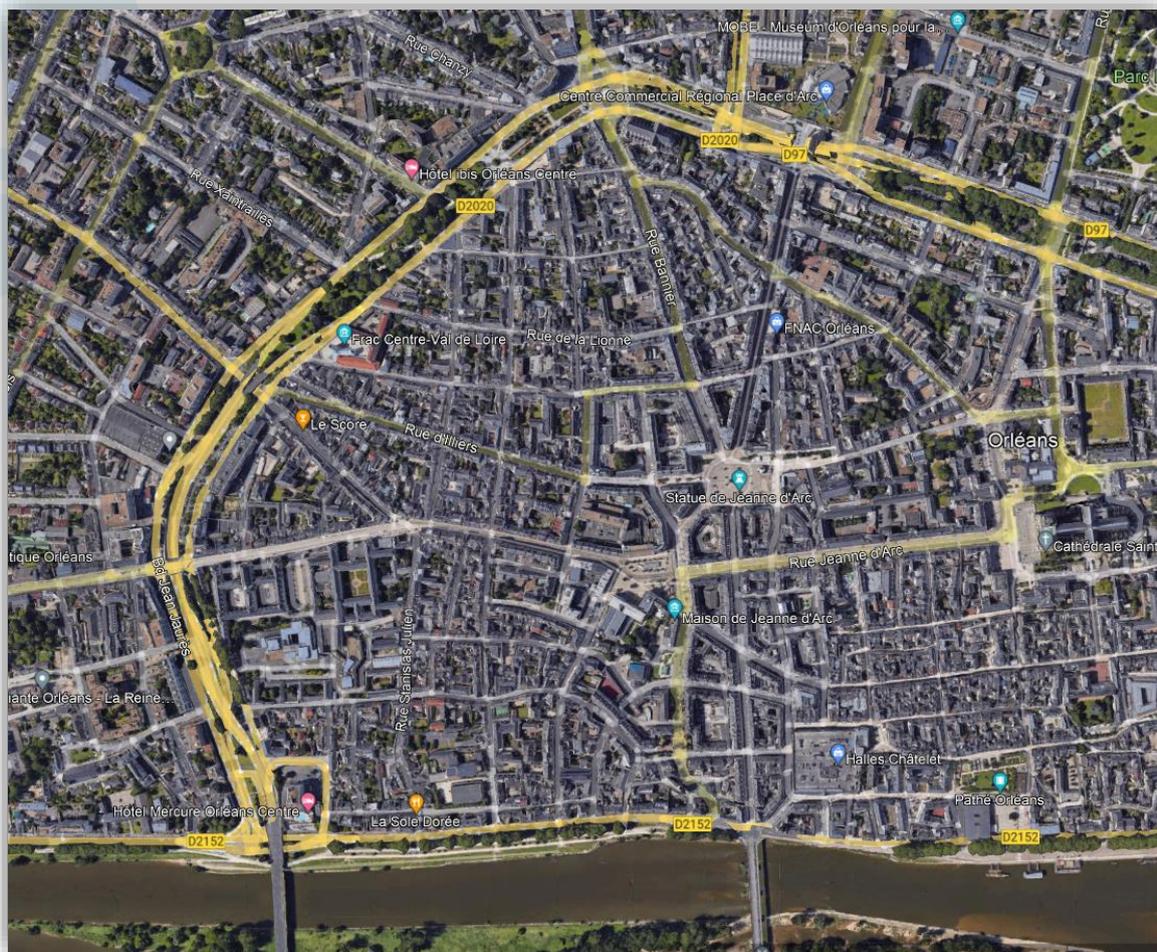


C.02 PROJET D'AMÉNAGEMENT - RAPPORT ÉTUDE
GÉOTECHNIQUE

D2020 entre le Pont Joffre et la place Halmagrand, ORLÉANS



Diagnostic de chaussée

Requalification des Mails d'Orléans entre le pont Joffre et la place Halmagrand

DATE : 02/11/2023

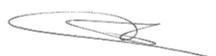
AFFAIRE N° IN-23-04704-CHI-EC
INDICE 0

VISA

Rédacteur
L.MAHGOUN



Vérificateur
A. LHOMME



Approbateur
R.LOUHAB



SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS	4
1.1 Objectif de l'étude	4
1.1.1 Mission.....	4
1.1.2 Interlocuteur	5
1.1.3 Documents communiqués et utilisés.....	5
1.2 Description du projet	5
1.3 Eléments de référence	7
2. DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES.....	8
2.1 Contexte géologique.....	8
2.2 Contexte hydrogéologique	11
2.3 Aléas et risques naturels	11
3. RELEVÉ DES DESORDRES.....	17
4. RECONNAISSANCE DES SOLS.....	44
4.1 Généralités	44
4.2 Sondages de reconnaissances.....	45
4.3 Essais en laboratoire	47
5. ESSAIS DE DEFLEXION A LA MASSE TOMBANTE (FWD).....	47
5.1 Méthodologie utilisée.....	47
5.2 Principe de fonctionnement.....	48
5.1 Moyens de mesures et conditions de réalisation	49
5.1 Analyse et synthèse des mesures de déflexion	56
6. RESULTATS DES INVESTIGATIONS.....	57
6.1 Carottages de structure de chaussée	57
6.2 Essais de perméabilités PORCHET.....	69
6.3 Essais de perméabilités MATSUO.....	70
6.4 Essais de perméabilités NASBERG	71
6.5 Tarières	72
6.6 Essais en laboratoire	74
7. Synthèse de l'auscultation.....	76
8. Evaluation des structures résiduelles	78
9. Vérification au trafic de la structure de chaussée existante.....	81



10. Préconisations de réhabilitation.....	84
10.1 Secteurs 1, 2 et 3 :	84
10.1.1 Nouvelle chaussée	84
10.1.2 Traficabilité.....	84
10.1.3 Reprofilage	84
10.1.4 Réception.....	85
10.1.5 Structure de chaussée	85
10.2 Secteurs 4 :	86
10.3 Récapitulatif	86
11. Recommandations géotechniques pour le réemploi des terres	88
11.1 Réemploi des déblais en remblai	88
11.2 Réemploi des déblais en couche de forme	96
12. Aléas et risques résiduels	101
13. Conditions contractuelles	101



ANNEXES

Annexe 1 : Conditions générales des missions d'ingénierie géotechnique

Annexe 2 : Schéma d'implantation des investigations in-situ.

Annexe 3 : Résultats des mesures de déflexion.

Annexe 4 : PV des sondages in-situ.

Annexe 5 : PV des essais en laboratoire.

Annexe 6 : Note de calcul Alizé.

INDICE	DATE D'APPROBATION	DESCRIPTION DE L'ÉVOLUTION
0	AOÛT 2023	RAPPORT PRELIMINAIRE
0	AOÛT 2023	Ajout des essais Nasberg, des tarières et du relevé des dégradations
0	NOVEMBRE 2023	RAPPORT FINAL



1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1 Objectif de l'étude

1.1.1 Mission

Orléans Métropole a confié au bureau d'études **INFRANEO** la réalisation d'un diagnostic géotechnique et une étude de conception phase avant-projet (mission G5/G2 AVP) dans le cadre de la requalification des Mailles d'Orléans.

La mission demandée permettra de définir :

- le contexte géologique et hydrogéologique du site,
- un diagnostic de la chaussée existante.

Cette étude est réalisée dans le cadre du marché M22157GRT « Réalisation d'études, de reconnaissances géotechniques et de contrôles extérieurs pour des projets de voirie » dont **INFRANEO** est mandataire.

Notre étude ne comprend pas (liste non exhaustive) :

- l'évolution dans le temps de l'hydrogéologie locale et la détermination des NPHE ;
- les études de pollutions éventuelles (sols et nappes) ;
- la reconnaissance des anomalies géotechniques situées en dehors de l'emprise des investigations (vides et/ou zones décomprimées notamment) ;
- la stabilité des remblais existants ou le dimensionnement des ouvrages à mettre en œuvre pour l'assurer ;
- les études pyrotechniques du sous-sol ;
- la recherche de vestiges anthropiques sur le site.

Elle est par ailleurs limitée par les hypothèses du projet qui nous ont été transmises au démarrage de notre mission.

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la norme NF P 94-500 des missions d'ingénierie géotechnique (novembre 2013).



1.1.2 Interlocuteur

Au moment de notre étude, les intervenants étaient les suivants :

Maitre d'Ouvrage	Orléans Métropole
------------------	-------------------

1.1.3 Documents communiqués et utilisés

Les documents et informations communiqués et utilisés dans le cadre de cette étude sont les suivants :

- Numéros de la Déclaration de Travaux,
- Plans de repérage réseaux,
- Plan ESQ des aménagements projetés,
- Localisation du linéaire d'étude et périmètre de la requalification des MAILS.

1.2 Description du projet

Le projet consiste en la requalification des Mails d'Orléans sur le secteur entre le Pont Joffre et la Place Halmagrand à Orléans (45).

Toutes les routes circulées sur ce secteur sont concernées par le projet, notamment :

- D2020,
- Boulevards Jean Jaurès,
- Boulevards Rocheplatte,
- Place Gambetta,
- Boulevards de Verdun,
- Place Verdun,
- D97,
- Boulevards Alexandre Martin,
- Place Halmagrand.

Selon le site Géoportail, l'altitude de cette zone varie entre 96 et 118 NGF.

Le linéaire total cumulé à ausculter est de l'ordre de 6 km.



La figure suivante localise le linéaire d'étude :

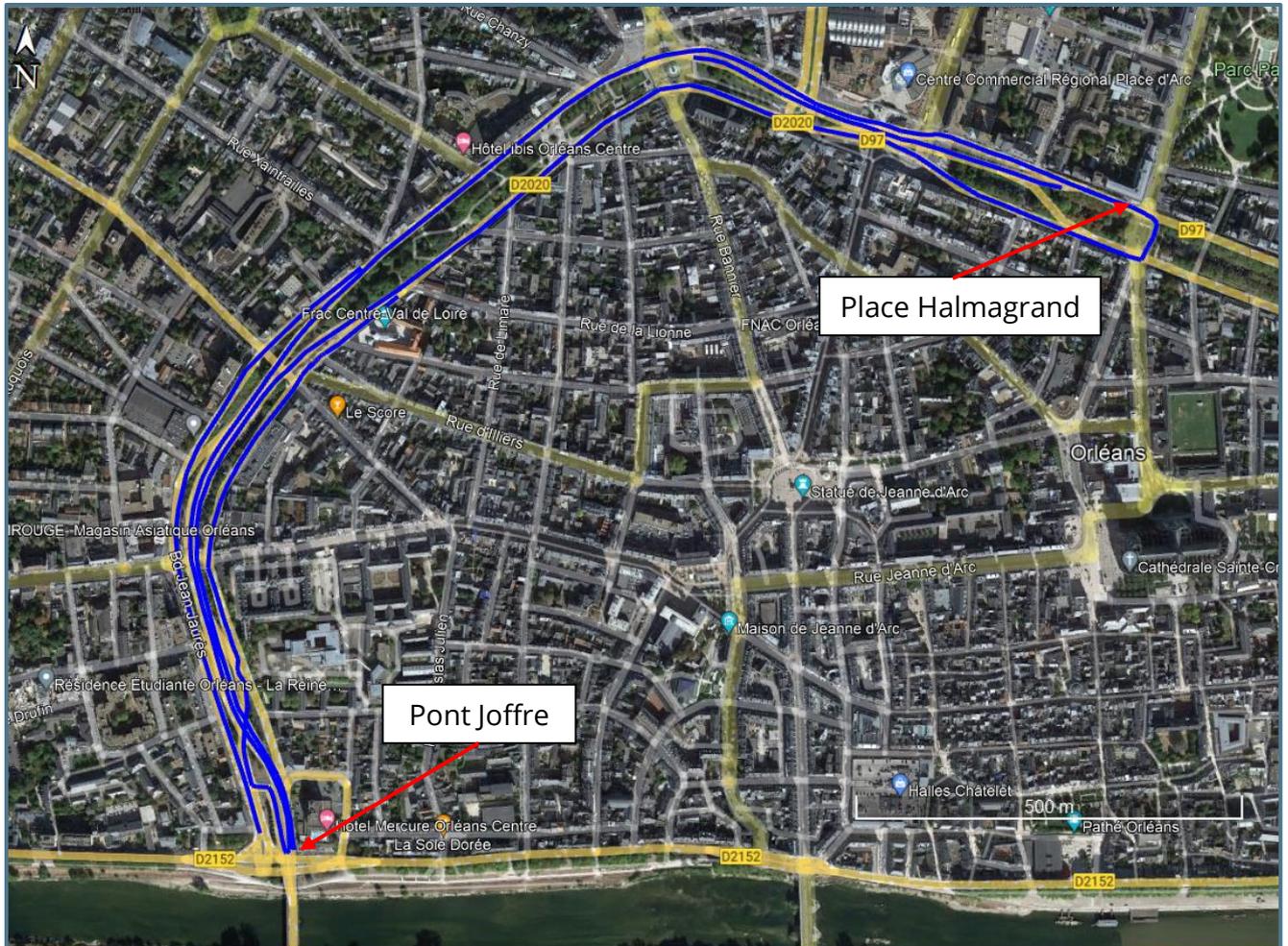


Figure 1 : Localisation du linéaire d'étude sur fond de photographie aérienne



1.3 Éléments de référence

Les documents consultés pour réaliser cette étude sont les suivants :

- Carte géologique de ORLEANS au 1/50 000, BRGM,
- Carte d'exposition au retrait-gonflement des argiles, BRGM,2019,
- Carte de sensibilité aux remontées de nappes, BRGM,2018,
- Carte de zonage du risque sismique, BRGM, 2011,
- Le site Infoterre du BRGM,
- Le site Géorisques,
- Le site Géoportail,
- Catalogue des structures types de chaussées neuves, 1998,
- Fascicule II du GTR 92,
- Guide de diagnostic et conception des renforcements de chaussées, 2016.



2. DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES

2.1 Contexte géologique

Cette partie présente une approche du contexte géologique de la zone d'étude à partir d'éléments bibliographiques.

Selon la carte géologique, le site d'étude est situé sur le Calcaire de Beauce et sur les Sables de l'Orléanais.

La géologie de la zone d'étude ainsi que la localisation des sondages issus de la base de données du sous-sol du BRGM sont présentés par la figure ci-dessous.



Figure 2 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 d'ORLÉANS (BRGM) et localisation de sondages de la base de données du sous-sol du BRGM



Légende :

	X Dépôts artificiels
	Fz Alluvions actuelles et subactuelles. Sables, limons, graviers et galets
	Fy Alluvions récentes. Sables et cailloutis des "montilles"
	Fw Alluvions anciennes, niveau de 17-20 m. Sables, graviers et galets
	m1a Burdigalien. Sables de l'Orléanais
	g3 Aquitanien. Calcaire de Beauce

Tableau 1 : Sondages de la base de données du sous-sol du BRGM (BSS001ADPR)

Profondeur (m/T. N)	Altitude (m NGF)	Nature de sol	Formation
0 - 2.8	116.9 - 114.1	Mélange de sable argilo-terreux, de sable grossier calcareux, de marne grise calcareuse et très sableuse et de graviers roulés et de briques	Remblais
2.8 - 9.2	114.1 - 107.7	Marne blanchâtre, argile verdâtre et calcaire marneux	Marnes et Sables de l'Orléanais
9.2 - 45.5	107.7 - 71.35	Marne beige, brun-crème et silex	Calcaire de Beauce

Tableau 2 : Sondages de la base de données du sous-sol du BRGM (BSS001ADNX)

Profondeur (m/T. N)	Altitude (m NGF)	Nature de sol	Formation
0 - 4.9	110.25 - 105.35	Remblai limoneux avec de gros éléments calcaires	Remblais
4.9 - 19.5	105.35 - 90.75	Calcaire mou crayeux avec quelques traces d'argile verte et calcaire caverneux dur et alvéolaire en profondeur	Calcaire de Beauce



La notice de la carte géologique d'ORLÉANS au 1/50 000 ainsi que les résultats des sondages issus de la base de données du sous-sol du BRGM permettent d'identifier les formations géologiques présentes au droit du projet :

Marnes et Sables de l'Orléanais :

Les Marnes de l'Orléanais séparent en Forêt d'Orléans les sables de Sologne de ceux de l'Orléanais. Leur épaisseur n'est pas constante : atteignant parfois 8 m, elles peuvent dans certaines zones totalement disparaître, rendant alors précaire la limite entre les deux formations sableuses. De plus, vers le Sud, lorsque la formation sableuse inférieure est absente, elles reposent directement sur l'assise de Beauce.

Les Marnes de l'Orléanais sont au sommet très calcaires, blanches, farineuses et noduleuses avec traînées d'argile verte ; elles passent progressivement vers la base à une argile vert foncé à petites concrétions de calcaire blanc pulvérulent. Cette argile devient finement sableuse à l'approche du contact des Sables de l'Orléanais sous-jacents.

Les Marnes et Sables de l'Orléanais sont cartographiées sur la carte géologique et ont été rencontrées au droit de plusieurs sondages issus de la banque de données du BRGM sous la forme d'une marne blanchâtre, argile verdâtre et calcaire marneux.

Calcaire de Beauce :

Des calcaires paléogènes d'origine lacustre constituent le soubassement de la région orléanaise. Étudiée en sondages et en raison de l'absence de niveaux repaires classiques (Molasse du Gâtinais, Sables de Fontainebleau), cette série apparaît monotone sur une centaine de mètres de puissance.

Le Calcaire de Beauce se présente comme la juxtaposition et la superposition de plusieurs types de faciès dont il est difficile de voir la corrélation en vue d'établir une stratigraphie détaillée. Un ensemble peu consistant de calcaires crayeux et de marnes vert clair à nodules de calcaire induré, généralement sans fossiles, s'observe fréquemment, parfois sur une dizaine de mètres de puissance, en superposition sur des assises plus compactes.

Le Calcaires de Beauce sont cartographiés sur la carte géologique et ont été rencontrés au droit de plusieurs sondages issus de la banque de données du BRGM sous la forme d'une Marne beige, brun-crème et silex et sous forme de calcaire mou et dur.



2.2 Contexte hydrogéologique

Aucune nappe n'a été recensée dans les sondages issus du site infoterre situés à proximité de la zone d'étude.

La zone d'étude se situant à proximité de la Loire, la présence potentielle d'une nappe n'est pas à exclure.

2.3 Aléas et risques naturels

Certains risques liés à la nature géologique et hydrogéologique des sols mais aussi aux aménagements réalisés sont à prendre en compte (risque de retrait/gonflement des argiles, risque d'effondrement, risque d'inondation, risque de glissement de terrain, risque sismique, etc.).

- Retrait / gonflement des argiles :

La carte d'exposition au retrait gonflement des argiles indique que la zone d'étude est concernée par un aléa moyen à fort vis-à-vis du risque de retrait/gonflement des argiles.

L'extrait de la carte de l'aléa retrait / gonflement des argiles est présenté ci-après :



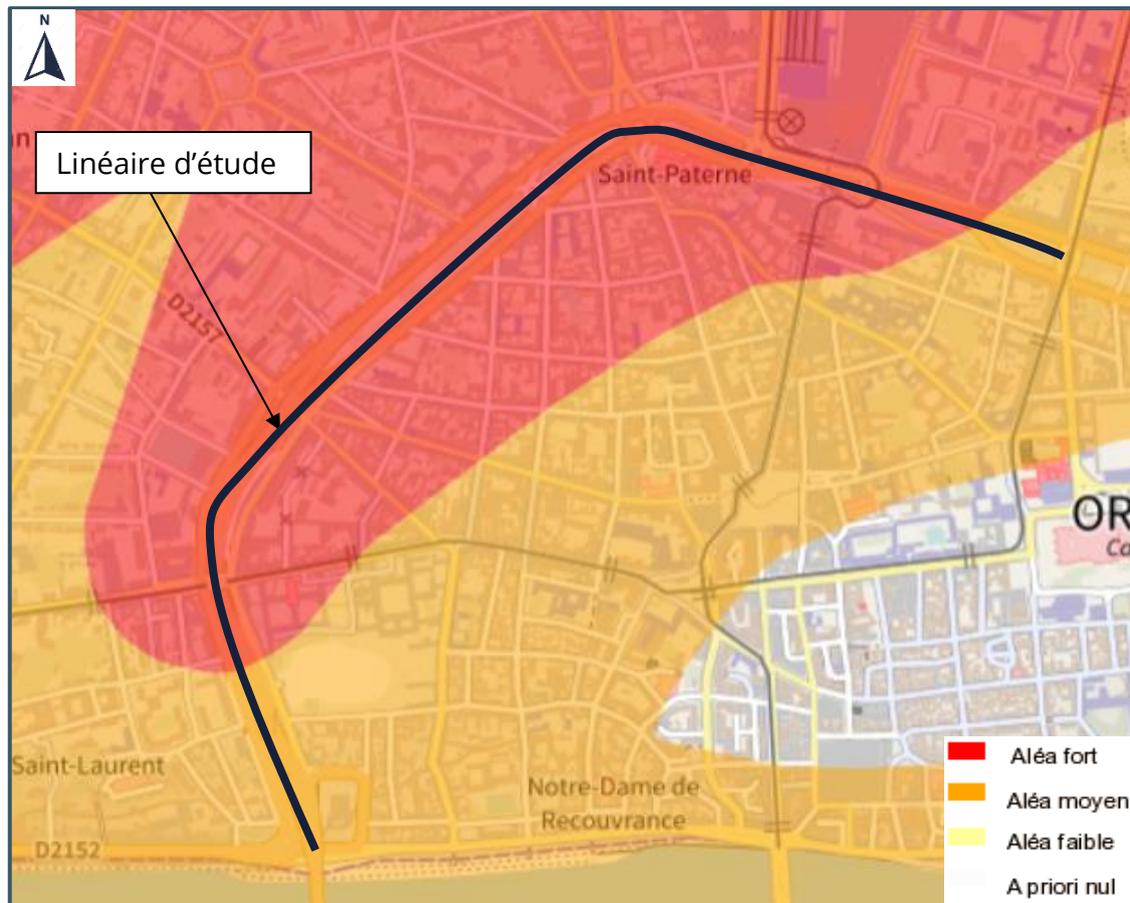


Figure 3 : Extrait de la carte d'exposition au retrait-gonflement des argiles (source infoterre.brgm.fr)

➤ Carrières :

- ❖ D'après le site Géorisques la zone d'étude est à proximité de diverses carrières et elle est située dans une commune avec cavités souterraines non localisées.

L'extrait de la carte des carrières est présenté ci-après :



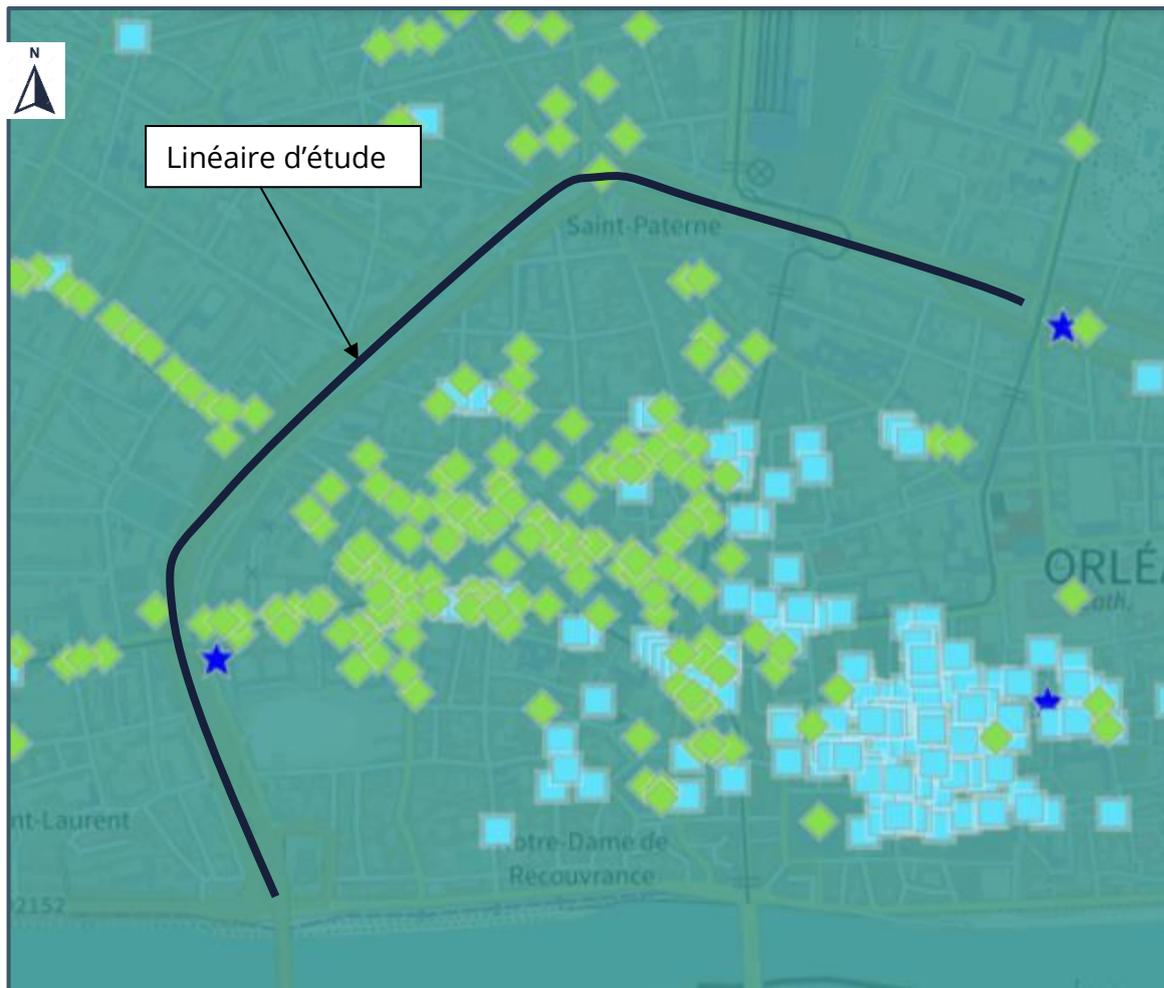


Figure 4 : Carte des carrières (www.Géorisques.gouv.fr)



- Comme en témoigne la bibliographie technique, la ville d'Orléans est concernée par la présence assez dense des carrières et vides. A titre d'exemple :
- ❖ D'après le rapport final du « *Projet de franchissement de la Loire à Jargeau, aléas géologiques liés au karst* » du BRGM :

« Dans le Val d'Orléans, les calcaires de Beauce constituent le substratum géologique. La Loire a creusé son lit au cours des dernières glaciations dans les calcaires de Pithiviers, qui correspondent à la partie



supérieure des calcaires de Beauce ».

« Les résultats des investigations réalisées et les compléments d'analyse du BRGM indiquent toutes que le substratum géologique carbonaté est fortement karstifié. En témoignent : non seulement les indices de surface (dolines, fontis), mais aussi les profils géophysiques et enfin les observations en sondages (cavités), remplies ou non de matériaux meubles. Conformément à l'état actuel de nos connaissances, les investigations réalisées indiquent que la karstification se traduit de 2 manières, (1) au sommet du calcaire par crypto-karstification, soit une formation résiduelle issue de l'altération des calcaires (niveau « marneux », « mou ») et (2) par des vides au sein du substratum carbonaté (conduits/drains karstiques) ».

« La synthèse des indices karstiques indique la forte concentration d'indices en rive sud de Loire et plus particulièrement à proximité du bord de Loire, à la fois en amont et en aval du tracé de franchissement. Ce contexte se traduit par un fort aléa de mouvement de terrain, fortement accru en cas de submersion ».

Il a été retenu trois types de processus qui peuvent générer des mouvements de terrains (fontis et dépression). Des schémas explicatifs sont donnés ci-dessous pour chaque type de processus.

- La rupture du toit rocheux d'un conduit naturel (situé dans le calcaire) entraînant l'effondrement des terrains le recouvrant. Un fontis apparait en surface :

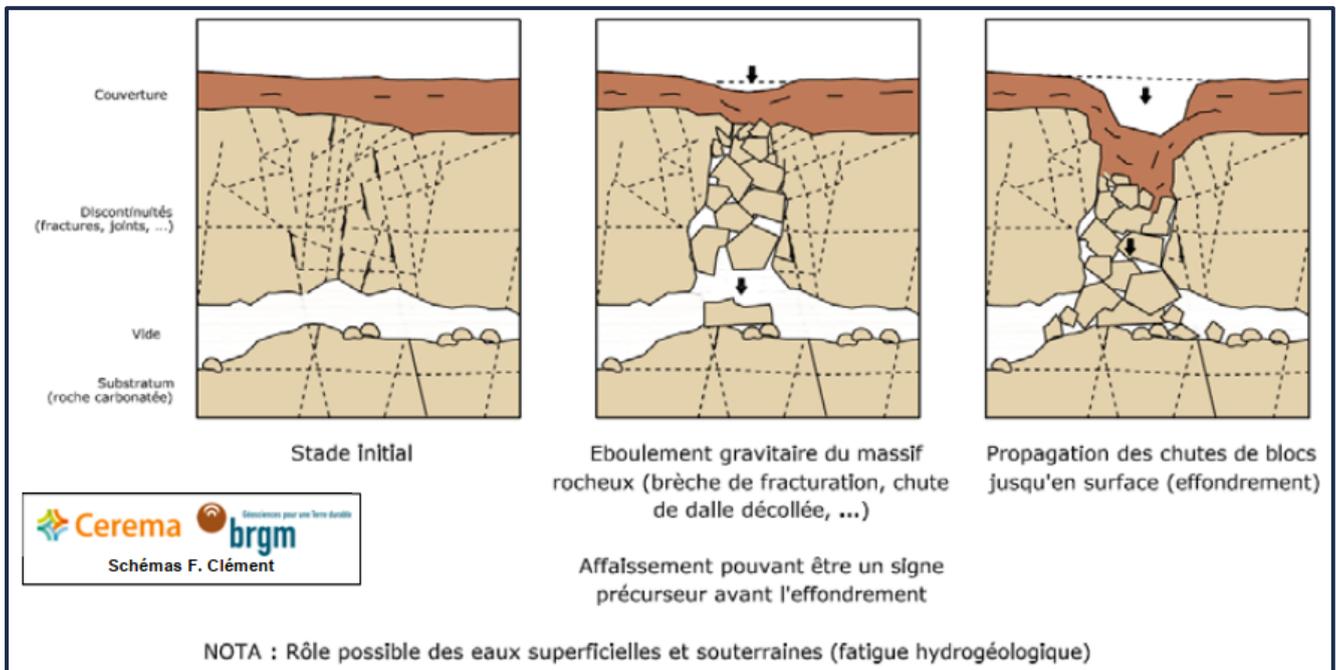


Figure 5 : Mouvements de terrain liés au karst – processus de rupture mécanique du toit calcaire

- Le soutirage/suffosion (retrait de matériaux dans un sol) de sédiments meubles des alluvions dans les conduits karstiques :

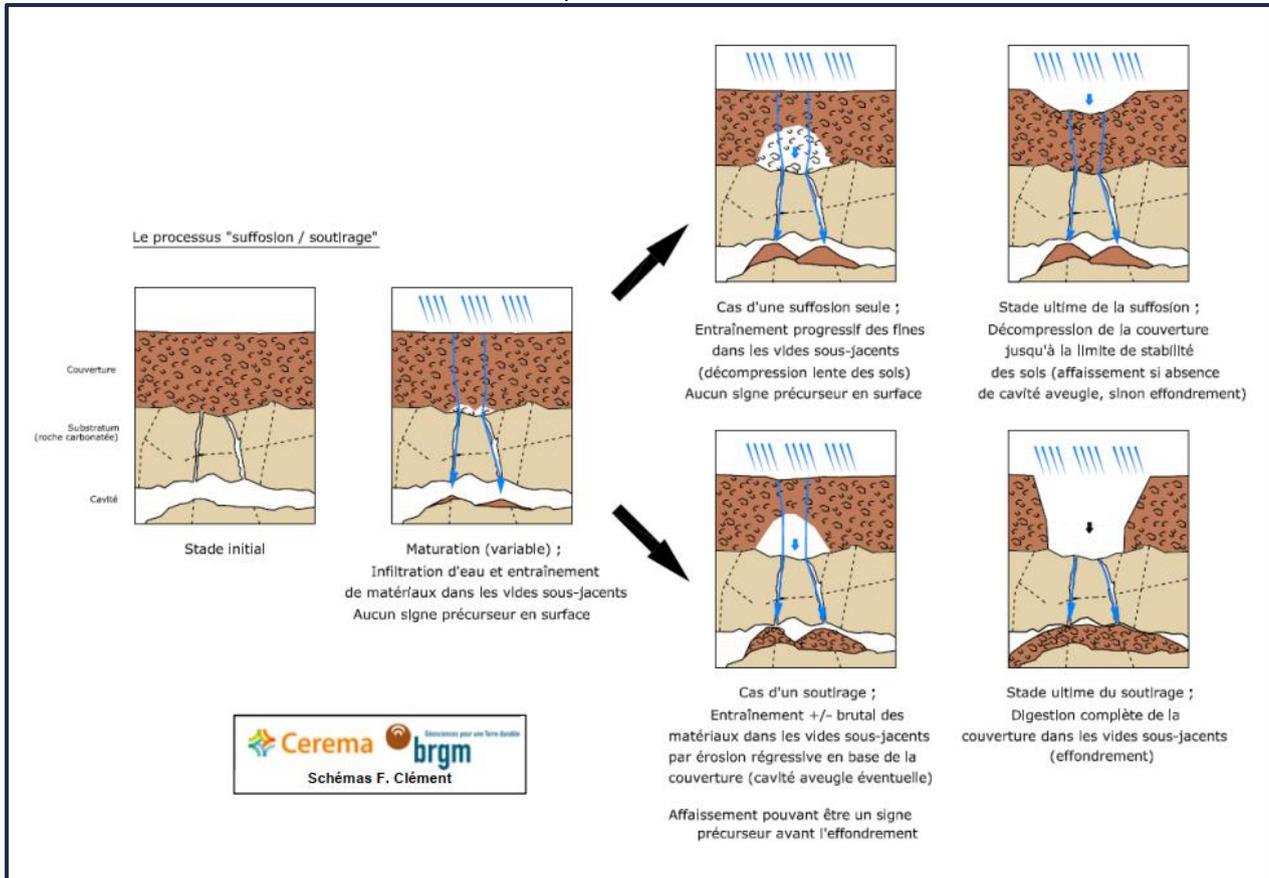


Figure 6 : Mouvements de terrain liés au karst – processus de soutirage/suffosion des alluvions

- Poinçonnement du toit karstifié.

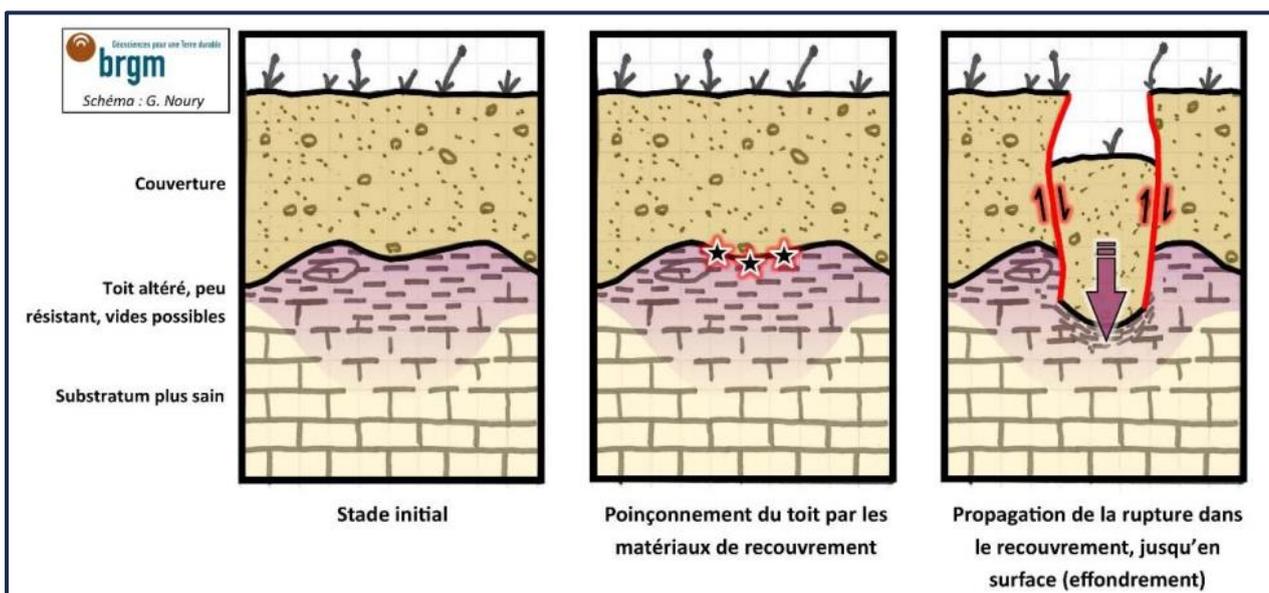


Figure 7 : Mouvements de terrain liés au karst – processus de poinçonnement du toit karstifié



➤ Remontées de nappes :

Selon la carte nationale de sensibilité aux remontées de nappes, la zone d'étude est potentiellement sujette aux remontées de nappe.

L'extrait de la carte nationale de sensibilité aux remontées de nappes est présenté ci-après.

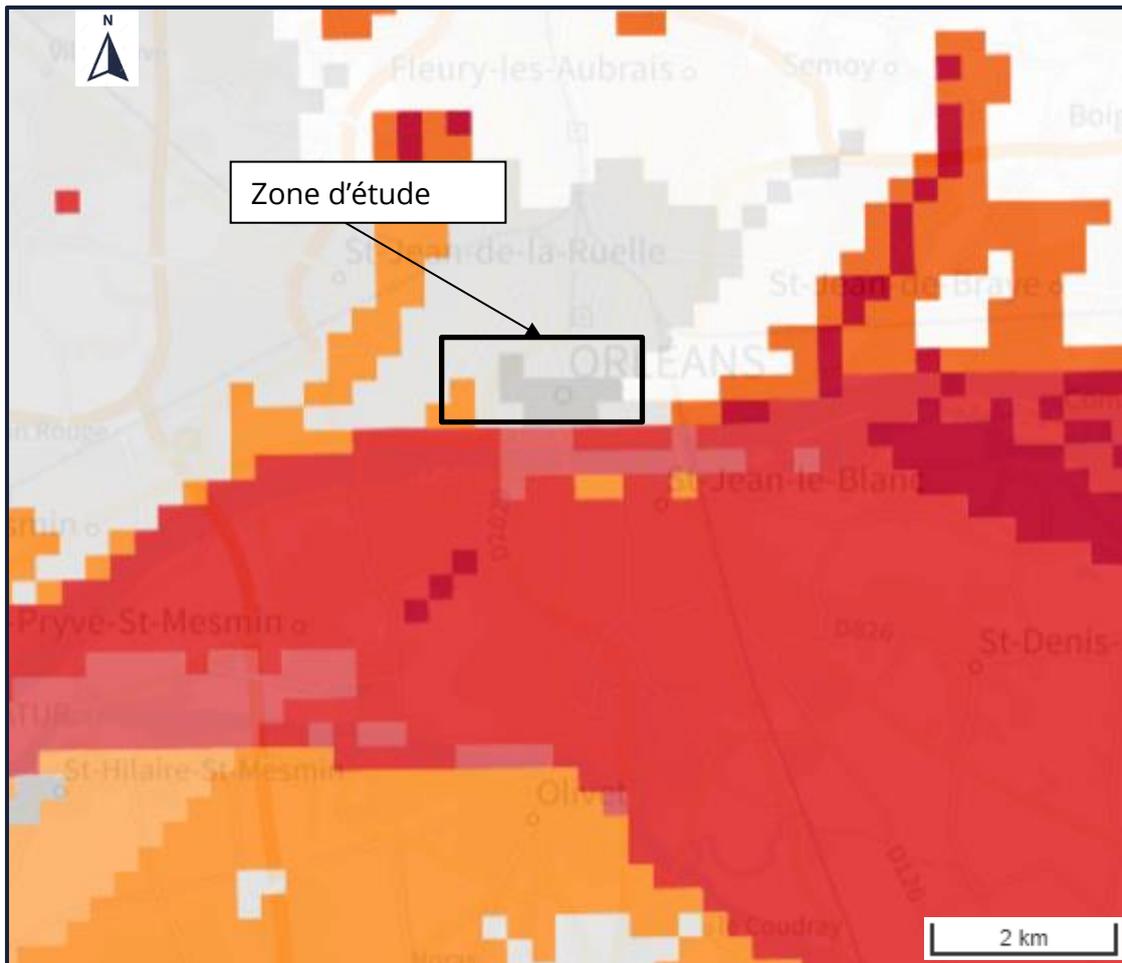


Figure 8 : Extrait de la carte nationale de sensibilité aux remontées de nappes (BRGM, 2018)



➤ Sismicité :

Selon la cartographie du zonage sismique de la France, la zone d'étude est située en zone de sismicité 1 correspondant à une intensité très faible.



3. RELEVÉ DES DESORDRES

De nombreux désordres ont été observés sur la chaussée existante de la zone d'étude :

-  Fissures longitudinales et transversales ;
-  Amorces de nids de poule ;
-  Affaissements ;
-  Réparations, rustines et tranchées de réparation ;
-  Faiençages ;
-  Ornières.

Ces désordres ont été répertoriés sur 2 secteurs (NORD et SUD) définis selon la figure ci-dessous.



Figure 9 : Secteurs de relevé des dégradations

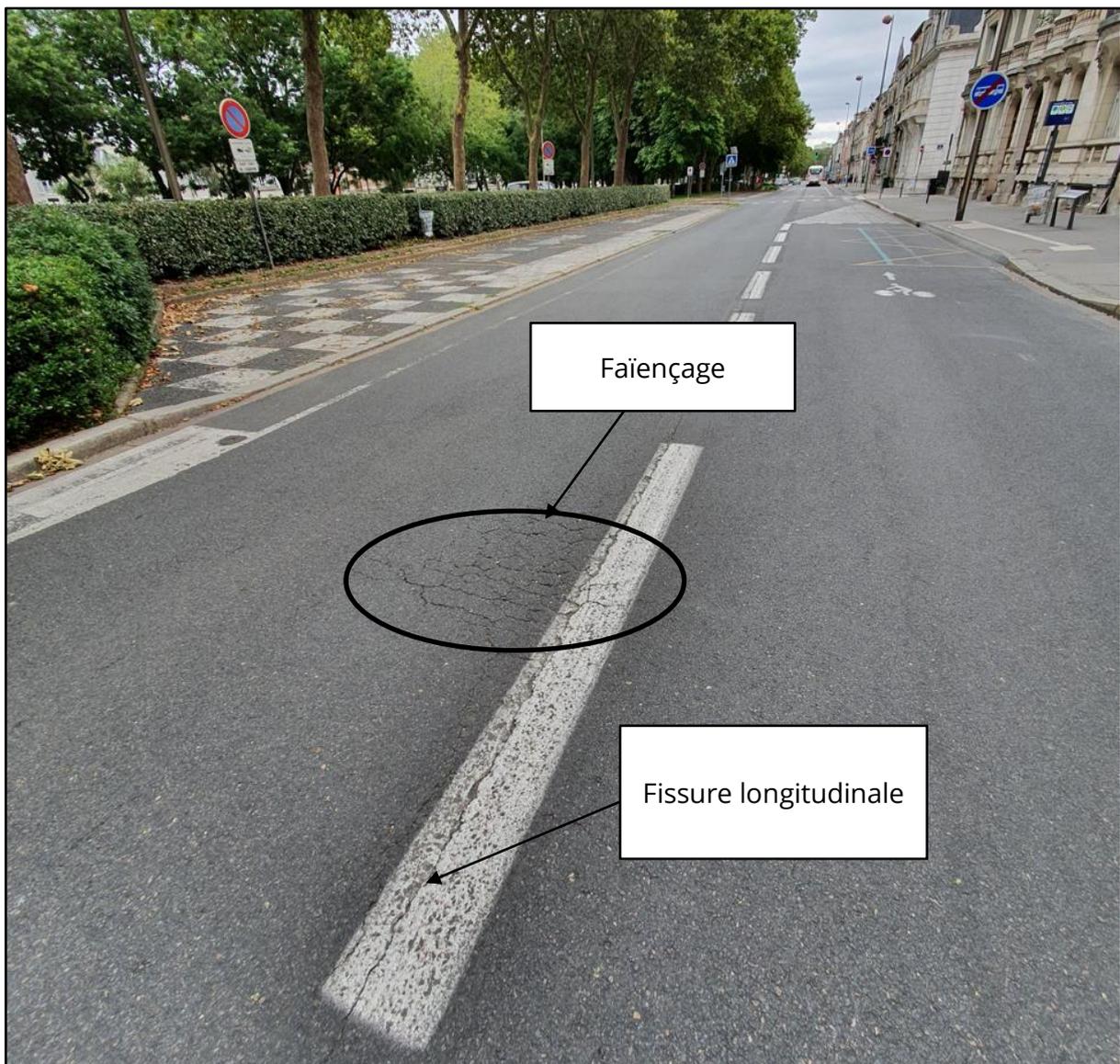


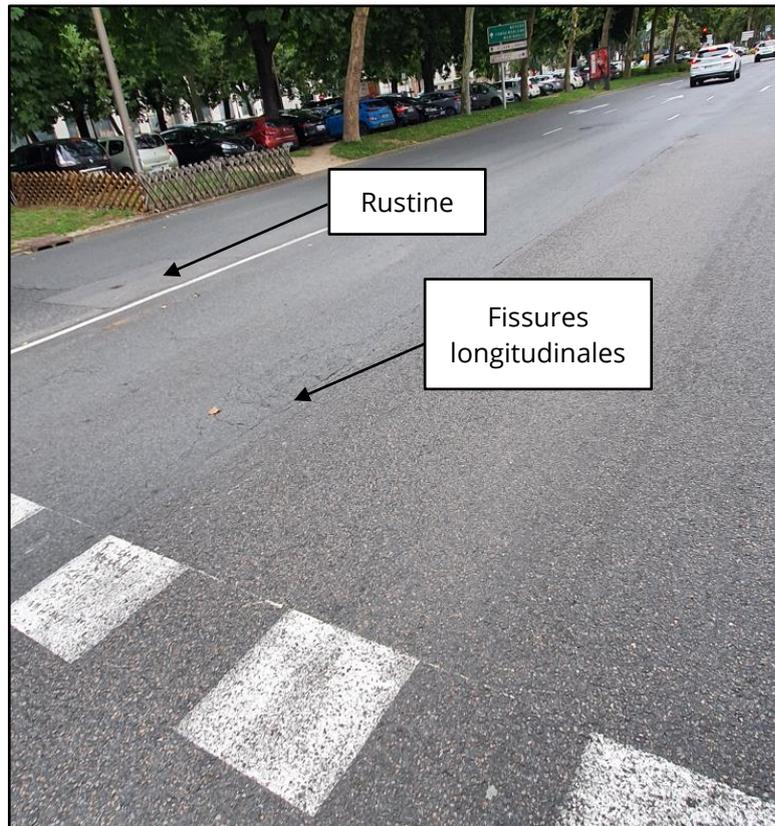
Les dégradations observées peuvent évoluer sous l'effet du trafic et des conditions climatiques et affecter de façon significative la couche imperméable entraînant une perte d'étanchéité et fragilisant ainsi la structure de chaussée.

Les photographies suivantes présentent les dégradations observées sur le linéaire d'étude sur différents secteurs de localisation précisés ci-dessus.

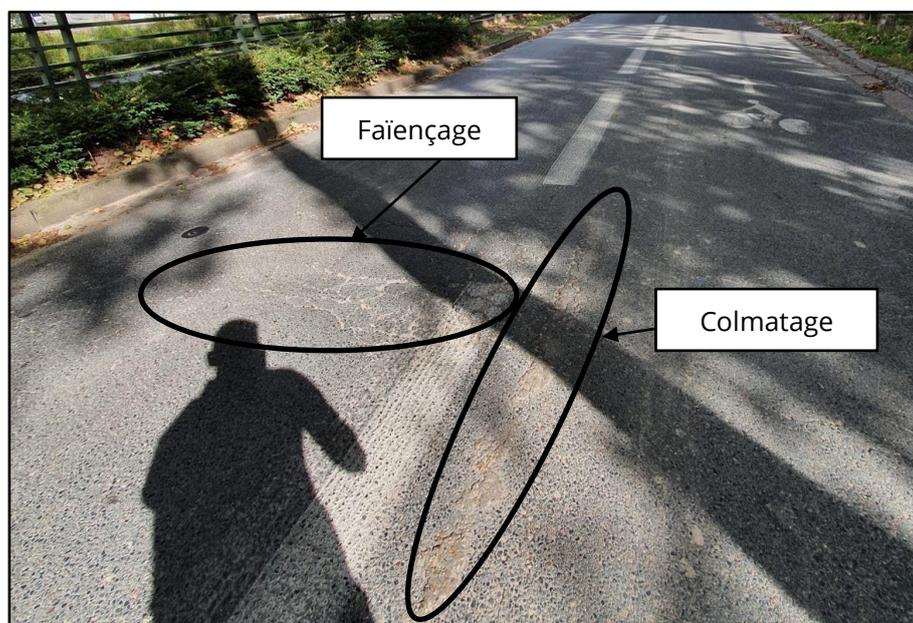
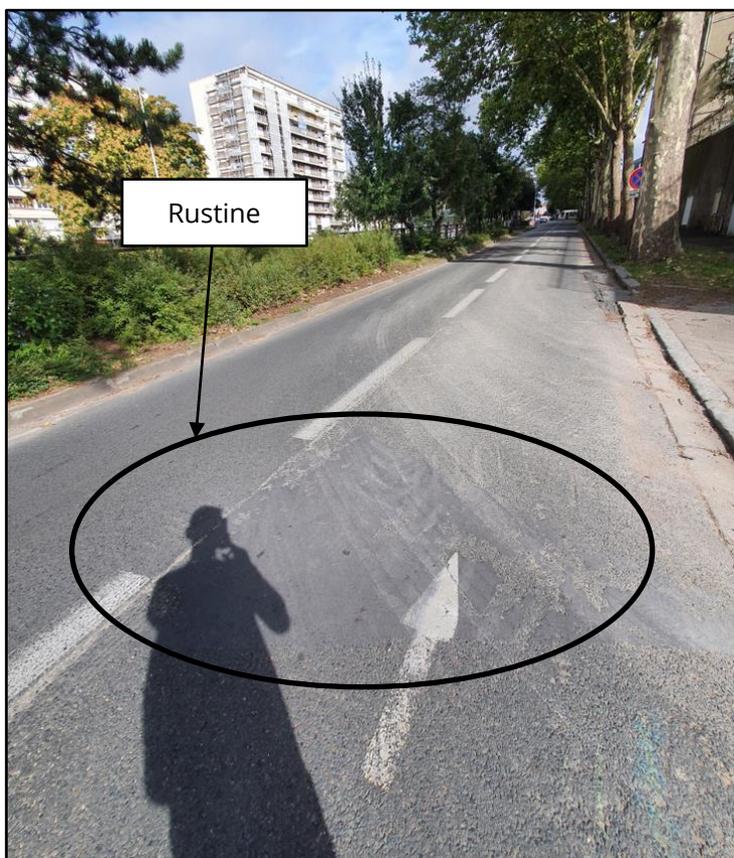
SUD

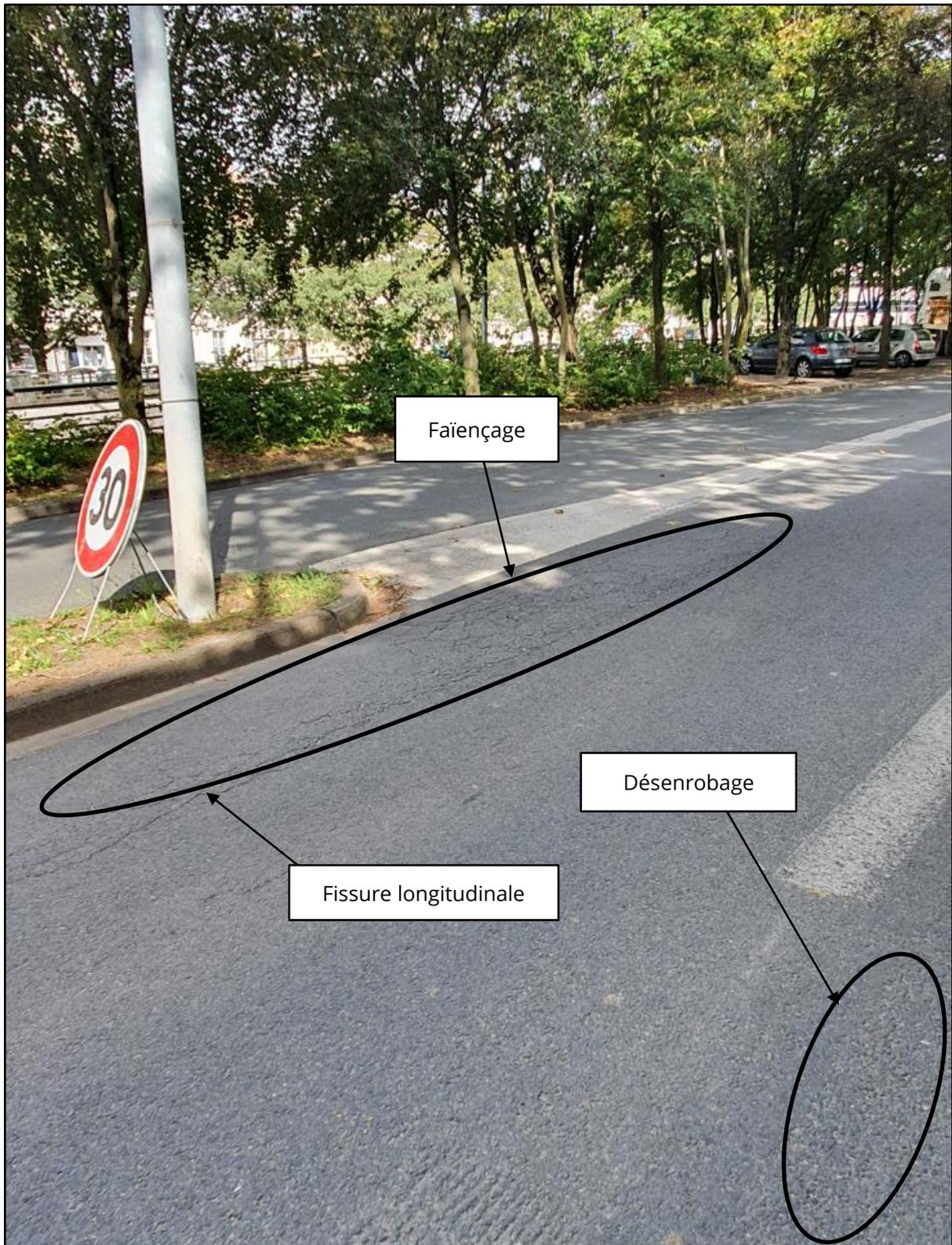
- Boulevard Alexandre Martin

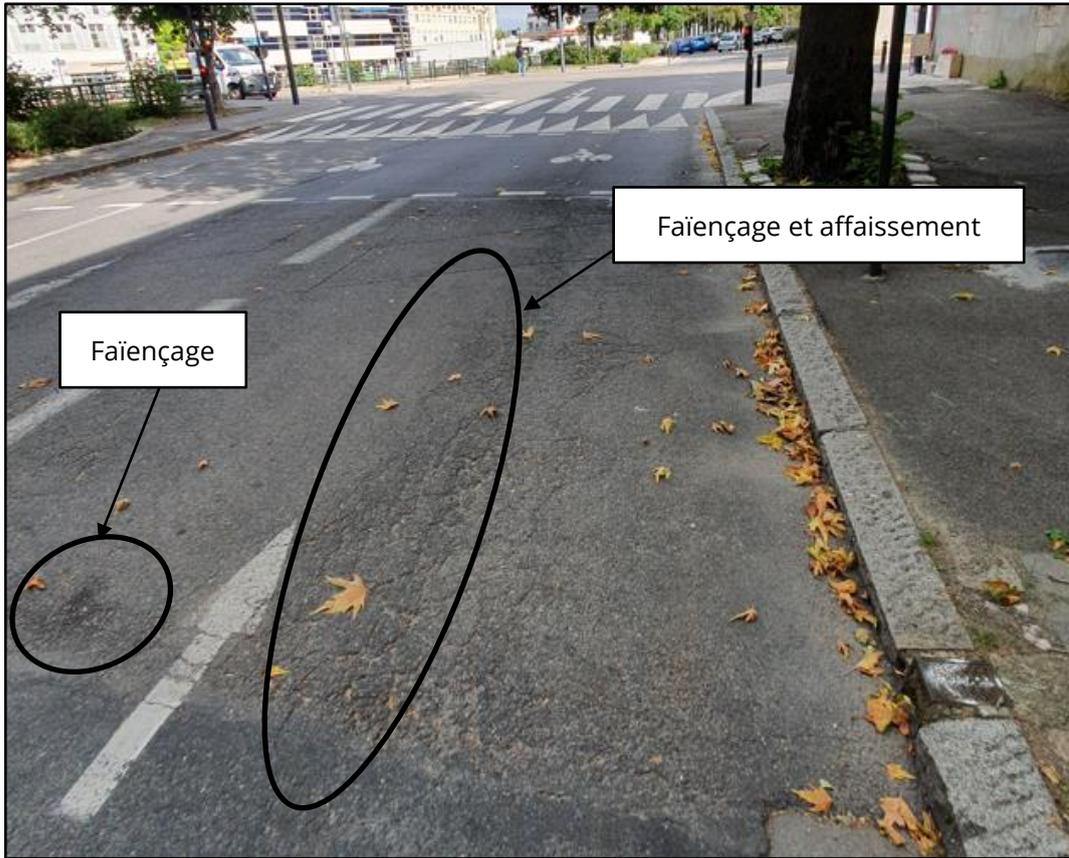




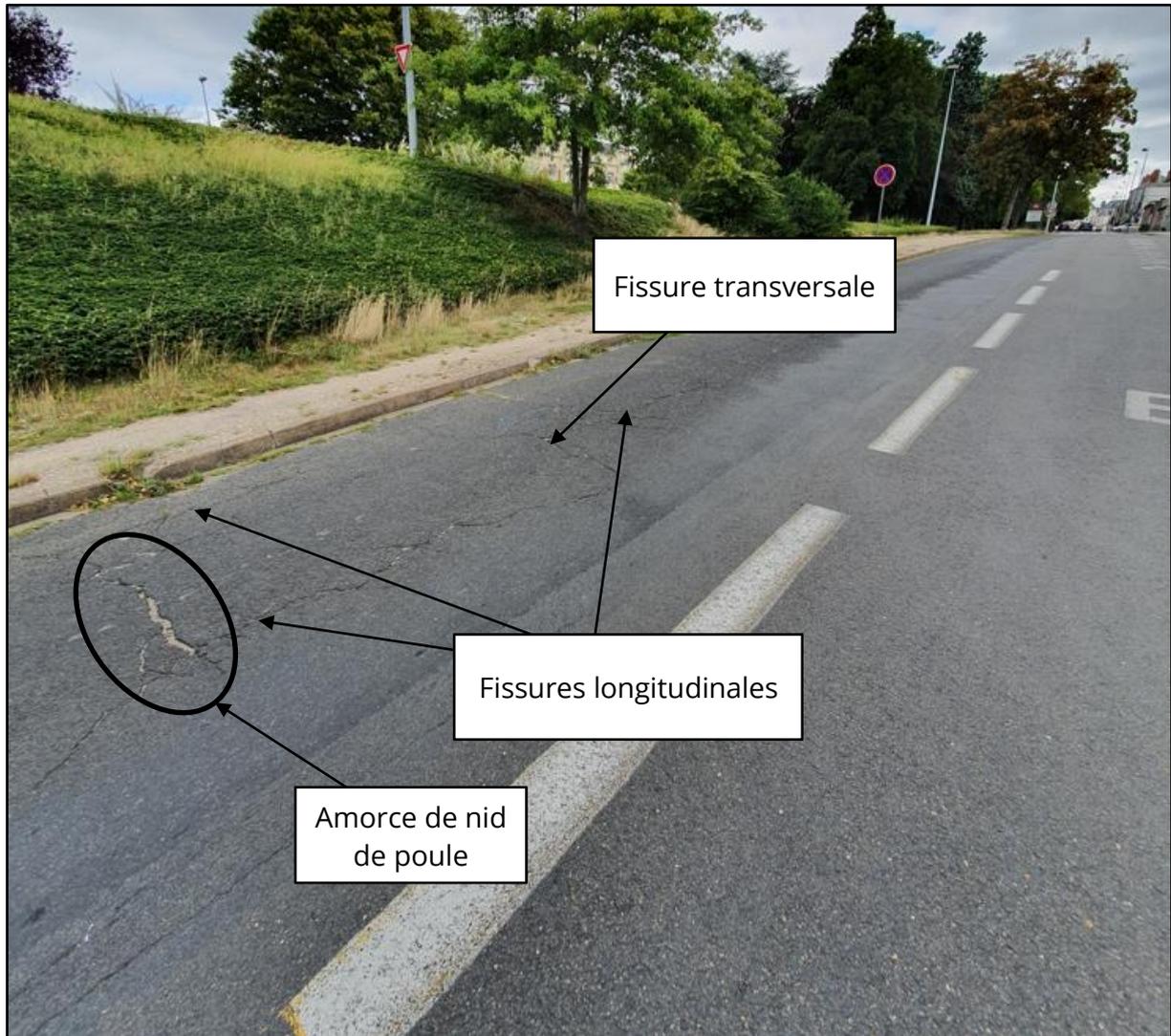
- Boulevard Jean Jaurès (Pont Jauffre à rue madeleine)

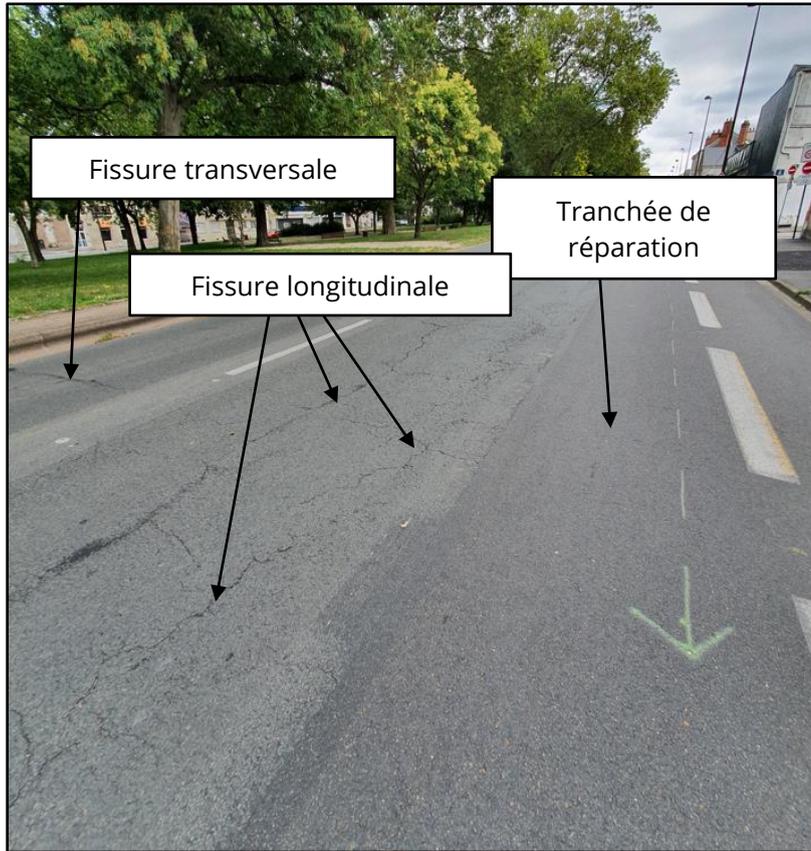


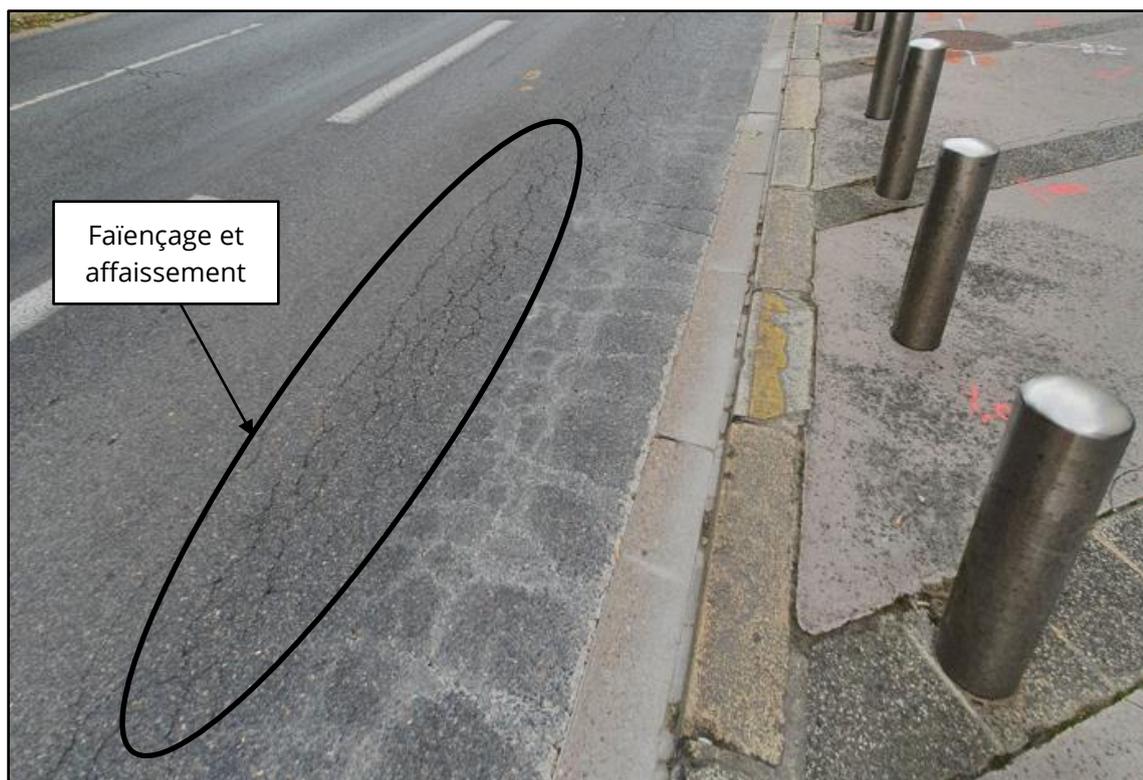




o Boulevard Rocheplatte

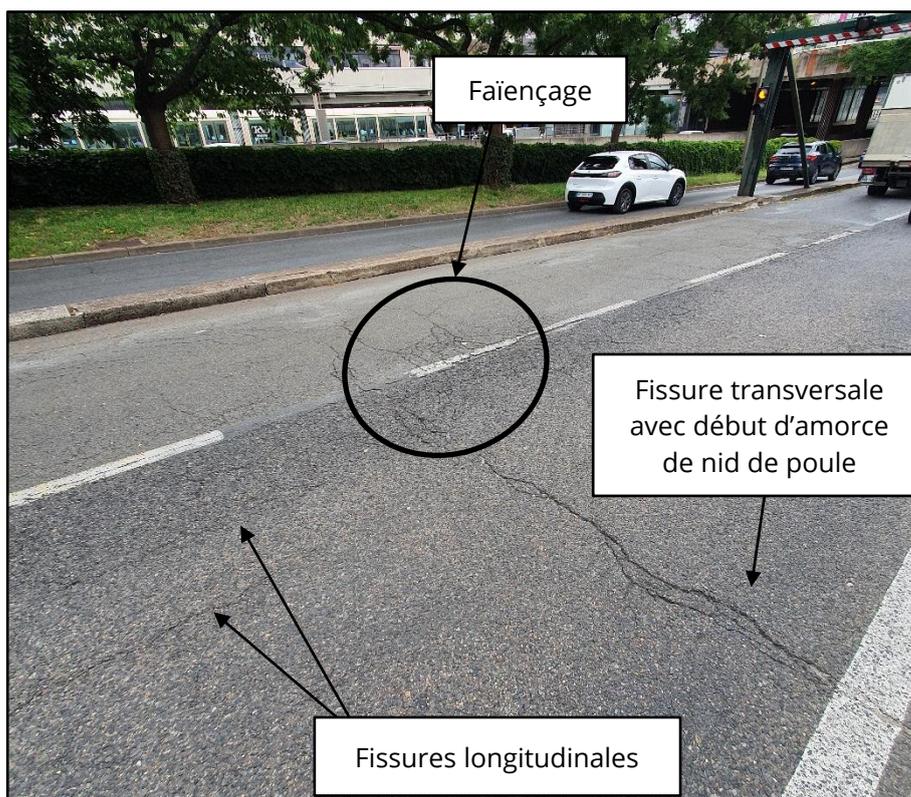
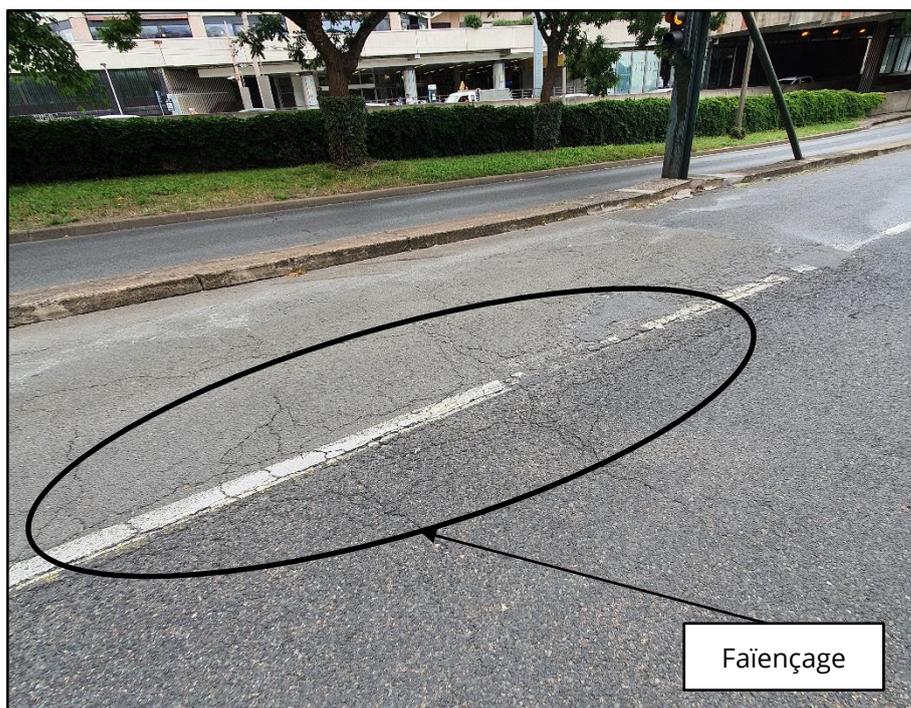


