



fondasol

LILLE (59)

Étude géotechnique G1 + G2 phase AVP

Rapport n° PR.59GT.20.0117 – 001 – 1^{ère} diffusion – 17/11/2020

SPL EURALILLE

— EURALILLE
SPL—
LA VILLE
CONTINUE
—

PROJET CONCORDE

AGENCE DE LILLE

50, allée des **S**sorbiers
Parc d'Activités du Mélantois
CS 20541 – 59815 LESQUIN

☎ 03.20.14.99.40

✉ lille@fondasol.fr

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	17/11/2020	179	1 ^{ère} diffusion	N.SEIGN	C.LACHERE
A					
B					
C					

REV	-	A	B	C	REV	-	A	B	C	REV	-	A	B	C
PAGE					PAGE					PAGE				
1	X				41	X				81	X			
2	X				42	X				82	X			
3	X				43	X				83	X			
4	X				44	X				84	X			
5	X				45	X				85	X			
6	X				46	X				86	X			
7	X				47	X				87	X			
8	X				48	X				88	X			
9	X				49	X				89	X			
10	X				50	X				90	X			
11	X				51	X				91	X			
12	X				52	X				92	X			
13	X				53	X				93	X			
14	X				54	X				94	X			
15	X				55	X				95	X			
16	X				56	X				96	X			
17	X				57	X				97	X			
18	X				58	X				98	X			
19	X				59	X				99	X			
20	X				60	X				100	X			
21	X				61	X				101	X			
22	X				62	X				102	X			
23	X				63	X				103	X			
24	X				64	X				104	X			
25	X				65	X				105	X			
26	X				66	X				106	X			
27	X				67	X				107	X			
28	X				68	X				108	X			
29	X				69	X				109	X			
30	X				70	X				110	X			
31	X				71	X				111	X			
32	X				72	X				112	X			
33	X				73	X				113	X			
34	X				74	X				114	X			
35	X				75	X				115	X			
36	X				76	X				116	X			
37	X				77	X				117	X			
38	X				78	X				118	X			
39	X				79	X				119	X			
40	X				80	X				120	X			

REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C
121	X				171	X				211				
122	X				172	X				212				
123	X				173	X				213				
124	X				174	X				214				
125	X				175	X				215				
126	X				176	X				216				
127	X				177	X				217				
128	X				178	X				218				
129	X				179	X				219				
130	X				180					220				
131	X				181					221				
132	X				182					222				
133	X				183					223				
134	X				184					224				
135	X				185					225				
136	X				186					226				
137	X				187					227				
138	X				188					228				
139	X				189					229				
140	X				190					230				
141	X				191					231				
142	X				192					232				
143	X				193					233				
144	X				194					234				
145	X				195					235				
146	X				196					236				
147	X				197					237				
148	X				198					238				
149	X				199					239				
150	X				200					240				
151	X				201					241				
152	X				202					242				
153	X				203					243				
154	X				204					244				
155	X				205					245				
156	X				206					246				
157	X				207					247				
158	X				208					248				
159	X				209					249				
160	X				210					250				

SOMMAIRE

A.	Présentation de notre mission	6
A.1.	Mission selon la norme NF P94-500	6
A.2.	Documents à notre disposition pour cette étude	7
A.3.	Description du projet	7
A.4.	Programme d'investigations	8
B.	Descriptif général du site et approche documentaire	9
B.1.	Description générale du site	9
B.2.	Contexte géologique	11
B.3.	Enquête documentaire sur les risques naturels recensés	11
B.4.	Etudes à proximité	17
C.	Résultats des investigations in situ	19
C.1.	Résultats des sondages	19
C.2.	Aspects géomécaniques	22
C.3.	Niveaux d'eau	23
C.4.	Résultats des essais d'eau	23
C.5.	Analyses amiantes / HAP des enrobés	27
C.6.	Mesures de déflexions	27
D.	Implication des données géotechniques vis-à-vis du projet	30
D.1.	Type de travaux	30
D.2.	Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)	30
D.3.	Synthèse géotechnique du site	30
D.4.	Réfection des voiries existantes	31
E.	Études des ouvrages géotechniques (G2 AVP)	32
E.1.	Etude géotechnique d'avant-projet – pose de réseaux et notamment de réseaux d'assainissement	32
E.1.1.	Exécution des terrassements	32
E.1.2.	Pose des réseaux	33
E.1.3.	Remblaiement des tranchées	33
E.2.	Sujétions relatives à l'exécution des parkings et voiries	34
E.2.1.	Exécution des terrassements	34
E.2.2.	Réalisation de la couche de forme	35
E.2.3.	Constitution de chaussée	35
E.3.	Gestion des arrêts et voies de bus	36
E.4.	Gestion des dénivelés	36
E.4.1.	Cas d'une plateforme en remblais	36
E.4.2.	Cas de talus périphérie à créer par une opération en déblais	36

F.	Suites à donner	37
F.1.	Plan topographique / topographie du projet	37
F.2.	Trafic et classe de trafic	37
F.3.	Réalisation des missions géotechniques futures	37
	ANNEXES	38
1.	Conditions Générales de service	39
2.	Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)	42
3.	Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)	43
4.	Plan de situation - Boulevards	45
5.	Plan de situation Parties intérieures – localisation des ESSAIS MATSUO et PIEZOMETRES	51
6.	Plan de situation Parties intérieures – Sondages pressiométriques	55
7.	Plan de situation Parties intérieures – carottages amiantes et HAP	60
8.	Sondages lithologiques et pressiométriques	64
9.	Plan de situation Parties intérieures – Carottages de chaussées	83
10.	Analyses amiantes / HAP	89
11.	Essais de perméabilité MATSUO	115
12.	Fouilles à la pelle mécanique	133
13.	Essais de perméabilité MATSUO	151
14.	Analyses amiantes / HAP	155

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

La SPL EURALILLE à bien voulu nous confier la réalisation d'une étude géotechnique de type G2 AVP relative à l'aménagement de l'espace Concorde situé entre les boulevards de Metz et Beethoven à LILLE (59).

Cette étude géotechnique d'avant-projet G2 AVP a été confiée à FONDASOL, agence de LILLE, suite à l'acceptation des devis référencé SQ.59GT.20.01.0116 du 05/02/20 et SQ.59GT.20.04.059 du 21/04/2020 et par vos notifications de marché du 02/04/2020 n°20-5424 et du 11/05/2020 n°20-5461.

A.1. Mission selon la norme NF P94-500

Missions : G1+G2-AVP selon norme NF P94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013)

Objectifs définis dans notre étude :

- L'étude préliminaire du site,
- Le suivi et l'analyse des résultats des investigations,
- La synthèse du contexte géologique et géomécanique du site et l'analyse de son influence sur le projet,
- Les hypothèses géotechniques pour la justification des ouvrages géotechniques, et les principes d'adaptation au site,
- L'approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG),
- diagnostic des voiries existantes à conserver,
- Etude des voiries du projet,
- Préparation du terrain et phasage des travaux (terrassements, autre que HAP et amiantes liées),
- Recherche d'amiantes liées et HAP dans les voiries existantes.

Notre mission ne comprend pas :

- l'ébauche dimensionnelle d'éventuels ouvrages de soutènement
- l'ébauche dimensionnelle des structures de chaussées.

Remarque importante

En parallèle de notre étude, un diagnostic hydrogéologique ainsi que la constitution d'un dossier Loi sur l'Eau nous ont été commandés. Ces points feront l'objet de l'édition de rapports et documents indépendants de la présente étude géotechnique.

A.2. Documents à notre disposition pour cette étude

Nous disposons pour cette étude des documents suivants :

- [1]. Le règlement de consultation (72B1CDA2-DFBF-48E3-872B-17F0A60F1F0B),
- [2]. Un plan masse du projet,
- [3]. Le CCTP de la consultation en 7 pages,
- [4]. Le bordereau de prix unitaire,
- [5]. Les DT du projet.

Ces documents ont été téléchargés depuis la plateforme achatpublic.com.

A.3. Description du projet

Nous avons bien noté qu'il est prévu la réalisation et la réfection de voiries existantes dans le secteur de la rue Léon Blum à LILLE (59).

Plus précisément, le projet concerne :

- L'avenue Beethoven,
- Boulevard de Metz
- Rue du Professeur Lamaze
- Rue Léon Blum,
- Rue Auguste Renoir,
- Rue du Professeur Lamaze,
- Et sur l'ensemble des parkings et espaces verts situés à proximité de ces rues.

Le linéaire de voiries à diagnostiquer ($\approx 2,5$ km) et à créer ($\approx 2,5$ km) est de l'ordre 5 km environ au total.

Le projet s'inscrit dans un vaste projet de restructuration urbaine avec démolition progressives des immeubles existants.

Le projet prévoit aussi un ensemble d'espaces verts et de l'infiltration à la parcelle.

A défaut d'information concernant la topographie future du projet, nous considérerons en première approche un projet à une altimétrie comparable à l'altimétrie existante.

De même, à ce stade du projet, nous ne disposons d'aucune information concernant l'altitude de la couche de roulement à créer, ni la classe de trafic des voiries concernées.

A.4. Programme d'investigations

Pour répondre aux objectifs de l'étude, nous avons réalisé :

- 6 carottages de voiries notés C2 à C6 descendus à une profondeur de 2.00 m au droit des voiries à conserver (boulevards Beethoven et de Metz),
- 14 carottages de voiries notés SC1 à SC10b descendus dans les couches d'enrobés au droit des voiries à conserver (boulevards Beethoven et de Metz) et à déconstruire (parties intérieures du projet),
- 6 sondages de reconnaissance lithologique notés R4 à R9 descendus jusqu'à 3,50 m de profondeur avec la réalisation de 18 essais de perméabilité Nasberg au droit de ces voiries existantes (Boulevard de Metz et Avenue Beethoven),
- 18 fouilles à la pelle mécanique notés PM1, PM1bis, PM2, PM2bis, PM3 à PM16 descendus jusqu'à concurrence de 2,0 m environ,
- mise à profit de ces fouilles pour la réalisation de 18 essais de perméabilité de surface de type Matsuo,
- 9 sondages géologiques notés SP2 à SP4, SP7 à SP9 et SP11 à SP13 avec essais pressiométriques réalisés les couches de terrain (à -1,00, - 2,00 et -3,00m),
- 3 piézomètres notés R1 à R3 descendus à 6,0 m de profondeur avec une période de surveillance et de relevés de niveaux d'eau pendant 1 an.

Remarque

Précisons que les sondages C1, SP1, SP5, SP6 et SP10 n'ont pas été réalisés compte tenu de leur position. Nous avons, en effet, rencontré des difficultés de voisinage importante lors de certaines interventions de jour, mais surtout, de nos interventions nocturnes.

Nos équipes n'ont pas pu réaliser les sondages dans les zones de logements où la propagation des bruits dans les habitations a provoqué une gêne importante du à l'échauffement des esprits des riverains.

B. DESCRIPTIF GENERAL DU SITE ET APPROCHE DOCUMENTAIRE

B.1. Description générale du site

Le site correspond aux boulevards Beethoven et de Metz à LILLE (59), ainsi qu'aux barres d'immeubles et espaces verts situés directement au Sud et à l'Est de ces deux boulevards. Au Sud, le site du projet est limité par l'autoroute A25.

L'altimétrie du site est donnée entre 23,0 m et 30,0 m par la carte IGN (geoportail.fr)

Dans ce secteur très urbanisé, le GPS utilisé n'a pas atteint le niveau de précision nécessaire (précision +/- 1,0 m). Nous nous sommes donc référés au plan topographique réputé coté en mètres NGF.

Au droit de l'emprise du projet, l'altimétrie de nos points de sondage varie entre les cotes 22,50 m NGF et 32,25 m NGF, **soit un dénivelé de 10,00 m.**

Nos interventions successives ont été organisées après avoir prévenu la SPL EURALILLE, les médiateurs du quartier, l'antenne locale de la police et la ville de Lille pour les interventions de nuit sur les boulevards.



Fig. 1. Photographie aérienne du site (Géoportail ©)



Fig. 2. Vues d'ensemble du site

B.2. Contexte géologique

D'après la carte géologique de LILLE au 1/50 000^{ème} (infoterre.brgm.fr), les sols du site devraient correspondre, de haut en bas, à :

- un ensemble de remblais divers d'épaisseur variable et possiblement très importante,
- les Limons des Plateaux d'ère Quaternaire,
- la craie du Sénonien d'ère Secondaire.

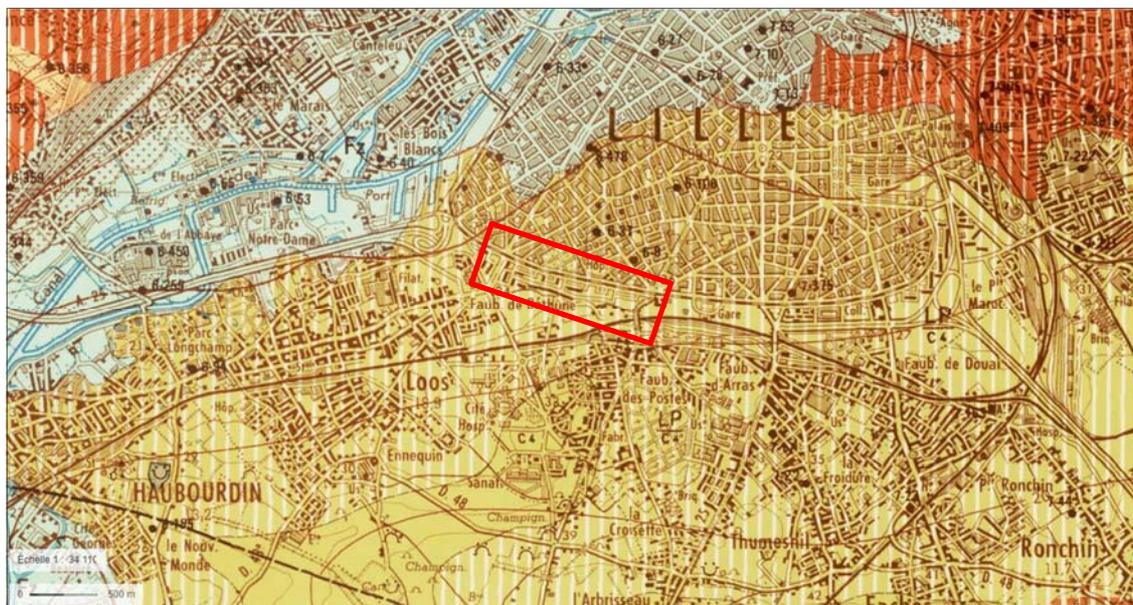


Fig. 3. Extrait de la carte géologique de LILLE au 1/50 000^{ème}

B.3. Enquête documentaire sur les risques naturels recensés

RECAPITULATIF DES RISQUES RECENSES SUR LA COMMUNE

Il appartient aux concepteurs du projet de s'assurer que le projet n'est pas concerné par les risques déjà répertoriés.

Risque	Aléa / sensibilité
Inondations, remontées de nappe	Au sien d'un TRI, mais en dehors de tout secteur de crue probable
Retrait-gonflement	Aléa faible
Cavités	Pas de cavité répertoriée
Vestiges	Anciens remparts Vauban
Risque sismique	Zone de sismicité 2

RISQUE INONDATION / REMONTEE DE NAPPE

Le site est situé au sein d'un Territoire à Risques Importants d'Inondation, mais hors de tout secteur de crue probable.



Fig. 4. Extrait de la carte des TRI – georisques.fr

RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

Une carte des argiles sensibles au retrait / gonflement disponible sur le site www.georisques.gov.fr indique que le risque d'argiles gonflantes, à l'emplacement du projet est faible.



Fig. 5. Extrait de la carte de sensibilité au retrait-gonflement des argiles – georisques.fr

RISQUE CAVITES

Le site du projet est situé en dehors des secteurs bleus du PER (Plan d'Exposition aux Risques de Cavités souterraines) de la ville de LILLE. Ainsi, le site d'étude n'est a priori pas concerné par la présence de carrière souterraine.

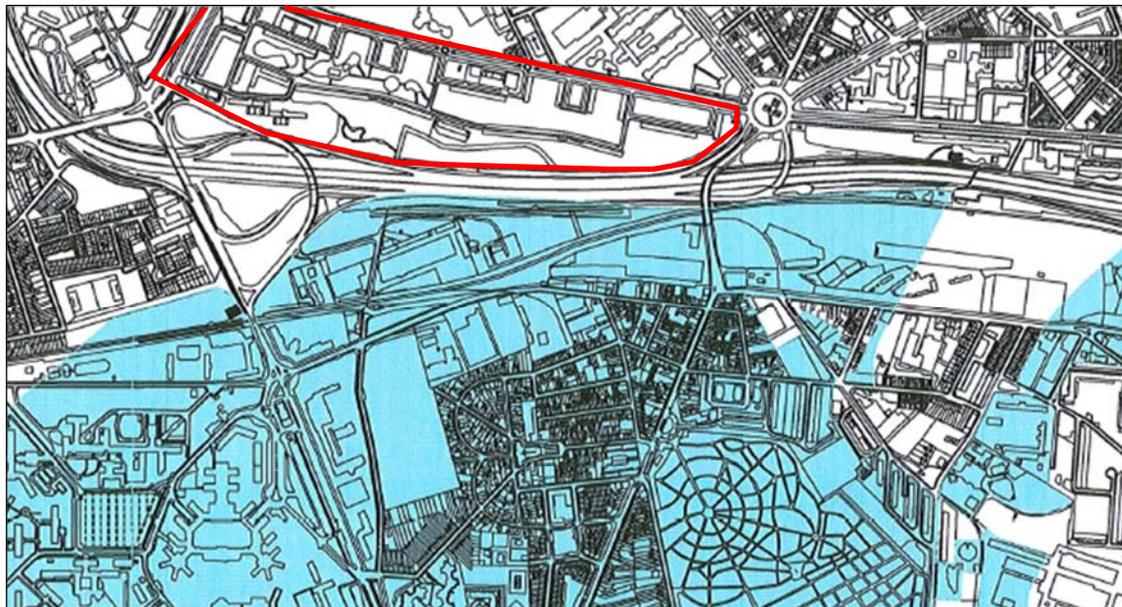


Fig. 6. Extrait du PER de la ville de LILLE

VESTIGES

Les cartes des anciens remparts, superposés au fond de plan de la ville actuelle permet de se rendre compte que le projet est situé dans un secteur correspondant à la dernière génération de fortifications de la ville de LILLE.

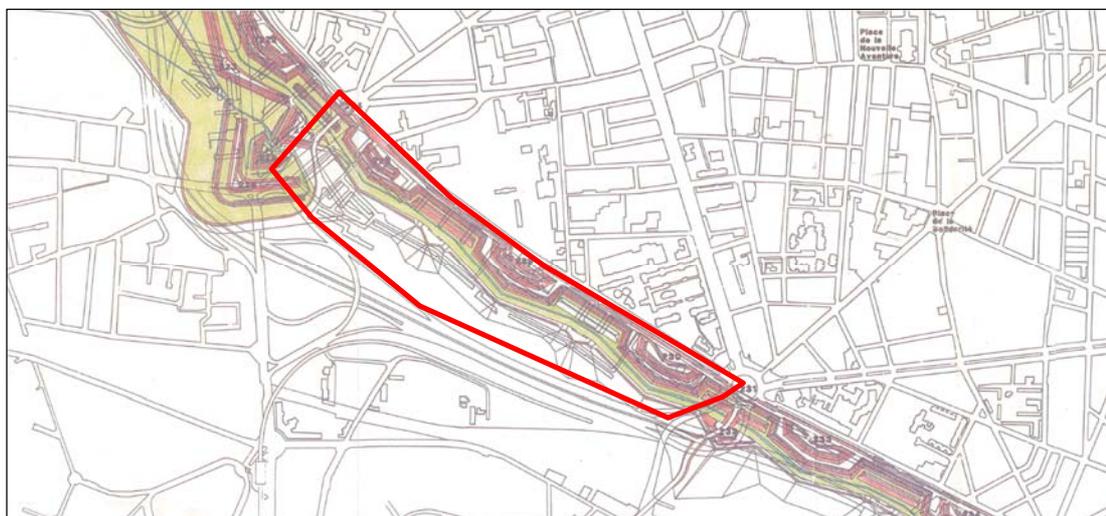


Fig. 7. Superposition fond de plan / rempart.

VUES AERIENNES ANCIENNES

Les vues aériennes anciennes et plans de 1930 permettent de confirmer que le site est localisé au droit d'anciennes fortifications comprenant escarpe, cuvette et contre escarpe. Dès 1932, les reliefs des remparts semblent être comblés (plus à l'Est, entre la porte des Postes et la porte d'Arras). Les vues du chantier de démolition des remparts indiquent un nivellement des reliefs positifs (déblaiement) et un comblement des reliefs négatifs (remblaiement). L'épaisseur des remblais au droit des projets est donc a priori importante.

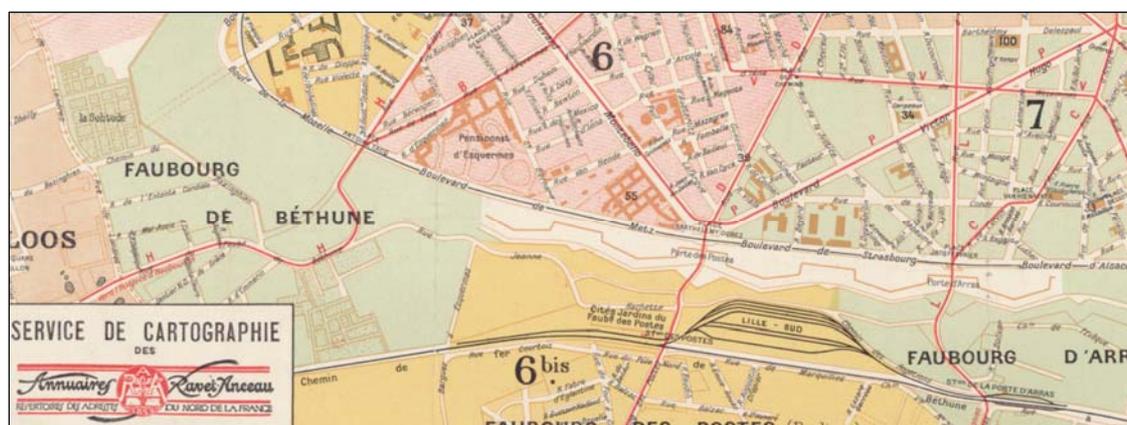


Fig. 8. Vue aérienne (remonterletemps.fr) et plan Ravet-Anceau vers 1930.



Fig. 9. Vue aérienne de 1932 montrant le démantèlement des remparts entre la porte des Postes et la porte d'Arras (remonterletemps.fr).

Le boulevard de Metz est contemporain aux remparts. A noter qu'à l'époque un tramway passait sur ce rempart (vestiges probables sous la voirie actuelle). Après démolition des remparts, un ensemble de maison et de jardin ouvrier a occupé l'emprise du projet jusque vers 1955. Vers 1960, les immeubles actuels sont construits et des opérations de remblaiement complémentaires sont encore visibles jusqu'en 1975.



Fig. 10. Carte postale vers 1920 montrant la porte de Béthune avec sa voie de tramway.



Fig. 11. Carte postale entre 1914 et 1918 montrant la porte de Béthune depuis l'extérieur de la ville.

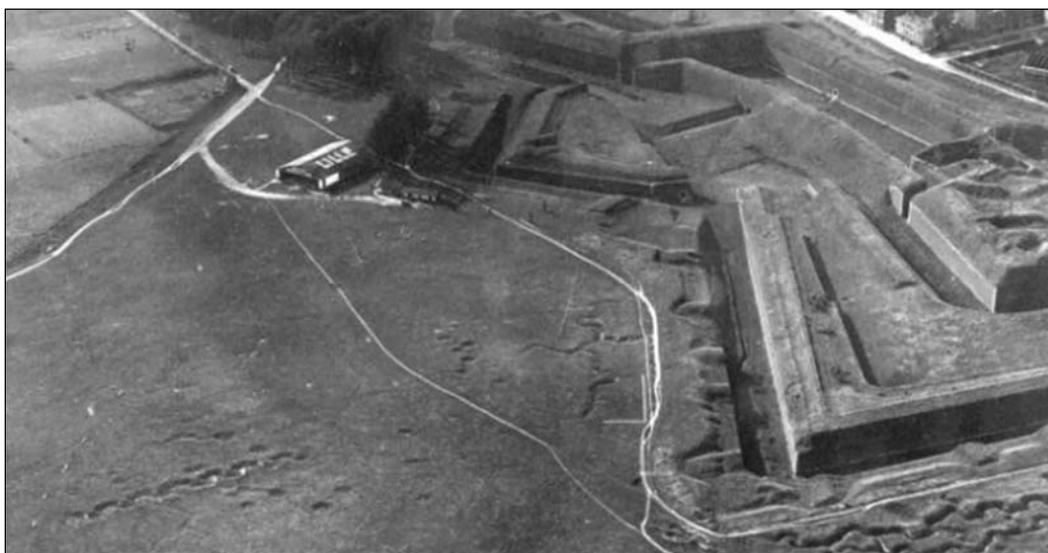


Fig. 12. Vue aérienne oblique des fortifications de LILLE (Sud-Est de LILLE vers les portes de Valenciennes et de Douai).



Fig. 12. Vue aérienne de 1951 (remonterletemps.fr)



Fig. 13. Vue aérienne de 1960 (remonterletemps.fr)



Fig. 14. Vue aérienne de 1975 (remonterletemps.fr)

RISQUE SISMIQUE

Le gouvernement a publié au journal officiel du 22 octobre 2010 deux décrets relatifs au nouveau zonage sismique national et un arrêté fixant les règles de construction parasismique telles que les règles Eurocode 8. Il s'agit des documents suivants :

- décret n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- décret n°2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- arrêté du 22 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal".

La ville de LILLE est située en zone de sismicité faible (zone sismique 2) suivant cette réglementation.

B.4. Etudes à proximité

Dans le secteur du projet, nous avons pu réaliser 7 études entre 1990 et 2019 : ML.90.0037, ML.96.0370, ML.98.0246, ML.99.0379, ML.20.0560ML, ML.0298 et 59GT.19.0037.

De ces études, nous avons retenu les informations essentielles suivantes :

- à l'extrême Nord, Est et Ouest du projet des **remblais** très divers d'une épaisseur comprise entre 0,40 m et 2,65 m environ,
- à l'extrême Sud du projet, des **remblais** d'une épaisseur comprise entre 6,80 et 10,00 m (base des sondages),
- des **limons et limons crayeux** mous à fermes jusqu'à des profondeurs comprises entre 2,50 m et 4,00 m lorsque ceux-ci ont pu être rencontrés (plutôt à l'extrême Nord, Est et Ouest), et en l'absence de remblais d'épaisseur importante,
- de la **craie** parfois molle mais généralement altérée jusqu'à des profondeurs de l'ordre de 5,00 m à 8,00 m,

- de la craie saine jusqu'à la base des investigations (16,00 m)
- aucun niveau d'eau n'a été rencontré jusqu'à l'utilisation de fluide de forage, soit jusqu'à 10,00 m de profondeur et quelque soit l'étude menée au cours des 20 dernières années.

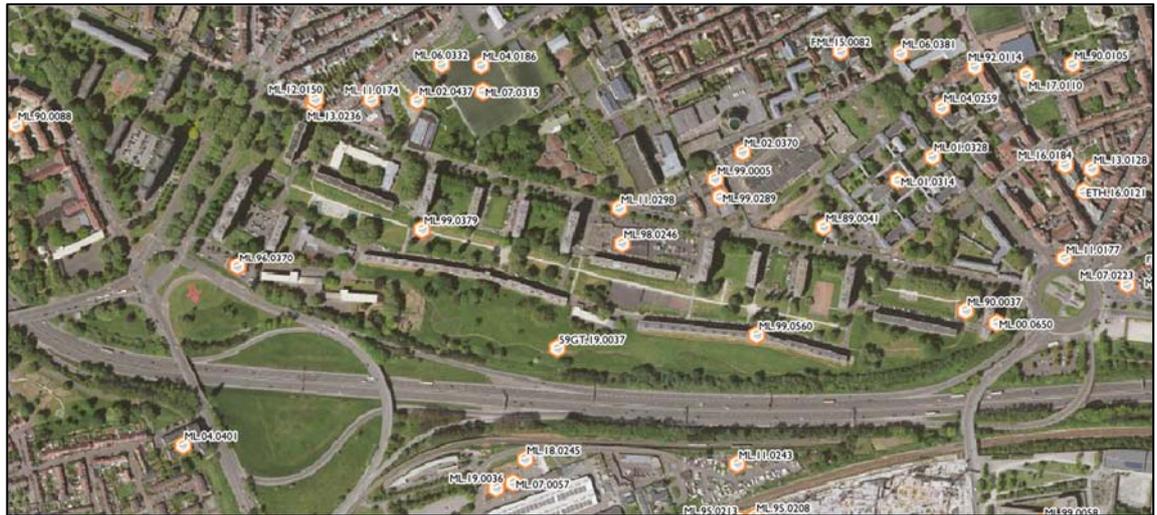


Fig. 15. Vue aérienne des études réalisées dans le secteur du projet

C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU

C.1. Résultats des sondages

SUR LE BOULEVARD DE METZ

Au droit de ce boulevard, nous avons réalisé les sondages carottés C4, C5 et C6, ainsi que les sondages lithologiques R6, R7, R8 et R9. Ce boulevard est a priori situé au même endroit que le boulevard historique situé à l'intérieur des anciens remparts, ce qui n'exclue pas la présence de remblais probablement variables et important en épaisseur, voir des remblais indurés.

Ces sondages ont permis de mettre en évidence la coupe lithologique suivante :

- jusqu'à 0,20 m à 0,50 m de profondeur/TN environ : des **enrobés** généralement noirâtres et une couche de forme sous-jacente
- jusqu'à 0,70 m à 1,30 m de profondeur/TN environ : des **remblais généralement limoneux** présentant des traces ou fragments de brique et des cailloutis divers. A noter que nous avons pu observer des passages de cassons de brique ou des vestiges de maçonnerie par endroit (C6, R8 et R9)
- jusqu'à 1,20 m à 3,40 m de profondeur/TN environ : un ensemble de **limons et limons crayeux** généralement marron
- jusqu'à 2,00 m à 4,00 m de profondeur/TN environ : de la **craie** généralement blanche

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

	C4	C5	C6	R6	R7	R8	R9
Nature de la formation	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)
Enrobés + sous-couche	0,30	0,50	0,30	0,40	0,40	0,20	0,30
Remblais limoneux avec traces de briques et cailloutis	1,15	1,30	0,80*	0,70	1,00	1,00*	0,70*
Limons marron à limons crayeux	2,50	2,00	1,20	3,40	2,90	1,40	1,50
Craie blanche	-	-	2,00	4,00	4,00	4,00	4,00

* Remblais présentant des passages avec des cassons ou vestiges de maçonnerie de brique

SUR LE BOULEVARD BEETHOVEN

Au droit de ce boulevard, nous avons réalisé les sondages carottés C2 et C3, ainsi que les sondages lithologiques R4 et R5. Ce boulevard est a priori situé au même endroit que l'ancienne porte de Béthune. Le boulevard traversant cette porte chevauchait les douves des remparts. Ce contexte implique probablement la présence de remblais variables et importants en épaisseur, voir des remblais indurés.

Les sondages ont permis de mettre en évidence la coupe lithologique suivante :

- jusqu'à 0,40 m de profondeur/TN environ : des **enrobés** généralement noirâtres et une couche de forme sous-jacente

- jusqu'à 0,70 m de profondeur/TN environ : des **remblais limoneux** pouvant présenter des traces de briques et des cailloux divers
- jusqu'à 2,00 m à 4,00 m de profondeur/TN environ : des **limoneux marron** (possiblement des remblais)
- jusqu'à 4,00 m de profondeur/TN environ (au droit de R4 uniquement) : une **craie blanche**

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

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

	C2	C3	R4	R5
Nature de la formation	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)
Enrobés + sous-couche	0,40	0,40	-	-
Remblais limoneux avec traces de briques et cailloutis	0,70	0,70	1,00	3,60
Limons marron à limons crayeux	2,00*	2,00	3,20	4,00
Craie blanche	-	-	4,00*	-

*Limons possiblement remblayé

SECTEUR INTERIEUR

Dans les secteurs intérieurs du projet, nous avons réalisé les sondages lithologiques R1, R2 et R3, les sondages pressiométriques SP2, SP3, SP4, SP7, SP8, SP9, SPI1, SPI2 et SPI3, ainsi que les fouilles lithologiques PMI à PMI6. **Il s'agit de la principale zone chahutée lors du démantèlement des remparts.**

Les sondages ont permis de mettre en évidence la coupe lithologique suivante :

- jusqu'à 0,20 m à 0,60 m de profondeur/TN environ : des **remblais terreux** et parfois des **remblais sableux à sablo-graveleux**
- jusqu'à 1,60 m à 4,50 m de profondeur/TN environ : des **remblais principalement limoneux +/- crayeux** et pouvant présenter des traces ou des blocs de brique
- jusqu'à 2,30 m à 6,00 m de profondeur/TN environ au droit des sondages (R2, SP3, SP9, SPI1, SPI2, SPI3) : des **limons crayeux** semblant naturel, mais pouvant correspondre à des remblais sans traces de brique
- jusqu'à 3,50 m à 6,00 m de profondeur/TN environ au droit des sondages (R1, R3, SP8, SPI2, SPI3) : de la **craie** semblant naturel, mais pouvant correspondre à des remblais sans traces de brique

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

	R1	R2	R3	SP2	SP3	SP4	SP7
Nature lithologique	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)
Remblais terreux ou sableux et sablo-graveleux	0,60	0,20	-	-	-	-	-
Remblais limoneux +/- crayeux et ou sableux	4,50	4,20*	4,20	3,50*	1,70	3,50	1,80
Limons à limons crayeux	-	6,00	-	-	3,50	-	3,50
Craie limoneuse et craie	6,00	-	6,00	-	-	-	-
	SP8	SP9	SP11	SP12	SP13		
Nature lithologique	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)		
Remblais terreux ou sableux et sablo-graveleux	-	-	-	-	-		
Remblais limoneux +/- crayeux et ou sableux	1,60*	2,40	2,40	1,80	1,80		
Limons à limons crayeux	NR	3,50	3,50	2,30	NR		
Craie limoneuse et craie	3,50	NR	NR	3,50	3,50		

*avec passage de cassons de brique

NR : non rencontré

Les fouilles à la pelle mécanique ont permis de mettre en évidence la coupe lithologique suivante :

- jusqu'à 0,05 m à 0,55 m de profondeur/TN environ : des **remblais terreux** parfois entrecoupés de **remblais graveleux**
- jusqu'à 1,20 m à 2,80 m de profondeur/TN environ : des **remblais généralement limoneux à limono-crayeux** pouvant présenter des traces de brique avec des passages à crayo-limoneux

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

	PM1	PM1 bis	PM2	PM2bis	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8
Nature lithologique	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)	Prof (m)
Remblais terreux	-	0,30	-	0,15	-	-	0,30	0,40	0,40	0,30
Remblais limoneux +/- crayeux	1,50	2,50	1,90	1,30	1,50	0,90	2,30	2,10*	2,30	2,40
Nature lithologique	PM9	PM10	PM11	PM12	PM13	PM14	PM15	PM16		
Remblais terreux	0,10	0,05	-	0,55	0,20	0,30*	0,15	0,35		
Remblais limoneux +/- crayeux	1,70	1,50	2,80*	1,80*	1,30*	1,80*	1,20	1,90		

*passages crayeux ou graveleux

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

C.2. Aspects géomécaniques

Les caractéristiques mécaniques des sols ont été mesurées in situ à partir des essais pressiométriques. Elles sont récapitulées dans le tableau ci-dessous:

Essais pressiométriques								Consistance/compacité*
Formation	Pression limite nette PI* (MPa)			Module pressiométrique E _M (MPa)			Nb valeurs	
	Min	Max	Moyenne géométrique	Min	Max	Moyenne géométrique		
Remblais	0,17	1,84	0,58	3,7	56,3	9,2	14	Très mous à généralement fermes
Limons	0,23	0,79	0,54	5,0	18,4	9,7	5	Très mous à fermes
Craie	0,30	1,16	0,51	3,2	13,3	6,5	7	Molle

C.3. Niveaux d'eau

Lors de nos interventions (étalée depuis avril 2020 jusqu'à septembre 2020), aucune arrivée d'eau en cours de sondage n'ont été détectées jusqu'à 6,00 m de profondeur environ sous le niveau du terrain actuel.

Il convient toutefois de signaler que des arrivées d'eau d'origine météorologique à la circulation anarchique pourront être rencontrées dans les remblais et horizons de surface.

Remarque 1

A noter que nous avons mis à profit les sondages R1 à R3 pour la pose de trois équipements piézométriques en diamètre 52/60 mm. Ceux-ci sont équipés d'un massif en gravette à l'extrado, isolés des remblais à l'aide d'un bouchon d'argile et équipés de tête de protection.

Ces piézomètres font l'objet d'un suivi mensuel depuis leur pose. Nous n'avons pas, à ce jour, détecté de niveau d'eau.

Cette absence de nappe dans les premiers mètres de sol semble concordante avec les études plus anciennes (ML.90.0037, ML.96.0370, ML.98.0246, ML.99.0379, ML.20.0560ML, ML.0298 et 59GT.19.0037) qui n'avaient pas non plus mis en évidence de niveau d'eau lors des sondages réalisés entre 1990 et 2019.

Remarque 2

Notre intervention ponctuelle dans le cadre de la présente étude ne nous permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes pour déterminer les niveaux caractéristiques EE, EH et EB.

En effet, les niveaux d'eau mentionnés ci-avant correspondent nécessairement à un relevé effectué à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépendent notamment des conditions météorologiques.

A noter qu'une étude hydrogéologique nous a été confiée. Ces conclusions seront connues après un suivi des piézomètres de 12 mois.

C.4. Résultats des essais d'eau

Nous avons effectué 18 essais de perméabilité par infiltration de **type MATSUO** entre 1,20 m et 2,80 m de profondeur/TN selon les essais. Les essais MATSUO sont des essais de perméabilité réalisés à l'intérieur d'une fouille préalablement réalisée au tractopelle.

