Docusign Envelope ID: 5AC4E0E9-5777-44AE-B4B3-C3D32DFD12B3

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

Liberté
Égalité
Fraternité

CERFA
N° 14734 * 04

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 : 09 / 12 / 2024
Dossier complet le : 09 / 12 / 2024
N° d'enregistrement : F011-24-C-0268

1 Intitulé du projet

PROJET DE REAMENAGEMENT DE LA GARE DE VILLENEUVE-SAINT-GEORGES

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

2.1 Personne physique

Nom

Prénom(s)

2.2 Personne morale

Dénomination
SNCF GARES & CONNEXIONS

Raison sociale

N° SIRET
5 0 7 5 2 3 8 0 1 0 2 1 5 7

Type de société (SA, SCI...)
SA

Représentant de la personne morale : ☐ Madame ☑ Monsieur

Nom
BROCOLETTI

Prénom(s)
Sébastien

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès du service destinataire.

Docusign Envelope ID: 5AC4E0E9-5777-44AE-B4B3-C3D32DFD12B3

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.)
Rubrique 5b) Construction de gares et haltes, plates-formes et de terminaux intermodaux Rubrique 9d) Zones mouillages et équipements légers	Le projet prévoit la démolition du bâtiment Voyageurs de la gare existante et la construction d'un nouveau bâtiment accompagnées de la création d'une passerelle piétonne pour l'accès PMR et UFR. La phase de chantier du projet comprend la mise en œuvre d'équipement d'amarrage pour la mise en oeuvre d'une logistique fluviale.

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

L'opération est une opération de réaménagement de l'ensemble de la gare existante de Villeneuve-Saint-Georges. Elle comprend :
- la création d'une passerelle traversante pour l'accessibilité PMR ;
- le rehaussement et réaménagement du quai 1 aux normes PMR ;
- le remplacement des abris des quais 3 et 4
- la modernisation du bâtiment Voyageurs qui comprend la démolition du bâtiment existant et la construction d'un nouveau sur le même emplacement.

En parallèle, le projet prévoit dû fait de l'accès routier contraint avec une circulation dense et de sa proximité immédiate avec la Seine la mise en place d'une logistique fluviale pour le transport de chantier, nécessitant au préalable l'installation d'équipements d'amarrage.

Détails Cf Annexe 8.

4.2 Objectifs du projet

Les principaux objectifs du projet consistent à :
1) Reconfigurer et sécuriser le bâtiment Voyageurs. Le nouveau bâtiment doit permettre de :
- Créer un parvis aujourd'hui inexistant dans un contexte urbain très contraint par la RN6 ;
- Gérer l'intermodalité : aménager une véritable zone intermodale bus mieux connectée à la gare et à la ville, couverte, mieux équipée et accessible aux PMR ;
- Faire de la gare un lieu plus simple et plus agréable : rendre les espaces en gare plus fonctionnels et moins anxiogènes ;
- Construire un bâtiment à haute qualité environnementale.
2) Rendre la gare accessible aux PMR et UFR
3) Désaturer les quais en créant une passerelle piétonne, mais également traversante depuis le parvis de la gare jusqu'au parking sur les berges de la Seine ;
3) Poursuivre les travaux au niveau des quais avec notamment le remplacement les abris filants sur les quais ;
4) Améliorer l'accès de la gare côté des berges de Seine en sécurisant les nouvelles installations vis-à-vis du risque crues.

Docusign Envelope ID: 5AC4E0E9-5777-44AE-B4B3-C3D32DFD12B3

4.3 Décrivez sommairement le projet

4.3.1 Dans sa phase travaux

Le chantier durera de mi-2028 à mi-2033 soit une durée totale de 60 mois et se divise en 4 grandes phases. Les deux premières phases concernent principalement la création de la passerelle, les phases 3 et 4, la démolition et la reconstruction du nouveau Bâtiment Voyageurs.
Pour la réalisation des travaux il est envisagé d'utiliser le parking côté Seine pour les installations de chantier.
Pour la création de la passerelle piétonne, il est prévu d'installer sur ce parking une plateforme de lancement d'une hauteur de 13m et d'une emprise de 275m (lancement du tablier de la passerelle).
Au vu de la configuration du site et des accès contraints au parking côté Seine (hauteur limitée des pont rail, route principale RN6 saturée) il est envisagé la mise en place d'une logistique par voie fluviale (y compris pour l'acheminement d'une grue de grande capacité pour le montage et l'installation de la passerelle) au moyen de barges.
La mise en œuvre d'une logistique par voie fluviale nécessitera au préalable d'installer des ouvrages spécifiques au niveau du fleuve et de ses berges pour l'amarrage des barges et de renforcer le sol du parking pour le fonctionnement et circulation de la grue (charge).

