



Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

Article R. 122-3-1 du code de l'environnement

Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité chargée de l'examen au cas par cas.
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative.

Ce document est émis par le ministère en charge de l'écologie.

Ce formulaire peut se remplir facilement sur ordinateur. Si vous ne disposez pas du logiciel adapté, vous pouvez télécharger Adobe Acrobat Reader gratuitement [via ce lien](#) 

Cadre réservé à l'autorité chargée de l'examen au cas par cas

Date de réception : 15/07/2024 /

Dossier complet le : 15/07/2024

N° d'enregistrement : F01124P0127

1 Intitulé du projet

Aménagement du lot K2 de la ZAC Ecocité - Territoire de la Plaine de l'Ourcq à Bobigny (93)

2 Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)

2.1 Personne physique

Nom

Prénom(s)

2.2 Personne morale

Dénomination

SAS EDMP IDF

Raison sociale

N° SIRET

8 7 9 7 6 7 8 8 7 0 0 0 2 6

Type de société (SA, SCI...)

SAS

Représentant de la personne morale : Madame

Monsieur

Nom

FOGAL

Prénom(s)

Lucie

3 Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

N° de catégorie et sous-catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie (Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.)
39. Travaux, constructions et opérations d'aménagement. b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est compris entre 5 et 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du même code est supérieure ou égale à 10 000 m ² .	Le projet a pour objectif l'aménagement du lot K2 de la ZAC Ecocité à Bobigny (environ 160 logements, 5 SOHO et 4 commerces, pour une surface de plancher globale de 12 000 à 13 000 m ²), sur un terrain d'assiette d'environ 5 560 m ² .

3.1 Le projet fait-il l'objet d'un examen au cas par cas dans le cadre du dispositif prévu aux I et II de l'article R.122-2-1 du code de l'environnement ? (clause-filet) ?

Oui Non

3.2 Le projet fait-il l'objet d'une soumission volontaire à examen au cas par cas au titre du III de l'article R.122-2-1 ?

Oui Non

4 Caractéristiques générales du projet

Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire.

4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition

Le projet vise l'aménagement du lot K2 de la ZAC Ecocité à Bobigny (Seine-Saint-Denis) situé entre la RN 3 et le Canal de l'Ourcq, en limite de la commune de Noisy-le-Sec (emprise de 5 561 m² actuellement occupée par une partie des bâtiments industriels (entrepôts de matériaux de plomberie) et des parkings liés notamment à cette activité).

L'opération a pour objet la construction d'un ensemble immobilier composé d'environ :

- 110 logements en accession pour près de 7 000 m² de surface habitable (SHAB) ;
- 50 logements locatifs sociaux (LLS) pour 3 200 m² de SHAB ;
- 5 SOHO (locaux pour très petites entreprises) ;
- 4 commerces en rez-de-chaussée (300 à 400 m² de surface utile)...

... pour une surface de plancher (SDP) globale de l'ordre de 12 000 à 13 000 m².

Des espaces verts arborés sont aménagés entre les bâtiments (partie centrale du lot notamment).

4.2 Objectifs du projet

Le projet s'inscrit dans la ZAC Ecocité – Territoire de la Plaine de l'Ourcq, située entre le canal de l'Ourcq et la route de Paris (ex-RN 3), dont l'objectif est de garantir un renouvellement et une redynamisation du territoire tout en préservant l'activité économique. Conformément au SDRIF et au PLUi d'Est Ensemble, la ZAC (en cours d'aménagement) permet donc à la fois d'offrir de nouveaux logements (1 200 prévus, dont 30 % de logements sociaux) dans un contexte de pénurie, de maintenir les activités en regroupant les entreprises sur un même secteur, dénommé l'Écoparc (près de 200 000 m² de bureaux, locaux pour l'artisanat, l'industrie et les commerces de proximité) et de réaliser de nouveaux équipements publics (dont un groupe scolaire), la ZAC prévoit 20 000 m² d'espaces publics avec notamment l'aménagement de la berge sud du canal en espace piétonnier et cyclable.

Le lot K2 répond donc à son échelle à ces objectifs de mixité fonctionnelle : répondre aux besoins en logements, notamment sociaux, et proposer des locaux d'activité pour les très petites entreprises et les commerces de proximité, dans un cadre verdoyant arboré, s'inscrivant en continuité des alignements d'arbres présents le long de la rue de Paris et du canal, du parc de la Bergère au nord et des percées méridiennes prévues dans le cadre de la ZAC.

4.3 Décrivez sommairement le projet

4.3.1 Dans sa phase travaux

L'aménagement du lot K2 comprend :

- le démontage des entrepôts et la suppression des zones de parkings bitumées présents sur l'emprise du lot K2 ;
- la dépollution des sols : purge et évacuation des déblais pollués, substitution de terre et/ou recouvrement au droit des futurs espaces verts ;
- la réalisation d'injections au droit des zones présentant des anomalies liées au phénomène de dissolution du gypse antéluvien ;
- la réalisation des terrassements et travaux préparatoires (creusement des deux niveaux de sous-sol près de la rue de Paris, fondations, nappage de terre végétale au niveau des espaces verts) ;
- le déploiement des réseaux divers (eau potable, eaux usées, eaux pluviales, fourreaux pour réseaux souples notamment) ;
- la construction des bâtiments de logements et d'activités par les preneurs de lots (particuliers, promoteurs immobiliers...) ;
- l'aménagement des espaces verts / jardins au centre du lot (plantations d'arbres et d'arbustes, engazonnements...).

Une charte de chantier propre et à faibles nuisances, que les entreprises devront s'engager à respecter, assurera la maîtrise des nuisances sur le voisinage (bruit, qualité de l'air, circulation, état des chaussées...), de la pollution des eaux, la préservation des arbres à conserver le long de la rue de Paris et du canal de l'Ourcq, la gestion des déchets de chantier (tri, optimisation de la valorisation matière des déchets), etc.

4.3.2 Dans sa phase d'exploitation et de démantèlement

Sur une emprise de 0,56 ha, le lot K2 accueille des éléments suivants :

- Environ 160 nouveaux logements dont 30 % de logements sociaux.
- Environ 5 SOHO (ateliers, TPE...) en rez-de-chaussée des trois bâtiments situés au nord côté canal (visibles et accessibles depuis la promenade des quais), associé à un logement attenant au premier étage.
- Environ 4 locaux commerciaux et un local partagé par l'ensemble des habitants du lot en rez-de-chaussée des immeubles de la rue de Paris ;

Une attention particulière sera portée à la programmation proposée sur l'ensemble des rez-de-chaussée, en particulier sur la rue de Paris, qui a vocation à devenir un boulevard urbain avec façade continue animée (commerces en double hauteurs, pas de logements en RDC, alignement des façades sur la rue).

- Des cours intérieures / espaces verts paysagers communs / jardins privatifs ou communs, tous largement arborés (le PLU impose au moins 25 % de pleine terre végétalisée) avec cheminements doux (piétons et vélos) au centre de l'îlot, entre les immeubles. En cœur d'îlot, une zone non bâtie s'étirant d'est en ouest permet l'accès au site et libère un espace commun aux habitants du lot. Sur la rue de Paris, un porche donne une visibilité directe sur le cœur d'îlot depuis la rue et permet l'accès pompier / livraison et cheminements doux (piétons et vélos). D'autres chemins débouchent sur la canal au nord (entre les bâtiments accueillant les SOHO). Ces espaces assurent ainsi une perméabilité est-ouest et nord-sud du lot.

Le stationnement sera enterré sur deux niveaux sous le bâtiment de la rue de Paris (plus de 160 places toutes équipées de bornes de recharge pour véhicules électriques). Des locaux sont aussi aménagés dans chaque bâtiment pour le stationnement des vélos.

Le crénelage de l'épannelage fournit un maximum de lumière et d'orientations aux appartements situés dans les bâtiments terrasses s'ouvrant vers le canal. Sur la rue de Paris, l'épannelage varie entre R+3 et R+8 (hauteur maximale de 30 m en application du PLU) évitant les effets de « barres continues » et des terrasses végétalisées (graminées) sont réalisées en R+3 sur les bâtiments en U au sud du lot. Près du canal, on maintient un socle constant à R+4 (avec des rez-de-chaussée double hauteur et terrasses) et au-dessus de cette base, des étages supérieurs en retrait sur leurs quatre façades atteignant R+7 ou R+8 avec combles (appartements en duplex).

4.4 À quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?

① La décision de l'autorité chargée de l'examen au cas par cas devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Le projet est soumis de permis de démolition (obtenu dans le cadre de la ZAC) et à l'obtention permis de construire au titre du code de l'urbanisme.

4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées

Grandeurs caractéristiques du projet	Valeurs
Terrain d'assiette (surface globale du lot K2) :	5 561 m ² environ
Surface de plancher totale :	12 000 à 13 000 m ² environ
Hauteurs maximales	29,00 mètres (R+8) environ
Nombre de logements envisagés :	160 unités environ
Nombre de places de parkings	160 places environ dans deux niveaux de sous-sols

4.6 Localisation du projet

Adresse et commune d'implantation

Numéro : 191 - 195 Voie : rue de Paris (RD 933)

Lieu-dit :

Localité : BOBIGNY

Code postal : 9 3 0 0 0 BP : Cedex :

Coordonnées géographiques^[1]

Long. : 2 ° 27 ' 40.00 " E Lat. : 48 ° 54 ' 10.00 " N

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7°a), 9°a), 10°, 11°a) b), 12°, 13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36°, 37°, 38°, 43° a), b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement

Point de départ : Long. : ° ' " Lat. : ° ' "

Point de d'arrivée : Long. : ° ' " Lat. : ° ' "

Communes traversées :

Précisez le document d'urbanisme en vigueur et les zonages auxquels le projet est soumis :

Le projet est soumis au Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) d'Est Ensemble adopté le 4 février 2020 et modifié le 27 juin 2023 (2^e modification). L'emprise du lot K2 est située en zone UPBb1c (zone de projet / ZAC Ecocité, destinée aux logements et aux activités) et couverte par l'Orientatation d'Aménagement et de Programmation (OAP) Territoire « Plaine de l'Ourcq ».

Les terrains sont soumis aux servitudes liées à la présence ou la proximité d'une canalisation de gaz à haute pression (I3), de lignes électriques souterraines (I4s) et aux servitudes aéronautiques de dégagement liées à la proximité de l'aéroport du Bourget (I5). Le site est aussi couvert par les servitudes liées au Plan de prévention des risques naturels de mouvements de terrains / poches de dissolution de gypse antéludien (PM1).

4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ?

Oui Non

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage avait-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ?

Oui Non

[1] Pour l'outre-mer, voir notice explicative.

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ? En cas de modification du projet, préciser les caractéristiques du projet « avant /après ».

5 Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

① Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l'outil de cartographie interactive Géo-IDE, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère de l'environnement vous propose, dans la rubrique concernant la demande de cas par cas, la liste des sites internet où trouver les données environnementales par région utiles pour remplir le formulaire.

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	La ZNIEFF la plus proche est la ZNIEFF de type I n°110020470 « Prairies humides au Fort de Noisy à Romainville » (27 ha), localisée à environ 1,7 km au sud-ouest de l'emprise du lot K2.
En zone de montagne ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'arrêté de protection de biotope le plus proche est l'APB n°FR3800418 « Glacis du Fort de Noisy-le-Sec » (7,7 ha), localisée à environ 1,9 km au sud-ouest de l'emprise du projet.
Sur le territoire d'une commune littorale ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le Parc Naturel Régional (PNR) le plus proche se trouve à une vingtaine de kilomètres au nord (« Oise-Pays de France »).

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bobigny est concerné par les Plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) de la Métropole du Grand Paris (4 ^e échéance 2022-2027) et les cartes de bruit stratégiques (CBS) indiquent pour l'emprise du lot K2 des niveaux sonores élevés : Lden entre 65 dB(A) au nord (le long du Canal) et 75 dB(A) au sud (rue de Paris) et Ln (nuit) entre 55 dB(A) au nord et 65 dB(A) au sud.
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le monument historique le plus proche est la Cité du Merlan à Noisy-le-Sec (façades et toitures des pavillons inscrites le 28 décembre 2000) à un peu plus de 1,2 km au sud (pas de covisibilités). Selon la carte des enveloppes d'alerte zones humides d'Ile-de-France (DRIEAT, 2021), la totalité du lot K2 (abords du canal de l'Ourcq jusqu'à la rue de Paris) se trouve dans une enveloppe de classe B (zone humide probable dont la caractéristique humide reste à vérifier et les limites à préciser). En outre, la carte de prélocalisation des zones humides de l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN / OFB / MNHN / CNRS / IRD), il existe une faible probabilité de zones humides sur une grande partie du lot K2.
Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'étude géotechnique réalisée en février 2024 par Atlas géotechnique pour Sequano sur la lot K2 indique qu'« aucun niveau d'eau n'a été mis en évidence lors de nos investigations jusqu'à 10 m de profondeur. Toutefois, des circulations d'eau anarchiques d'infiltration et de ruissellement sont susceptibles de se produire au sein des terrains superficiels, notamment en périodes pluvieuses. Ces circulations ne sont pas pérennes et dépendent grandement des conditions météorologiques. »
Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bobigny est concernée par le Plan de prévention des risques de mouvements de terrain (périmètre de risques liés aux anciennes carrières ou à la dissolution du gypse approuvé par arrêté préfectoral du 21 mars 1986 modifié le 18 avril 1995). La totalité du lot K2 se trouve dans la zone de dissolution des poches de gypse antéludien.
Si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sur les 9 sondages réalisées en 2024 par Atlas Géotechnique et Géolia descendus vers 50m de profondeur et complétés par des diagraphies gamma-ray, 4 sondages ont permis de constater la présence d'anomalie de dissolution du gypse significatives sur la partie ouest du lot K2, avec, à une trentaine de mètres de profondeur des passages décomprimés et un vide potentiel. Bobigny n'est couvert par aucun Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT).
Dans un site ou sur des sols pollués ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'emprise du lot K2 renferme le site CASIAS SSP3891278/IDF9302223 correspondant à la Société nationale de Construction qui occupa le site jusqu'à 1971 (utilisation de vernis, mécanique et soudure, dépôt de liquides inflammables et stockage de gaz). Les investigations de terrains réalisées sur le site par SUEZ REMEDIATION en janvier 2018 (23 sondages de sol à 5 m de profondeur maximum / 3 piézomètres à 15 m de profondeur) avaient mis en évidence la présence d'anomalies diffuses modérées à très significatives en métaux lourds dans les remblais sur l'ensemble du site et localement des teneurs notables en benzo(a)pyrène (entre 1 et 2 mg/kg). En janvier 2024, les analyses réalisées par le cabinet SOLPOL (8 sondages) ont permis de retenir la présence dans les sols d'anomalies en métaux lourds entre 0,1 et 5 m de profondeur, des teneurs notables en substances potentiellement volatiles (mercure), volatiles (BTEX et naphthalène) et/ou semi-volatiles (hydrocarbures HCT _{C12C16}) dans les sols entre 0,1 et 1,5 m, ainsi que des dépassements en antimoine lixiviable, sulfates et fraction soluble sur éluats : voir partie 6.5 ci-après.
Dans une zone de répartition des eaux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La commune de Bobigny est située dans la ZRE « Parties captives des nappes de l'Albien et du Néocomien ».
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	La commune de Bobigny ne renferme aucun périmètre de protection de captage d'eau destiné à la consommation humaine.
Dans un site inscrit ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site inscrit le plus proche est la « Cité-jardin » du Pré-Saint-Gervais (inscrit le 4 août 1986) à environ 4 km au sud-ouest.

Le projet se situe-t-il dans ou à proximité :	Oui	Non	Lequel et à quelle distance ?
D'un site Natura 2000 ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les différentes emprises de la Zone de Protection Spéciale (ZPS) n°FR1112013 « Sites de Seine-Saint-Denis » (15 entités de parcs et forêts pour une superficie totale de 1 157 ha) se rencontrent à quelques kilomètres autour du terrain du lot K2 (le « Parc intercommunal du Plateau d'Avron », à plus de 4 km au sud-est, est le plus près).
D'un site classé ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site classé le plus proche est le « Parc des Buttes-Chaumont » à Paris (classé le 23 juin 1958) localisé à moins de 6 km au sud-ouest.

6 Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles

6.1 Le projet est-il susceptible d'avoir les incidences notables suivantes ?

Veuillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Ressources	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet d'aménagement à vocation principalement résidentielle du lot K2 ne va pas engendrer de prélèvements d'eau directs dans le sous-sol ou en surface. L'installation d'habitants, de deux commerces et de TPE va néanmoins générer une hausse des consommations en eau potable sur le réseau de la régie « Eau publique par Est Ensemble », d'environ 65 m ³ par jour (pour 430 habitants et les activités envisagées). Cette eau sera fournie par l'usine de Neuilly-sur-Marne (pompage dans la Marne) qui alimente déjà les communes d'Est Ensemble.
	Impliquera-t-il des drainages/ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'aménagement du site n'impliquera pas de drainages, ni de modifications prévisibles des masses d'eau souterraines (nappe située à une profondeur de 10 m, profondeur des sous-sol d'environ 6 m). Les eaux pluviales pourront s'infiltrer librement au sein des espaces verts et jardins aménagés au centre du lot, notamment sur la partie basse du cœur d'îlot située au nord (jardins de pluie entre les immeubles de SOHO à proximité du canal). On note cependant que les terrains des lots K2 présentent une perméabilité faible à très faible.
	Est-il excédentaire en matériaux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet visera, dans la mesure du possible, à l'équilibre entre les déblais et les remblais lors des terrassements (creusement des sous-sol au sud, création des plateformes, terre végétale pour les espaces verts centraux notamment). On note cependant qu'une partie des terres est polluées aux métaux lourds et aux hydrocarbures. Ces déblais seront donc évacués vers des filières de revalorisation adaptées ou en biocentre (dépassements des valeurs d'acceptation en ISDI) dans le cadre d'un Plan de gestion. De même, les matériaux issus des démolitions des bâtiments existants tout comme les revêtements bitumineux devront être évacués dans le respect de la réglementation.
	Est-il déficitaire en matériaux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les espaces verts et cheminements doux seront réalisés autant que possible avec les déblais issus du creusement des sous-sol.
	Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Ressources	Est-il en adéquation avec les ressources disponibles, les équipements d'alimentation en eau potable/ assainissement ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La consommation d'eau potable du lot K2 réaménagé peut être évaluée à environ 65 m ³ par jour (pour 430 habitants, les cinq SOHO et les quatre commerces). Cette eau sera fournie par l'usine de Neuilly-sur-Marne/Noisy-Le-Grand (eau de la Marne) qui dispose encore de réserves de capacité (production maximale de 600 000 m ³ /j pour une production moyenne de 300 000 m ³ et une pointe de 500 000 m ³ /j). Les rejets d'eaux usées représentent ainsi environ 450 équivalents-habitants (EH). Ces eaux, collectées par le réseau unitaire de la rue de Paris, seront traitées par la station d'épuration de Paris Seine-Aval à Achères, qui dispose de bonnes réserves de capacité (environ 1 million d'EH pour une capacité nominale de 7,5 millions d'EH).
	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site du lot K2 est déjà très largement urbanisé par des entrepôts et des parkings (projet de renouvellement urbain) et les éléments végétaux présents (alignements d'arbres le long de la rue de Paris et du canal de l'Ourcq) sont conservés en bordure du lot K2. L'aménagement prévoit en outre une renaturation du site (espaces verts et jardins arborés entre les bâtiments et terrasses végétalisées (graminées) en toitures). L'emprise à aménager est située en dehors de toute ZNIEFF, site Natura 2000, réserve naturelle... Aucune incidence sur de tels milieux n'est donc à prévoir.
	Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Les cartes de la trame verte et bleu (TVB) du SRCE d'Ile-de-France (adopté en 2013) ne font apparaître aucun réservoir de biodiversité ni aucun corridor écologique potentiel sur le site du projet. On note cependant que le canal de l'Ourcq constitue un corridor de la sous-trame bleue à fonctionnalité réduite. Comme indiqué ci-avant, les entités Natura 2000 « Sites de Seine-Saint-Denis » (ZPS n°FR1112013 composée de 15 sites) se trouvent à plus de 4 km autour du lot K2. L'emprise du projet n'est donc directement concernée par aucun site Natura 2000 et aucune incidence sur de telles zones n'est à prévoir, compte tenu de la distance et de la différence de milieux.
Milieu naturel	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site du projet est déjà totalement urbanisé, artificialisé et imperméabilisé. L'aménagement constitue donc une opération de renouvellement urbain dans le cadre de la ZAC Ecocité et ne consomme que des espaces urbains.
	Est-il concerné par des risques technologiques ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le DDRM de Seine-Saint-Denis (édition 2023) indique que le risque lié au transport de matières dangereuses (TMD) est bien présent en bordure du site du lot K2 : le long de la rue de Paris en bordure sud, le long du canal de l'Ourcq et d'une conduite de gaz haute pression suivant le canal en bordure nord, mais aussi le long des voies ferrées présentes au nord et surtout au sud et le long de l'A 86 qui passe à environ 300 m au nord. D'autre part, une ICPE est présente à une centaine de mètres à l'est du lot K2 (établissement AMI DODUCO FRANCE SAS soumis à enregistrement et en fin d'exploitation).
	Est-il concerné par des risques naturels ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le lot 2 est exposé aux risques naturels suivants : - effondrement et affaissement dus à la présence de poches de dissolution de gypse (zone de dissolution des poches de gypse antéluvien selon le PPR approuvé par arrêté préfectoral du 21 mars 1986 modifié le 18 avril 1995) : voir partie 6.5 ci-après ; - retrait-gonflement des argiles : aléa fort ; - séisme : Bobigny est localisée en zone de sismicité très faible (niveau 1 sur 5) ; - remontées de nappes (zone potentiellement sujette aux débordements de nappes en bordure du canal de l'Ourcq) ; même si la nappe des Calcaires de St-Ouen se trouve à une dizaine de mètres de profondeur, la présence de circulations d'eau anarchiques au sein des horizons superficiels n'est pas à exclure, notamment en périodes pluvieuses (études géotechniques réalisées sur site en 2018 et 2024).
Risques	Engendre-t-il des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'occupation prévue du lot K2 (logements, SOHO et petits commerces) n'est pas de nature à générer des risques sanitaires.
	Est-il concerné par des risques sanitaires ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Comme indiqué ci-avant le site du lot K2 est affecté par une pollution des sols (site CASIAS, présence de métaux lourds et d'hydrocarbures) et est entouré d'infrastructures affectées par le risque TMD.

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Nuisances	Engendre-t-il des déplacements/des trafics ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'installation de nouveaux habitants (environ 430) et d'activités (SOHO et commerces) sera générateur déplacements (notamment pendulaires domicile-travail) : accroissement des trafics routiers en particulier sur la rue de Paris, l'A 86 ou l'A 3... 160 places de parkings étant créées sur le lot, augmentation des déplacements piétons et vélos le long de la rue de Paris (réaménagée en boulevard urbain) et du canal de l'Ourcq et de la fréquentation des transports en commun desservant le lot K2 : lignes de bus 8 et 147, ligne 5 du métro (arrêt Picasso à 600 m au nord-ouest du lot K2), ligne de tramway T1 (arrêt Petit Bondy à 350 m au sud-est), RER E à 600 m au sud, future ligne de bus à haut niveau de service en site propre (le TZen 3) le long de la rue de Paris. La ZAC Ecocité se situe également à proximité ou en connexion avec d'autres projets de transports, comme la ligne 15 du Grand Paris Express, ou le prolongement du tramway T1. Un nouveau pôle d'échanges est projeté au centre de la ZAC (la Folie) et de nouveaux franchissements du canal sont en cours de réalisation.
	Est-il source de bruit ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des nuisances sonores ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les nuisances sonores générées par l'aménagement du site seront essentiellement liées à l'augmentation locale du trafic routier consécutive à l'installation de nouveaux habitants et activités. Les périodes de chantier seront aussi sources de nuisances sonores (impact temporaire). Selon le classement sonore des infrastructures de transports terrestres de Seine-Saint-Denis, le lot K2 se trouve dans les zones affectées par le bruit des voies ferrées situées au sud (catégorie 2, zone de 250 m de chaque côté des voies) et de la rue de Paris en bordure sud (catégorie 3, zone de 100 m). De plus, comme indiqué ci-avant, le lot K2 est couvert par les cartes de bruit stratégiques (CBS) des PPBE : voir partie 6.5 ci-après.
	Engendre-t-il des odeurs ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet, essentiellement résidentiel, n'est pas susceptible de générer des odeurs. Aucun élément dans l'environnement proche du site de projet n'est générateur de nuisances olfactives significatives.
	Engendre-t-il des vibrations ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'est pas de nature à générer des vibrations, en dehors des périodes de chantier (destruction de l'existant, creusement des sous-sol au sud, éventuellement forage de pieux près du canal, circulation et mouvements des engins de chantier : impact temporaire).
	Est-il concerné par des vibrations ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucun élément dans l'environnement proche du site de projet n'est générateur de vibrations.
	Engendre-t-il des émissions lumineuses ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les travaux se feront de jour, aux horaires prévues par la réglementation. En exploitation, le projet va générer des émissions lumineuses liées à l'éclairage public du nouveau quartier, lequel sera limité au minimum pour assurer la sécurité.
Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Situé en zone urbaine dense, le lot K2 est affecté par les émissions lumineuses de l'agglomération parisienne et plus particulièrement par l'éclairage public, notamment présent le long de la rue de Paris	
Émissions	Engendre-t-il des rejets dans l'air ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Seul le trafic routier, lié d'une part aux périodes de chantier et d'autre part aux déplacements des nouveaux habitants et usagers du quartier devrait générer une pollution atmosphérique (dioxyde d'azote, particules, dioxyde de soufre, monoxyde de carbone, dioxyde de carbone...).
	Engendre-t-il des rejets liquides ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'emprise du lot K2 est déjà totalement urbanisée et imperméabilisée. Le projet va permettre de désimperméabiliser une partie du terrain (espaces verts en partie centrale et toits-terrasses végétalisés) donc de rétablir les possibilités d'infiltration des eaux de pluie (même si le site reste peu perméable). Les eaux de ruissellement seront ainsi évacuées naturellement vers le sous-sol
	Si oui, dans quel milieu ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(infiltration au sein des « jardins de pluie » en particulier sur la partie nord), vers le canal de l'Ourcq et le cas échéant vers le réseau unitaire. Conformément au PLUi et à la fiche de lot de la ZAC, le projet prévoit une évapo-transpiration des pluies de 8 mm et la rétention des pluies d'occurrence décennale sur le lot pour limiter les rejets vers les espaces publics et le canal (débit limité à 10l/s/ha).

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Émissions	Engendre-t-il des effluents ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'installation de nouveaux ménages et de petites activités va entraîner la production d'effluents (eaux usées) à hauteur d'environ 450 équivalents-habitants (EH). Ces eaux seront rejetées dans les réseaux unitaires de la rue de Paris pour être traitées par la station d'épuration de Paris Seine-Aval (capacité nominale de 7,5 millions dont une réserve d'environ 1 million).
	Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'aménagement du nouveau quartier va générer des déchets de chantier, liés notamment à la démolition des bâtiments et des sols existants, mais aussi à l'excavation des sols pollués, comme indique ci-avant. Ces déchets seront envoyés dans les filières spécifiques spécialisées en fonction de leur typologie. L'installation de nouveaux habitants et d'activités devrait être à l'origine de la production de déchets ménagers (environ 180 tonnes par an, à partir du ratio de 410 kg par jour et par habitant). La gestion des déchets sur la commune de Bobigny est assurée par les services d'Est Ensemble. Le projet d'aménagement du lot K2 n'affecte directement ou indirectement aucun élément de patrimoine (monument historique et périmètre de protection, site inscrit ou classé ou SPR, Architecture Contemporaine Remarquable, zone ou site archéologique).
Patrimoine/Cadre de vie/Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'opération va permettre une requalification / revalorisation de l'emprise du lot K2 dans le cadre de la ZAC Ecocité : un site industriel presque totalement minéral sans cachet (entrepôts et parkings) va être réaménagé en espace résidentiel végétalisé et arboré (espaces vert et jardins au centre de l'îlot, terrasses de graminées en toiture). De nouvelles percées visuelles sont créées d'est en ouest et du nord au sud (rue de Paris - canal). Le crénelage de l'épannelage permettent d'éviter les effets de « barres continues » au sud du lot. Les alignements d'arbres existants le long des rue de Paris et le long du canal de l'Ourcq sont conservés et valorisés.
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet engendra une modification des activités présentes aujourd'hui sur le site, comme prévu dans le projet de ZAC Ecocité : remplacement d'une activité (entrepôts de matériaux, 75 emplois) par des logements (environ 160), cinq SOHO et quatre commerces.

6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés ?

Oui Non

Si oui, décrivez lesquelles :

Les incidences du projet sont susceptibles d'être cumulées avec les autres projets suivants :

- Autres éléments de la ZAC Ecocité, en cours d'aménagements (logements, commerces et activités tertiaires, équipements collectifs, espaces publics dont un écoparc), les effets cumulés (de la ZAC) ont fait l'objet d'une étude d'impact spécifique en juillet 2007.
- Ligne de bus à haut niveau de service TZen 3 le long de la RD 933 (environ 10 km de long) avec requalification de cet axe qui passe en bordure sud du lot K2 : il existe surtout une complémentarité entre les deux projets (création de logements et de transports en commun performants).
- Réaménagement du pôle gare de Noisy-le-Sec (600 m au sud du lot K2) : projets surtout complémentaires (comme pour la ligne TZen 3).
- Renouveau urbain de la ZAC du quartier Edouard Vaillant - Abreuvoir à Bobigny et Drancy (650 m au nord-est), restructuration et réhabilitation avec création net de 82 logements, venant s'ajouter à ceux du lot K2 avec des impacts similaires, liés à l'accroissement de la population (besoins de déplacements, consommations d'eau et d'énergie, production d'effluents et de déchets...).
- ZAC des Rives de l'Ourcq à Bondy à 1 km à l'est : 1 300 logements, des commerces et PME/PMI, venant s'ajouter à ceux du lot K2 avec des impacts similaires.
- Renouveau urbain du quartier Gaston Roulaud à Drancy (2,1 km au nord-ouest du lot K2) : rénovation du quartier, avec près de 200 logements supplémentaires : mêmes impacts que pour les deux projets ci-avant.
- Aménagement du quartier du Baillet à Drancy (3,5 km au nord-ouest du lot 2) : 800 logements, un pôle culturel, un groupe scolaire, des commerces et des services : idem projets ci-avant.

6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?

Oui Non

Si oui, décrivez lesquelles :

6.4 Description des principaux résultats disponibles issus des évaluations pertinentes des incidences sur l'environnement requises au titre d'autres législations applicables

Sans objet.

6.5 Description, le cas échéant, des mesures et caractéristiques du projet susceptibles d'être retenues ou mises en œuvre pour éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (en y incluant les scénarios alternatifs éventuellement étudiés) et permettant de s'assurer de l'absence d'impacts résiduels notables. Il convient de préciser et de détailler ces mesures (type de mesures, contenu, mise en œuvre, suivi, durée).

Les différentes mesures d'évitement, de réduction et de compensation prises dans le cadre du projet sont les suivantes :

- Démarche chantier propre et à faibles nuisances vis-à-vis de l'environnement et des riverains (bruit, vibrations, pollution de l'air, odeurs, poussière...).
- Prise en compte du phénomène de dissolution de gypse antéludien : des études avec sondages ont été réalisées (G2AVP et G5 dont gamma ray), afin de caractériser précisément les zones présentant des anomalies. Un dossier technique sera présenté à l'IGC afin d'obtenir un accord pour effectuer des injections au droit des zones présentant de réelles anomalies (la notice IGC du 31 janvier 2016 impose d'injecter la totalité de la parcelle en cas de phénomènes avérés de dissolution de gypse).
- Dépollution des sols du lot :
 - purge complète des terres issues des terrassements et évacuation en filières appropriées des strates de sols en place selon rapport DIAG GEOLIA : comblement de carrière si teneurs élevées en fractions solubles et sulfate / biocentre ou revalorisation si teneurs élevées en métaux lixiviables ou HCT,
 - substitution de terre et/ou recouvrement au droit des futurs espaces verts afin de limiter les expositions aux remblais superficiels dont une partie présente des anomalies en métaux lourds, hydrocarbures, HAP et PCB.
- Principes constructifs envisagés : structure béton bas carbone à très bas carbone, 50 % à minima de façades ossature bois (FOB), nombreux espaces extérieurs privatifs (jardins...), fondations superficielles pour le bâtiment en U sur 2 niveaux de sous-sol côté rue de Paris, fondations profondes ou superficielles avec puits pour rattrapage du bon sol pour les bâtiments côté canal, production de chaleur hybride chaufferie collective gaz + pompe à chaleur.
- Performances, certifications et labels : RE2020 seuil 2025, NF Habitat HQE Excellent – 7 étoiles, label BiodiverCity niveau de base ; on vise en outre une équivalence au label Bâtiment Biosourcé niveau 1 (étude du potentiel d'atteinte du niveau 2).
- Large végétalisation du site :
 - conservation des arbres présents le long de la rue de Paris et du canal de l'Ourcq,
 - aménagements d'espaces verts arborés entre les bâtiments au centre du lot (jardins communs et privés),
 - végétalisation d'une partie des toits-terrasses (graminées) des bâtiments en U au sud du lot.
- Mise en place d'itinéraires piétons / cycles entre les bâtiments (au sein des espaces verts) offrant des transparences est-ouest et nord-sud (rue de Paris – canal / parc de la Bergère) et favorisant les déplacements actifs (vers les stations de transport en commun : rue de Paris, centre de Bobigny, pont de Bondy, gare de Noisy...).
- Gestion des eaux pluviales en surface au sein des espaces verts en cœur d'îlot (« jardins de pluie ») par infiltration (autant que possible compte tenu de la très faible perméabilité des sols du site), les espaces verts et terrasses végétalisées du projet permettront une évapo-transpiration des pluies de 8 mm et la rétention des pluies d'occurrence décennale sur le lot pour limiter les rejets vers les espaces publics et le canal (débit limité à 10 l/s/ha).
- Isolement acoustique des bâtiments en cohérence avec le classement sonore des infrastructures de transports terrestres proches (rue de Paris notamment).

7 Auto-évaluation (facultatif)

① Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

Compte tenu :

- de la faible sensibilité du site, tant du point de vue de la faune et de la flore, des zones humide, du patrimoine culturel que du paysage (lequel est d'ailleurs revalorisé par le projet) ;
- du fait que le projet lot K2 s'inscrit dans la ZAC Ecocité ayant fait l'objet d'une étude d'impact et respecte les engagements de cette ZAC (l'aménagement des lots J2 et I1 en 2019 et en 2021 a fait l'objet dans les deux cas d'une dispense d'évaluation) ;
- des mesures environnementales présentées ci-avant (6.5) : prise en compte des risques liés au phénomène de dissolution du gypse antéludien, traitement des sols polluées, végétalisation d'un site totalement minéral site et développement des itinéraires doux, gestion des eaux pluviales...

... le projet devrait être dispensé d'évaluation environnementale.

8 Annexes

8.1 Annexes obligatoires

Objet		
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - non publié .	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Si le projet fait l'objet d'un examen au cas par cas dans le cadre du dispositif prévu aux I et II de l'article R.122-2-1 du code l'environnement (clause filet), la décision administrative soumettant le projet au cas par cas.	<input type="checkbox"/>
3	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (Il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe).	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain.	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Un plan du projet ou, pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6°a), b) et c), 7°a), 9°a), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36, 37°, 38°, 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement un projet de tracé ou une enveloppe de tracé	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6°a), b) et c), 7° a), 9°a), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36, 37°, 38°, 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Si le projet est situé dans un site Natura 2000, un plan de situation détaillé du projet par rapport à ce site. Dans les autres cas, une carte permettant de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets.	<input checked="" type="checkbox"/>

8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

 Veuillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent.

Annexe 8 : PLUi d'Est Ensemble (zonage, OAP et servitudes d'utilité publique) (partie 4.6)
Annexe 9 : Milieux d'intérêt écologique particulier (partie 5 et 6.1)
Annexe 10 : Patrimoine culturel (partie 5)
Annexe 11 : Prélocalisation des zones humides (partie 5)
Annexe 12 : Nuisances et pollutions (parties 5 et 6.1)
Annexe 13 : SRCE d'Ile-de-France – Trame verte et bleue (composantes et objectifs) (partie 6.1)
Annexe 14 : Remontées de nappes (partie 6.1)
Annexe 15 : Exposition au retrait/gonflement des argiles (partie 6.1)
Annexe 16 : ZAC Ecocité – Lot K2 / étude géotechnique de conception en phase avant-projet (G2-AVP), GEOLIA, mai 2024 (parties 5 et 6.1)
Annexe 17 : ZAC Ecocité – Lot K2 / étude environnementale – DIAG complémentaire (pollution des sols), SOLPOL, mars 2024 (parties 5 et 6.1)

9 Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur avoir pris en compte les principaux résultats disponibles issus des évaluations pertinentes des incidences sur l'environnement requises au titre d'autres législations applicables

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus

Nom Fogal

Prénom Lucie

Qualité du signataire Responsable de programmes

À Paris

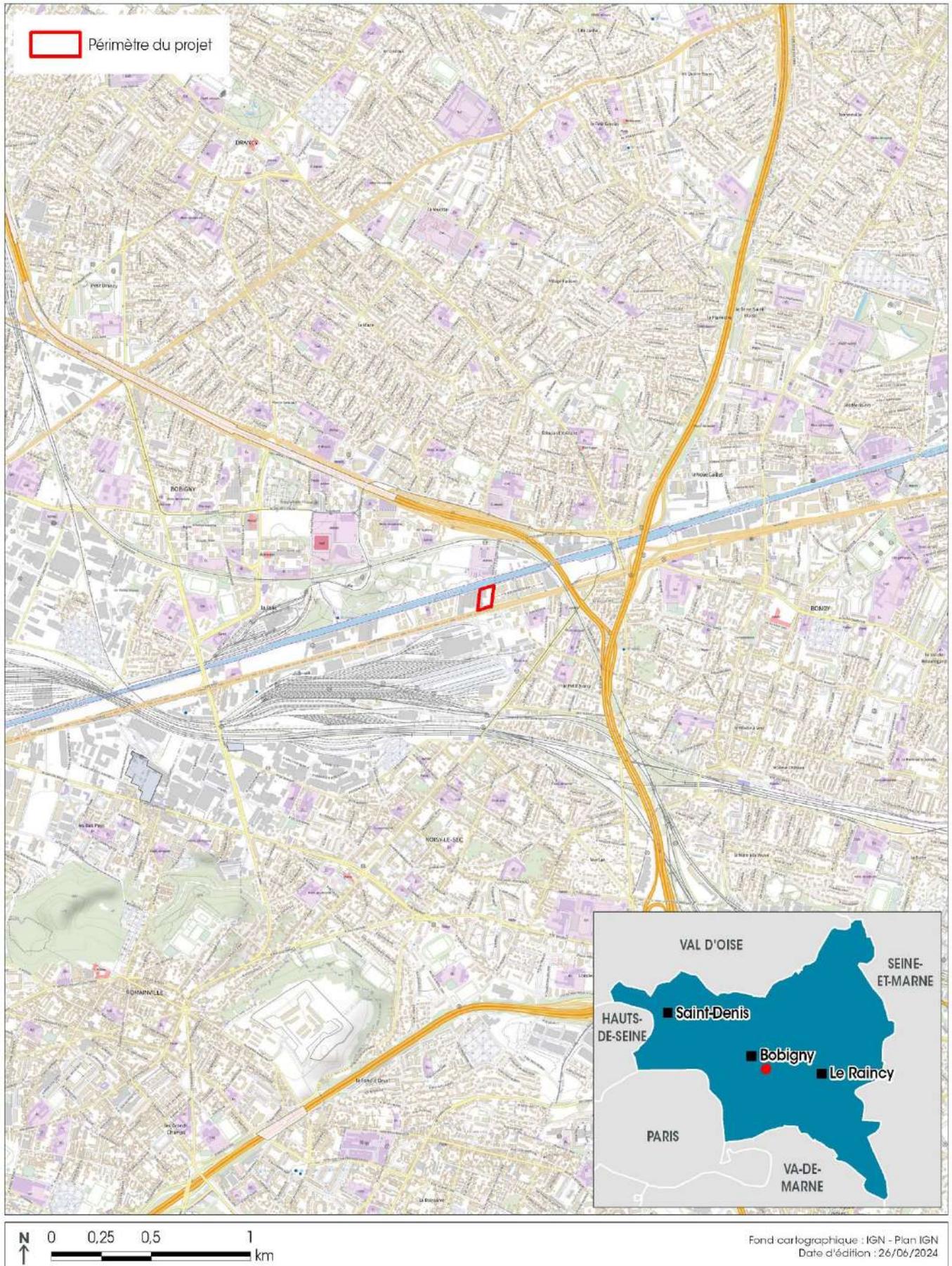
Fait le 1 5 / 0 7 / 2 0 2 4



SAS EDMP-IDF
2 rue Leday – BP 80630
Le Nouvel Hermitage
93100 ABBEVILLE
RCS Nanterre 3176 757 887

Signature du (des) demandeur(s)

LOCALISATION DU PÉRIMÈTRE DU PROJET



Annexe 3 : Plan de situation à 1/25 000°

Annexe 4 : Prises de vues du site

Localisation des photographies sur la carte suivante.



1 - Site du lot K2 vu depuis la rue de Paris en bordure sud, vers le nord-ouest (Google Earth, juin 2023).



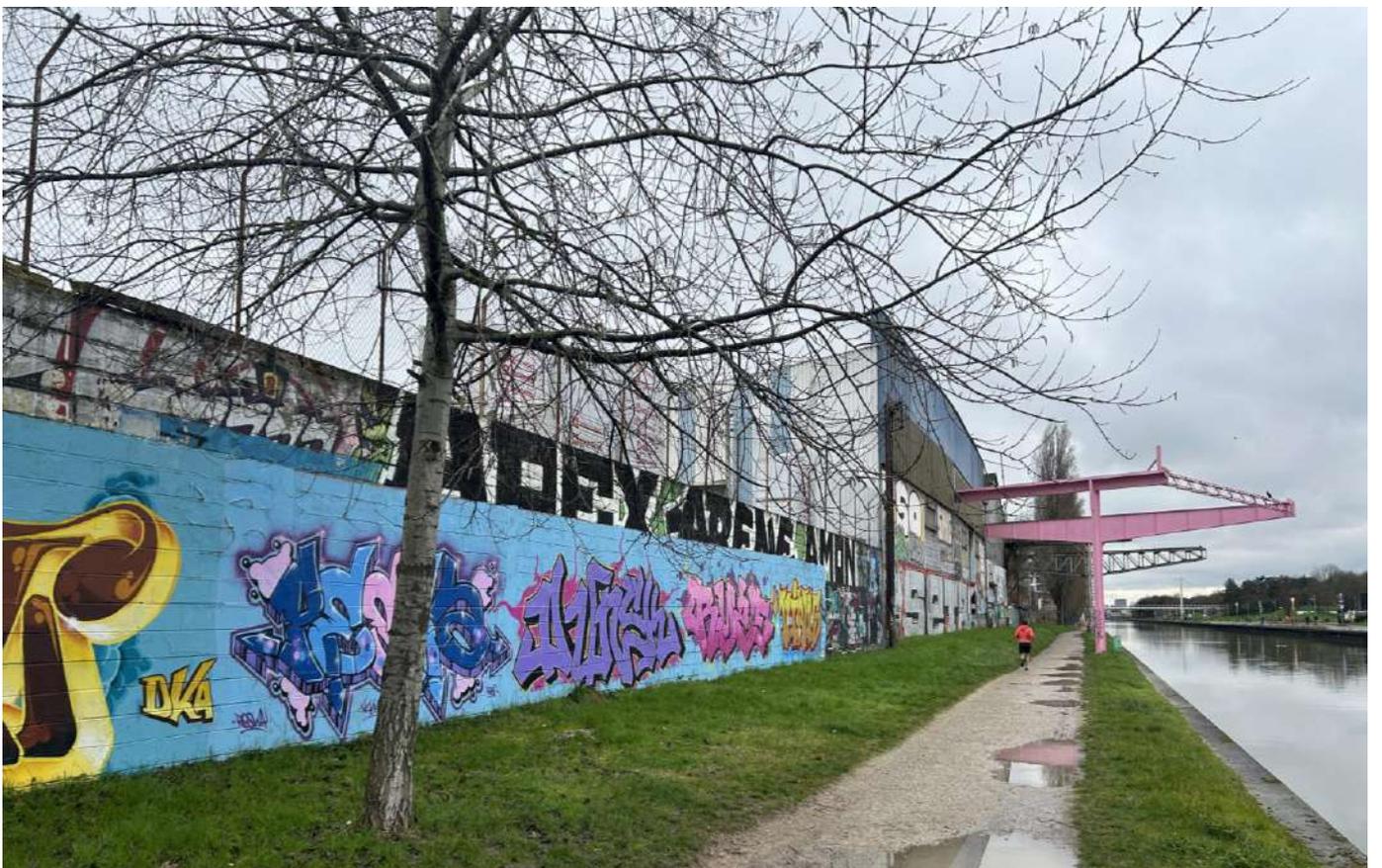
2 - Site du lot K2 vu depuis la rue de Paris en bordure sud, en direction du nord (Google Earth, juin 2023).



