

Géotechnique  
**vision**  
360°

SPL ENSEMBLE

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE G5

Aménagement de l'Ecoquartier Gare de Pantin - Quatre Chemins  
Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
Rue Honoré / Rue Cartier Bresson / Rue Denis Papin / Avenue Edouard  
Vaillant  
PANTIN (93)

**Rapport n°09977 pièce n°3 version 1 - 31 octobre 2022**

 **saga**  
GROUPE **Ingenierie**

info@saga-ingenierie.eu  
26 Rue des Carriers Italiens, 91350 GRIGNY  
T. : +33 (1)75 30 25 20 - F. : +33 (1) 69 06 08 64  
SIRET 453 887 176 000 49  
[www.saga-ingenierie.eu](http://www.saga-ingenierie.eu)



# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Généralités .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Cadre de l'étude .....</b>	<b>3</b>
2.1.Mission confiée .....	3
2.2.Textes réglementaires .....	3
2.3.Document communiqués .....	4
<b>3. Description du projet .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Contexte géomorphologique et géologique .....</b>	<b>5</b>
4.1.Contexte géomorphologique .....	5
4.2.Contexte géologique .....	5
4.3.Contexte hydrogéologique.....	6
4.4.Risques naturels et anthropiques .....	7
<b>CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE .....</b>	<b>9</b>
<b>5. Implantation et nivellement des sondages.....</b>	<b>9</b>
<b>6. Travaux réalisés.....</b>	<b>10</b>
<b>RESULTATS ET SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS.....</b>	<b>13</b>
<b>7. Synthèse des essais de perméabilité en infiltration .....</b>	<b>13</b>
<b>8. Conclusion.....</b>	<b>15</b>
<b>Aléas géotechniques - Conditions contractuelles.....</b>	<b>16</b>

## **TABLE DES ANNEXES :**

ANNEXE 1 EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500

ANNEXE 2 PLAN DE SITUATION

ANNEXE 3 PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

ANNEXE 4 COUPES ET PHOTOGRAPHIES DES FOUILLES D'ESSAIS

ANNEXE 5 PROCES VERBAUX DES ESSAIS D'INFILTRATION

# INTRODUCTION

## 1. Généralités

<u>Maître d'Ouvrage</u> :	SPL ENSEMBLE
<u>Projet</u> :	Aménagement de l'Ecoquartier Gare de Pantin - Quatre Chemins – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales
<u>Adresse du chantier</u> :	Rue Honoré / rue Cartier Bresson / rue Denis Papin / avenue Edouard Vaillant - PANTIN (93)

## 2. Cadre de l'étude

### 2.1. Mission confiée

Le présent rapport d'étude s'inscrit dans le cadre de la norme AFNOR NF P 94-500 du 30 novembre 2013 dont un extrait est joint en annexe n°1.

Les différentes missions confiées à SAGA étaient les suivantes :

Mission	Définition et description
<b>Investigations géotechniques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Exécuter</b> les sondages, essais et mesures in-situ selon un programme défini dans la mission proposée.</li> </ul>
<b>Mission G5</b> (Diagnostic géotechnique)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Réaliser</b> une enquête documentaire,</li> <li>• <b>Identifier</b> les risques majeurs géotechniques au droit du site,</li> <li>• <b>Déterminer</b> la nature des différents faciès,</li> <li>• <b>Déterminer</b> la perméabilité des sols conformément au cahier des charge de MAGEO.</li> </ul>

### 2.2. Textes réglementaires

Les textes réglementaires suivants ont été utilisés pour définir les prédimensionnements et recommandations fournis :

- Normes AFNOR en vigueur, ou notes techniques particulières existantes concernant les travaux de sondages et essais in-situ et en laboratoire,
- EUROCODES-7 : NF EN 1997-1 de juin 2005, son annexe nationale NF EN 1997-1/NA de septembre 2006 et son amendement NF EN 1997-1/A1 d'avril 2014 « Calcul géotechnique - Partie 1 : règles générales »,

Affaire n°09977 pièce n°3 v1 - 31 octobre 2022 - Diagnostic géotechnique G5  
Aménagement de l'Ecoquartier Gare de Pantin - Quatre Chemins  
Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales

Rue Honoré / rue Cartier Bresson / rue Denis Papin / avenue Edouard Vaillant - PANTIN (93)

Maitre d'Ouvrage : **SPL ENSEMBLE**

- EUROCODES 7 : NF EN 1997-2 de septembre 2007 « Calcul géotechnique - Partie 2 : Reconnaissance des sols et essais »,

### 2.3. Documents communiqués

Pour la réalisation du présent rapport, nous avons utilisé les documents suivants :

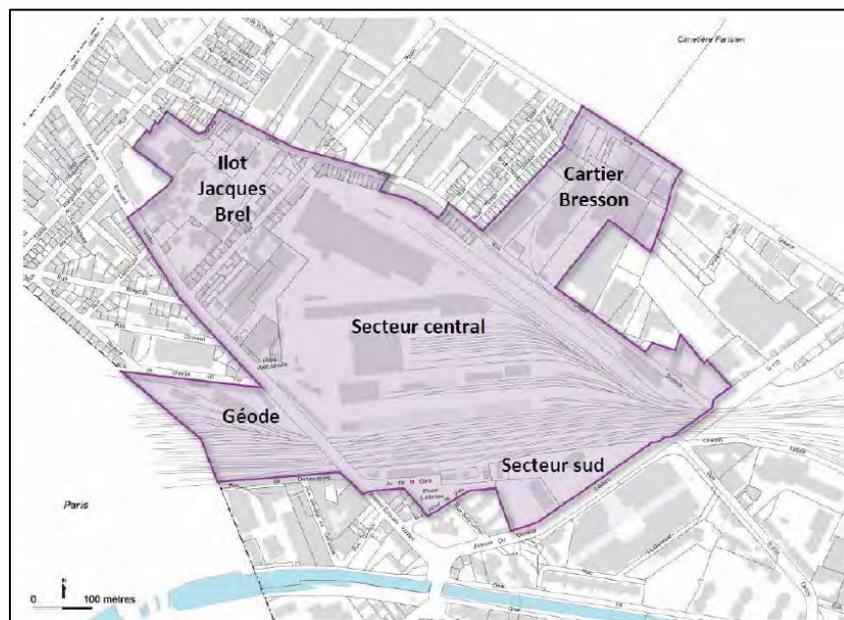
- Cahier des clauses techniques particulières établi par MAGEO et daté du 09/06/2022
- Plan guide d'aménagement de l'écoquartier daté du 1er avril 2022.

## 3. Description du projet

Le projet s'inscrit dans le cadre de la réalisation future de l'Ecoquartier Gare de Pantin – Quatre Chemins à PANTIN.

Il s'agit d'un territoire fortement marqué par les infrastructures que sont le canal de l'Ourcq, le réseau ferré de l'Est parisien, les routes et autoroutes (routes RN 2, RD 115 et RN 3 et autoroutes A3, A86, A186 et Périphérique) et de grandes emprises industrielles et logistiques. Il a été bouleversé au XIXème siècle par l'industrialisation de l'économie et marqué par des sites de production et les éléments logistiques associés comme les voies ferroviaires.

Contenu sur 45 hectares, l'Ecoquartier Gare de Pantin – Quatre Chemins s'étend de la gare RER de Pantin au Sud jusqu'à la rue Gabrielle Josserand au Nord, au cœur des Quatre-Chemins, et d'Est en Ouest, de la rue Cartier-Bresson, longeant la zone d'activités économiques, à l'avenue Edouard Vaillant, voirie structurante des Quatre-Chemins.