A ce stade, 2 scénarios d'aménagements d'accostage/amarrage sont proposés :
• Scénario 1 : Remise en service de la cale de mise à l'eau existante pour la grande barge de 79m et aménagement sur ducs d'Albe d'accostage/amarrage pour les 2 barges coffrées (38m).
• Scénario 2 : Création d'un ponton d'amarrage avec ducs d'Albe d'accostage/amarrage pour la grande barge de 79m et aménagement sur ducs d'Albe d'accostage/amarrage pour les 2 barges coffrées (38m).

Détails Cf Annexe 8 et 10

4.3.2 Dans sa phase d'exploitation et de démantèlement

Le projet de réaménagement de la gare comprend au niveau du Bâtiment Voyageurs :
• Élargissement du trottoir (Zone des Pas Perdus) pour la création d'un cheminement piéton entièrement couvert,
• Aménagement de zones d'attente pour les bus : implantation de sièges hauts et bas, protégés sous l'auvent,
• Une réorganisation complète du Bâtiment Voyageurs avec l'implantation de l'ensemble des équipements voyageurs et des éléments de sécurité (billetterie Transilien, hall accessible au public, lignes de contrôle, zone d'appareils automatiques, dispositifs de fermeture la nuit, automate de retrait colis, sanitaire automatique PMR),
• Ouverture sur les deux 2 passages souterrains de la gare.
• Réaménagement des locaux d'exploitation de la gare sur 3 niveaux : rez-de-chaussée accessible depuis le trottoir, R+1 accessible depuis le quai 1 et R+2.
• Réfection complète de la cour de service à rez-de-chaussée par la création de locaux de services (local Déchets, local Sel, local Autolaveuse).
• Création d'une cuve de rétention de 15m3 pour récupération des eaux pluviales et redistribution vers des locaux de service nécessitant une alimentation en eau non potable.

La création d'une passerelle d'une portée de 60 mètres et enjambant les 8 voies ferrées desservant les quais et traversant entre le parvis côté RN6 jusqu'au parking sur les berges de la Seine. La passerelle sera équipée d'ascenseurs et d'escaliers fixes et mécaniques. Une rampe PMR et escalier fixe la complète sur son dernier tronçon côté parking en zone inondable.

Le projet prévoit la poursuite des aménagements au niveau des quais avec :
• Le réaménagement du quai 1, avec rehaussement et mise aux normes PMR du quai.
• La démolition et le remplacement des abris filants sur les quais 3 et 4. Détails Cf Annexe 9 et 10

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

ⓘ 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 fera l'objet d'une procédure IOTA portant tant sur le projet que sur les équipements d'amarrage et installations de chantier pour la phase travaux avec notamment : des aménagements en lit majeur de la Seine (risque inondation) et des équipements d'amarrage avec des incidences potentielles sur la vie et la circulation aquatique et/ou sur les frayères avec une extraction de sédiments. Cette procédure sera potentiellement complétée des sujets suivants : en fonction des modalités de gestion des eaux pluviales et en cas de prélèvements d'eaux souterraines pour la phase travaux.
Ce dossier IOTA sera concerné par une évaluation des incidences Natura 2000 simplifiée.
L'abattage de quelques marronniers sera soumis à une autorisation préalable d'abattage d'alignement des arbres.
Au titre du CU, le projet fait actuellement l'objet d'une concertation publique préalable et sera soumis à une permis de construire avec avis de l'ABF. Détails Cf Annexe 11

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

Grandeurs caractéristiques du projet	Valeurs
Superficie globale de l'opération	6000 m2
Emprise Bâtiment Voyageurs	650 m2
Emprise Passerelle et accès	1100 m2
Hauteur Passerelle	7m (au-dessus des quais)
Superficie Parvis	1000 m2

4.6 Localisation du projet

Adresse et commune d'implantation

Numéro : Voie : Pl. Pierre Semard

Lieu-dit :

Localité : Villeneuve-Saint-Georges

Code postal : 9 4 1 9 0 BP : Cedex :

Coordonnées géographiques[1]

Long. : 0 2 ° 4 4 ' 6 6 " 8 Lat. : 4 8 ° 7 3 ' 0 0 " 2

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 :

Villeneuve-Saint-Georges

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

Plan Local d'Urbanisme PLU adopté le 28 juin 2016 et modifié le 15 octobre 2019.
Zone UYf dédié à l'activité ferroviaire et zone Nb secteur naturel dédié aux berges de la Seine et de l'Yerres.

