



NOISIEL / LA CHOCOLATERIE / QUARTIER DE LA MARNE

MAITRISE D'OUVRAGE



LINKCITY ILE DE FRANCE
 Challenger - 1 Avenue Eugène Freyssinet
 78280 GUYANCOURT

LINKCITY ILE-DE-FRANCE SAS
 SAS au capital de 1 000 000 €
 Challenger - Avenue Eugène Freyssinet
 78280 GUYANCOURT
 Tél. : 01 30 60 18 59
 343 183 331 RCS Versailles - IFR 50 543 183 331

MAITRISE D'OEUVRE URBAINES

CARTA - REICHEN ET ROBERT ASSOCIÉS
 ARCHITECTES - URBANISTES

CARTA-REICHEN ET ROBERT & ASSOCIÉS
 17, rue Brézin
 75014 PARIS

MAITRISE D'ŒUVRE DES AMENAGEMENTS

agence ter
AMÉNAGEMENTS URBAINS

AGENCE TER
 18 Rue du Faubourg du Temple
 75011 PARIS



MAGEO
 51 Boulevard de Strasbourg
 59044 LILLE

BUREAUX D'ETUDE



GINGER DELEO
 49 Av. Franklin Roosevelt
 77210 Avon



ROC SOL
 30ter Rue d'Estienne d'Orves
 92120 MONTROUGE



TAUW
 174 avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny
 94120 FONTENAY-SOUS-BOIS

TITRE PERMIS D'AMÉNAGER - QUARTIER DE LA MARNE

ECHELLE

Sous-titre PA14 - Etude d'impact - Annexe 2 - Etude NPHE

-

PROJET	TYPE DE PLAN	EMETTEUR	PHASE	DATE	FORMAT	N° PLAN	INDICE
NOISIEL	-	MAGEO	PA	Mai 2023	A4	-	0



LINKCITY

Site de l'ancienne chocolaterie Menier et de
l'ancien siège social NESTLE France
NOISIEL et TORCY (77)

Mise à jour de l'étude prévisionnelle des Niveaux de Plus Hautes Eaux souterraines (NPHE) et estimation des débits d'exhaure théoriques

Rapport

Réf : CGHCIF192768 / RGHCIF09587-01

ROB / NGS / LPY




15/10/2021



LINKCITY

Site de l'ancienne chocolaterie Menier et de l'ancien siège social NESTLE France
NOISIEL et TORCY (77)

Mise à jour de l'étude prévisionnelle des Niveaux de Plus Hautes Eaux souterraines (NPHE) et estimation des débits d'exhaure théoriques

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	15/10/2021	01	R. BEUZEVAL 	N. GSCHWEND 	L. PYOT 

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CGHCIF192768 / RGHCIF09587-01
Numéro d'affaire :	A46782
Domaine technique :	HB02

GINGER BURGEAP Agence Ile-de-France • 143 avenue de Verdun – 92442 Issy-les-Moulineaux
Cedex

Tél : 01.46.10.25.70 • burgeap.paris@groupeginger.com

SOMMAIRE

1.	Introduction	5
1.1	Objet de l'étude.....	5
1.2	Documents de référence et sources consultées	6
2.	Contexte environnemental du projet.....	7
2.1	Contexte géographique	7
2.2	Contexte hydrographique.....	8
2.3	Contexte géologique	9
2.3.1	Contexte géologique général	9
2.3.2	Contexte géologique local.....	10
2.4	Contexte hydrogéologique.....	12
2.4.1	Contexte hydrogéologique général	12
2.4.2	Contexte hydrogéologique local	12
3.	Enquête de quartier	20
4.	Evaluation du Niveau des Plus Hautes Eaux	21
4.1	Evaluation du niveau à l'étiage de la nappe (N _{étiage})	21
4.2	Fluctuations saisonnières et interannuelles de nappe (B)	22
4.3	Amplitude de propagation d'une onde de crue dans l'aquifère (A)	22
4.4	Influence des pompages voisins (R).....	25
4.5	Effet barrage des infrastructures.....	25
4.6	Evaluation du niveau des plus hautes eaux.....	26
5.	Estimation de débits d'exhaure théoriques.....	28
6.	Conclusion et recommandations	29

TABLEAUX

Tableau 1.	Sources consultées	6
Tableau 2 :	Cote de référence au droit du site	8
Tableau 3.	Relevés piézométriques réalisés sur le site	13
Tableau 4 :	Paramètres hydrodynamiques des alluvions déduits des pompages d'essai et interprétés par la méthode de Jacob	19
Tableau 5 :	Paramètres hydrodynamiques des marno-calcaires déduits de l'essai de vidange en PZ4	19
Tableau 6.	Informations récoltées lors de l'enquête de quartier	20
Tableau 7 :	Niveaux piézométriques à l'étiage retenus pour la NPHE sur la base du suivi piézométrique mis en place entre 2020 et 2021	22
Tableau 8 :	Rapports S/T calculés à partir des données	24
Tableau 9.	Calcul d'amplitude d'onde de crue au droit du site après amortissement dans l'aquifère	25
Tableau 10.	Evaluation du niveau des plus hautes eaux au droit des zones 1 et 2 (Ile)	26
Tableau 11.	Evaluation du niveau des plus hautes eaux au droit de la zone 3	26
Tableau 12.	Evaluation du niveau des plus hautes eaux au droit de la zone 4 « plaine alluviale »	26
Tableau 13 :	Estimation de débits d'exhaure théoriques à 10 jours de pompage	28
Tableau 14.	Evaluation du niveau des plus hautes eaux au droit des zones 1 et 2 (Ile)	30
Tableau 15.	Evaluation du niveau des plus hautes eaux au droit de la zone 3	30
Tableau 16.	Evaluation du niveau des plus hautes eaux au droit de la zone 4 « plaine alluviale »	30

FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude	5
Figure 2 : Localisation du site et contexte géomorphologique du terrain d'étude sur fond IGN 25	7
Figure 3 : Extrait de la carte géologique de la zone d'étude	10
Figure 4 : Coupe du projet dans son contexte géologique et hydrogéologique	11
Figure 5 : Carte piézométrique du secteur d'étude en mai 2020	14
Figure 6 : Suivi piézométrique de mars 2020 à juin 2021	15
Figure 7 : Carte piézométrique du secteur d'étude en février 2021	16
Figure 8 : Artésianisme de la nappe de l'Yprésien au sein du site historique de la chocolaterie Menier	18
Figure 9 : Périmètre de l'enquête de quartier	20
Figure 10 : Zonage appliqué au projet pour l'estimation NPHE	21
Figure 11 : NPHE au droit du site pour une crue de récurrence décennale	27
Figure 12 : NPHE au droit du site pour une crue de récurrence cinquanteennale.....	27
Figure 13 : NPHE au droit du site pour une crue de récurrence centennale	27

ANNEXES

Annexe 1. Plan de masse
Annexe 2. Plan des surfaces submersibles et PHEC bassin de la Seine 1910
Annexe 3. Coupes techniques des piézomètres et implantation des ouvrages et sondages géotechniques
Annexe 4. Coupe du forage 01846X0017/F1
Annexe 5. Interprétations des essais d'eau

1. Introduction

1.1 Objet de l'étude

La société LINKCITY a confié au bureau d'études GINGER BURGEAP une étude prévisionnelle du Niveau des Plus Hautes Eaux souterraines (NPHE) et une estimation des débits d'exhaure théoriques au droit d'un projet immobilier situé sur le site de l'ancienne chocolaterie Menier, sur les communes de Noisiel et Torcy (77). La **figure 1** présente la localisation de la zone d'étude.

Le présent rapport constitue la mise à jour de l'étude initiale de juillet 2020 (GINGER BURGEAP - RGHCIF08957-01). A cette date les données constructives relatives aux infrastructures n'ont pas évolué par rapport à la version initiale.

Ainsi, le projet prévoit d'ouvrir pour la première fois au public les bâtiments inscrits aux monuments historiques de l'ancienne cité industrielle Menier en les transformant en une Cité du Goût, inscrit dans le parcours régional de la Gastronomie de la Région Ile-de-France sur le thème du chocolat. Un pôle événementiel, des commerces expérientiels, une Ile Hôtel et des résidences sont envisagés dans le projet. Cette programmation touristique permet de maintenir du développement économique sur site après le départ de Nestlé France. La programmation économique du projet, est basée sur le tourisme culturel, le loisir, et la santé. Ce site a vocation à devenir un lieu de vie exceptionnel avec environ 1300 logements en bord de Marne. Le projet comprend des constructions neuves et de la réhabilitation sur des bâtis existants.

Les bâtiments anciens conservés ne seront pas modifiés en profondeur ce qui n'entraînera pas de rabattement nappe. Aucune nouvelle infrastructure n'est envisagée. Le plan masse du projet est fourni en **annexe 1**.

La présente étude hydrogéologique a pour objectif de déterminer la cote maximale que pourrait atteindre la nappe au droit du projet et de donner une estimation théorique des débits d'exhaure qui pourraient être nécessaires à la mise hors d'eau d'éventuelles fouilles.

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude



1.2 Documents de référence et sources consultées

La présente étude est basée sur les connaissances techniques et scientifiques acquises à la date de sa réalisation. Les différentes consultations menées pour la rédaction de ce rapport sont indiquées dans le **tableau 1**.

Tableau 1. Sources consultées

Source	Type de consultation	Données disponibles
LINKCITY	Data room + emails	Plans du projet (plan masse, plan des niveaux, coupes, plan de géomètre...)
Site	Visite de terrain	Mesures piézométriques, enquête de quartier, mise en place d'enregistreurs automatiques de niveau d'eau...
ROCSOL	Rapport	Coupes des ouvrages hydrogéologiques
BRGM / Infoterre	Internet (infoterre.brgm.fr)	Carte géologique n° 184 de LAGNY au 1/50 000 ^{ème} Coupes géologiques et techniques des sondages présents dans la zone d'étude - usage des points d'eau Niveaux de nappe
Géoportail	Internet (www.geoportail.gouv.fr)	Informations cartographiques de l'IGN (cartes topographiques, photo aériennes, cadastre...)
Banque nationale d'Accès aux Données des Eaux Souterraines (ADES)	Internet (www.adese.eaufrance.fr)	Données quantitatives et qualitatives relatives aux eaux souterraines
Banque Nationale des Prélèvements sur l'Eau (BNPE)	Internet (www.bnpe.eaufrance.fr)	Données sur les prélèvements en eau
Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines en Seine Normandie (SIGES)	Internet (www.sigessn.brgm.fr)	Données hydrogéologiques locales et nationales actualisées
BRGM / Inondations nappes	Internet (www.inondationsnappes.fr)	Risques de remontées de nappes
BNPE	Internet (https://bnpe.eaufrance.fr/)	Volumes prélevés déclarés (usage eau potable, eau industrielle, eau d'irrigation)
Agence de l'eau Seine Normandie	Courriel	Captages AEP et périmètres de protection
BRGM	Cartes papiers / rapports publics internet	Carte hydrogéologique locale, rapport public...
BURGEAP	Rapports	Archives BURGEAP (études réalisées ces dernières années dans le secteur d'études et/ou dans un contexte hydrogéologique similaire)
Banque hydro	Internet http://www.hydro.eaufrance.fr/	Niveaux de la Marne
VNF	Courriel	Gestion du barrage de Noisiel et données sur les niveaux de la Marne

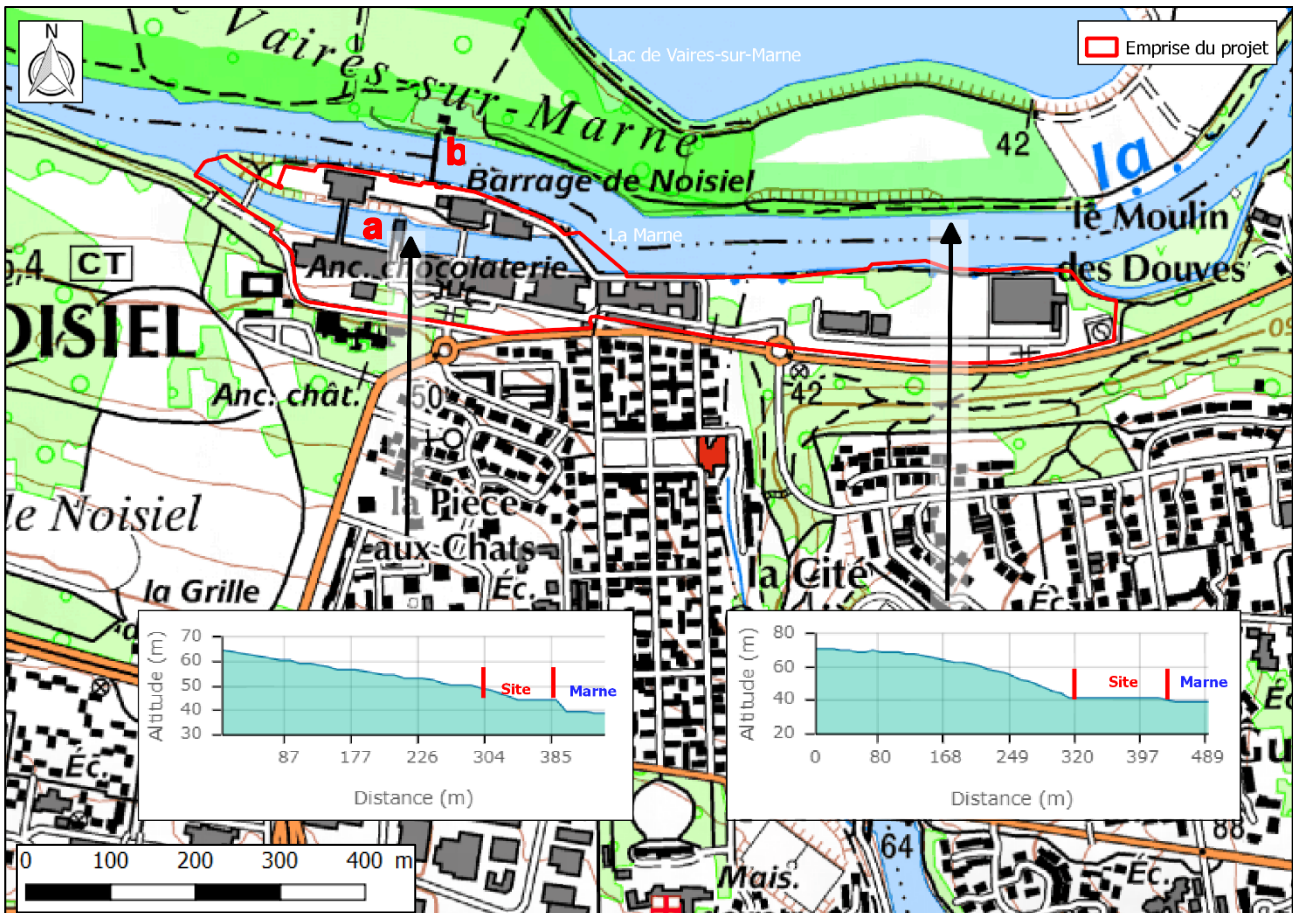
2. Contexte environnemental du projet

2.1 Contexte géographique

Le projet est localisé le long de la Marne sur les communes de Noisiel et Torcy (77), au niveau de la D10P (cf. extrait de la photo aérienne en **figure 1** et extrait de la carte IGN en **figure 2**). Le terrain naturel est situé, d'après les cartes topographiques connues, à une altitude comprise entre 37 et 48 m NGF.

La zone d'étude se trouve partagée entre la partie terminale du coteau, surplombée par le plateau d'Emerainville situé à environ 3 kms au sud du site, et la plaine alluviale de la Marne. A noter qu'en rive gauche où se trouve le site, la plaine alluviale de la Marne est réduite du fait que la Marne ait conservé un lit majeur décentré par rapport à l'entièreté de la plaine alluviale. A partir de l'outil « établir un profil altimétrique » de GEOPORTAIL il a été possible de réaliser deux profils perpendiculaires à la Marne pour illustrer la géomorphologie locale (**figure 2**). La partie ouest est la plus haute altimétriquement du site et présente la pente la plus importante au droit du terrain (profil ouest).

Figure 2 : Localisation du site et contexte géomorphologique du terrain d'étude sur fond IGN 25



2.2 Contexte hydrographique

La situation hydrographique du projet est particulière de par :

- sa proximité immédiate avec la Marne (berge de la Marne en rive gauche),
- la présence du barrage historique de la Chocolaterie Menier sur le bras sud de la Marne, (a),
- la présence du barrage de Noisiel sur le bras principal nord de la Marne (b).

Les indices a et b permettent la localisation des barrages sur la **figure 2**.

Au droit du site, la Marne s'écoule vers l'ouest.

Le fil d'eau en amont de la ligne de barrage s'écoule en période de retenue normale à 38,36 m NGF au droit du site (VNF). La cote en aval des barrages est de 34,5 m NGF en retenue normale à 4,5 kms (Gournay sur Marne-Vigicrue). D'après Vigicrue, repère de crue et la banque hydro, les cotes de crue annuelle, décennale, cinquantennale et centennale en amont et en aval du barrage de Noisiel sont les suivantes :

Tableau 2 : Cote de référence au droit du site

Réurrence de crue	Amont du barrage de Noisiel	Aval du barrage de Noisiel
Annuelle (2021)	39,8 m NGF	39,1 m NGF
Décennale (2018)	40,75 m NGF (au niveau du stade de TORCY)	40,75 m NGF (cote estimée) 38,79 m NGF à Gournay sur Marne (4,5 kms en Aval)
Cinquantennale (1955)	40,93 m NGF	40,93 m NGF
Centennale (1910)	41,3 m NGF	41,3 m NGF

Les communes de Noisiel et Torcy possèdent un plan des surfaces submersibles (PSS) enregistré à la DRIEE et approuvé par le décret n°94-608 du 13 juillet 1994. Un Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) est à l'étude.

D'après le plan de zonage établi en référence à la crue de 1955, le projet est partiellement situé en zone inondable. La carte des plus hautes eaux connues (PHEC) du bassin de la Seine en référence à la crue de 1910 illustre une inondabilité partielle plus importante du terrain (cf. extrait en **annexe 2**).

Le projet comprend des zones classées comme « Zone B : Zones d'expansion des crues », la cote du PSS au droit du site est de 40,93 m NGF en référence à la crue de 1955 de récurrence cinquantennale.

Les berges de la Marne sont aménagées au travers d'un chemin de halage le long du site. Ces berges sont relativement naturelles dans la partie est du terrain et maçonnées au droit du site historique de la chocolaterie Menier.

Le ru Maubuée est un ru qui descend du coteau. Historiquement il coupait le terrain en deux pour rejoindre la marne, actuellement celui-ci est canalisé sous le site. Celui-ci sera rouvert dans le cadre du réaménagement du site.

2.3 Contexte géologique

2.3.1 Contexte géologique général

D'après la carte géologique de Lagny au 1/50 000^{ème} (cf. extrait en **figure 3**) et les coupes géologiques des sondages à proximité recensés auprès de la banque de données du sous-sol du BRGM (BSS), le projet repose sur les alluvions actuelles et subactuelles de la Marne. Comme évoqué dans le contexte géographique, la géomorphologie du secteur est l'enchaînement plateau-coteau-plaine alluviale. La géologie de ce type de zone permet de retrouver à l'affleurement les différentes couches géologiques, qui se superposent au droit du plateau, progressivement dans la pente du coteau jusqu'à retrouver dans la plaine alluviale les alluvions. Ces alluvions sont alors sus-jacentes aux formations retrouvées plus en profondeur au droit du plateau.