*Plan de principe des secteurs de l'écoquartier*

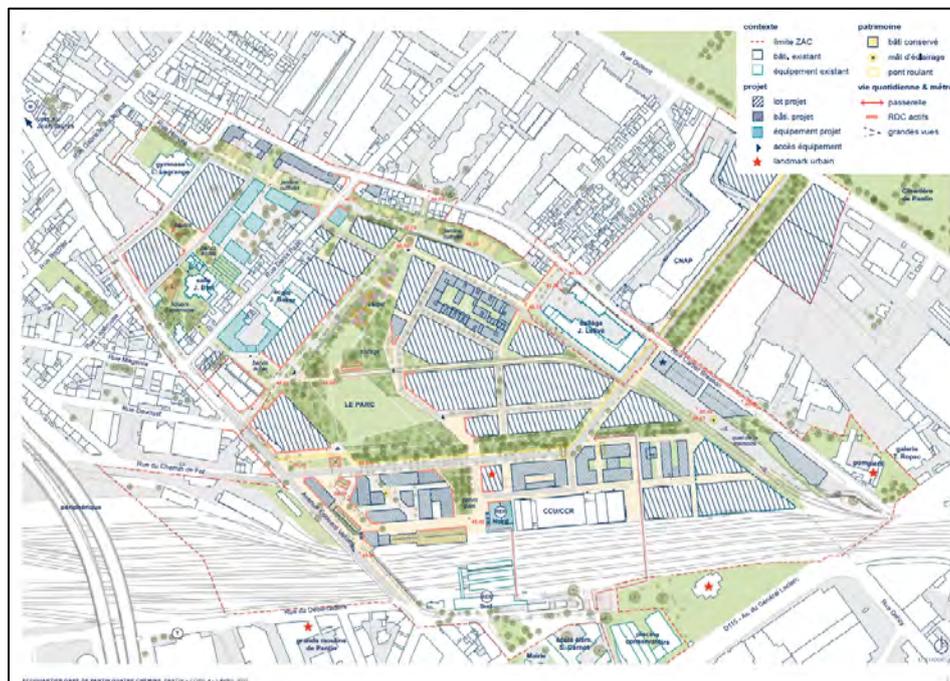
Affaire n°09977 pièce n°3 v1 - 31 octobre 2022 - Diagnostic géotechnique G5  
Aménagement de l'Ecoquartier Gare de Pantin - Quatre Chemins  
Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales

Rue Honoré / rue Cartier Bresson / rue Denis Papin / avenue Edouard Vaillant - PANTIN (93)

Maitre d'Ouvrage : **SPL ENSEMBLE**

Le projet étudié consiste en la création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Notre étude intervient dans une phase préalable avant toute définition d'un projet architectural et consiste à déterminer la perméabilité des sols situés sous le revêtement de surface, pour le dimensionnement d'ouvrages d'infiltration.



*Plan de principe de l'aménagement de l'écoquartier*

## 4. Contexte géomorphologique et géologique

### 4.1. Contexte géomorphologique

Le site étudié se trouve à PANTIN (93). Il se situe en contexte de versant, entre la butte de Romainville au Sud et la fosse de Saint-Denis au Nord.

D'après le nivellement des points de sondages, la topographie du site est légèrement en pente en direction du Nord avec une altimétrie des Terrains Naturels autour de 51/45 NGF (à confirmer par un géomètre expert).

Le plan de situation est joint en annexe n°2.

### 4.2. Contexte géologique

D'après les documents consultés (carte géologique de PARIS-EST au 1/25 000<sup>ème</sup>, éditée par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM)) et notre connaissance du secteur, les horizons que l'on devrait normalement rencontrer seraient, de haut en bas :

- *Marnes et Sables Infragypseux*

Affaire n°09977 pièce n°3 v1 - 31 octobre 2022 - Diagnostic géotechnique G5

Aménagement de l'Ecoquartier Gare de Pantin - Quatre Chemins

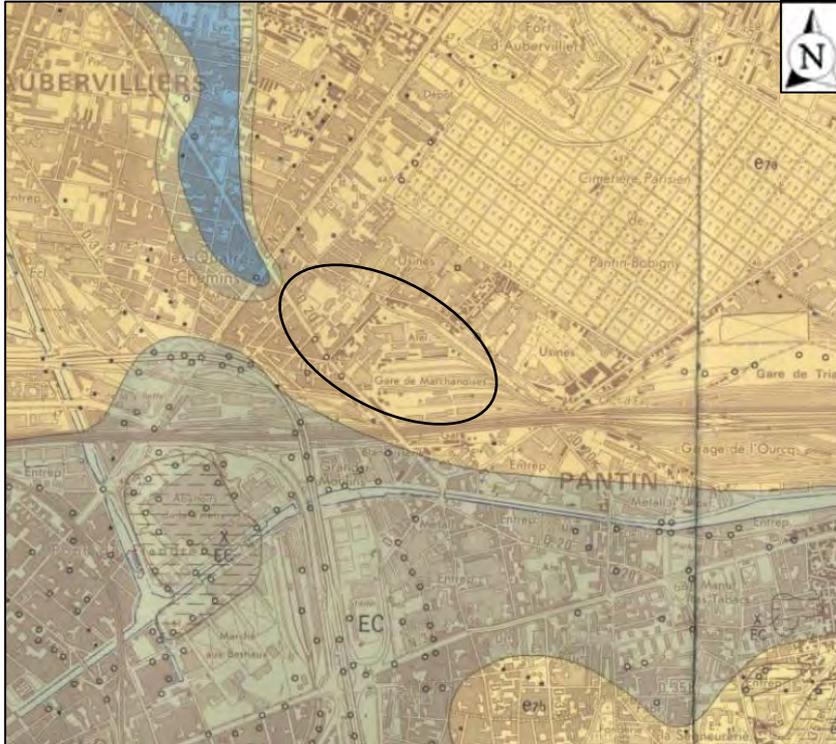
Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales

Rue Honoré / rue Cartier Bresson / rue Denis Papin / avenue Edouard Vaillant - PANTIN (93)

Maitre d'Ouvrage : **SPL ENSEMBLE**

Page 5

- Calcaire de Saint-Ouen,
- Sables de Beauchamp,
- Marnes et Caillasses,
- Calcaire Grossier.



**Légende :**

MSG	E <sub>1s</sub>	Ludien supérieur Marnes supragypseuses (11 à 16 mètres à Montmartre)
G	E <sub>2s</sub>	Ludien moyen Masses et marnes du Gypse (ou Calcaire de Champigny) - 1 <sup>ère</sup> Masse du Gypse (14 à 19 mètres à Montmartre) - Marnes à fer de lance (4 à 7 mètres à Montmartre) - 2 <sup>ème</sup> Masse du Gypse (4 à 6 mètres à Montmartre) - Marnes à Lucines (2 à 5 mètres à Montmartre) - 3 <sup>ème</sup> Masse du Gypse (2 à 3 mètres à Montmartre)
MPH	E <sub>3s</sub>	Marinésien terminal et Ludien inférieur indifférenciés Ludien - Marnes à Phaladomes (1 mètre à Montmartre) Marinésien - 4 <sup>ème</sup> Masse du Gypse (1 mètre à Montmartre) - Calcaire de Noisy-le-Sec (1,5 mètre à la Goutte d'Or)
SV	E <sub>4s</sub>	Marinésien supérieur Sables de Monceau (3 mètres à la Plaine Monceau)
SO	E <sub>5s</sub>	Marinésien inférieur Calcaire de Saint-Ouen et Calcaire de Ducy (12 mètres à la Villette)

*Extrait de la carte géologique de PARIS-EST sur la commune de PANTIN (93) - [www.infoterre.brgm.fr](http://www.infoterre.brgm.fr)*

Compte tenu du contexte urbanisé et des aménagements du site, la présence de *Remblais* en surface n'est pas à exclure.

### 4.3. Contexte hydrogéologique

D'après les données du BRGM, la première nappe phréatique générale attendue au droit du site est celle baignant le *Calcaire de Saint-Ouen* et pouvant remonter au sein des *Marnes et Sables Infragypseux*.

Les niveaux de cette nappe sont susceptibles de fluctuer selon les battements saisonniers, liés à l'alimentation directe par les eaux météoriques.

De plus, des infiltrations et circulations d'eaux anarchiques sont susceptibles de se produire au sein des horizons superficiels, notamment en périodes pluvieuses, à la faveur de la pente du secteur.

## 4.4. Risques naturels et anthropiques

### ❖ Risque sismique :

Une délimitation des zones de sismicité du territoire français a été définie par les décrets n°2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010.