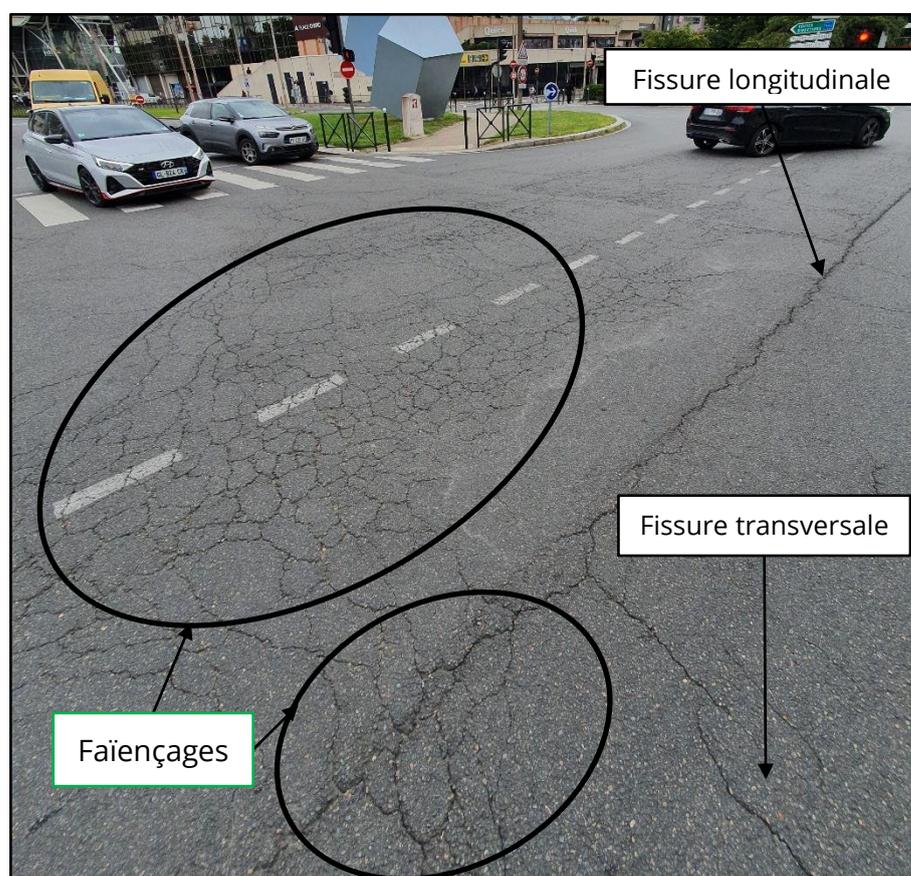
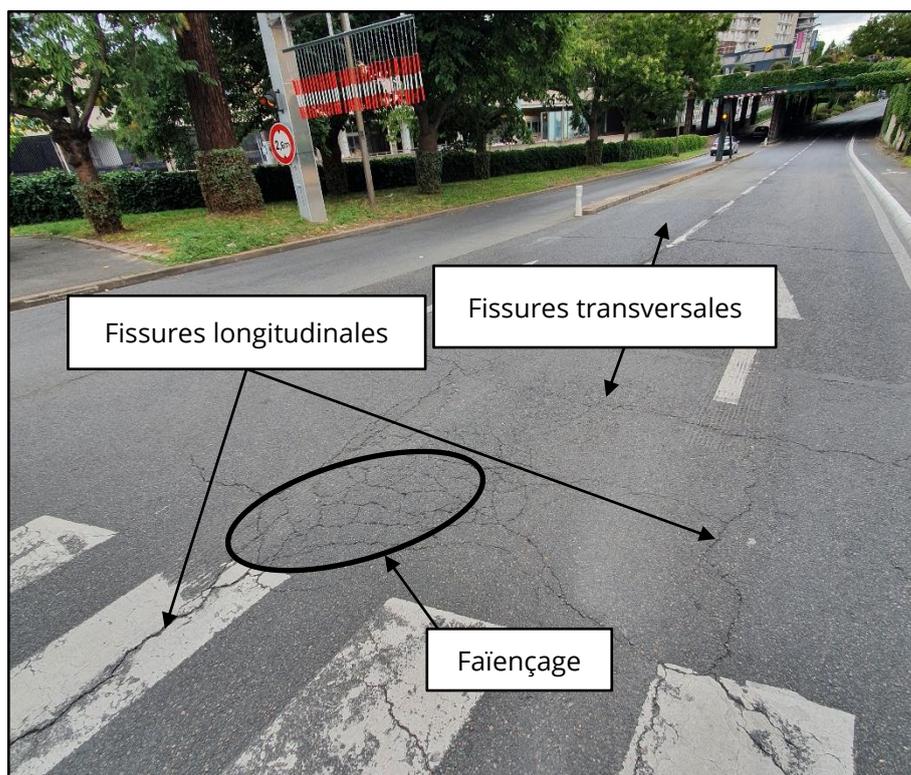


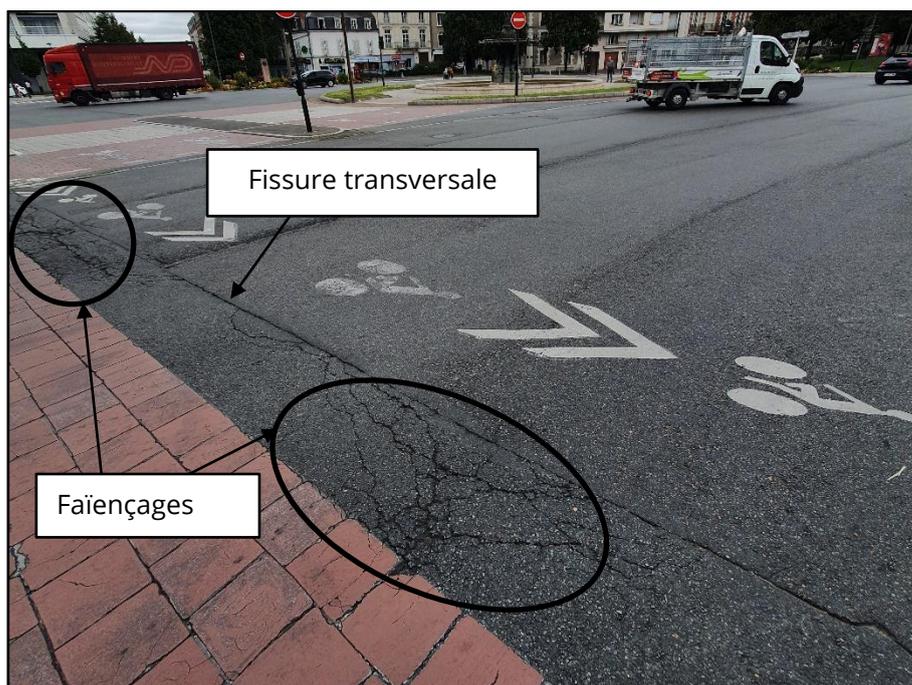


○ Boulevard Verdun

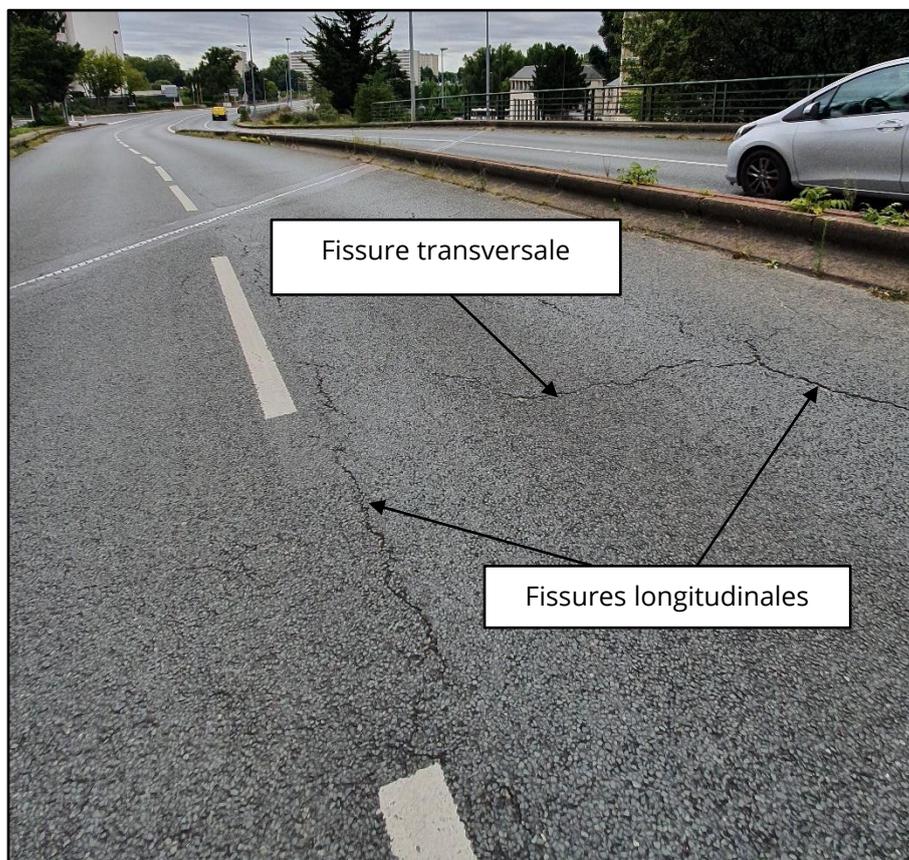


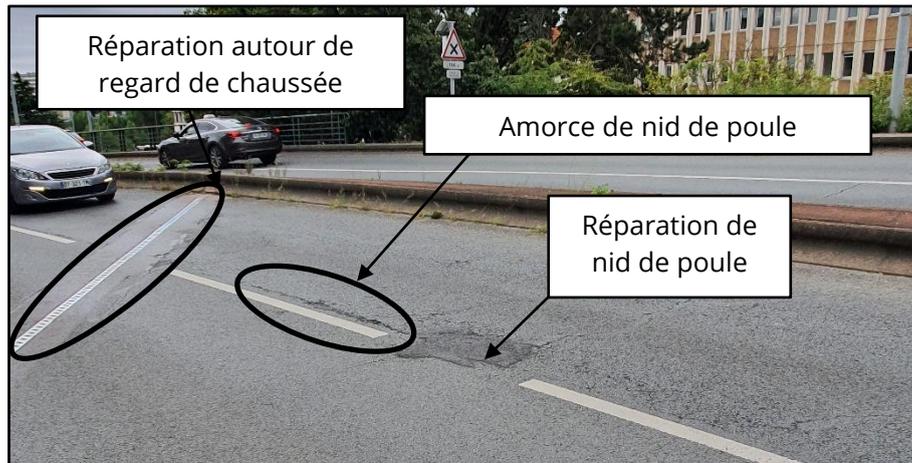




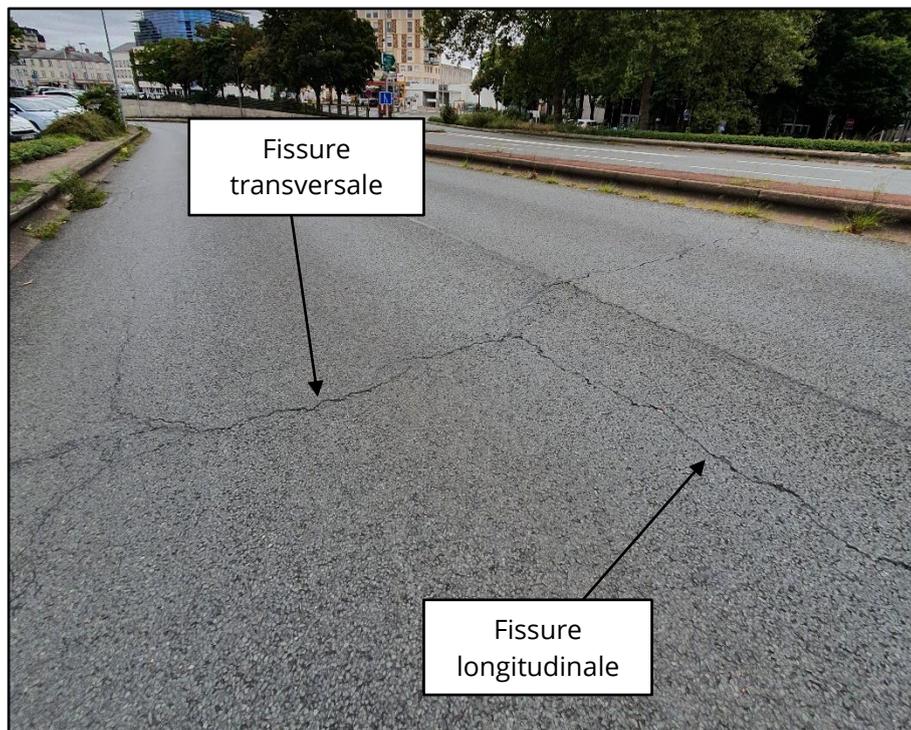


- RD2020 (Pont Jauffre à rue Madeleine)

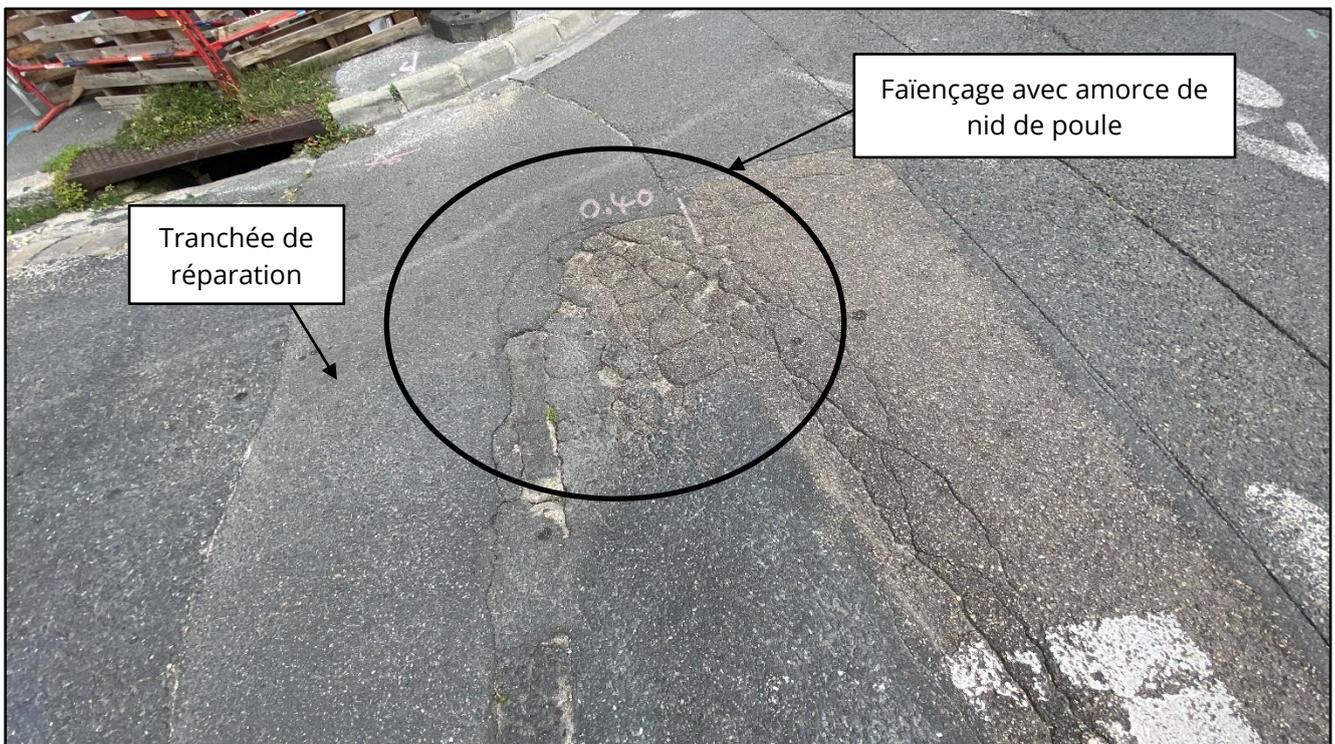
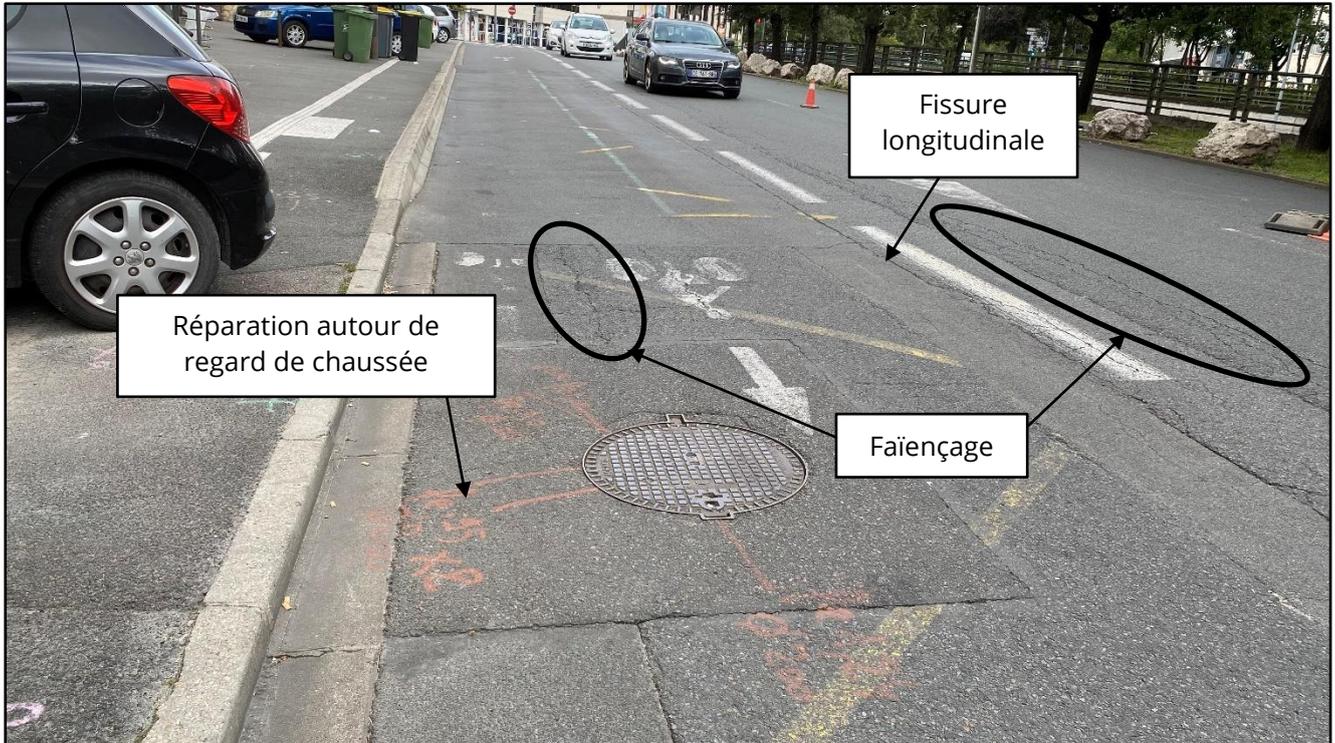


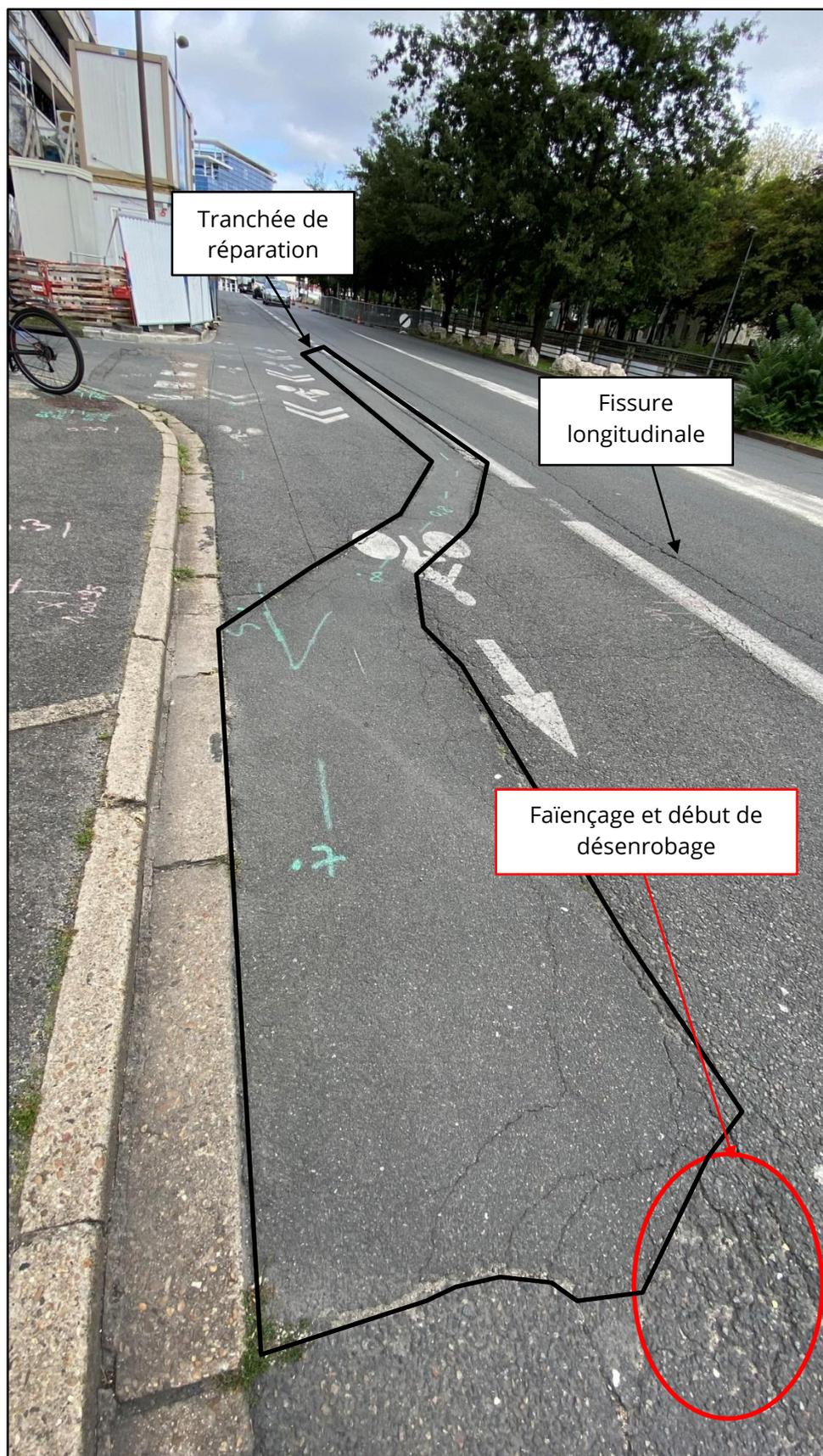


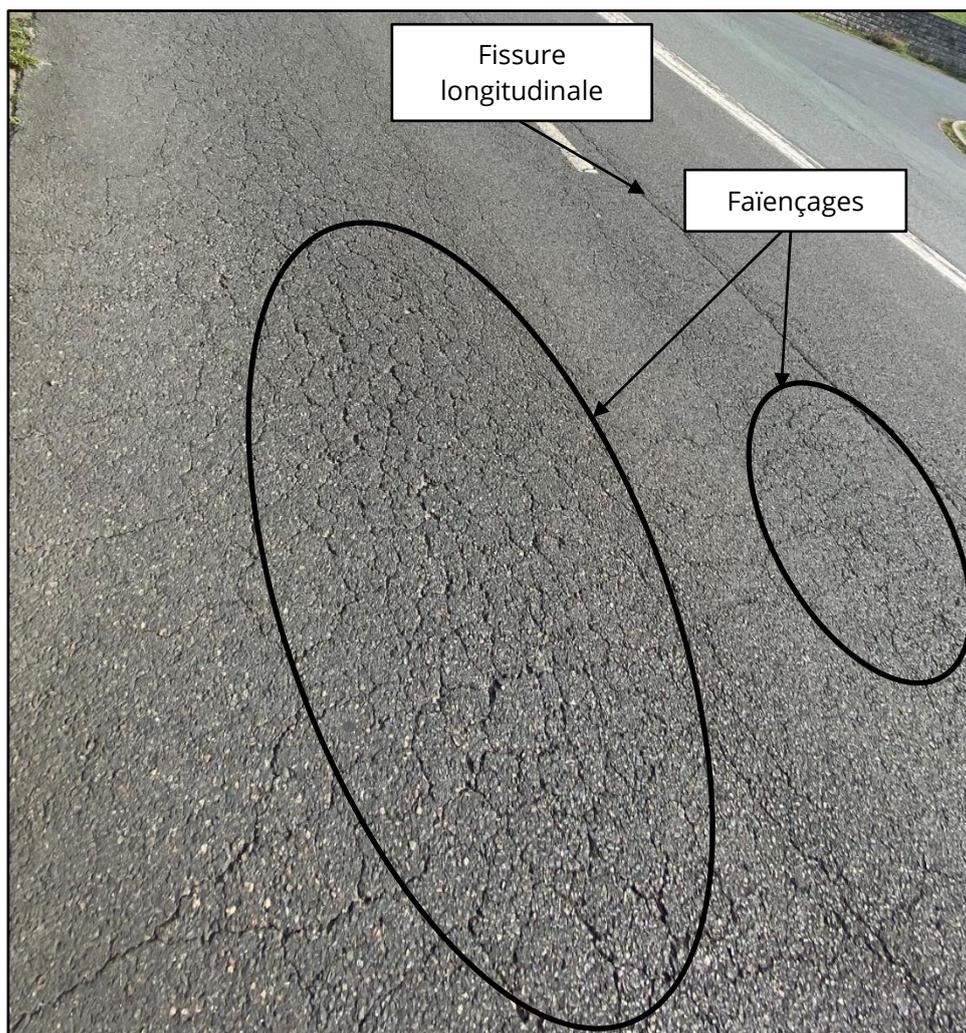
- RD2020 (rue Madeleine à Rocheplatte)

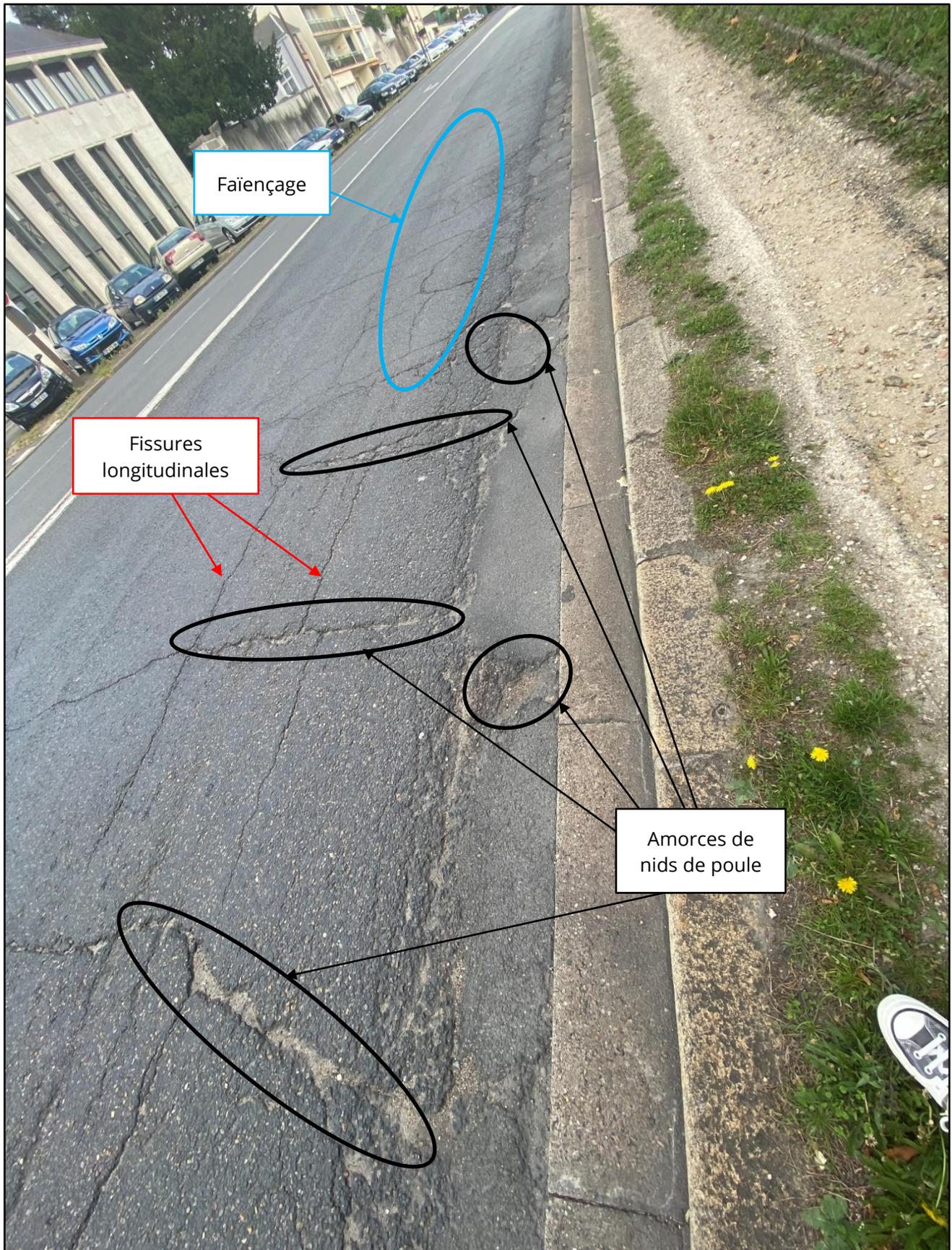


- **NORD**
- Boulevard Jean Jaurès (Pont Jauffre à rue madeleine)

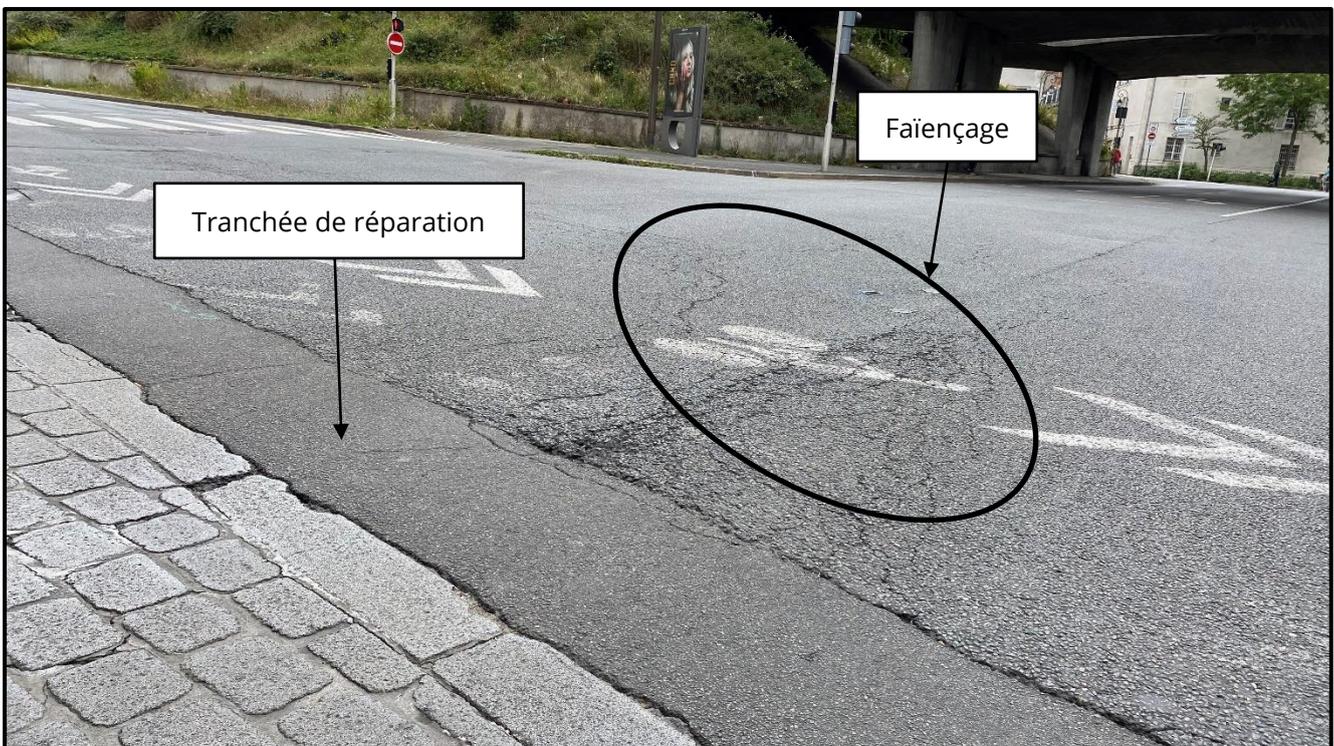
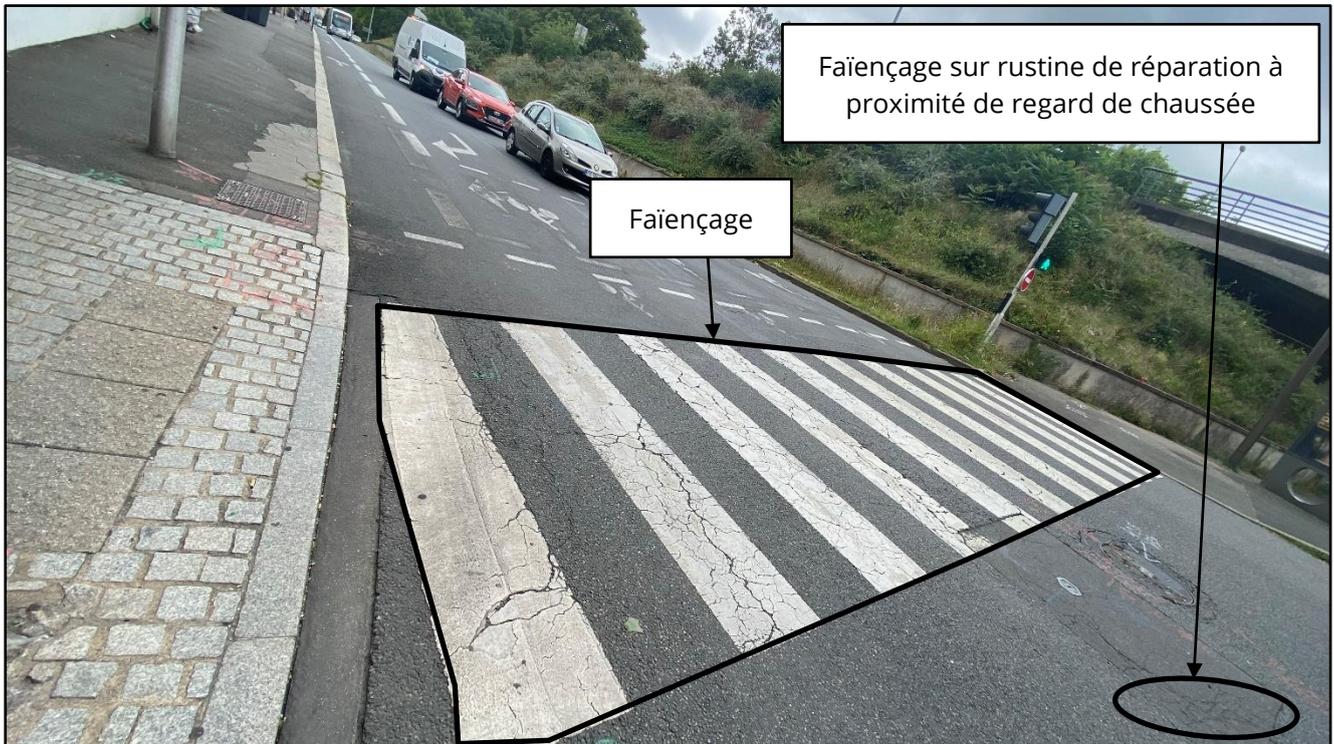


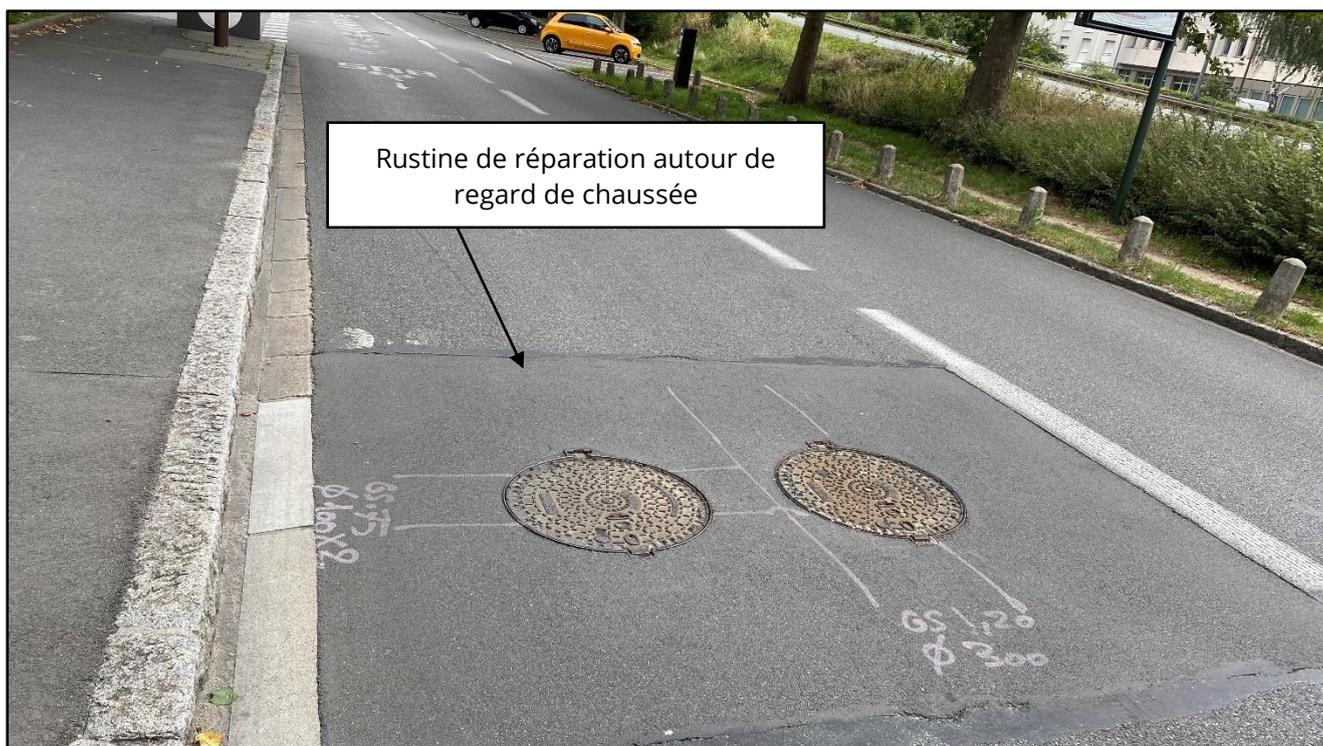
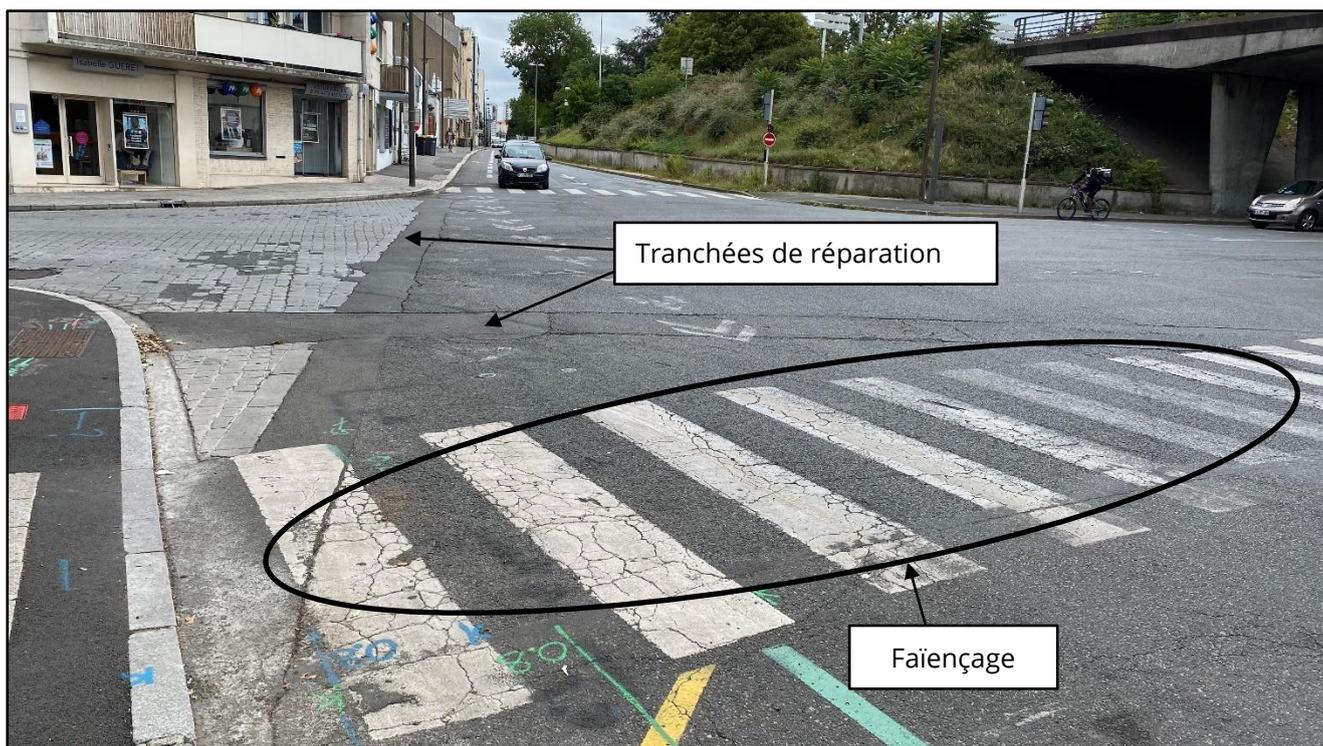


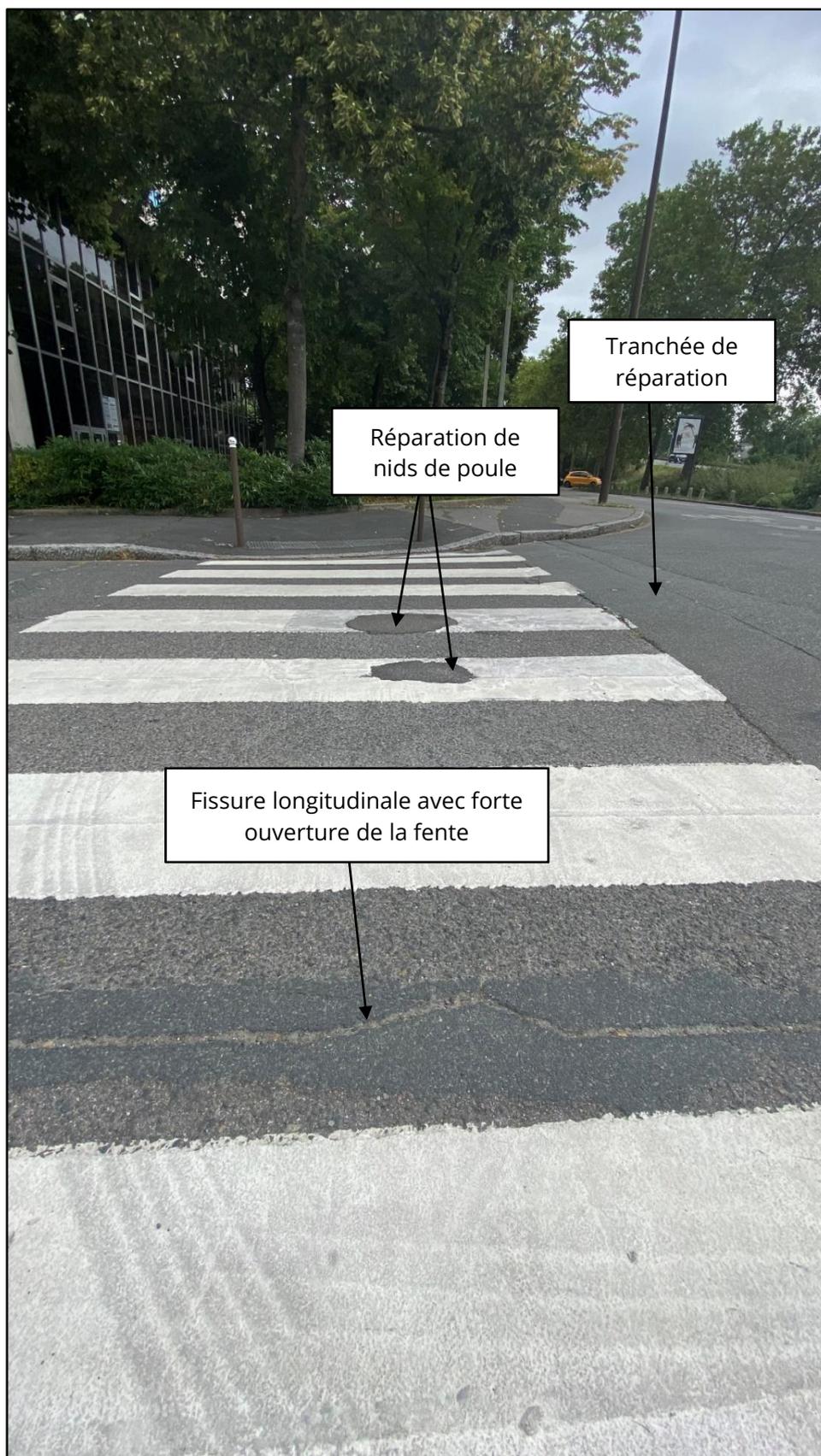




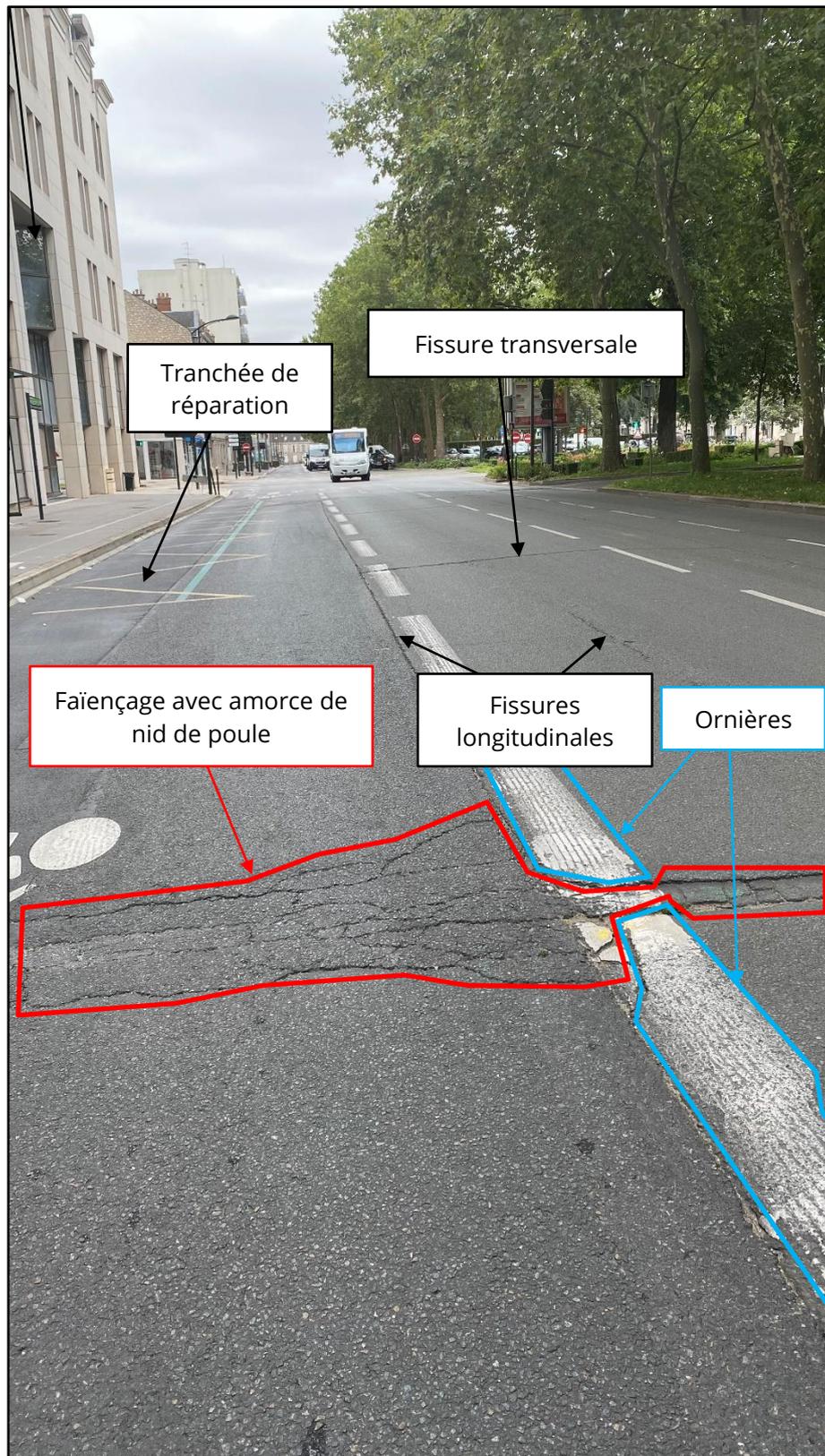
- Boulevard Jean Jaurès (rue Madeleine jusqu'au Boulevard Rocheplatte)

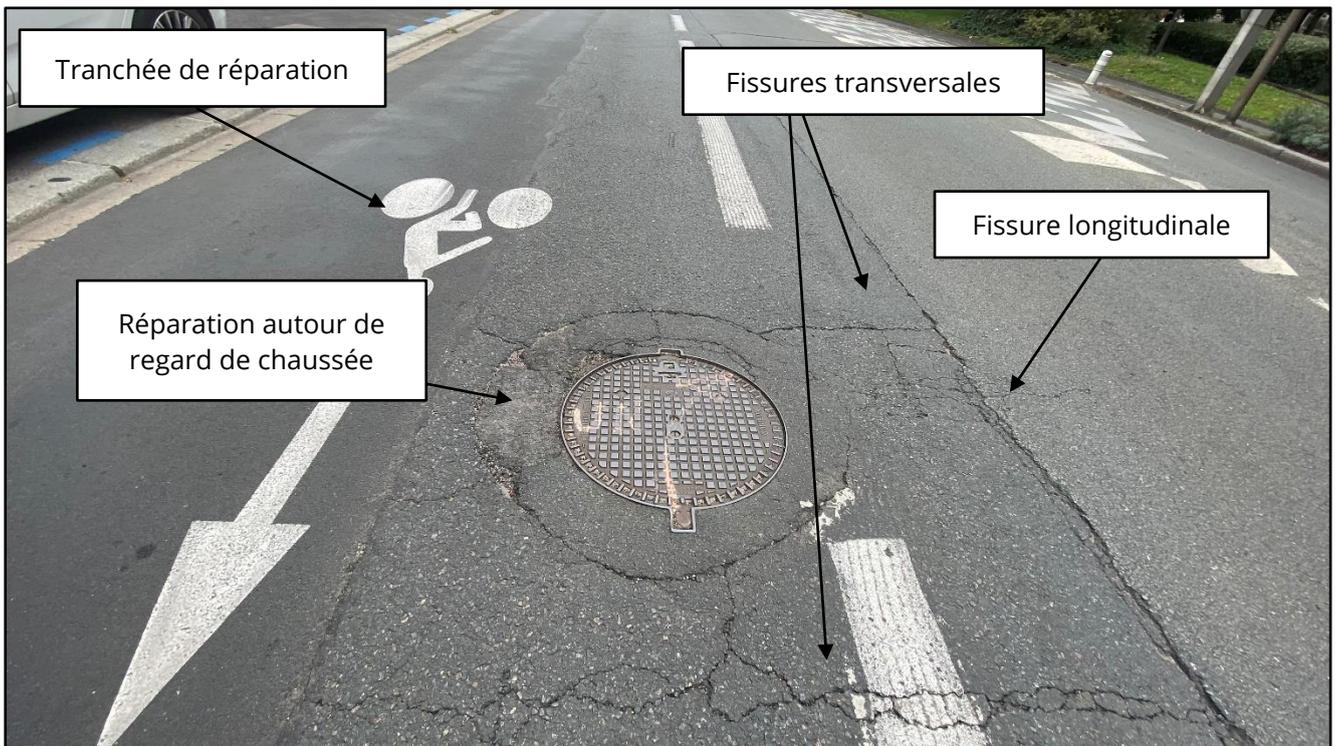
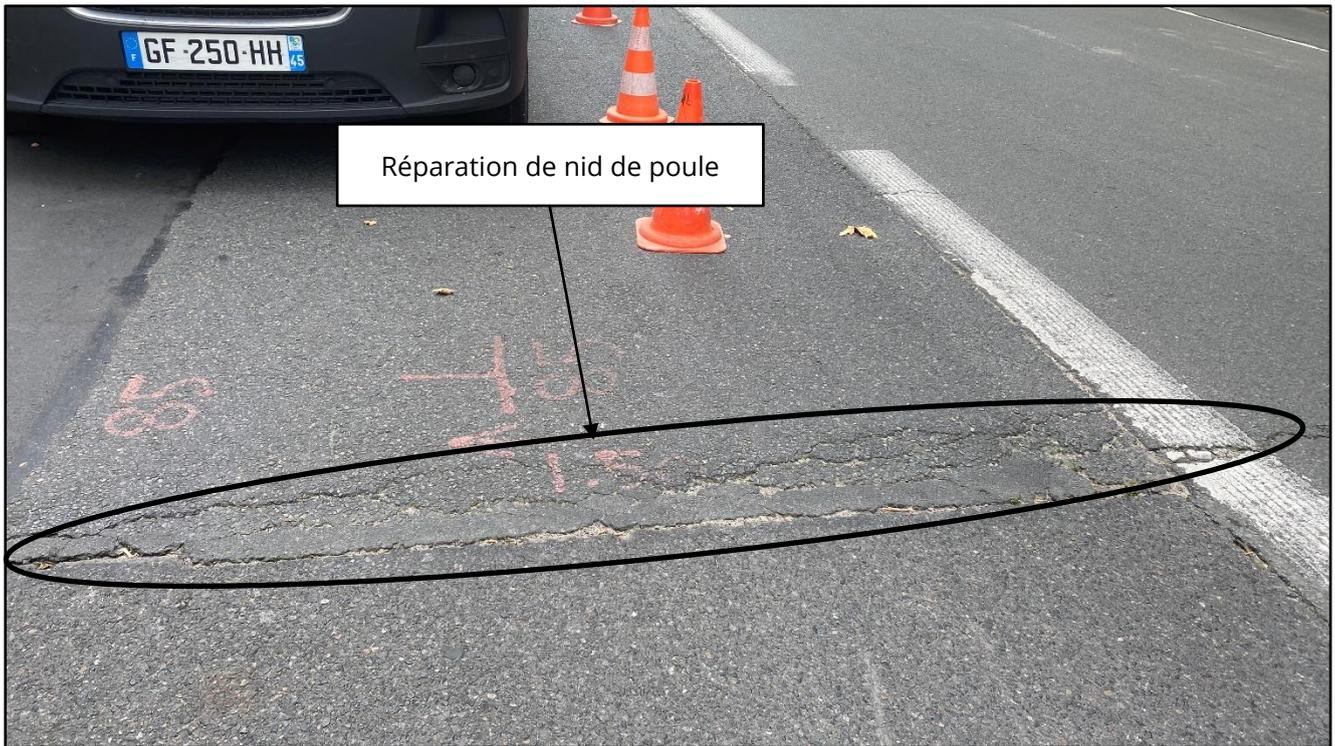




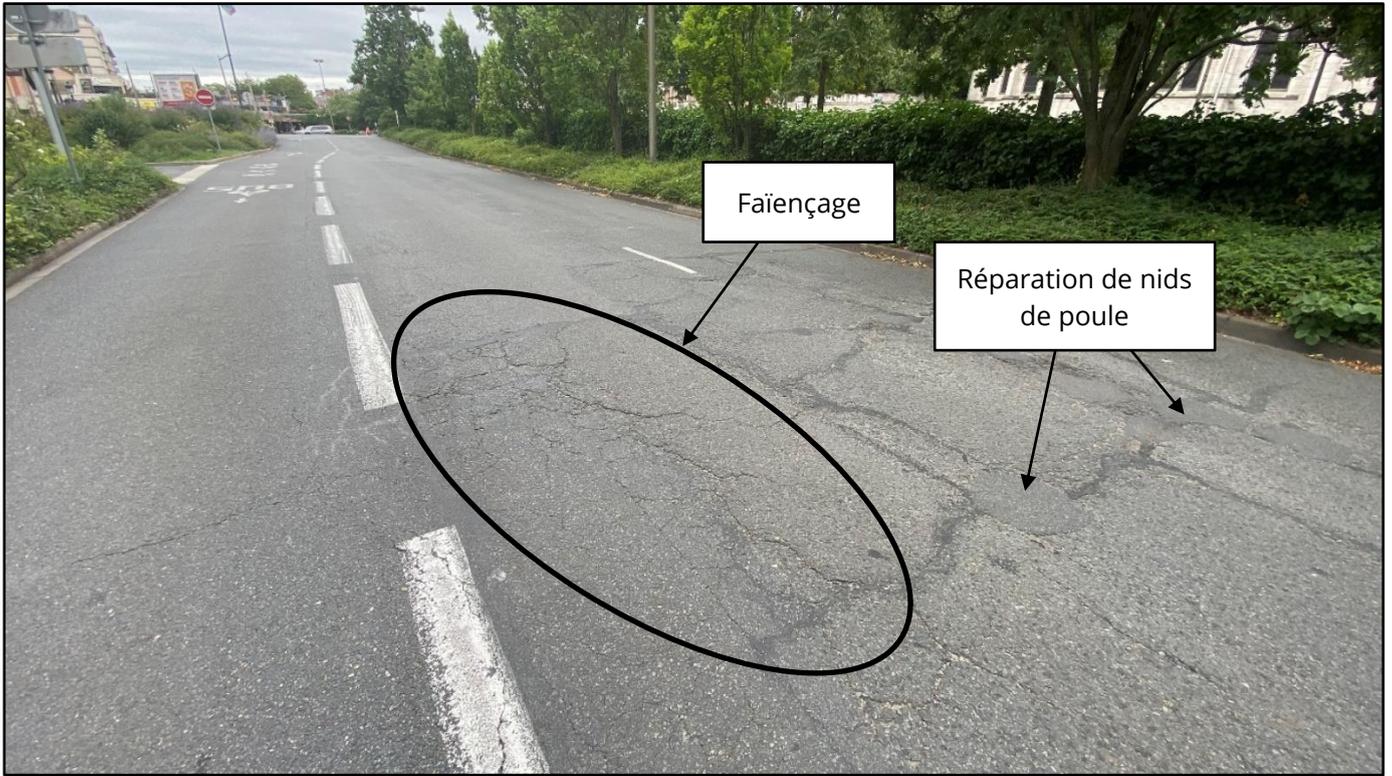


- Boulevard Alexandre Martin

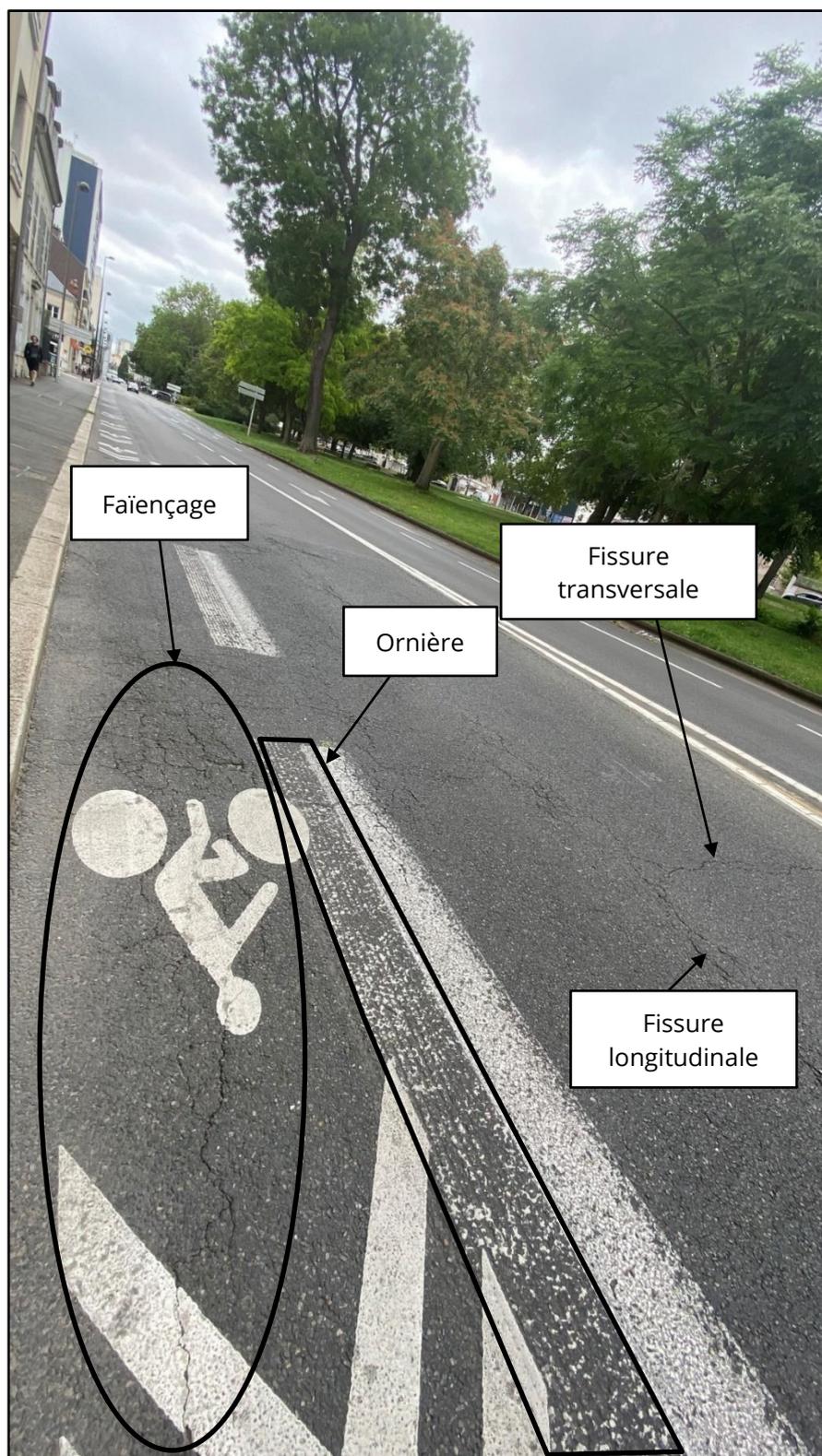


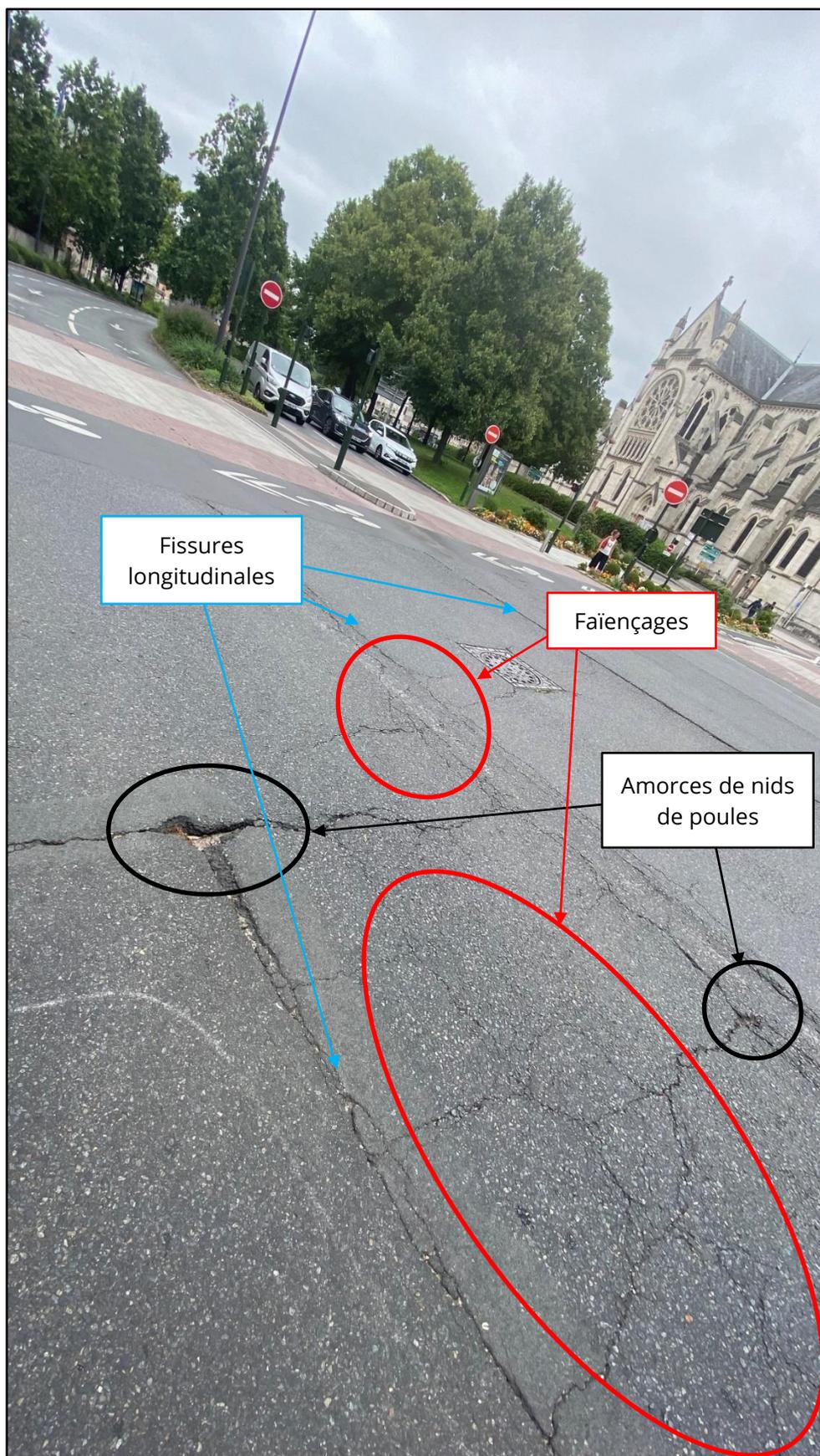


○ Boulevard Verdun

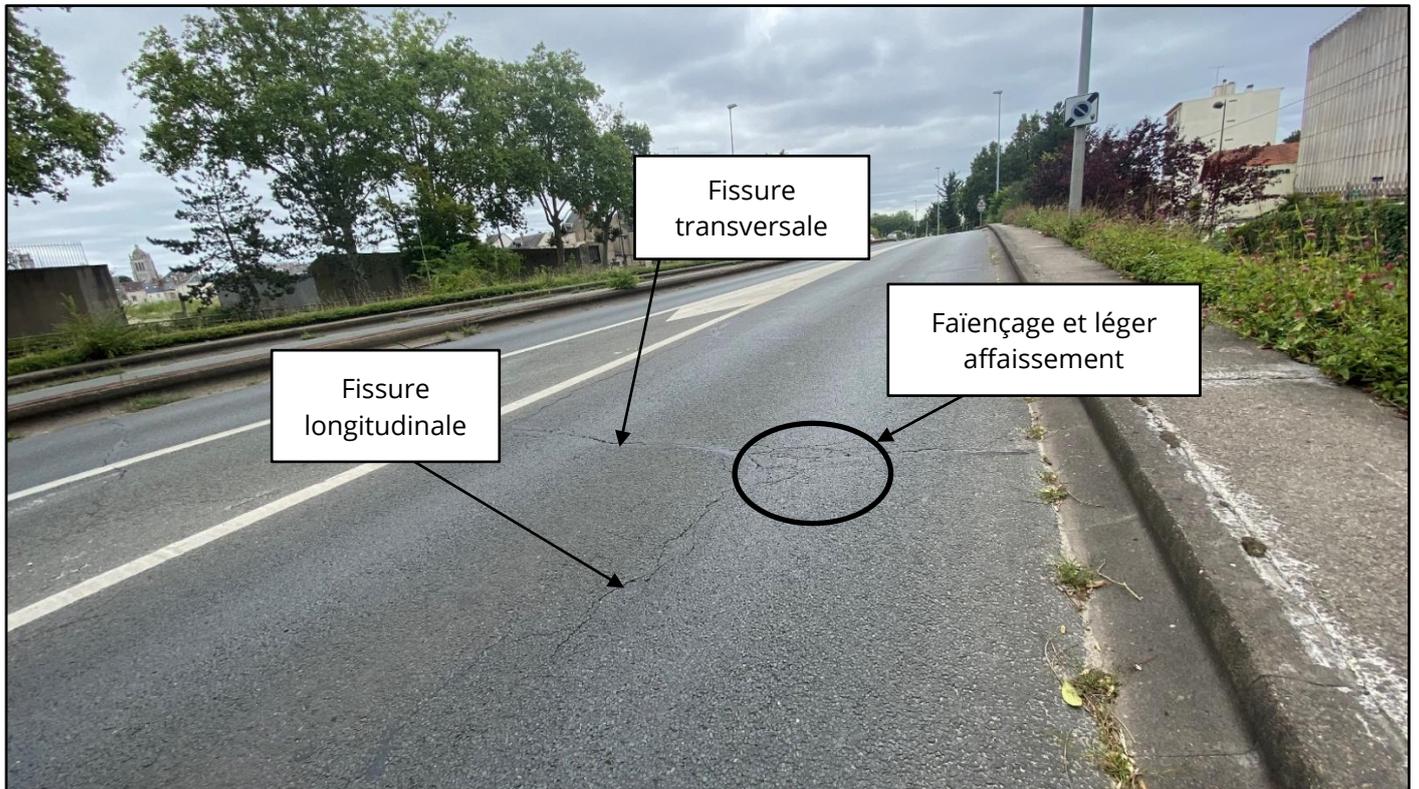


o Boulevard Rocheplatte

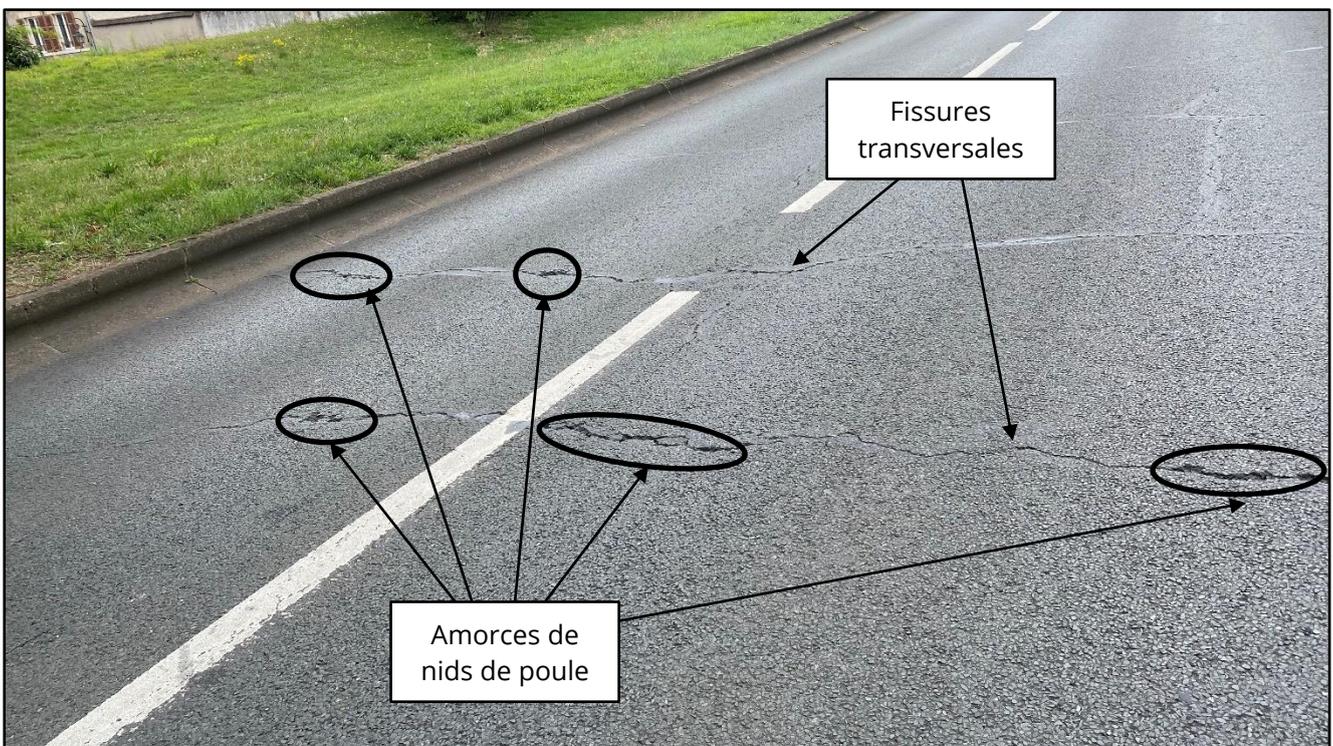
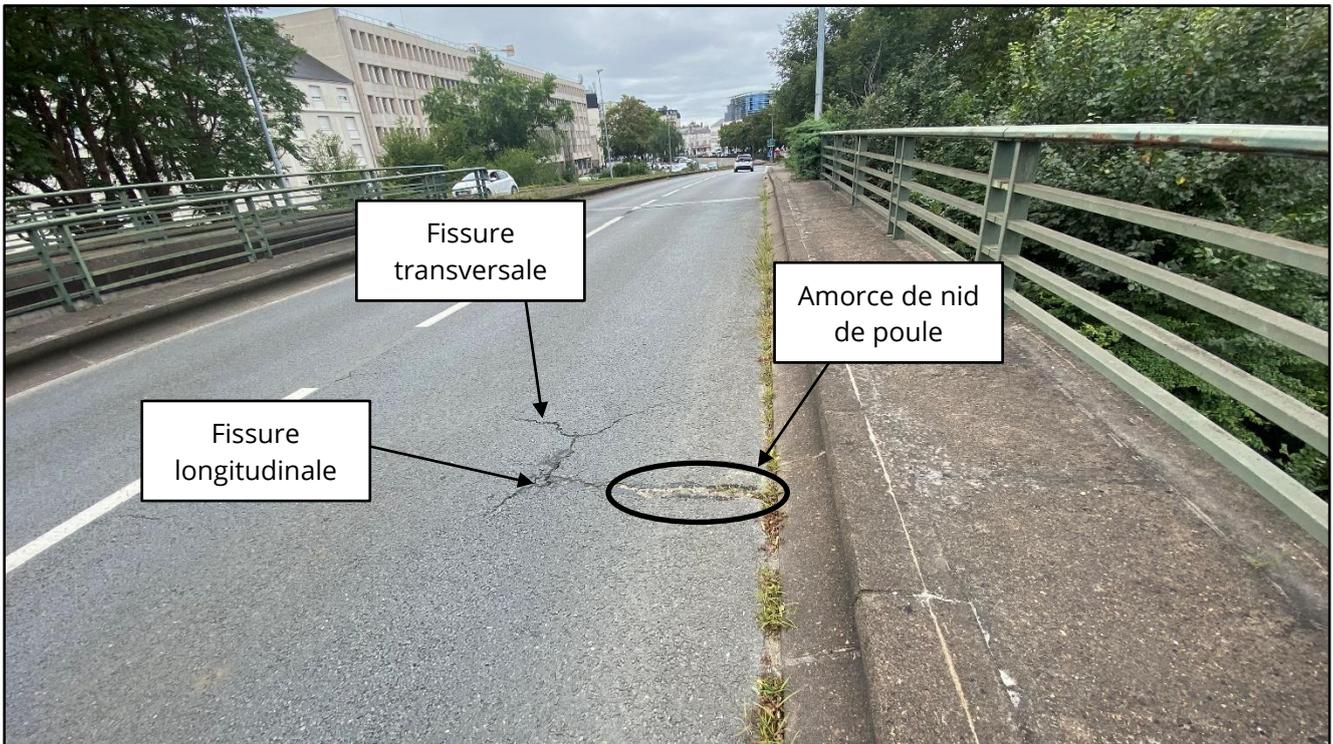




- RD2020 (Pont Jauffre à Rue Madeleine)



- RD2020 (Rue madeleine à Rocheplatte)



4. RECONNAISSANCE DES SOLS

4.1 Généralités

Le programme de reconnaissance In-situ a été établi par INFRANEO conjointement avec Orléans Métropole.