Ainsi, il est possible de retrouver les successions géologiques suivantes :

Plateau d'Emerainville – TN vers 100 m NGF

Point BSS : 01846X0019/CRC014

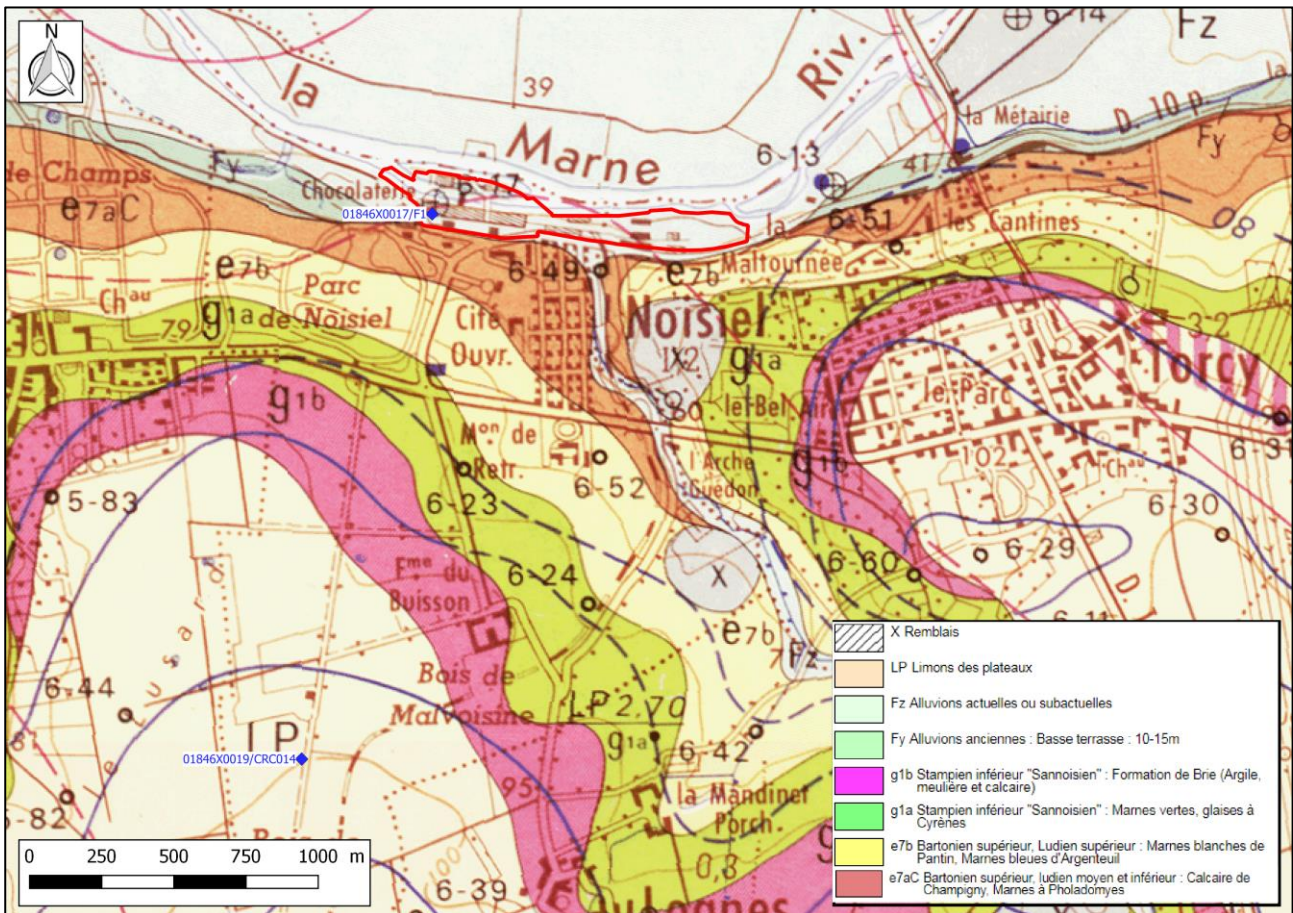
- Limon des plateaux (LP) de 100 m NGF à 98 m NGF ;
- Calcaire de Brie (g1b) de 98 m NGF à 91 m NGF ;
- Marnes vertes (g1a) de 91 m NGF à 83 m NGF ;
- Marnes supragypseuses (marnes de Pantin et d'Argenteuil - e7b) de 83 m NGF à 67 m NGF ;
- Calcaire de Champigny (e7aC) de 67 m NGF à 57 m NGF ;
- Calcaire de Saint Ouen (e6d) de 57 m NGF à 35 m NGF ;
- Marnes et caillasses lutétiennes (e5d) de 35 m NGF à 25 m NGF ;
- Calcaire grossier du Lutétien (e5b-a) de 25 m NGF à -9 m NGF ;
- Sables de Cuise (Yprésien) de -9 m NGF à -51 m NGF ;
- Argile plastique de -51 m NGF à -87 m NGF ;
- Craie campanienne à partir de -87 m NGF.

Plaine alluviale de la Marne – TN vers 44 m NGF

Point BSS : 01846X0017/F1

- Alluvions actuelles de la Marne (Fz) de 44 m NGF à 39 m NGF ;
- Calcaire de Champigny (e7aC) de 39 m NGF à 32 m NGF ;
- Sables de Monceau (e6e) de 32 m NGF à 29,6 m NGF ;
- Calcaire de Saint Ouen (e6d) de 29,5 m NGF à 16 m NGF ;
- Sables de Beauchamp de 16 m NGF à 6 m NGF ;
- Marnes et caillasses lutétiennes (e5d) de 6 m NGF à -8,5 m NGF ;
- Calcaire grossier du Lutétien (e5b-a) de 8,5 m NGF à -24,5 m NGF ;
- Sables de Cuise ou sables du Soissonnais à partir de -24,5 m NGF (Yprésien).

Figure 3 : Extrait de la carte géologique de la zone d'étude



2.3.2 Contexte géologique local

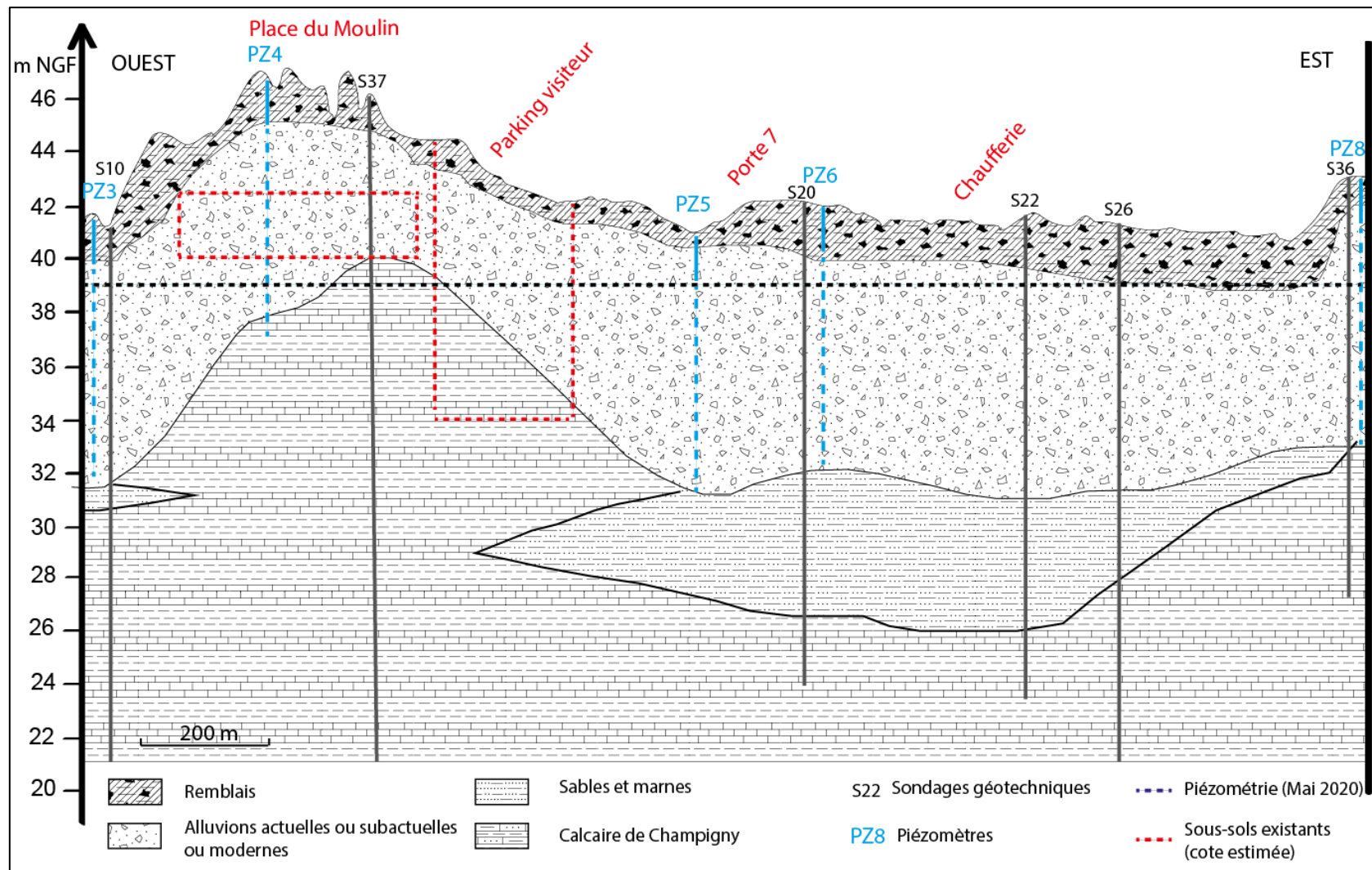
Des forages géotechniques et des piézomètres ont été réalisés sur le site entre janvier et mars 2020 par la société ROCSOL. Ces investigations ont permis d'identifier la géologie locale au droit du site. Dans le contexte du projet, l'étude s'intéressera particulièrement aux formations superficielles. Les forages, menés jusqu'à une profondeur de 30 m, ont permis de préciser la nature et la puissance des formations superficielles rencontrées au droit du site. Ainsi, les coupes géologiques permettent de distinguer, de la surface vers la profondeur :

- Remblais (X), d'une épaisseur comprise entre 0,3 et 3 m ;
- Alluvions actuelles ou subactuelles ou modernes (Fz), d'une puissance comprise entre 5 et 12 m ;
- Sables et Marnes (e7b), d'une puissance pouvant atteindre 6m, cette formation n'est pas continue au droit du site (reliquat des marnes de Pantin et d'Argenteuil) ;
- Calcaire de Champigny (e7aC) en profondeur (fin des sondages).

Le plan de localisation des sondages de reconnaissance géotechnique et les coupes géologiques correspondantes sont disponibles au sein du rapport géotechnique de ROCSOL. Le plan de localisation est mis à disposition en **annexe 3**.

Une coupe ouest-est du projet dans son contexte géologique et hydrogéologique est présentée en **figure 4**. Ainsi, le niveau de sous-sol des bâtiments existants, estimé à la cote de 39 m NGF, est ancré dans les alluvions ou le calcaire de Champigny.

Figure 4 : Coupe du projet dans son contexte géologique et hydrogéologique



2.4 Contexte hydrogéologique

2.4.1 Contexte hydrogéologique général

On peut distinguer dans le secteur d'études 5 entités hydrogéologiques différentes pouvant contenir chacune une nappe plus ou moins importante. Il est possible de retrouver de la surface vers la profondeur les entités suivantes :

- Nappe des alluvions actuelles de la Marne ;
- Nappe des calcaires de Champigny soutenue par la base peu perméable des sables de Monceau.
- Nappe des calcaires de Saint-Ouen soutenue par la base peu perméable des sables de Beauchamp ;
- Nappe du Lutétien présente dans les marnes et caillasses et calcaire grossier ;
- Nappe de l'Yprésien.

Le projet ne prévoit pas à l'heure actuelle de nouvelles infrastructures. Sur site des sous-sols existent déjà sur 1 niveau au droit des bâtiments et un parking enterré sur 7 niveaux de sous-sols en quinconce soit 4 niveaux sur une partie et 3 de l'autre (parking visiteur). La profondeur approximative du parking profond est de 8 m par rapport au terrain naturel soit 34 m NGF et celle du niveau de sous-sol sous les bâtiments est de 4 m par rapport au terrain naturel soit 40 m NGF. Dans ces conditions le projet est concerné par la nappe superficielle présente dans les alluvions de la Marne.

2.4.2 Contexte hydrogéologique local

2.4.2.1 Dispositif déployé et données acquises sur le terrain

Dans le cadre de cette étude hydrogéologique, huit piézomètres ont été réalisés sur l'ensemble du site (cf. localisation en **figure 5** ; coupes géologiques et techniques en **annexe 3**). Ces piézomètres, d'une profondeur de 9 à 10 m, ont été crépinés à partir de 2 m de profondeur afin de capter la nappe des alluvions concernée par le projet.

Afin d'effectuer des essais de pompage à la pompe trois pouces, il avait été demandé à la société ROCSOL de remettre en place 3 piézomètres supplémentaires équipés en 80/90 mm, recoupant uniquement les alluvions, à proximité immédiate des piézomètres 4, 5 et 6. D'après la coupe géologique fournie, le piézomètre PZ4 recoupe en partie le marno-calcaire de Champigny. Le piézomètre supplémentaire implanté à proximité de celui-ci est donc moins profond, de sorte à ne capter que les alluvions.

Différents passages sur site ont permis de relever les niveaux piézométriques enregistrés au cours de l'année hydrogéologique passée, sur l'intégralité des ouvrages présents.

Les résultats de ces campagnes sont présentés dans le **tableau 3**.

Il avait été évoqué dans la première version de l'étude la connexion entre la nappe des marno-calcaires sous-jacents avec les alluvions en l'absence de formation imperméable séparant les horizons d'après les données du PZ4. En effet, les informations collectées à la date de rédaction montraient un niveau piézométrique plus ou moins proche au sein des ouvrages PZ4₅₂₋₆₀ et PZ4_{80/90} (données du 13 et 14/05/2020) suite à la foration et aux pompages d'essai. Cependant, le suivi des niveaux de nappe durant un an a mis en évidence une différence de charge piézométrique entre ces deux ouvrages allant de 1,26 m à 1,94 m.

La nappe du Champigny garde un niveau piézométrique inférieur à la nappe des alluvions tout au long de l'année de mesure.

Sur les autres doublons piézométriques captant exactement la même formation il n'a pas été observé de différence de charge hydraulique.

Tableau 3. Relevés piézométriques réalisés sur le site

Date	04/03/2020		12/03/2020		12/05/2020		13/05/2020		14/05/2020		07/08/2020		25/11/2020		16/02/2021		03/06/2021		
Ouvrage	Cote du repère (m NGF)*	Profondeur de la nappe (m/repère)	Niveau statique (m NGF)	Profondeur de la nappe (m/repère)	Niveau statique (m NGF)	Profondeur de la nappe (m/repère)	Niveau statique (m NGF)	Profondeur de la nappe (m/repère)	Niveau statique (m NGF)	Profondeur de la nappe (m/repère)	Niveau statique (m NGF)	Profondeur de la nappe (m/repère)	Niveau statique (m NGF)	Profondeur de la nappe (m/repère)	Niveau statique (m NGF)	Profondeur de la nappe (m/repère)	Niveau statique (m NGF)	Profondeur de la nappe (m/repère)	Niveau statique (m NGF)
Pz1	40,58	1,84	38,74					5,12	35,46	5,16	35,42	5,6	34,98	5,53	35,05	2,24	38,34	5,21	35,37
Pz2	40,83	1,74	39,09					3,31	37,52	3,32	37,51	3,55	37,28	3,55	37,28	1,99	38,84	3,36	37,47
PZ3	41,67							3,18	38,49	3,21	38,46	3,49	38,18	3,46	38,22	2,59	39,08	3,32	38,35
PZ4_5260	46,61	5,98***	40,63					7,47	39,14	7,46	39,15	7,86	38,75	7,84	38,77	6,55	40,06	7,46	39,15
PZ4_8090	46,58							5,65	40,93	7,09**	39,49	5,89	40,69	5,91	40,67	5,24	41,34	5,63	40,95
PZ5_5260	40,93	1,44	39,49			1,89	39,04			1,94	38,99	2,41	38,52	2,35	38,58	1,49	39,44	2,1	38,83
PZ5_8090	40,91					1,87	39,04			1,92	38,99	2,4	38,51	2,34	38,58	1,45	39,46	2,08	38,83
PZ6_5260	41,70	2,08	39,62			2,78	38,92			2,8	38,90	3,13	38,57	3,12	38,58	2,19	39,51	2,91	38,79
PZ6_8090	41,98					3,05	38,93			3,08	38,90	3,41	38,57	3,39	38,59	2,45	39,53	3,18	38,80
PZ7	40,99	1,36	39,63			2,1	38,89			2,11	38,88	2,42	38,57	2,39	38,60	1,52	39,47	2,2	38,79
PZ8	42,99			3,04	39,95			3,85	39,14	3,9	39,09	4,33	38,66	4,25	38,74	3,22	39,77	4,14	38,85

*relevé par le cabinet de Géomètres Experts Alpes Topo

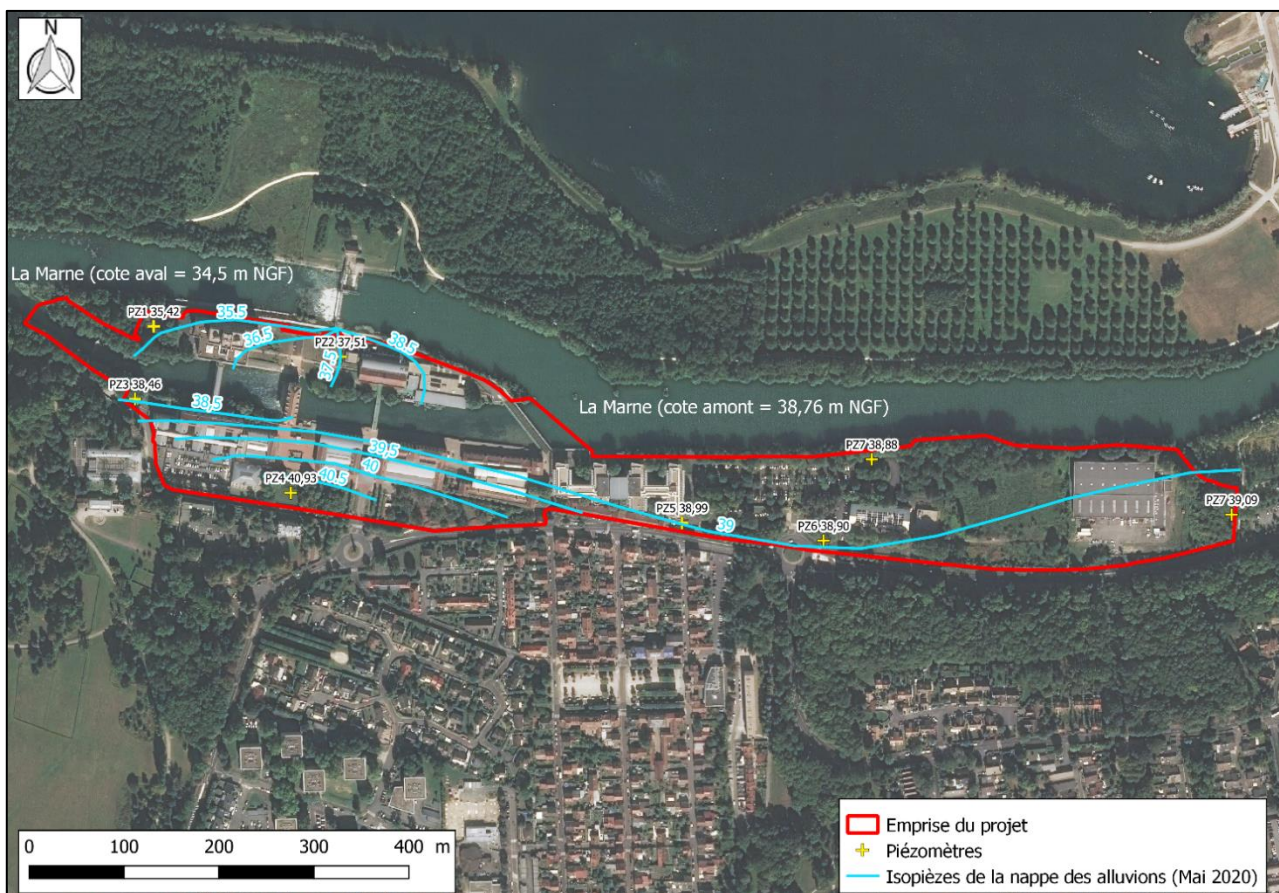
**niveau toujours sous influence d'un essai de vidange (remontée sur plusieurs jours)

***niveau anormalement haut, très certainement sous influence de la foration encore

Une carte piézométrique avait été réalisée à partir des données relevées le 14 mai 2020. Suite à l'observation de la différence de charge dans les deux piézomètres n°4 la carte de l'année dernière s'avère être erronée. La carte piézométrique de mai 2020 a donc été mise à jour avec les données du 13/05/2020 pour PZ4 et est présentée en **figure 5**. D'après cette carte, l'écoulement de la nappe est globalement orienté du sud vers le nord dans la partie ouest du site, avec un gradient d'écoulement atteignant 2,5 %, et un écoulement du sud-est vers le nord-ouest sur la partie est du site avec un gradient très faible. Sur l'île la piézométrie est directement influencée par les barrages, le gradient y est plus important.

Les données piézométriques acquises sur site sont valables à la date de la mesure. En effet, le gradient et le sens d'écoulement peuvent varier en fonction des saisons (hautes eaux / basses eaux), ou en fonction d'autres facteurs tels que la mise en exploitation de forages voisins, l'impact des crues d'un cours d'eau, ... La cote de la Marne à l'aval est estimée à partir de données de terrain (point cotés et interpolations).

Figure 5 : Carte piézométrique du secteur d'étude en mai 2020



Un suivi piézométrique continu a été mis en place sur site à l'aide de capteurs automatiques. Les données acquises au cours de l'année sont retranscrites sur la **figure 6** suivante qui retrace l'évolution du niveau piézométrique de mars 2020 à juin 2021. L'évolution du niveau de la Marne en amont des barrages a aussi été dessinée sur le graphique (données VNF – amont du barrage de Noisiel). Cela illustre la très forte corrélation entre le niveau de la Marne et sa nappe d'accompagnement située dans les alluvions.

Une carte piézométrique actualisée de la nappe des alluvions a été établie en période de hautes eaux pour illustrer la dynamique hydrogéologique du moment et ce en phase de décrue de la Marne. Les données piézométriques utilisées pour la réalisation de la carte sont les données collectées le 16/02/2021. L'écoulement de la nappe est globalement orienté du sud vers le nord dans la partie ouest du site, avec un gradient de l'ordre de 3%, et un écoulement du sud-est vers le nord-ouest sur la partie est du site avec un gradient faible. Sur l'île la piézométrie est directement influencée par les barrages avec un gradient faible (0,25%).

