

Annexe 2. Etude Hydrogéologique NPHE et essais d'infiltration (Soler Hydro, 16/05/2019)

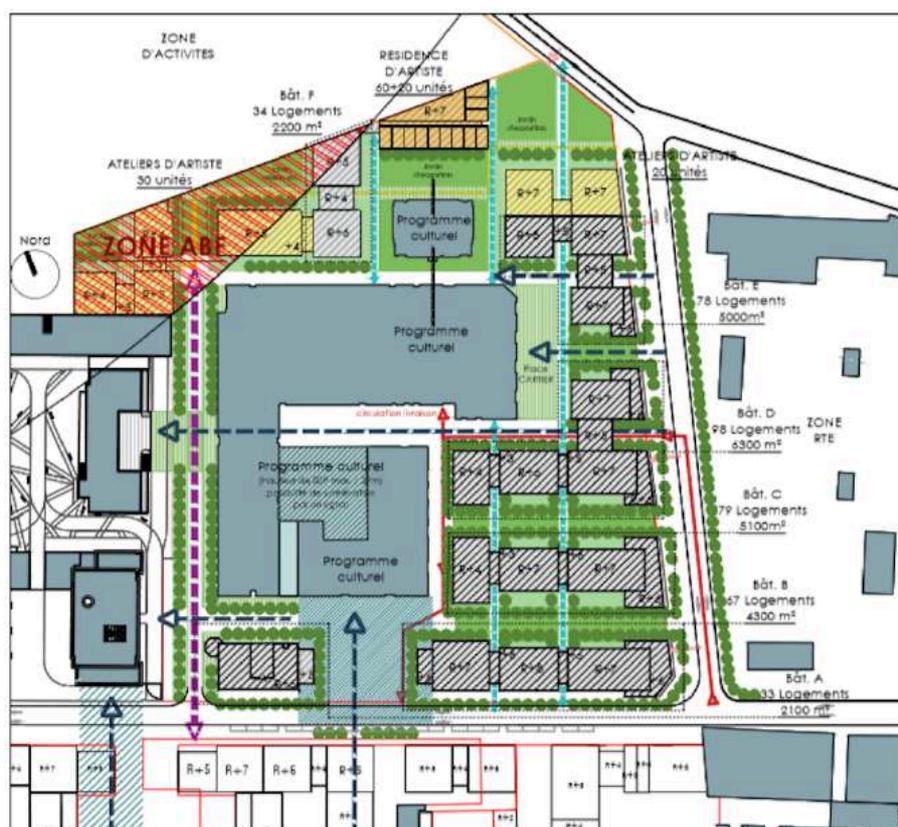
Cette annexe contient 81 pages.



SNC COGEDIM PARIS METROPOLE

ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE (NPHE & ESSAIS D'INFILTRATION)

111, Avenue Gaston Roussel
ROMAINVILLE (93)



Agence	Affaire	N° prestation	Mission
HY MAS	2019.00259	01a & 03a	HYDRO

N° Pièce	Type de Document	Date	Rédacteur	Chef de projet	Superviseur	Commentaires
1	RAP	16/05/2019	A. COULON	A. COULON	D. de LUCA	Étude HYDRO Version Provisoire

NOS MISSIONS PRÉCÉDENTES / DOCUMENTS PUBLIÉS

Aucune mission hydrogéologique antérieure n'a été réalisée par nos soins sur ce site.

CONDITIONS D'EXPLOITATIONS DU PRÉSENT RAPPORT

L'utilisation de ce rapport doit respecter les conditions d'exploitation des études d'environnement (voir **annexe 7**).

En particulier :

- Le rapport a été établi avec les informations disponibles au moment de la rédaction de l'étude et dans l'état actuel des connaissances techniques, juridiques et scientifiques.
- Le rapport et ses annexes forment un document indissociable. Ce document ne peut être exploité que dans son intégralité.

Ce rapport n'est pas un rapport géotechnique et ainsi ne préconise pas les dispositions constructives à prendre vis-à-vis des eaux souterraines.

Ce rapport n'a pas pour but de confirmer la faisabilité de l'infiltration ni de pré-dimensionner les ouvrages mais uniquement de fournir les valeurs des perméabilités théoriques au droit des futurs bassins.

SOMMAIRE

1 - MISSION	4
2 - ÉTUDE DOCUMENTAIRE	6
2.1 - DOCUMENTS DE REFERENCE.....	7
2.2 - DESCRIPTIF DU SITE.....	8
2.3 - RAPPEL DU PROJET.....	8
2.4 - TOPOGRAPHIE.....	8
2.5 - CONTEXTE METEOROLOGIQUE.....	8
2.6 - CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	9
2.7 - NATURE DES SOLS.....	10
2.8 - CONTEXTE HYDROLOGIQUE.....	11
2.9 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE.....	11
2.10 - ENQUETE DE QUARTIER.....	23
3 - ESTIMATION DES NIVEAUX DES PLUS HAUTES EAUX	24
3.1 - METHODOLOGIE.....	25
3.2 - DEFINITION DU NIVEAU D'ETIAGE (EB).....	26
3.3 - RECHARGE OU VARIATION SAISONNIERE DE LA NAPPE (B _s).....	27
3.4 - RECHARGE DE LA NAPPE PAR INFILTRATION D'EAU PLUVIALE (B _{P10}).....	31
3.5 - INFLUENCE DES POMPAGES VOISINS (R).....	33
3.6 - INCIDENCE D'UNE ONDE DE CRUE (Φ).....	34
4 - SYNTHESE ETUDE NPHE	35
5 - CAPACITE D'INFILTRATION DES TERRAINS EN PLACE	38
5.1 - METHODOLOGIE.....	39
5.2 - REALISATION DES OUVRAGES.....	39
5.3 - ESSAIS D'INFILTRATION DES SOLS SUPERFICIELS.....	39
5.4 - RESULTATS DES ESSAIS.....	40
5.5 - CONCLUSION SUR LES ESSAIS D'INFILTRATION.....	41
5.6 - FIXATION DU CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	42

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1	LOCALISATION DU SITE
ANNEXE 2	NIVEAUX D'EAU RÉFÉRENCÉS DANS LA BSS
ANNEXE 3	PLAN D'IMPLANTATION DES PIÉZOMÈTRES ET DES SONDAGES D'ESSAIS D'INFILTRATION
ANNEXE 4	CARACTÉRISTIQUES DES OUVRAGES PIÉZOMÉTRIQUES IMPLANTÉS SUR LE SITE
ANNEXE 5	RÉSULTAT DE L'ENQUÊTE DE QUARTIER (PLAN ET TABLEAU)
ANNEXE 6	FEUILLES DE CALCUL DES ESSAIS D'INFILTRATION
ANNEXE 7	CONDITIONS D'EXPLOITATION

1 - MISSION

La SNC COGEDIM PARIS METROPOLE nous a confié la réalisation d'une mission d'étude hydrogéologique (Niveau des Plus Hautes Eaux et essais d'infiltration) au droit du projet de construction d'un ensemble de type R+4 à R+7 sur un niveau de sous-sol. Le projet est localisé au :

**111, Avenue Gaston Roussel
93 230 ROMAINVILLE**

L'objectif de cette mission est de déterminer le contexte hydrogéologique au droit du site, d'analyser les différents scénarii de remontée de nappe, et d'estimer les niveaux d'eaux suivants :

- le niveau des eaux d'été ;
- le niveau des eaux hautes, de récurrence décennale et centennale ;
- le niveau des plus hautes eaux (NPHE), connues et/ou prévisibles.

Cette mission comprend :

- une étude documentaire (contexte hydrogéologique, niveaux d'eaux anciens et récents, suivis de nappe, historiques de crues, pompages à proximité...) sur les bases de données publiques et sur nos archives ;
- le relevé des niveaux d'eaux sur site ;
- une enquête de voisinage ;
- la réalisation d'essais de perméabilité en terrain non saturé, type Porchet ;
- la détermination de la perméabilité des terrains en place en vue de l'infiltration des eaux pluviales.

Cette mission ne comprend pas :

- les dispositions constructives à prendre qui restent de la compétence du géotechnicien en charge de cette affaire ;
- La faisabilité de l'infiltration des eaux pluviales ;
- Le pré-dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales.

2 - ÉTUDE DOCUMENTAIRE

2.1 - DOCUMENTS DE REFERENCE

L'étude prévisionnelle des Niveaux des Plus Hautes Eaux a été réalisée à partir des éléments suivants :

Données publiques et cartes disponibles

- Données bibliographiques ;
- Carte topographique au 1/25 000^{ème} – IGN ;
- Carte géologique de PARIS au 1/50 000^{ème} – BRGM ;
- Banque de données du sous-sol – site Infoterre, BRGM ;
- Banque de données sur les eaux souterraines – site ADES, BRGM ;
- Données météorologiques – Météo France ;
- Données cartographiques du ministère de l'Environnement – site CARMEN, DIREN IdF – AESN ;
- Carte hydrologique du département de la Seine – A. Delesse, 1862 ;
- Atlas des nappes aquifères de la région parisienne – Cl. Mégrien, BRGM 1970 ;
- Cartes hydrogéologiques au 1/50 000^{ème} – BRGM ;
- Données sur les prélèvements des captages d'eaux souterraines – Agence de l'eau Seine-Normandie ;
- O. Fouché, A. Hirschauer. Variations de la nappe phréatique et cartographie de l'infiltrabilité des sols sur le territoire de la Seine-Saint-Denis. (XIV^{es} journées techniques du Comité français d'hydrogéologie, Lyon 8-10 novembre 2007) – Laboratoire de l'Est Parisien, Dir. régionale de l'Equipement de l'Ile-de-France).

Documents administratifs

- Dossier Départemental des Risques Majeurs – Préfecture de Seine Saint-Denis (93), 2008 ;
- Plan de prévention des risques d'inondation de la Seine – Préfecture de Seine Saint-Denis (93), Juin 2007 ;
- Plan Local d'Urbanisme – Ville de Romainville (93), approuvé le 20 Février 2008.

ÉTUDES RÉALISÉES AU DROIT DU SITE / BIBLIOGRAPHIE

- Dossier de Déclaration au titre des Articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement – SEQUANO Aménagement, 02/2014.
- Rapport de suivi de la qualité des eaux souterraines et des gaz de sol 2012 et 2013 du CPR – ENVIRON, réf. 12ERE13035, Avril 2014 ;

Rapports réalisés au droit du site PAR SOLER

- Étude géotechnique avant-projet (G2-AVP) – SOLER CONSEIL, réf. SR 2019.07396.01b, 10/05/2019.

Plans et coupes

Nature du document	Échelle	Date	Altimétries
Plan de masse schématique	1/1000	Février 2019	-
Plan parking schématique	1/1000	Mars 2019	-
Plan topographique	1/250	07/03/2019	Oui

2.2 - DESCRIPTIF DU SITE

La zone d'étude est localisée au Nord de la commune de ROMAINVILLE, au sein de l'emprise de l'ancien Centre de Production de Romainville (CPR) de la société SANOFI.

Dans un rayon de 100 m, la zone d'étude est délimitée par :

- La rue Anatole France puis un site de gestion des déchets, au Nord et à l'Est ;
- Le Lot D3 puis l'Avenue Gaston Roussel des logements collectifs et des commerces, au Sud ;
- Les îlots D2 et D1, à l'Ouest.

Le plan de localisation du site est joint en **annexe 1**.

Le site correspond aux parcelles cadastrales n°60, 25, 63, 68 et 66 de la section OP de la commune de Romainville, et s'étend sur une superficie totale d'environ 28 800 m².

2.3 - RAPPEL DU PROJET

Le projet porte sur la construction d'un complexe immobilier, comprenant des logements collectifs conçus en R+4 à R+7 sur un niveau de sous-sol ainsi que de résidences d'artistes conçues en R+4 à R+6 sans niveau de sous-sols. Une partie des bâtiments existants ne sera pas démolie et sera réhabilitée en bâtiment culturel (hors projet). Des espaces verts seront également aménagés.

D'après le plan topographique du 07 Mars 2019 fourni par le Maître d'Ouvrage et l'étude géotechnique de SOLER CONSEIL du 10/05/2019, les niveaux provisoires des infrastructures sont les suivants :

Tableau 1 : Niveaux provisoires des infrastructures

Niveaux	Cote (m NGF)
RdC	# 60,0 ⁽¹⁾
R-1	# 57,0 ⁽²⁾

(1) : issu du plan topographique du 07/03/2019 fourni par le Maître d'Ouvrage

(2) : issu du rapport géotechnique de SOLER CONSEIL du 10/05/2019.

2.4 - TOPOGRAPHIE

D'après la carte IGN, le terrain se trouve en contexte de pied de coteau à une altitude voisine de 60,0 m NGF.

La localisation de la zone d'étude en coordonnées Lambert II étendu est la suivante :

X : 607 264 m
Y : 2 433 006 m
Z : # 60,0 m NGF

2.5 - CONTEXTE METEOROLOGIQUE

L'Île-de-France se trouve dans un bassin, en limite des influences océaniques, à l'Ouest et continentales, à l'Est. Les vents dominants soufflent du Sud-Ouest (surtout en hiver et en automne). Les vents du Nord-Est (bise) sont également assez fréquents (notamment en hiver et en été).

D'après les mesures effectuées par la station météorologique de Le Bourget (93) (Données : Météo France), les normales annuelles pour la zone d'étude sont les suivantes :

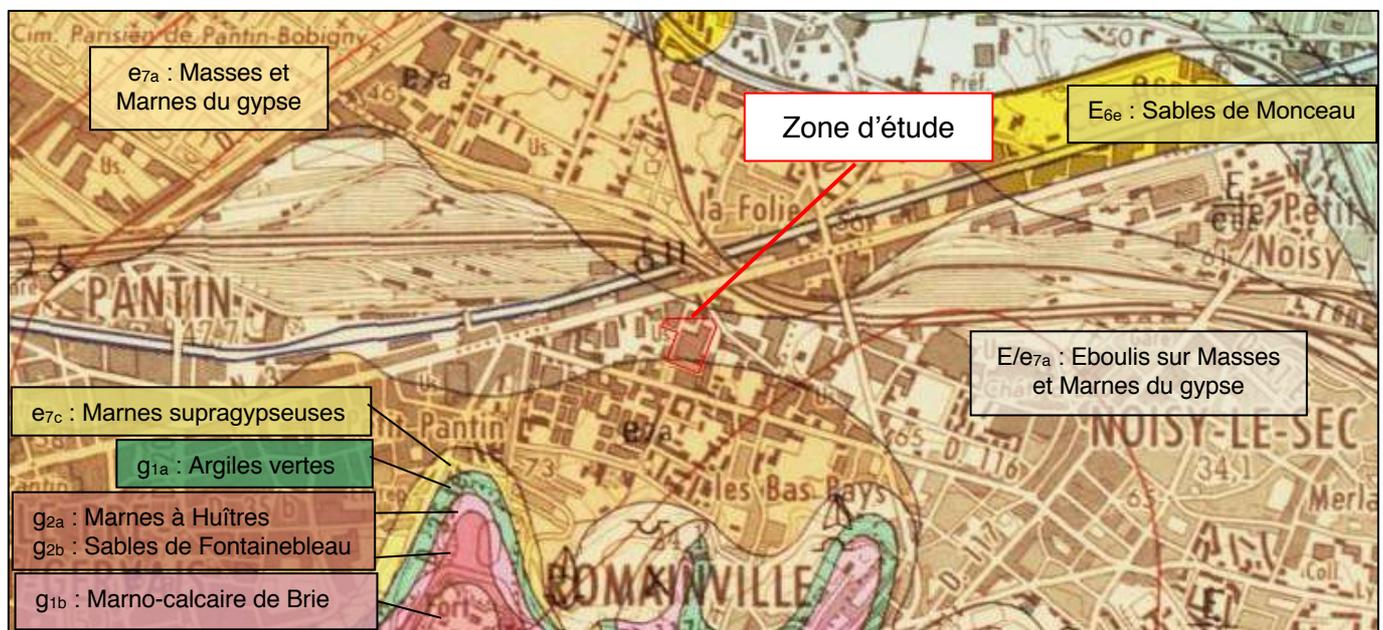
Tableau 2 : Contexte météorologique régional (Station Le Bourget)

Température normale minimale (°C)	Température normale maximale (°C)	Pluviométrie : hauteur des précipitations (mm)
7,4	15,8	640,7

2.6 - CONTEXTE GEOLOGIQUE

D'après les informations fournies par le BRGM et la carte géologique au 1/50 000ème, la succession géologique théoriquement présente au droit du site à l'étude, sous d'éventuels remblais superficiels ; est la suivante :

- Marnes et masses du Gypse, sous d'éventuels éboulis (E/e_{7a}) ;
- Sables de Monceau (e_{6e}) ;
- Marno-calcaire de St Ouen ;
- Sables de Beauchamp ;
- Marnes et caillasses du Lutétien.

Carte géologique au 1/50 000^{ème} aux alentours du site

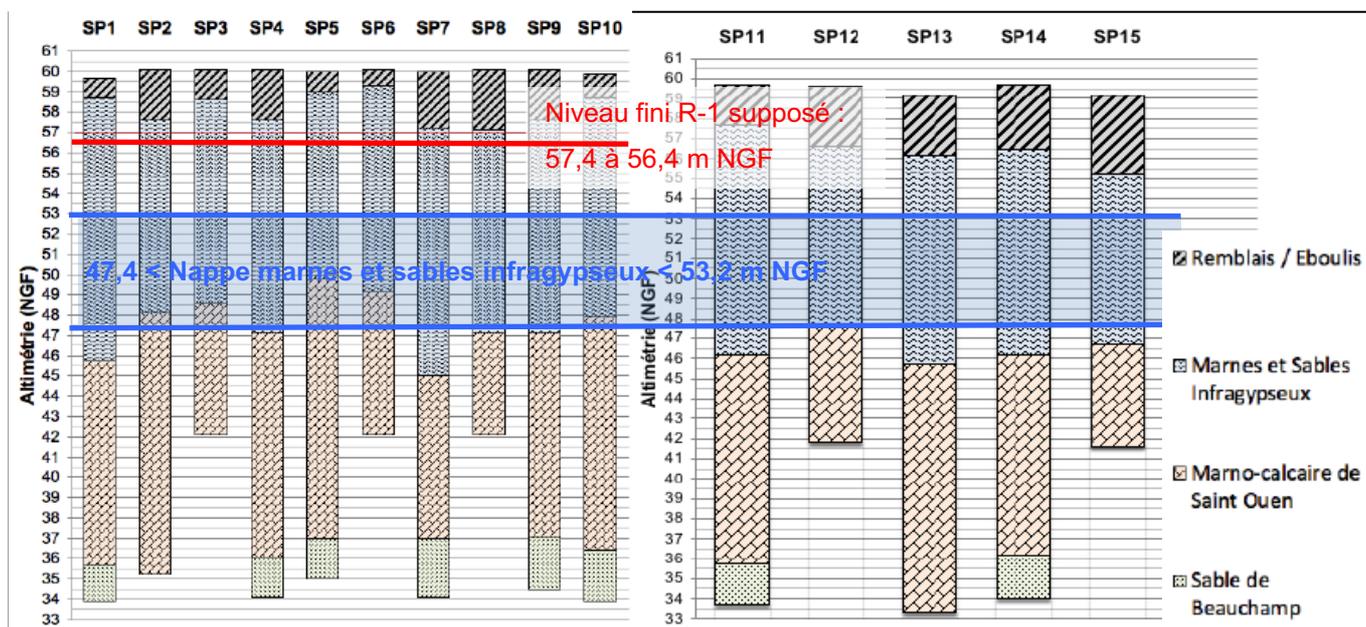
2.7 - NATURE DES SOLS

Quinze sondages pressiométriques et quatre sondages carottés (descendus jusqu'à # 26 m de profondeur) ont été implantés dans le cadre de l'étude géotechnique de SOLER CONSEIL permettant de définir la lithologie au droit du site. Elle est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Lithologie au droit du site (rapport de SOLER CONSEIL)

Altitude de la formation (m NGF)	Épaisseur de la formation (en m)	Faciès principal	Formation
# 60 à 57,5	0,8 à 3,5	Argiles brunes, avec localement la présence de sables, graviers et galets	Remblais / Éboulis
# 58 à 47,5	10,5 à 14,5	Marne beige jaunâtre pouvant être argileuse, dont la base est marno-sableuse verdâtre à bleutée.	Marnes et sables infragypseux
# 47,5 à 36	10 à 15	Marne calcaire beige blanchâtre compacte	Marno-calcaire de St Ouen
# 36 à >34	> 4	Sables légèrement argileux gris bleutés verts	Sables de Beauchamp

Les schémas suivants rassemblent l'ensemble des logs stratigraphiques des sondages réalisés par SOLER CONSEIL :



2.8 - CONTEXTE HYDROLOGIQUE

a - Réseau hydrographique

La zone d'étude se trouve à environ 300 m au Sud du Canal de l'Ourcq, à # 8,4 km au Nord-Est de la Seine et à # 7,6 km au Nord de la Marne.

b - Risque d'inondation

Le département de la Seine-Saint-Denis (93) dispose d'un Dossier Départemental de Risques Majeurs. D'après ce document, la commune de ROMAINVILLE n'est pas soumise aux risques d'inondation par débordement de cours d'eau. En revanche, elle est soumise aux risques d'inondation par :

- **ruissellement pluvial** (risque moyen) ;
- **débordement indirect**

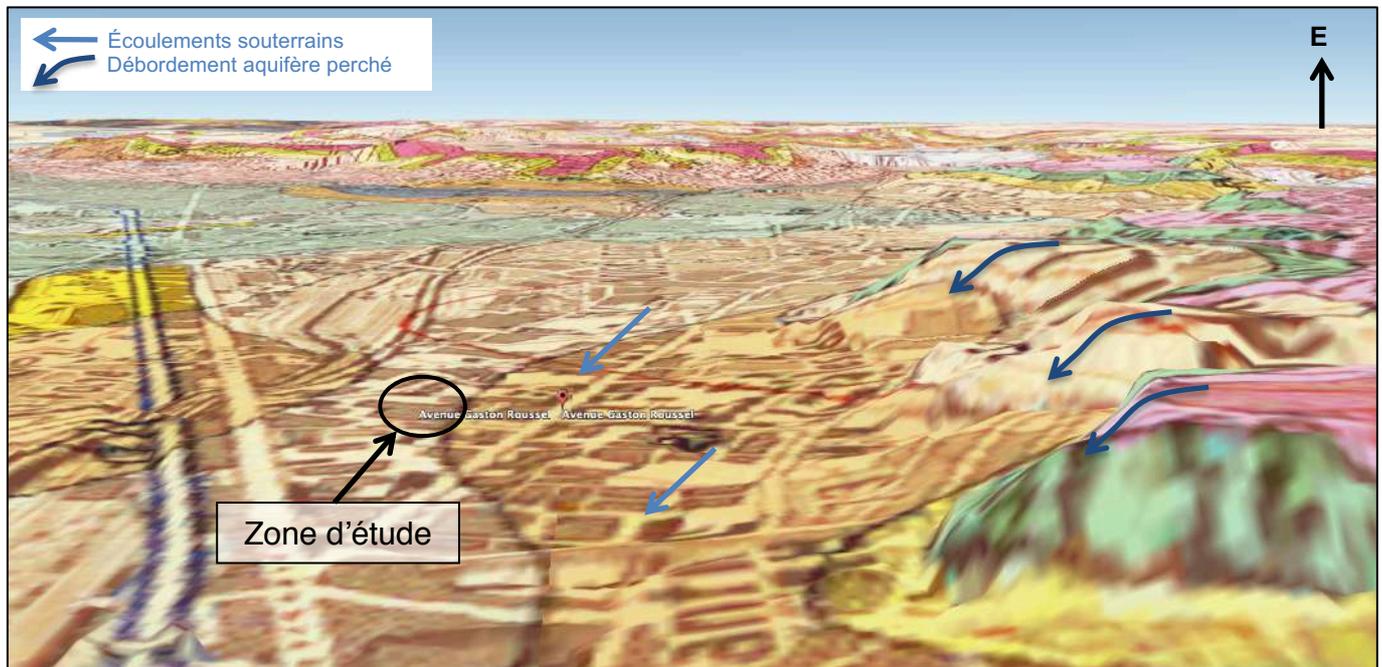
La commune de ROMAINVILLE n'est pas concernée par le Plan de Prévention au Risque inondation (PPRI) pour la Seine ou la Marne ; d'après le Ministère en charge de l'Environnement, le site d'étude est **en dehors des zones inondables**.