Le principe de l'essai consiste à injecter de l'eau dans une fouille de dimensions connues (longueur, largeur et profondeur) après une saturation préalable suffisante. Une fois la saturation établie, l'évolution de la baisse du niveau d'eau est mesurée en fonction du temps, ce qui permet, avec les dimensions de la fouille, de calculer un ordre de grandeur de la perméabilité du sol à la profondeur testée. Cet essai est essentiellement utilisé pour déterminer la capacité d'un sol à infiltrer des eaux pluviales.

Sondage	PM1	PM1bis	PM2
Profondeur de l'essai (m)	1,20 – 1,50 m	1,00 – 2,50 m	1,60 – 1,90 m
Valeur de K (m/s)	130,0 × 10 ⁻⁶	0,6 × 10 ⁻⁶	150,0 × 10 ⁻⁶
Nature du sol testé	Remblais limoneux + blocs	Remblais limoneux	Remblais limoneux + blocs
Sondage	PM2bis	PM3	PM4
Profondeur de l'essai (m)	1,35 m	1,15 – 1,50 m	0,60 – 0,90 m
Valeur de K (m/s)	Mise en eau impossible	3,9 × 10 ⁻⁶	39,0 × 10 ⁻⁶
Nature du sol testé	Remblais limoneux	Remblais limoneux	Remblais crayeux
Sondage	PM5	PM6	PM7
Profondeur de l'essai (m)	2,00 – 2,30 m	1,70 – 2,20 m	1,80 – 2,30 m
Valeur de K (m/s)	0,7 × 10 ⁻⁶	1,3 × 10 ⁻⁶	71,0 × 10 ⁻⁶
Nature du sol testé	Remblais limoneux	Remblais limono-crayeux	Remblais limono-crayeux
Sondage	PM8	PM9	PM10
Profondeur de l'essai (m)	2,20 – 2,50 m	1,10 – 1,50 m	1,30 – 1,90 m
Valeur de K (m/s)	75,0 × 10 ⁻⁶	27,0 × 10 ⁻⁶	2,3 × 10 ⁻⁶
Nature du sol testé	Remblais limono-crayeux	Remblais limono-crayeux	Remblais limono-crayeux
Sondage	PM11	PM12	PM13
Profondeur de l'essai (m)	2,50 – 2,80 m	1,60 – 1,80 m	2,30 m
Valeur de K (m/s)	13,0 × 10 ⁻⁶	7,0 × 10 ⁻⁶	Mise en eau impossible
Nature du sol testé	Remblais limono-crayeux	Remblais limono-crayeux	Remblais limono-crayeux
Sondage	PM14	PM15	PM16
Profondeur de l'essai (m)	1,70 – 1,80 m	1,60 – 1,90 m	1,15 – 1,50 m
Valeur de K (m/s)	240,0 × 10 ⁻⁶	0,3 × 10 ⁻⁶	1,2 × 10 ⁻⁶
Nature du sol testé	Remblais crayeux	Limons (remblais ?)	Remblais limono-crayeux

Nous avons effectué 18 essais en forage de type **NASBERG** (hors nappe), conformes à la norme NF EN ISO 22282-2. Ces essais sont des moyens de reconnaissance à partir de forage, qui permettent d'évaluer une perméabilité locale du sol.

Sondage	R4L1	R4L2	R4L3
Profondeur de l'essai (m)	0,50 – 1,50 m	1,50 – 2,50 m	2,50 – 3,50 m
Valeur perméabilité K (m/s)	$2,9 \times 10^{-6}$	$3,5 \times 10^{-6}$	<u>$4,1 \times 10^{-8}$</u>
Nature du sol testé	Remblais et limons	Limons	Limons crayeux et craie
Sondage	R5L1	R5L2	R5L3
Profondeur de l'essai (m)	0,50 – 1,50 m	1,50 – 2,50 m	2,50 – 3,50 m
Valeur perméabilité K (m/s)	$0,3 \times 10^{-6}$	$0,2 \times 10^{-6}$	$0,5 \times 10^{-6}$
Nature du sol testé			
Sondage	R6L1	R6L2	R6L3
Profondeur de l'essai (m)	0,50 – 1,50 m	1,50 – 2,50 m	2,50 – 3,50 m
Valeur perméabilité K (m/s)	$1,2 \times 10^{-6}$	<u>$6,2 \times 10^{-9}$</u>	$0,9 \times 10^{-6}$
Nature du sol testé	Remblais limoneux et limons	Limons	Limons et limons crayeux
Sondage	R7L1	R7L2	R7L3
Profondeur de l'essai (m)	0,50 – 1,50 m	1,50 – 2,50 m	2,50 – 3,50 m
Valeur perméabilité K (m/s)	$1,3 \times 10^{-6}$	$1,3 \times 10^{-6}$	$0,2 \times 10^{-6}$
Nature du sol testé	Remblais limoneux et limons	Limons	Limons et craie
Sondage	R8L1	R8L2	R8L3
Profondeur de l'essai (m)	0,50 – 1,50 m	1,50 – 2,50 m	2,50 – 3,50 m
Valeur perméabilité K (m/s)	$1,2 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-6}$
Nature du sol testé	Remblais limoneux et limons	Craie	Craie
Sondage	R9L1	R9L2	R9L3
Profondeur de l'essai (m)	0,50 – 1,50 m	1,50 – 2,50 m	2,50 – 3,50 m
Valeur perméabilité K (m/s)	$0,9 \times 10^{-6}$	$0,9 \times 10^{-6}$	$0,4 \times 10^{-6}$
Nature du sol testé	Limons crayeux	Craie	Craie

CONCLUSION :

Les coefficients de perméabilité mesurés dans le cadre de la présente étude ont été demandés pour une étude d'infiltration des EP à la parcelle.

Les coefficients de perméabilité mesurés sont extrêmement variables et globalement compris entre $1,0 \times 10^{-4}$ m/s et $1,0 \times 10^{-8}$ m/s (soit un facteur de 10 000), compte tenu de la présence de remblais très divers et plus largement d'horizons de sols au comportement hétérogène (remblais limoneux, remblais graveleux, limons, craie).

Ainsi toute solution d'infiltration des eaux pluviales dans le sol qui serait envisagée est à dimensionnée avec une grande prudence et en prenant les marges de sécurité nécessaire.

Les valeurs données dans le présent rapport ne sont représentatives que des sols testés au droit de nos sondages et fouilles et aux profondeurs d'essais réalisés : nous conseillons donc à l'équipe de conception de tenir compte des risques d'hétérogénéité et de retenir des valeurs prudentes par type de sol, dans un souci de sécurité vis-à-vis du dimensionnement des ouvrages.

C.5. Analyses amiantes / HAP des enrobés

Nous avons pu mener 14 carottages de voiries afin de rechercher des traces d'amiante et de mesurer la teneur en HAP.

Les observations au MET effectuées sur l'ensemble des carottages SC1 à SC10, SC1bis, SC2bis, SC8bis et SC10bis n'ont pas permis de détecter de l'amiante.

A noter que concernant les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), les analyses ont révélés quelques traces de HAP au droit des carottages SC1, SC2bis, SC4 et SC5 sans toutefois dépasser les seuils définis dans l'AM du 12/12/2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760.

En revanche, une valeur dépasse le seuil. Il s'agit des enrobés prélevés au droit du carottage SC8. Ce carottage a été réalisé dans le secteur du boulevard de Metz, à proximité du centre commercial.

La valeur mesurée est de 1040 mg/Kg de M.S. La valeur seuil de l'arrêté ministériel est de 50 mg/Kg de M.S.

Ainsi, il conviendra de traiter cette zone de façon adaptée afin de respecter les conditions de dépose de la voirie et leur mise en décharge dans une installation adaptée.

Il conviendra de réaliser des analyses complémentaires afin de circonscrire la zone concernée par ce dépassement de seuil.

C.6. Mesures de déflexions

Des mesures de déflexions ont été réalisées sur l'ensemble des voies du boulevard de Metz et Beethoven.

Ces mesures ont été réalisées par le prestataire NextRoad Engineering en axe et en rive de chaque voie.



Fig. 16. Vue aérienne des études réalisées dans le secteur du projet

Les résultats obtenus sont reportés dans leurs entières en annexe du présent rapport. Les tableaux ci-dessous reprennent les principaux résultats zones par zones.

Section	Commune	Route	Voie	Début	Fin	Zone	Cumul Début	Cumul Fin	Axe			Rive		
									Moy.	Ecart-Type	m + 2.sigma	Moy.	Ecart-Type	m + 2.sigma
OaBMET05.020	Lille	Boulevard de Metz	Lente	Place Barthélémy Dorez	Rue d'Epinal	Zone 1	0	357	38	25	88	21	17	56
OaBMET05.021	Lille	Boulevard de Metz	Lente	Suite F020	Avenue Beethoven	Zone 1	0	304	18	18	53	23	17	57
						Zone 2	304	413	74	32	138	77	30	137
						Zone 3	413	607	44	21	86	39	18	76
						Zone 4	607	725	18	14	45	19	15	49
OaBMET05.022	Lille	Boulevard de Metz	Lente	Avenue Beethoven	Place Barthélémy Dorez	Zone 1	0	44	30	41	111	26	19	64
						Zone 2	44	742	17	13	42	10	9	27
						Zone 3	742	1057	18	15	47	17	12	40

Section	Commune	Route	Voie	Début	Fin	Zone	Cumul Début	Cumul Fin	Axe			Rive		
									Moy.	Ecart-Type	m + 2.sigma	Moy.	Ecart-Type	m + 2.sigma
OaAVBE05.025	Lille	Avenue Beethoven	Lente	Bd de Metz	Avenue Verhaeren	Zone 1	0	131	16	10	37	43	15	72
						Zone 2	131	202	4	4	13	15	7	30
						Zone 3	202	254	9	3	14	31	9	49
OaAVBE05.028	Lille	Avenue Beethoven	Médiane	Bd de Metz	Avenue Verhaeren	Zone 1	0	253	19	17	54	17	18	54
OaAVBE05.030	Lille	Avenue Beethoven	Rapide	Bd de Metz	Avenue Verhaeren	Zone 1	0	205	51	24	99	20	15	51
						Zone 2	205	258	43	45	133	28	27	82
OaAVBE05.023	Lille	Avenue Beethoven	Bus	Bd de Metz	Avenue Verhaeren	Zone 1	0	250	15	9	33	24	16	56
OaAVBE05.026	Lille	Avenue Beethoven	Lente	Avenue Verhaeren	Bd de Metz	Zone 1	0	255	8	5	18	14	9	31
OaAVBE05.029	Lille	Avenue Beethoven	Médiane	Avenue Verhaeren	Bd de Metz	Zone 1	0	272	14	11	36	14	10	34
OaAVBE05.031	Lille	Avenue Beethoven	Rapide	Avenue Verhaeren	Bd de Metz	Zone 1	0	164	101	49	200	11	5	20
						Zone 2	164	270	61	45	151	24	8	40
OaAVBE05.024	Lille	Avenue Beethoven	Bus	Avenue Verhaeren	Bd de Metz	Zone 1	0	194	12	13	37	35	26	86
						Zone 2	194	216	7	6	18	85	38	161

Ainsi, Il est possible de déterminer les classes de déflexion comme suit :

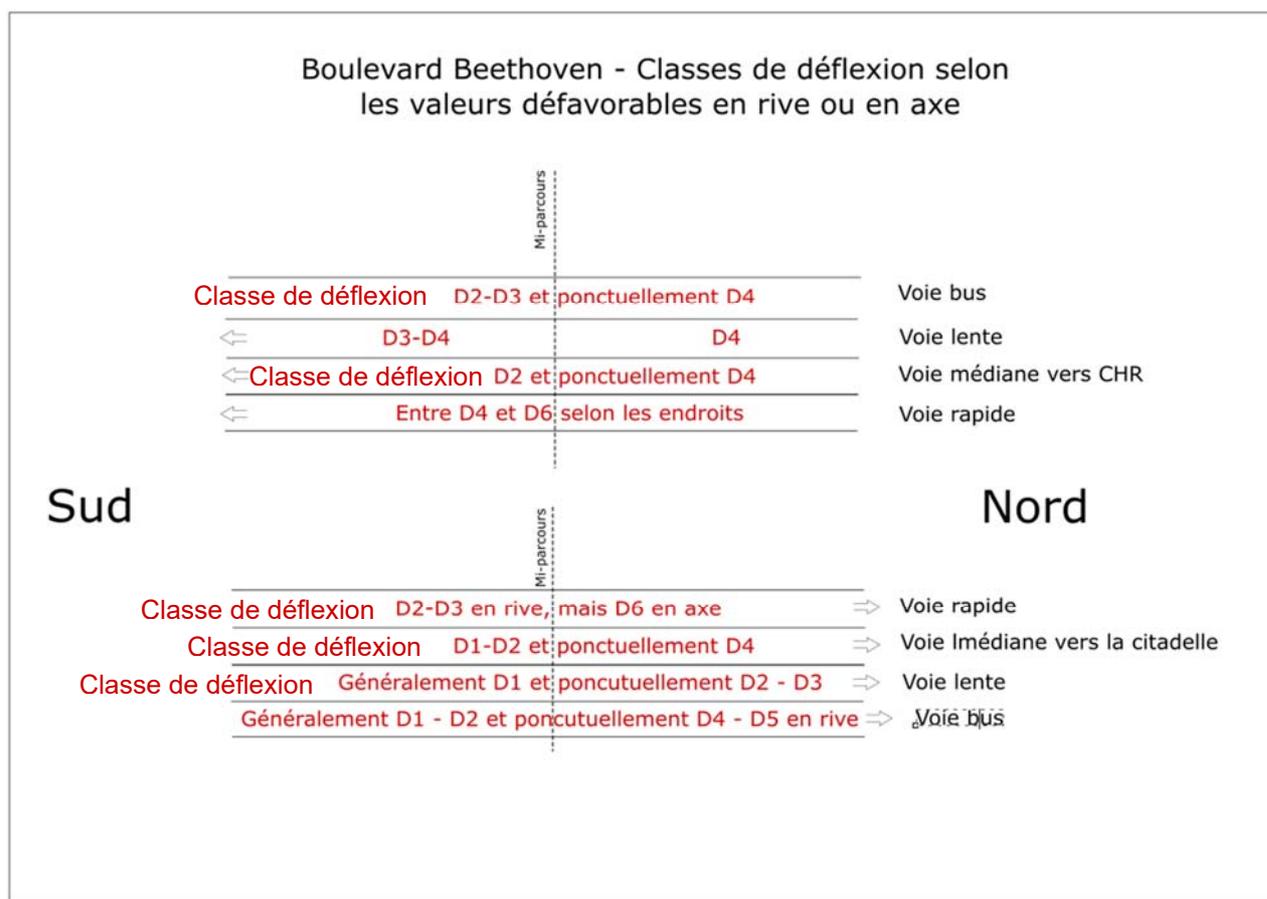


Fig. 17. Interprétation des mesures de déflexions – boulevard Beethoven

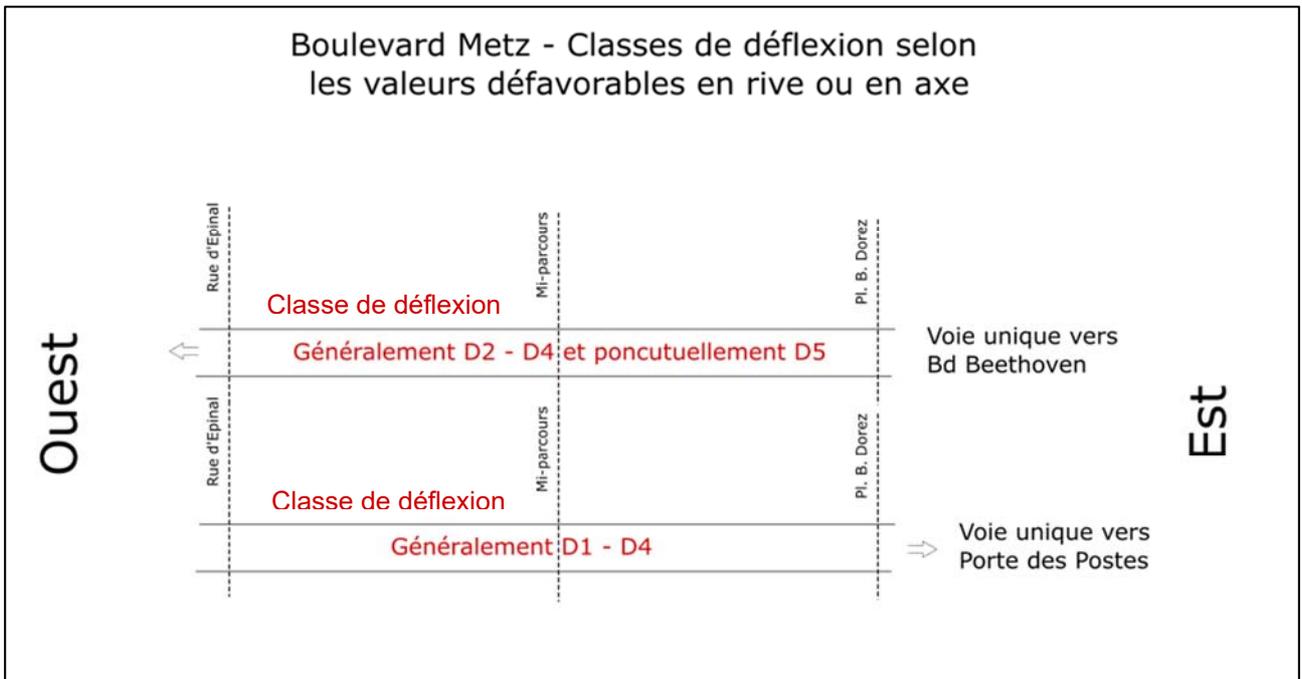


Fig. 18. Interprétation des déflexions – boulevard de Metz – partie Est

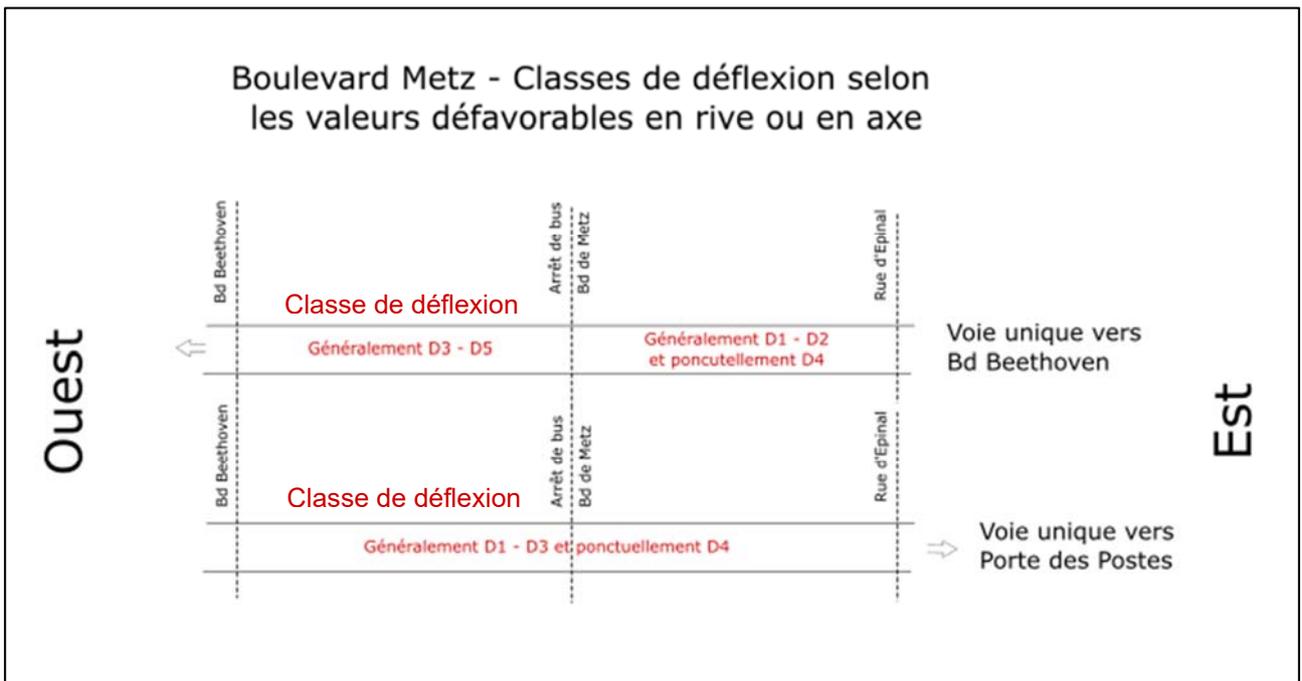


Fig. 19. Interprétation des déflexions – boulevard de Metz – partie Ouest

Classes de déflexion	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
Seuils de déflexion caractéristique en 1/100 mm	de 0 à 19	de 20 à 29	de 30 à 44	de 45 à 74	de 75 à 99	de 100 à 149	de 150 à 199	de 200 à 299	≥ 300

Fig. 20. Classe de déflexion selon les seuils de déflexion (guide du CEREMA de Mai 2016)

D. IMPLICATION DES DONNEES GEOTECHNIQUES VIS-A-VIS DU PROJET

D.1. Type de travaux

Compte tenu du projet envisagé, on peut s'attendre à l'ensemble des travaux suivants :

- réfection de voirie,
- réalisation de nouvelles voiries,
- pose de réseaux divers,
- chaussée réservoir,
- bassin d'infiltration des eaux pluviales.

Ainsi, le projet mettra en œuvre tout un ensemble de terrassements qui nécessitera probablement des soutènements provisoires, une méthodologie adaptée aux horizons rencontrés, la réalisation de talus provisoires ou définitifs stables.

D.2. Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

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

La ZIG concerne une emprise autour du projet pouvant dépasser 5 m selon le type de travaux entrepris.

Il faudra porter une attention particulière pour les travaux de terrassements (phasages, talutages, etc...) et les dispositions constructives à mettre en œuvre pour garantir la stabilité générale du site et des existants (soutènements provisoires lors de la pose de nouveaux réseaux notamment).

D.3. Synthèse géotechnique du site

Les différentes investigations réalisées sur site ont permis de mettre en évidence successivement :

- des **remblais routiers au droit des principales voiries du projet avec des enrobés et leurs sous-couches sablo-graveleuses** sur des épaisseurs de l'ordre de 0,30 m à 0,50 m environ,
- des **remblais comportant généralement des fragments de craie et de brique ainsi que des intercalations plus ou moins épaisses de déblais de démolition (cassons de brique et remblais sablo-graveleux).**

Ces remblais sont d'épaisseur très variable et reconnus jusqu'à 4,50 m lors de le cadre de cette étude. Toutefois, insistons sur le fait que dans le cadre de l'étude 59GT.19.0037 réalisée sur le site du projet, les remblais atteignait 10,00 m de profondeur, soit la base des sondages. Ces sondages n'avaient donc pas atteint les terrains naturels sous-jacents.

Ces remblais sont généralement très mous à fermes.

- des **horizons limoneux généralement très mous à fermes a priori en place et non remaniés** jusque des profondeurs variant entre 2,00 et 4,00 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel,
- de la craie **molle à altérée** jusque des profondeurs variant entre 5,00 et 8,00 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel,
- de la craie **saine** au-delà et jusqu'à concurrence de 16,00 m de profondeur (base des investigations les plus profondes des études antérieures réalisées au droit du site).

Les relevés des 3 piézomètres posés en 2020 n'ont pas permis de détecter de niveau d'eau jusqu'à 6,00 m de profondeur sous le terrain actuel.

Les observations de terrain démontrent par ailleurs que les sols rencontrés (remblais et sols naturels sous-jacents) sont généralement des matériaux limoneux ou limono-craeux. Ce sont donc des sols sensibles à l'eau.

Les terrassements à mettre en œuvre devront donc être réalisés de manière à ne pas détériorer ces sols sensibles à l'eau.

D.4. Réfection des voiries existantes

Les valeurs issues des mesures de déflexions sont très variables selon les secteurs situés le long des boulevards de Metz et Beethoven.

Dans les secteurs où les valeurs de déflexion sont les plus fortes, l'état de la chaussée semble, a priori, peu compatible avec le trafic constaté lors de nos différentes interventions.

Toutefois, il ne nous a pas été précisé le trafic existant, ni prévu à l'avenir sur ces voiries.

Il conviendra d'estimer le trafic futur, ainsi que la classe de trafic correspondante (en référence au catalogue communautaire de la MEL), pour l'ensemble des voies du projet afin de vérifier la compatibilité des déflexions constatées avec le trafic prévisible.

Des réfections de chaussée seront a priori à prévoir et devront être menées selon les prescriptions du catalogue communautaire de la MEL (entretien de chaussée) en faisant correspondre le trafic prévisible et le niveau de dégradation de la chaussée avec des réparations adaptées, le tout en fonction des profils en long des voiries futures.

⇒ voir le Guide d'entretien des chaussées de la LMCU (2000).

E. ÉTUDES DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES (G2 AVP)

E.I. Etude géotechnique d'avant-projet – pose de réseaux et notamment de réseaux d'assainissement

E.I.I. Exécution des terrassements

Compte tenu de la nature des terrains rencontrés au droit des sondages, les terrassements pourront être effectués à la pelle mécanique.

Nous rappelons toutefois que la présence d'horizons indurés (notamment la structure de chaussée) nécessitera l'utilisation d'un **BRH** (Brise Roche Hydraulique).

La réalisation des travaux d'assainissement nécessitera des terrassements probablement profonds sur tous les secteurs concernés.

Ces terrassements concerneront donc des remblais suivis par des horizons limoneux à limono-craie puis de la craie plus en profondeur.

Nous n'avons pas mis en évidence de nappe jusqu'à 6,0 m de profondeur lors de nos investigations et lors de nos suivis piézométriques.

En première approche, il semble que ces terrassements ne seront probablement pas concernés par les eaux de la nappe. L'étude hydrogéologique G5 commandée par la SPL EURALLILLE permettra toutefois de s'en assurer avant travaux.

Le projet sera en revanche probablement impacté par la présence d'eau de circulation anarchique dans les remblais et provenant majoritairement des ruissellements et infiltrations de surface.

Compte tenu des profondeurs probable et de la présence de remblais hétérogène et probablement mous à très mous par endroit, les travaux liés à la pose de réseaux nécessitera de retenir une solution de terrassement à l'abri d'un **soutènement provisoire**.

De plus, compte tenu de la présence de remblais et de terrains lâches sous-jacents au remblaiement, on prévoira obligatoirement la réalisation d'un **blindage jointif** afin de ne pas déstabiliser les plateformes mais aussi les avoisinants.

La solution la plus appropriée aux travaux profonds est la réalisation de terrassement avec mise en place d'un **blindage butonné à l'avancement**.

Par précaution, et pour lutter contre toute arrivée d'eau dans le fond de fouille, on mettra en place un système permettant l'**épuiement de la fouille** (pompes en fond de fouille) tout en veillant à ne pas déstabiliser les couches molles (risque d'entraînement de fines, de tassements et déstabilisation des avoisinants).

Nous rappelons que seule l'étude hydrogéologique qui nous a été confiée permettra de déterminer les niveaux caractéristiques de la zone (EF, EH et EB) à prendre en compte dans le cadre du projet. Elle permettra de confirmer l'absence de recoupement de la nappe ou d'adapter les présentes prescriptions pour mener correctement un rabattement éventuel de celle-ci si le cas se présentait.

Dans tous les cas, l'entreprise VRD devra s'assurer que les éventuels rabattements de nappe réalisés n'engendrent pas de désordres sur les mitoyens (voiries, habitations existantes à proximité du site,...).

E.1.2. Pose des réseaux

On veillera donc à respecter **impérativement** les prescriptions suivantes :

- vérifier soigneusement les fonds de fouille et purger toute poche de sols mous, de remblais ou de sols organiques pouvant subsister une fois les profondeurs de pose atteintes,
- mettre en place un lit de pose et un enrobage de qualité avec un matériau insensible à l'eau, soigneusement compacté, séparé des sols supports par un géotextile non tissé et possédant notamment des caractéristiques anti-contaminantes,
- remblayage de l'assise entrepris avec soin en poussant les matériaux sous les flancs de la canalisation de manière à ne laisser aucun vide sous la canalisation.

Dans la zone de pose (zone d'enrobage et lit de pose), on retiendra l'utilisation des matériaux de qualité « couche de forme » suivants :

Appellation des sols selon la norme NFP 11-300	Symbole de classification selon le Guide Technique de réalisation des Remblais et des couches de forme du SETRA (GTR)
Sols sableux et graveleux avec fines non argileuses et gros éléments	BI, B3
Sols comportant des fines (non argileuses) et des gros éléments	C1B1, C1B3, C2B1, C2B3
Sols insensibles à l'eau	D1, D2, D3

La zone d'enrobage sera au minimum supérieure au diamètre extérieur des canalisations plus 10 cm.

E.1.3. Remblaiement des tranchées

Il faudra ensuite prévoir l'utilisation d'un matériau d'apport de type sablo-graveleux, sain, non évolutif, soigneusement compacté par couches minces, dans le cadre du remblaiement des tranchées.

On rappellera également ici que les sols reconnus au droit de nos sondages ne sont pas réutilisables même après traitement compte tenu de leur nature hétérogène et de la présence de remblais.

Partie Inférieure de Remblais – PIR

Dans la Partie Inférieure de Remblaiement, on ne pourra pas réutiliser les sols en place et non remaniés présents sous les remblais décelés au droit de nos sondages compte tenu de leur nature hétérogène.

Ces sols seront ainsi purgés et remplacés par un matériau propre insensible à l'eau, infragmentable et soigneusement compacté par couches successives minces de 0,30 m avec un objectif de compactage **q₄**

La première couche ne devra pas être trop énergiquement compactée afin d'éviter tout phénomène de matelassage.

Partie Supérieure de Remblais – PSR

La Partie Supérieure de Remblaiement qui sera d'une épaisseur minimale de 60 cm sera composée par des matériaux de qualité couche de forme (mêmes matériaux que la zone de pose).

L'ensemble des matériaux de remblaiement de tranchées sera soigneusement compacté par couches minces (30 cm) via un compacteur type « compacteur de tranchée » ou « rouleau compacteur vibrant » avec un objectif de compactage **q₃**.

La structure de chaussée sera réalisée à l'identique de celle existante en majorant son épaisseur de **10%**.

Dans le cas spécifique de présence de pavés et autres matériaux hétérogènes de structure de chaussée, on prévoira la réalisation d'une nouvelle structure de chaussée au droit de la tranchée.

E.2. Sujétions relatives à l'exécution des parkings et voiries

Il est projeté la réalisation d'un ensemble de voiries et parking.

Les sondages et fouilles réalisés ont pu montrer que les terrains rencontrés sont composés de remblais terreux sur une épaisseur globalement faible et de voiries. Ces premiers remblais reposent ensuite sur les sols constitués d'horizons de remblais principalement limoneux, puis de limons et d'horizons crayeux.

E.2.1. Exécution des terrassements

Nous rappelons que les sols constituant l'arase des terrassements sont des remblais et sols en place limoneux et limono-crayeux dont la fraction fine reste non négligeable et que ce sont donc des sols **sensibles à l'eau**.

Les terrassements devront donc être réalisés en période favorable, les travaux en période de pluie étant à proscrire.

On évitera toute circulation d'engin sur l'arase des terrassements afin d'éviter le matelassage et l'orniérage de celle-ci.

En fonction de la période de réalisation des travaux et des conditions climatiques, on prévoira la mise en œuvre d'un épaissement de plateformes par la mise en place de tranchées drainantes périphériques et intérieures à la voirie, afin d'assainir celles-ci et de réaliser les travaux dans de meilleures conditions.

Ce dispositif permettra de maîtriser la présence d'eau stagnante sur le site. Pour ces mêmes raisons, il conviendra de réaliser les travaux en période climatique favorable.

Les engins de terrassements seront équipés de chenilles et travailleront en rétro à l'aide d'un godet sans dent.

On protégera les fouilles à la veille des week-ends et des périodes pluvieuses.

E.2.2. Réalisation de la couche de forme

Compte tenu des épaisseurs de terre végétale faiblement importantes au droit de la parcelle, on prévoira le décapage des remblais sous l'emprise des voiries ainsi que des terrains en place avec un minimum de **50 cm**.

On prévoira alors la mise en place d'un géotextile non tissé remontant sur les parois du sol encaissant afin d'éviter la contamination du remblai d'apport par le sol sous-jacent.

On prévoira la mise en place d'une couche de forme constituée par un matériau sablo-graveleux, sain, non évolutif, insensible à l'eau, correctement gradué et soigneusement compacté par couches minces conformément à une classe D31 d'après le GTR.

Dans tous les cas, et compte tenu de la nature des sols d'assise, l'épaisseur minimale de la couche de forme sera de :

- **50 cm** dans le cas des voiries légères,
- **70 cm** dans le cas des voiries lourdes.

Cette épaisseur augmentera en fonction des épaisseurs de remblais hétérogènes (poches molles ou points durs) à purger obligatoirement.

La réalisation des travaux de VRD en période et conditions défavorables pourra nécessiter l'augmentation des épaisseurs de couche de forme afin d'atteindre les objectifs de portance EV2.

Les dénivellations entre les niveaux des remblais devront être reprises par redans successifs.

D'une manière générale, toutes les dispositions nécessaires seront prises afin d'obtenir :

- une portance EV2 > 35 MPa (cas de voiries légères),
- une portance EV2 > 50 MPa (cas des voiries lourdes) par essais de chargement à la plaque (procédure du LCPC).

E.2.3. Constitution de chaussée

La structure de chaussée sera alors adaptée à la circulation prévisible via une étude spécifique par un bureau d'études VRD.

E.3. Gestion des arrêts et voies de bus

Notons tout particulièrement que les boulevards Beethoven et de Metz sont traversés par des lignes de bus qui pourraient faire l'objet de voiries en site propre dans le cadre du projet de réaménagement urbain objet de la présente étude.

Il conviendra d'estimer spécifiquement le trafic futur des bus, ainsi que les classes de trafic correspondantes (en référence au catalogue communautaire de la MEL), pour l'ensemble de ces voiries accueillant les transports en commun. Ces voiries et/ou arrêts dédiés pourront nécessiter un dimensionnement spécifiquement.

E.4. Gestion des dénivelés

E.4.1. Cas d'une plateforme en remblais

Nous rappelons que l'emprise du projet est caractérisée par des dénivelés importants. En l'absence de plans projet, profils en long et en travers, cette étude n'a pas abordé cette problématique.

En cas de modification de la topographie du site, il conviendra de nous faire parvenir les données afin de les intégrer dans l'étude G2 PRO qui pourrait nous être confié via une proposition commerciale et une commande spécifique.

E.4.2. Cas de talus périphérie à créer par une opération en déblais

Nous n'avons pas envisagé d'opération de déblais. Si ce cas spécifique se présente, (notamment pour gérer les abords de la parcelle du projet avec les avoisinants les plus hauts), il conviendra de nous faire parvenir les données afin de les intégrer dans l'étude G2 PRO qui pourrait nous être confié via une proposition commerciale et une commande spécifique.

F. SUITES A DONNER

F.1. Plan topographique / topographie du projet

Un plan topographique des existants nous a été fourni. En revanche, aucun plan topographique du projet, ni profil en long ni en travers du projet ne nous ont été fournis.

Il conviendra de les faire réaliser afin que l'ensemble des problématiques liées aux dénivelés du site soit pris en compte et que la manière de les gérer soit bien visualisable sur les rendus graphiques du projet.

F.2. Trafic et classe de trafic

Il conviendra d'estimer le trafic futur, ainsi que la classe de trafic correspondante sans oublier le flux des bus (en référence au catalogue communautaire de la MEL), pour l'ensemble des voies du projet.

F.3. Réalisation des missions géotechniques futures

Les éléments demandés ci-avant seront a priori connus au stade PRO du projet d'aménagement. Il conviendra alors d'activer une étude géotechnique G2 PRO afin de traiter plus spécifiquement des sujets abordés dans la présente G2 AVP.

Ces sujets comprendront notamment :

- la gestion des dénivelés
- les réfections de voirie à réaliser,
- la création de nouvelles voiries selon le trafic et la classe de trafic,
- la création éventuelle de voiries spécifiques pour les transports en commun.

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

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

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

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

Fondasol est à la disposition du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre pour réaliser les missions d'étude G2 phase PRO et la mission G4.

ANNEXES



I. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE

1. Formation du Contrat

Toute commande par le co-contractant (« le Client »), qui a reçu un devis de la part de FONDASOL, ou l'une quelconque de ses filiales (ci-après le « Prestataire »), quelle qu'en soit la forme (par exemple bon de commande, lettre de commande, ordre d'exécution ou acceptation de devis, sans que cette liste ne soit exhaustive) et ses avenants éventuels, constituent l'acceptation totale et sans réserve des présentes conditions générales par ledit Client, que ce dernier ait contresigné les conditions générales ou non, ou qu'il ait émis des conditions contradictoires. Tout terme de la commande, quelle qu'en soit la forme, et de ses avenants éventuels, qui serait en contradiction avec les présentes conditions générales ou le devis, serait réputé de nul effet et inapplicable, sauf s'il a fait l'objet d'une acceptation écrite expresse non équivoque par le Prestataire. Cette acceptation ne peut pas résulter de l'exécution des Prestations prévues au devis et/ou à la commande, quelle qu'en soit la forme, et/ou avenant éventuel, ou de l'absence de réponse du Prestataire sur ledit terme.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres conditions y compris contenues dans la commande (quelle que soit sa forme) du Client ou dans les accusés de réception des échanges de données informatisés, sur portail électronique, dans la gestion électronique des achats ou dans les courriers électroniques du Client. Aucune exception ou dérogation n'est applicable sauf si elle est émise par le Prestataire ou acceptée expressément, préalablement et de manière non équivoque par écrit par le Prestataire. À ce titre, toute condition de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit exprès et non-équivoque du Prestataire. Le contrat est constitué par le dernier devis émis par le Prestataire, les présentes conditions générales, la commande ou l'acceptation de devis ou lettre de commande du Client et, à titre accessoire et complémentaire les conditions de la commande expressément acceptées et spécifiquement indiquées par écrit par le Prestataire comme acceptées (le « Contrat »).

2. Entrée en vigueur

Le Contrat n'entrera en vigueur qu'à la réception par le Prestataire de l'acompte prévu au Contrat ou suivant les conditions particulières du devis, ou, le cas échéant, de l'accusé de réception de commande et/ou de réception de paiement émis par le Prestataire. Sauf disposition contraire des conditions particulières du devis, les délais d'exécution par le Prestataire de ses obligations au titre du Contrat commencent quinze (15) jours ouvrés après la date d'entrée en vigueur du Contrat.