Figure 6 : Suivi piézométrique de mars 2020 à juin 2021

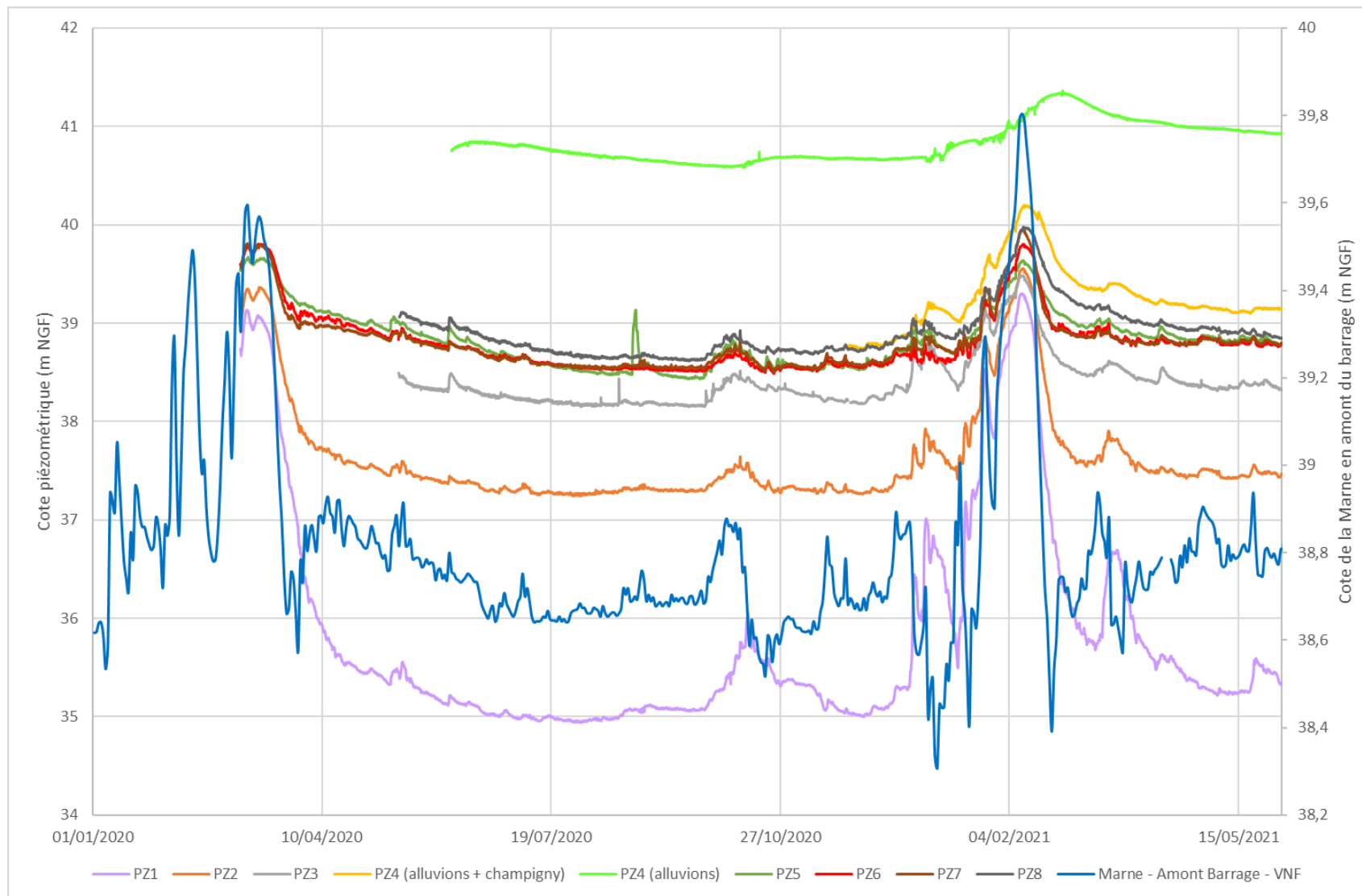
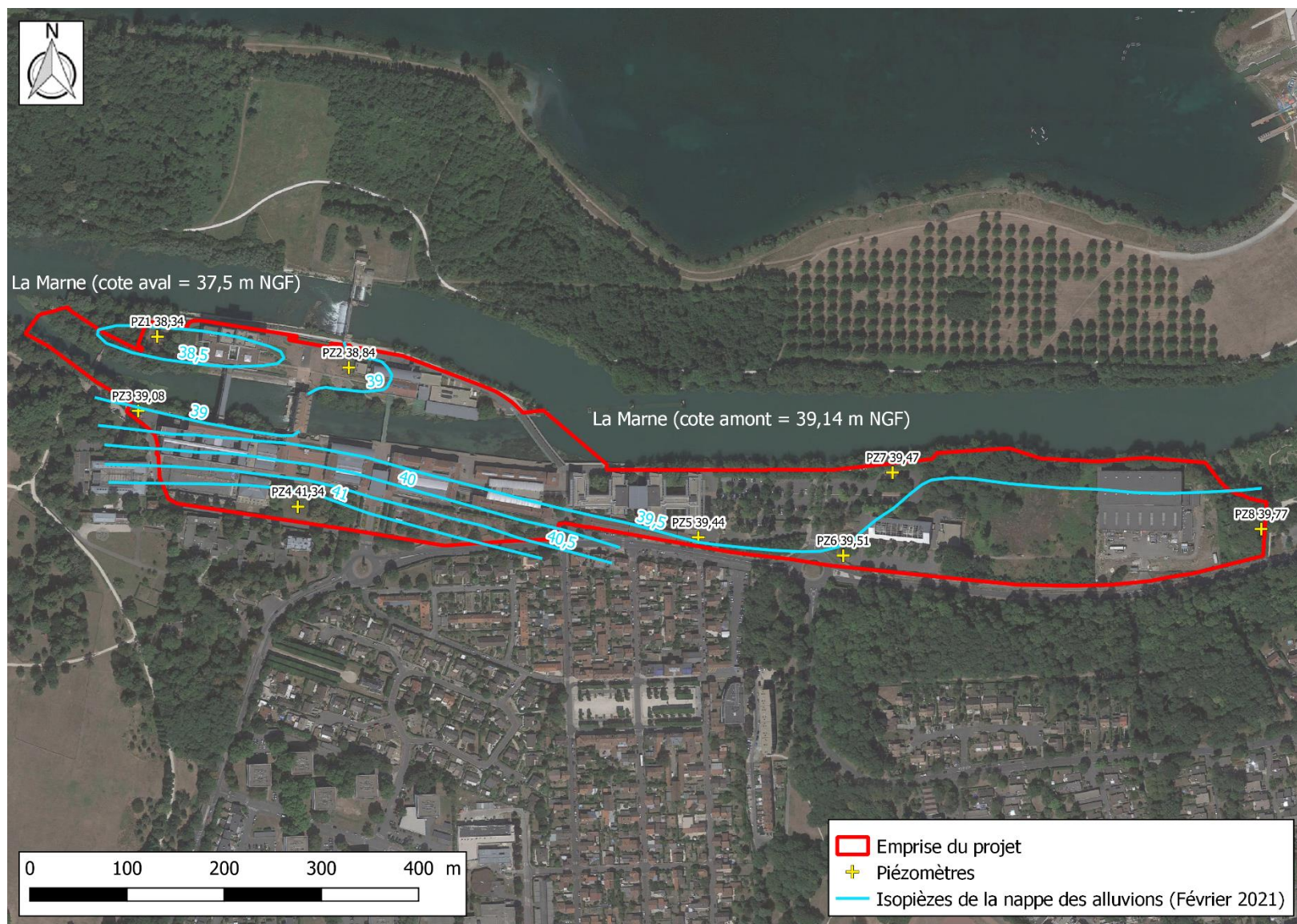


Figure 7 : Carte piézométrique du secteur d'étude en février 2021



2.4.2.2 Artésianisme de la nappe de l'Yprésien

Les occupants du site ayant fait part de la présence d'une « source » au sein d'un des bâtiments historiques, BURGEAP s'est intéressé, sur demande de LINKCITY, à cet indice hydrogéologique. Bien qu'ayant pris en compte l'hypothèse initiale d'une source qui proviendrait de l'interface entre une nappe et un substratum imperméable en amont dans le coteau (canalisée jusqu'au site), il a été retrouvé dans les archives locales des documents mentionnant l'existence d'un puits artésien¹. L'artésianisme est l'aptitude d'une nappe captive à jaillir spontanément lorsque la topographie d'un point est inférieure à la cote du toit de la nappe. Cet artésianisme semble continu dans le temps.

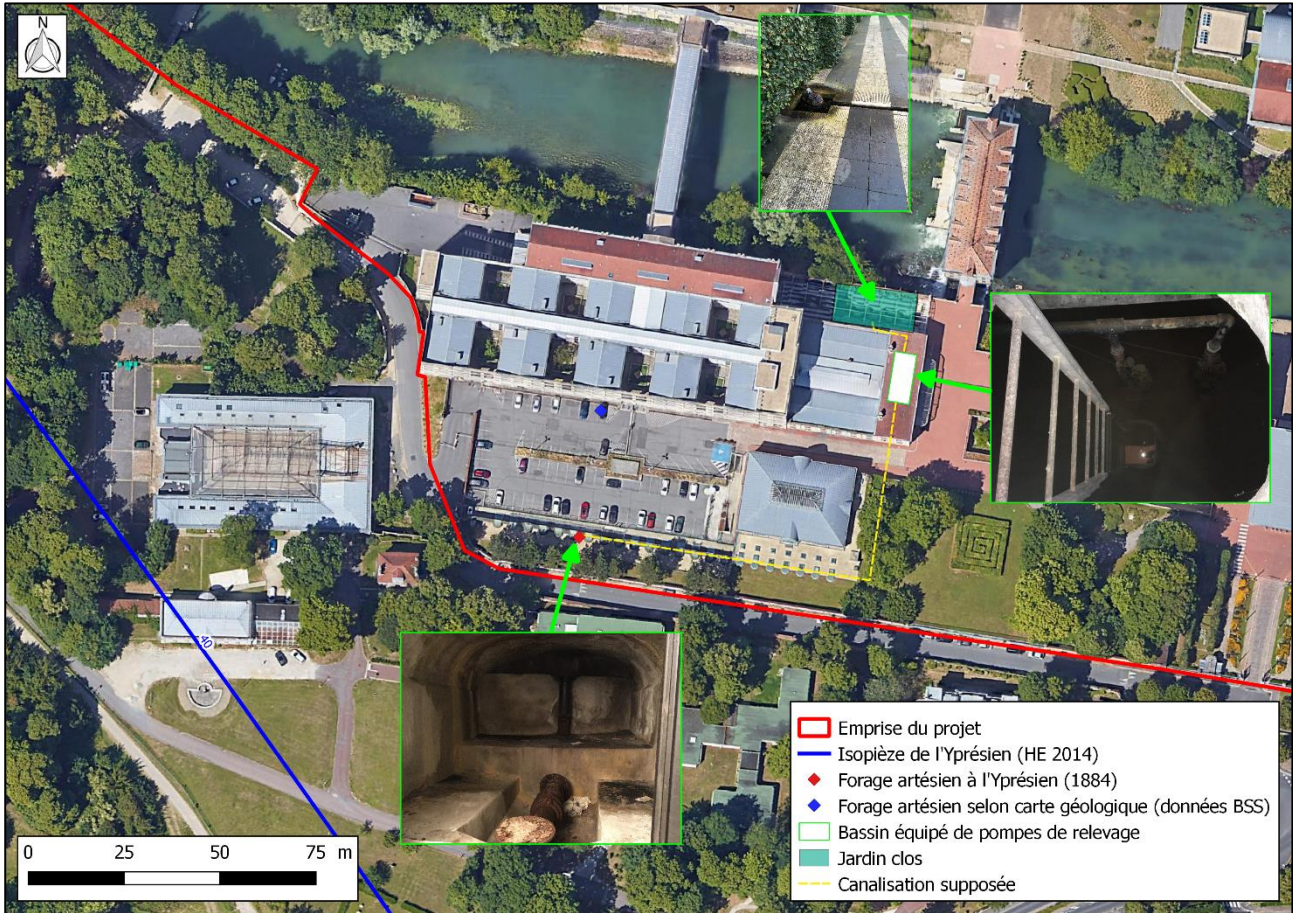
Ces archives corroborent avec les données de la BSS puisque ce forage correspond au forage 01846X0017/F1 captant la nappe de l'Yprésien. Cependant, celui-ci ne possède pas les bonnes coordonnées géographiques dans les données BSS (cf. situation réelle et situation BSS sur la **figure 8**). La tête de puits est estimée sur site à environ 5 m sous le terrain naturel soit 40 m NGF (coupe du forage en **annexe 4**). Sur la carte piézométrique de l'Yprésien de 2014 en période de hautes eaux du BRGM, le toit de la nappe se situe au droit du site à 41/42 m NGF comme l'illustre la **figure 8** ci-après. Tous les indices sont donc en faveur de la conservation dans le temps, depuis 1884, de ce puits artésien. Les eaux du forage s'écouleraient par la suite en direction d'un bassin enterré sous le bâtiment où des pompes remonteraient l'eau jusqu'à alimenter le jardin clos présent en bord de Marne. Les eaux s'écoulent par la suite directement dans la Marne. Des investigations complémentaires pourront être menées pour déterminer le trajet de cette eau (traçage) et pour connaître l'état du puits (passage caméra) si elles sont jugées nécessaires au projet.

BURGEAP tient à préciser que ce forage capte une nappe stratégique à préserver pour un usage AEP (orientation du SDAGE). Si le forage est conservé, il faudra veiller à ce que la protection de la tête de puits soit correcte pour éviter toute pollution de la nappe via le forage. Pour les usages autres que l'AEP, le SDAGE préconise de prélever dans les nappes sus-jacentes. Ainsi, un prélèvement dans ce forage autre que pour l'AEP ne serait pas compatible avec le SDAGE. Un rebouchage dans les règles de l'art pourra être préconisé. Une demande de renseignement auprès des services compétents permettrait de connaître leur position vis-à-vis de cet ouvrage.

Des investigations sur le puits artésien et les canalisations qui y sont raccordées ont été menées par la société VEOLIA. Aucun document ne nous a été transmis au jour de la rédaction du rapport.

¹ Claudine Cartier et Hélène Jantzen, *La Chocolaterie Menier, St Herblain, l'Inventaire, Image du patrimoine*, 3^{ème} réédition 2001, 80 pages.

Figure 8 : Artésianisme de la nappe de l'Yprésien au sein du site historique de la chocolaterie Menier



2.4.2.3 Paramètres hydrodynamiques des alluvions

Les investigations sur site qui ont été menées comprennent la réalisation d'essais d'eau pour déterminer les paramètres hydrodynamiques propres à la formation des alluvions et de la nappe qu'elle supporte. Ces essais ont été de deux types :

- pompage d'essai sur les piézomètres PZ5, PZ6 et PZ8 ;
- essai de vidange sur le piézomètre PZ4.

Le détail de ces essais et les résultats obtenus sont précisés dans les paragraphes suivants.

► Pompages d'essai (PZ5, PZ6 et PZ8)

La caractérisation de la transmissivité et de la perméabilité de la formation des alluvions au droit des piézomètres 5, 6 et 8 s'est effectuée au travers de pompage d'essai avec deux heures de pompage à débit constant et suivi de la remontée piézométrique. Les niveaux dynamiques ont été suivis durant tout l'essai, manuellement, et à l'aide de sondes de pression automatiques. Les essais se sont déroulés les 12 et 13 mai 2020. Des piézomètres d'observation situés à proximité des piézomètres 5 et 6 ont permis de définir le coefficient d'emmagasinement.

Les essais ont été interprétés au sein des ouvrages avec la méthode de JACOB. Les différents résultats sont synthétisés dans le **tableau 4**. Les graphiques d'interprétation sont fournis en **annexe 5**.

Tableau 4 : Paramètres hydrodynamiques des alluvions déduits des pompages d'essai et interprétés par la méthode de Jacob

	Transmissivité T (m ² /s)		Coefficient d'emmagasinement S	Perméabilité K déduite (m/s)
	Données capteurs automatiques		Données capteurs automatiques	K = T/e avec e épaisseur de l'aquifère saturée
	Descente	Remontée	Descente	
PZ5 (0,8 m ³ /h)	6,1.10 ⁻⁵	4,9.10 ⁻⁵	8,8.10 ⁻³	e~9 m : K=6,1.10 ⁻⁶
PZ6 (3,6 m ³ /h)	8,8.10 ⁻⁴	1,5.10 ⁻³	7,3.10 ⁻³	e~7,2 m : K=1,7.10 ⁻⁴
PZ8 (0,4 m ³ /h)	8,9.10 ⁻⁶	9,8.10 ⁻⁶	-	e~5,9 m : K=1,6.10 ⁻⁶

► Essai de vidange (PZ4)

La productivité de l'aquifère dans cette zone n'étant pas suffisamment importante au droit de PZ4 (dénoyage de la pompe même à très faible débit), il a été décidé de réaliser un essai de vidange. L'essai de vidange consiste à vider le piézomètre de son eau rapidement et de suivre la remontée piézométrique. Les paramètres hydrodynamiques au droit de PZ4 calculés sont présentés dans le tableau ci-après. Ce type d'essai ne permet pas de calculer le coefficient d'emmagasinement. L'interprétation est réalisée comme pour un essai LEFRANC. A noter que la coupe piézométrique montre un passage des alluvions au marno-calcaires sous-jacents vers 6,5 m de profondeur. Le niveau piézométrique étant à 7,46 m de profondeur le jour de l'essai, la formation testée est plus vraisemblablement les marno-calcaires.

Tableau 5 : Paramètres hydrodynamiques des marno-calcaires déduits de l'essai de vidange en PZ4

	Perméabilité K (m/s)	Transmissivité T (m ² /s) déduite
	Données capteurs automatiques	T = K*e avec e épaisseur de l'aquifère saturé (15 m*)
PZ4 (Vidange)	9,2.10 ⁻⁷	1,4.10 ⁻⁵

*épaisseur estimée d'après les données connues

► Résultats

Les résultats obtenus des essais d'eau montrent une hétérogénéité des paramètres hydrodynamiques de la formation des alluvions de la marne avec des valeurs moyennes de transmissivité allant de 8,9.10⁻⁶ m²/s (PZ8) à 1,5.10⁻³ m²/s (PZ6). Les perméabilités sont comprises quant à elle entre 1,6.10⁻⁶ m/s (PZ8) et 1,7.10⁻⁴ m/s en PZ6. Les valeurs obtenues pour le coefficient d'emmagasinement sont de 8,8.10⁻³ et 7,3.10⁻³, nous retiendrons une valeur générale moyenne de 8.10⁻³.

Concernant l'essai de vidange en PZ4, celui-ci a permis de déterminer les paramètres hydrodynamiques de la formation des marno-calcaires de Champigny sous-jacente aux alluvions. La perméabilité calculée est de 9,2.10⁻⁷ m/s et la transmissivité déduite est de 1,4.10⁻⁵ m²/s.

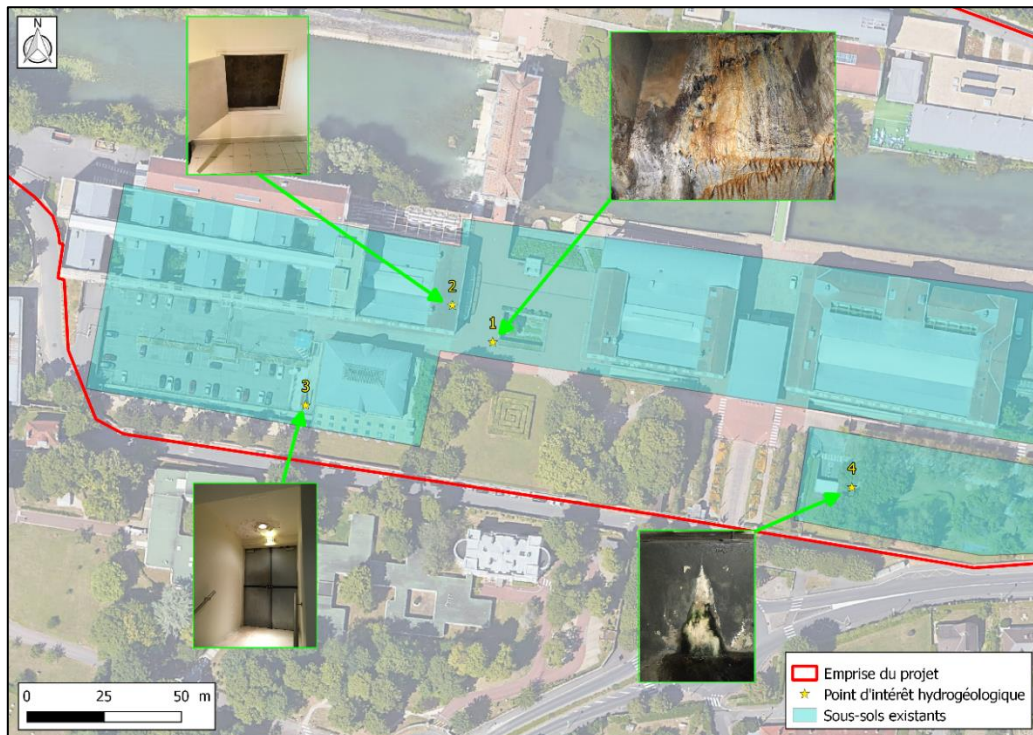
3. Enquête de quartier

Une enquête de quartier a été réalisée au cours des différentes interventions de terrain par un ingénieur de BURGEAP. L'objectif de cette enquête était de recenser sur site et dans le voisinage d'éventuels pompages en nappe et d'éventuelles inondations par remontées de nappe qui auraient pu se produire dans les sous-sols environnants. Les principaux indices recensés de la présence de la nappe ont été observés sur site. Aucun pompage de la nappe des alluvions n'a été retrouvé dans les alentours du site. Les points d'intérêt hydrogéologiques sont localisés sur la **figure 9**. Les résultats sont présentés dans le **tableau 6**.

