves insuffisantes chez l'homme et l'animal E : Indications d'absence de cancérogénicité chez l'homme et chez l'animal	3 : Agent ou mélange inclassables quant à sa cancérogénicité pour l'homme 4 : Agent ou mélange probablement non cancérogène chez l'homme

► Classification en termes de mutagénicité

UE	
M1 (H340) : Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires est avérée ou qui sont à considérer comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains. Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains est avérée.	M1A : Classification fondée sur des résultats positifs d'études épidémiologiques humaines. Substance considérée comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains. M1B : Classification fondée sur des essais in vivo de mutagénicité sur des cellules germinales et somatiques et qui ont donné un ou des résultats positifs et sur des essais qui ont montré que la substance a des effets mutagènes sur les cellules germinales humaines, sans que la transmission de ces mutations à la descendance n'ait été établie.
M2 (H341) : Substance préoccupante du fait qu'elle pourrait induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.	

► Classification en termes d'effets reprotoxiques

UE	
R1 (H360 ou H360F ou H360D ou H360FD ou H360Fd ou H360fd) : Reprotoxique avéré ou présumé	R1A : Substance dont la toxicité pour la reproduction humaine est avérée. La classification d'une substance dans cette catégorie s'appuie largement sur des études humaines. R1B : Substance présumée toxique pour la reproduction humaine. La classification d'une substance dans cette catégorie s'appuie largement sur des données provenant d'études animales.
R2 (H361 ou H361f ou H361d ou H361fd) : Substance suspectée d'être toxique pour la reproduction humaine. Les substances sont classées dans cette catégorie lorsque les résultats des études ne sont pas suffisamment probants pour justifier une classification dans la catégorie 1 mais qui font apparaître un effet indésirable sur la fonction sexuelle et la fertilité ou sur le développement.	

Annexe 5. Glossaire

Cette annexe contient 2 pages.

AEA (Alimentation en Eau Agricole) : Eau utilisée pour l'irrigation des cultures

AEI (Alimentation en Eau Industrielle) : Eau utilisée dans les processus industriels

AEP (Alimentation en Eau Potable) : Eau utilisée pour la production d'eau potable

ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) : base de données répertorie les incidents ou accidents qui ont, ou auraient, pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publiques ou à l'environnement.

ARR (Analyse des risques résiduels) : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) du risque résiduel auquel sont exposées des cibles humaines à l'issue de la mise en œuvre de mesures de gestion d'un site. Cette évaluation correspond à une EQRS.

ARS (Agence régionale de santé) : Les ARS ont été créées en 2009 afin d'assurer un pilotage unifié de la santé en région, de mieux répondre aux besoins de la population et d'accroître l'efficacité du système.

BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service) : Cette base de données gérée par le BRGM recense de manière systématique les sites industriels susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement.

BASOL : Base de données gérée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie recensant les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Biocentre : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Elles prennent en charge les déchets en vue de leur traitement basé sur la biodégradation aérobie de polluants chimiques.

BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) : Les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) sont des composés organiques mono-aromatiques volatils qui ont des propriétés toxiques.

COHV (Composés organo-halogénés volatils) : Solvants organiques chlorés aliphatiques volatils qui ont des propriétés toxiques et sont ou ont été couramment utilisés dans l'industrie.

DREAL (Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement) : Cette structure régionale du ministère du Développement durable pilote les politiques de développement durable résultant notamment des engagements du Grenelle Environnement ainsi que celles du logement et de la ville.

DRIEE (Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie) : Service déconcentré du Ministère en charge de l'environnement pour la région parisienne, la DRIEE met en œuvre sous l'autorité du Préfet de la Région les priorités d'actions de l'État en matière d'Environnement et d'Énergie et plus particulièrement celles issues du Grenelle de l'Environnement. Elle intervient dans l'ensemble des départements de la région grâce à ses unités territoriales (UT).

Eluat : voir lixiviation

EQRS (Evaluation quantitative des risques sanitaires) : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) des risques sanitaires auxquels sont exposées des cibles humaines.

ERI (Excès de risque individuel) : correspond à la probabilité que la cible a de développer l'effet associé à une substance cancérigène pendant sa vie du fait de l'exposition considérée. Il s'exprime sous la forme mathématique suivante 10^{-n} . Par exemple, un excès de risque individuel de 10^{-5} représente la probabilité supplémentaire, par rapport à une personne non exposée, de développer un cancer pour 100 000 personnes exposées pendant une vie entière.

ERU (Excès de risque unitaire) : correspond à la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu contracte un cancer s'il est exposé pendant sa vie entière à une unité de dose de la substance cancérigène.

HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) : Ces composés constitués d'hydrocarbures cycliques sont générés par la combustion de matières fossiles. Ils sont peu mobiles dans les sols.

HAM (Hydrocarbures aromatiques monocycliques) : Ces hydrocarbures constitués d'un seul cycle aromatiques sont très volatils, les BTEX* sont intégrés à cette famille de polluants..

HCT (Hydrocarbures Totaux) : Il s'agit généralement de carburants pétroliers dont la volatilité et la mobilité dans le milieu souterrain dépendent de leur masse moléculaire (plus ils sont lourds, c'est-à-dire plus la chaîne carbonée est longue, moins ils sont volatils et mobiles).

IEM (Interprétation de l'état des milieux) : au sens des textes ministériels du 8 février 2007, l'IEM est une étude réalisée pour évaluer la compatibilité entre l'état des milieux (susceptibles d'être pollués) et les usages effectivement constatés, programmés ou potentiels à préserver. L'IEM peut faire appel dans certains cas à une grille de calcul d'EQRS spécifique.

ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement sous le régime de l'enregistrement. Ce type d'installation permet l'élimination de déchets industriels inertes par dépôt ou enfouissement sur ou dans la terre. Sont considérés comme déchets inertes ceux répondant aux critères de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014.

ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Cette autorisation précise, entre autres, les capacités de stockage maximales et annuelles de l'installation, la durée de l'exploitation et les superficies de l'installation de la zone à exploiter et les prescriptions techniques requises.

ISDD (Installation de Stockage de Déchets Dangereux) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Ce type d'installation permet l'élimination de déchets dangereux, qu'ils soient d'origine industrielle ou domestique, et les déchets issus des activités de soins.

Lixiviation : Opération consistant à soumettre une matrice (sol par exemple) à l'action d'un solvant (en général de l'eau). On appelle lixiviat la solution obtenue par lixiviation dans le milieu réel (ex : une décharge). La solution obtenue après lixiviation d'un matériau au laboratoire est appelée un éluat.

PCB (Polychlorobiphényles) : L'utilisation des PCB est interdite en France depuis 1975 (mais leur usage en système clos est toléré). On les rencontre essentiellement dans les isolants diélectriques, dans les transformateurs et condensateurs individuels. Ces composés sont peu volatils, peu solubles et peu mobiles.

Plan de Gestion : démarche définie par les textes ministériels du 8 février 2007 visant à définir les modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site pollué.

QD (Quotient de danger) : Rapport entre l'estimation d'une exposition (exprimée par une dose ou une concentration pour une période de temps spécifiée) et la VTR* de l'agent dangereux pour la voie et la durée d'exposition correspondantes. Le QD (sans unité) n'est pas une probabilité et concerne uniquement les effets à seuil.