3. Prix

Les prix sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement du devis. Préalablement au Contrat, les prix sont valables selon la durée mentionnée au devis et au maximum pendant deux (2) mois à compter de la date du devis. À l'entrée en vigueur du Contrat, les prix sont fermes et définitifs pour une durée de six (6) mois mis à jour tous les six (6) mois par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant le dernier indice publié à la date d'émission du devis.

Les prix mentionnés dans le Contrat ou le devis ne comprennent pas la TVA, les taxes sur les ventes, les droits, les prélèvements, les taxes sur le chiffre d'affaires, les droits de douane et d'importation, les surtaxes, les droits de timbre, les impôts retenus à la source et toutes les autres taxes similaires qui peuvent être imposées au Prestataire, à ses employés, à ses sociétés affiliées et/ou à ses représentants, dans le cadre de l'exécution du Contrat (les « Impôts »), qui seront supportés par le Client en supplément des prix indiqués. Le Prestataire restera toutefois responsable du paiement de tous les impôts applicables en France.

Au cas où le Prestataire serait obligé de payer l'un des Impôts mentionnés ci-dessus, le Client remboursera le Prestataire dans les trente (30) jours suivant la réception des documents correspondants justifiant le paiement de celui-ci. Au cas où ce remboursement serait interdit par toute législation applicable, le Prestataire aura le droit d'augmenter les prix indiqués dans le devis ou spécifiés dans le Contrat du montant des Impôts réellement supportés.

Sauf indication contraire dans le devis, les prix des Prestations relatifs à des quantités à réaliser, quelle qu'en soit l'unité (notamment sans que cela ne soit exhaustif, profondeurs, mètres linéaires, nombre d'essais, etc) ne sont que des estimatifs sur la base des informations du Client, en conséquence seules les quantités réellement réalisées seront facturées sur la base des prix unitaires du Contrat.

4. Obligations générales du Client

4.1 Le terme « Prestations » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire comme étant comprises dans le devis à la charge du Prestataire. Toute prestation non comprise dans les Prestations, ou dont le prix unitaire n'est pas indiqué au Contrat, fera l'objet d'un prix nouveau à négocier.

4.2 Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude, d'ingénierie ou de conseil, ce que le Client reconnaît et accepte expressément.

La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés expressément par écrit.

4.3 Sauf disposition contraire expresse du devis, le Client obtiendra à ses propres frais, dans un délai permettant le respect du délai d'exécution du Contrat, tous les permis et autorisations d'importation nécessaires pour l'importation des matériels et équipements et l'exécution des Prestations dans le pays où les matériels et équipements doivent être livrés et où les Prestations doivent être exécutées. En plus de ce qui précède et sauf à ce que l'une ou plusieurs des obligations suivantes soient expressément et spécifiquement intégrées aux Prestations et au bordereau de prix, le Client devra également, notamment, sans que cela ne soit exhaustif :

- Payer au Prestataire les Prestations conformément aux conditions du Contrat ;
- Communiquer en temps utile toutes les informations et/ou documentations nécessaires pour l'exécution du Contrat et notamment, mais pas seulement, tout élément qui lui paraîtrait de nature à compromettre la bonne exécution des Prestations ou devant être pris en compte par le Prestataire ;
- Permettre un accès libre et rapide au Prestataire à ses locaux et/ou au site où sont réalisées les Prestations y compris pour la livraison des matériels et équipements nécessaires à la réalisation des Prestations et notamment, mais pas seulement, les machines de forage ;
- Approuver tous les documents du Prestataire conformément au devis et à défaut dans un délai de deux jours au plus ;

- Préparer ses installations pour l'exécution du Contrat, et notamment, sans que cela ne soit exhaustif, décider et préparer les implantations des forages, fournir eau et électricité, et veiller, le Client étant toujours responsable de ses installations, à ce que le Prestataire dispose en permanence de toutes les ressources nécessaires pour exécuter le Contrat, sauf accord spécifique contraire dans le Contrat. Si le Personnel du Client est tenu d'exécuter un travail lié au Contrat incluant, mais sans s'y limiter, l'assemblage ou l'installation d'équipements, ce personnel sera qualifié et restera en permanence sous la responsabilité du Client. Le Client conservera le droit exclusif de diriger et de superviser le travail quotidien de son personnel. Dans ce cas, le Prestataire ne sera en aucun cas responsable d'une négligence ou d'une faute du personnel du Client dans l'exécution de ses tâches, y compris les conséquences que cette négligence ou faute peut avoir sur le Contrat. Par souci de clarté, tout sous-traitant du Prestataire imposé ou choisi par le Client restera sous l'entière responsabilité du Client ;
- fournir, conformément aux articles R.554-1 et suivants du même chapitre du code de l'environnement, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles déclarations d'intentions de commencement de travaux (DICT) (le délai de réponse, est de 7 à 15 jours selon les cas, hors jours fériés) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur le domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles ou des avant-trous à la pelle mécanique pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.
- Déclarer aux autorités administratives compétentes tout forage réalisé, notamment, sans que cela ne soit exhaustif, de plus de 10 m de profondeur ou lorsqu'ils sont destinés à la recherche, la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

4.4 La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en aucun cas pour quelque dommage que ce soit à des ouvrages publics ou privés (notamment, à titre d'exemple, des ouvrages, canalisations enterrés) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à l'émission du dernier devis et intégrés au Contrat.

5. Obligations générales du Prestataire

Le Prestataire devra :

- Exécuter avec le soin et la diligence requis ses obligations conformément au Contrat, toujours dans le respect des spécifications techniques et du calendrier convenus entre les Parties par écrit ;
- Respecter toutes les règles internes et les règles de sécurité raisonnables qui sont communiquées par le Client par écrit et qui sont applicables dans les endroits où les Prestations doivent être exécutées par le Prestataire ;
- S'assurer que son personnel reste à tout moment sous sa supervision et direction et exercer son pouvoir de contrôle et de direction sur ses équipes ;
- Procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre, étant entendu qu'il s'agit d'une obligation de moyen et en aucun cas d'une obligation de résultat ou de moyens renforcée ;
- Faire en sorte que son personnel localisé dans le pays de réalisation des Prestations respecte les lois dudit pays.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement prévue et expressément agréée dans le devis et dans ce cas la solidarité ne s'exerce que sur la durée de réalisation sur site du Client du Contrat.

En cas d'intervention du Prestataire sur site du Client, si des éléments de terrain différent des informations préalables fournies par le Client, le Prestataire peut à tout moment décider que la protection de son personnel n'est pas assurée ou adéquate et suspendre ses Prestations jusqu'à ce que les mesures adéquates soient mises en œuvre pour assurer la protection du personnel, par exemple si des traces de pollution sont découvertes ou révélées. Une telle suspension sera considérée comme un Imprévu, tel que défini à l'article 14 ci-dessous.

6. Délais de réalisation

À défaut d'engagement précis, ferme et expresse du Prestataire dans le devis sur une date finale de réalisation ou une durée de réalisation fixe et non soumise à variations, les délais d'intervention et d'exécution donnés dans le devis sont purement indicatifs et, notamment du fait de la nature de l'activité du Prestataire, dépendante des interventions du Client ou de tiers, ne sauraient en aucun cas engager le Prestataire. Les délais de réalisation sont soumis aux ajustements tels qu'indiqués au Contrat. À défaut d'accord exprès spécifique contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard. Nonobstant toute clause contraire, les pénalités de retard, si elles sont prévues, sont plafonnées à un montant total maximum et cumulé pour le Contrat de 5% du montant total HT du Contrat.

- Le Prestataire réalise le Contrat sur la base des informations communiquées par le Client. Ce dernier est seul responsable de l'exactitude et de la complétude de ces données et transmettra au Prestataire toute information nécessaire à la réalisation des Prestations. En cas d'absence de transmission, d'inexactitude de ces données ou d'absence d'accès au(x) site(s) d'intervention, quelles que soient les hypothèses que le Prestataire a pu prendre, notamment en cas d'absence de données ou d'accès, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité et les délais de réalisation sont automatiquement prolongés d'une durée au moins équivalente à la durée de correction de ces données et de reprise des Prestations correspondantes.

7. Formalités, autorisations et accès, obligations d'information, dégâts aux ouvrages et cultures

À l'exception d'un accord contraire dans les conditions spécifiques du devis ou dans les cas d'obligations législatives ou réglementaires non transférable par convention à la charge du Prestataire, toutes les démarches et formalités administratives ou autres, pour l'obtention des autorisations et permis de pénétrer sur les lieux et/ou d'effectuer les Prestations sont à la charge du Client. Le Client doit obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public. Le Client doit également fournir tous les documents et informations relatifs aux dangers et aux risques de toute nature, notamment sans que cela ne soit exhaustif, ceux cachés, liés aux réseaux, aux obstacles enterrés, à l'historique du site et à la

pollution des sols, sous-sols et des nappes. Le Client communiquera les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité, hygiène et respect de l'environnement. Il assure également en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, sur les règles propres à son site, avant toute intervention sur site. Le Client sera responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel, consécutif ou non consécutif, résultant des événements mentionnés au présent paragraphe et qui n'aurait pas été mentionné au Prestataire.

Lorsque les Prestations consistent à mesurer, relever voire analyser ou traiter des sols pollués, le Prestataire a l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour protéger son personnel dans la réalisation desdites Prestations, sur la base des données fournies par le Client.

Les forages et investigations de sols et sous-sols peuvent par nature entraîner des dommages sur le site en ce compris tout chemin d'accès, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du Prestataire. Ce dernier n'est en aucun cas tenu de remettre en état ou réparer ces dégâts, sauf si la remise en état et/ou les réparations font partie des Prestations, et n'est en aucun cas tenu d'indemniser le Client ou les tiers pour lesdits dommages inhérents à la réalisation des Prestations.

8. Implantation, nivellement des sondages

À l'exception des cas où l'implantation des sondages fait partie des Prestations à réaliser par le Prestataire, ce dernier est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation et est tenu indemne des conséquences liées à la décision d'implantation, tels que notamment, sans que cela ne soit exhaustif, le retard de réalisation, les surcoûts et/ou la perte de forage. Les Prestations ne comprennent pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais.

9. Hydrogéologie - Géotechnique

9.1 Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport final d'exécution des Prestations correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et au moment précis du relevé. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études et Prestations. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9.2 L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inévitables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés et de bien d'autres facteurs telle que la variation latérale de faciès. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment à titre d'exemple glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

9.3 L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des Prestations de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Pollution - dépollution

Lorsque l'objet de la Prestation est le diagnostic ou l'analyse de la pollution de sols et/ou sous-sols, ou l'assistance à la maîtrise d'œuvre ou la maîtrise d'œuvre de prestations de dépollution, le Client devra désigner un coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé sur le site (SPS), assister le Prestataire pour l'obtention des autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes, fournir au Prestataire toute information (notamment visite sur site, documents et échantillons) nécessaire à l'obtention des Certificats d'Acceptation Préalable de Déchets ainsi que pour l'obtention des autorisations nécessaires au transport, au traitement et à l'élimination des terres, matériaux, effluents, rejets, déchets, et plus généralement de toute substance polluante.

Sauf s'il s'agit de l'objet des Prestations tel que précisé au devis, notre devis est réalisé sur la base d'un site sur lequel il n'existe aucun danger potentiel lié à la présence de produits radioactifs.

Les missions d'assistance à maîtrise d'œuvre ou de maîtrise d'œuvre seront exercées conformément à l'objectif de réhabilitation repris dans le devis. À défaut d'une telle définition d'objectif, ces missions ne pourront commencer.

11. Rapport de mission, réception des Prestations par le Client

Sauf disposition contraire du Contrat et sous réserve des présentes conditions générales, la remise du dernier document à fournir dans le cadre des Prestations marque la fin de la réalisation des Prestations. La fin de la réalisation des Prestations sur site du Client est marquée par le départ autorisé du personnel du Prestataire du site. L'approbation du dernier document fourni dans le cadre des Prestations doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans ce délai, le document sera considéré comme approuvé. L'émission de commentaires ne vaut pas rejet et n'interrompt pas le délai d'approbation. Le Prestataire répondra aux commentaires dans les dix (10) jours de leur réception. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans les cinq (5) jours de la réception des réponses aux commentaires ou du document modifié, le document sera considéré comme approuvé. Si le Client refuse le document et que le document n'est toujours pas approuvé deux (2) mois après sa remise initiale, les Parties pourront mettre en œuvre le processus de règlement des litiges tel que défini au Contrat. A défaut de mise en œuvre de ce processus, le rapport sera considéré comme approuvé définitivement trois mois après la date de sa remise initiale au Client.

12. Réserve de propriété, confidentialité

Les coupes de sondages, plans et documents établis par le Prestataire dans le cadre des Prestations ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable exprès du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour tout autre objectif que celui prévu au Contrat ou pour le compte de tiers, toute information se rapportant à son savoir-faire, techniques et données du Prestataire, que ces éléments soient brevetés ou non, dont le Client a pu avoir connaissance au cours des Prestations ou qui ont été acquises ou développées par le Prestataire au cours du Contrat, sauf accord préalable écrit exprès du Prestataire.

13. Propriété Intellectuelle

Si dans le cadre du Contrat, le Prestataire met au point, développe ou utilise une nouvelle technique, celle-ci est et/ou reste sa propriété exclusive. Le Prestataire est libre de déposer tout brevet s'y rapportant. Le Prestataire est titulaire des droits d'auteur et de propriété sur les

résultats et/ou données compris, relevés ou utilisés dans les ou, au cours des, Prestations et/ou développés, générés, compilés et/ou traités dans le cadre du Contrat. Le Prestataire concède au Client, sous réserve qu'il remplisse ses obligations au titre du Contrat, un droit non exclusif de reproduction des documents remis dans le cadre des Prestations pour la seule utilisation des besoins de l'exploitation, la maintenance et l'entretien du site Client concerné.

En cas de reproduction des documents remis par le Prestataire dans le cadre des Prestations, le Client s'engage à indiquer la source en portant sur tous les documents diffusés intégrant lesdits documents du Prestataire, quelle que soit leur forme, la mention suivante en caractères apparents : « source originelle : Groupe Fondasol – date du document : JJJJMM/AAAA » sans que ces mentions ne puissent être interprétées comme une quelconque garantie donnée par le Prestataire. Le Client s'engage à ce que tout tiers à qui il aurait été dans l'obligation de remettre l'un ou les documents, se conforme à l'obligation de citation de la source originelle telle que prévue au présent article.

14. Modifications du contenu des Prestations en cours de réalisation

La nature des Prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le Client et ceux recueillis lors de l'établissement du devis. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement du devis touchant à la géologie et éléments de terrains et découvertes imprévues, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant au cours de la réalisation des Prestations (l'ensemble désigné par les « Imprévus ») pourront conduire le Prestataire à proposer au Client un ou des avenant(s) avec notamment application des prix du bordereau du devis, ou en leur absence, de nouveau prix raisonnables et des délais de réalisation mis à jour. À défaut d'un refus écrit exprès du Client dans un délai de sept (7) jours à compter de la réception de la proposition d'avenant ou de modification des Prestations, ledit avenant ou modification des Prestations devient pleinement effectif et le Prestataire est donc rémunéré du prix de cet avenant ou de cette modification des Prestations, en sus. En cas de refus écrit exprès du Client, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution des Prestations jusqu'à confirmation écrite expresse du Client des modalités pour traiter de ces Imprévus et accord des deux Parties sur lesdites modalités. Les Prestations réalisées à cette date sont facturées et rémunérées intégralement, sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Le temps d'immobilisation du personnel du Prestataire est rémunéré selon le prix unitaire indiqué dans le bordereau de prix du devis. Dans l'hypothèse où le Prestataire notifie qu'il est dans l'impossibilité d'accepter les modalités de traitement des Imprévus telles que demandées par le Client, ce dernier aura le droit de résilier le Contrat selon les termes prévus à l'article 19.2 (Résiliation).

15. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport de fin de mission, quel que soit son nom, constitue une synthèse des Prestations telle que définie au Contrat. Ce rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou totale, ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou conseil desdits maître d'ouvrage, constructeur ou maître d'œuvre pour un projet différent de celui objet du Contrat est interdite et ne saurait en aucun cas engager la responsabilité du Prestataire à quelque titre que ce soit. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet, au site, à l'ouvrage et/ou à son environnement non révélé expressément au Prestataire lors de la réalisation des Prestations ou dont il lui a été demandé de ne pas tenir compte, rend le rapport caduc, dégage la responsabilité du Prestataire et engage celle du Client. Le Client doit faire actualiser le dernier rapport émis dans le cadre du Contrat en cas d'ouverture du chantier (pour lequel le rapport a été émis) plus d'un an après remise dudit rapport. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

16. Force Majeure

Le Prestataire ne sera pas responsable, de quelque manière que ce soit, de la non-exécution ou du retard d'exécution de ses obligations à la suite d'un événement de Force majeure. La Force majeure sera définie comme un événement qui empêche l'exécution totale ou partielle du Contrat et qui ne peut être surmonté en dépit des efforts raisonnables de la part de la Partie affectée, qui lui est extérieure. La Force Majeure inclura, notamment les événements suivants: catastrophes naturelles ou climatiques, pénurie de main d'œuvre qualifiée ou de matières premières, incidents majeurs affectant la production des agents ou sous-traitants du Prestataire, actes de guerre, de terrorisme, sabotages, embargos, insurrections, émeutes ou atteintes à l'ordre public.

Tout événement de Force Majeure sera notifié par écrit à l'autre Partie dès que raisonnablement possible. Si l'événement de Force Majeure se poursuit pendant plus de deux (2) mois et que les Parties ne se sont pas mises d'accord sur les conditions de poursuite du Contrat, l'une ou l'autre des Parties aura le droit de résilier le Contrat, sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours adressé à l'autre Partie, auquel cas la stipulation de la clause de Résiliation du Contrat s'appliquera.

Quand l'événement de Force Majeure aura cessé de produire ses effets, le Prestataire reprendra l'exécution des obligations affectées dès que possible. Le délai de réalisation sera automatiquement prolongé d'une période au moins équivalente à la durée réelle des effets de l'événement de Force Majeure. Tous frais supplémentaires raisonnablement engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure seront remboursés par le Client au Prestataire contre présentation de la preuve de paiement associée et de la facture correspondante.

17. Conditions de paiement, acompte, retenue de garantie

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur les paiements des Prestations.

Dans le cas où le Contrat nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies et envoyées par le Prestataire pour paiement par le Client. Les paiements interviennent à réception et sans escompte. L'acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières du devis est déduit de la facture ou décompte final(e).

En cas de sous-traitance par le Client au Prestataire dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité sera exigible sans qu'un rappel ou mise en demeure soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture. En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge et des dommages-intérêts éventuels, une indemnité fixée à 15% du montant TTC de la créance avec un minimum de 500 euros. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date de paiement. Les Parties reconnaissent expressément qu'elle constitue une évaluation raisonnable de l'indemnité de recouvrement et de l'indemnisation des frais de recouvrement.

Un désaccord quelconque dans le cadre de l'exécution des Prestations ne saurait en aucun cas constituer un motif de non-paiement des Prestations réalisées et non soumises à contestation précise et documentée. La compensation est formellement exclue. En conséquence, le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue du prix des Prestations facturés ou de retenir les paiements.

18. Suspension

L'exécution du Contrat ne peut être suspendue par le Prestataire que dans les cas suivants :

- (i) En cas d'Imprévu,
- (ii) En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,
- (iii) En cas de Force Majeure.

Quand l'un des événements mentionnés ci-dessus se produit, le Prestataire a le droit de notifier au Client son intention de suspendre l'exécution du Contrat. Dans ce cas, le délai de réalisation sera prolongé d'une période équivalente à la durée de cette suspension et tous les frais associés engagés par le Prestataire suite à cette suspension seront remboursés par le Client contre présentation des preuves de paiement associées, en ce compris l'indemnité d'immobilisation au taux prévu au devis. Le Prestataire peut soumettre la reprise des obligations suspendues au remboursement par le Client au Prestataire des sommes mentionnées ci-dessus.

Si l'exécution du Contrat est suspendue pendant une période de plus de deux (2) mois, le Prestataire aura le droit de résilier le Contrat immédiatement sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours, auquel cas les stipulations de l'article « Résiliation » (19.2 et suivants) du Contrat s'appliqueront. À partir du moment où les obligations du Prestataire ou le Contrat sont suspendus pendant une durée égale ou supérieure à deux (2) mois, les Prestations seront considérées comme finies et acceptées par le Client.

19. Résiliation

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de négociation et résolution amiable du différend.

19.1 Résiliation pour manquement

Si l'une des Parties commet une violation substantielle du Contrat, l'autre Partie peut demander, par écrit, que la Partie défaillante respecte les conditions du Contrat. Si dans un délai de trente (30) jours, ou dans un autre délai dont les Parties auront convenu, après la réception de cette demande, la Partie défaillante n'a pas pris de mesures satisfaisantes pour respecter le Contrat, la Partie non défaillante peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la Partie défaillante une notification écrite à cet effet.

19.2 Résiliation pour insolvabilité ou événement similaire ou après suspension prolongée

Si l'une ou l'autre des Parties est en état de cessation des paiements ou devient incapable de répondre à ses obligations financières, ou après une suspension supérieure à deux (2) mois, l'autre Partie peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la première Partie une notification à cet effet. Cette résiliation entrera en vigueur à la date où ladite notification de résiliation est reçue par la première Partie.

19.3 Indemnisation pour résiliation

En cas de résiliation du Contrat en totalité ou en partie par le Client ou le Prestataire, conformément aux stipulations des Articles 19.1 ou 19.2, le Client paiera au Prestataire :

- (i) Le solde du prix des Prestations exécutées conformément au Contrat, à la date de résiliation non encore payées, et
- (ii) Les coûts réellement engagés par le Prestataire jusqu'à la date de résiliation pour la réalisation des Prestations y compris si certaines Prestations ne sont pas terminées,
- (iii) les coûts engagés par le Prestataire suite à la résiliation, y compris, mais sans s'y limiter, tous les frais liés à l'annulation de ses contrats de sous-traitance ou de ses contrats avec ses propres fournisseurs et les frais engagés pour toute suspension prolongée (le cas échéant), et
- (iv) un montant raisonnable pour compenser les frais administratifs et généraux du Prestataire du fait de la résiliation, qui ne sera en aucun cas inférieur à quinze (15) pour cent du prix des Prestations restant à effectuer à la date de résiliation.

En cas de résiliation du Contrat due à un événement de Force Majeure conformément à l'Article 16, le Client paiera au Prestataire les montants mentionnés aux alinéas (i), (ii) et (iii) ci-dessus et tous les autres frais raisonnables engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure et à la suspension associée.

19.4 Effets de la résiliation

La résiliation du Contrat en totalité ou en partie, pour quelque raison que ce soit, n'affectera pas les stipulations du présent article et des articles concernant la propriété intellectuelle, la confidentialité, la limitation de responsabilité, le droit applicable et le règlement des différends.

20. Répartition des risques, responsabilités

20.1 Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte-tenu de sa compétence. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution des Prestations spécifiquement confiées. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la réalisation des Prestations doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une prestation complémentaire. À défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la prestation complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des Prestations possède une représentativité limitée et donc incertaine par rapport à l'ensemble du site pour lequel elles seraient extrapolées.

20.2 Le Prestataire est responsable des dommages qu'il cause directement par l'exécution de ses Prestations, dans les conditions et limites du Contrat. À ce titre, il est responsable de ses Prestations dont la défektivité lui est imputable. Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, la responsabilité totale et cumulée du Prestataire au titre du ou en relation avec le Contrat sera plafonnée au prix total HT du Contrat et à dix mille (10 000) euros pour tout Contrat dont le prix HT serait inférieur à ce montant, quel que soit le fondement de la responsabilité (contractuelle, délictuelle, garantie, légale ou autre). Nonobstant toute clause

contraire dans le Contrat ou tout autre document, il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs et/ou non-consécutifs à un dommage matériel et ne sera pas responsable des dommages tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements, que ceux-ci soient considérés directs ou non.

20.3 Le Prestataire sera garanti et indemnisé en totalité par le Client contre tous recours, demandes, actions, procédures, recherches en responsabilité de toute nature de la part de tiers au Contrat à l'encontre du Prestataire du fait des Prestations.

21. Assurances

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. **À ce titre et en toute hypothèse y compris pour les ouvrages non soumis à obligation d'assurance, les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire.** Il est expressément convenu que le Client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Au-delà de 15 M€ HT de valeur de l'ouvrage, le Client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le Client prendra en charge toute éventuelle sur-cotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inhabituels sont exclus du contrat d'assurance en vigueur et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. À défaut de respecter ces engagements, le Client en supportera les conséquences financières. Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le Client.

22. Changement de lois

Si à tout moment après la date du devis du Prestataire au Client, une loi, un règlement, une norme ou une méthode entre en vigueur ou change, et si cela augmente le coût de réalisation des Prestations, ou si cela affecte plus généralement l'une des conditions du Contrat, tel que, mais sans que ce ne soit limitatif, le délai de réalisation ou les garanties, le prix du Contrat sera ajusté en fonction de l'augmentation des coûts subie par le Prestataire du fait de ce changement et supporté par le Client. Les autres conditions du Contrat affectées seront ajustées de bonne foi pour refléter ce/ces changement(s).

23. Interprétation, langue

En cas de contradiction ou de conflit entre les termes des différents documents composant le Contrat tel qu'indiqué en article 1, les documents prévalent l'un sur l'autre dans l'ordre dans lequel ils sont énoncés audit article 1. Sauf clause contraire spécifique dans le devis, tout rapport et/ou document objet des Prestations sera fourni en français. Les titres des articles des présentes conditions générales n'ont aucune valeur juridique ni interprétative.

24. Cessibilité de Contrat, non-renonciation

Le Contrat ne peut être cédé, en tout ou en partie, par le Client ou le Prestataire à un tiers sans le consentement exprès, écrit, préalable de l'autre Partie. La sous-traitance par le Prestataire n'est pas considérée comme une cession au titre du présent article. Le fait que le Prestataire ne se prévale pas à un moment donné de l'une quelconque des stipulations du Contrat et/ou tolère un manquement par le Client à l'une quelconque des obligations visées dans le Contrat ne peut en aucun cas être interprété comme valant renonciation par le Prestataire à se prévaloir ultérieurement de l'une quelconque desdites stipulations.

25. Divisibilité

Si une stipulation du Contrat est jugée par une autorité compétente comme nulle et inapplicable en totalité ou en partie, la validité des autres stipulations du Contrat et le reste de la stipulation en question n'en sera pas affectée. Le Client et le Prestataire remplaceront cette stipulation par une stipulation aussi proche que possible de la stipulation rendue invalide, produisant les mêmes effets juridiques que ceux initialement prévus par le Client et le Prestataire.

26. Litiges - Attribution de juridiction

LE PRÉSENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS ET TOUT LITIGE RELATIF AUDIT CONTRAT (SA VALIDITÉ, SON INTERPRÉTATION, SON EXISTENCE, SA RÉALISATION, DÉFECTUEUSE OU TOTALE, SON EXPIRATION OU SA RESILIATION NOTAMMENT) SERA SOUMIS EXCLUSIVEMENT AU DROIT FRANÇAIS.

À DÉFAUT D'ACCORD AMIABLE DANS UN DÉLAI DE 30 JOURS SUIVANT L'ENVOI D'UNE CORRESPONDANCE FAISANT ÉTAT D'UN DIFFÉREND, TOUT LITIGE SERA SOUMIS POUR RÉSOLUTION AUX JURIDICTIONS DU RESSORT DU SIÈGE SOCIAL DU PRESTATAIRE QUI SONT SEULES COMPÉTENTES, ET AUXQUELLES LES PARTIES ATTRIBUENT COMPÉTENCE EXCLUSIVE, MÊME EN CAS DE DEMANDE INCIDENTE OU D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITÉ DE DÉFENDEURS. LA LANGUE DU CONTRAT ET DE TOUT RÈGLEMENT DES LITIGES EST LE FRANÇAIS.

NOVEMBRE 2018

2. ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

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

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

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

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

3. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PRELABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

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

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

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

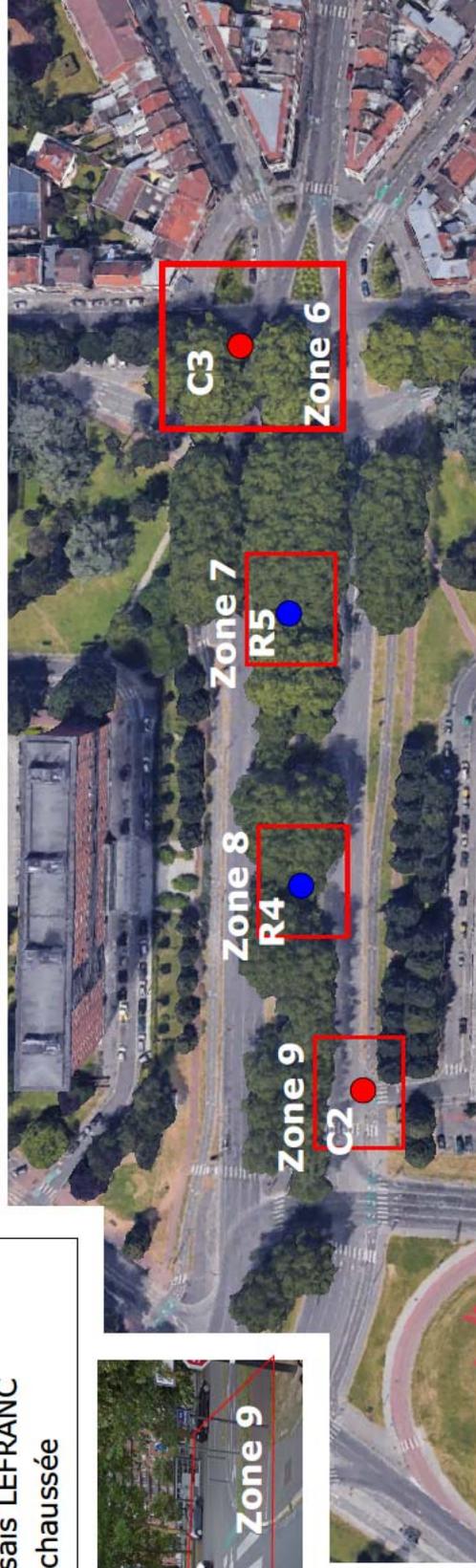
Février 2014



4. PLAN DE SITUATION - BOULEVARDS

Légende

- Sondage + essais LEFRANC
- carottages de chaussée

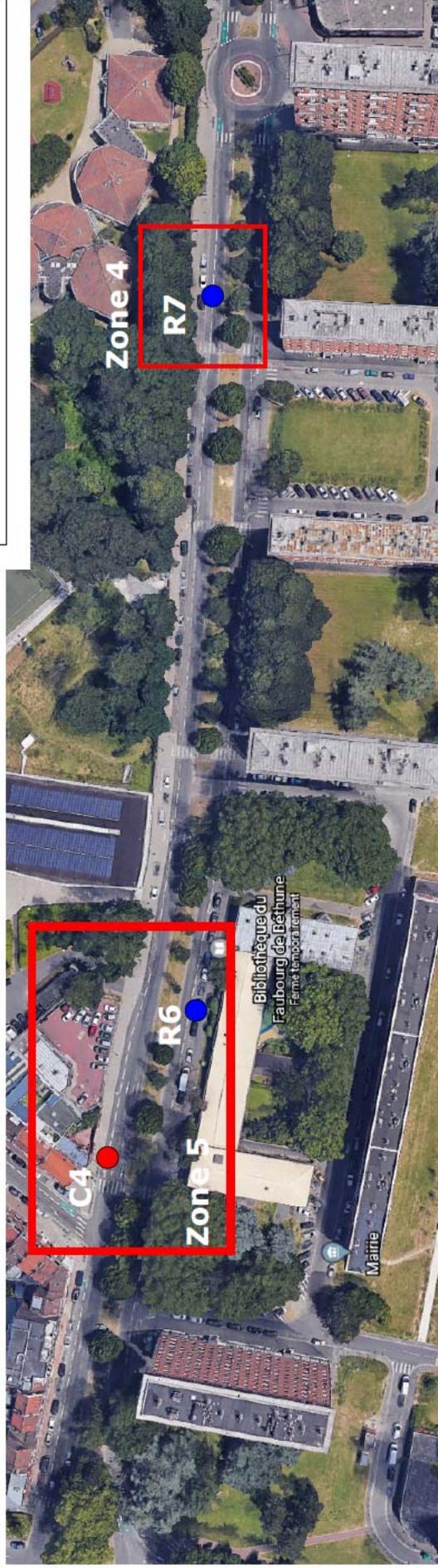


Vers zone Ouest - Vers zone Ouest - Vers zone Ouest - Vers zone Ouest - Vers zone Ouest -

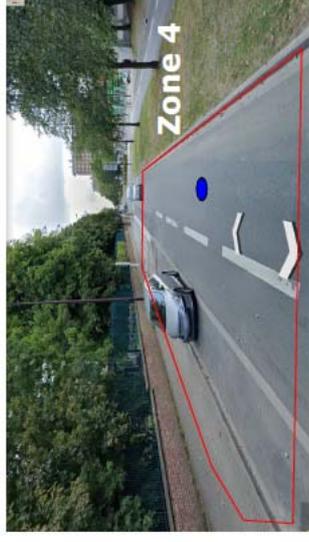


Légende

- Sondage + essais LEFRANC
- carottages de chaussée



↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
Vers plan central - Vers plan central - Vers plan central



Légende

- Sondage + essais LEFRANC
- carottages de chaussée



Vers zone Ouest - Vers zone Ouest - Vers zone Ouest - Vers zone Ouest - Vers zone Ouest

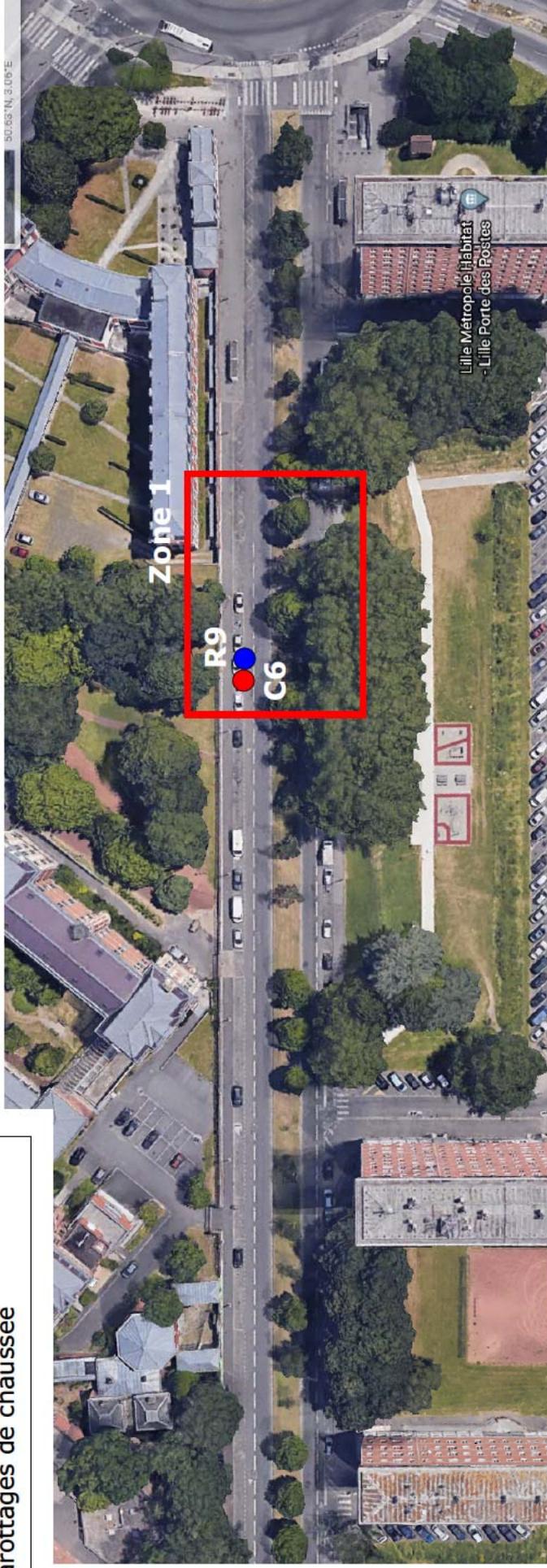


Vers zone Est - Vers zone Est - Vers zone Est - Vers zone Est - Vers zone Est



Légende

- Sondage + essais LEFRANC
- carottages de chaussée



↓ Vers zone centrale - Vers zone centrale



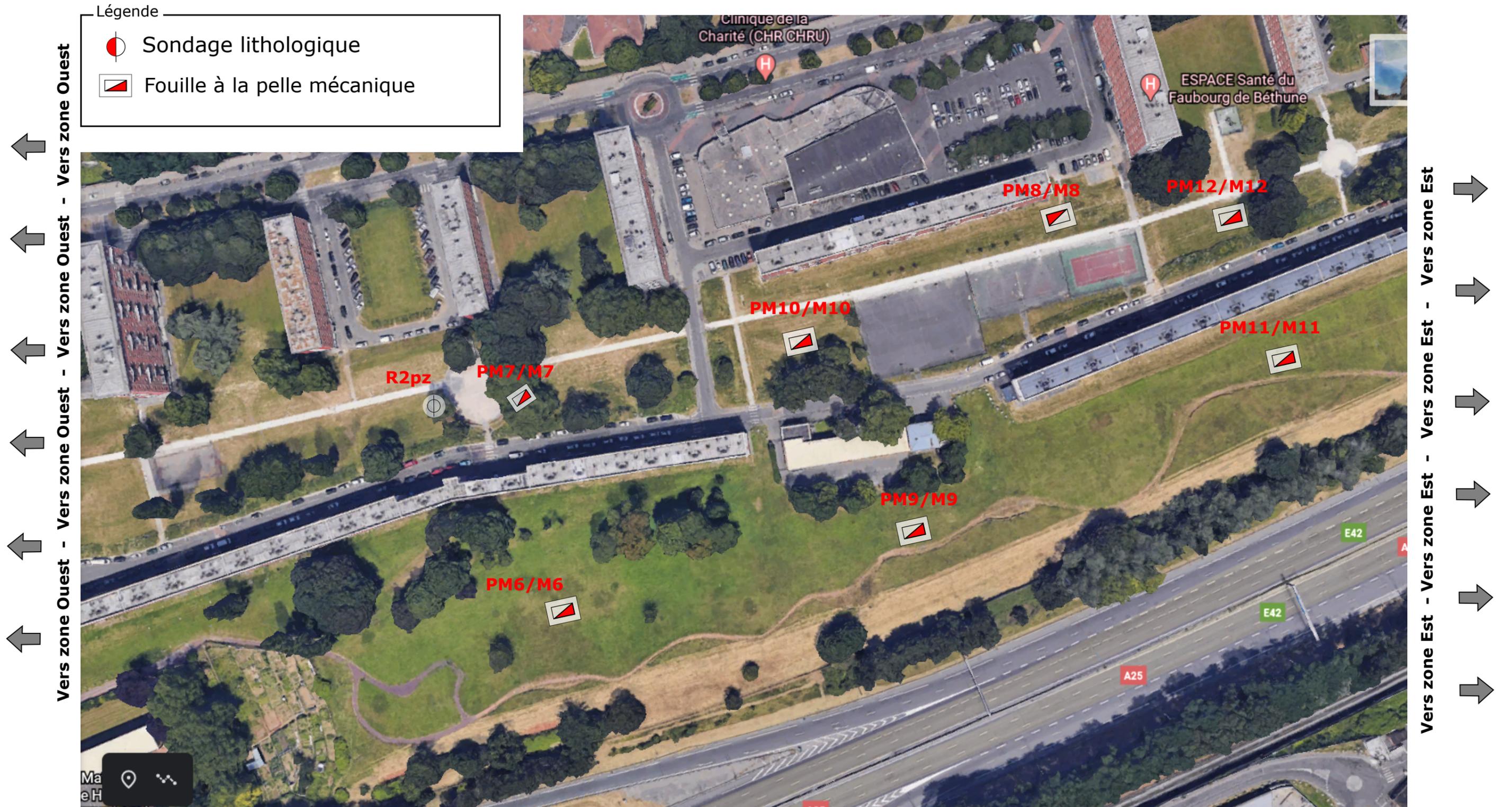
5. PLAN DE SITUATION PARTIES INTERIEURES – LOCALISATION DES ESSAIS MATSUO ET PIEZOMETRES