Tableau 6. Informations récoltées lors de l'enquête de quartier

N°	Adresse	Type de station	Informations recueillies
1	Place du moulin	Galerie technique	Infiltration d'eau en partie superficielle de la galerie, niveau des infiltrations estimé à 3 m sous la place soit 39 m NGF.
2	Les Patios / La Halle Eiffel	Galerie technique	Infiltration d'eau dans la galerie, niveau NGF des infiltrations estimées à 2,5 m de profondeur soit 38,5 m NGF.
3	La mezzanine	Couloir	Humidité récurrente, réalisation régulière de peinture. Niveau estimé de la dégradation ~39 m NGF
4	Parking 2	Inter niveau -3 à -2	Parking cuvelé sur son ensemble, présence d'infiltration avec cristallisation au niveau de joint comme entre les niveaux -3 et -2. Cote estimée de l'infiltration : 39 m NGF.

Figure 9 : Périmètre de l'enquête de quartier



L'enquête de quartier a ainsi pu mettre en évidence les points suivants :

- les indices de la présence de nappe sont cohérents avec les cotes piézométriques déterminées dans les piézomètres ;
- les parkings présentent un cuvelage étanche avec tout de même des problématiques d'infiltration au niveau de certain joint. Une reprise d'étanchéité pourra être envisagée dans le cadre du projet.

4. Evaluation du Niveau des Plus Hautes Eaux

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

- le battement saisonnier et interannuel ;
- la transmission des crues d'un cours d'eau dans l'aquifère ;
- l'arrêt éventuel de pompages (industriels, parkings souterrains, épuisement de fouille dans le cadre de travaux de génie civil...) dans les environs du site étudié.

Le niveau maximum (N_{max}) de la nappe prévisible à terme est donc donné par la formule suivante :

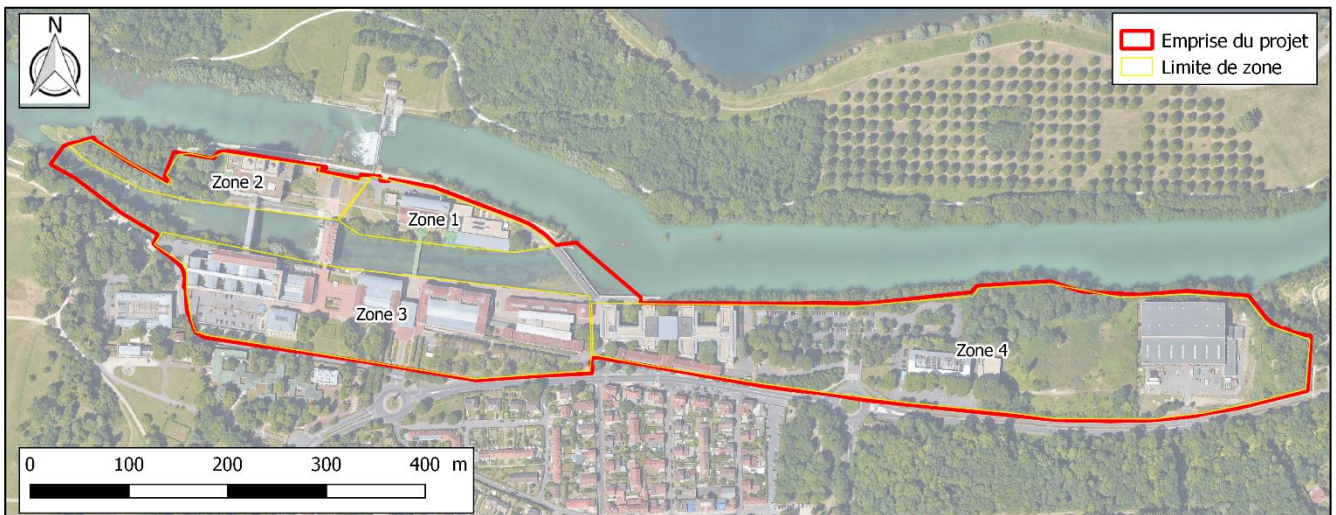
$$N_{max} = N_{\text{étiage}} + B + A + R + I$$

Avec :

- $N_{\text{étiage}}$: niveau de la nappe à l'étiage enregistré au cours du suivi piézométrique (2020-2021) ;
- **B** : battement saisonnier et interannuel de la nappe dû à la recharge par infiltration des eaux de pluie ;
- **A** : amplitude de propagation d'une onde de crue dans la nappe ;
- **R** : remontée de la nappe induite par l'arrêt éventuel des pompages environnants ;
- **I** : effet barrage des infrastructures.

Compte tenu du projet, de la disposition du site et des informations de terrain collectées, l'estimation du Niveau des Plus Hautes Eaux souterraines sera réalisée sur la base de quatre zones distinctes. Le découpage des zones est visualisable sur la **figure 10** ci-dessous. La zone 1 correspond à la partie de l'île en amont des barrages et la zone 2 à la partie en aval des barrages. Les zones 3 et 4 correspondent à l'ensemble de la berge sud de la Marne où se situe le site. La zone 3 est discriminée par sa présence au droit du bras le moins important de la Marne (influence moindre). La zone 4 est à l'est au droit de la marne (forte influence).

Figure 10 : Zonage appliqué au projet pour l'estimation NPHE



4.1 Evaluation du niveau à l'étiage de la nappe ($N_{\text{étiage}}$)

En théorie, il convient de prendre en considération dans ce chapitre le niveau d'étiage de la nappe (puisque par la suite on rajoute à cette valeur le battement saisonnier et interannuel pour estimer le NPHE).

Pour avoir le niveau à l'étiage le plus bas possible de la nappe il conviendrait de suivre pendant plusieurs années, voire décennies, le niveau piézométrique au droit du site. Ici nous retiendrons comme niveau à l'étiage le niveau le plus bas enregistré au cours du suivi piézométrique de 2020 à 2021 (paragraphe 2.4.2.1), tel que :

Tableau 7 : Niveaux piézométriques à l'étiage retenus pour la NPHE sur la base du suivi piézométrique mis en place entre 2020 et 2021

	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
Nétiage (2020-2021)	37,3 m NGF (PZ2)	35 m NGF (PZ1)	38,2 m NGF (10 m de la Marne – PZ3) 40,6 m NGF (70 m de la Marne – PZ4)	38,5 m NGF (Aval de la zone - PZ5, PZ6 et PZ7) 38,7 m NGF (Amont de la zone - PZ8)

4.2 Fluctuations saisonnières et interannuelles de nappe (B)

Les battements saisonniers de nappe sont en grande partie liés à la recharge de la nappe par la pluie utile² : recharge de la nappe en période « hivernale » (entraînant une remontée du niveau de la nappe) lorsque la pluie utile est non nulle, puis baisse du niveau de la nappe en période « sèche » lorsque la pluie utile est « nulle » (plus d'évapotranspiration que de précipitation).

Pour estimer ce paramètre, il faudrait prendre en compte un battement pluriannuel. Celui-ci correspond à l'évolution piézométrique pluriannuelle de la nappe, principalement liée à des effets cumulatifs (succession d'année hydrologiquement excédentaires par exemple). Dans le cadre du projet, les données acquises jusqu'à maintenant ne permettent pas directement d'estimer ce paramètre. Cependant, la position singulière du terrain en bordure de Marne contraint directement la piézométrie du site avec les effets de crue de la Marne. Le suivi piézométrique montre globalement une forte corrélation entre la Marne et la nappe alluviale. Il y serait osé de distinguer l'influence des précipitations par rapport à l'influence d'une crue. De plus, la Marne sert de tampon à l'évolution piézométrique liée aux fluctuations saisonnières, la Marne induit un effet de drainage qui atténue le battement induit par les précipitations.

Ainsi, compte-tenu des éléments évoqués ci-dessus, nous conserverons les battements suivants :

Zones 1 et 2 : B = 0 m

Zone 3 : B = 0,3 m

Zone 4 (20 m de la Marne) : B = 0 m

Zone 4 (70 m de la Marne) : B = 0,3 m

4.3 Amplitude de propagation d'une onde de crue dans l'aquifère (A)

Lorsque le niveau de la Marne monte, une onde de crue se propage dans l'aquifère. Cette onde de crue s'amortit selon la formule approchée suivante (qui suppose une crue de forme sinusoïdale de période t_0 et d'amplitude A_0) qui permet d'estimer la variation de la nappe liée à la crue sur la base des paramètres hydrodynamiques (transmissivité T et coefficient d'emmagasinement S) connus ou supposés et de la distance x au cours d'eau :

$$A = A_0 \cdot e^{-x \sqrt{\frac{\pi \cdot S}{t_0 \cdot T}}} \quad (\text{équation 1})$$

² La pluie utile représente la hauteur d'eau susceptible de s'infiltrer et de réalimenter la nappe, produisant ainsi les variations des niveaux de nappe.

avec :

- A_0 : amplitude de la crue du cours d'eau au droit du site ;
- x : distance du site étudié au cours d'eau ;
- t_0 : durée de la crue (x jours) ;
- T : transmissivité de l'aquifère (m^2/s) ;
- S : coefficient d'emmagasinement de l'aquifère.

Le paramètre le plus difficile à évaluer pour effectuer ces calculs est le rapport S/T à retenir pour tenir compte d'une part de la géologie du site, et d'autre part des facteurs inconnus tels que le colmatage des berges et du lit de la marne.

Notons que plus le rapport S/T est élevé, plus l'atténuation de l'onde de crue dans l'aquifère est importante.

Dans le cadre de la présente étude, un suivi piézométrique de 15 mois a déjà été enregistré au droit du site sur les piézomètres. Les variations du niveau du cours d'eau ont été recueillies en parallèle auprès de VNF. Ce suivi a permis d'observer la dissipation d'une onde de crue dans l'aquifère pour une crue de récurrence annuelle.

Les courbes présentées en **figure 6** indiquent que deux crues se sont produits dont une en mars 2020 et une en février 2021.

► Crue de mars 2020

L'enregistrement a permis de capter la fin de la crue dans la nappe. A partir des données de VNF, la crue a duré 33 jours. Cette crue s'est traduite par une augmentation du niveau du cours d'eau en amont du barrage de l'ordre 0,87 m et de 4,5* m en aval et par un relèvement minimal et maximal du niveau de la nappe de l'ordre de :

- 0,78 m (PZ5) à 1,77 m (PZ4) sur les zones 3 et 4 (secteur sud du site d'étude). Les valeurs de remontée de la nappe dans PZ6 et PZ7 sont de 1 m lors de l'évènement de crue ;
- 1,89 m sur la zone 1 « ile amont » (PZ2) ;
- 3,67 m sur la zone 2 « ile aval » (PZ1).

**donnée mise à jour : le niveau de la Marne en aval a été changé par rapport à l'étude initiale*

► Crue de février 2021

Lors de la crue de février 2021, les données collectées montrent que la crue a duré 37 jours et que l'augmentation du niveau de la Marne a été de 1,25 m (38,55 m NGF → 39,8 m NGF) en amont du barrage (données VNF) et de 5 m en aval (valeur estimée). Le niveau de la nappe des alluvions est quant à lui remonté pendant cette période de crue des valeurs suivantes :

- PZ1 : 4,3 m (passage de 35 à 39,3 m NGF) ;
- PZ2 : 2,26 m (passage de 37,3 à 39,56 m NGF) ;
- PZ3 : 1,18 m (passage de 38,2 à 39,48 m NGF) ;
- PZ4 : 0,68 m (passage de 40,66 à 41,36 m NGF) ;
- PZ5 : 0,8 m (passage de 38,84 à 39,64 m NGF) ;
- PZ6 : 1,15 m (passage de 38,65 à 39,8 m NGF) ;
- PZ7 : 1,2 m (passage de 38,75 à 39,95 m NGF) ;
- PZ8 : 1,08 m (passage de 38,9 à 39,98 m NGF).

A partir de la formule présentée précédemment, mais aussi à partir des données des essais d'eau quand cela fut possible, les rapports S/T suivants ont été obtenus :

Tableau 8 : Rapports S/T calculés à partir des données

	Zone 1	Zone 2	Zone 3		Zone 4			
	PZ2	PZ1	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6	PZ7	PZ8
S/T à partir de l'équation 1								
Crue de mars 2020	/*	/*	/	91	2	3	122	/
Crue de février 2021	/*	/*	0,1	65	28	0,4	12	12
S/T à partir des essais d'eau								
Essais de pompage	-	-	-		160	5	-	

* Au niveau de PZ2, la valeur de A est supérieure à celle de A0. On ne peut donc pas appliquer la formule dans ce cas de figure. En PZ2 les niveaux de nappe sont influencés par la Marne en amont du barrage mais également influencés par le niveau de la Marne en aval du barrage. En effet, on constate que le niveau d'étiage y est sensiblement plus faible que sur les piézomètres situés en rive gauche. Ainsi, d'une manière générale, les niveaux piézométriques sur l'île sont influencés par le niveau de la Marne en amont et en aval du barrage, ayant des amplitudes de crue différentes. Par ailleurs, nous ne disposons pas des cotes exactes de la Marne en aval du barrage. Dans ces conditions, nous ne pouvons pas évaluer S/T au niveau de l'île. Ceci étant, le suivi piézométrique a permis de constater qu'en période de crue, le niveau de la nappe sur l'île est quasi à l'équilibre avec le niveau de la Marne.

Par simplification et de manière sécuritaire, nous retiendrons pour la suite de l'étude les rapports S/T moyens suivants :

- proche de la Marne, à 20 m dans la zone 3 : **S/T = 1** ;
- partie « coteau » dans la zone 3 : **S/T = 50** ;
- dans la zone 4 : **S/T = 1**.

Au droit de l'île (zones 1 et 2), nous considérerons qu'en période de crue les niveaux piézométriques s'équilibrent avec le niveau de la Marne.

Ces valeurs de S/T permettent de simuler l'impact d'éventuelles ondes de crues de récurrence décennale, cinquantennale et centennale au droit du site (sur la base d'une durée de crue de 75 jours).

Tableau 9. Calcul d'amplitude d'onde de crue au droit du site après amortissement dans l'aquifère

	Amont	Aval	Zone 3		Zone 4	
Distance à la Marne retenue			20 m	70 m	20 m	70 m
Niveau du cours d'eau (retenue normale amont 38,36 m NGF – aval 34,5 m NGF estimé)	Amplitude A_0 de la crue du cours d'eau, en m		Amplitude A des fluctuations de la nappe, en m			
Récurrance décennale 40,75 m NGF	2,4	6,25	2,35	1,7	2,35	2,3
Récurrance cinquantennale 40,93 m NGF	2,6	6,4	2,55*	1,85*	2,55*	2,5*
Récurrance centennale 41,3 m NGF	2,9	6,8	Inondation	2,6*	2,85*	2,8*

* zone du PSS crue cinquantennale à 40,93 m NGF (inondation partielle de la zone), et crue centennale à 41,3 m NGF (PHEC bassin de la Seine 1910 – inondation partielle de la zone).

Le paramètre S/T a été évalué sur la base d'une crue de faible ampleur et de courte durée. Il pourra être réévalué avec une crue plus importante si un nouveau suivi piézométrique enregistre la propagation d'une crue importante.

4.4 Influence des pompages voisins (R)

Le terrain et les infrastructures existantes reposent sur les alluvions de la Marne. Cette formation n'est pas exploitée par des captages à proximité du site. La faible urbanisation en bord de Marne et la faible activité autour du site (parc, base nautique, ...) ne laisse pas présager la présence de captage prélevant dans la formation des alluvions de la Marne. Nous retiendrons donc l'absence d'influence des pompages voisins. Ainsi :

$$R = 0 \text{ m}$$

4.5 Effet barrage des infrastructures

Lorsqu'un projet occulte toute la hauteur d'un aquifère (ou du moins une partie significative d'un aquifère), il se produit un effet barrage qui se traduit par un relèvement du niveau de la nappe en amont et par un rabattement en aval. Ce phénomène s'observe le plus souvent sur des aquifères peu épais et peu perméables. L'effet barrage est d'autant plus fort que le bâtiment est orienté perpendiculairement aux sens d'écoulement et que le gradient hydraulique de la nappe est élevé.

Dans le cas précis de l'étude, aucune nouvelle infrastructure n'est envisagée. Aucun effet barrage supplémentaire ne sera créé par le projet.

Si le projet évolue, ce paramètre pourra être pris en compte en fonction des besoins. Des dispositifs pérennes de régulation de la nappe, afin de restituer de manière la plus transparente possible la piézométrie naturelle de la nappe et ainsi de ne pas impacter les riverains, pourront être recommandés. Cela devra être étudié en détail si la situation se présente.

4.6 Evaluation du niveau des plus hautes eaux

L'addition au niveau actuel des différents paramètres pris en compte permet d'approcher le niveau des plus hautes eaux au droit des différentes zones du site d'étude (cf. **tableau 10 à 12**).

Tableau 10. Evaluation du niveau des plus hautes eaux au droit des zones 1 et 2 (Ile)

	Crue 1/10	Crue 1/50	Crue 1/100
N étiage _{2020/2021} (m NGF)	37,3 (zone 1) / 35 (zone 2)		
B (battement saisonnier, en m)	0		
A (= amplitude de la crue dans la Marne ici)	3,45 (zone 1) 5,75 (zone 2)	Cote PSS (40,93) et PHEC 1910 (41,3) = Inondation	
NPHE (m NGF) = cote de la Marne	40,75		

Tableau 11. Evaluation du niveau des plus hautes eaux au droit de la zone 3

	Crue 1/10	Crue 1/50	Crue 1/100
N étiage _{2020/2021} (m NGF)	38,2 à 20 m de la Marne 40,6 m NGF à 70 m de la Marne		
B (battement saisonnier, en m)	0,3		
A (amortissement de l'onde de crue en nappe, en m)	2,35 à 20 m 1,7 à 70 m	2,55 à 20 m 1,85 à 70 m	Inondation à 20 m 2,6 à 70 m
NPHE (m NGF)	40,85 à 10 m 42,6 à 70 m	41,05 à 10 m* 42,75 à 70 m	Inondation à 20 m* 43,5 à 70 m

* terrain partiellement inondé : zone du PSS crue cinquantennale à 40,93 m NGF et crue centennale à 41,3 m NGF (PHEC bassin de la Seine 1910)

Tableau 12. Evaluation du niveau des plus hautes eaux au droit de la zone 4 « plaine alluviale »

	Crue 1/10	Crue 1/50	Crue 1/100
Amont hydraulique (PZ8) : N étiage _{2020/2021} (m NGF)	38,7 m NGF		
Aval hydraulique (PZ5, 6 et 7) : N étiage _{2020/2021} (m NGF)	38,5 m NGF		
B (battement saisonnier, en m)	0 à 20 m 0,3 à 70 m		
A (amortissement de l'onde de crue en nappe, en m)	2,35 à 20 m 2,3 à 70 m	2,55 à 20 m 2,5 à 70 m	2,85 à 20 m 2,8 à 70 m
Amont hydraulique (PZ8) : NPHE (m NGF)	41,05* à 20 m de la Marne 41,3* à 70 m de la Marne	41,25* à 20 m de la Marne 41,55* à 70 m de la Marne	41,55* à 20 m de la Marne 41,85* à 70 m de la Marne
Aval hydraulique (PZ5, 6 et 7) : NPHE (m NGF)	40,85* à 20 m de la Marne 41,1* à 70 m de la Marne	41,05* à 20 m de la Marne 41,35* à 70 m de la Marne	41,35* à 20 m de la Marne 41,65* à 70 m de la Marne

* terrain partiellement inondé : zone du PSS crue cinquantennale à 40,93 m NGF et crue centennale à 41,3 m NGF (PHEC bassin de la Seine 1910)

Les figures ci-dessous illustrent les niveaux de plus hautes eaux définis sur le site.