VTR (Valeur toxicologique de référence) : Appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques qui permettent d'établir une relation entre une dose et un effet (toxique à seuil d'effet) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxique sans seuil d'effet). Les VTR sont établies par des instances internationales (l'OMS ou le CIPR, par exemple) ou des structures nationales (US-EPA et ATSDR aux Etats-Unis, RIVM aux Pays-Bas, Health Canada, ANSES en France, etc.).

VLEP (Valeur Limite d'Exposition Professionnelle) : Valeur limite d'exposition correspondant à la valeur réglementaire de concentration dans l'air de l'atmosphère de travail à ne pas dépasser durant plus de 8 heures (VLEP 8H) ou 15 minutes (VLEP CT) ; la VLEP 8H peut être dépassée sur de courtes périodes à condition de ne pas dépasser la VLEP CT.

3.4 Annexe volontaire n° 10 : Etude de gestion des eaux pluviales

Etude de gestion des eaux pluviales, FONDA CONSEIL

14 janvier 2019

Cette annexe contient 27 pages

SMA/69/18/12840

Fleurieux sur l'Arbresle, le 14 janvier 2019



*2 avenue Léon Blum
DECINES CHARPIEU (69)*

ETUDE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Diffusion :

- ALTAREA COGEDIM, M. TAURON
atauron@altareacogedim.com

S.A.R.L. FONDA CONSEIL (Siège)

80 route de Montepy / ZA Montepy
69210 FLEURIEUX SUR L'ARBRESLE
fondaconseil@fondaconseil.com
Tél : 04 78 19 45 45
Capital de 60.000 Euros – R.C.S. LYON B 317 494 508 - APE 7112 B - TAXE INTRASTAT FR 87 317 494 508 00110

FONDA CONSEIL ALPES-JURA

Résidence Le Cottage / 8 route de la Patiole
74350 ALLONZIER LA CAILLE
secretariat-alpes-jura@wanadoo.fr
Tél : 09 79 59 99 79 / Fax 04 50 08 22 09
www.fondaconseil.com

FONDA CONSEIL DAUPHINÉ

12 Allée de l'Atrium
38640 CLAIX
fondaconseil-dauphine@orange.fr
Tél : 09 63 01 45 73 / Fax 04 78 19 45 40



SARL Assainissement Eau Environnement
32 rue de Chalaire
26540 MOURS SAINT EUSEBE
Tél/fax : 04 75 05 05 84

FONDACONSEIL

Construction d'un ensemble immobilier
2 avenue Léon Blum

DECINES-CHARPIEU (69)

ÉTUDE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Dossier N° 18-C195

Versions rapport	Date	Destinataires
R18-C195	07/01/2019	FONDACONSEIL

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
OBJET	3
CARACTERISTIQUES DU PROJET	3
ETATS DES LIEUX, RECONNAISSANCES DU SITE	4
1. Situation.....	4
2. Documents communiqués.....	4
3. Topographie, occupation des sols.....	4
4. Fonctionnement hydraulique du secteur, réseaux.....	5
5. Enquêtes administratives	5
6. Géologie	5
7. Hydrogéologie.....	7
RECOMMANDATIONS POUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES	10
1. Adaptation du projet au site	10
2. Dimensionnement du système de gestion des eaux pluviales.....	11
3. Recommandations de mise en œuvre.....	22
ANNEXES	

OBJET

En vue de la construction d'un ensemble immobilier sur la commune de Décines-Charpieu (69), la société FONDA CONSEIL (pour le compte de COGEDIM) nous a missionné pour l'étude de gestion des eaux pluviales.

Notre mission est la suivante :

- ❑ reconnaissance et analyse du fonctionnement hydraulique du site ;
- ❑ évaluation, à partir des résultats de la reconnaissance, de l'aptitude du site à recevoir et évacuer les eaux pluviales du projet ;
- ❑ Détermination de la perméabilité des sols et pré dimensionnement du dispositif type de gestion des eaux pluviales adapté au projet envisagé et fonction des contraintes rencontrées.

Cette étude n'a pas pour objet le contrôle technique de la conception, de l'implantation et de la bonne exécution des ouvrages ainsi que le dimensionnement définitif de l'installation qui relèvent d'une mission de Maîtrise d'œuvre non incluse dans la présente prestation.

Le résultat de cette étude est à transmettre aux autorités compétentes lors de la demande de permis de construire. Il ne remplace pas le contrôle technique exercé par les communes.

CARACTERISTIQUES DU PROJET

Le projet prévoit la construction d'un ensemble immobilier sur deux niveaux de sous-sols non généralisés.

Caractéristiques du projet :

	Projet
Surface totale du terrain	11474 m ²
Cote estimée du sous-sol-1 & -2	Non communiquée

4. Fonctionnement hydraulique du secteur, réseaux

Il existe un réseau d'assainissement communal au droit de l'avenue Léon Blum et de la rue Jean Jaurès. Aucun autre exutoire (cours d'eau, fossé...) n'a été observé à proximité du site d'étude.

5. Enquêtes administratives

La commune de Décines-Charpieu est concernée par le Plan de Prévention des Risques Inondations du Grand Lyon – secteur Rhône amont. Selon la carte de zonage, le terrain étudié ne se situe pas en zone réglementée.

D'après la Communauté Urbaine du Grand Lyon, le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales devra être réalisé avec une période de retour de 30 ans.

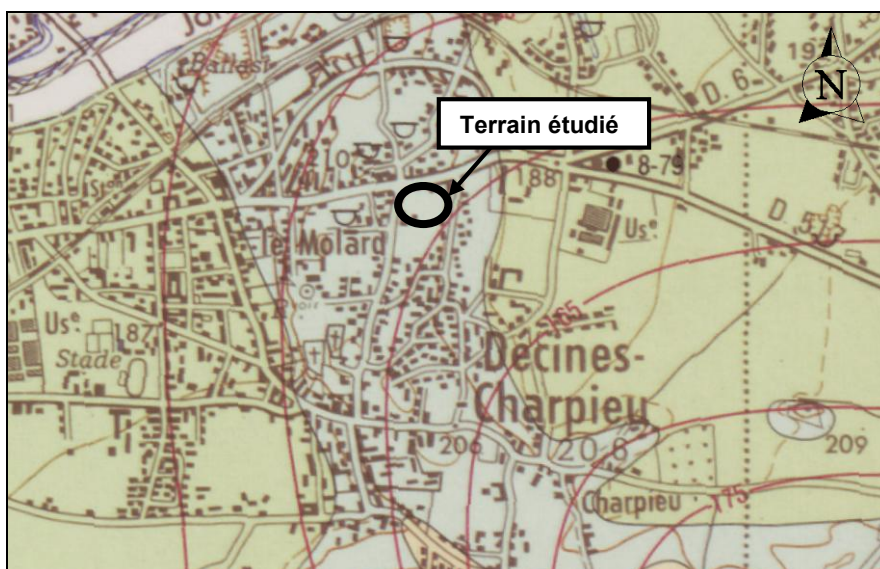
Selon l'ARS, le projet ne se situe pas dans un périmètre de protection d'un captage AEP.

Compte-tenu de l'emprise du projet d'une surface comprise entre 1 et 20 ha, il peut être soumis à un dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau.

Il appartient au Maître d'Ouvrage de se renseigner sur la situation du projet par rapport au Plan de Prévention des Risques, carte des aléas, périmètres de protection des captages AEP.