Les sondages et essais réalisés in situ sont présentés dans les tableaux ci-après.

La campagne d'investigations a débuté le 26/06/2023.

Les coupes de sondages à la tarière ont été établies à partir du logiciel GEO-LOG4.

Les sondages ont été implantés, en accord avec Orléans Métropole, en fonction du projet, des contraintes liées au site et des réseaux existants.

Au vu de la très forte densité des réseaux existants au droit de l'emprise du projet, le repérage réseaux est nécessaire pour sécuriser tous les sondages. Une équipe INFRANEO spécialisée dans la détection et le repérage des réseaux est intervenue afin de sécuriser la réalisation des sondages. L'implantation des sondages est donnée en annexe 1.

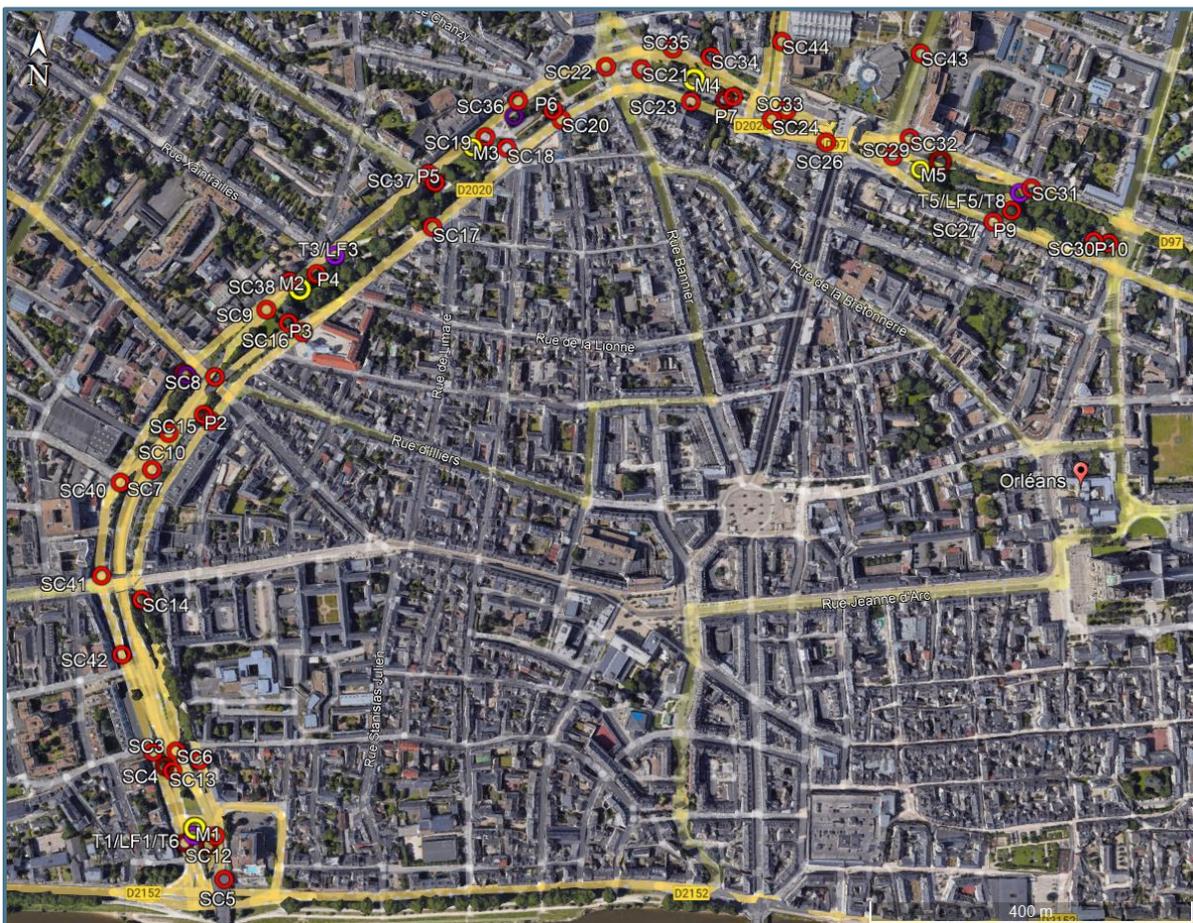


Figure 9 : Plan général de localisation de l'ensemble des sondages et mesures réalisés



4.2 Sondages de reconnaissances

Les sondages de reconnaissance suivants ont été réalisés :

Tableau 2 : Programme d'investigations

Type d'investigation	Référence	Profondeur (m/ terrain naturel)	X (m) cc49	Y (m) cc49	Cote NGF tête de sondage	Données supplémentaires
Sondage carotté de structure de chaussée	SC1	1 m	1617384,911	8078116,744	101,301	Forage avec un carottier simple (ø150 mm)
	SC2	1 m	1617352,003	8078113,263	98,665	
	SC3	1 m	1617312,481	8078231,035	104,091	
	SC4	1 m	1617344,701	8078174,084	101,001	
	SC5	0.55 m	1617405,538	8078069,371	101,729	
	SC6	1 m	1617358,138	8078211,677	106,075	
	SC7	1 m	1617301,729	8078572,724	110,394	
	SC8	1 m	1617362,184	8078700,528	110,473	
	SC9	1 m	1617444,608	8078789,115	112,935	
	SC10	1 m	1617299,998	8078597,593	111,795	
	SC12	0.55 m	1617401,107	8078123,249	102,749	
	SC13	1 m	1617371,609	8078222,991	104,828	
	SC14	1 m	1617293,307	8078411,57	109,729	
	SC15	1 m	1617384,261	8078650,502	111,568	
	SC16	1 m	1617484,862	8078751,285	114,883	
	SC17	1 m	1617641,194	8078880,789	116,712	
	SC18	1 m	1617708,117	8078997,762	116,259	
	SC19	1 m	1617722,292	8078981,041	117,366	
	SC20	1 m	1617796,372	8079016,172	117,555	
	SC21	1 m	1617872,119	8079073,738	116,572	
	SC22	1 m	1617845,307	8079090,09	116,243	
	SC23	1 m	1617965,262	8079040,971	116,823	
	SC24	1 m	1618071,106	8079035,444	114,967	
	SC25	1 m	1617942,575	8079071,545	117,116	
	SC26	1 m	1618121,988	8078999,243	112,353	
	SC27	1 m	1618333,454	8078904,972	112,726	
	SC29	1 m	1618209,773	8078989,941	113,872	
	SC30	1 m	1618469,83	8078878,359	111,26	
	SC31	1 m	1618392,475	8078950,854	111,815	
	SC32	0.65 m	1618284,91	8078977,144	113,324	
	SC33	1 m	1618076,169	8079037,932	114,834	
	SC34	1 m	1617988,022	8079090,596	116,212	
	SC35	1 m	1617935,144	8079114,117	116,066	
	SC36	1 m	1617745,411	8079048,91	116,215	
	SC37	1 m	1617641,439	8078961,659	114,688	
	SC38	1 m	1617472,104	8078820,969	112,738	
	SC39	1 m	1617339,049	8078703,789	110,463	



	SC40	1 m	1617267,855	8078570,577	110,941	
	SC41	1 m	1617240,873	8078451,692	110,29	
	SC42	0.60 m	1617273,709	8078344,302	109,053	
	SC43	1 m	1618243,548	8079114,629	114,636	
	SC44	1 m	1618067,389	8079120,69	115,747	
Sondage à la tarière manuelle pour des essais de perméabilité PORCHET	P1	0.80 m	1617331,644	8078204,577	103,235	Forage à la tarière manuelle (ø150 mm)
	P2	0.65 m	1617273,563	8078561,873	111,257	
	P3	0.70 m	1617494,429	8078782,89	114,975	
	P4	0.70 m	1617522,819	8078845,984	114,044	
	P5	0.65 m	1617615,557	8078919,086	115	
	P6	0.90 m	1617790,305	8079033,968	117,263	
	P7	1.00 m	1617944,211	8079076,101	117,339	
	P8	0.80 m	1618258,357	8078982,37	113,274	
	P9	1.00 m	1618349,928	8078931,409	112,912	
	P10	0.70 m	1618446,858	8078885,173	111,831	
Sondage à la pelle pour des essais de perméabilités MATSUO	M1	1.00 m	1617367,842	8078140,707	100,54	Fouille à la pelle (1m*1m*1m)
	M2	1.00 m	1617481,533	8078798,938	113,96	
	M3	1.00 m	1617696,615	8078985,773	116,194	
	M4	1.00 m	1617920,164	8079086,117	117,003	
	M5	1.00 m	1618233,361	8078968,551	114,222	
Sondage à la tarière mécanique pour des essais de perméabilité LEFRANC	T1	3.00 m	1617368,938	8078137,524	100,519	Forage à la tarière mécanique (ø89 mm)
	T2	3.00 m	1617347,340	8078694,674	112,768	
	T3	3.00 m	1617524,441	8078847,439	114,015	
	T4	3.00 m	1617755,804	8079029,64	117,153	
	T5	3.00 m	1618364,197	8078941,787	112,528	
Sondage à la tarière mécanique	T6	5.00 m	1617368,516	8078138,855	100,528	Forage à la tarière mécanique (ø89 mm)
	T7	5.00 m	1617753,769	8079029,341	117,065	
	T8	5.00 m	1618366,899	8078938,377	112,572	



4.3 Essais en laboratoire

Les sondages carottés ont permis de prélever des échantillons de sol afin de les analyser en laboratoire. Une série d'essais en laboratoire réalisés est rappelée dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Essais en laboratoire

Sondage	Profondeur	GTR	Analyse granulométrique	Teneur en eau W	Valeur de bleu (VBS)	Limite d'Atterberg
		NF P 11-300	NF P 94-056	NF P94-050	NF P 94-068	NF P94-051
SC6	0,5 à 1,0 m/TN	1	1	1	1	-
SC7	0,46 à 1,0 m/TN	1	1	1	1	-
SC8	0,4 à 1,0 m/TN	1	1	1	1	-
SC9	0,8 à 1,0 m/TN	1	1	1	1	-
SC14	0,45 à 1,0 m/TN	1	1	1	1	-
SC16	0,42 à 1,0 m/TN	1	1	1	-	1
SC18	0,45 à 1,0 m/TN	1	1	1	1	-
SC20	0,44 à 1,0 m/TN	1	1	1	-	1
SC23	0,50 à 1,0 m/TN	1	1	1	-	1
SC30	0,60 à 1,0 m/TN	1	1	1	-	1
SC33	0,40 à 1,0 m/TN	1	1	1	-	1
SC34	0,58 à 1,0 m/TN	1	1	1	1	-
SC35	0,26 à 1,0 m/TN	1	1	1	1	-
SC36	0,47 à 1,0 m/TN	1	1	1	1	-
SC38	0,24 à 1,0 m/TN	1	1	1	1	-
SC44	0,60 à 1,0 m/TN	1	1	1	1	-

5. ESSAIS DE DEFLEXION A LA MASSE TOMBANTE (FWD)

Une campagne de mesures de déflexion à la masse tombante (FWD) a été réalisée le 26 juin 2023. Les mesures ont été réalisées approximativement avec un pas de 20 mètres dans les deux sens de circulation sur l'ensemble du linéaire étudié.

5.1 Méthodologie utilisée

La mesure de la portance de la chaussée consiste à enregistrer le déplacement vertical (fléchissement) de la chaussée sous l'application d'une charge variable, habituellement comprise entre 20 et 75 kN.

Les mesures de déflexion sont effectuées au moyen d'un déflectomètre à masse tombante ou FWD (Falling Weight Deflectometer).





Figure 10 : Déflectomètre à masse tombante ou FWD

Le déflectomètre à masse tombante est un appareil conçu pour mesurer le bassin de déflexions provoquées par une masse tombante appliquée sur une plaque de chargement. 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 déflectomètre à masse tombante est porté par une remorque tractée par un véhicule. Il comprend également un système d'acquisition et de traitement de l'information, embarqué dans le véhicule tracteur.

5.2 Principe de fonctionnement

Le principe consiste à appliquer une charge à la surface de la chaussée qui simule la charge produite par une roue de véhicule. La charge appliquée est simulée par une masse tombante qui transmet à la chaussée une impulsion à travers une plaque de chargement. Des capteurs de déflexion mesurent le déplacement vertical de la chaussée en réponse à l'impulsion de la charge. L'essai est exécuté au moins deux fois avant la validation de la mesure par l'opérateur. Une mesure périodique de la température du revêtement est réalisée tout au long de l'essai. L'image ci-après présente le principe de l'essai.



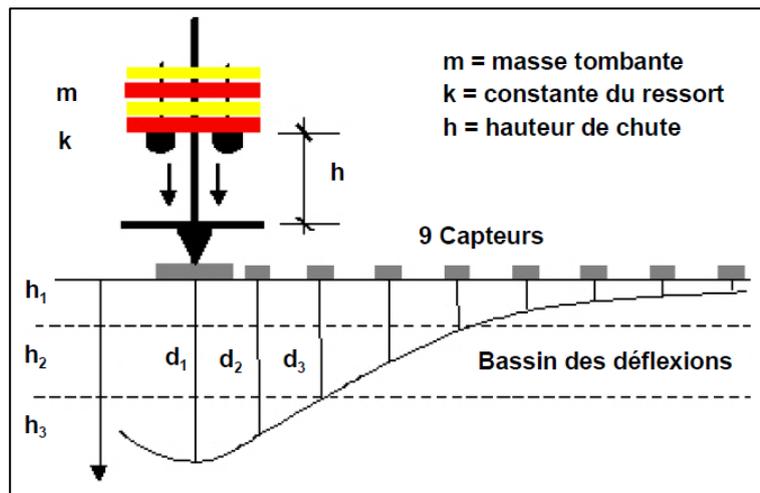


Figure 11 : Schéma explicatif du principe de l'essai (Extrait du site Infralab)

Après la validation des mesures, les informations recueillies par les capteurs sont enregistrées et envoyées à un système de stockage et de traitement des données.

5.1 Moyens de mesures et conditions de réalisation

Les mesures déflectométriques ont été réalisées au niveau :

- De la RD2020 vers le nord et vers le sud
- Du boulevard Jean Jaurès vers le nord et vers le sud
- Du boulevard Rocheplatte vers le nord et vers le sud
- Du boulevard Verdun vers le nord et vers le sud
- Du boulevard Alexandre Martin vers le nord et vers le sud
- Du carrefour du parking de la médiathèque
- De la place Gambetta
- De la place Verdun

Les portions auscultées sont présentées ci-après :



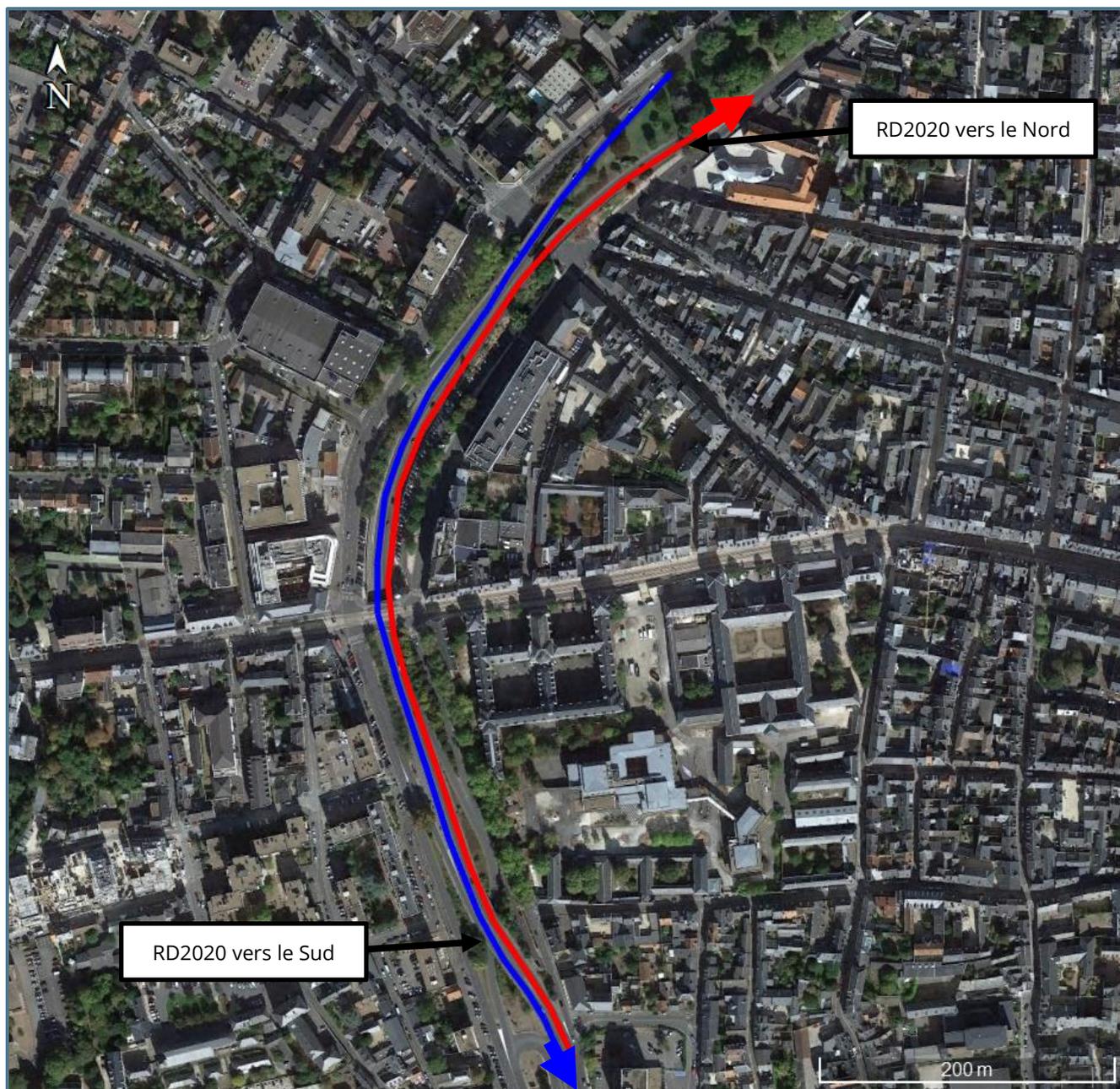


Figure 12 : Portions étudiées



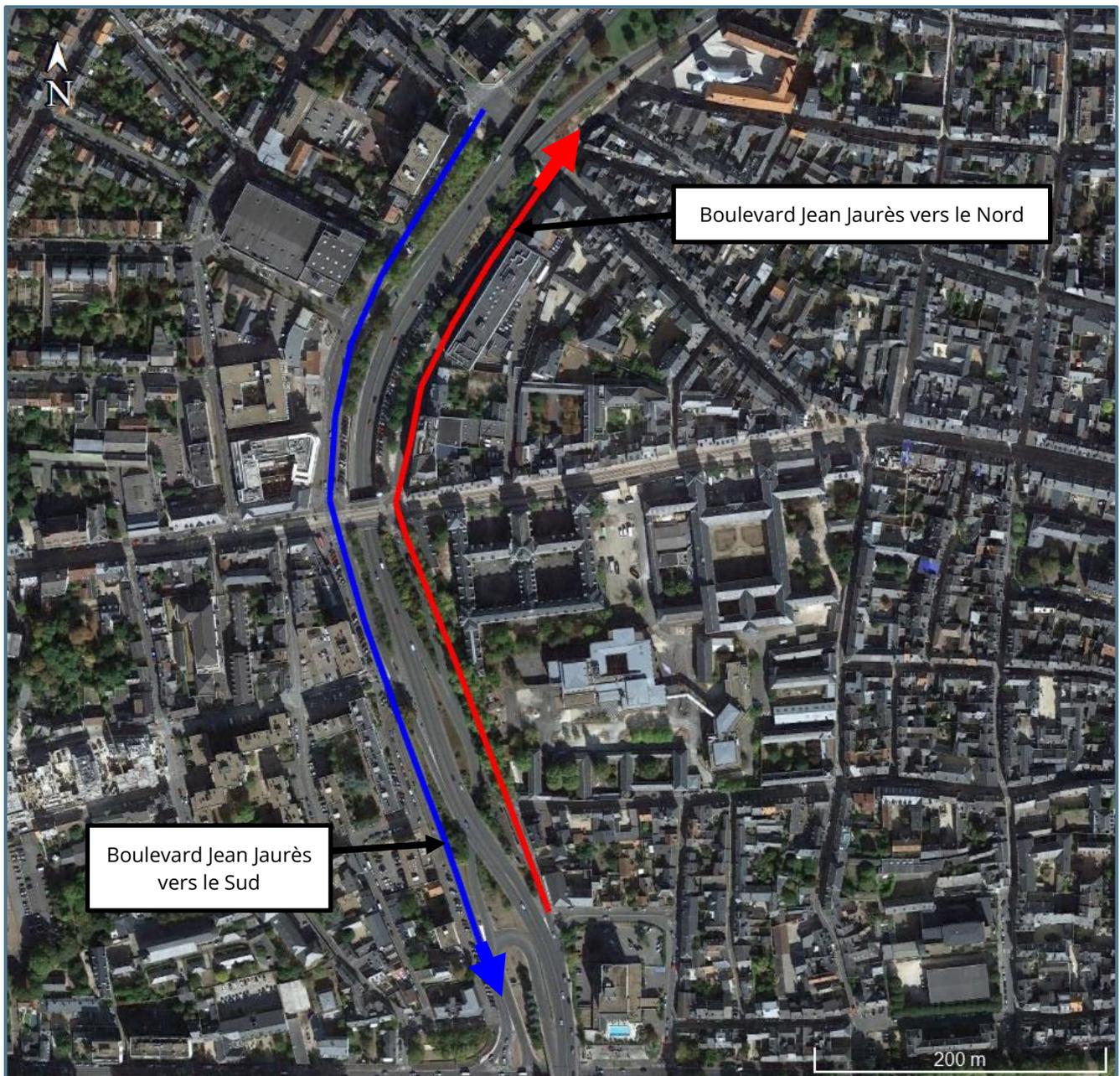


Figure 13 : Portions étudiées

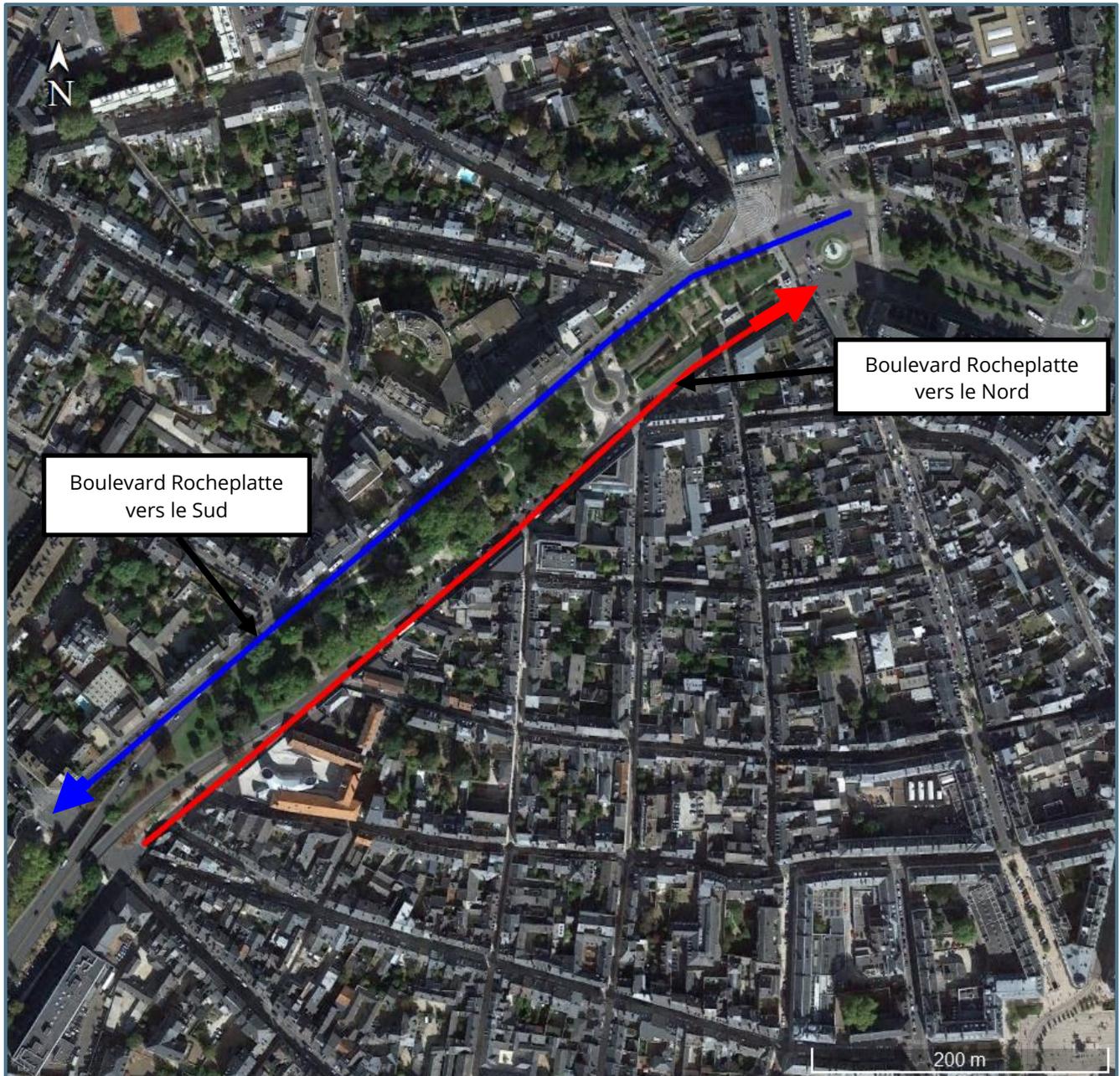


Figure 14 : Portions étudiées



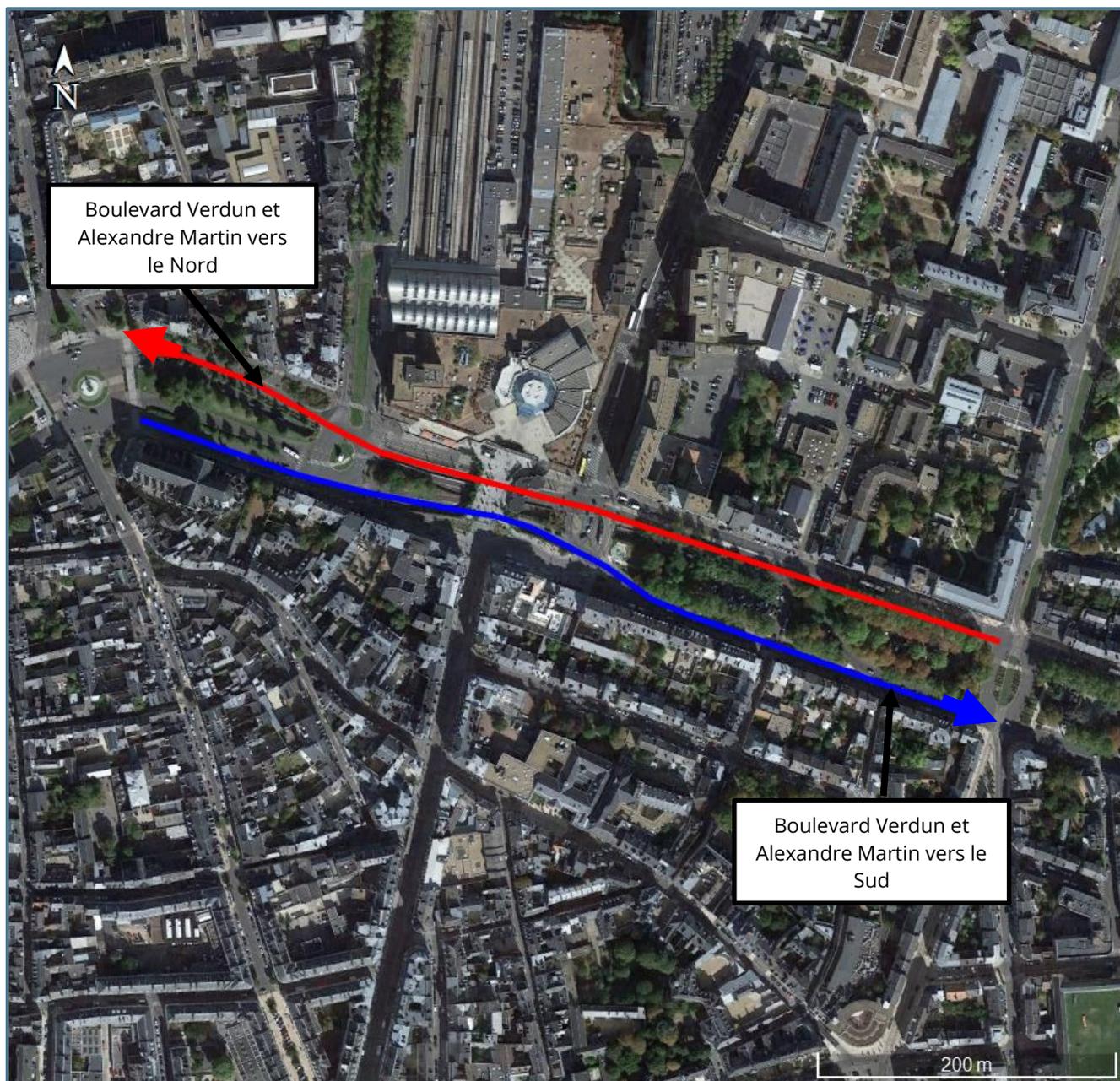
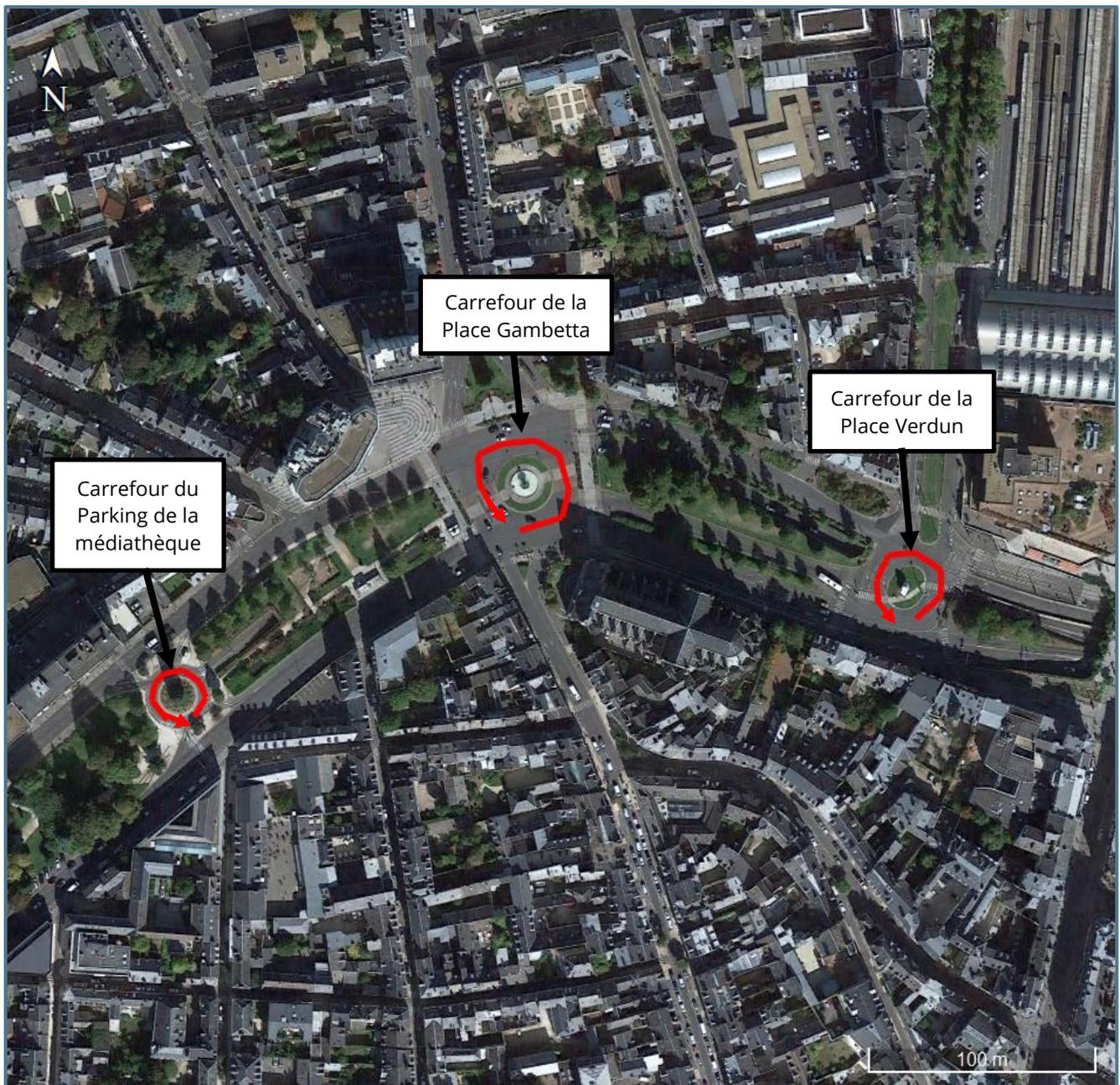


Figure 15 : Portions étudiées





Le tableau ci-après présente la longueur ainsi que le nombre d'essais réalisés sur chaque portion étudiée.

Tableau 4 : Détail du linéaire étudié

Portions	Sens	Nombre de points de mesures	Linéaire cumulé (m)
RD2020	NORD	35	702
	SUD	36	703
Boulevard de Jean Jaurès	NORD	25	481
	SUD	32	634
Boulevard Rocheplatte	NORD	32	607
	SUD	36	688
Boulevard Verdun et Alexandre Martin	NORD	30	579
	SUD	28	555
Carrefour du parking de la médiathèque	-	4	51
Carrefour de la Place Gambetta	-	6	69
Carrefour de la Place Verdun	-	4	42
		Total	5111

La figure ci-après présente la voie auscultée ainsi que les points de mesures au droit de la section.





Figure 16 : Localisation des points de mesures et voies auscultées

5.1 Analyse et synthèse des mesures de déflexion

Pour chaque section est calculée la moyenne et l'écart-type des mesures. La déflexion caractéristique d'un secteur est fonction des mesures ponctuelles. Elle est égale à la moyenne sur la zone homogène augmentée de deux écarts-type ($m+2\sigma$).

Les résultats des mesures sont donnés par portions étudiées dans les tableaux ci-après.



Tableau 5 : Résultats des mesures de déflexion

Portions étudiées	RD 2020		Boulevard Jean Jaurès		Boulevard Rocheplatte		Boulevard Verdun et Alexandre Martin		Carrefour du Parking de la Médiathèque	Carrefour de la Place Gambetta	Carrefour de la Place Verdun
	NORD	SUD	NORD	SUD	NORD	SUD	NORD	SUD	-	-	-
Nombre de mesures	35	36	25	32	32	36	30	28	4	6	4
Charge moyenne appliquée (kN)	62,7	62,7	62,7	62,7	62,7	62,7	62,7	62,7	62,7	62,7	62,7
Maximum (1/100 mm)	48,9	16,89	95,31	79,81	108,76	82,24	54,84	69,17	71,14	28	41,84
Minimum (1/100 mm)	7,96	5,7	16,99	8,63	9,4	21,28	7,97	8,35	16,63	15,41	17,46
Moyenne (1/100 mm)	18	8,69	42,93	46,11	32,71	40,76	26,54	29,28	41,7	21,5	25
Ecart-type (1/100 mm)	12	2,38	22,07	17,65	19,63	14,18	9,98	18,9	27	5,12	11,37
Déf._{car} (1/100 mm)	14	13	87	81	72	69	47	67	96	32	48

Les mesures de déflexion ont montré que la qualité de la chaussée est globalement homogène sur l'ensemble du linéaire et dans les 2 sens (NORD et SUD) de chaque tronçon ausculté. On note toutefois quelques tronçons présentant des valeurs de déflexion légèrement supérieures à la moyenne.

Les données brutes des mesures de déflexion sont données en annexe 3.

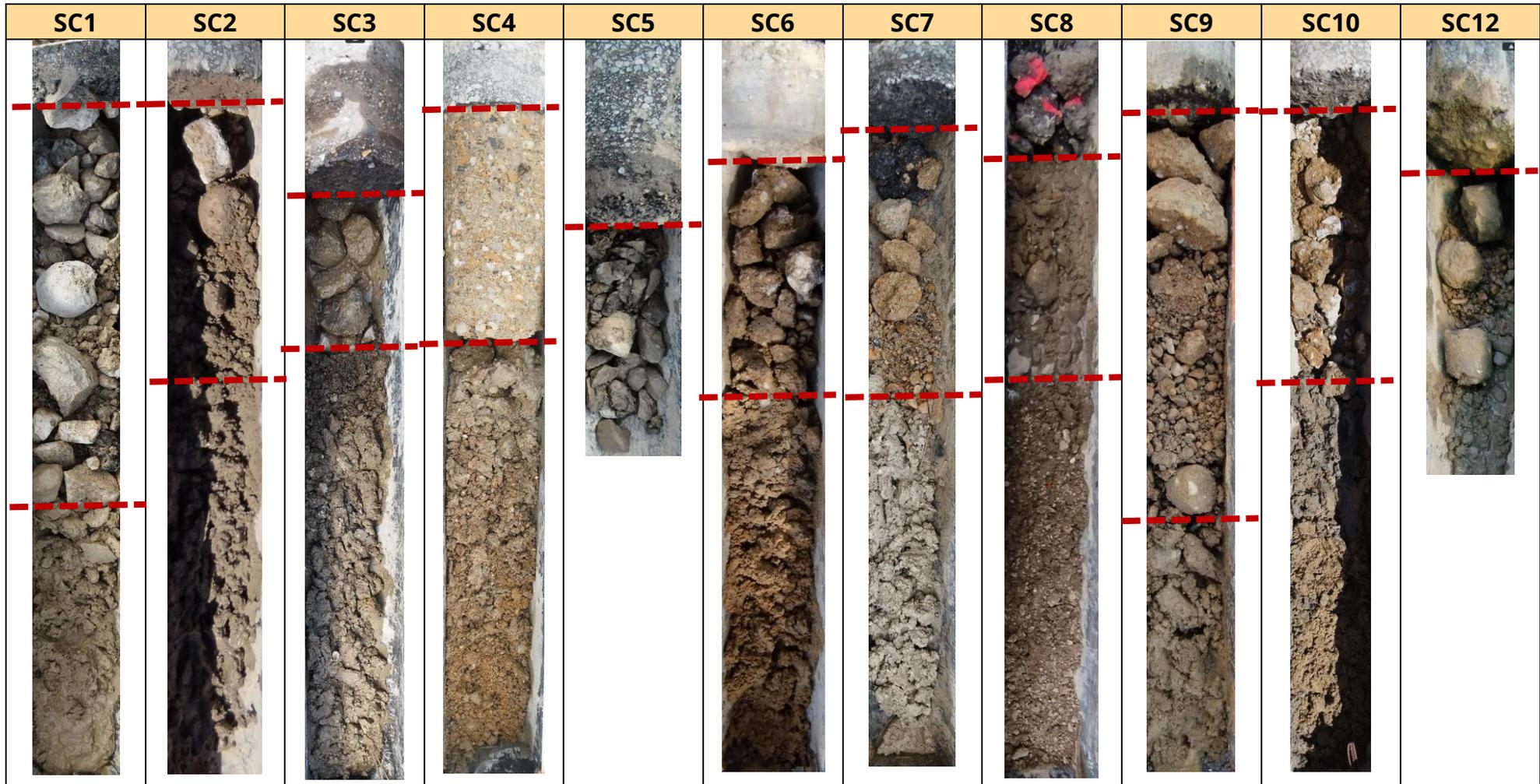


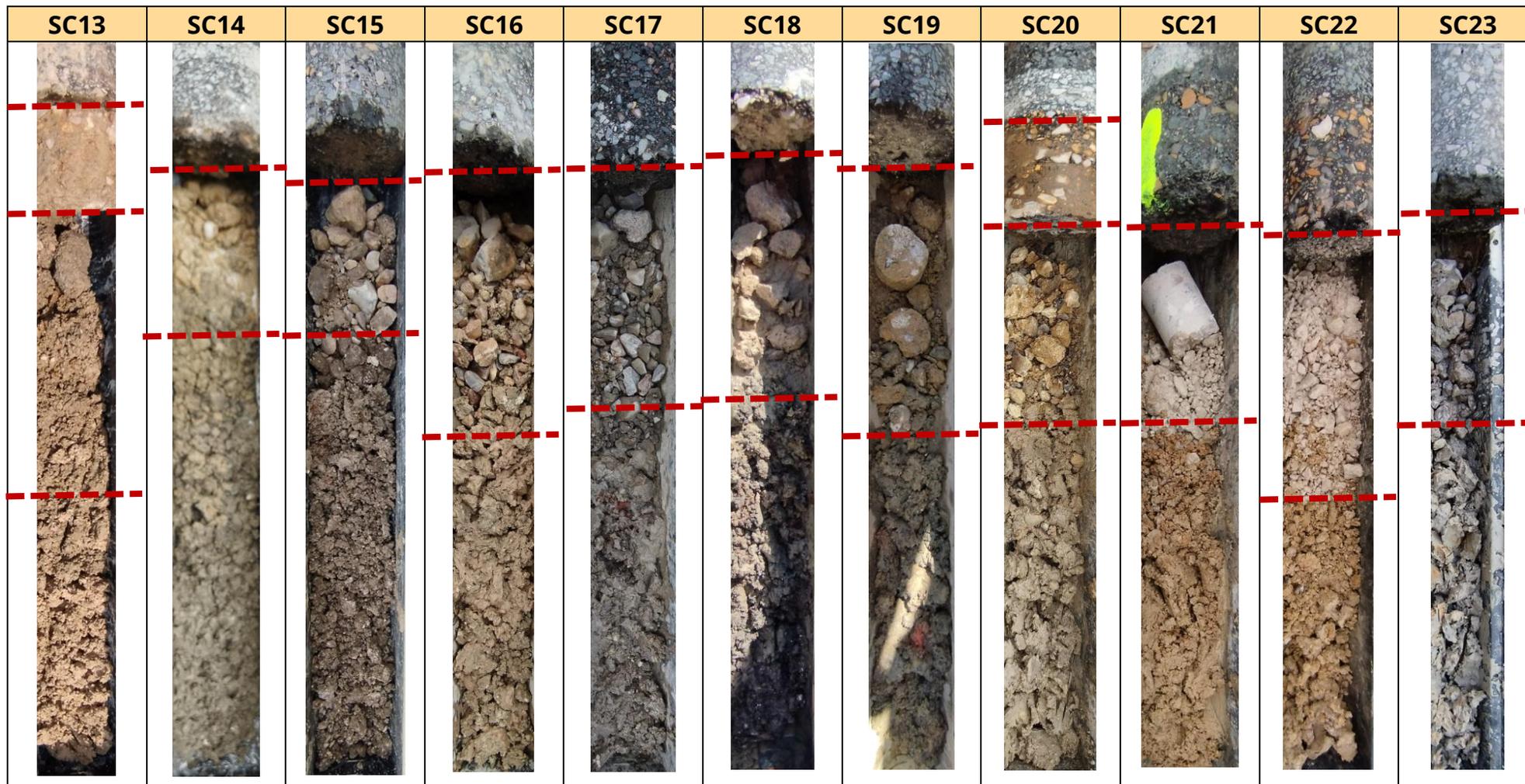
6. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

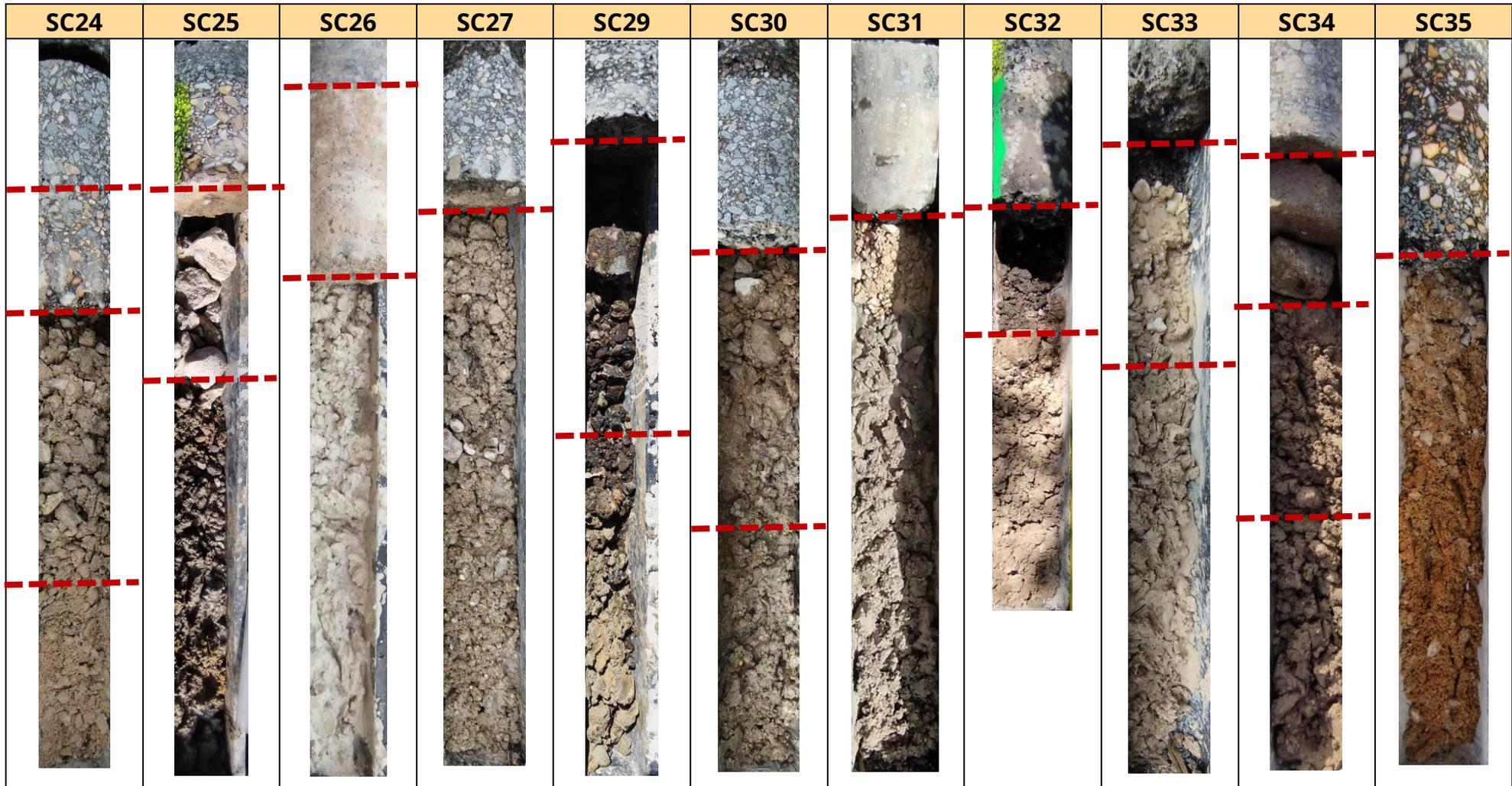
6.1 Carottages de structure de chaussée

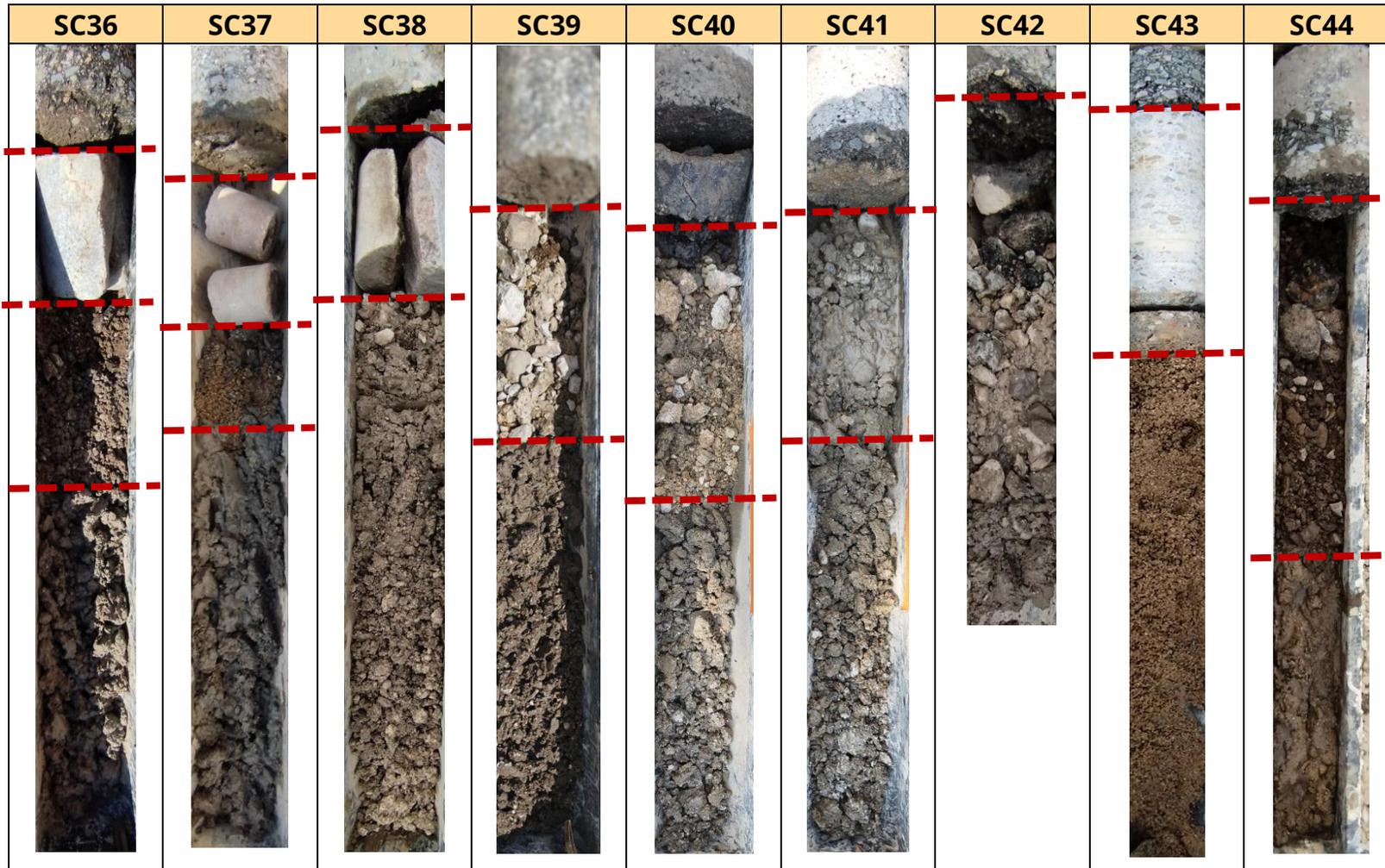
42 sondages de structure de chaussée ont été réalisés au droit de la zone d'étude. Les coupes des sondages réalisés sont présentées ci-après :











Le tableau suivant présente les résultats des sondages de structure de chaussée :

Boulevard <u>Jean Jaurès</u> NORD							Trémie reliant les boulevards <u>Jean Jaurès</u> NORD et SUD
SC2	SC3	SC39	SC42	SC41	SC40	SC4	
Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	
H1	Enrobé bitumineux 5 cm	Enrobé bitumineux 17 cm	Enrobé bitumineux 15 cm	Enrobé bitumineux 5 cm	Enrobé bitumineux 13 cm	Enrobé bitumineux 12 cm	Enrobé bitumineux 10 cm
H2	Béton désagrégé 45 cm	Grave traitée aux liants hydrauliques désagrégées 23 cm	Remblai : sable marneux marron et graviers 25 cm	Remblai : Marne sablo-graveleuse grise* 55 cm	Grave traitée aux liants hydrauliques désagrégées 27 cm	Grave traitée aux liants hydrauliques désagrégées 38 cm	Béton 30 cm
H3	Marne beige grise légèrement cailloutis* 50 cm	Remblai : Marne sableuse marron beige cailloutis* 60 cm	Marne légèrement sableuse cailloutis* 60 cm	-	Remblai : Marne sableuse marron cailloutis* 60 cm	Marne légèrement sableuse marron beige cailloutis* 50 cm	Marne sableuse marron grise cailloutis* 60 cm

*Base de la formation non atteinte



	Boulevard <u>Rocheplatte</u> NORD			Boulevard <u>Verdun</u> NORD		Boulevard <u>Verdun</u> NORD extérieur			
	SC38	SC37		SC36	SC35	SC33	SC34		
	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur		Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur		
H1	Enrobé bitumineux 7 cm	Enrobé bitumineux 10 cm		Enrobé bitumineux 10 cm	Enrobé bitumineux 26 cm	Enrobé bitumineux 4 cm	Enrobé bitumineux 15 cm		
H2	Pavé 17 cm	H2a	Pavé 20 cm	H2a	Pavé 18 cm	Remblai : sable et graviers légèrement marneux marron beige 24 cm	Grave traitée aux liants hydrauliques 36 cm	H2a	Béton 23 cm
		H2b	Sable noir 10 cm	H2b	Remblai : sable avec quelques passages argileux et graviers 19 cm			H2b	Sable cailloutis gris 20 cm
H3	Marne sablo limoneuse grisâtre avec cailloutis divers* 76 cm	Marne grise cailloutis* 60 cm		Sable limoneux grisâtre avec cailloutis divers* 53 cm	Sable et graviers ocre marron* 50 cm	Marne argileuse avec cailloutis calcaires* 60 cm	Sable argilo marneux grisâtre* 42 cm		

*Base de la formation non atteinte



Boulevard <u>Alexandre Martin</u> NORD			Boulevard <u>Jean Jaurès</u> SUD			Boulevard <u>Rocheplatte</u> SUD					
SC32	SC31	SC30	SC13	SC14	SC15	SC16	SC17	SC20			
Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur			
H1	Enrobé bitumineux 30 cm	Enrobé bitumineux 20 cm	Enrobé bitumineux 22 cm	Enrobé bitumineux 8 cm	Enrobé bitumineux 12 cm	Enrobé bitumineux 12 cm	Enrobé bitumineux 14 cm	Enrobé bitumineux 14 cm	Enrobé bitumineux 14 cm		
H2	Remblai noir : grave et sable argilo-terreux* 35 cm	Remblai : Marne beige et argile légèrement verdâtre avec graviers 25 cm	Remblai : Marne sableuse cailloutis grise blanchâtre graveleuse 38 cm	H2a	Béton 10 cm	Remblai : Sable légèrement argileux et graviers 33 cm	Remblai : Marne sableuse marron et graviers 28 cm	Remblai : Grave légèrement sableuse 28 cm	Remblai : Grave légèrement sableuse 36 cm	H2a	Béton 13 cm
				H2b	Remblai : sables et graviers 42 cm					H2b	Remblai : sable graveleux marron 21 cm
H3	-	Marne beige grisâtre cailloutis* 55 cm	Marne argileuse grisâtre* 40 cm	Marne sableuse beige* 40 cm	Marne sablo-argileuse verdâtre cailloutis* 55 cm	Remblai : Marne sableuse marron cailloutis* 60 cm	Marne argileuse grisâtre légèrement sableuse et cailloutis divers* 63 cm	Marne marron grise cailloutis* 60 cm	Argile sableuse grisâtre avec des grains de calcaires* 56 cm		

*Base de la formation non atteinte



	Boulevard Verdun SUD				Boulevard Alexandre Martin SUD	Rue Albert 1er	Avenue de Paris
	SC23	SC25	SC26	SC29	SC27	SC43	SC44
	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur
H1	Enrobé bitumineux 16 cm	Enrobé bitumineux 20 cm	Enrobé bitumineux 7 cm	Enrobé bitumineux 16 cm	Enrobé bitumineux 19 cm	Enrobé bitumineux 6 cm	Enrobé bitumineux 19 cm
H2	Remblai : Graves 34 cm	Grave traitée aux liants hydrauliques 20 cm	Béton 22 cm	Béton désagrégé 34 cm	Remblai : Marne légèrement sableuse grise blanchâtre graveleuse 31 cm	Béton 29 cm	Remblai : Sable graveleux avec quelques morceaux d'enrobé 41 cm
H3	Argile sableuse beige* 50 cm	Remblai : Sable graveleux 60 cm	Marne blanchâtre graveleuse 40 cm	Marne graveleuse marron blanchâtre 50 cm	Remblai : Marne légèrement sableuse grise blanchâtre cailloutis* 44 cm	Sable marron 25 cm	Sable et graviers marron humide 40 cm

*Base de la formation non atteinte



	RD2020 NORD				RD2020 SUD			
	SC12	SC1	SC10	SC9	SC5	SC6	SC7	SC8
	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur
H1	Enrobé bitumineux 12 cm	Enrobé bitumineux 6 cm	Enrobé bitumineux 6 cm	Enrobé bitumineux 8 cm	Enrobé bitumineux 20 cm	Enrobé bitumineux 12 cm	Enrobé bitumineux 8 cm	Enrobé bitumineux 8 cm
H2	Béton désagrégé* 43 cm	Grave traitée aux liants hydrauliques 64 cm	Béton désagrégé 40 cm	Béton désagrégé 72 cm	Grave traitée aux liants hydrauliques* 35 cm	Béton désagrégé 38 cm	Béton 38 cm	Remblai : marne sableuse marron et graviers 32 cm
H3	-	Marne sableuse cailloutis* 30 cm	Sable gris-marron légèrement argileux cailloutis* 54 cm	Sable marron avec grains de calcaires avec cailloutis divers* 20 cm	-	Sable et graviers beige humide* 50 cm	Marne sableuse légèrement argileuse grisâtre* 54 cm	Sable marron grisâtre légèrement graveleux* 60 cm

*Base de la formation non atteinte



	Carrefour du Parking de la Médiathèque		Carrefour de la Place Gambetta		Carrefour de la Place Verdun
	SC18	SC19	SC21	SC22	SC24
	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur
H1	Enrobé bitumineux 10 cm	Enrobé bitumineux 9 cm	Enrobé bitumineux 15 cm	Enrobé bitumineux 25 cm	Enrobé bitumineux 18 cm
H2	Béton 35 cm	Béton 35 cm	Béton 25 cm	Béton désagrégé* 35 cm	Béton 14 cm
H3	Sable et graviers grisâtre foncé* 55 cm	Marne sableuse grise cailloutis 60 cm	Sable marron orangé* 60 cm	Marne sableuse grise orangé cailloutis* 40 cm	Marne grise blanchâtre graveleuse* 44 cm

*Base de la formation non atteinte

Les Procès-Verbaux des carottages de chaussée sont fournis en annexe 4.