Figure 11 : NPHE au droit du site pour une crue de récurrence décennale

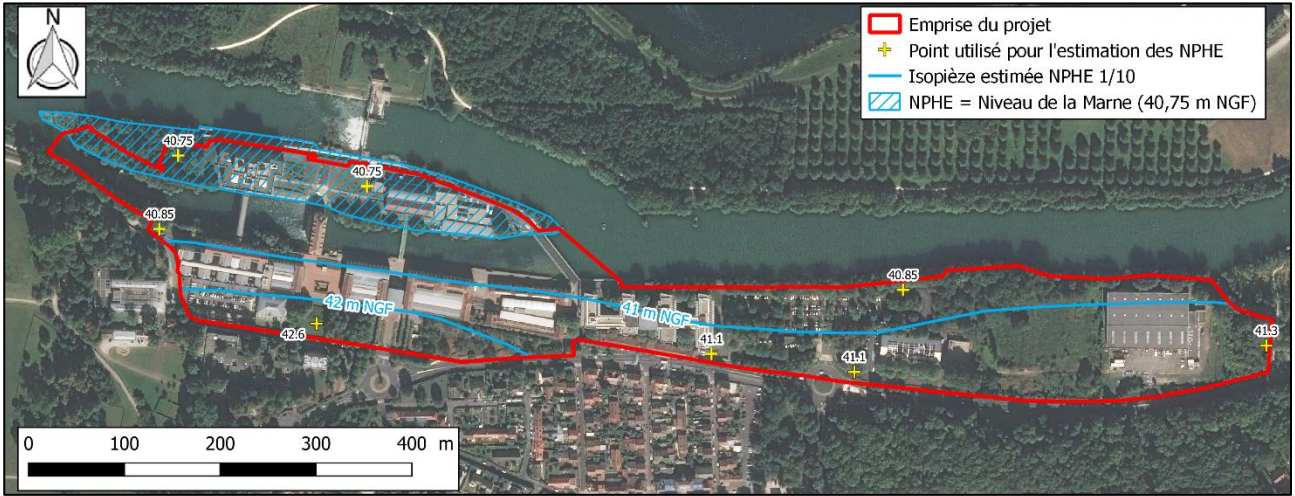


Figure 12 : NPHE au droit du site pour une crue de récurrence cinquantiennale

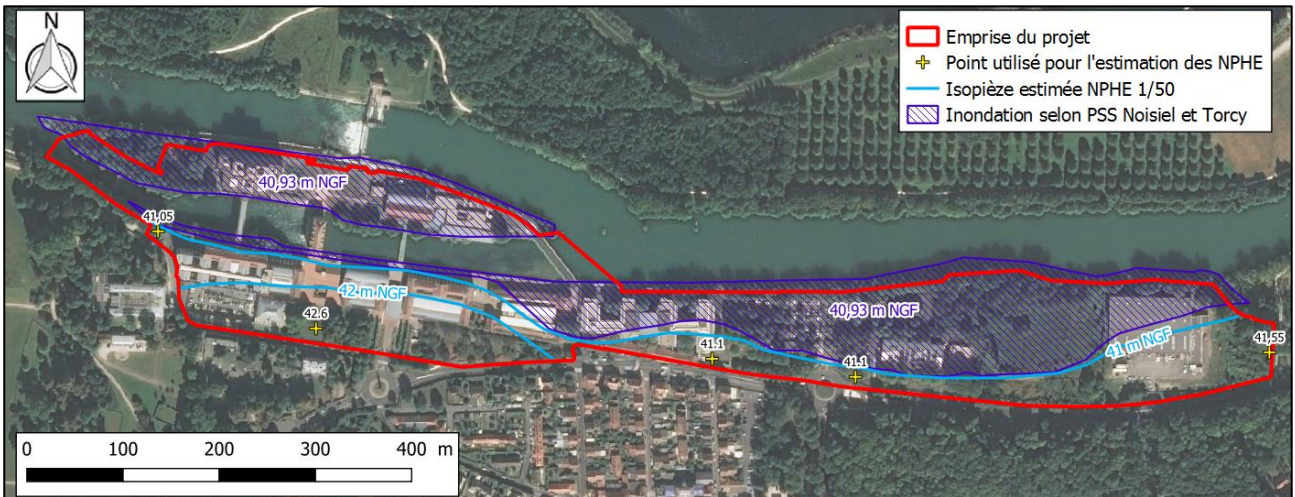
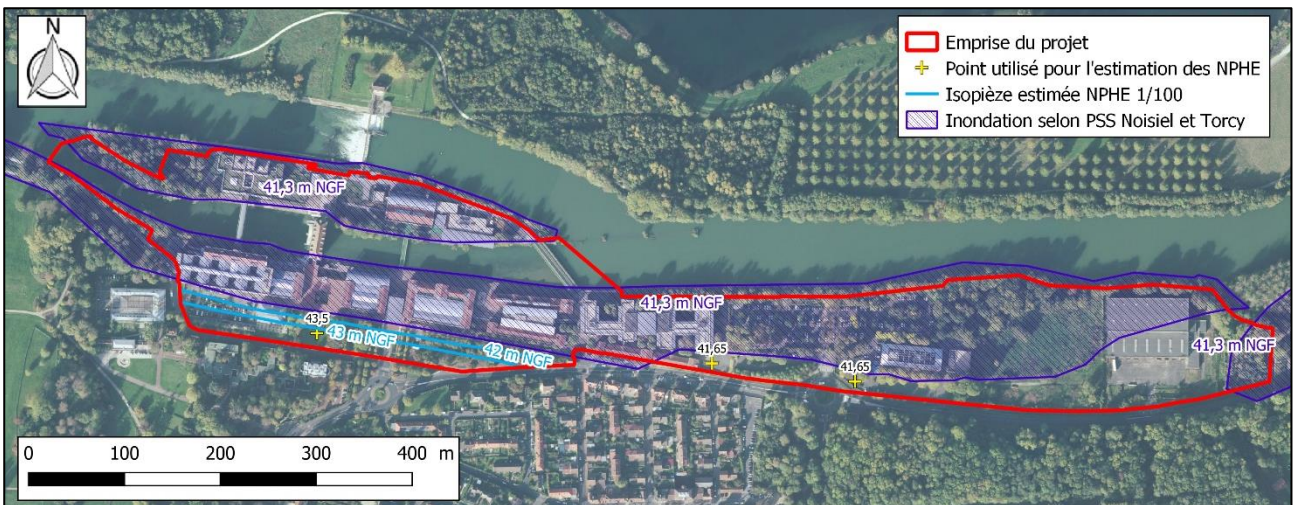


Figure 13 : NPHE au droit du site pour une crue de récurrence centennale



5. Estimation de débits d'exhaure théoriques

Les réflexions actuelles sur le projet et le devenir du site ne prévoient pas la création de nouvelles infrastructures. Nous apporterons cependant ici une estimation théorique de débits d'exhaure pour des fouilles et des rabattements de caractéristiques différentes.

Les débits théoriques sont calculés en fonction des paramètres hydrodynamiques déterminés dans le paragraphe 2.4.2.3. Les débits théoriques ont été calculés pour une fouille éventuelle de 1000 m² et un rabattement de l'ordre de 1 m pour deux gammes de transmissivité (1.10^{-3} m²/s et $5,5.10^{-5}$ m²/s). Les résultats sont présentés dans le **tableau 13** ci-dessous.

Tableau 13 : Estimation de débits d'exhaure théoriques à 10 jours de pompage

	T1	T2
Paramètres hydrodynamiques retenus pour les calculs		
Transmissivité (T) en m ² /s	1.10 ⁻³	5,5.10 ⁻⁵
Coefficient d'emmagasinement	8.10 ⁻³	
Fouille de 1 000 m²		
Rabattement de 1 m	12 m ³ /h	0,8 m ³ /h

L'hétérogénéité au sein de alluvions de la Marne entraîne des valeurs de débits théoriques d'exhaure plus ou moins importants. A partir des données connues à ce jour, les débits calculés sont des débits tout à fait gérables dans le cas d'un rabattement de nappe. Ces débits vont de 0,8 m³/h dans les zones peu transmissives à 12 m³/h dans les zones les plus transmissives investiguées sur site pour une fouille théorique de 1000 m² et un rabattement de 1 m. Ces valeurs sont données à titre indicatif et devront être précisées pour un cas concret. Cette actualisation sera d'autant plus importante que la distance à la Marne est un facteur influençant les résultats et que le terrain présente une forte hétérogénéité des paramètres hydrodynamique.

Si le projet évolue et prévoit la réalisation d'infrastructures nécessitant un rabattement de la nappe, **une étude précise sur les zones de construction souterraine devra être réalisée (mise en place d'un doublet puits/piézomètres, pompage d'essai)**. Cette étude s'attardera aussi sur la présentation des dispositifs de rabattement de nappe à mettre en place. **Pour mémoire, la réalisation d'un rabattement de nappe est soumise à la loi sur l'eau au minimum au titre de la rubrique 1.1.1.0 du code de l'environnement.**

6. Conclusion et recommandations

Dans le cadre d'un projet de réhabilitation du site historique de l'ancienne chocolaterie Menier, et de l'ancien siège de NESTLE, LINKCITY a sollicité le bureau d'études BURGEAP pour la réalisation d'une étude d'estimation des Niveaux de Plus Hautes Eaux souterraines (NPHE) et d'une estimation théorique de débits d'exhaure.

Le projet prévoit d'ouvrir pour la première fois au public les bâtiments inscrits aux monuments historiques de l'ancienne cité industrielle Menier en les transformant en une Cité du Goût, inscrit dans le parcours régional de la Gastronomie de la Région Ile-de-France sur le thème du chocolat. Un pôle évènementiel, des commerces expérientiels, une Ile Hôtel et des résidences sont envisagés dans le projet. Cette programmation touristique permet de maintenir du développement économique sur site après le départ de Nestlé France. La programmation économique du projet, est basée sur le tourisme culturel, le loisir et la santé. Ce site a vocation à devenir un lieu de vie exceptionnel avec environ 1300 logements en bord de Marne. Le projet comprend des constructions neuves et de la réhabilitation.

Les bâtiments anciens conservés ne seront pas modifiés en profondeur ce qui n'entraînera pas de rabattement nappe. A ce stade du projet aucune nouvelle infrastructure n'est envisagée.

La situation hydrographique du projet est particulière de par :

- sa proximité immédiate avec la Marne (berge de la Marne en rive gauche),
- la présence du barrage historique de la Chocolaterie Menier sur le bras sud de la Marne, celui-ci n'est plus utilisé,
- la présence du barrage de Noisiel sur le bras principal nord de la Marne.

Au droit du site, la Marne s'écoule vers l'ouest.

Le projet se situe en bord de Marne et s'assied sur la formation géologique des alluvions actuelles ou subactuelles de la Marne. La nappe interagissant avec les infrastructures existantes est la nappe contenue dans ces alluvions de la Marne. La nappe des alluvions semble en continuité hydraulique avec la nappe présente dans les marno-calcaires de Champigny sous-jacents.

Le niveau de la nappe des alluvions s'établit à la cote maximale retenue de 41,4 m NGF au droit de la partie sud, de 39,6 m NGF sur la partie amont de l'île et de 39,3 m NGF en aval des barrages.

Sur le site projet, le niveau de la nappe est directement influencé par la Marne. En effet, la distance au site étant très faible, les ondes de crue de la Marne se propagent aisément dans la nappe.

L'enquête sur site a montré la présence d'infiltration dans certaines zones des infrastructures existantes, ces infiltrations sont les conséquences de la nappe au vu de la cohérence entre les cotes estimées des infiltrations et les cotes de nappe mesurées dans les piézomètres.

Pour la cohérence de l'estimation des niveaux de plus hautes eaux souterraines (NPHE), le terrain a été séparé en plusieurs zones. Les valeurs calculées pour ces quatre zones sont rappelées dans les tableaux ci-après. **Le terrain est partiellement inondable en fonction des crues notamment à partir d'une crue de référence cinquantennale où l'île est totalement submergée. La berge sera partiellement touchée.**

La présente étude a été réalisée sur la base des connaissances techniques et scientifiques disponibles à la date de sa réalisation et que les niveaux d'eau ont été évalués de manière prudente en fonction des données piézométriques disponibles.

Il appartient au maître d'ouvrage de choisir une cote de niveau d'eau dimensionnante sur la base des résultats de cette étude, qui constitue une aide à la décision.

Tableau 14. Evaluation du niveau des plus hautes eaux au droit des zones 1 et 2 (Ile)

	Crue 1/10	Crue 1/50	Crue 1/100
N étiage _{2020/2021} (m NGF)	37,3 (zone 1) / 35 (zone 2)		
B (battement saisonnier, en m)	0		
A (= amplitude de la crue dans la Marne ici)	3,45 (zone 1) 5,75 (zone 2)	Cote PSS (40,93) et PHEC 1910 (41,3) = Inondation	
NPHE (m NGF) = cote de la Marne	40,75		

Tableau 15. Evaluation du niveau des plus hautes eaux au droit de la zone 3

	Crue 1/10	Crue 1/50	Crue 1/100
N étiage _{2020/2021} (m NGF)	38,2 à 20 m de la Marne 40,6 m NGF à 70 m de la Marne		
B (battement saisonnier, en m)	0,3		
A (amortissement de l'onde de crue en nappe, en m)	2,35 à 20 m 1,7 à 70 m	2,55 à 20 m 1,85 à 70 m	Inondation à 20 m 2,6 à 70 m
NPHE (m NGF)	40,85 à 10 m 42,6 à 70 m	41,05 à 10 m* 42,75 à 70 m	Inondation à 20 m* 43,5 à 70 m

* terrain partiellement inondé : zone du PSS crue cinquantennale à 40,93 m NGF et crue centennale à 41,3 m NGF (PHEC bassin de la Seine 1910)

Tableau 16. Evaluation du niveau des plus hautes eaux au droit de la zone 4 « plaine alluviale »

	Crue 1/10	Crue 1/50	Crue 1/100
Amont hydraulique (PZ8) : N étiage _{2020/2021} (m NGF)	38,7 m NGF		
Aval hydraulique (PZ5, 6 et 7) : N étiage _{2020/2021} (m NGF)	38,5 m NGF		
B (battement saisonnier, en m)	0 à 20 m 0,3 à 70 m		
A (amortissement de l'onde de crue en nappe, en m)	2,35 à 20 m 2,3 à 70 m	2,55 à 20 m 2,5 à 70 m	2,85 à 20 m 2,8 à 70 m
Amont hydraulique (PZ8) : NPHE (m NGF)	41,05* à 20 m de la Marne 41,3* à 70 m de la Marne	41,25* à 20 m de la Marne 41,55* à 70 m de la Marne	41,55* à 20 m de la Marne 41,85* à 70 m de la Marne
Aval hydraulique (PZ5, 6 et 7) : NPHE (m NGF)	40,85* à 20 m de la Marne 41,1* à 70 m de la Marne	41,05* à 20 m de la Marne 41,35* à 70 m de la Marne	41,35* à 20 m de la Marne 41,65* à 70 m de la Marne

* terrain partiellement inondé : zone du PSS crue cinquantennale à 40,93 m NGF et crue centennale à 41,3 m NGF (PHEC bassin de la Seine 1910)

Les figures 11 à 13, présentes dans le corps du texte en pages 26 et 27, illustrent les résultats précédemment énoncés.

En l'absence de nouvelles infrastructures projetées sur site, l'étude présente aussi une estimation de débits d'exhaure théorique pour la réalisation d'une fouille de 1 000 m² et un rabattement de 1 m. Cette estimation s'est faite sur la base de paramètres hydrodynamiques déterminés à partir de trois pompages d'essai et d'un essai de vidange. Les débits obtenus vont de 0,8 m³/h à de 12 m³/h. Vu la forte hétérogénéité du terrain nous conseillons la réalisation d'une étude précise d'estimation des débits d'exhaure dans le cas où de nouvelles infrastructures seraient envisagées avec pose d'un doublet puits-piézomètre au droit de la future construction.

La mise en place d'un dispositif de pompage/rabattement de nappe est soumis à la loi sur l'eau. Tout prélèvements d'eau souterraine devra être à minima déclaré à la police de l'eau.

Préconisation vis-à-vis des piézomètres existants :

BURGEAP rappelle que la maîtrise d'ouvrage est responsable de l'entretien des piézomètres tout au long de leur vie et particulièrement de leur bon état. Ce bon état a pour but d'éviter tout risque de transmission d'une pollution éventuelle entre la surface et les eaux souterraines.

Une fois que leur utilité sera jugée dépassée, il conviendra de réaliser un comblement de ces derniers dans les règles de l'art conformément à la norme NFX 10-999.

A ce stade et considérant qu'il reste encore toute la phase travaux, nous conseillons de prévoir une première série de comblement pour PZ1, PZ3, un des deux PZ5 (52/60 et 80/90 mm d'équipement) et un des deux PZ6 (idem PZ5).

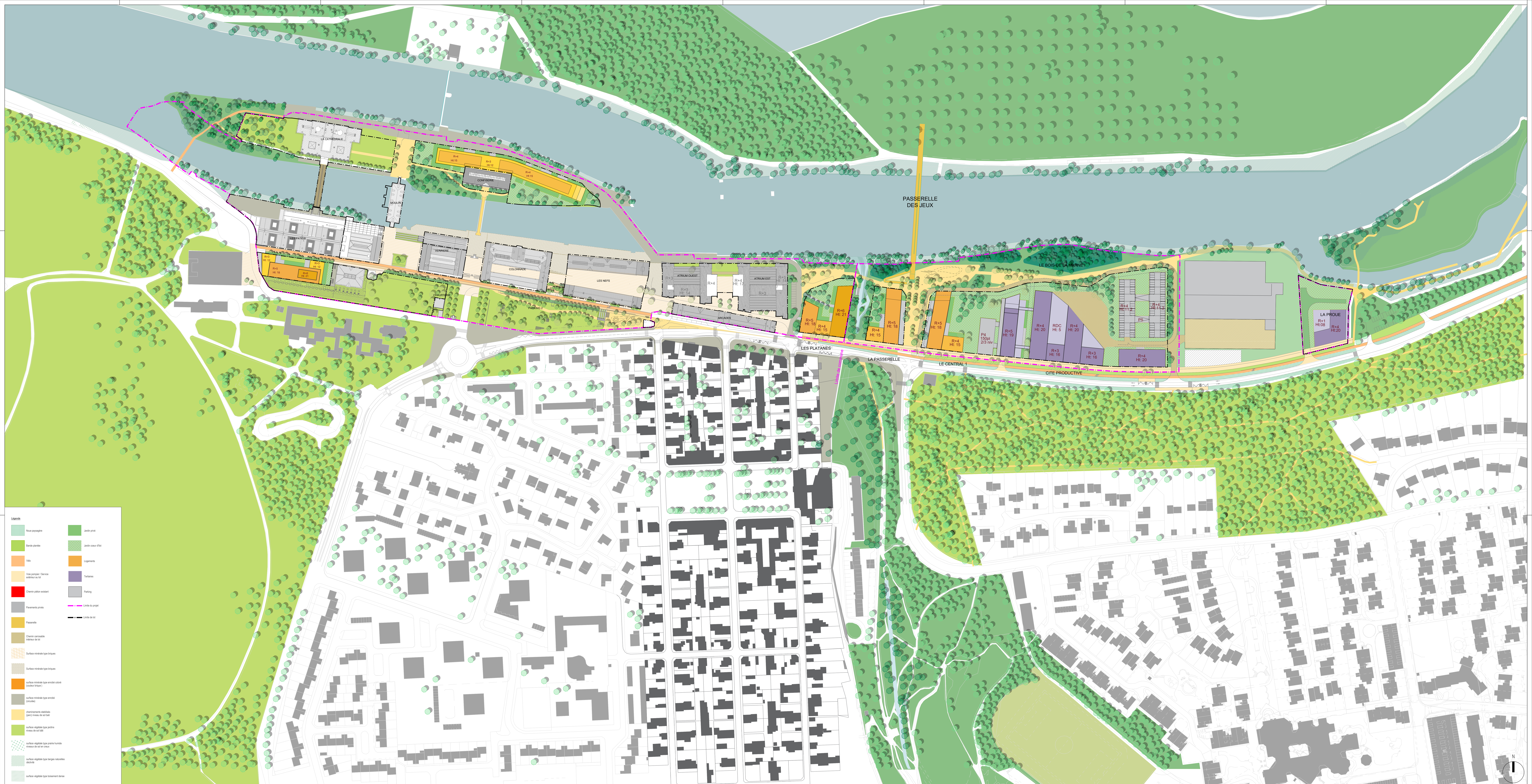
Les ouvrages restants pourront constituer des points de suivi du niveau de la nappe au cours des travaux, mais devront être à leur tour comblés à la fin des travaux.

ANNEXES



Annexe 1. Plan de masse

Cette annexe contient 1 page.