NB : Les prescriptions de gestion des eaux pluviales ci-après peuvent être modifiées si le projet est inscrit en zone de risques naturels ou de captage AEP.

6. Géologie



Carte Géologique de France – BRGM

D'après la carte géologique de Lyon au 1/50 000ème, la visite du site et les études réalisées à proximité, le terrain se trouve sur une formation de Complexes morainiques würmiens : phases de l'est lyonnais (moraines argileuses ou caillouteuses) Gx4.

D'après les reconnaissances à la pelle mécanique 3T, les coupes de puits sont les suivantes :

		Coupe des puits de reconnaissance			
Puits N°		S1	S3	S4	S6
Couche n°	Faciès géologiques	Profondeur (m/TN) de la base de chaque faciès géologique reconnu le 21 novembre 2018			
CV	Couverture végétale	-	-	0,2	-
R	Remblais	Enrobé 0,05 Graveleux 0,4	Enrobé 0,05 0,9	Graveleux 0,5	Enrobé 0,05 Graveleux 0,4
1	Limon argileux marron à galets	-	-	0,9	1,2
2	Sable limoneux indurés beige à galets	> 1,2	2,0	> 2,7	> 2,0
3	Sable légèrement limoneux beige	-	> 3,0	-	-
	Eaux souterraines	Aucune venue d'eau observée			

		Coupe des puits de reconnaissance			
Puits N°		S7	S8	S9	S11
Couche n°	Faciès géologiques	Profondeur (m/TN) de la base de chaque faciès géologique reconnu le 21 novembre 2018			
CV	Couverture végétale	0,4	0,4	-	-
R	Remblais	-	-	Graveleux 0,3	Graveleux 0,3
1	Limon argileux marron à galets	1,1	1,6	1,5	1,3
2	Sable limoneux indurés beige à galets	> 2,25	> 3,0	> 2,2	Rares galets à partir de 2,2 > 2,9
3	Sable légèrement limoneux beige	-	-	-	-
	Eaux souterraines	Aucune venue d'eau observée			

L'implantation des sondages est reportée en annexe.

Selon les essais pénétrométriques réalisés par FONDA CONSEIL, les matériaux rencontrés ont été reconnus jusqu'à 6 à 8 m de profondeur (cf. Rapport 69/18/12840).

7. Hydrogéologie

7.1. Essais de perméabilité

Méthodologie des essais :

Le coefficient K de perméabilité (en m/s ou mm/h) est déterminé en injectant un volume d'eau dans une excavation calibrée et préalablement saturée. Le volume d'eau infiltré est mesuré précisément pendant le temps déterminé de percolation. Le calcul de la perméabilité est fonction du volume d'eau injecté et de la surface développée d'infiltration.

- ❑ **Méthodologie de l'essai à charge variable** : La mesure se fait à niveau d'eau variable et en profondeur, dans l'excavation utilisée lors de l'investigation géologique.

Nous rappelons qu'il s'agit d'essais ponctuels mesurant la perméabilité en petit.

Résultats des essais :

Les essais d'eau effectués (après une saturation préalable) permettent d'estimer la perméabilité des faciès ci-dessous :

Faciès N°	Sondage n°	Description	Essais correspondants	Profondeur (en m)	Coefficient de perméabilité k
2	S1	Sable limoneux induré à galets	à charge variable	1,2	$= 5,2.10^{-6}$ m/s
3	S3	Sable lég limoneux	à charge variable	3,0	$= 1,0.10^{-5}$ m/s
2	S4	Sable limoneux induré à galets	à charge variable	2,7	$< 1,0.10^{-7}$ m/s
2	S6	Sable limoneux induré à galets	à charge variable	2,0	$= 4,7.10^{-6}$ m/s
2	S7	Sable limoneux induré à galets	à charge variable	2,25	$= 3,6.10^{-6}$ m/s
2	S8	Sable limoneux induré à galets	à charge variable	3,0	$< 1,0.10^{-7}$ m/s
2	S9	Sable limoneux induré à galets	à charge variable	2,2	$= 7,0.10^{-6}$ m/s
2	S11	Sable limoneux induré à galets	à charge variable	2,9	$= 2,9.10^{-6}$ m/s

Les résultats témoignent d'un degré de perméabilité faible dans les sables limoneux induré à galets et moyen dans les sables localement.

7.2. Piézométrie

Aucune venue d'eau n'a été observée le 21 novembre 2018 dans les sondages jusqu'à 3,0 m de profondeur.

Compte tenu du contexte géologique et de la topographie du site, des circulations d'eau peuvent exister lors de fortes précipitations ou en période défavorable notamment au sein des lentilles plus graveleuses et/ou au toit de formations imperméables.

L'étude réalisée est ponctuelle et d'une représentativité limitée par les informations portées à notre connaissance et à la période de réalisation. Elle ne permet pas de se prononcer avec précision sur la présence d'eau (origine, position, débit, périodicité). Cet aspect s'il conditionne la conception du projet devra faire l'objet d'une étude spécifique.

Une étude hydrogéologique devrait être réalisée sur ce secteur à la demande de la société FONDA CONSEIL. Les résultats de cette étude peuvent engendrer des modifications des solutions de gestion des eaux pluviales.

RECOMMANDATIONS POUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

1. Adaptation du projet au site

De l'analyse des résultats des sondages et des essais, ainsi que de l'adaptation du projet au terrain, il ressort les points principaux ci-après :

- Projet de construction d'un ensemble immobilier sur deux niveaux de sous-sols sur un terrain d'une superficie totale de 11474 m².
- Ce site, constitué d'une clinique privée et d'aires de stationnements, présente une pente de 4 % vers l'Est.
- Contexte géologique de limon argileux à galets recouvrant une formation de sable limoneux induré à galets de faible perméabilité. Localement des sables légèrement limoneux de perméabilité moyenne ont été rencontrés.
- Aucune venue d'eau dans les sondages le 21/11/18 jusqu'à 3,0 m de profondeur / Etude hydrogéologique devrait être réalisée sur le secteur pouvant engendrer des modifications des solutions de gestion des eaux pluviales.
- Cote du sous-sol-2 : Non communiquée

Compte tenu des éléments précédents, la solution de gestion des eaux pluviales la plus adaptée au projet et au terrain est par rétention avec rejet limité à un réseau ou exutoire superficiel (cours d'eau, fossé thalweg). En l'absence d'exutoire superficiel et considérant l'obligation par le Grand Lyon d'infiltrer à la parcelle pour des perméabilités supérieures à $1,0 \cdot 10^{-7}$ m/s, la solution de gestion des eaux pluviales sera :

- **Par des bassins d'infiltration en galets implantés en espace de pleine terre ou sous voirie et stationnements extérieurs**

ET

- **Par des puits d'infiltration implantés en espace de pleine terre ou sous voirie et stationnements extérieurs**

Le projet sera découpé en différents bassins versants présentés ci-après.

Compte-tenu des faibles perméabilités, les ouvrages d'infiltration ont des temps de vidange importants, compris entre 19 et 45 heures. En cas de pluies intenses et répétées, les ouvrages ne pourront plus jouer leur rôle tampon et déborderont.

Compte-tenu de la forte profondeur de mise en place d'un des ouvrages de gestion des eaux pluviales, des sondages et des essais d'infiltration complémentaires devront être réalisés.