ⓘ Joignez à votre demande les annexes n°2 à 6.

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.

Docusign Envelope ID: 5AC4E0E9-5777-44AE-B4B3-C3D32DFD12B3

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

ⓘ 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) ?	☐	☑	
En zone de montagne ?	☐	☑	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	☐	☑	
Sur le territoire d'une commune littorale ?	☐	☑	
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	☐	☑	

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 ?	☐	☑	
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	☑	☐	Le site du projet est couvert par le périmètre de protection d'un monument historique ; l'Eglise Saint Georges, située à 200 mètres au sud-est du site de projet. Il est également dans un site patrimonial remarquable (SPR).
Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	☐	☑	
Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ? Si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	☑	☐	L'ensemble du parking côté Berges de Seine faisant partie du périmètre projet est situé en zone Rouge du PPRi. La piste cyclable et l'alignement de marronniers en zone Verte (zone d'expansion des crues).
	☑	☐	Le PPRi a été approuvé par arrêté préfectoral n°2007/4410 le 12 novembre 2007.
Dans un site ou sur des sols pollués ?	☐	☑	
Dans une zone de répartition des eaux ?	☐	☑	
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	☑	☐	Le site de projet est en partie situé dans le périmètre de protection rapproché des eaux potables et minérales du syndicat des eaux d'Ile-de-France, dont l'usine est implantée à Choisy-le-Roi.
Dans un site inscrit ?	☐	☑	

Docusign Envelope ID: 5AC4E0E9-5777-44AE-B4B3-C3D32DFD12B3

Le projet se situe-t-il dans ou à proximité :	Oui	Non	Lequel et à quelle distance ?
D'un site Natura 2000 ?	☐	☑	
D'un site classé ?	☐	☑	

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 ?	☐	☑	Le projet ne prévoit pas de création de surface en sous-sol. Les ouvrages seront réalisés avec des fondations profondes types pieux ou micropieux ne nécessitant pas de rabattement de nappe.
	Impliquera-t-il des drainages/ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	☐	☑	Le projet ne prévoit pas de création de surface en sous-sol. Les ouvrages seront réalisés avec des fondations profondes types pieux ou micropieux ne nécessitant pas de rabattement de nappe.
	Est-il excédentaire en matériaux ?	☑	☐	Le projet va générer des déchets de démolition (plusieurs bâtiments) et une quantité modérée de terres excavées (déblais). Un diagnostic PEMD a été réalisé. En phase PRO, il sera étudié les potentialités de réemploi in-situ et ex-situ et de valorisation en s'appuyant sur le diagnostic PEMD réalisé.
	Est-il déficitaire en matériaux ?	☑	☐	Le projet nécessitera un apport de matériaux nécessaires aux travaux de création de la passerelle piétonne et du Bâtiment voyageurs.
	Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	☑	☐	Oui. A noter qu'une part des matériaux utilisés dans le cadre du projet sera biosourcée. Les possibilités de réemploi des matériaux issus des démolitions et de réemploi des terres seront étudiées en phase PRO.

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 ?	☑	☐	Le projet ne modifiera pas les besoins en consommation en eau potable. Concernant l'assainissement, il n'induit pas de modification des volumes d'eaux usées. Pour les eaux pluviales, les modalités de gestion ne sont pas encore arrêtées, dans tout les cas elles permettront de diminuer leurs rejets dans le réseau d'assainissement (réseau séparatif). Une cuve pour la réutilisation des eaux pluviales est prévue au niveau du futur bâtiment Voyageurs.
Milieu naturel	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	☐	☑	Les impacts du projet sur la faune, la flore et les habitats naturels ont été évalués par un bureau d'étude dans le cadre d'un diagnostic écologique qui a conclut à une valeur écologique du site faible et qui ne présente pas d'enjeu de protection majeur (Cf Annexe 7 et 10). Des mesures sont prévues en phase travaux. Détails du diagnostic écologique Annexe 12. et des mesures en Annexe 10.
	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 ?	☐	☑	
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	☐	☑	De part de la très faible imperméabilisation des sols supplémentaire induit par le projet et son intégration dans un tissu urbain discontinu, le projet n'engendra pas de consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes.
Risques	Est-il concerné par des risques technologiques ?	☐	☑	
	Est-il concerné par des risques naturels ?	☑	☐	Le projet est concerné par un risque inondation, un risque de remontée de nappes et il est concerné par une exposition moyenne à fort au phénomène de retrait-gonflement des argiles. Concernant le risque inondation, l'ensemble du parking côté Berges de Seine est situé en zone Rouge (de grand écoulement) du PPRi et la piste cyclable et l'alignement de marronniers en zone Verte (espace naturel de loisirs), zone d'expansion des crues.
	Engendre-t-il des risques sanitaires ?	☐	☑	
	Est-il concerné par des risques sanitaires ?	☐	☑	