Légende

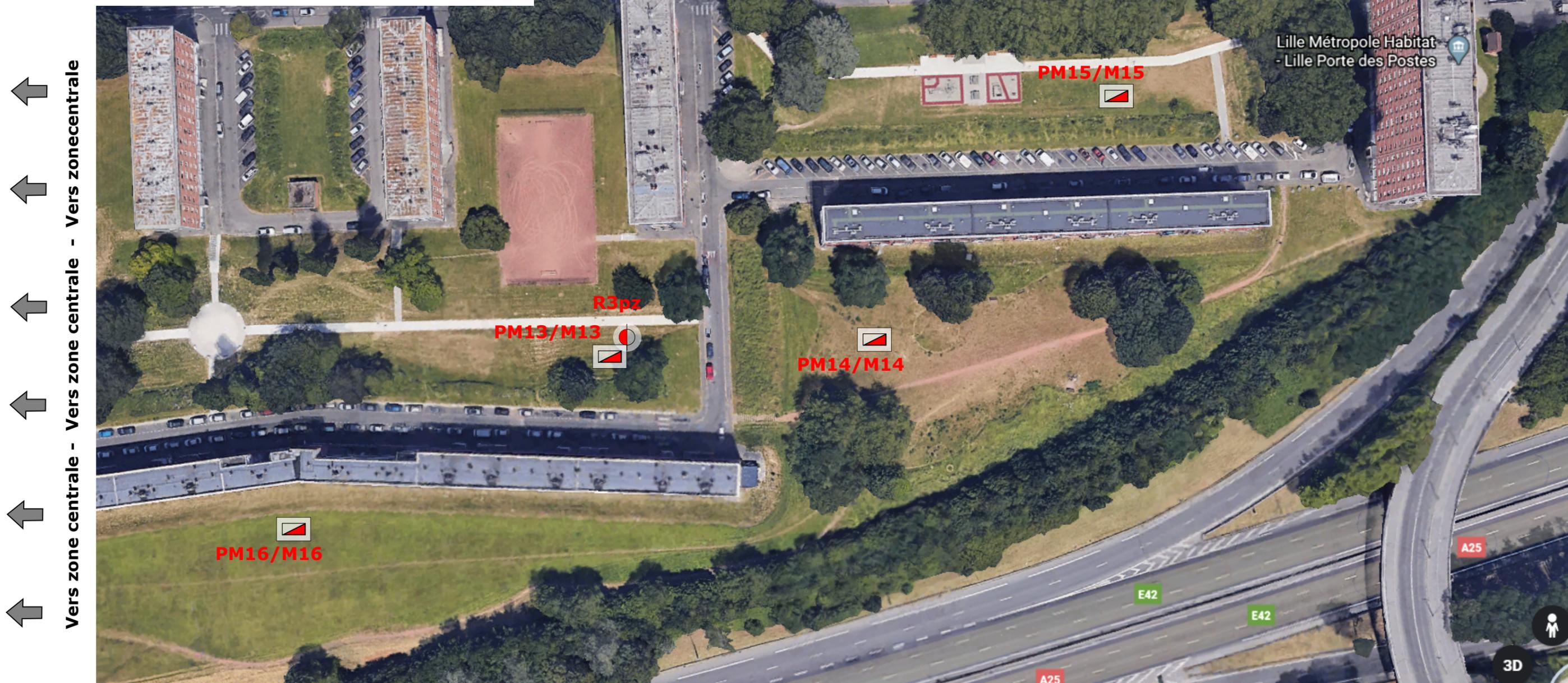
-  Sondage lithologique
-  Fouille à la pelle mécanique

Vers plan central - Vers plan central



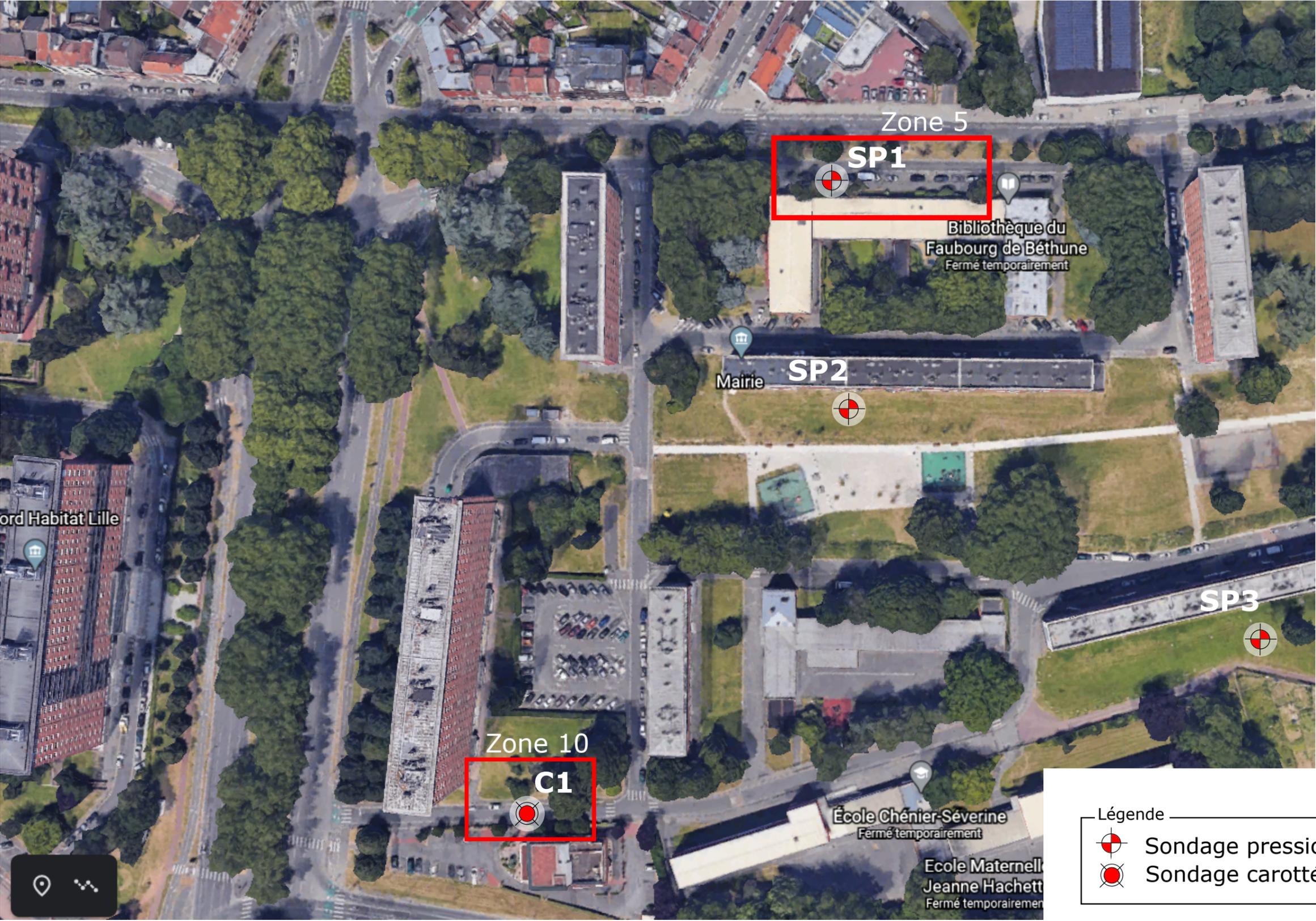
Légende

-  Sondage lithologique
-  Fouille à la pelle mécanique





6. PLAN DE SITUATION PARTIES INTERIEURES – SONDAGES PRESSIOMETRIQUES



Vers plan central - Vers plan central

Légende

- Sondage pressiométrique
- Sondage carotté

Légende

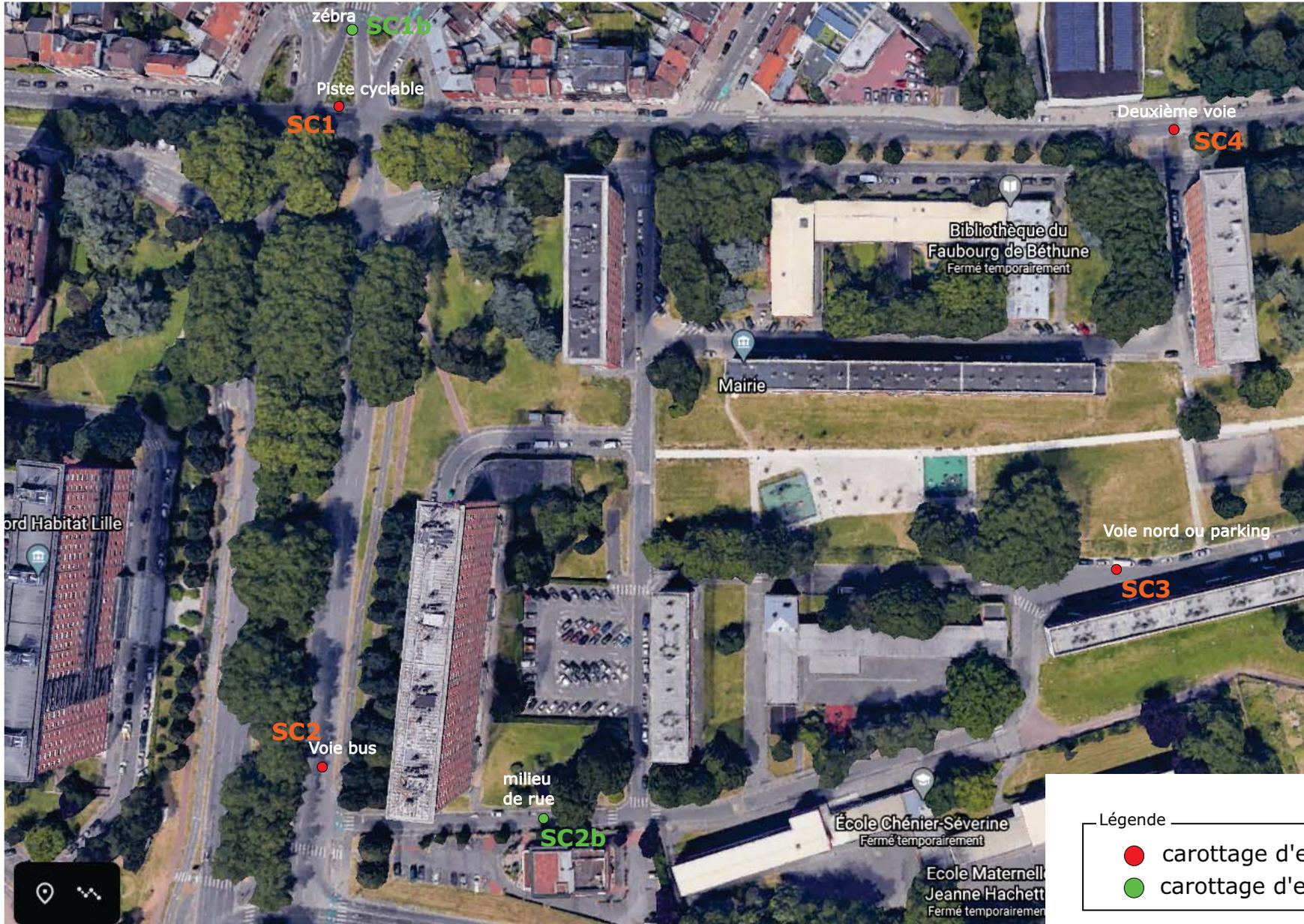
 Sondage pressiométrique

←
←
←
←
←
←
Vers zone centrale - Vers zone centrale





7. PLAN DE SITUATION PARTIES INTERIEURES – CAROTTAGES AMIANTES ET HAP



Vers plan central - Vers plan central

Légende

- carottage d'enrobé prioritaire
- carottage d'enrobé secondaire

Légende

- carottage d'enrobé prioritaire
- carottage d'enrobé secondaire

Vers zone Ouest - Vers zone Ouest - Vers zone Ouest - Vers zone Ouest - Vers zone Ouest

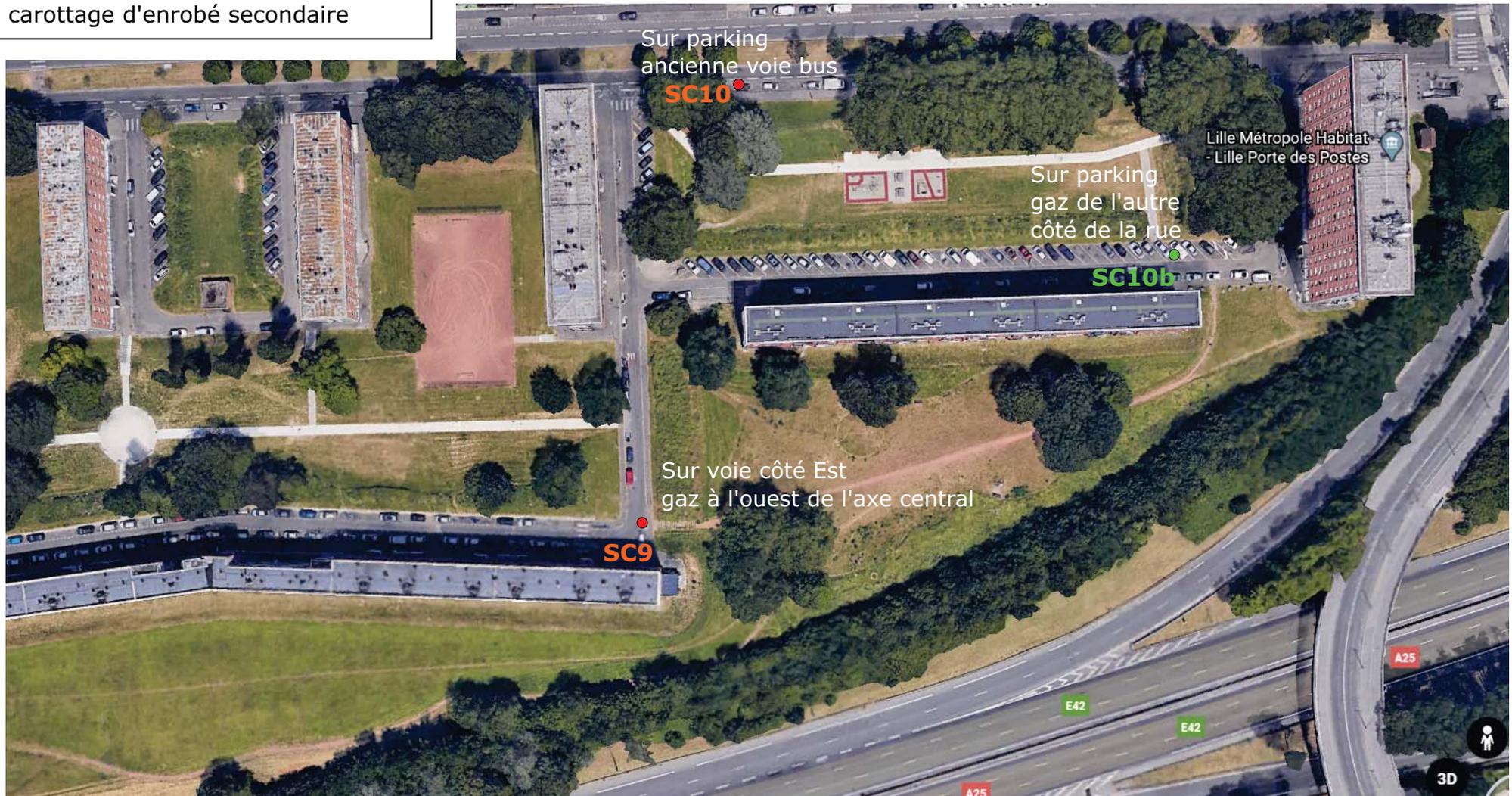


Vers zone Est - Vers zone Est - Vers zone Est - Vers zone Est - Vers zone Est

Légende

- carottage d'enrobé prioritaire
- carottage d'enrobé secondaire

← Vers zone centrale - Vers zone centrale





8. SONDAGES LITHOLOGIQUES ET PRESSIOMETRIQUES



SPL EURALILLE - Projet Concorde - Bd de Metz et Bd Beethoven - LILLE (59)

Projet n° : PR.59GT.20.0117

Date début : 09/04/2020

Référence profondeur : 25.50

Profondeur : 0.00 - 6.00 m

Machine

: GEO205.2

1/125

Forage : R1pz

EXGTE B3.22.7/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Fluide	Equipement forage
0	Remblais terreux et crayeux	09/04/2020 Pas d'Eau En cours de forage -	Tarière continue Ø 102 mm	A sec	Tubage PVC Ø 52/60 mm avec crépines de 1 à 6 m de profondeur - gravillonnage en face des crépines et bouchon de peltonite en tête de 0.70 m à 1.00 m - tête de protection ras de sol
1					
2	Remblais Imoneux + fragments de craie + brique				
3					
4	Craie blanche				
5					
6					

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Fluide	Equipement forage
0	remblais sableux et terreux noirâtres + fragments de brique	09/04/2020 Pas d'Eau en cours de forage	Tarière continue Ø 102 mm	A sec	Tubage PVC Ø 52/60 mm avec crépines de 1 à 6 m de profondeur - gravillonnage en face des crépines et bouchon de peltonite en tête de 0.70 m à 1.00 m - tête de protection ras de sol
0.20 m					
1	Remblais de brique				
0.70 m					
2					
3	Remblais limono-crayeux marron				
4					
4.20 m					
5	Limons crayeux beige - marron				
6					
6.00 m					

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Fluide	Equipement forage
0	Remblais limono-sableux noirâtres + fragments de brique	07/04/2020 Pas d'Eau en cours de forage	Tarière continue Ø 102 mm	A sec	Tubage PVC Ø 52/60 mm avec crépines de 1 à 6 m de profondeur - gravillonnage en face des crépines et bouchon de peltonite en tête de 0.70 m à 1.00 m - tête de protection ras de sol
1					
2	Remblais limono-crayeux marron + fragments de brique et rognon de craie				
3					
4	Craie limoneuse blanche				
5					
6					



SPL EURALILLE - Aménagement de l'espace LILLE Projet n° : PR.59GT.20.0117bis
-CONCORDE - Bd de Metz et Beethoven - LILLE
(59)

Date début : **10/09/2020** Cote NGF (m) : **23.30** Profondeur : **0.00 - 4.00 m**
 Machine : **GEO205.2**
 Rq : **altimétrie du plan topo**

1/100

Forage : R4

EXGTE B3.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Essais
22.80	0	Remblais limoneux bruns à noirâtres + graviers	10/09/2020 Non rencontré	THC Ø 63 mm puis taillant Ø 90 mm par passes correspondant aux essais de perméabilité	
22.30	1	Sables noirs + graviers et brique			R4L1
	2	Limons marron			R4L2
20.60	3	Limons marron + craie			R4L3
20.10	4	Craie blanche			
19.30					



SPL EURALILLE - Aménagement de l'espace LILLE Projet n° : PR.59GT.20.0117bis
-CONCORDE - Bd de Metz et Beethoven - LILLE
(59)

Date début : **10/09/2020** Cote NGF (m) : **22.80** Profondeur : **0.00 - 4.00 m**
 Machine : **GEO205.2**
 Rq : **altimétrie du plan topo**

1/100

Forage : R5

EXGTE B3.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Essais
22.00	0	Remblais limoneux bruns à noirâtres + traces de brique et graviers	10/09/2020 Non rencontré	THC Ø 63 mm puis taillant Ø 90 mm par passes correspondant aux essais de perméabilité	
	1	Remblais sableux noirâtres + traces de brique, verre et graviers			R5L1
20.70	2	Remblais limoneux comportant des briques			R5L2
19.20	3	Limons marron			R5L3
18.80	4				

4.00 m



SPL EURALILLE - Aménagement de l'espace LILLE Projet n° : PR.59GT.20.0117bis
-CONCORDE - Bd de Metz et Beethoven - LILLE
(59)

Date début : **14/09/2020** Cote NGF (m) : **23.55** Profondeur : **0.00 - 4.00 m**
 Machine : **GEO205.2**
 Rq : **altimétrie du plan topo**

1/100

Forage : R6

EXGTE B3.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Essais
23.15	0	Enrobés + couche de forme	14/09/2020 Non rencontré	THC Ø 63 mm puis taillant Ø 90 mm par passes correspondant aux essais de perméabilité	
22.85	0.40	Limons noirâtres + cailloutis (remblais)			R6L1
	0.70				
20.85	2.70	Limons marron			R6L2
20.15	3.40	Limons marron + pointes de craie			R6L3
19.55	4.00	Craie blanche			



SPL EURALILLE - Aménagement de l'espace LILLE Projet n° : PR.59GT.20.0117bis
-CONCORDE - Bd de Metz et Beethoven - LILLE
(59)

Date début : **10/09/2020** Cote NGF (m) : **26.45** Profondeur : **0.00 - 4.00 m**
 Machine : **GEO205.2**
 Rq : **altimétrie du plan topo**

1/100

Forage : R7

EXGTE B3.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Essais
26.05	0	Enrobés + couche de forme		THC Ø 63 mm puis taillant Ø 90 mm par passes correspondant aux essais de perméabilité	
25.45	1	Remblais limoneux bruns à noirâtres + traces de briques et cailloux			R7L1
	2	Limons marron			L2R
23.55	3	Craie blanche			R7L3
22.45	4				



SPL EURALILLE - Aménagement de l'espace LILLE Projet n° : PR.59GT.20.0117bis
-CONCORDE - Bd de Metz et Beethoven - LILLE
(59)

Date début : **10/09/2020** Cote NGF (m) : **26.15** Profondeur : **0.00 - 4.00 m**
 Machine : **GEO205.2**
 Rq : **altimétrie du plan topo**

1/100

Forage : R8

EXGTE B3.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Essais
25.95	0	Enrobés + couche de forme	10/09/2020 Non rencontré	THC Ø 63 mm puis taillant Ø 90 mm par passes correspondant aux essaisde perméabilité	
25.55		Remblais de brique ou vestiges			
25.15	1	Remblais limoneux et sableux bruns + briques et cailloux			R8L1
24.75		Limons marron + nodules de craie			
	2	Craie blanche			R8L2
	3				R8L3
22.15	4				



SPL EURALILLE - Aménagement de l'espace LILLE Projet n° : PR.59GT.20.0117bis
-CONCORDE - Bd de Metz et Beethoven - LILLE
(59)

Date début : **15/09/2020** Cote NGF (m) : **26.65** Profondeur : **0.00 - 4.00 m**
 Machine : **GEO205.2**
 Rq : **altimétrie du plan topo**

1/100

Forage : R9

EXGTE B3.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Essais
26.35	0	Enrobés et couche de forme	15/09/2020 Non rencontré	THC Ø 63 mm puis taillant Ø 90 mm par passes correspondant aux essais de perméabilité	
25.95	0.30 m	Remblais de brique ou vestiges			Nasberg R9L1
25.15	0.70 m	Limons crayeux			Nasberg R9L2
	1.50 m	Craie blanche			Nasberg R9L3
22.65	4.00 m				



SPL EURALILLE - Aménagement de l'espace LILLE
-CONCORDE - Bd de Metz et Beethoven - LILLE
(59)

Projet n° : PR.59GT.20.0117bis

Date début : **05/06/2020** Cote NGF (m) : **25.60** Profondeur : **0.00 - 3.50 m**
 Machine : **GEO205.2**
 Rq : **altimétrie du plan topo**

1/100

Forage : SP2

EXGTE B3.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Profondeur (m)	EM (MPa)			pl-p0 (MPa)		EM / (pl-p0)	
						0	10	20	0	1		2
23.30	0	Remblais limoneux + blocs de brique	05/06/2020 Non rencontré	THC Ø 63 mm - A sec	0							
	1											
	2				2		11.8			0.74	0.40	15.9
	3	Remblais limoneux avec brique			3			56.3		1.84	0.88	30.6



SPL EURALILLE - Aménagement de l'espace LILLE Projet n° : PR.59GT.20.0117bis
-CONCORDE - Bd de Metz et Beethoven - LILLE
(59)

Date début : **05/06/2020** Cote NGF (m) : **25.45** Profondeur : **0.00 - 3.50 m**
 Machine : **GEO205.2**
 Rq : **altimétrie du plan topo**

1/100

Forage : SP3

EXGTE B3.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Profondeur (m)	EM (MPa)			pl-p0 (MPa)		EM / (pl-p0)	
						0	10	20	0	1		2
23.75	0	Remblais 1.70 m	05/06/2020 Non rencontré	THC Ø 63 mm - A sec	0							
	1								18.2		0.94	0.47	19.3
	2	Limos brun 3.50 m			2			18.4		0.79	0.39	23.3
21.95	3				3			13.4		0.65	0.33	20.7



SPL EURALILLE - Aménagement de l'espace LILLE Projet n° : PR.59GT.20.0117bis
-CONCORDE - Bd de Metz et Beethoven - LILLE
(59)

Date début : **08/06/2020** Cote NGF (m) : **29.15** Profondeur : **0.00 - 3.50 m**
 Machine : **GEO205.2**
 Rq : **altimétrie du plan topo**

1/100

Forage : SP4

EXGTE B3.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Profondeur (m)	EM (MPa)		pl-p0 (MPa)		EM / (pl-p0)	
						0	10	20	0		1	2
25.65	0 1 2 3	Remblais limoneux marron-verts-noirs-blancs +/- argileux et crayeux	08/06/2020 Non rencontré	THC Ø 63 mm - à sec	0						
	1				4.1		0.39		0.22	10.5	
	2					16.7		1.39	0.83	12.0	
	3					8.0		0.86	0.54	9.3	
	3.50 m										



SPL EURALILLE - Aménagement de l'espace LILLE
-CONCORDE - Bd de Metz et Beethoven - LILLE
(59)

Projet n° : PR.59GT.20.0117bis

Date début : **08/06/2020** Cote NGF (m) : **27.20** Profondeur : **0.00 - 3.50 m**
 Machine : **GEO205.2**
 Rq : **altimétrie du plan topo**

1/100

Forage : SP7

EXGTE B3.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Profondeur (m)	EM (MPa)		pl-p0 (MPa)		EM / (pl-p0)
						0	10	20	0		1	2
25.40	0	Remblais sableux noirâtres + pointes de craie 1.80 m	08/06/2020 Non rencontré	THC Ø 63 mm - à sec	0					
	1				6.3		0.34	0.15	18.6	
	2	Limons marron 3.50 m			2	10.9		0.66	0.42	16.4
23.70	3				3	5.0		0.58	0.26	8.6



SPL EURALILLE - Aménagement de l'espace LILLE
-CONCORDE - Bd de Metz et Beethoven - LILLE
(59)

Projet n° : PR.59GT.20.0117bis

Date début : **03/06/2020** Cote NGF (m) : **32.25** Profondeur : **0.00 - 3.50 m**
 Machine : **GEO205.2**
 Rq : **altimétrie du plan topo**

1/100

Forage : SP8

EXGTE B3.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Profondeur (m)	EM (MPa)		pl-p0 (MPa)		EM / (pl-p0)
						0	10	0	1	
30.65	0	Remblais limono-crayeux + fragments de brique 1.60 m	03/06/2020 Non rencontré	THC Ø 63 mm	0					
	1				8.2	0.42	0.19	19.5		
	2	Craie blanche 3.50 m			4.4	0.33	0.16	13.2		
28.75	3		7.1	0.43	0.21	16.4				



SPL EURALILLE - Aménagement de l'espace LILLE
-CONCORDE - Bd de Metz et Beethoven - LILLE
(59)

Projet n° : PR.59GT.20.0117bis

Date début : **03/06/2020** Cote NGF (m) : **28.50** Profondeur : **0.00 - 3.50 m**
 Machine : **GEO205.2**
 Rq : **altimétrie du plan topo**

1/100

Forage : SP9

EXGTE B3.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Profondeur (m)	EM (MPa)		pl-p0 (MPa)		pf-p0 (MPa)	EM / (pl-p0)
						0	10	0	1		
26.10	0	Remblais limoneux bruns + pointes de brique et craie	03/06/2020 Non rencontré	THC Ø 63 mm - à sec	0						
	1					10.4		0.50	0.26	20.8	
	2				2	3.7		0.17	0.11	21.6	
25.00	3	Limons marron			3	3.6		0.50	0.28	7.2	



SPL EURALILLE - Aménagement de l'espace LILLE
-CONCORDE - Bd de Metz et Beethoven - LILLE
(59)

Projet n° : PR.59GT.20.0117bis

Date début : **03/06/2020** Cote NGF (m) : **30.40** Profondeur : **0.00 - 3.50 m**
 Machine : **GEO205.2**
 Rq : **altimétrie du plan topo**

1/100

Forage : SP11

EXGTE B3.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Profondeur (m)	EM (MPa)		pl-p0 (MPa)		EM / (pl-p0)
						0	10	0	1	
29.90	0	Remblais limoneux marron + pointes de craie	03/06/2020 Non rencontré	THC Ø 63 mm - à sec	0		0	1		
	0.50				1	8.2	0.92	0.50	8.9	
28.70	1	Remblais crayo-limoneux blanc à marron			2	7.4	0.45	0.20	16.5	
28.00	2	Remblais limoneux bruns + brique			3	3.2	0.30	0.14	10.8	
26.90	3	Limons beiges								



SPL EURALILLE - Aménagement de l'espace LILLE Projet n° : PR.59GT.20.0117bis
-CONCORDE - Bd de Metz et Beethoven - LILLE
(59)

Date début : **03/06/2020** Cote NGF (m) : **29.00** Profondeur : **0.00 - 3.50 m**
 Machine : **GEO205.2**
 Rq : : **altimétrie du plan topographique**

1/100

Forage : SP12

EXGTE B3.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Profondeur (m)	EM (MPa)			pl-p0 (MPa)		EM / (pl-p0)	
						0	10	20	0	1		2
27.20	0	Remblais limoneux bruns + pointe de brique et craie	03/06/2020 Non rencontré	THC Ø 63 mm - à sec	0				0	1	2	
26.70	1				4.8			0.23		0.13	20.8	
	2	Limons marron + pointe de craie			6.3		0.23		0.11	27.3		
25.50	3	Craie limoneuse			13.3		0.50	0.23	26.5			



SPL EURALILLE - Aménagement de l'espace LILLE
-CONCORDE - Bd de Metz et Beethoven - LILLE
(59)

Projet n° : PR.59GT.20.0117bis

Date début : **08/06/2020** Cote NGF (m) : **28.60** Profondeur : **0.00 - 3.50 m**
 Machine : **GEO205.2**
 Rq : **altimétrie du plan topo**

1/100

Forage : SP13

EXGTE B3.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Profondeur (m)	EM (MPa)		pl-p0 (MPa)		EM / (pl-p0)
						0	10	20	0		1	2
26.80	0	Remblais limoneux + traces de brique 1.80 m	08/06/2020 Non rencontré	THC Ø 63 mm - à sec	0					
	1				8.9		0.73	0.43	12.2	
	2	8.8				0.73	0.37	12.1		
25.10	3	Craie blanche 3.50 m			12.5		1.16	0.38	10.7	



9. PLAN DE SITUATION PARTIES INTERIEURES – CAROTTAGES DE CHAUSSEES

Cote NGF (m)	Prof (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Fluide
23.20	0	Enrobés	17/09/2020 Non rencontré	Carottier rotatif	Eau puis à sec
22.80	1	Couche de forme graveleuse		Carottier battu	
	2	Limons marron (remblais?)			