2. Dimensionnement du système de gestion des eaux pluviales

Méthode de calcul du volume de rétention nécessaire : méthode dite des Pluies.
(Source : Techniques alternatives en assainissement pluvial, TEC & DOC, 1994).

2.1. Données :

- Perméabilité : $k = 4,7.10^{-6}$ m/s, correspond à la perméabilité moyenne mesurée dans les sables limoneux indurés à galets
- Pluie de référence : Compte-tenu de la situation du projet sur le territoire du Grand Lyon, le dimensionnement sera réalisé pour des précipitations d'occurrence trentennale ($T = 30$ ans) de 6 min à 24 H conformément aux préconisations de la Métropole.

Station METEO FRANCE de référence : Réseau pluviométrique Grand Lyon (69).

Durée de pluie (min)	Hauteur d'eau précipitée (mm) T = 30 ans
6	16,79
1440	100,81

2.2. Dimensionnement d'un bassin d'infiltration – BV1

- Surface imperméabilisée collectée :

	Surface imperméabilisée S	Coefficient ruissellement C	Surface active $S_a = S \times C$
Toitures	1080 m ²	1,00	1080 m ²

On préconise **un bassin d'infiltration, constituée de galets, implanté en pleine terre.**

Matériaux / indice de vide	Galets / 30 % minimum
Profondeur de la base de l'ouvrage	3,0 m/TN
Longueur	56 m
Largeur	2,5 m
Hauteur utile	1,5 m
Volume de rétention	63 m³

* La surface d'infiltration correspond à la moitié de la surface du fond et des parois sur une hauteur de 1,5 m pour tenir compte du colmatage et du temps de remplissage des ouvrages, soit 157,5 m²

Validation du dimensionnement

Soit le volume d'eau infiltré moyen = Surface de contact x perméabilité x temps

$$V_f = S_i \times K = S_i \times 4,7 \cdot 10^{-6} \times \text{temps} = 8,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} \times \text{temps}$$

Soit le volume entrant = volume d'eau apporté par la surface imperméabilisée

$$V_e = \text{Surface active} \times \text{hauteur d'eau}$$

Le volume de rétention nécessaire correspond à la différence entre le volume d'eau entrant et le volume infiltré. En fonction de l'intensité de la pluie, on retient le volume de rétention le plus important (en gras dans le tableau).

Durée de pluie (min)	Hauteur d'eau précipitée (mm)	Surface active (ha)	Volume d'eau entrant (m³)	Débit moyen infiltré (m³/s)	Volume d'eau infiltré (m³)	Volume de rétention utile (m³)
6	16,79	0,1080	18,1	7,4.E-04	0,3	17,9
15	26,72	0,1080	28,9	7,4.E-04	0,7	28,2
30	37,97	0,1080	41,0	7,4.E-04	1,3	39,7
60	47,77	0,1080	51,6	7,4.E-04	2,7	48,9
120	56,22	0,1080	60,7	7,4.E-04	5,3	55,4
180	61,84	0,1080	66,8	7,4.E-04	8,0	58,8
360	72,78	0,1080	78,6	7,4.E-04	16,0	62,6
720	85,66	0,1080	92,5	7,4.E-04	32,0	60,5
1440	100,81	0,1080	108,9	7,4.E-04	64,0	44,9

Le volume de stockage nécessaire pour gérer les eaux pluviales **d'occurrence trentennale** du BV1 est donc au minimum de **63 m³**.

Le bassin d'infiltration (63 m³) préconisé est donc suffisant.

Le bassin devra être positionné en cascade conformément au principe suivant :

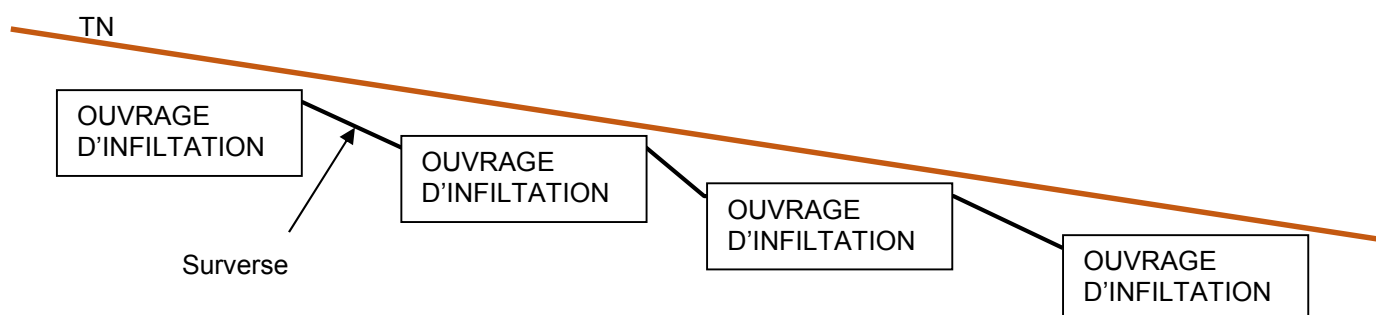


Schéma de principe d'un ouvrage d'infiltration disposé en cascade

2.3. Dimensionnement d'un bassin d'infiltration – BV2

- Surface imperméabilisée collectée :

	Surface imperméabilisée S	Coefficient ruissellement C	Surface active Sa = S x C
Espaces piétons	295 m ²	1,00	295 m ²
Espace vert sur sous-sol	326 m ²	0,60	196 m ²
TOTAL	-	-	491 m²

On préconise **un bassin d'infiltration, constituée de galets, implanté en pleine terre.**

Matériaux / indice de vide	Galets / 30 % minimum
Profondeur de la base de l'ouvrage	3,0 m/TN
Longueur	23 m
Largeur	2,8 m
Hauteur utile	1,5 m
Volume de rétention	29 m³

** La surface d'infiltration correspond à la moitié de la surface du fond et des parois sur une hauteur de 1,5 m pour tenir compte du colmatage et du temps de remplissage des ouvrages, soit 70 m²*

Validation du dimensionnement

Soit le volume d'eau infiltré moyen = Surface de contact x perméabilité x temps

$$V_f = S_i \times K = S_i \times 4,7 \cdot 10^{-6} \times \text{temps} = 3,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} \times \text{temps}$$

Soit le volume entrant = volume d'eau apporté par la surface imperméabilisée

$$V_e = \text{Surface active} \times \text{hauteur d'eau}$$

Le volume de rétention nécessaire correspond à la différence entre le volume d'eau entrant et le volume infiltré. En fonction de l'intensité de la pluie, on retient le volume de rétention le plus important (en gras dans le tableau).

Durée de pluie (min)	Hauteur d'eau précipitée (mm)	Surface active (ha)	Volume d'eau entrant (m ³)	Débit moyen infiltré (m ³ /s)	Volume d'eau infiltré (m ³)	Volume de rétention utile (m ³)
6	16,79	0,0491	8,2	3,3,E-04	0,1	8,1
15	26,72	0,0491	13,1	3,3,E-04	0,3	12,8
30	37,97	0,0491	18,6	3,3,E-04	0,6	18,1
60	47,77	0,0491	23,5	3,3,E-04	1,2	22,3
120	56,22	0,0491	27,6	3,3,E-04	2,4	25,2
180	61,84	0,0491	30,4	3,3,E-04	3,6	26,8
360	72,78	0,0491	35,7	3,3,E-04	7,1	28,6
720	85,66	0,0491	42,1	3,3,E-04	14,2	27,8
1440	100,81	0,0491	49,5	3,3,E-04	28,4	21,1

Le volume de stockage nécessaire pour gérer les eaux pluviales **d'occurrence trentennale** du BV2 est donc au minimum de **29 m³**.