3 - Intérieur du terrain du lot K2 vu du sud vers le nord (la rue de Paris est juste derrière le photographe), le 10 mars 2024.



4 - Site du lot K2 vu depuis la rive nord du canal de l'Ourcq, en direction du sud (Google Earth, juillet 2023).



5 - Mur nord du terrain du lot K2 donnant sur le canal de l'Ourcq, vu en direction du-sud-ouest (10 mars 2024).



6 - Mur oriental du terrain du lot K2, vu du nord vers le sud le 15 février 2024 (à gauche, les nouveaux immeubles résidentiels réalisés dans le cadre de la ZAC Ecocité).



7 - Site du lot K2 vu depuis l'A 86 (pont sur le canal de l'Ourcq), en direction du sud-ouest (Google Earth, août 2023).



8 - Le site du lot K2 vu depuis la berge nord du canal de l'Ourcq (passerelle Pierre-Simon Girard), d'ouest en est, le 10 mars 2024.

Compte tenu de l'urbanisation et de la végétation, le site du lot K2 n'est pas visible depuis des points très éloignés.

LOCALISATION DES PRISES DE VUES



Annexe 4 bis : Localisation des prises de vues

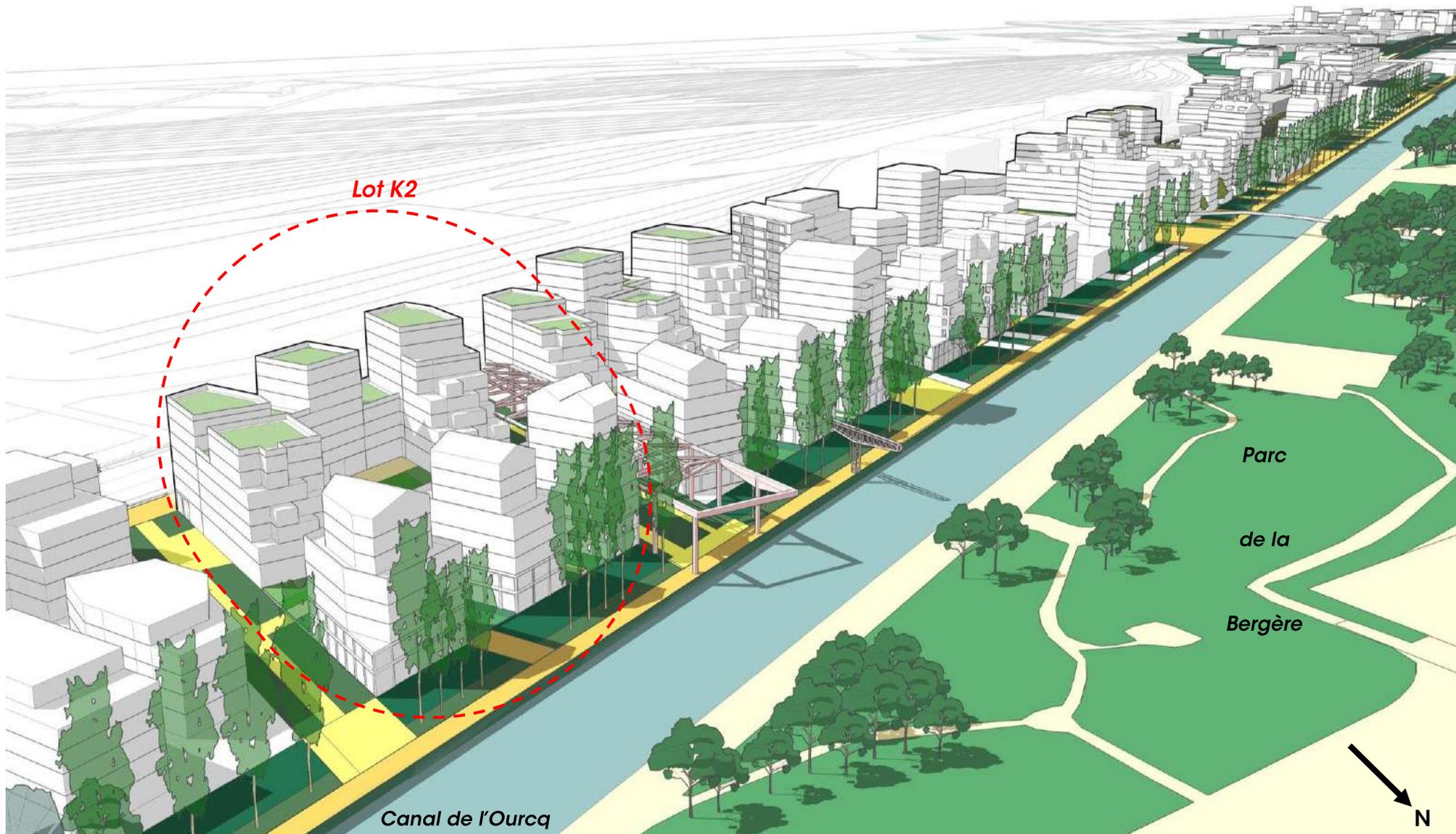


- LEGENDE - ESPACES EXTERIEURS
- Périmètre d'intervention
- Revêtements
- Stabilisé renforcé
 - Pavés naturels granit
 - Enrobé noir fin
 - Résine coloré sur enrobé
- Eclairage
- Eclairage existant sente Noisy
 - Eclairage rue de Paris
 - Eclairage rue de Paris - Mât aiguille
 - Eclairage halle suspendu sur câble
- Mobilier
- Table bois
 - Banc pierre et assise bois
 - Assise solitaire
 - Corbeille
 - Grille d'arbre
 - Potelet de protection
 - Appuis-vélo
 - Marquage bande cyclable
 - Borne d'apport volontaire
- Plantation
- Arbre existant
 - Arbre haute tige
 - Arbre en cépée
 - Massif arbustif
 - Massif de vivaces et graminées
 - Vivaces de milieux humides
 - Prairie champêtre

S

Source : SEQUANO Aménagement / ANMA Architectes-Urbanistes.

Annexe 5 : Lot K2 de la ZAC Ecocité à Bobigny- plan masse du projet



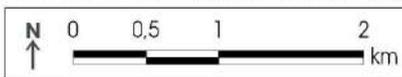
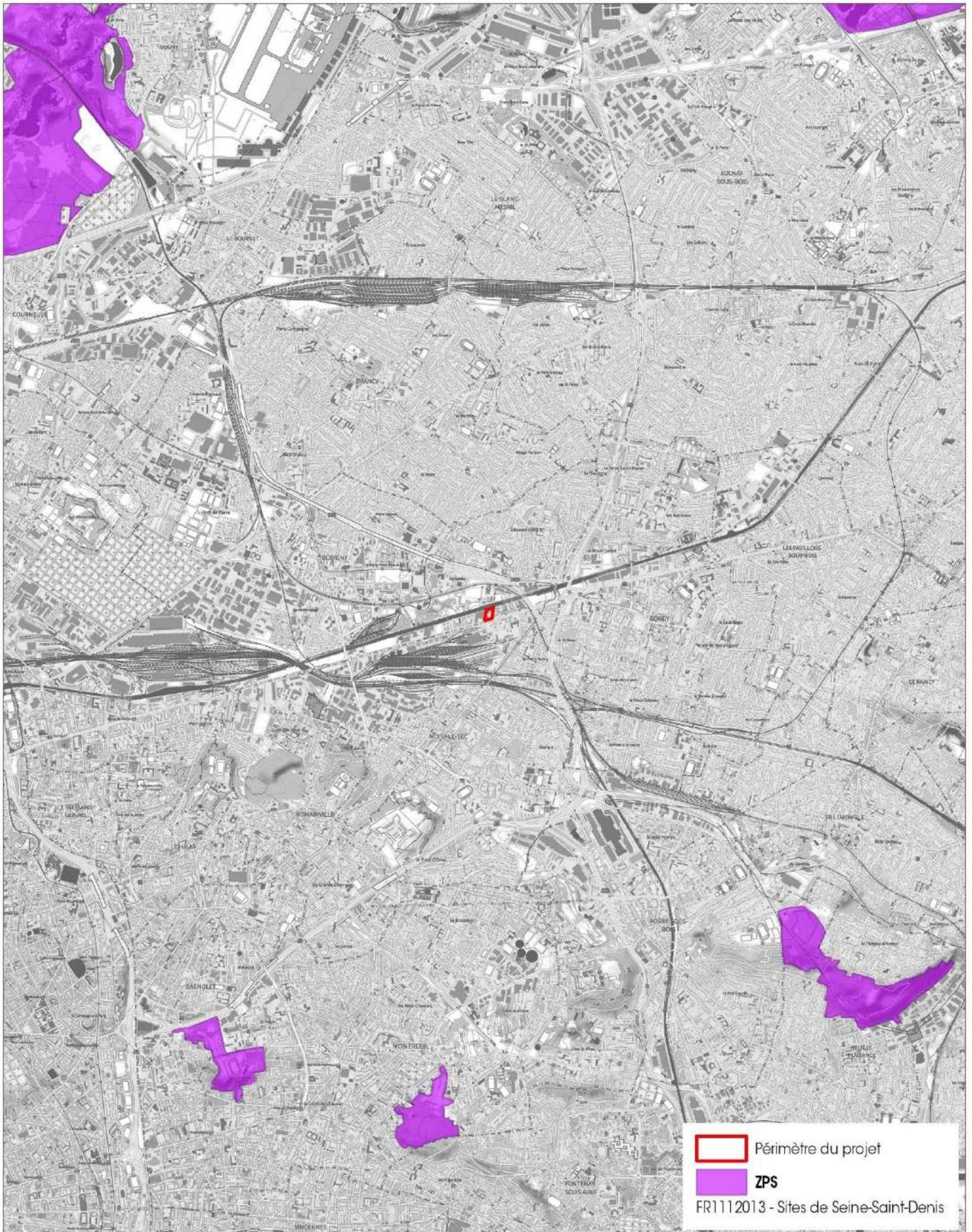
Source : SEQUANO Aménagement / ANMA Architectes-Urbanistes

Annexe 5 bis : Lot K2 de la ZAC Ecocité à Bobigny - vue cavalière et insertion dans la ZAC

VUE AÉRIENNE DU PÉRIMÈTRE DU PROJET

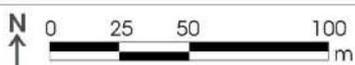
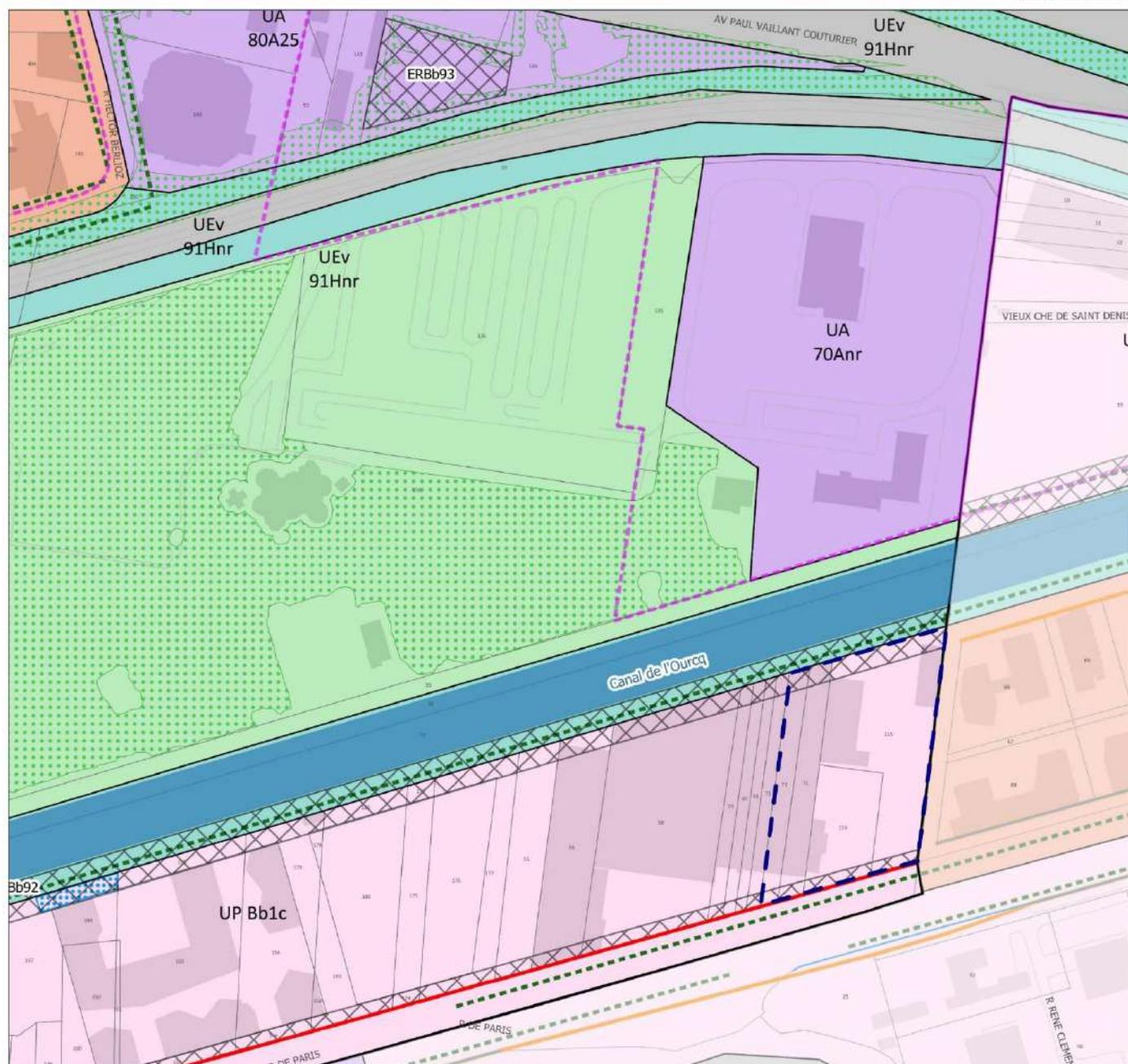


Annexe 6 : Vue aérienne / plan des abords du site du projet



Fond cartographique : IGN - Plan IGN / Source : INPN
Date d'édition : 03/07/2024

PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL EST ENSEMBLE - EXTRAIT DU ZONAGE



Orientation d'aménagement et de programmation :

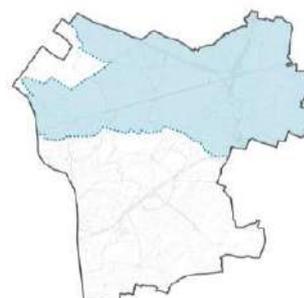
Plaine de l'Ourcq

Pantin, Romainville, Bobigny, Noisy-le-Sec, Bondy



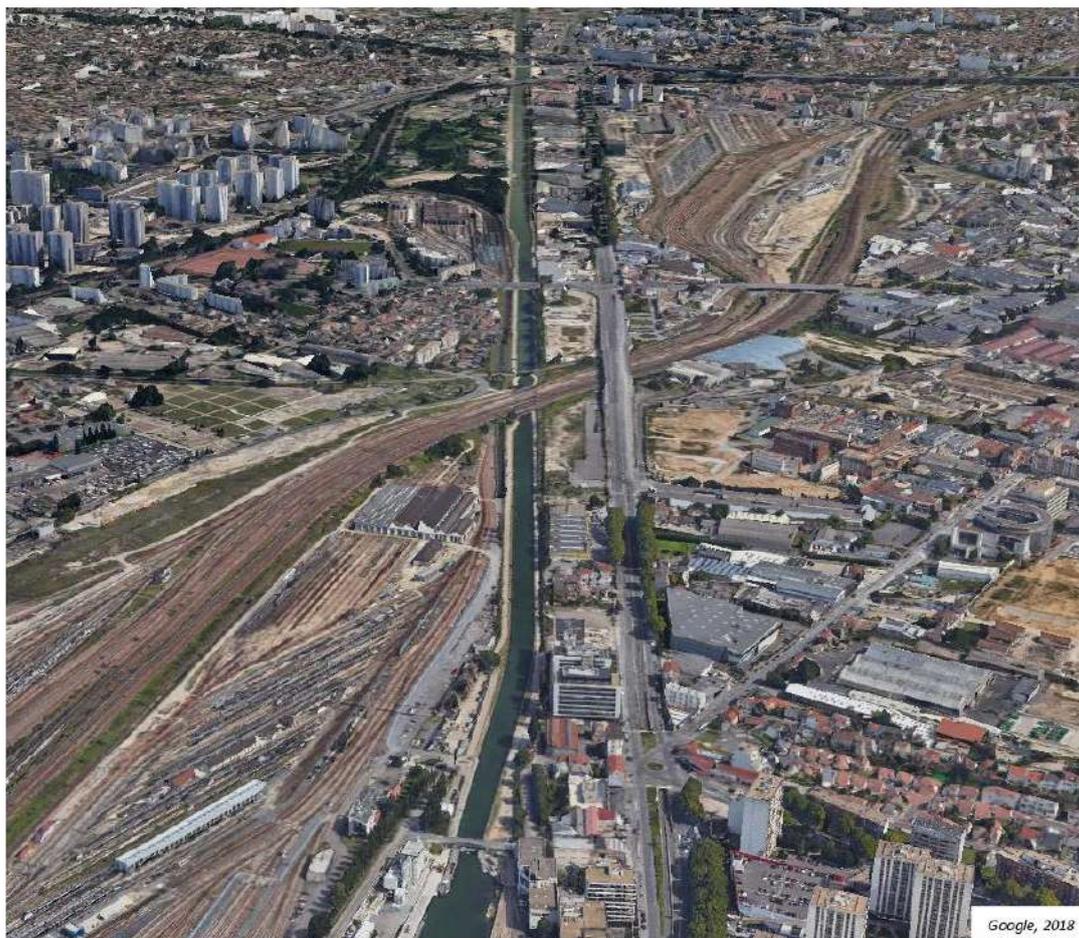
La Plaine de l'Ourcq rassemble les territoires communaux situés le long des 10 km du canal de l'Ourcq traversant Est Ensemble d'est en ouest (communes de Pantin, Romainville, Bobigny, Noisy-le-Sec, Bondy), en contrebas du Plateau de Romainville. Ils sont donc situés, au sens topographique et géographique, dans la plaine du cours d'eau du canal de l'Ourcq. Cet espace est très marqué par la présence de grandes infrastructures : le canal, le corridor ferroviaire de la gare de l'Est et les autoroutes A3 et A86.

La structuration de la Plaine de l'Ourcq comme espace majeur de développement au cœur de la métropole parisienne date de plus de 10 ans. C'est aujourd'hui un territoire marqué par un grand projet urbain faisant l'objet d'un Contrat d'Intérêt National et du label national EcoCité depuis 2016. Historiquement impactées par le développement d'activités industrielles, artisanales et commerciales le long du double axe ex-RN3 / canal, les collectivités sont aujourd'hui engagées dans la transformation de ces secteurs d'activités qui tendent à périliter, en quartiers de ville mixtes mêlant logements, activités, équipements et services publics, espaces verts et espaces publics favorisant les déplacements doux.



Localisation du territoire Plaine de l'Ourcq

Vue aérienne du site aujourd'hui



Plaine de l'Ourcq

Pantin, Romainville, Bobigny, Noisy-le-Sec, Bondy



Hors développement urbain dans le diffus, le grand projet de la Plaine de l'Ourcq prévoit la construction de plus de 8 000 logements et 500 000 m² d'activités au sein de 6 Zones d'Aménagement Concertée (ZAC) et 5 Projets de Renouvellement Urbain (PRU) - Nouveau Programme National de Renouvellement Urbain (NPNRU) mêlant développement urbain et économique et résorption des inégalités urbaines et sociales à l'horizon 2030. C'est un secteur privilégié d'Est Ensemble pour la création de nouveaux logements et d'activités en corrélation avec les transports en commun existants et en projet. La concomitance des deux dimensions est la condition pour la création d'un cadre de vie valorisé.

Les objectifs poursuivis dans le développement de la Plaine de l'Ourcq sont les suivants :

- **Préserver et développer les qualités du canal de l'Ourcq qui en font un ensemble paysager exceptionnel dans le Grand Paris** : respecter la Charte du Paysage de 2014 (en annexe du Plan Local d'Urbanisme intercommunal), respecter les contraintes d'aménagement liées à l'infrastructure du canal (propriété de la Ville de Paris), élargir (objectif d'élargissement de 15 m de part et d'autre du canal, sauf pour la gare de Pont de Bondy qui s'implantera avec un retrait de 7 mètres minimum, voir coupe ci-après) et renaturer les berges, préserver et compléter l'alignement d'arbres de haute tige de part et d'autre de la voie d'eau, développer le plus souvent possible les espaces plantés et de pleine terre, utiliser le canal de l'Ourcq et les nouvelles traverses reliant la ville au canal dans le circuit de gestion alternative des eaux pluviales (développer les noues et les bassins paysagers), développer l'agriculture urbaine dans les projets, mettre en œuvre concrètement la trame verte et bleue et la création de liaisons écologiques vers le Parc des Hauteurs.
- **Faire émerger trois nouvelles centralités métropolitaines** le long du canal au croisement des transports en commun existants et projetés. Ces nouveaux quartiers habités ont vocation à abriter des équipements et services rayonnant largement : Raymond Queneau (métro 5, Tzen3), La Folie (métro 5, tramway T11 Express, Tzen3) et Pont de Bondy (tramway T1, ligne 15 Est du Grand Paris Express, Tzen3). Ces trois centralités font l'objet d' Orientations d'Aménagement et de Programmation sectorielles dédiées. Ces trois centralités devront être complémentaires des centralités existantes (Hypercentre de Bobigny, centre-ville de Pantin et de Noisy-le-Sec) et en articulation avec les polarités en cours de renforcement dans les quartiers politique de la ville.
- **Construire beau et sain** : la qualité architecturale est attendue dans l'ensemble des constructions et en particulier lorsqu'elles s'adressent sur le canal. La prise en compte des nuisances atmosphériques et sonores à proximité des infrastructures devra être démontrée dans les projets, la construction avec des matériaux durables doit être recherchée.
- **Favoriser la mixité des fonctions urbaines** : historiquement industriel, le territoire doit rester un territoire d'activités et d'emplois. Les activités au sein des programmes sont recherchées sous toutes les formes ; le canal reste une infrastructure de transport, et à cette fin, la préservation et le développement des ports d'activités et de loisirs sont recherchés, des escales fluviales seront régulièrement aménagées le long du canal.
- **Viser 100% des rez-de-chaussée actifs** : afin d'éviter la constitution d'une ville dortoir et permettre la réalisation d'une ville animée, sécurisante et support de diversité des usages, la construction de logements, en rez-de-chaussée est proscrite au profit de locaux d'activités, locaux d'artisans, d'artistes, de locaux mutualisés pour les logements, locaux commerciaux et locaux de services privés ou publics, les espaces de toiture devront le plus souvent possible être valorisés également (surface plantée, production d'énergie...)

Plaine de l'Ourcq

Pantin, Romainville, Bobigny, Noisy-le-Sec, Bondy



- **Sortir du tout voiture individuelle au profit des transport en commun et des mobilités douces** : le projet prévoit le développement de 8 projets de transport en commun (extension du RER E à La Défense et Nanterre en 2022 connectant directement les gares de Pantin, Noisy-le-Sec et Bondy à la Défense et Nanterre ; TZEN3, bus à haut niveau de service en site propre permettant la requalification de l'ex-RN3 (RD933) en 2023 ; extension du tramway T1 à l'Est en 2023-2024 ; extension du tramway T11 Express du Bourget à Noisy-le-Sec ; réhabilitation de la station métro 5 Raymond Queneau et ajout d'une station de métro « La Folie » sur la ligne M5 ; ligne 15 Est du Grand Paris Express en 2030 ; navette fluviale de passagers) et en fait donc un secteur privilégié du développement des alternatives à la voiture avec la construction de cheminements doux de rabattement vers ces futures offres de transport. La préservation et le rabattement vers l'eurovélo 3, axe cyclable majeur de la métropole le long du canal, sont favorisés, de nouveaux franchissements du canal et une réhabilitation des passerelles et ponts inadaptés aux nouvelles mobilités sont nécessaires. Le développement de la logistique urbaine au sein des programmes de construction et dans les secteurs de grand projet pourra être exploré.
- **Créer une nouvelle destination de tourisme et de loisirs de proximité au cœur de la métropole** : le territoire souhaite se valoriser, se faire connaître et diversifier ses sources d'emploi et d'activité. Classé zone touristique, le développement au sein des programmes de construction d'une offre de services de loisirs, de restauration et d'hôtellerie accessible à toutes les bourses, est recherché
- **Etendre l'offre culturelle du Parc de la Villette jusqu'à Bondy** : les constructions le long du canal et les espaces publics devront favoriser l'implantation des équipements et services culturels, des artistes et le déploiement d'œuvres d'art et d'événements artistiques en plein air, les éléments de patrimoine liés à l'activité fluviale, issus des deux guerres mondiales, de l'industrie et de l'architecture emblématique du XXe siècle devront être mis en valeur.
- **Développer les pratiques sportives au quotidien** : les nouveaux espaces publics devront permettre une pratique facilitée du sport pour les femmes et les hommes, de nouveaux équipements publics sportifs seront construits à destination des populations existantes et nouvelles dans un souci de développement de la santé du quotidien.
- **Utiliser des matériaux biosourcés, recyclés voire réemployés** : le territoire de la Plaine de l'Ourcq souhaite être un site exemplaire de la mise en œuvre de l'économie circulaire, les déconstructions devront être précédées d'inventaires de matériaux, les projets devront chercher à réemployer sur site les matériaux de déconstruction ou identifier un réemploi à proximité, la construction de bâtiments comportant un inventaire des matériaux à réemployer dès la phase de conception est favorisée.

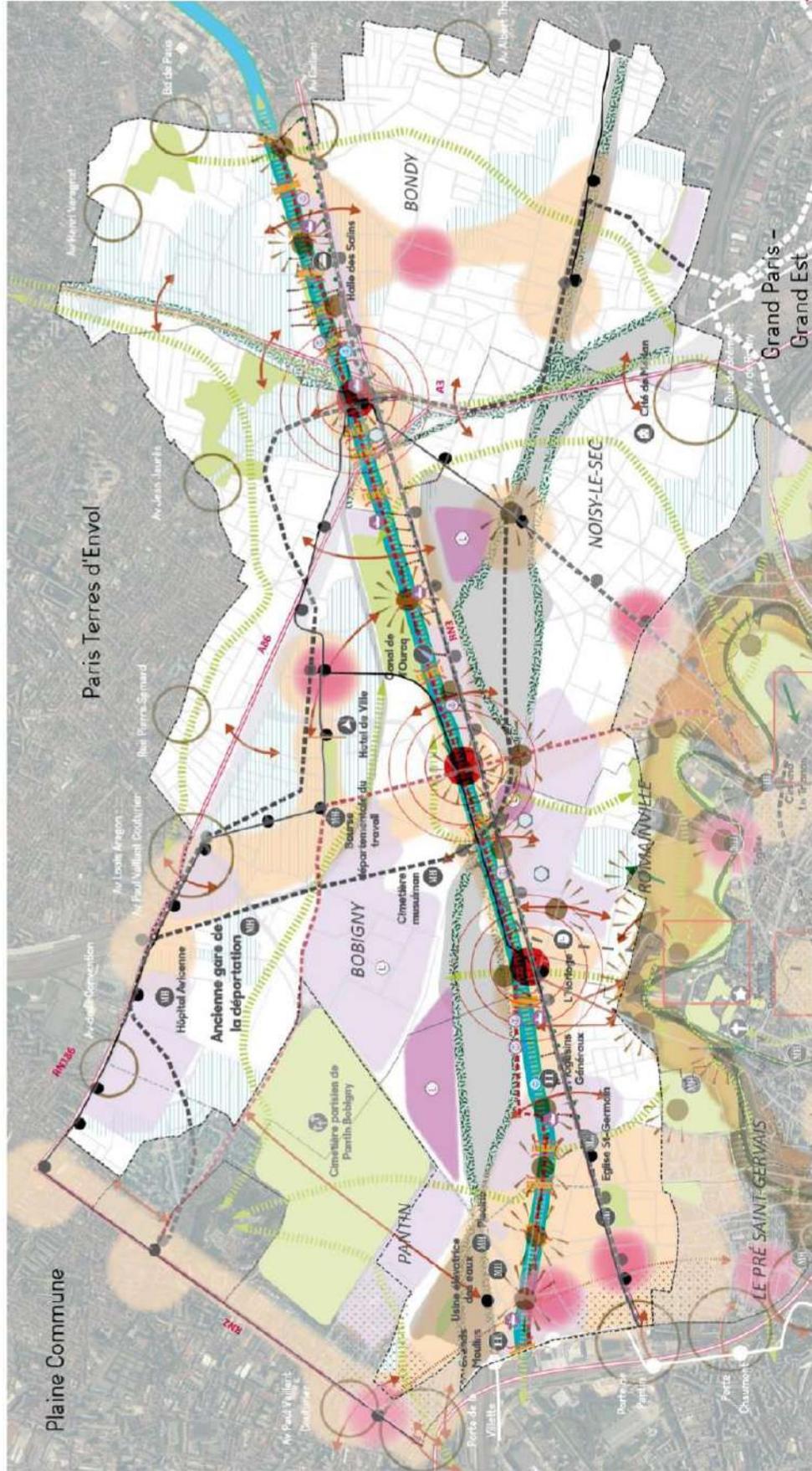
Orientation d'aménagement et de programmation :

Plaine de l'Ourcq

Cartographie de l'OAP :

Éléments de repérage communs à toutes les cartes

- Projets de transports collectifs inscrits au Schéma Directeur de la Région Île-de-France mais n'ayant pas encore fait l'objet d'une Déclaration d'Utilité Publique
- Projets de transports collectifs non inscrits au Schéma Directeur de la Région Île-de-France et en cours de réflexion
- Transports collectifs existants
- Projets de transports collectifs inscrits au Schéma Directeur de la Région Île-de-France et ayant fait l'objet d'une Déclaration d'Utilité Publique
- Transports collectifs structurants sur les territoires limitrophes
- Principaux axes routiers
- Périmètre OAP



Orientation d'aménagement et de programmation :

Plaine de l'Ourcq

Parti d'aménagement :

Populations Logements Equipements Densités

Equipements :

- Grands équipements et services
- Ports de plaisance et de loisirs à créer
- Port d'activité existant à préserver et créer
- Escaliers pour péniches à préserver

Densités / projets :

Secteurs préférentiels de développement mixte

Renforcer les liaisons intercommunales et entre les quartiers (notamment pour les Quartiers « Politique de la Ville »).
Requalifier les quartiers inscrits dans le Programme de Renouvellement Urbain et les inscrire dans une démarche d'intégration complète au reste du territoire

Economie Emplois commerces

Commerces :

Logistique urbaine à préserver ou à créer

Renforcer les principales centralités de centre-ville et conforter leurs dimensions commerciales, artisanales, et de services

Maintenir et conforter la dimension économique des secteurs présentant une forte densité d'emplois, d'activités et de bureaux

Paysages Patrimoine Citoyen neté

Paysage :

Préserver les cônes de vue, depuis et sur les lieux identifiés et créer des effets belvédères permettant de multiplier les points de vue sur le grand paysage tout en limitant au maximum le nombre d'arbres coupés et en compensant ces coupes d'arbres par des arbres replantés dans le cadre du projet "Parc des Hauteurs"

Patrimoine

Valoriser et mettre en scène les « totems » du Territoire
MH : Monuments historiques



Mobilités Coupages urbaines

Desserte et liaisons :

Traverses RN3/Canal à créer, à améliorer à travers la végétalisation, les mobilités douces et la gestion alternative des eaux de pluie

Favoriser les modes actifs en s'appuyant sur les grands tracés internationaux (eurovélo 3) et la dimension événementielle (JC 2024)

Améliorer les traversées existantes du canal

Créer des nouvelles traversées du canal

Polarités :

Conforter les 3 centralités habitées complémentaires aux polarités de centre-ville : Raymond Queneau, La Folle et Pont de Bondy en développant des services à rayonnement métropolitain et la mixité urbaine

Transports :

Développer les transports collectifs structurants pour permettre les circulations intra et extra territoriales

Soutenir l'amélioration de l'offre de transport existante

Liens et coupures :

Entrées de ville/territoire à valoriser, développer ou qualifier

Atténuer les coupures naturelles ou d'infrastructures de transport en favorisant les franchissements



Environnement Santé Energie

Trame verte :

Préserver, améliorer et valoriser les réservoirs de biodiversité majeurs ou en devenir et le patrimoine vert (Espace de nature ouvert au public)

Maintenir et renforcer les habitats faunistiques et les continuités écologiques

Végétaliser et gérer de manière différenciée aux abords du faisceau ferroviaire, des autoroutes et de leurs abords

Préserver et développer/compléter l'alignement d'arbres le long de la RN3

Trame bleue :

Aménager le canal (voir la coupe ci-après) :

- Créer ou préserver des alignements d'arbres de haute tige

- Élargir les berges (10 à 15m de part et d'autre du canal), les végétaliser et les utiliser pour la gestion alternative des eaux pluviales

- Permettre la circulation technique du service des canaux sur 4 m

- Permettre la circulation piétonne et cycle sur les deux berges

Santé :

S'éloigner le plus possible et se protéger des sources de bruit, de vibrations et de pollution de l'air (notamment pour les logements les plus sensibles ainsi que les axes routiers) et renforcer la végétalisation de ces zones bruyantes

Voies ferrées

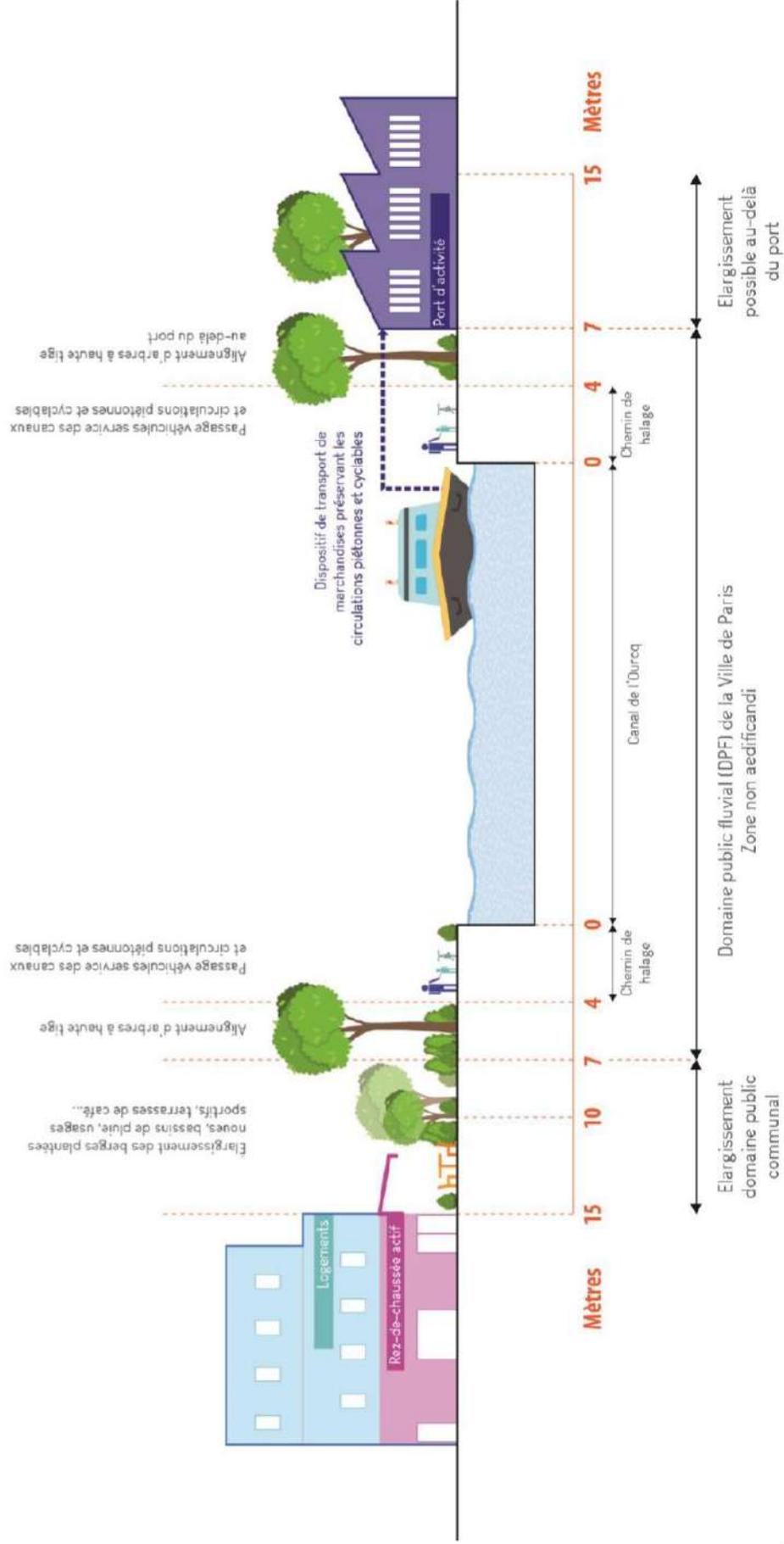
Axes routiers

Orientation d'aménagement et de programmation :

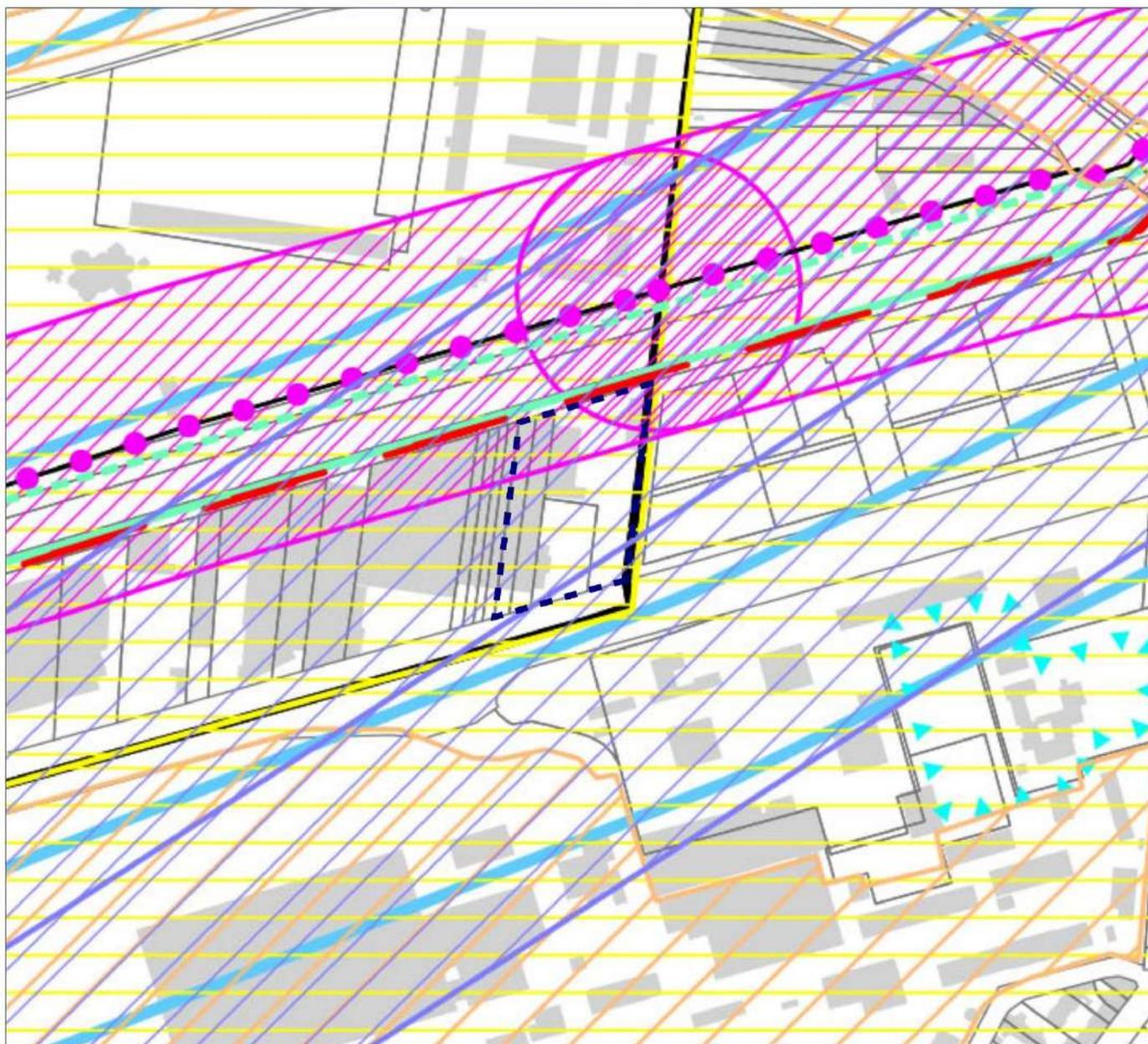
Plaine de l'Ourcq

Cartographie de l'OAP :

La coupe présente le principe de l'élargissement des berges du canal attendu jusqu'à 15 mètres en fonction de la configuration des lieux et du tracé des emplacements réservés du règlement.