Cote NGF (m)	Prof (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Fluide
22.40	0	Enrobés 0.10 m	17/09/2020 Non rencontré	Carottier rotatif	Eau puis à sec
22.10				Couche de forme 0.40 m	
21.80	Limons bruns-noirs + traces de briques et caillous divers 0.70 m				
20.50		2		Limons marron 2.00 m		Carottier battu

Cote NGF (m)	Prof (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Fluide
23.07	0	Enrobés	17/09/2020 Non rencontré	Carottier rotatif	Eau puis à sec
22.85		Couche de forme			
22.25	1	Remblais limoneux bruns à noirâtres +/- sableux + morceaux de brique			
22.00		Remblais limoneux marron + morceaux de brique			
20.65	2	Limons marron	Carottier battu	Eau puis à sec	



**SPL EURALILLE - Aménagement de l'espace LILLE-
CONCORDE - Bd de Metz et Beethoven - LILLE (59)**

Projet n° : PR.59GT.20.0117

Date : 05/06/2020

Cote (m) : 25.45

Profondeur : 0.00 - 2.50 m

Machine : GEO205.2

Rq : altimétrie du plan topo

1/80

Sondage : C5

EXGTE B3.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Prof (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Fluide
25.41					
24.95	0	Enrobés	17/09/2020 Non rencontré	Carottier rotatif	Eau puis à sec
		Couche de forme			
24.45	1	Remblais principalement graveleux (brique et cailloux)			
24.15		Remblais limoenux marron + remblis de brique et cailloux			
23.45	2	Limons marron	Carottier battu		

Cote NGF (m)	Prof (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Fluide
25.35	0	Enrobés	17/09/2020 Non rencontré	Carottier rotatif	Eau puis à sec
25.15		Couche de forme			
24.95		Briques et caillous			
24.65		Remblais de craie			
24.25	1	Limons marron + nodule de craie		Carottier battu	Eau puis à sec
23.45	2	Craie blanche			

10. ANALYSES AMIANTES / HAP

FONDASOL**Monsieur Sébastien GOLL**

Parc d'activités du Mélantois

Rue des Sorbiers

CS 20541

59262 SAINGHIN EN MELANTOIS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E052613

Version du : 28/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-061917-01

Date de réception technique : 14/04/2020

Première date de réception physique : 14/04/2020

Référence Dossier : N° Projet : PR.59GT.20.0117

Nom Projet : SPL Euralille Concorde

Nom Commande : PR.59GT.20.0117-59EN

Référence Commande : PO.59EN.20.0086

Coordinateur de Projets Clients : Alexandra Scherrer / AlexandraScherrer@eurofins.com / +003 8802 5186

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Matériaux routiers	(ROU)	SC1
002	Matériaux routiers	(ROU)	SC1b
003	Matériaux routiers	(ROU)	SC2
004	Matériaux routiers	(ROU)	SC2b
005	Matériaux routiers	(ROU)	SC3
006	Matériaux routiers	(ROU)	SC4
007	Matériaux routiers	(ROU)	SC5
008	Matériaux routiers	(ROU)	SC6
009	Matériaux routiers	(ROU)	SC7
010	Matériaux routiers	(ROU)	SC8
011	Matériaux routiers	(ROU)	SC8b
012	Matériaux routiers	(ROU)	SC9
013	Matériaux routiers	(ROU)	SC10
014	Matériaux routiers	(ROU)	SC10b

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E052613

Version du : 28/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-061917-01

Date de réception technique : 14/04/2020

Première date de réception physique : 14/04/2020

Référence Dossier : N° Projet : PR.59GT.20.0117

Nom Projet : SPL Euralille Concorde

Nom Commande : PR.59GT.20.0117-59EN

Référence Commande : PO.59EN.20.0086

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC1	SC1b	SC2	SC2b	SC3	SC4
Matrice :	ROU	ROU	ROU	ROU	ROU	ROU
Date de prélèvement :	09/04/2020	09/04/2020	09/04/2020	09/04/2020	09/04/2020	09/04/2020
Date de début d'analyse :	24/04/2020	24/04/2020	24/04/2020	24/04/2020	24/04/2020	24/04/2020
Température de l'air de l'enceinte :	18.4°C	18.4°C	18.4°C	18.4°C	18.4°C	18.4°C

Préparation Physico-Chimique
LS6XB : **Prétraitement de l'échantillon**

Concassage	* Fait					
Homogénéisation	* Fait					

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)
LSQA7 : **HAPs 16 composés - délai Express**

Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
Fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.60	* <0.50	* <0.50	* 1.68	* <0.50	* <0.50	* <0.50
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
Chrysène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 0.51	* <0.50	* <0.50	* <0.50
Acénaphthène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 0.61	* <0.50	* <0.50	* 1.63
Naphtalène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
Phénanthrène	mg/kg M.S.	* 0.83	* <0.50	* <0.50	* 3.16	* <0.50	* <0.50	* 0.52
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
Pyrène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 0.86	* <0.50	* <0.50	* <0.50
Anthracène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 0.89	* <0.50	* <0.50	* <0.50
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 0.53	* <0.50	* <0.50	* <0.50
Fluorène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 1.11
Somme des HAP	mg/kg M.S.	* 1.43	* <0.50	* <0.50	* 8.24	* <0.50	* <0.50	* 3.26

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E052613

Version du : 28/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-061917-01

Date de réception technique : 14/04/2020

Première date de réception physique : 14/04/2020

Référence Dossier : N° Projet : PR.59GT.20.0117

Nom Projet : SPL Euralille Concorde

Nom Commande : PR.59GT.20.0117-59EN

Référence Commande : PO.59EN.20.0086

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC1	SC1b	SC2	SC2b	SC3	SC4
Matrice :	ROU	ROU	ROU	ROU	ROU	ROU
Date de prélèvement :	09/04/2020	09/04/2020	09/04/2020	09/04/2020	09/04/2020	09/04/2020
Date de début d'analyse :	24/04/2020	24/04/2020	24/04/2020	24/04/2020	24/04/2020	24/04/2020
Température de l'air de l'enceinte :	18.4°C	18.4°C	18.4°C	18.4°C	18.4°C	18.4°C

Sous-traitance | Eurofins Analyses Batiment Est
LE07I : Analyse qualitative d'amiante par MOLP

Prestation soustraite à Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS (N° accrédité)

Description visuelle	* Matériau dur bitumineux de type enrobé (	* Matériau dur bitumineux de type enrobé (	* Matériau dur bitumineux de type enrobé (	* Matériau dur bitumineux de type enrobé (	* Matériau dur bitumineux de type enrobé (	* Matériau dur bitumineux de type enrobé (
Traitement de l'échantillon	* Calcination - attaque acide - broyage mé	* Calcination - attaque acide - broyage mé	* Calcination - attaque acide - broyage mé	* Calcination - attaque acide - broyage mé	* Calcination - attaque acide - broyage mé	* Calcination - attaque acide - broyage mé
Nombre de préparations	* 1	* 1	* 1	* 1	* 1	* 1

LE07J : Analyse qualitative d'amiante par MET

Prestation soustraite à Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS (N° accrédité)

Nom opérateur	* Fhtu					
Type d'amiante	* Pas d'amiante détectée					

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E052613

Version du : 28/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-061917-01

Date de réception technique : 14/04/2020

Première date de réception physique : 14/04/2020

Référence Dossier : N° Projet : PR.59GT.20.0117

Nom Projet : SPL Euralille Concorde

Nom Commande : PR.59GT.20.0117-59EN

Référence Commande : PO.59EN.20.0086

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	SC5	SC6	SC7	SC8	SC8b	SC9
Matrice :	ROU	ROU	ROU	ROU	ROU	ROU
Date de prélèvement :	09/04/2020	09/04/2020	09/04/2020	09/04/2020	09/04/2020	09/04/2020
Date de début d'analyse :	24/04/2020	24/04/2020	24/04/2020	24/04/2020	24/04/2020	24/04/2020
Température de l'air de l'enceinte :	18.4°C	18.4°C	18.4°C	18.4°C	18.4°C	18.4°C

Préparation Physico-Chimique
LS6XB : **Prétraitement de l'échantillon**

Concassage	* Fait					
Homogénéisation	* Fait					

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)
LSQA7 : **HAPs 16 composés - délai Express**

Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 2.52	* <0.50	* <0.50
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 10.6	* <0.50	* <0.50
Fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.59	* <0.50	* <0.50	* 187	* <0.50	* <0.50
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 4.28	* <0.50	* <0.50
Chrysène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 43.1	* <0.50	* <0.50
Acénaphthène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 67.1	* <0.50	* <0.50
Naphtalène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 54.1	* <0.50	* <0.50
Phénanthrène	mg/kg M.S.	* 0.81	* <0.50	* <0.50	* 329	* <0.50	* <0.50
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 15.7	* <0.50	* <0.50
Pyrène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 109	* <0.50	* <0.50
Anthracène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 53.3	* <0.50	* <0.50
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 7.51	* <0.50	* <0.50
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 1.37	* <0.50	* <0.50
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 23.7	* <0.50	* <0.50
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 52.2	* <0.50	* <0.50
Fluorène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 81.8	* <0.50	* <0.50
Somme des HAP	mg/kg M.S.	* 1.40	* <0.50	* <0.50	* 1040	* <0.50	* <0.50

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E052613

Version du : 28/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-061917-01

Date de réception technique : 14/04/2020

Première date de réception physique : 14/04/2020

Référence Dossier : N° Projet : PR.59GT.20.0117

Nom Projet : SPL Euralille Concorde

Nom Commande : PR.59GT.20.0117-59EN

Référence Commande : PO.59EN.20.0086

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	SC5	SC6	SC7	SC8	SC8b	SC9
Matrice :	ROU	ROU	ROU	ROU	ROU	ROU
Date de prélèvement :	09/04/2020	09/04/2020	09/04/2020	09/04/2020	09/04/2020	09/04/2020
Date de début d'analyse :	24/04/2020	24/04/2020	24/04/2020	24/04/2020	24/04/2020	24/04/2020
Température de l'air de l'enceinte :	18.4°C	18.4°C	18.4°C	18.4°C	18.4°C	18.4°C

Sous-traitance | Eurofins Analyses Batiment Est

LE07I : Analyse qualitative d'amiante par MOLP

Prestation soustraite à Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS (N° accrédité)

Description visuelle	* Matériau dur bitumineux de type enrobé (	* Matériau dur bitumineux de type enrobé (	* Matériau dur bitumineux de type enrobé (	* Matériau dur bitumineux de type enrobé (	* Matériau dur bitumineux de type enrobé (	* Matériau dur bitumineux de type enrobé (
Traitement de l'échantillon	* Calcination - attaque acide - broyage mé	* Calcination - attaque acide - broyage mé	* Calcination - attaque acide - broyage mé	* Calcination - attaque acide - broyage mé	* Calcination - attaque acide - broyage mé	* Calcination - attaque acide - broyage mé
Nombre de préparations	* 1	* 1	* 1	* 1	* 1	* 1

LE07J : Analyse qualitative d'amiante par MET

Prestation soustraite à Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS (N° accrédité)

Nom opérateur	* Fhtu					
Type d'amiante	* Pas d'amiante détectée					

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E052613

Version du : 28/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-061917-01

Date de réception technique : 14/04/2020

Première date de réception physique : 14/04/2020

Référence Dossier : N° Projet : PR.59GT.20.0117

Nom Projet : SPL Euralille Concorde

Nom Commande : PR.59GT.20.0117-59EN

Référence Commande : PO.59EN.20.0086

N° Echantillon	013	014		
Référence client :	SC10	SC10b		
Matrice :	ROU	ROU		
Date de prélèvement :	09/04/2020	09/04/2020		
Date de début d'analyse :	24/04/2020	24/04/2020		
Température de l'air de l'enceinte :	18.4°C	18.4°C		

Préparation Physico-Chimique
LS6XB : **Prétraitement de l'échantillon**

Concassage	* Fait	* Fait		
Homogénéisation	* Fait	* Fait		

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)
LSQA7 : **HAPs 16 composés - délai Express**

Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50		
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50		
Fluoranthène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50		
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50		
Chrysène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50		
Acénaphthène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50		
Naphtalène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50		
Phénanthrène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50		
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50		
Pyrène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50		
Anthracène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50		
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50		
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50		
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50		
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50		
Fluorène	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50		
Somme des HAP	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50		

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E052613

Version du : 28/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-061917-01

Date de réception technique : 14/04/2020

Première date de réception physique : 14/04/2020

Référence Dossier : N° Projet : PR.59GT.20.0117

Nom Projet : SPL Euralille Concorde

Nom Commande : PR.59GT.20.0117-59EN

Référence Commande : PO.59EN.20.0086

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

013**SC10****ROU**

09/04/2020

24/04/2020

18.4°C

014**SC10b****ROU**

09/04/2020

24/04/2020

18.4°C

Sous-traitance | Eurofins Analyses Batiment Est
LE07I : Analyse qualitative d'amiante par MOLP

Prestation soustraite à Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS (Nc accrédité)

Description visuelle

Traitement de l'échantillon

Nombre de préparations

* Matériau dur bitumineux de type enrobé (

* Calcination - attaque acide - broyage mé

* 1

* Matériau dur bitumineux de type enrobé (

* Calcination - attaque acide - broyage mé

* 1

LE07J : Analyse qualitative d'amiante par MET

Prestation soustraite à Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS (Nc accrédité)

Nom opérateur

Type d'amiante

* Fhtu

* Pas d'amiante détectée

* Fhtu

* Pas d'amiante détectée

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E052613

Version du : 28/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-061917-01

Date de réception technique : 14/04/2020

Première date de réception physique : 14/04/2020

Référence Dossier : N° Projet : PR.59GT.20.0117

Nom Projet : SPL Euralille Concorde

Nom Commande : PR.59GT.20.0117-59EN

Référence Commande : PO.59EN.20.0086



Marine Guth

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats, ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

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

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

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 et incertitude 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.

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

Annexe technique

Dossier N° : 20E052613

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-061917-01

Emetteur : M Sébastien GOLL

Commande EOL : 006-10514-575791

Nom projet :

Référence commande : PO.59EN.20.0086

Matériaux routiers

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LE07I	Analyse qualitative d'amiante par MOLP Description visuelle Traitement de l'échantillon Nombre de préparations	Microscopie Optique à Lumière Polarisée (MOLP) - HSG 248 - Appendice 2			Prestation soustraite à Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS
LE07J	Analyse qualitative d'amiante par MET Nom opérateur Type d'amiante	Microscopie Electronique à Transmission (MET) - Méthode Interne (Traitement) / NF X 43-050			
LS6XB	Prétraitement de l'échantillon Concassage Homogénéisation	Broyage [Broyage et homogénéisation] - NF EN 15002			Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LSQA7	HAPs 16 composés - délai Express Dibenzo(a,h)anthracène Benzo(k)fluoranthène Fluoranthène Benzo(ghi)Pérylène Chrysène Acénaphthène Naphthalène Phénanthrène Benzo(a)pyrène Pyrène Anthracène Indeno (1,2,3-cd) Pyrène Acénaphthylène Benzo(b)fluoranthène Benzo-(a)-anthracène Fluorène Somme des HAP	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 15527 - NF EN 14346	0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5	mg/kg M.S. mg/kg M.S.	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 20E052613

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-061917-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-575791

Nom projet : N° Projet : PR.59GT.20.0117

Référence commande : PO.59EN.20.0086

SPL Euralille Concorde

Nom Commande : PR.59GT.20.0117-59EN

Matériaux routiers

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	SC1	09/04/2020	14/04/2020	14/04/2020		
002	SC1b	09/04/2020	14/04/2020	14/04/2020		
003	SC2	09/04/2020	14/04/2020	14/04/2020		
004	SC2b	09/04/2020	14/04/2020	14/04/2020		
005	SC3	09/04/2020	14/04/2020	14/04/2020		
006	SC4	09/04/2020	14/04/2020	14/04/2020		
007	SC5	09/04/2020	14/04/2020	14/04/2020		
008	SC6	09/04/2020	14/04/2020	14/04/2020		
009	SC7	09/04/2020	14/04/2020	14/04/2020		
010	SC8	09/04/2020	14/04/2020	14/04/2020		
011	SC8b	09/04/2020	14/04/2020	14/04/2020		
012	SC9	09/04/2020	14/04/2020	14/04/2020		
013	SC10	09/04/2020	14/04/2020	14/04/2020		
014	SC10b	09/04/2020	14/04/2020	14/04/2020		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-20-LE-019673-01
Référence laboratoire sous-traitant N° : 20A010117
Reçu au laboratoire sous-traitant le : 16/04/2020
Date d'analyse : 21/04/2020
Référence Dossier : EUFRSA2-00095593

Version du : 23/04/2020 20:59
Référence de suivi du dossier N° : 20E052613
Date de réception :

Page 1/1

Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

N° éch.	Code échantillon client	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée	Préparation		Résultats
					Nb	Type	
001 (1)	20E052613-001	SC1 -	Matériau dur bitumineux de type enrobé (noir)	MET *	1	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées

Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscope Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.

NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées" au MOLP, signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante optiquement observable.

Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir un diamètre supérieur à 0,2 µm.

"Fibres d'amiante non détectées" au MET signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante.

NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.

NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et au LAB GTA 44, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs. La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par META indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.

Observation(s) échantillon(s)

- (1) L'échantillon provient bien d'un prélèvement jugé représentatif de l'objet soumis à l'essai (information fournie par le demandeur). Le laboratoire a effectué les analyses sur la base de ces informations. Le laboratoire se dégage de toute responsabilité en cas d'hétérogénéité des échantillons.



Catherine Balwa
Chef de Groupe

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 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 *.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-20-LE-019674-01
Référence laboratoire sous-traitant N° : 20A010117
Reçu au laboratoire sous-traitant le : 16/04/2020
Date d'analyse : 21/04/2020
Référence Dossier : EUFRSA2-00095593

Version du : 23/04/2020 20:59
Référence de suivi du dossier N° : 20E052613
Date de réception :

Page 1/1

Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

N° éch.	Code échantillon client	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée	Préparation		Résultats
					Nb	Type	
002 (1)	20E052613-002	SC1b -	Matériau dur bitumineux de type enrobé (noir)	MET *	1	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées

Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscope Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.

NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées" au MOLP, signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante optiquement observable.

Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir un diamètre supérieur à 0,2 µm.

"Fibres d'amiante non détectées" au MET signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante.

NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.

NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et au LAB GTA 44, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs. La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par META indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.

Observation(s) échantillon(s)

- (1) L'échantillon provient bien d'un prélèvement jugé représentatif de l'objet soumis à l'essai (information fournie par le demandeur). Le laboratoire a effectué les analyses sur la base de ces informations. Le laboratoire se dégage de toute responsabilité en cas d'hétérogénéité des échantillons.

Catherine Balwa
Chef de Groupe

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 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 *.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS

20, rue du Kochersberg
67700 Saverne, FRANCE

Tél: +33 3 88 91 19 11 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/hdb

S.A.S. au capital de 1 530 320 € RCS Saverne SIRET 489 017 897 00013 TVA FR95 489 017 897 APE 7120B

ACCREDITATION
N° 1- 1751
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-20-LE-019675-01
Référence laboratoire sous-traitant N° : 20A010117
Reçu au laboratoire sous-traitant le : 16/04/2020
Date d'analyse : 21/04/2020
Référence Dossier : EUFRSA2-00095593

Version du : 23/04/2020 20:59
Référence de suivi du dossier N° : 20E052613
Date de réception :

Page 1/1

Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

N° éch.	Code échantillon client	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée	Préparation		Résultats
					Nb	Type	
003 (1)	20E052613-003	SC2 -	Matériau dur bitumineux de type enrobé (noir)	MET *	1	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées

Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscope Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.

NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées" au MOLP, signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante optiquement observable.

Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir un diamètre supérieur à 0,2 µm.

"Fibres d'amiante non détectées" au MET signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante.

NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.

NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et au LAB GTA 44, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs. La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par META indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.

Observation(s) échantillon(s)

- (1) L'échantillon provient bien d'un prélèvement jugé représentatif de l'objet soumis à l'essai (information fournie par le demandeur). Le laboratoire a effectué les analyses sur la base de ces informations. Le laboratoire se dégage de toute responsabilité en cas d'hétérogénéité des échantillons.



Catherine Balwa
Chef de Groupe

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 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 *.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS

20, rue du Kochersberg
67700 Saverne, FRANCE

Tél: +33 3 88 91 19 11 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/hdb

S.A.S. au capital de 1 530 320 € RCS Saverne SIRET 489 017 897 00013 TVA FR95 489 017 897 APE 7120B

ACCREDITATION
N° 1- 1751
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-20-LE-019676-01
Référence laboratoire sous-traitant N° : 20A010117
Reçu au laboratoire sous-traitant le : 16/04/2020
Date d'analyse : 21/04/2020
Référence Dossier : EUFRSA2-00095593

Version du : 23/04/2020 20:59
Référence de suivi du dossier N° : 20E052613
Date de réception :

Page 1/1

Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

N° éch.	Code échantillon client	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée	Préparation		Résultats
					Nb	Type	
004 (1)	20E052613-004	SC2b -	Matériau dur bitumineux de type enrobé (noir)	MET *	1	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées

Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscope Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.

NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées" au MOLP, signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante optiquement observable.

Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir un diamètre supérieur à 0,2 µm.

"Fibres d'amiante non détectées" au MET signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante.

NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.

NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et au LAB GTA 44, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs. La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par META indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.

Observation(s) échantillon(s)

- (1) L'échantillon provient bien d'un prélèvement jugé représentatif de l'objet soumis à l'essai (information fournie par le demandeur). Le laboratoire a effectué les analyses sur la base de ces informations. Le laboratoire se dégage de toute responsabilité en cas d'hétérogénéité des échantillons.

Catherine Balwa
Chef de Groupe

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 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 *.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS

20, rue du Kochersberg
67700 Saverne, FRANCE

Tél: +33 3 88 91 19 11 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/hdb

S.A.S. au capital de 1 530 320 € RCS Saverne SIRET 489 017 897 00013 TVA FR95 489 017 897 APE 7120B

ACCREDITATION
N° 1- 1751
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-20-LE-019677-01
Référence laboratoire sous-traitant N° : 20A010117
Reçu au laboratoire sous-traitant le : 16/04/2020
Date d'analyse : 21/04/2020
Référence Dossier : EUFRSA2-00095593

Version du : 23/04/2020 20:59
Référence de suivi du dossier N° : 20E052613
Date de réception :

Page 1/1

Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

N° éch.	Code échantillon client	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée	Préparation		Résultats
					Nb	Type	
005 (1)	20E052613-005	SC3 -	Matériau dur bitumineux de type enrobé (noir)	MET *	1	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées

Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscope Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.

NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées" au MOLP, signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante optiquement observable.

Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir un diamètre supérieur à 0,2 µm.

"Fibres d'amiante non détectées" au MET signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante.

NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.

NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et au LAB GTA 44, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs. La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par META indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.

Observation(s) échantillon(s)

- (1) L'échantillon provient bien d'un prélèvement jugé représentatif de l'objet soumis à l'essai (information fournie par le demandeur). Le laboratoire a effectué les analyses sur la base de ces informations. Le laboratoire se dégage de toute responsabilité en cas d'hétérogénéité des échantillons.

Catherine Balwa
Chef de Groupe

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 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 *.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS

20, rue du Kochersberg
67700 Saverne, FRANCE

Tél: +33 3 88 91 19 11 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/hdb

S.A.S. au capital de 1 530 320 € RCS Saverne SIRET 489 017 897 00013 TVA FR95 489 017 897 APE 7120B

ACCREDITATION
N° 1- 1751
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-20-LE-019678-01
Référence laboratoire sous-traitant N° : 20A010117
Reçu au laboratoire sous-traitant le : 16/04/2020
Date d'analyse : 21/04/2020
Référence Dossier : EUFRSA2-00095593

Version du : 23/04/2020 20:59
Référence de suivi du dossier N° : 20E052613
Date de réception :

Page 1/1

Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

N° éch.	Code échantillon client	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée	Préparation		Résultats
					Nb	Type	
006 (1)	20E052613-006	SC4 -	Matériau dur bitumineux de type enrobé (noir)	MET *	1	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées

Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscope Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.

NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées" au MOLP, signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante optiquement observable.

Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir un diamètre supérieur à 0,2 µm.

"Fibres d'amiante non détectées" au MET signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante.

NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.

NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et au LAB GTA 44, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs. La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par META indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.

Observation(s) échantillon(s)

- (1) L'échantillon provient bien d'un prélèvement jugé représentatif de l'objet soumis à l'essai (information fournie par le demandeur). Le laboratoire a effectué les analyses sur la base de ces informations. Le laboratoire se dégage de toute responsabilité en cas d'hétérogénéité des échantillons.

Catherine Balwa
Chef de Groupe

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 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 *.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS

20, rue du Kochersberg
67700 Saverne, FRANCE

Tél: +33 3 88 91 19 11 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/hdb

S.A.S. au capital de 1 530 320 € RCS Saverne SIRET 489 017 897 00013 TVA FR95 489 017 897 APE 7120B

ACCREDITATION
N° 1- 1751
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-20-LE-019679-01
Référence laboratoire sous-traitant N° : 20A010117
Reçu au laboratoire sous-traitant le : 16/04/2020
Date d'analyse : 21/04/2020
Référence Dossier : EUFRSA2-00095593

Version du : 23/04/2020 20:59
Référence de suivi du dossier N° : 20E052613
Date de réception :

Page 1/1

Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

N° éch.	Code échantillon client	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée	Préparation		Résultats
					Nb	Type	
007 (1)	20E052613-007	SC5 -	Matériau dur bitumineux de type enrobé (noir)	MET *	1	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées

Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscope Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.

NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées" au MOLP, signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante optiquement observable.

Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir un diamètre supérieur à 0,2 µm.

"Fibres d'amiante non détectées" au MET signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante.

NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.

NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et au LAB GTA 44, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs. La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par META indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.

Observation(s) échantillon(s)

- (1) L'échantillon provient bien d'un prélèvement jugé représentatif de l'objet soumis à l'essai (information fournie par le demandeur). Le laboratoire a effectué les analyses sur la base de ces informations. Le laboratoire se dégage de toute responsabilité en cas d'hétérogénéité des échantillons.



Catherine Balwa
Chef de Groupe

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 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 *.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS

20, rue du Kochersberg
67700 Saverne, FRANCE

Tél: +33 3 88 91 19 11 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/hdb

S.A.S. au capital de 1 530 320 € RCS Saverne SIRET 489 017 897 00013 TVA FR95 489 017 897 APE 7120B

ACCREDITATION
N° 1- 1751
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-20-LE-019680-01
Référence laboratoire sous-traitant N° : 20A010117
Reçu au laboratoire sous-traitant le : 16/04/2020
Date d'analyse : 21/04/2020
Référence Dossier : EUFRSA2-00095593

Version du : 23/04/2020 20:59
Référence de suivi du dossier N° : 20E052613
Date de réception :

Page 1/1

Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

N° éch.	Code échantillon client	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée	Préparation		Résultats
					Nb	Type	
008 (1)	20E052613-008	SC6 -	Matériau dur bitumineux de type enrobé (noir)	MET *	1	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées

Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscope Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.

NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées" au MOLP, signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante optiquement observable.

Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir un diamètre supérieur à 0,2 µm.

"Fibres d'amiante non détectées" au MET signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante.

NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.

NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et au LAB GTA 44, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs. La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par META indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.

Observation(s) échantillon(s)

- (1) L'échantillon provient bien d'un prélèvement jugé représentatif de l'objet soumis à l'essai (information fournie par le demandeur). Le laboratoire a effectué les analyses sur la base de ces informations. Le laboratoire se dégage de toute responsabilité en cas d'hétérogénéité des échantillons.



Catherine Balwa
Chef de Groupe

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 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 *.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS

20, rue du Kochersberg
67700 Saverne, FRANCE

Tél: +33 3 88 91 19 11 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/hdb

S.A.S. au capital de 1 530 320 € RCS Saverne SIRET 489 017 897 00013 TVA FR95 489 017 897 APE 7120B

ACCREDITATION
N° 1- 1751
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-20-LE-019681-01
Référence laboratoire sous-traitant N° : 20A010117
Reçu au laboratoire sous-traitant le : 16/04/2020
Date d'analyse : 21/04/2020
Référence Dossier : EUFRSA2-00095593

Version du : 23/04/2020 20:59
Référence de suivi du dossier N° : 20E052613
Date de réception :

Page 1/1

Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

N° éch.	Code échantillon client	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée	Préparation		Résultats
					Nb	Type	
009 (1)	20E052613-009	SC7 -	Matériau dur bitumineux de type enrobé (noir)	MET *	1	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées

Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscope Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.

NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées" au MOLP, signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante optiquement observable.

Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir un diamètre supérieur à 0,2 µm.

"Fibres d'amiante non détectées" au MET signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante.

NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.

NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et au LAB GTA 44, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs. La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par META indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.

Observation(s) échantillon(s)

- (1) L'échantillon provient bien d'un prélèvement jugé représentatif de l'objet soumis à l'essai (information fournie par le demandeur). Le laboratoire a effectué les analyses sur la base de ces informations. Le laboratoire se dégage de toute responsabilité en cas d'hétérogénéité des échantillons.



Catherine Balwa
Chef de Groupe

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 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 *.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-20-LE-019682-01
Référence laboratoire sous-traitant N° : 20A010117
Reçu au laboratoire sous-traitant le : 16/04/2020
Date d'analyse : 21/04/2020
Référence Dossier : EUFRSA2-00095593

Version du : 23/04/2020 20:59
Référence de suivi du dossier N° : 20E052613
Date de réception :

Page 1/1

Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

N° éch.	Code échantillon client	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée	Préparation		Résultats
					Nb	Type	
010 (1)	20E052613-010	SC8 -	Matériau dur bitumineux de type enrobé (noir)	MET *	1	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées

Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscope Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.

NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées" au MOLP, signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante optiquement observable.

Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir un diamètre supérieur à 0,2 µm.

"Fibres d'amiante non détectées" au MET signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante.

NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.

NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et au LAB GTA 44, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs. La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par META indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.

Observation(s) échantillon(s)

- (1) L'échantillon provient bien d'un prélèvement jugé représentatif de l'objet soumis à l'essai (information fournie par le demandeur). Le laboratoire a effectué les analyses sur la base de ces informations. Le laboratoire se dégage de toute responsabilité en cas d'hétérogénéité des échantillons.



Catherine Balwa
Chef de Groupe

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 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 *.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-20-LE-019683-01
Référence laboratoire sous-traitant N° : 20A010117
Reçu au laboratoire sous-traitant le : 16/04/2020
Date d'analyse : 21/04/2020
Référence Dossier : EUFRSA2-00095593

Version du : 23/04/2020 20:59
Référence de suivi du dossier N° : 20E052613
Date de réception :

Page 1/1

Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

N° éch.	Code échantillon client	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée	Préparation		Résultats
					Nb	Type	
011 (1)	20E052613-011	SC8b -	Matériau dur bitumineux de type enrobé (noir)	MET *	1	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées

Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscope Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.

NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées" au MOLP, signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante optiquement observable.

Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir un diamètre supérieur à 0,2 µm.

"Fibres d'amiante non détectées" au MET signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante.

NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.

NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et au LAB GTA 44, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs. La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par META indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.

Observation(s) échantillon(s)

- (1) L'échantillon provient bien d'un prélèvement jugé représentatif de l'objet soumis à l'essai (information fournie par le demandeur). Le laboratoire a effectué les analyses sur la base de ces informations. Le laboratoire se dégage de toute responsabilité en cas d'hétérogénéité des échantillons.

Catherine Balwa
Chef de Groupe

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 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 *.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS

20, rue du Kochersberg
67700 Saverne, FRANCE

Tél: +33 3 88 91 19 11 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/hdb

S.A.S. au capital de 1 530 320 € RCS Saverne SIRET 489 017 897 00013 TVA FR95 489 017 897 APE 7120B

ACCREDITATION
N° 1- 1751
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-20-LE-019684-01
Référence laboratoire sous-traitant N° : 20A010117
Reçu au laboratoire sous-traitant le : 16/04/2020
Date d'analyse : 21/04/2020
Référence Dossier : EUFRSA2-00095593

Version du : 23/04/2020 20:59
Référence de suivi du dossier N° : 20E052613
Date de réception :

Page 1/1

Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

N° éch.	Code échantillon client	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée	Préparation		Résultats
					Nb	Type	
012 (1)	20E052613-012	SC9 -	Matériau dur bitumineux de type enrobé (noir)	MET *	1	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées

Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscope Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.

NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées" au MOLP, signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante optiquement observable.

Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir un diamètre supérieur à 0,2 µm.

"Fibres d'amiante non détectées" au MET signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante.

NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.

NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et au LAB GTA 44, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs. La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par META indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.

Observation(s) échantillon(s)

- (1) L'échantillon provient bien d'un prélèvement jugé représentatif de l'objet soumis à l'essai (information fournie par le demandeur). Le laboratoire a effectué les analyses sur la base de ces informations. Le laboratoire se dégage de toute responsabilité en cas d'hétérogénéité des échantillons.

Catherine Balwa
Chef de Groupe

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 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 *.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS

20, rue du Kochersberg
67700 Saverne, FRANCE

Tél: +33 3 88 91 19 11 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/hdb

S.A.S. au capital de 1 530 320 € RCS Saverne SIRET 489 017 897 00013 TVA FR95 489 017 897 APE 7120B

ACCREDITATION
N° 1- 1751
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-20-LE-019685-01
Référence laboratoire sous-traitant N° : 20A010117
Reçu au laboratoire sous-traitant le : 16/04/2020
Date d'analyse : 21/04/2020
Référence Dossier : EUFRSA2-00095593

Version du : 23/04/2020 20:59
Référence de suivi du dossier N° : 20E052613
Date de réception :

Page 1/1

Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

N° éch.	Code échantillon client	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée	Préparation		Résultats
					Nb	Type	
013 (1)	20E052613-013	SC10 -	Matériau dur bitumineux de type enrobé (noir)	MET *	1	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées

Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscope Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.

NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées" au MOLP, signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante optiquement observable.

Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir un diamètre supérieur à 0,2 µm.

"Fibres d'amiante non détectées" au MET signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante.

NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.

NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et au LAB GTA 44, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs. La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par META indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.

Observation(s) échantillon(s)

- (1) L'échantillon provient bien d'un prélèvement jugé représentatif de l'objet soumis à l'essai (information fournie par le demandeur). Le laboratoire a effectué les analyses sur la base de ces informations. Le laboratoire se dégage de toute responsabilité en cas d'hétérogénéité des échantillons.

Catherine Balwa
Chef de Groupe

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 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 *.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS

20, rue du Kochersberg
67700 Saverne, FRANCE

Tél: +33 3 88 91 19 11 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/hdb

S.A.S. au capital de 1 530 320 € RCS Saverne SIRET 489 017 897 00013 TVA FR95 489 017 897 APE 7120B

ACCREDITATION
N° 1- 1751
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-20-LE-019686-01
Référence laboratoire sous-traitant N° : 20A010117
Reçu au laboratoire sous-traitant le : 16/04/2020
Date d'analyse : 21/04/2020
Référence Dossier : EUFRSA2-00095593

Version du : 23/04/2020 20:59
Référence de suivi du dossier N° : 20E052613
Date de réception :

Page 1/1

Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

N° éch.	Code échantillon client	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée	Préparation		Résultats
					Nb	Type	
014 (1)	20E052613-014	SC10b -	Matériau dur bitumineux de type enrobé (noir)	MET *	1	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées

Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscope Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.

NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées" au MOLP, signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante optiquement observable.

Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir un diamètre supérieur à 0,2 µm.

"Fibres d'amiante non détectées" au MET signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie de fibre d'amiante.

NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.

NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et au LAB GTA 44, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs. La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par META indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.

Observation(s) échantillon(s)

- (1) L'échantillon provient bien d'un prélèvement jugé représentatif de l'objet soumis à l'essai (information fournie par le demandeur). Le laboratoire a effectué les analyses sur la base de ces informations. Le laboratoire se dégage de toute responsabilité en cas d'hétérogénéité des échantillons.



Catherine Balwa
Chef de Groupe

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 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 *.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS
20, rue du Kochersberg
67700 Saverne, FRANCE
Tél: +33 3 88 91 19 11 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/hdb
S.A.S. au capital de 1 530 320 € RCS Saverne SIRET 489 017 897 00013 TVA FR95 489 017 897 APE 7120B

ACCREDITATION
N° 1- 1751
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



Mode de calcul des sommes

Contexte



Nous vous rappelons que notre laboratoire a mis en place depuis 2017 un nouveau mode de calcul des sommes.

Il s'appuie sur l'**Arrêté du 21 décembre 2007** relatif aux modalités d'établissement des redevances pour pollution de l'eau et pour modernisation des réseaux de collecte, qui définit les règles d'utilisation d'un résultat inférieur à la limite de quantification lors d'un calcul.

Ce mode de calcul est déjà appliqué aux matrices solides (sols-boues-sédiments-solides divers-enrobés routiers). Il en est désormais de même pour les matrices liquides (eaux douces-eaux résiduaires-eaux salines-éluats...) et les Gaz des Sols.

Cas général

Le résultat rendu dorénavant sur tous nos échantillons ne sera plus encadré par un intervalle de valeurs mais correspondra à un résultat unique. *LQ = limite de quantification*

1/ Existence d'une LQ réglementaire

Pour les matrices **Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments**, la LQ réglementaire est celle définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'**Arrêté du 27 octobre 2011**, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau.

Pour la **matrice d'Eau de Consommation**, la LQ réglementaire est celle définie selon l'**Arrêté du 11 janvier 2019** modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux.

Résultat d'analyse \leftarrow LQ laboratoire \leftarrow LQ réglementaire
 → Résultat = 0

Exemple pour les métaux :

Cd : LQ labo = 0.1 mg/L et LQ réglementaire = 0.1 mg/L
 Pb : LQ labo = 0.05 mg/L et LQ réglementaire = 0.1 mg/L

Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque métal sera « zéro ».

Résultat d'analyse \leftarrow LQ laboratoire \rightarrow LQ réglementaire
 → Résultat = LQ labo / 2

Exemple pour les PCB :

PCB 28 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
 PCB 52 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
 PCB 180 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
 Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque PCB sera « LQ labo/2 »

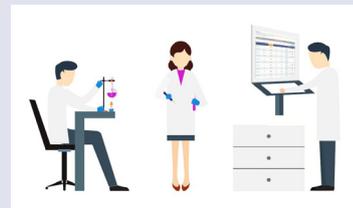
2/ Absence d'une LQ réglementaire

Résultat d'analyse \leftarrow LQ laboratoire
 → Résultat = 0

Exemple pour les BTEX :

Benzène => < 10 µg/L
 Toluène => < 10 µg/L
 Ethylbenzène => < 10 µg/L
 Xylènes => < 10 µg/L

Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque BTEX sera « zéro ».



Calcul de la somme des résultats

→ si au final la somme des résultats est égale à « zéro », alors le résultat rendu correspondra à la LQ laboratoire la plus élevée des paramètres sommés

Exemple pour les BTEX :

LQ Benzène => < 10 µg/support
 LQ Toluène => < 10 µg/support
 LQ Ethylbenzène => < 10 µg/support
 LQ Xylène => < 20 µg/support
 Le résultat de la somme sera < 20 µg/support

→ si au final la somme des résultats est différente de « zéro », alors le résultat rendu correspondra à la somme des résultats obtenus pour les différents paramètres sommés.

Exemple pour les urées :

Buturon = 0.05 µg/L
 Chlorbromuron = 0.05 µg/L
 Chlortoluron < 0.05 µg/L

Le résultat de la somme sera de 0.05 + 0.05 + 0 = 0.10 µg/L

Cas particuliers

À partir de janvier 2020 pour les analyses nécessitant une pondération dans le rendu des résultats, le calcul des sommes sera également modifié.

Cette évolution fera l'objet d'une communication particulière prochainement.