Le bassin d'infiltration (29 m³) préconisé est donc suffisant.

2.4. Dimensionnement d'un bassin d'infiltration – BV3

- Surface imperméabilisée collectée :

	Surface imperméabilisée S	Coefficient ruissellement C	Surface active Sa = S x C
Toitures	350 m ²	1,00	350 m ²

On préconise **un bassin d'infiltration, constituée de galets, implanté en pleine terre.**

Matériaux / indice de vide	Galets / 30 % minimum
Profondeur de la base de l'ouvrage	3,0 m/TN
Longueur	23 m
Largeur	2,0 m
Hauteur utile	1,5 m
Volume de rétention	20 m³

** La surface d'infiltration correspond à la moitié de la surface du fond et des parois sur une hauteur de 1,5 m pour tenir compte du colmatage et du temps de remplissage des ouvrages, soit 60,5 m²*

Validation du dimensionnement

Soit le volume d'eau infiltré moyen = Surface de contact x perméabilité x temps

$$V_f = S_i \times K = S_i \times 4,7.10^{-6} \times \text{temps} = 2,8.10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} \times \text{temps}$$

Soit le volume entrant = volume d'eau apporté par la surface imperméabilisée

$$V_e = \text{Surface active} \times \text{hauteur d'eau}$$

Le volume de rétention nécessaire correspond à la différence entre le volume d'eau entrant et le volume infiltré. En fonction de l'intensité de la pluie, on retient le volume de rétention le plus important (en gras dans le tableau).

Durée de pluie (min)	Hauteur d'eau précipitée (mm)	Surface active (ha)	Volume d'eau entrant (m³)	Débit moyen infiltré (m³/s)	Volume d'eau infiltré (m³)	Volume de rétention utile (m³)
6	16,79	0,0350	5,9	2,8,E-04	0,1	5,8
15	26,72	0,0350	9,4	2,8,E-04	0,3	9,1
30	37,97	0,0350	13,3	2,8,E-04	0,5	12,8
60	47,77	0,0350	16,7	2,8,E-04	1,0	15,7
120	56,22	0,0350	19,7	2,8,E-04	2,0	17,6
180	61,84	0,0350	21,6	2,8,E-04	3,1	18,6
360	72,78	0,0350	25,5	2,8,E-04	6,1	19,3
720	85,66	0,0350	30,0	2,8,E-04	12,3	17,7
1440	100,81	0,0350	35,3	2,8,E-04	24,6	10,7

Le volume de stockage nécessaire pour gérer les eaux pluviales **d'occurrence trentennale** du BV3 est donc au minimum de 20 m³.

Le bassin d'infiltration (20 m³) préconisé est donc suffisant.

2.5. Dimensionnement d'un bassin d'infiltration – BV4

- Surface imperméabilisée collectée :

	Surface imperméabilisée S	Coefficient ruissellement C	Surface active Sa = S x C
Toitures	2127 m²	1,00	2127 m²
Espaces piétons	330 m²	1,00	330 m²
Espaces verts sur sous-sol	381 m²	0,60	229 m²
TOTAL			2686 m²

On préconise **un bassin d'infiltration, constituée de galets, implanté en pleine terre.**

Matériaux / indice de vide	Galets / 30 % minimum
Profondeur de la base de l'ouvrage	5-6 m/TN
Longueur	41 m
Largeur	5,0 m
Hauteur utile	3,0 m
Volume de rétention	184 m³

* La surface d'infiltration correspond à la moitié de la surface du fond et des parois sur une hauteur de 3 m pour tenir compte du colmatage et du temps de remplissage des ouvrages, soit 240,5 m²

Validation du dimensionnement

Soit le volume d'eau infiltré moyen = Surface de contact x perméabilité x temps

$$V_f = S_i \times K = S_i \times 4,7.10^{-6} \times \text{temps} = 1,1.10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} \times \text{temps}$$

Soit le volume entrant = volume d'eau apporté par la surface imperméabilisée

$$V_e = \text{Surface active} \times \text{hauteur d'eau}$$

Le volume de rétention nécessaire correspond à la différence entre le volume d'eau entrant et le volume infiltré. En fonction de l'intensité de la pluie, on retient le volume de rétention le plus important (en gras dans le tableau).

Durée de pluie (min)	Hauteur d'eau précipitée (mm)	Surface active (ha)	Volume d'eau entrant (m ³)	Débit moyen infiltré (m ³ /s)	Volume d'eau infiltré (m ³)	Volume de rétention utile (m ³)
6	16,79	0,2686	45,1	1,1,E-03	0,4	44,7
15	26,72	0,2686	71,8	1,1,E-03	1,0	70,8
30	37,97	0,2686	102,0	1,1,E-03	2,0	100,0
60	47,77	0,2686	128,3	1,1,E-03	4,1	124,2
120	56,22	0,2686	151,0	1,1,E-03	8,1	142,9
180	61,84	0,2686	166,1	1,1,E-03	12,2	153,9
360	72,78	0,2686	195,5	1,1,E-03	24,4	171,1
720	85,66	0,2686	230,1	1,1,E-03	48,8	181,2
1440	100,81	0,2686	270,8	1,1,E-03	97,7	173,1

Le volume de stockage nécessaire pour gérer les eaux pluviales **d'occurrence trentennale** du BV4 est donc au minimum de 182 m³.

Le bassin d'infiltration (184 m³) préconisé est donc suffisant.

2.6. Dimensionnement des puits d'infiltration pour les villas

Le tableau ci-dessous définit le nombre de puits et les caractéristiques pour chacun des 3 villas :

	VILLA 1	VILLA 2	VILLA 3
Surface imperméabilisée	190 m ²	150 m ²	150 m ²
Nombre de puits	2	2	2
Profondeur de la base du puits	3,0 m/TN	3,0 m/TN	3,0 m/TN
Hauteur utile de l'ouvrage	2,5 m	2,5 m	2,5 m
Diamètre total d'un puits	3,0 m	2,5 m	2,5 m
Surface d'infiltration d'un puits	10,5 m ²	8 m ²	8 m ²
Surface d'infiltration totale	21 m ²	16 m ²	16 m ²
Volume de stockage d'un puits	6,5 m ³	5 m ³	5 m ³
Volume de stockage total	13 m ³	10 m ³	10 m ³

Calcul pour la villa 1 :

Soit le volume d'eau infiltré moyen = Surface de contact x perméabilité x temps

$$V_f = S_i \times K = S_i \times 4,7 \cdot 10^{-6} \times \text{temps} = 9,9 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s} \times \text{temps}$$

Soit le volume entrant = volume d'eau apporté par la surface imperméabilisée

$$V_e = \text{Surface active} \times \text{hauteur d'eau}$$

Le volume de rétention nécessaire correspond à la différence entre le volume d'eau entrant et le volume infiltré. En fonction de l'intensité de la pluie, on retient le volume de rétention le plus important (en gras dans le tableau).