2.9 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

a - Classification des écoulements

La carte ci-dessous montre la topographie exagérée avec un facteur 3 afin de mettre en évidence la localisation de la zone d'étude, située en contexte de plaine. Au Sud, le relief est marqué par la présence d'un plateau formé par les Marnes Supragypseuses recouvertes par les Argiles vertes, les Marnes à huitres et Sables de Fontainebleau.

A regard de la topographie, les écoulements sont préférentiellement dirigés vers le Nord.

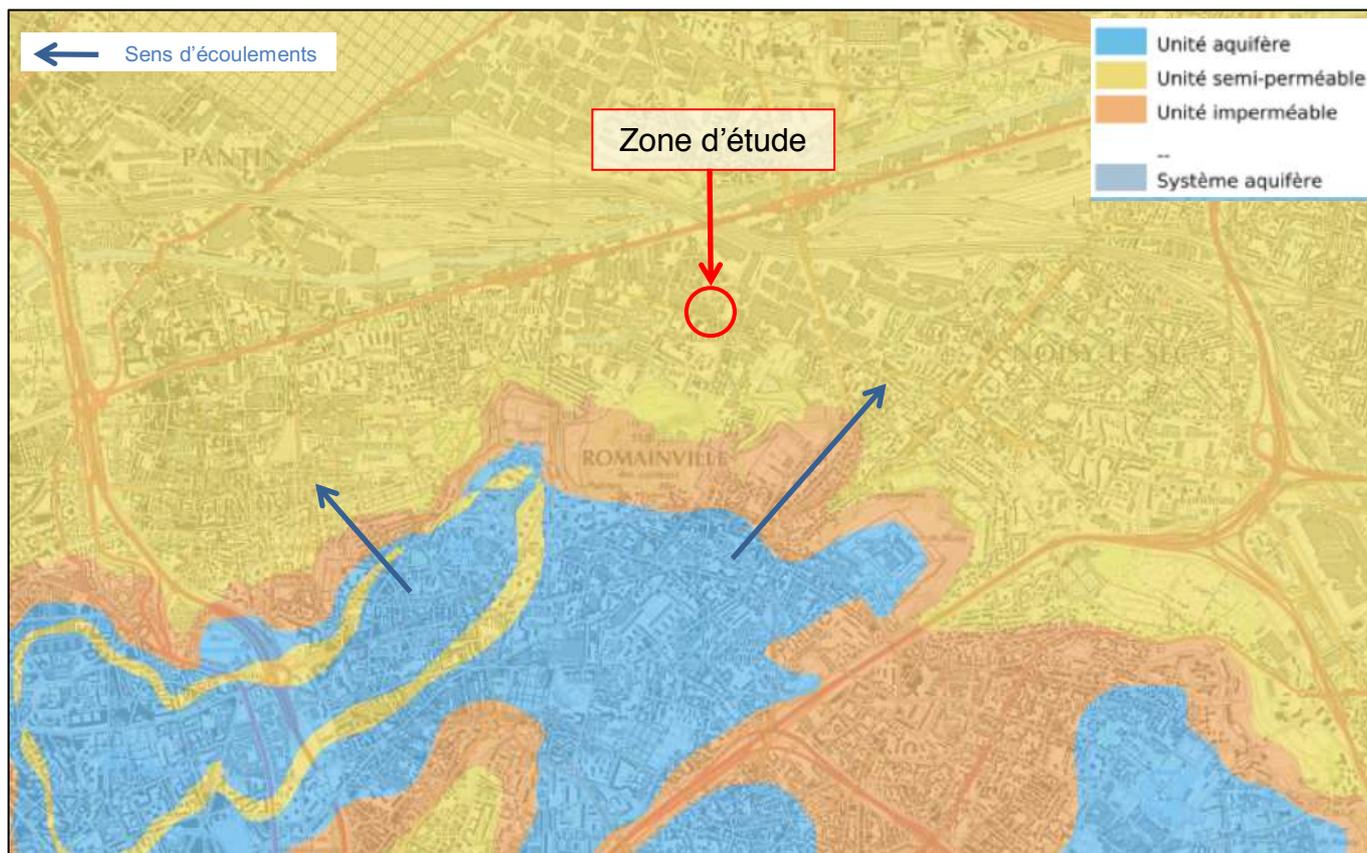


b - Masse d'eau souterraine concernée (SIGESSN)

Le site du SIGESSN (Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines en Seine-Normandie), a élaboré un référentiel des masses d'eau souterraine du bassin Seine Normandie.

La nappe présente au droit de notre site d'étude fait partie de la masse d'eau HG 104 Éocène du Valois. Elle s'étend sur près de 3 000 km² au Nord de la Seine et de la Marne et entre l'Ourcq et l'Oise. Les formations aquifères regroupées au sein de cette masse d'eau sont les formations de l'Oligocène et celles de l'Éocène (supérieur, moyen et inférieur).

Carte des entités hydrogéologiques affleurantes (BD Lisa – site du SIGESSN)



D'après la carte des entités hydrogéologiques de la BD LISA, le projet est localisé au sein d'une unité semi-perméable (Marno-calcaire du Brie et Sables de Monceau), alimentée en partie par une unité aquifère perchée (les Marnes à Huitres et Sables de Fontainebleau) s'écoulant par-dessus un système imperméable (Argiles Vertes) présent sur le plateau, et par l'infiltration des eaux pluviales.

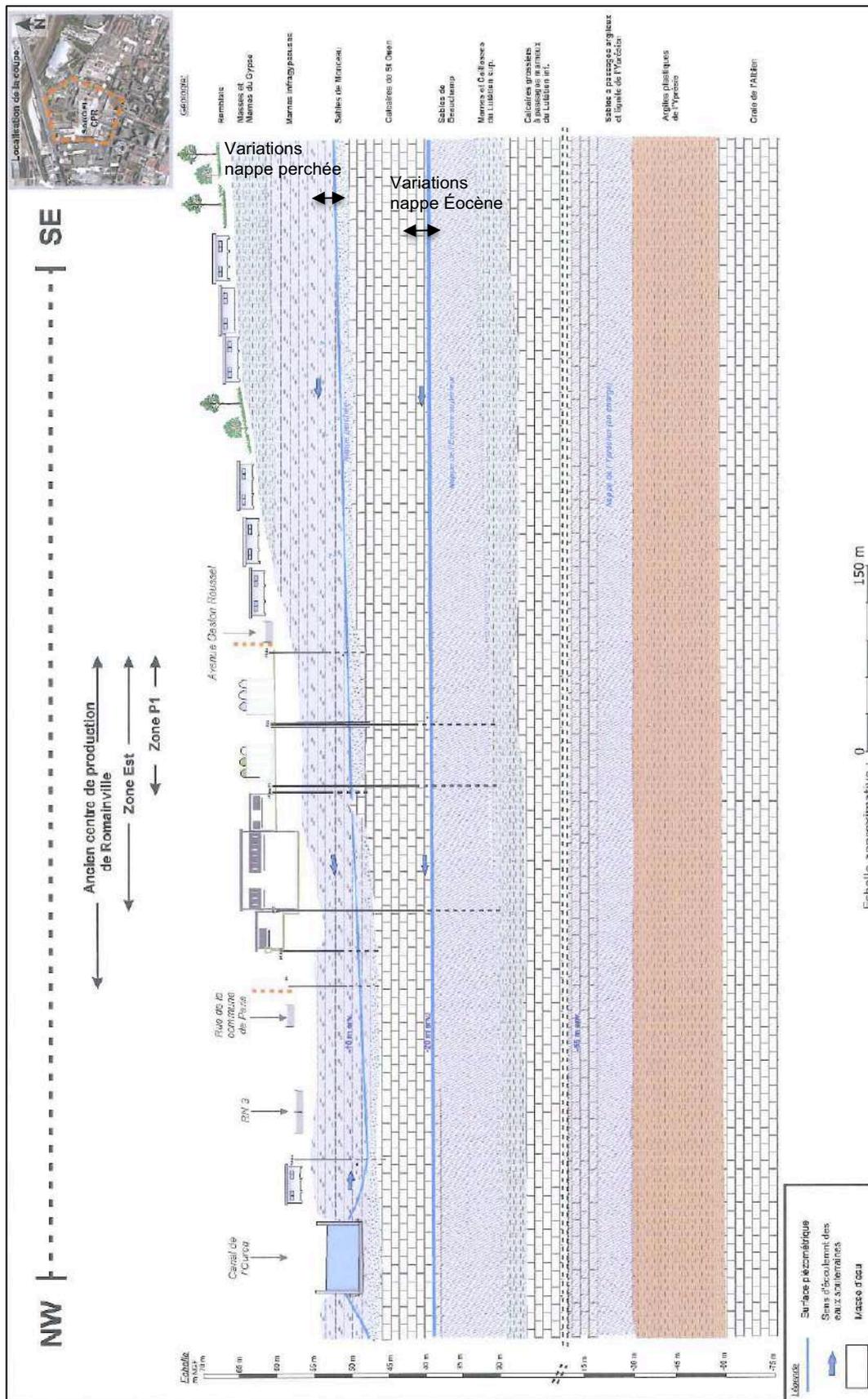
c - Aquifères au droit du site

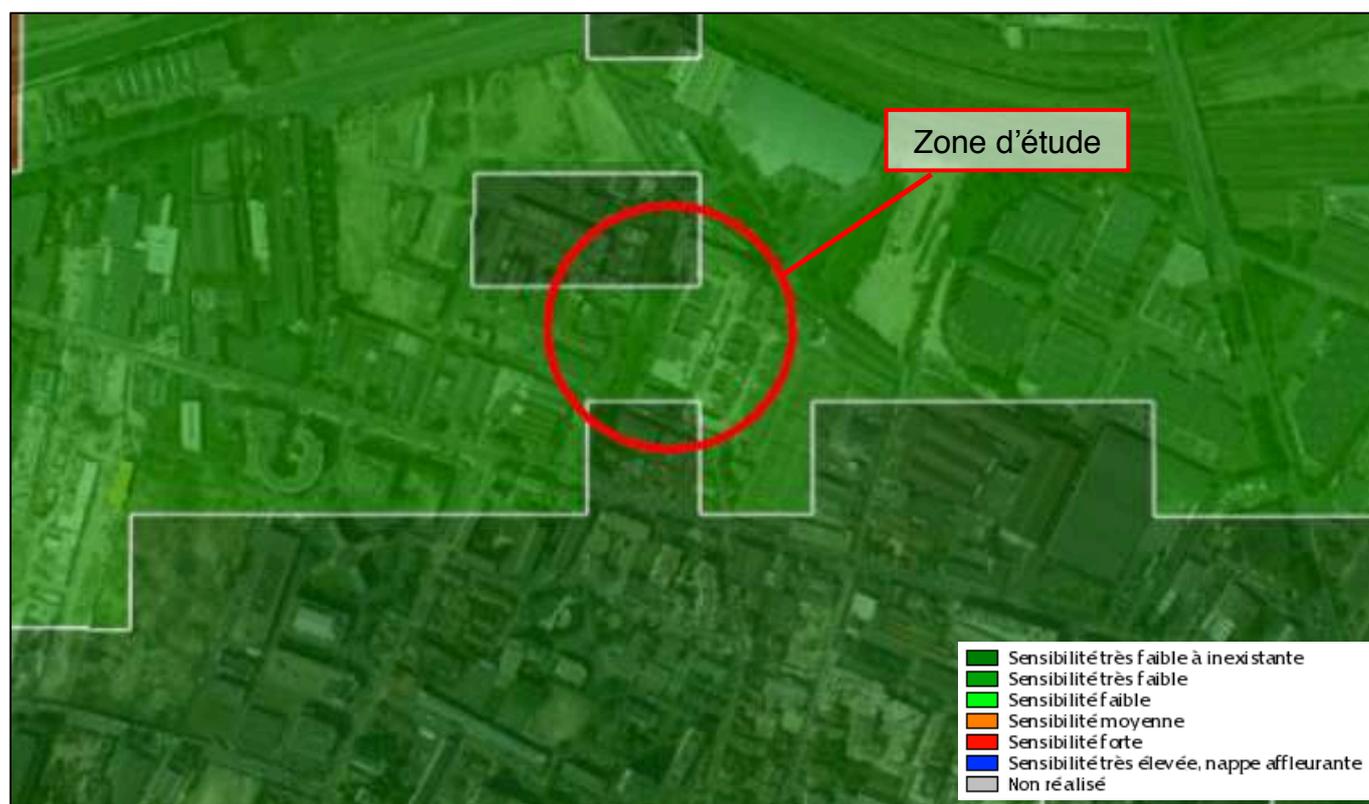
Au regard des formations géologiques, localement et sur 60 m de profondeur, nous sommes en présence de trois nappes individualisées à la faveur d'horizons étanches entre ces nappes qui sont les suivantes :

- Une nappe superficielle perchée s'est individualisée, dans les **Marnes infragypseuses et Sables de Monceau**, à la faveur d'un horizon étanche sous les sables de Monceau, au toit du Marno-calcaire de Saint-Ouen. Il s'agit d'une nappe très fluctuante, discontinue, peu productive et de faible puissance (2 m).
- Vers 20 m de profondeur, on rencontre l'aquifère de l'**Éocène supérieur**, plus précisément de l'âge Bartonien, qui regroupe les formations du **Marno-Calcaire de Saint-Ouen** et des **Sables de Beauchamp**. Cette nappe multicouche semble captive au droit du site.
Plus en amont du site, elle est alimentée par les eaux météoriques et la nappe des Marnes infragypseuses s'infiltré au travers des terrains superficiels, en l'absence d'horizon étanche. Elle est limitée à la base par les Marnes et caillasses (Éocène moyen). Il s'agit globalement d'une nappe libre, d'extension régionale, de puissance supérieure à 10 m et dont l'écoulement est globalement dirigé vers l'Ouest (vers la zone de dépression piézométrique de LA COURNEUVE-AUBERVILLIERS).
- L'aquifère des formations de l'**Éocène Inférieur** (Calcaire grossier du Lutétien, des Sables Yprésien et Sables du Thanétien). La nappe dite d'Yprésien est très importante par son extension et son épaisseur (plus de 30 m d'épaisseur), protégée par le calcaire grossier inférieur. Attendue vers 55 m de profondeur au niveau du site, son écoulement est globalement dirigé vers l'Ouest (vers la zone de dépression piézométrique de LA COURNEUVE-AUBERVILLIERS).

Ce contexte hydrogéologique est détaillé sur la coupe hydrogéologique synthétique en page suivante.

Coupe hydrogéologique synthétique au droit de l'ancien site Fareva (ENVIRON, 2015)



Carte des remontées de nappe

D'après la carte de sensibilité au phénomène de remontées de nappes établie par le BRGM, couvrant les risques des crues, inondations, ruissellements, débordements et remontée de nappe, le projet se situe en zone de sensibilité très faible.

d - Contexte historique – synthèse investigations

Le site à l'étude est une partie de l'ancienne industrie Sanofi dont l'activité a cessé. Ainsi, le site est aujourd'hui occupé par des bâtiments industriels désaffectés. En vue du réaménagement de la zone, des études environnementales ont été réalisées successivement entre 2005 et 2013 par le BURGEAP et ENVIRON.

RÉALISATION DE PIÉZOMÈTRES

31 ont été réalisés sur et autour de l'ancien site FAREVA, pour l'observation de la nappe (suivis du niveau d'eau et prélèvements des eaux souterraines pour analyses). 11 d'entre eux ont été rebouchés en 2012.

Malgré le comblement de certains d'entre eux, il est important de prendre en considération que l'ensemble de ces ouvrages piézométriques a pu mettre (ou met encore) en communication la nappe perchée et la nappe de l'Éocène.

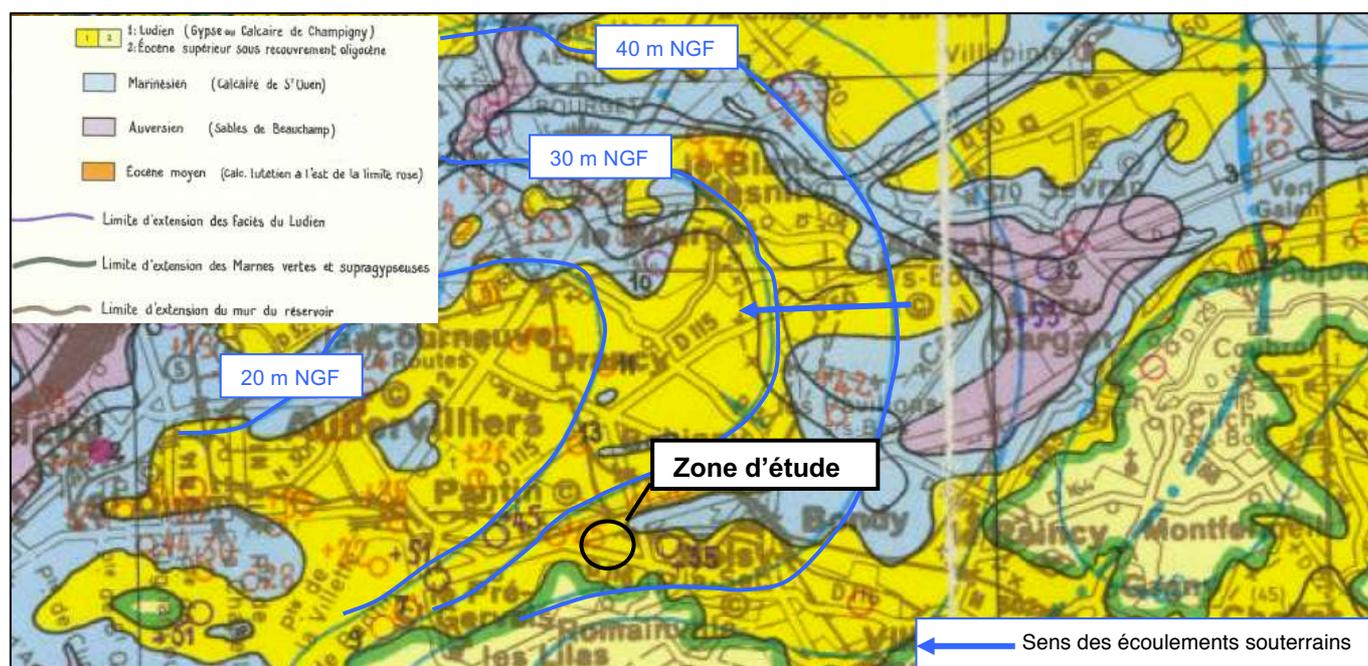
ATLAS AQUIFÈRE DE LA RÉGION PARISIENNE

Dans le cadre de l'Atlas des nappes aquifères de la région parisienne, les différentes formations aquifères sont identifiées.