Remarques :

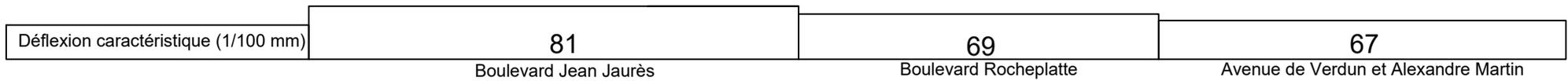
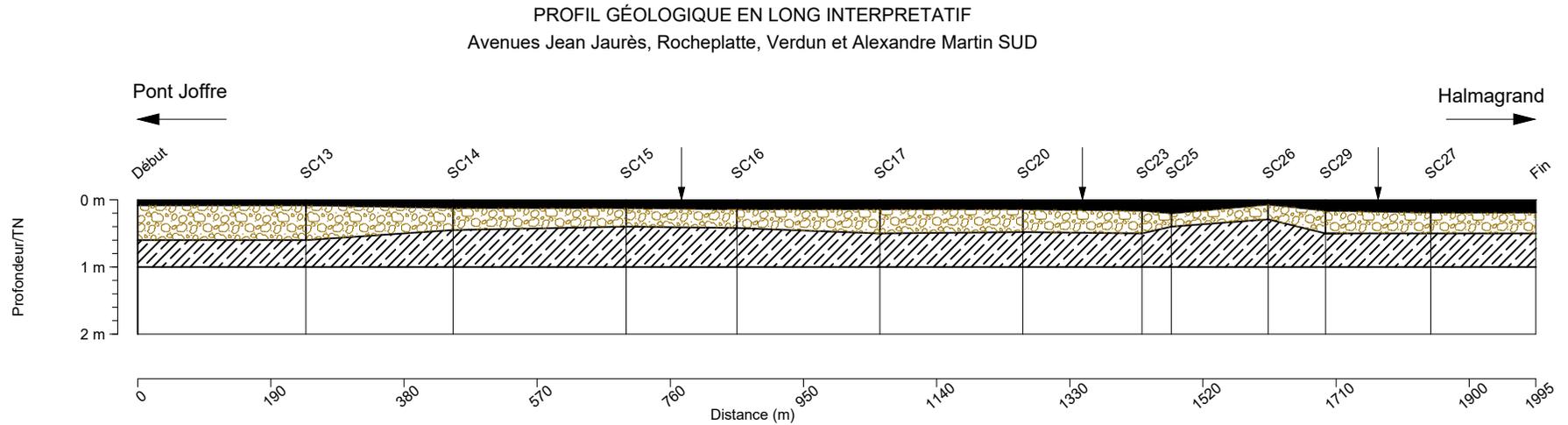
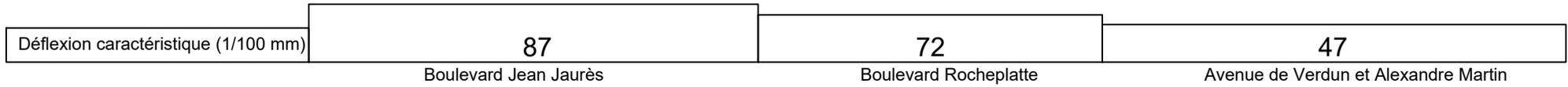
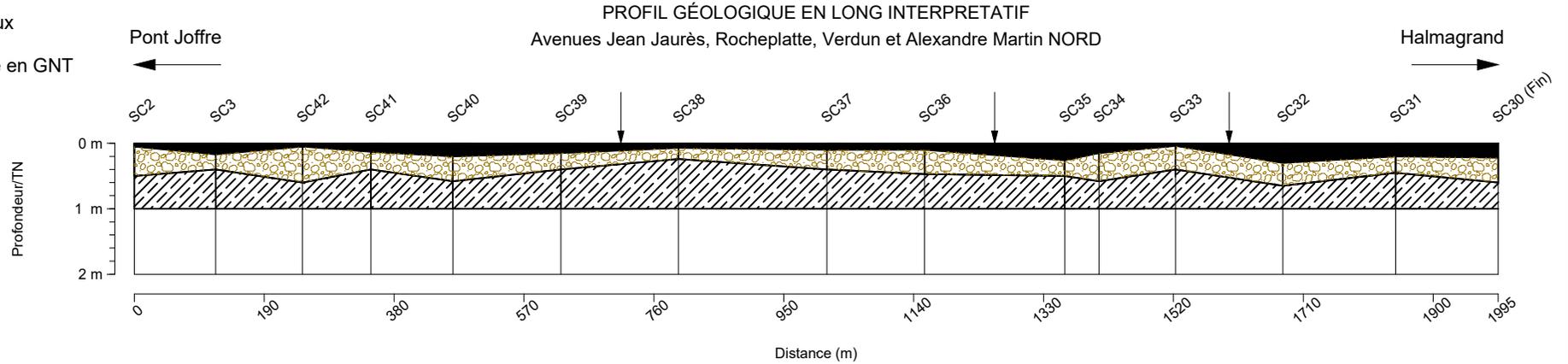
- L'épaisseur des différents horizons peut varier notablement d'un point à un autre du terrain étudié ;
- Les remblais sont susceptibles de contenir des éléments de toute nature et des blocs de toute taille et des surépaisseurs peuvent être rencontrés en tout point du site.

Le profil ci-après synthétise l'ensemble des données obtenues sur le linéaire de la structure de chaussée.



LÉGENDE :

-  Enrobé bitumineux
-  Couche de forme en GNT
-  Sol support



PROFIL GÉOLOGIQUE EN LONG INTERPRÉTATIF

CLIENT : Orléans Métropole
 OUVRAGE :
 ADRESSE : Avenues Jean Jaurès, Rocheplatte, Verdun et Alexandre Martin NORD et SUD

Echelle : Sans

Date: 04/10/2023

Dessinateur	Vérificateur	Approbateur	Affaire
L.MAHGOUN	M.MOUCHARD	R.LOUHAB	IN-23-04704



6.2 Essais de perméabilités PORCHET

Des essais de perméabilités de type PORCHET ont été réalisés dans chaque sondage à la tarière manuelle.

Les résultats des essais sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Synthèse des résultats des essais Porchet

Nom du sondage	Lithologie	Profondeur de l'essai (m/TN)	Coefficient de perméabilité K (m/s)	Interprétation
P1	Limon sableux légèrement argileux marron cailloutis carbonatés	0,22 à 0,80 m	1,1E-05	Drainage moyen à bon
P2	Marne marron cailloutis	0,22 à 0,65 m	2,8E-06	Drainage moyen
P3	Marne marron cailloutis	0,22 à 0,70	5,5E-06	Drainage moyen
P4	Marne marron légèrement beige cailloutis	0,23 à 0,70 m	5,8E-06	Drainage moyen
P5	Marne marron cailloutis	0,22 à 0,65	6,2E-06	Drainage moyen
P6	Marne marron beige cailloutis	0,25 à 0,90 m	1,6E-06	Drainage moyen
P7	Remblai : Argile marron cailloutis	0,25 à 1,00 m	1,5E-06	Drainage moyen
P8	Remblai : Argile marron cailloutis	0,25 à 0,80 m	1,5E-06	Drainage moyen
P9	Marne marron cailloutis légèrement sableuse	0,20 à 0,80 m	2,7E-06	Drainage moyen
P10	Marne légèrement sableuse marron cailloutis	0,22 à 0,70 m	3,9E-06	Drainage moyen



Le schéma suivant présente la capacité de drainage d'un sol selon sa perméabilité.

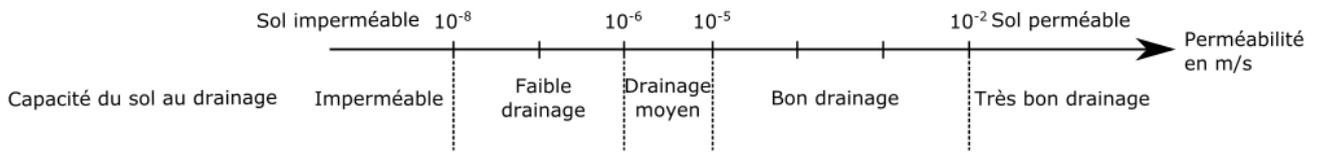


Figure 8 : Schéma reliant perméabilité et capacité drainante du sol

Remarque : les résultats des essais réalisés sont uniquement valables aux profondeurs données et au volume de sol soumis aux essais. Par ailleurs, ces essais étant ponctuels, la perméabilité du terrain peut également montrer des variations latérales.

Les Procès-Verbaux des essais de perméabilités PORCHET sont fournis en annexe 4.

6.3 Essais de perméabilités MATSUO

Des essais de perméabilités de type MATSUO ont été réalisés dans chaque fouille à la pelle.

Les résultats des essais sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Synthèse des résultats des essais MATSUO

Nom du sondage	Lithologie	Profondeur de l'essai (m/TN)	Coefficient de perméabilité K (m/s)	Interprétation
M1	Remblai : Sable limoneux marron cailloutis	0,50 à 1,00 m	4,8E-05	Bon drainage
M2	Remblai : Sable limoneux marron cailloutis	0,50 à 1,00 m	2,9E-05	Bon drainage
M3	Remblai : Sable limoneux marron cailloutis	0,60 à 1,00 m	2,9E-05	Bon drainage
M4	Remblai : Sable limoneux marron cailloutis	0,50 à 1,00 m	4,3E-05	Bon drainage
M5	Remblai : Sable limoneux marron cailloutis	0,50 à 1,00 m	5,1E-05	Bon drainage



Le schéma suivant présente la capacité de drainage d'un sol selon sa perméabilité.

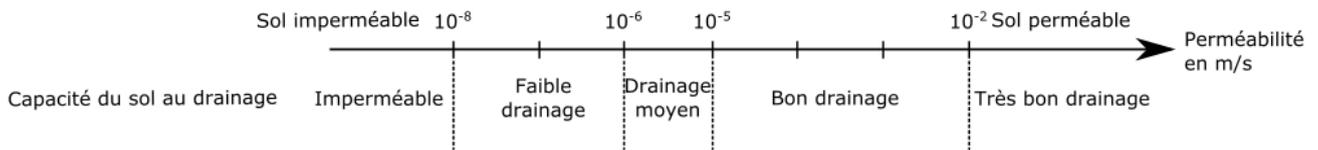


Figure 8 : Schéma reliant perméabilité et capacité drainante du sol

Remarque : les résultats des essais réalisés sont uniquement valables aux profondeurs données et au volume de sol soumis aux essais. Par ailleurs, ces essais étant ponctuels, la perméabilité du terrain peut également montrer des variations latérales.

Les Procès-Verbaux des essais de perméabilités MATSUO sont fournis en annexe 4.

6.4 Essais de perméabilités NASBERG

5 essais de perméabilités de type NASBERG ont été réalisés dans les tarières à 3 m.

Les résultats des essais sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Synthèse des résultats des essais Nasberg

Nom du sondage	Lithologie	Profondeur de l'essai (m/TN)	Coefficient de perméabilité K (m/s)	Interprétation
LF1/T1	Remblai : Argile limono-sableuse brun-gris-noir à graviers et débris divers	2,00 à 3,00 m	3,2E-08	Faible drainage
LF2/T2	Argile marneuse gris-verdâtre-blanc	2,00 à 3,00 m	1,1E-08	Faible drainage
LF3/T3	Remblai : Limon sablo-argileux gris-brun à graviers et débris divers	2,00 à 3,00 m	7,0E-08	Faible drainage
LF4/T4	Remblai : Argile légèrement sablo-marneuse gris-noir à graviers et débris divers	2,00 à 3,00 m	9,7E-08	Faible drainage
LF5/T5	Remblai : Argile marneuse légèrement sableuse gris-noir à graviers et débris divers	2,00 à 3,00 m	1,9E-08	Faible drainage



Le schéma suivant présente la capacité de drainage d'un sol selon sa perméabilité.

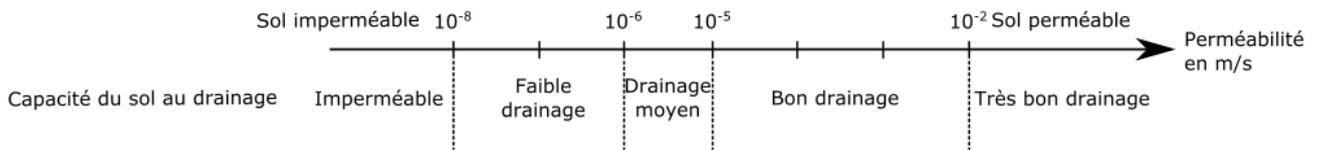


Figure 8 : Schéma reliant perméabilité et capacité drainante du sol

Remarque : les résultats des essais réalisés sont uniquement valables aux profondeurs données et au volume de sol soumis aux essais. Par ailleurs, ces essais étant ponctuels, la perméabilité du terrain peut également montrer des variations latérales.

Les Procès-Verbaux des essais de perméabilités NASBERG sont fournis en annexe 4.

6.5 Tarières

8 tarières mécaniques ont été réalisés au droit de la zone d'étude. Les coupes des sondages à la tarières réalisés sont présentées ci-après.



Tableau 8 : Synthèse des résultats des tarières mécaniques

	RD 2020	Boulevard Jean Jaurès	Boulevard Rocheplatte	Boulevard Rocheplatte	Boulevard Alexandre Martin	RD 2020	Boulevard Rocheplatte	Boulevard Alexandre Martin
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur	Nature - Epaisseur
H1	Remblai : Argile limono-sableuse brun-gris-noir à graviers et débris divers* 300 cm	Remblai : Limon sableux marron-noir à graviers et débris divers 100 cm	Remblai : Limon sablo-argileux gris-brun à graviers et débris divers* 300 cm	Remblai : Argile légèrement sablo-marneuse gris-noir à graviers et débris divers* 300 cm	Remblai : Argile marneuse légèrement sableuse gris-noir à graviers et débris divers* 300 cm	Remblai : Argile sablo-limono-marneuse gris-brun-noir à graviers et débris divers* 500 cm	Remblai : Argile limoneuse légèrement sableuse gris-noir à graviers et débris divers* 500 cm	Remblai : Argile limono-marneuse gris-brun-noir à graviers et débris divers* 500 cm
H2	-	Argile marneuse gris-verdâtre-blanc* 200 cm	-	-	-	-	-	-

*Base de la formation non atteinte



6.6 Essais en laboratoire

Les résultats des essais en laboratoire sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Résultats des essais en laboratoire

Sondage	Profondeur (m/T. N)	Nature du sol	Wn	Dmax	% 80 µm	VBS	Ip	Ic	Classe GTR
			(%)	(mm)	(%)				
SC6	0,5 - 1,0	Sable et graviers beige humide	25,6	20	18,6	0,2	-	-	B5
SC7	0,46 - 1,0	Marne sableuse légèrement argileuse grisâtre	39,5	16	34,8	1,6	-	-	B6
SC8	0,4 - 1,0	Sable marron grisâtre légèrement graveleux	11,8	20	21,3	0,8	-	-	B5
SC9	0,8 - 1,0	sable marron avec grains de calcaires avec cailloutis divers	15,5	16	13,7	0,2	-	-	B5
SC14	0,45 - 1,0	Limon sableux marron foncé	21,4	25	36,1	2,3	-	-	A1
SC16	0,42 - 1,0	Marne argileuse grisâtre légèrement sableuse avec cailloutis divers	25,6	31,5	48,9	-	21	1,1	A2m
SC18	0,45 - 1,0	Sable et graviers grisâtre foncé	14,1	20	19,7	0,7	-	-	B5
SC20	0,44 - 1,0	Argile sableuse grisâtre avec des grains de calcaires	19,6	16	37	-	19,6	1,0	A2h
SC23	0,50 - 1,0	Argile sableuse beige	21,5	20	39,5	-	22	1,0	A2h
SC30	0,60 - 1,0	Marne argileuse grisâtre	27,9	25	42,7	-	23	1,3	A2s
SC33	0,40 - 1,0	Marne argileuse avec cailloutis calcaires	18,3	20	46,9	-	20	1,1	A2m
SC34	0,58 - 1,0	Sable argilo marneux grisâtre	17,8	16	29,5	1,2	-	-	B5
SC35	0,26 - 1,0	Sable et graviers ocre marron	14,1	20	-	0,5	-	-	B4



Sondage	Profondeur (m/T. N)	Nature du sol	Wn	Dmax	% 80 μ m	VBS	Ip	Ic	Classe GTR
			(%)	(mm)	(%)				
SC36	0,47 - 1,0	Sable limoneux grisâtre avec cailloutis divers	16,6	25	30,5	2,2	-	-	B6
SC38	0,24 - 1,0	Marne sablo limoneuse grisâtre avec cailloutis divers	1,8	20	36,7	1,8	-	-	A1
SC44	0,60 - 1,0	Sable et graviers marron humide	15,1	20	10,3	0,3	-	-	B2

Les sols **A1** changent brutalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau, en particulier lorsque leur Wn est proche de Wopn. Le temps de réaction aux variations de l'environnement hydrique et climatique est relativement court, mais la perméabilité pouvant varier dans de larges limites selon la granulométrie, la plasticité et la compacité, le temps de réaction peut tout de même varier assez largement.

Les sols **A2** : Le caractère moyen des sols de cette sous - classe fait qu'ils se prêtent à l'emploi de la plus large gamme d'outils de terrassement (si la teneur en eau n'est pas trop élevée).

Les sols **B2** : La plasticité de leurs fines rend ces sols sensibles à l'eau. Leur temps de réaction aux variations de l'environnement hydrique et climatique est court, tout en pouvant varier assez largement (fonction de perméabilité).

Les sols **B4** : La plasticité de leurs fines rend ces sols sensibles à l'eau. Ils sont plus graveleux que les sols B2 et leur fraction sableuse est plus faible. Pour cette raison, ils sont en général perméables. Ils réagissent assez rapidement aux variations de l'environnement hydrique et climatique (humidification - séchage).

Les sols **B5** : La proportion de fines et la faible plasticité de ces dernières, rapprochent beaucoup le comportement de ces sols de celui des sols A1.

Le sols **B6** : L'influence des fines est prépondérante ; le comportement du sol se rapproche de celui du sol fin ayant même plasticité que les fines du sol avec toutefois une plus grande sensibilité à l'eau due à la présence de la fraction sableuse en plus grande quantité.

Les PV des résultats en laboratoire sont présentés en annexe 5.



7. Synthèse de l'auscultation

L'itinéraire d'étude a été scindé en 4 secteurs pour permettre une étude aussi exhaustive que possible :

- **Secteur 1** : Boulevards Jean Jaurès NORD et SUD (2 sens de circulation),
- **Secteur 2** : Boulevards Rocheplatte NORD et SUD (2 sens de circulation),
- **Secteur 3** : Avenues de Verdun et Alexandre Martin NORD et SUD (2 sens de circulation),
- **Secteur 4** : RD2020 NORD et SUD (2 sens de circulation).

Le relevé de désordres indique que la chaussée aux droits des **secteur 1,2 et 3** présente de multiples dégradations telles que :

- Fissures longitudinales et transversales ;
- Amorces de nids de poule ;
- Affaissements ;
- Réparations, rustine et tranchée de réparation ;
- Faïençages ;
- Ornières.

Les dégradations recensées au droit du **secteur 4** sont composées principalement de fissurations longitudinales et transversales.

Les carottages de structure de chaussée indiquent que la chaussée au droit :

- Des secteurs 1, 2 et 3, est considérée comme étant une structure de type souple à assise en grave non traitée (G.N.T) au vu de l'état actuel de la chaussée.
- Du secteur 4, est considérée comme étant une structure de type semi-rigide à assise en grave traitée aux liants hydrauliques.

Le sol support est principalement composé de matériaux marno-argileux et sableux.

D'après Orléans Métropole, la classe de trafic pour chaque voie de circulation est T1 (TC5).

Les mesures de déflexion ont montré que la qualité de la chaussée, pour chacun des secteurs, est globalement homogène sur l'ensemble du linéaire et dans les 2 sens de circulation. On note toutefois quelques tronçons présentant des valeurs de déflexion légèrement supérieures à la moyenne.

Dans le cas présent, la nature de la structure de chaussée associée aux valeurs de déflexion caractéristique et du trafic dans les deux sens de circulation, indiquent que le niveau global de



comportement de la chaussée au niveau du :

- Secteur 1 : comportement **moyen à mauvais**

Tableau 7 : Classes de déflexion caractéristique pour les chaussées souples

Classes de déflexion	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
Seuils de déflexion caractéristique en 1/100 ^e 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
Niveau global de comportement en fonction de la classe de trafic									
T1 - T0 ⁽¹⁾	Bon			Moyen	Mauvais				
T3 - T2	Bon				Moyen		Mauvais		
T5 - T4	Bon						Moyen		Mauvais

- Secteur 2 : comportement **moyen**

Classes de déflexion	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
Seuils de déflexion caractéristique en 1/100 ^e 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
Niveau global de comportement en fonction de la classe de trafic									
T1 - T0 ⁽¹⁾	Bon			Moyen	Mauvais				
T3 - T2	Bon				Moyen		Mauvais		
T5 - T4	Bon						Moyen		Mauvais

- Secteur 3 : comportement **moyen**

Classes de déflexion	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
Seuils de déflexion caractéristique en 1/100 ^e 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
Niveau global de comportement en fonction de la classe de trafic									
T1 - T0 ⁽¹⁾	Bon			Moyen	Mauvais				
T3 - T2	Bon				Moyen		Mauvais		
T5 - T4	Bon						Moyen		Mauvais

- Secteur 4 : comportement **bon**

Tableau 8 : Classes de rayon de courbure pour les chaussées à assise traitée aux liants hydrauliques

Classes de déflexion	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
Seuils de déflexion caractéristique en 1/100 ^e 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
Niveau global de comportement en fonction de l'épaisseur de MTLH									
Épaisseur de MTLH > 0,35 m ^(*)	Bon	Moyen	Mauvais						
Épaisseur de MTLH ≤ 0,25 m ^(*)	Bon		Moyen	Mauvais					
^(*) Les structures d'épaisseurs comprises entre 0,25 et 0,35 m se rencontrent rarement. Si ce cas apparaît, on retiendra pour les assises traitées aux liants hydrauliques monocouches l'épaisseur de 0,25 m et supérieure à 0,35 m dans les autres cas.									



8. Evaluation des structures résiduelles

À ce stade de l'étude, l'itinéraire de chaque **secteur** a été découpé en une zone homogène, à partir des résultats des mesures de déflexion. Pour chacune des zones homogènes ainsi définies, une sections modèle, a été choisie comme représentative.

L'évaluation mécanique des structures résiduelles est menée à l'aide du logiciel ALIZE-LCPC et de son module de rétrocalcul. Le principe consiste, par itérations successives tout en faisant varier les différents modules des couches constituant la structure en place de la section modèle, à faire coïncider la déflexion caractéristique (calculée à partir de la déflexion mesurée) avec la déflexion de calcul ($Déf._{Calcul} \approx Déf._{Car}$).

Après interprétation des résultats des sondages carottés, la structure de chaussée identifiée au droit du :

- **Secteur 1, 2 et 3** est considéré comme étant une structure de type souple à assise en grave non traitée (G.N.T) au vu de l'état actuel de la chaussée.
- **Secteur 4** est considéré comme étant une structure de type semi-rigide à assise en grave traitée aux liants hydrauliques.

Pour définir un modèle de calcul ALIZÉ, une épaisseur moyenne de la structure bitumineuse a été retenue pour le modèle correspondant à la section témoin définie à partir des sondages carottés pour chaque secteur. La même démarche a été utilisée pour la couche d'assise considérée comme de la grave non traitée (GNT) pour le secteur 1,2 et 3 et comme de la grave traitée au liant hydraulique (GTLH) pour le secteur 4.

Les coupes caractéristiques de la structure de chaussée identifiée par sondages carottés pour chaque secteur sont schématisées dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 9 : Coupe caractéristique de la section témoin du secteur 1

Modèle de calcul ALIZE			
Coupe	Epaisseur (cm)	Couche	Nature
CR / CL	9	Enrobé de surface	Enrobé bitumineux
CB / CF	34	Couche d'assise	GNT
PF	-	Sol support	-

Tableau 10 : Coupe caractéristique de la section témoin du secteur 2

Modèle de calcul ALIZE			
Coupe	Epaisseur (cm)	Couche	Nature
CR / CL	10	Enrobé de surface	Enrobé bitumineux
CB / CF	34	Couche d'assise	GNT
PF	-	Sol support	-



Tableau 11 : Coupe caractéristique de la section témoin du secteur 3

Modèle de calcul ALIZE			
Coupe	Epaisseur (cm)	Couche	Nature
CR / CL	6	Enrobé de surface	Enrobé bitumineux
CB	9	Couche d'assise	Grave bitume
CF	29		GNT
PF	-	Sol support	-

Tableau 12 : Coupe caractéristique de la section témoin du secteur 4

Modèle de calcul ALIZE			
Coupe	Epaisseur (cm)	Couche	Nature
CR / CL	8	Enrobé de surface	Enrobé bitumineux
CB / CF	39	Couche d'assise	GTLH
PF	-	Sol support	-

CR : Couche de Roulement ; **CL** : Couche de Liaison ; **CB** : Couche de Base ; **CF** : Couche de Fondation ;
PF : Plateforme support de chaussée ; **GNT** : Grave non traitée ; **GTLH** : Grave traitée au liant hydraulique

Les notes de calculs ALIZE sont fournies en annexe 6.

Le tableau ci-après présente les valeurs de portance estimées pour la section témoin de chaque secteur :

Tableau 13 : Synthèse des portances du sol pour le secteur 1

Sections	Secteur 1
Déflexion caractéristique moyenne sur la section (1/100 mm)	87
Estimation du module de la couche de surface (enrobé bitumineux abîmé, MPa)	2500
Estimation du module de la couche de base/couche de fondation (grave non traitée, MPa)	275
Estimation du module du sol-support (MPa)	95
<i>Classe d'arase : AR1</i>	



Tableau 14 : Synthèse des portances du sol sur le secteur 2

Sections	Secteur 2
Déflexion caractéristique moyenne sur la section (1/100 mm)	72
Estimation du module de la couche de surface (enrobé bitumineux abîmé, MPa)	2500
Estimation du module de la couche de base/couche de fondation (grave non traitée, MPa)	275
Estimation du module du sol-support (MPa)	95
<i>Classe d'arase : AR1</i>	

Tableau 15 : Synthèse des portances du sol sur le secteur 3

Sections	Secteur 3
Déflexion caractéristique moyenne sur la section (1/100 mm)	67
Estimation du module de la couche de surface (enrobé bitumineux abîmé, MPa)	3500
Estimation du module de la couche de base (grave bitume, MPa)	7400
Estimation du module de la couche de fondation (grave non traitée, MPa)	275
Estimation du module du sol-support (MPa)	95
<i>Classe d'arase : AR1</i>	

Tableau 16 : Synthèse des portances du sol sur le secteur 4

Sections	Secteur 4
Déflexion caractéristique moyenne sur la section (1/100 mm)	14
Estimation du module de la couche de surface (enrobé bitumineux abîmé, MPa)	3500
Estimation du module de la couche de base/couche de fondation (grave traitée aux liants hydrauliques, MPa)	20000
Estimation du module du sol-support (MPa)	130
<i>Classe d'arase : AR1</i>	



Au vu de la nature et de l'état actuel de la structure observée au niveau :

- Des secteurs 1 et 2 : les sections auscultées s'apparentent à une structure de type **GNT/GNT** avec une classe de plateforme **PF2qs**.
- Du secteur 3 : les sections auscultées s'apparentent à une structure de type **GB3/GNT** avec une classe de plateforme **PF2qs**.
- Du secteur 4 : les sections auscultées s'apparentent à une structure de type **GC4/GC4** avec une classe de plateforme **PF3**.

9. Vérification au trafic de la structure de chaussée existante

Il s'agit de vérifier si les structures caractéristiques modélisées pour chaque zone homogène (en l'état constaté lors des mesures/sondages) sont dimensionnées de sorte à être capable de supporter le trafic qu'elle subit.

Les chaussées souples sont vérifiées par le calcul vis-à-vis de :

- La rupture par fatigue à la base des couches bitumineuses : l'élongation ϵ_t doit rester inférieure à la valeur admissible $\epsilon_{t,adm}$;
- La déformation permanente des couches non liées et de la plateforme : la déformation verticale réversible ϵ_z doit rester inférieure à la valeur limite $\epsilon_{z,adm}$.

Les tableaux ci-après présentent les valeurs de déformation admissibles et calculées pour la structure souple pour **les secteurs 1, 2 et 3**.

Tableau 1 : Synthèse des déformations admissibles et calculées pour la structure souple du secteur 1

Structure souple	Paramètre	Valeur	Vérification
Enrobé bitumineux (CS)	ϵ_t admissible (μdef)	79,8	Non
	ϵ_t service (μdef)	530,3	
GNT (CB/CF)	ϵ_z admissible (μdef)	368,5	Non
	ϵ_z service (μdef)	753,3	
Sol support (PF)	ϵ_z admissible (μdef)	368,5	Non
	ϵ_z service (μdef)	390,1	



Tableau 2 : Synthèse des déformations admissibles et calculées pour la structure souple du secteur 2

Structure souple	Paramètre	Valeur	Verification
Enrobé bitumineux (CS)	ϵ_t admissible (μdef)	79,8	Non
	ϵ_t service (μdef)	408	
GNT (CB/CF)	ϵ_z admissible (μdef)	368,5	Non
	ϵ_z service (μdef)	545,8	
Sol support (PF)	ϵ_z admissible (μdef)	368,5	Non
	ϵ_z service (μdef)	497,4	

Tableau 3 : Synthèse des déformations admissibles et calculées pour la structure souple du secteur 3

Structure souple	Paramètre	Valeur	Verification
Enrobé bitumineux (CS)	ϵ_t admissible (μdef)	79,8	Non
	ϵ_t service (μdef)	93,5	
Grave bitumen (CB)	ϵ_t admissible (μdef)	71,9	Non
	ϵ_z service (μdef)	220,9	
GNT (CF)	ϵ_z admissible (μdef)	368,5	Non
	ϵ_z service (μdef)	504,1	
Sol support (PF)	ϵ_z admissible (μdef)	368,5	Oui
	ϵ_z service (μdef)	269,2	

Les chaussées semi-rigides sont vérifiées par le calcul vis-à-vis de :

- La rupture par fatigue à la base des couches bitumineuses : l'élongation ϵ_t doit rester inférieure à la valeur admissible $\epsilon_{t,adm}$;
- La contrainte horizontale à la base des matériaux traités : La contrainte horizontale σ_t doit rester inférieure à la valeur admissible $\sigma_{t,adm}$;
- La déformation permanente des couches non liées et de la plateforme : la déformation verticale réversible ϵ_z doit rester inférieure à la valeur limite $\epsilon_{z,adm}$.

Le tableau ci-après présente les valeurs de déformation admissibles et calculées pour la structure semi-rigide du **secteur 4**.



Tableau 4 : Synthèse des déformations admissibles et calculées pour la structure semi-rigide du secteur 4

Structure souple	Paramètre	Valeur	Verification
Enrobé bitumineux (CS)	ϵ_t admissible (μdef)	79,8	Non
	ϵ_t calculée (μdef)	530,3	
GTLH (CB/CF)	σ_t admissible (μdef)	0,843	Oui
	σ_t calculée (μdef)	0,508	
Sol support (PF)	ϵ_z admissible (μdef)	368,5	Oui
	ϵ_z calculée (μdef)	27,8	

Si on considère les types de structures et classes de plateformes énoncées ci-dessus avec une classe de trafic $TC5_{20}$ et une chaussée de type VRNS, au niveau :

- **Des secteurs 1, 2 et 3 : la structure de chaussée existante n'est pas correctement dimensionnée et ne permet pas de recevoir un trafic cumulé de classe $TC5_{20}$.**
- **Du secteur 4 : la structure de chaussée existante est correctement dimensionnée pour une classe de trafic cumulé $TC5_{20}$ avec un taux d'accroissement annuel de 2%.**



10. Préconisations de réhabilitation

Au vu de tout ce qui précède et en considérons une chaussée de type VRNS et une classe de trafic cumulé $TC_{5_{20}}$ avec un taux d'accroissement annuel de 2%, nous recommandons les solutions de réhabilitation suivantes :

10.1 Secteurs 1, 2 et 3 :

Il est donc recommandé sur les secteurs 1, 2 et 3 de procéder à un décaissement de la structure de chaussée jusqu'à 50 cm de profondeur.

10.1.1 Nouvelle chaussée

Une fois le terrassement effectué, le sol support constituant l'arase, composé de marne limoneuse, marne argileuse, sable limoneux et argile sableuse est de classe GTR A1, A2, B5 et B6.

Une purge éventuelle des zones fortement argileuses, remaniées ou saturées est recommandée.

Un géotextile non tissé (renforcement et anticontaminant) doit être mis sur l'arase des terrassements.

10.1.2 Traficabilité

Des problèmes de traficabilité sont prévisibles en période pluvieuse notamment et lorsque les terrains restent humides (état hydrique : h et th).

Notons que les sols de classe GTR A1 sont très sensibles à l'eau, ils changent brutalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau.

Les travaux seront menés dans des conditions favorables (période estival, temps sec).

10.1.3 Reprofilage

Afin d'avoir un niveau uniforme sur tout le tronçon étudié, il est nécessaire de mettre en œuvre une couche de reprofilage en grave non traitée (GNT) de l'ordre de 20 cm d'épaisseur.

Cette couche peut être composée de grave : B31, D21 ou béton concassé (GR1 au minimum).



10.1.4 Réception

Pour la réception de l'arase, des essais de plaque seront menés pour contrôler sa portance.

Pour la réception de la plate-forme **PF2qs**, le point suivant devra être vérifié :

- $EV2 \geq 80$ MPa ;

10.1.5 Structure de chaussée

Selon le catalogue des structures types des chaussées neuves et pour les hypothèses suivantes :

- Voies de réseau structurant (VRNS) : durée de service 20 ans.
- Classe de trafic TC5.
- Classe de la plateforme support de chaussée PF2.

On retiendra 2 types* de couches d'assise (GB3 et EME2).

Les modèles de structure de chaussée retenue sont les suivants :

➤ Structure en Grave Bitume :

- 8 cm de BBSG ;
- 10 cm de GB de classe 3 ;
- 11 cm de GB de classe 3 ;

➤ Structure en enduit à module élevé :

- 6 cm de BBSG ;
- 10 cm de EME de classe 2 ;
- 10 cm de EME de classe 2.

* : On propose les types GB3 et EME2 car : la GB3 (grave bitume de classe 3) présente un meilleur tenu à la fatigue que la GB2 et la EME2 (enrobé à module élevé de classe 2) est plus compacte (moins épais) que la GB3 mais elle est plus onéreuse.

Il est recommandé de remplacer le BBSG par du BBME au droit des carrefours en giratoire pour ses qualités anti-ornières.



10.2 Secteurs 4 :

Il est donc recommandé de procéder pour renforcer la structure de chaussée et retarder ou prévenir l'apparition de pathologies en surface sur tout le linéaire du secteur 4 à :

- Un rabotage de 7 cm de profondeur environ,
- Un colmatage (pontage) des fissures qui subsistent avec un mastic bitumineux,
- La pose d'une grille anti-fissure pour limiter la remontée des fissures. Un exemple de fiche technique de ce type de grille est donné en annexe 7,
- La mise en œuvre de 7 cm de BBSG pour redonner un bon niveau de service à la chaussée et réimperméabiliser la structure.

10.3 Récapitulatif

Il est recommandé au niveau des secteurs 1, 2 et 3 de procéder à :

- Un décaissement du sol en place sur 50 cm environ,
- Une purge éventuelle des zones fortement argileuses, remaniées ou saturées,
- Un compactage de l'arase des terrassements,
- La mise en œuvre d'un géotextile non tissé (renforcement et anticontaminant) sur l'arase,
- La mise en œuvre d'une couche de reprofilage en GNT,
- La mise en place d'une structure en Grave Bitume ou en Enduit à Module Elevé.

Les schémas ci-dessous reprennent les structures de chaussées préconisées.



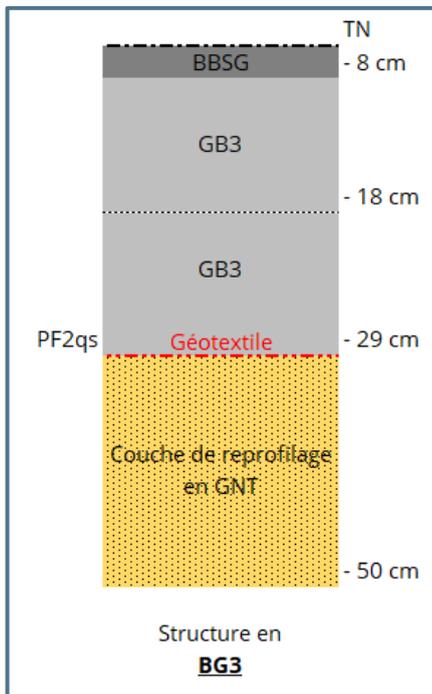


Figure 18 : structure de chaussée en Grave Bitume

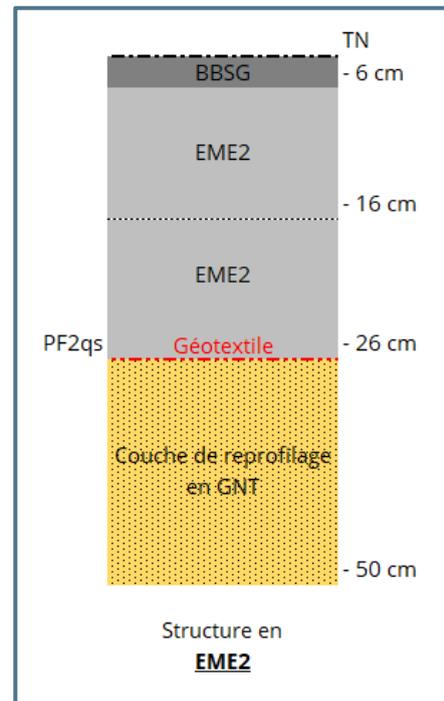


Figure 17 : structure de chaussée en Enduit à Module élevé

11. Recommandations géotechniques pour le réemploi des terres

11.1 Réemploi des déblais en remblai

Les tableaux suivants reprennent les conditions de réutilisation des déblais en remblais. Ils sont extraits du Fascicule II du GTR 92.



A₁ (états s et ts), A₂ (états th et h)

Sol	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en remblai	Code							
					E	G	W	T	R	C	H	
A_{1s}	Ces sols sont difficiles à compacter. Il faut au moins éviter de réduire encore leur teneur en eau et pour des remblais de grande hauteur un changement de leur état hydrique est nécessaire.	++	pluie forte	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes	NON							
		+	pluie faible	E : extraction en couches R : couches minces C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	1	0	0	0	1	2	2	
		=	ni pluie ni évaporation importante	Solution 1 : humidification dans la masse W : humidification pour changement d'état R : réglage en couches minces C : compactage moyen	0	0	4	0	1	2	0	
				Solution 2 : emploi en l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	0	0	0	0	0	1	2	
		-	évaporation importante	Solution 1 : arrosage superficiel W : arrosage superficiel pour maintien de l'état C : compactage intense H : remblai de faible hauteur (≤ 5 m)	0	0	3	0	0	1	1	
				Solution 2 : extraction avec arrosage superficiel E : extraction frontale W : arrosage superficiel C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	2	0	3	0	0	1	2	
				Solution 3 : humidification dans la masse W : humidification pour changement d'état R : couches minces C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	0	0	4	0	1	1	2	
A_{1ts}	Sols normalement inutilisables en l'état Leur humidification pour les ramener dans l'état s voire m peut être envisagée sous réserve d'une étude spécifique				NON							
A_{2th}	Sols normalement inutilisables en l'état				NON							
A_{2h}	Ces sols sont difficiles à mettre en œuvre en raison de leur portance faible. La mise en dépôt provisoire et le drainage préalable ne sont habituellement pas des solutions envisageables dans le climat français moyen. Le matelassage est à éviter au niveau de l'arase-terrassement.	+	pluie faible	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes	NON							
		=	ni pluie, ni évaporation importante	Solution 1 : traitement T : traitement à la chaux C : compactage faible	0	0	0	2	0	2	0	
				Solution 2 : utilisation en l'état C : compactage faible H : remblai de faible hauteur (≤ 5 m)	0	0	0	0	0	3	1	
		-	évaporation importante	Solution 1 : aération E : extraction en couches W : réduction de la teneur en eau par aération R : couches minces C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	1	0	1	0	1	2	2	
				Solution 2 : traitement T : traitement à la chaux C : compactage moyen	0	0	0	2	0	2	0	



A₂ (états m, s et ts)

Sol	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en remblai	Code									
					E	G	W	T	R	C	H			
A_{2m}	Ces sols ne posent pas de problème de réutilisation en remblai sauf par pluie forte ou moyenne	++	pluie forte	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes	NON									
		+	pluie faible	E : extraction frontale C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	2	0	0	0	0	2	2			
		=	ni pluie, ni évaporation importante	C : compactage moyen	0	0	0	0	0	2	0			
		-	évaporation importante	Solution 1 : arrosage superficiel W : arrosage superficiel pour maintien de l'état C : compactage moyen		0	0	3	0	0	2	0		
				Solution 2 : emploi en l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)		0	0	0	0	0	1	2		
				Solution 3 : extraction frontale E : extraction frontale C : compactage intense		2	0	0	0	0	1	0		
A_{2s}	La teneur en eau faible de ces sols oblige à un compactage intense. Il faut au moins éviter de réduire encore leur teneur en eau et pour des remblais de grande hauteur un changement de leur état hydrique est nécessaire L'humidification dans la masse exige un malaxage soigné avec apport d'importantes quantités d'eau	++	pluie forte	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes	NON									
		+	pluie faible	E : extraction en couches R : couches minces C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	1	0	0	0	1	1	2			
		=	ni pluie, ni évaporation importante	Solution 1 : humidification dans la masse W : humidification pour changer l'état R : couches minces C : compactage moyen		0	0	4	0	1	2	0		
				Solution 2 : utilisation en l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)		0	0	0	0	0	1	2		
		-	évaporation importante	Solution 1 : humidification W : humidification pour changer d'état R : couches minces C : compactage intense		0	0	4	0	1	1	0		
				Solution 2 : arrosage W : arrosage superficiel pour maintien de l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur faible (≤ 5 m)		0	0	3	0	0	1	1		
				Solution 3 : extraction frontale avec arrosage E : extraction frontale W : arrosage superficiel pour maintien de l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)		2	0	3	0	0	1	2		
		A_{2ts}	Sols normalement inutilisables en l'état				NON							



B₂ (états m, s et ts)

Sol	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en remblai	Code							
					E	G	W	T	R	C	H	
B_{2m}	Ces sols sont très sensibles à la situation météorologique	+	pluie faible	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes	NON							
				C : compactage moyen	0	0	0	0	0	2	0	
		-	évaporation importante	Solution 1 : utilisation en l'état C : compactage intense	0	0	0	0	0	1	0	
				Solution 2 : arrosage W : arrosage pour maintien de l'état C : compactage moyen	0	0	3	0	0	2	0	
B_{2s}	Pour ces sols, il faut compenser l'insuffisance de la teneur en eau par un compactage intense, un arrosage ou une humidification. L'humidification dans la masse pour changer l'état est relativement facile à réaliser	++	pluie forte	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes	NON							
				E : extraction en couche R : couches minces C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	1	0	0	0	1	1	2	
		=	ni pluie, ni évaporation importante	Solution 1 : utilisation en l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	0	0	0	0	0	1	2	
				Solution 2 : humidification W : humidification pour changer d'état R : couches minces C : compactage moyen	0	0	4	0	1	2	0	
		-	évaporation importante	Solution 1 : arrosage W : arrosage pour maintien de l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	0	0	3	0	0	1	2	
				Solution 2 : humidification W : humidification pour changer d'état R : couches minces C : compactage moyen	0	0	4	0	1	2	0	
B_{2ts}	Sols normalement inutilisables en l'état Mais dans certains cas leur humidification peut être envisagée pour les amener à l'état "s" ou "m"			NON								



B₅ (états th et h)

Sol	Observations générales	Situation météorologique	Conditions d'utilisation en remblai	Code E G W T R C H	
B₅th	Soils normalement inutilisables en l'état Ces sols sont très difficiles à mettre en œuvre, en raison de leur portance quasi-nulle. La réduction de teneur en eau par mise en dépôt provisoire, ou drainage préalable (plusieurs mois) peut être envisageable			NON	
B₅h	Ces sols sont difficiles à mettre en œuvre en raison de leur portance faible. Ils sont sujets au matelassage ce qui est à éviter au niveau de l'arase de terrassement	+	pluie faible	Situation ne permettant pas la mise en remblai, avec des garanties de qualité suffisantes	NON
		=	ni pluie, ni évaporation importante	Solution 1 : traitement T : traitement avec un réactif adapté C : compactage moyen	0 0 0 1 0 2 0
				Solution 2 : utilisation en l'état C : compactage faible H : remblai de hauteur faible	0 0 0 0 0 3 1
		-	évaporation importante	Solution 1 : extraction en couche - aération E : extraction en couche W : réduction de la teneur en eau par aération R : couches minces C : compactage moyen	1 0 1 0 1 2 2
Solution 2 : aération et traitement W : réduction de la teneur en eau par aération T : traitement avec un réactif adapté C : compactage moyen	0 0 1 1 0 2 0				



B₅ (états m, s et ts)

Sol	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en remblai	Code						
					E	G	W	T	R	C	H
B_{5m}	Ces sols sont très sensibles à la situation météorologique, qui peut très rapidement interrompre le chantier à cause de l'excès de teneur en eau ou au contraire, conduire à un matériau sec, difficile à compacter	++	pluie forte	Situation ne permettant pas la mise en remblai, avec des garanties de qualité suffisantes	NON						
		+	pluie faible	E : extraction frontale C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (± 10 m)	2	0	0	0	0	2	2
		=	ni pluie, ni évaporation importante	C : compactage moyen	0	0	0	0	0	2	0
		-	évaporation importante	Solution 1 : arrosage W : arrosage pour maintien de l'état C : compactage moyen	0	0	3	0	0	2	0
				Solution 2 : utilisation en l'état C : compactage intense	0	0	0	0	0	1	0
B_{5s}	Ces sols sont très difficiles à compacter, du fait de leur faible teneur en eau. En conséquence il convient : - soit de compacter intensément avec un arrosage superficiel - soit d'humidifier le matériau dans sa masse pour le ramener en B _{5m} Cette humidification est encore relativement facile à réaliser	++	pluie forte	Situation ne permettant pas la mise en remblai, avec des garanties de qualité suffisantes	NON						
		+	pluie faible	E : extraction en couche R : couches minces C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (± 10 m)	1	0	0	0	1	1	2
		=	ni pluie, ni évaporation importante	Solution 1 : humidification W : humidification pour changer d'état R : couches minces C : compactage moyen	0	0	4	0	1	2	0
				Solution 2 : utilisation en l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (± 10 m)	0	0	0	0	0	1	2
		-	évaporation importante	Solution 1 : extraction frontale et arrosage E : extraction frontale W : arrosage pour maintien de l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (± 10 m)	2	0	3	0	0	1	2
				Solution 2 : humidification W : humidification pour changer d'état R : couches minces C : compactage moyen	0	0	4	0	1	2	0
				Sols normalement inutilisables en l'état				NON			
B_{5ts}	Mais leur humidification dans la masse peut être envisagée pour les ramener à l'état B _{5s} , voire B _{5m}				NON						



B₆ (états th, h et m)

Sol	Observations générales	Situation météorologique	Conditions d'utilisation en remblai	Code E G W T R C H	
B₆th	Ces sols sont normalement inutilisables dans l'état en raison de leur portance quasi nulle. Le drainage ou la mise en dépôt provisoire peut permettre de les ramener à l'état (h)			NON	
B₆h	Ces sols sont très difficiles à mettre en oeuvre en raison de leur portance faible. La fraction grenue n'est pas suffisante pour modifier sensiblement le comportement de la fraction argileuse. Ils sont sujets au 'matelassage', ce qui est à éviter au niveau des arases de terrassement	+	pluie faible	Situation ne permettant pas la mise en remblai, avec des garanties de qualité suffisantes	NON
		=	ni pluie, ni évaporation importante	Solution 1 : traitement T : traitement à la chaux seule C : compactage moyen	0 0 0 2 0 2 0
				Solution 2 : utilisation en l'état C : compactage faible H : remblai de hauteur faible (≤ 5 m)	0 0 0 0 0 3 1
		-	évaporation importante	Solution 1 : extraction en couche - aération E : extraction en couche W : réduction de la teneur en eau par aération R : couches minces C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	1 0 1 0 1 2 2
Solution 2 : traitement T : traitement à la chaux seule C : compactage moyen	0 0 0 2 0 2 0				
B₆m	Ces sols ne posent pas de problème d'utilisation en remblai sauf par pluie forte En l'absence de pluie, ils présentent en général une bonne traficabilité du fait de la présence d'une fraction granulaire importante	++	pluie forte	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes	NON
		+	pluie faible	E : extraction frontale C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	2 0 0 0 0 2 2
		=	ni pluie, ni évaporation importante	C : compactage moyen	0 0 0 0 0 2 0
				Solution 1 : utilisation en l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	0 0 0 0 0 1 2
		-	évaporation importante	Solution 2 : arrosage pour maintien de l'état W : arrosage pour maintien de l'état C : compactage moyen	0 0 3 0 0 2 0
				Solution 3 : extraction frontale E : extraction frontale C : compactage intense	2 0 0 0 0 1 0



B₆ (états s et ts)

Sol	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en remblai	Code							
					E	G	W	T	R	C	H	
B_{6s}	Pour ces sols, il faut compenser l'insuffisance de la teneur en eau par un compactage intense, un arrosage, ou une humidification avec un malaxage soigné et une quantité d'eau importante	++	pluie forte	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes	NON							
		+	pluie faible	E : extraction en couches R : couches minces C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	1	0	0	0	1	1	1	2
		=	ni pluie, ni évaporation importante	Solution 1 : humidification W : humidification pour changer d'état R : couches minces C : compactage moyen	0	0	4	0	1	2	0	
				Solution 2 : utilisation en l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	0	0	0	0	0	1	2	
				Solution 1 : arrosage W : arrosage pour maintien de l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur faible (≤ 5 m)	0	0	3	0	0	1	1	
		-	évaporation importante	Solution 2 : extraction frontale - arrosage E : extraction frontale W : arrosage pour maintien de l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	2	0	3	0	0	1	2	
				Solution 3 : humidification W : humidification pour changer d'état R : couches minces C : compactage intense	0	0	4	0	1	1	0	

B_{6ts}

Sols normalement inutilisables en l'état

Leur humidification pour changer d'état doit être décidée à l'appui d'une étude spécifique

NON



11.2 Réemploi des déblais en couche de forme

Les tableaux ci-après reprennent les conditions d'utilisation des déblais en couche de forme. Ils sont extraits du Fascicule II du GTR 92.



A₁, A₂

Classe de sol	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en couche de forme	Code GWTS	Épaisseur préconisée de la couche de forme e (en m.) et classe PF de la plate-forme support de chaussée								
						PST n° 1		PST n° 2		PST n° 3		PST n° 4		
						AR 1	AR 1	AR 1	AR 2	AR 2	AR 2			
A _{1h}		+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s).	NON	(1)								
		= OU -	pas de pluie	T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 0 2 2									
A _{1m}	La grande sensibilité à l'eau des sols de cette classe implique de les traiter avec des liants hydrauliques associés éventuellement à de la chaux. La maîtrise de l'état hydrique de ces sols traités est souvent délicate en raison de la variation brutale de leur comportement (portance) pour de faibles écarts de teneur en eau. Ces sols se traitent généralement en place.	+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s).	NON						e=0,35	e=0,35	e=0,35	e=0,35
		= OU -	pas de pluie	W : Arrosage pour maintien de l'état hydrique T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 1 2 2									
A _{1s}		+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s).	NON						e=0,35	e=0,35	e=0,35	e=0,35
		= OU -	pas de pluie	W : Humidification pour changer l'état hydrique T : Traitement avec un liant hydraulique S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 2 1 2									
A _{2h}	La sensibilité à l'eau des sols de cette classe implique de les traiter le plus souvent en associant chaux + liant hydraulique étant donné l'importance de la fraction argileuse qu'ils peuvent contenir. L'association avec de la chaux peut par ailleurs s'imposer pour ajuster leur état hydrique lorsqu'ils sont trop humides. Lorsqu'ils sont dans un état sec, il est nécessaire de les humidifier pour les ramener à l'état moyen et dans ce cas la chaux peut avantageusement être introduite sous forme de lait de chaux dont la concentration doit être adaptée au cas de chantier considéré.	+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s).	NON						PF2	PF2	PF3	PF3
		=	ni pluie ni évaporation	T : Traitement mixte : chaux + liant hydraulique S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 0 3 2									
		-	évaporation importante	T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 0 2 2									
A _{2m}	Ces sols se traitent presque toujours en place pour la phase de prétraitement à la chaux et éventuellement en centrale pour la phase traitement au ciment.	+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s).	NON						e=0,35	e=0,35	e=0,35	e=0,35
		= OU -	pas de pluie	W : Arrosage pour maintien de l'état hydrique T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 1 2 2									
A _{2s}		+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s).	NON						e=0,35	e=0,35	e=0,35	e=0,35
		= OU -	pas de pluie	W : Humidification pour changer l'état hydrique T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 2 2 2									

(1) Sur cette PST, la mise en oeuvre d'un matériau traité répondant à une qualité "couche de forme" n'est pas réalisable. Procéder d'abord à un traitement selon une technique "remblai" et se rapporter alors au cas de PST n°4 si l'effet du traitement est durable et aux cas PST n°2 ou 3 s'il ne l'est pas.



B₁₁, B₁₂, B₂₁, B₂₂

Classe de sol	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en couche de forme	Code GWTS	Épaisseur préconisée de la couche de forme e (en m.) et classe PF de la plateforme support de chaussée						
						PST n° 1		PST n° 2		PST n° 3		PST n° 4
						AR 1	AR 1	AR 1	AR 2	AR 2	AR 2	
B ₂₁ h et B ₂₂ h	La grande sensibilité à l'eau des sols de ces classes impose de les traiter avec un liant hydraulique. Ces sols se traitent souvent en place mais lorsqu'ils sont dans un état moyen ou sec ils sont également susceptibles d'être traités en centrale.	+	pluie faible	Situation météorologique ne permettant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s)	NON	(1)	e = 0,35	e = 0,35	e = 0,35	e = 0,35		
		= OU -	pas de pluie	T : Traitement avec un liant hydraulique S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 0 1 2							
B ₂₁ m et B ₂₂ m		+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s)	NON							
		=	ni pluie ni évaporation	T : Traitement avec un liant hydraulique S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 0 1 2							
B ₂₁ s et B ₂₂ s		-	évaporation importante	W : Arrosage pour maintien de l'état hydrique T : Traitement avec un liant hydraulique S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 1 1 2							
		+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s)	NON							
B ₂₁ s et B ₂₂ s	= OU -	pas de pluie	W : Humidification pour changer l'état hydrique T : Traitement avec un liant hydraulique S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 1 1 2								

(1) Sur cette PST, la mise en oeuvre d'un matériau traité répondant à une qualité "couche de forme" n'est pas réalisable. Procéder d'abord à un traitement selon une technique "remblai" et se rapporter alors au cas de PST n°4 si l'effet du traitement est durable et aux cas PST n°2 ou 3 s'il ne l'est pas.

(2) Si intercalation d'un géotextile à l'interface PST-couche de forme.

(3) Dans le cas de la PST n°4, une couche de forme conduisant à une PF2 peut se limiter à une couche de protection superficielle de quelques centimètres d'épaisseur de ce matériau. Celle-ci peut même être inutile si l'on a prévu la possibilité d'éliminer par rabotage les 5 à 10 cm supérieurs de la PST. Elle peut également être remplacée par un enduit de cure gravillonné ou éventuellement clouté, appliqué directement sur l'arasement.



B₄₂, B₅₁, B₅₂

Classe de sol	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en couche de forme	Code GWTS	Epaisseur préconisée de la couche de forme e (en m.) et classe PF de la plate-forme support de chaussée				
						PST n° 1	PST n° 2	PST n° 3		PST n° 4
						AR 1	AR 1	AR 1	AR 2	AR 2
B₅₁h et B₅₂h	La grande sensibilité à l'eau des sols de cette classe implique nécessairement de les traiter pour les utiliser en couche de forme. Ce traitement peut être un traitement aux liants hydrauliques pour les moins argileux de la classe ou un traitement associant chaux + liant hydraulique pour les plus argileux et les plus humides. Ces sols se traitent le plus souvent en place et éventuellement en centrale après les avoir traités en place à la chaux.	+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant	NON	(1)	e = 0,35	e = 0,35	e = 0,35	e = 0,35
		= OU -	pas de pluie	T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure éventuellement gravillonné	0 0 2 1					
B₅₁m et B₅₂m		+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant	NON					
		= OU -	pas de pluie	W: Arrosage pour maintien de l'état hydrique T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure éventuellement gravillonné	0 1 2 1					
B₅₁s et B₅₂s		+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant	NON					
		= OU -	pas de pluie	W: Humidification pour changer l'état hydrique T : Traitement avec un liant hydraulique S : Application d'un enduit de cure éventuellement gravillonné	0 2 1 1					

(1) Sur cette PST, la mise en œuvre d'un matériau traité répondant à une qualité "couche de forme" n'est pas réalisable. Procéder d'abord à un traitement selon une technique "remblai" et se rapporter alors au cas de PST n°4 si l'effet du traitement est durable et aux cas n°2 ou 3 s'il ne l'est pas.



B₆

Classe de sol	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en couche de forme	Code GWTS	Épaisseur préconisée de la couche de forme e (en m.) et classe PF de la plateforme support de chaussée						
						PST n° 1		PST n° 2		PST n° 3		PST n° 4
						AR 1	AR 1	AR 1	AR 2	AR 2	AR 2	
B₆h	La sensibilité à l'eau et la plasticité des sols de cette classe impliquent nécessairement un traitement pour pouvoir les utiliser en couche de forme.	+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant	NON							
				= OU -	pas de pluie						T : Traitement mixte chaux + liant hydraulique S : Application d'un enduit de cure éventuellement gravillonné	0 0 3 1
B₆m	Ce traitement peut être soit un traitement avec des liants hydrauliques pour les moins argileux et les plus secs d'entre eux soit plus généralement un traitement associant chaux + liant hydraulique. Lorsqu'ils sont dans un état sec et que leur plasticité impose un traitement chaux + liant hydraulique, la chaux peut avantageusement être introduite sous forme de chaux éteinte ou mieux de lait de chaux.	+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant	NON	(1)	e = 0,35	e = 0,35	e = 0,35	e = 0,35		
				= OU -	pas de pluie						W : Arrosage pour maintien de l'état hydrique T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure éventuellement gravillonné	0 1 2 1
B₆s	Ces sols se traitent le plus généralement en place ou éventuellement en centrale après les avoir préalablement traités en place à la chaux.	+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant	NON		PF2	PF2	PF3	PF3		
				= OU -	pas de pluie						W : Humidification pour changer l'état hydrique T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure éventuellement gravillonné	0 2 2 1

(1) Sur cette PST, la mise en œuvre d'un matériau traité répondant à une qualité "couche de forme" n'est pas réalisable. Procéder d'abord à un traitement selon une technique "remblai" et se rapporter alors au cas de PST n°4 si l'effet du traitement est durable et aux cas PST n°2 ou 3 s'il ne l'est pas.



12. Aléas et risques résiduels

Toute anomalie (indice de cavité, présence des remblais) devra être signalée à INFRANEO pour éventuelles adaptations ou mission de diagnostic supplémentaires.

De manière générale, des contrôles sont préconisés sur tous les chantiers en phase travaux (fond de fouille, remblayage) ; ces contrôles s'intégreront dans le cadre du suivi de chantier (mission G4).

13. Conditions contractuelles

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager INFRANEO.

Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance de la construction ainsi que dans les hypothèses prises en compte et en particulier dans les indications de la partie "Présentation" du présent rapport peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à INFRANEO afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.

De même, des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances de sol (exemple : hétérogénéité localisée, venues d'eau, etc.) peuvent rendre caduques certaines des recommandations figurant dans le rapport.

Les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéité locale) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.

Ce rapport vient clôturer la mission G5/G2 AVP qui nous ont été confiées pour cette affaire.

Nous attirons l'attention du Maître d'Ouvrage sur la nécessité de réaliser les missions successives G2, G3 et G4 dans l'enchaînement prévu par la norme NF P 94-500.

INFRANEO reste entièrement à la disposition du Maître d'Ouvrage pour la réalisation de ces missions en phase de conception puis d'exécution.



ANNEXE 1 :

Conditions générales des missions d'ingénierie géotechnique



1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique (en particulier tableaux 1 et 2 ci-après joints à toute offre et à tout rapport), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art. L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- ↳ Les missions d'étude géotechnique préalable (G1), d'étude géotechnique de conception (G2), d'étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif,
- ↳ Exceptionnellement, une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante après accord explicite, le client confiant obligatoirement le complément de la mission à un autre prestataire spécialisé en ingénierie géotechnique,
- ↳ L'exécution d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit,
- ↳ Toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport,
- ↳ Toute mission d'étude géotechnique préalable, d'étude géotechnique de conception phase AVP / PRO ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques. De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission suivante d'étude géotechnique de conception phase DCE / ACT lui est confiée,
- ↳ Une mission d'étude géotechnique de conception G2 phase PRO engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie (s) d'ouvrage (s) concerné (s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission d'ingénierie géotechnique objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés à l'ingénierie géotechnique chargée de l'étude et du suivi géotechniques d'exécution (mission G3) afin qu'elle en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution, voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte rendu de la mission d'ingénierie géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par notre société. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

4. Classification et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. C'est pourquoi, au même titre que les autres ingénieries, l'ingénierie géotechnique est une composante de la maîtrise d'œuvre indispensable à l'étude puis à la réalisation de tout projet

Le modèle géologique et le contexte géotechnique général d'un site, définis lors d'une mission géotechnique préliminaire, ne peuvent servir qu'à identifier des risques potentiels liés aux aléas géologiques du site. L'étude de leurs conséquences et leur réduction éventuelle ne peut être faite que lors d'une mission géotechnique au stade de la mise au point du projet: en effet, les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps, puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, phasage des travaux notamment).

L'ingénierie géotechnique doit donc être associée aux autres ingénieries, à toutes les étapes successives d'étude et de réalisation d'un projet, et ainsi contribuer à une gestion efficace des risques géologiques afin de fiabiliser le délai d'exécution, le coût réel et la qualité des ouvrages géotechniques que comporte le projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions types d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Les éléments de chaque mission sont spécifiés dans les chapitres 7 à 9. Les exigences qui y sont présentées sont à respecter pour chacune des missions, en plus des exigences générales décrites au chapitre 5 de la présente n01me. L'objectif de chaque mission, ainsi que ses limites, sont rappelés en tête de chaque chapitre. Les éléments de la prestation d'investigations géotechniques sont spécifiés au chapitre 6.