Calcul du volume de rétention

Durée de pluie (min)	Hauteur d'eau précipitée (mm)	Surface active (ha)	Volume d'eau entrant (m³)	Débit moyen infiltré (m³/s)	Volume d'eau infiltré (m³)	Volume de rétention utile (m³)
6	16,79	0,0190	3,2	9,9,E-05	0,04	3,2
15	26,72	0,0190	5,1	9,9,E-05	0,1	5,0
30	37,97	0,0190	7,2	9,9,E-05	0,2	7,0
60	47,77	0,0190	9,1	9,9,E-05	0,4	8,7
120	56,22	0,0190	10,7	9,9,E-05	0,7	10,0
180	61,84	0,0190	11,7	9,9,E-05	1,1	10,7
360	72,78	0,0190	13,8	9,9,E-05	2,1	11,7
720	85,66	0,0190	16,3	9,9,E-05	4,3	12,0
1440	100,81	0,0190	19,2	9,9,E-05	8,5	10,6

Le volume de stockage nécessaire pour gérer les eaux pluviales **d'occurrence trentennale** de la villa 1 est donc au minimum de **12 m³**.

Les deux puits d'infiltration (13 m³) préconisés, sont donc suffisants.

Calcul pour les villas 2 et 3

Soit le volume d'eau infiltré moyen = Surface de contact x perméabilité x temps

$$V_f = S_i \times K = S_i \times 4,7 \cdot 10^{-6} \times \text{temps} = 7,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s} \times \text{temps}$$

Soit le volume entrant = volume d'eau apporté par la surface imperméabilisée

$$V_e = \text{Surface active} \times \text{hauteur d'eau}$$

Le volume de rétention nécessaire correspond à la différence entre le volume d'eau entrant et le volume infiltré. En fonction de l'intensité de la pluie, on retient le volume de rétention le plus important (en gras dans le tableau).

Calcul du volume de rétention

Durée de pluie (min)	Hauteur d'eau précipitée (mm)	Surface active (ha)	Volume d'eau entrant (m³)	Débit moyen infiltré (m³/s)	Volume d'eau infiltré (m³)	Volume de rétention utile (m³)
6	16,79	0,0150	2,5	7,5,E-05	0,03	2,5
15	26,72	0,0150	4,0	7,5,E-05	0,1	3,9
30	37,97	0,0150	5,7	7,5,E-05	0,1	5,6
60	47,77	0,0150	7,2	7,5,E-05	0,3	6,9
120	56,22	0,0150	8,4	7,5,E-05	0,5	7,9
180	61,84	0,0150	9,3	7,5,E-05	0,8	8,5
360	72,78	0,0150	10,9	7,5,E-05	1,6	9,3
720	85,66	0,0150	12,8	7,5,E-05	3,2	9,6
1440	100,81	0,0150	15,1	7,5,E-05	6,5	8,6

Le volume de stockage nécessaire pour gérer les eaux pluviales **d'occurrence trentennale** de la villa 2 ou 3 est donc au minimum de **10 m³**.

Les deux puits d'infiltration (10 m³) préconisés, sont donc suffisants.

2.7. Dimensionnement d'un bassin d'infiltration pour la voie pompier

- Surface imperméabilisée collectée :

	Surface imperméabilisée S	Coefficient ruissellement C	Surface active Sa = S x C
Voie pompier	663 m ²	1,00	663 m ²

On préconise **un bassin d'infiltration, constituée de galets, implanté en pleine terre.**

Matériaux / indice de vide	Galets / 30 % minimum
Profondeur de la base de l'ouvrage	3,0 m/TN
Longueur	60 m
Largeur	1,0 m
Hauteur utile	2,0 m
Volume de rétention	36 m³

** La surface d'infiltration correspond à la moitié de la surface du fond et des parois sur une hauteur de 3 m pour tenir compte du colmatage et du temps de remplissage des ouvrages, soit 121,5 m²*

Validation du dimensionnement

Soit le volume d'eau infiltré moyen = Surface de contact x perméabilité x temps

$$V_f = S_i \times K = S_i \times 4,7 \cdot 10^{-6} \times \text{temps} = 5,7 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} \times \text{temps}$$

Soit le volume entrant = volume d'eau apporté par la surface imperméabilisée

$$V_e = \text{Surface active} \times \text{hauteur d'eau}$$

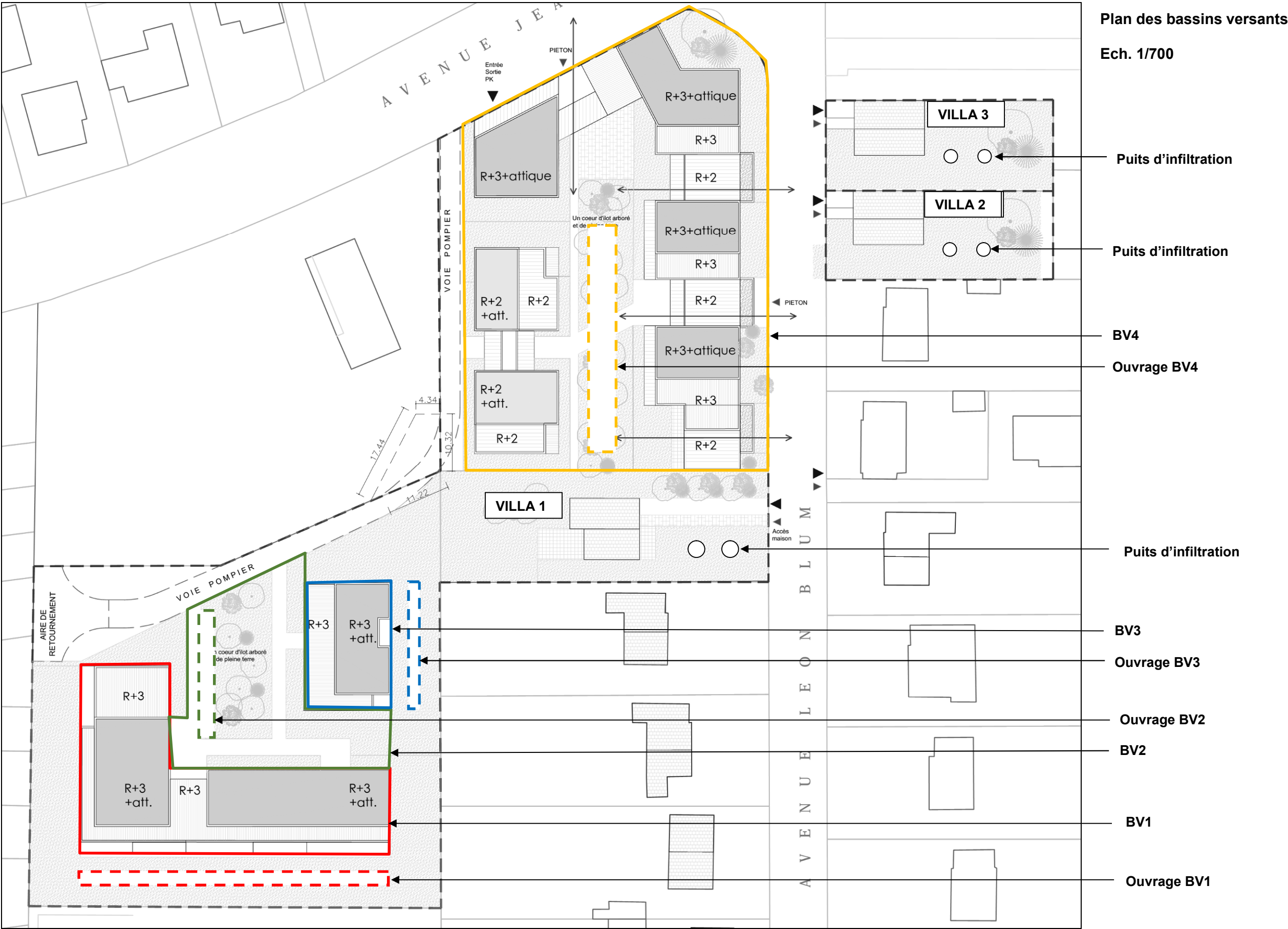
Le volume de rétention nécessaire correspond à la différence entre le volume d'eau entrant et le volume infiltré. En fonction de l'intensité de la pluie, on retient le volume de rétention le plus important (en gras dans le tableau).