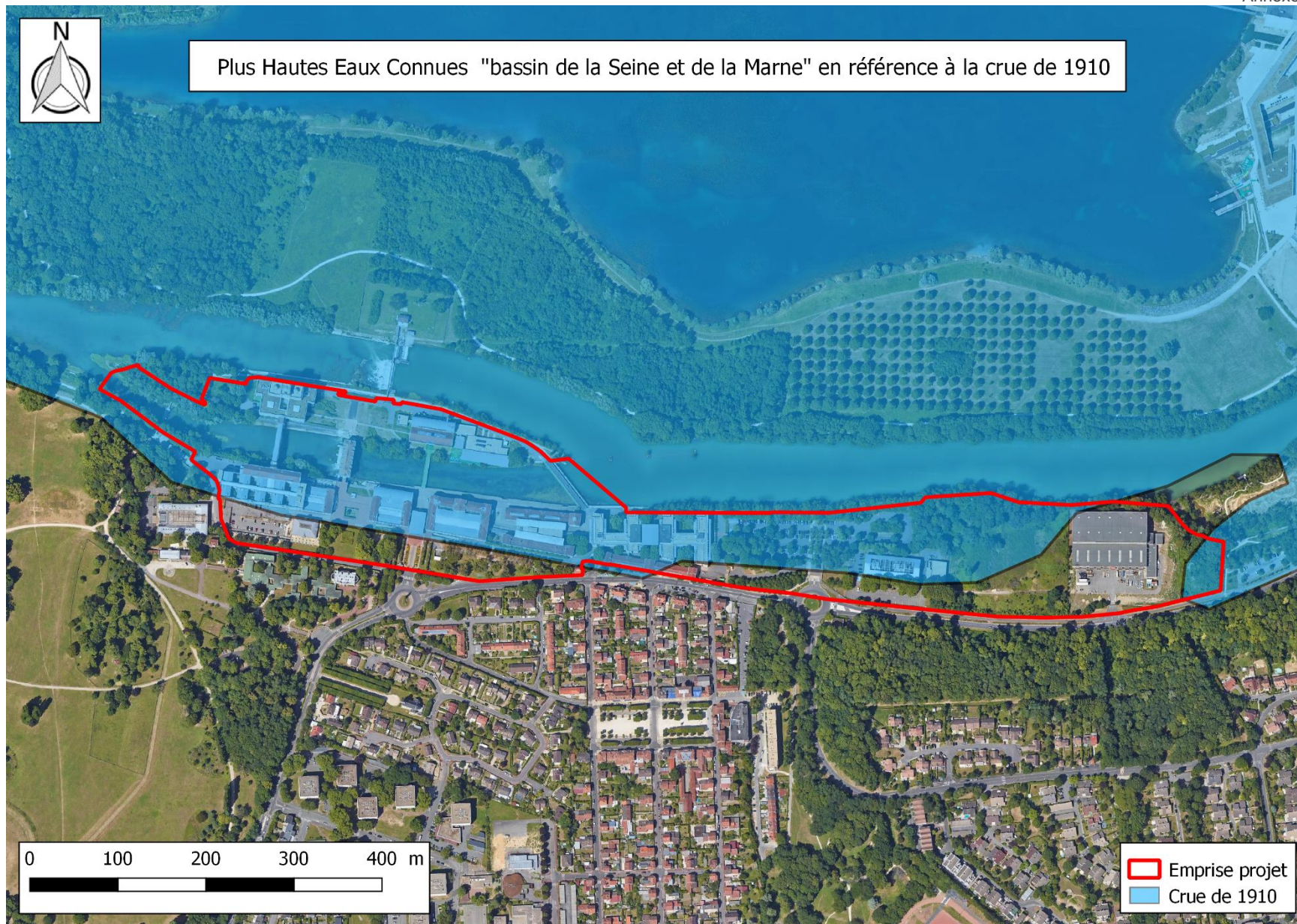


Légende

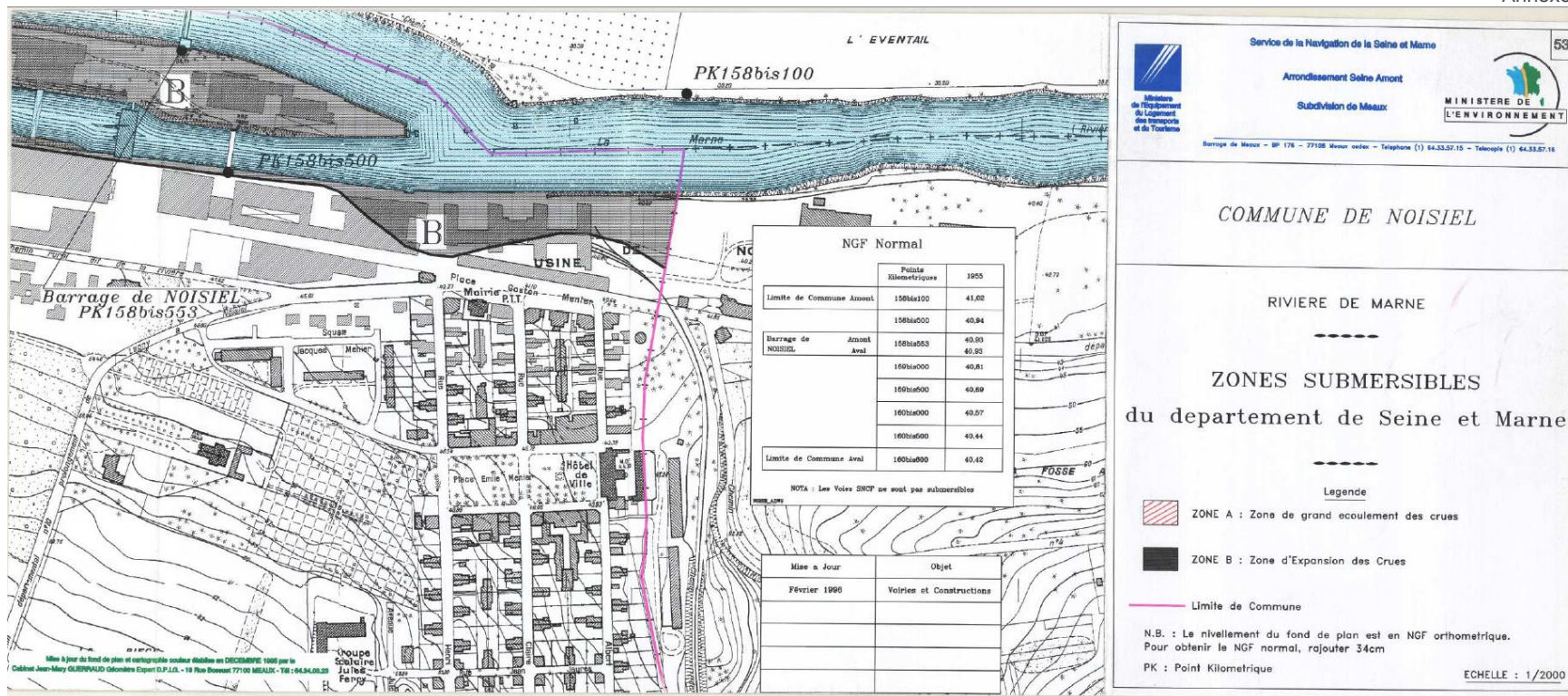
	Non pavés		Jardin privé
	Bandes pavées		Jardin couvert filtré
	Vie		Logements
	Vie pour le Service extérieur de la ville		Tourisme
	Champ pétanque existant		Parking
	Pavementé joints		Limite de projet
	Pavementé		Limite de lot
	Chemin aménagé (pavés en place)		
	Surface minérale type brèves		
	Surface minérale type brèves		
	Surface minérale type brèves avec cailloux (coulée filtrée)		
	Surface minérale type brèves (coulée)		
	Aménagement extérieur (pavés) (niveau de sol bas)		
	Surface végétale type pelouse (niveau de sol bas)		
	Surface végétale type pelouse (niveau de sol bas)		
	Surface végétale type pelouse (niveau de sol bas)		
	Surface végétale type pelouse (niveau de sol bas)		
	Surface végétale type pelouse (niveau de sol bas)		
	Surface végétale type pelouse (niveau de sol bas)		

Annexe 2. Plan des surfaces submersibles et PHEC bassin de la Seine 1910

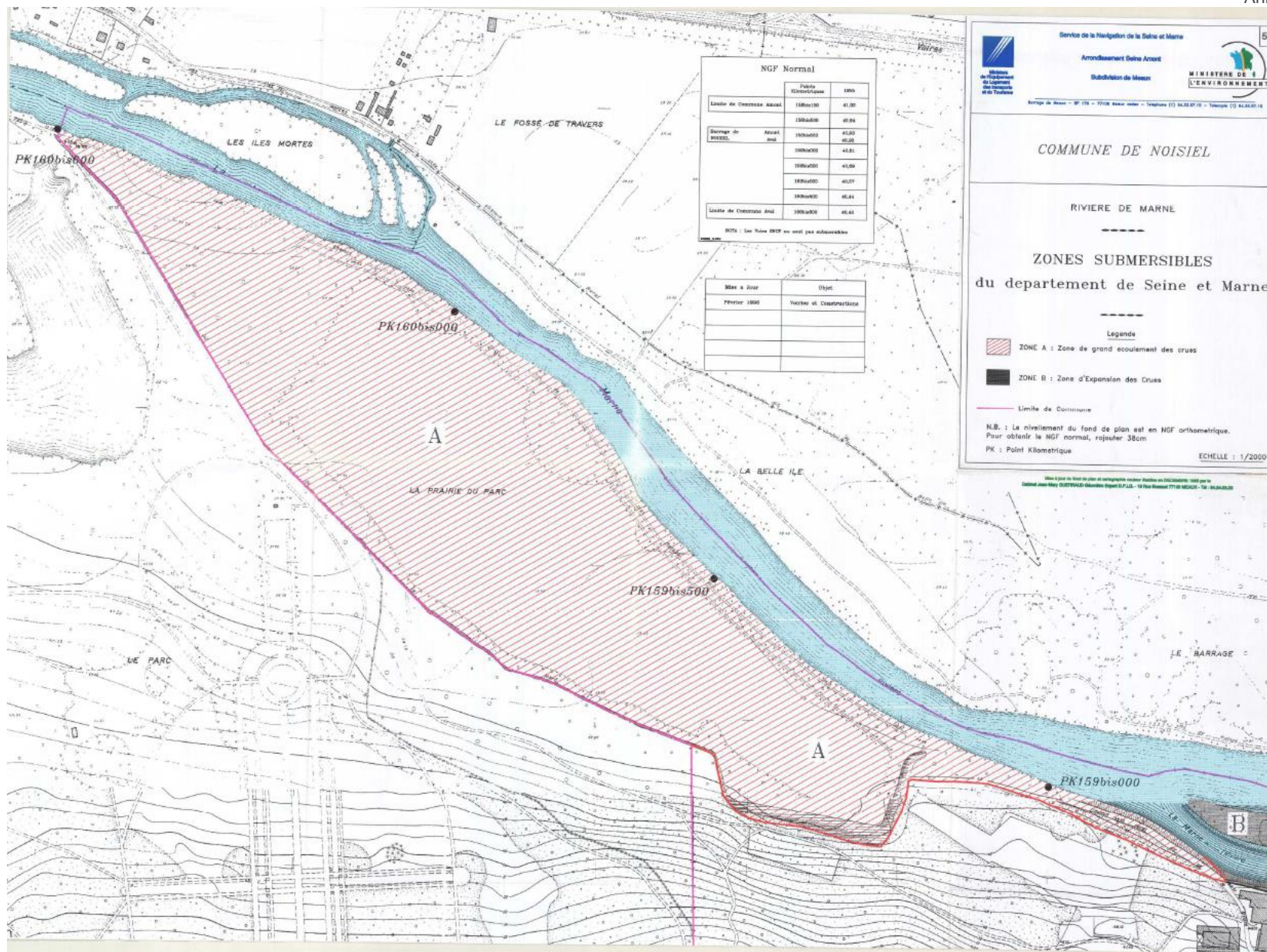
Cette annexe contient 4 pages.



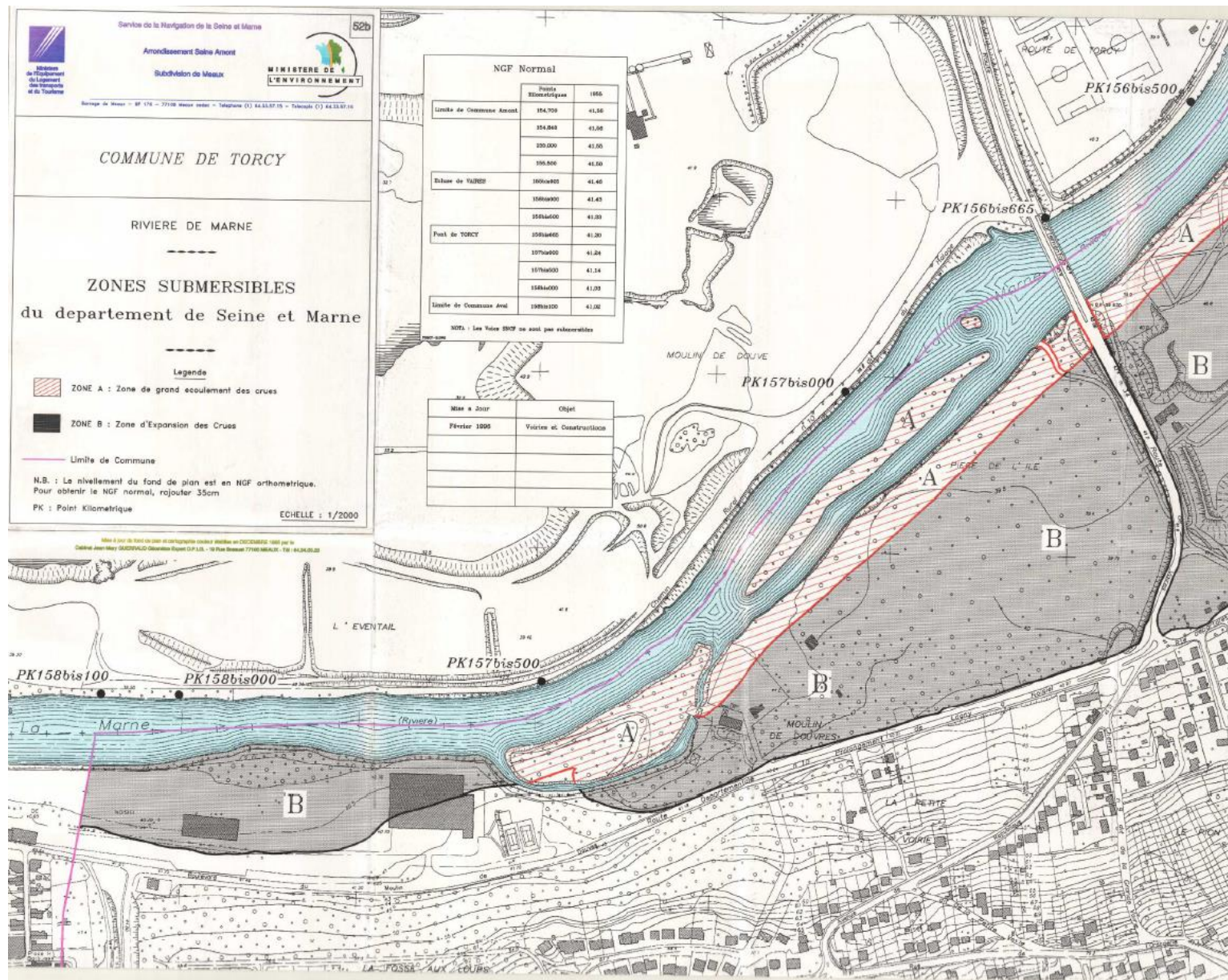
► Mise à jour de l'étude prévisionnelle des Niveaux de Plus Hautes Eaux souterraines (NPHE) et estimation des débits d'exhaure théoriques
Annexes



► Mise à jour de l'étude prévisionnelle des Niveaux de Plus Hautes Eaux souterraines (NPHE) et estimation des débits d'exhaure théoriques Annexes



► Mise à jour de l'étude prévisionnelle des Niveaux de Plus Hautes Eaux souterraines (NPHE) et estimation des débits d'exhaure théoriques Annexes



Annexe 3. Coupes techniques des piézomètres et implantation des ouvrages et sondages géotechniques

Cette annexe contient 9 pages.

FORAGE : PZ1

Type : Rotation

Client : LINKCITY

Machine : GEO 305

Date : 31/01/2020

Etude : Village Nestlé
NOISIEL (77)

Outil : Tricône

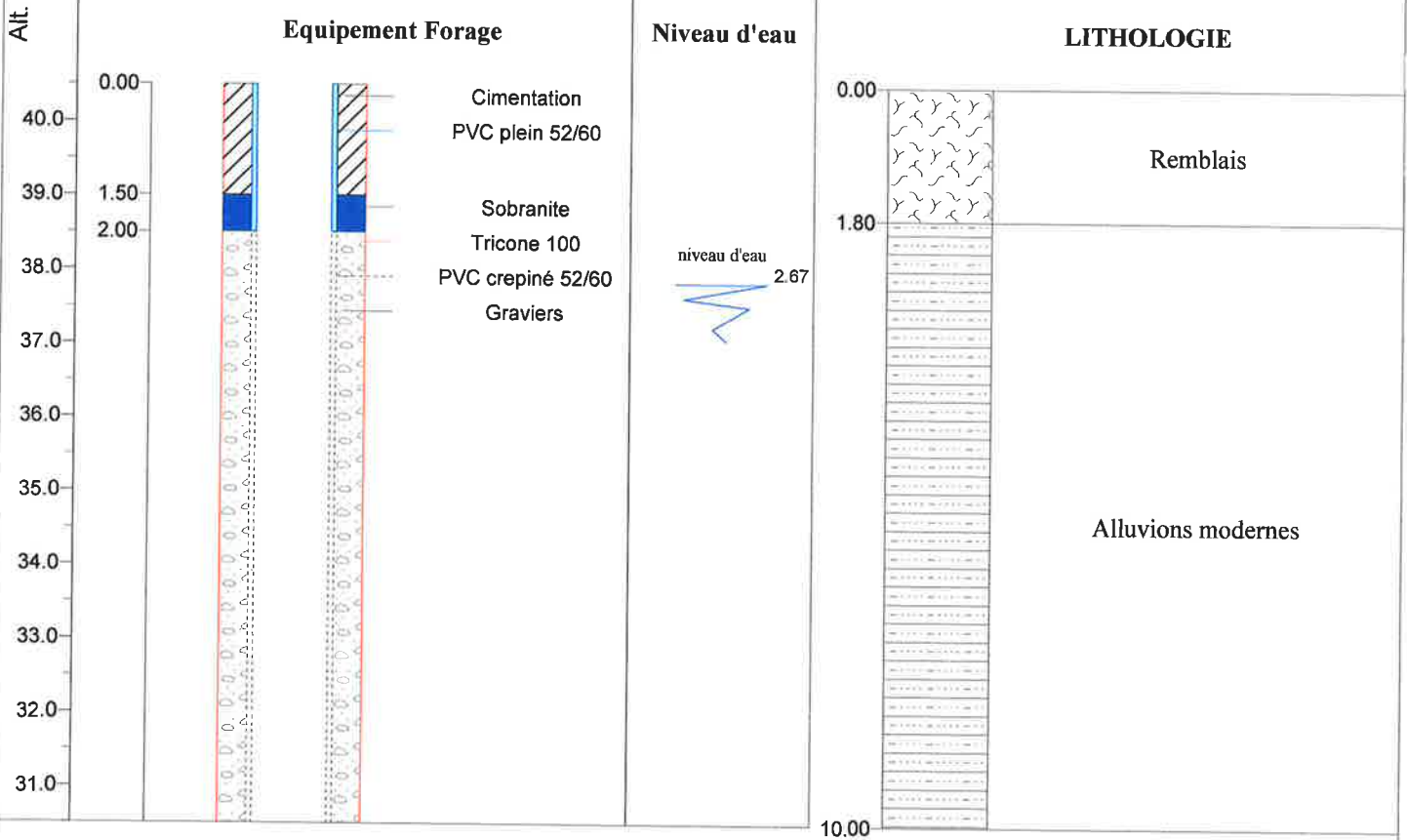
Longueur : 10,00 m

Altitude : 40,5 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Niveau d'eau relevé à 2,67m le 19/02/2020

Page: 1 / 1



FORAGE : PZ2

Type : Rotation

Client : LINKCITY

Machine : GEO 305

Date : 31/01/2020

Etude : Village Nestlé
NOISIEL (77)

Outil : Tricône

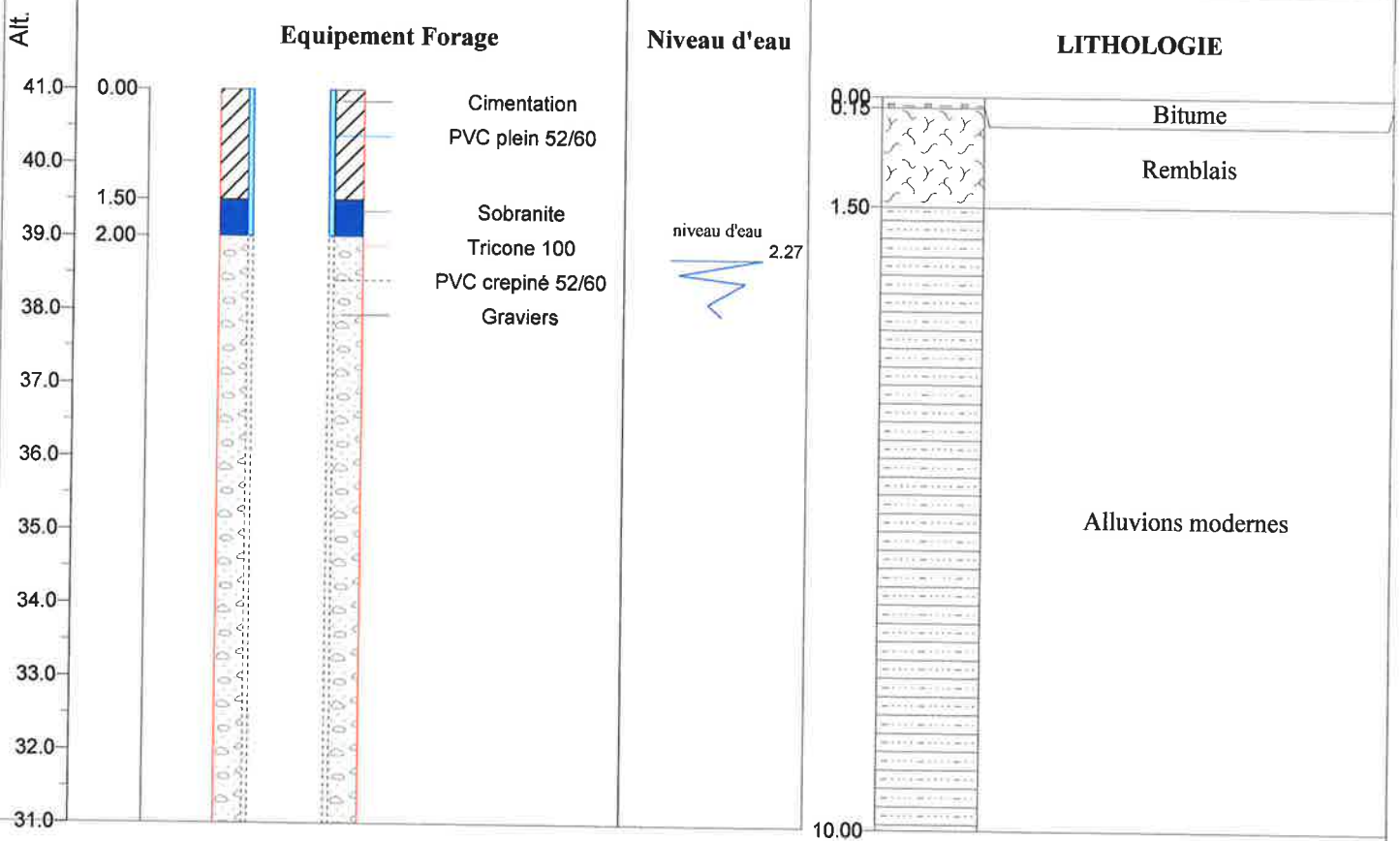
Longueur : 10,00 m

Altitude : 41 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Niveau d'eau relevé à 2,67m le 19/02/2020

Page: 1 / 1



FORAGE : PZ3

Type : Rotation

Client : LINKCITY

Machine : GEO 305

Date : 31/01/2020

Etude : Village Nestlé
NOISIEL (77)