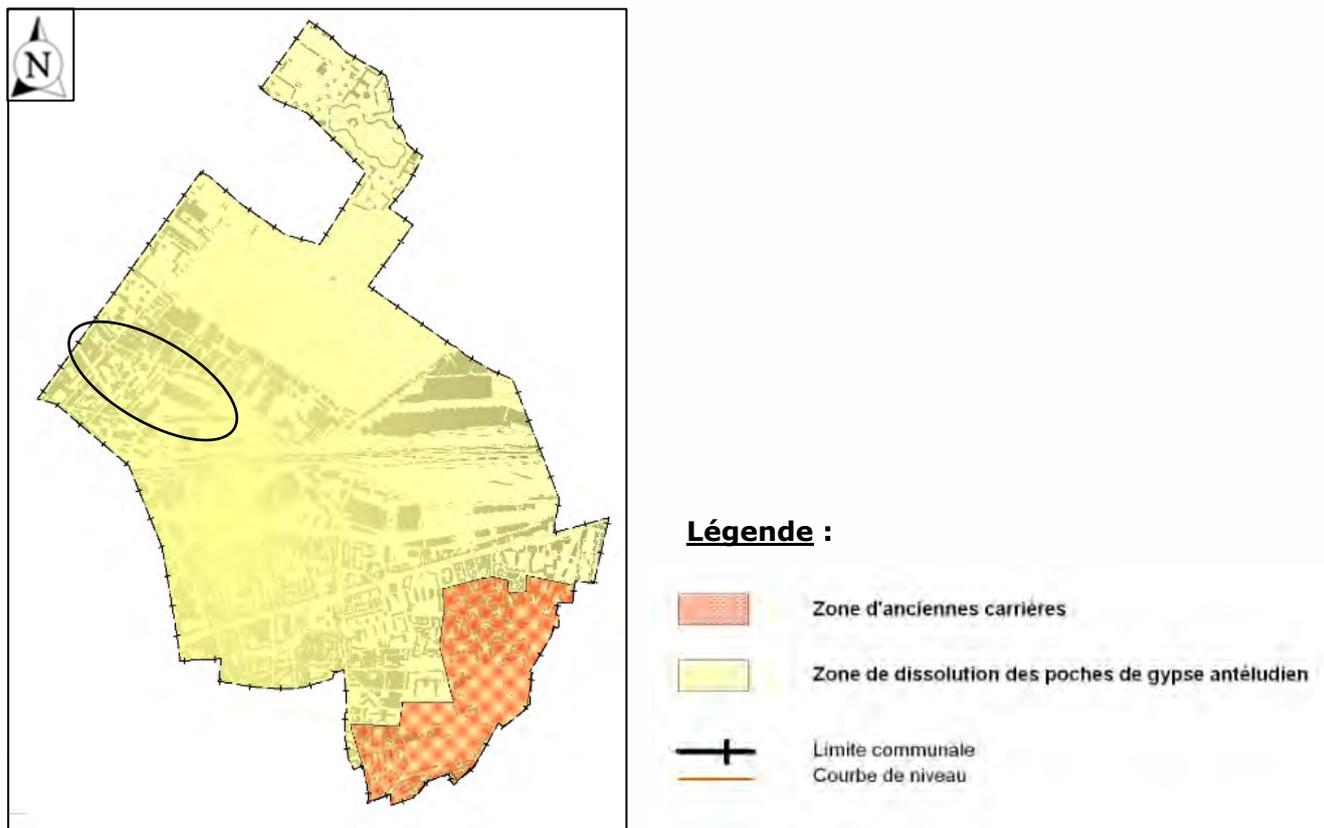
En se basant sur cette délimitation, la ville de PANTIN (93) est dans une zone de sismicité très faible (zone 1).

### ❖ Risque de carrières à ciel ouvert / souterraines :

D'après l'Atlas des carrières souterraines édité par l'Inspection Générale des Carrières (IGC), aucune ancienne exploitation souterraine ou à ciel ouvert n'a été répertoriée au droit du site ou à ses abords immédiats.

### ❖ Risque de dissolution du Gypse Antéludien :

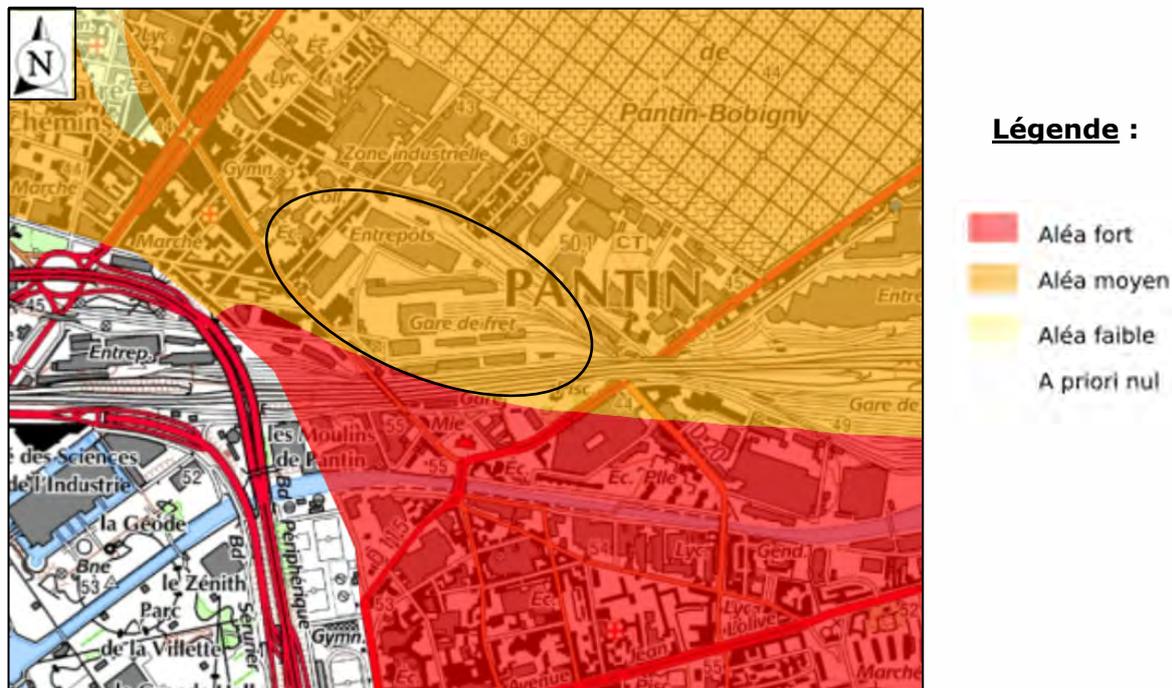
D'après le périmètre de risque lié à la dissolution du gypse antéludien (extrait ci-après) sur la commune de PANTIN (93), le site est situé dans le périmètre de dissolution du gypse antéludien.



*Extrait du périmètre de risque lié à la présence d'anciennes carrières et à la dissolution du gypse antéludien sur la commune de PANTIN (93) (source PPRN local)*

▪ **Risque de retrait-gonflement des argiles :**

La cartographie des risques liés au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux, établie par le BRGM, sur la commune de PANTIN (93), montre que le site se trouve dans une zone d'aléa **moyen**.



*Extrait de la carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles sur la commune de PANTIN (93) - [www.infoterre.brgm.fr](http://www.infoterre.brgm.fr)*

# CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE

## 5. Implantation et nivellement des sondages

Dans le cadre de la présente mission, une campagne d'investigations géotechniques a été réalisée par nos soins en août / septembre 2022.

Les sondages ont été implantés par nos soins conformément au cahier des charges de MAGEO et sécurisés vis-à-vis des réseaux par la société EODEX par Géoradar puis nivelés à l'aide d'un récepteur GNSS TRIMBLE R10.

Les coordonnées X-Y (en CC49) et les altitudes Z (en NGF) du sol au droit des têtes de sondages réalisés sont présentées ci-dessous :

Référence	X (m)	Y (m)	Z (NGF)
<b>FOUILLE MANUELLE POUR ESSAI D'EAU</b>			
SP1	1655912,78	8188953,83	49,54
SP2	1655935,93	8188917,77	49,49
SP3	1655979,57	8188918,96	49,64
SP4	1656007,04	8188932,06	49,56
SP5	1656102,20	8188939,98	49,17
SP6	1656146,31	8188943,83	49,24
SP7	1655896,80	8188995,08	49,41
SP8	1655919,41	8189025,69	49,53
SP9	1655928,43	8189056,17	49,42
SP10	1655833,77	8189037,84	49,68
SP11	1655828,59	8189086,03	49,68
SP12	1655841,78	8189085,88	49,70
SP13	1655741,65	8189114,29	48,19
SP14	1655889,15	8189116,92	49,56
SP15	1655940,92	8189151,48	49,34
SP16	1655886,92	8189133,32	49,61
SP17	1655870,44	8189183,65	49,36
SP18	1656063,00	8189003,31	49,22
SP19	1656130,62	8189007,31	49,16
SP20	1656029,30	8189047,21	49,50

Référence	X (m)	Y (m)	Z (NGF)
<b>FOUILLE MANUELLE POUR ESSAI D'EAU</b>			
SP21	1656057,68	8189069,05	49,44
SP22	1656096,48	8189050,16	49,52
SP23	1656061,19	8189033,97	49,23
SP24	1656182,75	8189008,46	49,34
SP25	1656256,98	8189012,91	49,38
SP26	1656175,06	8189049,15	49,45
SP27	1656161,77	8189051,60	49,51
SP28	1656189,38	8189079,34	49,66
SP29	1656398,50	8188999,32	49,26
SP30	1656366,75	8189035,01	48,34
SP31	1656092,74	8189118,63	49,44
SP32	1656031,64	8189127,94	49,29
SP33	1656075,88	8189117,46	49,45
SP34	1656109,67	8189156,04	49,28
SP35	1656120,93	8189149,04	49,46
SP36	1656069,47	8189197,16	49,29
SP37	1656034,15	8189252,05	49,68
SP38	1655986,08	8189241,11	49,24
SP39	1655948,03	8189262,25	49,28
SP40	1655963,34	8189276,21	48,41
SP41	1655997,03	8189265,32	48,93
SP42	1655880,87	8189306,83	45,82
SP43	1655872,01	8189292,56	49,06
SP44	1655814,15	8189301,03	45,84
SP45	1656386,31	8189306,04	47,26

Ces coordonnées et altitudes devront être vérifiées par un géomètre expert, le cas échéant.