EXTRAIT DU PLAN DES SERVITUDES



 Périmètre du projet

Contexte

 Limite de commune

 Bâti

 Limite de parcelle

Servitudes

 **EI3m** - Servitude de marchepied (largeur = 3,25 m)

 **EI3h** - Servitude de halage (largeur = 7,80 m)

 **I3** - Canalisation de gaz haute pression

 Servitude de maîtrise de l'urbanisation à proximité des canalisations de gaz

 **I4s** - Ligne électrique souterraine

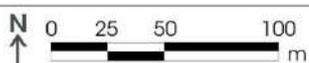
 **JS1** - Protection des installations sportives

 **PM1** - Plan de prévention des risques naturels de mouvements de terrains : Poche de dissolution de gypse antéluvien

 **PT2b** - Faisceau hertzien

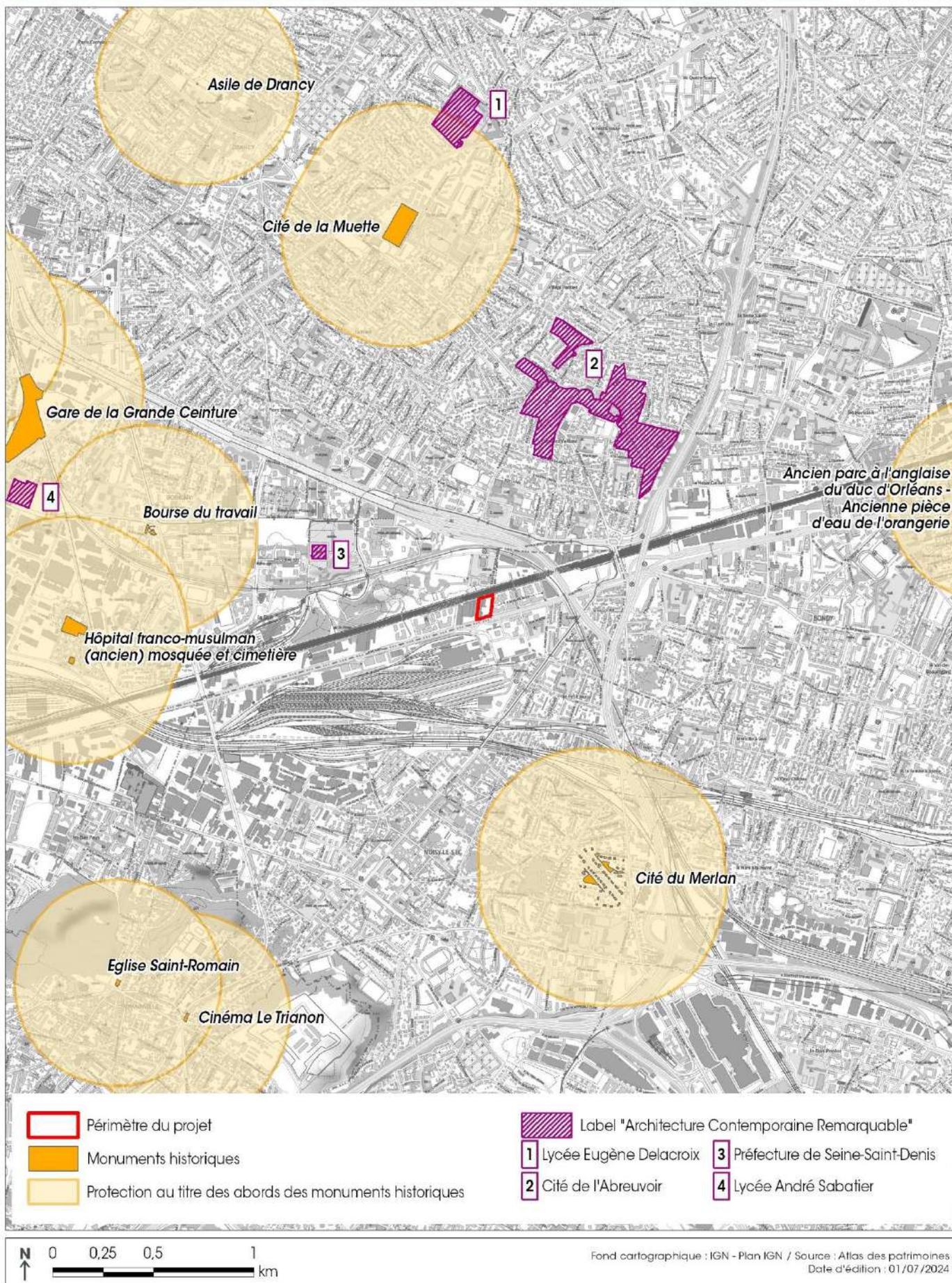
 **T1** - Zone en bordure de laquelle s'appliquent les servitudes relatives aux chemins de fer

 **T5** - Servitude aéronautique de dégagement

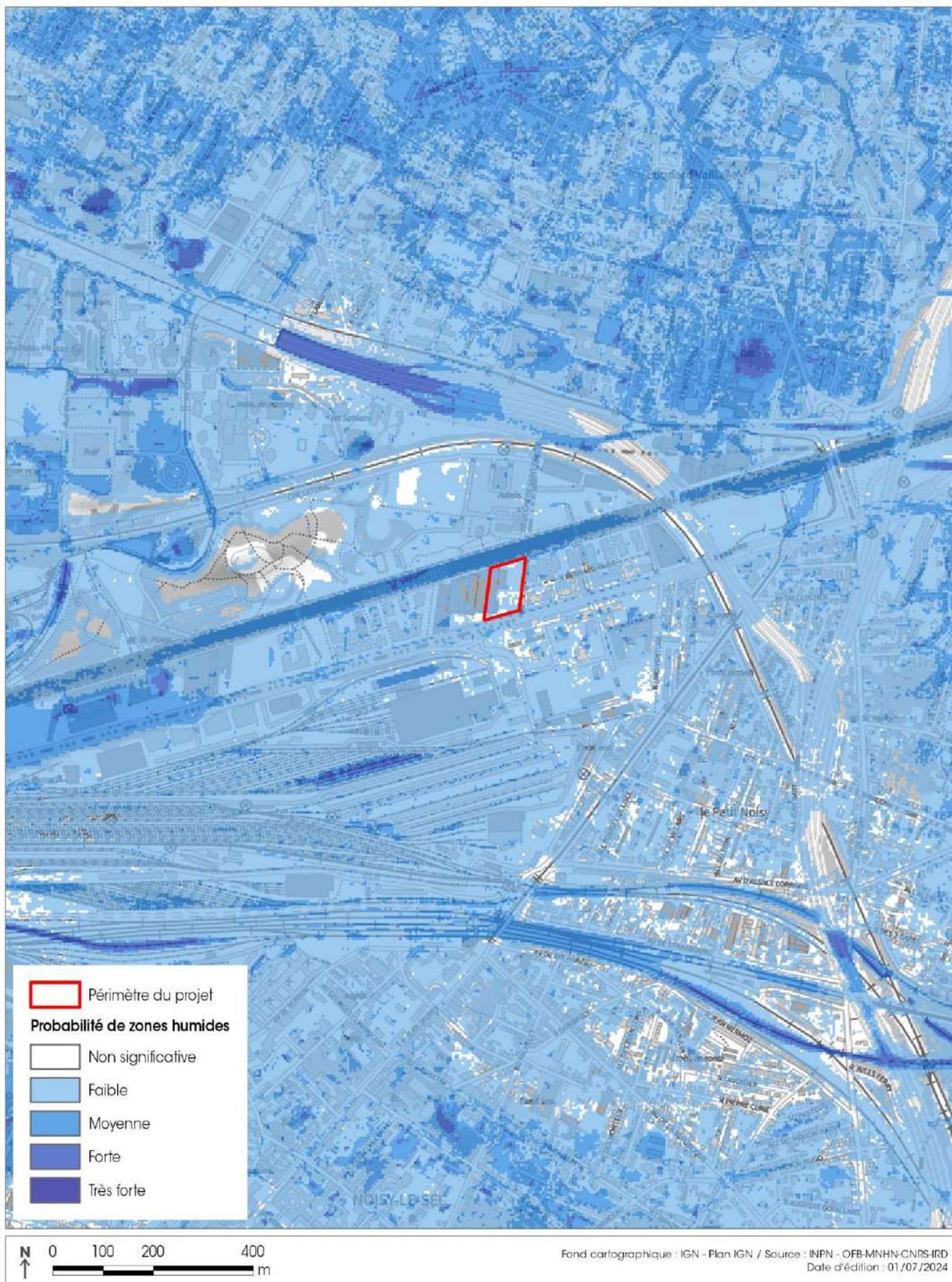


MILIEUX D'INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE PARTICULIER

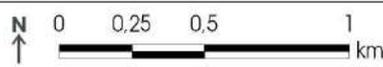
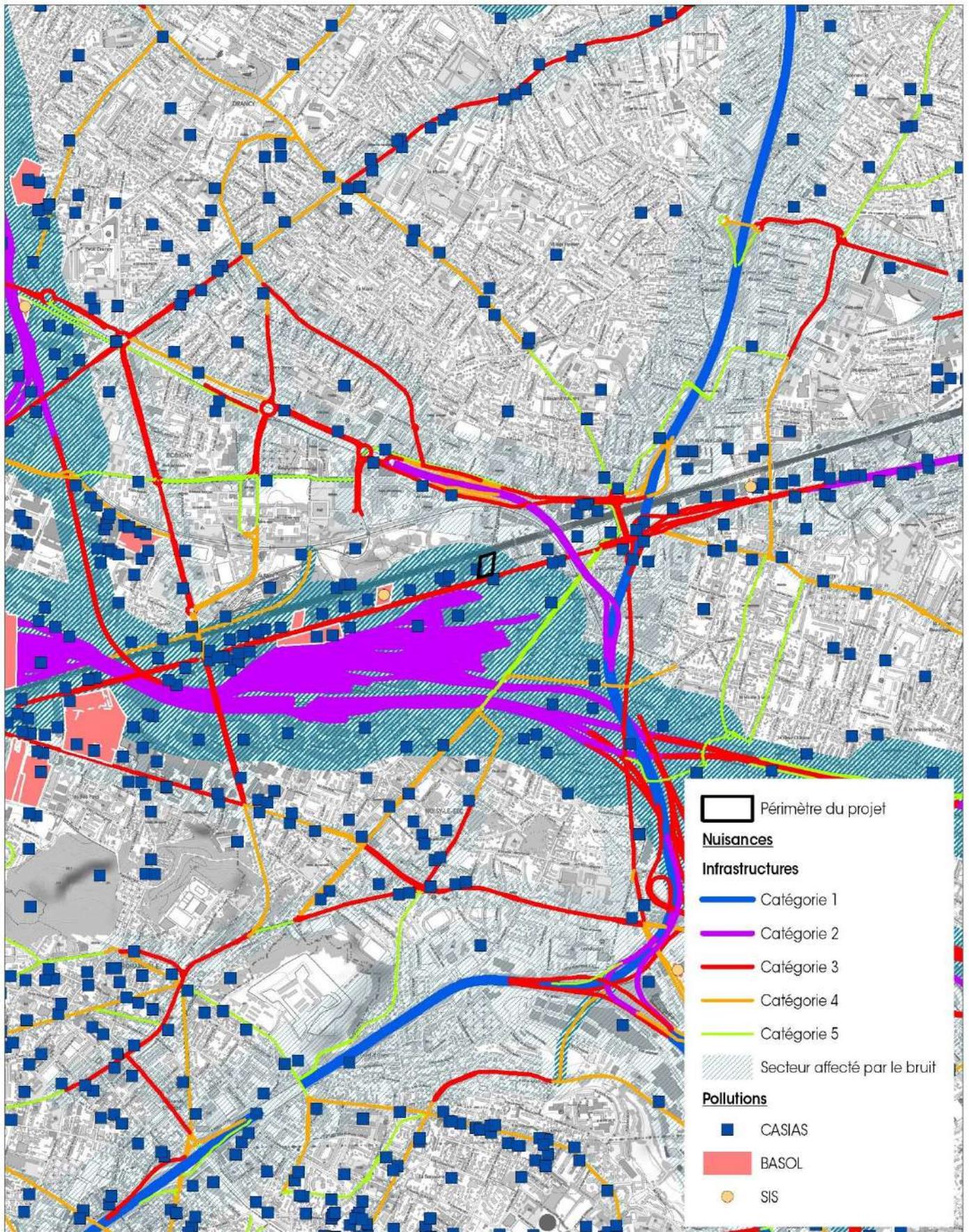




PRÉLOCALISATION DES ZONES HUMIDES



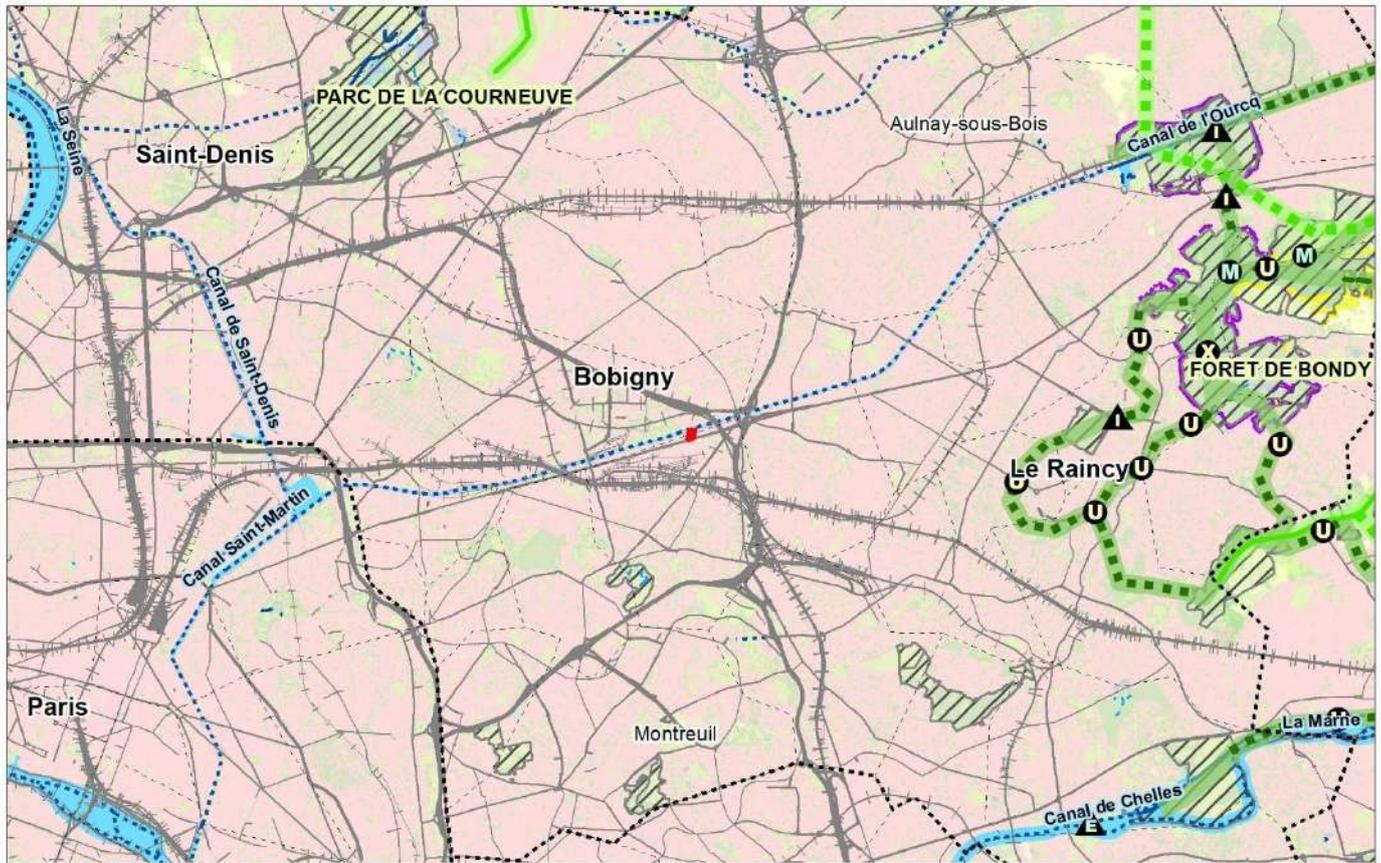
Annexe 11 : Prélocalisation des zones humides



Fond cartographique : IGN - Plan IGN / Source : DDT 93, Géorisques
Date d'édition : 01 / 07 / 2024

Annexe 12 : Nuisances et pollutions

SRCE D'ILE-DE-FRANCE EXTRAIT DE LA CARTE DES COMPOSANTES



CONTINUITES ECOLOGIQUES

Réservoirs de biodiversité

 Réservoirs de biodiversité

Corridors de la sous-trame arborée

 Corridors fonctionnels diffus au sein des réservoirs de biodiversité

 Corridors fonctionnels entre les réservoirs de biodiversité

 Corridors à fonctionnalité réduite entre les réservoirs de biodiversité

Corridors de la sous-trame herbacée

 Corridors fonctionnels des prairies, friches et dépendances vertes

 Corridors à fonctionnalité réduite des prairies, friches et dépendances vertes

Corridors et continuum de la sous-trame bleue

 Cours d'eau et canaux fonctionnels

 Cours d'eau et canaux à fonctionnalité réduite

 Cours d'eau intermittents fonctionnels

 Cours d'eau intermittents à fonctionnalité réduite

 Corridors et continuum de la sous-trame bleue

 Périmètre du projet

ÉLÉMENTS FRAGMENTANTS

Obstacles des corridors arborés

 Infrastructures fractionnantes

Obstacles de la sous-trame bleue

 Obstacles à l'écoulement (ROE v3)

Point de fragilité des corridors arborés

 Passages difficiles dus au mitage par l'urbanisation

 Clôtures difficilement franchissables

Points de fragilité des continuités de la sous-trame bleue

 Secteurs riches en mares et mouillères recoupés par des infrastructures de transport

OCCUPATION DU SOL

 Boisements

 Formations herbacées

 Cultures

 Plans d'eau et bassins

 Carrières, ISD et terrains nus

 Tissu urbain

 Lisières agricoles des boisements de plus de 100 hectares

 Lisières urbaines des boisements de plus de 100 hectares

Infrastructures de transport

 Infrastructures ferroviaires majeures

 Infrastructures routières majeures

 Infrastructures ferroviaires importantes

 Infrastructures routières importantes

 Infrastructures ferroviaires de 2e ordre

 Infrastructures routières de 2e ordre

 Limites régionales

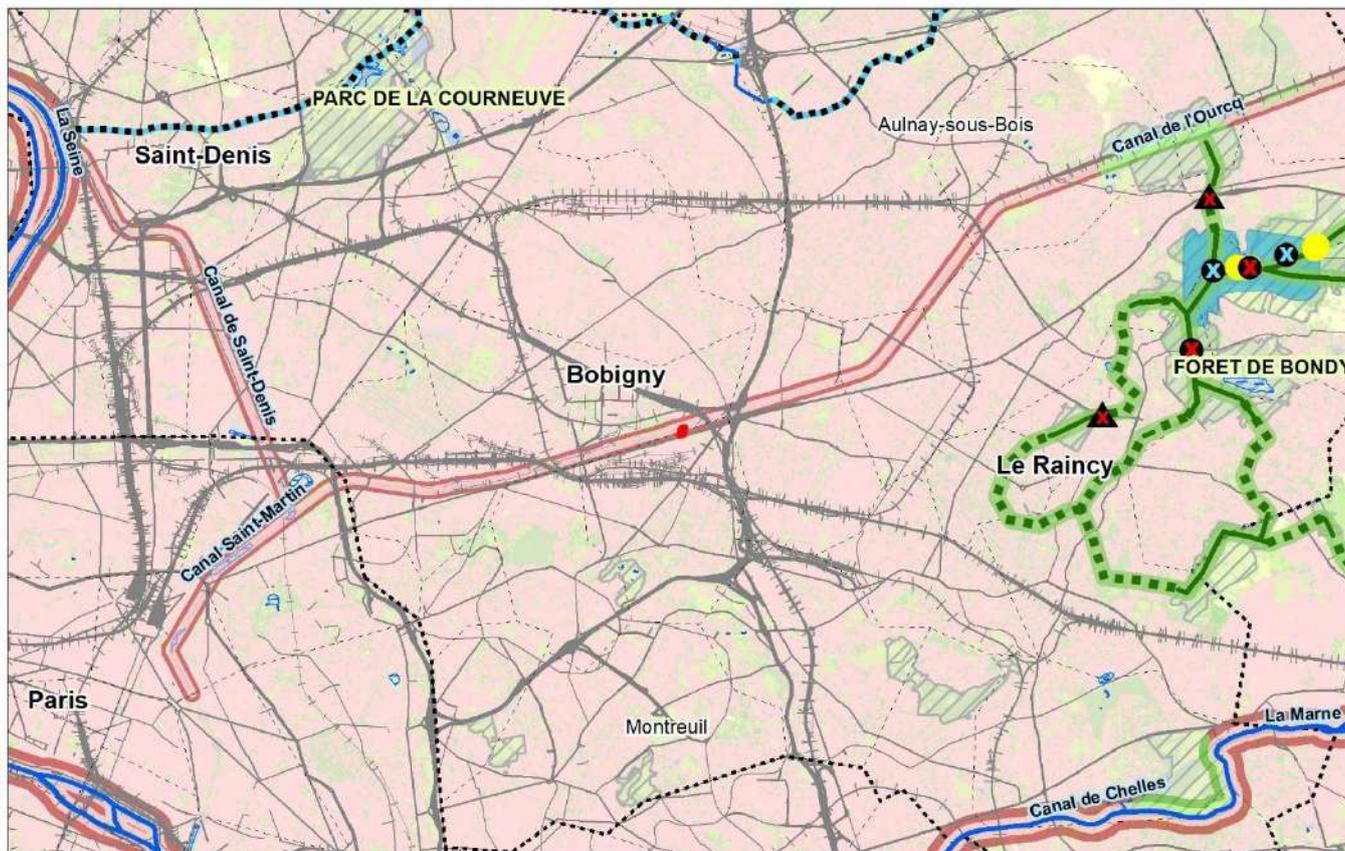
 Limites départementales

 Limites communales



Source : DRIEAT Ile-de-France
Date d'édition : 01/07/2024

SRCE D'ILE-DE-FRANCE EXTRAIT DE LA CARTE DES OBJECTIFS DE PRÉSERVATION ET DE RESTAURATION



Périmètre du projet

CORRIDORS À PRÉSERVER OU RESTAURER

Principaux corridors à préserver

Corridors de la sous-trame arborée

Corridors alluviaux multitrames

Le long des fleuves et rivières

Le long des canaux

Principaux corridors à restaurer

Corridors de la sous-trame arborée

Corridors alluviaux multitrames
en contexte urbain

Le long des fleuves et rivières

Le long des canaux

Réseau hydrographique

Autres cours d'eau intermittents
à préserver et/ou à restaurer

Cours d'eau à préserver
et/ou à restaurer

ÉLÉMENTS À PRÉSERVER

Réservoirs de biodiversité

Milieux humides

ÉLÉMENTS FRAGMENTANTS À TRAITER PRIORAIREMENT Obstacles et points de fragilité de la sous-trame arborée

Principaux obstacles

Points de fragilité des corridors arborés

Obstacles et points de fragilité de la sous-trame bleue

Secteurs riches en mares
et mouillères recoupées par
des infrastructures de transport

AUTRES ÉLÉMENTS D'INTÉRÊT MAJEUR pour le fonctionnement des continuités écologiques

Secteurs de concentration de mares
et mouillères

Mosaïques agricoles

Lisières agricoles des boisements
de plus de 100 ha situés sur
les principaux corridors arborés

OCCUPATION DU SOL

Boisements

Formations herbacées

Cultures

Plans d'eau et bassins

Carrières, ISD et terrains nus

Tissu urbain

Infrastructures de transport

Infrastructures ferroviaires majeures

Infrastructures routières majeures

Infrastructures ferroviaires importantes

Infrastructures routières importantes

Infrastructures ferroviaires de 2e ordre

Infrastructures routières de 2e ordre

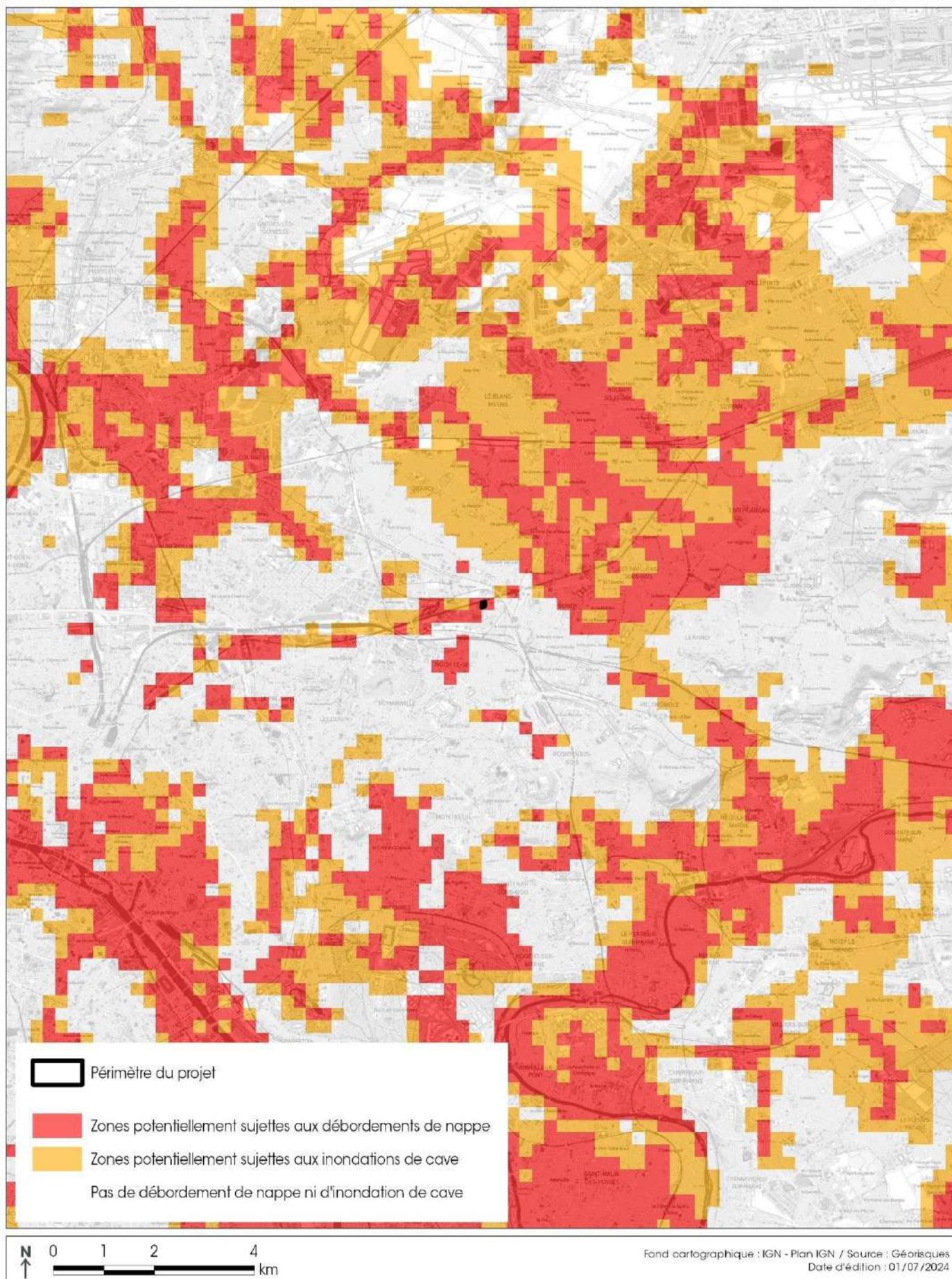
Limites régionales

Limites départementales

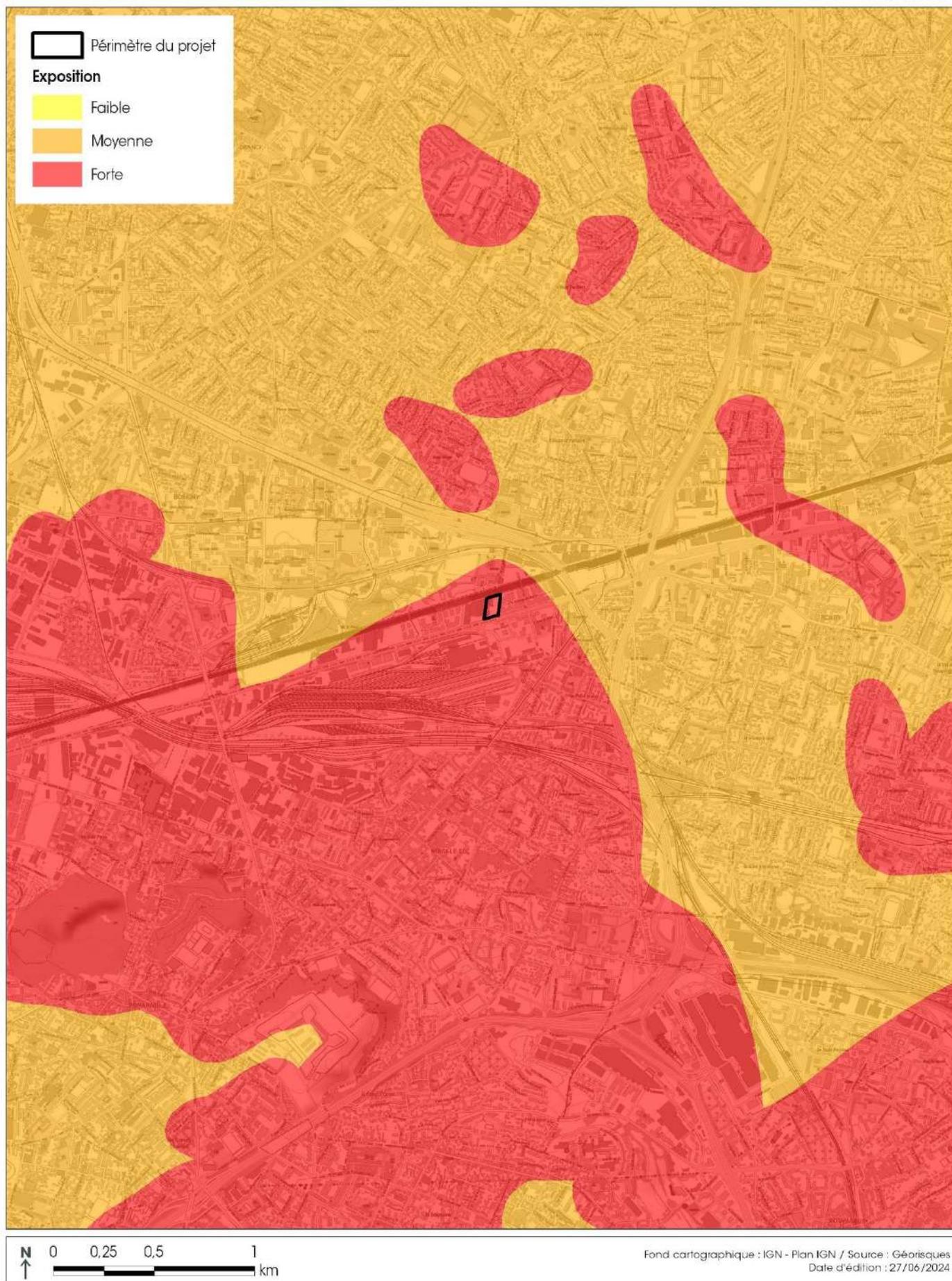
Limites communales



RISQUE DE REMONTÉES DE NAPPES



EXPOSITION AU RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES



Annexe 15 : Exposition au retrait/gonflement des argiles

**Annexe 16 : ZAC Ecocité - Lot K2 / étude géotechnique de conception en phase avant-projet (G2-AVP), GEOLIA,
mai 2024**

EDOUARD DENIS IMMOBILIER**BOBIGNY (93)****183-195 rue de Paris
ZAC ECOCITE – Lot K2****Projet immobilier****ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION EN PHASE AVANT-PROJET
Mission géotechnique G2-AVP**

RAPPORT N°G240199					PIECE N° 001
INDICE	DATE	ETABLI PAR	VERIFIE PAR	Nb de PAGES	MODIFICATIONS - OBSERVATIONS
C					
B	13/05/2024	S. GIRARD 	W. BATS 	45 + 60	VERSION DEFINITIVE MISE EN FORME FINALE
A	02/05/2024	S. GIRARD	W. BATS	44 + Annexes	PREMIERE DIFFUSION

SOMMAIRE

	Page
1. PRESENTATION GENERALE - DEFINITION DE LA MISSION	5
2. REFERENCES ET REGLES DE CALCUL	7
2.1. Textes règlementaires	7
2.2. Documents à disposition.....	7
2.3. Exigences.....	7
3. PRESENTATION DU SITE	8
3.1. Localisation du site.....	8
3.2. Contexte géologique	10
3.3. Contexte hydrologique et hydrogéologique	11
3.4. Phénomène de retrait-gonflement des argiles.....	11
3.5. Dissolution du gypse	11
3.6. Autres aléas géotechniques.....	12
4. PRESENTATION DU PROJET	13
4.1. Caractéristiques du projet	13
4.2. Définition de la ZIG (Zone d’Influence Géotechnique).....	15
4.3. Synthèse des risques géotechniques	16
5. RESULTATS OBTENUS LORS DES INVESTIGATIONS	17
5.1. Nature des sols reconnus	17
5.2. Observations vis-à-vis de l’eau.....	18
5.3. Caractéristiques pressiométriques	19
5.4. Enregistrement des paramètres de forage	24
5.4.1. Présentation des enregistrements des paramètres de forage.....	24
5.4.2. Analyse des enregistrements des paramètres de forage	24
5.5. Diagraphie Gamma Ray	26
5.5.1. Présentation	26
5.5.2. Résultats	26
5.6. Analyse d’agressivité des milieux vis-à-vis des bétons.....	26
6. CONCLUSIONS – RECOMMANDATIONS	28
6.1. Contexte géotechnique	28
6.2. Dissolution du gypse anteludien.....	28

6.3. Etude géotechnique d'avant-projet	30
6.3.1. Principes généraux.....	30
6.3.2. Solution de fondations profondes (côté Canal de l'Ourcq)	30
6.3.3. Solution de fondations superficielles (côté rue de Paris)	36
6.3.4. Sujétions vis-à-vis de l'eau.....	39
6.3.5. Terrassements et soutènements	40
6.3.6. Sol du projet	42
6.4. Mitoyens et Avoisinants	43
6.5. Sujétions générales et spécifiques	43
7. ETUDE ET MISSIONS COMPLEMENTAIRES	45

FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (source : géoportail.gouv.fr)	8
Figure 2 : Photographie aérienne de la zone d'étude (source : géoportail.gouv.fr)	9
Figure 3 : Extrait du plan cadastral de la zone d'étude (source : cadastre.gouv.fr)	9
Figure 4 : Extrait de la carte géologique de Paris au 1/25 000 (source : BRGM).....	10
Figure 5 : Extrait de la carte d'exposition au retrait et gonflement des terrains argileux (source : infoterre.brgm.fr).....	11
Figure 6 : Extrait du zonage du risque de dissolution du gypse (source : capgeo.maps.arcgis.com)	12
Figure 7 : Axonométrie du projet.....	13
Figure 8 : Volumétrie du projet.....	13
Figure 9 : Coupes du projet	14
Figure 10 : Plans du 1 ^{er} et 2 ^{ème} sous-sol	14
Figure 11 : Définition de la Zone d'Influence Géotechnique	15
Figure 12 : Distribution des modules pressiométriques et des pressions limites dans les marnes sableuses	19
Figure 13 : Distribution des modules pressiométriques et des pressions limites dans les marno-calcaires	20
Figure 14 : Distribution des modules pressiométriques et des pressions limites dans les sables argileux.....	21
Figure 15 : Répartition des pressions limites mesurées en fonction de la cote altimétrique – échelle semi-logarithmique.	22
Figure 16 : Répartition des modules pressiométriques mesurées en fonction de la cote altimétrique – échelle semi-logarithmique.....	23
Figure 17 : Localisation des différentes anomalies de dissolution du gypse avec injection sur la zone d'étude	29
Figure 18 : Capacité portante du pieu foré simple avec un diamètre de 800mm pour chaque combinaison d'action en fonction de la profondeur.....	34
Figure 19 : Capacité portante du pieu foré simple avec un diamètre de 900mm pour chaque combinaison d'action en fonction de la profondeur.....	36

ANNEXES

Annexe 1 : CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES ET SCHEMA D'ENCHAINEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES SELON LA NORME NF P 94-500 DE NOVEMBRE 2013

Annexe 2 : TEXTES REGLEMENTAIRES

Annexe 3 : PLAN D'IMPLANTATION

Annexe 4 : COUPES ET RESULTATS DES SONDAGES GEOLIA

Annexe 5 : COUPES ET RESULTATS DES SONDAGES GAMMA RAY

Annexe 6 : COUPES ET RESULTATS DES SONDAGES ATLAS

1. PRESENTATION GENERALE - DEFINITION DE LA MISSION

A la demande et pour le compte d'EDOUARD DENIS IMMOBILIER, nous avons procédé à une étude géotechnique d'avant-projet sur le lot K2 de la ZAC ECOCITE, sur la commune de BOBIGNY (93), en vue d'un aménagement immobilier de la zone.

Le présent rapport rend compte des résultats obtenus dans le cadre d'une mission d'exécution de sondages, essais en place et étude en phase d'avant-projet (mission géotechnique type G₂ AVP de la norme NF P 94-500 de novembre 2013).

Cette mission vient dans la continuité et intègre l'étude G₁-PGC réalisée par ATLAS GEOTECHNIQUE pour le compte de l'aménageur (rapport référencé n°240005 pièce 1 version 2 du 29/02/2024). Pour cette étude, les sondages et essais suivants ont été réalisés :

- 3 sondages pressiométriques, dont 1 descendu à 15 m et 2 descendus à 25 m de profondeur (notés respectivement SP1, SP2 et SP3),
- 45 (11 + 2 x 17) essais pressiométriques répartis dans les sondages précédents,
- le prolongement en destructif des sondages précédents jusqu'à 50 m de profondeur,
- 3 sondages destructifs descendus à 50 m de profondeur (notés SD4, SD5 et SD6),
- 5 diagraphies Gamma-Ray descendues à 50 m de profondeur au droit des sondages SP1, SP2, SP3, SD4, et SD6,
- 2 piézomètres descendus à 10 m de profondeur à proximité du sondage SP1 et SP2 (notés PZ11 et PZ12).

Notre intervention sur site a eu lieu du 14 mars au 4 avril 2024, les diagraphies gamma-ray ayant été réalisées le 10 avril 2024.

Dans la suite, toutes les profondeurs sont données par rapport à la tête des sondages pour lesquels un nivellement a été réalisé par l'intermédiaire d'un relevé GPS réalisé par nos soins. Ces sondages ont été rattachés au système NGF 69 en altimétrie (z) et en CC49 en planimétrie. Si besoin est, ce nivellement devra être effectué par le Géomètre-Expert du projet.

n° sondage GEOLIA	X	Y	Z	précision H (m)	précision V (m)
SP1	660 483,1	6 867 083,8	54,6	0,071	0,022
SP2	660 522,2	6 867 076,7	54,7	0,07	0,023
SP3	660 494,9	6 867 146,8	53,9	0,073	0,026
SD4	660 526,0	6 867 147,7	53,7	0,07	0,02
PZ11	660 496,2	6 867 146,8	53,8	0,072	0,028
PZ12	660 483,9	6 867 097,6	54,5	0,076	0,039

NOTA : A titre informatif, des problèmes d'enregistrement n'ont pas permis de récupérer informatiquement les paramètres de forages de SP1 de 15 à 50 m de profondeur, et de SP3 de 0 à 13 m de profondeur. Néanmoins, les bandes papiers sont à disposition en annexes.

n° sondage ATLAS	X	Y	Z
SP1	1 660 484,564	8 189 273,204	56,3
SP2	1 660 525,020	8 189 313,464	54,2
SP3	1 660 514,920	8 189 364,338	53,8
ST1	1 660 499,514	8 189 318,860	54,5
PZ1	1 660 522,237	8 189 296,679	54,6
PZ2	1 660 527,292	8 189 367,107	53,6

2. REFERENCES ET REGLES DE CALCUL

2.1. Textes règlementaires

La liste des références et textes règlementaires utilisés pour la présente étude est disponible en annexe 2 du document.

2.2. Documents à disposition

Les documents à disposition lors de la rédaction du présent rapport sont les suivants :

- L'étude historique et de vulnérabilité réalisée le 20/12/2017 par SUEZ et référencée n°U2 17 138 0-V1,
- La reconnaissance de la qualité des sols et des eaux souterraines réalisée le 31/01/2018 par SUEZ et référencée n°U2 17 138 0/DIAG-V1,
- L'étude géotechnique préalable mission de type G₁-PGC réalisé le 29/02/2024 par ATLAS et référencé 240005,
- Les mails descriptifs du projet du 23/02/2024 et du 26/03/2024.

2.3. Exigences

A titre indicatif, conformément aux normes NF EN 1990 et NF EN 1997-1/NA, les exigences suivantes, relatives à la structure, ont été retenues :

- Durée d'utilisation : 50 ans (à confirmer par le Maître d'Ouvrage)
- Classe de conséquence : CC2 (à confirmer par le Maître d'Ouvrage)
- Catégorie géotechnique : 2

Il est rappelé que ces hypothèses devront avoir été entérinées par la Maîtrise d'Ouvrages au moment de l'établissement des pièces contractuelles (DCE-ACT), elles-mêmes établies en corrélation avec les résultats de la mission G₂-PRO.

3. PRESENTATION DU SITE

3.1. Localisation du site

Le terrain objet de la présente étude est localisé au Sud de la commune de BOBIGNY dans le département de la Seine-Saint-Denis (93). Il correspond au lot k2 de la ZAC ECOCITE, située au 183-195 rue de Paris.

L'emprise du projet correspond aux parcelles n°71, 72, 73, 115 et 116 de la section AE pour une surface totale de 5 561 m².

Actuellement, la zone d'étude est occupée par des bâtiments types industriels appartenant à l'Asturienne Bobigny.

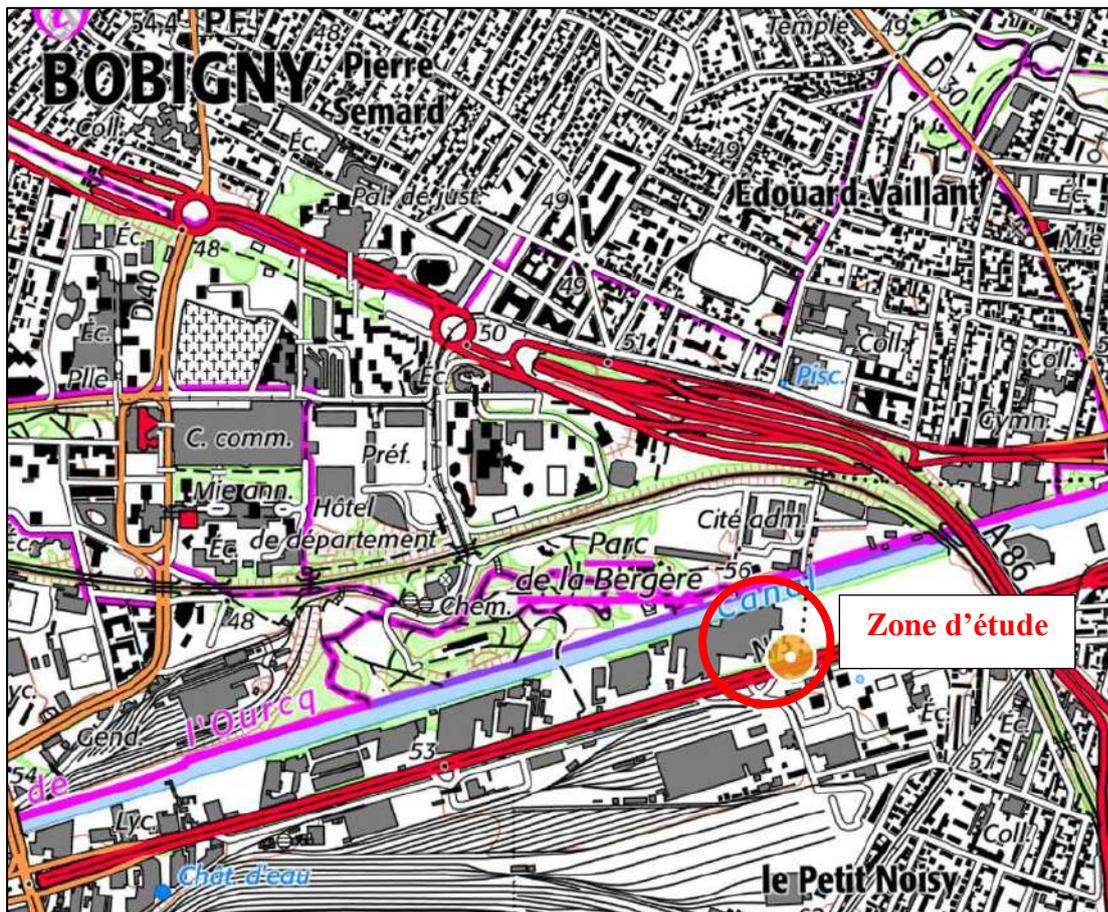


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (source : géoportail.gouv.fr)

La zone d'étude est encadrée :

- Au Nord par le Canal de l'Ourcq,
- Au Sud par la national N3 ou la rue de Paris,
- A l'Ouest par le magasin LiTT avec des bâtiments industriels,
- Et à l'Est par la rue Jean-Rochefort.