Extrait NF P 94-500—Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
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
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité
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	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet	pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision)	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



Extrait NF P 94-500-Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE 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 Etude de Site (ES)

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

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE/ACT

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

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



Extrait NF P 94-500-Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

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

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

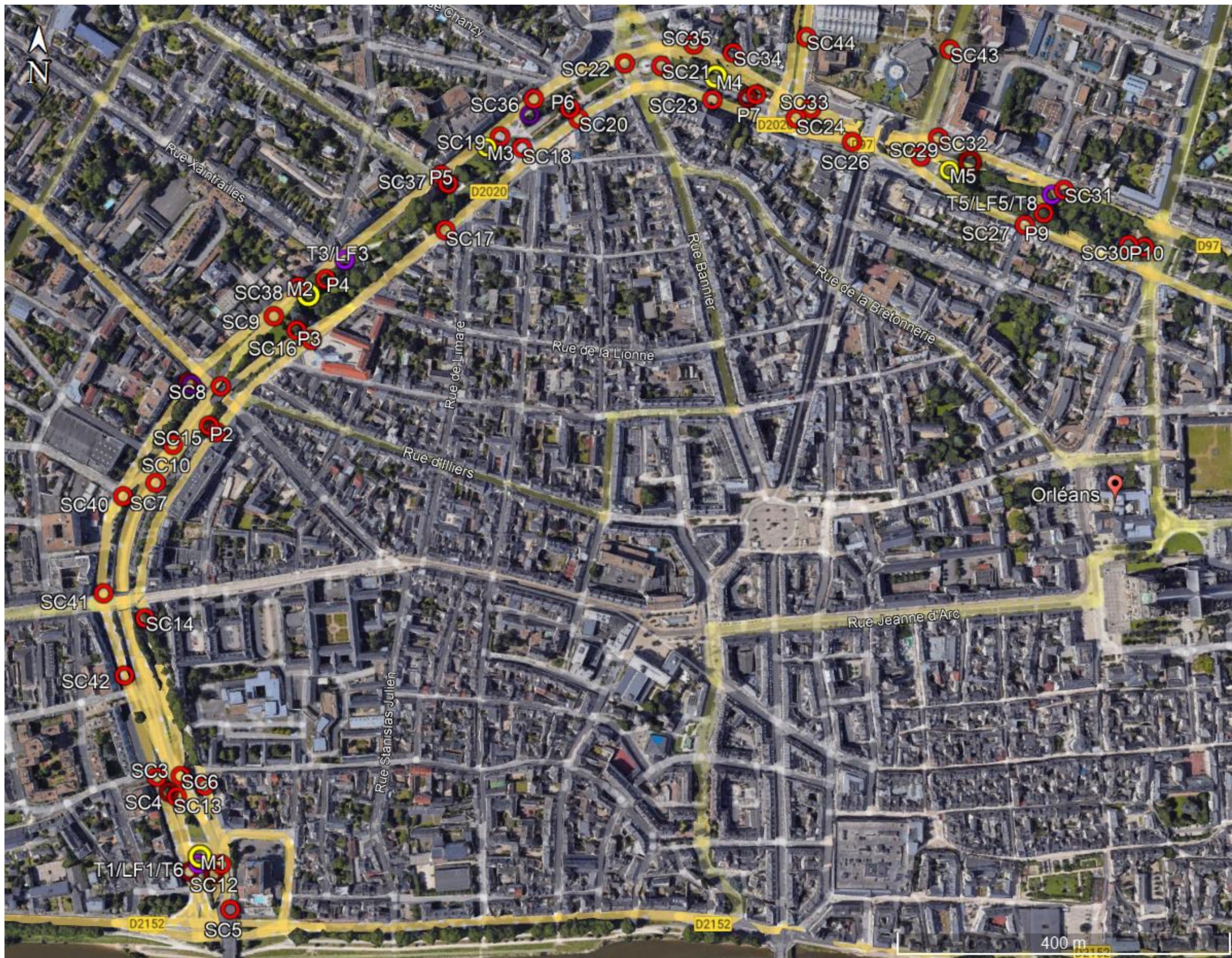
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre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

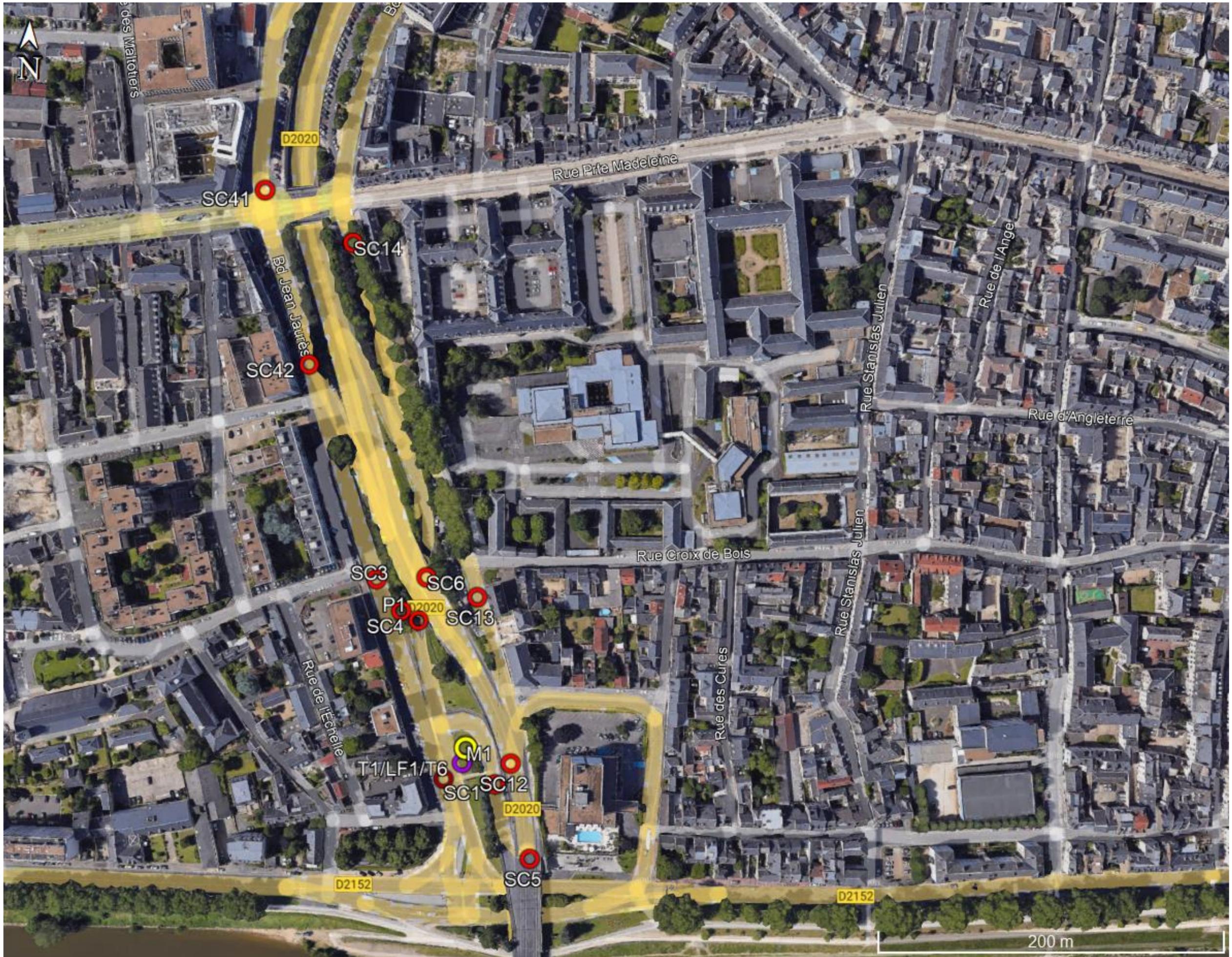


ANNEXE 2 :

Schéma d'implantation des investigations in-situ

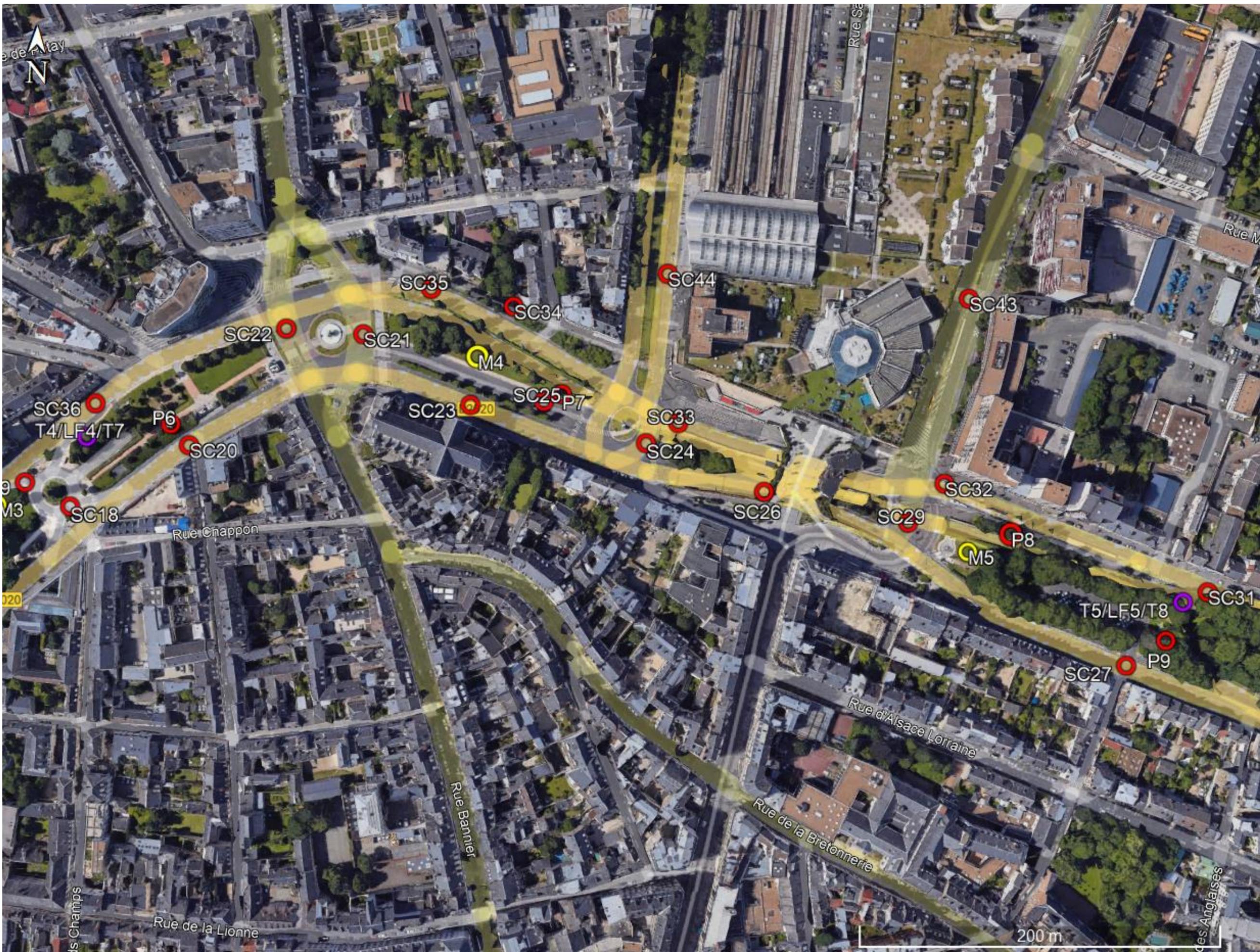






200 m





e de r May
N

SC35

SC44

SC43

SC22

SC21

SC34

M4

SC36
T4/LF4/T7

P6

SC23

SC25
P7

SC33

SC24

SC20

SC26

SC32

SC29

P8

M5

9

M3

SC18

Rue Chappon

T5/LF5/T8

SC31

SC27

P9

020

Rue Banner

Rue d'Alsace Lorraine

Rue de la Bretonnerie

Rue de la Lionne

200 m

des Anglaises



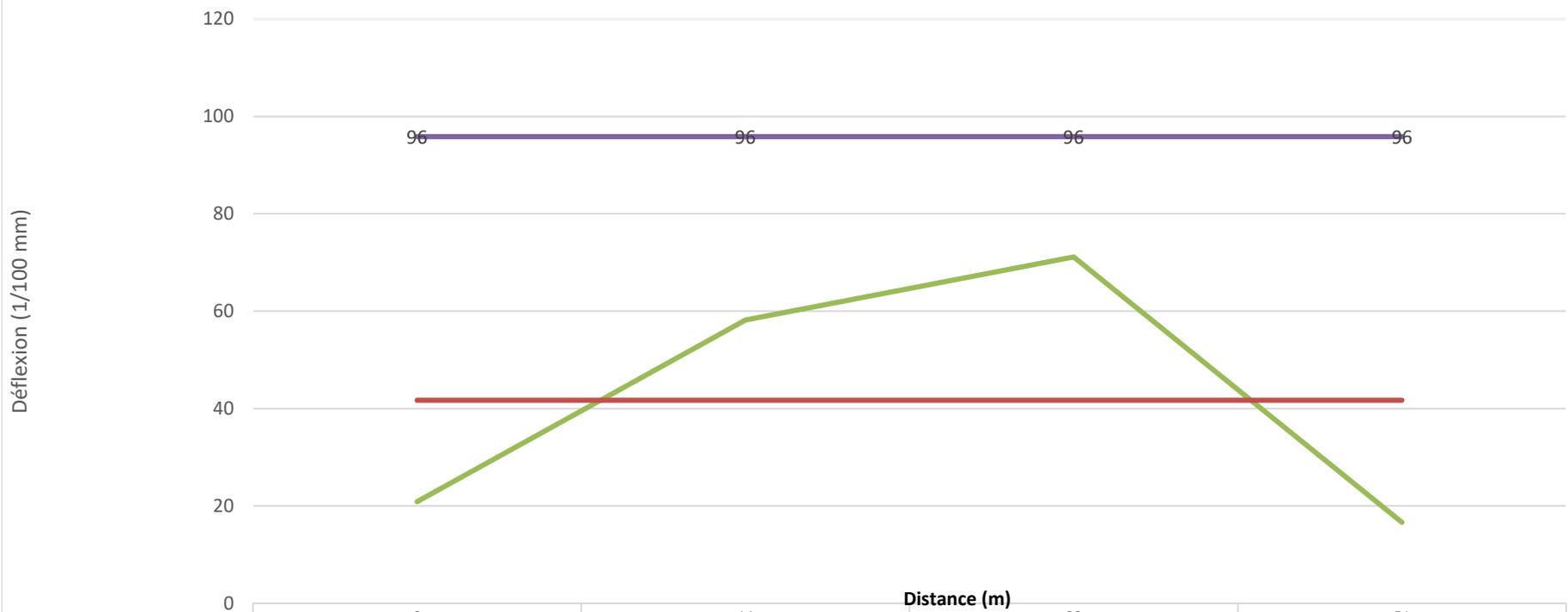
ANNEXE 3 :

Résultats des mesures de déflexion





Mesure de la déflexion à la masse tombante
ASTM D4694
Parking de la médiathèque



	0	14	33	51
distance	0	14	33	51
Deflexion	20,89	58,16	71,14	16,63
Deflexion moyenne	42	42	42	42
Deflexion caracteristique	96	96	96	96



Mesure de la déflexion à la masse tombante
 ASTM D4694
 Place Gambetta



	0	12	31	46	59	69
distance	0	12	31	46	59	69
Deflexion	24,41	15,41	27,99	19,37	25,22	16,49
Deflexion moyenne	21	21	21	21	21	21
Deflexion caracteristique	32	32	32	32	32	32

Mesure de la déflexion à la masse tombante
 ASTM D4694
 Place Verdun



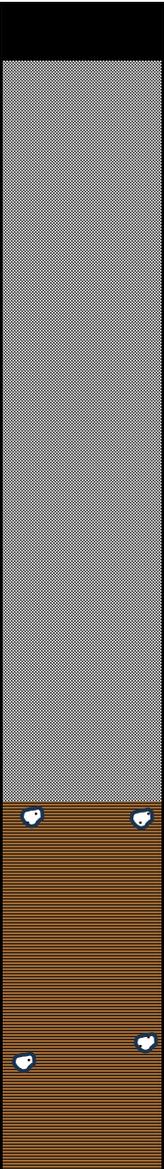
	0	13	55	74
distance	0	13	55	74
Deflexion	17,46	21,75	18,91	41,84
Deflexion moyenne	25	25	25	25
Deflexion caracteristique	48	48	48	48

ANNEXE 4 :

PV des sondages in-situ



CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC1
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (6 cm)	
10			
15			
20		Grave traitée aux liants hydrauliques (64 cm)	
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :
Localisation : RD2020 NORD


CAROTTAGE DE CHAUSSEE

N° dossier : IN-23-04704-CHI EC

Chantier : RD2020 ORLEANS

Sondage : SC2

Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (5 cm)	
10		Béton surface + Remblais: grave sableuse (45 cm)	
15		Marne beige gris légèrement cailloutis (50 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :

Localisation : Boulevard Jean Jaurès NORD



CAROTTAGE DE CHAUSSEE

N° dossier : IN-23-04704-CHI EC

Chantier : RD2020 ORLEANS

Sondage : SC3

Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (17 cm)	
10		Grave traitée aux liants hydrauliques (27 cm)	
15		Remblai : Marne sableuse marron beige cailloutis (60 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :

Localisation : Boulevard Jean Jaurès



CAROTTAGE DE CHAUSSEE

N° dossier : IN-23-04704-CHI EC

Chantier : RD2020 ORLEANS

Sondage : SC4

Client : Orléans Métropole

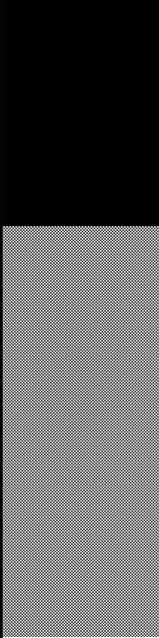
Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (10 cm)	
10		Béton (30 cm)	
40		Marne sableuse marron grise cailloutis (60 cm)	
100			

Observations :

Localisation :

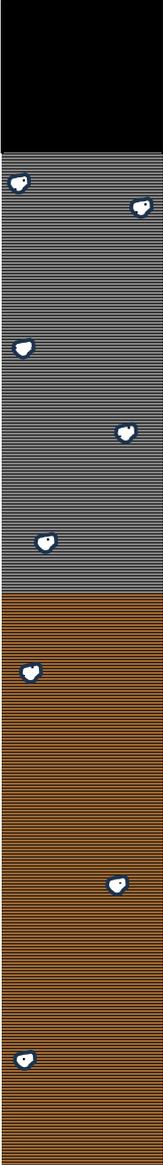


CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC5
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo							
5		Enrobé bitumineux (20 cm)								
10		15		20	25	30	35	40	45	50
60	65	70		75	80	85	90	95	100	
		Grave traitée aux liants hydrauliques (35 cm)								

Observations :
Localisation : RD2020 SUD


CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC6
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (12 cm)	
10		Béton désagrégé (38 cm)	
15		Sable et graviers beige humide* (50 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :
Localisation : RD2020 SUD

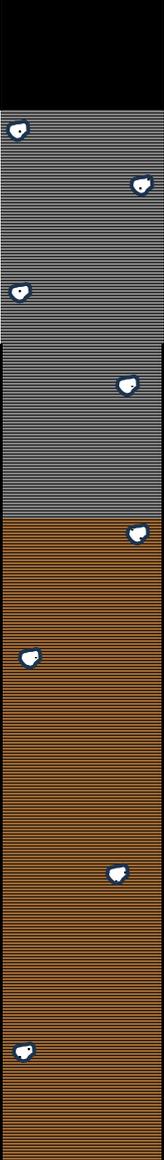

CAROTTAGE DE CHAUSSEE

N° dossier : IN-23-04704-CHI EC

Chantier : RD2020 ORLEANS

Sondage : SC7

Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (8 cm)	
10		Béton (38 cm)	
15		Marne grise blanchâtre cailloutis (60 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :

Localisation : RD2020 SUD



CAROTTAGE DE TROTTOIR

N° dossier : IN-23-04704-CHI EC

Chantier : RD2020 ORLEANS

Sondage : SC8

Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (8 cm)	
10		Remblia : Marne sableuse marron et graviers (32 cm)	
15			
20	Remblai : Sable marneux marron cailloutis (60 cm)		
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :

Localisation : RD2020 SUD



CAROTTAGE DE TROTTOIR

N° dossier : IN-23-04704-CHI EC

Chantier : RD2020 ORLEANS

Sondage : SC9

Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (8 cm)	
10			
15			
20		Béton désagrégé (72 cm)	
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80		Sable marron avec grains de calcaires avec cailloutis divers* (20 cm)	
85			
90			
95			
100			

Observations :

Localisation : RD2020 NORD



CAROTTAGE DE TROTTOIR

N° dossier : IN-23-04704-CHI EC

Chantier : RD2020 ORLEANS

Sondage : SC10

Client : Orléans Métropole

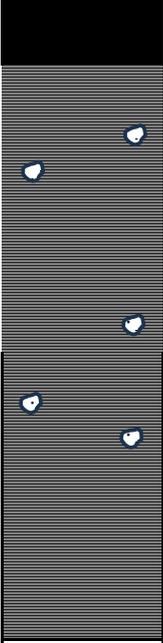
Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (6 cm)	
10		Béton désagrégé (40 cm)	
50		Sable gris-marron légèrement argileux cailloutis* (54 cm)	
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :

Localisation : RD2020 NORD



CAROTTAGE DE TROTTOIR
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC12
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (12 cm)	
10			
15		Béton désagrégé* (43 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :
Localisation : RD2020 NORD


CAROTTAGE DE CHAUSSEE

N° dossier : IN-23-04704-CHI EC

Chantier : RD2020 ORLEANS

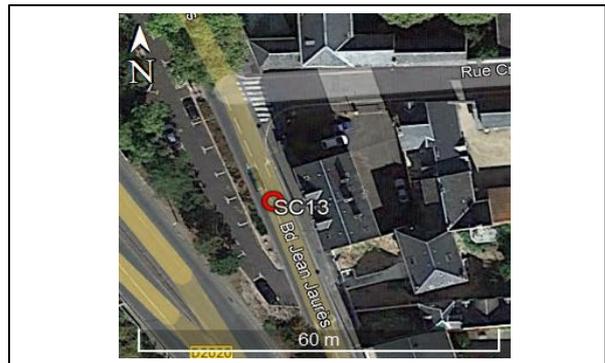
Sondage : SC13

Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (8 cm)	
10		Béton (10 cm)	
15		Remblai : sables et graviers (42 cm)	
20			
25	Marne sableuse beige* (40 cm)		
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :

Localisation : Boulevard Jean Jaurès



CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC14
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (12 cm)	
10		Remblai : Sable légèrement argileux et graviers (33 cm)	
15		Marne sableuse argileuse marron verdâtre cailloutis (55 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :
Localisation : Boulevard Jean Jaurès


CAROTTAGE DE CHAUSSEE

N° dossier : IN-23-04704-CHI EC

Chantier : RD2020 ORLEANS

Sondage : SC15

Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (12 cm)	
10		Remblai : Marne sableuse marron et graviers (28 cm)	
15		Remblai : Marne sableuse marron cailloutis (60 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :

Localisation : Boulevard Jean Jaurès



CAROTTAGE DE CHAUSSEE

N° dossier : IN-23-04704-CHI EC

Chantier : RD2020 ORLEANS

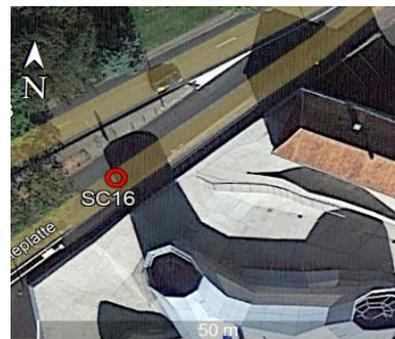
Sondage : SC16

Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (14 cm)	
10		Remblai : Grave légèrement sableuse (28 cm)	
15		Marne argileuse grisâtre légèrement sableuse et cailloutis divers* (63 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :

Localisation : **Boulevard Rocheplatte SUD**



CAROTTAGE DE CHAUSSEE

N° dossier : IN-23-04704-CHI EC

Chantier : RD2020 ORLEANS

Sondage : SC17

Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (14 cm)	
10			
15		Remblai : Grave légèrement sableuse (36 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			
		Marne marron grise cailloutis* (60 cm)	

Observations :

Localisation : Boulevard Rocheplatte SUD



CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC18
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (10 cm)	
10			
15		Béton (35 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100		Sable et graviers grisâtre foncé* (55 cm)	

Observations :
Localisation :


CAROTTAGE DE CHAUSSEE

N° dossier : IN-23-04704-CHI EC

Chantier : RD2020 ORLEANS

Sondage : SC19

Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (9 cm)	
10			
15		Béton (35 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :

Localisation :

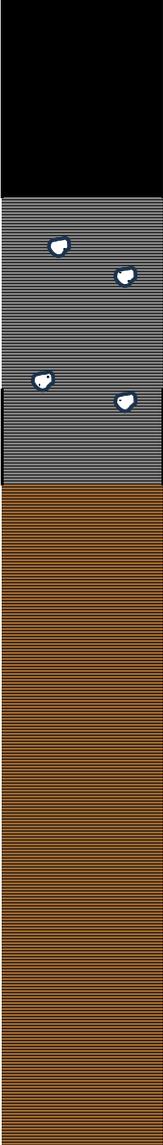


CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC20
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (14 cm)	
10		Béton (13 cm)	
15		Remblai : sable graveleux marron 21 cm	
20			
25		Argile sableuse grisâtre avec des grains de calcaires* 56 cm	
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

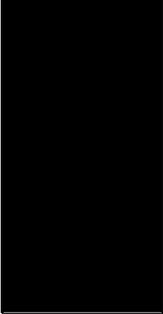
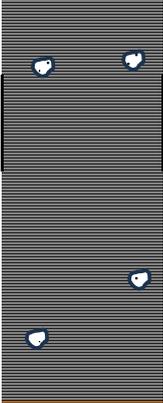
Observations :
Localisation : Boulevard Rocheplatte SUD


CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC21
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (15 cm)	
10		Béton (25 cm)	
15		Sable marron orangé* (60 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

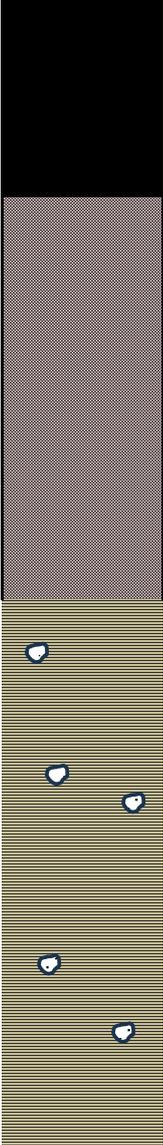
Observations :
Localisation :


CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC22
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5 10 15 20 25		Enrobé bitumineux (25 cm)	
30 35 40 45 50 55 60		Béton désagrégé* 35 cm	
65 70 75 80 85 90 95 100		Marne sableuse grise orangé cailloutis* 40 cm	

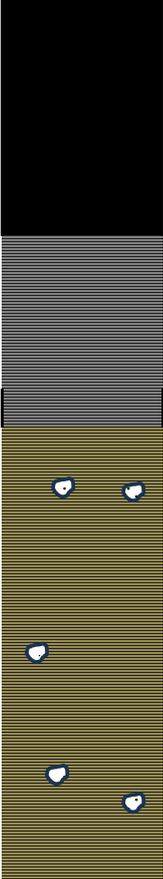
Observations :
Localisation :


CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC23
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (16 cm)	
10			
15		Remblai : Graves (34 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

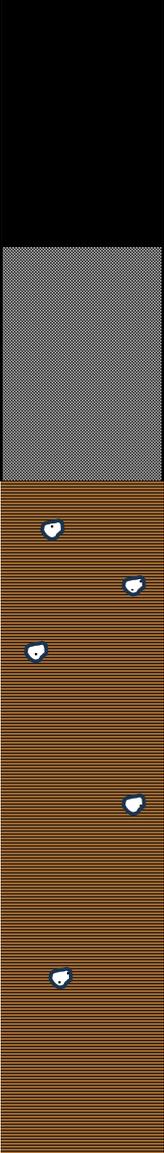
Observations :
Localisation : Boulevard Verdun SUD


CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC24
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (18 cm)	
10		Béton (14 cm)	
15		Marne grise blanchâtre graveleuse* (44 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

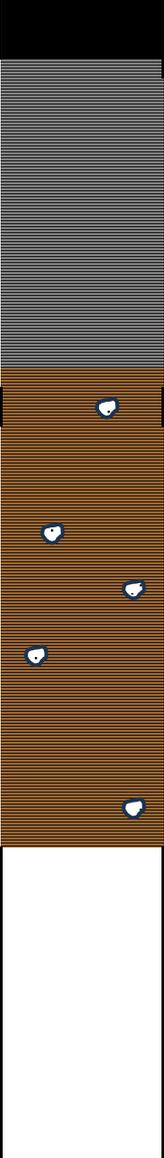
Observations :
Localisation :

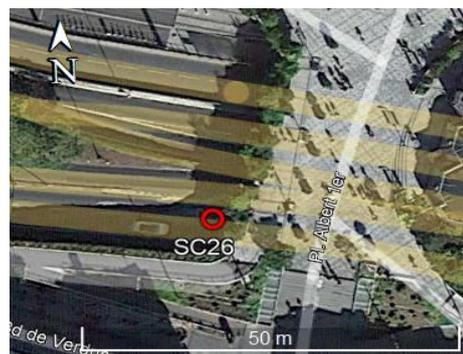

CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC25
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (20 cm)	
10		Grave traitée aux liants hydrauliques (20 cm)	
15		Remblai : Sable graveleux (60 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :
Localisation : Boulevard Verdun SUD


CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC26
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (7 cm)	
10		Béton (22 cm)	
15		Marne blanchâtre graveleuse (40 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

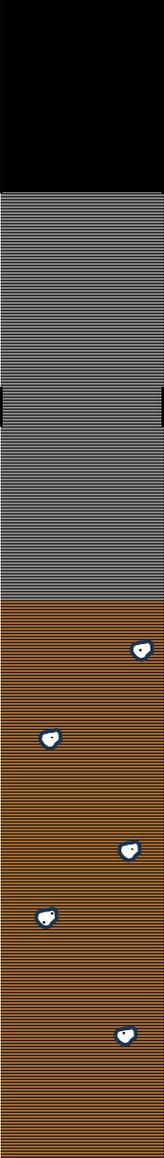
Observations :
Localisation : Boulevard Verdun SUD


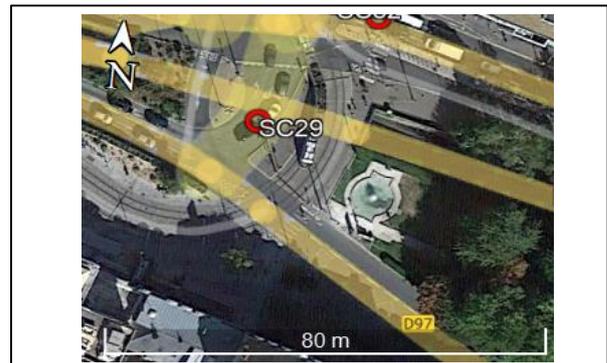
CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC27
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (19 cm)	
10		Remblai : Marne légèrement sableuse grise blanchâtre graveleuse (31 cm)	
15		Remblai : Marne légèrement sableuse grise blanchâtre cailloutis* (44 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :
Localisation : Boulevard Alexandre Martin SUD


CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC29
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (16 cm)	
10			
15			
20		Béton désagrégé (34 cm)	
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :
Localisation : Boulevard Verdun SUD


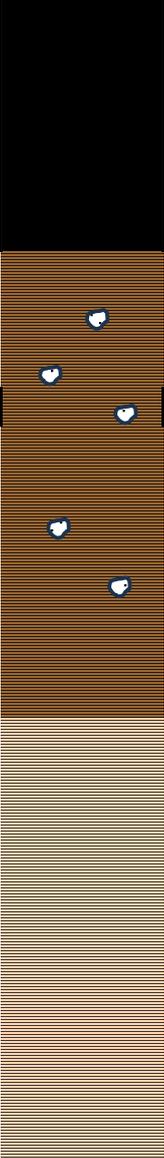
CAROTTAGE DE CHAUSSEE

N° dossier : IN-23-04704-CHI EC

Chantier : RD2020 ORLEANS

Sondage : SC30

Client : Orléans Métropole

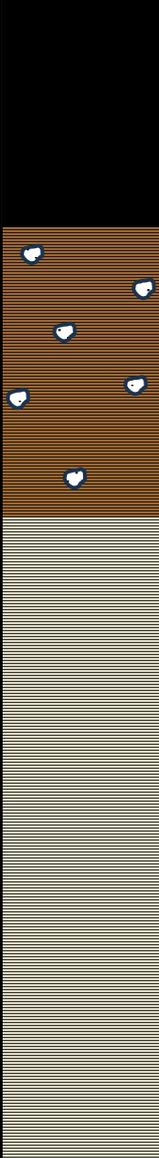
Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (22 cm)	
10			
15			
20		Remblai : Marne sableuse cailloutis grise blanchâtre graveleuse (38 cm)	
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80		Marne argileuse grisâtre* (40 cm)	
85			
90			
95			
100			

Observations :

Localisation : Boulevard Alexandre Martin NORD

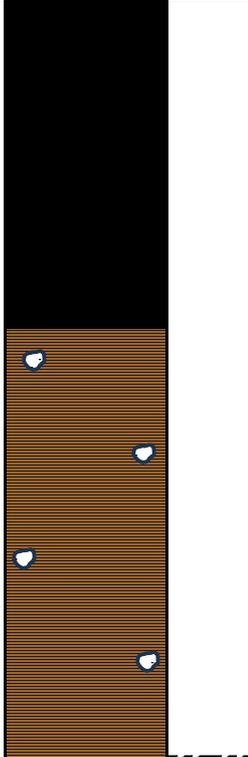


CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC31
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (20 cm)	
10		Remblai : Marne beige et argile légèrement verdâtre avec graviers 25 cm	
15		Marne beige grisâtre cailloutis* 55 cm	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :
Localisation : Boulevard Alexandre Martin


CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC32
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (30 cm)	
10			
15			
20			
25			
30			
35		Remblai : Marne beige et argile légèrement verdâtre avec graviers (35 cm)	
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :
Localisation : Boulevard Alexandre Martin


CAROTTAGE DE CHAUSSEE

N° dossier : IN-23-04704-CHI EC

Chantier : RD2020 ORLEANS

Sondage : SC33

Client : Orléans Métropole

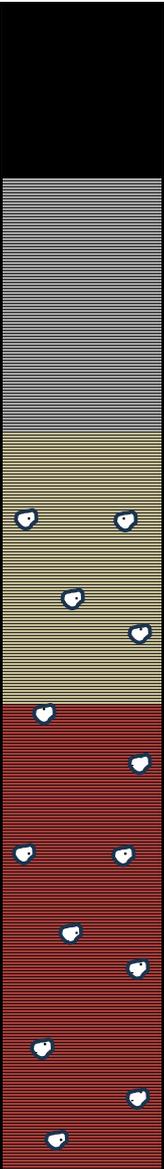
Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (4 cm)	
10		Grave traitée aux liants hydrauliques (36 cm)	
15		Marne argileuse beige cailloutis (60 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :

Localisation : Boulevard Verdun



CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC34
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (15 cm)	
10		Béton (23 cm)	
15		Sable cailloutis gris (20 cm)	
20		Sable argilo marneux grisâtre* (42 cm)	
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :
Localisation : Boulevard Verdun NORD extérieur


CAROTTAGE DE CHAUSSEE

N° dossier : IN-23-04704-CHI EC

Chantier : RD2020 ORLEANS

Sondage : SC35

Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (26 cm)	
10		Remblai : sable et graviers légèrement marneux marron beige (24 cm)	
15		Sable et graviers ocre marron* (50 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :

Localisation : Boulevard Verdun NORD



CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC36
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (10 cm)	
10		Pavé (18 cm)	
30		Remblai : Sable avec quelques passages argileux et graviers (19 cm)	
53		Marne sableuse argileuse marron-beige cailloutis (53 cm)	
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :
Localisation : Boulevard Rocheplatte NORD


CAROTTAGE DE CHAUSSEE

N° dossier : IN-23-04704-CHI EC

Chantier : RD2020 ORLEANS

Sondage : SC37

Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé (10 cm)	
10		Pavé (20 cm)	
20		Sable noir (10 cm)	
30		Marne grise cailloutis* (60 cm)	
40	50		
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :

Localisation : Boulevard Rocheplatte NORD



CAROTTAGE DE CHAUSSEE

N° dossier : IN-23-04704-CHI EC

Chantier : RD2020 ORLEANS

Sondage : SC38

Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé (7 cm)	
10		Pavé (17 cm)	
15		Marne sablo limoneuse grisâtre avec cailloutis divers* (76 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :

Localisation : Boulevard Rocheplatte NORD



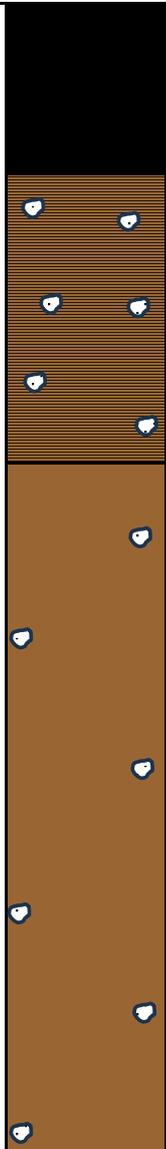
CAROTTAGE DE CHAUSSEE

N° dossier : IN-23-04704-CHI EC

Chantier : RD2020 ORLEANS

Sondage : SC39

Client : Orléans Métropole

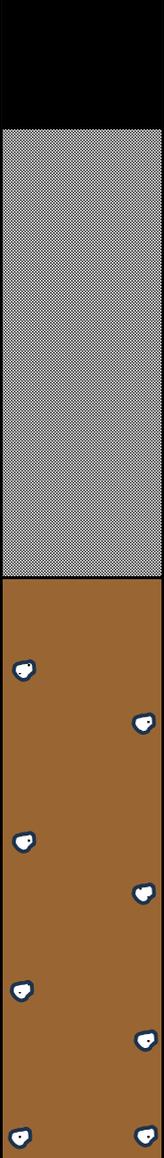
Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (15 cm)	
10		Remblai : sable marneux marron et graviers (25 cm)	
15		Marne légèrement sableuse cailloutis (60 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :

Localisation : Boulevard Jean Jaurès

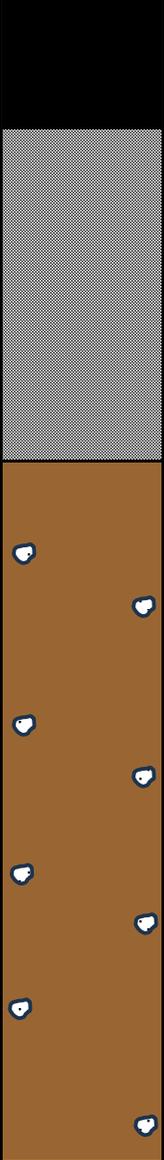


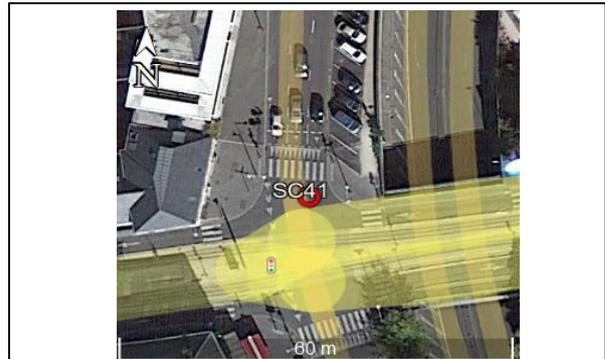
CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC40
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (12 cm)	
10			
15		Grave traitée aux liants hydrauliques désagrégées (38 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :
Localisation : Boulevard Jean Jaurès


CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC41
Client : Orléans Métropole

Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (13 cm)	
10		Grave traitée aux liants hydrauliques (27 cm)	
15		Remblai : Marne légèrement sableuse marron beige cailloutis (60 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :
Localisation : Boulevard Jean Jaurès


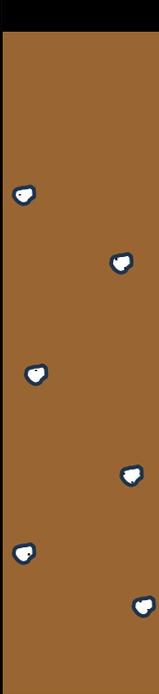
CAROTTAGE DE CHAUSSEE

N° dossier : IN-23-04704-CHI EC

Chantier : RD2020 ORLEANS

Sondage : SC42

Client : Orléans Métropole

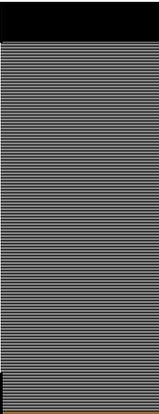
Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (5 cm)	
10		Remblai : Marne sablo-graveleuse grise* (55 cm)	
15			
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :

Localisation : Boulevard Jean Jaurès NORD

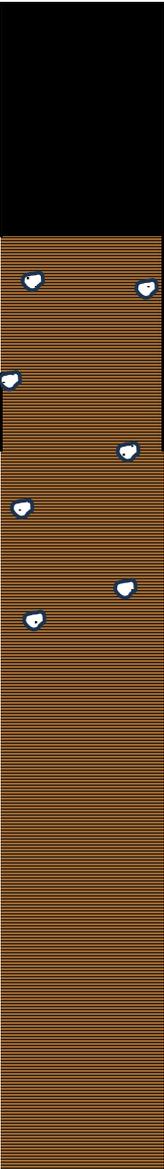


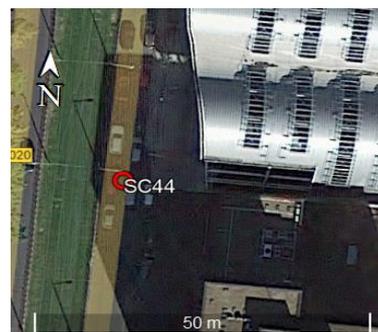
CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC43
Client : Orléans Métropole

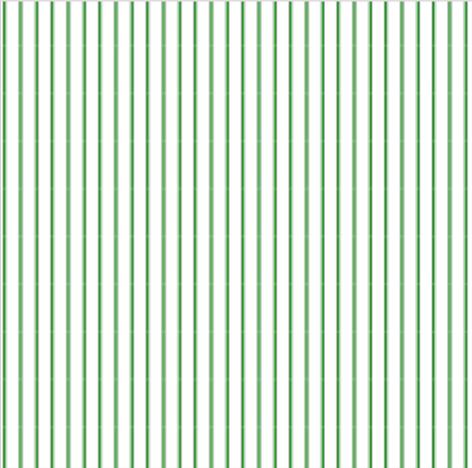
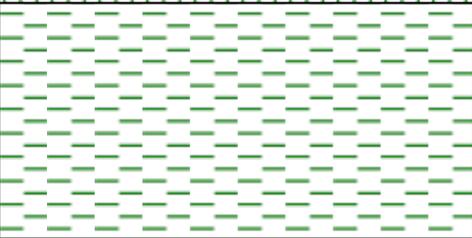
Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (6 cm)	
10		Béton 29 cm	
15		Sable marron 25 cm	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

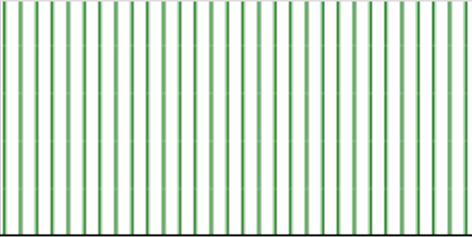
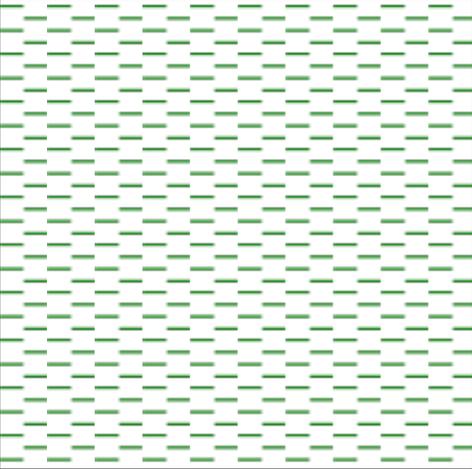
Observations :
Localisation : Rue Albert 1er

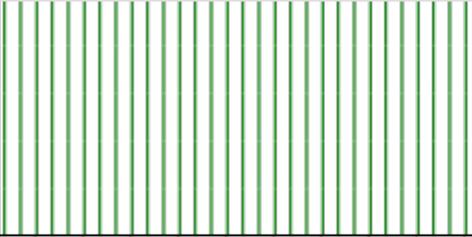
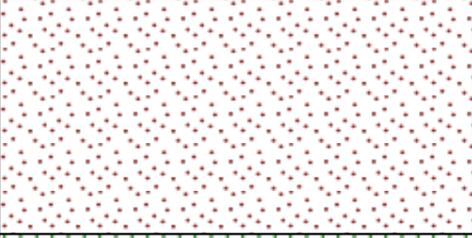
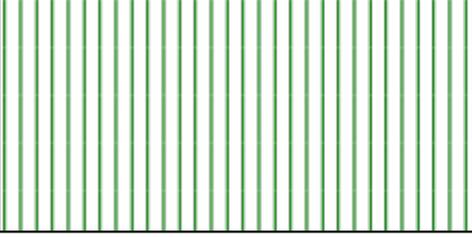

CAROTTAGE DE CHAUSSEE
N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Chantier : RD2020 ORLEANS
Sondage : SC44
Client : Orléans Métropole

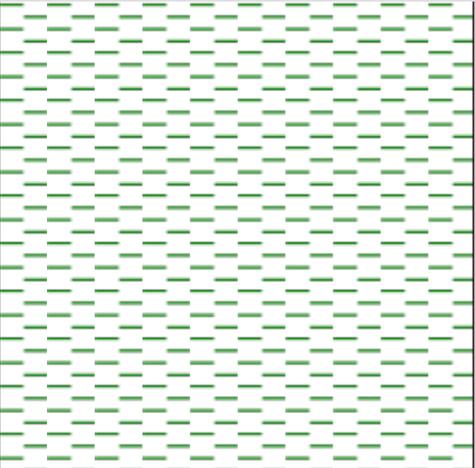
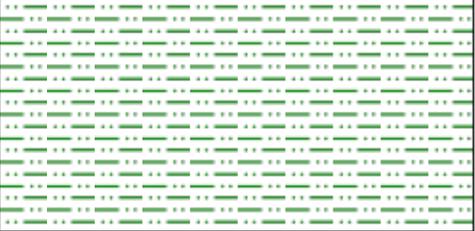
Prof. (cm)	Coupe de sondage	Description	Photo
5		Enrobé bitumineux (19 cm)	
10		Remblai : Sable graveleux avec quelques morceaux d'enrobé (41 cm)	
15		Sable et graviers marron humide (40 cm)	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Observations :
Localisation : Avenue de Paris


Prof. (m)	Figuré	Description	Formation	Outils de forage	Fluides de forage
2		Remblais, limon argilo-sableux brun-gris-noir à graviers, terre végétale, racines, morceaux de bois et débris divers (morceaux de briques)	Remblais	Tarière ø89 mm	Absence de fluide
3		Remblais, argile limono-sableuse brun-gris-noir à graviers, terre végétale, racines, morceaux de bois et débris divers (morceaux de briques)			

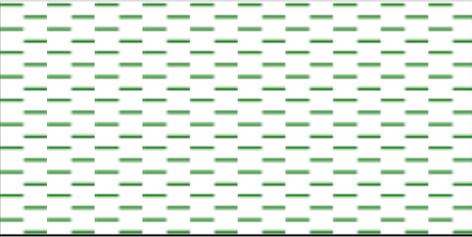
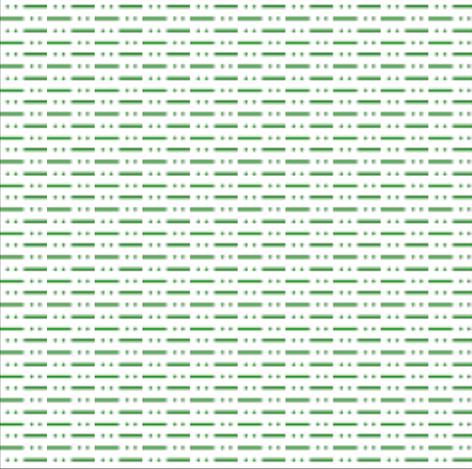
Prof. (m)	Figuré	Description	Formation	Outils de forage	Fluides de forage
1		Remblais, limon sableux marron-noir à graviers, terre végétale, racines et débris divers (morceaux de briques)	Remblais		
3		Argile marneuse gris-verdâtre-blanc	Calcaire de Beauce	Tarière ø89 mm	Absence de fluide

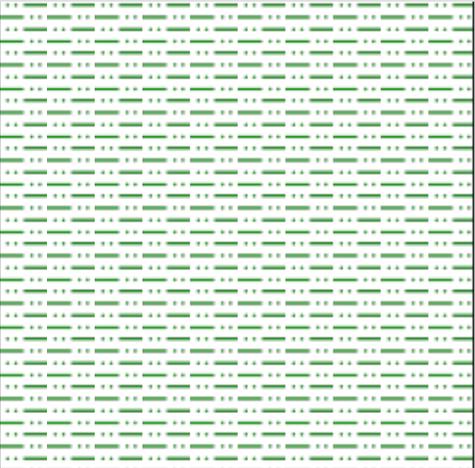
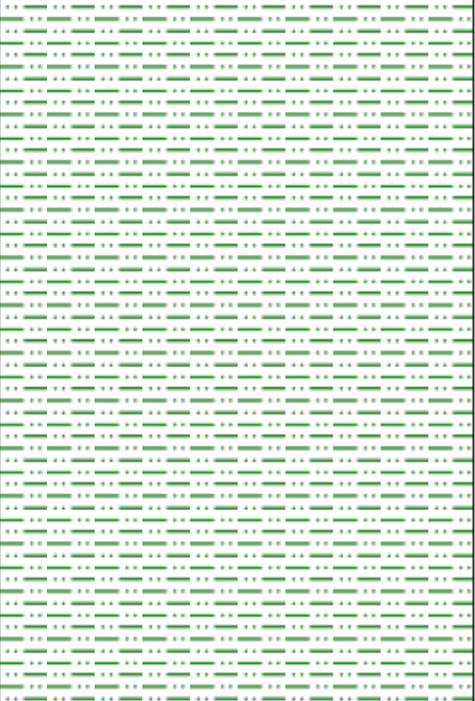
Prof. (m)	Figuré	Description	Formation	Outils de forage	Fluides de forage
1		Remblais, limon marron avec graviers, terre végétale, racines et herbes	Remblais	Tarière ø89 mm	Absence de fluide
2		Remblais, sable limoneux marron-gris à graviers et débris divers (morceaux de briques et de béton)			
3		Remblais, limon sablo-argileux gris-brun à graviers et débris divers (morceaux de briques et de béton)			

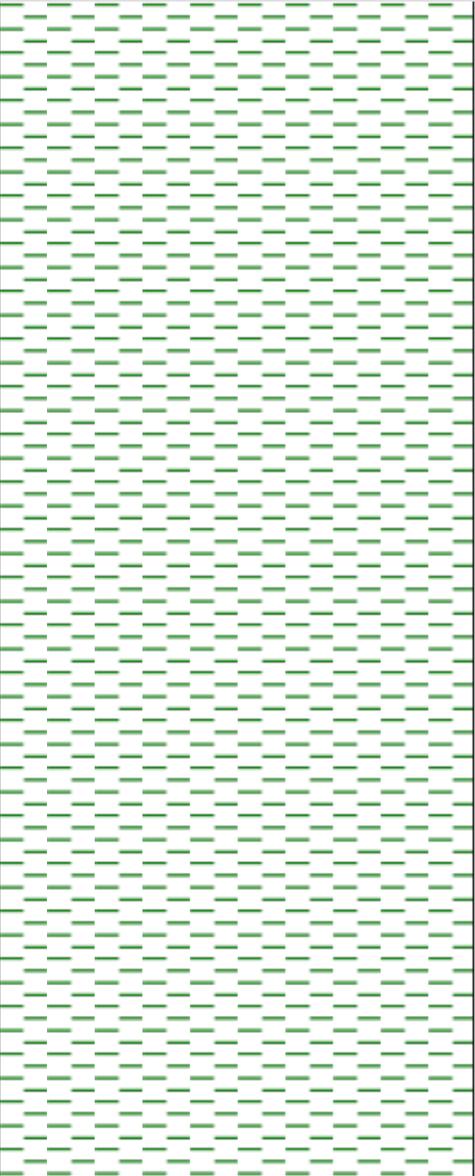
Prof. (m)	Figuré	Description	Formation	Outils de forage	Fluides de forage
2		Remblais, argile légèrement marneuse gris-noir à graviers, racines, morceaux de bois et débris divers (morceaux de briques et de béton)	Remblais	Tarière ø89 mm	Absence de fluide
3		Remblais, argile légèrement sablo-marneuse gris-noir à graviers, racines, morceaux de bois et débris divers (morceaux de briques et de béton)			

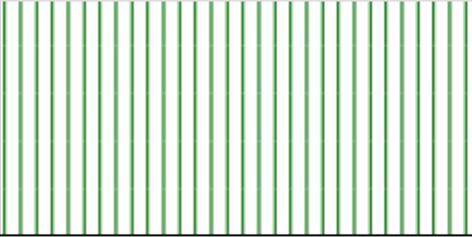
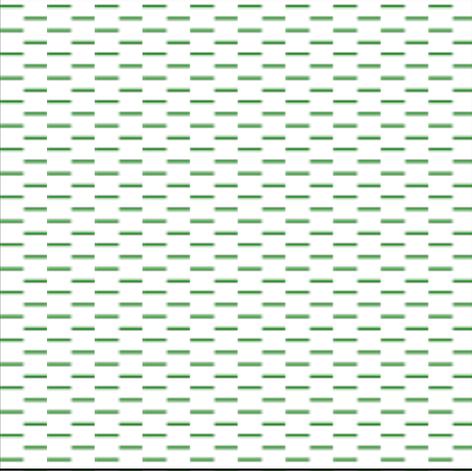
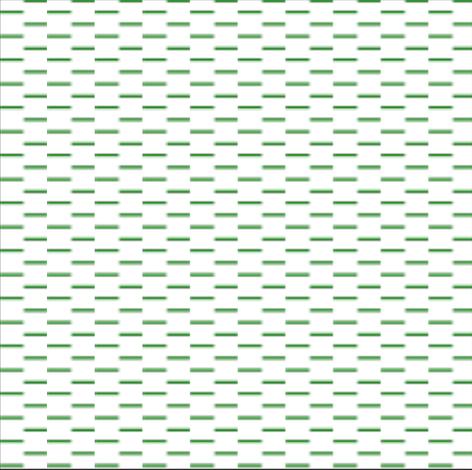
Paramètres de forage

Date de début	Cote début
02/08/2023	0 m
Date de fin	Cote fin
02/08/2023	3 m
Opérateur	Machine
AL	305

Prof. (m)	Figuré	Description	Formation	Outils de forage	Fluides de forage
1		Remblais, argile limono-marneuse gris-brun à quelques passage blanchâtre avec graviers, racines, herbes, terre végétale et débris divers (morceaux de briques)	Remblais	Tarière ø89 mm	Absence de fluide
3		Remblais, argile marneuse légèrement sableuse gris-noir à graviers, morceaux de bois et débris divers (morceaux de briques)			

Prof. (m)	Figuré	Description	Formation	Outils de forage	Fluides de forage
2		Remblais, argile sablo-limoneuse gris-brun à graviers et débris divers (morceaux de briques)			
5		Remblais, argile marneuse légèrement sableuse gris-noir à graviers et débris divers (morceaux de briques)	Remblais	Tarière ø89 mm	Absence de fluide

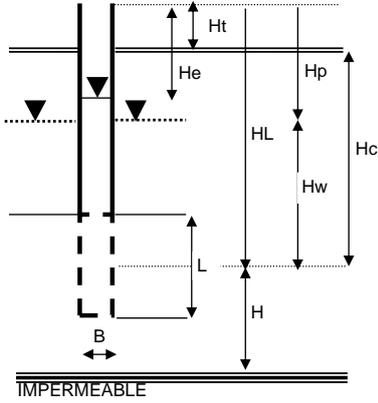
Prof. (m)	Figuré	Description	Formation	Outils de forage	Fluides de forage
5		Remblais, argile limoneuse légèrement sableuse gris-noir à graviers, avec terre végétale, racines, morceaux de bois et débris divers (morceaux de briques)	Remblais	Tarière ø89 mm	Absence de fluide

Prof. (m)	Figuré	Description	Formation	Outils de forage	Fluides de forage
1		Remblais, limon argileux marron-noir à terre végétale, avec racines, morceaux de bois et débris divers (briques)	Remblais	Tarière ø89 mm	Absence de fluide
3		Remblais, argile limono-marneuse gris-brun à graviers et débris divers (morceaux de briques)			
5		Remblais, argile marneuse marron-gris-noir à graviers et débris divers (morceaux de briques)			

ESSAI DE PERMEABILITE

ESSAI DE PERMEABILITE NASBERG	LIEU: Orléans		
Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	SONDAGE: T1	ESSAI DE 2	A 3 m
	DATE : 04/08/2023	PROFONDEUR DE LA NAPPE: 3 m	

CAVITE	Profondeur/	de	2	m
	haut du tube	à	3	m

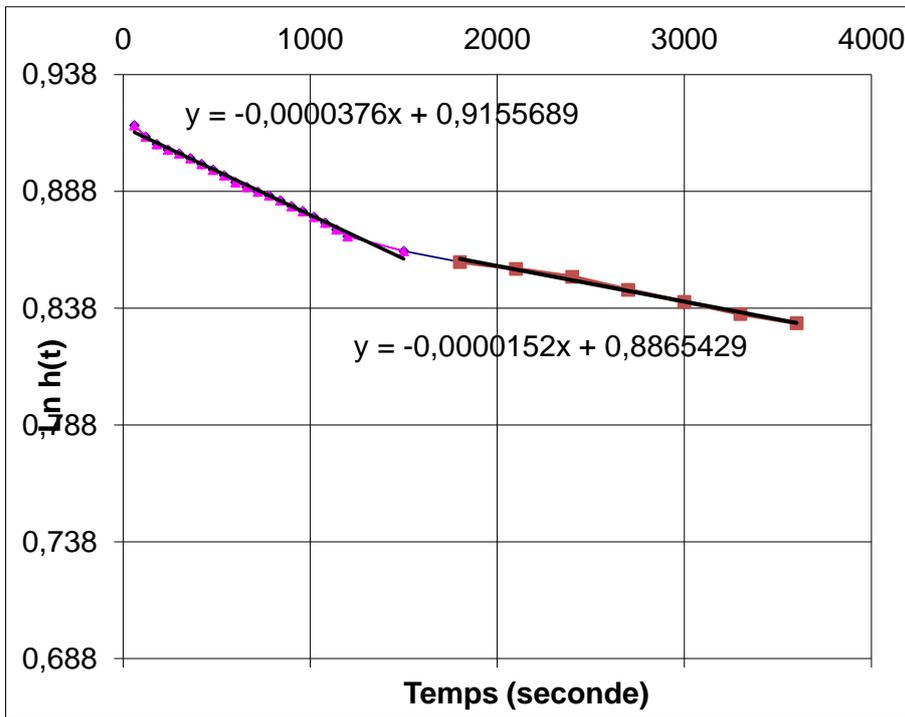


Cote du tubage /TN	Ht:	0	m
Hauteur de tubage dans le sol	HT:	2	m
Longueur de la cavité	L:	1	m
Diametre de la cavité	B:	0,114	m
Profondeur de la cavité/TN	Hc:	2,5	m
Profondeur de la cavité/haut du tubage	HL:	2,5	m
Profondeur de la nappe/haut du tubage	Hp:	0	m
Hauteur de la nappe/centre de la cavité	Hw:	2,5	m
Coefficient de forme de la cavité L/B	C:	8,77	
Diametre intérieur du tubage	D:	0,077	m
Section intérieure du tubage	S:	4,66E-03	m ²
Distance du centre de la cavité/sol imper	H:	1000	m

FACTEUR DE FORME	Mo	19,24
CHARGE HYDRAULIQUE	H(0)	2,5

PERMEABILITE MESUREE	K1	7,98E-08 m/s
PERMEABILITE MESUREE	K2	3,23E-08 m/s

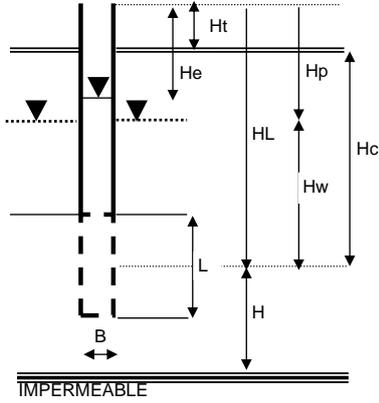
MESURES	
TEMPS	H (t)
minutes	m
1	2,5
2	2,488
3	2,48
4	2,474
5	2,47
6	2,465
7	2,459
8	2,453
9	2,447
10	2,44
11	2,435
12	2,43
13	2,426
14	2,421
15	2,415
16	2,41
17	2,404
18	2,398
19	2,391
20	2,384
25	2,369
30	2,358
35	2,351
40	2,343
45	2,33
50	2,318
55	2,306
60	2,297
	2,5
	2,5



ESSAI DE PERMEABILITE

ESSAI DE PERMEABILITE NASBERG	LIEU: Orléans	
Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	SONDAGE: T2	ESSAI DE 2 A 3 m
	DATE : 04/08/2023	PROFONDEUR DE LA NAPPE: 3 m

CAVITE	Profondeur/	de	2	m
	haut du tube	à	3	m

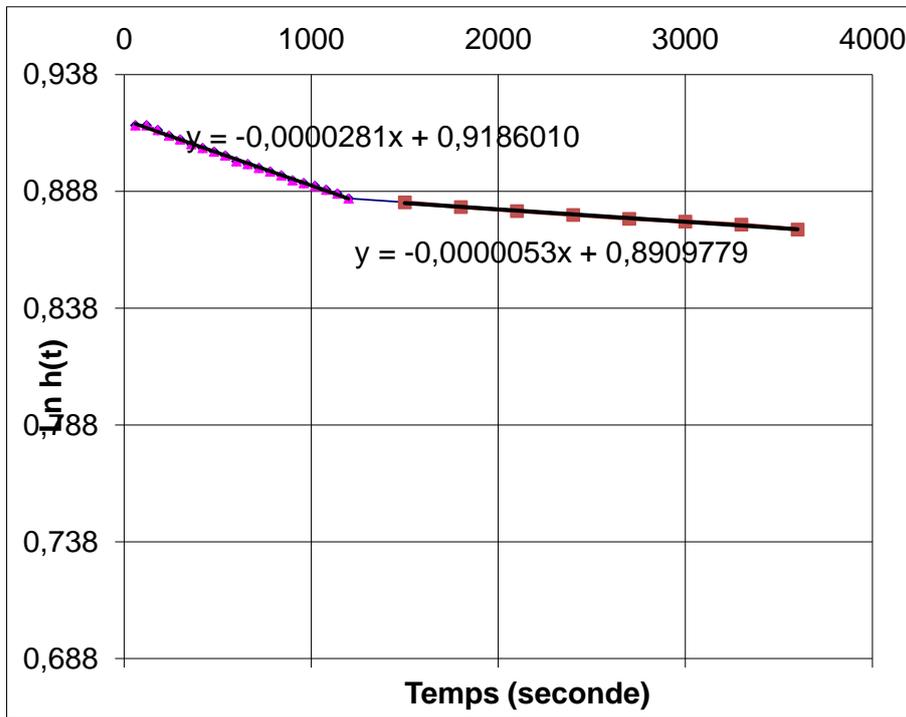


Cote du tubage /TN	Ht:	0	m
Hauteur de tubage dans le sol	HT:	2	m
Longueur de la cavité	L:	1	m
Diametre de la cavité	B:	0,114	m
Profondeur de la cavité/TN	Hc:	2,5	m
Profondeur de la cavité/haut du tubage	HL:	2,5	m
Profondeur de la nappe/haut du tubage	Hp:	0	m
Hauteur de la nappe/centre de la cavité	Hw:	2,5	m
Coefficient de forme de la cavité L/B	C:	8,77	
Diametre intérieur du tubage	D:	0,077	m
Section intérieure du tubage	S:	4,66E-03	m ²
Distance du centre de la cavité/sol imper	H:	1000	m

FACTEUR DE FORME	Mo	19,24
CHARGE HYDRAULIQUE	H(0)	2,5 m

PERMEABILITE MESUREE	K1	5,97E-08 m/s
PERMEABILITE MESUREE	K2	1,13E-08 m/s

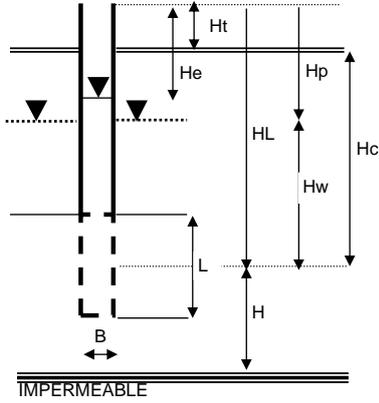
MESURES	
TEMPS	H (t)
minutes	m
1	2,5
2	2,5
3	2,495
4	2,489
5	2,485
6	2,48
7	2,476
8	2,472
9	2,468
10	2,462
11	2,459
12	2,455
13	2,451
14	2,447
15	2,442
16	2,439
17	2,436
18	2,432
19	2,428
20	2,423
25	2,419
30	2,414
35	2,41
40	2,406
45	2,402
50	2,399
55	2,396
60	2,391
	2,5
	2,5



ESSAI DE PERMEABILITE

ESSAI DE PERMEABILITE NASBERG	LIEU: Orléans		
Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	SONDAGE: T3	ESSAI DE 2	A 3 m
	DATE : 04/08/2023	PROFONDEUR DE LA NAPPE:	3 m

CAVITE	Profondeur/	de	2	m
	haut du tube	à	3	m

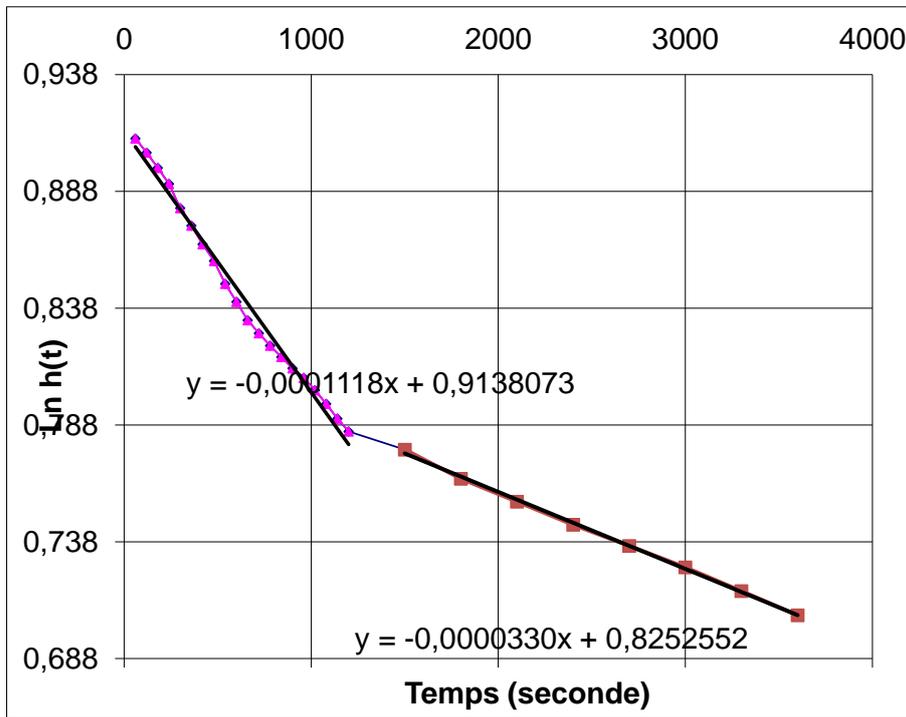


Cote du tubage /TN	Ht:	0 m
Hauteur de tubage dans le sol	HT:	2 m
Longueur de la cavité	L:	1 m
Diametre de la cavité	B:	0,114 m
Profondeur de la cavité/TN	Hc:	2,5 m
Profondeur de la cavité/haut du tubage	HL:	2,5 m
Profondeur de la nappe/haut du tubage	Hp:	0 m
Hauteur de la nappe/centre de la cavité	Hw:	2,5 m
Coefficient de forme de la cavité L/B	C:	8,77
Diametre intérieur du tubage	D:	0,077 m
Section intérieure du tubage	S:	4,66E-03 m ²
Distance du centre de la cavité/sol imper	H:	1000 m

FACTEUR DE FORME	Mo	19,24
CHARGE HYDRAULIQUE	H(0)	2,5 m

PERMEABILITE MESUREE	K1	2,37E-07 m/s
PERMEABILITE MESUREE	K2	7,01E-08 m/s

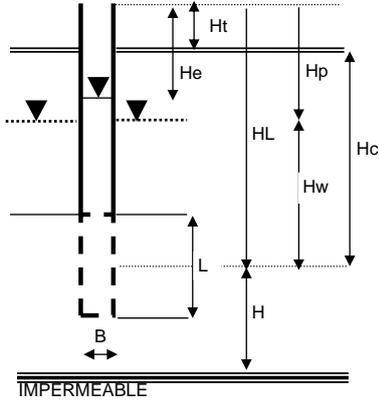
MESURES	
TEMPS	H (t)
minutes	m
1	2,486
2	2,471
3	2,455
4	2,438
5	2,413
6	2,395
7	2,376
8	2,359
9	2,336
10	2,318
11	2,3
12	2,287
13	2,275
14	2,264
15	2,253
16	2,244
17	2,232
18	2,219
19	2,205
20	2,193
25	2,176
30	2,149
35	2,128
40	2,107
45	2,088
50	2,069
55	2,048
60	2,027
	2,5
	2,5



ESSAI DE PERMEABILITE

ESSAI DE PERMEABILITE NASBERG	LIEU: Orléans	MESURES
Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	SONDAGE: T4 ESSAI DE 2 A 3 m	TEMPS H (t)
	DATE : 04/08/2023 PROFONDEUR DE LA NAPPE: 3 m	minutes m

CAVITE	Profondeur/	de	2	m
	haut du tube	à	3	m

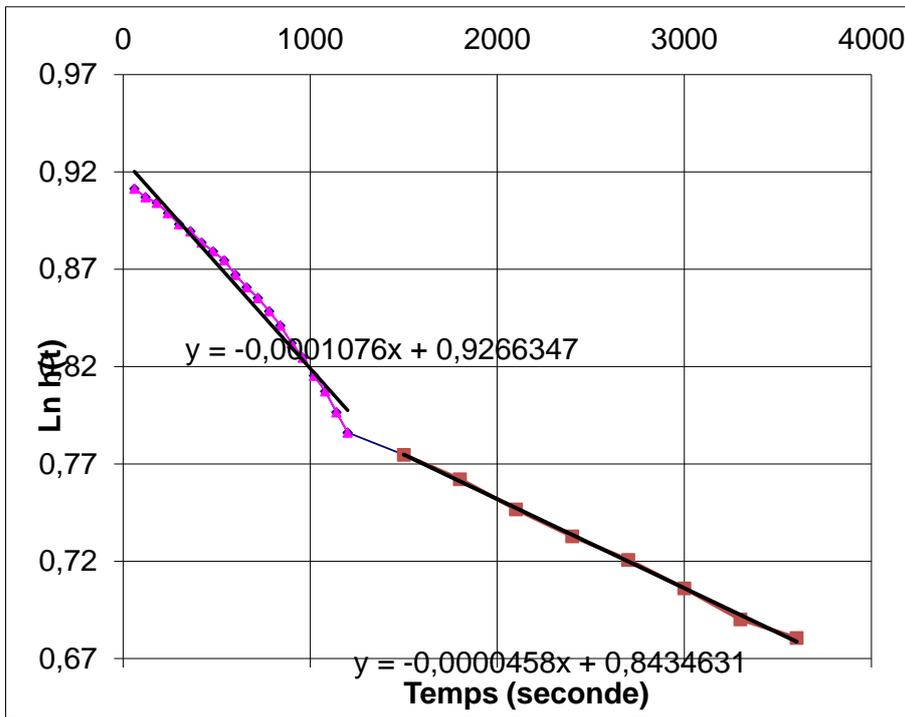


Cote du tubage /TN	Ht:	0 m
Hauteur de tubage dans le sol	HT:	2 m
Longueur de la cavité	L:	1 m
Diametre de la cavité	B:	0,114 m
Profondeur de la cavité/TN	Hc:	2,5 m
Profondeur de la cavité/haut du tubage	HL:	2,5 m
Profondeur de la nappe/haut du tubage	Hp:	0 m
Hauteur de la nappe/centre de la cavité	Hw:	2,5 m
Coefficient de forme de la cavité L/B	C:	8,77
Diametre intérieur du tubage	D:	0,077 m
Section intérieure du tubage	S:	4,66E-03 m ²
Distance du centre de la cavité/sol imper	H:	1000 m

FACTEUR DE FORME	Mo	19,24
CHARGE HYDRAULIQUE	H(0)	2,5 m

PERMEABILITE MESUREE	K1	2,28E-07 m/s
PERMEABILITE MESUREE	K2	9,72E-08 m/s

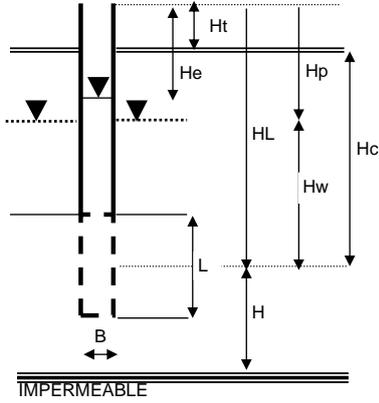
1	2,488
2	2,477
3	2,47
4	2,457
5	2,443
6	2,434
7	2,42
8	2,409
9	2,398
10	2,38
11	2,365
12	2,352
13	2,336
14	2,319
15	2,298
16	2,281
17	2,26
18	2,242
19	2,218
20	2,195
25	2,17
30	2,143
35	2,11
40	2,081
45	2,056
50	2,026
55	1,994
60	1,975
	2,5
	2,5



ESSAI DE PERMEABILITE

ESSAI DE PERMEABILITE NASBERG	LIEU: Orléans		
Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	SONDAGE: T5	ESSAI DE 2	A 3 m
	DATE : 04/08/2023	PROFONDEUR DE LA NAPPE: 3 m	

CAVITE	Profondeur/	de	2	m
	haut du tube	à	3	m

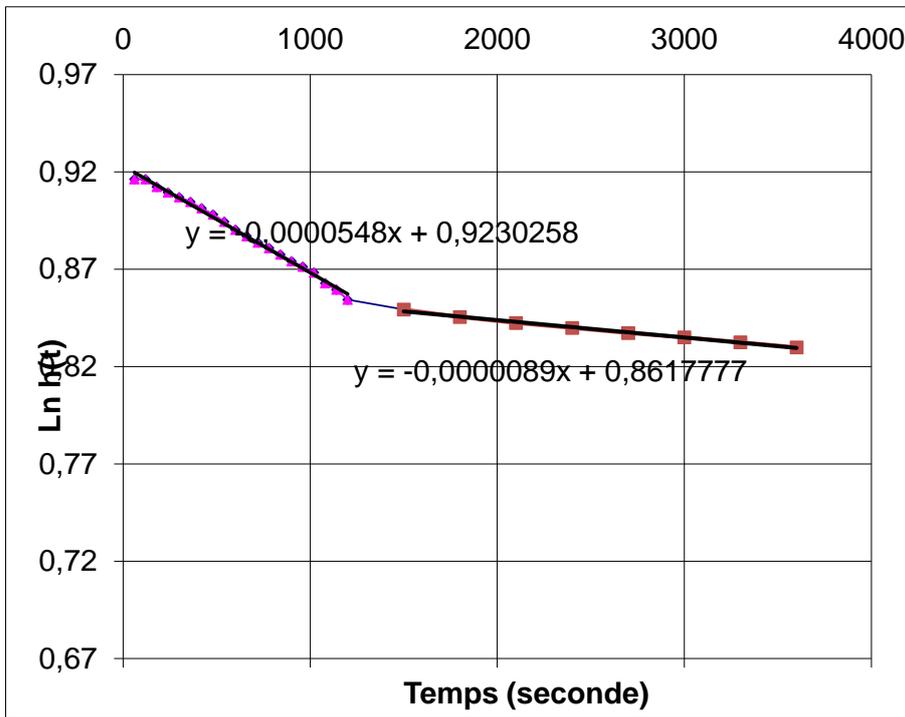


Cote du tubage /TN	Ht:	0	m
Hauteur de tubage dans le sol	HT:	2	m
Longueur de la cavité	L:	1	m
Diametre de la cavité	B:	0,114	m
Profondeur de la cavité/TN	Hc:	2,5	m
Profondeur de la cavité/haut du tubage	HL:	2,5	m
Profondeur de la nappe/haut du tubage	Hp:	0	m
Hauteur de la nappe/centre de la cavité	Hw:	2,5	m
Coefficient de forme de la cavité L/B	C:	8,77	
Diametre intérieur du tubage	D:	0,077	m
Section intérieure du tubage	S:	4,66E-03	m ²
Distance du centre de la cavité/sol imper	H:	1000	m