Les premières formations aquifères rencontrées à l'Est de la Plaine de France sont celles de l'Éocène supérieur. Dans le secteur d'étude, nous retrouvons les formations infragypseuses du Ludien globalement peu aquifères mais pouvant accueillir des nappes perchées. Elles reposent sur les Marnes et Calcaires de Saint-Ouen (Marinésien) au sein desquels s'établit généralement la nappe principale.

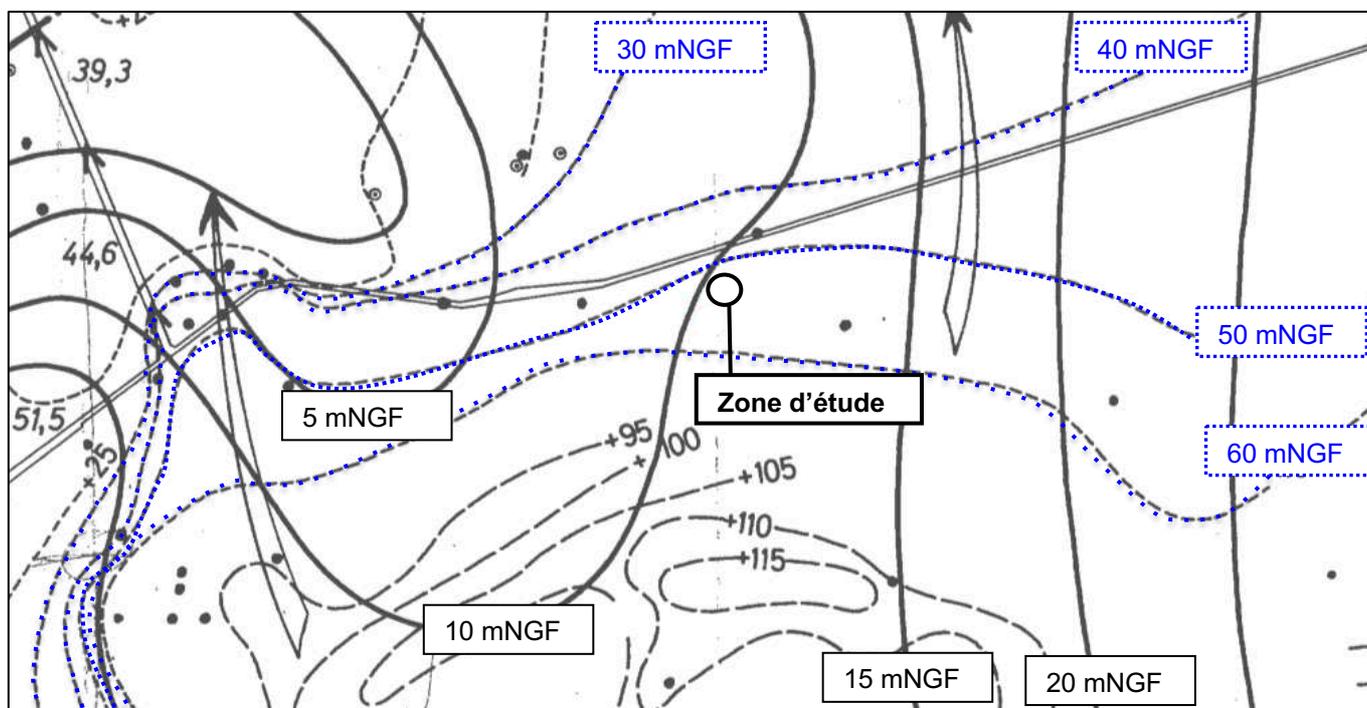
Dans cet atlas régional, la première nappe (Marnes Infragypseuses) n'est pas représentée. Seule la nappe d'extension régionale du Marno-calcaire de St-Ouen est ici représentée. Au droit du site d'étude, cette nappe se situe entre les isopièzes 30 et 40 m NGF, soit à plus de 20 m de profondeur.

Éocène Supérieur, Atlas des Nappes Aquifères de la Région Parisienne



Carte hydrogéologique de 1960-1965 (BRGM)

Sur Paris, la synthèse hydrogéologique par Ph. Diffre (BRGM) présente une carte piézométrique pour la période 1960-1965 :

Carte hydrogéologique de 1960-1965 (BRGM)

- en tireté court, bleu : nappe « phréatique »
- en tireté long : nappe sur les argiles vertes (oligocène) du complexe de Brie
- en gras : nappe profonde de l'Yprésien

Vers 1960, le site est localisé entre les courbes piézométriques **50 et 60 m NGF**, de la nappe « phréatique ». Cela correspond à la **nappe perchée**. Cela coïncide avec les niveaux mesurés actuellement.

L'isopièze 10 m NGF de la nappe profonde de l'Yprésien est situé à proximité directe de notre site d'étude. Elle est attendue vers 11 m NGF.

On remarque la présence de dépression piézométrique au Nord de Paris : il s'agissait d'une zone de pompages intenses au droit de La Courneuve - Aubervilliers.

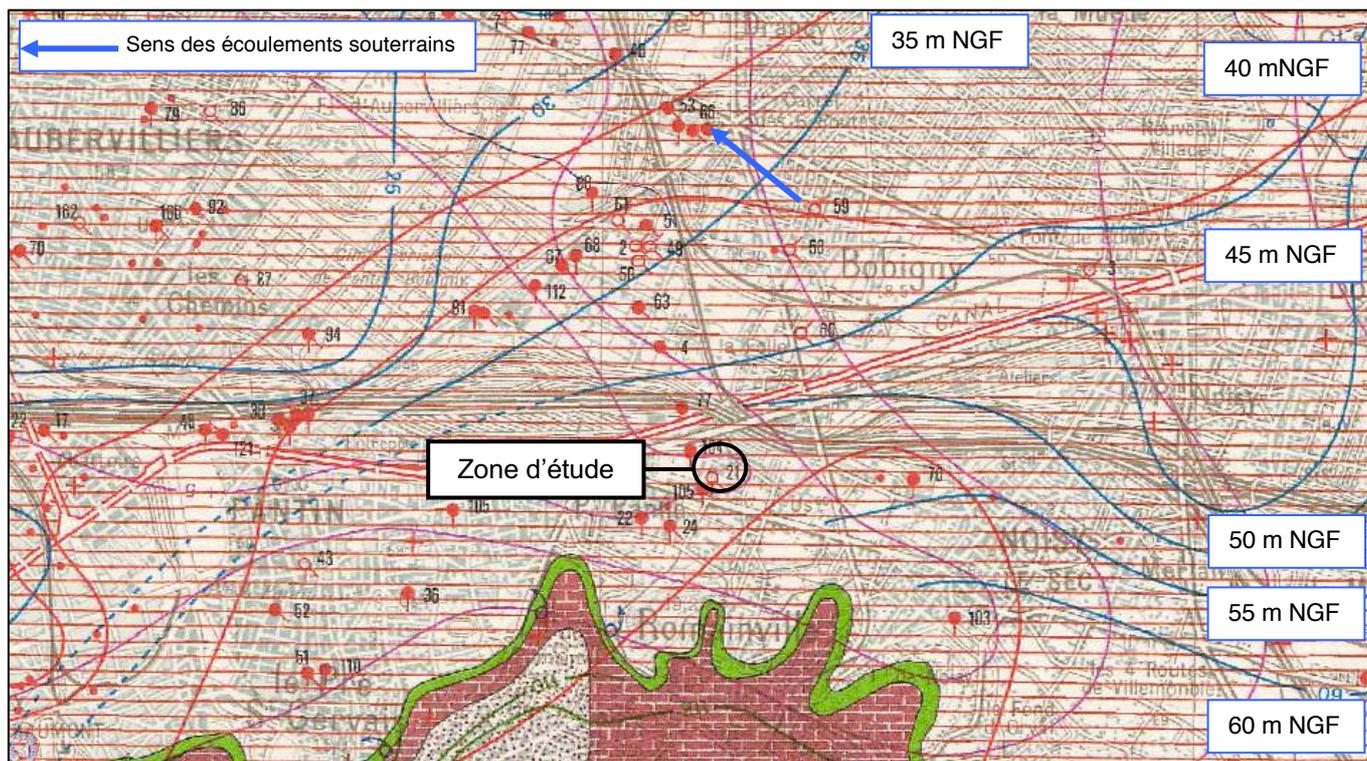
Carte hydrogéologique d'Île-de-France, BRGM 1970

Cette carte de synthèse présente les courbes piézométriques des principaux aquifères ainsi que la formation principale constitutive de la première nappe sous la nappe alluviale.

Le site est **entre les courbes piézométriques (en bleu) de 50 et 55 m NGF**.

Les écoulements souterrains sont orientés vers le Nord-Est.

Carte hydrogéologique de l'Île-de-France

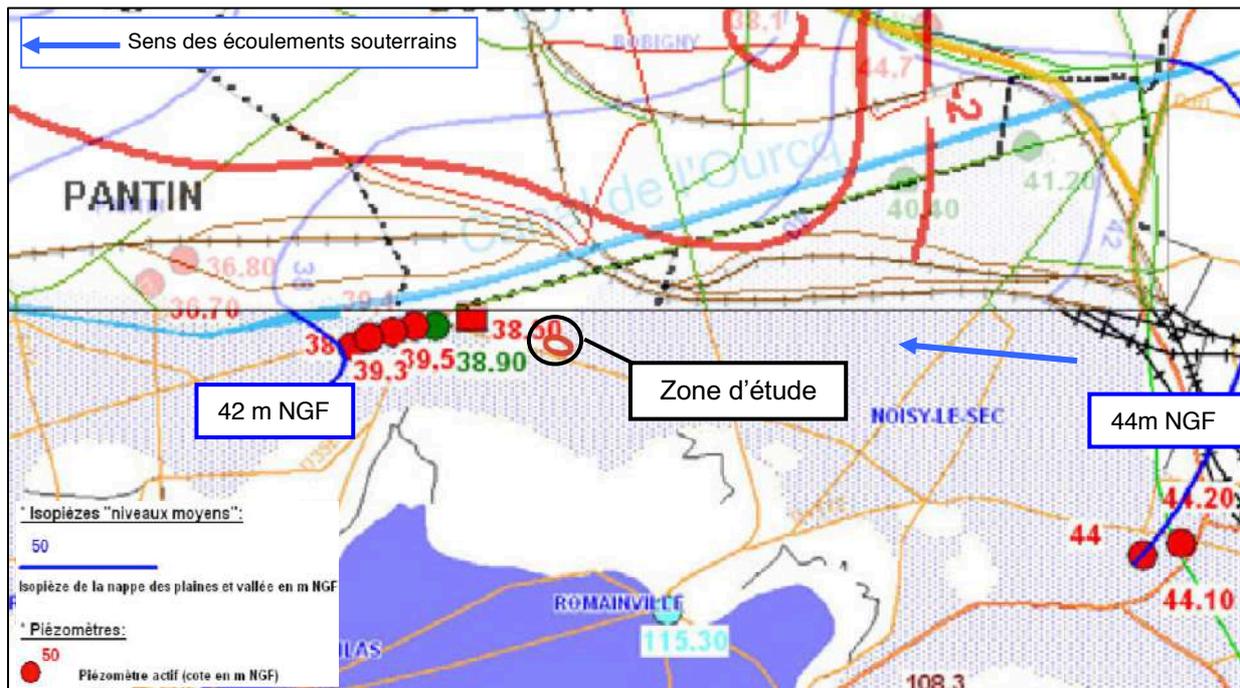


Carte piézométrique au 1/25 000 du LREP (2006)

Le Laboratoire Régional de l'Est Parisien a réalisé une carte piézométrique sur le département de la Seine-Saint-Denis en 2006, de la **nappe de l'Éocène**, et plus particulièrement du Calcaire de Saint-Ouen. Cette carte ne représente pas la première nappe présente au droit de notre site (Marnes Infragypseuses) car elle est discontinue à l'échelle du département de Seine-Saint-Denis.

La zone d'étude se trouve entre les isopièzes 38 et 40 m NGF de la nappe de Calcaire de Saint-Ouen. Les écoulements souterrains sont dirigés vers l'Ouest.

Carte piézométrique 2006



Niveaux d'eaux, données nationales (BSS)

La Banque des données du sous-sol (par le BRGM) fournit des niveaux d'eau de la première nappe, à proximité de la zone d'étude (voir tableau en **annexe 2**).

Dix niveaux d'eau ont été recensés au sein d'ouvrages (cote de fond > 20 m NGF, afin de sélectionner la nappe perchée et la nappe de l'Éocène supérieur) situés dans un rayon de 1 km autour du site, sur les communes limitrophes de Romainville. Ces niveaux d'eau sont compris entre 44 m NGF et 56 m NGF, pour une cote moyenne à 50,2 m NGF.

L'ouvrage le plus proche du site (01834C0032) se situe à 150 mètres au Nord-Est du centre de la zone d'étude et affiche une cote piézométrique de **53 m NGF** prise en Décembre 1940. Ces niveaux relevés correspondent à la **nappe perchée des Marnes Infragypseuses et Sables de Monceau**.

L'ensemble de ces données provient d'ouvrages réalisés entre les années 1940 et 1983 essentiellement, dont 3 sont officiellement remblayés à l'heure actuelle.

Néanmoins, les niveaux d'eau qui y ont été relevés sont en adéquation avec les relevés sur notre site.

f - Niveaux de nappe récents

D'après les informations fournies par les études précédentes, la première nappe susceptible d'être rencontrée au droit du site est la nappe perchée des Marnes Infragypseuses et sables de Monceau, s'écoulant en direction du Nord-Ouest.

Plus en profondeur, se rencontre la nappe de l'Éocène dont le niveau se stabilise vers 18 m de profondeur et qui s'écoule vers l'Ouest.

La nappe de l'Éocène étant à plus de 20 m de profondeur, elle ne sera pas étudiée. **Seuls les niveaux d'eaux de la nappe perchée des Marnes Infragypseuses et Sables de Monceau seront présentés dans ce rapport.**

Niveaux d'eau A proximité du site

Une recherche dans nos archives a permis d'identifier des niveaux d'eau récents au sein de parcelles localisées dans le voisinage du site à l'étude. Au droit des 11 piézomètres captant l'eau de la nappe perchée des Marnes Infragypseuses et Sables de Monceau, les niveaux mesurés sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Niveaux piézométriques au droit du site (anciens piézomètres)

Ouvrage	Cote tête d'ouvrage* (m NGF)	Date de la mesure	Niveau eau / tête ouvrage	Cote eau (m NGF)	Localisation
P14 bis	57,54	08/01/2018	8,73	48,81	Lot C3 (à l'Ouest / aval hydraulique)
		23/01/2018	8,93	48,61	
P29 bis	56,73	08/01/2018	7,49	49,24	
		23/01/2018	7,60	49,13	
P34 bis	58,36	08/01/2018	9,29	49,07	
		23/01/2018	9,00	49,36	
P61 bis	58,61	08/01/2018	9,95	48,66	
		23/01/2018	9,87	48,74	
PZA	58,10	12/01/2018	9,22	48,88	
		23/01/2018	9,25	48,85	
PZB	# 57,45	12/01/2018	7,95	49,50	
		23/01/2018	8,67	48,78	
P23bis	60,26	11/04/2019	9,08	51,18	Lot D3 (au Sud)
P8bis	60,62		7,22	53,40	
P53bis	60,49		7,87	52,62	
P49bis	60,57		7,23	53,34	
P22bis	60,54		8,21	52,70	

* Le nivellement a été réalisé par nos soins, à l'aide d'un GPS différentiel.

La première, **nappe perchée des Marnes Infragypseuses et Sables de Monceau**, est mesurée entre **48,6 et 49,5 m NGF à l'Ouest de la zone d'étude (en aval)**, et entre **51,2 et 53,4 m NGF sur les parties Sud et Est (en amont)**.

Cela confirme le sens d'écoulement, dirigé vers l'Ouest/Nord-Ouest au sein de cet aquifère.

Ces niveaux d'eau sont cohérents avec les niveaux d'eau historiques de Delesse ou du BRGM.

Niveaux d'eau sur site

Dans le cadre des études environnementales menées au droit du site, 10 ouvrages piézométriques ont été implantés en 2011 par ENVIRON pour capter l'eau de la nappe perchée des Marnes Infragypseuses et Sables de Monceau. Le plan d'implantation de ces piézomètres est présenté en **annexe 3**.

Les caractéristiques des piézomètres (coupes et équipements consultables en **annexe 4**) ainsi que les niveaux d'eau relevés sont présentés dans les tableaux suivants :

Tableau 5 : Caractéristiques des ouvrages

Ouvrage	Cote du repère (m NGF)	Repère (cm/TN)	Profondeur mesurée en 2019 (m/TN)	Crépiné ⁽¹⁾ (m)	Lithologie ciblée
P23 bis	60,49	0	13,17	5,6 à 12,6	Nappe perchée des Marnes Infragypseuses & Sables de Monceau
P27 bis	60,04		12,16	6,0 à 12,0	
P26 bis	60,04		7,14	6,0 à 12,0	
P20 bis	60,08		12,72	6,8 à 12,8	
P25 bis	60,06		7,38	5,6 à 12,0	
P9 bis	60,07		12,48	6,8 à 12,8	
P10 bis	60,06		12,65	6,5 à 12,5	
P1 bis	60,05		11,14	6,0 à 12,0	
P24 bis	58,97		10,02	4,8 à 10,0	
P15 bis	58,90		8,25	7,2 à 13,2	

⁽¹⁾ issu des coupes lithologiques réalisées au droit des piézomètre par ENVIRON en 2012

Tableau 6 : Niveaux piézométriques au droit du site (12/04/2019)

	P23 bis	P27 bis	P26 bis	P20 bis	P25 bis	P9 bis	P10 bis	P1 bis	P24 bis	P15 bis
Cote TN (m NGF)	60,49	60,04	60,04	60,08	60,06	60,07	60,06	60,05	58,97	58,90
NP (m/rep)	13,07	10,25	6,78	6,83	6,90	9,05	7,61	7,20	7,95	/
NP (m NGF)	47,42	49,79	53,26	53,25	53,16	51,02	52,45	52,85	51,02	/

Nivellement réalisé par SERPOL en 2011

Zone Amont

Zone Aval

Le 12 Avril 2019, le toit de la nappe des Marnes Infragypseuses et Sables de Monceau a été mesuré entre 47,42 et 53,26 m NGF. Une différence de plus de 5 m est enregistrée au droit du site.

Conformément au sens d'écoulement des eaux souterraines, un zonage amont/aval est réalisé au sein de la parcelle dans la suite de ce rapport.

Les niveaux d'eau de la zone Aval sont similaires aux niveaux d'eau mesurés sur le Lot C3, mais la nappe est plus haute de 1 à 4 m entre l'amont et l'aval du site à l'étude.

Cela confirme le sens d'écoulement de cette nappe vers le Nord-Ouest. **Le gradient au droit du site à l'étude est de l'ordre de 3 %.**

2.10 - ENQUETE DE QUARTIER

Une enquête a été réalisée en Janvier 2018 au voisinage du site, afin de compléter les données historiques sur les niveaux d'eau (voir plan et tableau en **annexe 5**).

Globalement, les environs du site sont représentés par une zone industrielle et des bâtiments d'entreprises types hangars, immeubles de bureaux.

Sur les sept bâtiments enquêtés :

- Un ne possédait pas de sous-sol ;
- Cinq possédaient un niveau de sous-sol ;
- Un seul possédait deux niveaux de sous-sol ;
- Des traces d'humidité ont été signalées sur 2 bâtiments avec 1 sous-sol de type cave (dont l'un est en terre battue).

Aucun phénomène de remontée de nappe n'a été rencontré. À la vue de l'enquête, le quartier ne semble pas sensible à des remontées de la nappe.

3 - ESTIMATION DES NIVEAUX DES PLUS HAUTES EAUX

3.1 - METHODOLOGIE

La nappe de l'Éocène étant profonde, au regard du contexte du projet, la suite de l'étude NPHE se consacrera uniquement à l'étude de la nappe des Marnes Infragypseuses et Sables de Monceau.

Le niveau actuel des nappes souterraines est susceptible de remonter pour plusieurs raisons :

- le battement des nappes souterraines ;
- l'arrêt des pompages (industriels, chantiers, parkings souterrains...) situés à proximité du site ;
- la transmission des ondes de crues aux aquifères.

Le niveau estimé (EH) de la nappe que l'on est capable de prévoir est donné par :

$$EH = EB + B_S + B_{P10} + R + \Phi$$

- EB : Niveau de Base (étiage) de la nappe ;
- B_S : Battement Saisonnier de la nappe ;
- B_{P10} : Recharge de la nappe par infiltration des eaux pluviales en période décennale ;
- R : Remontée de nappe induite par l'arrêt des pompages ;
- Φ : Amplitude des ondes de crue des cours d'eaux au droit du terrain.