Figure 2 : Photographie aérienne de la zone d'étude (source : géoportail.gouv.fr)

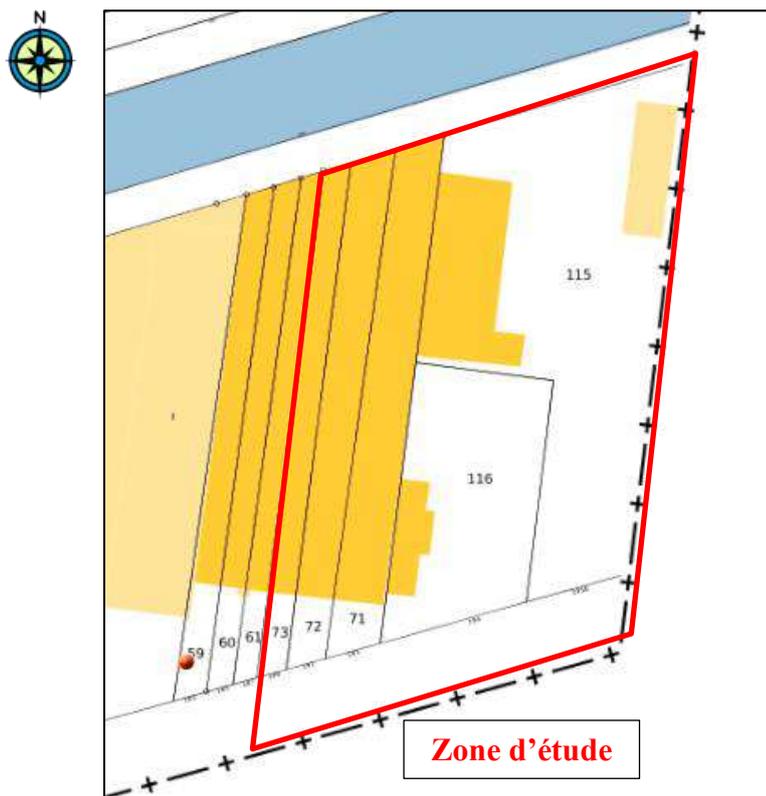


Figure 3 : Extrait du plan cadastral de la zone d'étude (source : cadastre.gouv.fr)

3.2. Contexte géologique

D'après les renseignements en notre possession (carte géologique, études déjà réalisées sur le site, ...), la succession géologique présumée à cet emplacement est la suivante :

- Remblais,
- Marnes et sables Infragypseux,
- Calcaire de Saint Ouen,
- Sable de Beauchamp,
- Marnes et Caillasses,
- Calcaire Grossier.

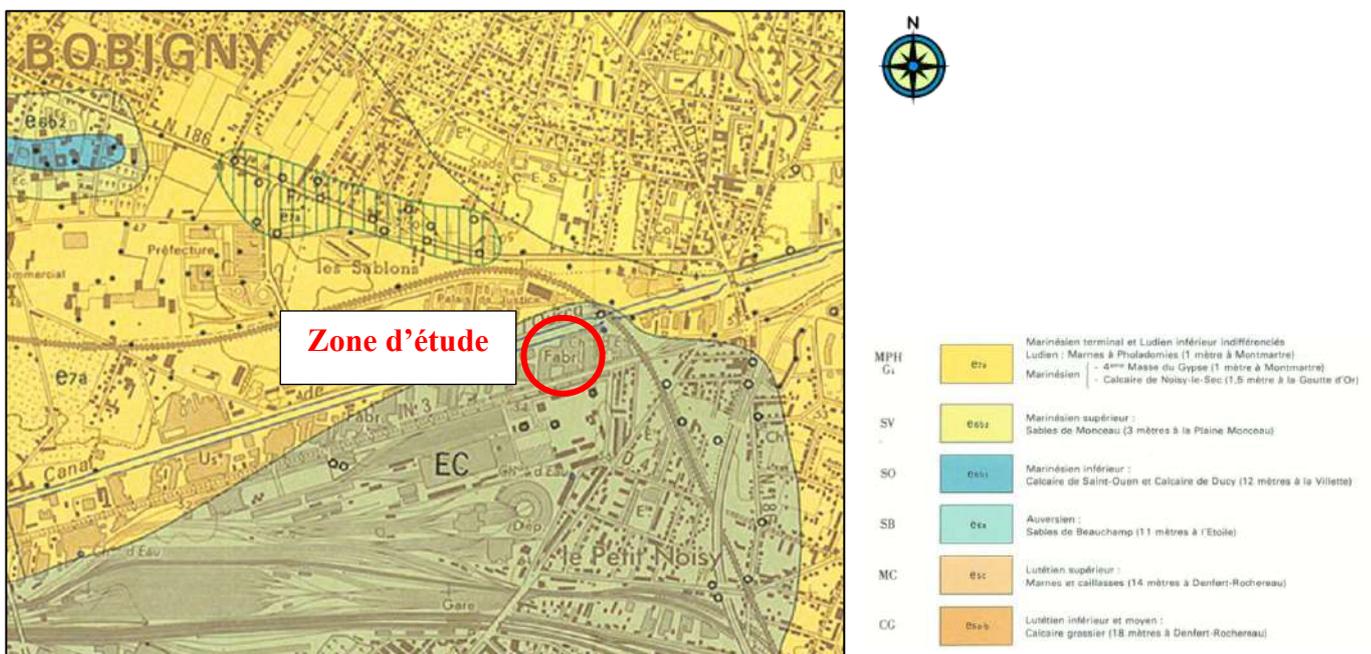


Figure 4 : Extrait de la carte géologique de Paris au 1/25 000 (source : BRGM)

3.3. Contexte hydrologique et hydrogéologique

Au regard des différents relevés piézométriques réalisés par ATLAS GEOTECHNIQUE, la nappe se trouve au-delà de 9 m de profondeur.

Néanmoins, le site se localise en bordure du Canal de l'Ourcq, un ouvrage anthropique, qui peut présenter des fuites se déversant de manière aléatoire et anarchique dans les terrains encaissants. Ainsi, des circulations ponctuelles ne peuvent être totalement exclues.

3.4. Phénomène de retrait-gonflement des argiles

D'après la carte d'exposition au retrait et gonflement des terrains argileux du BRGM, la zone d'étude se situe en aléa fort.

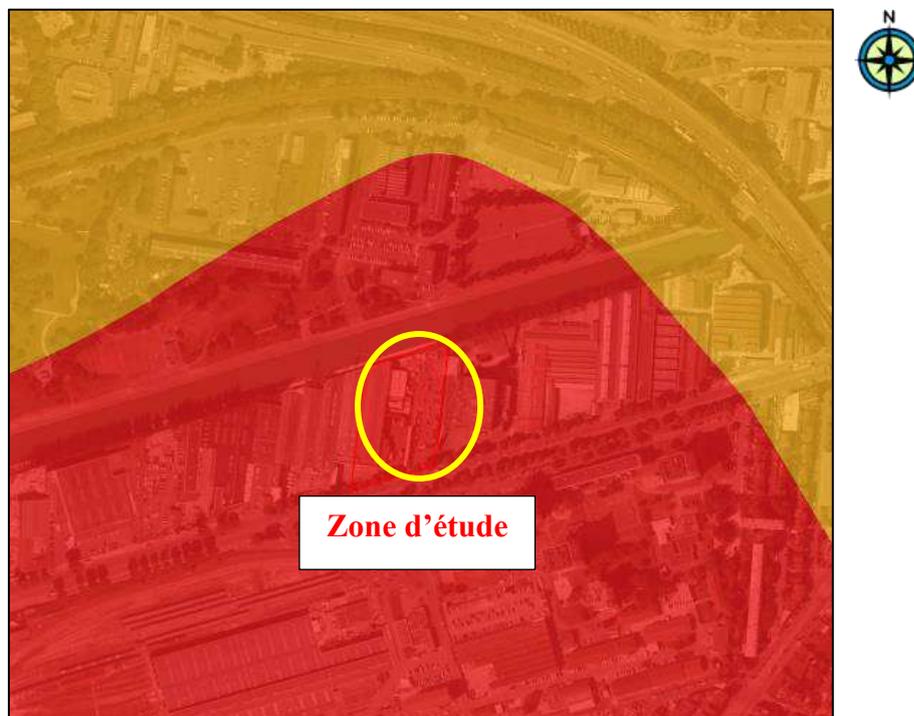


Figure 5 : Extrait de la carte d'exposition au retrait et gonflement des terrains argileux (source : infoterre.brgm.fr)

3.5. Dissolution du gypse

On note que le site est situé dans la zone de risque de dissolution du gypse antéludien selon le périmètre de risque lié à la dissolution du gypse antéludien défini par arrêté interpréfectoral, et nécessitant, selon la Notice Technique de l'Inspection Générale des Carrières (IGC) du 31/01/2016, une campagne de reconnaissance du sol menée jusqu'au toit du Calcaire Grossier avec détection de présence de gypse (par mesure de la radioactivité naturelle des terrains).

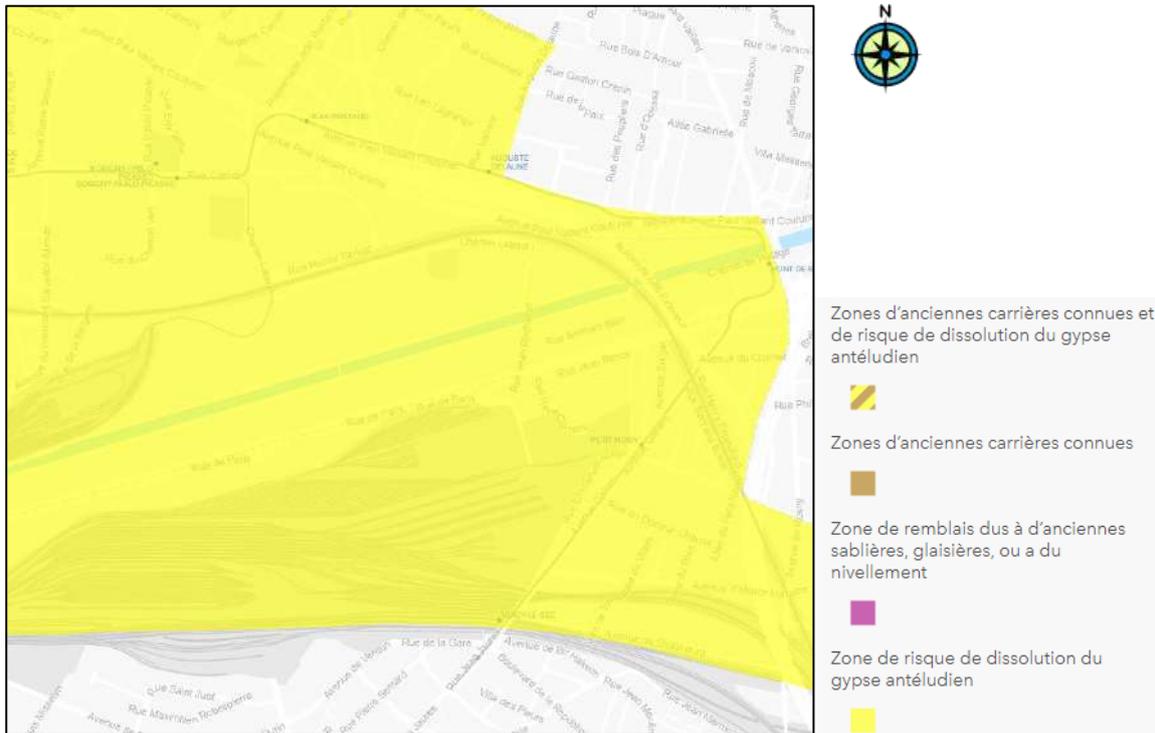


Figure 6 : Extrait du zonage du risque de dissolution du gypse (source : capgeo.maps.arcgis.com)

3.6. Autres aléas géotechniques

De plus, on note que la parcelle étudiée se situe :

- en dehors de la zone de mouvement de terrain lié à la présence d'anciennes carrières à ciel ouverts ou souterraines,
- en zone 1 (*sismicité très faible*) selon les décrets n°2010-1254, n°2010-1255 du 22 octobre 2010 et n°2015-5 du 6 janvier 2015 de mise à jour, relatifs à la prévention des risques sismiques entrés en vigueur le 1er mai 2011 (*art. D. 563-8-1 du Code de l'Environnement*).

4. PRESENTATION DU PROJET

4.1. Caractéristiques du projet

Sur un terrain d'une surface globale de 5 561 m², le projet envisagé prévoit de construire des bâtiments de type R+3 à R+8 dont une partie sera sur 2 niveaux de sous-sol (côté rue de Paris) et une autre partie sans sous-sol (coté Canal de l'Ourcq).

En l'état, la partie bâtie sera de l'ordre de 2 970,0 m² et la partie non bâtie de l'ordre de 2 590,0 m².

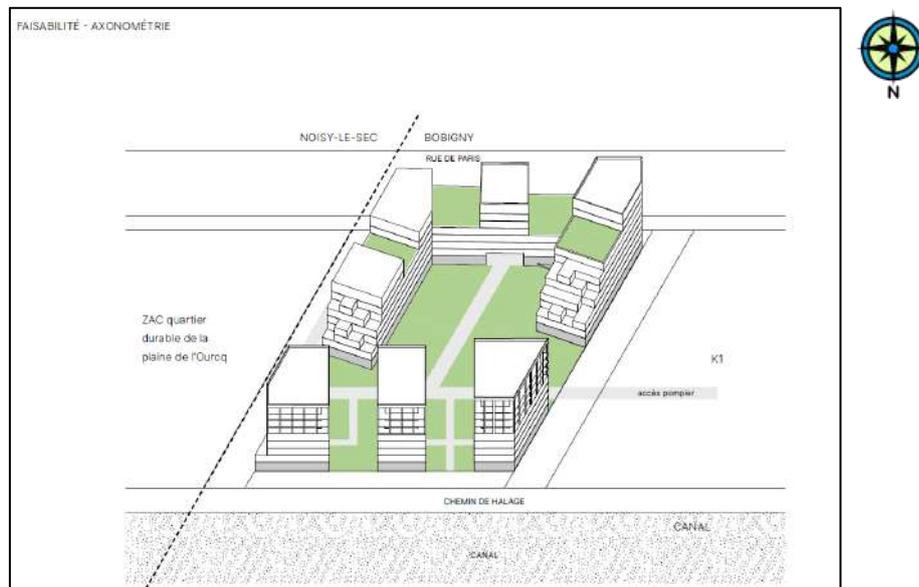


Figure 7 : Axonométrie du projet

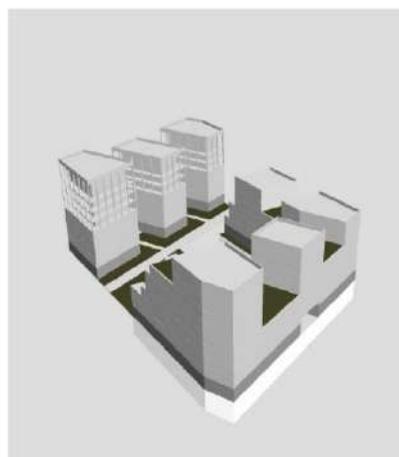
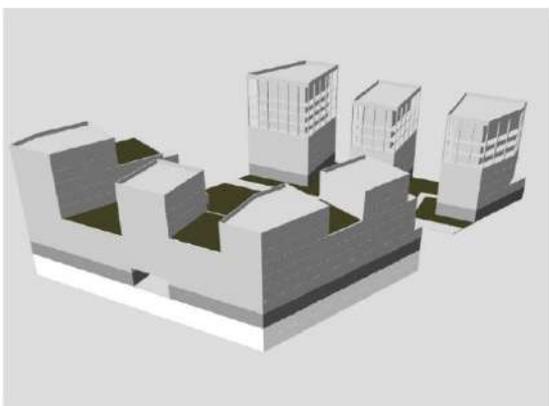


Figure 8 : Volumétrie du projet

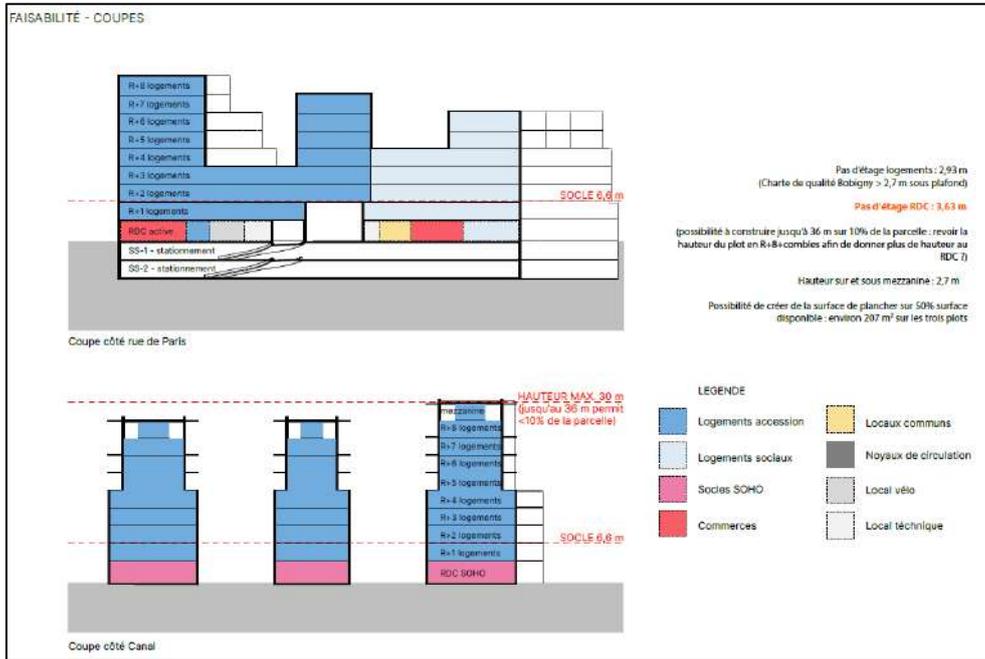


Figure 9 : Coupes du projet



Figure 10 : Plans du 1^{er} et 2^{ème} sous-sol

4.2. Définition de la ZIG (Zone d'Influence Géotechnique)

Compte tenu des caractéristiques du projet défini précédemment, la ZIG du projet est définie sur la figure ci-après :

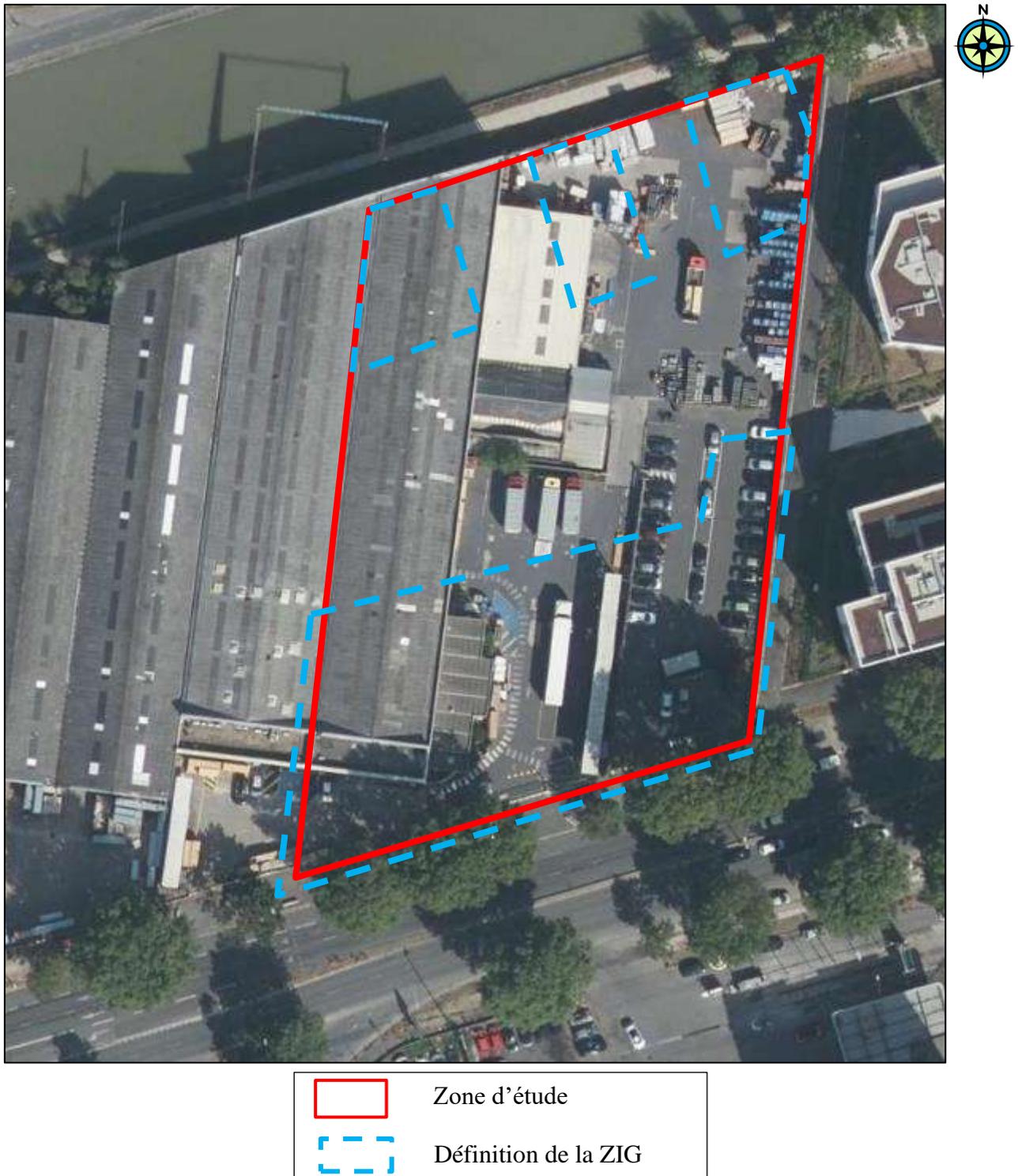


Figure 11 : Définition de la Zone d'Influence Géotechnique

4.3. Synthèse des risques géotechniques

La synthèse des différents risques à prendre en compte pour le projet est présentée dans le tableau suivant :

Type de risque	Fort	Moyen	Faible	Très faible
Risque carrières			✓	
Risque dissolution du Gypse	✓			
Risque lié au retrait-gonflement des sols argileux		✓(*)		
Risque inondation par submersion			✓	
Risque inondation par remontée de nappe			✓	
Risque sismique				✓

(*) risque réévalué à moyen compte tenu des reconnaissances à disposition (cf. §5.1)

5. RESULTATS OBTENUS LORS DES INVESTIGATIONS

5.1. Nature des sols reconnus

Les sondages ont été réalisés en destructif et/ou en semi-destructif. Les coupes sont réalisées à l'aide des cuttings extraits. Ils ne permettent d'obtenir que des matériaux déstructurés, qui ne donnent qu'une indication sur la nature des terrains traversés, sous réserve qu'il n'y ait pas de perte in-situ pour les sondages destructifs. Seul un sondage carotté permettrait de définir avec précision la lithologie.

Les sondages nommés SP1, SP3, SD4, SD5 et SD6 montrent une perte totale du fluide de forage à 23,50 m, 29,00 m, 31,1 m, 7,30 m, et 14,3 m de profondeur respectivement. Il n'y a donc pas eu de remontée de cuttings à partir de ces différentes profondeurs. Pour ces sondages, nous avons déduit les formations rencontrées à l'aide de diagraphie de forages et des sondages d'archives à disposition dans le secteur.

Remarque :

Nous constatons des différences notables sur les profondeurs des limites stratigraphiques entre les sondages de l'étude G_{1-PGC} puis les nôtres. Dans la suite, nous avons donc réinterprété la lithologie des investigations de la G_{1-PGC} en tenant compte de leurs diagraphies, des sondages d'archives à disposition dans le secteur et des diagraphies gamma-ray.

L'examen des matériaux remontés au cours de l'exécution des sondages a permis d'établir la succession lithologique suivante :

Remblais

Des remblais de nature sableuse, et de teinte noire ont été recoupés jusque vers 1,3 à 3,5 m de profondeur, soit jusque vers 50,5/53,5 NGF.

Nous rappelons qu'il est toujours possible de rencontrer des remblais avec des épaisseurs très variables (sur-profondeurs possibles), selon l'historique du terrain (anciennes constructions...). Ces matériaux peuvent renfermer tout aussi bien des niveaux indurés de toutes dimensions (anciennes fondations, ...) que des passages complètement décomprimés.

Marnes sableuses

Sous les remblais, des marnes sablo-argileuses de couleur beige, sont recoupées jusque 5,7 à 7,5 m de profondeur par rapport au terrain actuel, soit jusque vers 45,5/48,5 NGF.

On note en SP1, entre 7 et 9,8 m, une frange marneuse semblant correspondre à la transition Marnes Infra Gypseuses et Calcaire de Saint-Ouen.

Ces matériaux appartiennent probablement Marnes et Sables Infragypseux.

La base de cette formation est difficilement identifiable à l'aide des sondages destructifs dans la mesure où le toit de la formation sous-jacente présente des niveaux de nature similaire (marnes).

Marno-calcaires

Sous les marnes sablo-argileuses, du marno-calcaires beige a été rencontré jusque 16/18,5 m de profondeur, soit jusque vers 35,5/38,5 NGF.

Ces matériaux correspondent vraisemblablement au Calcaire de Saint-Ouen qui peut renfermer des blocs ou bancs de gypse et de calcaires indurés.

Sables argileux

Sous les marno-calcaires, des sables gris plus ou moins argileux ont été recoupés jusque vers 23,5/28 m de profondeur soit jusque vers 27/31,5 NGF.

Ces matériaux correspondent vraisemblablement aux sables de Beauchamps qui sont assez fins et plus ou moins argileux. Ils peuvent également renfermer des niveaux gréseux résistants.

Marno-calcaire

Enfin des marno-calcaires gris à beiges ont été recoupés jusqu'à la fin des sondages soit 50 m de profondeur.

Ces matériaux correspondent aux Marnes et Caillasses puis au toit du Calcaire Grossier. Cette formation est constituée principalement de bancs et blocs de calcaires indurés et de niveaux marneux plus tendres.

5.2. Observations vis-à-vis de l'eau

Lors de notre intervention, deux piézomètres descendus à 10 m de profondeur ont été mis en place au droit de sondages spécifiques (nommés PZ11 et PZ12). Aucun niveau d'eau n'a été mesuré après leurs mises en place. Les piézomètres sont secs jusqu'à 10,0 m de profondeur par rapport au terrain actuel, soit jusque vers 43,8 et 44,5 NGF.

L'étude G₁-PGC, avec des piézomètres descendus vers 10 m, confirme l'absence d'arrivées jusqu'à ces profondeurs.

Pour rappel, le site se localise en bordure du Canal de l'Ourcq, un ouvrage anthropique, qui peut présenter des fuites se déversant de manière aléatoire et anarchique dans les terrains encaissants. Ainsi, des circulations ponctuelles ne peuvent être totalement exclues.

Des circulations et/ou accumulations d'eau sont à attendre dans les terrains de couverture, notamment en période climatique humide.

5.3. Caractéristiques pressiométriques

Les valeurs des caractéristiques pressiométriques (E_M : module pressiométrique, PI^* : pression limite nette) ont été déterminées par des essais effectués au droit des sondages pressiométriques SP1, SP2 et SP3. L'analyse statistique des valeurs mesurées conduit aux résultats suivants :

• Remblais

⇒ Jusque vers 1,3/3,5 m de profondeur, soit jusque vers 50,5/53,5 NGF,

⇒ Nombre d'essais : 4 essais (1 essai non exploitable),

⇒ Analyse des 3 essais pris en compte :

$$2,5 \leq E_M \leq 34,7 \text{ MPa}$$

$$0,25 \leq PI^* \leq 2,9 \text{ MPa}$$

Ces matériaux présentent une compacité très variable. Notons que des hétérogénéités importantes sont possibles dans ces terrains rapportés et remaniés.

Marnes sableuses

⇒ Jusque vers 5,7/7,5 m de profondeur, soit jusque vers 45,5/48,5 NGF,

⇒ Nombre d'essais : 14 essais,

⇒ Analyse des 14 essais pris en compte :

E_M mini	E_M maxi	E_M moyen (a)	E_M moyen (b)	Ecart-type	Dispersion
8,5 MPa	>100,0 MPa	>30,0 MPa	>22,7 MPa	-	-

PI^* mini	PI^* maxi	PI^* moyen (a)	PI^* moyen (b)	Ecart-type	Dispersion
0,96 MPa	>5,00 MPa	>2,39 MPa	>2,04 MPa	-	-

(a) : moyenne arithmétique

(b) : moyenne harmonique

Sur la base des 14 essais réalisés, les distributions des valeurs mesurées sont illustrées sur les figures ci-dessous :

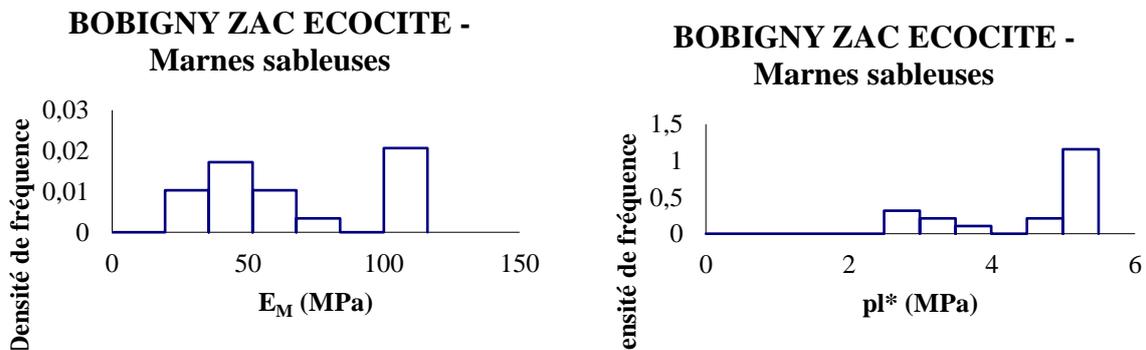


Figure 12 : Distribution des modules pressiométriques et des pressions limites dans les marnes sableuses

Ces matériaux présentent une compacité élevée avec des passages de compacité moyenne.

Marno-calcaires

⇒ Jusque vers 16/18,5 m de profondeur, soit jusque vers 35,5/38,5 NGF.

⇒ Nombre d'essais : 37 essais,

⇒ Analyse des 37 essais pris en compte :

E_M mini	E_M maxi	E_M moyen (a)	E_M moyen (b)	Ecart-type	Dispersion
6,5 MPa	>200,0 MPa	>44,4 MPa	>29,0 MPa	-	-

PI^* mini	PI^* maxi	PI^* moyen (a)	PI^* moyen (b)	Ecart-type	Dispersion
0,67 MPa	>5,00 MPa	>3,13 MPa	>2,56 MPa	-	-

(a) : moyenne arithmétique

(b) : moyenne harmonique

Sur la base des 37 essais réalisés, les distributions des valeurs mesurées sont illustrées sur les figures ci-dessous :

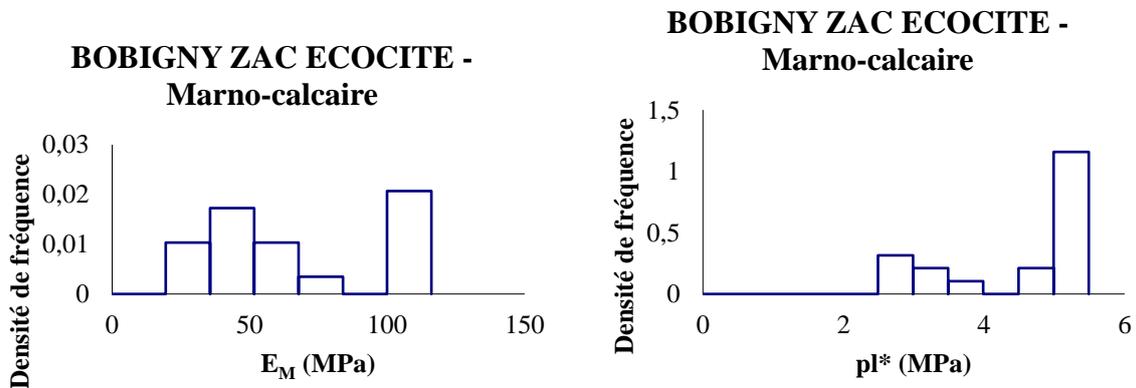


Figure 13 : Distribution des modules pressiométriques et des pressions limites dans les marno-calcaires

Ces matériaux présentent une compacité moyenne à excellente.

Sables argileux

⇒ Jusque vers 23,5/28 m de profondeur, soit jusque vers 27/31,5 NGF.

⇒ Nombre d'essais : 18 essais,

⇒ Analyse des 18 essais pris en compte :

E_M mini	E_M maxi	E_M moyen (a)	E_M moyen (b)	Ecart-type	Dispersion
19,5 MPa	>100,0 MPa	>63,5 MPa	>49,8 MPa	-	-

Pl^* mini	Pl^* maxi	Pl^* moyen (a)	Pl^* moyen (b)	Ecart-type	Dispersion
2,49 MPa	>5,00 MPa	>4,31 MPa	>4,06 MPa	-	-

(a) : moyenne arithmétique

(b) : moyenne harmonique

Sur la base des 18 essais réalisés, les distributions des valeurs mesurées sont illustrées sur les figures ci-dessous :

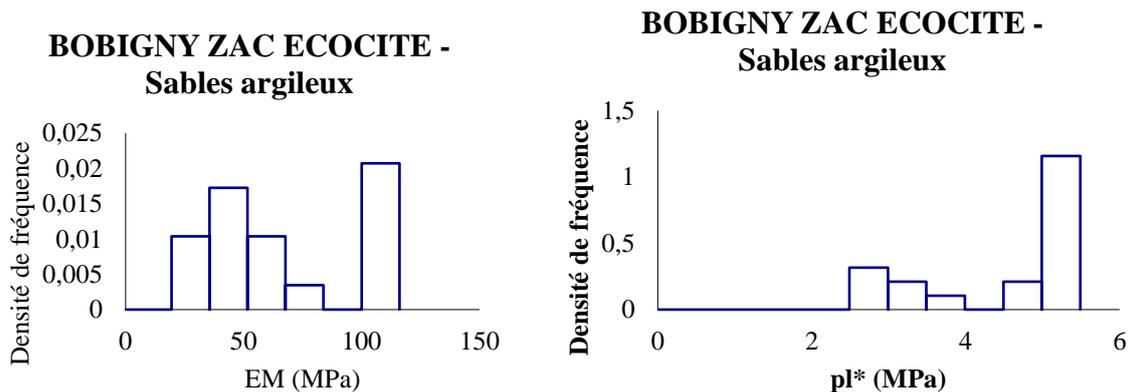


Figure 14 : Distribution des modules pressiométriques et des pressions limites dans les sables argileux.

Ces matériaux présentent une compacité élevée à excellente.

Marno-calcaire

Aucun essai pressiométrique n'a été réalisés dans ces matériaux.

• Synthèse

Une répartition des pressions limites et des modules pressiométriques est présentée sur les figures suivantes (Valeurs de Pl^* et E_M en fonction des cotes altimétriques).

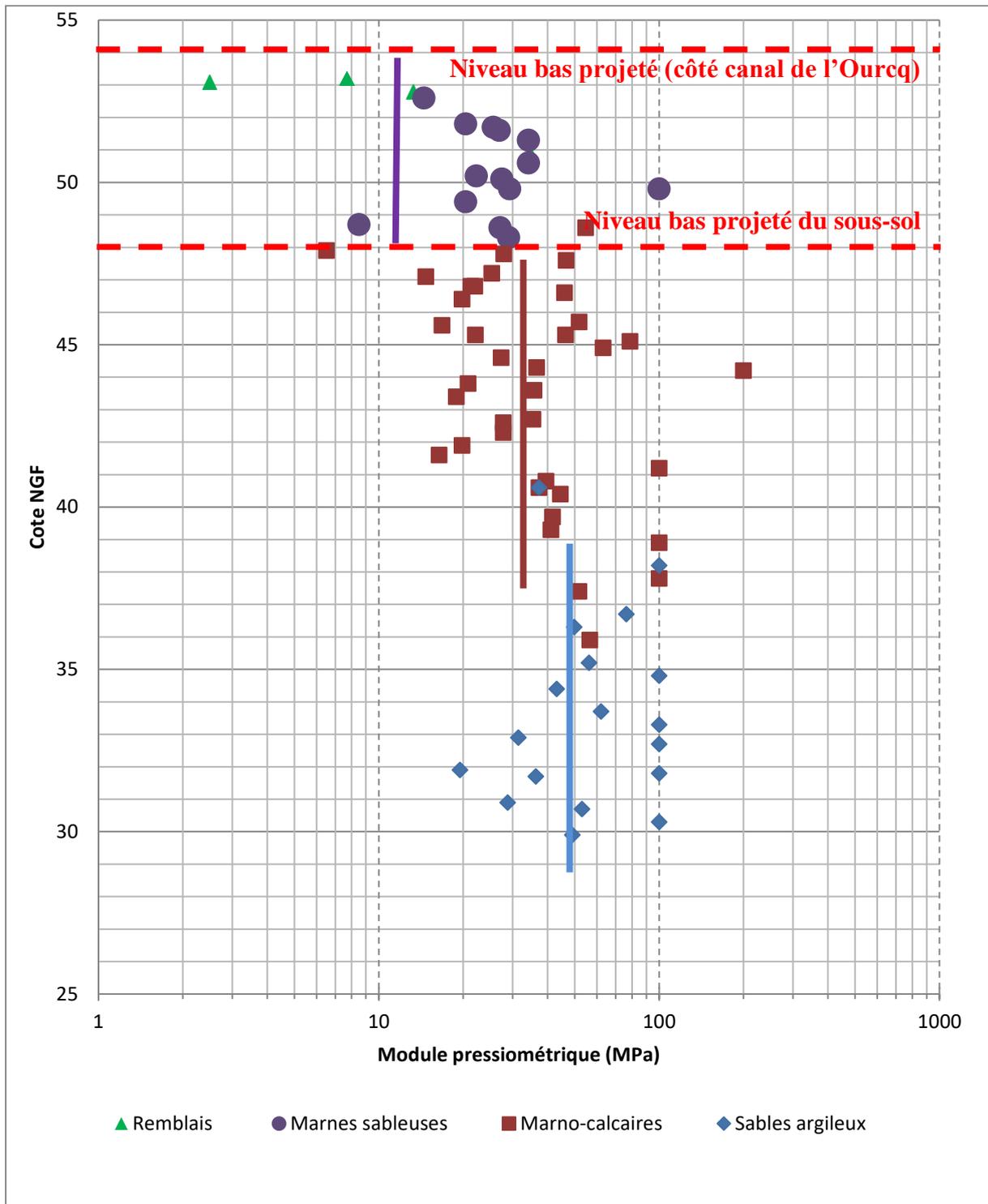


Figure 15 : Répartition des pressions limites mesurées en fonction de la cote altimétrique – échelle semi-logarithmique.

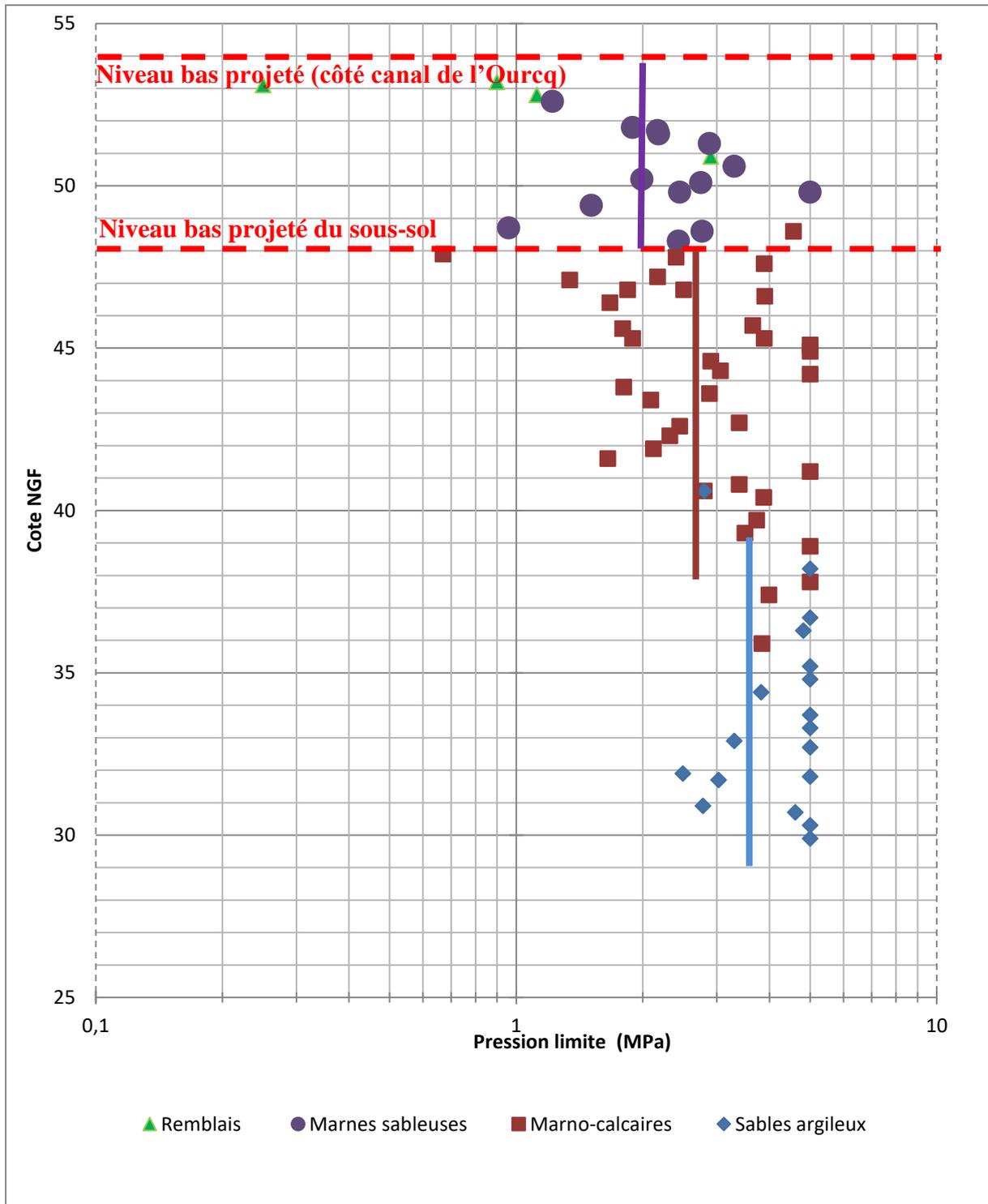


Figure 16 : Répartition des modules pressiométriques mesurées en fonction de la cote altimétrique – échelle semi-logarithmique.