FACTEUR DE FORME	Mo	19,24
CHARGE HYDRAULIQUE	H(0)	2,5

PERMEABILITE MESUREE	K1	1,16E-07 m/s
PERMEABILITE MESUREE	K2	1,89E-08 m/s

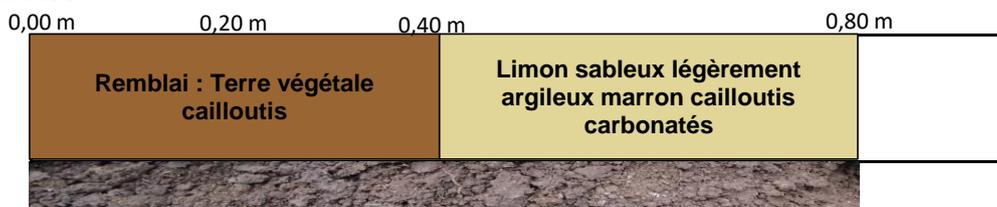
MESURES	
TEMPS	H (t)
minutes	m
1	2,5
2	2,5
3	2,49
4	2,483
5	2,477
6	2,471
7	2,463
8	2,455
9	2,446
10	2,436
11	2,428
12	2,42
13	2,413
14	2,405
15	2,397
16	2,39
17	2,383
18	2,37
19	2,362
20	2,35
25	2,338
30	2,329
35	2,322
40	2,316
45	2,31
50	2,305
55	2,299
60	2,293
	2,5
	2,5



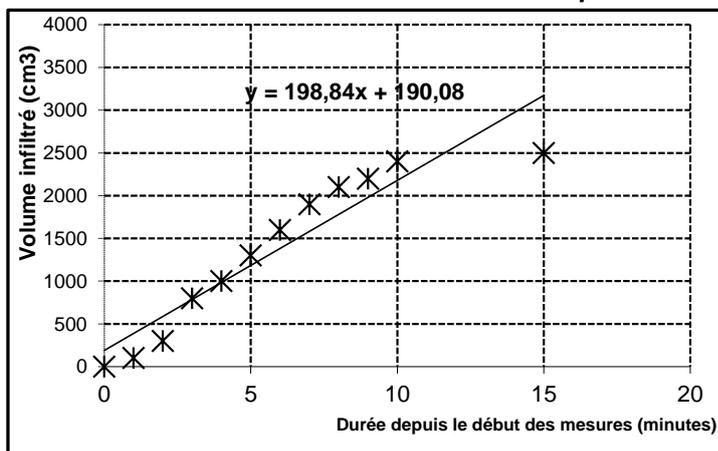
Référence et conditions d'essais :

N° test / sondage : P1	N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Coordonnées du sondage (Lambert 93) :	Client : Orléans Métropole
Profondeur du sondage : 0,80 m	Date du test : 04/07/2023
Météo : Ensoleillé	Adresse : RD2020
Profondeur essai (m) : de 0,22 m à 0,80 m	Hauteur d'eau initiale H (cm) : 58
	Diamètre D du sondage (cm) : 15

Coupes du sol :



Evolution du débit d'infiltration et résultats de perméabilité :



Perméabilité ramenée à +20°C	38,652	mm/h
	1,1E-05	m/s

Implantation du sondage :



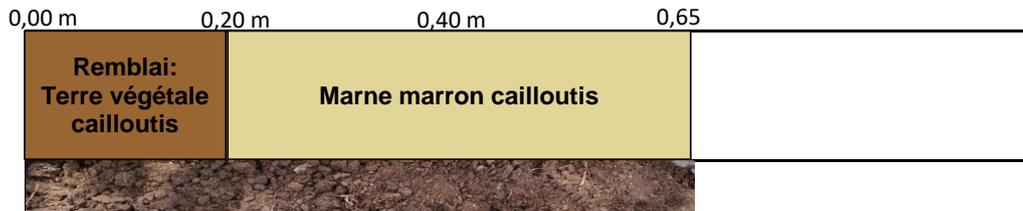
Chilly-Mazarin, le 02/08/2023
 P.V. N° : IN-23-04704-CHI EC-P1 version 1

Visa du rédacteur du PV : 

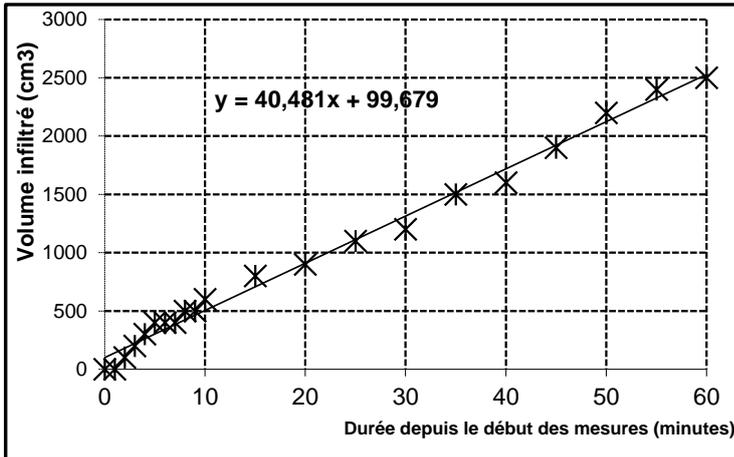
Référence et conditions d'essais :

N° test / sondage :	P2	N° dossier :	IN-23-04704-CHI EC
Coordonnées du sondage (Lambert 93) :		Client :	Orléans Métropole
Profondeur du sondage :	0,65 m	Date du test :	04/07/2023
Météo :	Ensoleillé	Adresse :	RD2020
Profondeur essai (m) :	de 0,22 m à 0,65 m	Hauteur d'eau initiale H (cm) :	43
		Diamètre D du sondage (cm) :	15

Coupes du sol :



Evolution du débit d'infiltration et résultats de perméabilité :



Perméabilité ramenée à +20°C	10,206	mm/h
	2,8E-06	m/s

Implantation du sondage :



Chilly-Mazarin, le 02/08/2023
P.V. N° : IN-23-04704-CHI EC-P2 version 1

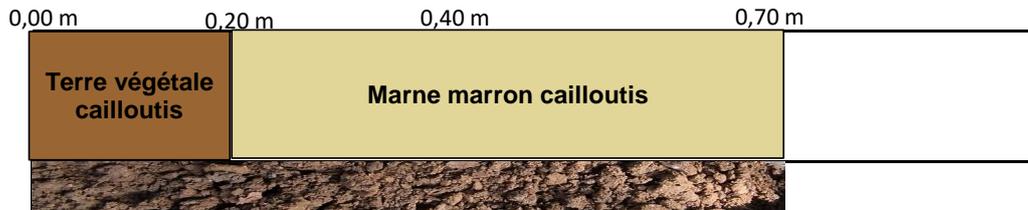
Visa du rédacteur du PV :



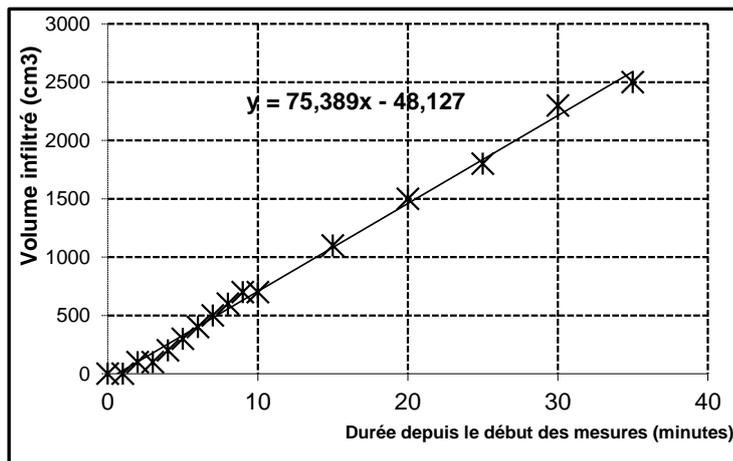
Référence et conditions d'essais :

N° test / sondage :	P3	N° dossier :	IN-23-04704-CHI EC
Coordonnées du sondage (Lambert 93) :		Client :	Orléans Métropole
Profondeur du sondage :	0,70 m	Date du test :	04/07/2023
Météo :	Ensoleillé	Adresse :	RD2020
Profondeur essai (m) :	de 0,22 m à 0,70 m	Hauteur d'eau initiale H (cm) :	48
		Diamètre D du sondage (cm) :	15

Coupes du sol :



Evolution du débit d'infiltration et résultats de perméabilité :



Perméabilité ramenée à +20°C	19,858	mm/h
	5,5E-06	m/s

Implantation du sondage :



Chilly-Mazarin, le 02/08/2023
P.V. N° : IN-23-04704-CHI EC-P3 version 1

Visa du rédacteur du PV : 

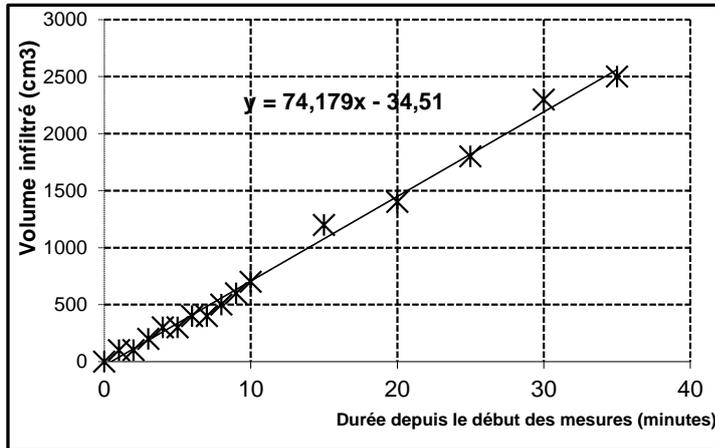
Référence et conditions d'essais :

N° test / sondage : P4	N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Coordonnées du sondage (Lambert 93) :	Client : Orléans Métropole
Profondeur du sondage : 0,70 m	Date du test : 04/07/2023
Météo : Ensoleillé	Adresse : RD2020
Profondeur essai (m) : de 0,23 m à 0,70 m	Hauteur d'eau initiale H (cm) : 47
	Diamètre D du sondage (cm) : 15

Coupes du sol :



Evolution du débit d'infiltration et résultats de perméabilité :



Perméabilité ramenée à +20°C	20,955	mm/h
	5,8E-06	m/s

Implantation du sondage :



Chilly-Mazarin, le 02/08/2023
 P.V. N° : IN-23-04704-CHI EC-P4 version 1

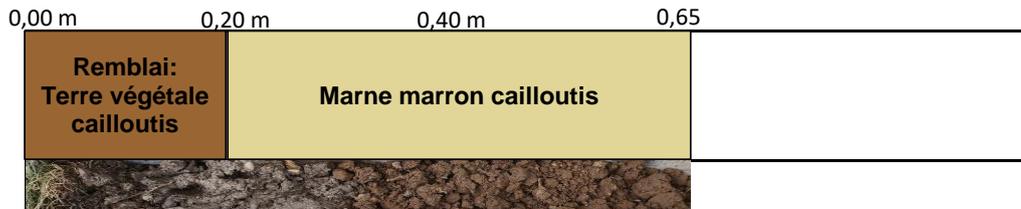
Visa du rédacteur du PV :



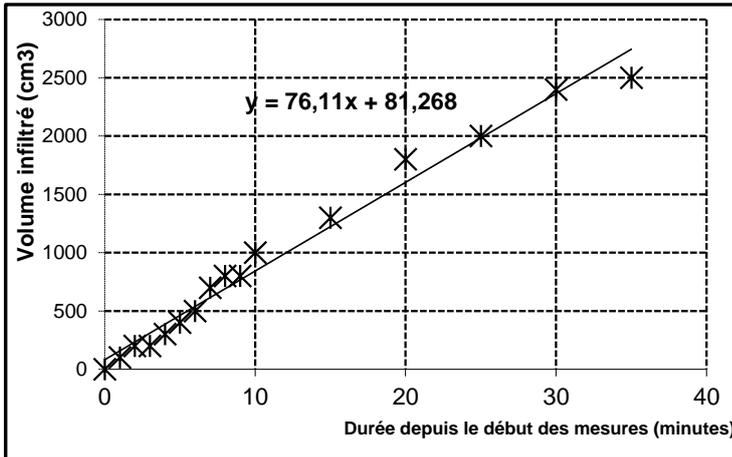
Référence et conditions d'essais :

N° test / sondage :	P5	N° dossier :	IN-23-04704-CHI EC
Coordonnées du sondage (Lambert 93) :		Client :	Orléans Métropole
Profondeur du sondage :	0,65 m	Date du test :	04/07/2023
Météo :	Ensoleillé	Adresse :	RD2020
Profondeur essai (m) :	de 0,22 m à 0,65 m	Hauteur d'eau initiale H (cm) :	43
		Diamètre D du sondage (cm) :	15

Coupes du sol :



Evolution du débit d'infiltration et résultats de perméabilité :



Perméabilité ramenée à +20°C	22,361	mm/h
	6,2E-06	m/s

Implantation du sondage :



Chilly-Mazarin, le 02/08/2023
P.V. N° : IN-23-04704-CHI EC-P5 version 1

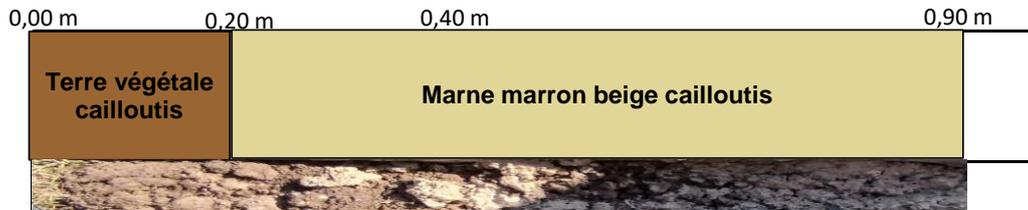
Visa du rédacteur du PV :



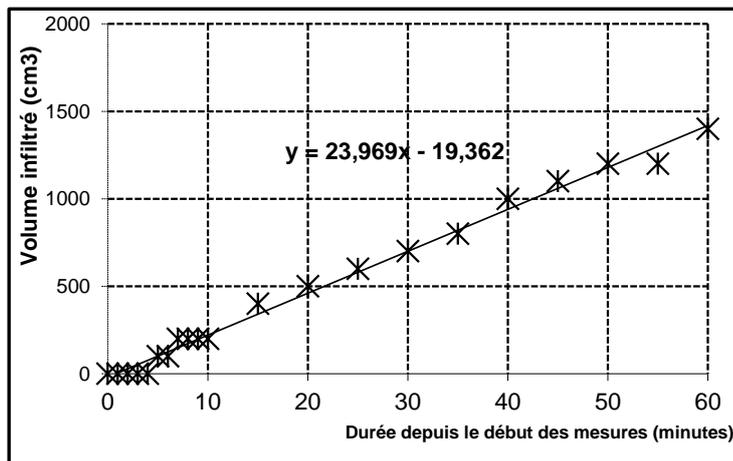
Référence et conditions d'essais :

N° test / sondage :	P6	N° dossier :	IN-23-04704-CHI EC
Coordonnées du sondage (Lambert 93) :		Client :	Orléans Métropole
Profondeur du sondage :	0,90 m	Date du test :	04/07/2023
Météo :	Ensoleillé	Adresse :	RD2020
Profondeur essai (m) :	de 0,25 m à 0,90 m	Hauteur d'eau initiale H (cm) :	65
		Diamètre D du sondage (cm) :	15

Coupes du sol :

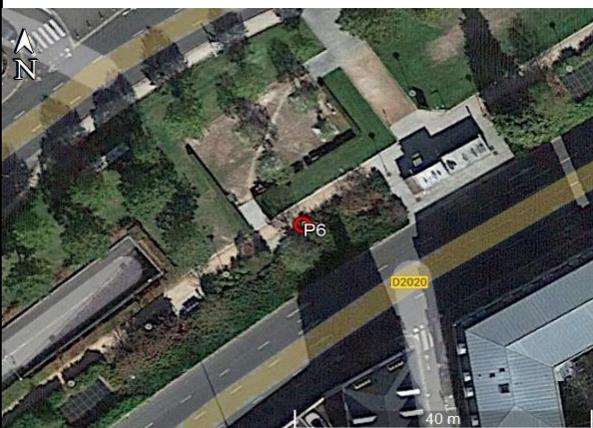


Evolution du débit d'infiltration et résultats de perméabilité :



Perméabilité ramenée à +20°C	5,899	mm/h
	1,6E-06	m/s

Implantation du sondage :



Chilly-Mazarin, le 02/08/2023
P.V. N° : IN-23-04704-CHI EC-P6 version 1

Visa du rédacteur du PV :



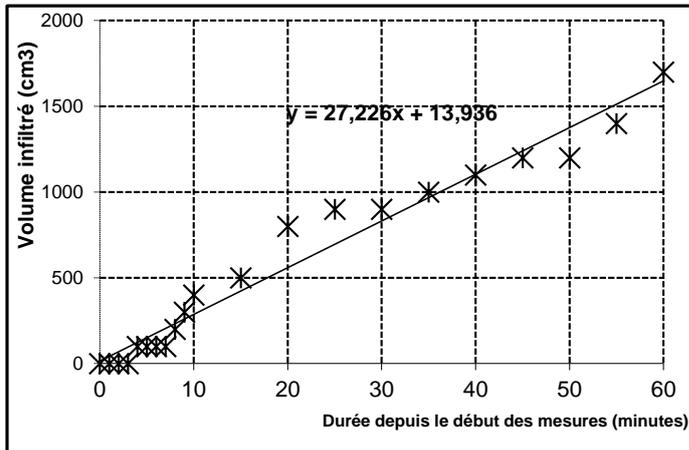
Référence et conditions d'essais :

N° test / sondage : P7	N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Coordonnées du sondage (Lambert 93) :	Client : Orléans Métropole
Profondeur du sondage : 1,00 m	Date du test : 04/07/2023
Météo : Ensoleillé	Adresse : RD2020
Profondeur essai (m) : de 0,25 m à 1,00 m	Hauteur d'eau initiale H (cm) : 75
	Diamètre D du sondage (cm) : 15

Coupes du sol :



Evolution du débit d'infiltration et résultats de perméabilité :



Perméabilité ramenée à +20°C	5,231	mm/h
	1,5E-06	m/s

Implantation du sondage :



Chilly-Mazarin, le 03/08/2023

P.V. N° : IN-23-04704-CHI EC-P7 version 1

Visa du rédacteur du PV :



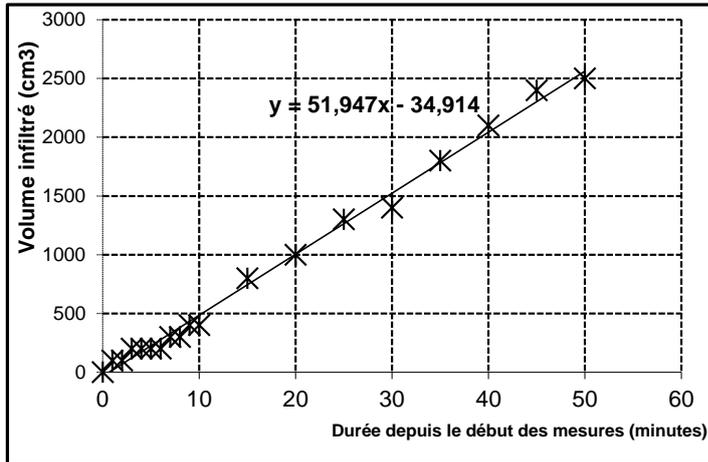
Référence et conditions d'essais :

N° test / sondage :	P8	N° dossier :	IN-23-04704-CHI EC
Coordonnées du sondage (Lambert 93) :		Client :	Orléans Métropole
Profondeur du sondage :	0,65 m	Date du test :	04/07/2023
Météo :	Ensoleillé	Adresse :	RD2020
Profondeur essai (m) :	de 0,25 m à 0,80 m	Hauteur d'eau initiale H (cm) :	55
		Diamètre D du sondage (cm) :	15

Coupes du sol :



Evolution du débit d'infiltration et résultats de perméabilité :



Perméabilité ramenée à +20°C	13,019	mm/h
	3,6E-06	m/s

Implantation du sondage :



Chilly-Mazarin, le 03/08/2023
P.V. N° : IN-23-04704-CHI EC-P8 version 1

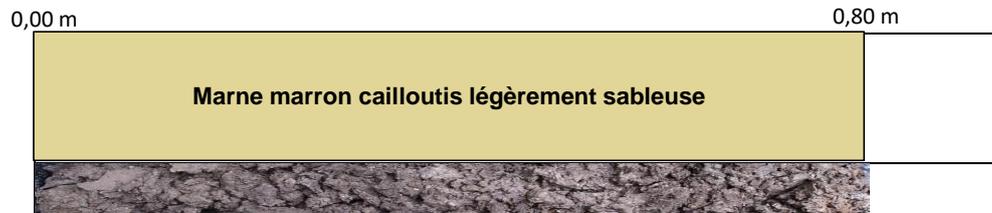
Visa du rédacteur du PV :



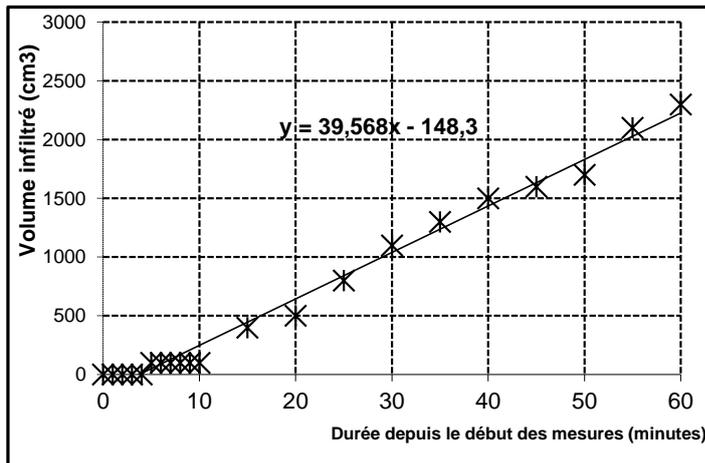
Référence et conditions d'essais :

N° test / sondage :	P9	N° dossier :	IN-23-04704-CHI EC
Coordonnées du sondage (Lambert 93) :		Client :	Orléans Métropole
Profondeur du sondage :	0,80 m	Date du test :	04/07/2023
Météo :	Ensoleillé	Adresse :	RD2020
Profondeur essai (m) :	de 0,20 m à 0,80 m	Hauteur d'eau initiale H (cm) :	60
		Diamètre D du sondage (cm) :	15

Coupes du sol :



Evolution du débit d'infiltration et résultats de perméabilité :



Perméabilité ramenée à +20°C	9,826	mm/h
	2,7E-06	m/s

Implantation du sondage :



Chilly-Mazarin, le 03/08/2023
P.V. N° : IN-23-04704-CHI EC-P9 version 1

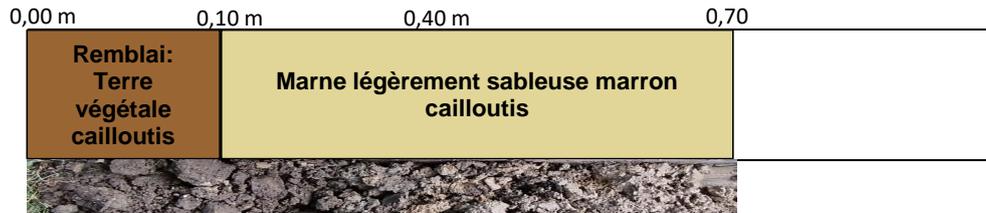
Visa du rédacteur du PV :



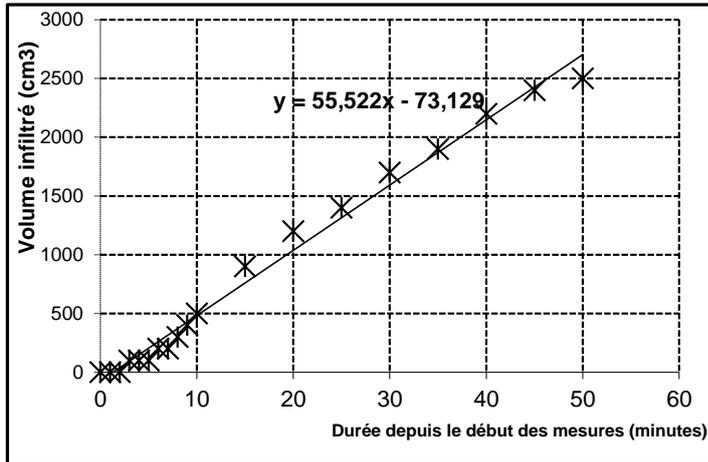
Référence et conditions d'essais :

N° test / sondage :	P10	N° dossier :	IN-23-04704-CHI EC
Coordonnées du sondage (Lambert 93) :		Client :	Orléans Métropole
Profondeur du sondage :	0,65 m	Date du test :	04/07/2023
Météo :	Ensoleillé	Adresse :	RD2020
Profondeur essai (m) :	de 0,22 m à 0,70 m	Hauteur d'eau initiale H (cm) :	48
		Diamètre D du sondage (cm) :	15

Coupes du sol :



Evolution du débit d'infiltration et résultats de perméabilité :



Perméabilité ramenée à +20°C	13,915	mm/h
	3,9E-06	m/s

Implantation du sondage :



Chilly-Mazarin, le 03/08/2023
 P.V. N° : IN-23-04704-CHI EC- version 1
 P10

Visa du rédacteur du PV : 

Référence :

N° test / sondage :	M1
Référence R de profondeur :	Niveau du sol
Cote C haut du sondage :	/
Date du test :	07/07/2023

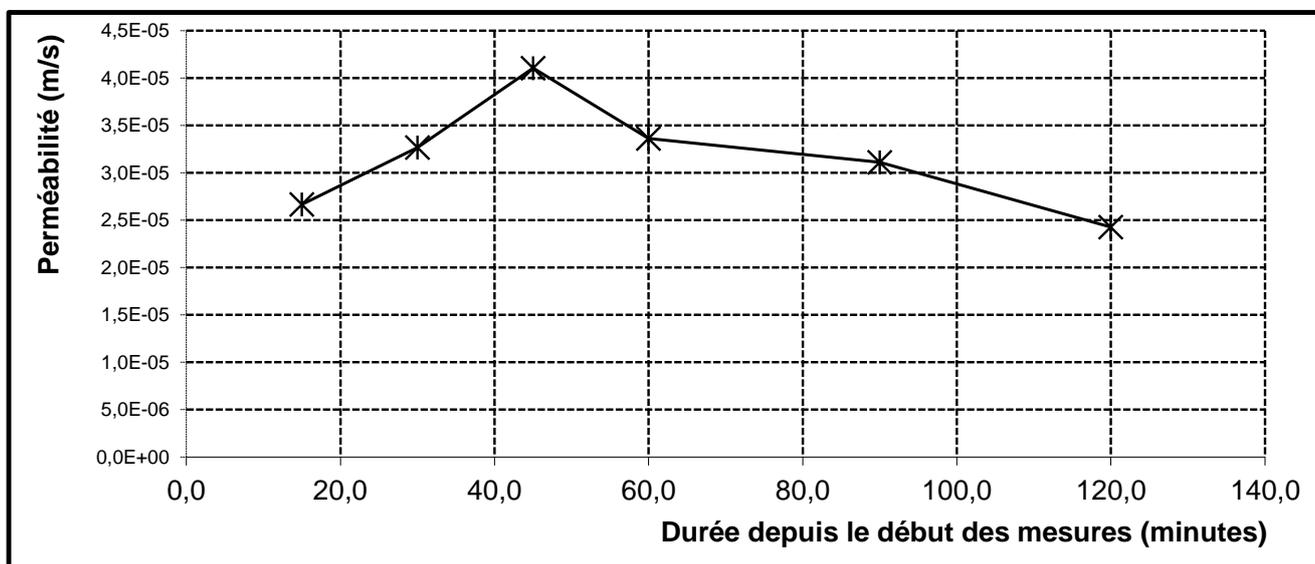
N° dossier :	IN-23-04704-CHI EC
Client :	ORLEANS
Affaire, adresse :	Essais Matsuo RD2020 entre le pont Joffre et la place Halmagrand

Conditions :

Position :	-
Météo :	Ensoleillé -
Coupe du sol (m)	
0 à 0,30	Terre végétale cailloutis
0,30 à 1,00	Remblai : sable limoneux marron cailloutis

Profondeur P (m) :	1,00
Mode sondage :	Pelle manuelle
Température de l'eau (°C) :	+5,0
Longueur LO du sondage (cm) :	90,0
Largeur LA du sondage (cm) :	70,0

Evolution du débit d'infiltration :

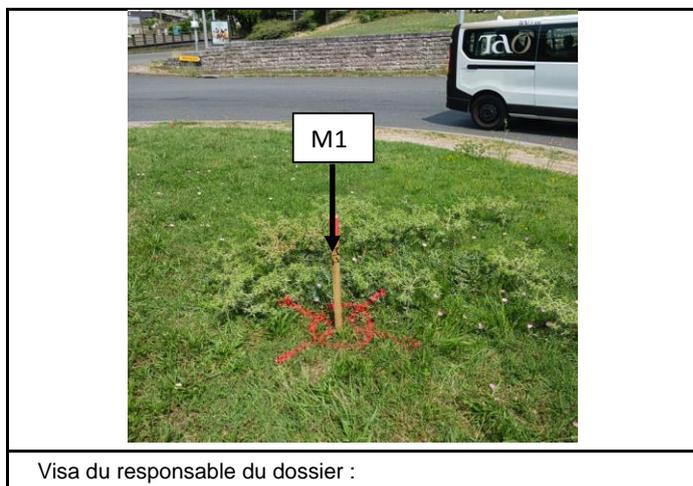


Résultat :

Perméabilité ramenée à +20°C :	172,1	mm/h
	4,8E-05	m/s

Observations :

Tranche de sol testée (m) :	de	-0,50	à	-1,00
-----------------------------	----	--------------	---	--------------



Référence :

N° test / sondage :	M2
Référence R de profondeur :	Niveau du sol
Cote C haut du sondage :	/
Date du test :	06/07/2023

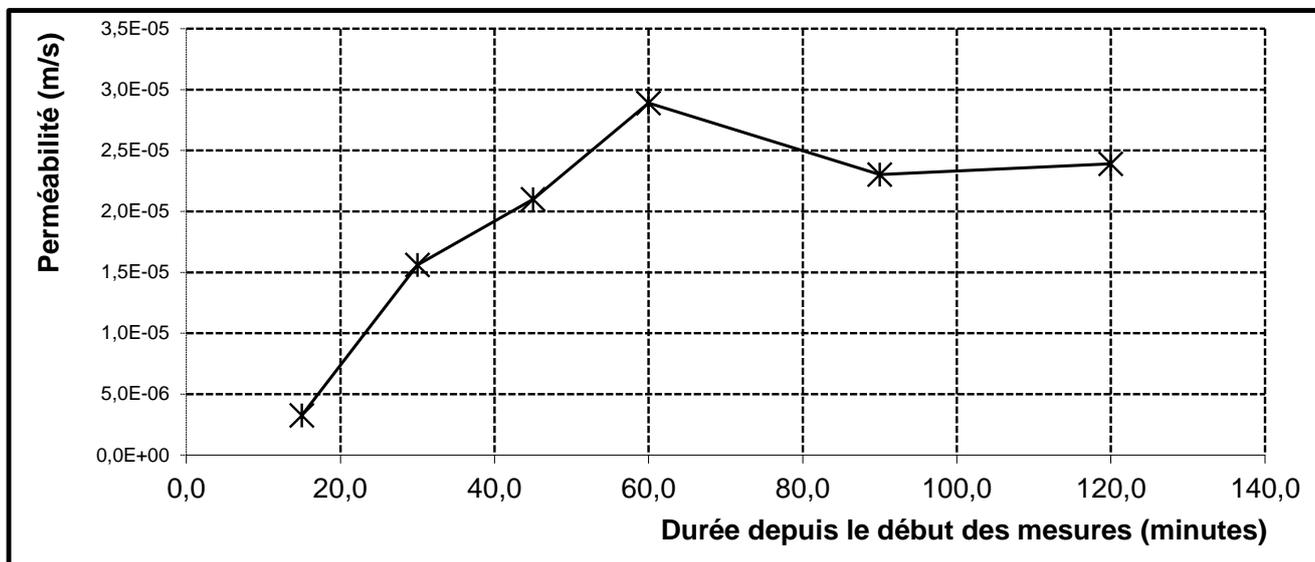
N° dossier :	IN-23-04704-CHI EC
Client :	ORLEANS
Affaire, adresse :	Essais Matsuo RD2020 entre le pont Joffre et la place Halmagrand

Conditions :

Position :	-
Météo :	Ensoleillé -
Coupe du sol (m)	
0 à 0,35	Terre végétale
0,35 à 1,00	Remblai : sable limoneux marron cailloutis

Profondeur P (m) :	1,00
Mode sondage :	Pelle manuelle
Température de l'eau (°C) :	+5,0
Longueur LO du sondage (cm) :	100,0
Largeur LA du sondage (cm) :	70,0

Evolution du débit d'infiltration :

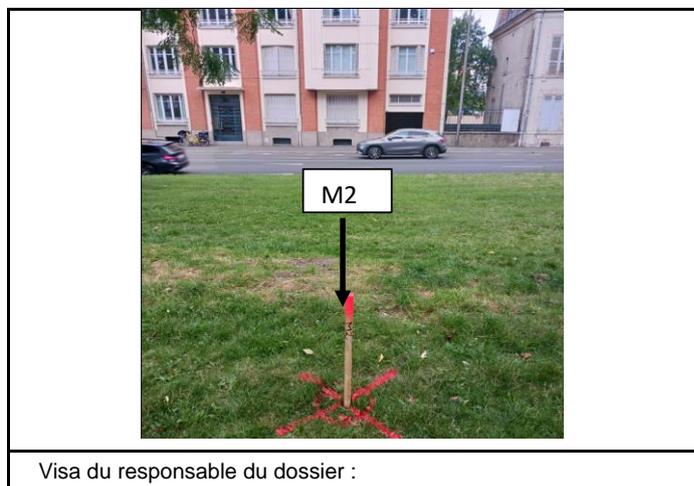


Résultat :

Perméabilité ramenée à +20°C :	105,1	mm/h
	2,9E-05	m/s

Observations :

Tranche de sol testée (m) :	de	-0,50	à	-1,00
-----------------------------	----	--------------	---	--------------



Référence :

N° test / sondage :	M3
Référence R de profondeur :	Niveau du sol
Cote C haut du sondage :	/
Date du test :	06/07/2023

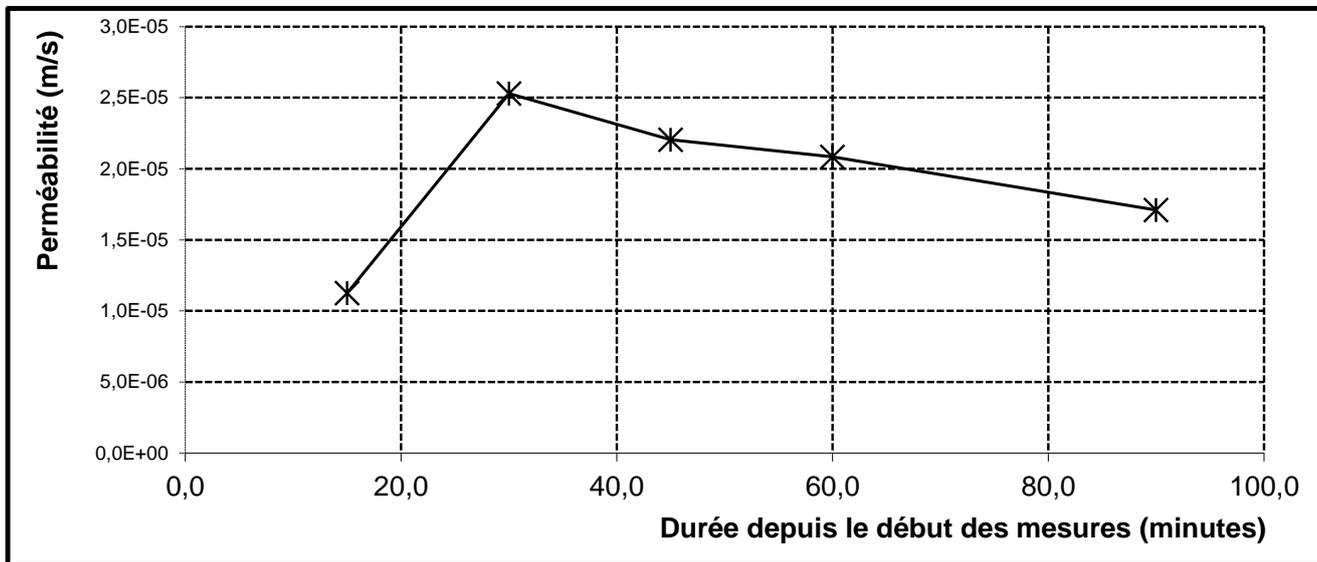
N° dossier :	IN-23-04704-CHI EC
Client :	ORLEANS
Affaire, adresse :	Essais Matsuo RD2020 entre le pont Joffre et la place Halmagrand

Conditions :

Position :	-
Météo :	Ensoleillé -
Coupe du sol (m)	
0 à 0,40	Terre végétale
0,40 à 1,00	Remblai : sable limoneux marron cailloutis

Profondeur P (m) :	1,00
Mode sondage :	Pelle manuelle
Température de l'eau (°C) :	+5,0
Longueur LO du sondage (cm) :	70,0
Largeur LA du sondage (cm) :	50,0

Evolution du débit d'infiltration :



Résultat :

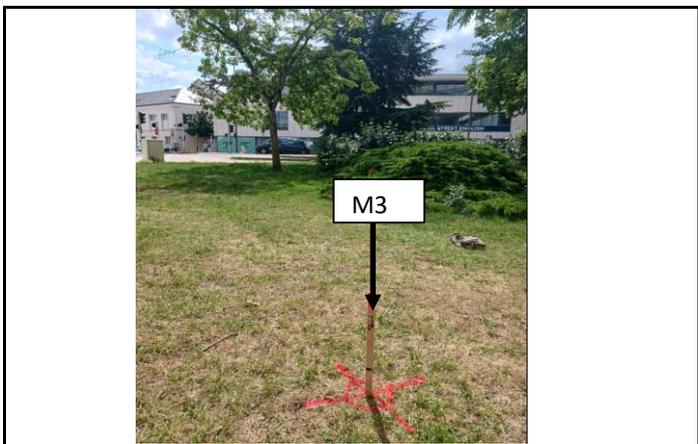
Perméabilité ramenée à +20°C :	105,3	mm/h
	2,9E-05	m/s

Observations :

Tranche de sol testée (m) :	de	-0,60	à	-1,00
-----------------------------	----	--------------	---	--------------



Chilly-Mazarin, le 02/08/2023



Visa du responsable du dossier :

Référence :

N° test / sondage :	M4
Référence R de profondeur :	Niveau du sol
Cote C haut du sondage :	/
Date du test :	07/07/2023

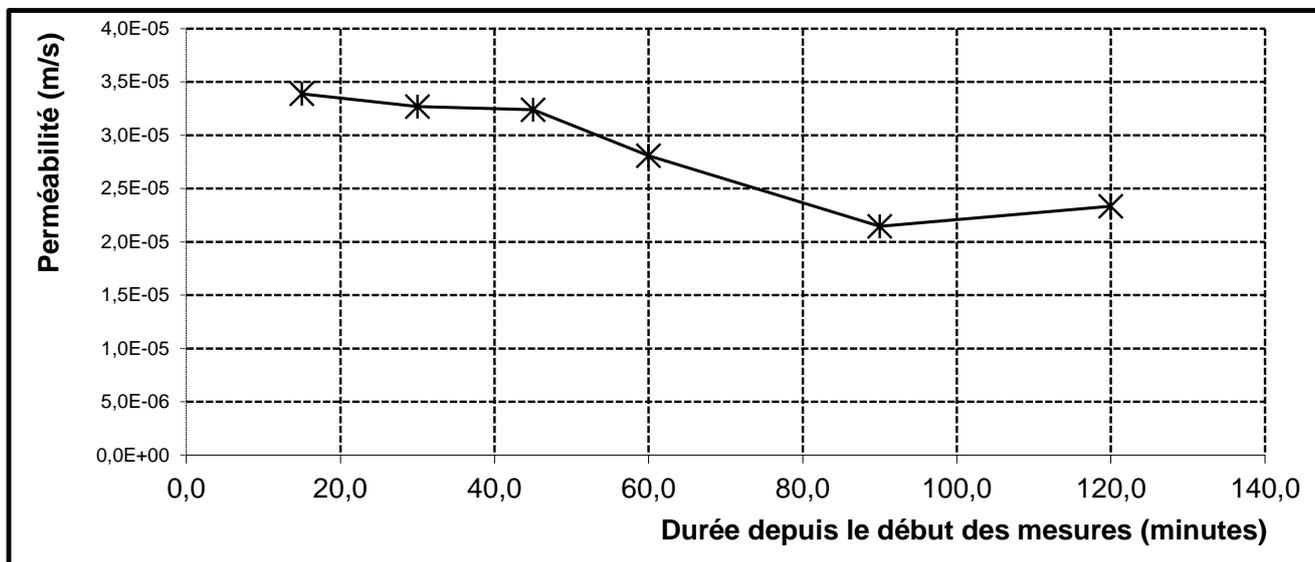
N° dossier :	IN-23-04704-CHI EC
Client :	ORLEANS
Affaire, adresse :	Essais Matsuo RD2020 entre le pont Joffre et la place Halmagrand

Conditions :

Position :	-
Météo :	Ensoleillé -
Coupe du sol (m)	
0 à 0,35	Terre végétale
0,35 à 1,00	Remblai : sable limoneux marron cailloutis

Profondeur P (m) :	1,00
Mode sondage :	Pelle manuelle
Température de l'eau (°C) :	+5,0
Longueur LO du sondage (cm) :	90,0
Largeur LA du sondage (cm) :	70,0

Evolution du débit d'infiltration :

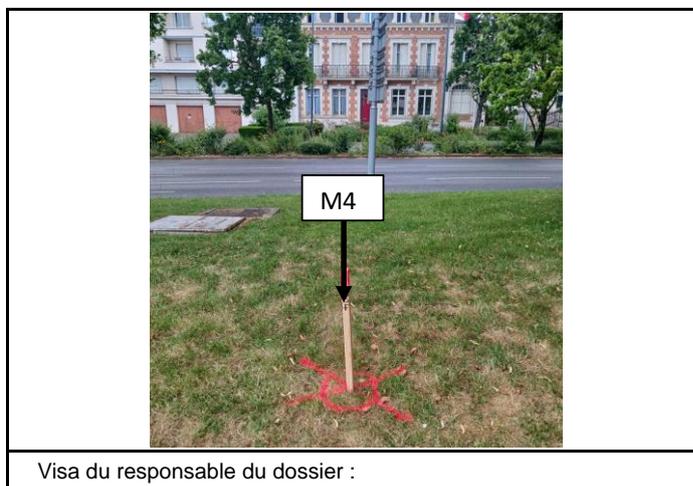


Résultat :

Perméabilité ramenée à +20°C :	156,1	mm/h
	4,3E-05	m/s

Observations :

Tranche de sol testée (m) :	de	-0,50	à	-1,00
------------------------------------	-----------	--------------	----------	--------------



	PROCES VERBAL D'ESSAIS	IN-23-04704-CHI EC
	<i>PERMEABILITE à la FOSSE à NIVEAU VARIABLE (infiltration à niveau variable en sondage ouvert)</i>	ORLEANS

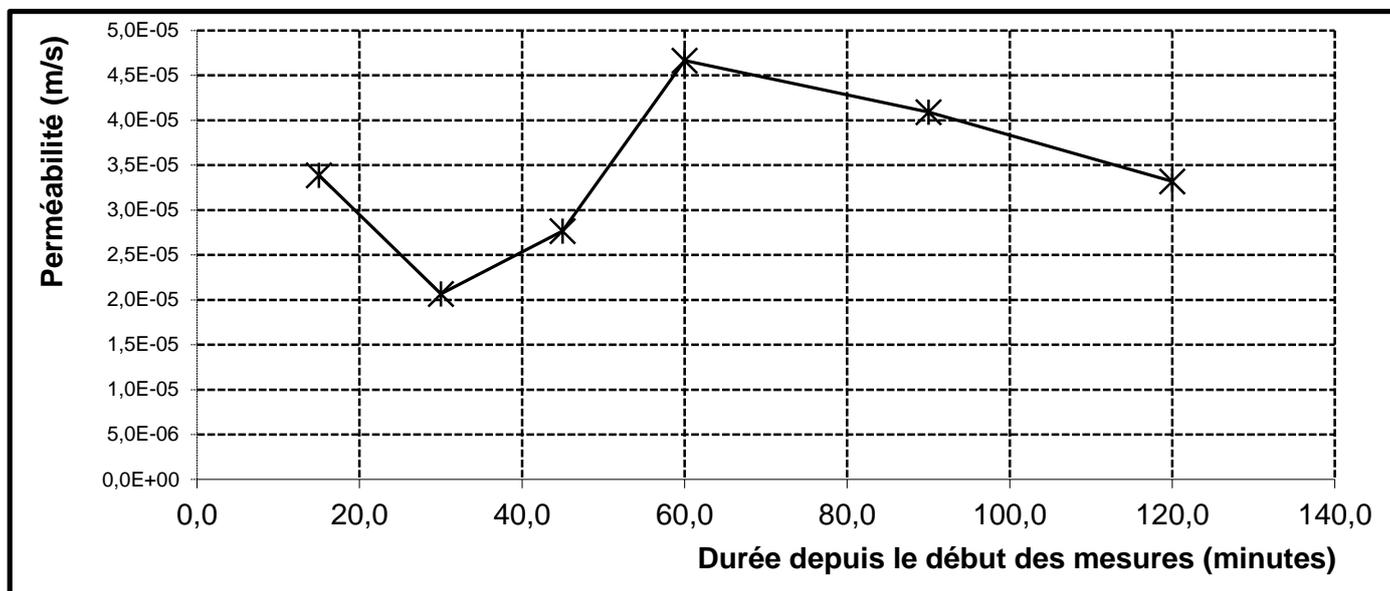
Référence :

N° test / sondage : M5	N° dossier : IN-23-04704-CHI EC
Référence R de profondeur : Niveau du sol	Client : ORLEANS
Cote C haut du sondage : /	Affaire, adresse : Essais Matsuo RD2020 entre le pont Joffre et la place Halmagrand
Date du test : 07/07/2023	

Conditions :

Position : -	Profondeur P (m) : 1,00
Météo : Ensoleillé -	Mode sondage : Pelle manuelle
Coupe du sol (m)	Température de l'eau (°C) : +5,0
0 à 0,20 Terre végétale	Longueur LO du sondage (cm) : 90,0
0,20 à 1,00 Remblai : sable limoneux marron cailloutis	Largeur LA du sondage (cm) : 70,0

Evolution du débit d'infiltration :



Résultat :

Perméabilité ramenée à +20°C :	184,4	mm/h
	5,1E-05	m/s

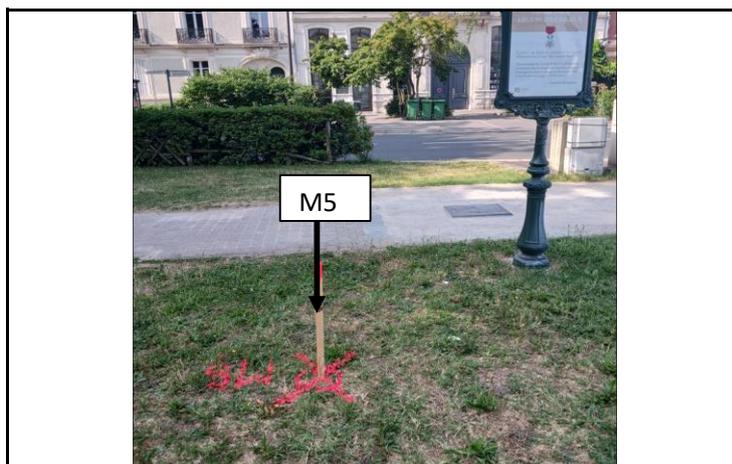
Observations :

Tranche de sol testée (m) :	de	-0,50	à	-1,00
-----------------------------	----	-------	---	-------



Chilly-Mazarin, le

02/08/2023



Visa du responsable du dossier :

ANNEXE 5 :

PV des essais en laboratoire



Dossier n° : **IN-23-04704-CHI-EC**

 Affaire : **Requalification des Mails d'Orléans**

 Client : **ORLEANS METROPOLE**

 Date des essais : **14/09/2023**

 Opérateur : **A.Ar**

 Site : **-**

 Mode de prélt : **carottage**

 Date prélt : **Août 2023**

Matériau à l'essai

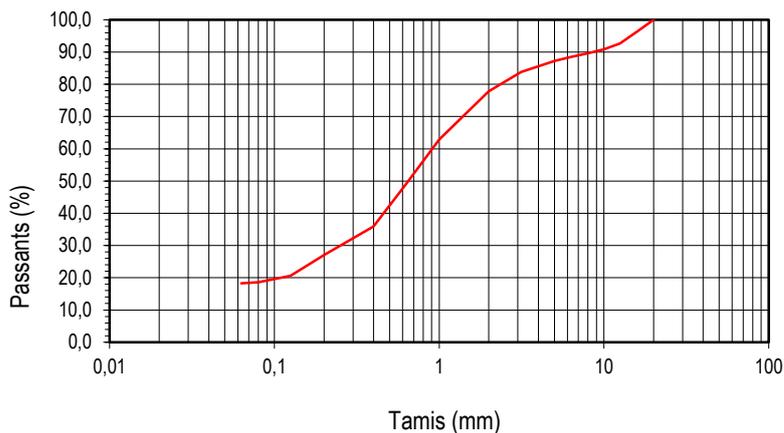
Sondage :	SC 6
Profondeur :	0.50-1.00m
Nature :	sable et graviers beige humide

Granularité

Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50 (en %)
50	100,0	
20	100,0	100,0
5	87,2	87,2
2	77,8	77,8
0,08	18,6	18,6

Granulométrie sur la fraction totale



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBs	NF P94-068	0,2

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (en %)	NF P94-050	25,6

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur

CLASSE du SOL

B5

à Titre indicatif :

Sables et graves très silteux,...

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 6
	Profondeur (m) : 0.50-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Août 2023
	Date d'essai : 14/09/2023

Nature du matériau : **sable et graviers beige humide**

Température d'étuvage : **105 °C**

Teneur en eau naturelle : 25,6 %
 W_n

Observations :

	Fait à Etréchy, le 14 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

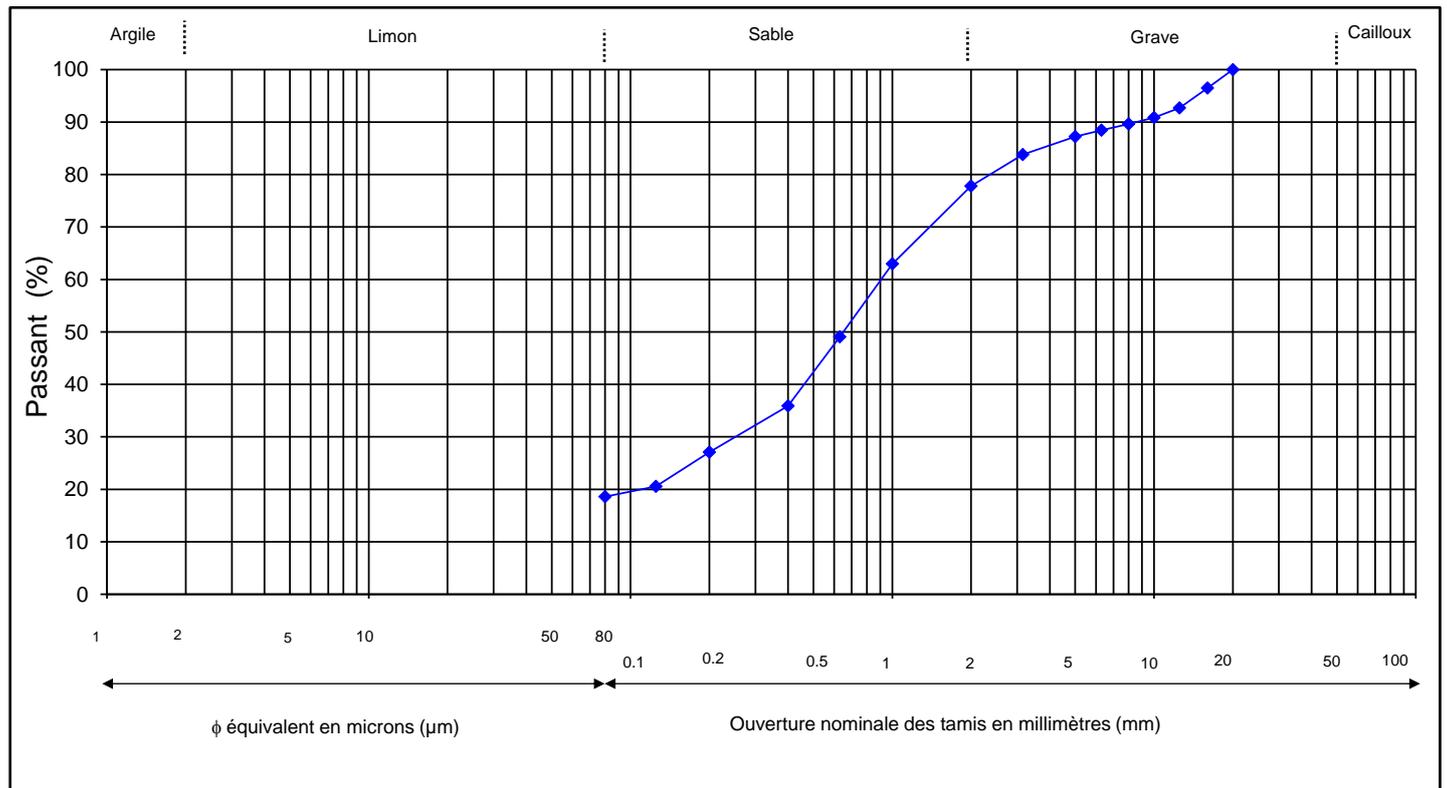


PROCES VERBAL D'ESSAI
ANALYSE GRANULOMETRIQUE
Méthode par tamisage à sec

Norme
NF P 94-056

N° dossier :	IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 6
		Profondeur (m) :	0.50-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Août 2023
		Date d'essai :	14/09/2023

Nature des matériaux : **sable et graviers beige humide**



Ø tamis (mm) :	120	100	80	63	50	40	31,5	25	20	16	12,5	10
Passant (%) :									100,0	96,5	92,7	90,9

d ₉₀	8,60	mm
d ₆₀	0,92	mm
d ₅₀	0,66	mm
d ₃₀	0,27	mm
d ₁₅	-	mm
d ₁₀	-	mm

Ø tamis (mm) :	8	6,3	5	3,15	2	1	0,63	0,4	0,20	0,125	0,080	0,063
Passant (%) :	89,6	88,4	87,2	83,8	77,8	62,9	49,1	35,9	27,1	20,6	18,6	18,3

D max :	20,00	mm	Facteur de courbure	C _c = -
Teneur en eau :	25,63	%	Facteur d'uniformité	C _u = -

Fait à Etréchy, le 14 septembre 2023
 Le Responsable de l'Essai :
 -

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 6
	Profondeur (m) : 0.50-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Août 2023
	Date d'essai : 14/09/2023

Nature du matériau : sable et graviers beige humide
--

Température d'étuvage : 105 °C

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50 (en %)	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5 (en %)	87,2

VBS = 0,2 g de bleu pour 100g de materiau sec
--

Observations :

Fait à Etréchy, le 14 septembre 2023
Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

Dossier n° : **IN-23-04704-CHI-EC**

 Affaire : **Requalification des Mails d'Orléans**

 Client : **ORLEANS METROPOLE**

 Date des essais : **14/09/2023**

 Opérateur : **A.Ar**

 Site : **-**

 Mode de prélt : **carottage**

 Date prélt : **Août 2023**

Matériau à l'essai

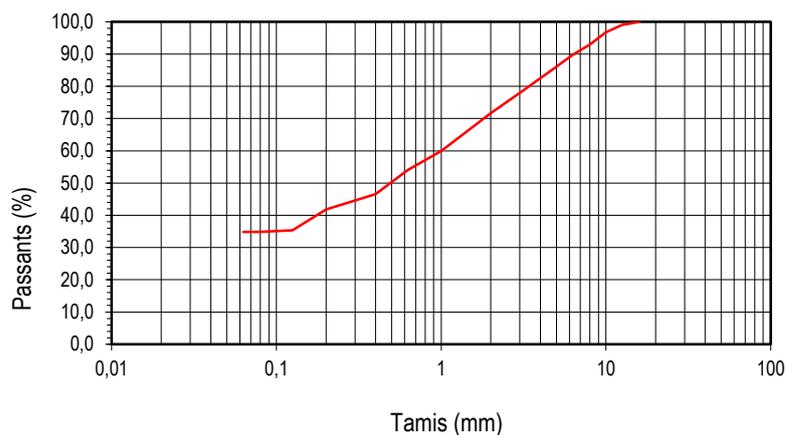
Sondage :	SC 7
Profondeur :	0.46-1.00m
Nature :	marne sableuse légèrement argileuse grisâtre

Granularité

Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50
		(en %)
50	100,0	
20	100,0	100,0
5	86,1	86,1
2	71,6	71,6
0,08	34,8	34,8

Granulométrie sur la fraction totale



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBs	NF P94-068	1,6

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (en %)	NF P94-050	39,5

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur

CLASSE du SOL

B6

à Titre indicatif :

Sables et graves argileux à très argileux

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 7
	Profondeur (m) : 0.46-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Août 2023
	Date d'essai : 14/09/2023

Nature du matériau : **marne sableuse légèrement argileuse grisâtre**

Température d'étuvage : **105 °C**

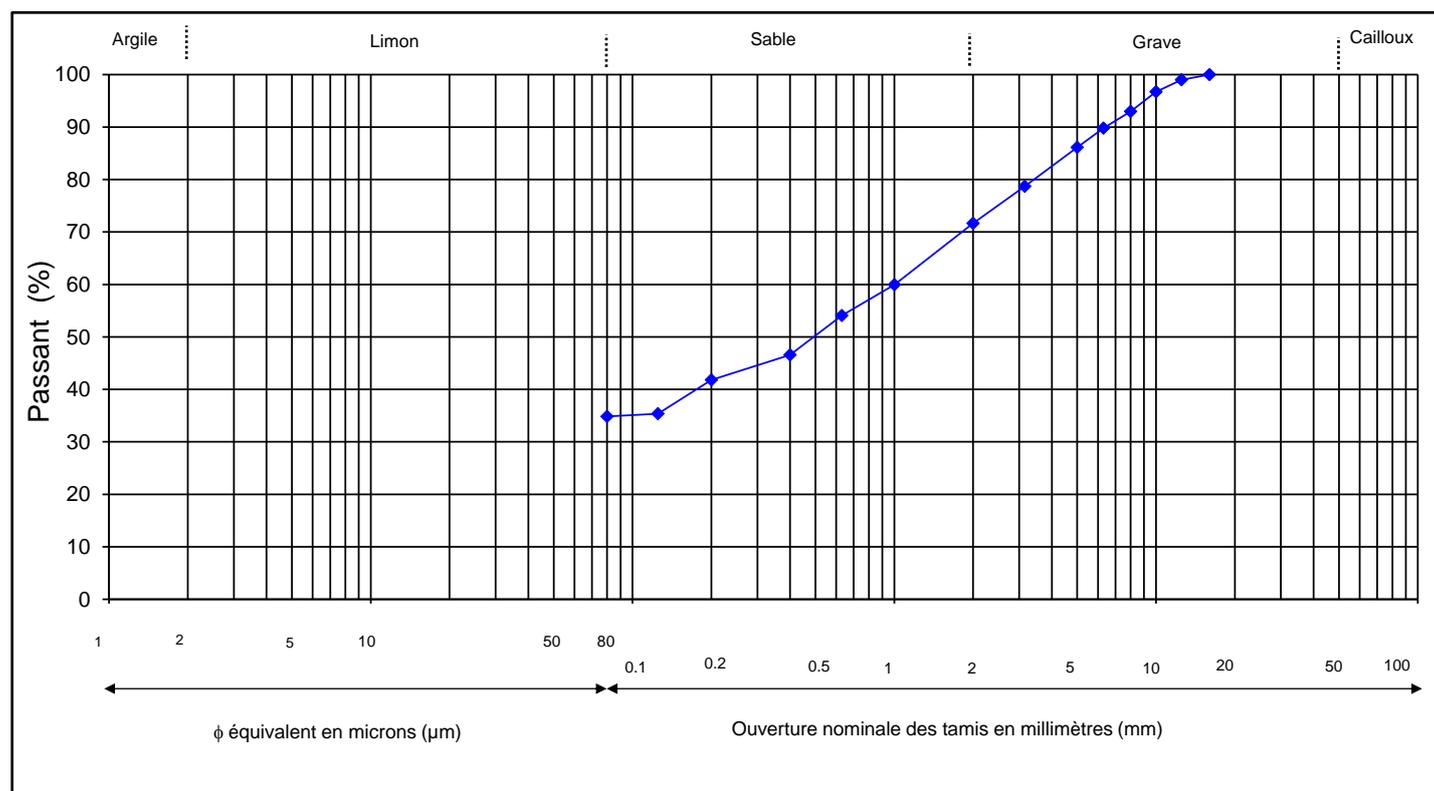
Teneur en eau naturelle : 39,5 %
 W_n

Observations :

	Fait à Etréchy, le 14 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

N° dossier :	IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 7
		Profondeur (m) :	0.46-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Août 2023
		Date d'essai :	14/09/2023

Nature des matériaux :	marne sableuse légèrement argileuse grisâtre
------------------------	--



Ø tamis (mm) :	120	100	80	63	50	40	31,5	25	20	16	12,5	10
Passant (%) :										100,0	99,0	96,7

d₉₀	6,41	mm
d₆₀	1,00	mm
d₅₀	0,50	mm
d₃₀	-	mm
d₁₅	-	mm
d₁₀	-	mm

Ø tamis (mm) :	8	6,3	5	3,15	2	1	0,63	0,4	0,20	0,125	0,080	0,063
Passant (%) :	93,0	89,8	86,1	78,7	71,6	60,0	54,1	46,6	41,8	35,4	34,8	34,8

D max :	16,00	mm	Facteur de courbure	C_c = -
Teneur en eau :	39,53	%	Facteur d'uniformité	C_u = -

	Fait à Etréchy, le	14 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai :	
	-	

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 7
	Profondeur (m) : 0.46-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Août 2023
	Date d'essai : 14/09/2023

Nature du matériau : **marne sableuse légèrement argileuse grisâtre**Température d'étuvage : **105 °C**

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50 (en %)	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5 (en %)	86,1

VBS = **1,6** g de bleu pour 100g de materiau sec

Observations :

Fait à Etréchy, le

14 septembre 2023

Le Responsable de l'Essai :

A.Arvai

Dossier n° : **IN-23-04704-CHI-EC**

 Affaire : **Requalification des Mails d'Orléans**

 Client : **ORLEANS METROPOLE**

 Date des essais : **18/09/2023**

 Opérateur : **A.Ar**

 Site : **-**

 Mode de prélt : **carottage**

 Date prélt : **Juillet 2023**

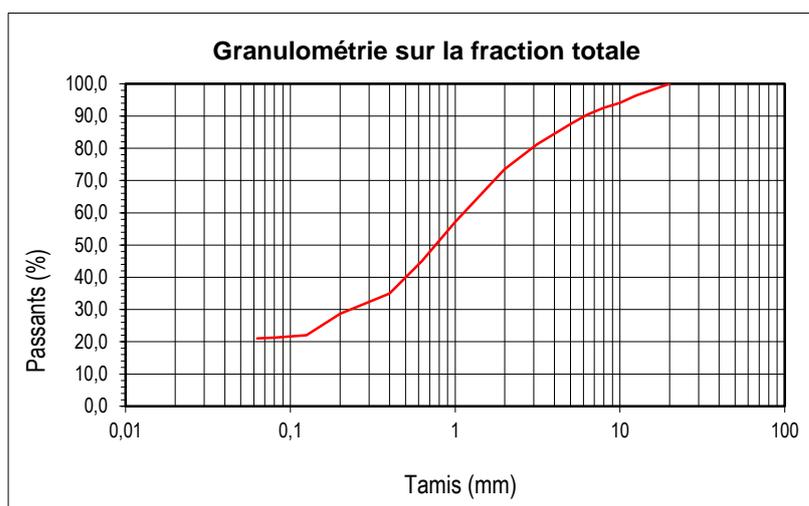
Matériau à l'essai

Sondage :	SC 8
Profondeur :	0.40-1.00m
Nature :	sable marron grisâtre légèrement graveleux

Granularité

Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50
50	100,0	(en %)
20	100,0	100,0
5	87,6	87,6
2	73,5	73,5
0,08	21,3	21,3



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBs	NF P94-068	0,8

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (en %)	NF P94-050	11,8

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur

CLASSE du SOL

B5

à Titre indicatif :

Sables et graves très silteux,...

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 8
	Profondeur (m) : 0.40-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Juillet 2023
	Date d'essai : 18/09/2023

Nature du matériau : **sable marron grisâtre légèrement graveleux**

Température d'étuvage : **105 °C**

Teneur en eau naturelle : 11,8 %
 W_n

Observations :

	Fait à Etréchy, le 18 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

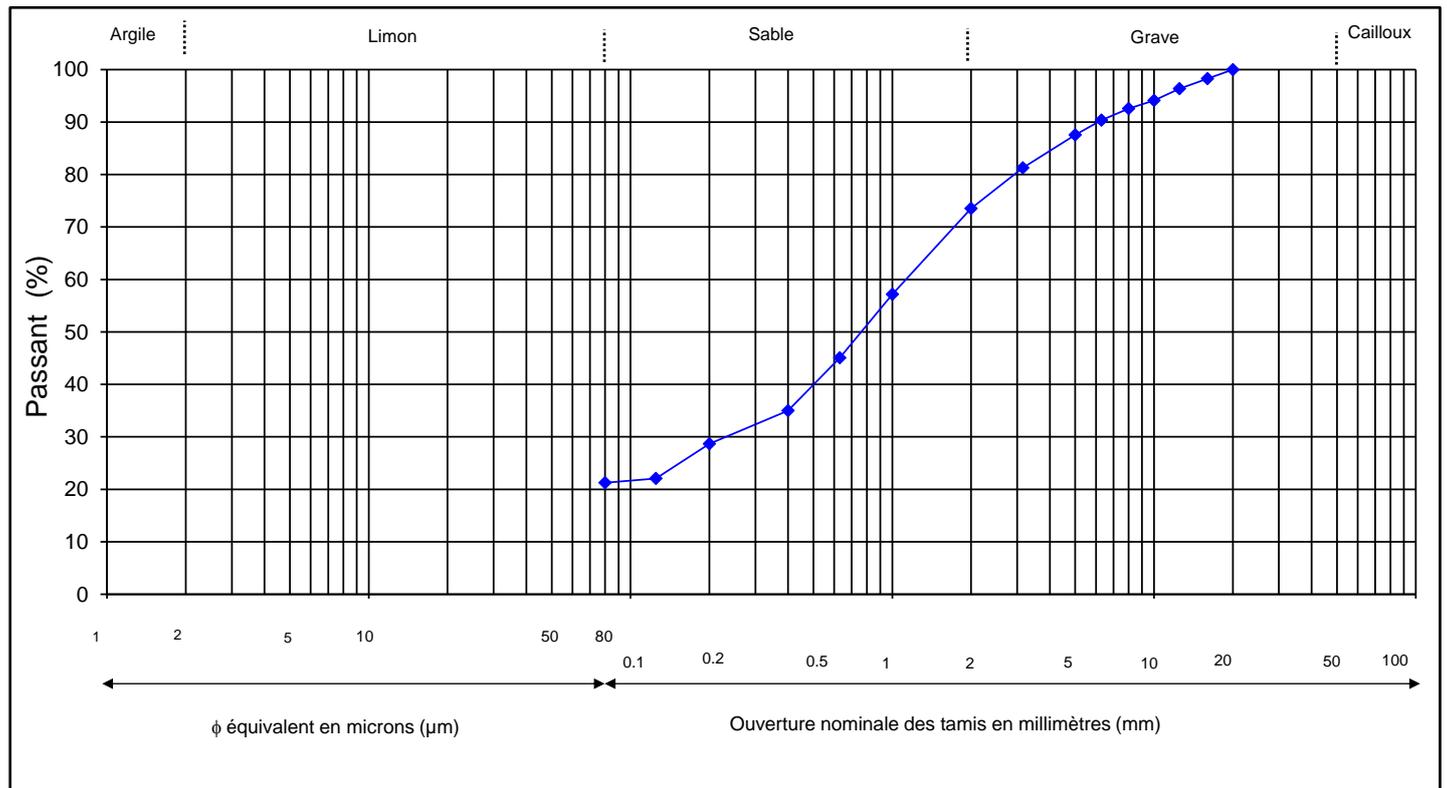


PROCES VERBAL D'ESSAI
ANALYSE GRANULOMETRIQUE
Méthode par tamisage à sec

Norme
NF P 94-056

N° dossier :	IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 8
		Profondeur (m) :	0.40-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Juillet 2023
		Date d'essai :	18/09/2023

Nature des matériaux : **sable marron grisâtre légèrement graveleux**



Ø tamis (mm) :	120	100	80	63	50	40	31,5	25	20	16	12,5	10
Passant (%) :									100,0	98,3	96,3	94,1

d₉₀	6,14	mm
d₆₀	1,17	mm
d₅₀	0,78	mm
d₃₀	0,24	mm
d₁₅	-	mm
d₁₀	-	mm

Ø tamis (mm) :	8	6,3	5	3,15	2	1	0,63	0,4	0,20	0,125	0,080	0,063
Passant (%) :	92,6	90,3	87,6	81,3	73,5	57,2	45,0	35,0	28,7	22,1	21,3	21,0

D max :	20,00	mm	Facteur de courbure	C_c = -
Teneur en eau :	11,75	%	Facteur d'uniformité	C_u = -

Fait à Etréchy, le		18 septembre 2023
Le Responsable de l'Essai :		
-		

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 8
	Profondeur (m) : 0.40-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Juillet 2023
	Date d'essai : 18/09/2023

Nature du matériau : **sable marron grisâtre légèrement graveleux**Température d'étuvage : **105 °C**

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50 (en %)	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5 (en %)	87,6

VBS = **0,8** g de bleu pour 100g de materiau sec

Observations :

Fait à Etréchy, le 18 septembre 2023

Le Responsable de l'Essai :

A.Arvai

Dossier n° : **IN-23-04704-CHI-EC**

 Affaire : **Requalification des Mails d'Orléans**

 Client : **ORLEANS METROPOLE**

 Date des essais : **14/09/2023**

 Opérateur : **A.Ar**

 Site : **-**

 Mode de prélt : **carottage**

 Date prélt : **Août 2023**

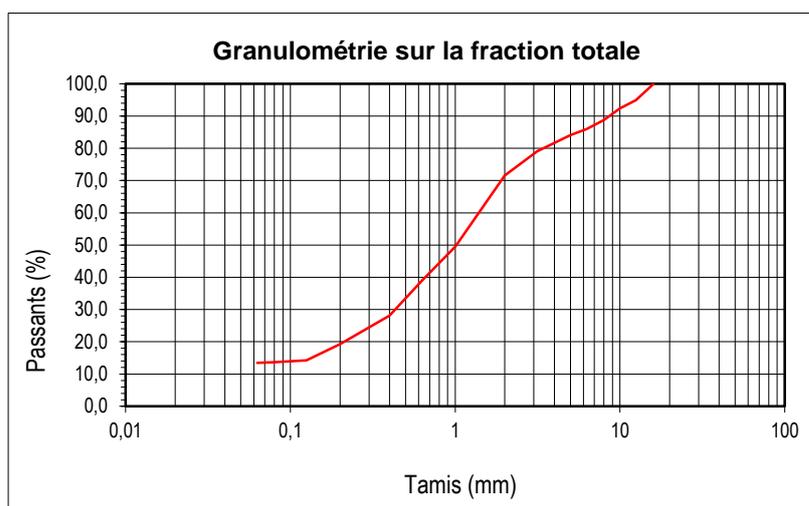
Matériau à l'essai

Sondage :	SC 9
Profondeur :	0.80-1.00m
Nature :	sable marron avec grains de calcaires avec cailloutis divers

Granularité

Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50 (en %)
50	100,0	
20	100,0	100,0
5	84,1	84,1
2	71,6	71,6
0,08	13,7	13,7



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBs	NF P94-068	0,2

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (en %)	NF P94-050	15,5

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur

CLASSE du SOL

B5

à Titre indicatif :

Sables et graves très silteux,...