Trois niveaux de nappe sont recherchés :

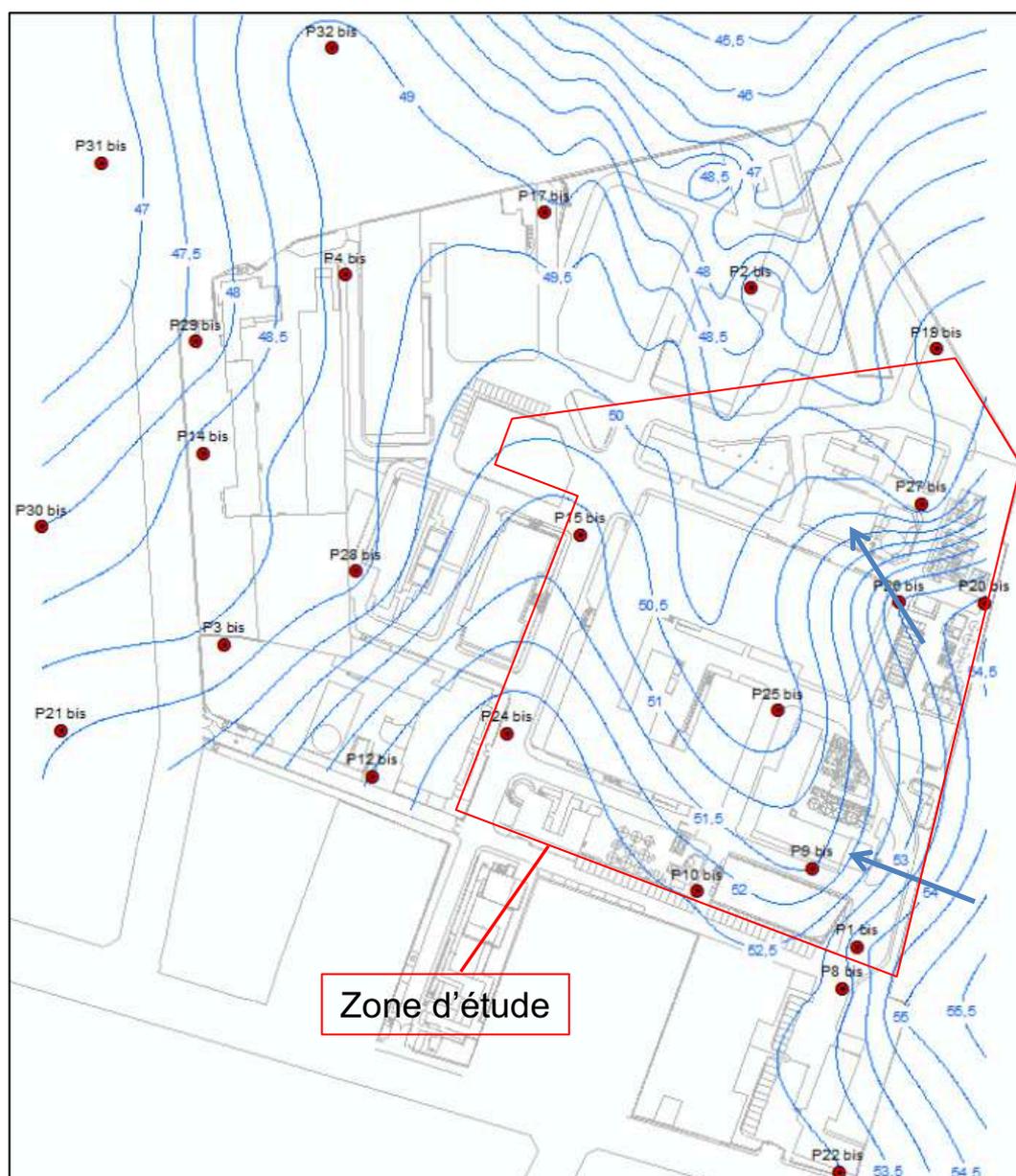
- EB : le niveau des eaux de base à l'étiage de la nappe ;
- EH : le niveau des eaux hautes de la nappe ;
- EE : le niveau des eaux exceptionnelles de la nappe.

3.2 - DEFINITION DU NIVEAU D'ETIAGE (EB)

Au droit du site, un suivi piézométrique mensuel est en cours depuis le 12 Avril 2019. A ce jour une seule campagne de suivi est disponible au droit du site. Nous considérerons comme niveau de base de la nappe des Marnes Infragypseuses et Sables de Monceau la valeur la plus basse parmi celles relevées, pour chacune des deux zones, soit **47,72 m NGF à l'aval et 51,02 m NGF à l'amont**.

Dans le cadre de son étude, ENVRION a réalisé un suivi piézométrique entre Janvier 2012 et Décembre 2013 sur la trentaine d'ouvrages réalisés, sur l'ensemble de la ZAC.

Ce suivi a permis d'estimer le sens des écoulements au sein de la nappe perchée des Marnes Infragypseuses et Sables de Monceau au droit du site. Ainsi, les eaux de cette nappe se dirigent vers l'Ouest. La carte des isopièzes est présentée ci-dessous :



Carte des isopièzes captant la nappe perchée des Marnes Infragypseuses et Sables de Monceau au droit de la ZAC de l'Horloge (ENVIRON)

3.3 - RECHARGE OU VARIATION SAISONNIERE DE LA NAPPE (Bs)

a - Suivi piézométrique au droit du site

Un suivi piézométrique mensuel a débuté en Avril 2019.

A ce jour, seules les mesures de la première campagne sont disponibles. De ce fait, aucune variation ne peut être constaté au droit du site. Il pourra être complété ultérieurement.

b - Autres suivis piézométriques à proximité du site à l'étude

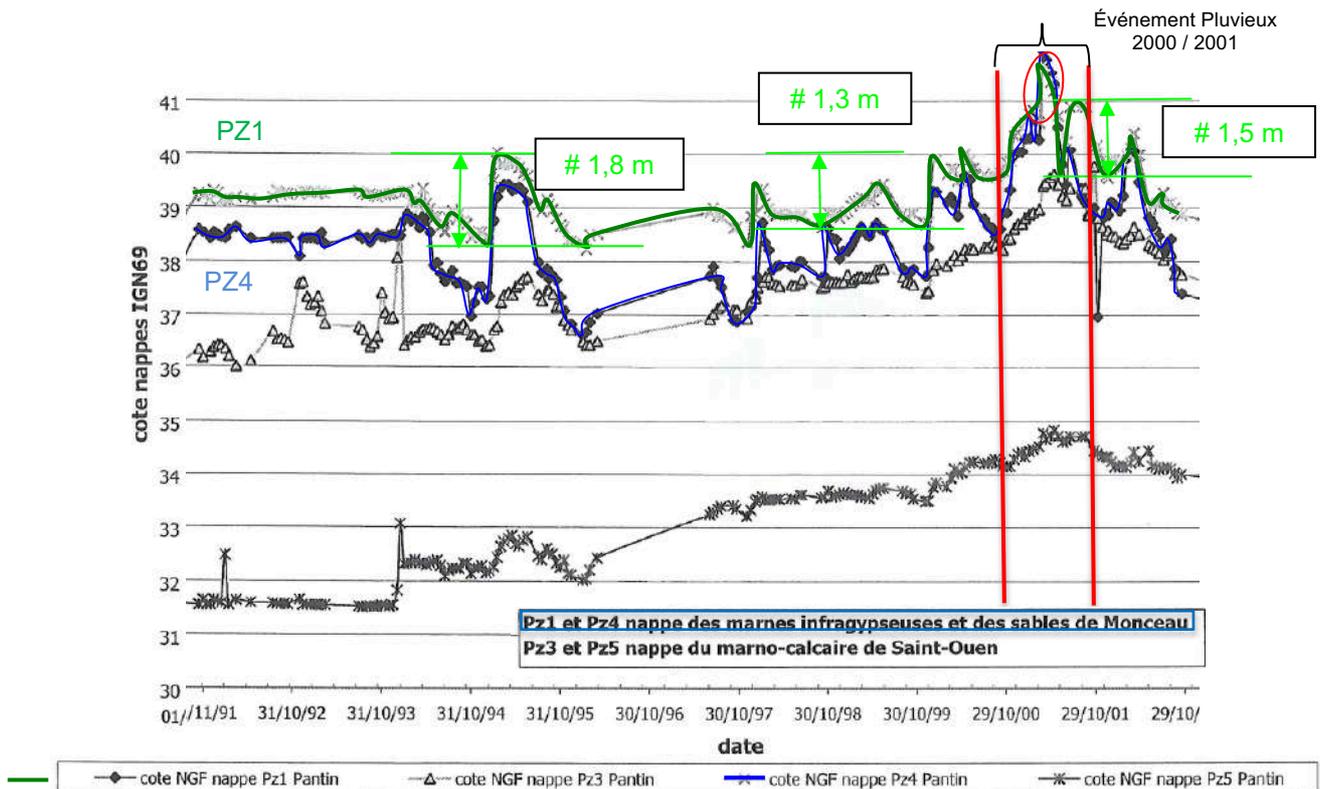
Suivis du cimetière de pantin à 3 km au nord-ouest du site (nappe des Marnes Infragypseuses)

Un suivi piézométrique sur la période 1990-2004 a été réalisé par le BURGEAP sur les piézomètres du cimetière de Pantin. Le piézomètre le plus proche (PZ1 et PZ2) à environ 2,5 km au Sud-Ouest du site d'étude.

Ce suivi, présenté ci-dessous, concernait 2 nappes :

- nappe des marnes infragypseuses et des sables de Monceau (PZ1 et PZ4) ;
- nappe du marno-calcaire de Saint-Ouen (PZ3 et PZ5)

Suivi piézométrique de 2 nappes, 1990 à 2004 (BURGEAP)



Sur le graphique ci-dessus, on a particulièrement étudié les ouvrages PZ1 et PZ4.

En observant les piézomètres crépines dans la nappe des **Marnes Infragypseuses et Sables de Monceau**, on constate les points suivants :

Entre 1991 et 2003, le niveau de la nappe a varié d'environ 5 m en PZ4 et environ 3,3 m en PZ1. Certaines de ces remontées successives de la nappe sont potentiellement liées à des arrêts de pompages ou à de forts événements pluviométriques.

Au droit du PZ1, la première nappe fluctue globalement autour de 39 m NGF, hors période pluviométrique intense. Ces variations seraient de l'ordre du mètre.

En effet, entre 2000 et 2001, une période de forte pluviométrie a lieu, qui s'est retranscrit sous forme de pic de remontées des eaux, de l'ordre de 2,1 à 3,3m. Ces années hydrologiques correspondent à une pluviométrie exceptionnelle, fort excédentaire par rapport à la normale (+33 % à +185 %, voir tableau ci-dessous).

Cumul de précipitations	STATION ROISSY-EN-France (données du Bourget indisponibles sur cette période)						
	Juillet 2000	Août 2000	Septembre 2000	Octobre 2000	Novembre 2000	Décembre 2000	Année Complète
En mm	174,4	77,5	53,4	136,0	103,6	89,6	960,7
Écart à la précipitation de 1985-210	+185%	+50%	-1%	+100%	+83%	+33%	+39%

*Données de la Station de Roissy-en-France

La nappe superficielle des marnes infragypseuses est donc fortement réactive (sensible) aux précipitations, ce qui en période de pluies intenses, provoque des variations de la nappe comprises entre 1,3 m (1999) et plus de 2 m (2000 à 2001).

Elle est ainsi plus sensible que celle plus profonde du Marno-calcaire de Saint-Ouen, du fait de sa proximité avec le terrain naturel.

Au regard du suivi piézométrique présenté ci-dessus, la nappe des Marnes Infragypseuses et des sables de Monceau n'est pas en communication direct avec la nappe profonde du Marno-Calcaire de Saint-Ouen. Cette nappe (Marnes Infragypseuses et sables de Monceau) repose sur le Calcaire de Saint-Ouen.

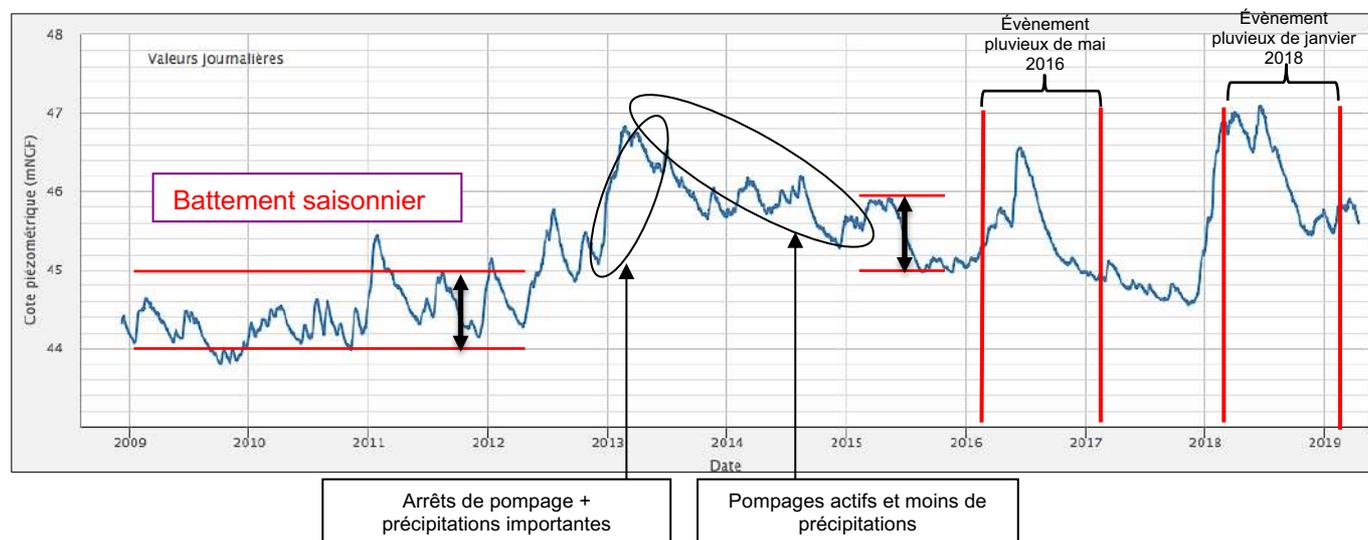
D'après ces données, nous considérons une fluctuation saisonnière de la nappe superficielle (Marnes Infragypseuses) de l'ordre de 1 m.

Suivis piézométrique ADES à 7,3 km au nord du site (nappe du Marno-calcaire de Saint-Ouen)

Une chronique piézométrique a été trouvée à proximités du site d'après la base de données nationale Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES).

L'ouvrage référencé dans la BSS sous le n°BSS000NMUV, localisé à 7,3 km au Nord du site, est utilisé afin d'enregistrer les variations piézométriques depuis 2009 dans un contexte hydrogéologique similaire au nôtre. Profond de 15 m et réalisé à une altitude de 53 m NGF, l'ouvrage crépiné au sein du Marno-calcaire de Saint-Ouen, sous une épaisseur de 2 m de remblais. Le niveau d'eau mesuré y est plus bas qu'au droit de notre site à l'étude, avec un niveau moyen à 45 m NGF.

Suivi du piézomètre référencé 01834A0153/PZ1 (ADES)

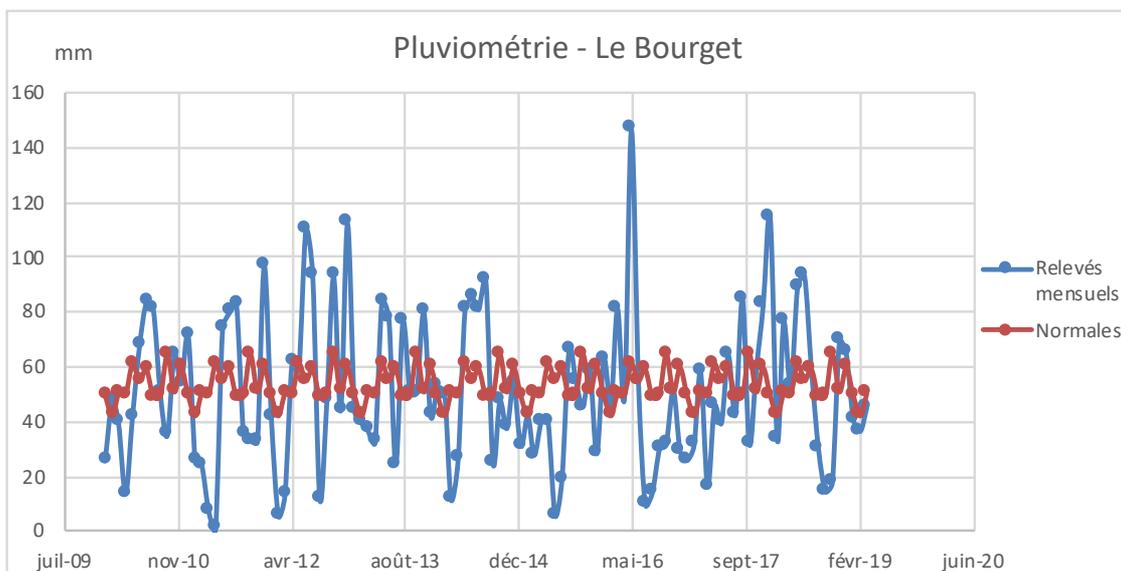


La nappe semble très influencée par les variations saisonnières. En effet, lors de précipitations hivernales, le niveau d'eau augmente, diminue et augmente à nouveau en milieu d'année, du fait des précipitations plus importantes d'été. De plus, les formations superficielles sont peu épaisses au droit de cet ouvrage.

A partir de 2011, jusqu'en 2013, le niveau piézométrique augmente graduellement de 44 à # 46,8 m NGF, soit près de 3 m en 3 ans. Ceci peut s'expliquer du fait de l'arrêt progressif de nombreux pompages industriels du secteur et d'une pluviométrie particulièrement importante par rapport à la normale. En effet, sur le graphique d'évolution de la pluviométrie par rapport aux normales entre 2010 et 2019, on observe que les années 2010 à 2013 sont beaucoup plus pluvieuses que les années de 2014 à 2017. Sur cette période, les variations saisonnières sont plus fortes, de l'ordre de 0,8 à 1 m.

De 2013 à 2018, le niveau d'eau va diminuer d'environ 2 m, entre # 46,8 et 44,8 m NGF. D'après le graphique de la pluviométrie, cette période est en déficit de pluie par rapport à la normale.

En 2016 et en 2018, deux crues importantes ont lieu, qui se retranscrivent sous forme de pic de remontées des eaux, de l'ordre de 1,5 m en 2016, et de plus de 2 m en 2018.



D'après ce suivi piézométrique, les variations saisonnières de la nappe de l'Éocène supérieur sont de 0,5 à 1 m, tandis qu'entre 2007 et 2019, le niveau d'eau a fluctué au maximum de # 2,5 m, hors arrêt de pompage.

D'après les données de ces chroniques, et d'après le suivi réalisé sur site entre 2012 et 2013, on estime au droit du site un battement saisonnier de la nappe (ou recharge de la nappe par infiltration des eaux pluviales) de 1 m.

c - Pluviométrie

L'année 2019 est particulièrement sèche, avec un déficit hydrique constaté chaque mois depuis Janvier.

Le mois de Mars 2019 se caractérise par une première quinzaine relativement pluvieuse et une fin de mois sèche, douce et ensoleillée. Ainsi, les apports pluviométriques sont concentrés en début de mois. Les températures clémentes ont également favorisé l'activité végétale, précoce cette année.

Le mois d'Avril est particulièrement sec. La journée de 02 Avril cumule plus du tiers de la pluviométrie du mois avec 6 mm précipités. Ce type de précipitations n'optimise pas la recharge de la nappe.

Le tableau suivant montre les volumes de précipitations enregistrés par la station du Bourget, située à 4,8 km du site à l'étude.

	Station du Bourget – 2019			
	Janvier	Février	Mars	Avril
Cumul de précipitations (en mm)	40,9	36,6	45,1	21,2
Normale calculée sur 1981 - 2010	-18%	-13%	-10%	-57%

Ainsi, ces deux mois se caractérisent par un déficit hydrique de -10 à -57% par rapport à la normale calculée sur la période 1981-2010 au droit de la Station du Bourget. Ainsi, la période de suivi ne coïncide pas avec une phase propice à un écoulement souterrain important, du fait de la faible pluviométrie et de l'interception de l'impluvium par les végétaux en pleine croissance.

d - Synthèse sur la variation saisonnière (Bs)

D'après les données bibliographiques et les suivis réalisés au droit du site et dans son voisinage, on estime un battement saisonnier de la nappe de 1 m.

Bs = # 1,0 m

3.4 - RECHARGE DE LA NAPPE PAR INFILTRATION D'EAU PLUVIALE (B_{P10})

a - Coefficient de Montana : intensité de la pluie

Les coefficients de Montana (a et b) sont calculés par ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée. Fournis par les services de Météo France, ceux de la station du Bourget sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 7 : Coefficients de Montana (Station du Bourget, pluies de 15 min à 24 h)

Récurrence	Coefficients de Montana	
	a	b
5 ans	8,673	0,767
10 ans	10,668	0,778
50 ans	16,087	0,799
100 ans	18,753	0,806

La formule de Montana permet de relier de manière théorique une quantité de pluie h(t) recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Où :

- h est la quantité de pluie tombée au cours d'un événement pluviométrique exceptionnel (mm) ;
- t est la durée de la pluie (min) – durée attributive de 5 h ;
- a et b sont les coefficients de Montana.

Les hauteurs de pluie sont les suivantes :

Tableau 8 : Calculs des hauteurs de pluie pour des événements pluviométriques exceptionnels de 5 h

Récurrence	Durée de la pluie (h)	H (mm)
5 ans	5	26,5
10 ans		30,9
50 ans		42,1
100 ans		47,5

La recharge des nappes superficielles s'effectue en partie par les précipitations (impluvium). La variation de la nappe due aux apports pluviométriques peut donc être estimée à partir :

- Des coefficients de Montana locaux (a et b), qui permettent de calculer les hauteurs de pluie de référence ;
- Du coefficient de réaction de la nappe.

La réaction d'une nappe vis-à-vis d'un événement pluviométrique dépend de nombreux facteurs, comme l'intensité de la pluie, la température extérieure, la présence d'une couverture végétale ou de surfaces imperméabilisées, la nature des terrains et leur porosité efficace, ainsi que le contexte géomorphologique. D'une manière générale, la réaction de la nappe est maximale à la fin de la période de recharge des nappes, soit entre Janvier et Mars.