5.4. Enregistrement des paramètres de forage

5.4.1. Présentation des enregistrements des paramètres de forage

Pour les sondages réalisés par une sondeuse type SOCOMAFOR 50, l'enregistrement numérique des paramètres de forage a été réalisé par l'intermédiaire d'un appareil de type EXPLOFOR, de la Société APAGEO SEGELM.

Cet appareil présente les caractéristiques suivantes :

- 2 types d'enregistrement simultanés :
 - ⇒ Graphiques,
 - ⇒ Numériques.
- l'enregistrement de 5 paramètres de forages sur voies indépendantes, à savoir :
 - ⇒ Pression sur l'outil,
 - ⇒ Pression d'injection,
 - ⇒ Couple de rotation,
 - ⇒ Pression de retenue,
 - ⇒ Vitesse d'avancement de l'outil.
- un programme d'exploitation des enregistrements numériques qui permet :
 - ⇒ Correction des paramètres,
 - ⇒ Choix de l'amplitude de tous les paramètres,
 - ⇒ Choix de l'échelle de représentation graphique de la profondeur,
 - ⇒ Format d'impression modulable.

En ce qui concerne la présentation des résultats, les diagraphies des paramètres des sondages sont jointes en annexe.

5.4.2. Analyse des enregistrements des paramètres de forage

Les enregistrements des paramètres permettent d'identifier 2 types d'anomalies possibles, soit des *vides francs*, soit des *terrains décomprimés* (lâches et peu compacts).

Des tests de chute libre ont été réalisés au droit de ces sondages. Ces étalonnages sont placés en annexe du présent rapport.

Ainsi, les vides se caractérisent par une chute libre de l'outil de forage et, selon le matériel employé, des vitesses d'avancement de l'ordre de 800 à 1500 m/h.

En plus des vitesses d'avancement, les anomalies (vide ou passage décomprimé) se caractérisent par :

- un faible couple de rotation,
- un effort faible exercé sur le train de tiges,
- une pression de retenue élevée,
- une pression d'injection du fluide de forage très faible.

On observe plus précisément, au droit des sondages réalisés, les principaux points résumés dans le tableau suivant :

	SONDAGE	LOCALISATION			Observations
		Profondeur du toit	Profondeur de la base	Hauteur cumulée	
GEOLIA	SP1 (54,6 NGF)	-29,3m/TN (25,3 NGF)	-31,0m/TN (23,6 NGF)	1,7 m	Niveau décomprimé voire vide
	SP2 (54,7 NGF)	Pas d'anomalie de dissolution du gypse significative			
	SP3 (53,9 NGF)	Pas d'anomalie de dissolution du gypse significative			
	SD4 (53,7 NGF)	-31,2 m/TN (22,5 NGF)	-32,6 m/TN (21,1 NGF)	1,4 m	Niveau altéré sans vide résiduel
	SD5 (Intérieur du bâtiment)	-32,2 m/TN (22,4 NGF)	-33,6 m/TN (21,2 NGF)	1,4 m	Niveau très décomprimé
	SD6 (Intérieur du bâtiment)	-32,2 m/TN (22,4 NGF)	-33,8 m/TN (20,9 NGF)	1,6 m	Niveau très décomprimé sans vide résiduel
ATLAS	SP1 (56,3 NGF)	-33,3 m/TN (23,0 NGF)	-34,2 m/TN (22,1 NGF)	0,9 m	Niveau très décomprimé et sans vide résiduel
	SP2 (54,3 NGF)	Pas d'anomalie de dissolution du gypse significative			
	SP3 (53,8 NGF)	-32,1 m/TN (21,7 NGF)	-33,4 m/TN (20,4 NGF)	1,3 m	Niveau altéré sans vide résiduel

Ces sondages mettent en évidence des passages décomprimés localisés sans vide résiduel, au sein des Marnes et Caillasses, au-delà d'un recouvrement qui apparaît globalement sain.

5.5. Diagraphie Gamma Ray

5.5.1. Présentation

La diagraphie de radioactivité naturelle (γ -Ray ou RAN) consiste à mesurer, le long de la paroi du forage, l'émission de radioactivité naturelle du terrain.

A cette fin, les sondages SP1, SP2, SP3, SD4 et SD6 ont été équipés de tubes PVC Ø 52/60 mm. Une sonde a ensuite été introduite puis remontée à vitesse constante afin d'effectuer la mesure du flux moyen de particules émises par le sol. Cette mesure est comptabilisée en nombre de coups par seconde (CPS).

5.5.2. Résultats

L'allure des courbes γ -Ray permet également d'observer les interfaces lithologiques et tendent à confirmer la succession stratigraphique mentionnée précédemment.

Les émissions observées mettent en évidence plusieurs niveaux de passages purement gypseux dans les Marnes & Caillasses :

- un premier banc de gypse de 26,6/27,4 m jusque vers 28,9/29,6 m de profondeur,
- un deuxième banc de gypse de 32,4/33 m jusque vers 37,3/37,7 m de profondeur,
- un autre passage gypseux de 39,7 à 42,9 m de profondeur localisé au droit du sondage SP2,
- un passage altéré entre 42,5 et 44,3 m de profondeur localisé au droit du sondage SP3.

5.6. Analyse d'agressivité des milieux vis-à-vis des bétons

a. Préambule

Les teneurs en sulfates mesurées dans le sol sont comparées aux valeurs définies par le tableau 2 de la norme EN 206-1 relative à la classification des environnements agressifs pour les bétons.

Tableau 1 : Agressivité des sols en fonction de leur concentration en Sulfate

Degré d'agressivité	Faiblement agressif XA1	Modérément agressif XA2	Fortement agressif XA3
Teneur en Sulfate (SO ₄ ²⁻) en mg/kg	2 000 à 3 000	3 000 à 12 000	12 000 à 24 000

b. Résultats des analyses et conclusions

Le compte-rendu des résultats des analyses du laboratoire est présenté en Annexe.

Sondage	G1	G2	G3	G4	G5		G6
Profondeur	2 à 3 m	2 à 3 m	2 à 3 m	3 à 4,5 m	1,5 à 3 m	5 à 6 m	5 à 6 m
Nature des terrains	Sables	Limons sableux	Limons	Marnes sableuses	Limons argileux	Limons	Limons
Agents agressifs							
Sulfate (SO ₄ ²⁻) en mg/kg	< 450	< 450	3 700,00	3 400,00	< 450	4 900,00	3 800,00
Classe d'agressivité selon NF EN 206-1	-	-	XA1	XA1	-	XA1-	XA1

D'après les résultats des essais en laboratoire réalisés sur les échantillons prélevés au droit des sondages environnements, les limons et les marnes montrent une teneur en sulfate inférieure à 3 000 mg/kg, soit une classe d'agressivité inférieure ou égale à XA1 vis-à-vis du béton.

La formulation des bétons devra tenir compte de ces résultats.

6. CONCLUSIONS – RECOMMANDATIONS

6.1. Contexte géotechnique

Les sondages et les essais réalisés sur le site ont mis en évidence un terrain qui recoupe successivement :

- des remblais sableux de compacité médiocre jusque vers 50,5/53,5 NGF
- des marnes sablo-argileuses de compacité élevée jusque vers 45,5/48,5 NGF,
- des marno-calcaires de compacité élevée à excellente jusque vers 35,5/38,5 NGF.
- des sables +/- argileux de compacité élevée à excellente jusque vers 27/31,5 NGF.
- des marno-calcaires jusqu'en fin de sondage, vers 3,5/4,5 NGF.

6.2. Dissolution du gypse anteludien

Sur les 9 sondages (Atlas Géotechnique et Géolia) descendus vers 50 m de profondeur qui ont été réalisés, et complétés par des diagraphies gamma-ray, 4 sondages ont permis de constater la présence d'anomalie de dissolution du gypse significatives avec :

- des passages décomprimés en SD5, SD6 et le sondage SP1 (Atlas) entre 31 et 34 m de profondeur environ,
- un vide potentiel au droit du sondage SP1 (Géolia) entre 29 et 31 m de profondeur environ.

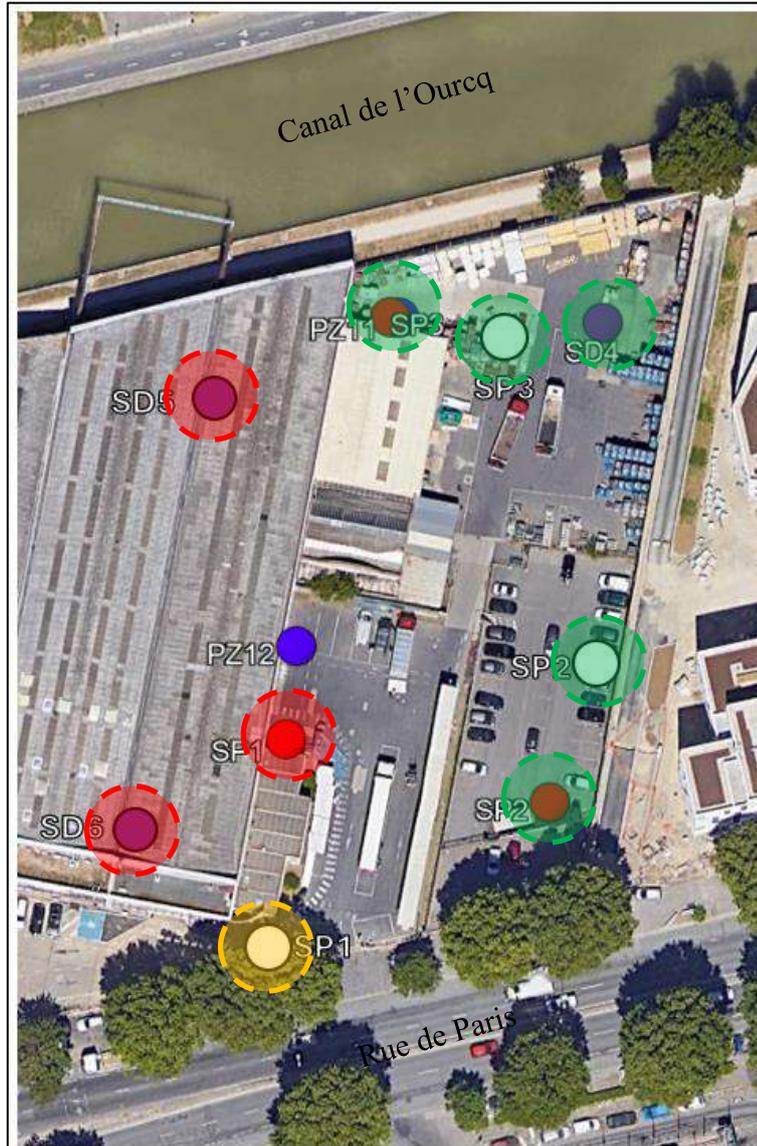
Les autres sondages, quant à eux, ne mettent pas en évidence des anomalies de dissolution du gypse.

Dans le cas présent, l'importance des anomalies observées en SP1, SD5 et SD6 réalisés par Géolia et le sondage SP1 réalisé par ATLAS impose de prévoir des injections. Par conséquent, il convient de prévoir une injection gravitaire des anomalies de dissolution avec clavage dès 25 m de profondeur. Ces travaux devront respecter la notice technique de l'IGC du 31 janvier 2016 relatif aux travaux d'injection des anomalies liées à la dissolution du gypse anteludien et être réalisés sous la responsabilité d'un Maître d'œuvre spécialisé dument mandaté à cet effet.

Après réalisation de ces travaux et validation de leur conformité par des sondages de contrôle, conformément aux notices de l'Inspection Générale des Carrières de Janvier 2016, et compte tenu du projet actuellement envisagé, on pourra retenir une solution de fondations superficielles et/ou profondes fondée au-dessus des anomalies de dissolution.

Cependant, compte-tenu des observations in-situ à disposition à ce jour, les anomalies semblent, a priori, localisées. Dans le cas présent, nous rappelons que l'importance des anomalies, observées en SP1, SD5 et SD6 réalisés par Géolia et SP1 d'Atlas, impose de prévoir des injections.

En toute rigueur, les Notices techniques de l'IGC imposent, quand des anomalies sont rencontrées, d'injecter l'intégralité du site. Cependant, en se rapprochant de l'IGC et en justifiant le caractère localisé de cette anomalie, il pourrait être envisageable de n'injecter qu'une partie du site. Quoiqu'il en soit, afin de vérifier et justifier cette possibilité d'optimisation des travaux d'injection, il est impératif de prévoir des reconnaissances spécifiques complémentaires (sondages destructifs, voire des essais de remplissage).



Légende :

Sondages réalisés par ATLAS

- Sondages pressiométriques (SPx)

Sondages réalisés par GEOLIA :

- Sondages pressiométriques (SPx)
- Sondages destructifs (SDx)
- Piézomètres (PZx)

Dissolution de gypse :

- Anomalie significative (très décomprimé à vide) - injection nécessaire
- Anomalie présente (niveaux décomprimés) - injection conseillée
- Absence d'anomalie notable - pas d'injection

Figure 17 : Localisation des différentes anomalies de dissolution du gypse avec injection sur la zone d'étude

6.3. Etude géotechnique d'avant-projet

6.3.1. Principes généraux

Le projet prévoit de construire des bâtiments de type R+4 à R+8 dont une partie sera sur 2 niveaux de sous-sol (côté rue de Paris) et une autre partie sans sous-sol (côté Canal de l'Ourcq).

Les niveaux altimétriques arrêtés du projet ne nous ont pas été transmis actuellement. Ainsi, pour la suite de l'étude, nous considérerons un niveau bas du projet à 6 m de profondeur, soit un niveau bas vers 48 NGF, pour les constructions sur 2 niveaux de sous-sol.

Les bâtiments sans sous-sols, quant à eux, auront un niveau bas correspondant approximativement à celui du terrain actuel ($\pm 0,5$ m).

6.3.2. Solution de fondations profondes (côté Canal de l'Ourcq)

Les constructions sans sous-sol seront directement impactées par des épaisseurs de remblais notables nécessitant de prévoir des fondations profondes de type pieux. Les pieux devront alors être descendus au-delà des remblais et être ancrés dans les marnes calcaires, voire les sables sous-jacents.

6.3.2.1 Justifications de la capacité portante des fondations profondes

Pour justifier qu'une fondation profonde supporte la charge de calcul avec une sécurité adéquate vis-à-vis d'une rupture par défaut de portance du terrain, les inégalités suivantes doivent être satisfaites pour toutes les combinaisons d'action à l'état limite ultime (ELU) et à l'état limite de service (ELS) :

$$F_{c,d} = F_z(ELU) \leq R_{c,d}$$

$$F_d = F_z(ELS) \leq R_{c,cr,d}$$

En ce qui concerne la détermination de la valeur de calcul de la capacité portante du terrain, celle-ci est calculée conformément aux règles pressiométriques, constituant l'annexe normative F de la norme NFP 94-262 de juillet 2012.

La valeur de calcul de la portance à l'ELU, $R_{c,d}$, est estimée comme suit :

$$R_{c,d} = \frac{1}{\gamma_b} A_b \frac{k_p \cdot Pl_e^*}{\gamma_{R,d1} \cdot \gamma_{R,d2}} + \frac{1}{\gamma_s} \sum A_{si} \cdot \frac{q_{si}}{\gamma_{R,d1} \cdot \gamma_{R,d2}}$$

La valeur de calcul de la portance à l'ELS, $R_{c,cr,d}$, est estimée comme suit :

$$R_{c,cr,d} = \frac{R_{c,cr,k}}{\gamma_{c,r}}$$

Avec :

$$R_{c,cr,k} = 0,5 \cdot R_{b,k} + 0,7 \cdot R_{s,k} \text{ (pour des pieux réalisés sans refoulement de sol)}$$

$$R_{b,k} = A_b \cdot q_{b,k} \quad \text{avec} \quad q_{b,k} = \frac{k_p \cdot Pl^*}{\gamma_{R,d1} \cdot \gamma_{R,d2}}$$

$$R_{s,k} = P_s \cdot \int_0^D q_{s,k}(z) dz \quad \text{avec} \quad q_{s,k} = \frac{\alpha_{\text{pieu-sol}} \cdot f[pl^*(z)]}{\gamma_{R,d1} \cdot \gamma_{R,d2}}$$

où :

$R_{c,cr,d}$ = la valeur de calcul de la charge de fluage de compression (anciennement Q_{ELS})

$R_{c,cr,k}$ = la valeur caractéristique de la charge de fluage de compression

$R_{b,k}$ = la valeur caractéristique de la résistance à la compression du terrain sous la base du pieu

$R_{s,k}$ = la valeur caractéristique de la résistance par frottement sur le fût d'un pieu

$\gamma_{c,r}$ = le facteur partiel sur la charge de fluage en compression en fut compression pour des combinaisons quasi-permanentes

A_b = section de la fondation profonde

P_s = périmètre du pieu

$q_{b,k}$ = la valeur caractéristique de calcul de la résistance limite à la base d'une fondation profonde

$q_{s,k}$ = la valeur caractéristique de calcul du frottement latéral unitaire limite de la fondation profonde pour la couche de terrain concerné

$\alpha_{\text{pieu-sol}}$ = un paramètre adimensionnel qui dépend à la fois du type de pieu et du type de sol

$f[]$ = une fonction qui ne dépend que du type de sol et des valeurs de pl^*

$\gamma_{R,d1} \cdot \gamma_{R,d2}$ = coefficients de modèle pour la méthode pressiométrique

Dans notre cas, pour des pieux forés simples (catégorie 1 - classe 1) en compression, les valeurs retenues sont définies ci-après :

Paramètres	Valeurs retenues non ancré dans la craie
$\gamma_{R,d1}$	1,15
$\gamma_{R,d2}$	1,10
γ_b	1,10
γ_s	1,10
$\gamma_{c,r}$	1,10

6.3.2.2 Valeurs caractéristiques de dimensionnement des pieux

Dans le cas de pieux forés simples (classe 1 - catégorie 1), nous retiendrons les hypothèses géotechniques de calcul suivantes, pour le « **modèle de terrain** » :

Cote altimétrique	Formations	Pl_e^*	Courbe	q_s^{***} foré simple ($k_p \max^{**}$)
Jusque vers 50,5 NGF	Remblais	Frottement neutralisé		
D'environ 50,5 à 45,5 NGF,	Marnes sableuses	1,90 MPa	Q4	142 kPa
D'environ 45,5 à 35,5 NGF.	Marno-calcaires	2,50 MPa	Q4	150 kPa (1,45)
D'environ 35,5 à 27 NGF	Sables argileux	3,50 MPa	Q2	90 kPa (1,10)

(**) $k_p \max$ pour un encastrement tel que $Def/B \geq 5$

(***) Dans le cas où une autre technologie de mise en œuvre est retenue, il conviendra de recalculer les différentes valeurs du frottement latéral unitaire limites.

Remarque :

- Quelle que soit la technique de pieux retenue par l'Entreprise, elle devra être dument justifiée lors de la mission G₃, conformément aux normes en vigueur (et/ou au procédé interne propre à l'Entreprise spécialisée) tout en garantissant que la mise en œuvre permette de traverser d'éventuels niveaux indurés,

- En fonction des descentes de charges du projet et de la technique de pieu retenue, il conviendra, au besoin, de réaliser des essais complémentaires, afin de garantir la connaissance du terrain sous la base des pieux et d'affiner les valeurs caractéristiques, conformément aux normes en vigueur.

6.3.2.2 Exemple de prédimensionnement

Les calculs ont été réalisés à l'aide du logiciel Foxta v4 module FONDPROF.

Dans notre calcul, nous considérerons des pieux avec une **contrainte sur béton maximale (σ'_b) de 7,0 MPa à l'ELS Caractéristique**. Cette valeur pourra être optimisée (adaptée) dans le cadre de la mission géotechnique d'exécution G₃ à la charge de l'entreprise et qui devra être validée par la mission géotechnique de supervision G₄ à la charge du Maître d'ouvrage.

A titre d'exemple, le calcul, selon une approche de calcul 2 de l'Eurocode 7, des capacités portantes aux ELU et ELS pour des pieux forés simples de diamètre Ø 800, ancrés dans les marno-calcaire, descendus à 8,5 m de profondeur par rapport au fond de fouille prévisionnel, soit vers 45,5 NGF, conduit aux résultats décrits en pages suivantes :

Tableau de la capacité portante aux états limites ultimes et de service d'un pieu foré simple, de diamètre 800 mm travaillant en compression

PIEUX FORÉS SIMPLE - Ø800mm					
z [m]	Q-ELS-QP [kN]	Q-ELS-CARAC [kN]	Q-ELU-FOND [kN]	Q-ELU-ACC [kN]	σ -ELS- CARAC (Kpa)
-2,500	85,9	104,9	171,6	188,7	0,2
-3,000	171,8	209,9	343,1	377,5	0,4
-3,500	257,6	314,8	514,7	566,2	0,6
-3,500	257,6	314,8	514,7	566,2	0,6
-3,500	343,5	419,8	686,3	755,0	0,8
-4,000	452,8	553,4	853,4	938,8	1,1
-4,500	562,0	687,0	1020,5	1122,7	1,4
-5,000	671,2	820,6	1187,6	1306,5	1,6
-5,500	780,5	954,2	1354,7	1490,4	1,9
-6,000	889,7	1087,8	1521,9	1674,2	2,2
-6,500	1026,1	1254,5	1743,2	1917,7	2,5
-7,000	1162,4	1421,3	1964,4	2161,1	2,8
-7,500	1298,8	1588,0	2185,7	2404,6	3,2
-7,500	1298,8	1588,0	2185,7	2404,6	3,2
-7,500	1325,9	1621,2	2239,9	2464,2	3,2
-8,000	1446,1	1768,1	2426,1	2669,0	3,5
-8,500	1564,2	1912,5	2608,2	2869,3	3,8
-9,000	1658,9	2028,4	2743,6	3018,2	4,0
-9,500	1753,6	2144,3	2879,0	3167,2	4,3

PIEUX FORÉS SIMPLE - Ø800mm					
z [m]	Q-ELS-QP [kN]	Q-ELS-CARAC [kN]	Q-ELU-FOND [kN]	Q-ELU-ACC [kN]	σ-ELS- CARAC (Kpa)
-10,000	1848,3	2260,1	3014,3	3316,1	4,5
-10,500	1943,0	2376,0	3149,7	3465,0	4,7
-11,000	2037,8	2491,9	3285,1	3613,9	5,0
-11,500	2132,5	2607,7	3420,5	3762,9	5,2
-12,000	2227,2	2723,6	3555,8	3911,8	5,4
-12,500	2321,9	2839,5	3691,2	4060,7	5,6
-13,000	2416,6	2955,3	3826,6	4209,7	5,9
-13,500	2511,4	3071,2	3962,0	4358,6	6,1
-14,000	2606,1	3187,1	4097,3	4507,5	6,3
-14,500	2700,8	3302,9	4232,7	4656,5	6,6
-15,000	2795,5	3418,8	4368,1	4805,4	6,8
-15,431	2877,1	3518,6	4484,7	4933,6	7,0

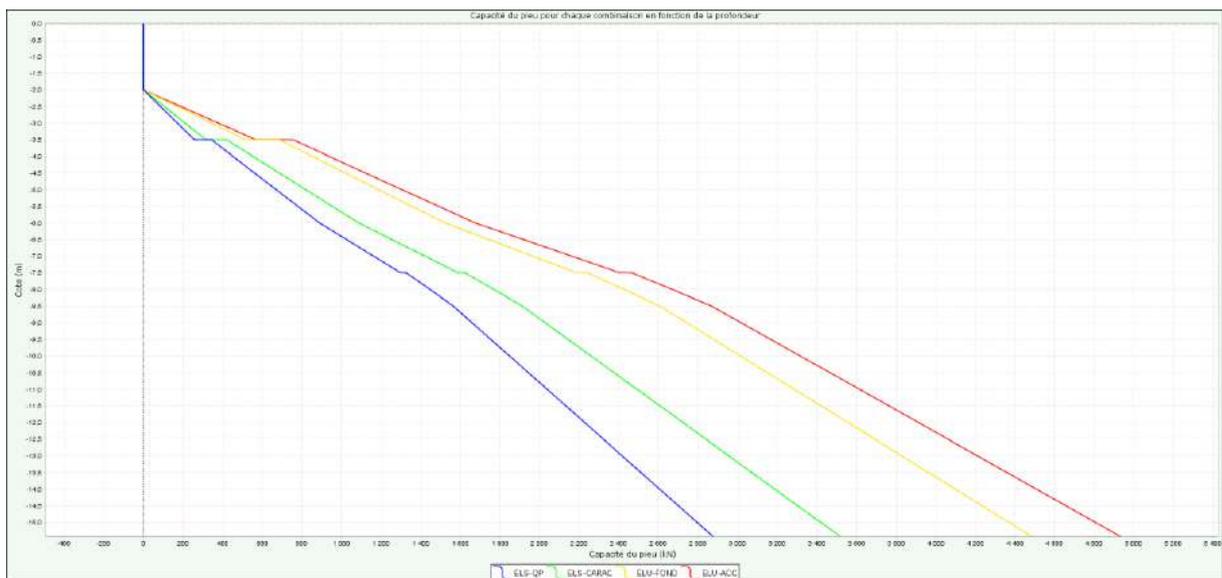


Figure 18 : Capacité portante du pieu foré simple avec un diamètre de 800mm pour chaque combinaison d'action en fonction de la profondeur

A titre d'exemple, le calcul, selon une approche de calcul 2 de l'Eurocode 7, des capacités portantes aux ELU et ELS pour des pieux forés simples de diamètre Ø 900, ancrés dans les marno-calcaire, descendus à 8,5 m de profondeur par rapport au fond de fouille prévisionnel, soit vers 45,5 NGF, conduit aux résultats décrits en pages suivantes :

PIEUX FORES SIMPLE - Ø900mm					
z [m]	Q-ELS-QP [kN]	Q-ELS-CARAC [kN]	Q-ELU-FOND [kN]	Q-ELU-ACC [kN]	σ-ELS- CARAC (Kpa)
-2,500	108,7	132,8	217,1	238,9	0,2
-3,000	217,4	265,6	434,3	477,8	0,4
-3,500	326,1	398,5	651,4	716,6	0,6
-3,500	326,1	398,5	651,4	716,6	0,6
-3,500	434,8	531,3	868,6	955,5	0,8
-4,000	557,7	681,6	1056,6	1162,3	1,1
-4,500	680,6	831,9	1244,6	1369,2	1,3
-5,000	803,4	982,2	1432,6	1576,0	1,5
-5,500	926,3	1132,5	1620,6	1782,8	1,8
-6,000	1049,2	1282,8	1808,6	1989,7	2,0
-6,500	1206,5	1475,0	2065,2	2271,9	2,3
-7,000	1363,7	1667,3	2321,7	2554,2	2,6
-7,500	1520,9	1859,5	2578,3	2836,4	2,9
-7,500	1520,9	1859,5	2578,3	2836,4	2,9
-7,500	1555,2	1901,5	2646,9	2911,9	3,0
-8,000	1690,4	2066,8	2856,3	3142,3	3,2
-8,500	1825,5	2232,1	3065,8	3372,7	3,5
-9,000	1958,4	2394,6	3270,6	3598,1	3,8
-9,500	2065,0	2524,9	3422,9	3765,6	4,0
-10,000	2171,5	2655,3	3575,2	3933,2	4,2
-10,500	2278,1	2785,6	3727,5	4100,7	4,4
-11,000	2384,6	2916,0	3879,8	4268,3	4,6
-11,500	2491,2	3046,3	4032,1	4435,8	4,8
-12,000	2597,8	3176,7	4184,4	4603,3	5,0
-12,500	2704,3	3307,0	4336,7	4770,9	5,2
-13,000	2810,9	3437,4	4489,0	4938,4	5,4
-13,500	2917,4	3567,7	4641,3	5106,0	5,6
-14,000	3024,0	3698,1	4793,6	5273,5	5,8
-14,500	3130,6	3828,4	4945,9	5441,1	6,0
-15,000	3237,1	3958,8	5098,2	5608,6	6,2
-15,500	3343,7	4089,1	5250,5	5776,2	6,4
-16,000	3450,2	4219,5	5402,8	5943,7	6,6
-16,500	3556,8	4349,8	5555,1	6111,2	6,8
-16,897	3641,3	4453,2	5675,9	6244,1	7,0

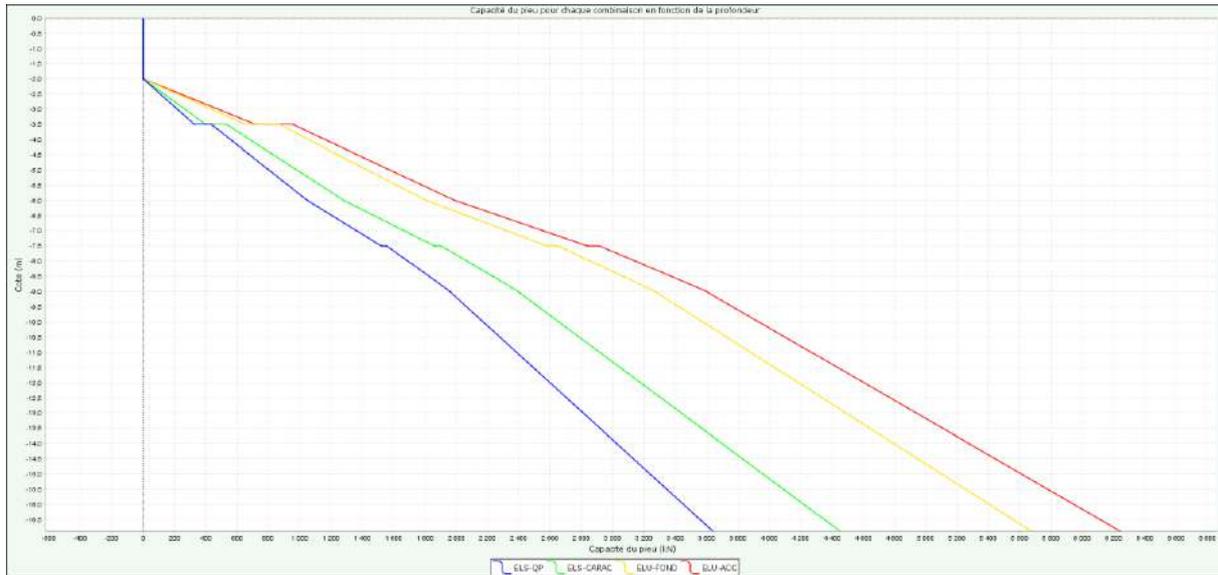


Figure 19 : Capacité portante du pieu foré simple avec un diamètre de 900mm pour chaque combinaison d'action en fonction de la profondeur

6.3.3. Solution de fondations superficielles (côté rue de Paris)

6.3.3.1 Justifications de la capacité portante des fondations superficielles

Dans le cas de constructions sur 2 niveaux de sous-sols, les niveaux bas seront situés dans les marnes-calcaires en place d'une capacité satisfaisante. On pourra alors retenir un système de fondations superficielles (semelles filantes ou isolées) ancrées d'au moins 0,4 m dans les marnes-calcaires.

Dans ce cas, en ce qui concerne la justification de la capacité portante, dans les conditions d'ancrage et de réalisation définies précédemment (cf. § 6.3.1), celle-ci est menée conformément aux règles pressiométriques, constituant l'annexe normative D de la norme NFP 94-261 de juin 2013.

Pour tous les cas de charges et de combinaisons, l'inégalité suivante doit être vérifiée :

$$V_d - R_0 \leq R_{v,d}$$

Avec

- $R_{v,d}$: résistance nette du terrain sous la semelle superficielle,
- V_d : valeur de calcul de la composante verticale de la charge transmise à la fondation superficielle,
- R_0 : valeur du poids du volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux.

La résistance nette du terrain sous la fondation superficielle est obtenue par l'application des relations suivantes :

$$R_{v,d} = \frac{R_{v,k}}{\gamma_{R,v}} = \frac{A' \cdot q_{net}}{\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{R,d,v}}$$

$$q_{net} = k_p \cdot p_{le}^* \cdot i_{\delta} \cdot i_{\beta}$$

Avec, à ce stade l'étude et selon une approche de calcul 2, la définition des paramètres suivants :

- $R_{v,k}$: valeur caractéristique de la résistance nette du terrain,
- A' : surface effective de la semelle,
- q_{net} : contrainte associée à la résistance nette du terrain,
- p_{le}^* : pression limite nette équivalente, **fixée et limitée ici à 1,82 MPa**,
- k_p : facteur de portance de la semelle, **fixé ici à 0,9**,
- i_{β} et i_{δ} : coefficients de réduction de portance liés à la proximité d'une pente de talus et de l'inclinaison du chargement, **fixé ici à 1¹**,
- $\gamma_{R,v}$: valeur du coefficient partiel égale à **1,4 à l'ELU fondamental**, à **1,2 à l'ELU accidentelle** et à **2,3 à l'ELS**,
- $\gamma_{R,d,v}$: valeur du coefficient de modèle pressiométrique associé à la méthode de calcul, égale à **1,2**.

Il vient alors la contrainte associée à la résistance nette du terrain :

$$q_{net} = 1,64 \text{ MPa}$$

A titre indicatif, par analogie avec les anciennes réglementations (DT13.12 et fascicule 62 titre V), il vient alors les contraintes de calcul à l'ELS et à l'ELU suivantes :

$q'_{ELS} = 0,6 \text{ MPa}$ (6 bars ou 60 t/m²)	<i>Intégralité des sollicitations à l'ELS</i>
$q'_{ELU \text{ FOND}} = 0,95 \text{ MPa}$	<i>Combinaison fondamentale à l'ELU</i>
$q'_{ELU \text{ ACC}} = 1,10 \text{ MPa}$	<i>Combinaison accidentelle à l'ELU</i>

¹ En l'absence des descentes de charges et de la géométrie des fondations, nous avons considéré une charge centrée verticale ainsi que l'absence de talus

6.3.3.2 Tassements absolus et différentiels

Dans le cas de semelles, les tassements, sous une telle contrainte, sont estimés à partir de la relation pressiométrique suivante :

$$s = s_c + s_d = \frac{\alpha \cdot p \cdot \lambda_c \cdot B}{9E_c} + \frac{2 p \cdot B_0}{9E_d} \left(\frac{\lambda_d \cdot B}{B_0} \right)^\alpha$$

Dans le cas de semelles filantes, ou isolées, exerçant une contrainte p , de 0,6 MPa, nous adopterons les paramètres de calcul suivants :

Type de fondation	Contrainte p (en MPa)	α	λ_c	λ_d	E_c (MPa)	E_d (MPa)
Semelle filante	0,50 MPa (*)	1/2	1,5	2,65	# 15 à 50	# 20 à 30
Semelle isolée			1,1	1,12	# 15 à 50	# 20 à 30

(*) décharge des terres incluses

Dans le tableau suivant, nous renseignons une estimation des tassements pour des exemples arbitraires de fondations et de charges :

	Charges	Largeur minimale de la semelle	Estimation des tassements
	Appuis filants	30 t/ml	0,5 m
42 t/ml		0,7 m	$0,3 \text{ cm} \leq s \leq 0,6 \text{ cm}$
60 t/ml		1 m	$0,4 \text{ cm} \leq s \leq 0,7 \text{ cm}$
	Charges	Dimension de la semelle	Estimation des tassements
	Appuis isolés	200 t	1,8 x 1,8 m ²
300 t		2,2 x 2,2 m ²	$0,5 \text{ cm} \leq s \leq 0,9 \text{ cm}$
400 t		2,6 x 2,6 m ²	$0,6 \text{ cm} \leq s \leq 1,0 \text{ cm}$

D'où un tassement absolu (s) et des tassements différentiels (Δs) de l'ordre de :

$$0,2 \text{ cm} \leq s \leq 1,0 \text{ cm}$$

$$\Delta s \leq 0,8 \text{ cm}$$

Il ne faut certes pas considérer les chiffres ci-dessus dans toute leur rigueur mathématique, mais plutôt ne voir en eux qu'un ordre de grandeur des phénomènes. Ces tassements pourront être précisés ultérieurement en fonction des charges calculées du projet et des sections des fondations retenues (phase exécution).

6.3.4. Sujétions vis-à-vis de l'eau

Le niveau de la nappe a été mesuré à plus de 10 m de profondeur en avril 2024, soit à plus de 4 m sous le niveau bas du projet considéré. Le niveau de la nappe ne devrait donc pas interférer avec le projet.

Néanmoins, des circulations erratiques sont toujours possibles et à attendre.

a. Phase provisoire

En phase provisoire, des moyens de pompage pourraient s'avérer nécessaires pour capter les eaux météoriques et/ou les circulations d'eau pouvant s'accumuler en fond de fouille.

Si nécessaire, le fond de fouille sera dressé avec de légères pentes afin de diriger les eaux vers les points de pompage. Le dispositif de pompage nécessitera alors un raccordement à un exutoire efficace.

b. Phase définitive

En phase définitive, afin d'isoler les sous-sols de toute venue d'eau, on réalisera un drainage périphérique raccordé au réseau EP (ex. tissu drainant de type ENKADRAIN). Ce drainage servira uniquement à recueillir et évacuer les eaux d'infiltration.

Alternativement, et dans la mesure où l'apparition, à terme, de traces d'humidité sur les murs enterrés ne constitue pas une gêne pour la destination des locaux, on pourra mettre en œuvre un système de barbacanes et de cunettes périmétriques raccordées, au besoin, à une fosse avec pompe de relevage.

Enfin, quel que soit le projet retenu, la protection des éventuels locaux nobles vis-à-vis de l'eau dépendra du choix du Maître d'Ouvrage. Si celui-ci n'accepte aucune trace d'humidité dans ces locaux, il convient de prévoir un cuvelage ou tout autre système équivalent (doublage + cunettes par exemple).

6.3.5. Terrassements et soutènements

a. Principes des techniques de soutènement

La création de sous-sol conduira à l'exécution d'une fouille pouvant atteindre 6/6,5 m de profondeur par rapport au terrain naturel et dont il conviendra d'assurer la stabilité. Ces terrassements recouperont des remblais et des marnes sableuses.

Quoi qu'il en soit, on se reportera aux détails de principe de soutènements présentés en pages suivantes et nous signalons qu'il est impératif d'associer ces travaux de terrassement à un système de surveillance (suivi des déformations - cf. § 6.3.6g).

b. Extraction des déblais

Les déblais pourront être réalisés dans les remblais existants et les sols en place avec une pelle mécanique de bonne puissance jusqu'au niveau du fond de fouille. La présence éventuelle d'éléments et/ou de niveaux indurés de toutes tailles au sein des remblais et des marnes pourra nécessiter localement le recours à des engins désagrégateurs spécifiques.

c. Talutage

Dans les zones de recul suffisant et en l'absence de surcharges en tête, on pourra envisager un talutage ou pré-talutage, sous réserve :

- de l'absence de bâtiment mitoyen ou avoisinant,
- d'avoir un recul suffisant,
- de l'absence de surcharges en tête (interdiction de stockage en tête) et de circulation d'engin.

La pente maximale de talus ne devra pas excéder 1/1 dans les terrains rencontrés et tout talus de hauteur supérieure à 3,5 m devra faire l'objet d'une étude spécifique.

Quoiqu'il en soit, il conviendra de respecter également les sujétions générales suivantes :

- les talus devront être protégés par un polyane,
- en cas de signe d'instabilité, les pentes de talus devront être retravaillées et adoucies.

d. Soutènement

Dans les zones où les contraintes du site ne permettront pas la réalisation de talus, on pourra s'orienter vers un soutènement provisoire de type tranchée blindée, ou sur un terrassement avec des « Voiles exécutés Par Passes alternées » avec bétonnage et butonnage à l'avancement, ou par tout autre système équivalent.

Dans le cas où la solution de « Voiles Par Passes alternées » est retenue, nous insistons sur l'importance d'une réalisation et d'une justification soignée (méthodologie, note de calcul, vérification de sa stabilité durant toutes les phases du terrassement, ...), qui devront recevoir l'agrément préalable du Bureau de Contrôle.

D'une façon générale, la rencontre de remblais et de passage sableux sans réelle cohésion, conduira à adapter et limiter les largeurs et les hauteurs de passe en les réduisant au maximum. Les terrains instables feront l'objet d'un blindage en bois provisoire.

Il conviendra de vérifier et d'adapter les dimensions des passes en tenant compte de la nature des matériaux et de l'environnement immédiat à considérer. Cette démarche devra être accomplie lors de l'étude d'exécution.

En tout état de cause, il est exclu de réaliser un terrassement, ou des fondations, sans assurer la stabilité des ouvrages avoisinants par un dispositif adapté pour interdire tout mouvement, quelle que soit la phase de mise en œuvre du projet. La technique des « Voiles Par Passes » reste cependant proscrite au pied d'ouvrages mitoyens où l'on devra prévoir des dispositions spécifiques de type puits blindés alternés, de tranchées blindées ou de tout autre système équivalent, dûment justifié.

Quoi qu'il en soit, la stabilité du site, en phase provisoire, devra être justifiée, préalablement au début des travaux. Cette justification devra tenir compte du projet définitif, des avoisinants, et devra être soumise à l'approbation du Bureau de Contrôle et du contrôleur technique en charge du suivi des travaux.

e. Paramètres intrinsèques

Pour le dimensionnement des ouvrages de soutènement, on retiendra les paramètres à long terme suivants :

Formation	γ (kN/m ³)	C_k' (kPa)	ϕ_k' (°)
Remblais	19	0	25
Marnes sableuses	20	5	28
Marno-calcaires	20	10	30

ϕ' = Angle de frottement interne / c' = Cohésion / γ = Densité

On notera cependant que les caractéristiques précédentes n'ont pas été mesurées par des essais spécifiques, mais correspondent aux valeurs généralement admises dans ces matériaux, en corrélation avec les résultats pressiométriques. Une justification plus précise de ces valeurs nécessiterait l'exécution de sondages carottés complémentaires et d'essais mécaniques en laboratoire sur échantillons intacts.

f. Butonnage

Une attention toute particulière sera apportée à la mise en œuvre des butons en phase de terrassement. L'angle d'inclinaison, les dimensions de semelles d'assise, le système de fixation sur les voiles et la transition des butons provisoires vers les butons définitifs devront être précisément justifiés préalablement au début des travaux.

Afin d'augmenter la rigidification du système "voiles - butons", la mise en place des butons d'angle est indispensable dès la première passe.

On s'assurera que les semelles de butons soient correctement fondées dans les sols en place et reprennent bien les efforts verticaux et la butée.

Pour éviter tout déplacement des voiles en tête, les butons provisoires et définitifs devront être vérifiés régulièrement afin de s'assurer de la liaison voile - buton (coin de charge bien en place).

g. Système de surveillance

Les terrassements et soutènements préconisés dans le présent rapport, devront impérativement être associés à une méthode observationnelle (système de surveillance). En d'autres termes, nous recommandons de mettre en œuvre :

- des dispositifs de contrôle des déformations des voiles périmétriques avec la mise en place de cibles par exemple,
- des dispositions palliatives permettant de définir des seuils d'alerte et d'interventions en cas de déformations excessives.

6.3.6. Sol du projet

Pour les constructions sans sous-sols, on s'orientera vers une solution de plancher porté par les fondations.

Pour les constructions sur 2 niveaux de sous-sols, on pourra s'orienter, en première approche, sur une solution de dallage sur terre-plein conformément au DTU 13.3.