Durée de pluie (min)	Hauteur d'eau précipitée (mm)	Surface active (ha)	Volume d'eau entrant (m ³)	Débit moyen infiltré (m ³ /s)	Volume d'eau infiltré (m ³)	Volume de rétention utile (m ³)
6	16,79	0,0663	11,1	5,7,E-04	0,2	10,9
15	26,72	0,0663	17,7	5,7,E-04	0,5	17,2
30	37,97	0,0663	25,2	5,7,E-04	1,0	24,1
60	47,77	0,0663	31,7	5,7,E-04	2,1	29,6
120	56,22	0,0663	37,3	5,7,E-04	4,1	33,2
180	61,84	0,0663	41,0	5,7,E-04	6,2	34,8
360	72,78	0,0663	48,3	5,7,E-04	12,3	35,9
720	85,66	0,0663	56,8	5,7,E-04	24,7	32,1
1440	100,81	0,0663	66,8	5,7,E-04	49,3	17,5

Le volume de stockage nécessaire pour gérer les eaux pluviales **d'occurrence trentennale** de la voie pompier est donc au minimum de 36 m³.

Le bassin d'infiltration (36 m³) préconisé est donc suffisant.

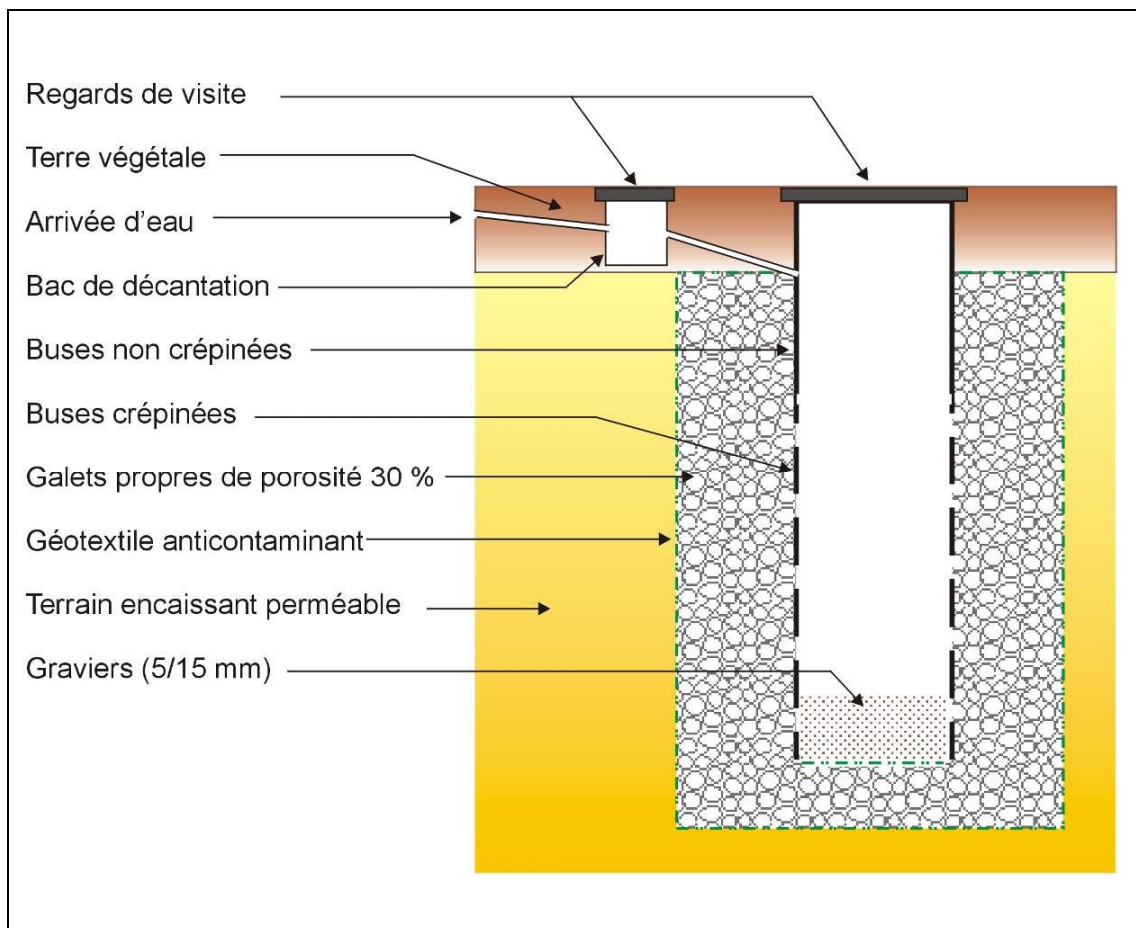
Le bassin devra être implanté sous la voie pompier et positionné en cascade conformément au principe défini ci-avant.



3. Recommandations de mise en œuvre

Puits d'infiltration :