En règle générale, la réaction des nappes superficielles peut être habituellement évaluée entre 1 et 4 cm par millimètre de pluie. Au regard de la localisation du site, en contexte de coteau et dans une zone urbaine où les surfaces sont fortement imperméabilisées, nous retiendrons ici un coefficient de 3 cm/mm.

Ainsi, les variations théoriques dues aux évènements pluvieux, estimées sur la base des hauteurs de pluie calculées précédemment par l'approche de Montana, sont les suivantes :

Tableau 9 : Calculs de l'élévation théorique du niveau d'eau au sein de l'aquifère

Réurrence	H (mm)	Elévation
5 ans	26,5	0,98
10 ans	30,9	1,14
50 ans	42,1	1,52
100 ans	47,5	1,70

b - Synthèse sur la recharge par infiltration des eaux pluviales

Au droit du site, la première nappe rencontrée est celle des Marnes Infragypseuses (en communication avec les Sables de Fontainebleau), à une profondeur d'environ 7,5 m. Le battement théorique décennal de cette nappe est estimé à 1,14 m.

$$B_{P10} = 1,14 \text{ m}$$

3.5 - INFLUENCE DES POMPAGES VOISINS (R)

a - Prélèvements recensés par l'Agence de l'Eau (2007)

La Base de Données de 2007 de l'Agence de l'Eau Seine Normandie recense les captages d'eaux superficiels et souterrains (à usage : agricole, collectif ou industriel) soumis à redevances pour prélèvements d'eaux. Pour certains ouvrages, l'indication des volumes prélevés est disponible.

Tableau 10 : Débits de pompages voisins en 2007 (Agence de l'eau)

Site	Commune	Points	Usage	Q m ³ /an	Q m ³ /h (estimé)	Aquifère capté	Distance au site
SANOFI CHIMIE	ROMAINVILLE	00182Y 00183Z 00184A 00189F 00190G 02620Y		# 1 765 000	# 200	nappe	120 m au NO
Electolyse Ste D		02374F		0	0		120 m au NE
AVENTIS PHARMA		00187D		# 17 600	# 20		# 130 m au NO
MAJ – Blanchisserie de Pantin	PANTIN	00174P		133 277	# 15		1,3 km au NE
Bertholet Amm Industrie	MONTREUIL	12961N		3 713	< 1		4,2 km au Sud

Dans un rayon de 5 km, plusieurs captages sont recensés sur les communes de Romainville, Pantin et Montreuil. Il s'agit de pompages industriels. Aucun prélèvement à usage ni agricole ni collectif n'a été recensé à proximité du site.

Ces ouvrages ne captent pas la nappe perchée, pas assez productive et n'ont donc aucune influence sur le niveau piézométrique au droit du projet.

La pérennité de ces pompages industriels n'est pas assurée.

D'autres forages industriels ne sont pas indiqués car ils sollicitent la nappe du Lutétien, plus profonde que celle des calcaires de Saint-Ouen (Bartonien). Ils n'ont par conséquent qu'une influence négligeable à nulle sur le niveau d'eau de la nappe superficielle au droit du site d'étude.

b - Banque nationale des prélèvements quantitatifs en eau (BNPE)

Un outil national est dédié à la diffusion des prélèvements sur la ressource en eau (France métropolitaine et les DOM) - recense les volumes annuels directement prélevés sur la ressource en eau superficielle et souterraine (à usage : agricole, collectif, industriel ou autres), données de 2012 à 2015. Cet outil remplace la base de données 2007 de l'Agence de l'Eau Seine Normandie.

Pour certains ouvrages, l'indication des volumes prélevés est disponible.

Au droit de la commune de Romainville, un captage a été recensé, à proximité du site, avec un volume annuel de 100 000 m³/an en 2015 (soit 11,5 m³/h).

En 2012, plus de 2 000 000 m³ était déclaré sur Romainville. Depuis, les prélèvements ont été progressivement stoppés.

Ce dernier forage (données 2015) est de type industriel et ne devrait pas capter la nappe perchée et donc n'avoir aucune incidence au droit du projet.

c - Captages recensés par le BRGM (BSS)

D'après la Banque des données du sous-sol, 22 forages sont recensés à proximité du site (< 2 km). Il s'agit d'ouvrages anciens (années 1950 à 1970 pour l'essentiel) mais encore susceptibles d'être exploités à l'heure actuelle. Les niveaux d'eau disponibles pour ces ouvrages sont inférieurs à 56 m NGF, voir tableau ci-après.

Tableau 11 : Captages recensés par la BSS (BRGM)

Référence	Commune	Nature	Prof.	Z sp.	Etat ouvrage	Utilisation	Prof. eau (m)	Cote eau (m NGF)	Date eau	X L2E (m)	Y L2E (m)	Distance au site (m)	Dir.	Cote fond (m NGF)
01834C0032	ROMAINVILLE	FORAGE	24,6	58,2			5,45	53	26/12/40	607385	2433088	254	NE	33,6
01834C0233	ROMAINVILLE	FORAGE	18,4	57,4			5,8	52	22/01/41	607409,6	2433148	318	NE	39,01
01834C0225	BOBIGNY	FORAGE	12	56			8,5	48	01/01/62	607579,7	2433343	574	NE	44
01834C0069	NOISY-LE-SEC	FORAGE	15	62,4			6,9	56	01/05/65	607995	2432678	761	E	47,37
01834C0238	NOISY-LE-SEC	FORAGE	15	61,3			5,9	56	17/06/65	608010	2432678	776	E	46,27
01833D0688	PANTIN	FORAGE	28	65,5			14	51	12/10/68	606439	2432708	835	O	37,5
01834C0054	BOBIGNY	FORAGE	7,6	55			7	48		608115	2433628	1145	NE	47,4
01833D0063	PANTIN	FORAGE	20,92	51,9			8,1	43	17/05/44	605984	2432888	1274	O	31
01834C0138	BOBIGNY	FORAGE	21,1	47,9			4,9	43	09/07/70	608130	2433928	1373	NE	26,8
01834C0065	BOBIGNY	FORAGE	24	46			4,8	42	01/01/01	607635	2434199	1383	N	22
01834C0258	BOBIGNY	FORAGE	18,35	47,6			-			608170,1	2433928	1399	NE	29,2
01834C0048	BOBIGNY	FORAGE	3,6	44,5			2,8	42,0		607129	2434274	1412	N	40,94
01834C0107	ROMAINVILLE	FORAGE	16,2	65			-			607910	2431492	1523	SE	48,8
01834C0079	NOISY-LE-SEC	FORAGE	25,3	59			6	53	01/10/65	608840	2432938	1584	E	33,7
01834C0062	BOBIGNY	FORAGE	18,5	46			18	28	01/01/56	606714	2434374	1601	N	27,5
01834C0250	BOBIGNY	FORAGE	21	49,2			2,31	47,0	20/06/65	608435,3	2433973	1615	NE	28,18
01833D1003	PANTIN	FORAGE	28	52	CIMENTATION EXTRADOS, CREPINE, EXPLOITE, TUBE-PLASTIQUE.	EAU-IRRIGATION.	13,4	39	20/04/16	605628,8	2433001	1635	O	24
01834C0006	BOBIGNY	PUITS	7,55	44,8			-			607475	2434539	1685	N	37,25
01834C0143	BOBIGNY	FORAGE	21,45	50,2			21,45	29	07/08/70	608555	2433978	1707	NE	28,75
01834C0248	BOBIGNY	FORAGE	25	48,9			12,5	36	13/06/65	608440,3	2434249	1818	NE	23,87
01834C0249	BOBIGNY	FORAGE	22	49			8,37	41	15/06/65	608540,4	2434194	1844	NE	27,01
01834C0193	BOBIGNY	FORAGE	21,5	45,8			-			607305	2434849	1982	N	24,3

d - Influence à long terme des forages et chantiers voisins

Nappe des marnes infragypseuses et sables de monceau

Nous supposons l'urbanisation du secteur comme pérenne dans le temps.

Le niveau d'eau mesuré du temps de Delesse en 1862 semble avoir été inférieur (inférieur à 48 m NGF) aux niveaux mesurés actuellement (environ 50 m NGF). Ce niveau correspondait au niveau de la première nappe rencontrée, soit celle des Marnes Infragypseuses et Sables de Monceau.

Hypothèse : La canalisation et adduction d'eau de l'Ourcq, non étanche totalement, pourrait en partie alimenter la nappe perchée.

Quoi qu'il en soit, on ne considère pas d'arrêt des pompages pour les Marnes Infragypseuses et Sables de Monceau.

R = 0 m

Remarque : Malgré tout le soin mis dans la recherche d'éventuels ouvrages de pompage dans la zone d'étude et auprès des différentes administrations, les ouvrages exploités, mais non recensés peuvent échapper à notre recherche.

3.6 - INCIDENCE D'UNE ONDE DE CRUE (Φ)

Lorsque le cours d'eau est en crue, l'onde de crue se propage dans les terrains et s'amortit à mesure que l'on s'éloigne de la rivière.

Au vu du contexte hydrogéologique, le site n'est pas concerné par des ondes de crues.

Φ = 0 m

4 - SYNTHÈSE ETUDE NPHE

Dans le cadre de la construction d'un ensemble de bâtiments en R+4 à R+7 sur un niveau de sous-sol, la société SOLER ENVIRONNEMENT a réalisé pour le compte de la SNC COGEDIM PARIS METROPOLE, une étude hydrogéologique au droit du terrain localisé :

ZAC de l'Horloge,
111, Avenue Gaston Roussel
93 230 ROMAINVILLE

D'une superficie d'environ 28 800 m², la zone d'étude correspond à l'ancienne usine SANOFI.

Le site se trouve à environ 300 m au Sud du Canal de l'Ourcq, à # 7,6 km au Nord de la Marne et #8,4 km au Nord-Est de la Seine, **en dehors de leurs zones inondables**.

Le risque de remontée de nappe est de sensibilité « très faible ».

Au regard de la profondeur de la nappe de l'Éocène, seule la nappe des **Marnes Infragypseuses et Sables de Monceau** a été étudiée. Cette nappe perchée, très fluctuante, discontinue, peu productive et de faible puissance (2 m), est néanmoins sensible aux variations pluviométriques. Elle a été mesurée entre # **51,0 et 53,3 m NGF à l'amont** du site (partie Sud et Est de la zone à l'étude) et **entre # 47,4 et 51,0 m NGF à l'aval** (partie Ouest de la parcelle à l'étude).

Cette nappe est peu sollicitée par des pompages industriels.

Sous-jacente à la nappe des **Marnes Infragypseuses**, se trouve la nappe captive (au niveau du site) du **Marno-Calcaire de Saint-Ouen et Sables de Monceau**, vers 20 m de profondeur. Cette nappe est d'extension régionale, productive, épaisse d'environ 10 m et le siège de nombreux captages sur le département du 93. Elle n'a aucun impact sur le projet.

Pour rappel, d'après le plan topographique de Mars 2019 et l'étude géotechnique de SOLER CONSEIL de Mai 2019, les niveaux des infrastructures projetées sont :

Tableau 12 : Niveaux provisoires des infrastructures

Niveaux	Cote (m NGF)
RdC	# 60,0 ⁽¹⁾
R-1	# 57,0 ⁽²⁾

⁽¹⁾ D'après le plan topographique du 07/03/2019 fourni par le Maître ;

⁽²⁾ Selon l'hypothèse de l'étude géotechnique datée du 10/05/2019.

Le niveau des plus hautes eaux d'une nappe est obtenu de la manière suivante :

$$EH = EB + Bs + B_{P10} + R + \Phi$$

EB : niveau de Base (étiage) de la nappe ;

Bs : Battement Saisonnier de la nappe ;

B_{P10} : Recharge de la nappe par infiltration des eaux pluviales en période décennale ;

R : Remontée de nappe induite par l'arrêt des pompages ;

Φ : Amplitude (décennal/exceptionnel) des ondes de crue des cours d'eau au droit du terrain.

Tableau 13 : Synthèse des niveaux d'eau estimés

	Niveaux estimés	
	Amont	Aval
Hauteur d'eau de base, E_b	# 51,0 m NGF	# 47,4 m NGF
Battement Saisonnier de la nappe, B_s	# 1,0 m	
Recharge de la nappe par infiltration des eaux pluviales en période décennale, B_{P10}	# 1,14 m	
Remontée de nappe induite par l'arrêt des pompages, R	-	
Influence d'une onde de crue, Φ	-	
Hauteur d'eaux hautes (sans arrêt de pompage) par remontée de nappe, EH	EH = # 53,1 m NGF	EH = # 49,5 m NGF

a - Phase définitive

La hauteur décennale est estimée à # 53,1 m NGF en amont (Sud et Sud-Est de la parcelle à l'étude) et # 49,5 m NGF en aval (Nord et Ouest de la parcelle) du site, en considérant pérennes les prélèvements par pompages existants. Ainsi, **une remontée de nappe décennale pour des conditions actuelles ne concernera pas le premier sous-sol**, dont la cote minimale du niveau fini est de 57 m NGF.

b - Phase travaux

Au regard de la profondeur du niveau de la première nappe (supérieure à 9 m / TN), en phase chantier, il n'est pas attendu de réalisation de rabattement de nappe.

Seuls des assainissements de fond fouille sporadiques seront à prévoir afin de récupérer les eaux météoriques.

c - Rappels généraux

Dans le cas d'une protection du sous-sol inondable pour une remontée de nappe décennale, on estime une hauteur d'eau exceptionnelle à $E = EH + 0,5$ m, pour le dimensionnement structurel de l'ouvrage.

La protection contre les eaux souterraines doit tenir compte des valeurs données ci-avant, mais aussi des eaux d'infiltration et d'écoulements dans les terrains de recouvrements, ce qui suppose un drainage des voiles contre terres non cuvelées.

Le degré de protection restant à la discrétion du maître d'ouvrage. On se rapprochera du géotechnicien pour les dispositions constructives à prendre (hors missions de SOLER HYDRO).

5 -CAPACITE D'INFILTRATION DES TERRAINS EN PLACE

5.1 - METHODOLOGIE

Dans le but de déterminer la perméabilité d'infiltration des terrains superficiels, et plus particulièrement des Remblais/Éboulis et Marnes Infragypseuses et Sables de Monceau (zone de pleine terre conservée), quatre essais par infiltration ont été réalisés au droit des sondages spécifiques notés EP1, EP2, EP3 et EP4 en Avril 2019.

Les sondages ont été implantés d'après les objectifs suivants :

- À la profondeur correspondant à la profondeur probable du fond du/des ouvrage(s) d'infiltration projeté(s),
- Au droit de l'espace vert en pleine terre du projet,
- Au droit des zones qui ne seront ni terrassées, ni remblayées (essai sur des terrains qui resteront en place en phase projet),
- À une zone accessible.

5.2 - REALISATION DES OUVRAGES

Les sondages ont été réalisés à la tarière (diamètre 150 mm) par SOLER HYDRO, jusqu'à 2 m de profondeur, en Avril 2019.

Les tests de perméabilité concernent les **Remblais/Éboulis et Marnes Infragypseuses**.

La position des sondages a été définie :

- en fonction des zones d'implantation théoriques des futurs ouvrages d'infiltration/rétention ;
- en fonction de la position supposée des réseaux enterrés.

Le plan d'implantation est fourni en **annexe 3**.

Tableau 14 : Coupes lithologiques des sondages

	EP1	EP2	EP3	EP4
Diamètre sondage réel	150 mm			
Profondeur du sondage	2,0	3,0	2,0	3,0
Lithologie	Remblais graveleux sous 25 cm d'enrobé 0 - 1,50 Remblais fins et humides 1,5 – 2,0	Remblai compacté avec cailloutis et blocs et passage marneux 0 -1,0 Marne beige à grisâtre avec blocs calcaire 1,0 – 3,0	Remblai noir sous 20 cm d'enrobé 0 - 1,0 Bloc calcaire 1,0– 1,1 Marne sableuse blanche avec cailloutis calcaire 1,1 - 1,8 Marno-calcaire sableux légèrement verdâtre 1,8 – 2,0	Éboulis argileux vert noir marron 0 – 2,8 m Marne argileuse beige 2,8 -3
Horizon ciblé par essai	Remblais/Eboulis		Marnes Infragypseuses	

5.3 - ESSAIS D'INFILTRATION DES SOLS SUPERFICIELS

L'essai consiste à mesurer la quantité d'eau nécessaire au maintien de la saturation de l'eau dans l'ouvrage. La perméabilité est ensuite calculée selon la méthode appropriée : en régime permanent.

En théorie, il s'agit dans un premier temps de saturer les sondages en eau, pendant 4 h. Le volume d'eau pour arriver à saturation peut être important pour certains ouvrages.

Calcul de la perméabilité K (m/s) :

$$K = \frac{Q}{m \cdot D \cdot \Delta h}$$

Q : débit de pompage (m³/s)
 m : coefficient de forme de la cavité
 D : diamètre de la cavité (m)
 Δh : variation de charge imposée (m)

À titre d'exemple, l'aptitude à l'infiltration est définie selon l'Évaluation des Procédés Nouveaux d'Assainissement des petites et moyennes Collectivités (EPNAC) :

Tableau 15 : Classement des sols selon le coefficient de perméabilité

Perméabilité		Typologie du sol	Aptitude à l'infiltration
m/s	mm/h		
$K < 10^{-6}$	$K < 4$	Très peu perméable	Nulle
$10^{-6} < K < 3 \cdot 10^{-6}$	$4 < K < 11$	Peu perméable	Mauvaise
$3 \cdot 10^{-6} < K < 10^{-5}$	$11 < K < 36$	Perméabilité médiocre	Faible
$10^{-5} < K < 3 \cdot 10^{-5}$	$36 < K < 72$	Assez perméable	Bonne
$2 \cdot 10^{-5} < K < 5 \cdot 10^{-5}$	$72 < K < 180$	Perméable	Bonne
$K > 5 \cdot 10^{-5}$	$K > 180$	Très perméable	Très bonne

5.4 - RESULTATS DES ESSAIS

Le tableau suivant présente les résultats des essais de perméabilité superficiels. Les feuilles de calculs sont présentées en **annexe 6**.

Tableau 16 : Résultats des essais de perméabilité

	EP1	EP2	EP3	EP4
Temps de maintien de la saturation	4h30			
Profondeur ouvrage pendant essai (m/TN)	2,0	3,0	2,0	3,0
Profondeur de l'essai (m/TN)	1,02 - 2,0	1,95 – 3,0	1,0 – 2,0	1,93 – 3,0
Perméabilité moyenne calculée (m/s)	$5,1 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{-7}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$
Typologie du sol	Très peu perméable			
Horizon ciblé par l'essai	Remblais/Eboulis	Marnes Infragypseuses		

L'objectif de cette mission était de déterminer la perméabilité des terrains superficiels (Remblais/Éboulis et Marnes Infragypseuses et Sables de Monceau).

Les essais réalisés au sein des **Remblais/Éboulis et des Marnes Infragypseuses** mettent en évidence un **horizon dont la perméabilité est très faible, tel que $K < 10^{-6}$ m/s** au droit de l'ensemble des 4 essais d'infiltration.

Remarques :

Les essais ont été réalisés ponctuellement au sein des Remblais/Éboulis et les Marnes Infragypseuses. Il peut exister des variations importantes et rapides de perméabilité au sein d'un même horizon (latéralement et/ou en profondeur).

Il est à noter qu'il s'agit là d'une perméabilité à court terme. La capacité d'absorption peut diminuer pendant une période longue de saturation.

5.5 - CONCLUSION SUR LES ESSAIS D'INFILTRATION

a - Synthèse

Cette étude a permis d'estimer la perméabilité des premiers horizons lithologiques (Remblais/Éboulis et Marnes Infragypseuses) au droit de la zone théorique où pourraient être implantés des ouvrages de gestion des eaux pluviales. Ainsi, la perméabilité au sein de ces formations **est très faible car inférieure à 10^{-6} m/s**.

Nous attirons votre attention sur le fait que d'après le guide « La ville et son assainissement – Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau » du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) – édité par le CERTU en 2003, **il est recommandé de ne pas infiltrer des eaux de quelque nature que ce soit à moins d'un mètre du Niveau des Plus Hautes Eaux (NPHE)**.

Or, au cours des niveaux d'eau effectués à des périodes différentes sur les piézomètres présents au droit du site, la nappe d'eau souterraine a été recoupée à des profondeurs supérieures à 9 m par rapport au terrain naturel.

Nous déconseillons l'infiltration dans les Remblais/Éboulis et Marnes Infragypseuses.

b - Rappels / contexte réglementaire

PLU de la zone UD : (extrait du règlement du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Romainville).

« Afin de lutter contre les inondations, toute opération d'aménagement devra établir un schéma de gestion des eaux pluviales. L'infiltration des eaux dans le sol sera à privilégier de manière à réalimenter la nappe phréatique. Ceci, lorsque la nature du sol le permet de façon à pouvoir éviter également un rejet au réseau public.

Le débit de rejet est limité conformément au zonage départemental ou au schéma directeur d'assainissement local mais ne pourra pas dépasser 10 L/s/ha pour toute opération dont la surface de l'emprise foncière est supérieure à 1 000 m².

Dans le cas où la surface des parcelles est inférieure à 1 000 m, il est, le plus souvent, difficile techniquement de respecter la contrainte de débit. C'est pourquoi, le maître d'ouvrage limitera autant que possible l'imperméabilisation de la parcelle en favorisant la végétalisation, l'utilisation de revêtement poreux, pavés non-joins etc. Il cherchera également à réduire et à ralentir les débits des eaux pluviales à évacuer en privilégiant le ruissèlement de surface.

Dans un souci de pérennité, de facilité d'entretien et afin de permettre un écoulement gravitaire, les techniques de stockage à réaliser devront être :

- à ciel ouvert et faiblement décaissés,
- esthétiques et paysagères ;
- support d'autres usages.