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 9
	Profondeur (m) : 0.80-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Août 2023
	Date d'essai : 14/09/2023

Nature du matériau : **sable marron avec grains de calcaires avec cailloutis divers**

Température d'étuvage : **105 °C**

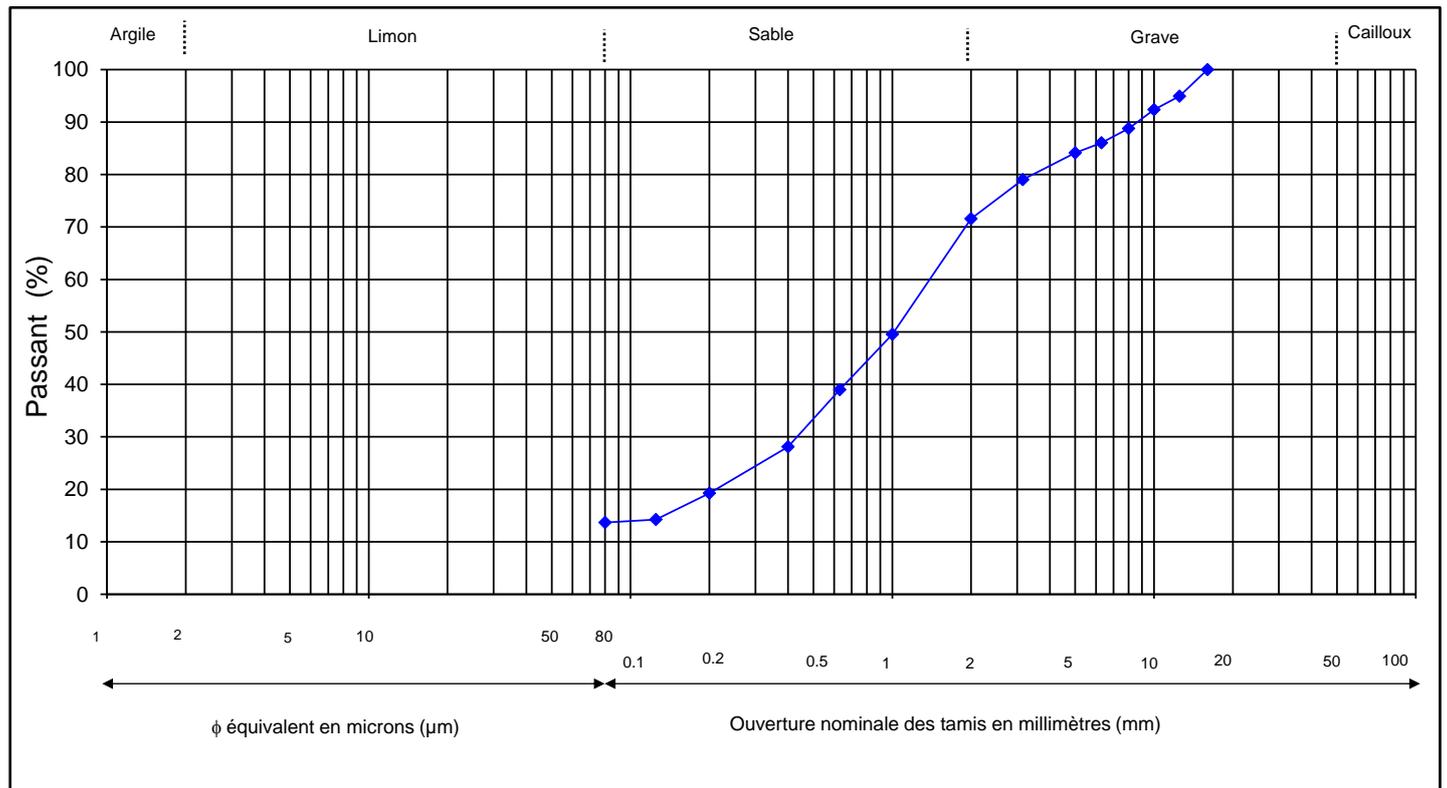
Teneur en eau naturelle : 15,5 %
 W_n

Observations :

	Fait à Etréchy, le 14 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

N° dossier :	IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 9
		Profondeur (m) :	0.80-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Août 2023
		Date d'essai :	14/09/2023

Nature des matériaux :	sable marron avec grains de calcaires avec cailloutis divers
------------------------	---



Ø tamis (mm) :	120	100	80	63	50	40	31,5	25	20	16	12,5	10
Passant (%) :										100,0	94,9	92,4

d₉₀	8,68	mm
d₆₀	1,47	mm
d₅₀	1,02	mm
d₃₀	0,44	mm
d₁₅	0,14	mm
d₁₀	-	mm

Ø tamis (mm) :	8	6,3	5	3,15	2	1	0,63	0,4	0,20	0,125	0,080	0,063
Passant (%) :	88,8	86,0	84,1	79,0	71,6	49,5	39,0	28,1	19,3	14,2	13,7	13,5

D max :	16,00	mm	Facteur de courbure	C_c = -
Teneur en eau :	15,48	%	Facteur d'uniformité	C_u = -

	Fait à Etréchy, le	14 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai :	
	-	

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 9
	Profondeur (m) : 0.80-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Août 2023
	Date d'essai : 14/09/2023

Nature du matériau : **sable marron avec grains de calcaires avec cailloutis divers**Température d'étuvage : **105 °C**

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50 (en %)	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5 (en %)	84,1

VBS = **0,2** g de bleu pour 100g de matériau sec

Observations :

Fait à Etréchy, le

14 septembre 2023

Le Responsable de l'Essai :

A.Arvai

Dossier n° : **IN-23 04704-CHI-EC**

 Affaire : **Requalification des Mails d'Orléans**

 Client : **ORLEANS METROPOLE**

 Date des essais : **18/09/2023**

 Opérateur : **A.Ar**

 Site : **-**

 Mode de prélt : **carottage**

 Date prélt : **Juillet 2023**

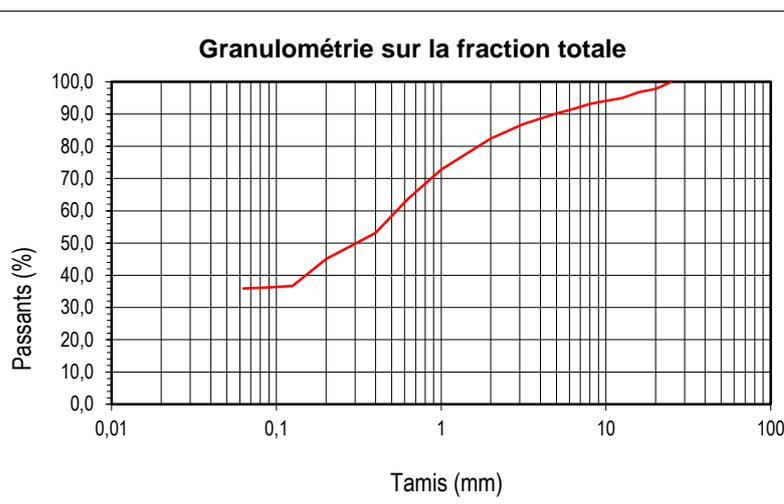
Matériau à l'essai

Sondage :	SC 14
Profondeur :	0.45-1.00m
Nature :	limon sableux marron foncé

Granularité

Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50
50	100,0	(en %)
20	97,8	97,8
5	90,2	90,2
2	82,4	82,4
0,08	36,1	36,1



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBs	NF P94-068	2,3

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (en %)	NF P94-050	21,4

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur

CLASSE du SOL

A1

à Titre indicatif :

Limons (ou arènes) peu plastiques, sables fins peu pollués, loess, ...

Dossier N°: IN-23 04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 14
	Profondeur (m) : 0.45-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Juillet 2023
	Date d'essai : 18/09/2023

Nature du matériau :	limon sableux marron foncé
----------------------	-----------------------------------

Température d'étuvage :	105 °C
-------------------------	---------------

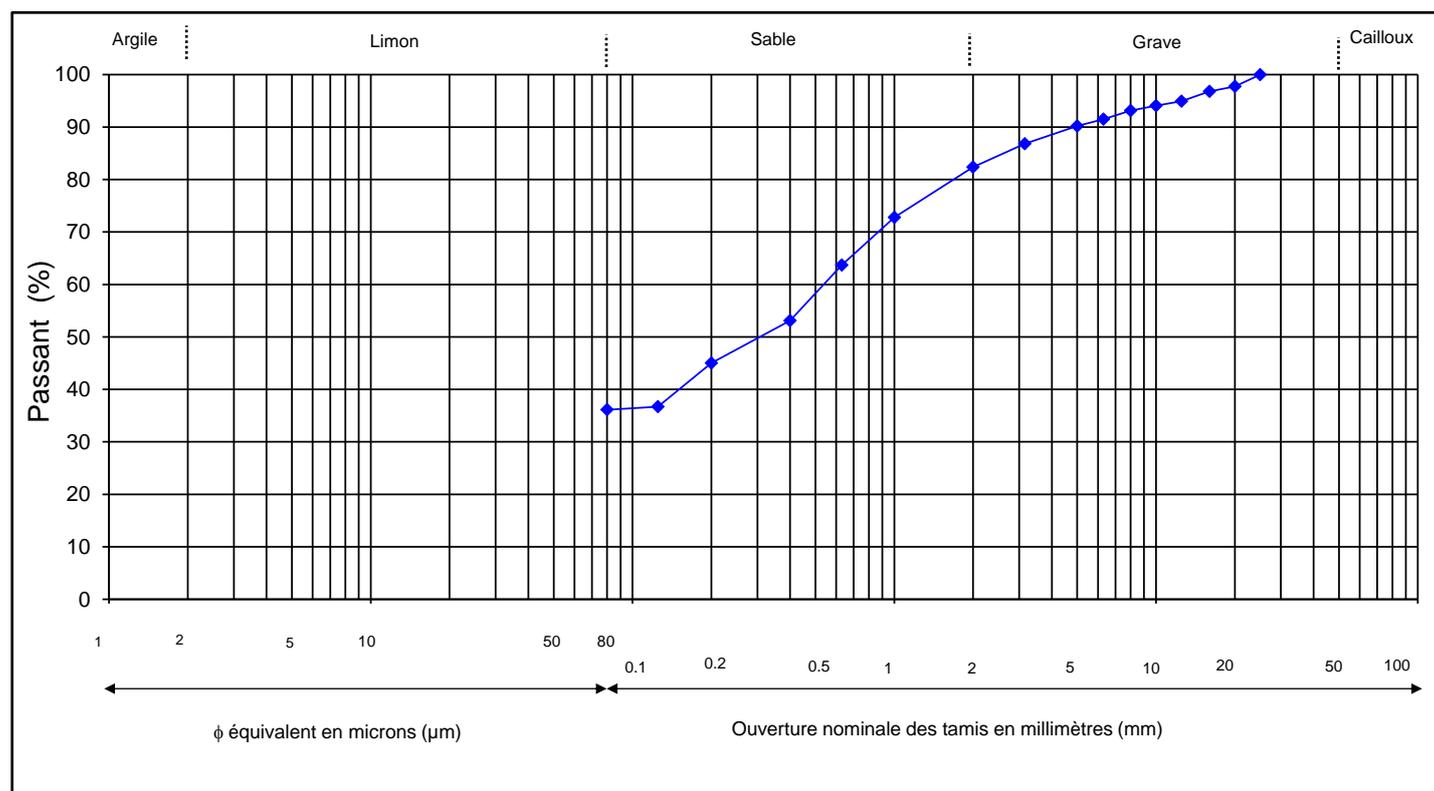
Teneur en eau naturelle W_n	:	21,4	%
----------------------------------	---	------	---

Observations :

	Fait à Etréchy, le 18 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

N° dossier :	IN-23 04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 14
		Profondeur (m) :	0.45-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Juillet 2023
		Date d'essai :	18/09/2023

Nature des matériaux :	limon sableux marron foncé
------------------------	-----------------------------------



Ø tamis (mm) :	120	100	80	63	50	40	31,5	25	20	16	12,5	10
Passant (%) :								100,0	97,8	96,8	94,9	94,1

d₉₀	4,90	mm
d₆₀	0,55	mm
d₅₀	0,32	mm
d₃₀	-	mm
d₁₅	-	mm
d₁₀	-	mm

Ø tamis (mm) :	8	6,3	5	3,15	2	1	0,63	0,4	0,20	0,125	0,080	0,063
Passant (%) :	93,1	91,5	90,2	86,8	82,4	72,8	63,7	53,1	45,0	36,7	36,1	35,9

D max :	25,00	mm	Facteur de courbure	C_c = -
Teneur en eau :	21,42	%	Facteur d'uniformité	C_u = -

	Fait à Etréchy, le	18 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai :	
	-	

Dossier N°: IN-23 04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 14
	Profondeur (m) : 0.45-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Juillet 2023
	Date d'essai : 18/09/2023

Nature du matériau : limon sableux marron foncé
--

Température d'étuvage : 105 °C

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50 (en %)	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5 (en %)	90,2

VBS = 2,3 g de bleu pour 100g de materiau sec
--

Observations :

Fait à Etréchy, le 18 septembre 2023
Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

Dossier n° : **IN-23-04704-CHI-EC**

 Affaire : **Requalification des Mails d'Orléans**

 Client : **ORLEANS METROPOLE**

 Date des essais : **14/09/2023**

 Opérateur : **A.Ar**

 Site : **-**

 Mode de prélt : **carottage**

 Date prélt : **Août 2023**

Matériau à l'essai

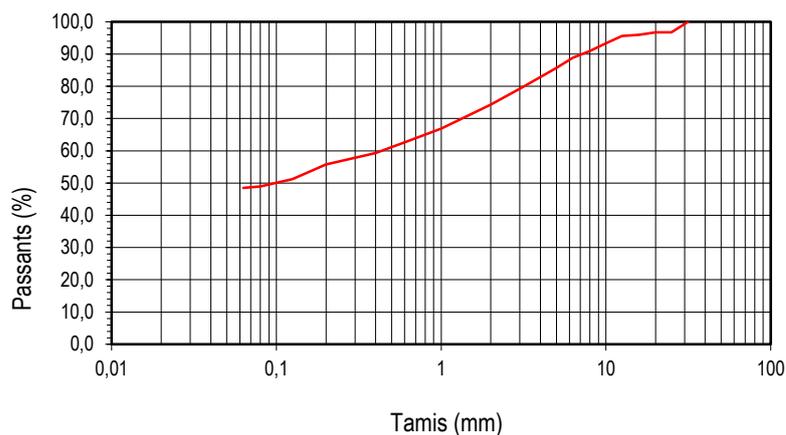
Sondage :	SC 16
Profondeur :	0.42-1.00m
Nature :	marne argileuse grisâtre légèrement sableuse et cailloutis divers

Granularité

Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50
50	100,0	(en %)
20	96,8	96,8
5	85,7	85,7
2	74,3	74,3
0,08	48,9	48,9

Granulométrie sur la fraction totale



Argilosité

	Norme	Valeur
Indice de plasticité Ip	NF P94-051	21

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (en %)	NF P94-050	25,6

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur
Indice de consistance Ic	NF P94-051	1,1

CLASSE du SOL

A2m

à Titre indicatif :

Sables fins argileux, limons, argiles et marnes peu plastiques,...

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 16
	Profondeur (m) : 0.42-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Août 2023
	Date d'essai : 14/09/2023

Nature du matériau : **marne argileuse grisâtre légèrement sableuse et cailloutis divers**

Température d'étuvage : **105 °C**

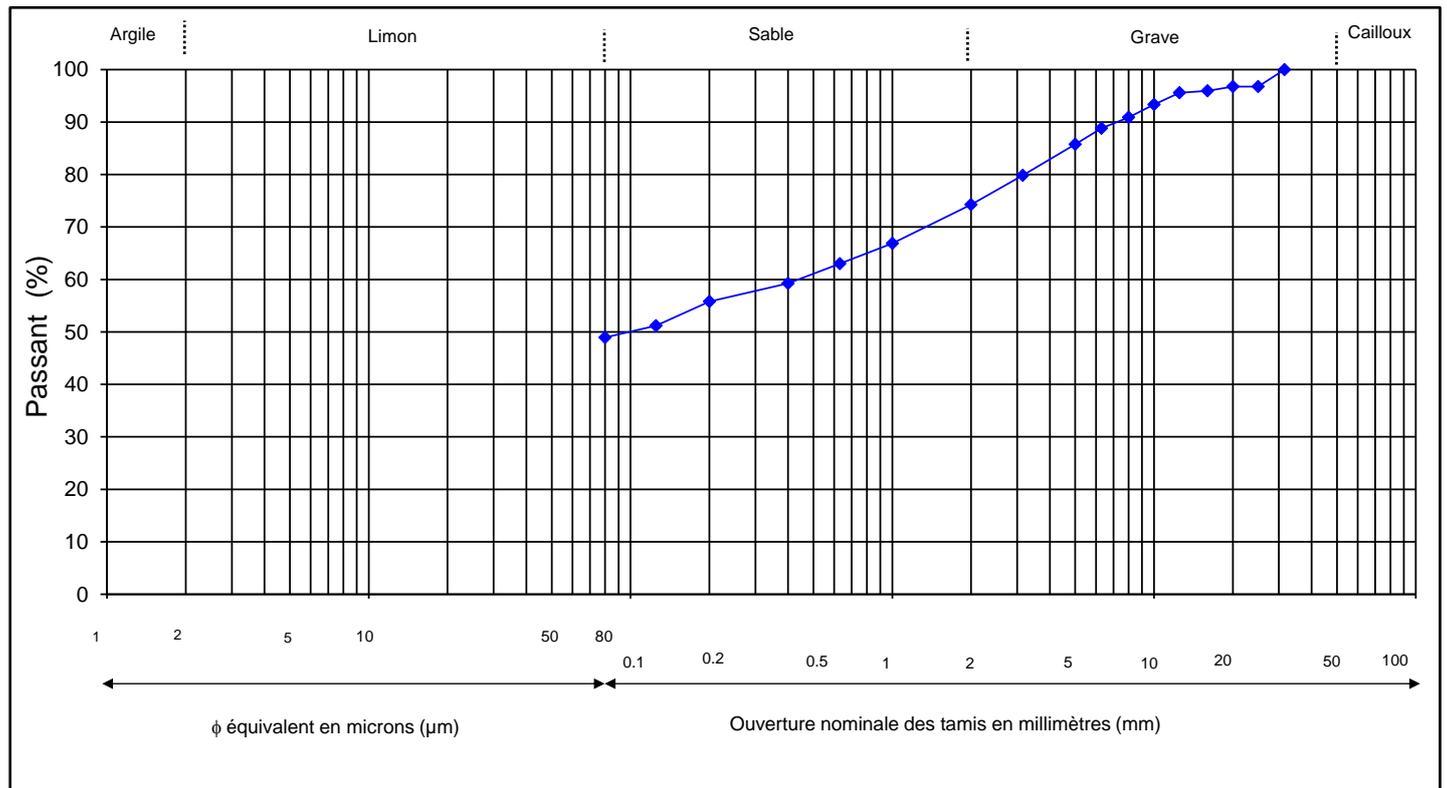
Teneur en eau naturelle : 25,6 %
 W_n

Observations :

	Fait à Etréchy, le 14 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

N° dossier :	IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 16
		Profondeur (m) :	0.42-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Août 2023
		Date d'essai :	14/09/2023

Nature des matériaux :	marne argileuse grisâtre légèrement sableuse et cailloutis divers
------------------------	---



Ø tamis (mm) :	120	100	80	63	50	40	31,5	25	20	16	12,5	10
Passant (%) :							100,0	96,8	96,8	95,9	95,6	93,3

d₉₀	7,26	mm
d₆₀	0,45	mm
d₅₀	0,10	mm
d₃₀	-	mm
d₁₅	-	mm
d₁₀	-	mm

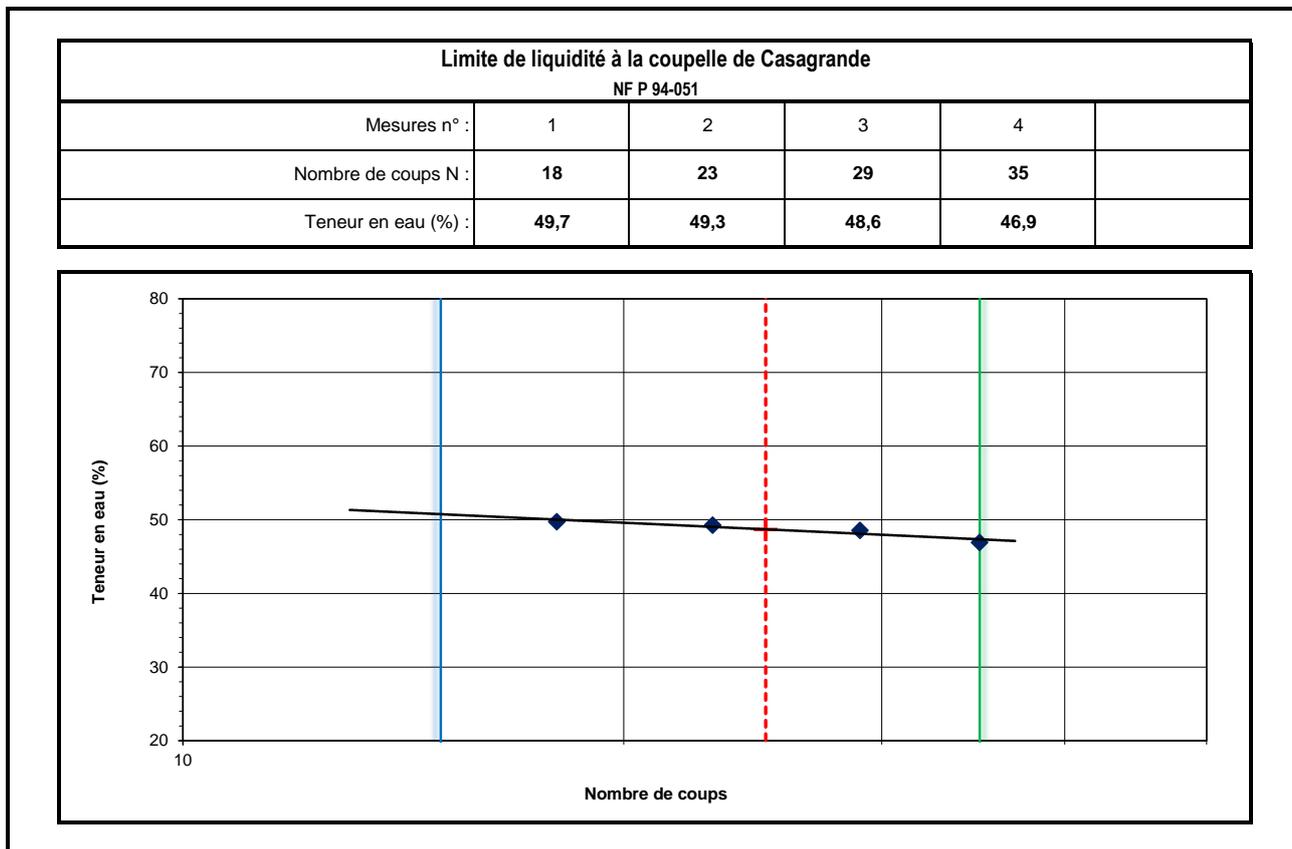
Ø tamis (mm) :	8	6,3	5	3,15	2	1	0,63	0,4	0,20	0,125	0,080	0,063
Passant (%) :	90,9	88,8	85,7	79,8	74,3	66,9	63,0	59,2	55,8	51,2	48,9	48,5

D max :	31,50	mm	Facteur de courbure	C_c = -
Teneur en eau :	25,63	%	Facteur d'uniformité	C_u = -

	Fait à Etréchy, le	14 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai :	
	-	

Dossier N°:	IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 16
		Profondeur (m) :	0.42-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Août 2023
		Date d'essai :	14/09/2023

Nature du matériau :	marne argileuse grisâtre légèrement sableuse et cailloutis divers
----------------------	---



Limite de plasticité au rouleau			Teneur en eau naturelle NF P 94-050		
Mesures n° :	1	2	W _n : 25,6 %		
Teneur en eau (%) :	27,3	27,6			

RESULTATS DES ESSAIS	
Limite de Liquidité	W _L : 48,7 %
Limite de Plasticité	W _P : 27,4 %
Indice de Plasticité	I _P : 21,3
Indice de Consistance	I _C : 1,08

Observations :

Fait à Etréchy, le	14 septembre 2023
Le Responsable de l'Essai :	A.Arvai

Dossier n° : **IN-23-04704-CHI-EC**

 Affaire : **Requalification des Mails d'Orléans**

 Client : **ORLEANS METROPOLE**

 Date des essais : **14/09/2023**

 Opérateur : **A.Ar**

 Site : **-**

 Mode de prélt : **carottage**

 Date prélt : **Août 2023**

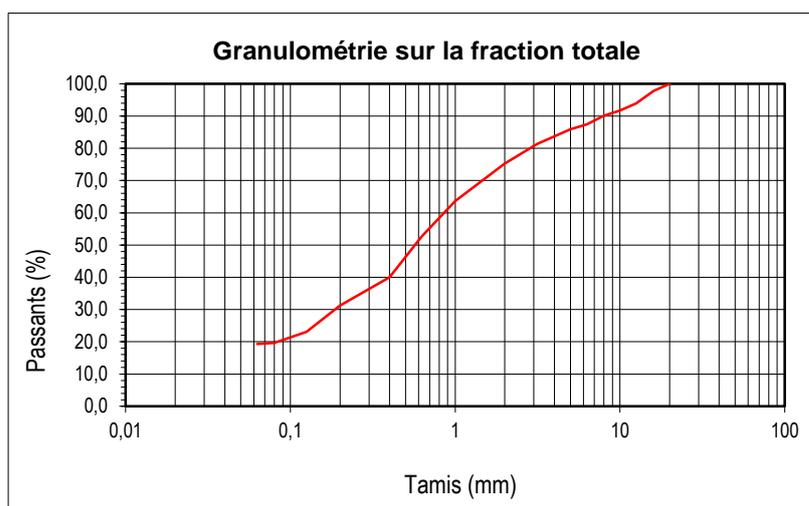
Matériau à l'essai

Sondage :	SC 18
Profondeur :	0.45-1.00m
Nature :	sable et graviers grisâtre foncé

Granularité

Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50 (en %)
50	100,0	
20	100,0	100,0
5	85,9	85,9
2	75,3	75,3
0,08	19,7	19,7



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBs	NF P94-068	0,7

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (en %)	NF P94-050	14,1

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur

CLASSE du SOL

B5

à Titre indicatif :

Sables et graves très silteux,...

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 18
	Profondeur (m) : 0.45-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Août 2023
	Date d'essai : 14/09/2023

Nature du matériau : **sable et graviers grisâtre foncé**

Température d'étuvage : **105 °C**

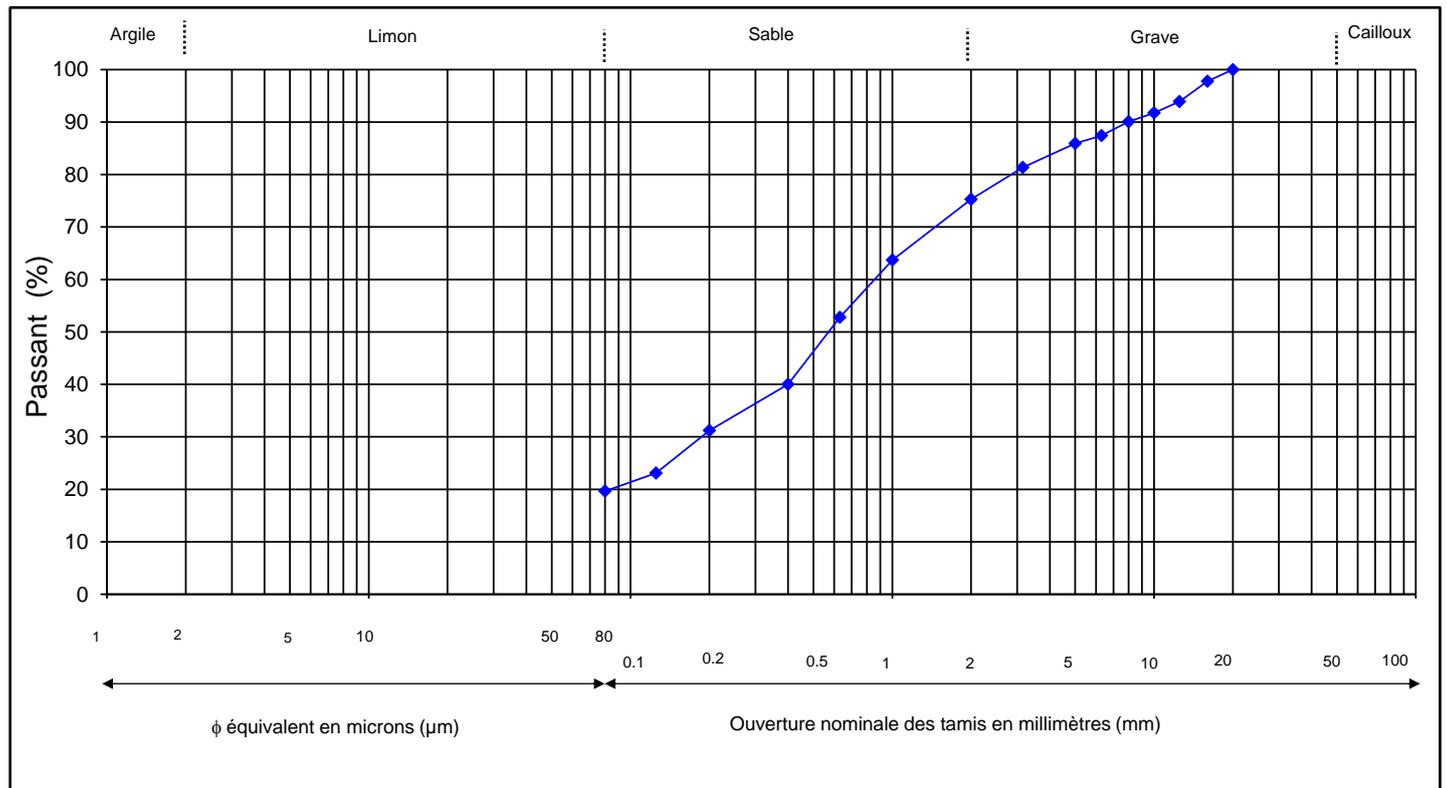
Teneur en eau naturelle : 14,1 %
 W_n

Observations :

	Fait à Etréchy, le 14 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

N° dossier :	IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 18
		Profondeur (m) :	0.45-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Août 2023
		Date d'essai :	14/09/2023

Nature des matériaux :	sable et graviers grisâtre foncé
------------------------	---



Ø tamis (mm) :	120	100	80	63	50	40	31,5	25	20	16	12,5	10
Passant (%) :									100,0	97,8	93,9	91,7

d₉₀	7,94	mm
d₆₀	0,87	mm
d₅₀	0,58	mm
d₃₀	0,19	mm
d₁₅	-	mm
d₁₀	-	mm

Ø tamis (mm) :	8	6,3	5	3,15	2	1	0,63	0,4	0,20	0,125	0,080	0,063
Passant (%) :	90,1	87,4	85,9	81,3	75,3	63,7	52,8	40,0	31,2	23,1	19,7	19,3

D max :	20,00	mm	Facteur de courbure	C_c = -
Teneur en eau :	14,14	%	Facteur d'uniformité	C_u = -

	Fait à Etréchy, le	14 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai :	
	-	

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 18
	Profondeur (m) : 0.45-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Août 2023
	Date d'essai : 14/09/2023

Nature du matériau : **sable et graviers grisâtre foncé**Température d'étuvage : **105 °C**

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50 (en %)	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5 (en %)	85,9

VBS = **0,7** g de bleu pour 100g de materiau sec

Observations :

Fait à Etréchy, le

14 septembre 2023

Le Responsable de l'Essai :

A.Arvai

Dossier n° : **IN-23-04704-CHI-EC**

 Affaire : **Requalification des Mails d'Orléans**

 Client : **ORLEANS METROPOLE**

 Date des essais : **14/09/2023**

 Opérateur : **A.Ar**

 Site : **-**

 Mode de prélt : **carottage**

 Date prélt : **Août 2023**

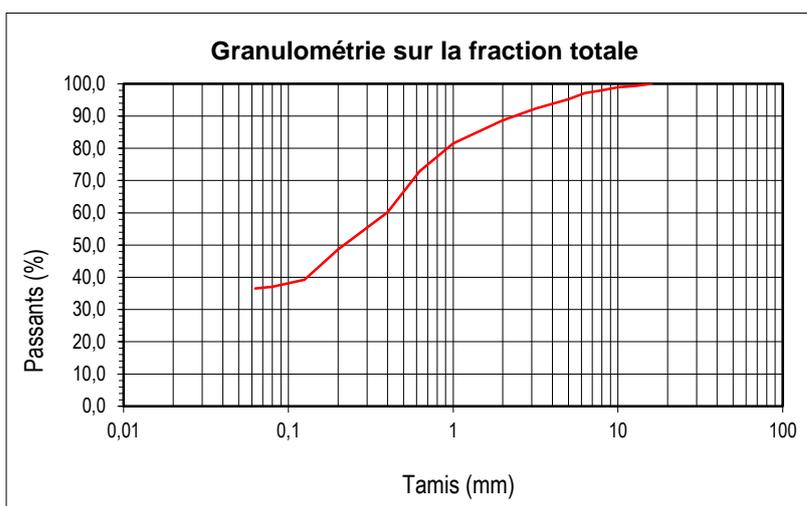
Matériau à l'essai

Sondage :	SC 20
Profondeur :	0.44-1.00m
Nature :	argile sableuse grisâtre avec grains de calcaires

Granularité

Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50 (en %)
50	100,0	
20	100,0	100,0
5	95,2	95,2
2	88,6	88,6
0,08	37,0	37,0



Argilosité

	Norme	Valeur
Indice de plasticité Ip	NF P94-051	16

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (en %)	NF P94-050	19,6

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur
Indice de consistance Ic	NF P94-051	1,0

CLASSE du SOL

A2h	à Titre indicatif : Sables fins argileux, limons, argiles et marnes peu plastiques,...
------------	---

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 20
	Profondeur (m) : 0.44-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Août 2023
	Date d'essai : 14/09/2023

Nature du matériau : **argile sableuse grisâtre avec grains de calcaires**

Température d'étuvage : **105 °C**

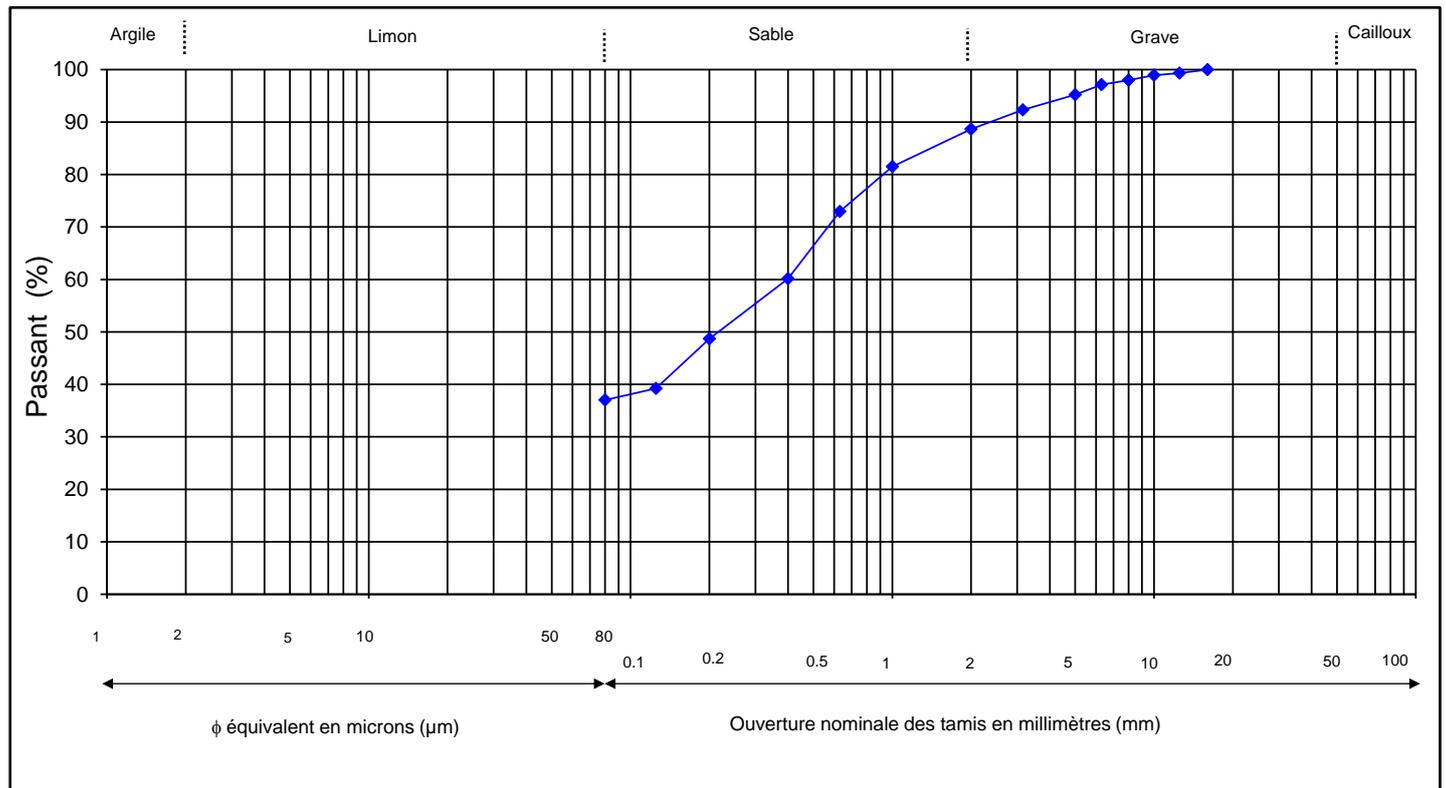
Teneur en eau naturelle : 19,6 %
 W_n

Observations :

	Fait à Etréchy, le 14 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

N° dossier :	IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 20
		Profondeur (m) :	0.44-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Août 2023
		Date d'essai :	14/09/2023

Nature des matériaux :	argile sableuse grisâtre avec grains de calcaires
------------------------	--



Ø tamis (mm) :	120	100	80	63	50	40	31,5	25	20	16	12,5	10
Passant (%) :										100,0	99,3	98,9

d₉₀	2,43	mm
d₆₀	0,40	mm
d₅₀	0,22	mm
d₃₀	-	mm
d₁₅	-	mm
d₁₀	-	mm

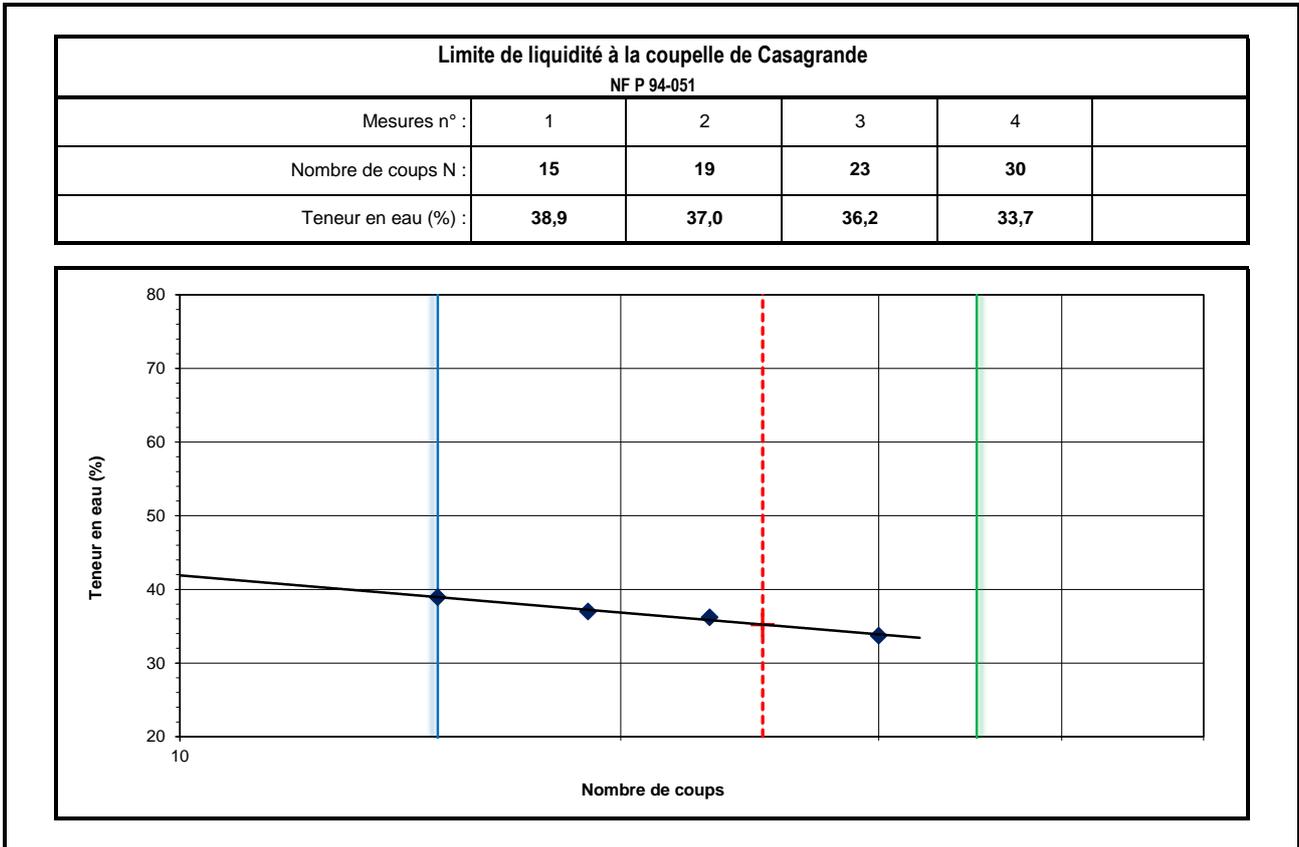
Ø tamis (mm) :	8	6,3	5	3,15	2	1	0,63	0,4	0,20	0,125	0,080	0,063
Passant (%) :	98,0	97,1	95,2	92,3	88,6	81,5	73,0	60,2	48,7	39,2	37,0	36,5

D max :	16,00	mm	Facteur de courbure	C_c = -
Teneur en eau :	19,65	%	Facteur d'uniformité	C_u = -

	Fait à Etréchy, le	14 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai :	
	-	

Dossier N°:	IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 20
		Profondeur (m) :	0.44-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Août 2023
		Date d'essai :	14/09/2023

Nature du matériau :	argile sableuse grisâtre avec grains de calcaires
----------------------	---



Limite de plasticité au rouleau			Teneur en eau naturelle <i>NF P 94-050</i>		
Mesures n° :	1	2	W_n :	19,6	%
Teneur en eau (%) :	19,8	19,2			

RESULTATS DES ESSAIS		
Limite de Liquidité	W _L :	35,2 %
Limite de Plasticité	W _P :	19,5 %
Indice de Plasticité	I _P :	15,7
Indice de Consistance	I _C :	0,99

Observations :

	Fait à Etréchy, le	14 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai :	
	A.Arvai	

Dossier n° : **IN-23-04704-CHI-EC**

 Affaire : **Requalification des Mails d'Orléans**

 Client : **ORLEANS METROPOLE**

 Date des essais : **18/09/2023**

 Opérateur : **A.Ar**

 Site : **-**

 Mode de prélt : **carottage**

 Date prélt : **Septembre 2023**

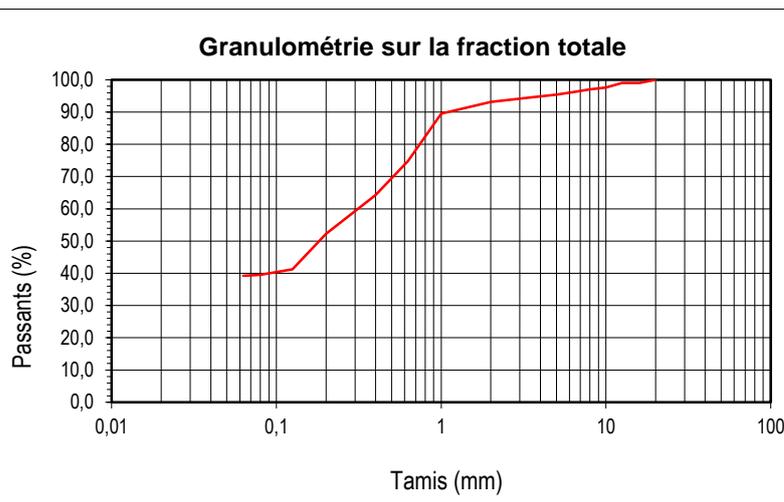
Matériau à l'essai

Sondage :	SC 23
Profondeur :	0.50-1.00m
Nature :	argile sableuse beige

Granularité

Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50
50	100,0	(en %)
20	100,0	100,0
5	95,4	95,4
2	93,1	93,1
0,08	39,5	39,5



Argilosité

	Norme	Valeur
Indice de plasticité Ip	NF P94-051	22

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (en %)	NF P94-050	21,5

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur
Indice de consistance Ic	NF P94-051	1,0

CLASSE du SOL

A2h

à Titre indicatif :

Sables fins argileux, limons, argiles et marnes peu plastiques,...

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 23
	Profondeur (m) : 0.50-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Septembre 2023
	Date d'essai : 18/09/2023

Nature du matériau : argile sableuse beige

Température d'étuvage : 105 °C

Teneur en eau naturelle : 21,5 % W_n

Observations :

Fait à Etréchy, le 18 septembre 2023
Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

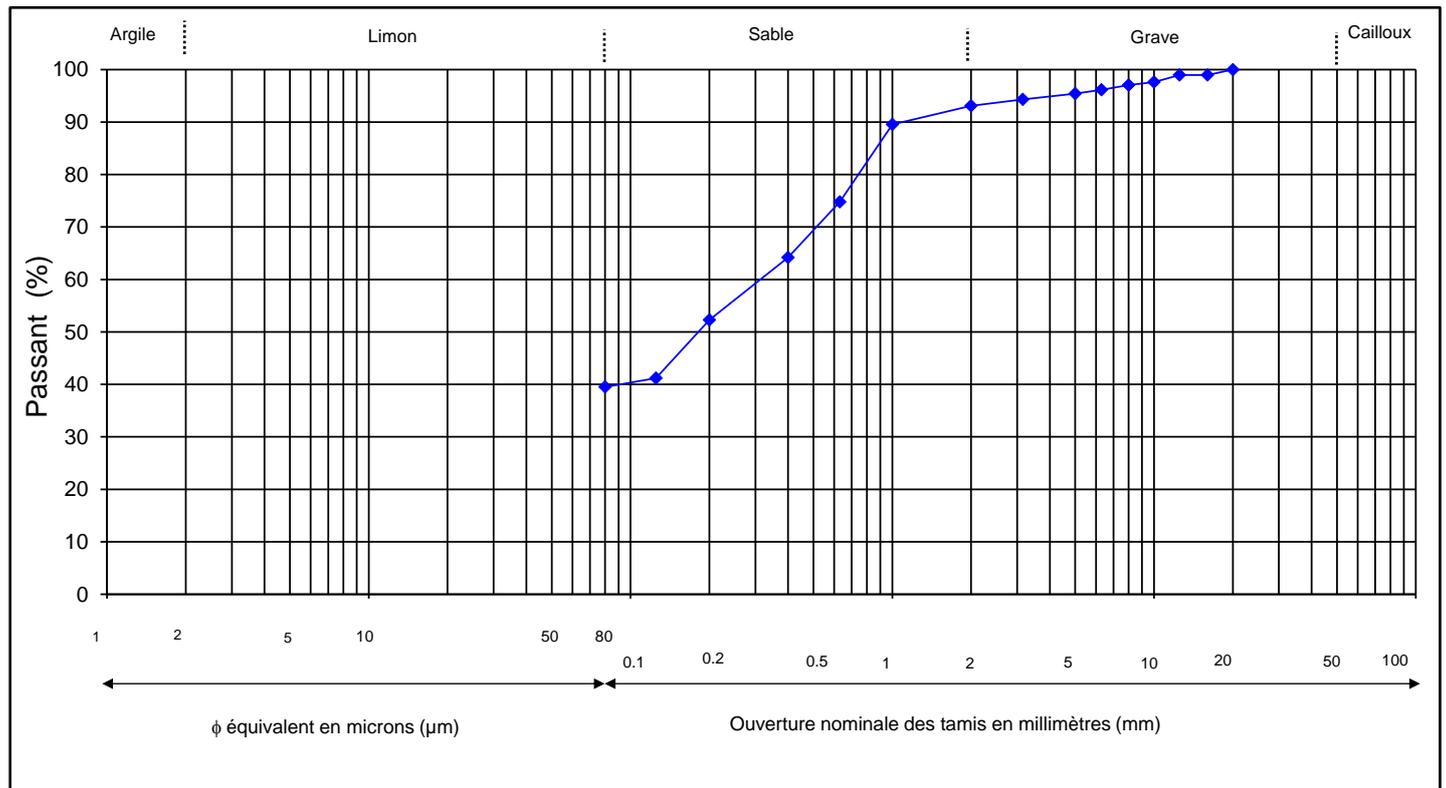


PROCES VERBAL D'ESSAI
ANALYSE GRANULOMETRIQUE
Méthode par tamisage à sec

Norme
NF P 94-056

N° dossier :	IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 23
		Profondeur (m) :	0.50-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Septembre 2023
		Date d'essai :	18/09/2023

Nature des matériaux : **argile sableuse beige**



Ø tamis (mm) :	120	100	80	63	50	40	31,5	25	20	16	12,5	10
Passant (%) :									100,0	99,0	99,0	97,6

d ₉₀	1,13	mm
d ₆₀	0,33	mm
d ₅₀	0,18	mm
d ₃₀	-	mm
d ₁₅	-	mm
d ₁₀	-	mm

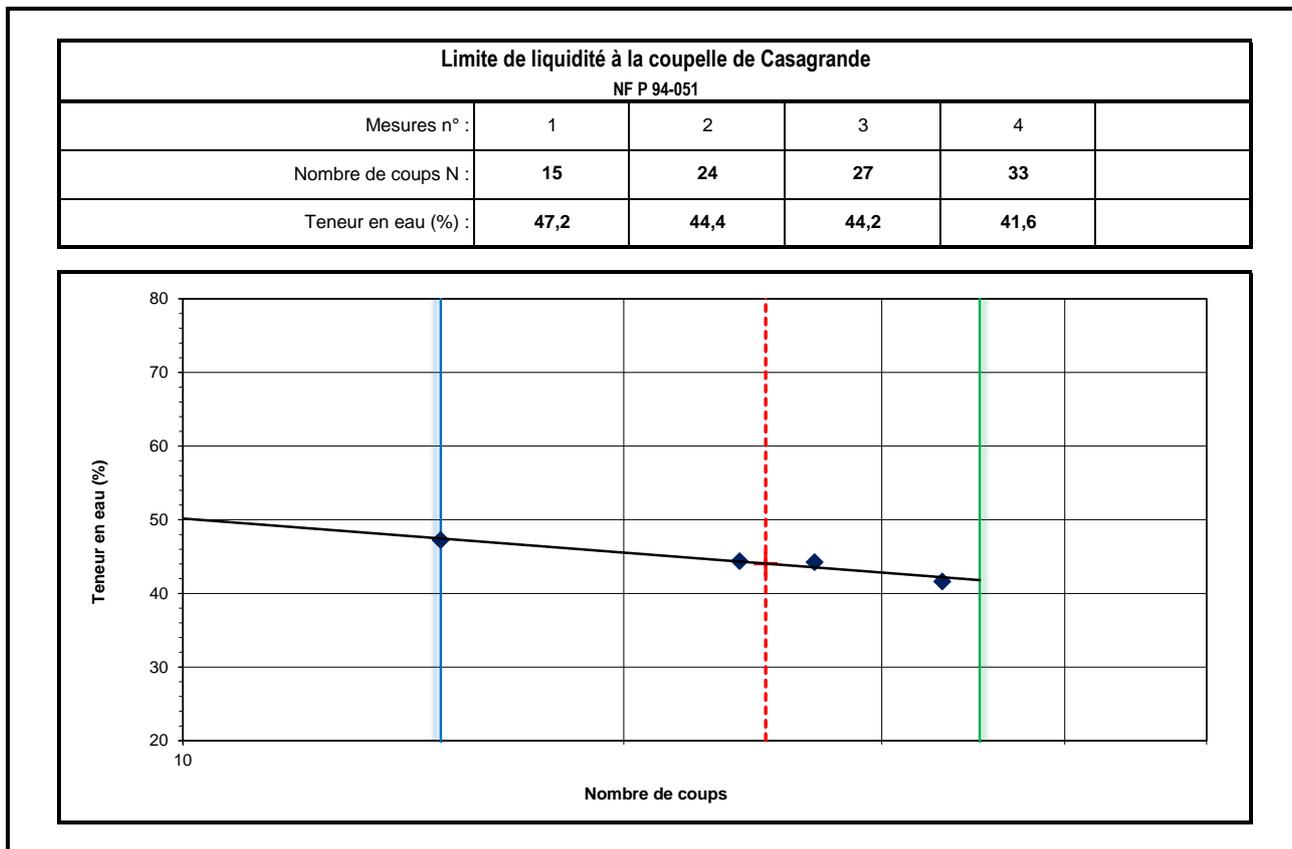
Ø tamis (mm) :	8	6,3	5	3,15	2	1	0,63	0,4	0,20	0,125	0,080	0,063
Passant (%) :	97,0	96,2	95,4	94,3	93,1	89,5	74,8	64,2	52,3	41,2	39,5	39,2

D max :	20,00	mm	Facteur de courbure	C _c = -
Teneur en eau :	21,53	%	Facteur d'uniformité	C _u = -

Fait à Etréchy, le		18 septembre 2023
Le Responsable de l'Essai :		
-		

Dossier N°:	IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 23
		Profondeur (m) :	0.50-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Septembre 2023
		Date d'essai :	18/09/2023

Nature du matériau :	argile sableuse beige
----------------------	-----------------------



Limite de plasticité au rouleau			Teneur en eau naturelle <i>NF P 94-050</i>		
Mesures n° :	1	2	W_n : 21,5 %		
Teneur en eau (%) :	20,7	22,8			

RESULTATS DES ESSAIS	
Limite de Liquidité	W _L : 44,0 %
Limite de Plasticité	W _P : 21,8 %
Indice de Plasticité	I _P : 22,3
Indice de Consistance	I _C : 1,01

Observations :

	Fait à Etréchy, le	18 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai :	
	A.Arvai	

Dossier n° : **IN-23-04704-CHI-EC**

 Affaire : **Requalification des Mails d'Orléans**

 Client : **ORLEANS METROPOLE**

 Date des essais : **14/09/2023**

 Opérateur : **A.Ar**

 Site : **-**

 Mode de prélt : **carottage**

 Date prélt : **Août 2023**

Matériau à l'essai

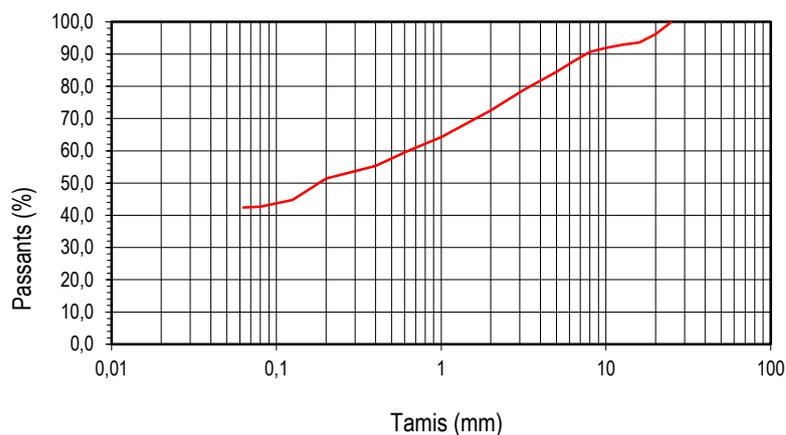
Sondage :	SC 30
Profondeur :	0.60-1.00m
Nature :	marne argileuse grisâtre

Granularité

Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50 (en %)
50	100,0	
20	96,2	96,2
5	84,5	84,5
2	72,5	72,5
0,08	42,7	42,7

Granulométrie sur la fraction totale



Argilosité

	Norme	Valeur
Indice de plasticité Ip	NF P94-051	23

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (en %)	NF P94-050	27,9

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur
Indice de consistance Ic	NF P94-051	1,3

CLASSE du SOL

A2s

à Titre indicatif :

Sables fins argileux, limons, argiles et marnes peu plastiques,...

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 30
	Profondeur (m) : 0.60-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Août 2023
	Date d'essai : 14/09/2023

Nature du matériau :	marne argileuse grisâtre
----------------------	---------------------------------

Température d'étuvage :	105 °C
-------------------------	---------------

Teneur en eau naturelle W_n	:	27,9	%
----------------------------------	---	------	---

Observations :

	Fait à Etréchy, le 14 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

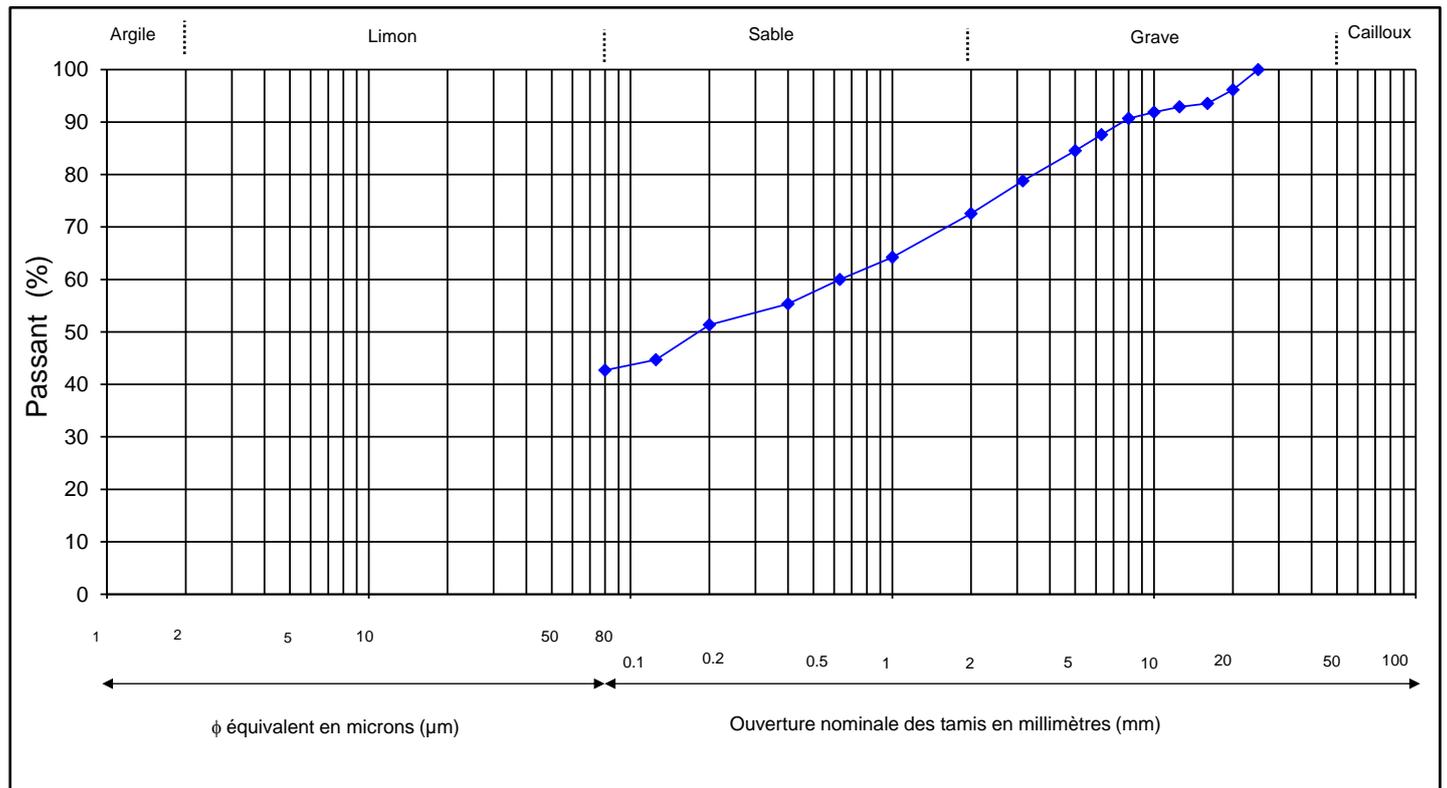


PROCES VERBAL D'ESSAI
ANALYSE GRANULOMETRIQUE
Méthode par tamisage à sec

Norme
NF P 94-056

N° dossier :	IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 30
		Profondeur (m) :	0.60-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Août 2023
		Date d'essai :	14/09/2023

Nature des matériaux : **marne argileuse grisâtre**



Ø tamis (mm) :	120	100	80	63	50	40	31,5	25	20	16	12,5	10
Passant (%) :								100,0	96,2	93,6	92,9	91,9

d ₉₀	7,62	mm
d ₆₀	0,63	mm
d ₅₀	0,18	mm
d ₃₀	-	mm
d ₁₅	-	mm
d ₁₀	-	mm

Ø tamis (mm) :	8	6,3	5	3,15	2	1	0,63	0,4	0,20	0,125	0,080	0,063
Passant (%) :	90,7	87,6	84,5	78,8	72,5	64,2	60,0	55,3	51,4	44,7	42,7	42,4

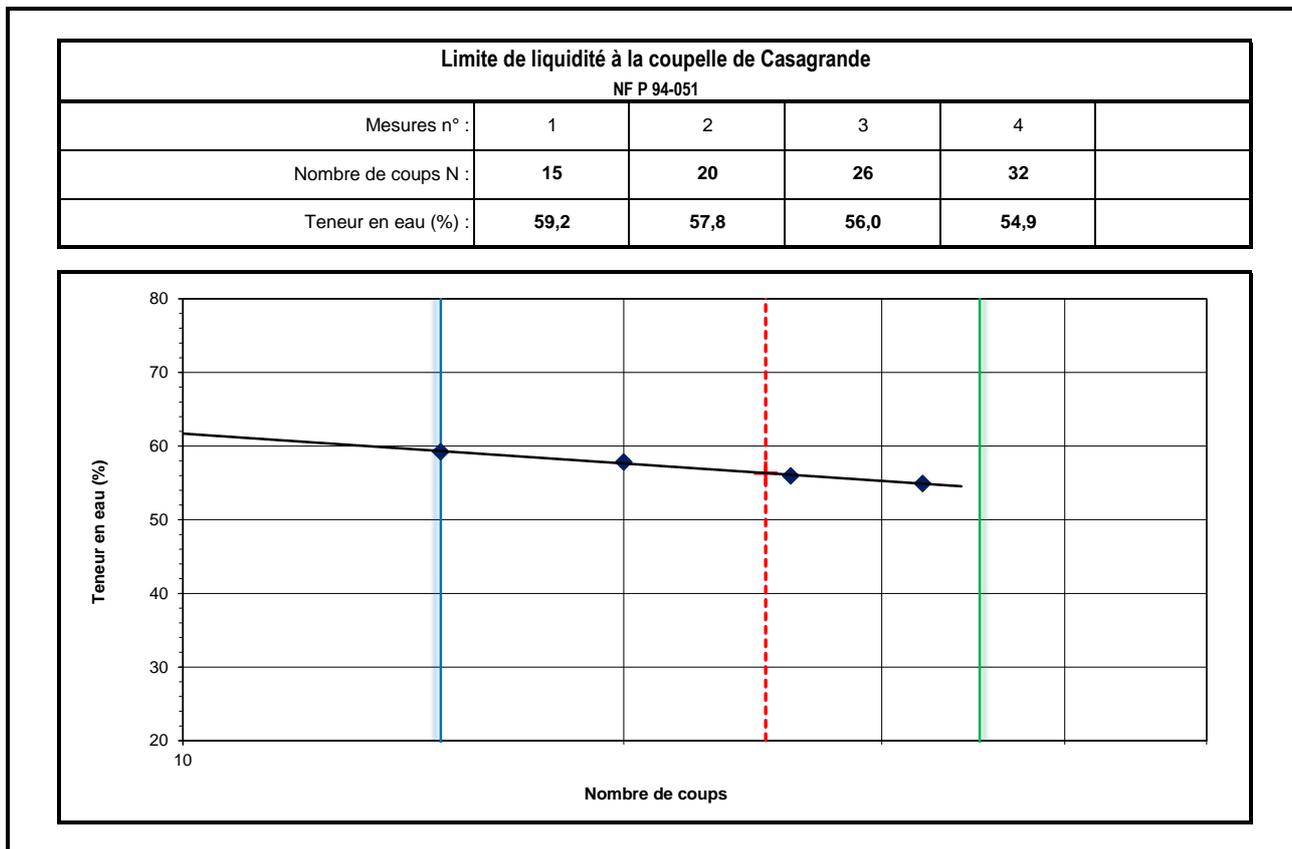
D max :	25,00	mm	Facteur de courbure	C _c = -
Teneur en eau :	27,89	%	Facteur d'uniformité	C _u = -

Fait à Etréchy, le 14 septembre 2023

Le Responsable de l'Essai :
-

Dossier N°:	IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 30
		Profondeur (m) :	0.60-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Août 2023
		Date d'essai :	14/09/2023

Nature du matériau :	marne argileuse grisâtre
----------------------	--------------------------



Limite de plasticité au rouleau			Teneur en eau naturelle <i>NF P 94-050</i>		
Mesures n° :	1	2	W _n : 27,9 %		
Teneur en eau (%) :	33,7	33,6			

RESULTATS DES ESSAIS	
Limite de Liquidité	W _L : 56,3 %
Limite de Plasticité	W _P : 33,7 %
Indice de Plasticité	I _P : 22,7
Indice de Consistance	I _C : 1,26

Observations :

	Fait à Etréchy, le 14 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

Dossier n° : **IN-23-04704-CHI-EC**

 Affaire : **Requalification des Mails d'Orléans**

 Client : **ORLEANS METROPOLE**

 Date des essais : **18/09/2023**

 Opérateur : **A.Ar**

 Site : **-**

 Mode de prélt : **carottage**

 Date prélt : **Juillet 2023**

Matériau à l'essai

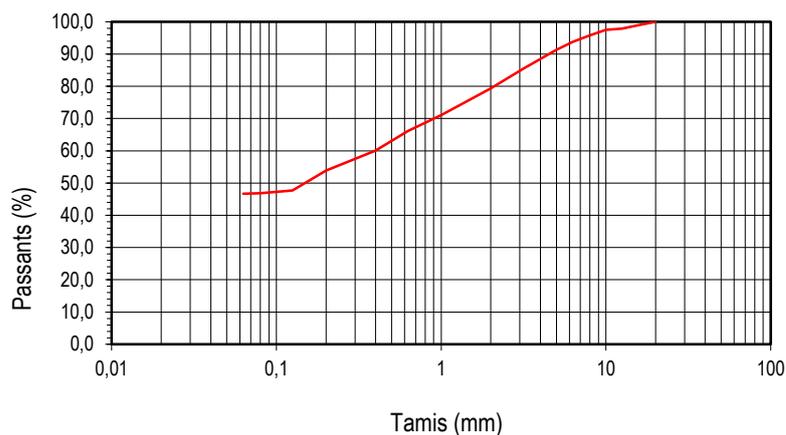
Sondage :	SC 33
Profondeur :	0.40-1.00m
Nature :	marne argileuse avec cailloutis calcaires

Granularité

Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50 (en %)
50	100,0	
20	100,0	100,0
5	91,3	91,3
2	79,4	79,4
0,08	46,9	46,9

Granulométrie sur la fraction totale



Argilosité

	Norme	Valeur
Indice de plasticité Ip	NF P94-051	20

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (en %)	NF P94-050	18,3

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur
Indice de consistance Ic	NF P94-051	1,1

CLASSE du SOL

A2m

à Titre indicatif :

Sables fins argileux, limons, argiles et marnes peu plastiques,...