Le plan d'implantation des sondages est fourni en annexe n°3.

## 6. Travaux réalisés

Le programme des investigations réalisées par nos soins dans le cadre de la présente mission G5 en août/septembre 2022, est récapitulé ci-dessous :

Affaire n°09977 pièce n°3 v1 - 31 octobre 2022 - Diagnostic géotechnique G5  
 Aménagement de l'Ecoquartier Gare de Pantin - Quatre Chemins  
 Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
 Rue Honoré / rue Cartier Bresson / rue Denis Papin / avenue Edouard Vaillant - PANTIN (93)  
 Maître d'Ouvrage : **SPL ENSEMBLE**

Sondage de reconnaissance	Référence	Cote de la tête du sondage (NGF)	Profondeur (m/TN <sup>(1)</sup> )	Essais/ Remarques
Sondage de reconnaissance à la pelle manuelle	SP1	49,54	-0,45	Réalisation d'essais de perméabilité à la fosse
	SP2	49,49	-0,36	
	SP3	49,64	-0,36	
	SP4	49,56	-0,45	
	SP5	49,17	-0,40	
	SP6	49,24	-0,40	
	SP7	49,41	-0,78	
	SP8	49,53	-0,39	
	SP9	49,42	-0,35	
	SP10	49,68	-0,55	
	SP11	49,68	-0,28	
	SP12	49,70	-0,40	
	SP13	48,19	-0,45	
	SP14	49,56	-0,40	
	SP15	49,34	-0,40	
	SP16	49,61	-0,30	
	SP17	49,36	-0,45	
	SP18	49,22	-0,40	
	SP19	49,16	-0,22	
	SP20	49,50	-0,40	
	SP21	49,44	-0,48	
	SP22	49,52	-0,18	
	SP23	49,23	-0,25	
	SP24	49,34	-0,35	
	SP25	49,38	-0,40	
	SP26	49,45	-0,40	
	SP27	49,51	-0,50	
	SP28	49,66	-0,75	
	SP29	49,26	-0,90	

Sondage de reconnaissance	Référence	Cote de la tête du sondage (NGF)	Profondeur (m/TN <sup>(1)</sup> )	Essais/ Remarques
Sondage de reconnaissance à la pelle manuelle	SP30	48,34	-0,80	Réalisation d'essais de perméabilité à la fosse
	SP31	49,44	-0,37	
	SP32	49,29	-0,40	
	SP33	49,45	-0,40	
	SP34	49,28	-0,35	
	SP35	49,46	-0,35	
	SP36	49,29	-0,53	
	SP37	49,68	-0,42	
	SP38	49,24	-0,60	
	SP39	49,28	-0,55	
	SP40	48,41	-0,45	
	SP41	48,93	-0,35	
	SP42	45,82	-0,45	
	SP43	49,06	-0,40	
	SP44	45,84	-0,40	
SP45	47,26	-0,40		

(1) Les profondeurs des sondages sont comptées à partir du niveau du terrain naturel au moment des reconnaissances.

Les photographies des fouilles géologiques sont fournies en annexe n°4 et les procès-verbaux des essais de perméabilité sont fournis en annexe n°5.

# RESULTATS ET SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS

## 7. Synthèse des essais de perméabilité en infiltration

Quarante-cinq essais de perméabilité de type essai à la fouille ont été réalisés dans nos sondages. Les résultats obtenus sont présentés ci-dessous.

Sondage	Prof d'essai (m)	Formation concernée	Perméabilité moyenne K (m/s)
SP1	0,0 à -0,45	<i>Remblais</i>	$5,0 \cdot 10^{-6}$
SP2	0,0 à -0,36		$4,2 \cdot 10^{-6}$
SP3	0,0 à -0,36		$1,4 \cdot 10^{-5}$
SP4	0,0 à -0,45		$3,5 \cdot 10^{-5}$
SP5	0,0 à -0,40		$3,3 \cdot 10^{-6}$
SP6	0,0 à -0,40		$1,7 \cdot 10^{-6}$
SP7	0,0 à -0,78		$3,2 \cdot 10^{-5}$
SP8	0,0 à -0,39		$6,1 \cdot 10^{-6}$
SP9	0,0 à -0,30		$6,9 \cdot 10^{-6}$
SP10	0,0 à -0,55		$1,7 \cdot 10^{-5}$
SP11	0,0 à -0,28		$2,3 \cdot 10^{-5}$
SP12	0,0 à -0,40		$2,4 \cdot 10^{-5}$
SP13	0,0 à -0,45		$1,8 \cdot 10^{-5}$
SP14	0,0 à -0,40		$8,0 \cdot 10^{-5}$
SP15	0,0 à -0,40		$8,8 \cdot 10^{-6}$
SP16	0,0 à -0,30		$1,2 \cdot 10^{-5}$
SP17	0,0 à -0,45		$5,6 \cdot 10^{-6}$

Sondage	Prof d'essai (m)	Formation concernée	Perméabilité moyenne K (m/s)
SP18	0,0 à -0,40	<i>Remblais</i>	$5,5 \cdot 10^{-4}$
SP19	0,0 à -0,22		$2,4 \cdot 10^{-6}$
SP20	0,0 à -0,40		$3,1 \cdot 10^{-6}$
SP21	0,0 à -0,48		$2,7 \cdot 10^{-5}$
SP22	0,0 à -0,18		$6,0 \cdot 10^{-6}$
SP23	0,0 à -0,25		$7,8 \cdot 10^{-6}$
SP24	0,0 à -0,35		$7,3 \cdot 10^{-6}$
SP25	0,0 à -0,40		$1,6 \cdot 10^{-5}$
SP26	0,0 à -0,40		$1,2 \cdot 10^{-4}$
SP27	0,0 à -0,50		$1,8 \cdot 10^{-5}$
SP28	0,0 à -0,75		$2,6 \cdot 10^{-4}$
SP29	0,0 à -0,90		$1,6 \cdot 10^{-5}$
SP30	0,0 à -0,80		$7,5 \cdot 10^{-6}$
SP31	0,0 à -0,37		$5,5 \cdot 10^{-5}$
SP32	0,0 à -0,40		$5,3 \cdot 10^{-6}$
SP33	0,0 à -0,40		$4,7 \cdot 10^{-5}$
SP34	0,0 à -0,35		$5,3 \cdot 10^{-5}$
SP35	0,0 à -0,35		$1,6 \cdot 10^{-5}$
SP36	0,0 à -0,53		$1,6 \cdot 10^{-6}$
SP37	0,0 à -0,42		$3,9 \cdot 10^{-5}$
SP38	0,0 à -0,60	$6,0 \cdot 10^{-7}$	
SP39	0,0 à -0,55	$4,3 \cdot 10^{-7}$	

Sondage	Prof d'essai (m)	Formation concernée	Perméabilité moyenne K (m/s)
SP40	0,0 à -0,45	<i>Remblais</i>	$7,9 \cdot 10^{-6}$
SP41	0,0 à -0,35		$3,2 \cdot 10^{-5}$
SP42	0,0 à -0,45		$1,4 \cdot 10^{-5}$
SP43	0,0 à -0,40		$7,8 \cdot 10^{-6}$
SP44	0,0 à -0,40		$8,0 \cdot 10^{-5}$
SP45	0,0 à -0,40		$7,8 \cdot 10^{-6}$

## 8. Conclusion

Les essais réalisés dans les *Remblais* mettent en évidence des perméabilités hétérogènes, comprises entre  $5,5 \cdot 10^{-4}$  et  $4,3 \cdot 10^{-7}$  m/s, soit une moyenne harmonique de  $4,8 \cdot 10^{-6}$  m/s.

Nous rappelons qu'il s'agit d'essais ponctuels qui ne reflètent que partiellement la perméabilité à l'échelle du site. En effet, la perméabilité est influencée par les variations lithologiques rencontrées au sein de ces *Remblais*. Elle peut ainsi varier d'un point à l'autre du site.

## Aléas géotechniques - Conditions contractuelles

1. 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 : hétérogénéités locales) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.
2. 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 SAGA.
3. Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance des constructions 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 SAGA afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.
4. De même des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des travaux et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances de sol (exemple dissolution, cavité, hétérogénéité localisée, venues d'eau...) peuvent rendre caduques certaines des recommandations figurant dans le rapport.
5. Au moment des travaux, il est conseillé de faire procéder à une visite de chantier par un géotechnicien de SAGA. Cette visite donne lieu à un avis écrit portant sur la conformité de la méthode d'exécution des terrassements et des fondations Cette visite doit faire l'objet d'une commande préalable.