Les techniques peuvent consister en une toiture terrasse réservoir, un parking inondable, une zone temporaire inondable, intégrée à l'aménagement urbain du projet, et paysagère, des fossés drainants d'infiltration.

Il est à noter qu'aucun trop plein directement raccordé au réseau ne sera accepté. En effet, dans le cas d'un dysfonctionnement de l'ouvrage de stockage, les eaux s'achemineront directement par le trop plein sans régulation. L'ouvrage de stockage ne joue alors plus son rôle de rétention.

En se basant sur une analyse des usages de chaque bassin versant concernée, il convient de déterminer les risques de pollution et de proposer une stratégie de gestion de la pollution éventuelle. Cette stratégie pourra s'appuyer sur des solutions adaptées telles que la décantation ou la filtration par l'intermédiaire de filtres à sables plantés.

Par ailleurs, parallèlement au stockage prévu, toute réalisation visant à utiliser l'eau de pluie pourra être mise en œuvre sous réserve de sa légalité selon l'usage envisagé. Ces dispositifs ne remplacent en aucun cas les stockages prévus dans le cadre de la maîtrise du ruissèlement. »

Préconisation sur les méthodes d'infiltrations :

Il est interdit d'infiltrer les eaux pluviales directement dans la nappe souterraine.

Quelle que soit la méthode d'infiltration retenue, il est classiquement préconisé de respecter les distances minimales suivantes :

- **3 m** entre l'ouvrage et tout arbre ;
- **5 m** entre l'ouvrage et les bâtiments, en particulier les fondations ;
- le fond de l'ouvrage devra être à plus de **1 m** du niveau des plus hautes eaux, **défini à 53,1 m NGF à l'amont (Sud et Est de la zone d'étude) et 49,5 m NGF à l'aval (Ouest de la zone d'étude)** selon l'étude hydrogéologique.

Remarque : Il s'agira de vérifier que l'implantation du dispositif d'infiltration ne soit pas au droit de zones polluées afin d'éviter la migration de pollution et d'aggraver la qualité du milieu souterrain (respect des dispositions 1.4 & 3.32 du SDAGE Seine-Normandie 2010-2015). Voir l'évaluation environnementale de Soler Environnement.

c - Préconisations

Le dimensionnement final et la position de l'ouvrage (capacité, modèle, ...) devront être définis par le bureau d'étude VRD missionné pour ce projet.

Cette étude a été menée sur la base des connaissances actuelles de l'état du site, du projet de réaménagement, et des connaissances scientifiques. Toute modification du projet, ou tout nouvel élément apporté, pourra modifier les conclusions de cette étude.

5.6 - FIXATION DU CONTEXTE REGLEMENTAIRE

➤ Au regard de la rubrique **1.1.1.0** de la nomenclature Loi sur l'Eau (Article R214-1 du Code de l'environnement), et dans le cas de **puits ou ouvrages souterrains exécutés en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent, le projet sera soumis au régime de la Déclaration** entraînant ainsi la production d'un dossier à présenter aux administrations compétentes (service Police de l'eau de la D.D.T).

➤ Dans le cas d'un pompage (ou épuisement de fouille) **inférieur à 10 000 m³/an, le projet ne serait pas soumis** à la rubrique **1.1.2.0** de la nomenclature Loi sur l'Eau (Article R214-1 du Code de l'Environnement).

➤ Au regard de la rubrique **2.1.5.0** de la nomenclature Loi sur l'Eau (Article R214-1 du Code de l'environnement), **le projet d'une superficie supérieur à 1 ha mais inférieure à 20 ha sera soumise à la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature Loi sur l'Eau (Article R214-1 du Code de l'Environnement)**. Il s'agira de se conformer au dispositif réglementaire au regard de la Loi de l'aménagement global de la ZAC de l'Horloge.

➤ Le projet étant localisé **en dehors de la zone inondable, le projet n'est pas soumis à la rubrique 3.2.2.0.**

Sur la base des hypothèses actuelles et d'après la nomenclature Loi sur l'Eau (Article R214-1 du code de l'environnement), le projet est assujéti à Déclaration à minima au titre des rubriques 1.1.1.0 et 2.1.5.0, dont les dispositions règlementaires pour cette dernière ont dû être incluses dans le cadre de l'aménagement de la ZAC de l'Horloge.

Dans la mesure où l'opération est soumise à la Loi sur l'Eau, elle relève du code de l'environnement et des rubriques R214. « Conformément à l'article R214-35 du code de l'environnement, il est formellement interdit de commencer les travaux de l'opération avant accord tacite ou formel préalable de la part de la DRIEE. »

« La réalisation de cette opération sans avoir fait l'objet d'une autorisation préalable constitue un manquement au titre des articles L.171-7 du Code de l'Environnement ainsi qu'une infraction au titre de l'article L.173-1 du Code de l'Environnement passible d'un an d'emprisonnement et d'une amende de 75 000 euros. »

ANNEXES

- ANNEXE 1 LOCALISATION DU SITE
- ANNEXE 2 NIVEAUX D'EAU RÉFÉRENCÉS DANS LA BSS
- ANNEXE 3 PLAN D'IMPLANTATION DES PIÉZOMÈTRES ET DES SONDAGES D'ESSAIS D'INFILTRATION
- ANNEXE 4 CARACTÉRISTIQUES DES OUVRAGES PIÉZOMÉTRIQUES IMPLANTÉS SUR LE SITE
- ANNEXE 5 RÉSULTAT DE L'ENQUÊTE DE QUARTIER (PLAN ET TABLEAU)
- ANNEXE 6 FEUILLES DE CALCUL DES ESSAIS D'INFILTRATION
- ANNEXE 7 CONDITIONS D'EXPLOITATION

Cette étude a été menée sur la base des connaissances actuelles de l'état du site, du projet de réaménagement, et des connaissances scientifiques. Toute modification du projet, ou tout nouvel élément apporté, pourra modifier les conclusions de cette étude.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour tout renseignement complémentaire.

Superviseur
D. de LUCA

Rédacteur
A. COULON

Ingénieur d'études
A. COULON

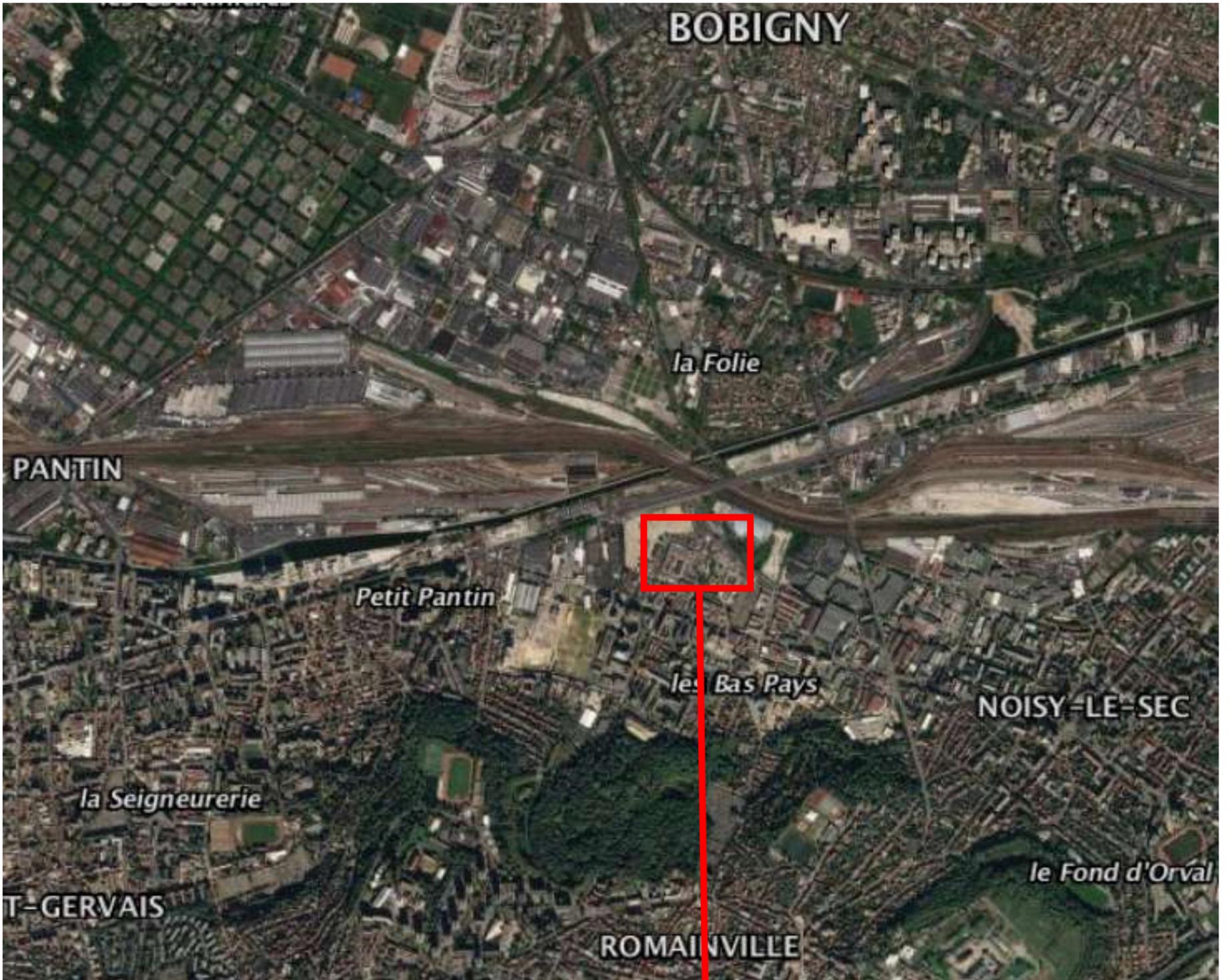
ANNEXE 1 LOCALISATION DU SITE

LOCALISATION DU SITE

N°Dossier : E HY MAS 2019.00259

Chantier : ROMAINVILLE - FAREVA

Mission : HYDRO



Extrait de la carte
Géoportail

Zone
d'étude



ANNEXE 2 NIVEAUX D'EAU RÉFÉRENCÉS DANS LA BSS

SOLER HYDRO

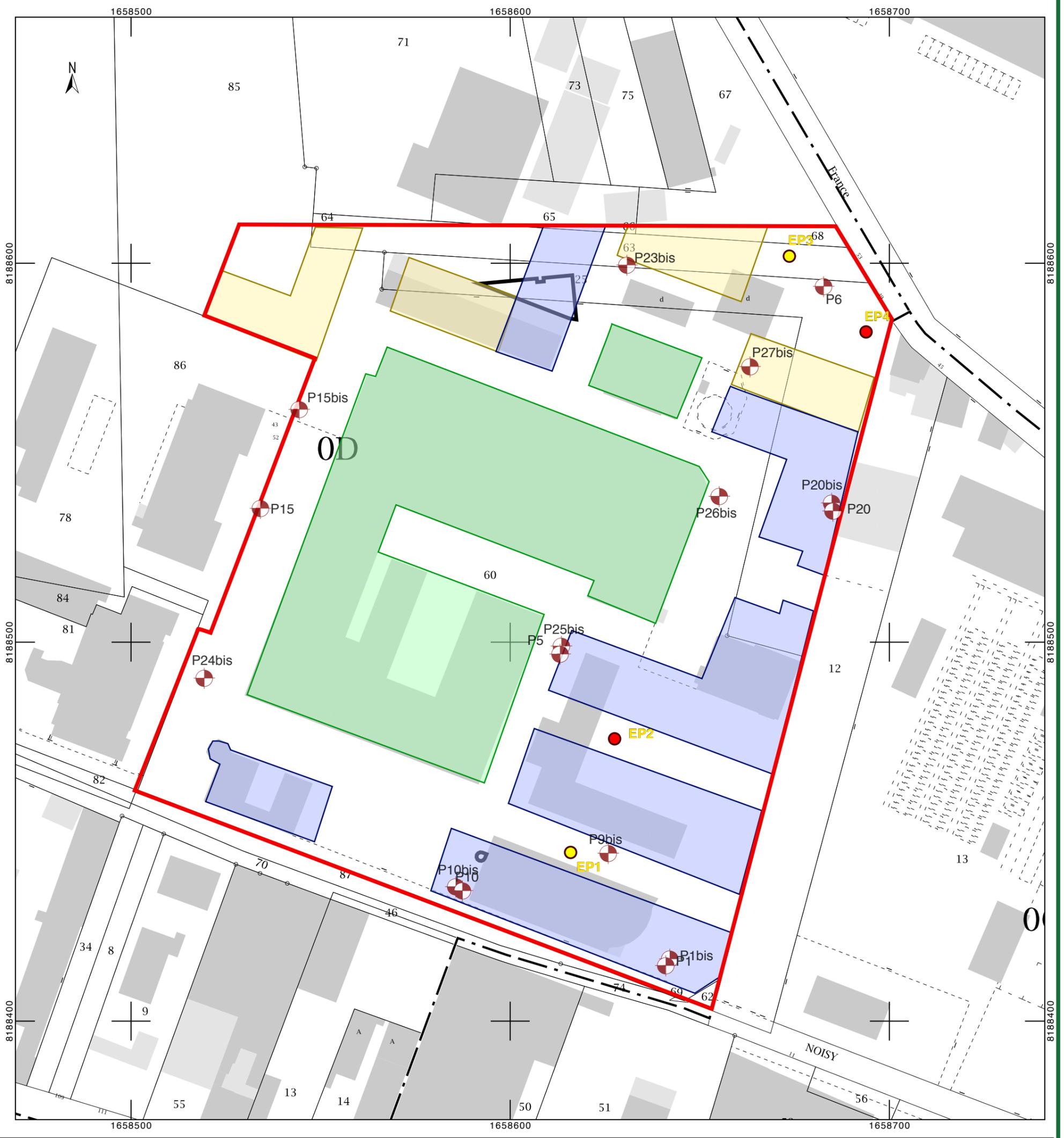
E HY MAS 2019.00259.02a - ZAC de l'Horloge, site FAREVA - ROMAINVILLE Niveau d'eau (site INFOTERRE - BRGM) LOCALISATION SITE :

X_L2E (m)	Y_L2E (m)
607 264	2 433 006

Référence	Commune	Nature	Prof.	Z sol	Etat ouvrage	Utilisation	Prof. eau (m)	Cote eau (m NGF)	Date eau	X L2E (m)	Y L2E (m)	Distance au site (m)	Dir.	Cote fond (m NGF)
01834C0032	ROMAINVILLE	FORAGE	24,6	58,2			5,45	53	26/12/40	607385	2433088	254	NE	33,6
01834C0233	ROMAINVILLE	FORAGE	18,4	57,41			5,8	52	22/01/41	607409,6	2433148	318	NE	39,01
01834C0225	BOBIGNY	FORAGE	12	56			8,5	48	01/01/62	607579,7	2433343,1	574	NE	44
01834C0130	BOBIGNY	FORAGE		54,11			5,73	49,0	11/01/83	607495	2433438	617	NE	54,11
01834C0069	NOISY-LE-SEC	FORAGE	15	62,37			6,9	56	01/05/65	607995	2432678	761	E	47,37
01834C0238	NOISY-LE-SEC	FORAGE	15	61,27			5,9	56	17/06/65	608010	2432677,7	776	E	46,27
01833D0688	PANTIN	FORAGE	28	65,5			14	51	12/10/68	606439	2432707,8	835	O	37,5
01833D0629	PANTIN	FORAGE	9	54,15	REMBLAI.		6	48	09/12/64	606333,9	2432797,8	927	O	45,15
01833D0627	PANTIN	FORAGE	20	51,95	REMBLAI.		6,7	45	09/12/64	606303,9	2432877,9	954	O	31,95
01833D0626	PANTIN	FORAGE	8	51,5	REMBLAI.		7,4	44,0	09/12/64	606293,9	2432912,9	965	O	43,5

**ANNEXE 3 PLAN D'IMPLANTATION DES PIÉZOMÈTRES ET DES
SONDAGES D'ESSAIS D'INFILTRATION**

IMPLANTATION DES PIÉZOMÈTRES ET DES SONDAGES POUR ESSAIS D'INFILTRATION



Légende :

- Zone d'étude
- Projets de logements
- Bâtiments existants conservés
- Ateliers d'artiste et résidence
- Zones inaccessibles pour les sondages

Investigations précédentes :

- Piézomètres :
 Pxbis : Nappe perchée
 Px : Nappe de l'Eocène

Investigations SOLER HYDRO :

- EP1 : Essai Porchet à 2 m
- EP2 : Essai Porchet à 3 m

Implantation approximative
 du 22/03/2019

Echelle (A3) : 1 / 1 000

**ANNEXE 4 CARACTÉRISTIQUES DES OUVRAGES
PIÉZOMÉTRIQUES IMPLANTÉS SUR LE SITE**

CLIENT / SITE : SANOFI / Centre de production Romainville - 93

PROJET / REF. : SANOFI CPR / FR12AVE147

DATE DEBUT : 13/12/11

DATE FIN : 13/12/11

COORDONNEES : X : 8188415.54 - Y : 1658640.33 (RGF 93)

FOREUR : EN OM FRA

ALTITUDE DU SOL : 60.04 m NGF

TECHNIQUE : Tarière pleine- 100mm

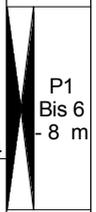
NIVEAU DE LA NAPPE : 8.64 m - 51.41 m NGF

DESSINE PAR : CCH

VERIFIE PAR : CCH

REMARQUES :

PROFONDEUR (m)	COUPE DE L'OUVRAGE	NIVEAU NAPPE	IMPACT VISUEL	LOG	DESCRIPTION	ECHANTILLON	VALEUR PID (ppm)	TEXTURE
	Bouche ras du sol Point de ref.: Sol Z Point de ref.: 60.05 (m NGF)							
	Ciment			0,05	Enrobé		59,99	
				0,35	Dalle		59,69	
					Argile brune			
2				1,50	Marnes beiges passage d'eau probable à 4 mètres de profondeur		58,54	
4	Bentonite							
6	Tube plein PEHD 2"							
8				7,50	Marnes beiges légèrement plus argileuses		52,54	
	Crépine PEHD 2"							
	Massif filtrant			9,00	Argile sableuse humide		51,04	
12				12,00	Bottom of borehole at 12,00 meters.		48,04	



CLIENT / SITE : SANOFI / Centre de production Romainville - 93

PROJET / REF. : SANOFI CPR / FR12AVE147

DATE DEBUT : 18/1/12

DATE FIN : 18/1/12

COORDONNEES : X : 8188443.56 - Y : 1658624.24 (RGF 93)

FOREUR : AGROFORE

ALTITUDE DU SOL : 60.07 m NGF

TECHNIQUE : Tarière pleine- 75mm

NIVEAU DE LA NAPPE : 8.51 m - 51.56 m NGF

DESSINE PAR : FBO

VERIFIE PAR : CCH

REMARQUES :

PROFONDEUR (m)	COUPE DE L'OUVRAGE	NIVEAU NAPPE	IMPACT VISUEL	LOG	DESCRIPTION	ECHANTILLON	VALEUR PID (ppm)	TEXTURE
	Bouche ras du sol Point de ref.: Sol Z Point de ref.: 60.07 (m NGF)							
	Ciment			0,10	Béton rose		59,97	
				0,20	Béton pâteux, couleur marron		59,87	
				0,25	Béton sec		59,82	
					Remblais, aspect graveleux			
2				1,50	Remblais fins et humides		58,57	0
	Bentonite							
	Tube plein PEHD 2"			3,50	Marnes		56,57	
4								
6				6,00	Argile marneuse grise Légèrement humide		54,07	0
8				8,00	Argile très légèrement marneuse, de teinte grise foncée Légère odeur Légèrement plus sèches qu'à 6-8 m.	P9 bis 6 - 8m	52,07	0
	Massif filtrant			9,00	Marnes Odeur chimique		51,07	0
10	Crépine PEHD 2"			10,50	Marnes grises foncées à bleutées		49,57	
12				12,50			47,57	
				13,10	Sables gris et marbrures noires Inclusion de grains <0,5 cm Arrivée d'eau Marnes		46,97	
				15,00			45,07	

Bottom of borehole at 12,80 meters.

CLIENT / SITE : SANOFI / Centre de production Romainville - 93

PROJET / REF. : SANOFI CPR / FR12AVE147

DATE DEBUT : 23/1/12

DATE FIN : 24/1/12

COORDONNEES : X : 8188435.52 - Y : 1658583.81 (RGF 93)

FOREUR : AGROFORE

ALTITUDE DU SOL : 60.06 m NGF

TECHNIQUE : Tarière pleine- 75mm

NIVEAU DE LA NAPPE : 7.79 m - 52.27 m NGF

DESSINE PAR : FBO

VERIFIE PAR : CCH

REMARQUES : Parc de stockage

PROFONDEUR (m)	COUPE DE L'OUVRAGE	NIVEAU NAPPE	IMPACT VISUEL	LOG	DESCRIPTION	ECHANTILLON	VALEUR PID (ppm)	TEXTURE
	Bouche ras du sol Point de ref.: Sol Z Point de ref.: 60.06 (m NGF)							
	Ciment				0,20 Béton 59,86			
					Remblais argileux bruns			
					1,00 59,06			
					Remblais noirs marno-argileux			
					1,50 58,56			
					Argiles brunes claires, inclusion de galets de marnes			
2	Bentonite				3,00 57,06			
					Marnes beiges			
					3,50 Aspect sec 56,56		0	
	Tube plein PEHD 2"				Marnes grises sèches		0	
4					4,00 56,06			
					Marnes noires.		0	
					5,00 55,06			
					Marnes noires légèrement humide		0	
6					6,00 54,06			
					Marnes plus humides, collent à la tarière		0	
					7,50 52,56			
	Massif filtrant				Marnes grises claires, sèches et friables morceaux de calcaire		0	
8					9,50 50,56			
	Crépine PEHD 2"				Marnes grises Légèrement humide		0	
10					10,50 49,56			
					Marnes argileuses collent à la tarière			
					11,00 49,06			
					Marnes plus dures			
					11,50 48,56			
					Sables			
12					13,00 47,06			
					Bottom of borehole at 13,00 meters.			