II. ESSAIS DE PERMEABILITE MATSUO

**ESSAI D'INFILTRATION
A CHARGE VARIABLE
EN FORAGE OUVERT**

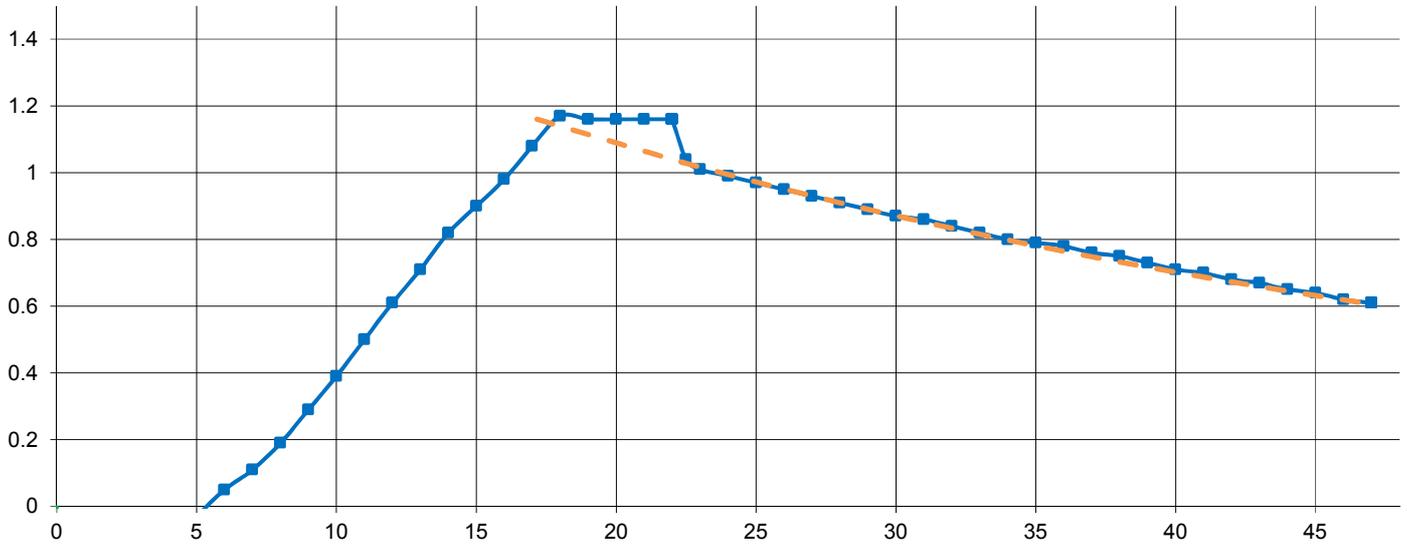
réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2
FTQ 233-3-C

AFFAIRE N° : 59GT.20.0117
CHANTIER : Projet CONCORDE
SONDAGE N° : R4 LI
DATE : 15/09/2020
PROFONDEUR DE L'ESSAI : de 0.50 à 1.50 m

TYPE DE L'ESSAI : Nasberg
MODE OPERATOIRE : Par injection
DEBIT D'ESSAI : 1.3 l/min
2.10E-05 m³/s

LONGUEUR DE LA CAVITE D'ESSAI : L = 1.00 m
DIAMETRE DE LA CAVITE D'ESSAI : D = 0.090 m
ELANCEMENT DE LA CAVITE : L/D = 11.1
DIAMETRE DE LA SPHERE EQUIVALENTE : m = F/D = 22.5

Variation de la charge hydraulique h durant l'injection (m)



OBSERVATIONS

Vérifié par:

temps (min)

COEFFICIENT DE PERMEABILITE

PHASE D'INJECTION m/s

RETOUR A L'EQUILIBRE 2.9E-06 m/s

PHASE I : INJECTION

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	-0.54
1	-0.43
2	-0.32
3	-0.22
4	-0.12
5	-0.03
6	0.05
7	0.11
8	0.19
9	0.29
10	0.39
11	0.50
12	0.61
13	0.71
14	0.82

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
15	0.90
16	0.98
17	1.08
18	1.17
19	1.16
20	1.16
21	1.16
22	1.16

PHASE 2 : RETOUR A L'EQUILIBRE

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	1.16
0.5	1.04
1	1.01
2	0.99
3	0.97
4	0.95
5	0.93
6	0.91
7	0.89
8	0.87
9	0.86
10	0.84
11	0.82
12	0.80
13	0.79
14	0.78

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
15	0.76
16	0.75
17	0.73
18	0.71
19	0.70
20	0.68
21	0.67
22	0.65
23	0.64
24	0.62
25	0.61

TEST DE PERMEABILITE EN FORAGE OUVERT

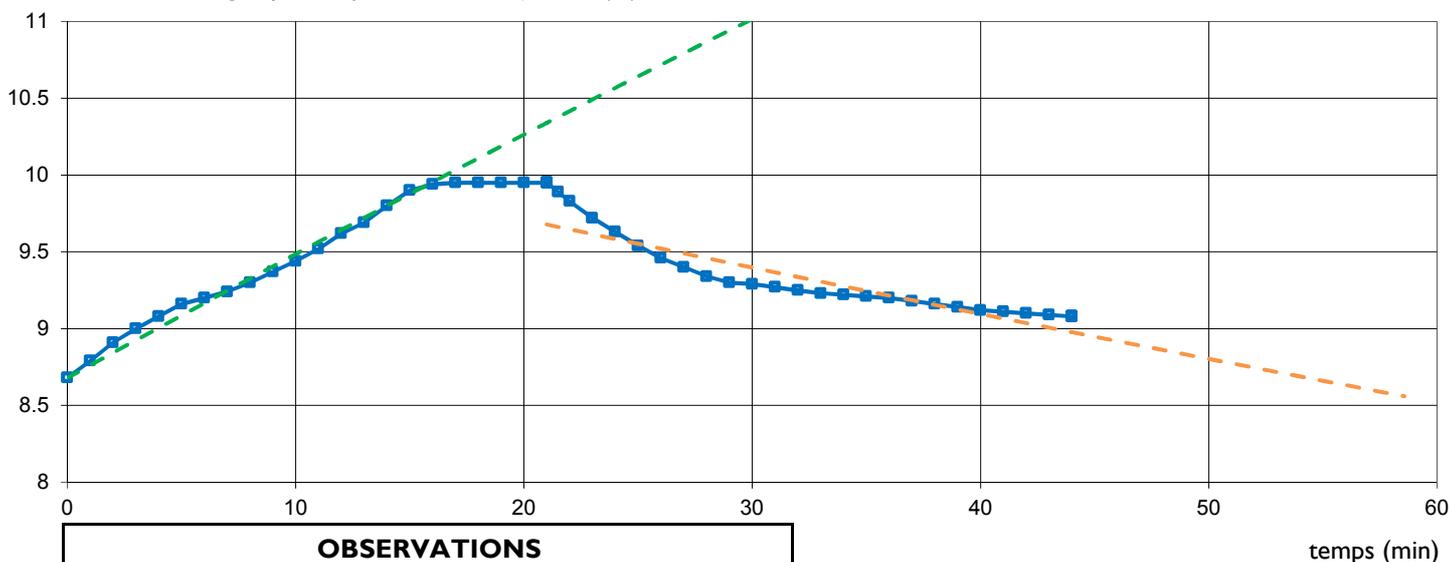
réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2
FTQ 233-3-C

AFFAIRE N° : 59GT.20.01 I 7
CHANTIER : SPL CONCORDE
SONDAGE N° : R5 LI
DATE : 10/09/2020
PROFONDEUR DE L'ESSAI : de 0.50 à 1.50 m

TYPE DE L'ESSAI : Lefranc
MODE OPERATOIRE : Par injection
DEBIT D'ESSAI : 1.3 l/min
2.10E-05 m³/s

LONGUEUR DE LA CAVITE D'ESSAI : L = 1.00 m
DIAMETRE DE LA CAVITE D'ESSAI : D = 0.090 m
ELANCEMENT DE LA CAVITE : L/D = 11.1
FACTEUR DE FORME : m = F/D = 22.5
PROFONDEUR DE LA NAPPE : h₀ = 10.00 m

Variation de la charge hydraulique h durant l'injection (m)



OBSERVATIONS

Vérifié par:

COEFFICIENT DE PERMEABILITE
PHASE D'INJECTION 3.2E-07 m/s
calcul par approximation du régime transitoire
RETOUR A L'EQUILIBRE 3.0E-07 m/s

PHASE 1 : INJECTION

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	-0.32	15	0.90
1	-0.21	16	0.94
2	-0.09	17	0.95
3	0.00	18	0.95
4	0.08	19	0.95
5	0.16	20	0.95
6	0.20	21	0.95
7	0.24		
8	0.30		
9	0.37		
10	0.44		
11	0.52		
12	0.62		
13	0.69		
14	0.80		

PHASE 2 : RETOUR A L'EQUILIBRE

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	9.95	15	9.20
0.5	9.89	16	9.18
1	9.83	17	9.16
2	9.72	18	9.14
3	9.63	19	9.12
4	9.54	20	9.11
5	9.46	21	9.10
6	9.40	22	9.09
7	9.34	23	9.08
8	9.30		
9	9.29		
10	9.27		
11	9.25		
12	9.23		
13	9.22		
14	9.21		

TEST DE PERMEABILITE EN FORAGE OUVERT

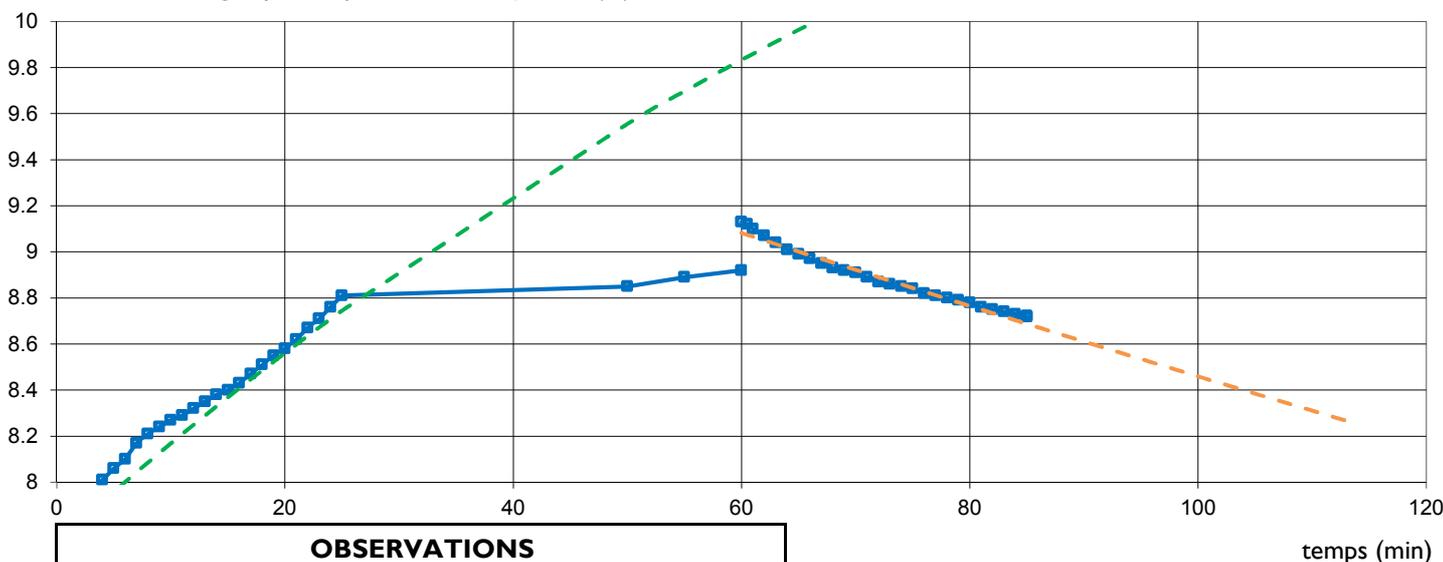
réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2
FTQ 233-3-C

AFFAIRE N° : 59GT.20.01 I 7
CHANTIER : SPL CONCORDE
SONDAGE N° : R5 L2
DATE : 10/09/2020
PROFONDEUR DE L'ESSAI : de 1.50 à 2.50 m

TYPE DE L'ESSAI : Lefranc
MODE OPERATOIRE : Par injection
DEBIT D'ESSAI : 1.3 l/min
2.10E-05 m³/s

LONGUEUR DE LA CAVITE D'ESSAI : L = 1.00 m
DIAMETRE DE LA CAVITE D'ESSAI : D = 0.090 m
ELANCEMENT DE LA CAVITE : L/D = 11.1
FACTEUR DE FORME : m = F/D = 22.5
PROFONDEUR DE LA NAPPE : h₀ = 10.00 m

Variation de la charge hydraulique h durant l'injection (m)



OBSERVATIONS

Vérifié par:

COEFFICIENT DE PERMEABILITE

PHASE D'INJECTION 8.0E-07 m/s

calcul par approximation du régime transitoire

RETOUR A L'EQUILIBRE 1.7E-07 m/s

PHASE 1 : INJECTION

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	-0.26	15	0.40
1	-0.19	16	0.43
2	-0.12	17	0.47
3	-0.06	18	0.51
4	0.01	19	0.55
5	0.06	20	0.58
6	0.10	21	0.62
7	0.17	22	0.67
8	0.21	23	0.71
9	0.24	24	0.76
10	0.27	25	0.81
11	0.29	50	0.85
12	0.32	55	0.89
13	0.35	60	0.92
14	0.38		

PHASE 2 : RETOUR A L'EQUILIBRE

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	9.13	15	8.84
0.5	9.12	16	8.82
1	9.10	17	8.81
2	9.07	18	8.80
3	9.04	19	8.79
4	9.01	20	8.78
5	8.99	21	8.76
6	8.97	22	8.75
7	8.95	23	8.74
8	8.93	24	8.73
9	8.92	25	8.72
10	8.91		
11	8.89		
12	8.87		
13	8.86		
14	8.85		

TEST DE PERMEABILITE EN FORAGE OUVERT

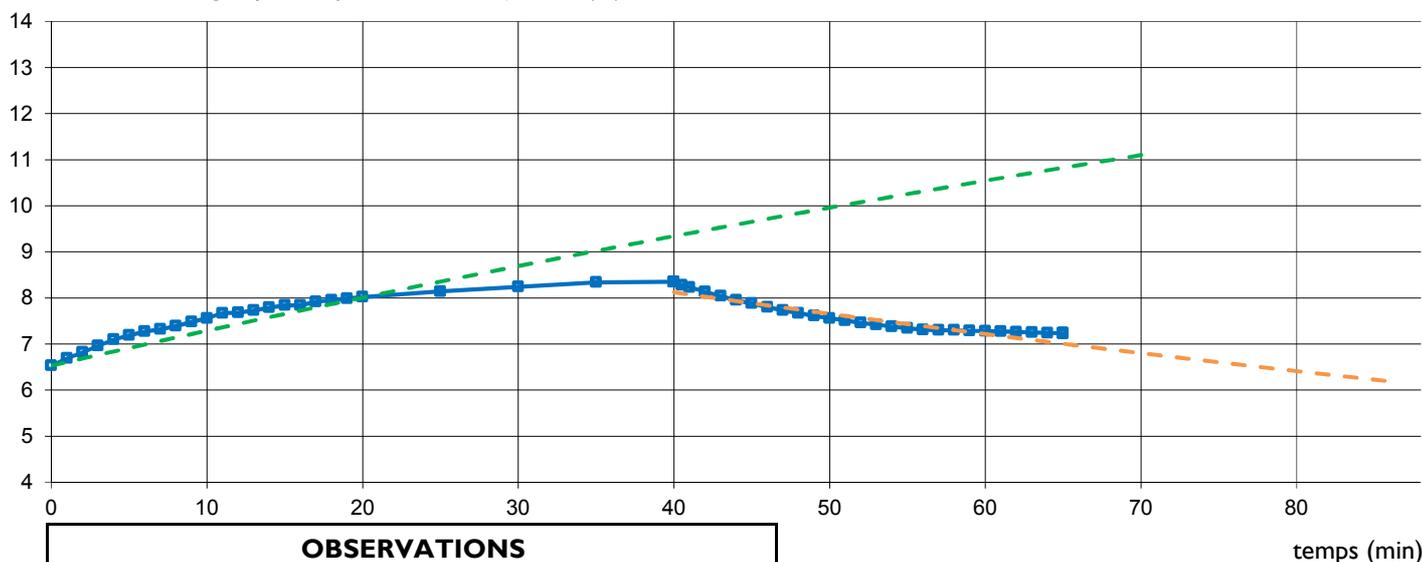
réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2
FTQ 233-3-C

AFFAIRE N° : 59GT.20.01 I 17
CHANTIER : SPL CONCORDE
SONDAGE N° : R5 L3
DATE : 10/09/2020
PROFONDEUR DE L'ESSAI : de 2.50 à 3.50 m

TYPE DE L'ESSAI : Lefranc
MODE OPERATOIRE : Par injection
DEBIT D'ESSAI : 1.3 l/min
2.10E-05 m³/s

LONGUEUR DE LA CAVITE D'ESSAI : L = 1.00 m
DIAMETRE DE LA CAVITE D'ESSAI : D = 0.090 m
ELANCEMENT DE LA CAVITE : L/D = 11.1
FACTEUR DE FORME : m = F/D = 22.5
PROFONDEUR DE LA NAPPE : h₀ = 10.00 m

Variation de la charge hydraulique h durant l'injection (m)



OBSERVATIONS

Vérifié par:

COEFFICIENT DE PERMEABILITE

PHASE D'INJECTION 4.8E-07 m/s

calcul par approximation du régime transitoire

RETOUR A L'EQUILIBRE 5.5E-07 m/s

PHASE 1 : INJECTION

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	-0.47	15	0.84
1	-0.31	16	0.84
2	-0.18	17	0.92
3	-0.04	18	0.95
4	0.10	19	0.99
5	0.19	20	1.02
6	0.27	25	1.14
7	0.32	30	1.24
8	0.39	35	1.34
9	0.48	40	1.35
10	0.56		
11	0.67		
12	0.68		
13	0.73		
14	0.79		

PHASE 2 : RETOUR A L'EQUILIBRE

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	8.35	15	7.34
0.5	8.28	16	7.31
1	8.23	17	7.30
2	8.13	18	7.30
3	8.04	19	7.29
4	7.95	20	7.28
5	7.88	21	7.27
6	7.80	22	7.26
7	7.73	23	7.25
8	7.67	24	7.24
9	7.61	25	7.23
10	7.56		
11	7.51		
12	7.46		
13	7.42		
14	7.38		

**ESSAI D'INFILTRATION
A CHARGE VARIABLE
EN FORAGE OUVERT**

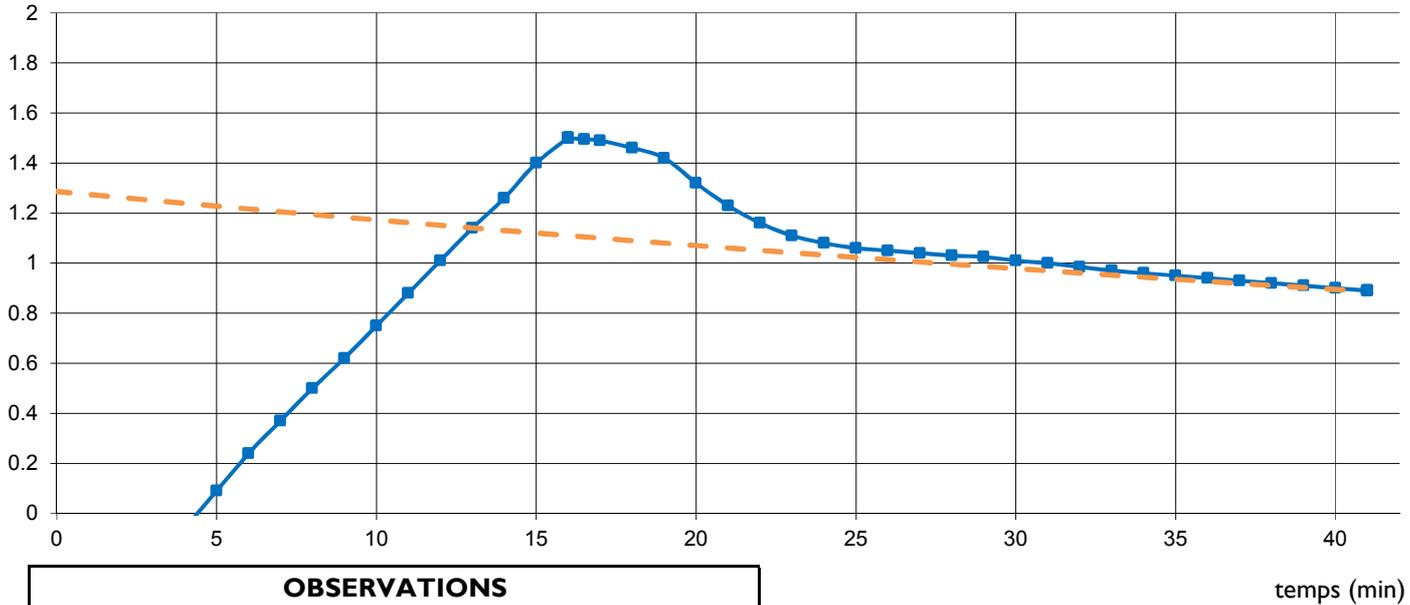
réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2
FTQ 233-3-C

AFFAIRE N° : 59GT.20.0117
CHANTIER : Projet CONCORDE
SONDAGE N° : R6 LI
DATE : 14/09/2020
PROFONDEUR DE L'ESSAI : de 0.50 à 1.50 m

TYPE DE L'ESSAI : Nasberg
MODE OPERATOIRE : Par injection
DEBIT D'ESSAI : 1.3 l/min
2.10E-05 m³/s

LONGUEUR DE LA CAVITE D'ESSAI : L = 1.00 m
DIAMETRE DE LA CAVITE D'ESSAI : D = 0.090 m
ELANCEMENT DE LA CAVITE : L/D = 11.1
DIAMETRE DE LA SPHERE EQUIVALENTE : m = F/D = 22.5

Variation de la charge hydraulique h durant l'injection (m)



OBSERVATIONS

Vérifié par:

temps (min)

COEFFICIENT DE PERMEABILITE

PHASE D'INJECTION m/s

RETOUR A L'EQUILIBRE 1.2E-06 m/s

PHASE I : INJECTION

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	-0.62
1	-0.48
2	-0.34
3	-0.20
4	-0.06
5	0.09
6	0.24
7	0.37
8	0.50
9	0.62
10	0.75
11	0.88
12	1.01
13	1.14
14	1.26

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
15	1.40
16	1.50

PHASE 2 : RETOUR A L'EQUILIBRE

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	1.50
0.5	1.50
1	1.49
2	1.46
3	1.42
4	1.32
5	1.23
6	1.16
7	1.11
8	1.08
9	1.06
10	1.05
11	1.04
12	1.03
13	1.03
14	1.01

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
15	1.00
16	0.99
17	0.97
18	0.96
19	0.95
20	0.94
21	0.93
22	0.92
23	0.91
24	0.90
25	0.89

**ESSAI D'INFILTRATION
A CHARGE VARIABLE
EN FORAGE OUVERT**

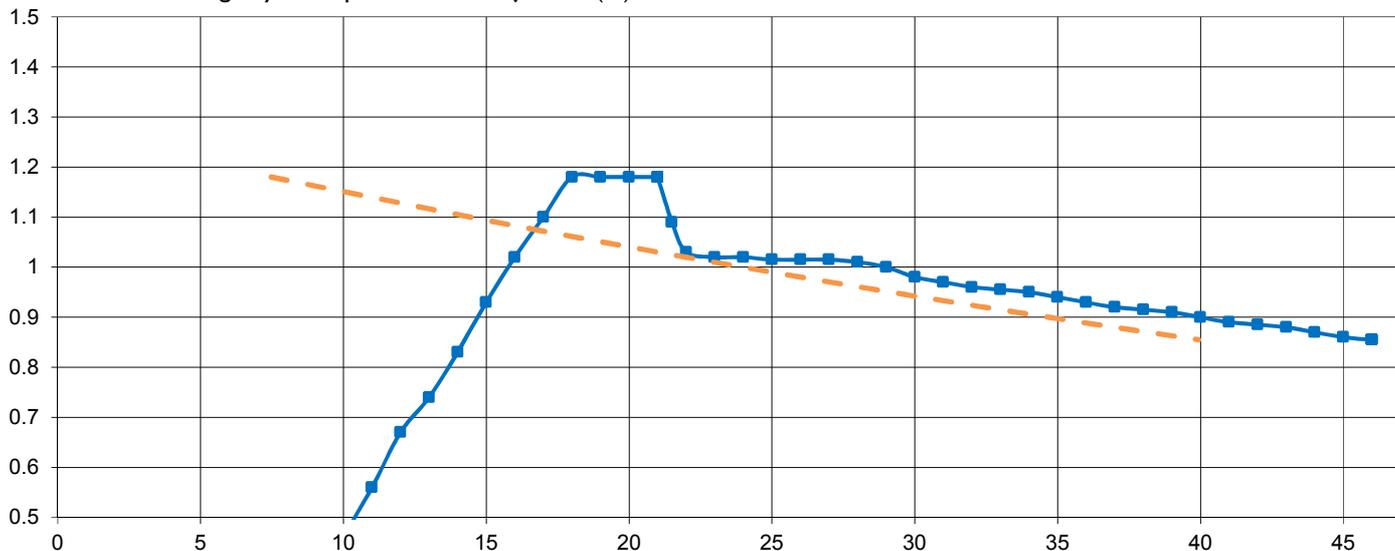
réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2
FTQ 233-3-C

AFFAIRE N° : 59GT.20.0117
CHANTIER : Projet CONCORDE
SONDAGE N° : R7LI
DATE : 15/09/2020
PROFONDEUR DE L'ESSAI : de 0.50 à 1.50 m

TYPE DE L'ESSAI : Nasberg
MODE OPERATOIRE : Par injection
DEBIT D'ESSAI : 1.3 l/min
2.10E-05 m³/s

LONGUEUR DE LA CAVITE D'ESSAI : L = 1.00 m
DIAMETRE DE LA CAVITE D'ESSAI : D = 0.090 m
ELANCEMENT DE LA CAVITE : L/D = 11.1
DIAMETRE DE LA SPHERE EQUIVALENTE : m = F/D = 22.5

Variation de la charge hydraulique h durant l'injection (m)



OBSERVATIONS

Vérifié par:

temps (min)

COEFFICIENT DE PERMEABILITE

PHASE D'INJECTION m/s

RETOUR A L'EQUILIBRE 1.3E-06 m/s

PHASE I : INJECTION

PHASE 2 : RETOUR A L'EQUILIBRE

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	-0.55
1	-0.46
2	-0.34
3	-0.23
4	-0.12
5	-0.03
6	0.06
7	0.15
8	0.25
9	0.35
10	0.46
11	0.56
12	0.67
13	0.74
14	0.83

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
15	0.93
16	1.02
17	1.10
18	1.18
19	1.18
20	1.18
21	1.18

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	1.18
0.5	1.09
1	1.03
2	1.02
3	1.02
4	1.02
5	1.02
6	1.02
7	1.01
8	1.00
9	0.98
10	0.97
11	0.96
12	0.96
13	0.95
14	0.94

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
15	0.93
16	0.92
17	0.92
18	0.91
19	0.90
20	0.89
21	0.89
22	0.88
23	0.87
24	0.86
25	0.86

**TEST DE PERMEABILITE
EN FORAGE OUVERT**

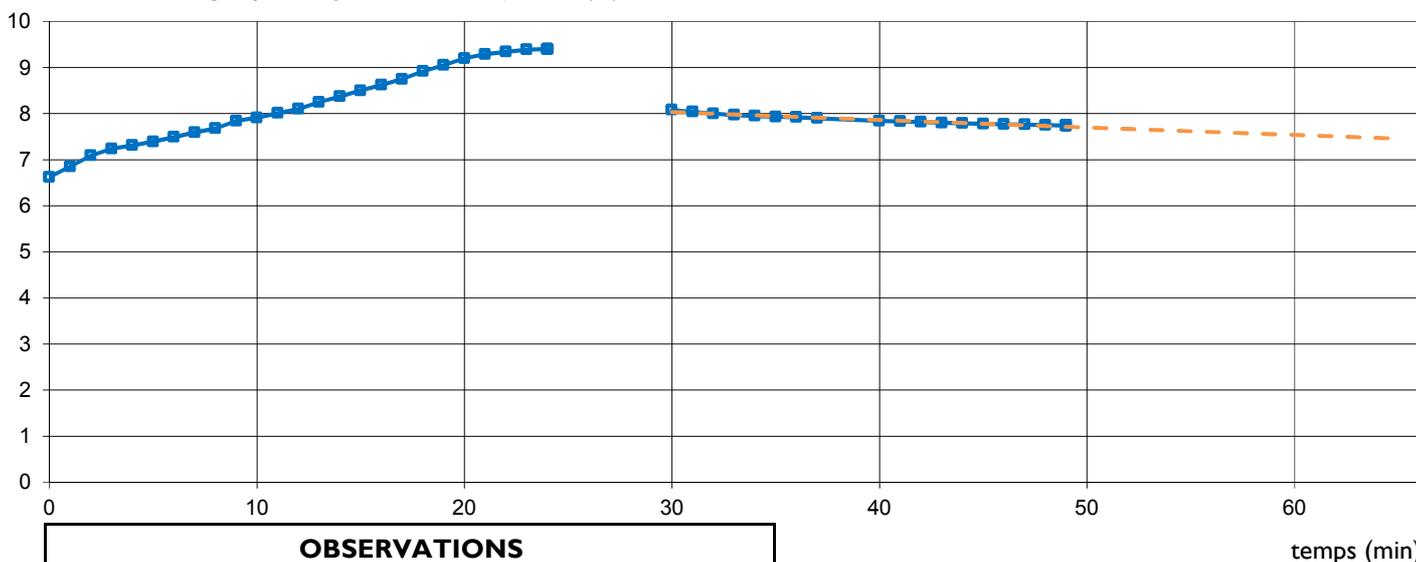
réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2
FTQ 233-3-C

AFFAIRE N° : 59GT.20.01 I17
CHANTIER : Projet CONCORDE
SONDAGE N° : R7L3
DATE : 15/09/2020
PROFONDEUR DE L'ESSAI : de 2.50 à 3.50 m

TYPE DE L'ESSAI : Lefranc
MODE OPERATOIRE : Par injection
DEBIT D'ESSAI : 1.3 l/min
2.10E-05 m³/s

LONGUEUR DE LA CAVITE D'ESSAI : L = 1.00 m
DIAMETRE DE LA CAVITE D'ESSAI : D = 0.090 m
ELANCEMENT DE LA CAVITE : L/D = 11.1
FACTEUR DE FORME : m = F/D = 22.5
PROFONDEUR DE LA NAPPE : h₀ = 10.00 m

Variation de la charge hydraulique h durant l'injection (m)



OBSERVATIONS

Poches d'essai probablement à la jonction de 2 couches de perméabilité différentes. Perméabilité la plus faible conservée

Vérifié par:

COEFFICIENT DE PERMEABILITE

PHASE D'INJECTION m/s

RETOUR A L'EQUILIBRE 2.0E-07 m/s

PHASE 1 : INJECTION

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	-0.38	15	1.50
1	-0.15	16	1.62
2	0.09	17	1.75
3	0.24	18	1.92
4	0.31	19	2.05
5	0.39	20	2.20
6	0.49	21	2.29
7	0.59	22	2.34
8	0.68	23	2.39
9	0.84	24	2.40
10	0.91		
11	1.01		
12	1.10		
13	1.25		
14	1.37		

PHASE 2 : RETOUR A L'EQUILIBRE

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
6	8.08	24	7.75
7	8.04	25	7.74
8	8.00		
9	7.97		
10	7.95		
11	7.93		
12	7.92		
13	7.90		
16	7.84		
17	7.83		
18	7.82		
19	7.80		
20	7.79		
21	7.78		
22	7.77		
23	7.76		

ESSAI D'INFILTRATION A CHARGE VARIABLE EN FORAGE OUVERT

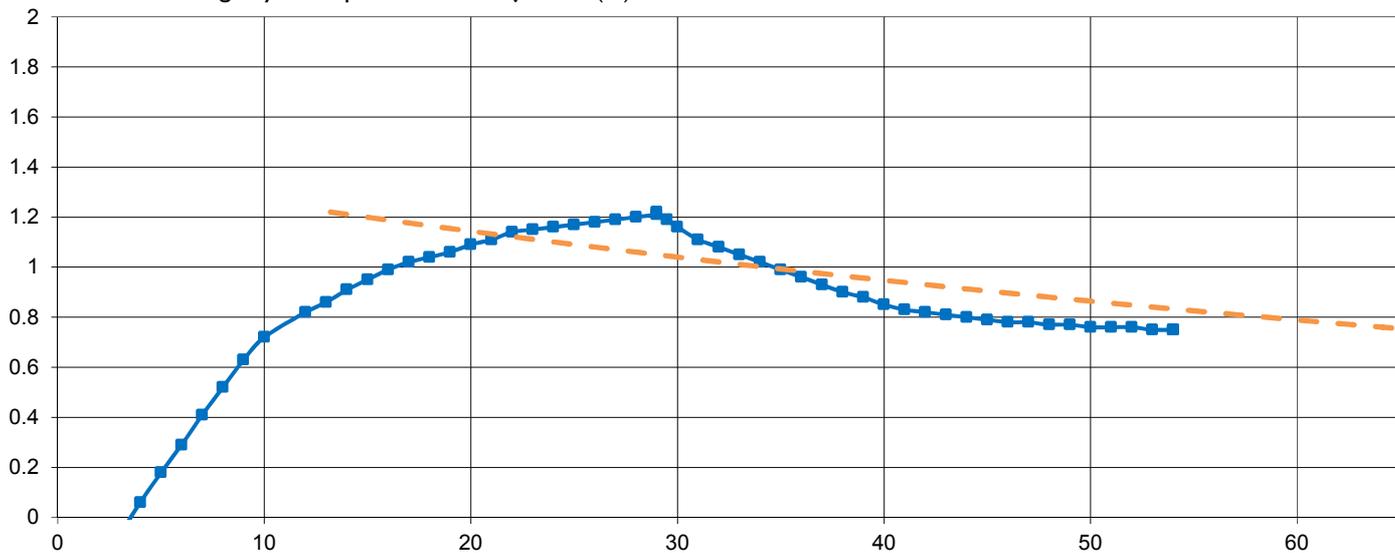
réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2
FTQ 233-3-C

AFFAIRE N° : 59GT.20.0117
CHANTIER : Projet CONCORDE
SONDAGE N° : R8L3
DATE : 15/09/2020
PROFONDEUR DE L'ESSAI : de 2.50 à 3.50 m

TYPE DE L'ESSAI : Nasberg
MODE OPERATOIRE : Par injection
DEBIT D'ESSAI : 1.3 l/min
2.10E-05 m³/s

LONGUEUR DE LA CAVITE D'ESSAI : L = 1.00 m
DIAMETRE DE LA CAVITE D'ESSAI : D = 0.090 m
ELANCEMENT DE LA CAVITE : L/D = 11.1
DIAMETRE DE LA SPHERE EQUIVALENTE : m = F/D = 22.5

Variation de la charge hydraulique h durant l'injection (m)



OBSERVATIONS

Descente trop rapide pour obtenir un résultat fiable. De manière exceptionnelle, ne retenir que la montée.

Vérifié par:

temps (min)

COEFFICIENT DE PERMEABILITE

PHASE D'INJECTION 7.7E-06 m/s

calcul par résolution de l'équation différentielle

RETOUR A L'EQUILIBRE 1.2E-06 m/s

PHASE I : INJECTION

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	-0.40
1	-0.31
2	-0.19
3	-0.07
4	0.06
5	0.18
6	0.29
7	0.41
8	0.52
9	0.63
10	0.72
12	0.82
13	0.86
14	0.91
15	0.95

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
16	0.99
17	1.02
18	1.04
19	1.06
20	1.09
21	1.11
22	1.14
23	1.15
24	1.16
25	1.17
26	1.18
27	1.19
28	1.20
29	1.21

PHASE 2 : RETOUR A L'EQUILIBRE

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	1.22
0.5	1.19
1	1.16
2	1.11
3	1.08
4	1.05
5	1.02
6	0.99
7	0.96
8	0.93
9	0.90
10	0.88
11	0.85
12	0.83
13	0.82
14	0.81

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
15	0.80
16	0.79
17	0.78
18	0.78
19	0.77
20	0.77
21	0.76
22	0.76
23	0.76
24	0.75
25	0.75

TEST DE PERMEABILITE EN FORAGE OUVERT

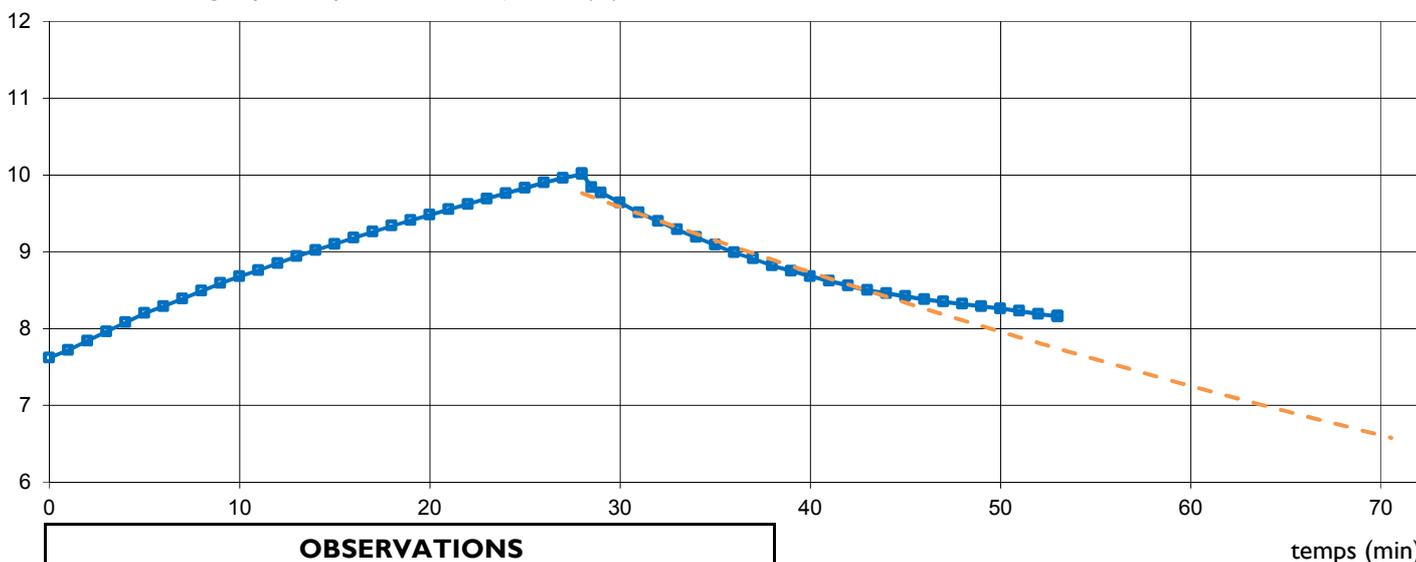
réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2
FTQ 233-3-C

AFFAIRE N° : 59GT.20.01 I 17
 CHANTIER : Projet CONCORDE
 SONDAGE N° : R9 L2
 DATE : 15/09/2020
 PROFONDEUR DE L'ESSAI : de 1.50 à 2.50 m

TYPE DE L'ESSAI : Lefranc
 MODE OPERATOIRE : Par injection
 DEBIT D'ESSAI : 1.3 l/min
 2.10E-05 m³/s

LONGUEUR DE LA CAVITE D'ESSAI : L = 1.00 m
 DIAMETRE DE LA CAVITE D'ESSAI : D = 0.090 m
 ELANCEMENT DE LA CAVITE : L/D = 11.1
 FACTEUR DE FORME : m = F/D = 22.5
 PROFONDEUR DE LA NAPPE : h₀ = 10.00 m

Variation de la charge hydraulique h durant l'injection (m)



OBSERVATIONS

Vérifié par:

COEFFICIENT DE PERMEABILITE
PHASE D'INJECTION m/s
RETOUR A L'EQUILIBRE 8.6E-07 m/s

PHASE 1 : INJECTION

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	-0.38
1	-0.28
2	-0.16
3	-0.04
4	0.08
5	0.20
6	0.29
7	0.39
8	0.49
9	0.59
10	0.68
11	0.76
12	0.85
13	0.94
14	1.02

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
15	1.10
16	1.18
17	1.26
18	1.34
19	1.41
20	1.48
21	1.55
22	1.62
23	1.69
24	1.76
25	1.83
26	1.90
27	1.96
28	2.01

PHASE 2 : RETOUR A L'EQUILIBRE

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	10.02
0.5	9.84
1	9.77
2	9.64
3	9.51
4	9.40
5	9.29
6	9.19
7	9.09
8	8.99
9	8.91
10	8.82
11	8.75
12	8.68
13	8.62
14	8.56

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
15	8.50
16	8.46
17	8.42
18	8.38
19	8.35
20	8.32
21	8.29
22	8.26
23	8.23
24	8.19
25	8.16