Après purge et substitution des terrains remaniés, il conviendra, à minima, de prévoir un compactage du fond de forme et la mise en place d'une couche de réglage.

Le fond de forme sera soigneusement contrôlé au moyen d'une série d'essais à la plaque et on veillera à obtenir les caractéristiques minimales suivantes :

$$\begin{array}{lcl} k_{\text{Westergaard}} & \geq & 50 \text{ MPa/m} \\ \text{EV2 LCPC} & \geq & 50 \text{ MPa} \end{array}$$

6.4. Mitoyens et Avoisnants

L'étude de la stabilité des ouvrages avoisnants au cours de l'exécution des fouilles des sous-sols exige une étude spécifique. En tout état de cause, il est exclu de réaliser un terrassement ou des fondations sans assurer la stabilité des ouvrages mitoyens par un dispositif adapté pour interdire tout mouvement quelle que soit la phase de mise en œuvre du projet.

A cet égard, les terrassements à effectuer sous le niveau d'assise des fondations avoisnantes devront être réalisés au moyen de puits blindés par exemple ou équivalent.

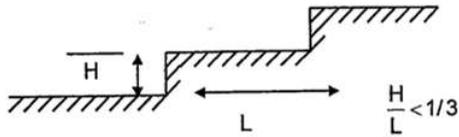
Notons que toute solution envisagée devra être dûment justifiée et être validée par un contrôleur externe afin de privilégier le mode de soutènements et/ou la solution de terrassement les mieux adaptés.

6.5. Sujétions générales et spécifiques

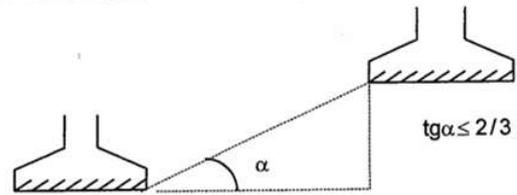
On respectera, de plus, les sujétions suivantes :

- l'homogénéité des fonds de fouille sera soigneusement contrôlée,
- la mise en place du béton devra suivre immédiatement l'ouverture des fouilles afin d'éviter tout risque d'altération de leurs parois et assises sous l'effet des venues d'eau et de l'action des agents météoriques. Le bétonnage devra se faire à pleine fouille,
- la présence de remblais de démolition (béton, ferraille,...) et de terrain compact gênera le bon déroulement des travaux (mise en œuvre d'un matériel adapté, blindage des fouilles de fondation, diminution des cadences,...),
- les structures enterrées seront réalisées à l'aide d'un béton confectionné en conformité avec la norme NF EN 1992-1-1 d'octobre 2005,
- la rencontre de blocs ou niveaux résistants au sein des formations en place pourra gêner les terrassements et nécessiter l'utilisation de matériel spécifique,
- la réalisation des terrassements / soutènements devra être associée à une gestion soignée des eaux en phase provisoire,
- d'une manière générale, pour des fondations superficielles, on devra respecter les règles géométriques relatives à des fondations successives descendues à différentes profondeurs.

Semelles filantes en redans



Semelles isolées



Dans le cadre de l'exécution de pieux, on respectera les sujétions suivantes :

- le bétonnage des pieux se fera à la goulotte ou au tube plongeur, ce qui permet de contrôler le niveau de la base des pieux,
- l'entreprise mettra en œuvre un matériel adapté lui permettant d'atteindre les profondeurs minimales requises, des niveaux très indurés étant fortement probables dans les remblais et les sols en place, sables et graviers. A cet égard, on notera que le trépannage en site urbain est à exclure,
- des surconsommations de béton sont prévisibles notamment au sein des remblais et des formations anteludiennes, en fonction du degré d'altération.

7. ETUDE ET MISSIONS COMPLEMENTAIRES

De plus, il convient, dans la suite des études relatives à la conception du projet, de prévoir, à minima, un contrôle de l'extension des anomalies de dissolution rencontrées, notamment autour de SP1 (Géolia), SD4 et SD5 afin d'optimiser, dans la mesure du possible, les travaux d'injection à prévoir.

Nous restons à la disposition du Maître de l'Ouvrage et de son équipe de conception et de réalisation pour leur fournir tout renseignement complémentaire qu'ils pourraient juger utile concernant nos résultats de sondages et nos conclusions, ainsi que pour l'étude géotechnique de conception phase Projet (mission de type G₂₋₂ PRO) et pour suivre et contrôler éventuellement l'exécution des fondations qui peuvent toujours présenter localement des anomalies nécessitant des adaptations, dans le cadre d'une mission spécifique de suivi géotechnique d'exécution (missions de type G₄ à G₅ de la norme française NF P 94-500 de novembre 2013).

La description des missions normées ainsi que leur enchaînement sont présentées à la fin de ce rapport.

ANNEXE 1 :

**CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES ET
SCHEMA D'ENCHAINEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES
SELON LA NORME NF P 94-500 DE NOVEMBRE 2013**

ANNEXE 1 – Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

ANNEXE 2 – Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE / ACT

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

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

ANNEXE 2 (suite) – Classification des missions d'ingénierie géotechnique

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

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

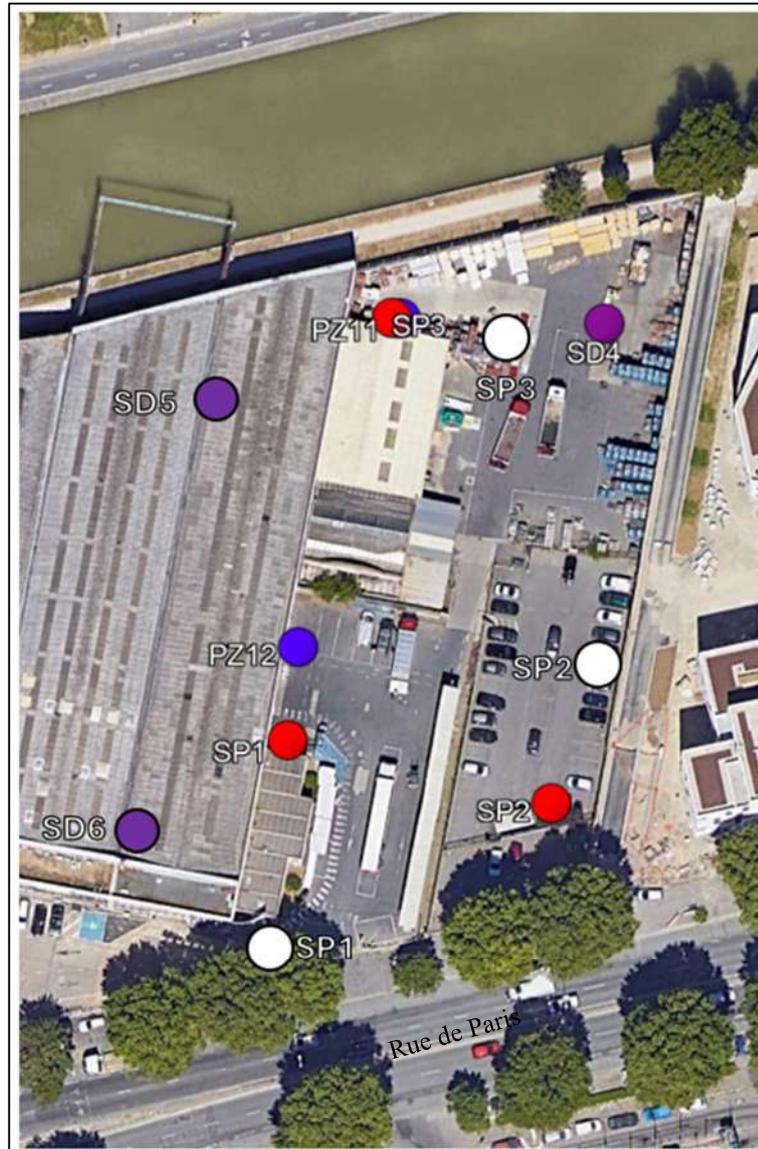
ANNEXE 2 :
TEXTES REGLEMENTAIRES

TEXTES REGLEMENTAIRES

- NF P 94-500, 30 novembre 2013 – Missions d'ingénierie géotechnique – Classification et spécifications,
- NF EN 1990, mars 2003 – Eurocodes structureaux – Bases de calcul des structures, et son annexe nationale NF EN 1990/NA de décembre 2011,
- NF EN 1997 - 1, juin 2005 – Eurocode 7 : Calcul géotechnique – Partie 1 : Règles générales, et son amendement NF EN 1997-1/A1 d'Avril 2014,
- NF EN 1997 – 1/NA : septembre 2018 – Annexe nationale à la NF EN 1997-1 :2005, et son amendement NF EN 1997-1/A1 d'Avril 2014,
- NF EN 1997 – 2, septembre 2007 – Eurocode 7 : Calcul géotechnique – Partie 2 : reconnaissance des terrains et essais,
- NF P 94-261, juin 2013 – Norme d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles, et son amendement NF P 94-261/A1 de Février 2017,
- NF P 94-262, juillet 2012 – Norme d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations profondes, et son amendement NF P 94-262/A1 de Juillet 2018,
- NF P 94-282, Mars 2009 - Calcul géotechnique – Ouvrages de soutènement – Écrans, et son amendement NF P 94-282/A1 de 2015,
- NF DTU 13.1 - Septembre 2019 - Travaux de bâtiment - Fondations superficielles,
- NF DTU 13.2 - Mai 2020 - Travaux de bâtiment — Fondations Profondes,
- NF P 11-213-1, mars 2005 – DTU 13.3 – Dallage – Conception, calcul et exécution,
- NF EN 14199, Septembre 2015 - Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Micropieux,
- NF EN 1536+A1, Novembre 2015 - Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Pieux forés,
- Note CNJOG du 24 février 2014 – Prise en compte des niveaux d'eaux selon l'Eurocode 7,
- NF EN 206+A1, Novembre 2016 et NF EN 206 /CN de décembre 2014 – Béton – Spécification, performance, production et conformité.

ANNEXE 3 :
PLAN D'IMPLANTATION

PLAN D'IMPLANTATION



Légende :

Sondages réalisés par ATLAS

○ Sondages pressiométriques (SPX)

Sondages réalisés par GEOLIA :

● Sondages pressiométriques (SPx)

● Sondages destructifs (SDx)

● Piézomètres (PZx)

ANNEXE 4 :

COUPES ET RESULTATS DES SONDAGES GEOLIA

Date début: 14/03/2024
Date fin : 15/03/2024
Profondeur: 0,00 - 50,00 m

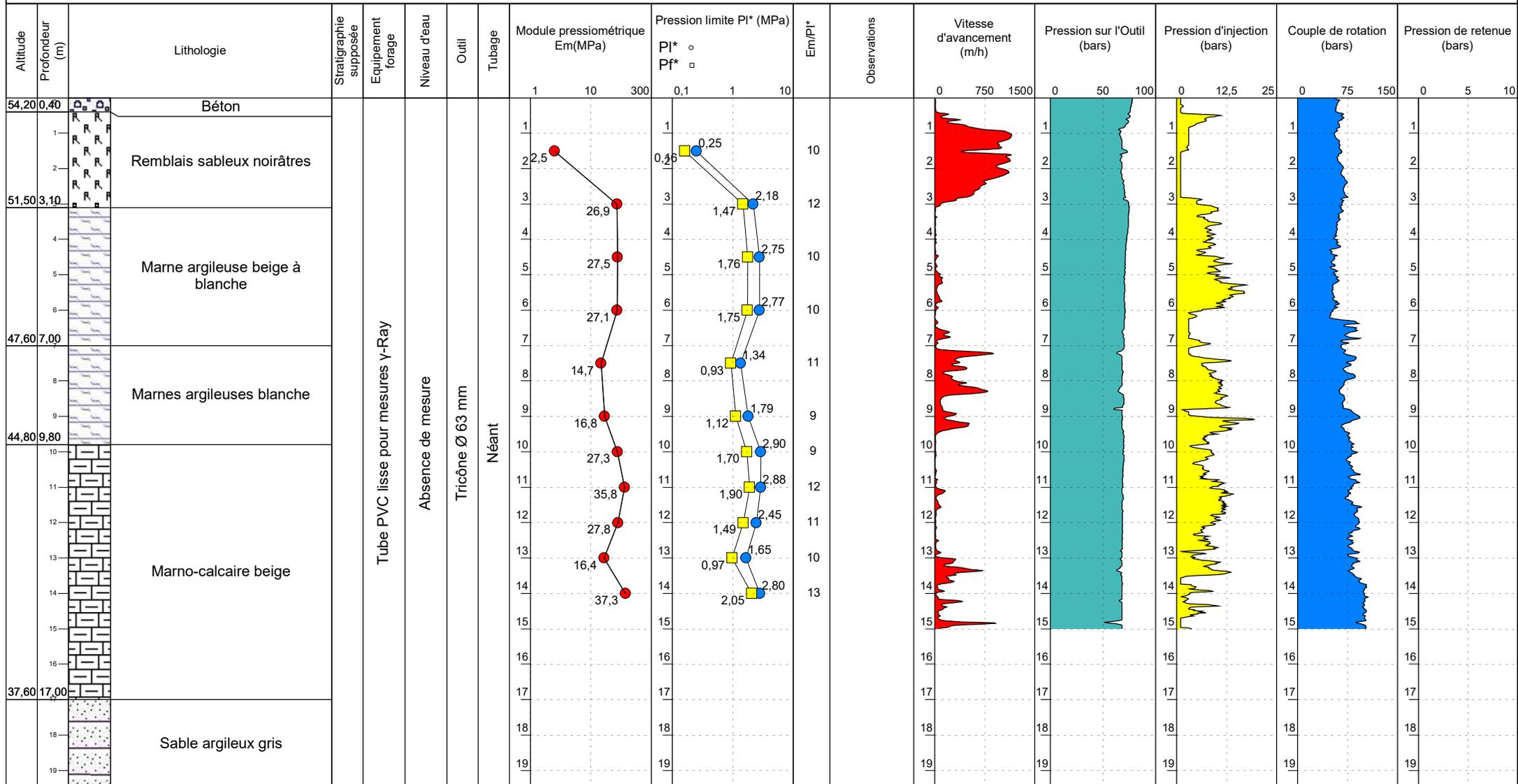
SP1

Cote NGF: 54,6
X : 660483,1
Y : 6867083,8
Inclinaison: 0°

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
1/3



Observations:
PANNE DE L'ENREGISTREMENT DE PARAMETRES à partir de 15.00 m - PAS DE FICHER INFORMATIQUE - Cf. copie des bandes de forage - Cf. copie des bandes de forage

Date début: 14/03/2024
 Date fin : 15/03/2024
 Profondeur: 0,00 - 50,00 m

SP1

Cote NGF: 54,6
 X : 660483,1
 Y : 6867083,8
 Inclinaison: 0°

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
2/3

Altitude Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie supposée	Equipement forage	Niveau d'eau	Outil	Tubage	Module pressiométrique Em(MPa)			Pression limite PI* (MPa)			Em/PI*	Observations	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression sur l'Outil (bars)			Pression d'injection (bars)			Couple de rotation (bars)			Pression de retenue (bars)		
							1	10	300	PI* ◦	PI* □				0	750	1500	0	50	100	0	12,5	25	0	75	150	0	5	10
										0,1	1	10																	
20	Sable argileux gris						20			20					20			20			20			20			20		
21		21			21				21					21			21			21			21			21			
22		22			22				22					22			22			22			22			22			
23		23			23				23					23			23			23			23			23			
23,50		23,50			23,50				23,50					23,50			23,50			23,50			23,50			23,50			
24	Perte totale du fluide de forage Pas de remontée des cuttings						24			24					24			24			24			24			24		
25		25			25				25					25			25			25			25			25			
26		26			26				26					26			26			26			26			26			
27		27			27				27					27			27			27			27			27			
28		28			28				28					28			28			28			28			28			
29		29			29				29					29			29			29			29			29			
30		30			30				30					30			30			30			30			30			
31		31			31				31					31			31			31			31			31			
32		32			32				32					32			32			32			32			32			
33		33			33				33					33			33			33			33			33			
34		34			34				34					34			34			34			34			34			
35		35			35				35					35			35			35			35			35			
36		36			36				36					36			36			36			36			36			
37		37			37				37					37			37			37			37			37			
38		38			38				38					38			38			38			38			38			
39		39			39				39					39			39			39			39			39			

Observations:
 PANNE DE L'ENREGISTREMENT DE PARAMETRES à partir de 15.00 m - PAS DE FICHIER INFORMATIQUE - Cf. copie des bandes de forage - Cf. copie des bandes de forage

Date début: 14/03/2024
 Date fin : 15/03/2024
 Profondeur: 0,00 - 50,00 m

SP1

Cote NGF: 54,6
 X : 660483,1
 Y : 6867083,8
 Inclinaison: 0°

Machine: Socomafor 65

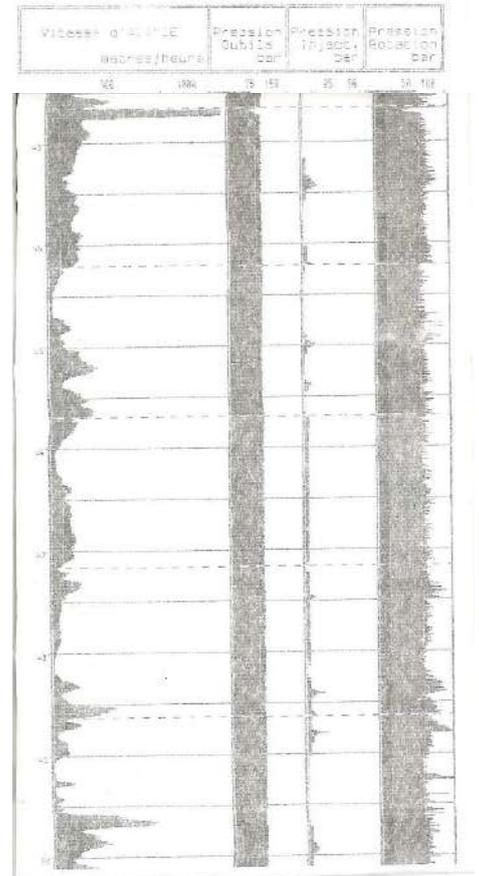
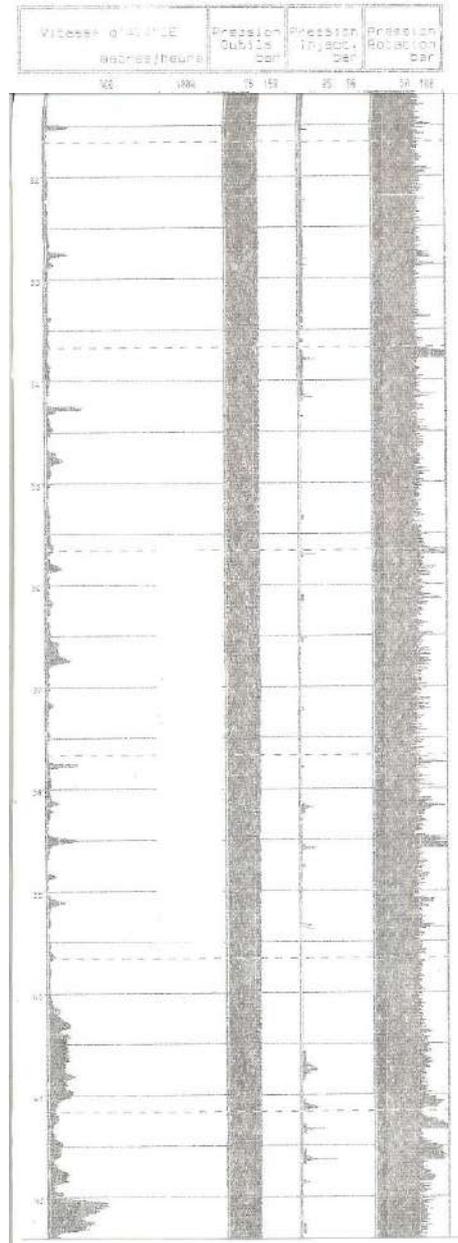
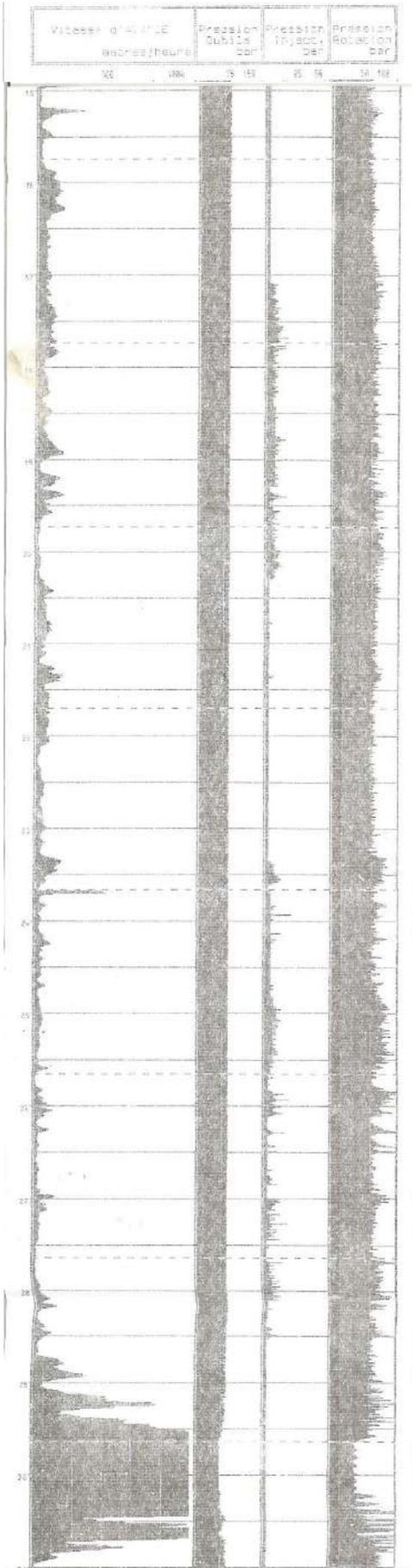
Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
3/3

Altitude Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie supposée	Equipement forage	Niveau d'eau	Outil	Tubage	Module pressiométrique Em(MPa)			Pression limite Pl* (MPa)			Em/Pl*	Observations	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression sur l'Outil (bars)			Pression d'injection (bars)			Couple de rotation (bars)			Pression de retenue (bars)				
							1	10	300	0,1	1	10			0	750	1500	0	50	100	0	12,5	25	0	75	150	0	5	10		
39																															
40																															
41																															
42																															
43																															
44	Perte totale du fluide de forage																														
45	Pas de remontée des cuttings		Tube PVC lisse pour mesures γ-Ray		Absence de mesure	Tricône Ø 63 mm																									
46																															
47																															
48																															
49																															
50																															
51																															
52																															
53																															
54																															
55																															
56																															
57																															
58																															

Observations:
 PANNE DE L'ENREGISTREMENT DE PARAMETRES à partir de 15.00 m - PAS DE FICHIER INFORMATIQUE - Cf. copie des bandes de forage - Cf. copie des bandes de forage

SP1 de 15,00 à 50,00 m :



Date début: 14/03/2024
 Date fin : 14/03/2024
 Profondeur: 0,00 - 3,40 m

SP1 TC1

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
1/1

Longueur (m)	Vitesse d'avancement (m/h)		Pression sur l'Outil (bars)		Pression d'injection (bars)		Couple de rotation (bars)		Pression de retenue (Bars)	
	0	1000	0	50	0	12,5	0	75	0	5
0	[Red shaded area]		[Cyan shaded area]		[Yellow shaded area]		[Blue shaded area]		[White area]	
1	[Red shaded area]		[Cyan shaded area]		[Yellow shaded area]		[Blue shaded area]		[White area]	
2	[Red shaded area]		[Cyan shaded area]		[Yellow shaded area]		[Blue shaded area]		[White area]	
3	[Red shaded area]		[Cyan shaded area]		[Yellow shaded area]		[Blue shaded area]		[White area]	

EXGTE 3.23

Date début: 15/03/2024

Date fin : 15/03/2024

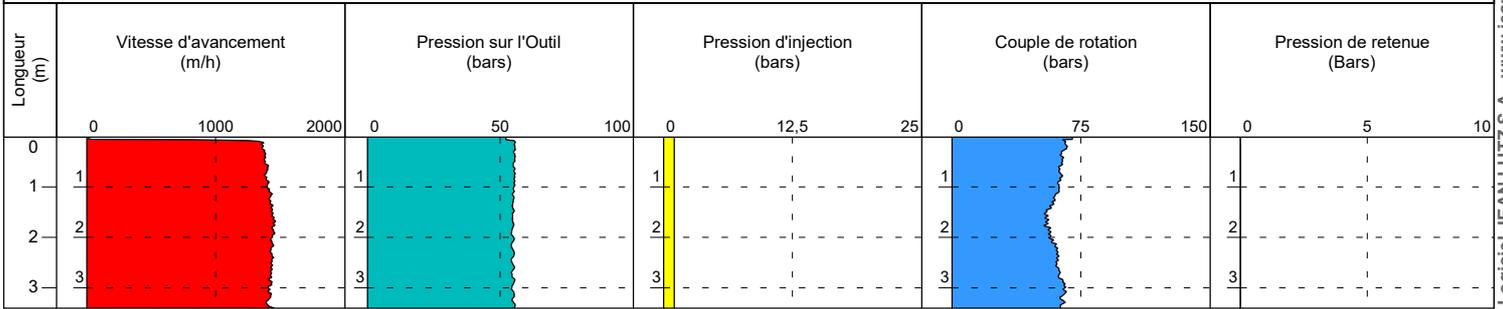
Profondeur: 0,00 - 3,41 m

SP1 TC2

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
1/1



EXGTE 3.23

Date début: 04/04/2024
Date fin : 08/04/2024
Profondeur: 0,00 - 53,04 m

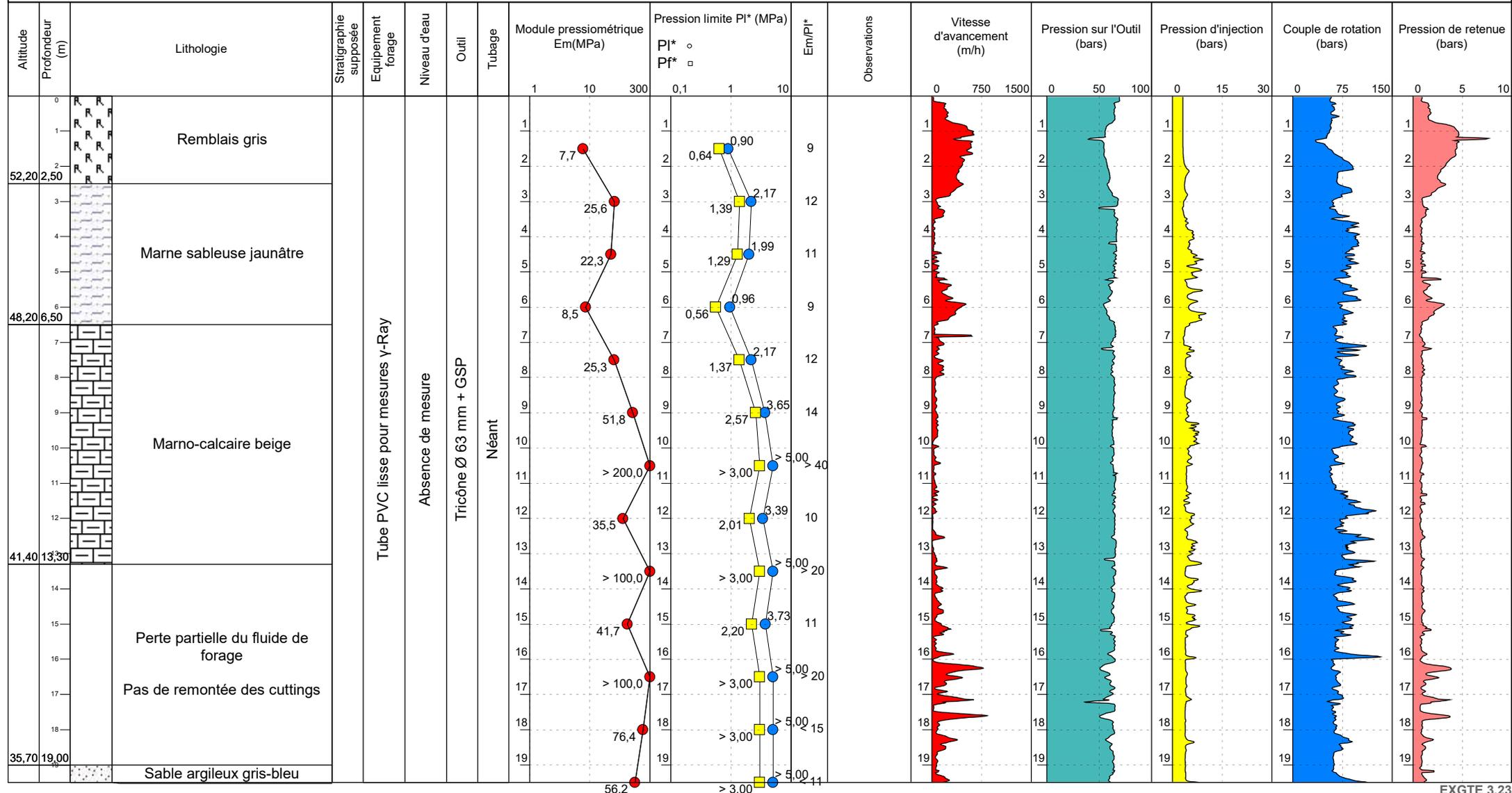
SP2

Cote NGF: 54,7
X : 660522,2
Y : 6867076,7
Inclinaison: 0°

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
1/3



Observations:

Date début: 04/04/2024
Date fin : 08/04/2024
Profondeur: 0,00 - 53,04 m

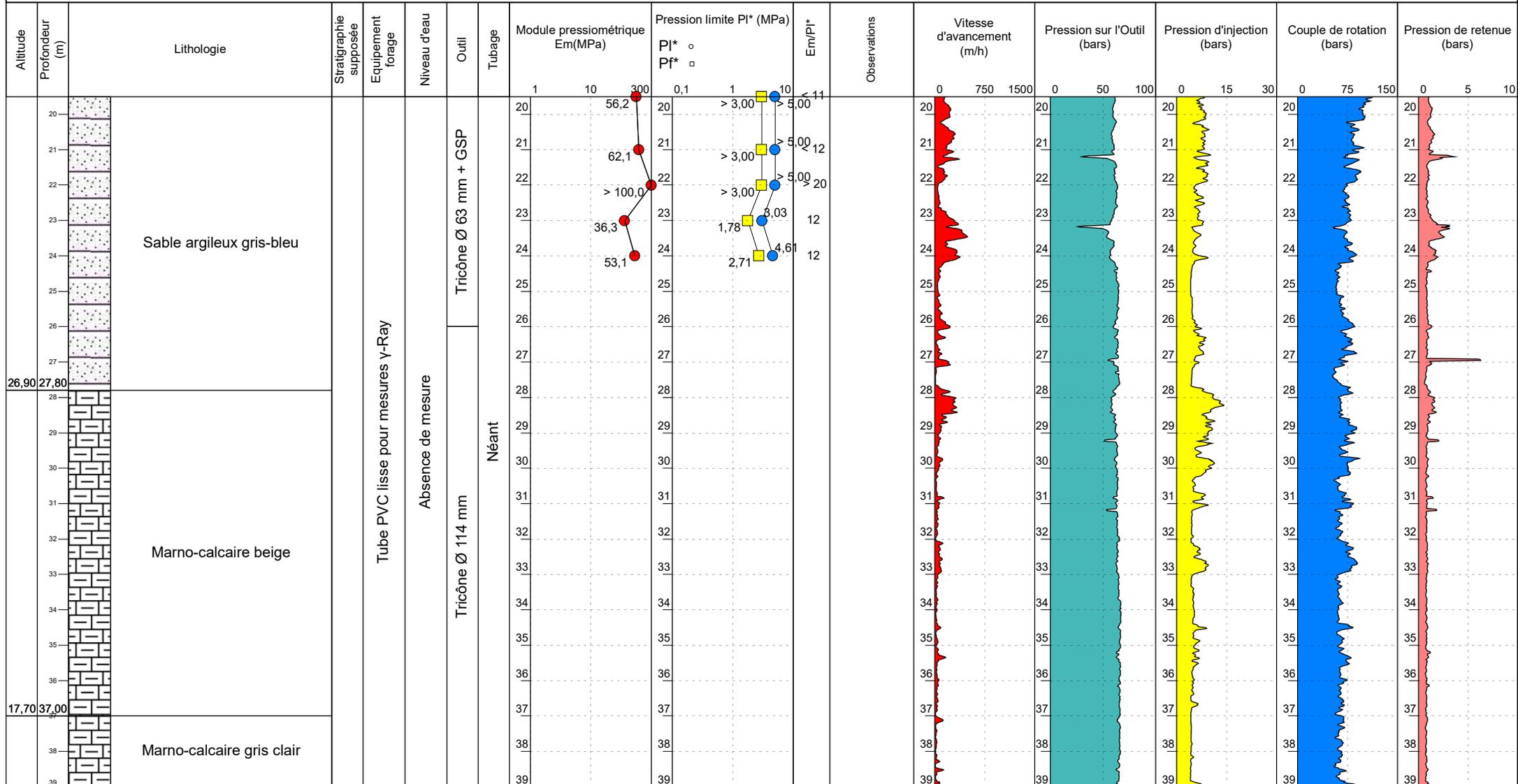
SP2

Cote NGF: 54,7
X : 660522,2
Y : 6867076,7
Inclinaison: 0°

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
2/3



Observations:

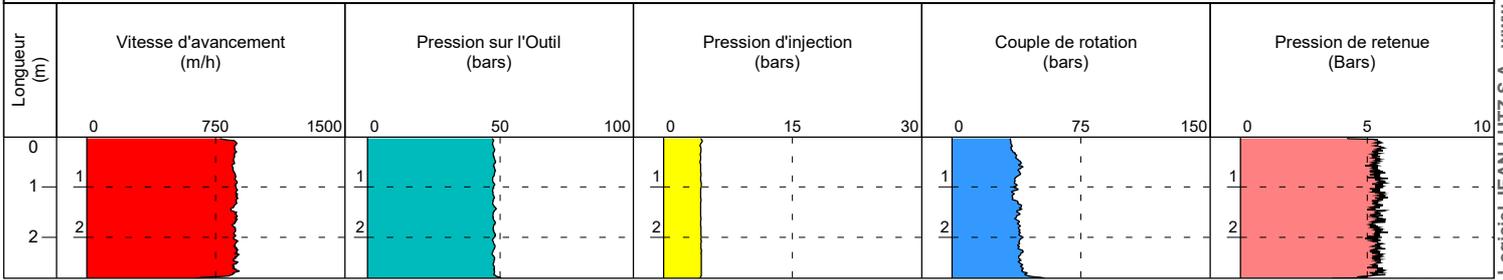
Date début: 08/04/2024
Date fin : 08/04/2024
Profondeur: 0,00 - 2,81 m

SP2 TCAT

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
1/1



EXGTE 3.23

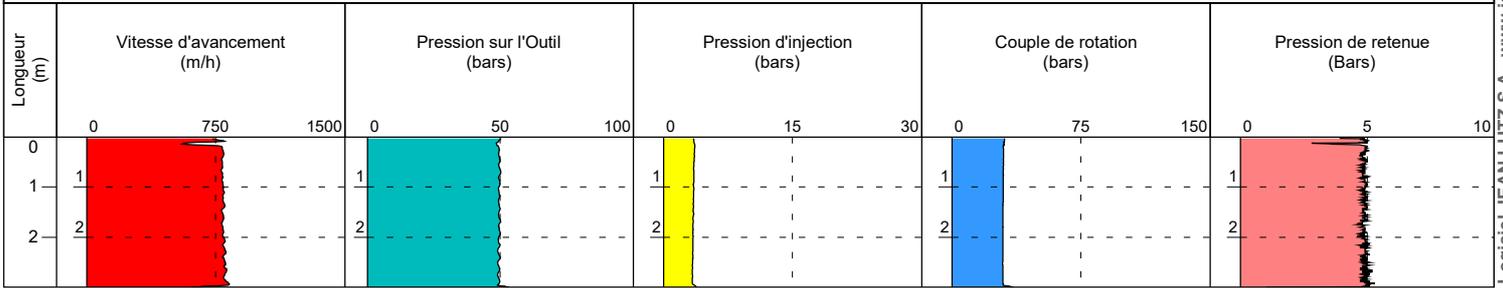
Date début: 08/04/2024
Date fin : 08/04/2024
Profondeur: 0,00 - 2,99 m

SP2 TCST

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
1/1



EXGTE 3.23

Date début: 20/03/2024
 Date fin : 25/03/2024
 Profondeur: 0,00 - 50,00 m

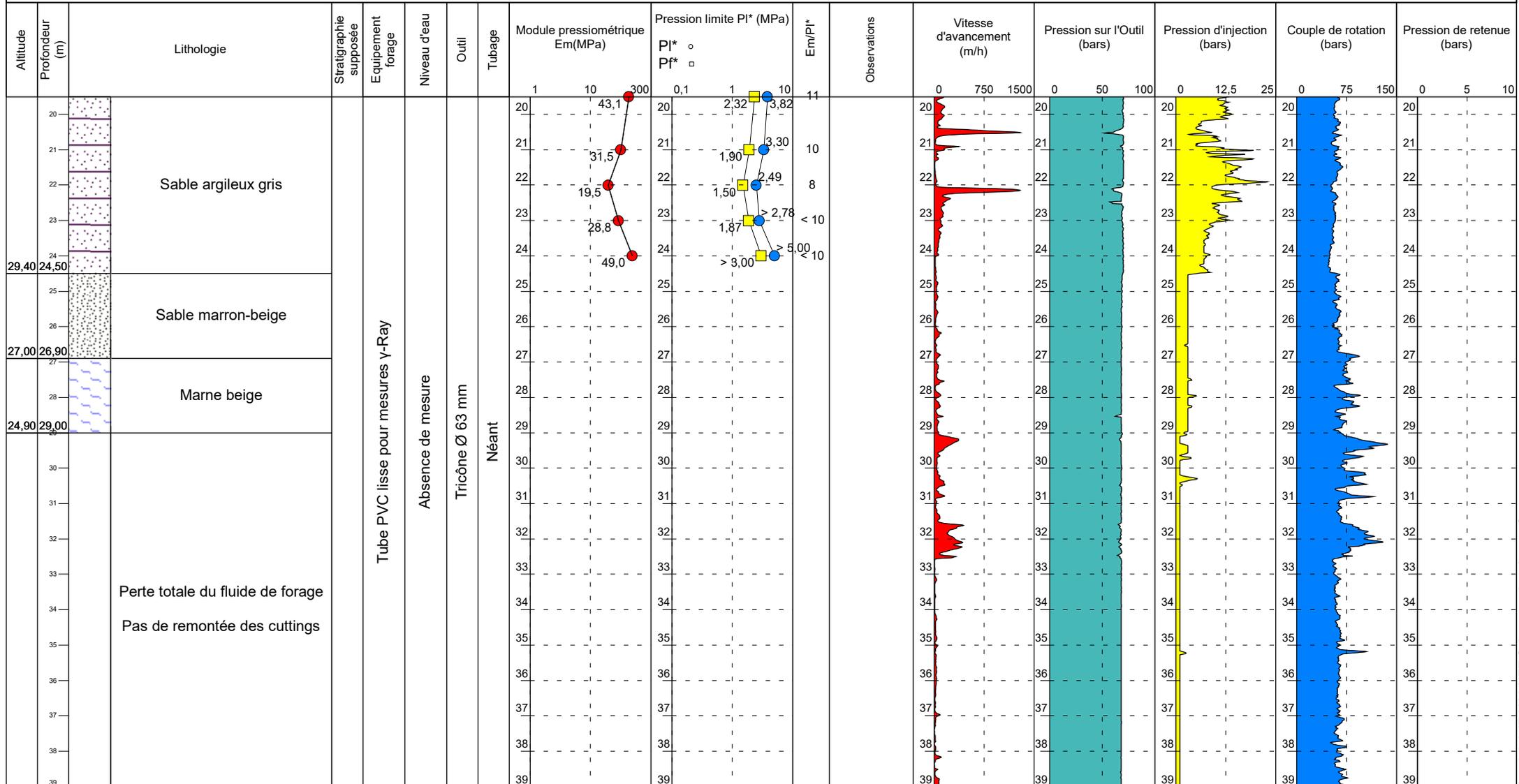
SP3

Cote NGF: 53,9
 X : 660494,9
 Y : 6867146,8
 Inclinaison: 0°

Machine: Socomafor 65

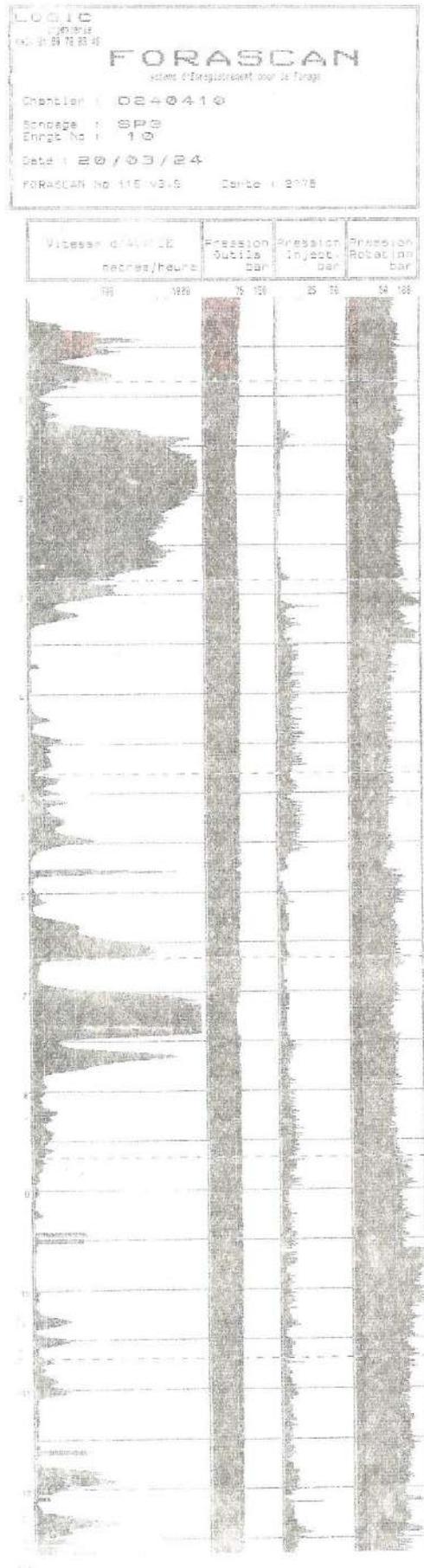
Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
2/3



Observations:
 PANNE DE L'ENREGISTREMENT DES PARAMETRES de 0.00 à 12.65 m - PAS DE FICHER INFORMATIQUE - Cf. copie des bandes de forage

SP3 de 0,00 à 12,65 m :