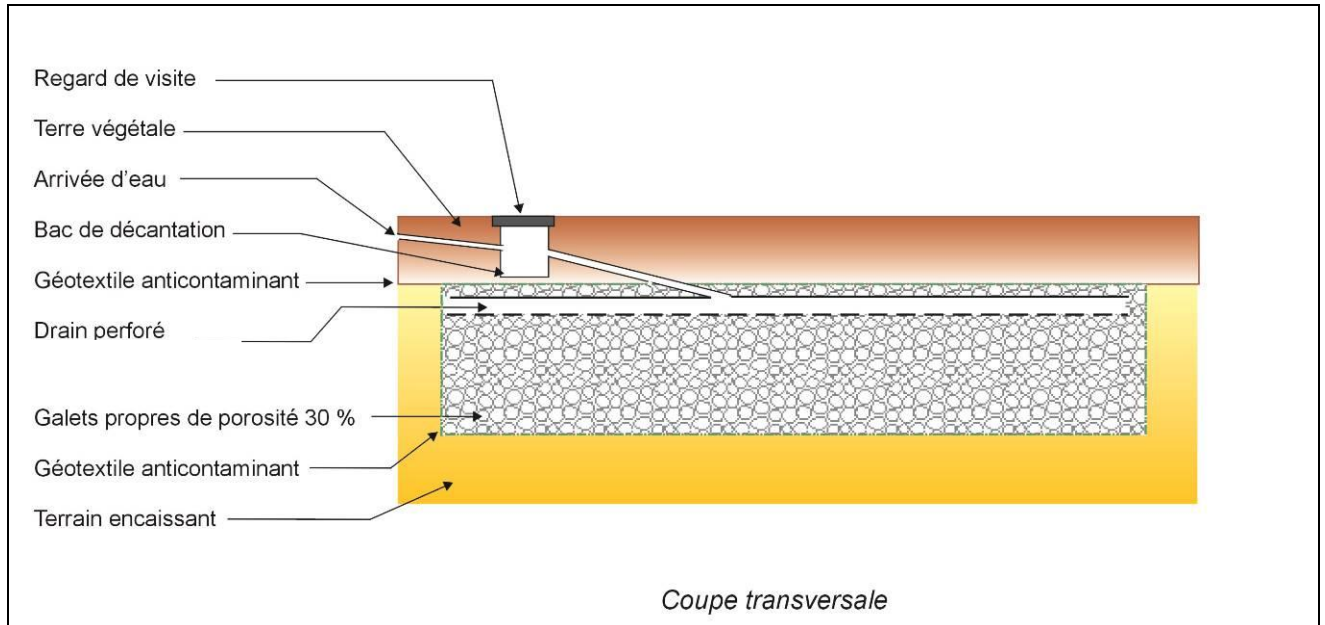
- Le(s) puits d'infiltration sera(ont) constitué(s) de buses creuses crépinées avec un massif annulaire périphérique rempli de galets d'indice de vide 30 % minimum
- Prévoir une couche de galets au fond du puits d'infiltration (minimum 50 cm)
- Prévoir un géotextile anti-contaminant au niveau des parois du massif de galets afin d'éviter le colmatage
- Dans le cas de plusieurs puits d'infiltration, ils seront, de préférence, reliés entre eux par surverse sinon chaque puits collectera une surface imperméabilisée identique.
- Espacer les puits d'infiltration de 5,0 m entre eux de bord à bord.



Bassin d'infiltration enterré rempli de galets:

- Le bassin d'infiltration enterré sera constitué de galets d'indice de vide 30 % minimum
- Prévoir un drain ou des drains (selon la largeur du bassin) sur la totalité du linéaire de la tranchée afin de répartir les eaux pluviales.

- Prévoir un géotextile anti-contaminant au niveau des parois du massif de galets afin d'éviter le colmatage
- Le fond du bassin sera horizontal



Dans tous les cas :

- L'implantation des ouvrages devra respecter la règle des 3 / 2 (horizontal /vertical) par rapport à la base des fondations (du projet et mitoyennes) et toutes les précautions seront prises pour éviter les venues d'eau dans le sous-sol (imperméabilisation des parois, ouvrage éloigné de 3 m de l'ouvrage...). Se référer à l'avis d'un bureau d'étude géotechnique et/ou structure.
- **Les ouvrages devront être ancrés, de 1,5 à 3 m, dans les formations naturelles sable limoneux à galets, préservées de tout terrassement. Dans certains cas des dispositions vis-à-vis du terrassement des sous-sols devront être prises.**
- Un géotextile anti-racinaire devra mis en place au toit de l'ouvrage BV4
- La base de l'ouvrage devra se situer 2 m minimum au-dessus du niveau moyen de la nappe.
- En cas de pluie supérieure à une période de retour 30 ans, les eaux pluviales déborderont des ouvrages de gestion des eaux pluviales. Prévoir un parcours à moindre dommage pour les personnes et les biens de ces eaux de débordement.
- Ne pas implanter d'ouvrage à moins de 3 m des limites de propriété et des arbres.
- Pour les terrains en pente, les constructions doivent respecter le libre écoulement des eaux de ruissellement naturel (issu des jardins, du bassin versant, des espaces verts) provenant des fonds supérieurs en évitant de faire obstruction.
- Réaliser les travaux en période sèche et à l'avancement.

- Protéger les ouvrages de gestion des eaux pluviales afin d'éviter le colmatage pendant la réalisation du projet.
- Il est indispensable de disposer en amont de chaque ouvrage d'infiltration un dispositif de décantation de 50 cm de hauteur minimum, de débourbeur et de piégeage des feuilles adapté à la surface du projet
- Prévoir des regards de visite.
- Entretien : la clé du bon fonctionnement de ce type d'ouvrage (décanteurs et puits) repose sur un entretien régulier (deux fois par an et à chaque dysfonctionnement) : vidange, curage...
- Les différents éléments constituant le dimensionnement et les caractéristiques des ouvrages réalisés seront vérifiés et devront être conformes aux prescriptions du présent rapport.
- Les eaux pluviales ne devront pas être en communication avec les éventuels systèmes d'assainissement individuel.
- Le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales ne tient pas compte des eaux de drainage.

Avertissements et limites de ce document:

Le présent rapport constitue un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait en être faite suite à une communication ou reproduction partielle sans l'accord écrit de la société Assainissement Eau Environnement ne saurait engager celle-ci.

Les reconnaissances de sol réalisées sont par nature ponctuelles et leurs résultats ne peuvent être extrapolés à l'ensemble du site. Les éventuelles hétérogénéités locales du sous-sol peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge de la société Assainissement Eau Environnement.

Tout élément nouveau ainsi que tout incident important survenu en cours de travaux (exemple :cavité, hétérogénéité localisée, faille, remblais, venues d'eau...) engendrant un risque vis-à-vis de l'ouvrage sera impérativement signalé à la société Assainissement Eau Environnement afin d'être évalué, réduit ou annulé par des mesures appropriées.

Tout élément non communiqué à la société Assainissement Eau Environnement concernant la survenance d'un aléa géologique en cours de chantier ne saurait lui être opposable.

En ce qui concerne les données sur l'eau, la synthèse réalisée a pour objectif de regrouper les données sur l'eau susceptibles d'avoir une influence pour le projet. Elle est établie à l'issue d'une étude très courte dans le temps. Certaines données relatives au passé du site ne sont pas vérifiables, d'autres ne sont plus connues de mémoire d'homme. Des ouvrages de protection, d'aménagement et des travaux sont réalisés ou disparaissent dans le temps : tout organisme et toute personne qui a connaissance d'une information non rapportée dans ce document doit en informer le maître d'ouvrage ou son maître d'œuvre.

Toutes modifications de projet (implantation, surfaces, conception...) peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions qui ne peuvent être à la charge de la société Assainissement Eau Environnement. Une nouvelle mission devra alors être confiée à cette dernière afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.

Cette étude de gestion des eaux pluviales n'est en aucun cas une étude géotechnique et ne peut prétendre donner des indications sur la stabilité des terrains et la faisabilité des fondations.

L'administration reste décisionnaire pour imposer toute autre étude complémentaire ou un autre système de gestion des eaux pluviales. Il va de soi que dans ce cas notre responsabilité ne pourra être engagée par ces nouvelles prescriptions.

Fait à Mours Saint Eusèbe, le 07 janvier 2018

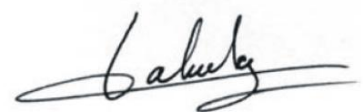
Rédaction

Damien CLAVEL



Contrôlé par

Aurélie JABOULEY



Plan d'implantation des sondages

2 avenue Léon Blum
DECINES (69)



Ref.dossier : 69.18.12840

Plan du 28.11.2018
Fond : -plan masse

Echelle au 1:600 au format A3



LEGENDE

- Sondage au pénétromètre sytatique-dynamique lours 20 t
- Sondage à la pelle mécanique
- Emprise Structure
- Emprise sous-sol -1
- Emprise sous-sol -2