TEST DE PERMEABILITE EN FORAGE OUVERT

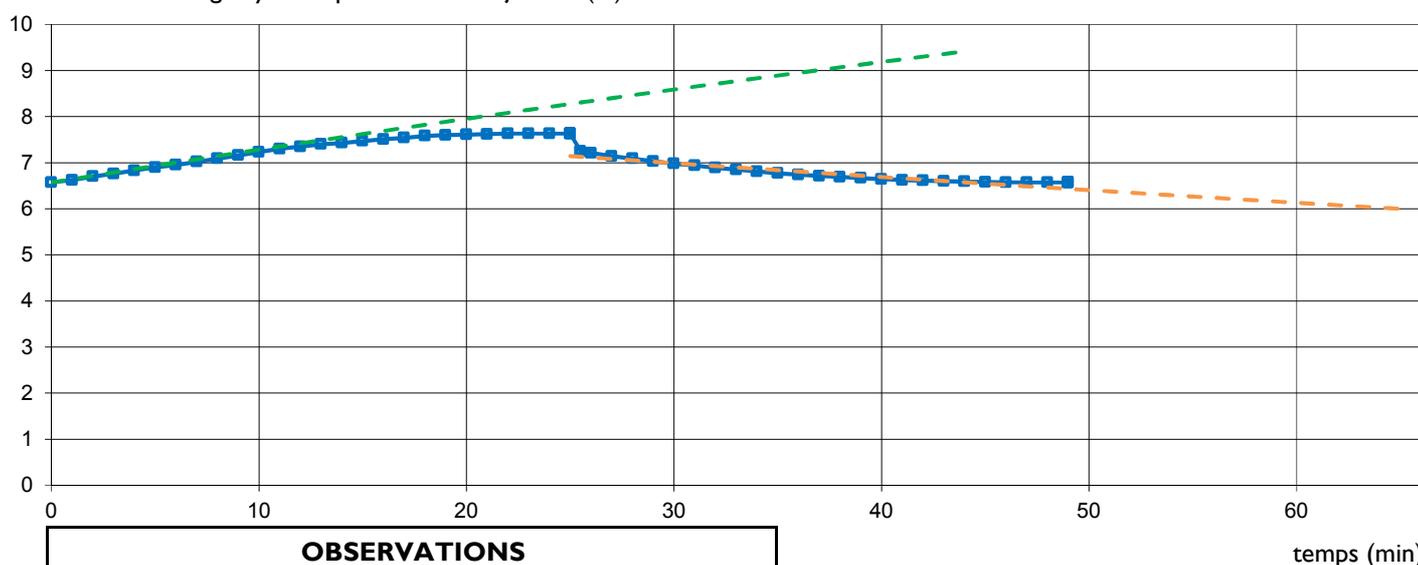
réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2
FTQ 233-3-C

AFFAIRE N° : 59GT.20.0117
 CHANTIER : SPL CONCORDE
 SONDAGE N° : R9 L3
 DATE : 15/09/2020
 PROFONDEUR DE L'ESSAI : de 2.50 à 3.50 m

TYPE DE L'ESSAI : Lefranc
 MODE OPERATOIRE : Par injection
 DEBIT D'ESSAI : 1.3 l/min
 2.10E-05 m³/s

LONGUEUR DE LA CAVITE D'ESSAI : L = 1.00 m
 DIAMETRE DE LA CAVITE D'ESSAI : D = 0.090 m
 ELANCEMENT DE LA CAVITE : L/D = 11.1
 FACTEUR DE FORME : m = F/D = 22.5
 PROFONDEUR DE LA NAPPE : h₀ = 10.00 m

Variation de la charge hydraulique h durant l'injection (m)



OBSERVATIONS

Vérifié par:

COEFFICIENT DE PERMEABILITE

PHASE D'INJECTION 5.4E-07 m/s

calcul par approximation du régime transitoire

RETOUR A L'EQUILIBRE 4.1E-07 m/s

PHASE 1 : INJECTION

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	-0.43	15	0.47
1	-0.38	16	0.51
2	-0.30	17	0.54
3	-0.24	18	0.58
4	-0.17	19	0.60
5	-0.10	20	0.61
6	-0.05	21	0.62
7	0.02	22	0.63
8	0.09	23	0.63
9	0.16	24	0.63
10	0.23	25	0.63
11	0.30		
12	0.35		
13	0.40		
14	0.43		

PHASE 2 : RETOUR A L'EQUILIBRE

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	7.63	15	6.64
0.5	7.25	16	6.62
1	7.21	17	6.61
2	7.14	18	6.60
3	7.09	19	6.59
4	7.03	20	6.58
5	6.98	21	6.57
6	6.94	22	6.57
7	6.89	23	6.57
8	6.85	24	6.57
9	6.81		
10	6.77		
11	6.74		
12	6.71		
13	6.69		
14	6.67		



I2. FOUILLES A LA PELLE MECANIQUE

PR.59GT.20.0117 - SPL EURALLILE – Projet CONCORDE
Réalisation d'essais de perméabilité MATSUO
Bd de Metz et Bd Beethoven à LILLE (59)

Photographies de la fouille PMI / MI



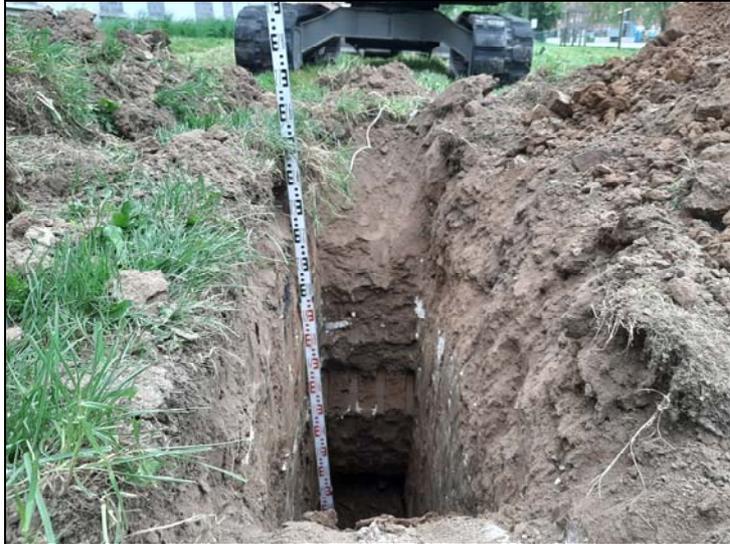
Coupe lithologique

0,00 – 1,500 m : remblais limoneux + fragments de craie et de briques.

Remarque

- Fouille réalisée à la pelle mécanique 2,5T et godet rétro
- Aucune arrivée d'eau,
- Tenue mauvaise dans les remblais,
- Essai de perméabilité avorté pour cause de d'effondrements des parois de la fouille à 6 minutes après e démarrage.

Photographies de la fouille PMIbis / MIbis



Coupe lithologique

0,00 – 0,30 m : remblais terreux.

0,30 – 2,50 m : remblais limoneux + fragments de craie et de briques.

Remarque

- Fouille réalisée à la pelle mécanique 2,5T et godet rétro
- Aucune arrivée d'eau,
- Tenue moyenne dans les remblais,
- Essai de perméabilité réalisé.

Photographies de la fouille PM2 / M2



Coupe lithologique

0,00 – 1,90 m : remblais limoneux + fragments de craie et de briques.

Remarque

- Fouille réalisée à la pelle mécanique 2,5T et godet rétro
- Aucune arrivée d'eau,
- Tenue mauvaise dans les remblais,
- Essai de perméabilité avorté pour cause de d'effondrements des parois de la fouille à 6 minutes après e démarrage.

Photographies de la fouille PM2bis / M2bis



Coupe lithologique

0,00 – 0,15 m : remblais terreux.

0,15 – 1,30 m : remblais limoneux + fragments de craie et de briques.

Remarque

- Fouille réalisée à la pelle mécanique 2,5T et godet rétro
- Aucune arrivée d'eau,
- Tenue moyenne dans les remblais,
- Essai de perméabilité impossible compte tenu d'une perméabilité forte ne permettant pas la mise en eau.

PR.59GT.20.0117 - SPL EURALLILE – Projet CONCORDE
Réalisation d'essais de perméabilité MATSUO
Bd de Metz et Bd Beethoven à LILLE (59)

Photographies de la fouille PM3 / M3



Coupe lithologique

0,00 – 1,50 m : remblais limoneux et quelques traces de brique.

Remarque

- Fouille réalisée à la pelle mécanique 2,5T et godet rétro
- Aucune arrivée d'eau,
- Tenue mauvaise dans les remblais,
- Essai de perméabilité réalisé.

PR.59GT.20.0117 - SPL EURALLILE – Projet CONCORDE
Réalisation d'essais de perméabilité MATSUO
Bd de Metz et Bd Beethoven à LILLE (59)

Photographies de la fouille PM4 / M4



Coupe lithologique

0,00 – 0,90 m : remblais crayeux.

Remarque

- Fouille réalisée à la pelle mécanique 2,5T et godet rétro
- Aucune arrivée d'eau,
- Tenue mauvaise dans les remblais,
- Essai de perméabilité réalisé.

Photographies de la fouille PM5 / M5



Coupe lithologique

0,00 – 0,30 m : remblais terreux marron,

0,30 – 1,10 m : remblais limoneux marron-brun + fragments de craie,

1,10 – 1,40 m : remblais graveleux noirâtres,

1,40 – 2,30 m : remblais limoneux marron + fragment de craie.

Remarque

- Fouille réalisée à la pelle mécanique 2,5T et godet rétro
- Aucune arrivée d'eau,
- Tenue moyenne dans les remblais,
- Essai de perméabilité réalisé.

Photographies de la fouille PM6 / M6



Coupe lithologique

0,00 – 0,40 m : remblais terreux puis limono-crayeux marron,

0,40 – 0,60 m : remblais crayeux,

0,60 – 2,10 m : remblais limono-crayeux marron-brun.

Remarque

- Fouille réalisée à la pelle mécanique 2,5T et godet rétro
- Aucune arrivée d'eau,
- Tenue moyenne dans les remblais,
- Essai de perméabilité réalisé.

Photographies de la fouille PM7 / M7



Coupe lithologique

0,00 – 0,40 m : remblais limoneux,

0,40 – 2,30 m : remblais limono-craeux.

Remarque

- Fouille réalisée à la pelle mécanique 2,5T et godet rétro
- Aucune arrivée d'eau,
- Tenue mauvaise dans les remblais,
- Essai de perméabilité réalisé.

Photographies de la fouille PM8 / M8



Coupe lithologique

0,00 – 0,30 m : remblais terreux,

0,30 – 2,40 m : remblais limono-crayeux + fragments de brique.

Remarque

- Fouille réalisée à la pelle mécanique 2,5T et godet rétro
- Aucune arrivée d'eau,
- Tenue moyenne dans les remblais,
- Essai de perméabilité réalisé.

PR.59GT.20.0117 - SPL EURALLILE – Projet CONCORDE
Réalisation d'essais de perméabilité MATSUO
Bd de Metz et Bd Beethoven à LILLE (59)

Photographies de la fouille PM9 / M9



Coupe lithologique

0,00 – 0,10 m : remblais terreux,

0,10 – 1,70 m : remblais limono-craveux + fragments de brique.

Remarque

- Fouille réalisée à la pelle mécanique 2,5T et godet rétro
- Aucune arrivée d'eau,
- Tenue moyenne dans les remblais,
- Essai de perméabilité réalisé.

PR.59GT.20.0117 - SPL EURALLILE – Projet CONCORDE
Réalisation d'essais de perméabilité MATSUO
Bd de Metz et Bd Beethoven à LILLE (59)

Photographies de la fouille PM10 / M10



Coupe lithologique

0,00 – 0,05 m : remblais terreux,

0,05 – 1,50 m : remblais limono-crayeux + fragments de brique.

Remarque

- Fouille réalisée à la pelle mécanique 2,5T et godet rétro
- Aucune arrivée d'eau,
- Tenue moyenne dans les remblais,
- Essai de perméabilité réalisé.

Photographies de la fouille PM I / M I I



Coupe lithologique

0,00 – 1,50 m : remblais limoneux,

1,50 – 2,00 m : remblais crayeux et limoneux,

2,00 – 2,80 m : remblais limono-crayeux.

Remarque

- Fouille réalisée à la pelle mécanique 2,5T et godet rétro
- Aucune arrivée d'eau,
- Tenue moyenne dans les remblais,
- Essai de perméabilité réalisé.

Photographies de la fouille PM12 / MI2



Coupe lithologique

0,00 – 0,55 m : remblais terreux + craie,

0,55 – 1,30 m : remblais graveleux,

1,30 – 1,80 m : remblais limono-craeux.

Remarque

- Fouille réalisée à la pelle mécanique 2,5T et godet rétro
- Aucune arrivée d'eau,
- Tenue moyenne dans les remblais,
- Essai de perméabilité réalisé.

Photographies de la fouille PM13 / M13



Coupe lithologique

0,00 – 0,20 m : remblais terreux + craie,

0,20 – 0,80 m : remblais graveleux,

0,80 – 1,30 m : remblais limono-craeux.

Remarque

- Fouille réalisée à la pelle mécanique 2,5T et godet rétro
- Aucune arrivée d'eau,
- Tenue moyenne dans les remblais,
- Essai de perméabilité impossible compte tenu d'une perméabilité forte ne permettant pas la mise en eau.

PR.59GT.20.0117 - SPL EURALLILE – Projet CONCORDE
Réalisation d'essais de perméabilité MATSUO
Bd de Metz et Bd Beethoven à LILLE (59)

Photographies de la fouille PM14 / M14



Coupe lithologique

0,00 – 0,30 m : remblais terreux + schisteux rougeâtre,

0,30 – 1,80 m : remblais crayeux.

Remarque

- Fouille réalisée à la pelle mécanique 2,5T et godet rétro
- Aucune arrivée d'eau,
- Tenue moyenne dans les remblais,
- Essai de perméabilité réalisé.

Photographies de la fouille PM15 / M15



Coupe lithologique

0,00 – 0,35 m : remblais terreux,

0,35 – 1,20 m : remblais graveleux et caillouteux sur géotextile,

1,20 – 1,90 m : Limons marron,

Remarque

- Fouille réalisée à la pelle mécanique 2,5T et godet rétro
- Aucune arrivée d'eau,
- Tenue moyenne dans les remblais,
- Essai de perméabilité réalisé.

Photographies de la fouille PM16 / M16



Coupe lithologique

0,00 – 0,15 m : remblais terreux,

0,15 – 1,20 m : limons crayeux marron,

Remarque

- Fouille réalisée à la pelle mécanique 2,5T et godet rétro
- Aucune arrivée d'eau,
- Tenue moyenne dans les remblais,
- Essai de perméabilité réalisé.



I3. ESSAIS DE PERMEABILITE MATSUO



I4. ANALYSES AMIANTES / HAP

Compte-rendu

MESURES DE DEFLEXION

LILLE (59)

VOIRIE URBAINE

Couche de roulement

16/04/2020

A l'attention de Monsieur SEIGNEZ

IR 20063	Rédigé par Faty CHEVRIER	20/04/2020
	Validé et vérifié par Eduardo BETTEGA	21/04/2020

TABLE DES MATIÈRES

1	Objectifs.....	3
2	Moyens de mesures – Conditions de réalisation.....	3
3	Méthodologie utilisée.....	3
4	Principe de fonctionnement	4
5	Présentation des résultats.....	6
	DEFLECTOGRAMMES	7

1 Objectifs

A la demande de la société FONDASOL, NextRoad a réalisé des mesures de portance avec le Déflectographe LACROIX sur la voirie de la commune de Lille (59), le 16 avril 2020.

2 Moyens de mesures – Conditions de réalisation

Ces mesures ont été réalisées à l'aide de notre Déflectographe LACROIX à la vitesse constante de $3 \text{ km/h} \pm 0,5 \text{ km/h}$ dans les deux sens de circulation.

Les conditions de réalisations ont été les suivantes :

- Chaussée propre

3 Méthodologie utilisée

La mesure de la portance de la chaussée consiste à enregistrer le déplacement vertical (fléchissement) de la chaussée sous le passage de l'essieu standard français de 13 tonnes, en rive et axe d'une voie de circulation.

Les mesures de déflexion sont effectuées au moyen d'un Déflectographe LACROIX



Déflectographe LACROIX

Le défectographe est un appareil qui mesure la déformation de la chaussée au passage d'un essieu de charge connue. Ces mesures permettent de traiter le suivi des structures pour la programmation des travaux d'entretien. Elles constituent également une aide à la décision pour la pose ou l'enlèvement des barrières de dégel.

Le défectographe est composé d'un véhicule tracteur et d'un ensemble de mesure qui se compose de trois parties essentielles :

- le système mécanique,
- l'ensemble électronique,
- et le système d'acquisition et de traitement des données.

Le défectographe est utilisé depuis plus de 30 ans, il est largement diffusé en France et à l'étranger. Les défectographes sont régulièrement améliorés afin d'accroître la qualité de leurs mesures ainsi que leur productivité.

4 Principe de fonctionnement

La poutre est en position avant. Elle est immobile, posée sur le sol. Son déplacement est indépendant du véhicule.

Au début de la mesure, les bras palpeurs reposent sur la chaussée loin de l'essieu arrière du véhicule portant le poids référence (par exemple 13 tonnes). Les capteurs ne détectent alors aucune déformation (figure 1).

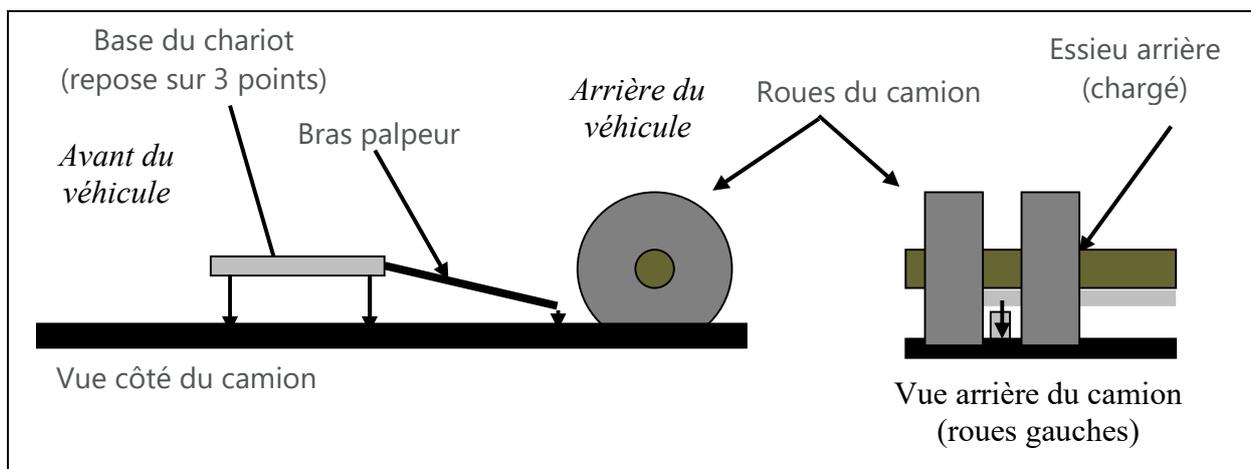


Figure 1 : Principe de mesure avant les prélèvements

Au fur et à mesure que les roues du camion avancent vers les bras, ceux-ci vont s'abaisser légèrement suite à la déformation de la chaussée causée par le poids de l'essieu arrière (figure 2).

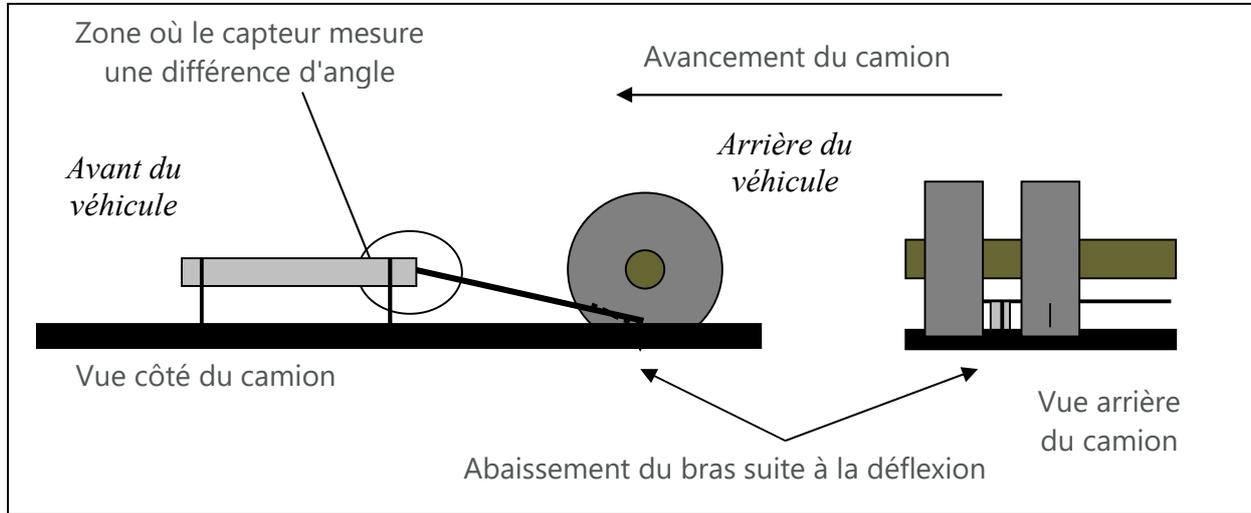


Figure 2 : Principe de mesure pendant les prélèvements

Le camion continuant d'avancer, le chariot revient ensuite à l'avant du véhicule pour recommencer le cycle (figure 3).

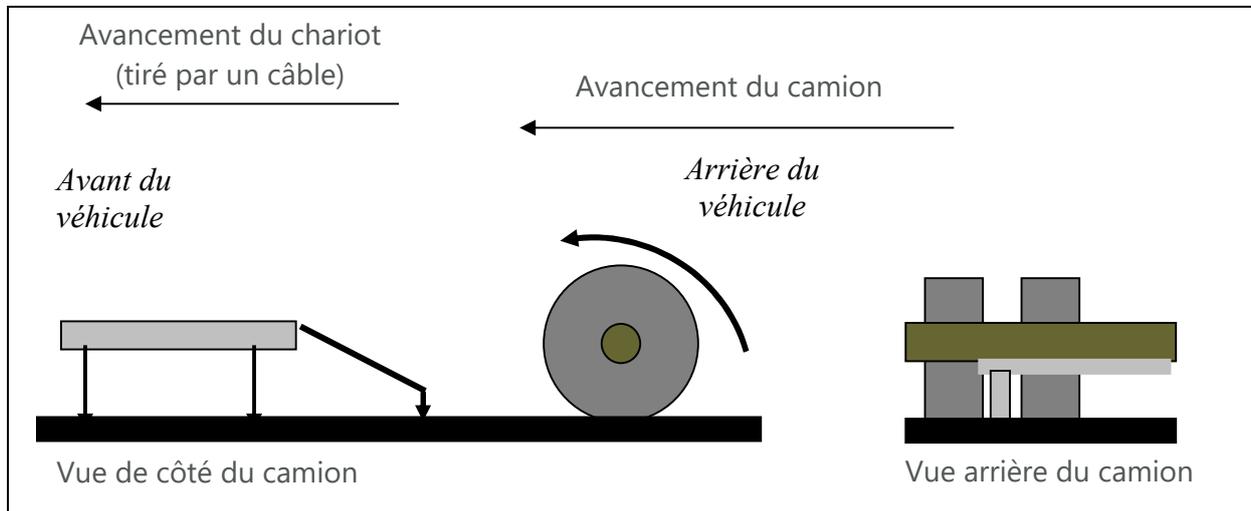


Figure 3 : Principe de mesure après les prélèvements

Lorsque les prélèvements sont en cours, les capteurs situés sur le chariot mesurent la déformation obtenue via le bras palpeur. Bien entendu, plus les roues arrière du camion s'approchent des capteurs, plus la déformation est importante.

Les informations recueillies par les capteurs sont envoyées à un système de stockage et de traitement des données.

5 Présentation des résultats

La restitution des mesures se fait tous les 4,5 mètres environ, sur les bandes de roulement gauche et droite, appelées traditionnellement «axe» et «rive».

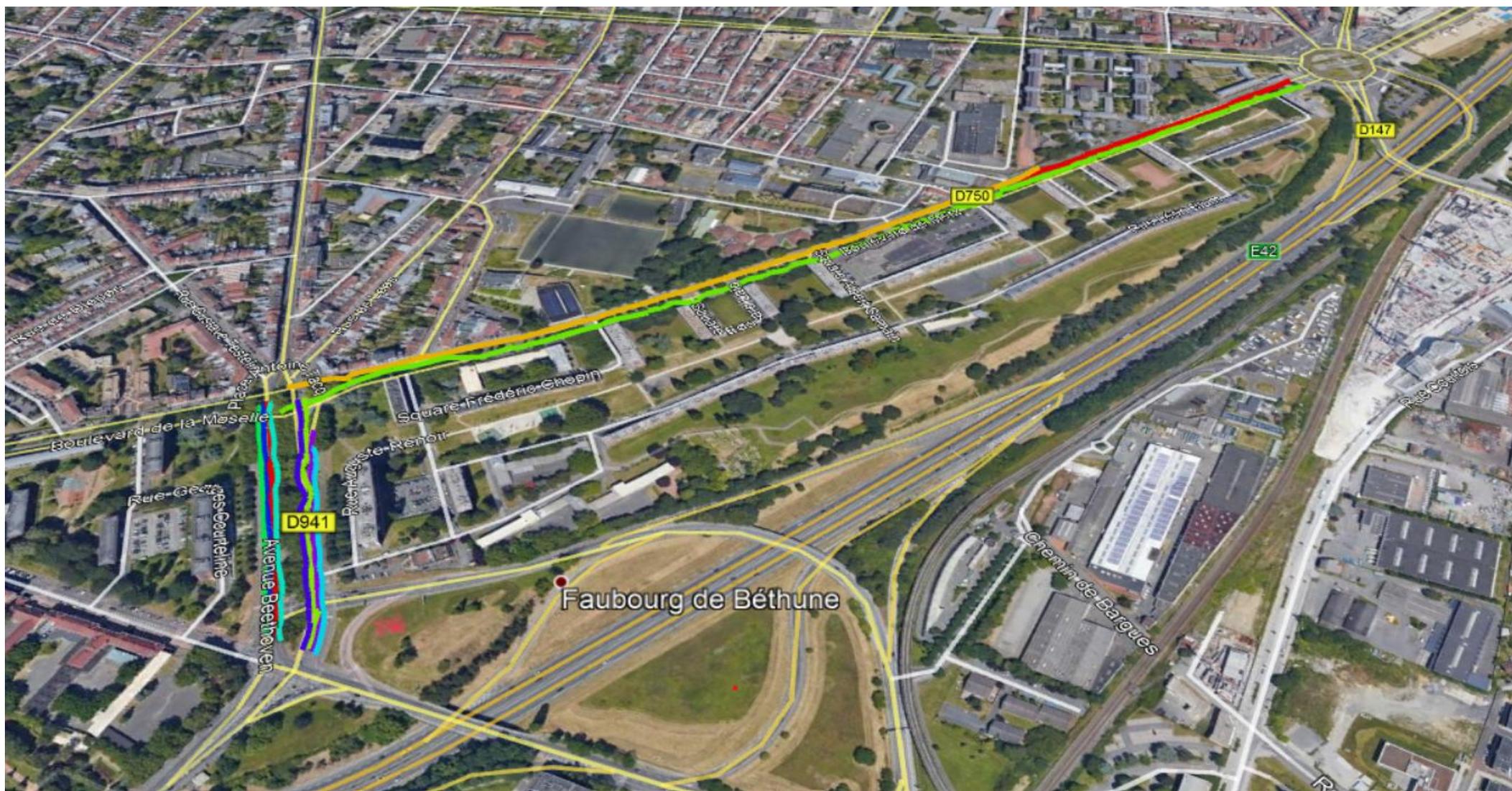
Les mesures de déflexion font l'objet d'un découpage en zones homogènes. Pour chaque zone, sont fournis la moyenne et l'écart type des mesures. La déflexion caractéristique d'une zone homogène est la moyenne sur la zone augmentée de deux écarts-type ($m+2\sigma$).

Les déflectogrammes fournissent ensuite le tracé «axe» et «rive» des mesures et des zones homogènes de déflexion caractéristique.

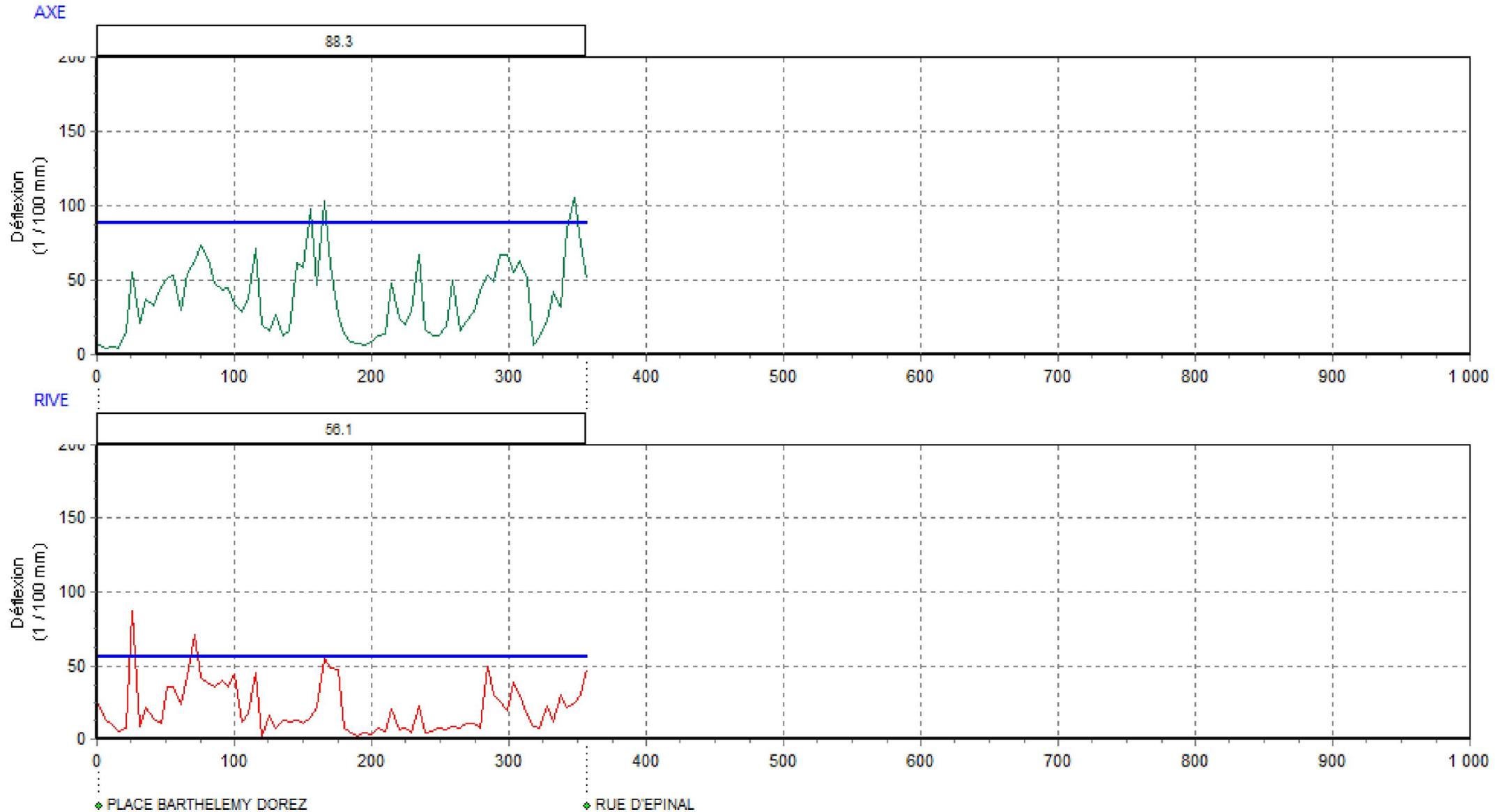
DEFLECTOGRAMMES

LEGENDE	
Abréviations	Noms complets
BRE	Bretelle
CHR	Changement de revêtement
CHV	Changement de voie
DAG	Début d'agglomération
DPI	Début de passage inférieur
DRPT	Début de rond-point
DTPC	Début de terre-plein central
FAG	Fin d'agglomération
FPI	Fin de passage Inférieur
FRPT	Fin de rond-point
FTPC	Fin de terre-plein central
PAV	Poutre en avant
PI	Passage inférieur
PN	Passage à niveau
PR	Point repère
PS	Passage supérieur
RAL	Ralentisseur
RPT	Rond-point
VIR	Virage
X	Intersection

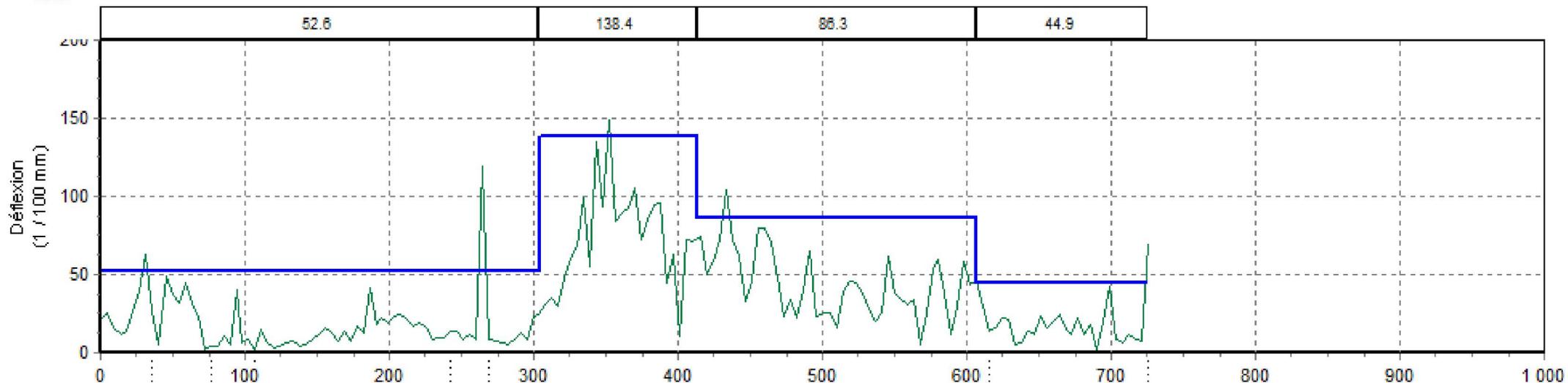
Commune	Section	Route	Voie	Début	Fin	Linéaire
Lile	F020	Boulevard de Metz	Lente	Place Barthélémy Dorez	Rue d'Epinal	357
Lile	F021	Boulevard de Metz	Lente	Suite F020	Avenue Beethoven	725
Lile	F022	Boulevard de Metz	Lente	Avenue Beethoven	Place Barthélémy Dorez	1 057
Lile	F025	Avenue Beethoven	Lente	Bd de Metz	Avenue Verhaeren	253
Lile	F028	Avenue Beethoven	Médiane	Bd de Metz	Avenue Verhaeren	252
Lile	F030	Avenue Beethoven	Rapide	Bd de Metz	Avenue Verhaeren	258
Lile	F023	Avenue Beethoven	Bus	Bd de Metz	Avenue Verhaeren	250
Lile	F026	Avenue Beethoven	Lente	Avenue Verhaeren	Bd de Metz	254
Lile	F029	Avenue Beethoven	Médiane	Avenue Verhaeren	Bd de Metz	271
Lile	F031	Avenue Beethoven	Rapide	Avenue Verhaeren	Bd de Metz	269
Lile	F024	Avenue Beethoven	Bus	Avenue Verhaeren	Bd de Metz	216
TOTAL (en m)						4 162



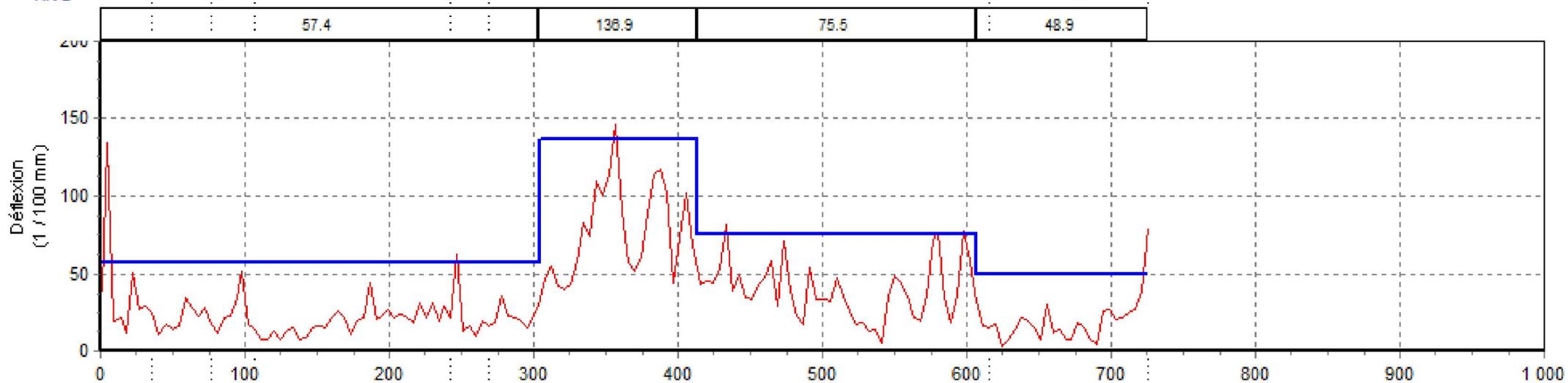
Section	Commune	Route	Voie	Début	Fin	Zone	Cumul Début	Cumul Fin	Axe			Rive		
									Moy.	Ecart-Type	m + 2.sigma	Moy.	Ecart-Type	m + 2.sigma
OaBMET05.020	Lille	Boulevard de Metz	Lente	Place Barthélémy Dorez	Rue d'Epinal	Zone 1	0	357	38	25	88	21	17	56
OaBMET05.021	Lille	Boulevard de Metz	Lente	Suite F020	Avenue Beethoven	Zone 1	0	304	18	18	53	23	17	57
						Zone 2	304	413	74	32	138	77	30	137
						Zone 3	413	607	44	21	86	39	18	76
						Zone 4	607	725	18	14	45	19	15	49
OaBMET05.022	Lille	Boulevard de Metz	Lente	Avenue Beethoven	Place Barthélémy Dorez	Zone 1	0	44	30	41	111	26	19	64
						Zone 2	44	742	17	13	42	10	9	27
						Zone 3	742	1057	18	15	47	17	12	40