Outil : Tricône

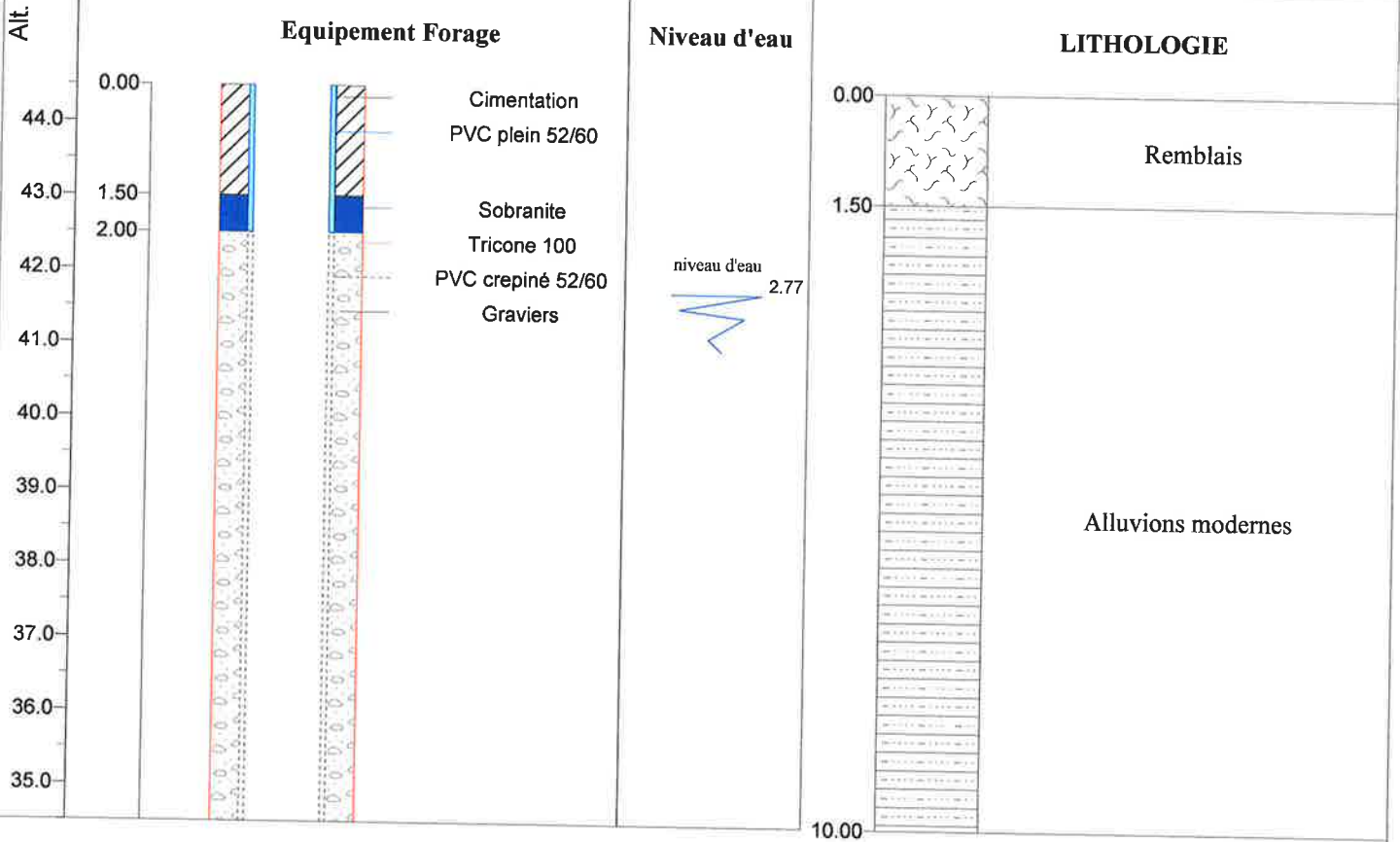
Longueur : 10,00 m

Altitude : 44,5 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Niveau d'eau relevé à 2,77m le 19/02/2020

Page: 1 / 1



FORAGE : PZ4

Type : Rotation

Client : LINKCITY

Machine : GEO 305

Date : 31/01/2020

Etude : Village Nestlé
NOISIEL (77)

Outil : Tricône

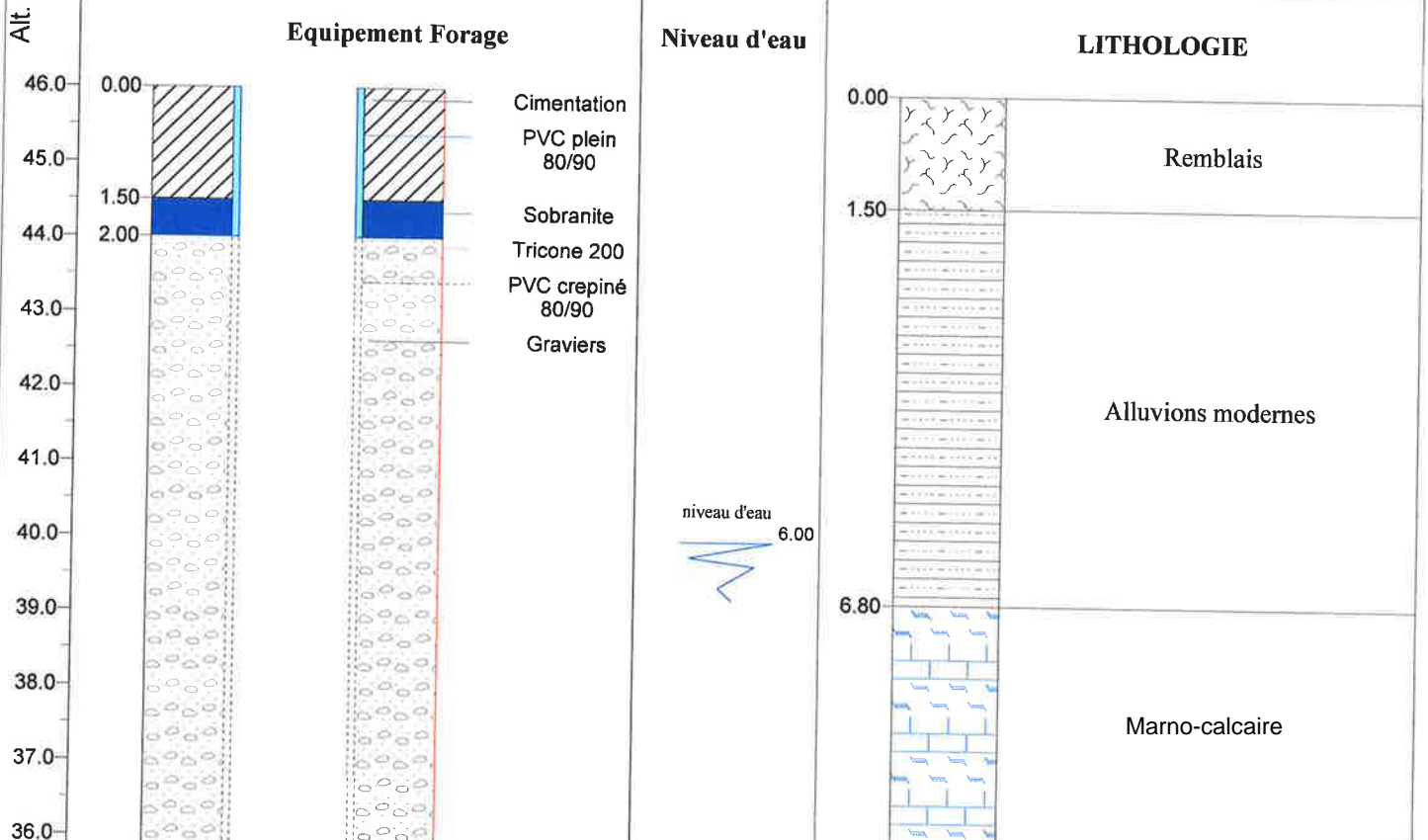
Longueur : 15,00 m

Altitude : 46 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Niveau d'eau relevé à 6m le 19/02/2020

Page: 1 / 1



FORAGE : PZ5

Type : Rotation

Client : LINKCITY

Machine : GEO 305

Date : 31/01/2020

Etude : Village Nestlé
NOISIEL (77)

Outil : Tricône

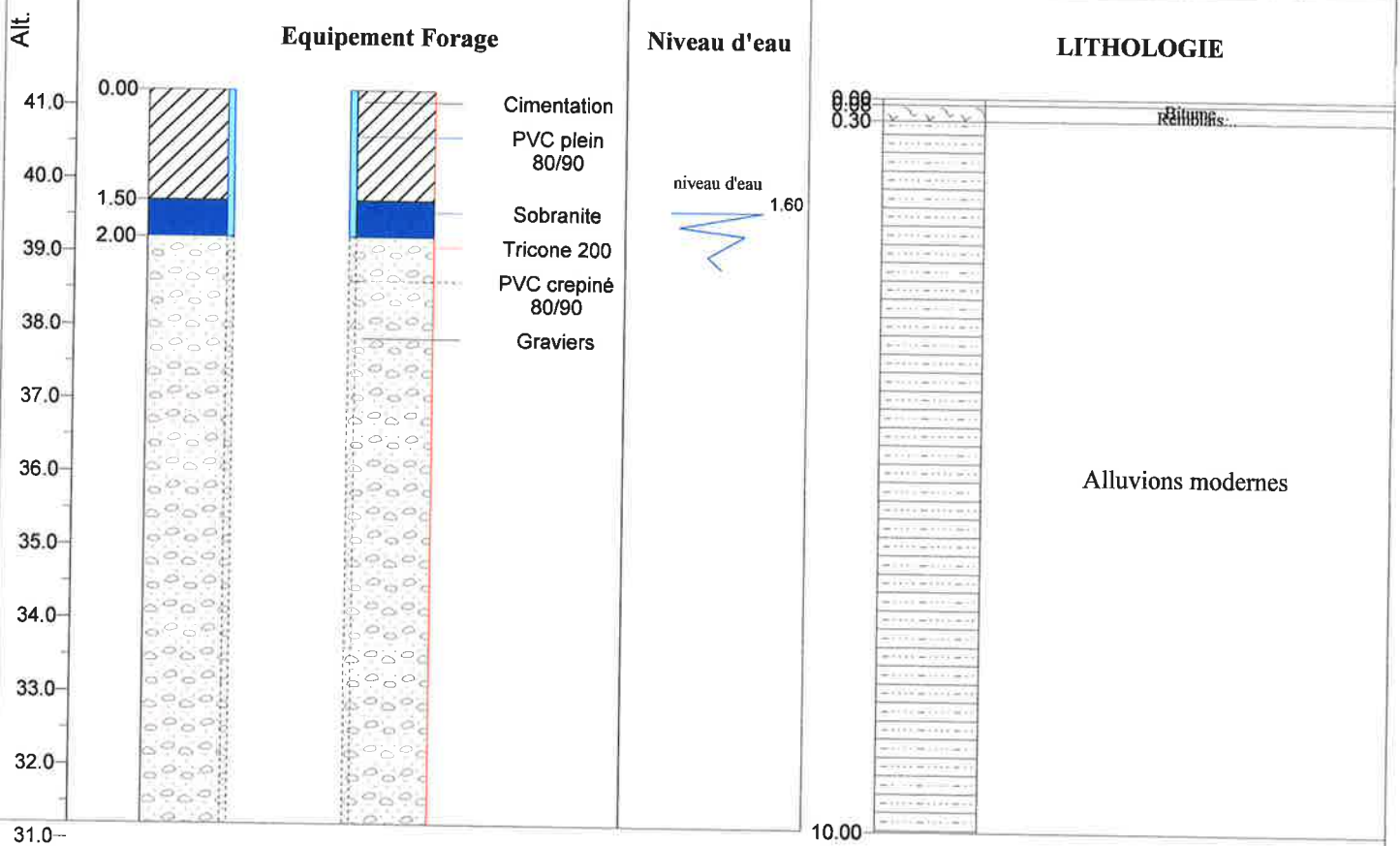
Longueur : 10,00 m

Altitude : 41,2 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Niveau d'eau relevé à 1,6 m le 19/02/2020

Page: 1 / 1



FORAGE : PZ6

Type : Rotation

Client : LINKCITY

Machine : GEO 305

Date : 31/01/2020

Etude : Village Nestlé
NOISIEL (77)

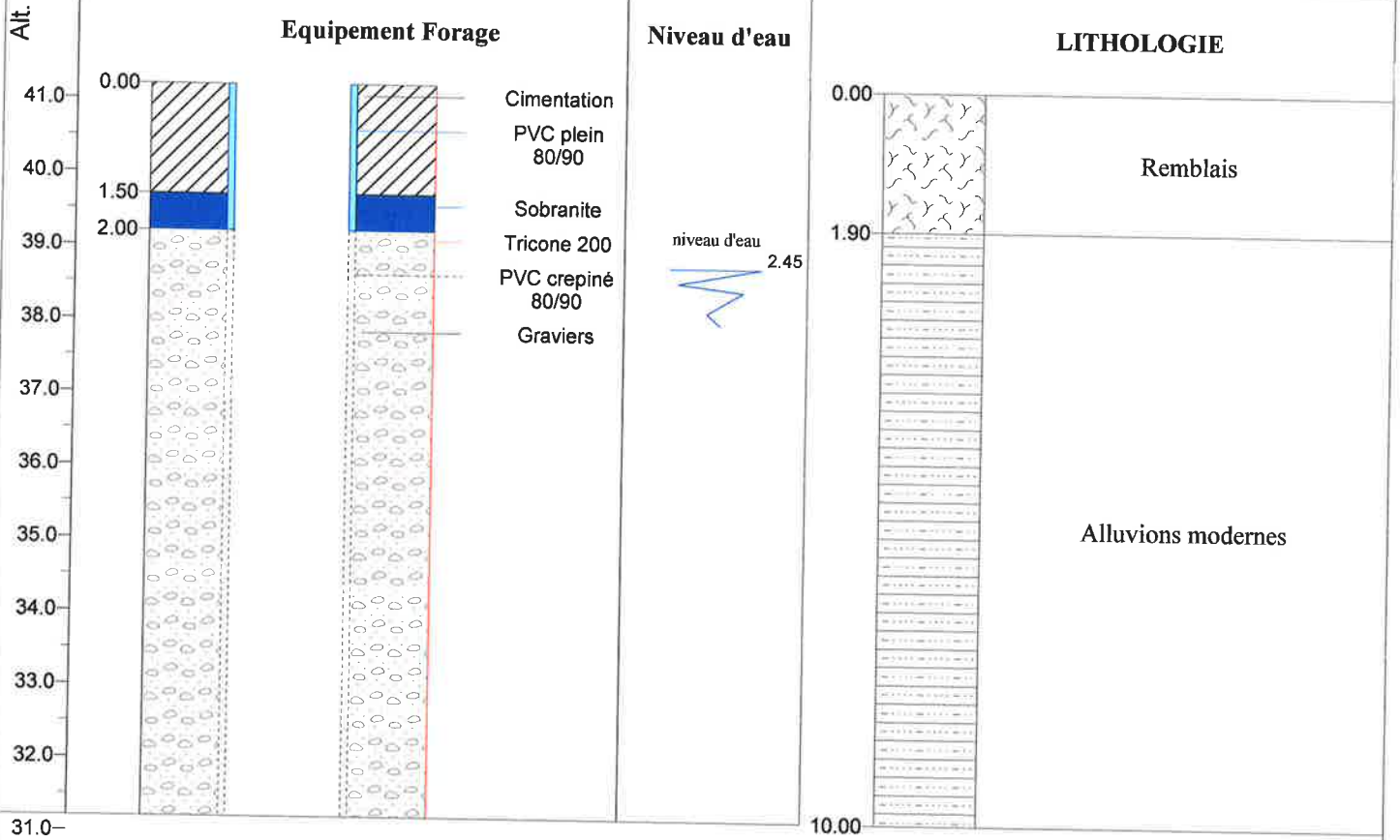
Outil : Tricône

Longueur : 10,00 m

Altitude : 41,2 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Niveau d'eau relevé à 2,45 m le 19/02/2020



FORAGE : PZ7

Type : Rotation

Machine : GEO 305

Date : 31/01/2020

Client : LINKCITY

Outil : Tricône

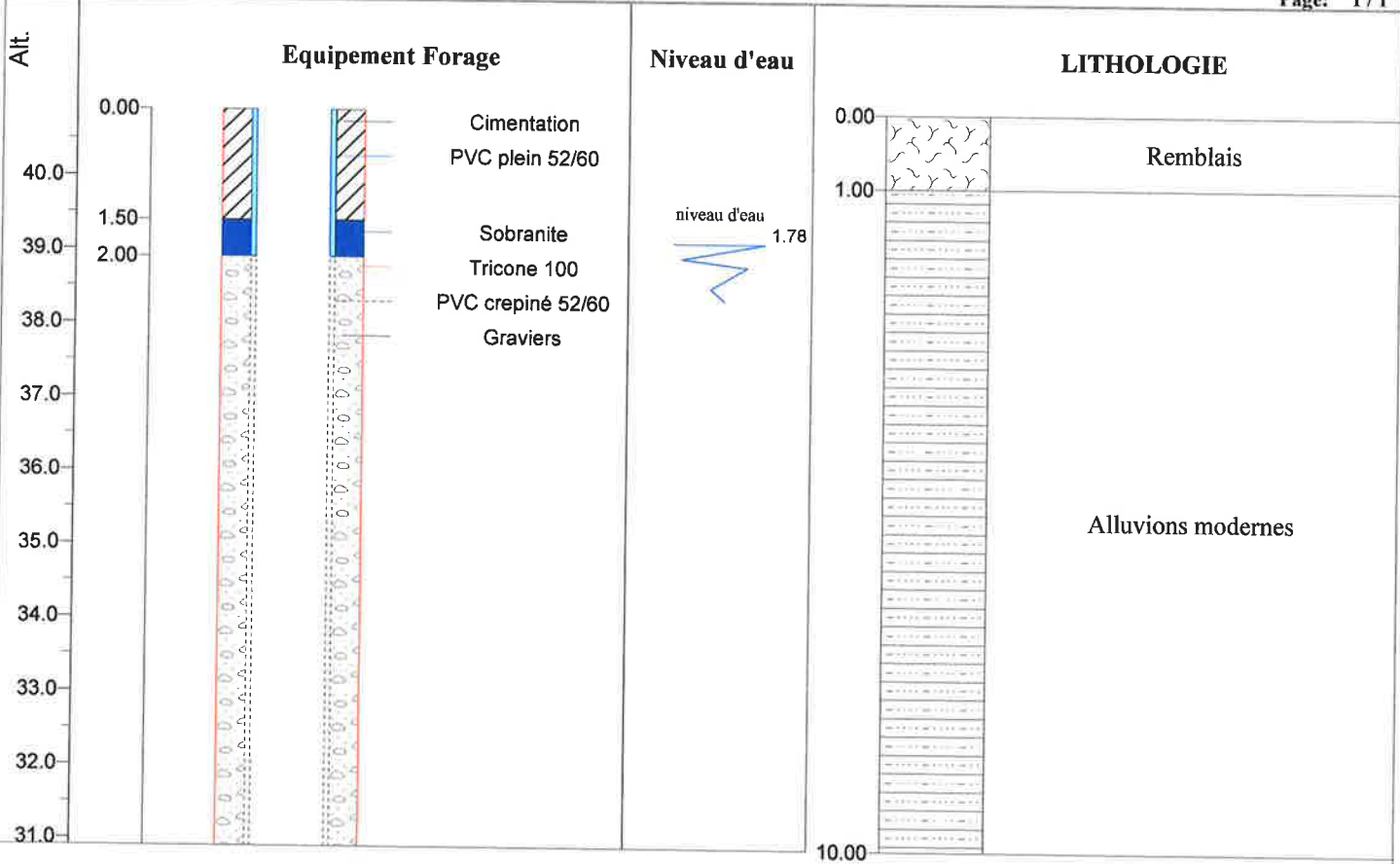
Longueur : 10,00 m

Étude : Village Nestlé
NOISIEL (77)

Altitude : 40,9 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Niveau d'eau relevé à 1,78 m le 19/02/2020



FORAGE : PZ8

Type : Rotation

Client : LINKCITY

Machine : GEO 305

Date : 11/03/2020

Etude : Village Nestlé
NOISIEL (77)