A GRIGNY, Le 31 octobre 2022

L'Ingénieur Chargé du dossier

Contrôle Interne / Directeur Technique

Merzouk KAHIL



**SAGA**  
26 rue des Carriers Italiens  
91350 GRIGNY  
Tél. : 01 75 30 25 20  
SIRET : 453 887 176 00049 - APE : 7112 B  
SAS au capital de 38 000 €

Fabienne MAGNON



**ANNEXE 1**  
**EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500**

## ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (Tableau 1 de la norme NF P 94-500 du 30/11/13)

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



## CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (Tableau 2 de la norme NF P 94-500 du 30/11/13)

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

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

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

#### Phase Étude de Site (ES)

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

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

#### Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

### ÉTAPE 2: ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

#### Phase Avant-projet (AVP)

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

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

#### Phase Projet (PRO)

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

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

#### Phase DCE 1ACT

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

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

## CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (suite) (Tableau 2 de la norme NF P 94-500 du 30/11/13)

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

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

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

##### Phase Étude

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

##### Phase Suivi

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

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

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

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

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

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

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

#### DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

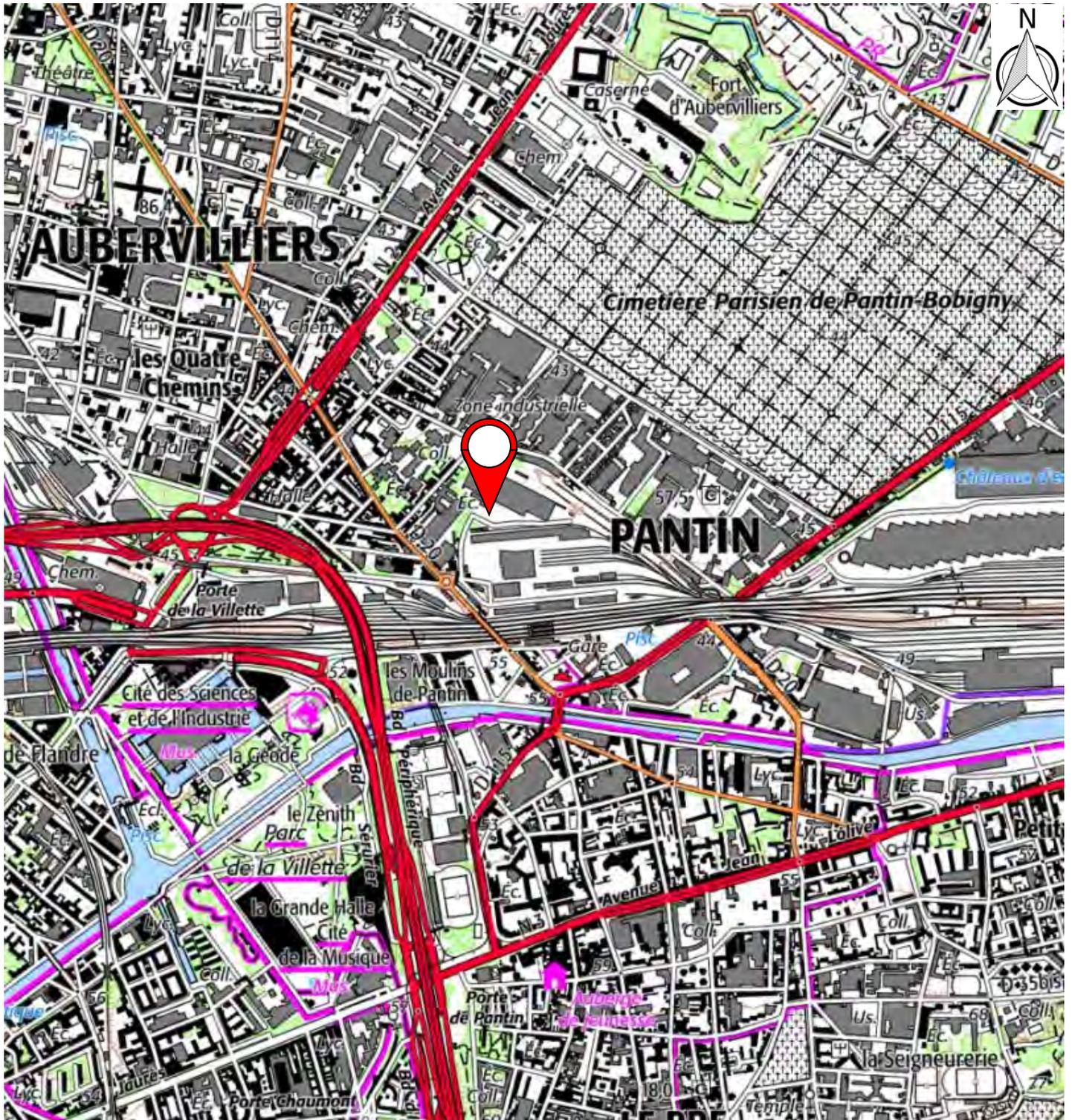
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre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

## ANNEXE 2

### PLAN DE SITUATION

# PLAN DE SITUATION

Aménagement de l'Ecoquartier Gare de Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales – MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)



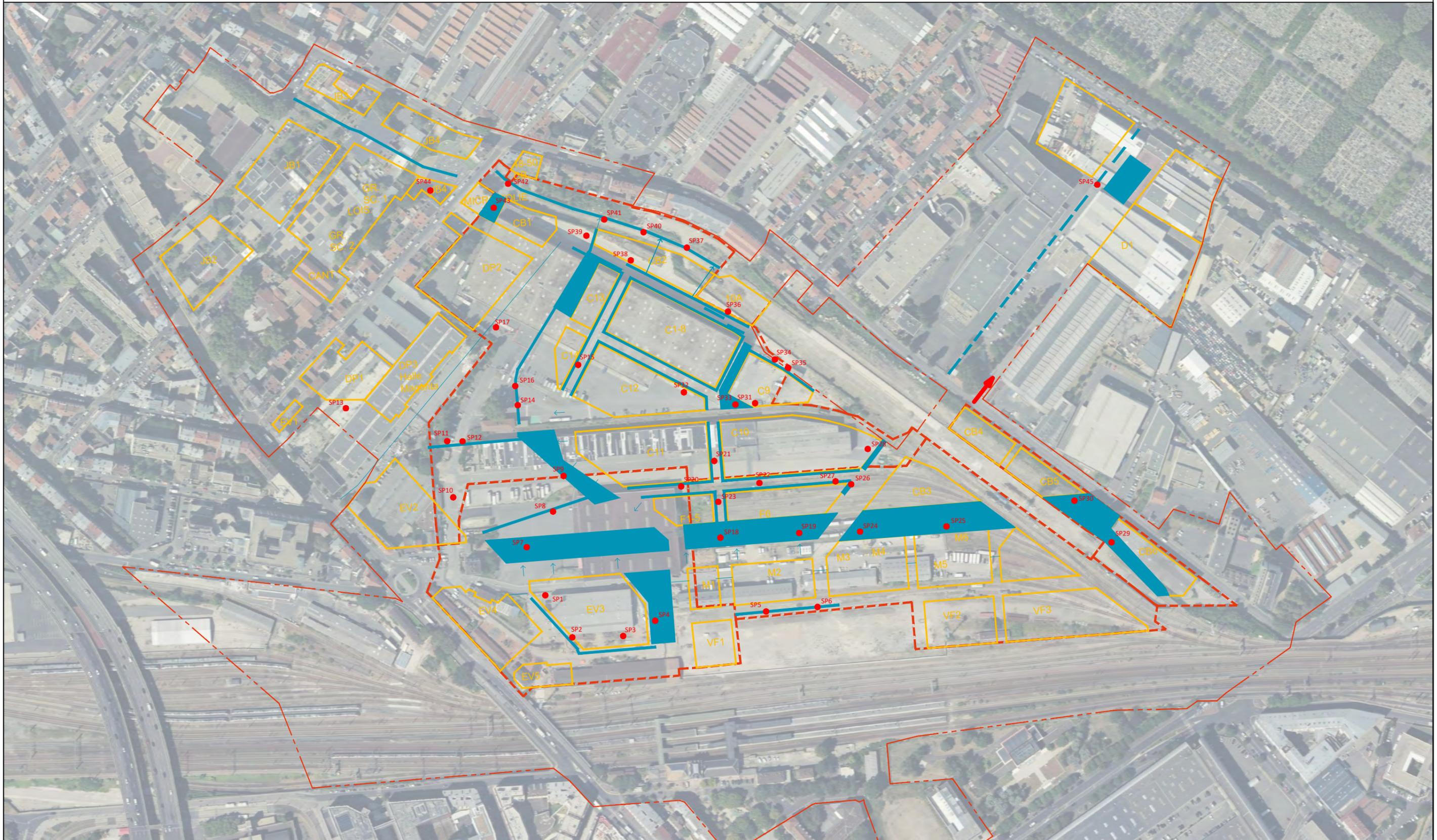
	Aff. 09977	Ind.	Date	Modifications	Etabli	Vérifié	Approuvé
	Ech. sans	A	24/10/22	Emission initiale	ETR	MKH	MKH
	Folio : 1/1						
	Format : A4						
	Maitre d'ouvrage : SPL ENSEMBLE						