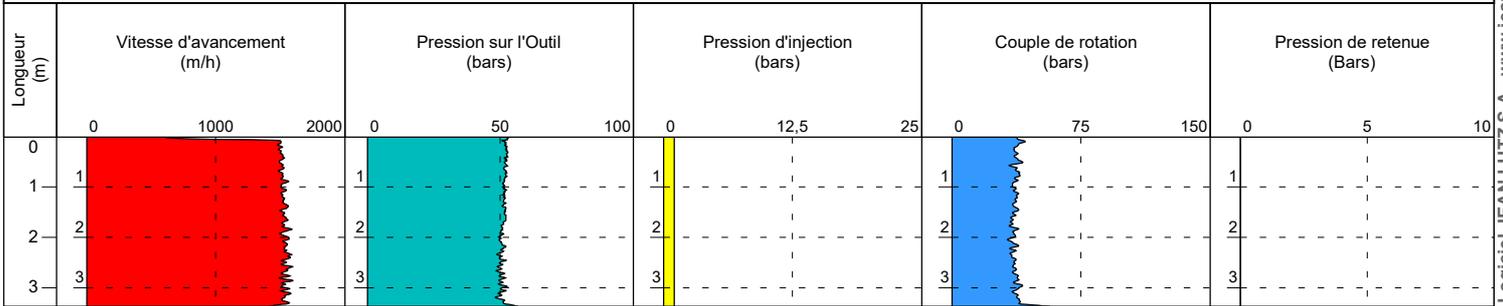
Date début: 26/03/2024
Date fin : 26/03/2024
Profondeur: 0,00 - 3,37 m

SP3 TC2

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
1/1



EXGTE 3.23

Date début: 26/03/2024
Date fin : 27/03/2024
Profondeur: 0,00 - 50,06 m

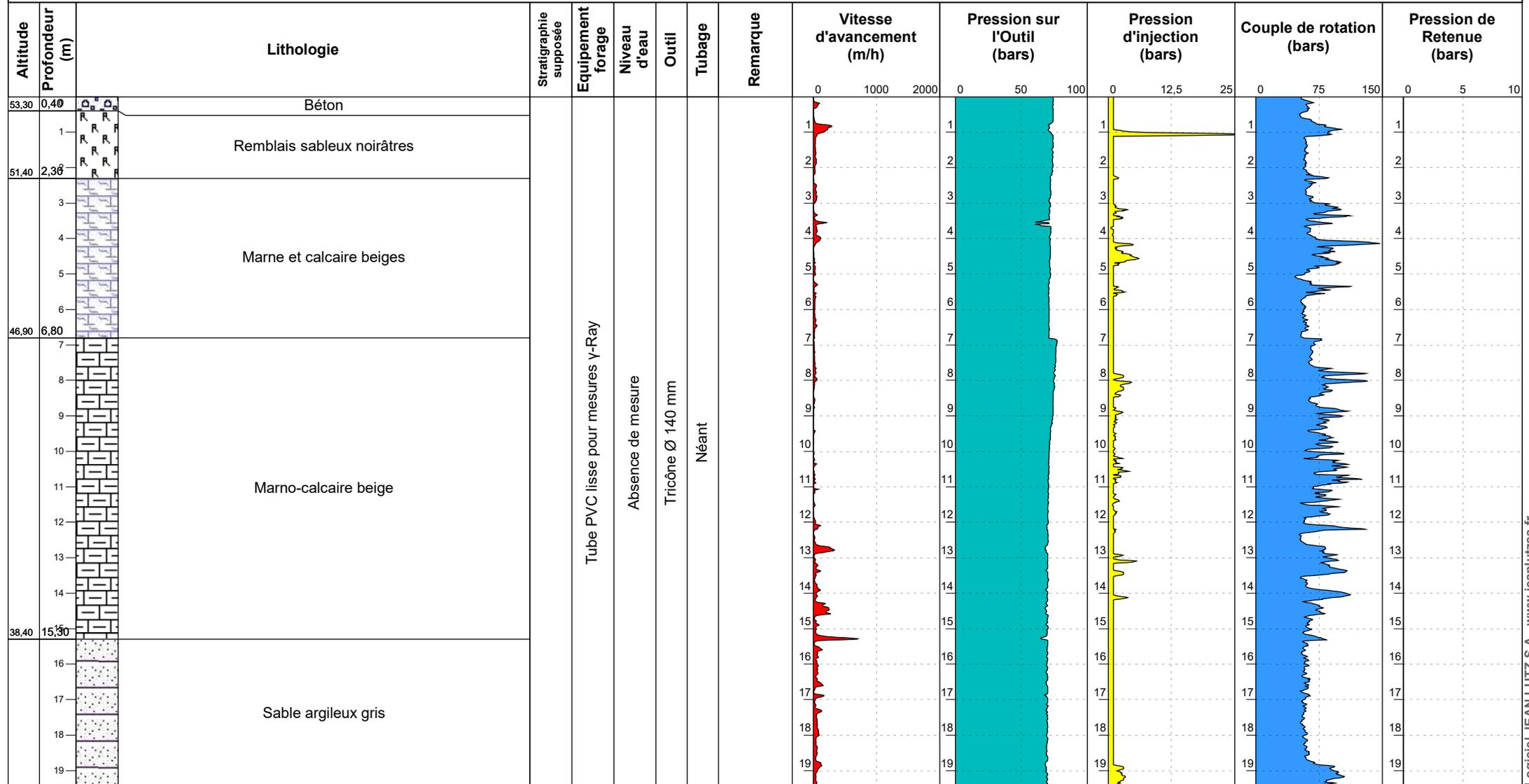
SD4

Cote NGF: 53,7
X : 660526,0
Y : 6867147,7
Inclinaison : 0°

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
1/3



Observations:

Date début: 26/03/2024
Date fin : 27/03/2024
Profondeur: 0,00 - 50,06 m

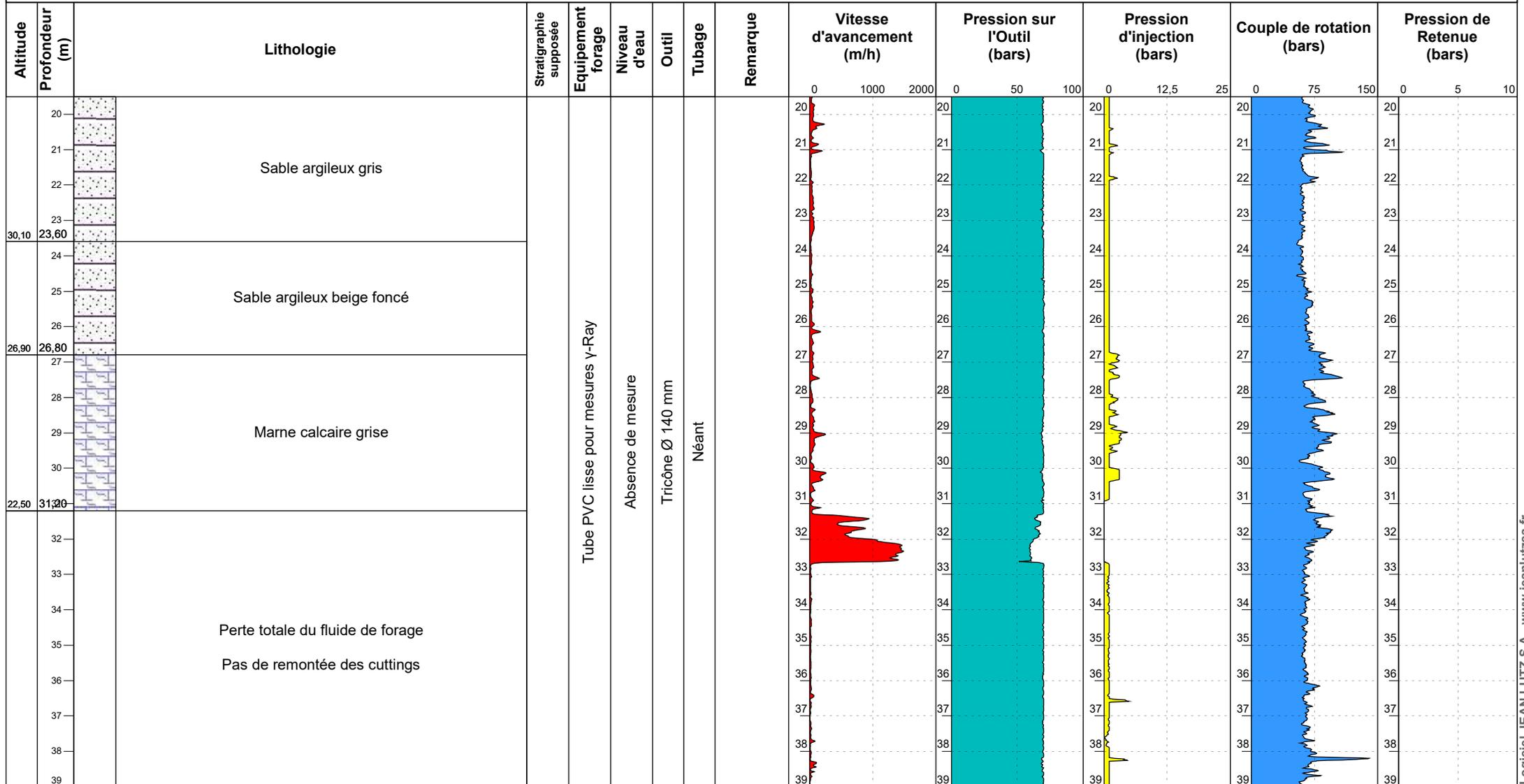
SD4

Cote NGF: 53,7
X : 660526,0
Y : 6867147,7
Inclinaison : 0°

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
2/3



Observations:

Date début: 26/03/2024
 Date fin : 27/03/2024
 Profondeur: 0,00 - 50,06 m

SD4

Cote NGF: 53,7
 X : 660526,0
 Y : 6867147,7
 Inclinaison : 0°

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150

3/3

Altitude	Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie supposée	Equipement forage	Niveau d'eau	Outil	Tubage	Remarque	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression sur l'Outil (bars)			Pression d'injection (bars)			Couple de rotation (bars)			Pression de Retenue (bars)							
									0	1000	2000	0	50	100	0	12,5	25	0	75	150	0	5	10					
39		Perte totale du fluide de forage Pas de remontée des cuttings		Tube PVC lisse pour mesures γ-Ray	Absence de mesure	Tricône Ø 140 mm	Néant		0	1000	2000	0	50	100	0	12,5	25	0	75	150	0	5	10					
40			40					40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40		
41			41					41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	
42			42					42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	
43			43					43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	
44			44					44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
45			45					45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
46			46					46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
47			47					47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
48			48					48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
49			49					49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
50	50,06		50					50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
51		51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51					
52		52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52					
53		53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53					
54		54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54					
55		55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55					
56		56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56					
57		57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57					
58		58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58					

3,64

Observations:

Date début: 26/03/2024
Date fin : 26/03/2024
Profondeur: 0,00 - 3,09 m

SD4 TC1

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
1/1

Longueur (m)	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression sur l'Outil (bars)	Pression d'injection (bars)	Couple de rotation (bars)	Pression de retenue (Bars)
	0 1000 2000	0 50 100	0 12,5 25	0 75 150	0 5 10
0					
1					
2					
3					

EXGTE 3.23

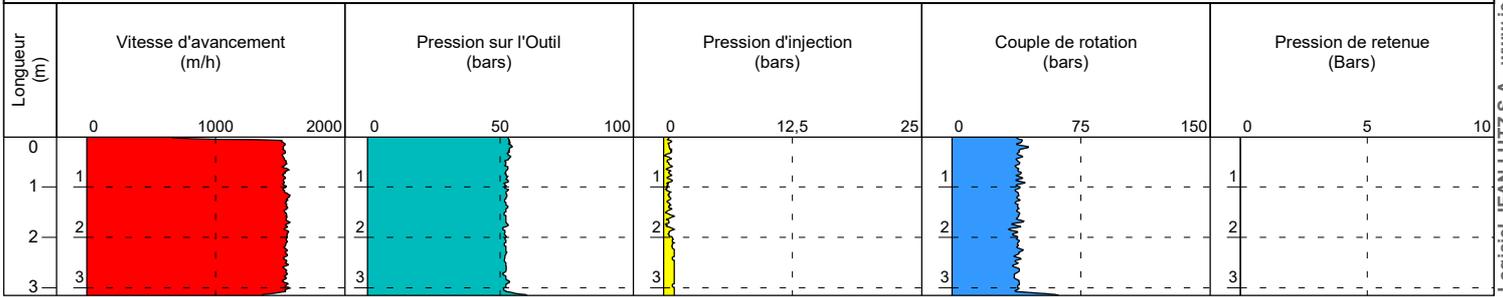
Date début: 27/03/2024
Date fin : 27/03/2024
Profondeur: 0,00 - 3,15 m

SD4 TC2

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
1/1



EXGTE 3.23

Date début: 27/03/2024
 Date fin : 28/03/2024
 Profondeur: 0,00 - 50,08 m

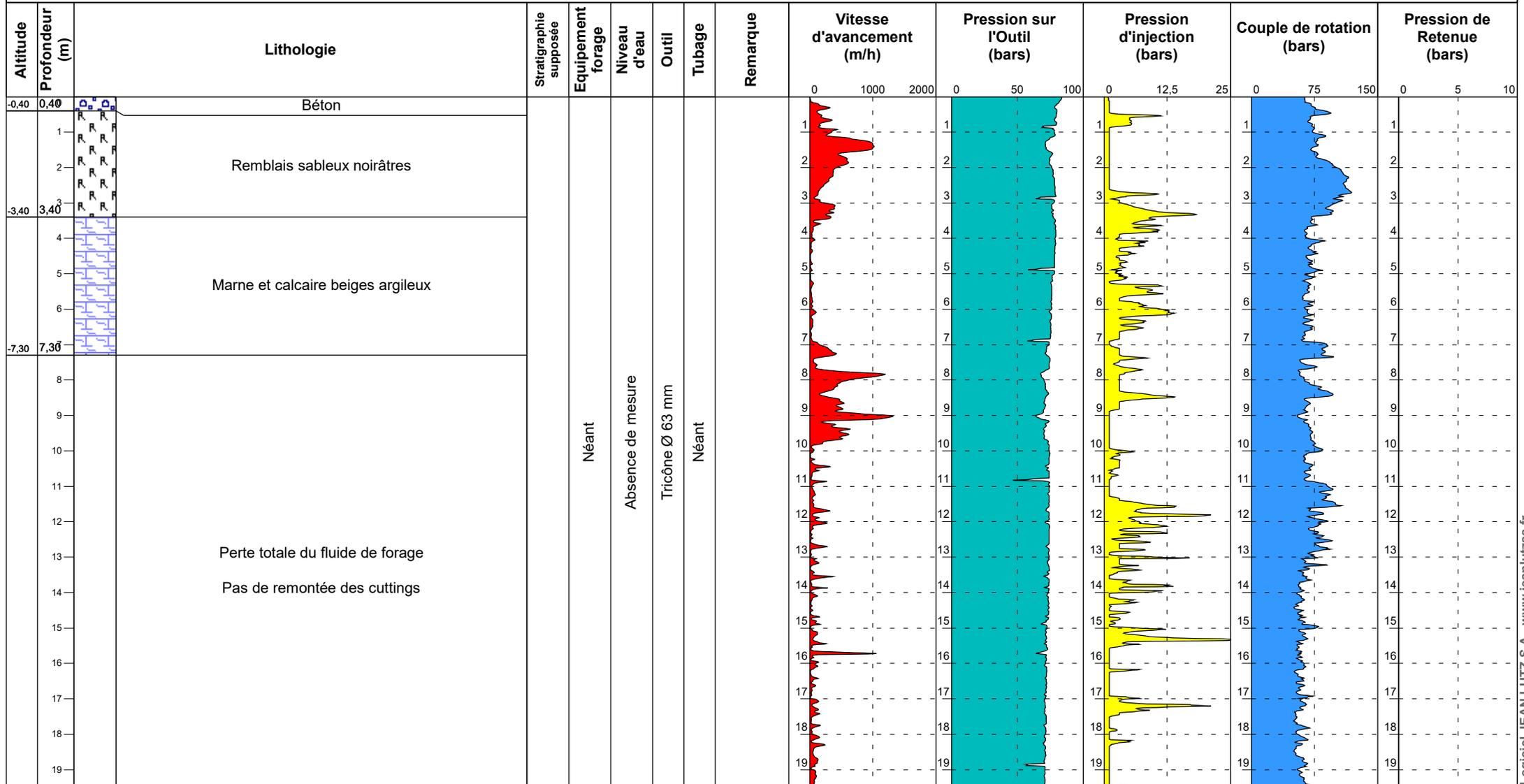
SD5

Cote NGF:
 X :
 Y :
 Inclinaison : 0°

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
1/3



Observations:

Date début: 27/03/2024
Date fin : 28/03/2024
Profondeur: 0,00 - 50,08 m

SD5

Cote NGF:
X :
Y :
Inclinaison : 0°

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150

2/3

Altitude	Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie supposée	Equipement forage	Niveau d'eau	Outil	Tubage	Remarque	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression sur l'Outil (bars)	Pression d'injection (bars)	Couple de rotation (bars)	Pression de Retenue (bars)
									0 1000 2000	0 50 100	0 12,5 25	0 75 150	0 5 10
20									20	20	20	20	20
21									21	21	21	21	21
22									22	22	22	22	22
23									23	23	23	23	23
24									24	24	24	24	24
25									25	25	25	25	25
26									26	26	26	26	26
27									27	27	27	27	27
28									28	28	28	28	28
29									29	29	29	29	29
30									30	30	30	30	30
31									31	31	31	31	31
32									32	32	32	32	32
33									33	33	33	33	33
34									34	34	34	34	34
35									35	35	35	35	35
36									36	36	36	36	36
37									37	37	37	37	37
38									38	38	38	38	38
39									39	39	39	39	39

Perte totale du fluide de forage
Pas de remontée des cuttings

Néant

Absence de mesure

Tricône Ø 63 mm

Néant

Observations:

Date début: 27/03/2024
 Date fin : 28/03/2024
 Profondeur: 0,00 - 50,08 m

SD5

Cote NGF:
 X :
 Y :
 Inclinaison : 0°

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150

3/3

Altitude Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie supposée	Equipement forage	Niveau d'eau	Outil Tubage	Remarque	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression sur l'Outil (bars)	Pression d'injection (bars)	Couple de rotation (bars)	Pression de Retenue (bars)
							0 1000 2000	0 50 100	0 12,5 25	0 75 150	0 5 10
39	Perte totale du fluide de forage Pas de remontée des cuttings		Néant	Absence de mesure	Tricône Ø 63 mm	Néant	40	40	40	40	40
41							41	41	41	41	
42							42	42	42	42	
43							43	43	43	43	
44							44	44	44	44	
45							45	45	45	45	
46							46	46	46	46	
47							47	47	47	47	
48							48	48	48	48	
49							49	49	49	49	
50							50	50	50	50	
51											
52						52	52	52	52	52	
53						53	53	53	53	53	
54						54	54	54	54	54	
55						55	55	55	55	55	
56						56	56	56	56	56	
57						57	57	57	57	57	
58						58	58	58	58	58	

Observations:

Date début: 27/03/2024

Date fin : 27/03/2024

Profondeur: 0,00 - 3,24 m

SD5 TC1

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150

1/1

Longueur (m)	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression sur l'Outil (bars)	Pression d'injection (bars)	Couple de rotation (bars)	Pression de retenue (Bars)
	0 1000 2000	0 50 100	0 12,5 25	0 75 150	0 5 10
0					
1					
2					
3					

EXGTE 3.23

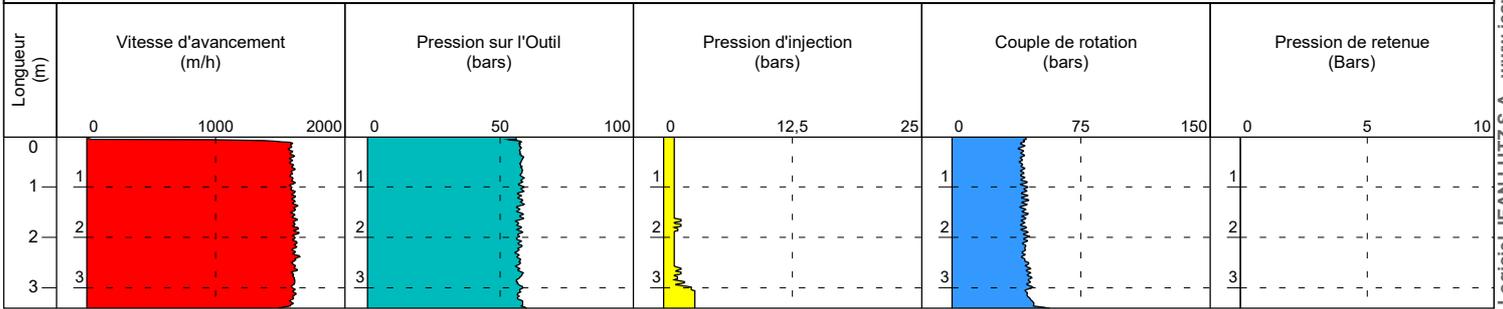
Date début: 28/03/2024
Date fin : 28/03/2024
Profondeur: 0,00 - 3,41 m

SD5 TC2

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
1/1



EXGTE 3.23

Date début: 28/03/2024
 Date fin : 30/03/2024
 Profondeur: 0,00 - 50,50 m

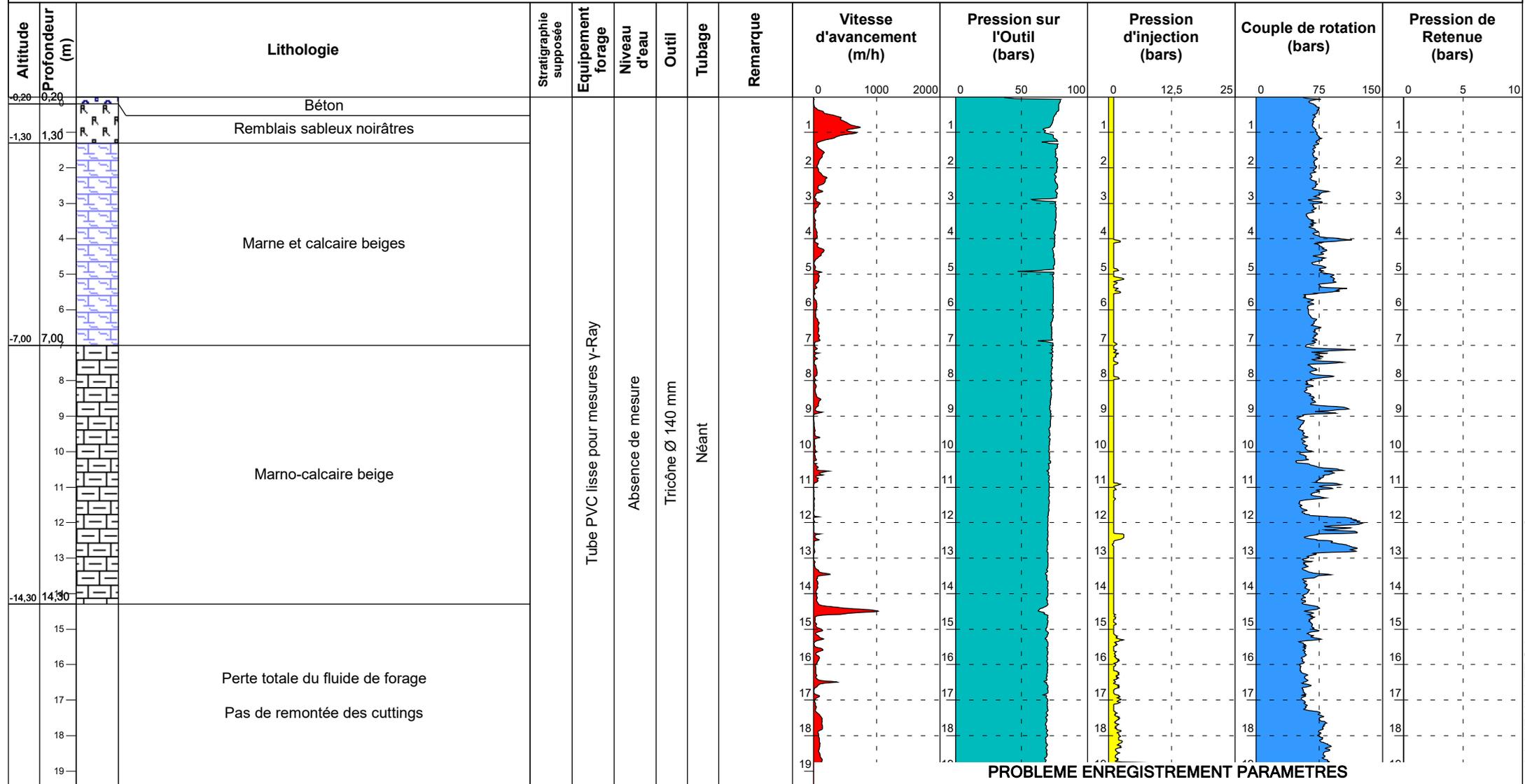
SD6

Cote NGF:
 X :
 Y :
 Inclinaison : 0°

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
1/3



PROBLEME ENREGISTREMENT PARAMETRES

Observations:

Date début: 28/03/2024
 Date fin : 30/03/2024
 Profondeur: 0,00 - 50,50 m

SD6

Cote NGF:
 X :
 Y :
 Inclinaison : 0°

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
 2/3

Altitude	Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie supposée	Equipement forage	Niveau d'eau	Outil	Tubage	Remarque	Vitesse d'avancement (m/h)		Pression sur l'Outil (bars)		Pression d'injection (bars)		Couple de rotation (bars)		Pression de Retenue (bars)	
									0	1000	2000	0	50	100	0	12,5	25	0
20									PROBLEME ENREGISTREMENT PARAMETRES									
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		
31																		
32																		
33																		
34																		
35																		
36																		
37																		
38																		
39																		

Perte totale du fluide de forage
 Pas de remontée des cuttings

Tube PVC lisse pour mesures γ-Ray

Absence de mesure

Tricône Ø 140 mm

Néant

Observations:

Date début: 28/03/2024
Date fin : 30/03/2024
Profondeur: 0,00 - 50,50 m

SD6

Cote NGF:
X :
Y :
Inclinaison : 0°

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
3/3

Altitude Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie supposée	Equipement forage	Niveau d'eau	Outil	Tubage	Remarque	Vitesse d'avancement (m/h)		Pression sur l'Outil (bars)		Pression d'injection (bars)		Couple de rotation (bars)		Pression de Retenue (bars)			
								0	1000	2000	0	50	100	0	12,5	25	0	75	150
39	Perte totale du fluide de forage Pas de remontée des cuttings		Tube PVC lisse pour mesures γ-Ray	Absence de mesure	Tricône Ø 140 mm	Néant		0			0			0			0		
40																			
41																			
42																			
43																			
44																			
45																			
46																			
47																			
48																			
49																			
50															0			0	
-50,50 50,50																			
51																			
52																			
53																			
54																			
55																			
56																			
57																			
58																			

Observations:

Date début: 28/03/2024
Date fin : 28/03/2024
Profondeur: 0,00 - 3,07 m

SD6 TC1

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
1/1

Longueur (m)	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression sur l'Outil (bars)	Pression d'injection (bars)	Couple de rotation (bars)	Pression de retenue (Bars)
	0 1000 2000	0 50 100	0 12,5 25	0 75 150	0 5 10
0					
1					
2					
3					

EXGTE 3.23

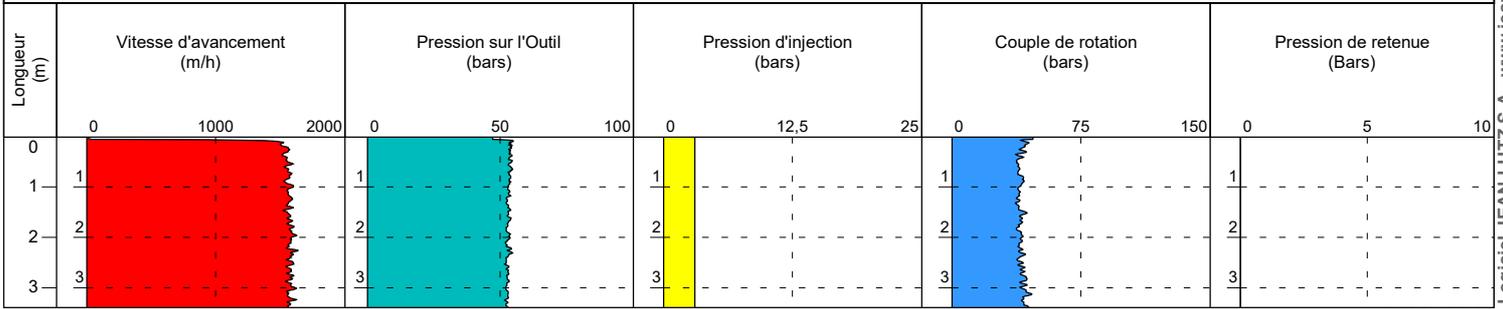
Date début: 30/03/2024
Date fin : 30/03/2024
Profondeur: 0,00 - 3,40 m

SD6 TC2

Machine: Socomafor 65

Client : EDOUARD DENIS IMMOBILIER

1/150
1/1



EXGTE 3.23

PIEZOMETRE PZ1

COTE (m)	PROF.	COUPE APPROCHEE	TUBAGE	OUTIL	EAU	PROF (m)	EQUIPEMENT - PIEZOMETRE	Remarque
53.80 53.65	0.00 0.15	Béton	0.0			0.00	Bouche à clé	
		Remblais sablo-argileux noirâtres				1.00	Bouchon de sobranite	
						1.50	Tube PVC plein Ø 51/60 mm	
50.65	3.15	Marne et calcaires beiges argileux	Néant	Tricône Ø 140 mm			Forage Ø 140 mm	
							Massif filtrant: graviers Ø 1,60/3,15 mm	
47.40	6.40	Marno-calcaire beige					Tube PVC crépiné (slot= 1 mm) Ø 51/60 mm	
43.80	10.00		10.0				Bouchon de pied	

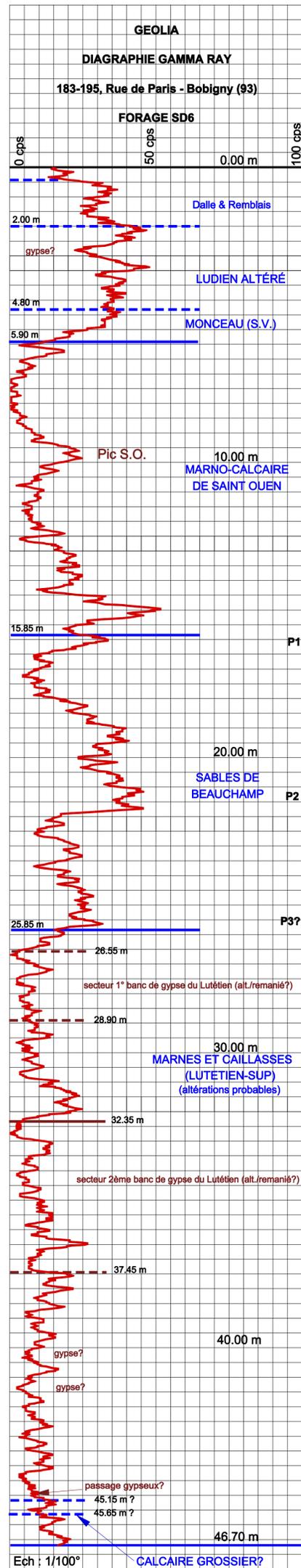
COTE (m)	PROF.	COUPE APPROCHEE	TUBAGE	OUTIL	EAU	PROF (m)	EQUIPEMENT - PIEZOMETRE	Remarque
54.50	0.00	Béton	0.0			0.00		
54.10	0.40							
		Remblais sableux noirâtres	Néant	Tricône Ø 140 mm		1.00		
51.30	3.20	Marne argileuse beige	Néant	Tricône Ø 140 mm				
48.80	5.70	Marno-calcaire beige	Néant	Tricône Ø 140 mm				
44.50	10.00		10.0					

ANNEXE 5 :

COUPES ET RESULTATS DES SONDAGES GAMMA RAY

SD6
Z=±54.50m

±27m



SP1
Z=±54.50m

±65m



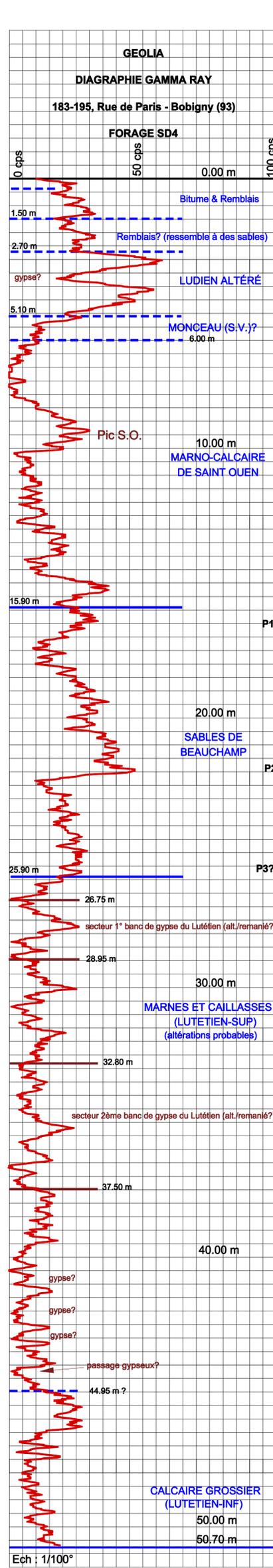
SP3
Z=±53.80m

±30m

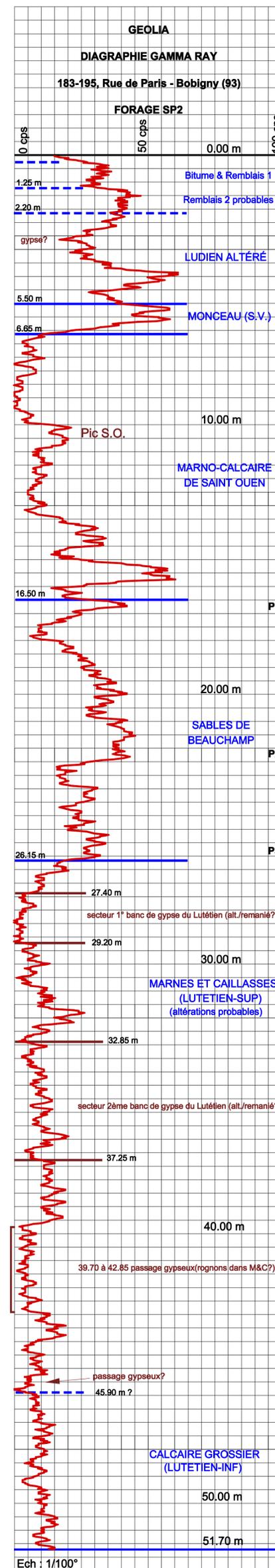


SD4
Z=±53.60m

±70m



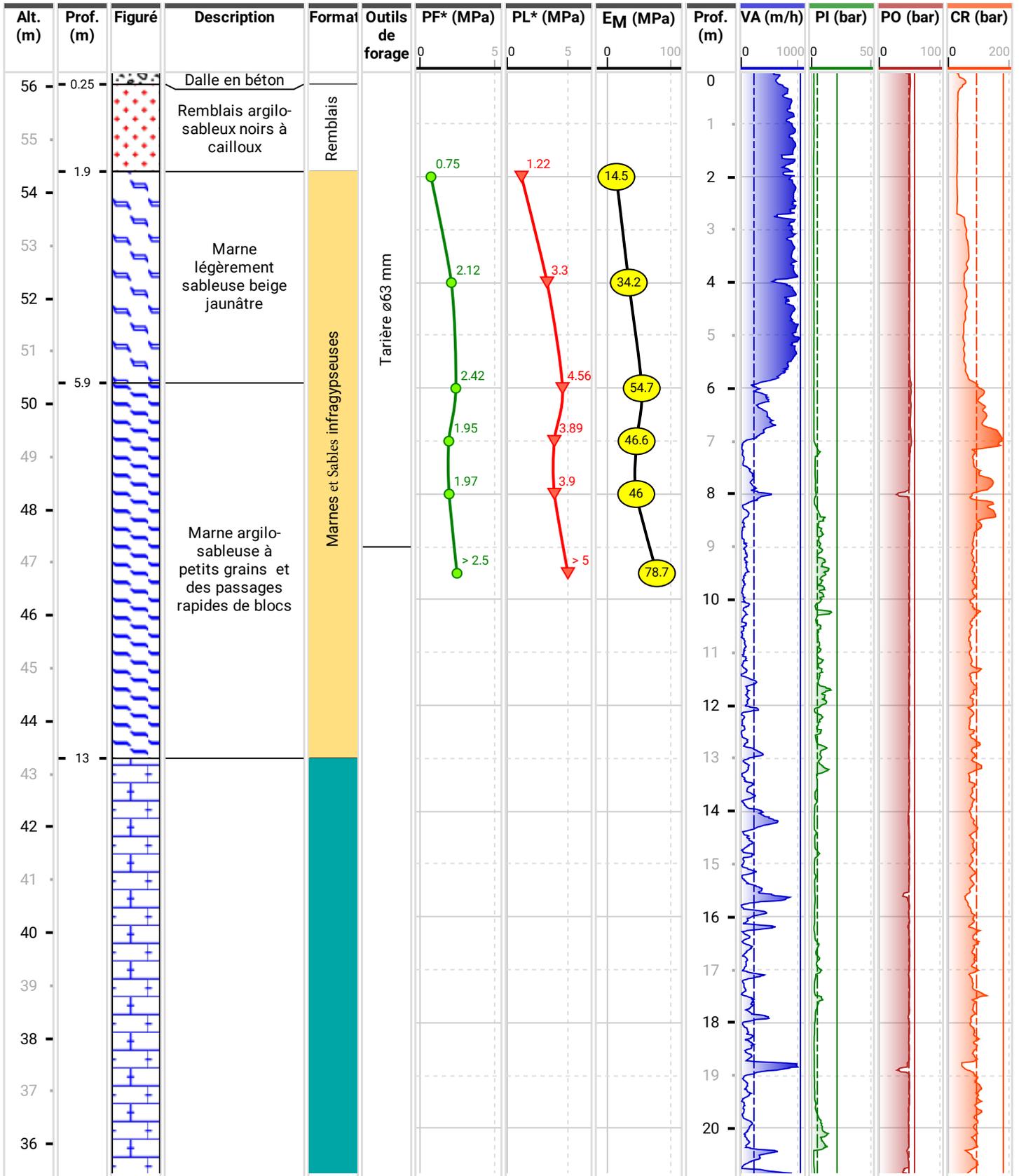
SP2
Z=±54.55m

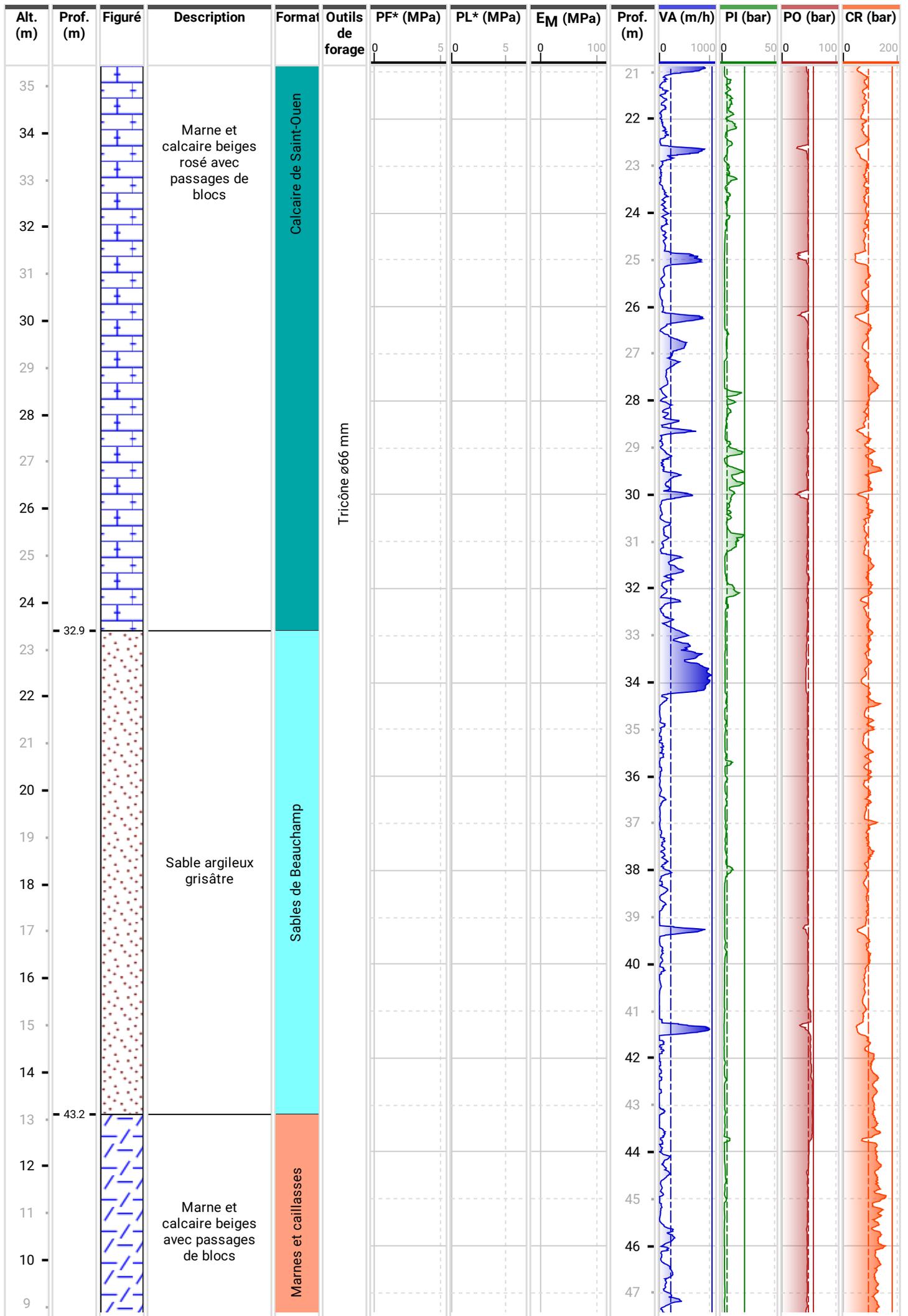


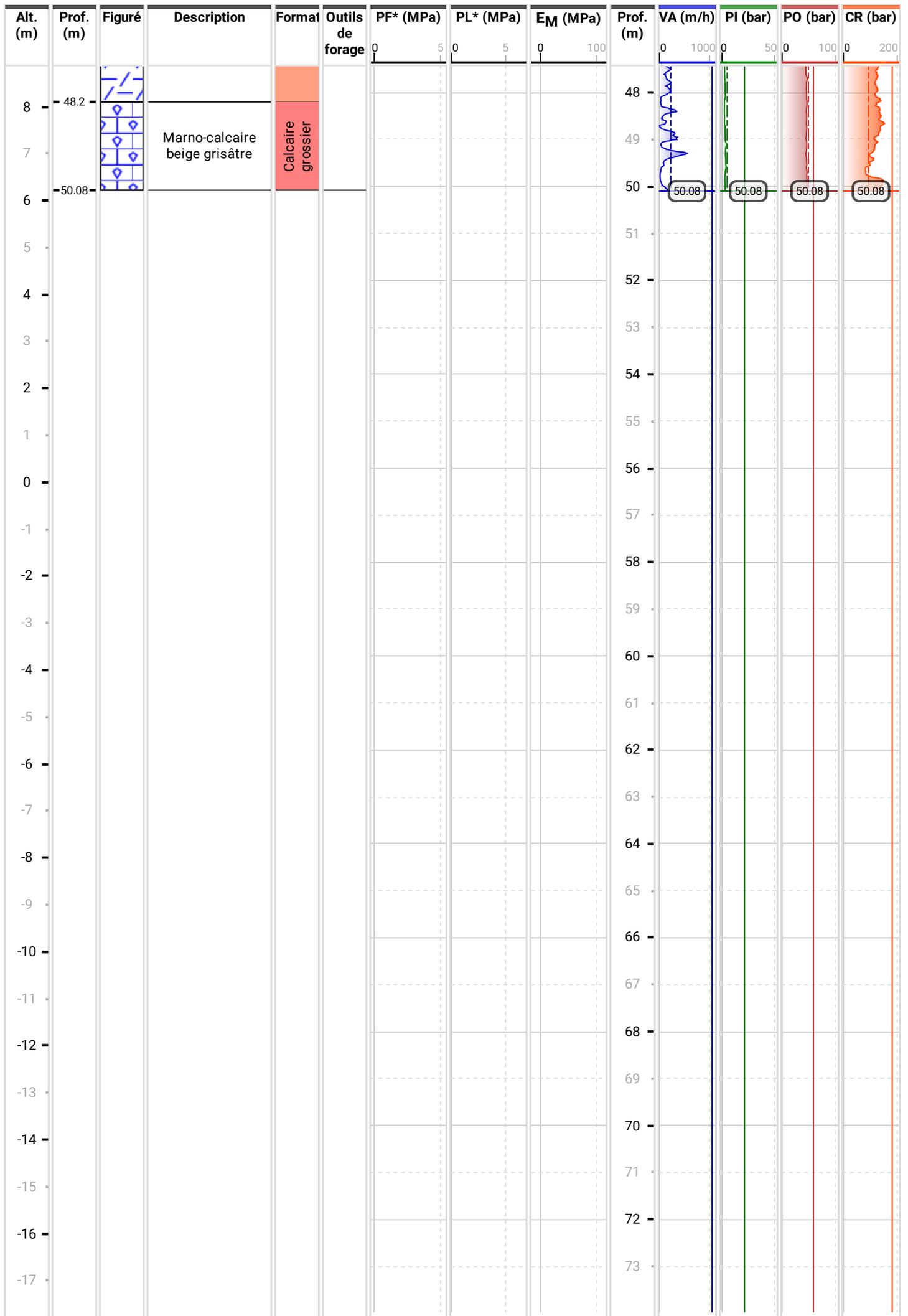
ANNEXE 6 :
COUPES ET RESULTATS DES SONDAGES ATLAS