Outil : Tricône

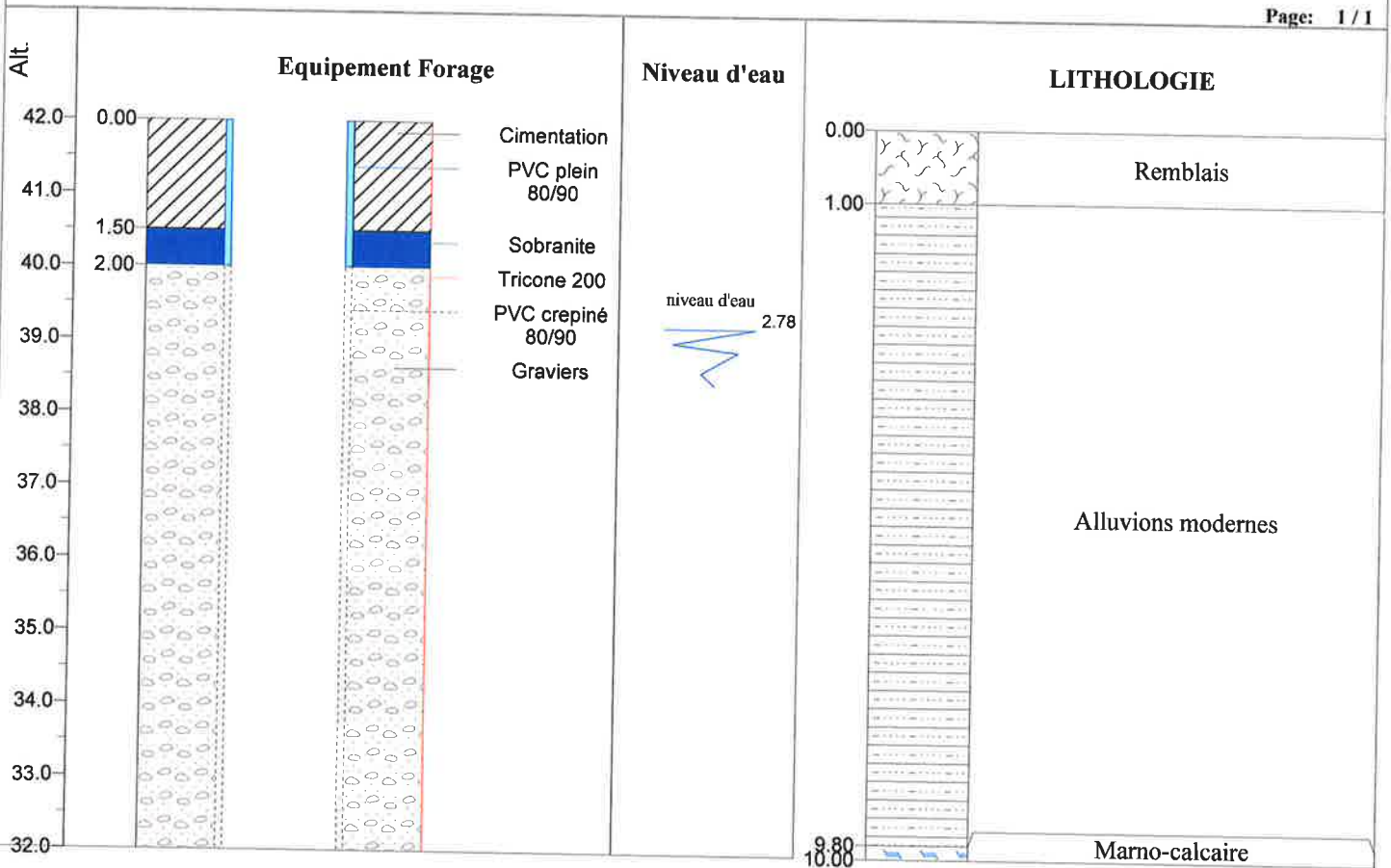
Longueur : 10,00 m

Altitude : 42 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Niveau d'eau relevé à 2,78 m le 13/02/2020

Page: 1 / 1





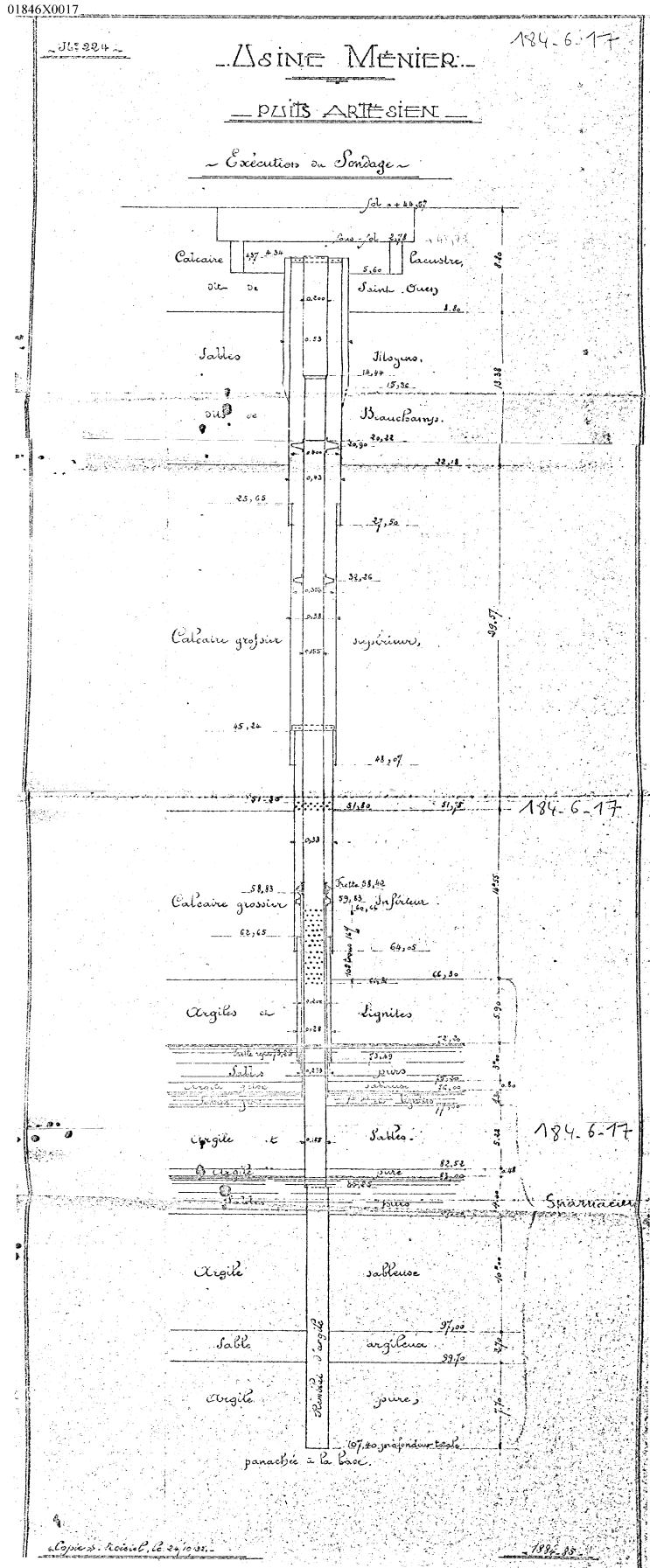
SITUATION DES SONDAGES

- Sondage Destructif
- Piézomètre
- Trière / Essai d'absorption
- ⊕ Carottage

PLAN DES SONDAGES			
CLIENT: LINKCITY IDF		ROC SOL <small>GEOTECHNIQUE & INFRASTRUCTURES</small> <small>30 bis, RUE D'ESTIENNE D'ORVES</small> <small>92120 MONTROUGE</small> <small>Tel : 01 42 53 18 18</small> <small>Courriel : rocsoi@rocsoi.fr</small>	
DOSSIER N°: 19.195.8938	CHEF DE PROJET: D. THILLEROT	Dessiné par : S. RAMAHARO	Validé par : D.T
LOCALISATION: Village NESTLE NOISIEL (77)	Date création : 03/07/2019	PLAN N°: 3/3	1
	Date Modification : 16/01/2020	Echelle : 1/500	

Annexe 4. Coupe du forage 01846X0017/F1

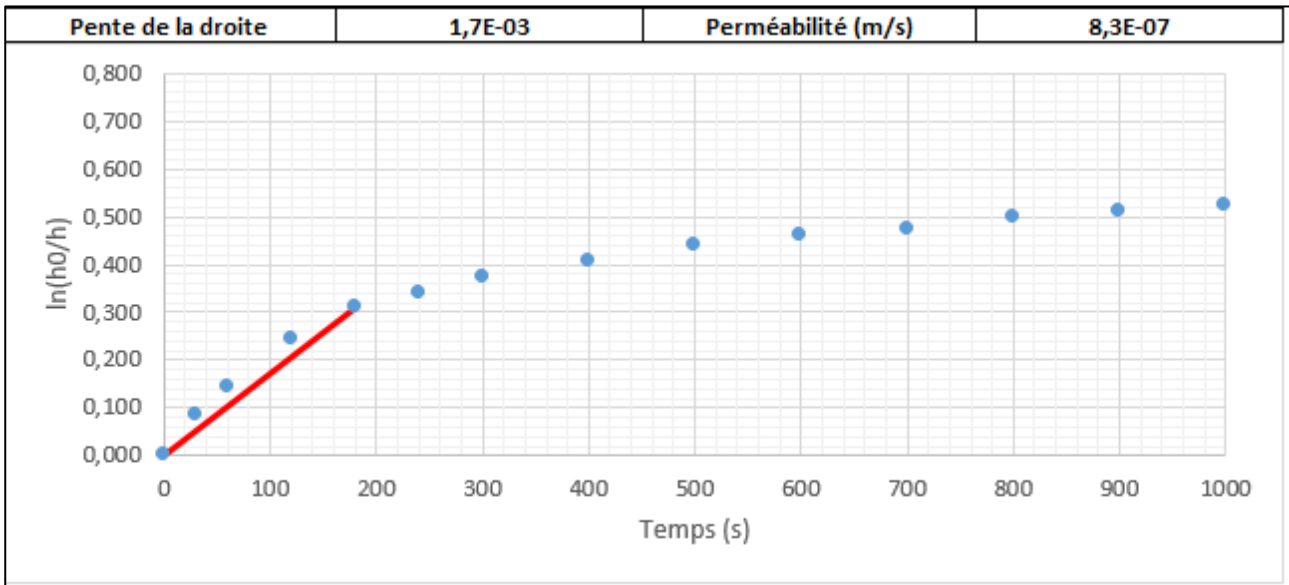
Cette annexe contient 1 page.



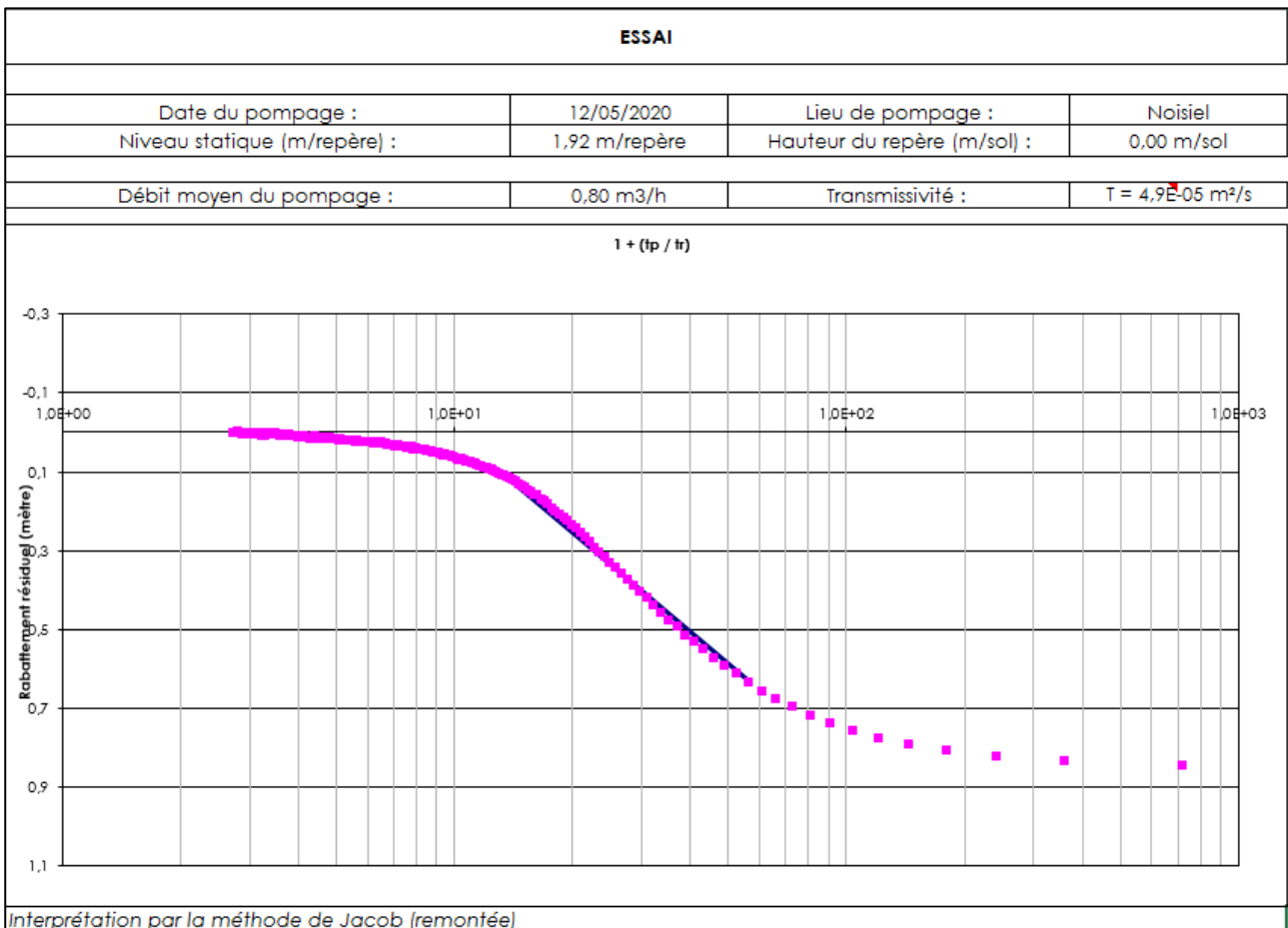
Annexe 5. Interprétations des essais d'eau

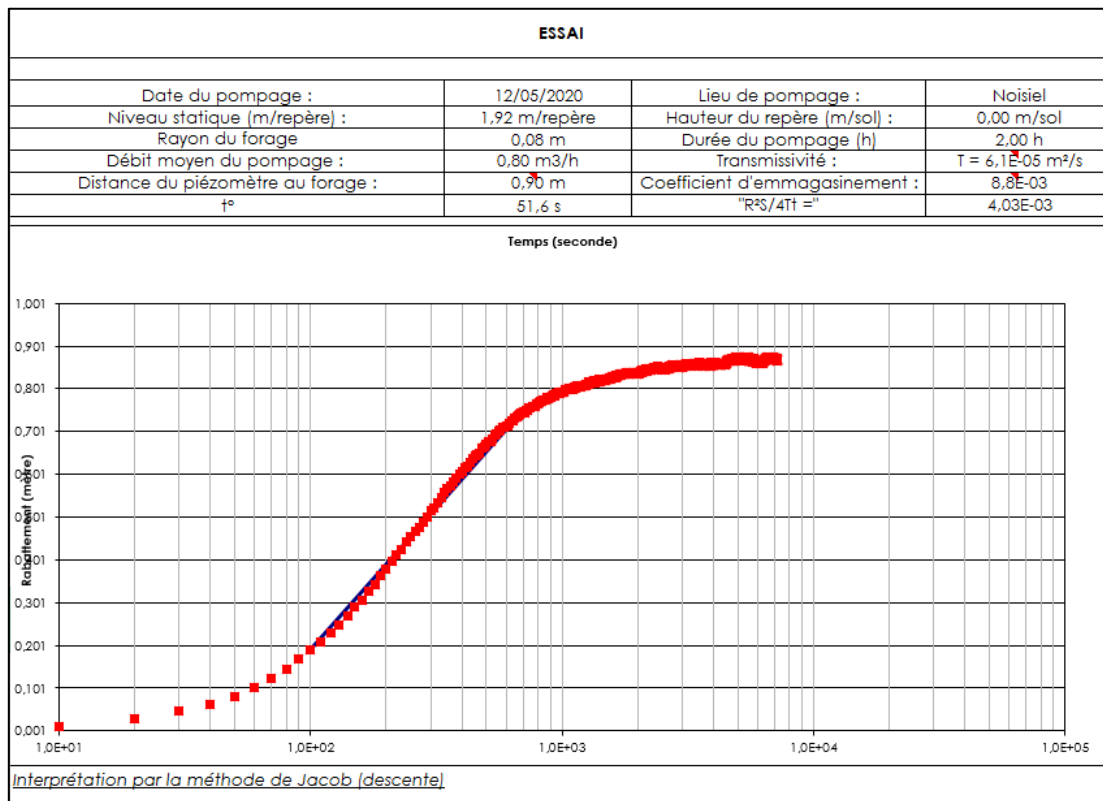
Cette annexe contient 4 pages.

Essai de vidange PZ4 :

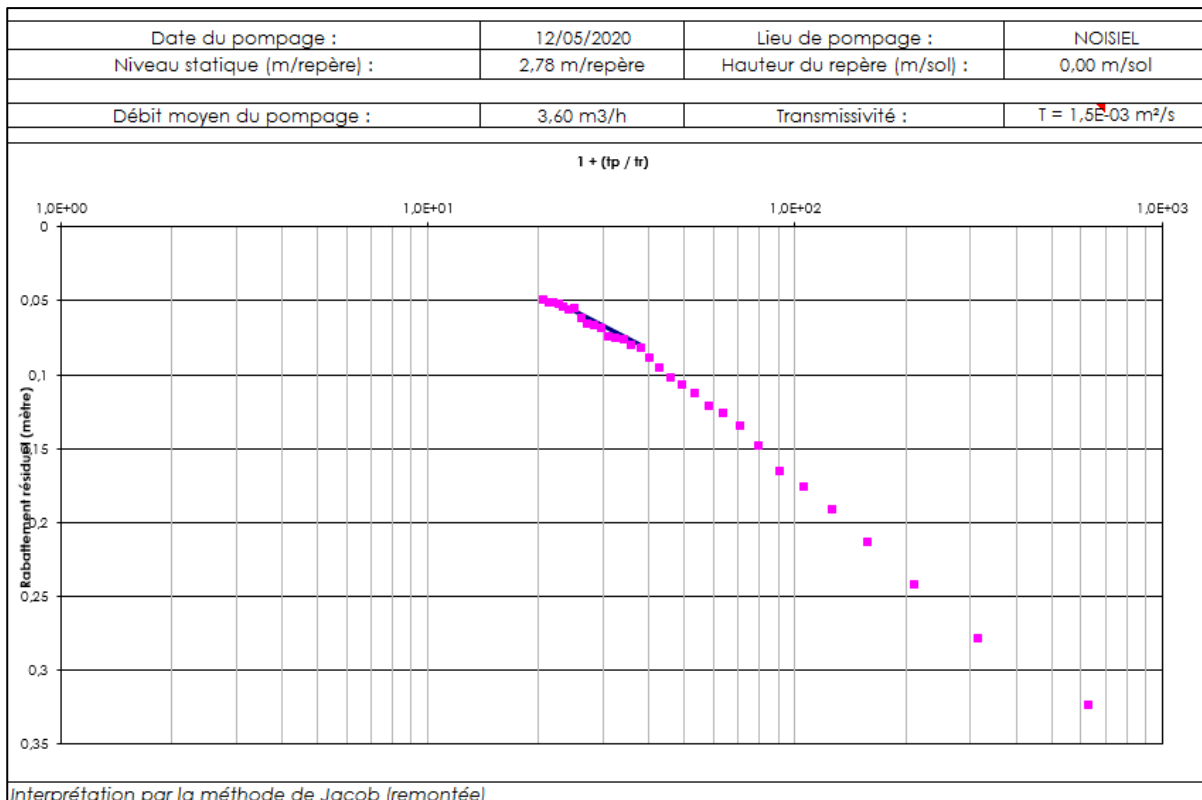


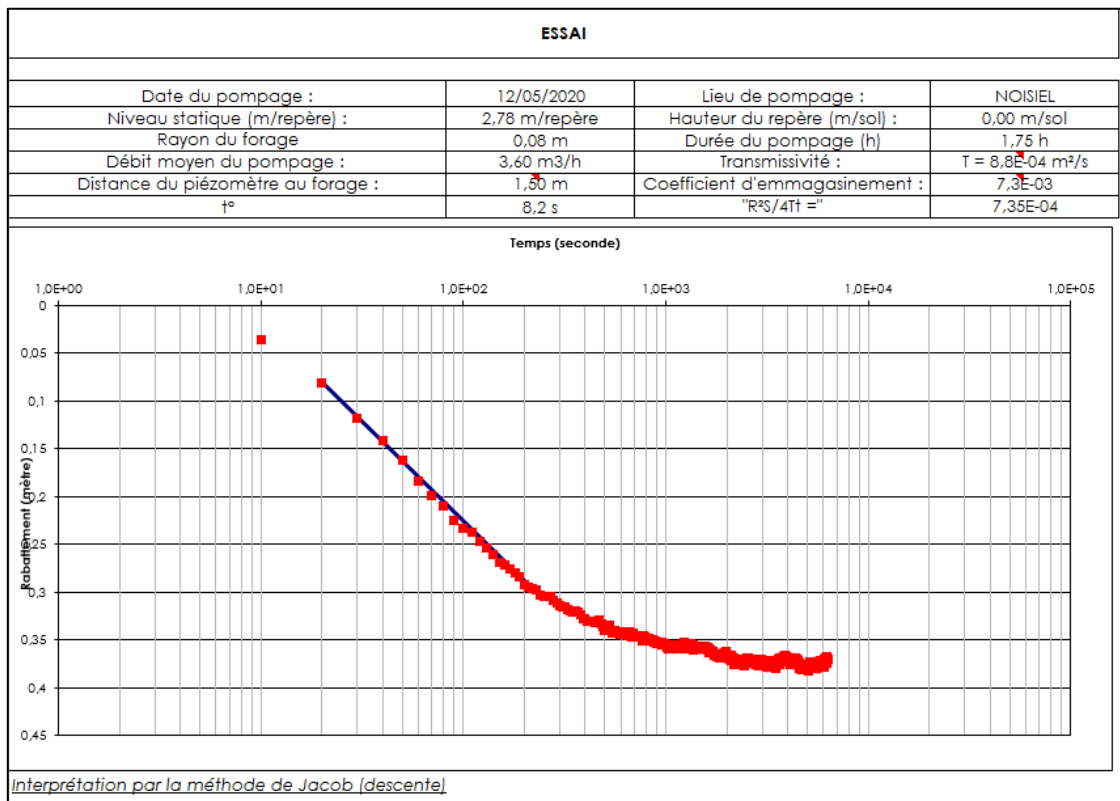
Essai de pompage PZ5 :





Essai de pompage PZ6 :





Essai de pompage PZ8 :