# ANNEXE 3

## PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

# PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Aménagement de l'Ecoquartier Gare de Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales – MISSION G5 –  
ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)



LEGENDE :

 Sondage de Perméabilité type essai à la fouille



Aff.	Ind.	Date	Modifications	Etabli	Vérifié	Approuvé
Aff. 09977	Ind. A	21/07/22	Emission initiale	TMO	LGL	LGL
Ech. 1/3000						
Folio 1/1						
Format: A3						
Maitre d'ouvrage : SPL ENSEMBLE						

ANNEXE 4  
COUPES ET PHOTOGRAPHIES DES FOUILLES  
D'ESSAIS

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 1

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,49	-0,05	Enrobé	
2	45,19	-0,35	Grave ciment	
3	49,09	-0,45	Sable argileux orangé avec cailloutis	

### SP 2

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,34	-0,15	Pavé	
2	49,24	-0,25	Grave ciment	
3	49,13	-0,36	Sable argileux marron à cailloutis siliceux et débris de brique	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 3

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,34	-0,30	Argile marron foncé	
2	49,28	-0,36	Sable fin blanchâtre à beigeâtre	

### SP 4

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,51	-0,05	Enrobé	
2	49,21	-0,35	Grave ciment	
3	49,11	-0,45	Sable fin jaunâtre	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 5

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,07	-0,10	Terre végétale	
2	48,77	-0,40	Argile sableuse noirâtre	

### SP 6

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,14	-0,10	Terre végétale	
2	48,84	-0,40	Argile sableuse noirâtre	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 7

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,36	-0,05	Enrobé	
2	48,71	-0,70	Grave ciment	
3	48,63	-0,78	Sable fin jaunâtre (+grillage vert)	

### SP 8

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,48	-0,05	Enrobé	
2	49,23	-0,30	Grave ciment	
3	49,14	-0,39	Sable argileux noirâtre avec blocs	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 9

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,37	-0,05	Enrobé	
2	49,12	-0,30	Grave ciment	
3	49,12	-0,30	Sable argileux jaunâtre	

### SP 10

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,63	-0,05	Enrobé	
2	49,43	-0,25	Pavé	
3	49,23	-0,45	Grave ciment jaunâtre	
4	49,13	-0,55	Sable marron noirâtre	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 11

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,58	-0,10	Terre végétale	
2	49,40	-0,28	Sable limoneux marron beige	

### SP 12

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,60	-0,10	Enrobé	
2	49,40	-0,30	Grave ciment	
3	49,30	-0,40	Sable fin jaunâtre	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 13

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	47,89	-0,30	Sable fin noirâtre avec blocs divers	
2	47,74	-0,45	Sable argileux marron noirâtre avec blocs	

### SP 14

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,26	-0,30	Terre végétale	
2	49,16	-0,40	Sable noirâtre	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 15

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,24	-0,10	Enrobé	
2	49,04	-0,30	Grave ciment	
3	48,94	-0,40	Sable argileux jaunâtre	

### SP 16

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,56	-0,05	Enrobé	
2	49,41	-0,20	Grave ciment	
3	49,31	-0,30	Sable peu argileux gris noirâtre	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 17

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,26	-0,10	Enrobé	
2	49,01	-0,35	Grave ciment	
3	48,91	-0,45	Marne sableuse jaunâtre	

### SP 18

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	48,92	-0,30	Sable noirâtre	
2	48,82	-0,40	Sable et graviers marron grisâtre	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 19

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,01	-0,15	Sable noirâtre	
2	48,94	-0,22	Argile graveleuse beige	

### SP 20

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,35	-0,15	Enrobé	
2	49,10	-0,40	Sable argileux marron foncé à noirâtre	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 21

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,34	-0,10	Enrobé	
2	49,04	-0,40	Grave ciment	
3	48,96	-0,48	Sable beigeâtre avec blocs calcaires	

### SP 22

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,42	-0,10	Enrobé	
2	49,34	-0,18	Marne calcaire beigeâtre	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 23

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,13	-0,10	Enrobé	
2	48,98	-0,25	Sable argileux noirâtre	

### SP 24

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,09	-0,25	Sable noirâtre	
2	48,99	-0,35	Argile sableuse gris noirâtre	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 25

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,08	-0,30	Sable noirâtre	
2	48,98	-0,40	Sable gris noirâtre	

### SP 26

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,35	-0,10	Enrobé	
2	49,15	-0,30	Grave ciment	
3	49,05	-0,40	Sable noirâtre avec blocs	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 27

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,41	-0,10	Enrobé	
2	49,21	-0,30	Grave ciment	
3	49,01	-0,50	Sable noirâtre avec blocs	

### SP 28

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,56	-0,10	Enrobé	
2	49,21	-0,45	Grave ciment	
3	48,91	-0,75	Sable noirâtre avec blocs	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 29

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	48,36	-0,90	Ballast et sable fin noirâtre	

### SP 30

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	47,54	-0,80	Ballast et sable argileux noirâtre	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 31

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,34	-0,10	Terre végétale	
2	49,14	-0,30	Sable fin jaunâtre	
3	49,07	-0,37	Sable gris noirâtre avec blocs	

### SP 32

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,19	-0,10	Enrobé	
2	49,04	-0,25	Grave ciment	
3	48,89	-0,40	Sable argileux jaunâtre	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 33

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,35	-0,10	Terre végétale	
2	49,05	-0,40	Sable grisâtre avec blocs	

### SP 34

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,18	-0,10	Pavé	
2	49,08	-0,20	Grave ciment	
3	48,93	-0,35	Sable noirâtre avec blocs	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 35

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,16	-0,30	Grave ciment avec blocs de béton	
2	49,11	-0,35	Sable jaunâtre avec blocs	

### SP 36

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,19	-0,10	Enrobé	
2	48,79	-0,50	Grave ciment	
3	48,76	-0,53	Marne beigeâtre	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 37

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,26	-0,42	Sable grisâtre avec blocs divers (béton, ferraille, brique...)	

### SP 38

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,14	-0,10	Enrobé	
2	48,74	-0,50	Grave ciment	
3	48,64	-0,60	Marne beigeâtre	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 39

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	49,18	-0,10	Enrobé	
2	48,78	-0,50	Grave ciment	
3	48,73	-0,55	Argile verte et marne beigeâtre	

### SP 40

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	48,31	-0,10	Béton concassé	
2	48,11	-0,30	Pavé	
3	47,96	-0,45	Sable argileux noirâtre avec blocs divers	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 41

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	48,88	-0,05	Cailloux (GNT)	
2	48,68	-0,25	Pavé	
3	48,63	-0,30	Sablon marron	
4	48,58	-0,35	Sable beigeâtre à noirâtre	

### SP 42

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	45,72	-0,10	Enrobé	
2	45,62	-0,20	Grave ciment	
3	45,52	-0,30	Sable fin jaunâtre	
4	45,37	-0,45	Sable grisâtre à beigeâtre	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 43

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	48,96	-0,10	Enrobé	
2	48,86	-0,20	Grave ciment	
3	48,76	-0,30	Béton	
4	48,66	-0,40	Argile sableuse beige jaunâtre	

### SP 44

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	45,79	-0,05	Enrobé	
2	45,64	-0,20	Grave ciment	
3	45,44	-0,40	Sable graveleux marron grisâtre (+géotextile)	

## PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE D'ESSAI

Aménagement de l'Ecoquartier Gare Pantin – Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales  
MISSION G5 - ECOQUARTIER GARE DE PANTIN - QUATRE CHEMINS - PANTIN (93)

### SP 45

Numéro de couche	Cote de la base (NGF)	Profondeur (m/TN)	Matériaux	Illustration
1	47,16	-0,10	Enrobé	
2	46,96	-0,30	Grave ciment	
3	46,86	-0,40	Sable argileux beigeâtre à grisâtre	