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 33
	Profondeur (m) : 0.40-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Juillet 2023
	Date d'essai : 18/09/2023

Nature du matériau : **marne argileuse avec cailloutis calcaires**

Température d'étuvage : **105 °C**

Teneur en eau naturelle : 18,3 %
 W_n

Observations :

	Fait à Etréchy, le 18 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

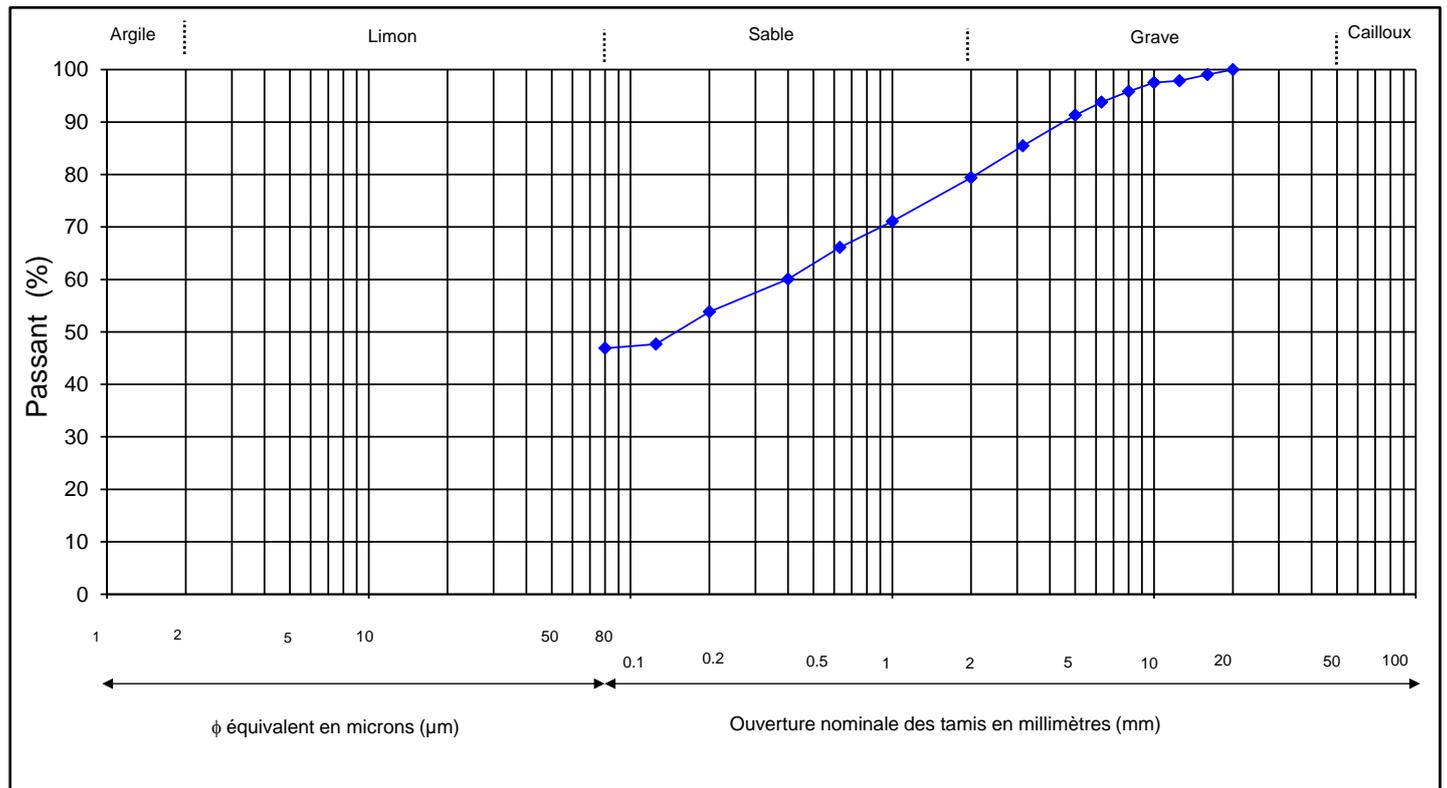


PROCES VERBAL D'ESSAI
ANALYSE GRANULOMETRIQUE
Méthode par tamisage à sec

Norme
NF P 94-056

N° dossier :	IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 33
		Profondeur (m) :	0.40-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Juillet 2023
		Date d'essai :	18/09/2023

Nature des matériaux :	marne argileuse avec cailloutis calcaires
------------------------	--



Ø tamis (mm) :	120	100	80	63	50	40	31,5	25	20	16	12,5	10
Passant (%) :									100,0	99,0	97,8	97,5

d₉₀	4,59	mm
d₆₀	0,40	mm
d₅₀	0,15	mm
d₃₀	-	mm
d₁₅	-	mm
d₁₀	-	mm

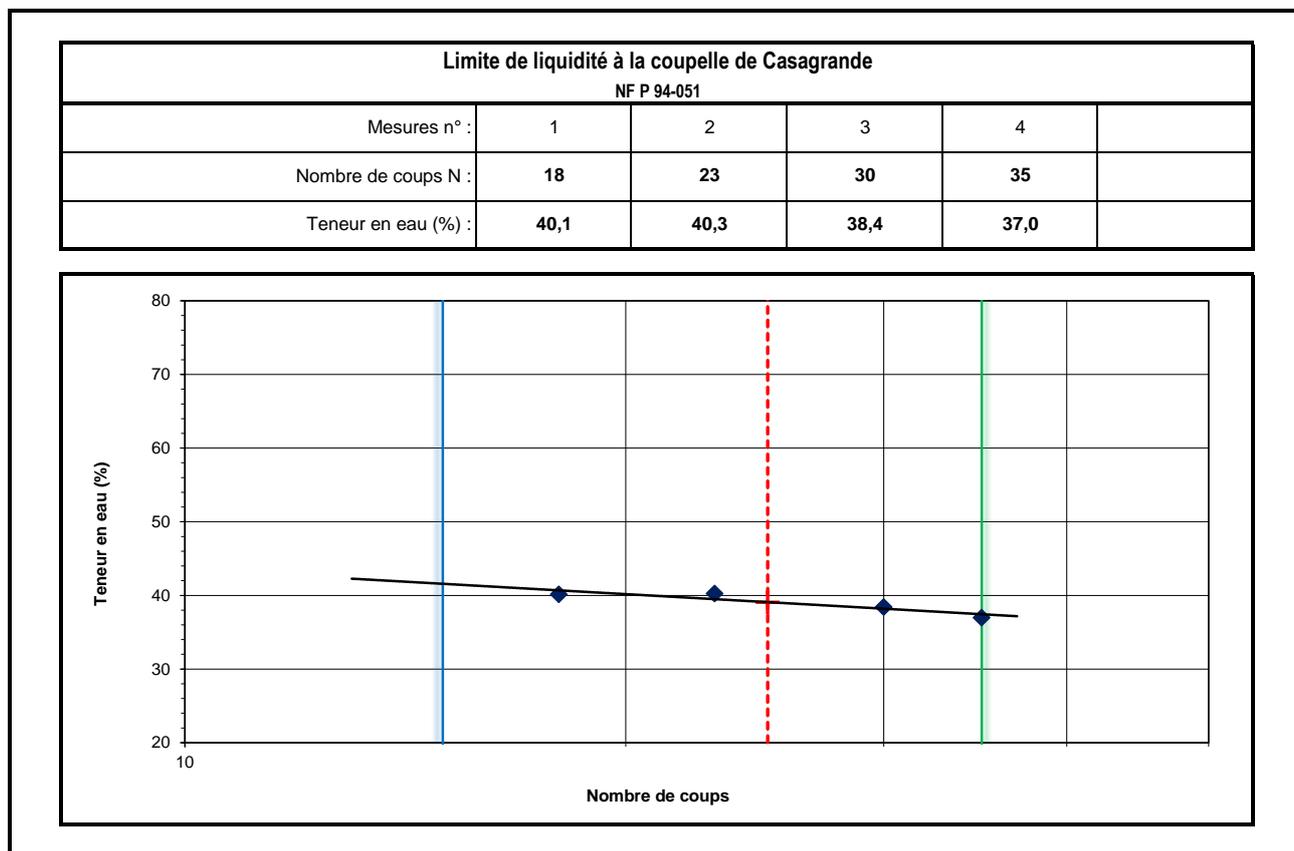
Ø tamis (mm) :	8	6,3	5	3,15	2	1	0,63	0,4	0,20	0,125	0,080	0,063
Passant (%) :	95,8	93,8	91,3	85,5	79,4	71,1	66,1	60,1	53,8	47,7	46,9	46,7

D max :	20,00	mm	Facteur de courbure	C_c = -
Teneur en eau :	18,26	%	Facteur d'uniformité	C_u = -

	Fait à Etréchy, le	18 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai :	
	-	

Dossier N°:	IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 33
		Profondeur (m) :	0.40-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Juillet 2023
		Date d'essai :	18/09/2023

Nature du matériau :	marne argileuse avec cailloutis calcaires
----------------------	--



Limite de plasticité au rouleau			Teneur en eau naturelle <i>NF P 94-050</i>		
Mesures n° :	1	2			
Teneur en eau (%) :	19,4	19,5	W_n :	18,3	%

RESULTATS DES ESSAIS	
Limite de Liquidité	W _L : 39,1 %
Limite de Plasticité	W _P : 19,5 %
Indice de Plasticité	I _P : 19,6
Indice de Consistance	I _C : 1,06

Observations :

	Fait à Etréchy, le	18 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai :	
	A.Arvai	

Dossier n° : **IN-23-04704-CHI-EC**

 Affaire : **Requalification des Mails d'Orléans**

 Client : **ORLEANS METROPOLE**

 Date des essais : **14/09/2023**

 Opérateur : **A.Ar**

 Site : **-**

 Mode de prélt : **carottage**

 Date prélt : **Août 2023**

Matériau à l'essai

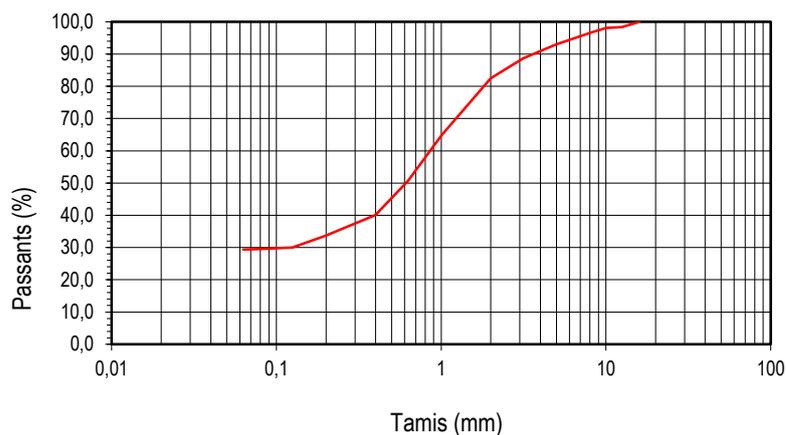
Sondage :	SC 34
Profondeur :	0.58-1.00m
Nature :	sable argilo marneux grisâtre

Granularité

Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50 (en %)
50	100,0	(en %)
20	100,0	100,0
5	93,0	93,0
2	82,5	82,5
0,08	29,5	29,5

Granulométrie sur la fraction totale



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBs	NF P94-068	1,2

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (en %)	NF P94-050	17,8

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur

CLASSE du SOL

B5

à Titre indicatif :

Sables et graves très silteux,...

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 34
	Profondeur (m) : 0.58-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Août 2023
	Date d'essai : 14/09/2023

Nature du matériau : **sable argilo marneux grisâtre**

Température d'étuvage : **105 °C**

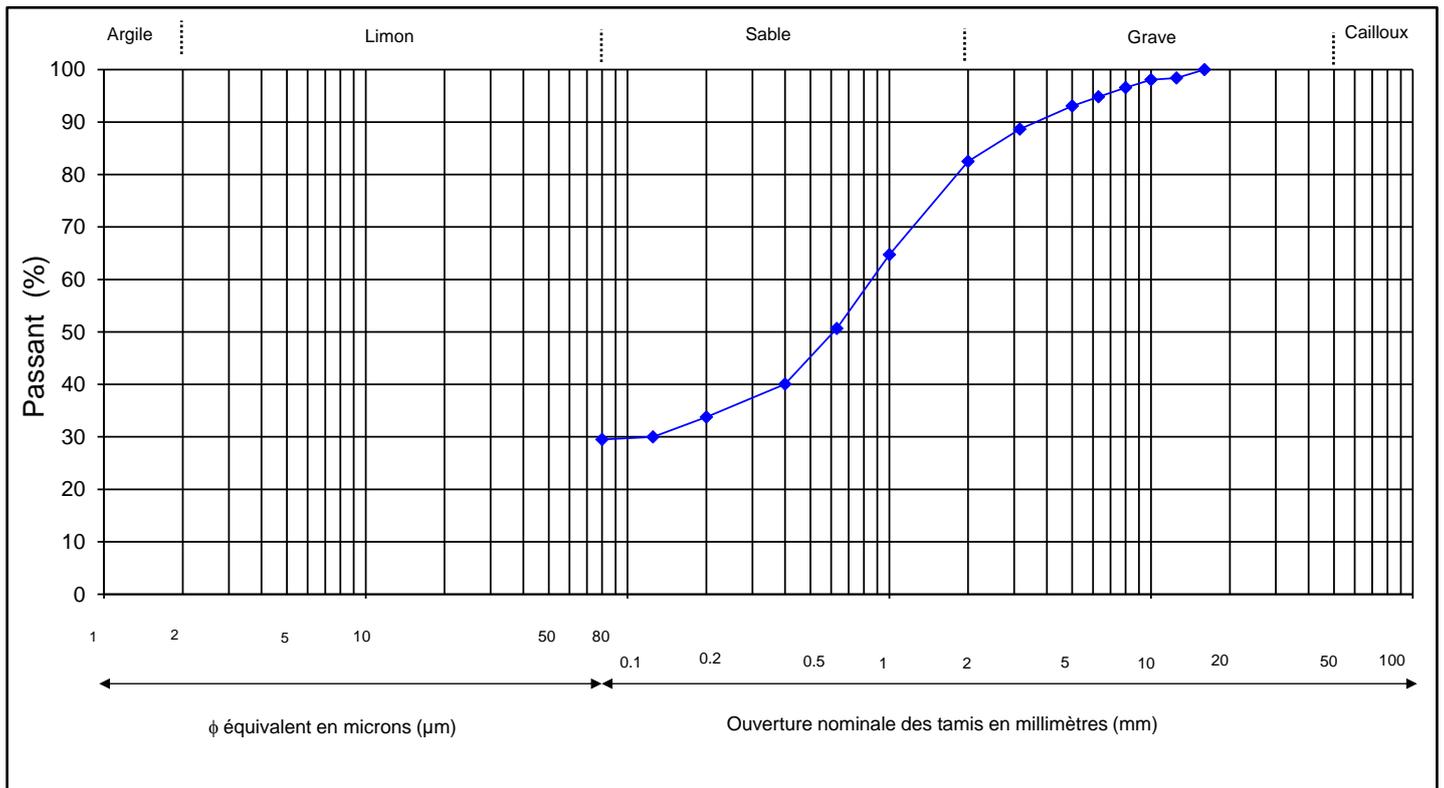
Teneur en eau naturelle : 17,8 %
 W_n

Observations :

	Fait à Etréchy, le 14 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

N° dossier :	IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 34
		Profondeur (m) :	0.58-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Août 2023
		Date d'essai :	14/09/2023

Nature des matériaux :	sable argilo marneux grisâtre
------------------------	--------------------------------------



Ø tamis (mm) :	120	100	80	63	50	40	31,5	25	20	16	12,5	10
Passant (%) :										100,0	98,4	98,1

d₉₀	3,72	mm
d₆₀	0,88	mm
d₅₀	0,62	mm
d₃₀	0,13	mm
d₁₅	-	mm
d₁₀	-	mm

Ø tamis (mm) :	8	6,3	5	3,15	2	1	0,63	0,4	0,20	0,125	0,080	0,063
Passant (%) :	96,5	94,8	93,0	88,6	82,5	64,7	50,6	40,1	33,8	30,0	29,5	29,4

D max :	16,00	mm	Facteur de courbure	C_c = -
Teneur en eau :	17,79	%	Facteur d'uniformité	C_u = -

	Fait à Etréchy, le	14 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai :	
	-	

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 34
	Profondeur (m) : 0.58-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Août 2023
	Date d'essai : 14/09/2023

Nature du matériau : sable argilo marneux grisâtre

Température d'étuvage : 105 °C

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50 (en %)	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5 (en %)	93,0

VBS = 1,2 g de bleu pour 100g de materiau sec
--

Observations :

Fait à Etréchy, le 14 septembre 2023
Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

Dossier n° : **IN-23-04704-CHI-EC**

 Affaire : **Requalification des Mails d'Orléans**

 Client : **ORLEANS METROPOLE**

 Date des essais : **14/09/2023**

 Opérateur : **A.Ar**

 Site : **-**

 Mode de prélt : **carottage**

 Date prélt : **Août 2023**

Matériau à l'essai

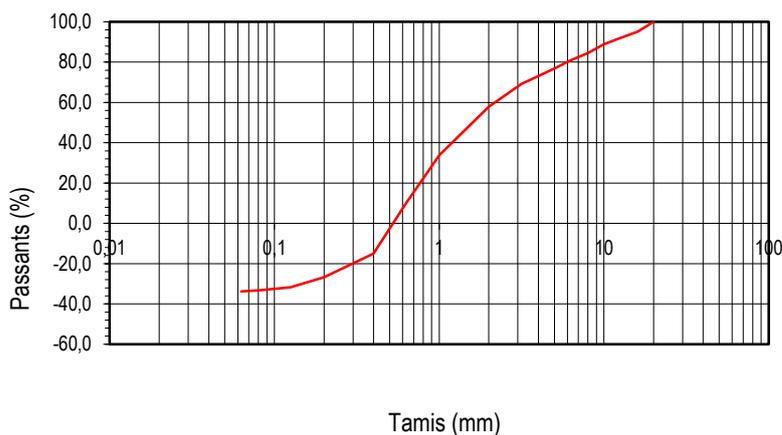
Sondage :	SC 35
Profondeur :	0.26-1.00m
Nature :	sable et graviers ocre marron

Granularité

Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50
50	100,0	(en %)
20	100,0	100,0
5	76,9	76,9
2	57,9	57,9
0,08	-33,3	-33,3

Granulométrie sur la fraction totale



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBs	NF P94-068	0,5

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (en %)	NF P94-050	14,1

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur

CLASSE du SOL

B4

à Titre indicatif :

Graves argileuses (ou peu argileuses) sensibles à l'eau,...

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 35
	Profondeur (m) : 0.26-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Août 2023
	Date d'essai : 14/09/2023

Nature du matériau : sable et graviers ocre marron

Température d'étuvage : 105 °C

Teneur en eau naturelle : 14,1 % W_n

Observations :

Fait à Etréchy, le 14 septembre 2023
Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

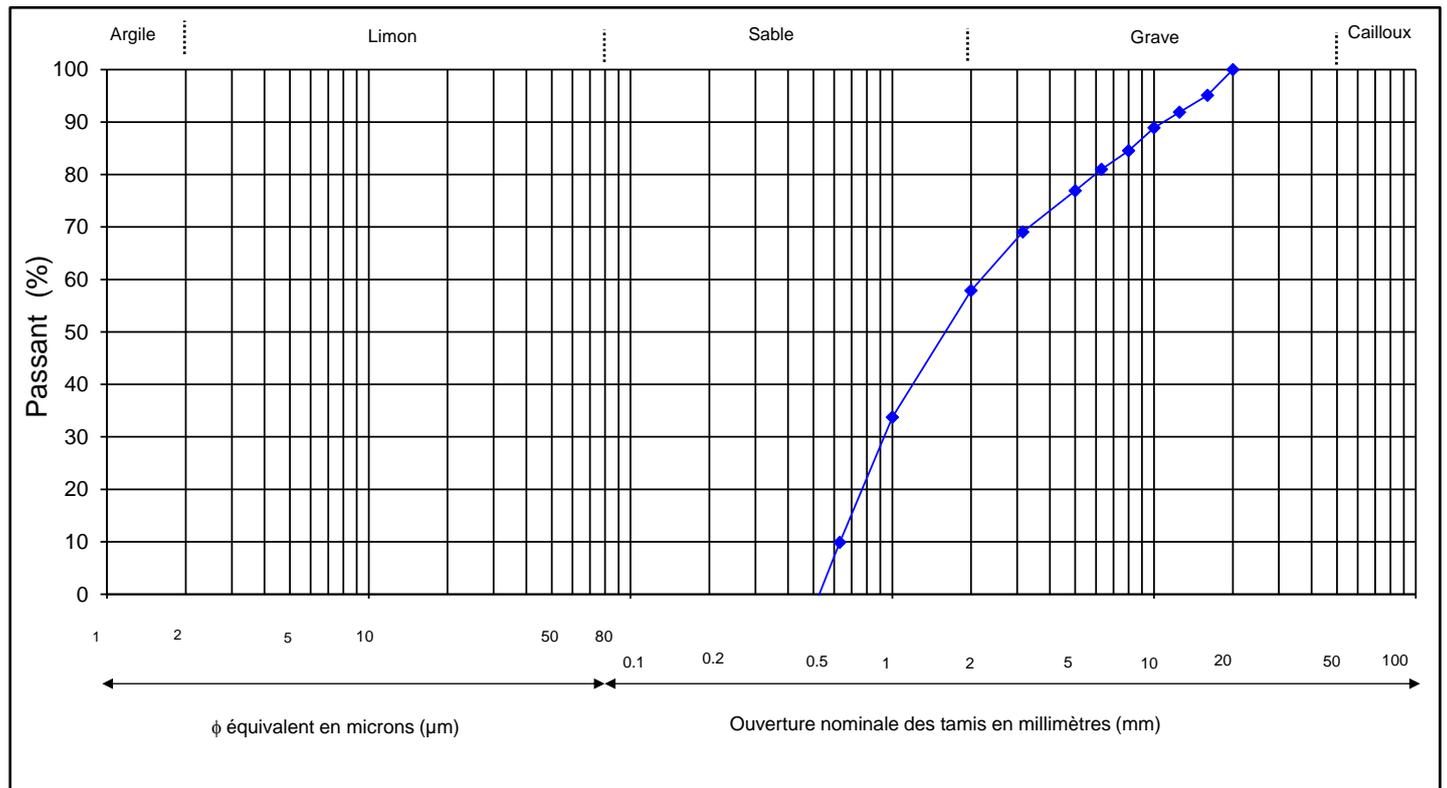


PROCES VERBAL D'ESSAI
ANALYSE GRANULOMETRIQUE
Méthode par tamisage à sec

Norme
NF P 94-056

N° dossier :	IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 35
		Profondeur (m) :	0.26-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Août 2023
		Date d'essai :	14/09/2023

Nature des matériaux : **sable et graviers ocre marron**



Ø tamis (mm) :	120	100	80	63	50	40	31,5	25	20	16	12,5	10
Passant (%) :									100,0	95,1	91,9	88,9

d₉₀	10,93	mm
d₆₀	2,22	mm
d₅₀	1,67	mm
d₃₀	0,94	mm
d₁₅	0,71	mm
d₁₀	0,632	mm

Ø tamis (mm) :	8	6,3	5	3,15	2	1	0,63	0,4	0,20	0,125	0,080	0,063
Passant (%) :	84,5	81,0	76,9	69,1	57,9	33,7	9,9	-15,1	-26,7	-31,8	-33,3	-33,8

D max :	20,00	mm	Facteur de courbure	C_c = 0,6
Teneur en eau :	14,14	%	Facteur d'uniformité	C_u = 3,5

Fait à Etréchy, le 14 septembre 2023

Le Responsable de l'Essai :
-

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 35
	Profondeur (m) : 0.26-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Août 2023
	Date d'essai : 14/09/2023

Nature du matériau : sable et graviers ocre marron

Température d'étuvage : 105 °C

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50 (en %)	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5 (en %)	76,9

VBS = 0,5 g de bleu pour 100g de materiau sec
--

Observations :

Fait à Etréchy, le 14 septembre 2023
Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

Dossier n° : **IN-23-04704-CHI-EC**

 Affaire : **Requalification des Mails d'Orléans**

 Client : **ORLEANS METROPOLE**

 Date des essais : **18/09/2023**

 Opérateur : **A.Ar**

 Site : **-**

 Mode de prélt : **carottage**

 Date prélt : **Juillet 2023**

Matériau à l'essai

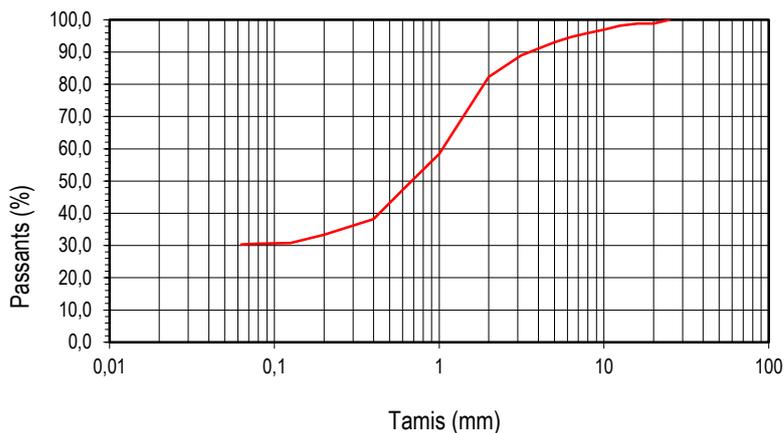
Sondage :	SC 36
Profondeur :	0.47-1.00m
Nature :	sable limoneux grisâtre avec cailloutis divers

Granularité

Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50 (en %)
50	100,0	
20	98,9	98,9
5	93,0	93,0
2	82,3	82,3
0,08	30,5	30,5

Granulométrie sur la fraction totale



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBs	NF P94-068	2,2

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (en %)	NF P94-050	16,6

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur

CLASSE du SOL

B6

à Titre indicatif :

Sables et graves argileux à très argileux

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 36
	Profondeur (m) : 0.47-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Juillet 2023
	Date d'essai : 18/09/2023

Nature du matériau : **sable limoneux grisâtre avec cailloutis divers**

Température d'étuvage : **105 °C**

Teneur en eau naturelle : 16,6 %
 W_n

Observations :

	Fait à Etréchy, le 18 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

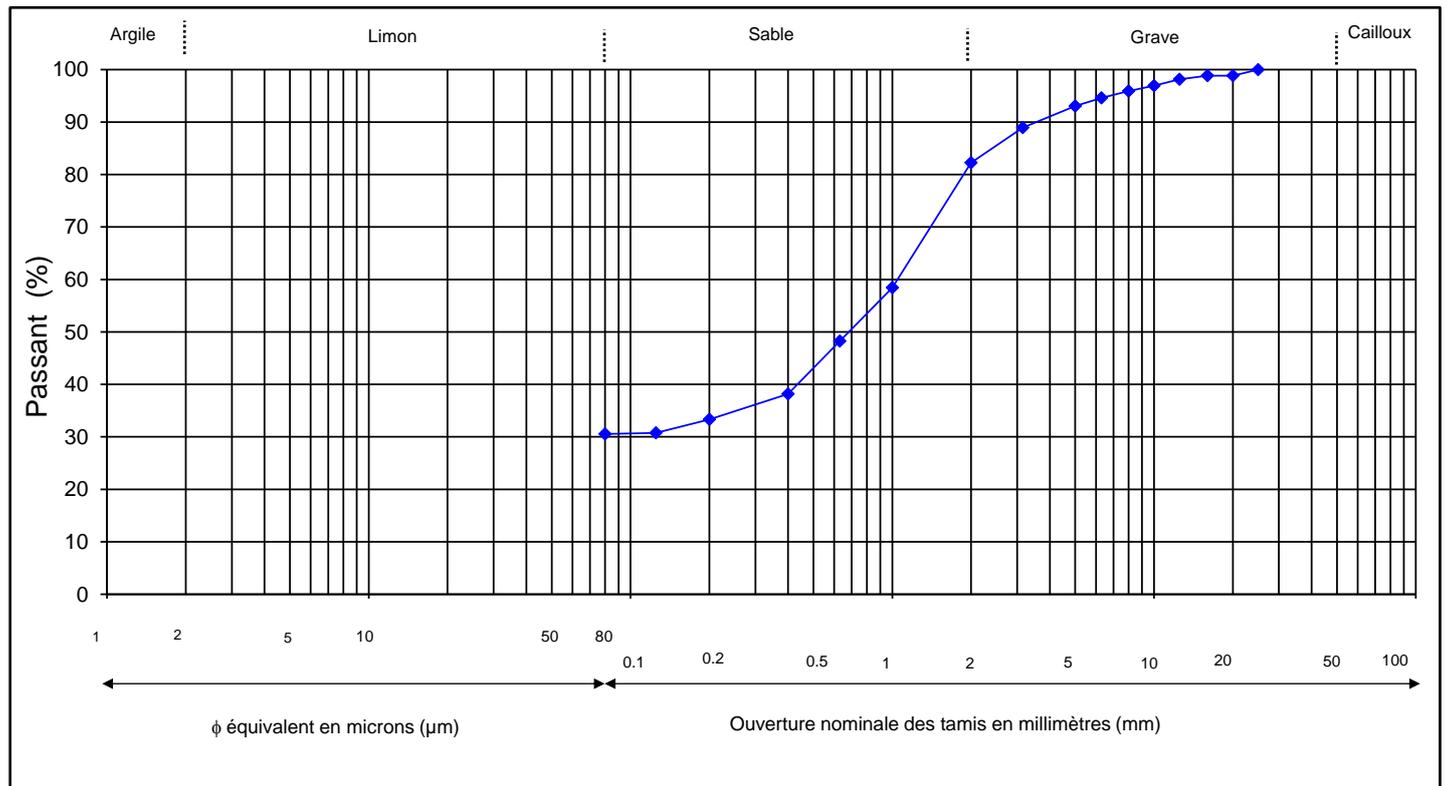


PROCES VERBAL D'ESSAI
ANALYSE GRANULOMETRIQUE
Méthode par tamisage à sec

Norme
NF P 94-056

N° dossier :	IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 36
		Profondeur (m) :	0.47-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Juillet 2023
		Date d'essai :	18/09/2023

Nature des matériaux : **sable limoneux grisâtre avec cailloutis divers**



Ø tamis (mm) :	120	100	80	63	50	40	31,5	25	20	16	12,5	10
Passant (%) :								100,0	98,9	98,9	98,2	96,9

d ₉₀	3,62	mm
d ₆₀	1,07	mm
d ₅₀	0,69	mm
d ₃₀	-	mm
d ₁₅	-	mm
d ₁₀	-	mm

Ø tamis (mm) :	8	6,3	5	3,15	2	1	0,63	0,4	0,20	0,125	0,080	0,063
Passant (%) :	95,9	94,6	93,0	89,0	82,3	58,4	48,2	38,2	33,3	30,7	30,5	30,3

D max :	25,00	mm	Facteur de courbure	C _c = -
Teneur en eau :	16,57	%	Facteur d'uniformité	C _u = -

Fait à Etréchy, le 18 septembre 2023

Le Responsable de l'Essai :
-

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 36
	Profondeur (m) : 0.47-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Juillet 2023
	Date d'essai : 18/09/2023

Nature du matériau : **sable limoneux grisâtre avec cailloutis divers**Température d'étuvage : **105 °C**

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50 (en %)	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5 (en %)	93,0

VBS = **2,2** g de bleu pour 100g de matériau sec

Observations :

Fait à Etréchy, le 18 septembre 2023

Le Responsable de l'Essai :

A.Arvai

CLASSIFICATION DES SOLS SELON LE G.T.R 92 - FICHE D'IDENTIFICATION -

 Dossier n° : **IN-23-04704-CHI-EC**

 Affaire : **Requalification des Mails d'Orléans**

 Client : **ORLEANS METROPOLE**

 Date des essais : **14/09/2023**

 Opérateur : **A.Ar**

 Site : **-**

 Mode de prélt : **carottage**

 Date prélt : **Août 2023**

Matériau à l'essai

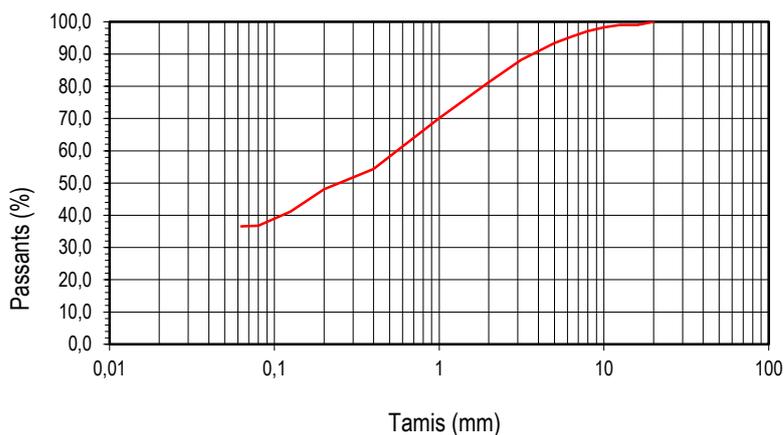
Sondage :	SC 38
Profondeur :	0.24-1.00m
Nature :	marne sablo limoneuse grisâtre avec cailloutis divers

Granularité

Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50 (en %)
50	100,0	
20	100,0	100,0
5	93,4	93,4
2	81,2	81,2
0,08	36,7	36,7

Granulométrie sur la fraction totale



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBs	NF P94-068	1,8

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (en %)	NF P94-050	16,3

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur

CLASSE du SOL

A1

à Titre indicatif :

Limons (ou arènes) peu plastiques, sables fins peu pollués, loess, ...

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 38
	Profondeur (m) : 0.24-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Août 2023
	Date d'essai : 14/09/2023

Nature du matériau : marne sablo limoneuse grisâtre avec cailloutis divers

Température d'étuvage : 105 °C

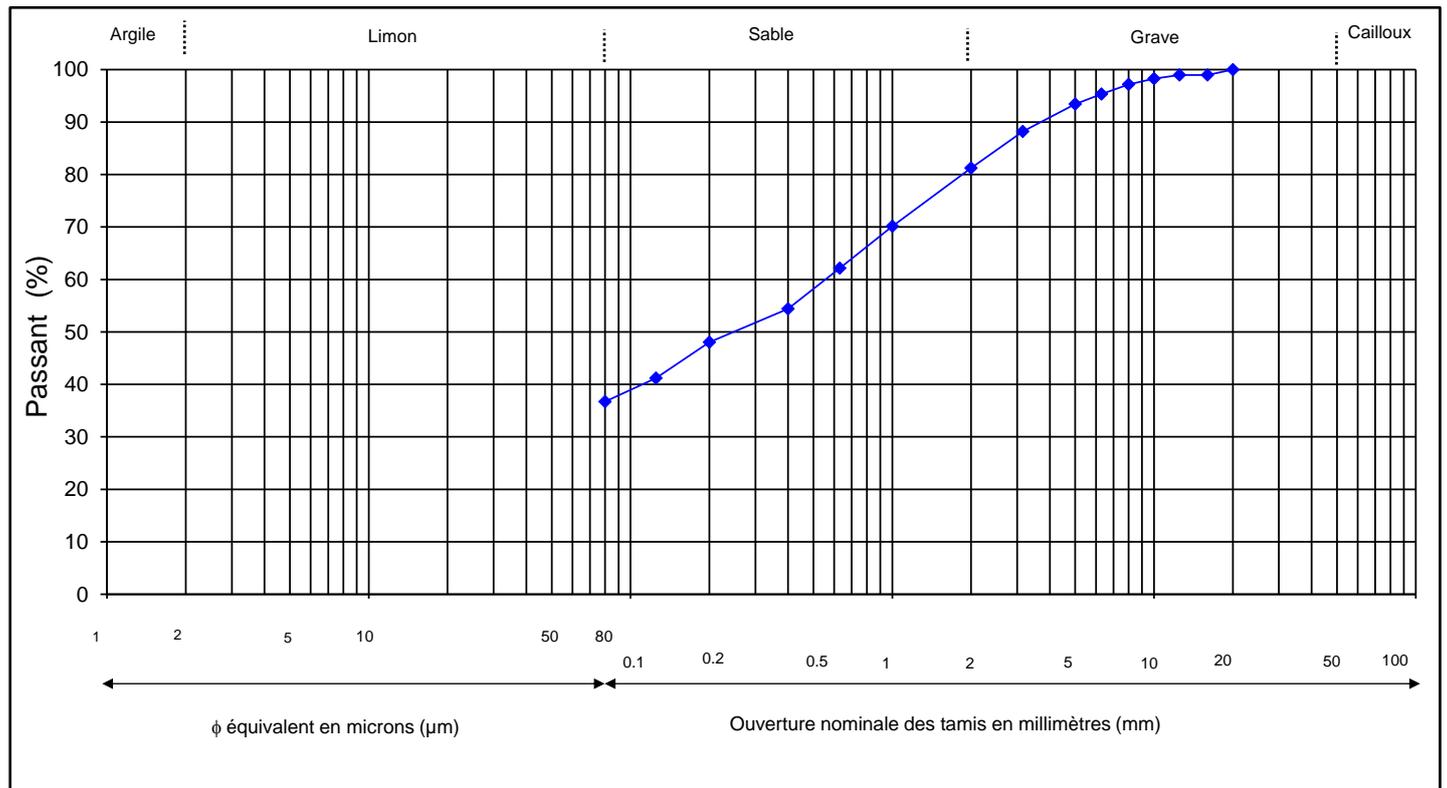
Teneur en eau naturelle : 16,3 % W_n

Observations :

Fait à Etréchy, le 14 septembre 2023
Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

N° dossier :	IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 38
		Profondeur (m) :	0.24-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Août 2023
		Date d'essai :	14/09/2023

Nature des matériaux :	marne sablo limoneuse grisâtre avec cailloutis divers
------------------------	--



Ø tamis (mm) :	120	100	80	63	50	40	31,5	25	20	16	12,5	10
Passant (%) :									100,0	99,0	99,0	98,3

d₉₀	3,79	mm
d₆₀	0,57	mm
d₅₀	0,26	mm
d₃₀	-	mm
d₁₅	-	mm
d₁₀	-	mm

Ø tamis (mm) :	8	6,3	5	3,15	2	1	0,63	0,4	0,20	0,125	0,080	0,063
Passant (%) :	97,2	95,3	93,4	88,2	81,2	70,1	62,2	54,4	48,0	41,2	36,7	36,6

D max :	20,00	mm	Facteur de courbure	C_c = -
Teneur en eau :	16,29	%	Facteur d'uniformité	C_u = -

	Fait à Etréchy, le	14 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai :	
	-	

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 38
	Profondeur (m) : 0.24-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Août 2023
	Date d'essai : 14/09/2023

Nature du matériau :	marne sablo limoneuse grisâtre avec cailloutis divers
----------------------	--

Température d'étuvage :	105 °C
-------------------------	---------------

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50 (en %)	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5 (en %)	93,4

VBS = 1,8 g de bleu pour 100g de materiau sec
--

Observations :

	Fait à Etréchy, le 14 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

Dossier n° : **IN-23-04704-CHI-EC**

 Affaire : **Requalification des Mails d'Orléans**

 Client : **ORLEANS METROPOLE**

 Date des essais : **18/09/2023**

 Opérateur : **A.Ar**

 Site : **-**

 Mode de prélt : **carottage**

 Date prélt : **Septembre 2023**

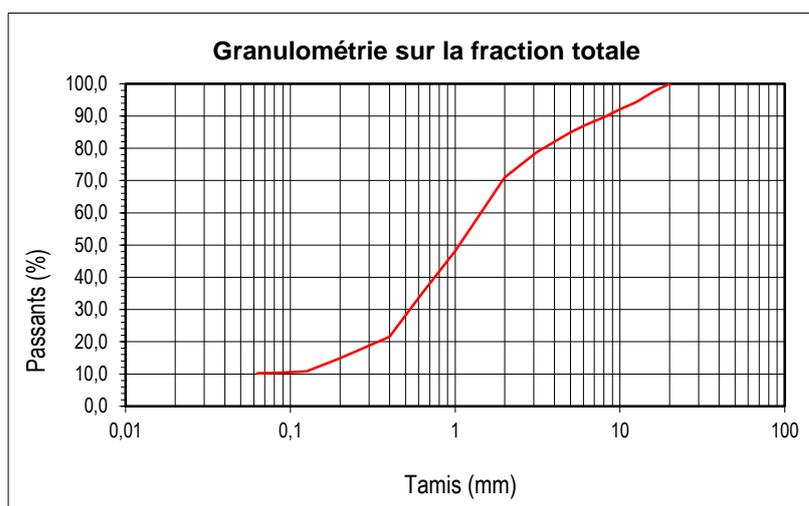
Matériau à l'essai

Sondage :	SC 44
Profondeur :	0.60-1.00m
Nature :	sable et graviers marron humide

Granularité

Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50
50	100,0	(en %)
20	100,0	100,0
5	84,9	84,9
2	70,9	70,9
0,08	10,3	10,3



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBs	NF P94-068	0,3

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (en %)	NF P94-050	15,1

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur

CLASSE du SOL

B2

à Titre indicatif :

Sables argileux ou peu argileux sensibles à l'eau,...

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 44
	Profondeur (m) : 0.60-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Septembre 2023
	Date d'essai : 18/09/2023

Nature du matériau : **sable et graviers marron humide**

Température d'étuvage : **105 °C**

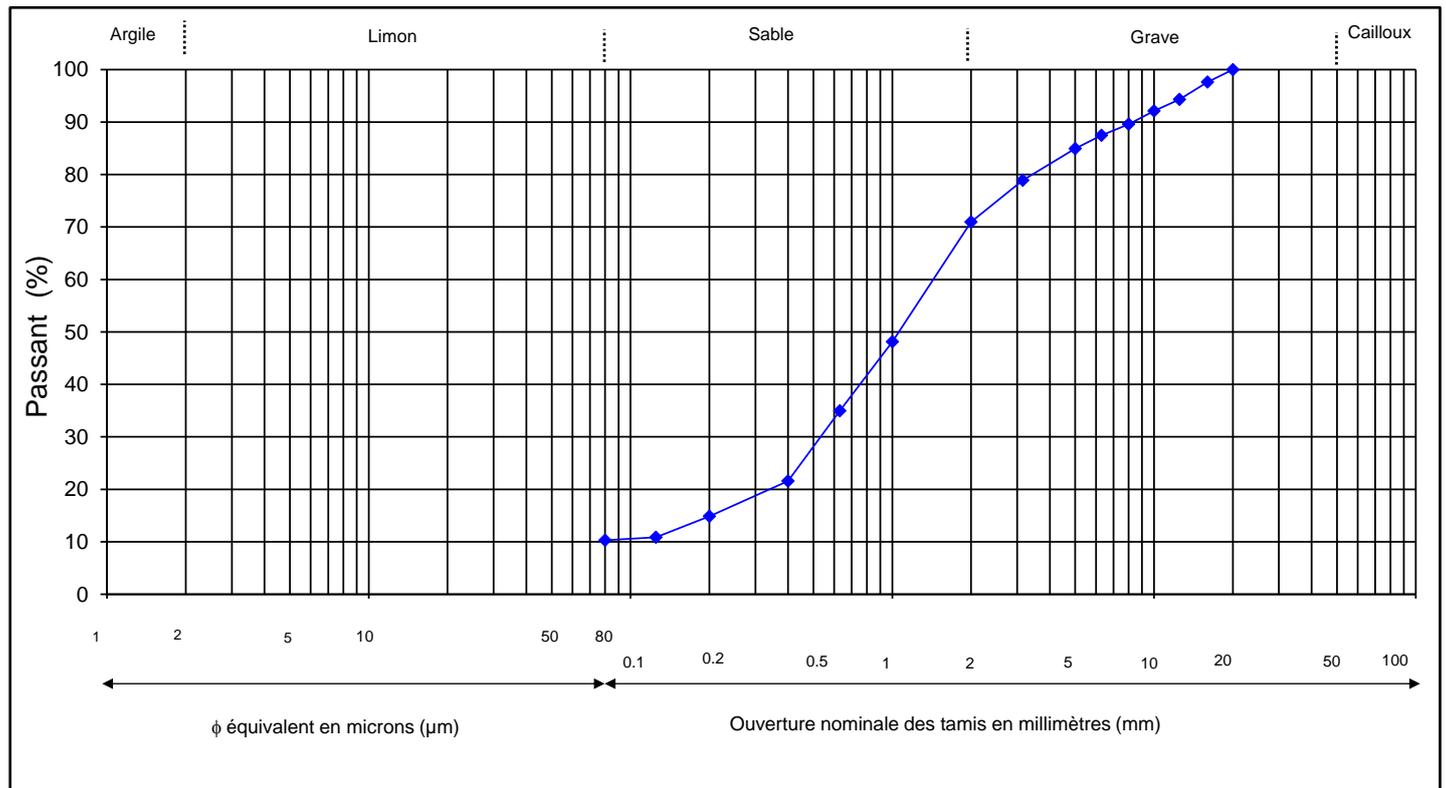
Teneur en eau naturelle : 15,1 %
 W_n

Observations :

	Fait à Etréchy, le 18 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

N° dossier :	IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° :	-
Affaire :	Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° :	SC 44
		Profondeur (m) :	0.60-1.00m
Client :	ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement :	Septembre 2023
		Date d'essai :	18/09/2023

Nature des matériaux :	sable et graviers marron humide
------------------------	--



Ø tamis (mm) :	120	100	80	63	50	40	31,5	25	20	16	12,5	10
Passant (%) :									100,0	97,6	94,3	92,1

d₉₀	8,32	mm
d₆₀	1,52	mm
d₅₀	1,08	mm
d₃₀	0,54	mm
d₁₅	0,20	mm
d₁₀	-	mm

Ø tamis (mm) :	8	6,3	5	3,15	2	1	0,63	0,4	0,20	0,125	0,080	0,063
Passant (%) :	89,6	87,5	84,9	78,9	70,9	48,1	35,0	21,6	14,9	10,8	10,3	10,2

D max :	20,00	mm	Facteur de courbure	C_c = -
Teneur en eau :	15,08	%	Facteur d'uniformité	C_u = -

	Fait à Etréchy, le	18 septembre 2023
	Le Responsable de l'Essai :	
	-	

Dossier N°: IN-23-04704-CHI-EC	Echantillon n° : -
Affaire : Requalification des Mails d'Orléans	Sondage n° : SC 44
	Profondeur (m) : 0.60-1.00m
Client : ORLEANS METROPOLE	Date de prélèvement : Septembre 2023
	Date d'essai : 18/09/2023

Nature du matériau : sable et graviers marron humide

Température d'étuvage : 105 °C

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50 (en %)	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5 (en %)	84,9

VBS = 0,3 g de bleu pour 100g de materiau sec
--

Observations :

Fait à Etréchy, le 18 septembre 2023
Le Responsable de l'Essai : A.Arvai

ANNEXE 6 :

Note de calcul Alizé



Alizé-Lcpc - Dimensionnement des structures de chaussées
selon la méthode rationnelle Lcpc-Sétra

Signalement du calcul :

- données Structure : saisie écran, sans nom
- titre de l'étude : sans titre

- données Chargement :
- jumelage standard de 65 kN
- pression verticale : 0,6620 MPa
- rayon de contact : 0,1250 m
- entraxe jumelage : 0,3750 m

unités : m, MN et MPa ; déformations en $\mu\text{déf}$; déflexions en mm/100

Tableau 1 (synthèse) :

**tractions principales majeures dans le plan horizontal XoY et
compressions principales majeures selon la verticale ZZ ; déflexion maximale**

	niveau calcul	EpsilonT horizontale	SigmaT horizontale	EpsilonZ verticale	SigmaZ verticale
----- <i>surface (z=0.000)</i> -----					
h= 0,090 m	0,000m	-82,0	0,159	-165,1	0,657
E= 2500,0 MPa					
nu= 0,350	0,090m	-530,3	-1,717	568,4	0,318
----- <i>glissant (z=0,090m)</i> -----					
h= 0,340 m	0,090m	164,7	0,207	298,9	0,318
E= 275,0 MPa					
nu= 0,350	0,430m	-613,6	-0,187	753,3	0,091
----- <i>glissant (z=0,430m)</i> -----					
h infini	0,430m	147,5	0,069	390,1	0,091
E= 95,0 MPa					
nu= 0,350					

Déflexion maximale =87,2 mm/100 (entre-jumelage)

Rayon de courbure =92,7 m (entre-jumelage)

Signalement du calcul :

- données Structure : saisie écran, sans nom
- titre de l'étude : sans titre

- données Chargement :
- jumelage standard de 65 kN
- pression verticale : 0,6620 MPa
- rayon de contact : 0,1250 m
- entraxe jumelage : 0,3750 m

unités : m, MN et MPa ; déformations en µdéf ; déflexions en mm/100

Tableau 1 (synthèse) :

**tractions principales majeures dans le plan horizontal XoY et
compressions principales majeures selon la verticale ZZ ; déflexion maximale**

	niveau calcul	EpsilonT horizontale	SigmaT horizontale	EpsilonZ verticale	SigmaZ verticale
----- <i>surface (z=0.000)</i> -----					
h= 0,100 m	0,000m	-38,9	0,241	-172,4	0,658
E= 2500,0 MPa					
nu= 0,350	0,100m	-408,0	-1,296	444,5	0,282
----- <i>1/2 collé (z=0,100m)</i> -----					
h= 0,340 m	0,100m	31,1	0,138	591,6	0,282
E= 275,0 MPa					
nu= 0,350	0,440m	-420,6	-0,124	545,8	0,072
----- <i>1/2 collé (z=0,440m)</i> -----					
h infini	0,440m	-26,5	0,033	497,4	0,072
E= 95,0 MPa					
nu= 0,350					

Déflexion maximale =72,6 mm/100 (entre-jumelage)

Rayon de courbure =120,4 m (entre-jumelage)

Signalement du calcul :

- données Structure : saisie écran, sans nom
- titre de l'étude : sans titre

- données Chargement :
- jumelage standard de 65 kN
- pression verticale : 0,6620 MPa
- rayon de contact : 0,1250 m
- entraxe jumelage : 0,3750 m

unités : m, MN et MPa ; déformations en µdéf ; déflexions en mm/100

Tableau 1 (synthèse) :

**tractions principales majeures dans le plan horizontal XoY et
compressions principales majeures selon la verticale ZZ ; déflexion maximale**

	niveau calcul	EpsilonT horizontale	SigmaT horizontale	EpsilonZ verticale	SigmaZ verticale
----- <i>surface (z=0.000)</i> -----					
h= 0,060 m	0,000m	50,8	0,445	-39,0	0,659
E= 3500,0 MPa					
nu= 0,350	0,060m	-93,5	-0,241	191,5	0,585
----- <i>1/2 collé (z=0,060m)</i> -----					
h= 0,090 m	0,060m	49,1	0,892	-88,2	0,585
E= 7400,0 MPa					
nu= 0,350	0,150m	-220,9	-2,222	211,2	0,146
----- <i>1/2 collé (z=0,150m)</i> -----					
h= 0,290 m	0,150m	44,3	0,095	268,2	0,146
E= 275,0 MPa					
nu= 0,350	0,440m	-386,6	-0,118	504,1	0,063
----- <i>glissant (z=0,440m)</i> -----					
h infini	0,440m	106,7	0,048	269,2	0,063
E= 95,0 MPa					
nu= 0,350					

Déflexion maximale =67,8 mm/100 (entre-jumelage)
Rayon de courbure =240,5 m (entre-jumelage)

Signalement du calcul :

- données Structure : saisie écran, sans nom
- titre de l'étude : sans titre

- données Chargement :
- jumelage standard de 65 kN
- pression verticale : 0,6620 MPa
- rayon de contact : 0,1250 m
- entraxe jumelage : 0,3750 m

unités : m, MN et MPa ; déformations en µdéf ; déflexions en mm/100

Tableau 1 (synthèse) :

**tractions principales majeures dans le plan horizontal XoY et
compressions principales majeures selon la verticale ZZ ; déflexion maximale**

	niveau calcul	EpsilonT horizontale	SigmaT horizontale	EpsilonZ verticale	SigmaZ verticale
----- <i>surface (z=0.000)</i> -----					
h= 0,080 m	0,000m	-3,5	-0,011	117,3	0,657
E= 3500,0 MPa					
nu= 0,350	0,080m	-34,7	0,001	151,3	0,655
----- <i>1/2 collé (z=0,080m)</i> -----					
h= 0,390 m	0,080m	11,7	0,370	15,9	0,655
E= 20000,0 MPa					
nu= 0,250	0,470m	-20,0	-0,508	12,3	0,009
----- <i>glissant (z=0,470m)</i> -----					
h infini	0,470m	12,7	0,007	27,8	0,009
E= 130,0 MPa					
nu= 0,350					

Déflexion maximale =14,8 mm/100 (entre-jumelage)

Rayon de courbure =2754,9 m (entre-jumelage)

Signalement du calcul :

- données Structure : saisie écran, sans nom
- titre de l'étude : sans titre

- données Chargement :
- jumelage standard de 65 kN
- pression verticale : 0,6620 MPa
- rayon de contact : 0,1250 m
- entraxe jumelage : 0,3750 m

unités : m, MN et MPa ; déformations en µdéf ; déflexions en mm/100

Tableau 1 (synthèse) :

tractions principales majeures dans le plan horizontal XoY et compressions principales majeures selon la verticale ZZ ; déflexion maximale

	niveau calcul	EpsilonT horizontale	SigmaT horizontale	EpsilonZ verticale	SigmaZ verticale
----- <i>surface (z=0.000)</i> -----					
h= 0,090 m	0,000m	-82,0	0,159	-165,1	0,657
E= 2500,0 MPa					
nu= 0,350	0,090m	-530,3	-1,717	568,4	0,318
----- <i>glissant (z=0,090m)</i> -----					
h= 0,340 m	0,090m	164,7	0,207	298,9	0,318
E= 275,0 MPa					
nu= 0,350	0,430m	-613,6	-0,187	753,3	0,091
----- <i>glissant (z=0,430m)</i> -----					
h infini	0,430m	147,5	0,069	390,1	0,091
E= 95,0 MPa					
nu= 0,350					

Déflexion maximale =87,2 mm/100 (entre-jumelage)

Rayon de courbure =92,7 m (entre-jumelage)

Calcul de Valeur admissible - matériau : bitumineux - bbsg-ori

données de trafic :

MJA = 750 pl/j/sens/voie
accroissth arith. = 2,00%
période de calcul = 20,0 années
trafic cumulé NPL = 6 515 300 PL

données déduites :

accroissth géom. = 1,79%

trafic cumulé équivalent NE :

coefficient CAM = 0,20
trafic cumulé NE = 1 303 100 essieux standard

données sur le matériau :

Epsilon6 = 100,00 µdéf
pente inverse 1/b = -5,00
TétaEq = 15 °C
module E(10°C) = 2500 MPa
module E(TétaEq) = 2500 MPa
Ep. bitumineuse struct. = 0,090 m
(PF avec réglage fin +/- 1.5 cm)
écart type Sh = 0,010 m
écart type SN = 0,250
risque = 5,0%
coefficient Kr = 0,8150
coefficient Ks = 1/1,065
coefficient Kc = 1,1

EpsilonT admissible = 79,8 µdéf

Calcul de Valeur admissible - matériau : gnt et sols (sol trafics moyen et fort)

données de trafic :

MJA = 750 pl/j/sens/voie
accroissth arith. = 2,00%

période de calcul = 20,0 années
trafic cumulé NPL = 6 515 300 PL
données déduites :
accroisst géom. = 1,79%
trafic cumulé équivalent NE :
coefficient CAM = 1,00
trafic cumulé NE = 6 515 300 essieux standard
données sur le matériau :
coefficient A = 12000
exposant = -0,2220
EpsilonZ admissible = 368,5 μ déf

Calcul de Valeur admissible - matériau : gnt et sols (sol trafics moyen et fort)

données de trafic :
MJA = 750 pl/j/sens/voie
accroisst arith. = 2,00%
période de calcul = 20,0 années
trafic cumulé NPL = 6 515 300 PL
données déduites :
accroisst géom. = 1,79%
trafic cumulé équivalent NE :
coefficient CAM = 1,00
trafic cumulé NE = 6 515 300 essieux standard
données sur le matériau :
coefficient A = 12000
exposant = -0,2220
EpsilonZ admissible = 368,5 μ déf

Signalement du calcul :

- données Structure : saisie écran, sans nom
- titre de l'étude : sans titre

- données Chargement :
- jumelage standard de 65 kN
- pression verticale : 0,6620 MPa
- rayon de contact : 0,1250 m
- entraxe jumelage : 0,3750 m

unités : m, MN et MPa ; déformations en $\mu\text{déf}$; déflexions en mm/100

Tableau 1 (synthèse) :

tractions principales majeures dans le plan horizontal XoY et compressions principales majeures selon la verticale ZZ ; déflexion maximale

	niveau calcul	EpsilonT horizontale	SigmaT horizontale	EpsilonZ verticale	SigmaZ verticale
----- <i>surface (z=0.000)</i> -----					
h= 0,100 m	0,000m	-38,9	0,241	-172,4	0,658
E= 2500,0 MPa					
nu= 0,350	0,100m	-408,0	-1,296	444,5	0,282
----- <i>1/2 collé (z=0,100m)</i> -----					
h= 0,340 m	0,100m	31,1	0,138	591,6	0,282
E= 275,0 MPa					
nu= 0,350	0,440m	-420,6	-0,124	545,8	0,072
----- <i>1/2 collé (z=0,440m)</i> -----					
h infini	0,440m	-26,5	0,033	497,4	0,072
E= 95,0 MPa					
nu= 0,350					

Déflexion maximale =72,6 mm/100 (entre-jumelage)

Rayon de courbure =120,4 m (entre-jumelage)

Calcul de Valeur admissible - matériau : bitumineux - bbsg-ori

données de trafic :

MJA = 750 pl/j/sens/voie
accroissth. = 2,00%
période de calcul = 20,0 années
trafic cumulé NPL = 6 515 300 PL

données déduites :

accroissth. géom. = 1,79%

trafic cumulé équivalent NE :

coefficient CAM = 0,20
trafic cumulé NE = 1 303 100 essieux standard

données sur le matériau :

Epsilon6 = 100,00 $\mu\text{déf}$
pente inverse 1/b = -5,00
TétaEq = 15 °C
module E(10°C) = 2500 MPa
module E(TétaEq) = 2500 MPa
Ep. bitumineuse struct. = 0,100 m
(PF avec réglage fin +/- 1.5 cm)
écart type Sh = 0,010 m
écart type SN = 0,250
risque = 5,0%
coefficient Kr = 0,8150
coefficient Ks = 1/1,065
coefficient Kc = 1,1

EpsilonT admissible = 79,8 $\mu\text{déf}$

Calcul de Valeur admissible - matériau : gnt et sols (sol trafics moyen et fort)

données de trafic :

MJA = 750 pl/j/sens/voie
accroissth. = 2,00%

période de calcul = 20,0 années
trafic cumulé NPL = 6 515 300 PL
données déduites :
accroisst géom. = 1,79%
trafic cumulé équivalent NE :
coefficient CAM = 1,00
trafic cumulé NE = 6 515 300 essieux standard
données sur le matériau :
coefficient A = 12000
exposant = -0,2220
EpsilonZ admissible = 368,5 μ déf

Calcul de Valeur admissible - matériau : gnt et sols (sol trafics moyen et fort)

données de trafic :
MJA = 750 pl/j/sens/voie
accroisst arith. = 2,00%
période de calcul = 20,0 années
trafic cumulé NPL = 6 515 300 PL
données déduites :
accroisst géom. = 1,79%
trafic cumulé équivalent NE :
coefficient CAM = 1,00
trafic cumulé NE = 6 515 300 essieux standard
données sur le matériau :
coefficient A = 12000
exposant = -0,2220
EpsilonZ admissible = 368,5 μ déf

Signalement du calcul :

- données Structure : saisie écran, sans nom
- titre de l'étude : sans titre

- données Chargement :
- jumelage standard de 65 kN
- pression verticale : 0,6620 MPa
- rayon de contact : 0,1250 m
- entraxe jumelage : 0,3750 m

unités : m, MN et MPa ; déformations en µdéf ; déflexions en mm/100

Tableau 1 (synthèse) :

tractions principales majeures dans le plan horizontal XoY et compressions principales majeures selon la verticale ZZ ; déflexion maximale

	niveau calcul	EpsilonT horizontale	SigmaT horizontale	EpsilonZ verticale	SigmaZ verticale
----- <i>surface (z=0.000)</i> -----					
h= 0,060 m	0,000m	50,8	0,445	-39,0	0,659
E= 3500,0 MPa					
nu= 0,350	0,060m	-93,5	-0,241	191,5	0,585
----- <i>1/2 collé (z=0,060m)</i> -----					
h= 0,090 m	0,060m	49,1	0,892	-88,2	0,585
E= 7400,0 MPa					
nu= 0,350	0,150m	-220,9	-2,222	211,2	0,146
----- <i>1/2 collé (z=0,150m)</i> -----					
h= 0,290 m	0,150m	44,3	0,095	268,2	0,146
E= 275,0 MPa					
nu= 0,350	0,440m	-386,6	-0,118	504,1	0,063
----- <i>glissant (z=0,440m)</i> -----					
h infini	0,440m	106,7	0,048	269,2	0,063
E= 95,0 MPa					
nu= 0,350					

Déflexion maximale =67,8 mm/100 (entre-jumelage)
Rayon de courbure =240,5 m (entre-jumelage)

Calcul de Valeur admissible - matériau : bitumineux - bbsg-orl2

données de trafic :

MJA = 750 pl/j/sens/voie
accroisst arith. = 2,00%
période de calcul = 20,0 années
trafic cumulé NPL = 6 515 300 PL

données déduites :

accroisst géom. = 1,79%

trafic cumulé équivalent NE :

coefficient CAM = 0,20
trafic cumulé NE = 1 303 100 essieux standard

données sur le matériau :

Epsilon6 = 100,00 µdéf
pente inverse 1/b = -5,00
TétaEq = 15 °C
module E(10°C) = 3500 MPa
module E(TétaEq) = 3500 MPa
Ep. bitumineuse struct. = 0,060 m
(PF avec réglage fin +/- 1.5 cm)
écart type Sh = 0,010 m
écart type SN = 0,250
risque = 5,0%
coefficient Kr = 0,8150
coefficient Ks = 1/1,065
coefficient Kc = 1,1

EpsilonT admissible = 79,8 µdéf

Calcul de Valeur admissible - matériau : bitumineux - gb-orl

données de trafic :

MJA = 750 pl/j/sens/voie
accroissth arith. = 2,00%
période de calcul = 20,0 années
trafic cumulé NPL = 6 515 300 PL

données déduites :

accroissth géom. = 1,79%

trafic cumulé équivalent NE :

coefficient CAM = 0,20
trafic cumulé NE = 1 303 100 essieux standard

données sur le matériau :

Epsilon₆ = 90,00 µdéf
pente inverse 1/b = -5,00
TétaEq = 15 °C
module E(10°C) = 7400 MPa
module E(TétaEq) = 7400 MPa
Ep. bitumineuse struct. = 0,090 m
(PF avec réglage fin +/- 1.5 cm)
écart type Sh = 0,010 m
écart type SN = 0,250
risque = 5,0%
coefficient Kr = 0,8150
coefficient Ks = 1/1,065
coefficient Kc = 1,1

EpsilonT admissible = 71,9 µdéf

Calcul de Valeur admissible - matériau : gnt et sols (sol trafics moyen et fort)

données de trafic :

MJA = 750 pl/j/sens/voie
accroissth arith. = 2,00%
période de calcul = 20,0 années
trafic cumulé NPL = 6 515 300 PL

données déduites :

accroissth géom. = 1,79%

trafic cumulé équivalent NE :

coefficient CAM = 1,00
trafic cumulé NE = 6 515 300 essieux standard

données sur le matériau :

coefficient A = 12000
exposant = -0,2220

EpsilonZ admissible = 368,5 µdéf

Calcul de Valeur admissible - matériau : gnt et sols (sol trafics moyen et fort)

données de trafic :

MJA = 750 pl/j/sens/voie
accroissth arith. = 2,00%
période de calcul = 20,0 années
trafic cumulé NPL = 6 515 300 PL

données déduites :

accroissth géom. = 1,79%

trafic cumulé équivalent NE :

coefficient CAM = 1,00
trafic cumulé NE = 6 515 300 essieux standard

données sur le matériau :

coefficient A = 12000
exposant = -0,2220

EpsilonZ admissible = 368,5 µdéf

Signalement du calcul :

- données Structure : saisie écran, sans nom
- titre de l'étude : sans titre

- données Chargement :
- jumelage standard de 65 kN
- pression verticale : 0,6620 MPa
- rayon de contact : 0,1250 m
- entraxe jumelage : 0,3750 m

unités : m, MN et MPa ; déformations en µdéf ; déflexions en mm/100

Tableau 1 (synthèse) :

tractions principales majeures dans le plan horizontal XoY et compressions principales majeures selon la verticale ZZ ; déflexion maximale

	niveau calcul	EpsilonT horizontale	SigmaT horizontale	EpsilonZ verticale	SigmaZ verticale
----- <i>surface (z=0.000)</i> -----					
h= 0,080 m	0,000m	-3,5	-0,011	117,3	0,657
E= 3500,0 MPa					
nu= 0,350	0,080m	-34,7	0,001	151,3	0,655
----- <i>1/2 collé (z=0,080m)</i> -----					
h= 0,390 m	0,080m	11,7	0,370	15,9	0,655
E= 20000,0 MPa					
nu= 0,250	0,470m	-20,0	-0,508	12,3	0,009
----- <i>glissant (z=0,470m)</i> -----					
h infini	0,470m	12,7	0,007	27,8	0,009
E= 130,0 MPa					
nu= 0,350					

Déflexion maximale =14,8 mm/100 (entre-jumelage)

Rayon de courbure =2754,9 m (entre-jumelage)

Calcul de Valeur admissible - matériau : bitumineux - bbsg-orl2

données de trafic :

MJA = 750 pl/j/sens/voie
accroissth arith. = 2,00%
période de calcul = 20,0 années
trafic cumulé NPL = 6 515 300 PL

données déduites :

accroissth géom. = 1,79%

trafic cumulé équivalent NE :

coefficient CAM = 0,20
trafic cumulé NE = 1 303 100 essieux standard

données sur le matériau :

Epsilon6 = 100,00 µdéf
pente inverse 1/b = -5,00
TétaEq = 15 °C
module E(10°C) = 3500 MPa
module E(TétaEq) = 3500 MPa
Ep. bitumineuse struct. = 0,080 m
(PF avec réglage fin +/- 1.5 cm)
écart type Sh = 0,010 m
écart type SN = 0,250
risque = 5,0%
coefficient Kr = 0,8150
coefficient Ks = 1/1,065
coefficient Kc = 1,1

EpsilonT admissible = 79,8 µdéf

Calcul de Valeur admissible - matériau : traité aux liants hydraulique - gtlh-orl

données de trafic :

MJA = 750 pl/j/sens/voie
accroissth arith. = 2,00%

période de calcul = 20,0 années
trafic cumulé NPL = 6 515 300 PL
données déduites :
accroisst géom. = 1,79%
trafic cumulé équivalent NE :
coefficient CAM = 0,40
trafic cumulé NE = 2 606 100 essieux standard
données sur le matériau :
Sigma6 = 1,200 MPa
pente inverse 1/b = -15,00
écart type Sh = 0,030 m
écart type SN = 1,000
risque = 5,0%
coefficient Kr = 0,7120
coefficient 1/Kd = 1,2500
coefficient 1/Ks = 1/1,065
coefficient Kc = 1,4
SigmaT admissible = 0,843 MPa

Calcul de Valeur admissible - matériau : gnt et sols (sol trafics moyen et fort)

données de trafic :
MJA = 750 pl/j/sens/voie
accroisst arith. = 2,00%
période de calcul = 20,0 années
trafic cumulé NPL = 6 515 300 PL
données déduites :
accroisst géom. = 1,79%
trafic cumulé équivalent NE :
coefficient CAM = 1,00
trafic cumulé NE = 6 515 300 essieux standard
données sur le matériau :
coefficient A = 12000
exposant = -0,2220
EpsilonZ admissible = 368,5 µdéf