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Nuisances	Engendre-t-il des déplacements/des trafics ?	☐	☑	En phase travaux, le recours à la logistique fluviale permettra de limiter l'impact sur le trafic routier, déjà très dense. Il y aura des déplacements de barges en Seine. Il y aura des bus de substitution pour les voyageurs lors des interruptions de circulation des trains. Le projet en phase exploitation n'aura pas d'impact sur le trafic routier si ce n'est un impact positif sur la circulation avec une désaturation des flux en gare et une intermodalité mieux gérées fluidifiant et sécurisant les différentes circulations (véhicules, bus et mode doux).
	Est-il source de bruit ?	☑	☐	Certaines étapes de travaux sont susceptibles de contribuer au bruit, principalement au niveau du Bâtiment Voyageurs et des quais (terrassements et gros oeuvre). Elles sont néanmoins temporaires.
	Est-il concerné par des nuisances sonores ?	☑	☐	Concerné actuellement par des nuisances sonores induites par les différents modes de déplacements : ferroviaire, bus et véhicules. Le projet ne devrait pas aggraver les nuisances sonores.
	Engendre-t-il des odeurs ?	☐	☑	
	Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	☐	☑	
	Engendre-t-il des vibrations ?	☑	☐	Certaines opérations de chantier pourront générer ponctuellement des vibrations (démolitions, excavation), mais cet impact sera temporaire.
	Est-il concerné par des vibrations ?	☑	☐	Le site est déjà concerné par les vibrations induites par le passage des trains et par le trafic routier aux abords de la gare.
	Engendre-t-il des émissions lumineuses ?	☑	☐	En phase chantier, une attention sera portée pour limiter la pollution lumineuse. En phase exploitation, des mesures seront précisées en phase PRO conformément à l'arrêté du 27 décembre 2018.
	Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	☑	☐	Actuellement la gare est concernée pas les émissions lumineuses induite par ses activités et sa position en zone urbaine.
Émissions	Engendre-t-il des rejets dans l'air ?	☐	☑	Les mesures seront prise en phase chantier pour limiter les nuisances liées aux poussières. Le projet consistant en un réaménagement de gare, sans augmentation du trafic routier, l'impact sur la qualité de l'air en phase exploitation est nulle.
	Engendre-t-il des rejets liquides ?	☐	☑	Seule la passerelle créera un volume d'eaux pluviales supplémentaire à gérer. Globalement le projet permettra de réduire le volume de rejet des eaux dans le réseau avec une rétention préalable. Les possibilités d'infiltration seront étudiées.
	Si oui, dans quel milieu ?	☐	☑	

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Émissions	Engendre-t-il des effluents ?	☐	☑	Le projet n'engendre pas d'effluents supplémentaires.
	Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	☑	☐	La phase travaux engendrera une production de déchets en fonction des étapes : amiante lors du désamiantage, gravats et autres types de déchets en lien avec la démolition du Bâtiment Voyageurs et une quantité modérée de terres excavées en lien avec la réalisation des fondations des infrastructures (passerelle, infrastructures de travaux...) et la création de loacaux techniques sous le parking des agents SNCF.
Patrimoine/Cadre de vie/Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	☑	☐	Le projet a été conçu de manière à s'intégrer dans l'environnement urbain déjà existant de la gare. Etant dans le périmètre de protection d'un monument historique, le projet sera soumis à avis de l'ABF, lors de l'instruction du permis de construire.
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	☐	☑	Le projet consiste en un réaménagemnt de la gare; il n'engendra pas d'artificialisation supplémentaire. Il n'impliquera donc pas de modifications majeures sur les activités humaines citées, compte tenu de son usage actuel déjà dédié au transport ferroviaire. Il permettra d'améliorer le fonctionnement de la gare pour ses usagers.