# ANNEXE 5

## PROCES VERBAUX DES ESSAIS D'INFILTRATION







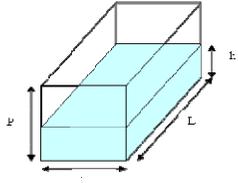


**RAPPORT D'ESSAI D'INFILTRATION DE TYPE ESSAI A LA FOSSE  
SP05**

<b>Dossier :</b>	9977	<b>Client :</b>	SPL ENSEMBLE
<b>Date de l'essai :</b>	14/09/2022	<b>Technicien :</b>	DZD
<b>Commune :</b>	PANTIN (93)	<b>Dépouillement :</b>	ADI

P (m)	l (m)	L (m)	C	H initiale (m)
0,4	0,5	0,5	0,13	<b>0,40</b>

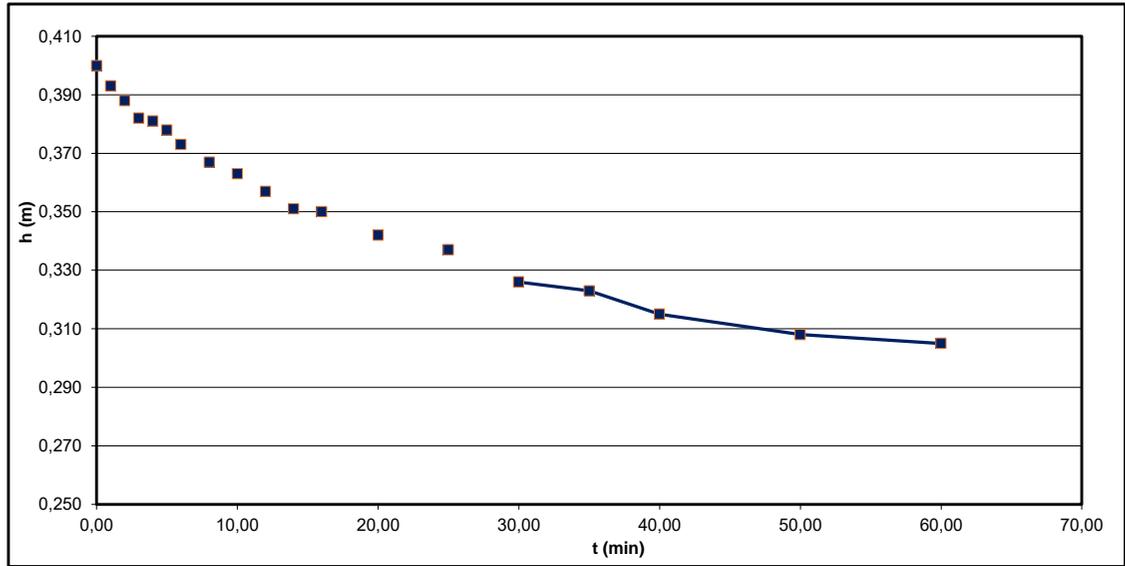
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \frac{h + C}{H + C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L + l)}$$



t (min)	h (m)	Niveau (m/TN)
0,00	0,400	0,000
1,00	0,393	0,007
2,00	0,388	0,012
3,00	0,382	0,018
4,00	0,381	0,019
5,00	0,378	0,022
6,00	0,373	0,027
8,00	0,367	0,033
10,00	0,363	0,037
12,00	0,357	0,043
14,00	0,351	0,049
16,00	0,350	0,050
20,00	0,342	0,058
25,00	0,337	0,063
30,00	0,326	0,074
35,00	0,323	0,077
40,00	0,315	0,085
50,00	0,308	0,092
60,00	0,305	0,095

COUPE DU SOL	
Nature du materiau	Profondeur (m/TN)
Remblais	0,0 - 0,40

- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- l est la largeur de la fosse (m)



<b>Perméabilité K (m/s)</b> <b>3,3E-06</b>
---





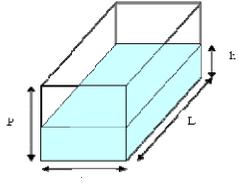




<b>Dossier :</b> 9977  <b>Date de l'essai :</b> 15/09/2022  <b>Commune :</b> PANTIN (93)	<b>Client :</b> SPL ENSEMBLE  <b>Technicien :</b> DZD  <b>Dépouillement :</b> ADI
--	---

P (m)	l (m)	L (m)	C	H initiale (m)
0,55	0,5	0,5	0,13	<b>0,55</b>

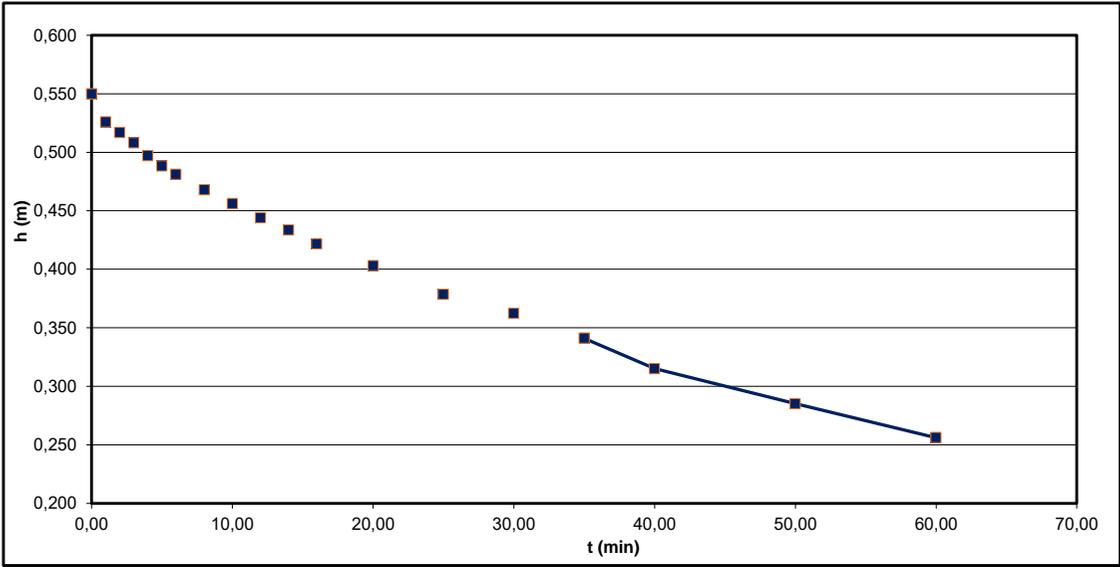
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \frac{h + C}{H + C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L + l)}$$



t (min)	h (m)	Niveau (m/TN)
0,00	0,550	0,000
1,00	0,526	0,024
2,00	0,517	0,033
3,00	0,508	0,042
4,00	0,497	0,053
5,00	0,488	0,062
6,00	0,481	0,069
8,00	0,468	0,082
10,00	0,456	0,094
12,00	0,444	0,106
14,00	0,433	0,117
16,00	0,422	0,128
20,00	0,403	0,147
25,00	0,379	0,172
30,00	0,362	0,188
35,00	0,341	0,209
40,00	0,315	0,235
50,00	0,285	0,265
60,00	0,256	0,294

COUPE DU SOL	
Nature du materiau	Profondeur (m/TN)
Remblais	0,0 - 0,55

- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- l est la largeur de la fosse (m)



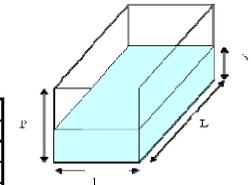
<b>Perméabilité K (m/s)</b>  <span style="color: red; font-weight: bold;">1,7E-05</span>
--

# RAPPORT D'ESSAI D'INFILTRATION DE TYPE ESSAI A LA FOSSE SP11

<b>Dossier :</b> 9977 <b>Date de l'essai :</b> 15/09/2022 <b>Commune :</b> PANTIN (93)	<b>Client :</b> SPL ENSEMBLE <b>Technicien :</b> DZD <b>Dépouillement :</b> ADI
--	---