AXE



RIVE



◆ JOKER_FIN SECT 001

◆ RPDEB

◆ RPFIN

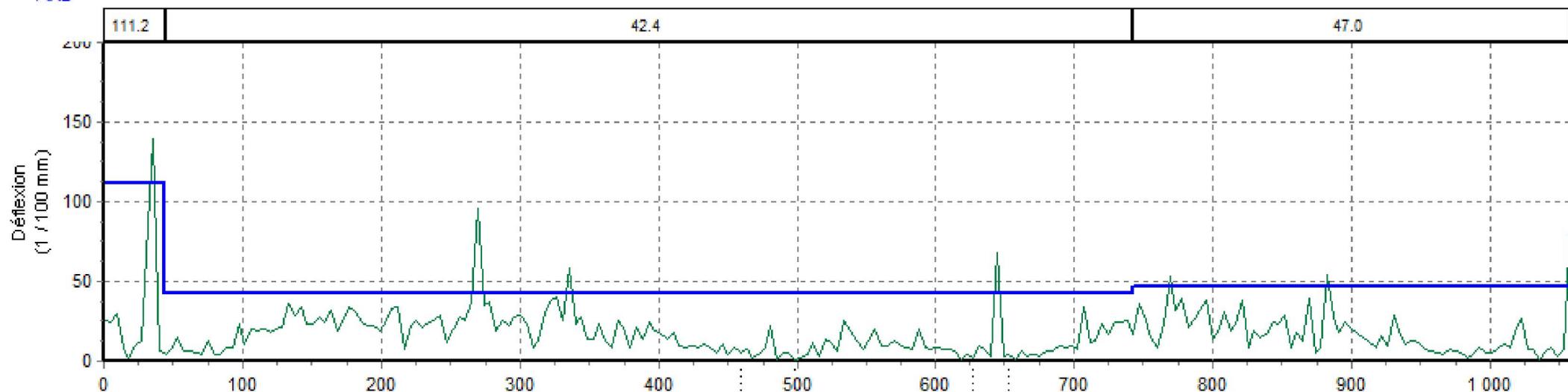
◆ RPDEB

◆ RPFIN

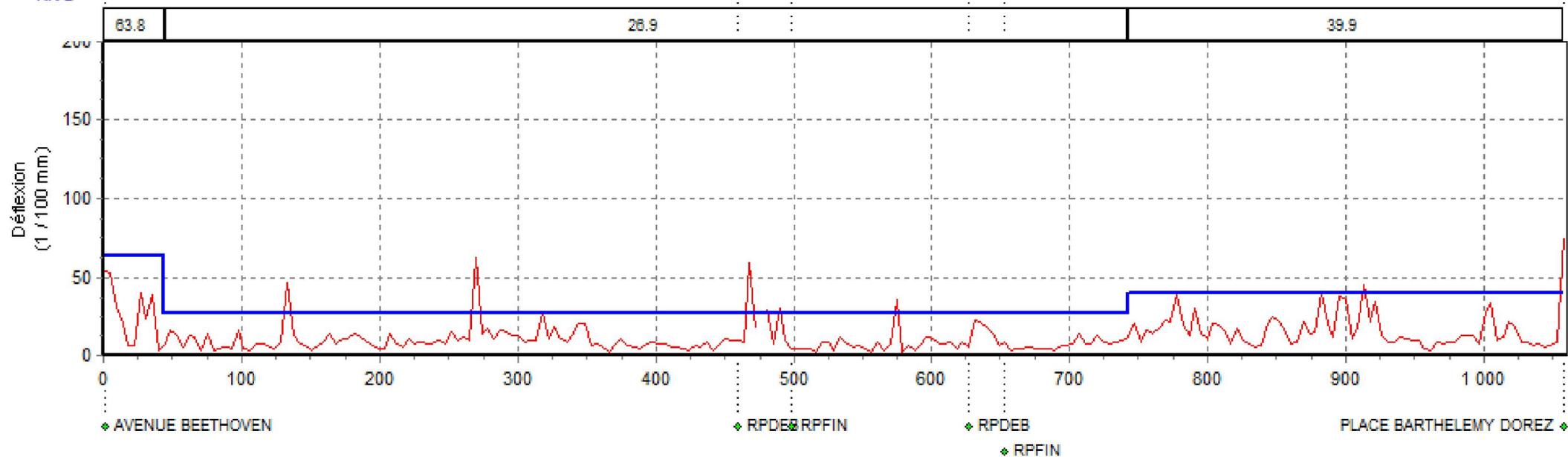
◆ INTER_RUE D ESQUERMES

◆ AVENUE BEETHOVEN

AXE



RIVE

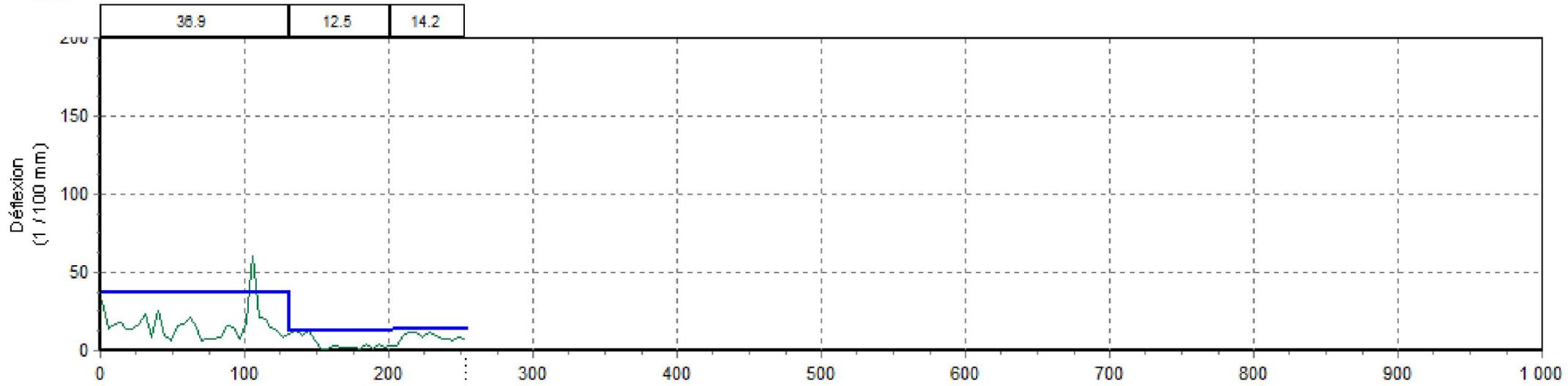


Section	Commune	Route	Voie	Début	Fin	Zone	Cumul Début	Cumul Fin	Axe			Rive		
									Moy.	Ecart-Type	m + 2.sigma	Moy.	Ecart-Type	m + 2.sigma
OaAVBE05.025	Lille	Avenue Beethoven	Lente	Bd de Metz	Avenue Verhaeren	Zone 1	0	131	16	10	37	43	15	72
						Zone 2	131	202	4	4	13	15	7	30
						Zone 3	202	254	9	3	14	31	9	49
OaAVBE05.028	Lille	Avenue Beethoven	Médiane	Bd de Metz	Avenue Verhaeren	Zone 1	0	253	19	17	54	17	18	54
OaAVBE05.030	Lille	Avenue Beethoven	Rapide	Bd de Metz	Avenue Verhaeren	Zone 1	0	205	51	24	99	20	15	51
						Zone 2	205	258	43	45	133	28	27	82
OaAVBE05.023	Lille	Avenue Beethoven	Bus	Bd de Metz	Avenue Verhaeren	Zone 1	0	250	15	9	33	24	16	56
OaAVBE05.026	Lille	Avenue Beethoven	Lente	Avenue Verhaeren	Bd de Metz	Zone 1	0	255	8	5	18	14	9	31
OaAVBE05.029	Lille	Avenue Beethoven	Médiane	Avenue Verhaeren	Bd de Metz	Zone 1	0	272	14	11	36	14	10	34
OaAVBE05.031	Lille	Avenue Beethoven	Rapide	Avenue Verhaeren	Bd de Metz	Zone 1	0	164	101	49	200	11	5	20
						Zone 2	164	270	61	45	151	24	8	40
OaAVBE05.024	Lille	Avenue Beethoven	Bus	Avenue Verhaeren	Bd de Metz	Zone 1	0	194	12	13	37	35	26	86
						Zone 2	194	216	7	6	18	85	38	161

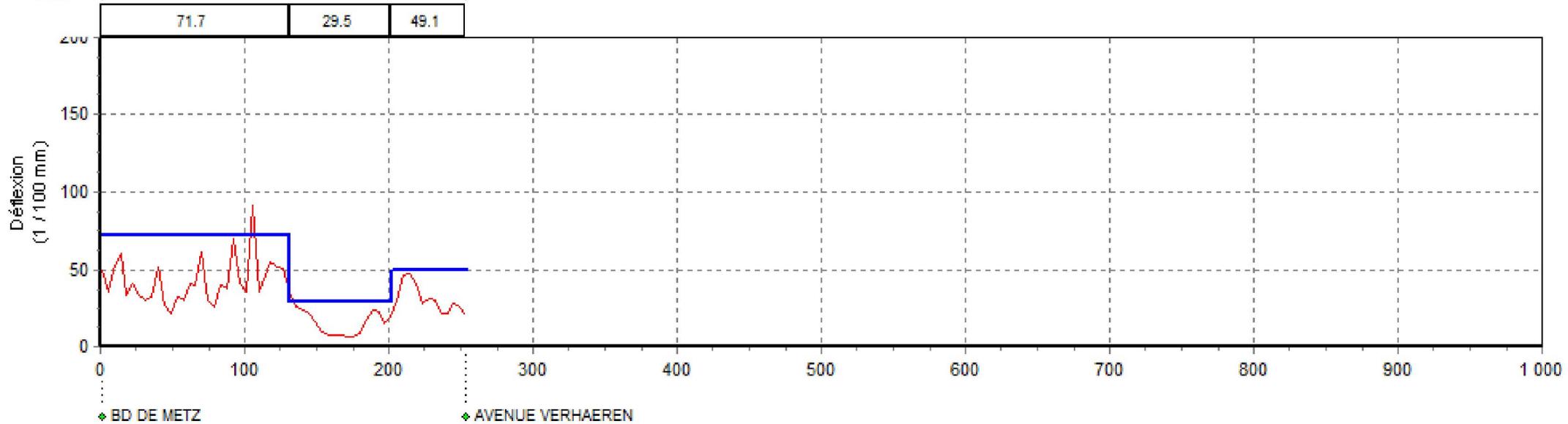
AXE : Valeur moyenne : 11 / 100 mm écart-type : 09.4 Mesures valides : 59 / 59
 RIVE : Valeur moyenne : 33 / 100 mm écart-type : 16.7 Mesures valides : 59 / 59

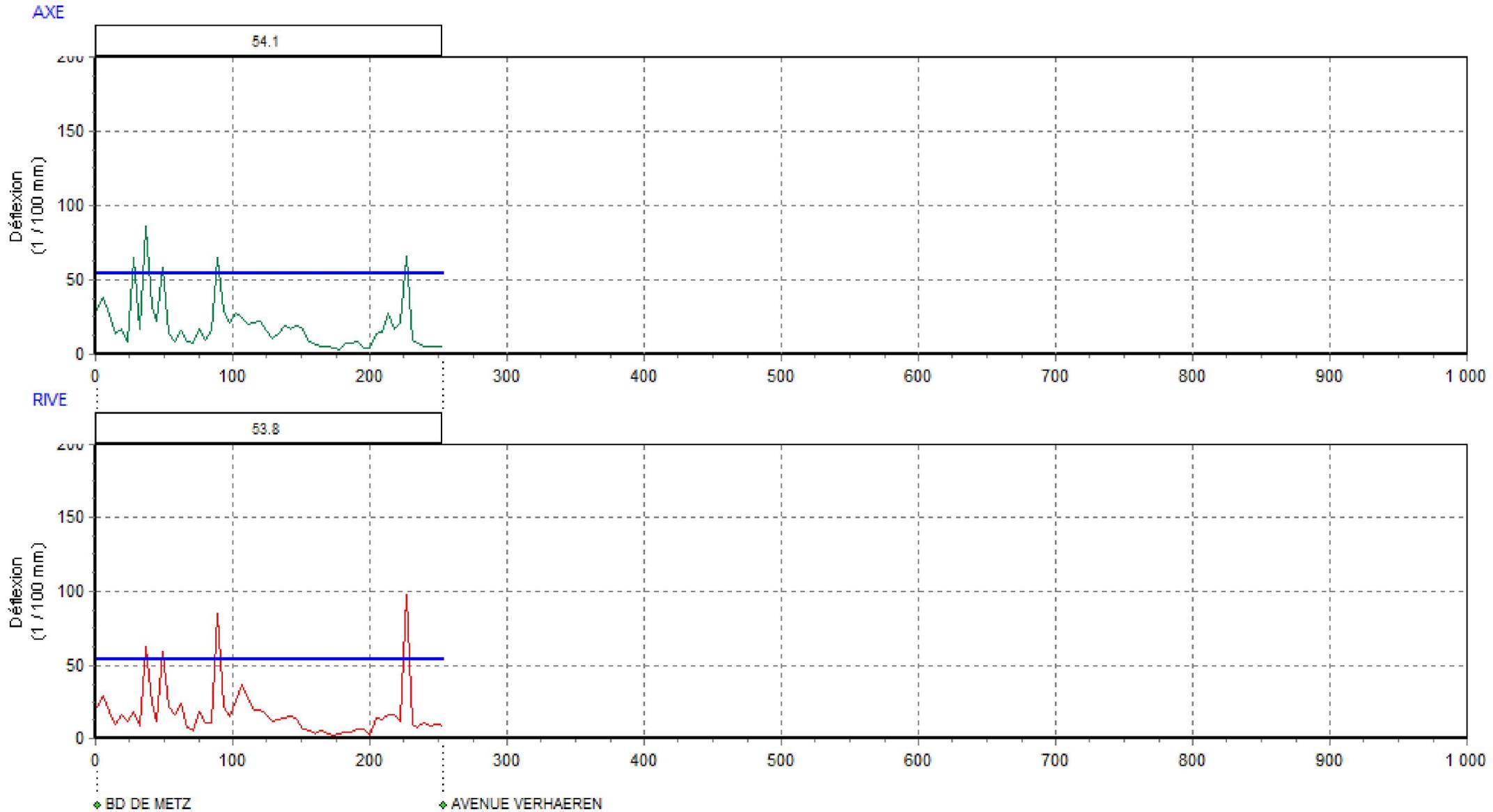


AXE

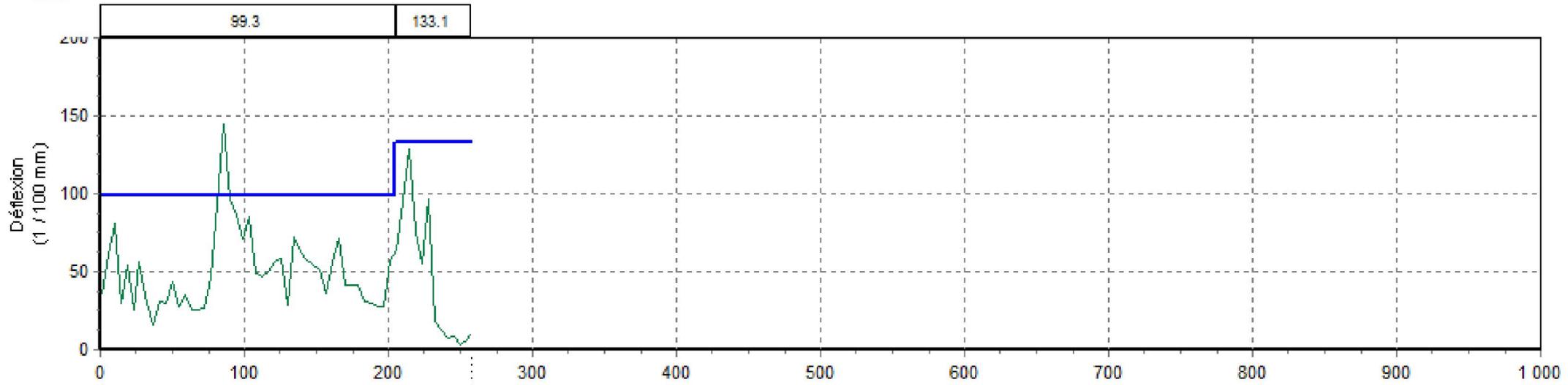


RIVE

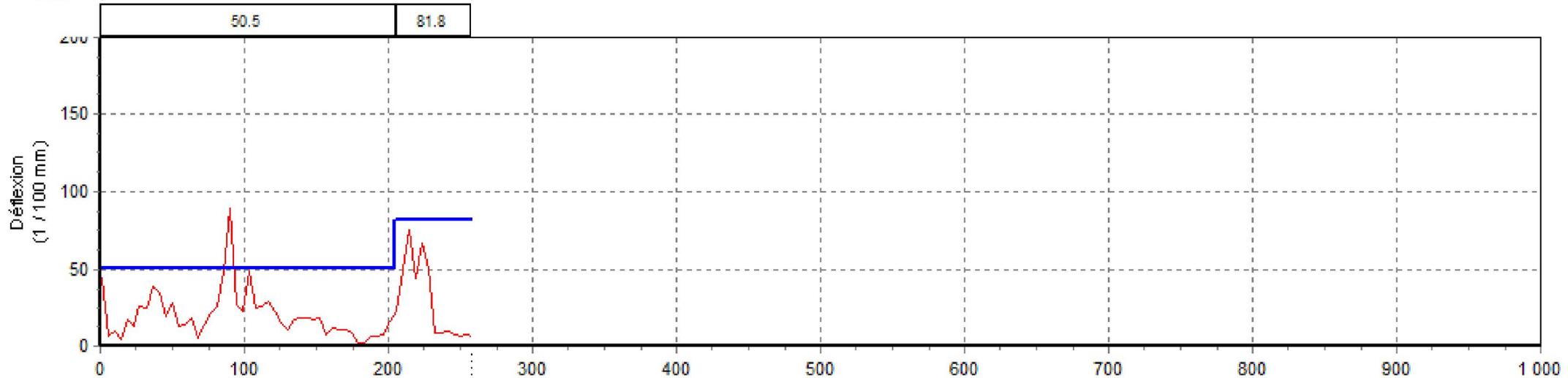




AXE

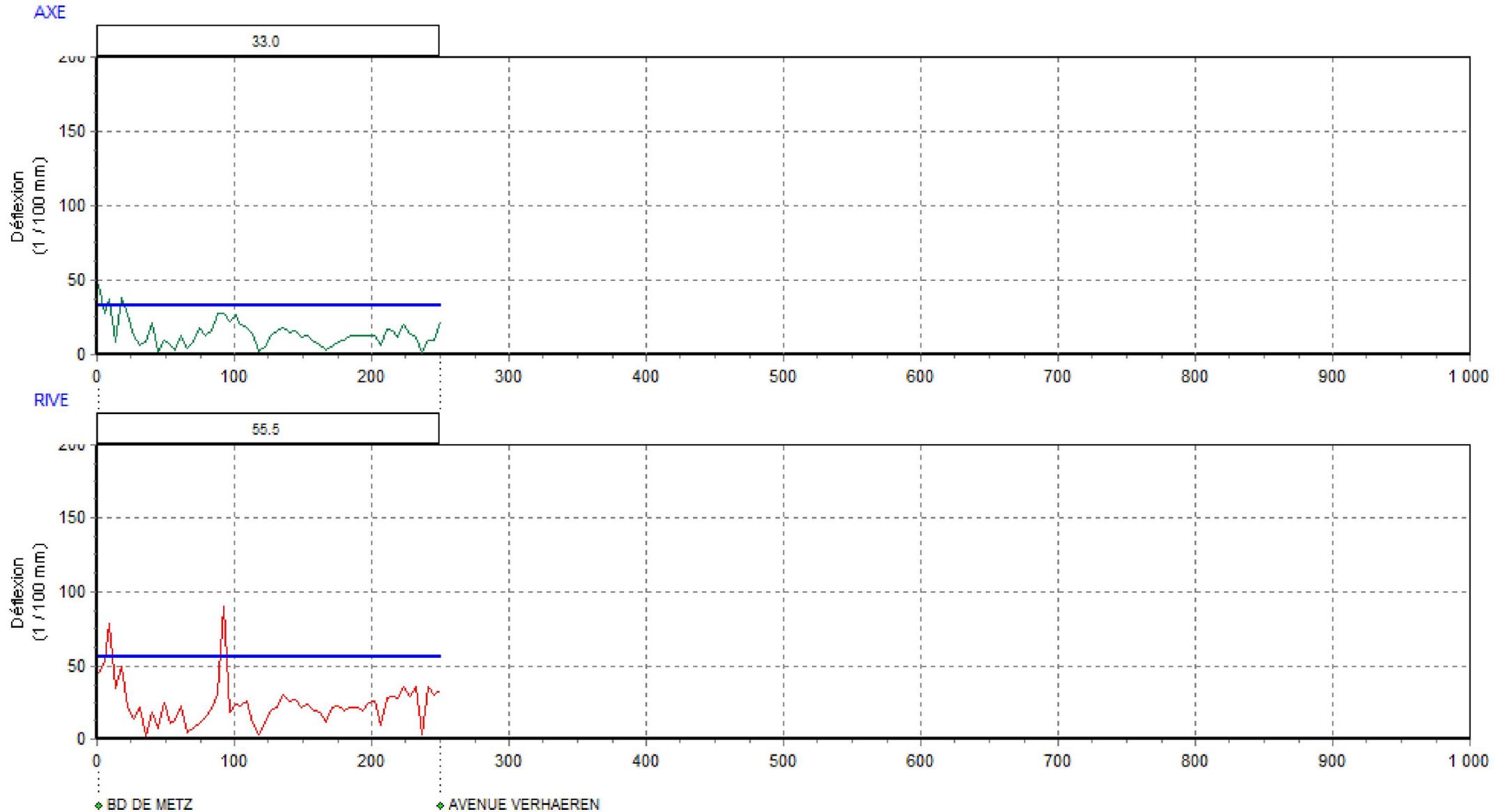


RIVE

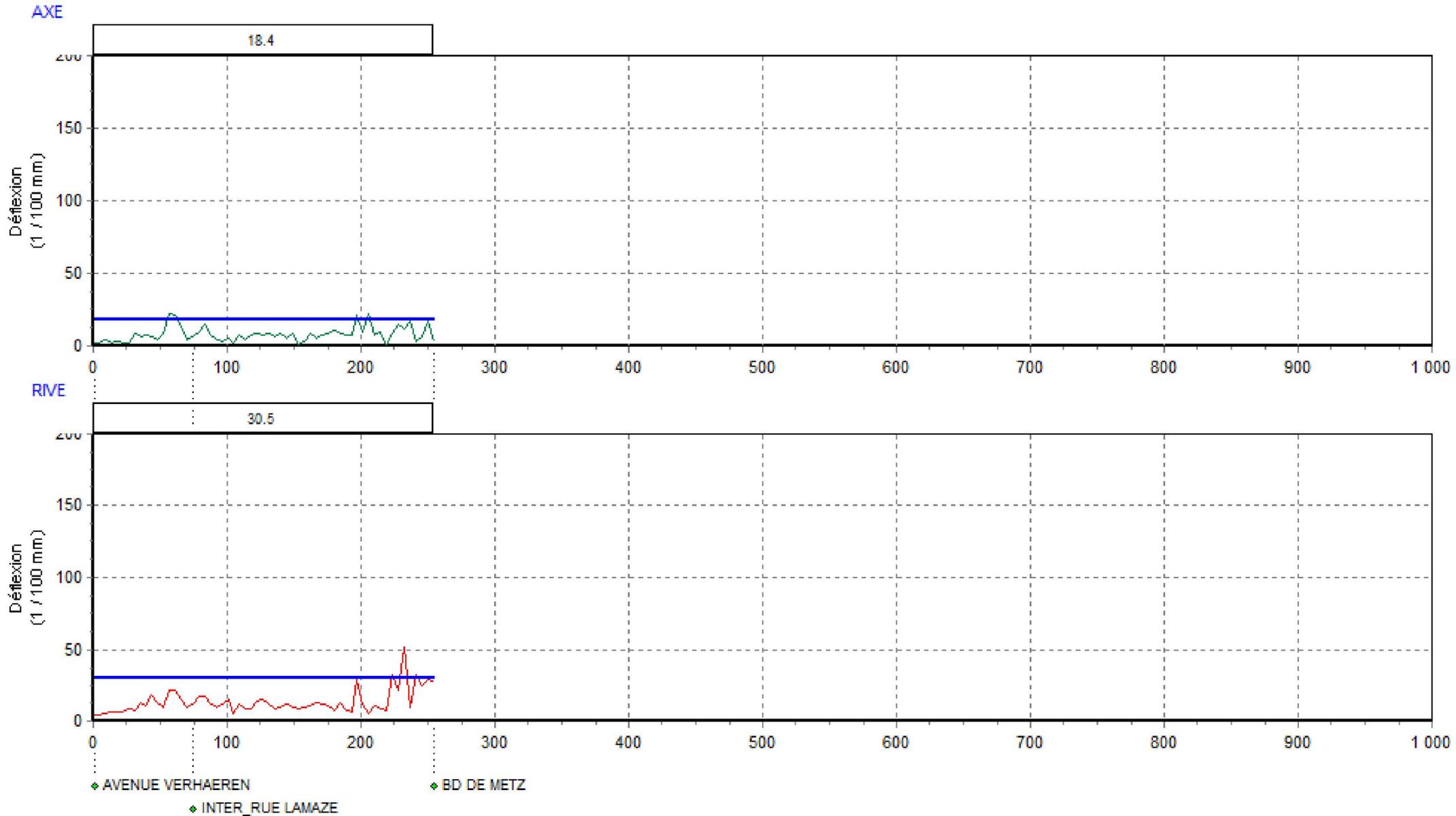


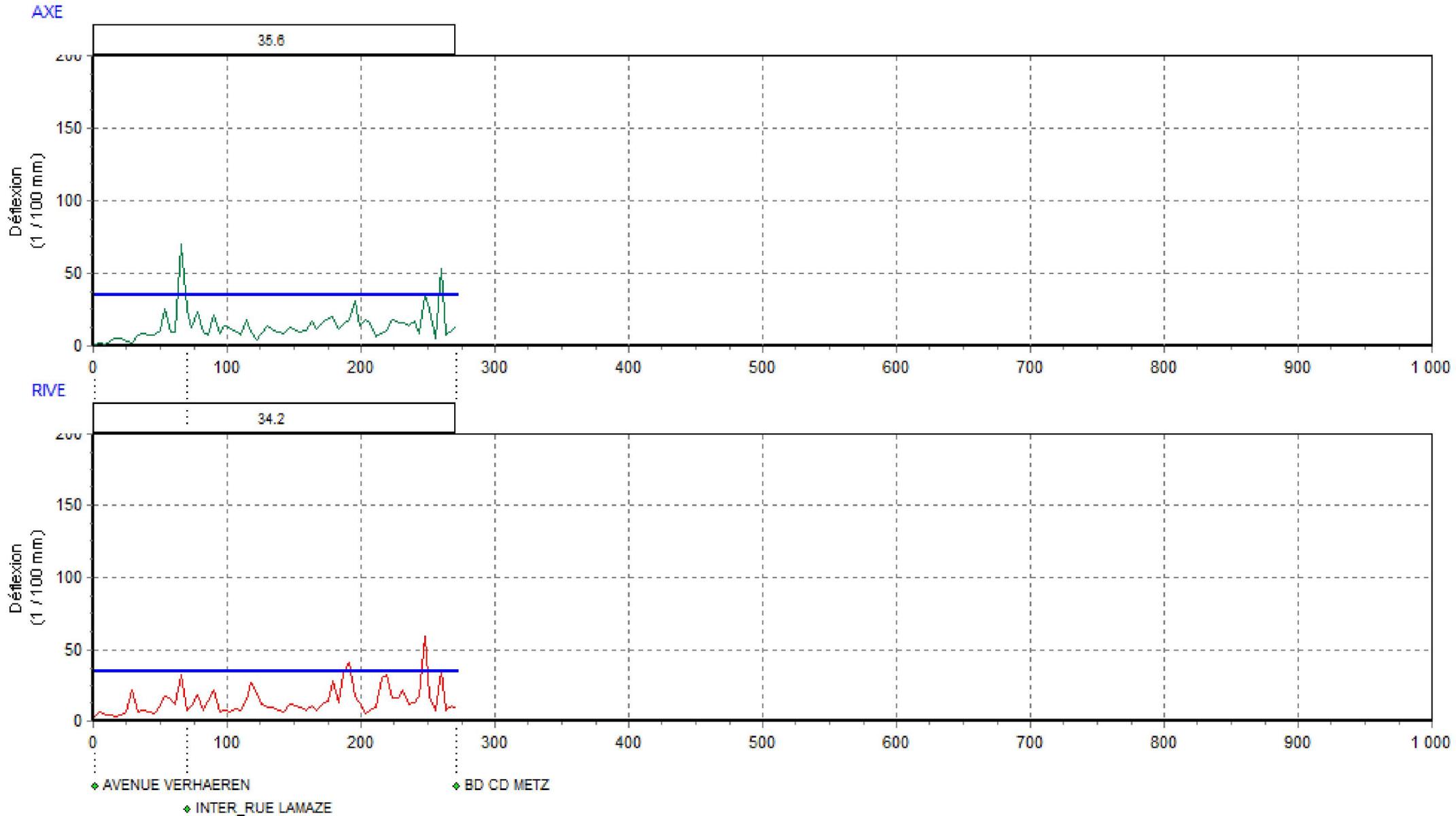
◆ BD DE METZ

◆ AVENUE VERHAEREN

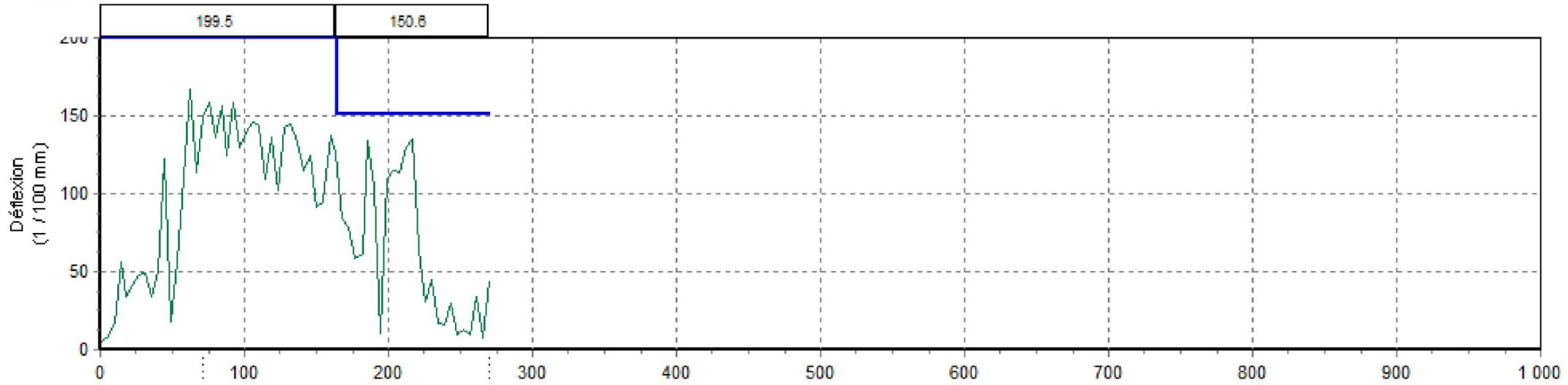


AXE : Valeur moyenne : 08 / 100 mm écart-type : 5.3 Mesures valides : 59 / 59
RIVE : Valeur moyenne : 13 / 100 mm écart-type : 8.5 Mesures valides : 59 / 59

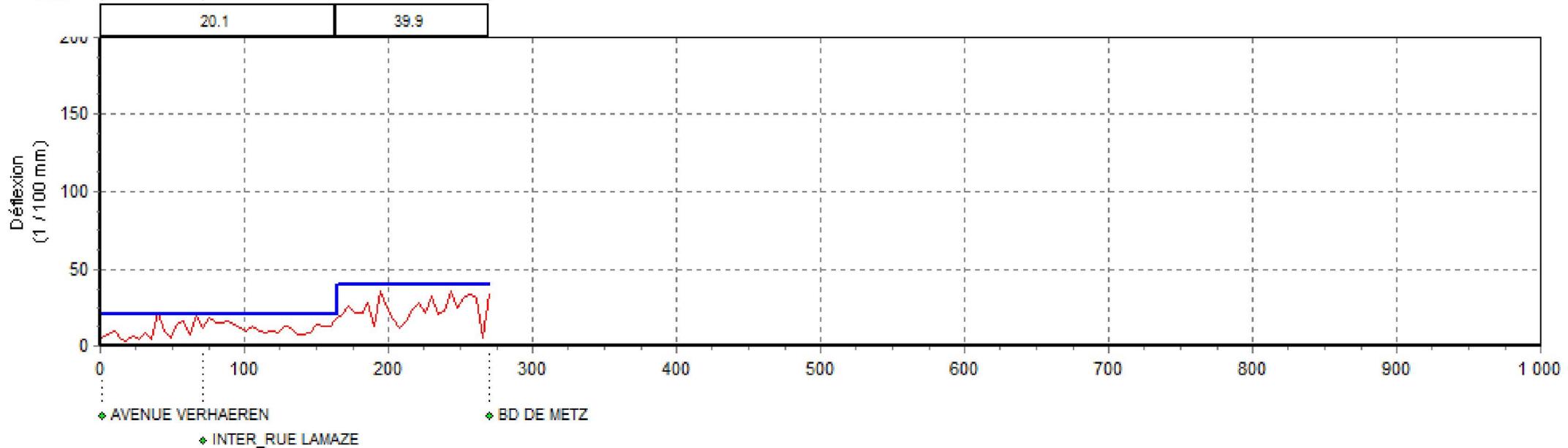


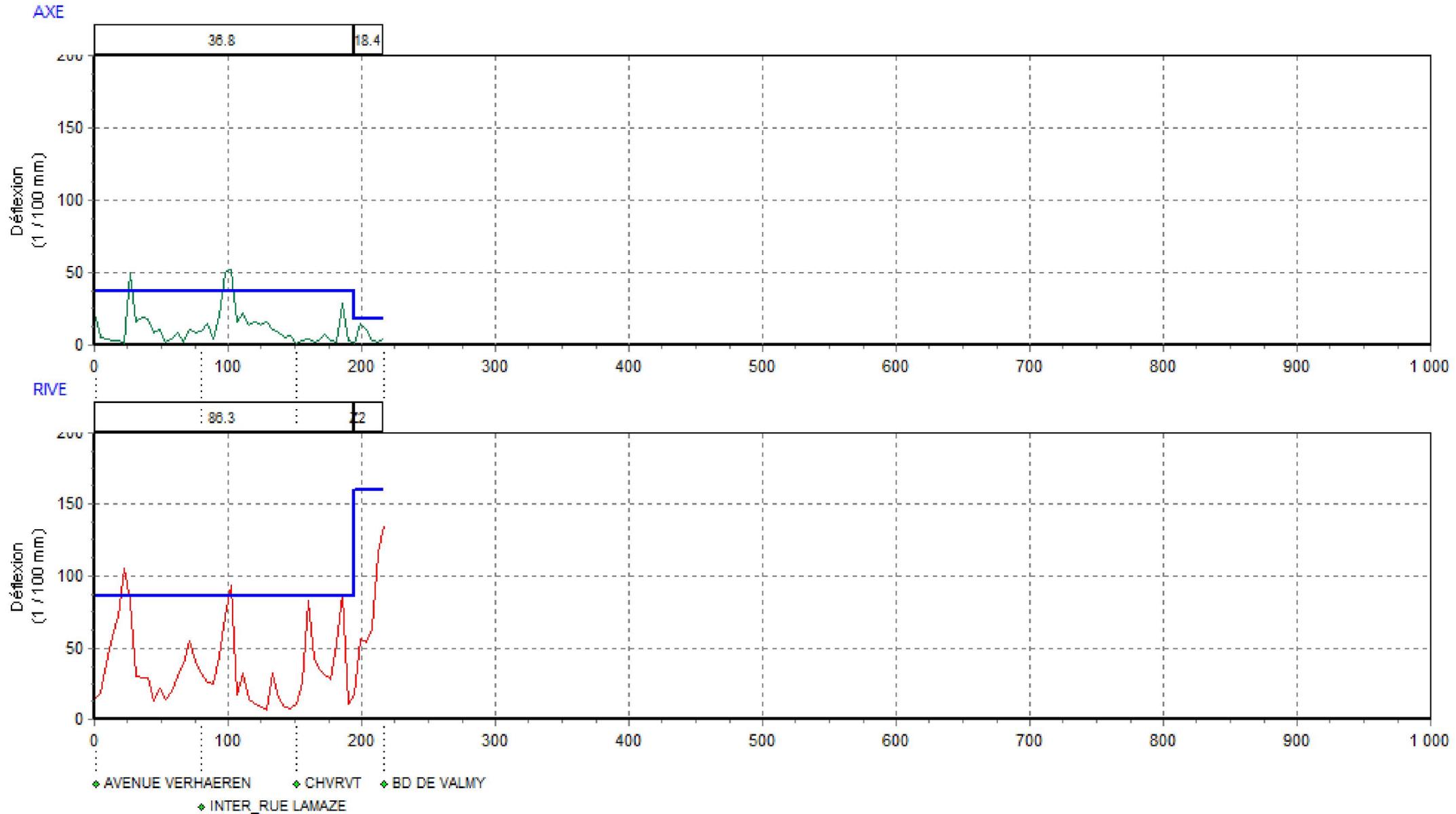


AXE



RIVE







www.groupefondasol.com