P10
bis 4 -
7,5 m
+
doublon

CLIENT / SITE : SANOFI / Centre de production Romainville - 93

PROJET / REF. : SANOFI CPR / FR12AVE147

DATE DEBUT : 8/12/11

DATE FIN : 11/12/11

COORDONNEES : X : 8188562.72 - Y : 1658542.57 (RGF 93)

FOREUR : Boart Longyear

ALTITUDE DU SOL : 58.9 m NGF

TECHNIQUE : Carotage - Sonic- 170mm et 118mm

NIVEAU DE LA NAPPE : 9.01 m - 49.89 m NGF

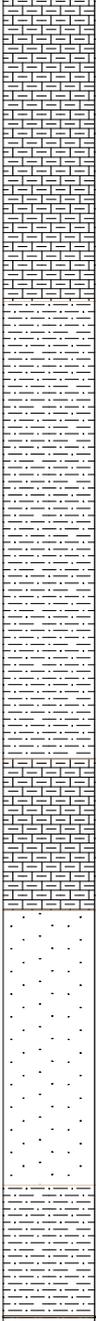
DESSINE PAR : CCH

VERIFIE PAR : CCH

REMARQUES : Ouvrage foré jusqu'à 28 m et équipé à 13 mètres

PROFONDEUR (m)	COUPE DE L'OUVRAGE	NIVEAU NAPPE	IMPACT VISUEL	LOG	DESCRIPTION	ECHANTILLON	VALEUR PID (ppm)	TEXTURE
	Bouche ras du sol Point de ref.: Sol Z Point de ref.: 58.9 (m NGF)							
	Ciment				0,05 Enrobé 58,85 0,20 Dalle 58,70			
					Terre végétale et sablon grossiers jaune (remblais)			
					1,30 57,60 1,50 57,40			
2					Horizon marneux remanié (terrain naturel remanié)			
					Argile brune à noirâtre, briques, éléments secs noirs millimétriques légèrement humide (terrain naturel remanié)			
	Bentonite				3,20 55,70			
4	Tube plein PEHD 2"				3,60 55,30			
					Marnes beiges blanches			
6								
8								
					9,00 49,90			
10	Massif filtrant				Sables humides			
	Crépine PEHD 2"							
12					12,00 46,90			
14					Marnes beiges blanches sèches et friables			

(Continued Next Page)

PROFONDEUR (m)	COUPE DE L'OUVRAGE	NIVEAU NAPPE IMPACT VISUEL	LOG	DESCRIPTION	ECHANTILLON	VALEUR PID (ppm)	TEXTURE			
16	Rebouché à la bentonite			Marnes beiges blanches sèches et friables (<i>continued</i>)						
18				18,00	40,90	Argile marneuse blanche beige très légèrement humide				
20										
22				22,50	36,40	Marnes beiges blanches légèrement humides				
23				23,00	35,90	Alternance de marnes beiges blanches et d'horizons calcaire fracturés très humides				
24				24,00	34,90	Sables très légèrement argileux gris verdâtres (taille des grains infra millimétriques), bien classés à comportement thixotropique durant le forage				
26				26,70	32,20	Argile sableuse homogène raide				
28				28,00	30,90					
Bottom of borehole at 28,00 meters.										

CLIENT / SITE : SANOFI / Centre de production Romainville - 93

PROJET / REF. : SANOFI CPR / FR12AVE147

DATE DEBUT : 19/1/12

DATE FIN : 19/1/12

COORDONNEES : X : 8188536.29 - Y : 1658685.51 (RGF 93)

FOREUR : AGROFORE

ALTITUDE DU SOL : 60.08 m NGF

TECHNIQUE : Tarière pleine- 75mm

NIVEAU DE LA NAPPE : 6.74 m - 53.34 m NGF

DESSINE PAR : CCH

VERIFIE PAR : CCH

REMARQUES : Zone ATEX

PROFONDEUR (m)	COUPE DE L'OUVRAGE	NIVEAU NAPPE	IMPACT VISUEL	LOG	DESCRIPTION	ECHANTILLON	VALEUR PID (ppm)	TEXTURE
	Bouche ras du sol Point de ref.: sol Z Point de ref.: 60.08 (m NGF)							
	Ciment				0,00 Enrobé rose 60,08 0,05 60,03 0,15 Dalle béton 59,93 0,70 Remblais sableux jaune légèrement humide 59,38			
2	Bentonite				2,50 Marnes beiges jaunes 57,58 3,00 Marnes beiges blanches légèrement humide 57,08			
	Tube plein PEHD 2"				3,50 Marnes beiges blanches légèrement humide 56,58 4,00 Marnes beiges blanches et quelques éléments noirs et présence de nodules argilo marneux vert noirs 56,08 4,50 Marnes grises verdâtres légèrement humide 55,58 5,00 Marnes blanches grises sèches 55,08 Marnes grises foncées légèrement humides 6,50 Marnes légèrement argileuses grises foncées 53,58			
6					7,50 52,58 7,80 Argiles marneuses grises foncées à vertes très foncées humides 52,28			
8	Massif filtrant				Banc marno-calcaire plus dur		10	
10	Crépine PEHD 2"				10,00 Marnes humides 50,08 10,50 Argile verdâtre et conpressions noirâtres 49,58	P20 bis 7.8 - 10 m	8	
12					12,00 Marnes argileuse grise humide à mouillée 48,08			
					Sables argileux gris Bottom of borehole at 12,70 meters.			

CLIENT / SITE : SANOFI / Centre de production Romainville - 93

PROJET / REF. : SANOFI CPR / FR11AVE155

DATE DEBUT : 11/6/12

DATE FIN : 11/6/12

COORDONNEES : X : 8188381.74 - Y : 1658624.98 (RGF 93)

FOREUR : AGROFORE

ALTITUDE DU SOL : 60.49 m NGF

TECHNIQUE : Tarière pleine- 75mm

NIVEAU DE LA NAPPE : 13.07 m - 47.42 m NGF

DESSINE PAR : FBO

VERIFIE PAR : CCH

REMARQUES :

PROFONDEUR (m)	COUPE DE L'OUVRAGE	NIVEAU NAPPE	IMPACT VISUEL	LOG	DESCRIPTION	ECHANTILLON	VALEUR PID (ppm)	TEXTURE
	Bouche ras du sol Point de ref.: capot/bouche Z Point de ref.: 60.49 (m NGF)							
0,05	Ciment				Enrobé			
2	Bentonite				Remblais argileux bruns légèrement humides		0	
4	Tube plein PEHD 2"				Remblais argileux légèrement humides			
5,50					54,99			
5,80					Passée sableuse		0	
6					Marnes argileuses. légèrement humides et collantes. remontée de la nappe à partir de 7,5 m de profondeur			
7,50					52,99			
8	Massif filtrant				Sables beiges			
9,00	Crépine PEHD 2"				Marnes argileuses légèrement brunâtres aspect effrité à 10 m de profondeur			
10					51,49			
10,60					Marnes compactes			
12					49,89			
12,50					47,99			
					Bottom of borehole at 12,50 meters.			

CLIENT / SITE : SANOFI / Centre de production Romainville - 93

PROJET / REF. : SANOFI CPR / FR11AVE155

DATE DEBUT : 11/6/12

DATE FIN : 11/6/12

COORDONNEES : X : 8188491.92 - Y : 1658516.73 (RGF 93)

FOREUR : AGROFORE

ALTITUDE DU SOL : 58.97 m NGF

TECHNIQUE : Tarière pleine- 75mm

NIVEAU DE LA NAPPE : 6.12 m - 52.85 m NGF

DESSINE PAR : CCH

VERIFIE PAR : CCH

REMARQUES :

PROFONDEUR (m)	COUPE DE L'OUVRAGE	NIVEAU NAPPE	IMPACT VISUEL	LOG	DESCRIPTION	ECHANTILLON	VALEUR PID (ppm)	TEXTURE
	Bouche ras du sol Point de ref.: capot/bouche Z Point de ref.: 58.97 (m NGF)							
	Ciment				0,03 Enrobé 58,94			
					0,50 Dalle béton rose 58,47			
					0,70 Remblais argileux bruns 58,27		0	
					Remblais argileux noirs et beiges secs			
2					2,00 Argile brune compacte légèrement humide 56,97		0	
	Bentonite Tube plein PEHD 2"				3,50 Marnes argileuses granuleuses légèrement humides 55,47			
4					4,50 Marnes avec banc calcaire 54,47			
					5,50 Passée sableuse homogène sèche 53,47			
6					6,00 Argile beige foncée raide légèrement humide 52,97			
	Massif filtrant Crépine PEHD 2"				7,50 Marnes beiges humides 51,47			
8					9,00 Sables homogènes. Remontée de la nappe à 9 m 49,97			
10					10,00 Bottom of borehole at 10,00 meters. 48,97			

CLIENT / SITE : SANOFI / Centre de production Romainville - 93

PROJET / REF. : SANOFI CPR / FR11AVE155

DATE DEBUT : 18/6/12

DATE FIN : 18/6/12

COORDONNEES : X : 8188538.67 - Y : 1658655.15 (RGF 93)

FOREUR : AGROFORE

ALTITUDE DU SOL : 60.04 m NGF

TECHNIQUE : Tarière pleine- 75mm

NIVEAU DE LA NAPPE : 6.47 m - 53.57 m NGF

DESSINE PAR : AZA

VERIFIE PAR : CCH

REMARQUES :

PROFONDEUR (m)	COUPE DE L'OUVRAGE	NIVEAU NAPPE	IMPACT VISUEL	LOG	DESCRIPTION	ECHANTILLON	VALEUR PID (ppm)	TEXTURE
	Bouche ras du sol Point de ref.: capot/bouche Z Point de ref.: 60.04 (m NGF)							
	Ciment				0,00 Enrobé 60,04 0,10 59,94 0,30 Dalle béton 59,74 0,50 Remblais sableux graveleux ocres 59,54		0	
2					1,50 Remblais argileux noirs 58,54		0	
	Bentonite				2,00 Marnes ocres et blanchâtres 58,04			
	Tube plein PEHD 2"							
4							0	
6							0	
8	Massif filtrant				7,00 Marnes argileuses ocres 53,04		0	
	Crépine PEHD 2"				9,00 Marnes grises bleutées blanchâtres 51,04		9	
10					10,50 Marnes argileuses grises bleutés humides 49,54		2	
12								
					13,00 Sables noirâtres trempés 47,04 Marnes compactes ocres Bottom of borehole at 13,20 meters.	P26b/12-12,3	12,3	0

CLIENT / SITE : SANOFI / Centre de production Romainville - 93

PROJET / REF. : SANOFI CPR / FR11AVE155

DATE DEBUT : 15/6/12

DATE FIN : 18/6/12

COORDONNEES : X : 8188573.79 - Y : 1658663.32 (RGF 93)

FOREUR : AGROFORE

ALTITUDE DU SOL : 60.04 m NGF

TECHNIQUE : Tarière pleine- 75mm

NIVEAU DE LA NAPPE : 10.44 m - 49.6 m NGF

DESSINE PAR : AZA

VERIFIE PAR : CCH

REMARQUES :

PROFONDEUR (m)	COUPE DE L'OUVRAGE	NIVEAU NAPPE	IMPACT VISUEL	LOG	DESCRIPTION	ECHANTILLON	VALEUR PID (ppm)	TEXTURE
	Bouche ras du sol Point de ref.: capot/bouche Z Point de ref.: 60.04 (m NGF)							
	Ciment				0,00 Enrobé 60,04 0,10 59,94 0,60 59,44			
2					Dalle béton			
	Bentonite				2,00 58,04			
	Tube plein PEHD 2"				3,00 57,04			
4					Argile marneuse brune claire			
6					7,00 53,04			
8	Massif filtrant				Marnes beiges et ocres sèches			
	Crépine PEHD 2"				10,00 50,04			
10					Marnes beiges et ocres deviennent humides			
12					12,50 47,54			
					Sables grisâtres mouillés			
					Marnes Bottom of borehole at 13,50 meters.			

CLIENT / SITE : SANOFI / Centre de production Romainville - 93

PROJET / REF. : SANOFI CPR / FR11AVE155

DATE DEBUT : 27/6/12

DATE FIN : 28/6/12

COORDONNEES : X : 8188417.38 - Y : 1658641.34 (RGF 93)

FOREUR : GAUFOR

ALTITUDE DU SOL : 60.04 m NGF

TECHNIQUE : Destructif - Rotary- 200mm

NIVEAU DE LA NAPPE : 19.65 m - 40.39 m NGF

DESSINE PAR : FBO

VERIFIE PAR : CCH

REMARQUES : Double casing (casing à 14,6 m de profondeur)

PROFONDEUR (m)	COUPE DE L'OUVRAGE	NIVEAU NAPPE	IMPACT VISUEL	LOG	DESCRIPTION	ECHANTILLON	VALEUR PID (ppm)	TEXTURE
	Bouche ras du sol Point de ref.: capot/bouche Z Point de ref.: 60.04 (m NGF)							
0,30					Dalle béton		59,74	
					Remblais sableux beige blanc			
1,50					Remblais sablo-argileux beige blanchâtre		58,54	
4,00					Marnes beiges		56,04	
6,00					Marnes beiges avec passées sableuses grises		54,04	
10,00					Argile sableuse		50,04	
11,50					Sables gris		48,54	
13,00					Passée calcaire		47,04	
13,20					Sables gris		46,84	
14,00					Marnes blanches rosées. Perte d'eau d'injection à 21,5 m.		46,04	

(Continued Next Page)

CLIENT / SITE : SANOFI / Centre de production Romainville - 93

PROJET / REF. : SANOFI CPR / FR11AVE155

DATE DEBUT : 29/6/12

DATE FIN : 29/6/12

COORDONNEES : X : 8188498.22 - Y : 1658611.8 (RGF 93)

FOREUR : GAUFOR

ALTITUDE DU SOL : 60.06 m NGF

TECHNIQUE : Destructif - Rotary- 200mm

NIVEAU DE LA NAPPE : 19.67 m - 40.39 m NGF

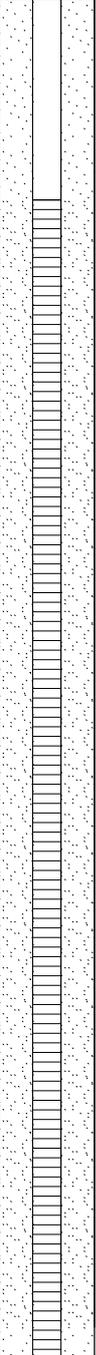
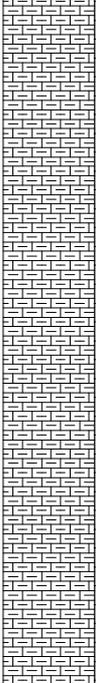
DESSINE PAR : FBO

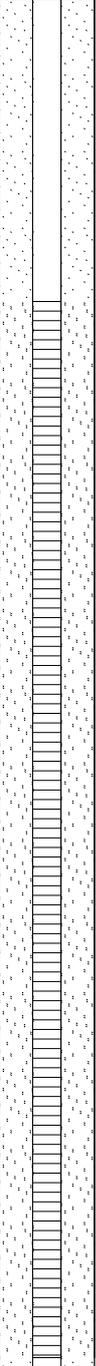
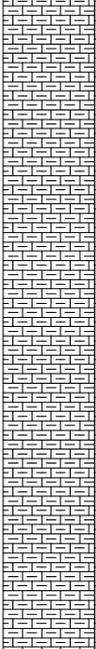
VERIFIE PAR : CCH

REMARQUES : Double casing (casing à 15 m de profondeur)

PROFONDEUR (m)	COUPE DE L'OUVRAGE	NIVEAU NAPPE	IMPACT VISUEL	LOG	DESCRIPTION	ECHANTILLON	VALEUR PID (ppm)	TEXTURE
	Bouche ras du sol Point de ref.: capot/bouche Z Point de ref.: 60.06 (m NGF)							
0,20					Dalle		59,86	
					Remblais marneux bruns crème			
2							58,06	
					Sables jaunâtres			
4								
							55,06	
6					Marnes grises noires blanches			
	Ciment							
8								
							51,56	
10					Marnes blanches			
	Tube plein PEHD 2"							
12							49,56	
					Sables (?), perte d'injection de l'eau du forage dans P5. pas de remontées de matière			
14							46,06	
	Bentonite				Marnes blanches rosées présence de bancs indurés			

(Continued Next Page)

PROFONDEUR (m)	COUPE DE L'OUVRAGE	NIVEAU NAPPE IMPACT VISUEL	LOG	DESCRIPTION	ECHANTILLON	VALEUR PID (ppm)	TEXTURE
16				Marnes blanches rosées présence de bancs indurés (<i>continued</i>)			
18							
20	Massif filtrant						
22	Crépine PEHD 2"			22,00	38,06		
24							
26							
28				28,50	31,56		
				29,00	31,06		
				Bottom of borehole at 29,00 meters.			

PROFONDEUR (m)	COUPE DE L'OUVRAGE	NIVEAU NAPPE IMPACT VISUEL	LOG	DESCRIPTION	ECHANTILLON	VALEUR PID (ppm)	TEXTURE		
16				Marnes blanches rosées. Perte d'eau d'injection à 21,5 m. <i>(continued)</i>					
18									
20									
22				Massif filtrant			Sables avec passées argileuses		
24				Crépine PEHD 2"					
26									
28									
				28,00	32,04				
				Argile					
				28,50	31,54				
				Bottom of borehole at 28,50 meters.					

CLIENT / SITE : SANOFI / Centre de production Romainville - 93

PROJET / REF. : SANOFI CPR / FR12AVE147

DATE DEBUT : 23/1/12

DATE FIN : 24/1/12

COORDONNEES : X : 8188435.69 - Y : 1658585.36 (RGF 93)

FOREUR : GAUFORE

ALTITUDE DU SOL : 60.06 m NGF

TECHNIQUE : Destructif - Tri-cône- 100mm

NIVEAU DE LA NAPPE : 20.18 m - 39.88 m NGF

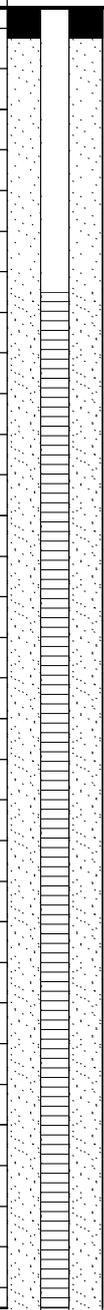
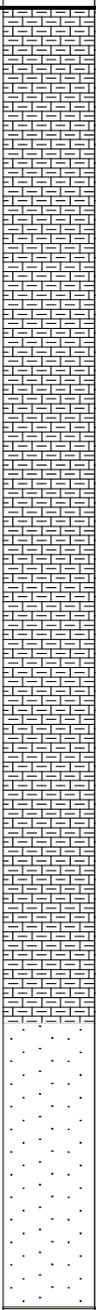
DESSINE PAR : FBO

VERIFIE PAR : CCH

REMARQUES : Ouvrage en double casing - Parc de stockage

PROFONDEUR (m)	COUPE DE L'OUVRAGE	NIVEAU NAPPE	IMPACT VISUEL	LOG	DESCRIPTION	ECHANTILLON	VALEUR PID (ppm)	TEXTURE
	Bouche ras du sol Point de ref.: Sol Z Point de ref.: 60.06 (m NGF)							
0,20					Béton		59,86	
					Remblais argileux bruns			
1,00							59,06	
					Remblais noirs marno-argileux			
1,50							58,56	
					Argiles brunes claires, et conpressions marneuses	SB3 P10 bis		
3,00							57,06	
					Marnes beiges, Sèches			0
3,50							56,56	
					Marnes grises Sèches			0
4,00							56,06	
					Marnes noires.			0
5,00							55,06	
					Marnes noires légèrement humide			0
6,00							54,06	
					Marnes plus humides, collent à la tarière			0
7,50							52,56	
					Marnes grises claires, sèches et friables morceaux de calcaire			0
9,50							50,56	
					Marnes grises Légèrement humide			0
10,50							49,56	
					Marnes argileuses			
11,00							49,06	
					Marnes plus dures			
11,50							48,56	
					Sables			
13,00							47,06	
					Marnes blanches rosées et présence de bancs plus durs			
14								
					Bentonite			

(Continued Next Page)

PROFONDEUR (m)	COUPE DE L'OUVRAGE	NIVEAU NAPPE IMPACT VISUEL	LOG	DESCRIPTION	ECHANTILLON	VALEUR PID (ppm)	TEXTURE		
16	 <p>Massif filtrant</p> <p>Crépine PEHD 2"</p>			Marnes blanches rosées et présence de bancs plus durs (continued)					
18									
20									
22									
24									
25,00				Sables					
26									
27,80				Bottom of borehole at 27,80 meters.					
32,26									

CLIENT / SITE : SANOFI / Centre de production Romainville - 93

PROJET / REF. : SANOFI CPR / FR12AVE147

DATE DEBUT : 18/1/12

DATE FIN : 19/1/12

COORDONNEES : X : 8188537.86 - Y : 1658533.04 (RGF 93)