P (m)	l (m)	L (m)	C	H initiale (m)
0,28	0,5	0,5	0,13	0,28

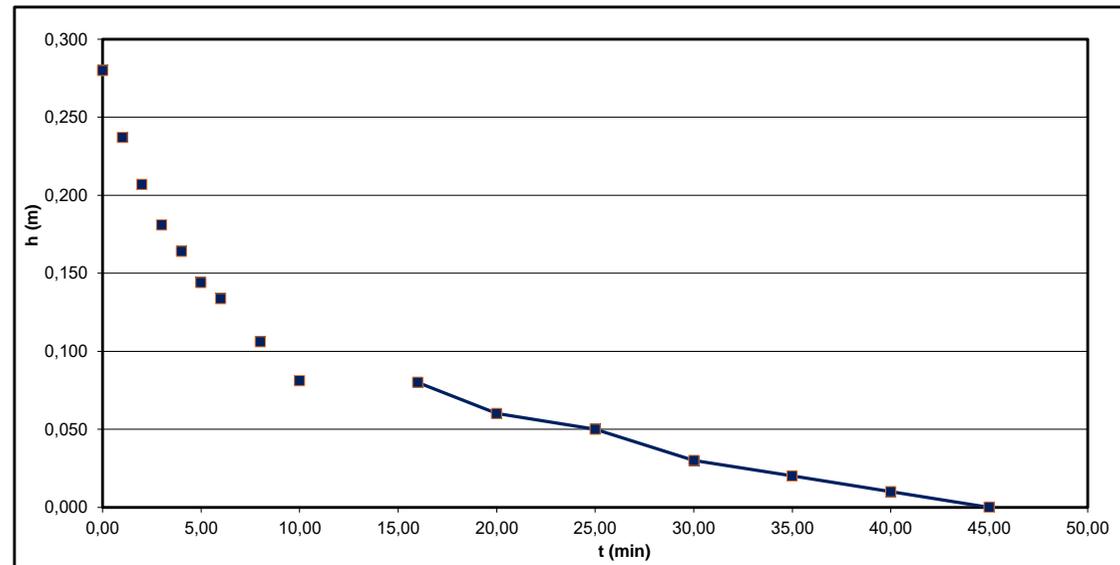
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \frac{h + C}{H + C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L + l)}$$



t (min)	h (m)	Niveau (m/TN)
0,00	0,280	0,000
1,00	0,237	0,043
2,00	0,207	0,073
3,00	0,181	0,099
4,00	0,164	0,116
5,00	0,144	0,136
6,00	0,134	0,146
8,00	0,106	0,174
10,00	0,081	0,199
16,00	0,080	0,200
20,00	0,060	0,220
25,00	0,050	0,230
30,00	0,030	0,250
35,00	0,020	0,260
40,00	0,010	0,270
45,00	0,000	0,280

COUPE DU SOL	
Nature du materiau	Profondeur (m/TN)
Remblais	0,0 - 0,28

- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- l est la largeur de la fosse (m)



**Perméabilité K (m/s)**  
2,3E-05











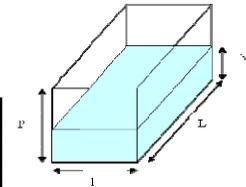


**RAPPORT D'ESSAI D'INFILTRATION DE TYPE ESSAI A LA FOSSE  
SP18**

Dossier :	9977	Client :	SPL ENSEMBLE
Date de l'essai :	04/10/2022	Technicien :	MCA
Commune :	PANTIN (93)	Dépouillement :	ADI

P (m)	l (m)	L (m)	C	H initiale (m)
0,4	0,5	0,5	0,13	0,40

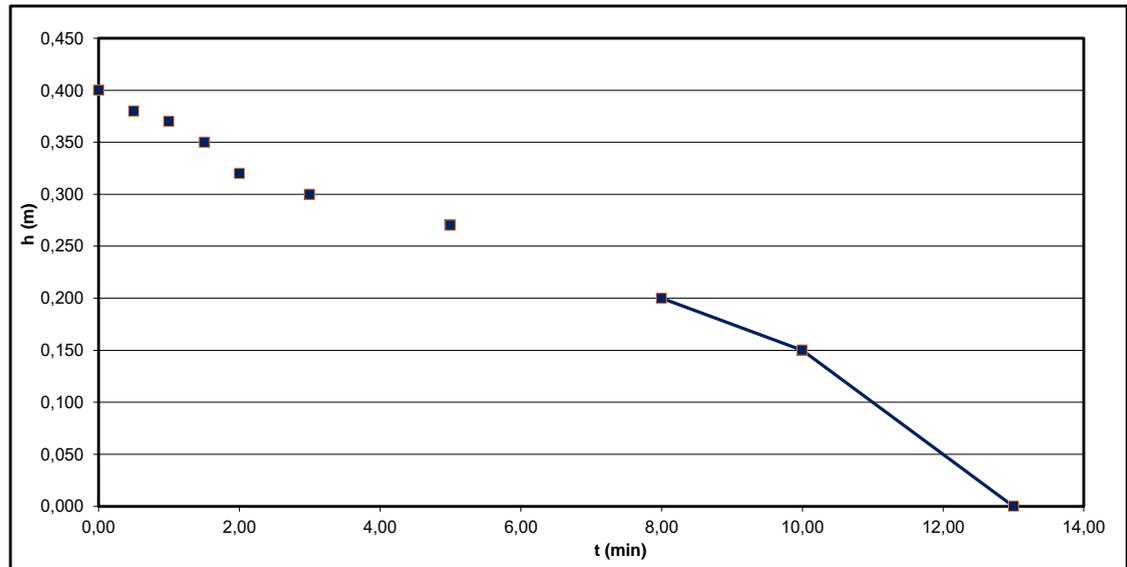
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$



t (min)	h (m)	Niveau (m/TN)
0,00	0,400	0,000
0,50	0,380	0,020
1,00	0,370	0,030
1,50	0,350	0,050
2,00	0,320	0,080
3,00	0,300	0,100
5,00	0,270	0,130
8,00	0,200	0,200
10,00	0,150	0,250
13,00	0,000	0,400

COUPE DU SOL	
Nature du materiau	Profondeur (m/TN)
Remblais	0,0 - 0,40

- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- l est la largeur de la fosse (m)



**Perméabilité K (m/s)**  
**5,5E-04**





























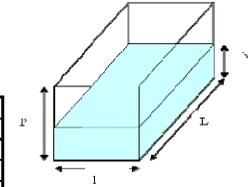


## RAPPORT D'ESSAI D'INFILTRATION DE TYPE ESSAI A LA FOSSE SP34

<b>Dossier :</b> 9977 <b>Date de l'essai :</b> 20/09/2022 <b>Commune :</b> PANTIN (93)	<b>Client :</b> SPL ENSEMBLE <b>Technicien :</b> TBE <b>Dépouillement :</b> ADI
--	---

P (m)	l (m)	L (m)	C	H initiale (m)
0,35	0,50	0,50	0,13	0,35

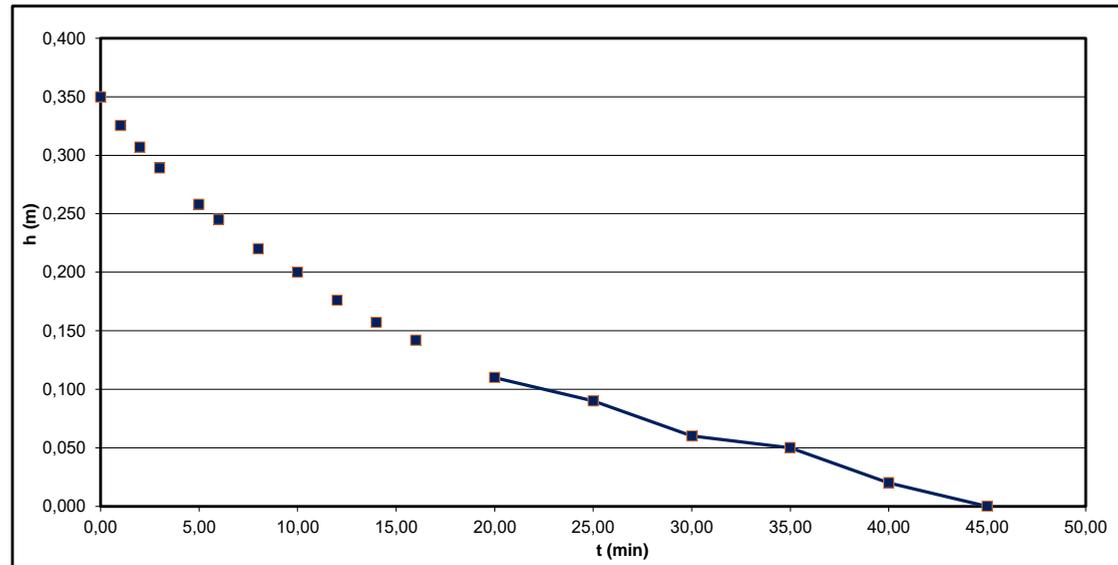
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \frac{h + C}{H + C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L + l)}$$



t (min)	h (m)	Niveau (m/TN)
0,00	0,350	0,000
1,00	0,326	0,025
2,00	0,307	0,043
3,00	0,289	0,061
5,00	0,258	0,092
6,00	0,245	0,105
8,00	0,220	0,130
10,00	0,200	0,150
12,00	0,176	0,174
14,00	0,157	0,193
16,00	0,142	0,208
20,00	0,110	0,240
25,00	0,090	0,260
30,00	0,060	0,290
35,00	0,050	0,300
40,00	0,020	0,330
45,00	0,000	0,350

COUPE DU SOL	
Nature du materiau	Profondeur (m/TN)
Remblais	0,0 - 0,35

- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- l est la largeur de la fosse (m)



**Perméabilité K (m/s)**  
5,3E-05





