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage SP1	Date de début 19/01/2024	Altitude NGF 56.3 m
Cote fin 50.08 m	Date de fin 22/01/2024	
Dossier P-240005	Machine EMCI 4.5	

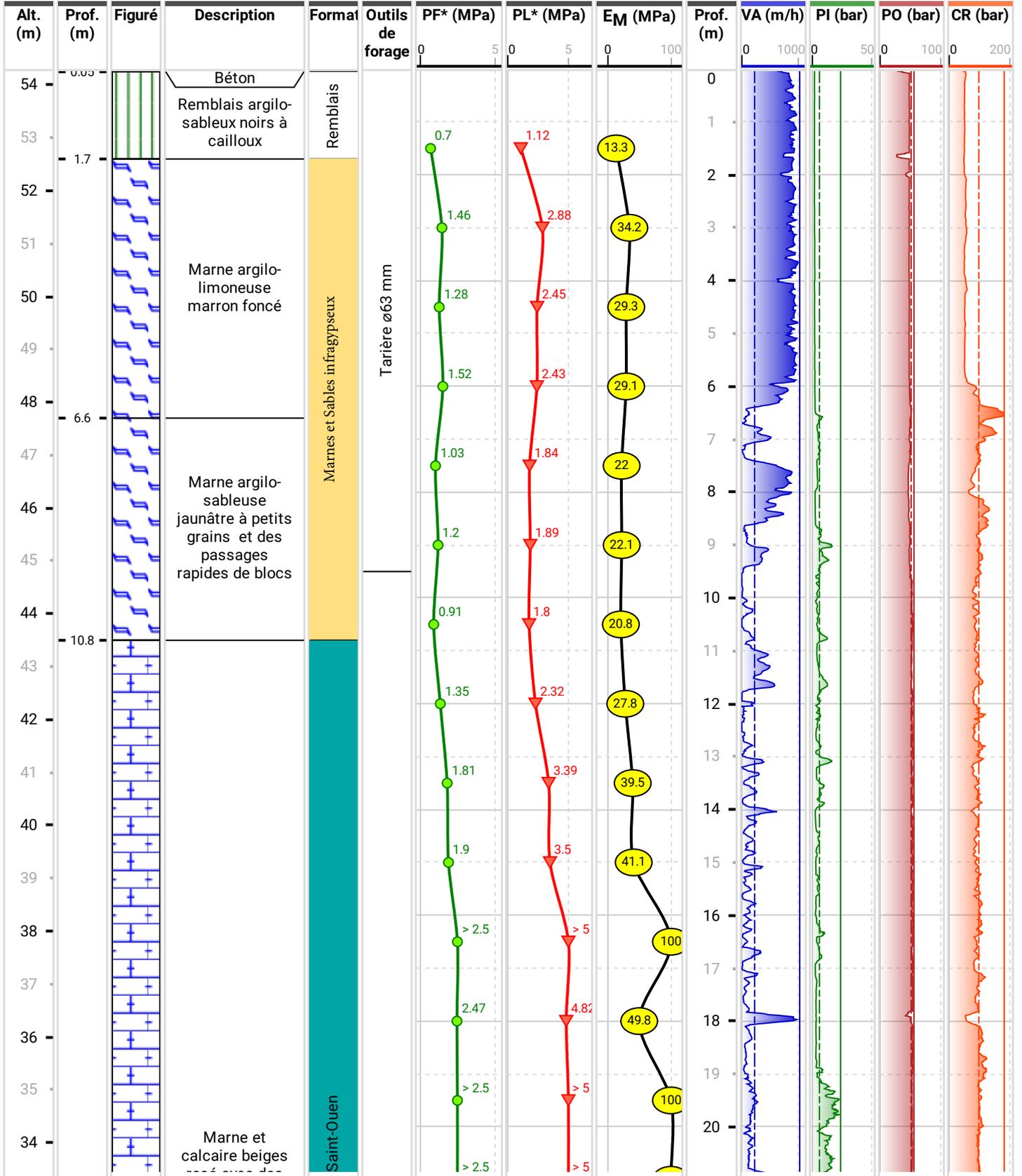


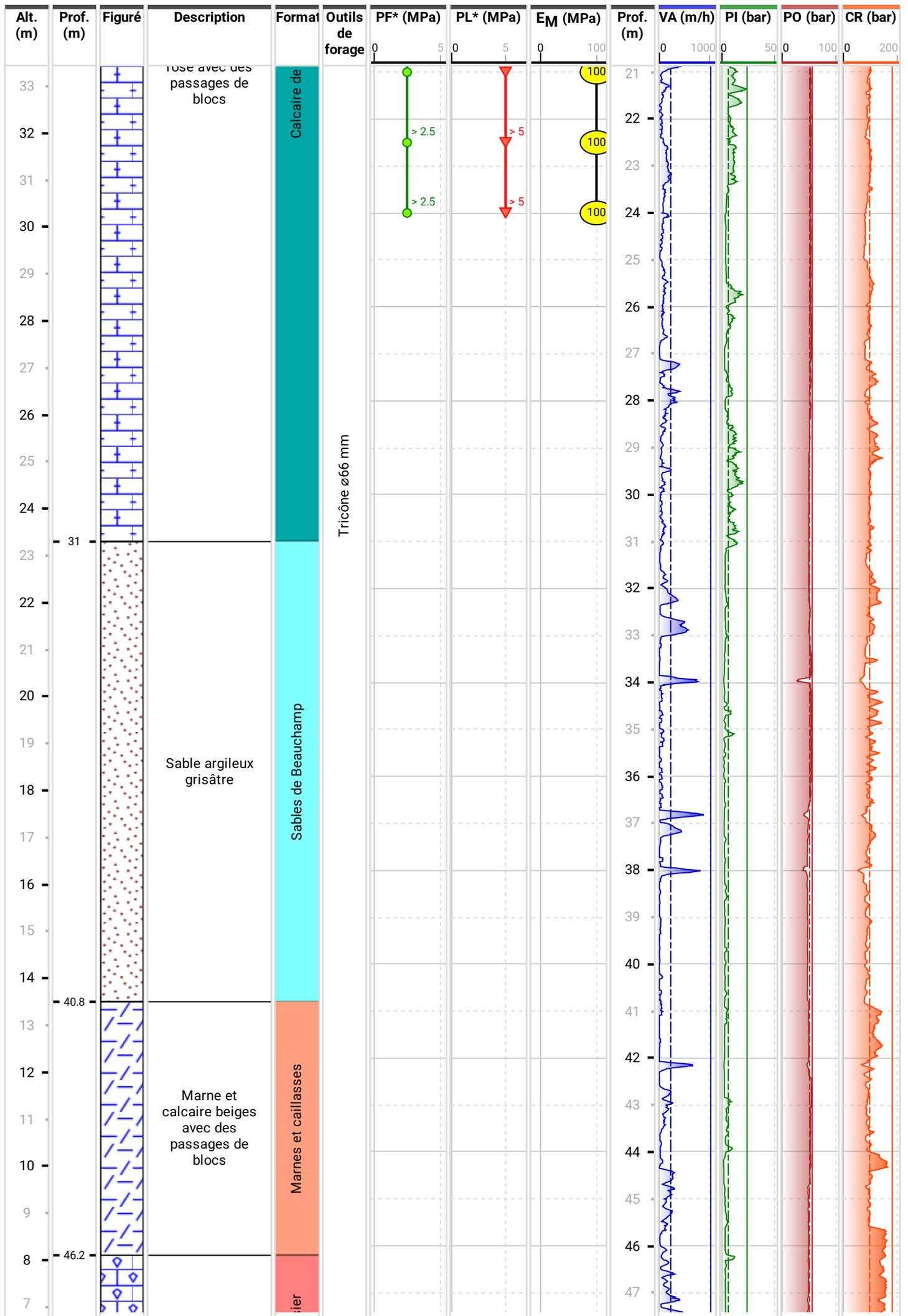


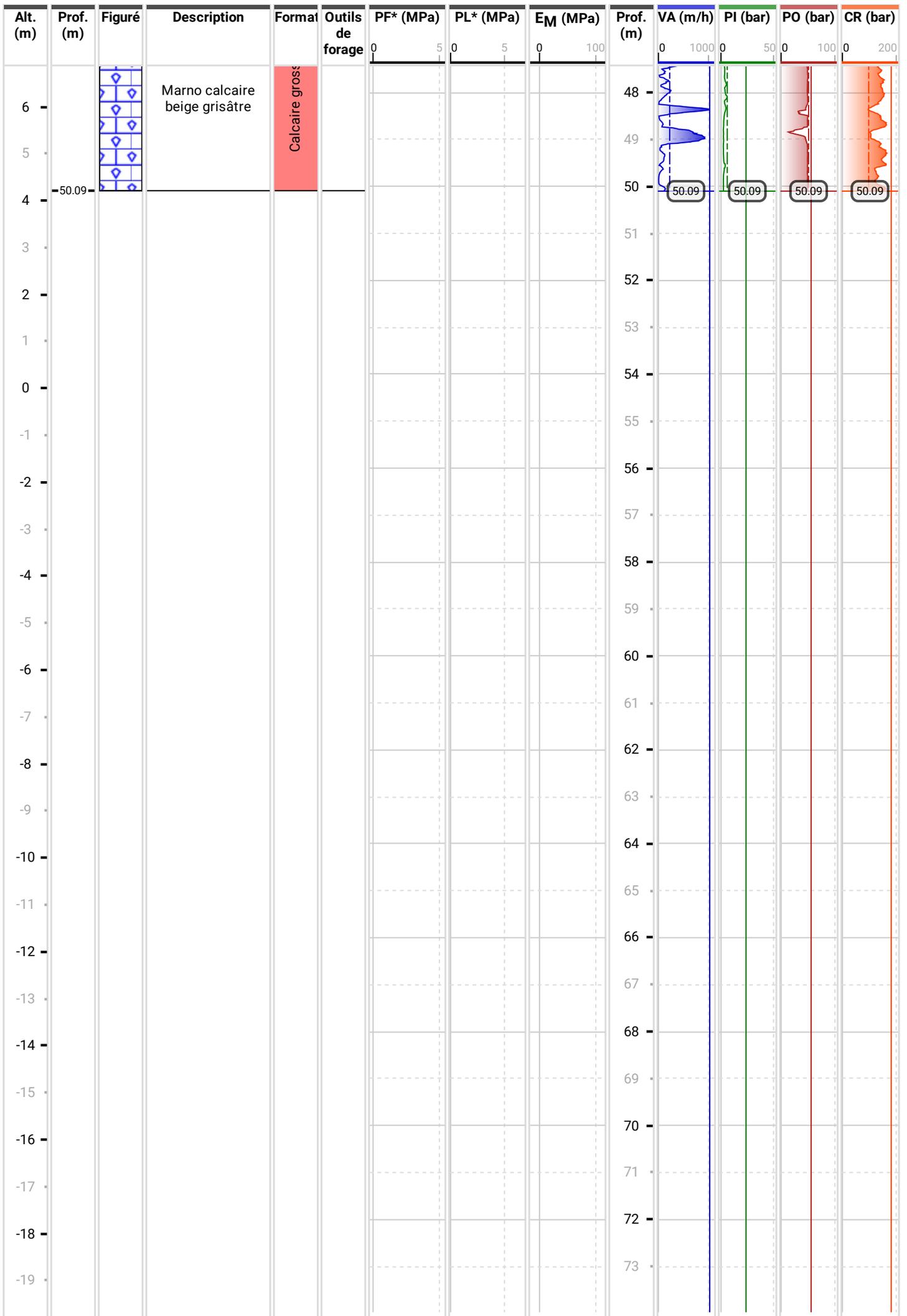


SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage SP2	Date de début 16/01/2024	Altitude NGF 54.3 m
Cote fin 50.09 m	Date de fin 17/01/2024	
Dossier P-240005	Machine EMCI 4.5	

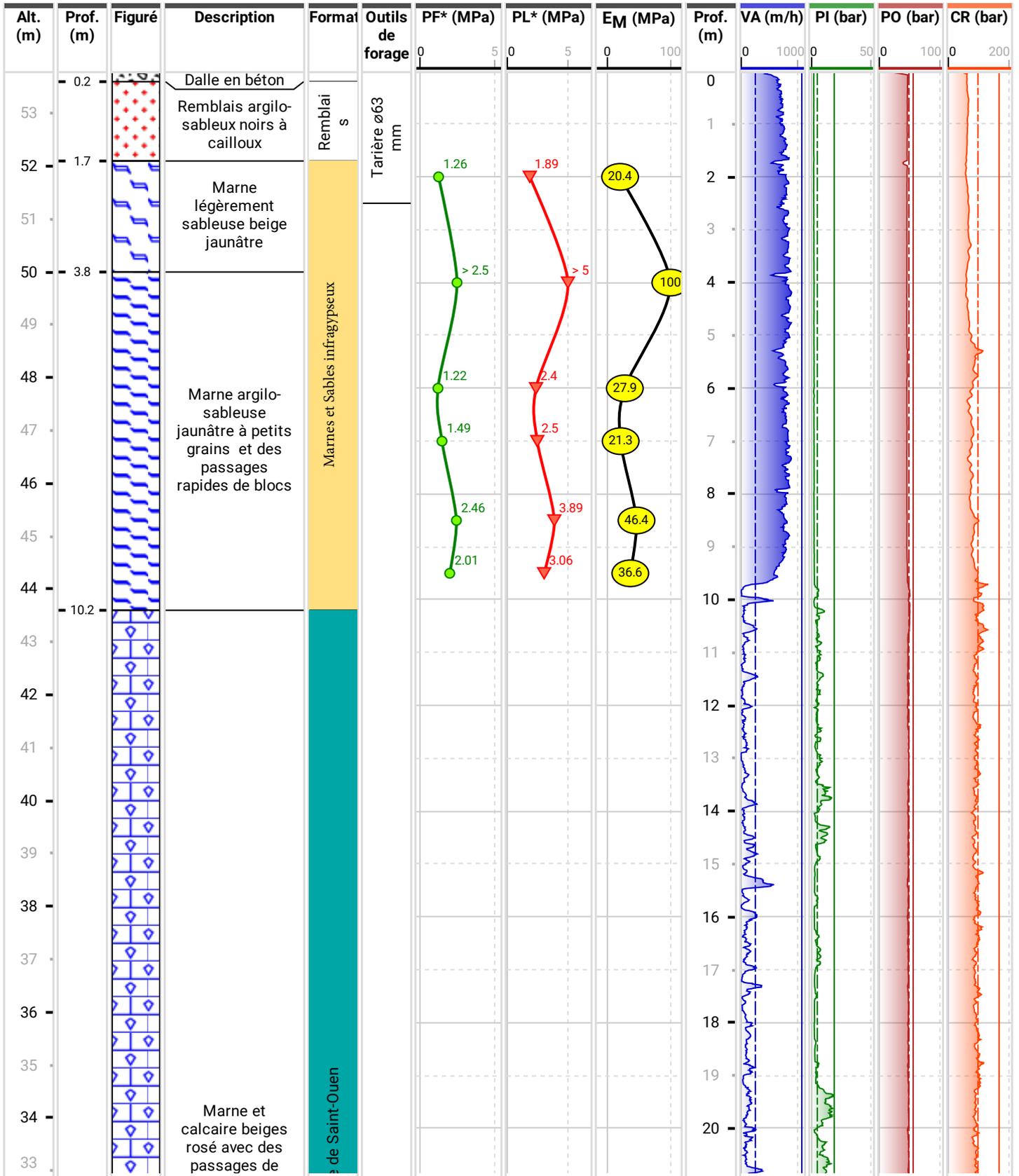


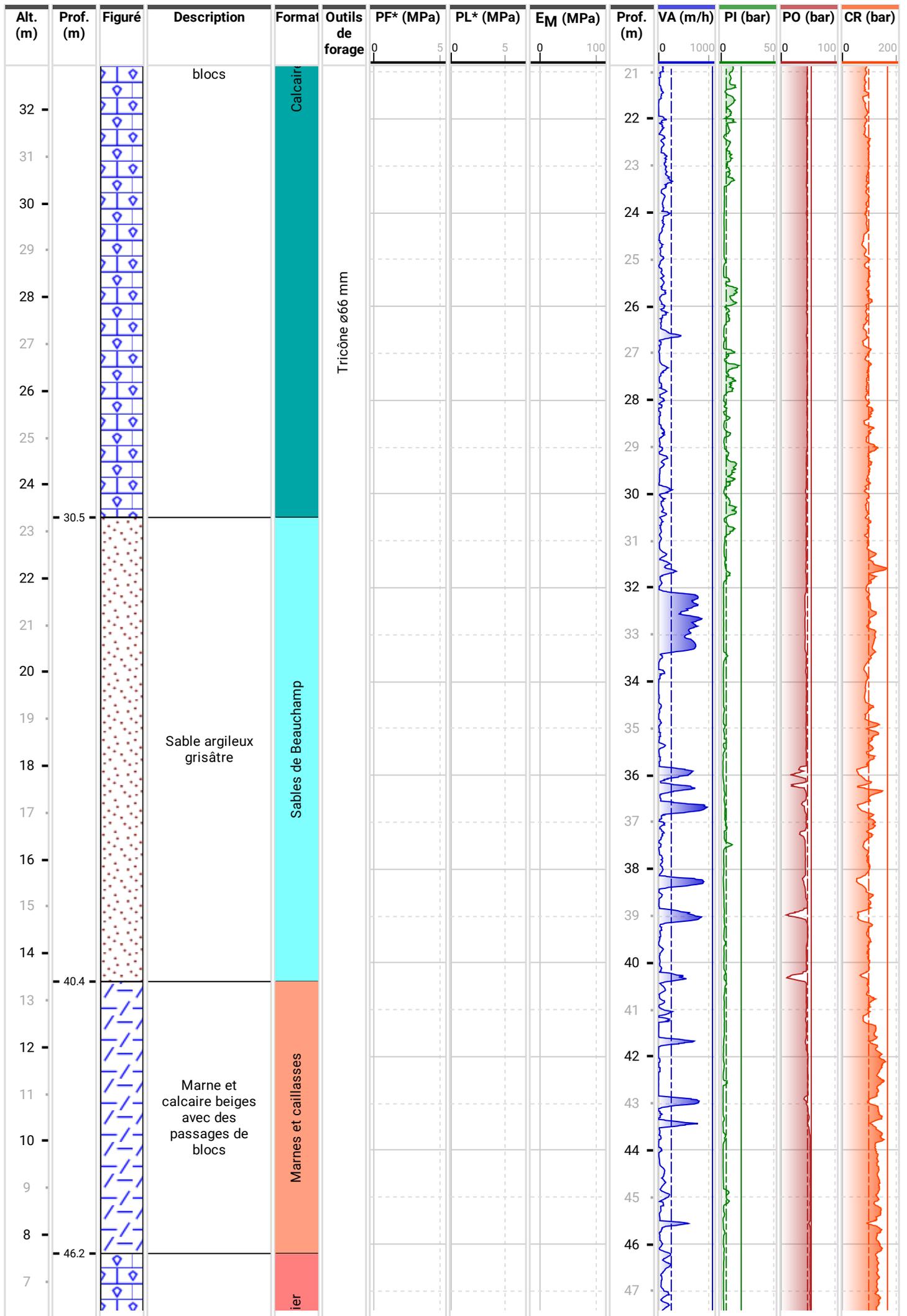


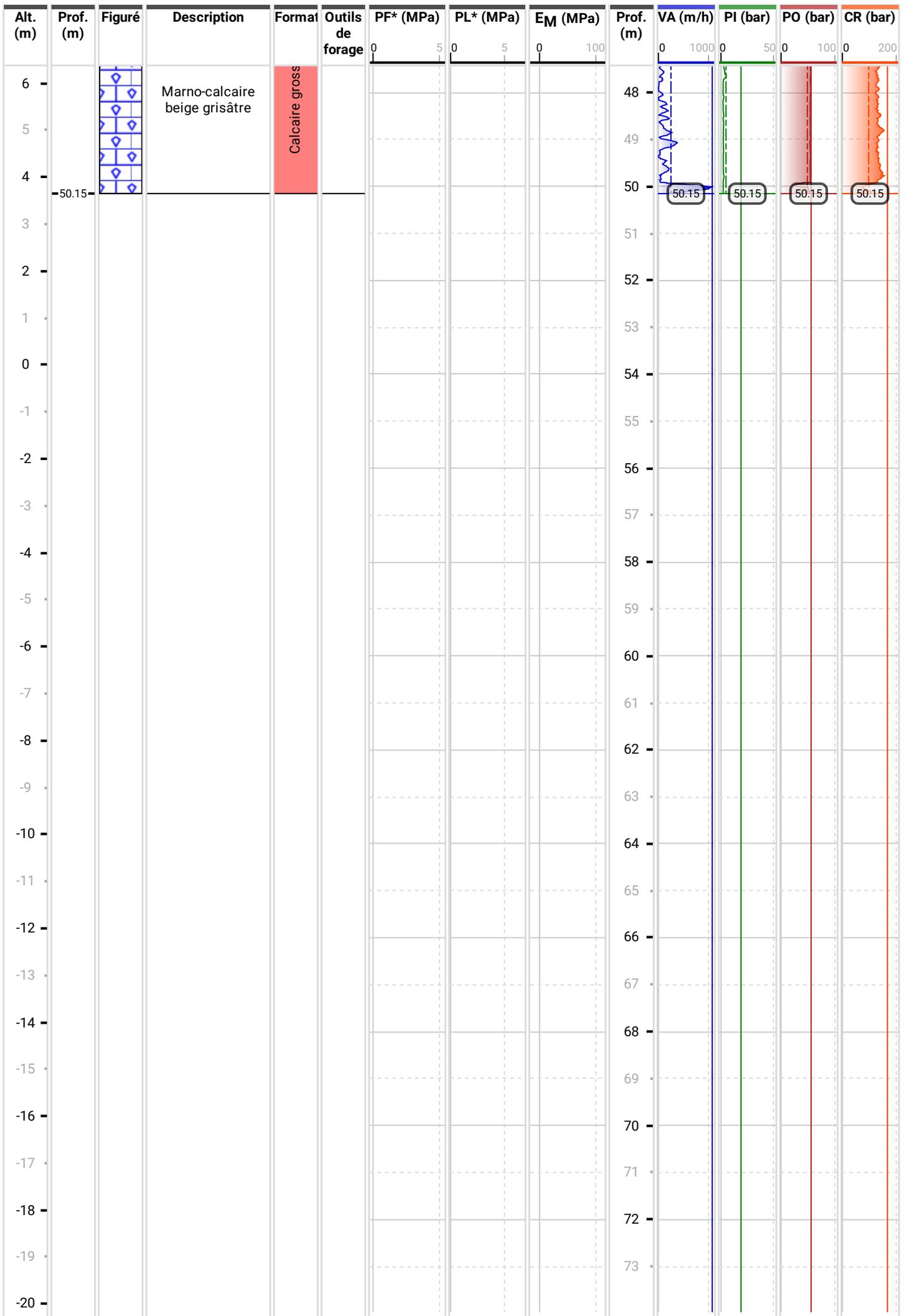


SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage SP3	Date de début 18/01/2024	Altitude NGF 53.8 m
Cote fin 50.15 m	Date de fin 19/01/2024	
Dossier P-240005	Machine EMCI 4.5	

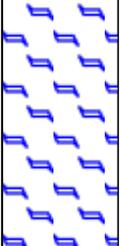






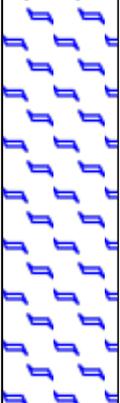
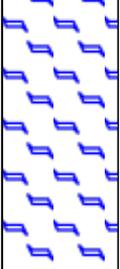
SONDAGE A LA TARIERE

Dossier	Date de début	X
P-240005	22/01/2024	Y
Forage	Date de fin	Altitude NGF
ST1	22/01/2024	54.5 m
Cote fin	Machine	
2 m	EMCI 4.5	

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Formation	Outils de forage	Description
54.5	0.2				Dalle en béton
54			Marnes et Sables infragypseux	Taritière ø90 mm	Marne légèrement sableuse beige jaunâtre
53.5					
53					
52.5	2				
52					
51.5					
51					
50.5					
50					
49.5					
49					
48.5					
48					
47.5					
47					
46.5					
46					
45.5					
45					
44.5					

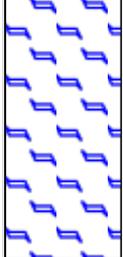
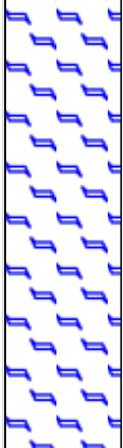
PIEZOMETRE

Dossier	Date de début	X
P-240005	18/01/2024	Y
Forage	Date de fin	Altitude NGF
PZ1	18/01/2024	54.6 m
Cote fin	Machine	
10 m	EMCI 4.5	

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Formation	Outils de forage	Description
54	0.2				Dalle en béton
53			Marnes et Sables infragypseux	Tricône ø90 mm	Marne légèrement sableuse beige jaunâtre
48	6.1				Marne argilo-sableuse à petits grains et des passages rapides de blocs
44	10				

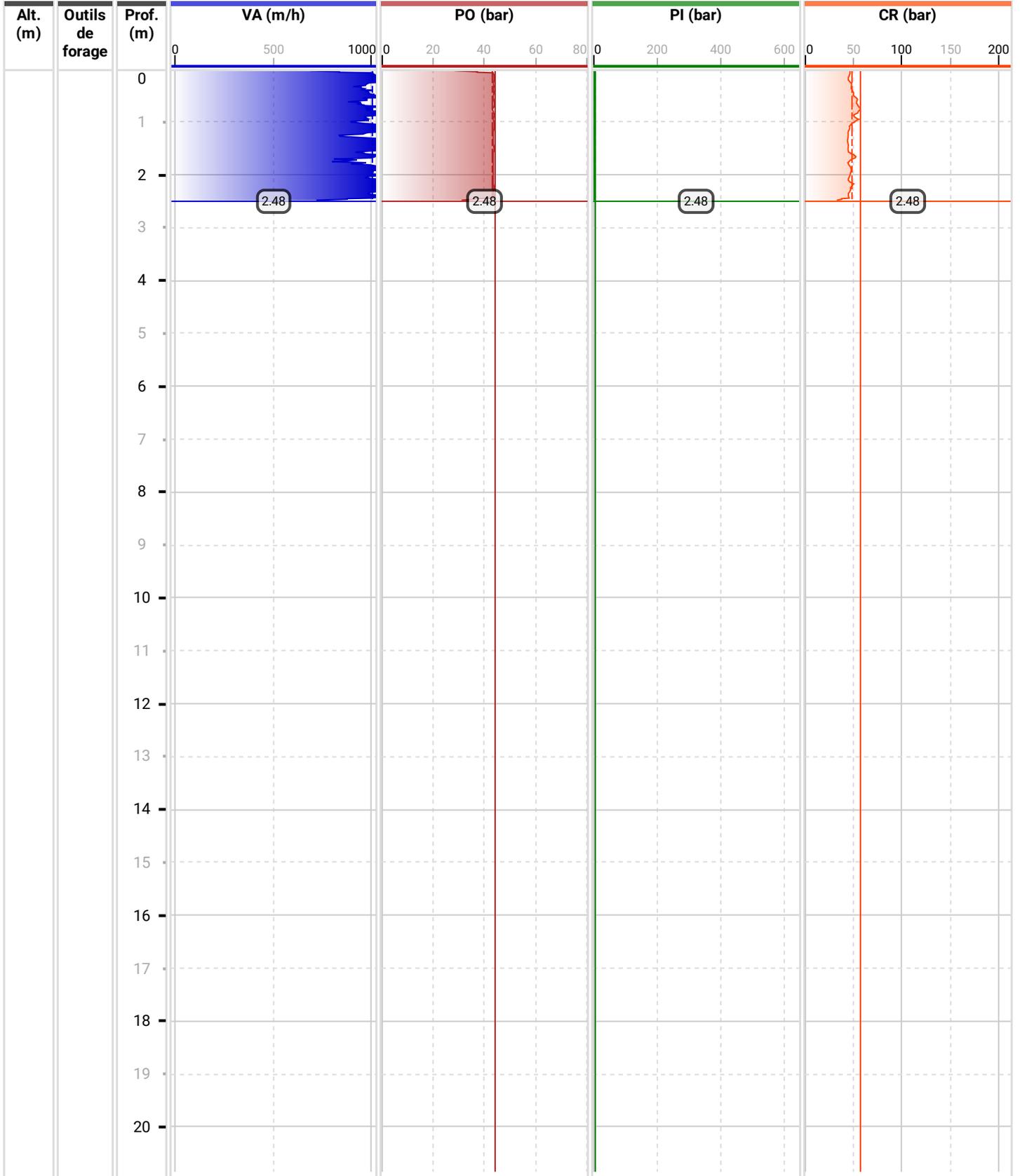
PIEZOMETRE

Dossier	Date de début	X
P-240005	18/01/2024	Y
Forage	Date de fin	Altitude NGF
PZ2	18/01/2024	53.6 m
Cote fin	Machine	
10.02 m	EMCI 4.5	

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Formation	Outils de forage	Description
53	0.5				Dalle en béton
52			Marnes et Sables infragypseux	Tricône ø90 mm	Marne légèrement sableuse beige jaunâtre
51					
50					
49	4.2				Marne argilo-sableuse à petits grains et des passages rapides de blocs
48					
47					
46					
45					
44					
43	10.32				
42					
41					
40					
39					
38					
37					
36					
35					
34					
33					

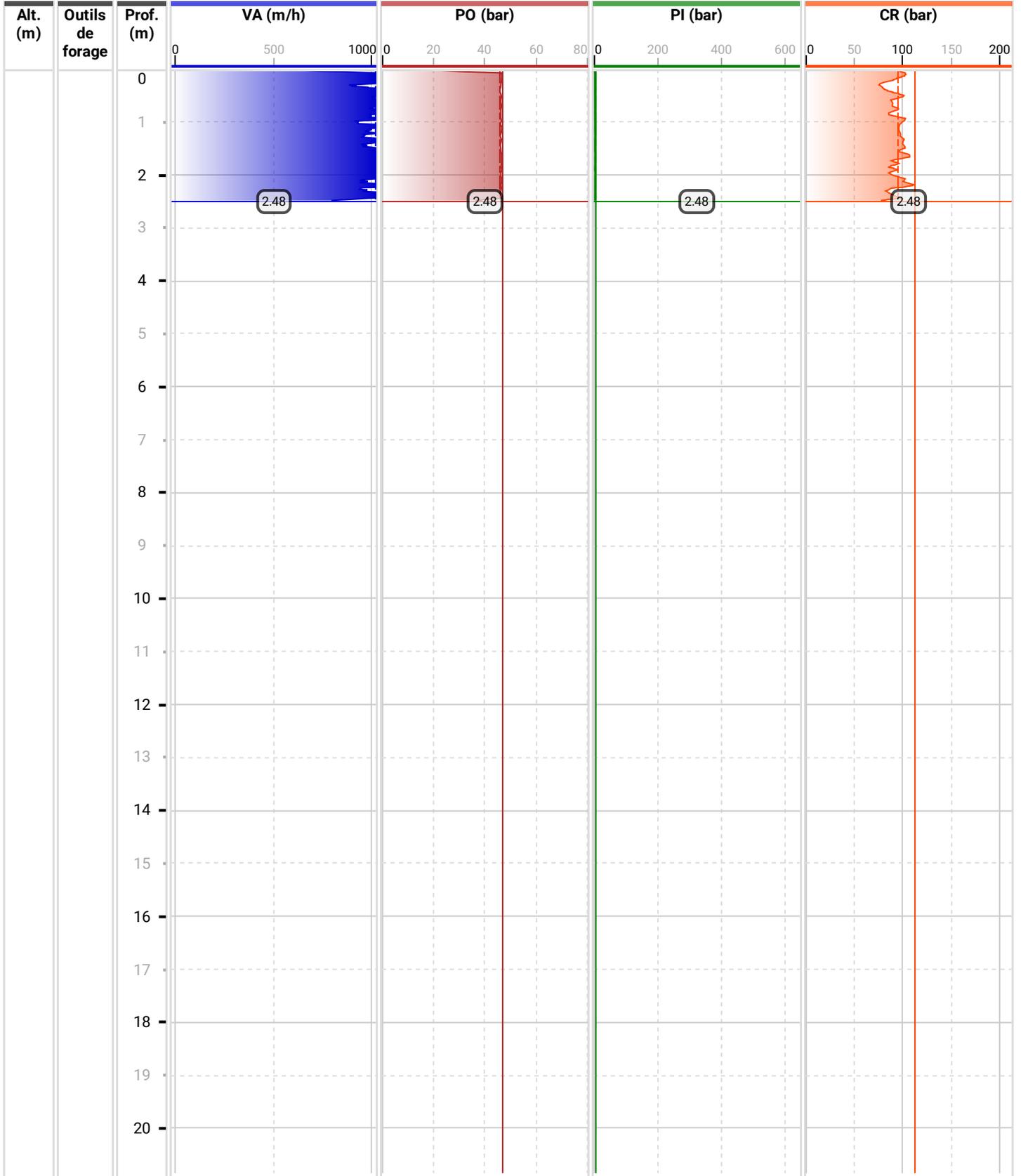
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NGF
SP1 ET	22/01/2024	
Cote fin	Date de fin	
2.48 m	22/01/2024	
Dossier	Machine	
P-240005	EMCI 4.5	



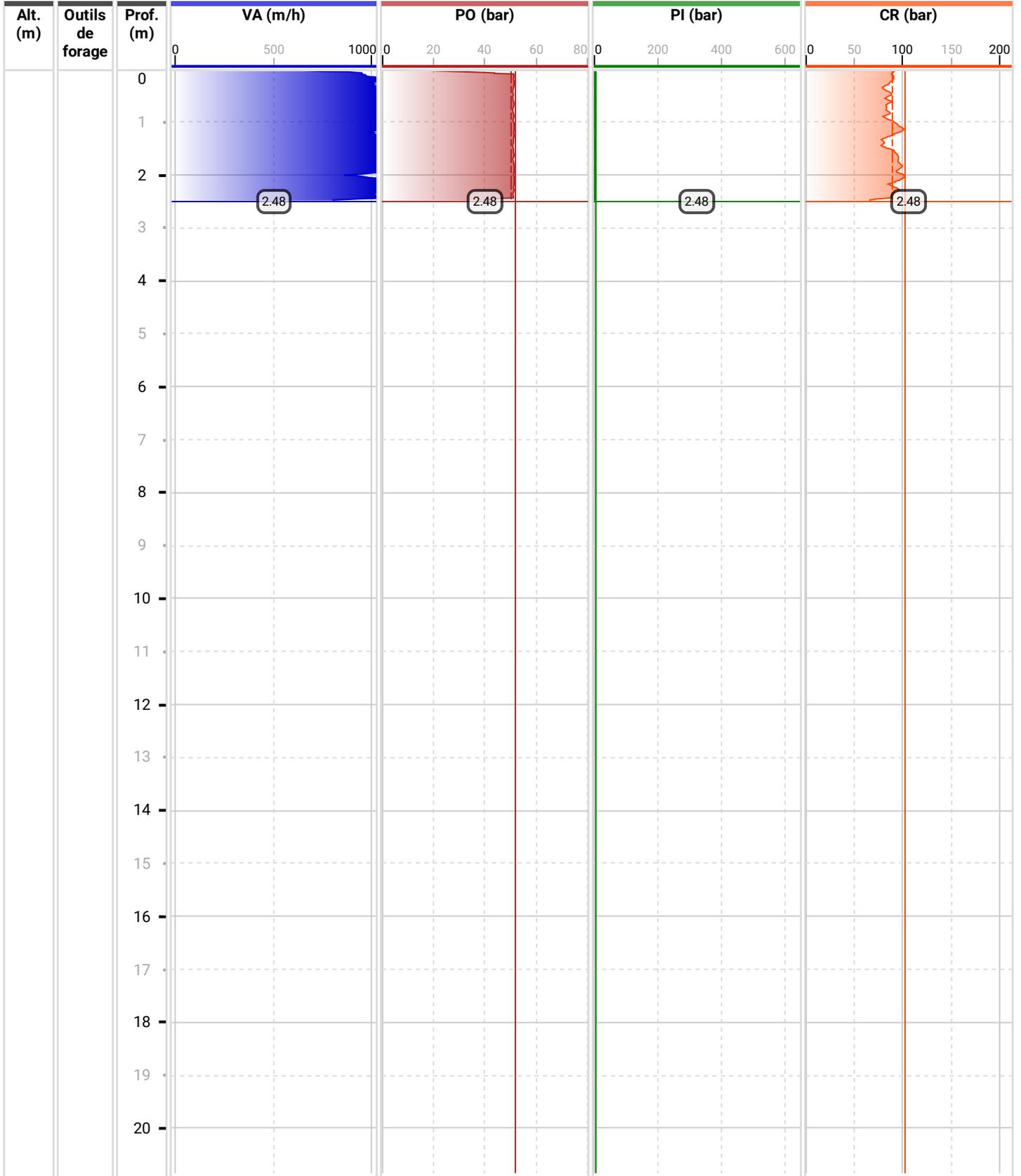
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NGF
SP2 ET	17/01/2024	
Cote fin	Date de fin	
2.48 m	17/01/2024	
Dossier	Machine	
P-240005	EMCI 4.5	



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NGF
SP3 ET	19/01/2024	
Cote fin	Date de fin	
2.48 m	19/01/2024	
Dossier	Machine	
P-240005	EMCI 4.5	



**Annexe 17 : ZAC Ecocité – Lot K2 / étude environnementale – DIAG complémentaire (pollution des sols), SOLPOL,
mars 2024**

SEQUANO

27 rue de Paris – CS 600 02
93 019 BOBIGNY CEDEX



ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

DIAG complémentaire



191 rue de Paris – Lot K2

BOBIGNY (93)

Rapport n° 231094_v3 du 1^{er} mars 2024

SOLPOL

24 rue des Carriers Italiens – 91350 GRIGNY
Tél : 01 69 02 07 77 – Fax : 01 69 06 08 64
SARL au capital de 15 000 € - RCS EVRY 790 431 944
SIRET : 790 431 944 00020 – APE : 7112 B – N° TVA intracom. : FR 88 790 431 944

FICHE SIGNALÉTIQUE

DONNEUR D'ORDRE

SEQUANO
27 rue de Paris – CS 600 02
93 019 BOBIGNY CEDEX

CONTACT

M. SAINT-PE	Tél : 07 86 73 69 95	Mail : c.saint-pe@sequano.fr
-------------	----------------------	---

SITE A L'ETUDE

191 rue de Paris / Lot K2 – BOBIGNY (93)

PRESTATIONS

Prestations globales : DIAG

Prestations élémentaires : A100 - A130 / A200 – A260 – A270

HISTORIQUE DES VERSIONS

Version	Référence	Date	Commentaire
1	231094_v1	21/02/2024	Rapport initial
2	231094_v2	29/02/2024	
3	231094_v3	01/03/2024	

ÉQUIPE DE PROJET / VISA

Ingénieur d'études / Rédacteur	Chef de projet / Vérificateur	Superviseur / Approbateur
Abdenour BOUCEDRA	Clément LE MILLIER	Maxime ROSIAU
		

CERTIFICATIONS

Certification LNE SSP www.lne.fr		
		

TABLE DES MATIÈRES

FICHE SIGNALÉTIQUE	2
TABLE DES MATIÈRES	3
TABLE DES ILLUSTRATIONS	5
TABLE DES ANNEXES	6
LEXIQUE	7
SYNTHÈSE NON TECHNIQUE	8
SYNTHÈSE TECHNIQUE	10
INTRODUCTION	14
1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA MISSION	14
2. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DE LA MISSION	15
2.1. MÉTHODOLOGIE ET RÉFÉRENCES NORMATIVES	15
2.2. PRÉSENTATION DES ÉLÉMENTS DE LA MISSION	15
3. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU PROJET	16
3.1. LOCALISATION DU PROJET	16
3.2. DESCRIPTION DU PROJET	16
4. SYNTHÈSE DES ÉTUDES ANTERIEURES	17
PREREQUIS	20
5. VISITE DE SITE (CODE A100)	20
5.1. MILIEUX ET USAGES AU DROIT ET À PROXIMITÉ DU SITE	20
5.1.1. Mesure de précaution et de maîtrise des risques	22
5.1.2. Mise en sécurité du site	22
5.1.3. Proposition de diagnostic ou de surveillance	22
5.1.4. Contraintes pour la réalisation de diagnostic ou de surveillance	22
6. ÉLABORATION D'UN PROGRAMME PRÉVISIONNEL D'INVESTIGATIONS (CODE A130)	23
6.1. OUVRAGES PRÉSENTS DANS LA ZONE D'ÉTUDE	23
6.2. CONDITIONS D'INTERVENTION	23
6.3. STRATÉGIE D'INVESTIGATIONS	23
PRESTATION DIAG	25
7. PRÉLÈVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES SOLS ET SUR LES TERRES EXCAVÉES OU À EXCAVER (CODES A200 et A260)	25
7.1. RÉALISATION DES PRÉLÈVEMENTS	25
7.1.1. Identification et localisation des lieux de prélèvement de sol	25

7.1.2.	Description des méthodologies de prélèvements, mesures et analyses de sol	25
7.2.	SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS ET MESURES DE TERRAIN	26
8.	INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS (CODE A270).....	29
8.1.	RÉSULTATS ANALYTIQUES.....	29
8.1.1.	Référentiels pour l'interprétation des données	29
8.1.2.	Synthèse des analyses en laboratoire.....	30
8.2.	CONCLUSIONS	32
8.3.	RECOMMANDATIONS	34
8.4.	LIMITES	37