FOREUR : GAUFORE

ALTITUDE DU SOL : 58.85 m NGF

TECHNIQUE : Destructif - Rotary- 75mm

NIVEAU DE LA NAPPE : 19.03 m - 39.82 m NGF

DESSINE PAR : CCH

VERIFIE PAR : CCH

REMARQUES : Ouvrage en double casing

PROFONDEUR (m)	COUPE DE L'OUVRAGE	NIVEAU NAPPE	IMPACT VISUEL	LOG	DESCRIPTION	ECHANTILLON	VALEUR PID (ppm)	TEXTURE
	Bouche ras du sol Point de ref.: Sol Z Point de ref.: 58.85 (m NGF)							
0.20					Enrobé et sous couche de forme		58.65	
					Sablon jaune			
2.00							56.85	
					Argile brune			
4.00							54.85	
					Marnes beiges jaunes et alternance avec des bancs plus durs calcaires bruns			
8.00	Ciment							
	Tube plein PEHD 2"							
9.20							49.65	
					Sables			
12.00							46.85	
					Marnes beiges à roses			
14.00								

(Continued Next Page)

PROFONDEUR (m)	COUPE DE L'OUVRAGE	NIVEAU NAPPE IMPACT VISUEL	LOG	DESCRIPTION	ECHANTILLON	VALEUR PID (ppm)	TEXTURE
16	Bentonite			Marnes beiges à roses (<i>continued</i>)			
18							
20		▽					
22	Massif filtrant						
24	Crépine PEHD 2"						
24			24,00	Sables argileux bleutés gris		34,85	
26							
27,80			27,80	Bottom of borehole at 27,80 meters.		31,05	

**ANNEXE 5 RÉSULTAT DE L'ENQUÊTE DE QUARTIER
(PLAN ET TABLEAU)**

SITES VISITÉS LORS DE L'ENQUÊTE DE QUARTIER

N°Dossier : E HY MAS 2019.00259

Chantier : ROMAINVILLE - FAREVA

Mission : HYDRO



Légende :

 Site à l'étude

 Numéro du site enquêté

Echelle :



Enquête réalisée en Janvier 2018

#	Adresse	Type Batiment	Nombre de sous sol / usage	Présent depuis ? (années)	Evènement : remontée nappe Inondation orageuse	Nombre Puits / Pompage	Protection Sous-sol
1	138 av Gaston Roussel	Logement Individuel	R-1 cave	1990	traces d'humidités	0	Terre battue
2	172 av Gaston Roussel	Entrepôt Controlotecj	Aucun	2013	Non	Non	Non
3	5, av Anatole France	Immeuble	R-1 cave et parking	1962	Non	/	Béton
4	37, Imp des bergeries	Immeuble	R-1 semi enterré parking	2011	Non	Non	Béton
5	7, rue de Paris (Bobigny)	Immeuble Brasserie café	R-1 cave	2007	inondations : suite à événement orageux et canalisation Véolia défectueuse	1 pompe de relevage	béton
6	15, rue de Paris (ROMAINVILLE)	Immeuble bureaux	R-2 parking	2017	Non	1 pompe de relevage	béton
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							

ANNEXE 6 FEUILLES DE CALCUL DES ESSAIS D'INFILTRATION



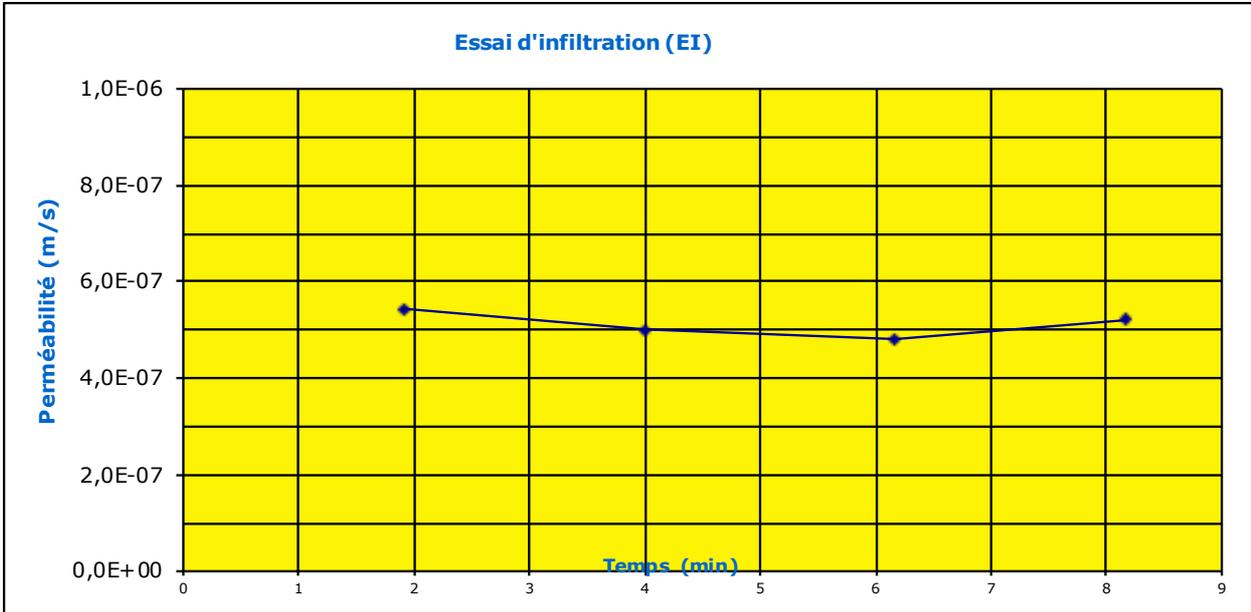
ESSAI D'INFILTRATION A CHARGE CONSTANTE		
DOSSIER :	E HY MAS 2019.00259.01a	Ingénieur : Antoine Coulon
SITE :	FAREVA	
Adresse :	111, Aveue Gaston Roussel - ROMAINVILLE	Opérateur : FC
CLIENT :	COGEDIM	01/04/2019

OUVRAGE :	EP1	X :	48° 53' 41,2" N
Profondeur d'essai (m) :	1,02	Y :	2° 26' 07,8" E

Dimensions du puits				Saturation
Ø (m)	Prof (m)	Hauteur d'eau (m)	Surface utile (mm ²)	Durée (h)
0,15	2,00	0,98	479 486	04:30

Résultats			
t (min)	V (mm3)	K (mm/h)	K (m/s)
0	150 000	-	-
1,92	120 000	2	5,44E-07
4	90 000	2	5,01E-07
6,17	60 000	2	4,81E-07
8,17	30 000	2	5,21E-07
Moyenne		2	5,11E-07

$$K = V / 88357 \times t$$



Ø = Diamètre
P = Profondeur du puits

V = Volume d'eau mesuré
K = Perméabilité



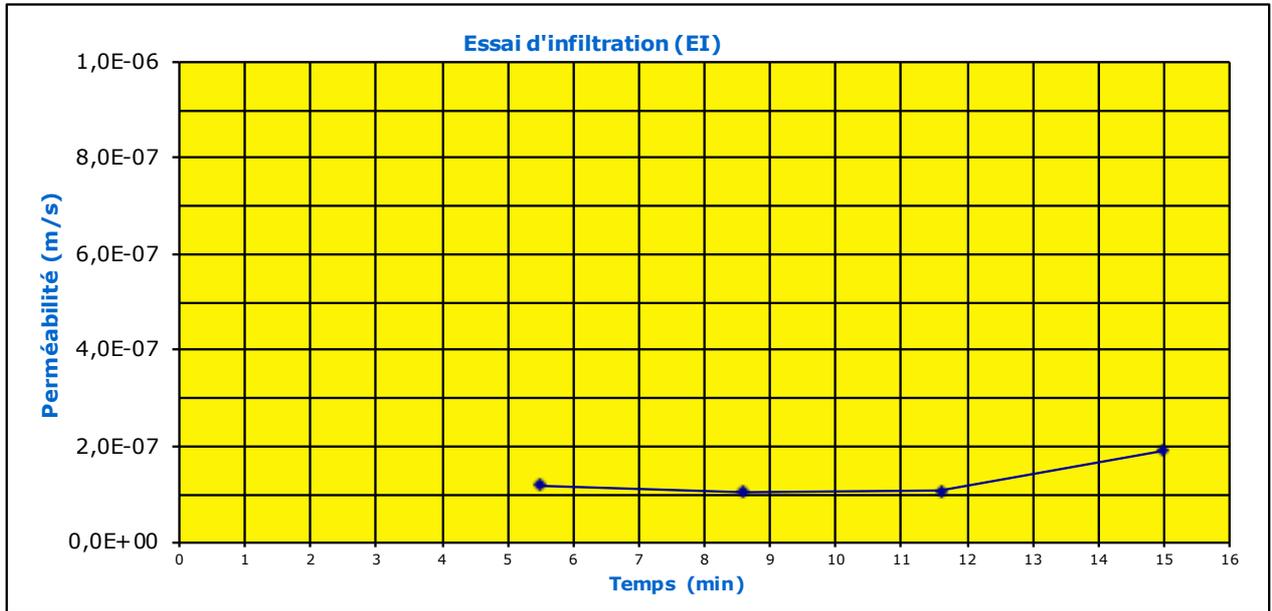
ESSAI D'INFILTRATION A CHARGE CONSTANTE		
DOSSIER :	E HY MAS 2019.00259.01a	Ingénieur : Antoine Coulon
SITE :	FAREVA	
Adresse :	111, Aveue Gaston Roussel - ROMAINVILLE	Opérateur : FC
CLIENT :	COGEDIM	01/04/2019

OUVRAGE :	EP2	X :	48° 53' 42,1" N
Profondeur d'essai (m) :	1,95	Y :	2° 26' 08,4" E

Dimensions du puits				Saturation
Ø (m)	Prof (m)	Hauteur d'eau (m)	Surface utile (mm ²)	Durée (h)
0,15	3,00	1,05	512 472	04:30

Résultats			
t (min)	V (mm3)	K (mm/h)	K (m/s)
0	60 000	-	-
5,5	40 000	0	1,18E-07
8,6	30 000	0	1,05E-07
11,6	20 000	0	1,08E-07
15	0	1	1,91E-07
Moyenne		0	1,23E-07

$$K = V / 88357 \times t$$



Ø = Diamètre
P = Profondeur du puits

V = Volume d'eau mesuré
K = Perméabilité



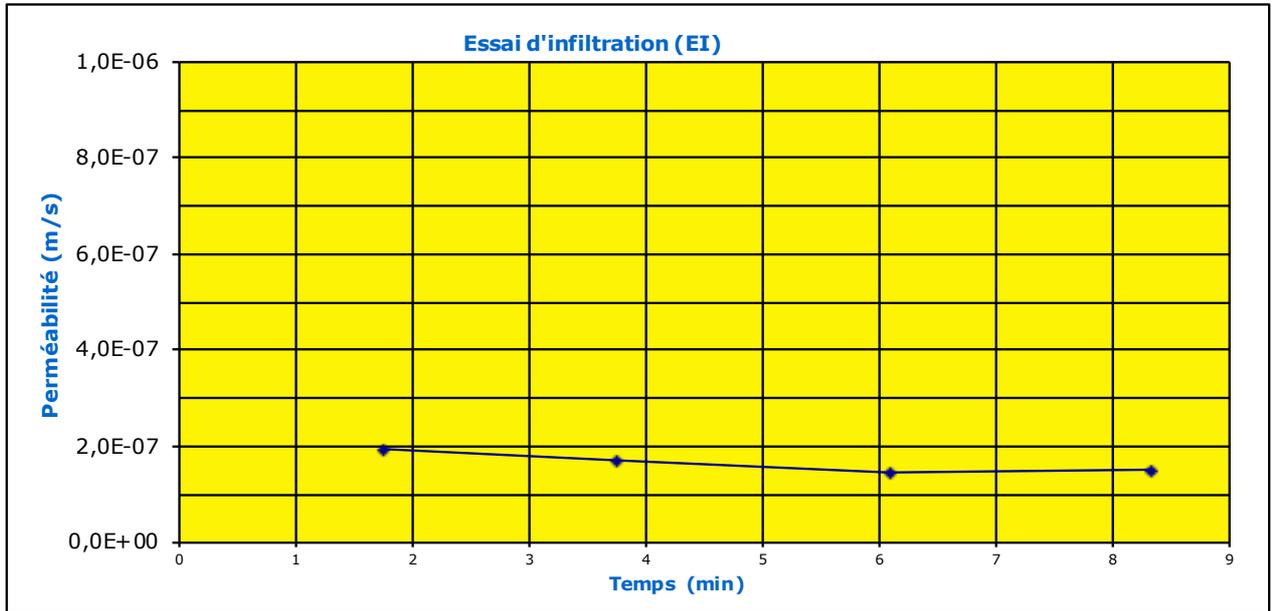
ESSAI D'INFILTRATION A CHARGE CONSTANTE		
DOSSIER :	E HY MAS 2019.00259.01a	Ingénieur : Antoine Coulon
SITE :	FAREVA	
Adresse :	111, Aveue Gaston Roussel - ROMAINVILLE	Opérateur : FC
CLIENT :	COGEDIM	01/04/2019

OUVRAGE :	EP3	X :	48° 53' 46,2" N
Profondeur d'essai (m) :	1,00	Y :	2° 26' 10,7" E

Dimensions du puits				Saturation
Ø (m)	Prof (m)	Hauteur d'eau (m)	Surface utile (mm ²)	Durée (h)
0,15	2,00	1,00	488 910	04:30

Résultats			
t (min)	V (mm3)	K (mm/h)	K (m/s)
0	40 000	-	-
1,75	30 000	1	1,95E-07
3,75	20 000	1	1,70E-07
6,08	10 000	1	1,46E-07
8,33	0	1	1,52E-07
Moyenne		1	1,64E-07

$$K = V / 88357 \times t$$



Ø = Diamètre
P = Profondeur du puits

V = Volume d'eau mesuré
K = Perméabilité



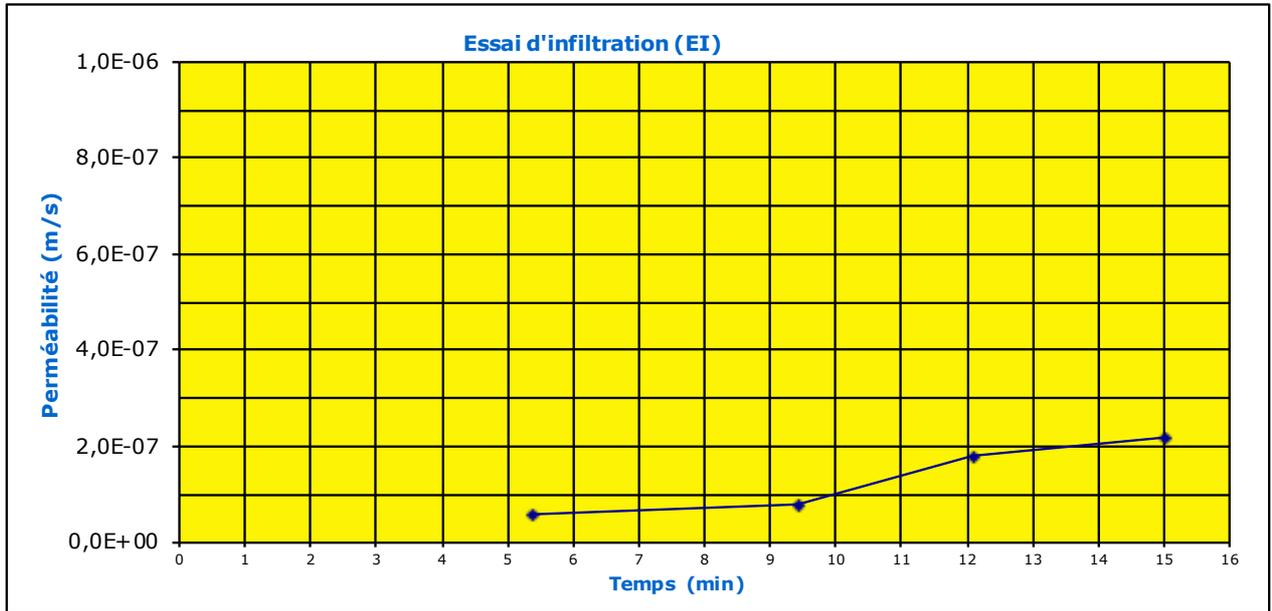
ESSAI D'INFILTRATION A CHARGE CONSTANTE		
DOSSIER :	E HY MAS 2019.00259.01a	Ingénieur : Antoine Coulon
SITE :	FAREVA	
Adresse :	111, Aveue Gaston Roussel - ROMAINVILLE	Opérateur : FC
CLIENT :	COGEDIM	01/04/2019

OUVRAGE :	EP4	X :	48° 53' 45,4" N
Profondeur d'essai (m) :	1,93	Y :	2° 26' 11,2" E

Dimensions du puits				Saturation
Ø (m)	Prof (m)	Hauteur d'eau (m)	Surface utile (mm ²)	Durée (h)
0,15	3,00	1,07	521 897	04:30

Résultats			
t (min)	V (mm3)	K (mm/h)	K (m/s)
0	55 000	-	-
5,4	45 000	0	5,91E-08
9,433333333	35 000	0	7,92E-08
12,1	20 000	1	1,80E-07
15,01666667	0	1	2,19E-07
Moyenne		0	1,01E-07

$$K = V / 88357 \times t$$



Ø = Diamètre
P = Profondeur du puits

V = Volume d'eau mesuré
K = Perméabilité

ANNEXE 7 CONDITIONS D'EXPLOITATION

CONDITIONS D'EXPLOITATION DES ETUDES D'ENVIRONNEMENT

Les recommandations et indications ci-après ont pour but d'éviter tout sinistre au cours et à la suite de la réalisation des ouvrages et consécutifs à une exploitation défectueuse du rapport d'étude.

Le non respect de ces recommandations et indications dégraderait contractuellement la responsabilité de SOLER HYDRO.

Les différents intervenants dans les projets et travaux liés aux sols doivent passer en revue les recommandations et indications ci-après afin de vérifier qu'elles sont effectivement prises en compte.

RECOMMANDATIONS ESSENTIELLES :

1/ Ce RAPPORT et toutes ces annexes identifiées constitue un **ensemble indissociable**.

Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux consentés un par le client et le second par notre Société.

Ce rapport ne devient la **propriété du client qu'après paiement** intégral du prix de la prestation. Le client est responsable de son usage et de sa diffusion. Dans ce cadre, toute utilisation 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 Maître d'Ouvrage ou pour tout autre ouvrage que celui de la présente mission ne pourra en **aucun cas engager la responsabilité de SOLER HYDRO** et pourra faire l'objet de poursuites judiciaires à l'encontre du contrevenant.

Dans le cas d'un **nouveau Maître d'Ouvrage** sur le même projet, une mise à jour du rapport d'étude doit être établi afin de profiter d'une couverture d'assurance.

2/ RECONNAISSANCE PAR POINT :

Cette étude est basée sur un **nombre limité de sondages et de mesures**.

Il est précisé que cette étude repose sur une reconnaissance par point dont la maille **ne permet pas de lever la totalité des aléas** toujours possibles en milieu naturel.

En effet des hétérogénéités, discontinuités et aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles sont limitées en extension.

De ce fait, sauf précision contraire dans ce rapport, les conclusions de ce rapport ne peuvent être utilisées pour une foréfaction.

Les éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des travaux pouvant avoir une influence sur les conclusions du présent rapport, doivent immédiatement être signalés au Bureau d'Etude chargé de la maîtrise d'œuvre.

3/ DURÉE LIMITÉE DE VALIDITÉ DU RAPPORT :

La modification naturelle ou artificielle de facteurs déterminants pour l'environnement peut rendre caduc tout ou partie des résultats et conclusions précisés dans ce rapport d'étude (nouvelles activités, remontée de la nappe, fuite ou accidents sur cuves....).

De nouvelles Lois ou jurisprudences peuvent modifier les obligations et responsabilités.

L'évolution des connaissances techniques et scientifiques peut rendre périmées nos conclusions.

Aussi, les conclusions de ce rapport d'étude sont valables pour un chantier ouvert rapidement à compter de la date d'émission (6 mois) et en l'absence de tous travaux sur site.

Au-delà de ce délai, il est indispensable que nous soyons, si nécessaire, consultés par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Ouvrage afin de **réactualiser le rapport**, après vérification des divers facteurs.

L'exploitation des conclusions au-delà de ce délai, en l'absence de réactualisation ne pourra contractuellement engager notre responsabilité.

4/ MODIFICATION DU PROJET :

Ce rapport est établi pour **un projet donné** à la date de l'étude, à partir des plans, esquisses et renseignements transmis.

Toute modification apportée au projet, soit pour des raisons techniques, soit pour des raisons économiques, **doit être communiquée à SOLER HYDRO** rédacteur de l'étude. Lui seul pourra déterminer les conséquences de ces changements sur ses conclusions de l'étude.

Ces modifications pourront faire l'objet d'une **note complémentaire** ou **d'un nouveau rapport**, éventuellement après un complément de reconnaissance.

Nous ne saurions être tenus responsables des modifications intervenues après cette étude qu'après avoir donné notre avis écrit sur les dites modifications.

Le Maître d'Ouvrage doit nous informer officiellement de **l'ouverture réelle du chantier**, afin que les couvertures d'assurances soient effectives.

L'absence de cette information risque d'entraîner la non couverture par notre compagnie d'assurances.

Le présent rapport constitue le compte rendu de la mission définie par la lettre de commande, visée et acceptée par notre société, au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête du présent document.

Les missions étant non codifiées par une norme, l'engagement de notre Société sur la seule base de ses engagements contractuels.

A défaut d'autres positions contractuelles, la remise du rapport fixe la fin de la mission.