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 :

Docusign Envelope ID: 5AC4E0E9-5777-44AE-B4B3-C3D32DFD12B3

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

Voir annexe 11.

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).

Voir annexe 10.

7 Auto-évaluation (facultatif)

ⓘ 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.

Voir annexe 11.

8 Annexes

8.1 Annexes obligatoires

	Objet	
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - **non publié**.	☑
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.	☑
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).	☑
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.	☑
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	☑
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	☑
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.	☑

Docusign Envelope ID: 5AC4E0E9-5777-44AE-B4B3-C3D32DFD12B3

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

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

	Objet	
1	Annexe 8 - Présentation du projet	☑
2	Annexe 9 - Diagnostic Environnement	☑
3	Annexe 10 - Analyse des incidences du projet sur l'environnement	☑
4	Annexe 11 - Auto-évaluation du Maître d'Ouvrage	☑
5	Annexes 12 à 17 : études techniques spécifiques dont les principaux résultats sont intégrés dans les annexes 9 et 10.	☑

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 LABARTHE

Prénom Pierre

Qualité du signataire Directeur exécutif des Gares d'Île de France

À Saint-Denis

Fait le 0 6 / 1 2 / 2 0 2 4

LABARTHE Pierre

Signature du (des) demandeur(s)

PROJET DE REAMENAGEMENT DE LA GARE DE VILLENEUVE-SAINT-GEORGES

Photographie extraite du PLU de Villeneuve-Saint-Georges

MAITRISE D'OUVRAGE : SNCF GARES & CONNEXIONS

DOSSIER DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS AU TITRE DE L'ARTICLE R.122-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

ANNEXES 2 A 7

DECEMBRE 2024

Réalisation du dossier :

AREP – Direction Management de projet AMO

16 avenue d'Ivry

75013 PARIS

Responsable de la mission :

Michèle BATITI, Responsable de Mission AMO Conseil Environnement

michele.batiti@arep.fr

+ 33 6 03 16 23 67

Réalisation du document :

	Nom	Titre
Rédaction	RENAUDIE Léna	Chargée de missions AMO Conseil Environnement
Approbation	BATITI Michèle	Responsable de mission AMO Conseil Environnement

Révision du document :

Versions	Détails des révisions	Date
V0	Version initiale de travail	03/12/2024
VF	Version finale intégrant les remarques de la MOA	06/12/2024

SOMMAIRE

Annexe 2 : Clause filet 4
Annexe 3 : Plans de Localisation 5
Annexe 4 : Photographies localisées 8
Annexe 5 : Plans du projet 10
Annexes 5.1 et 5.2 : Plans Grande taille 18
Annexe 6 : Plans des abords du projet 21
Annexe 7 : Plans de localisation du projet par rapport aux sites Natura 2000 situés à proximité 23

SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation de Villeneuve-Saint-Georges et du site de projet (Source : Geoportail) 6
Figure 2 : Périmètre de projet 7
Figure 3 : Planche photographique des principaux éléments du site de projet 9
Figure 4: Plan de la passerelle traversante, ses accès aux quais et rampes d'accès au parking côté Seine, AREP, 2024 11
Figure 5: Coupe de la passerelle traversante AREP, 2024Figure 6 : Coupe des élévations du projet côté RN6 et côté Berges de Seine, AREP, 2024 12
Figure 7: Perspective du bâtiment Voyageurs et de la passerelle traversante – vue depuis le Sud-est, AREP, 2024 14
Figure 8: Perspective du bâtiment Voyageurs et de la passerelle traversante – vue depuis le rond-point de la RN6 (Sud-est), AREP, 2024 15
Figure 9: Perspective de la passerelle traversante la rampe d'accès depuis le parking côté Seine avec un escalier fixe et un escalier mécanique (scénario de base), AREP, 2024 16
Figure 10: Perspective de la passerelle traversante la rampe d'accès depuis le parking côté Seine avec un escalier fixe (scénario variante) – vue depuis le Nord-ouest, AREP, 2023 17
Figure 11: Plan grande taille de la passerelle traversante, ses accès aux quais et rampes d'accès au parking côté Seine 19
Figure 12: Coupe grande taille des élévations du projet côté RN6 et côté Berges de Seine 20
Figure 13 : Cartographie des abords du site de projet 22
Figure 14 : Cartographie des zonages Natura 2000 (source : Géoportail) 24

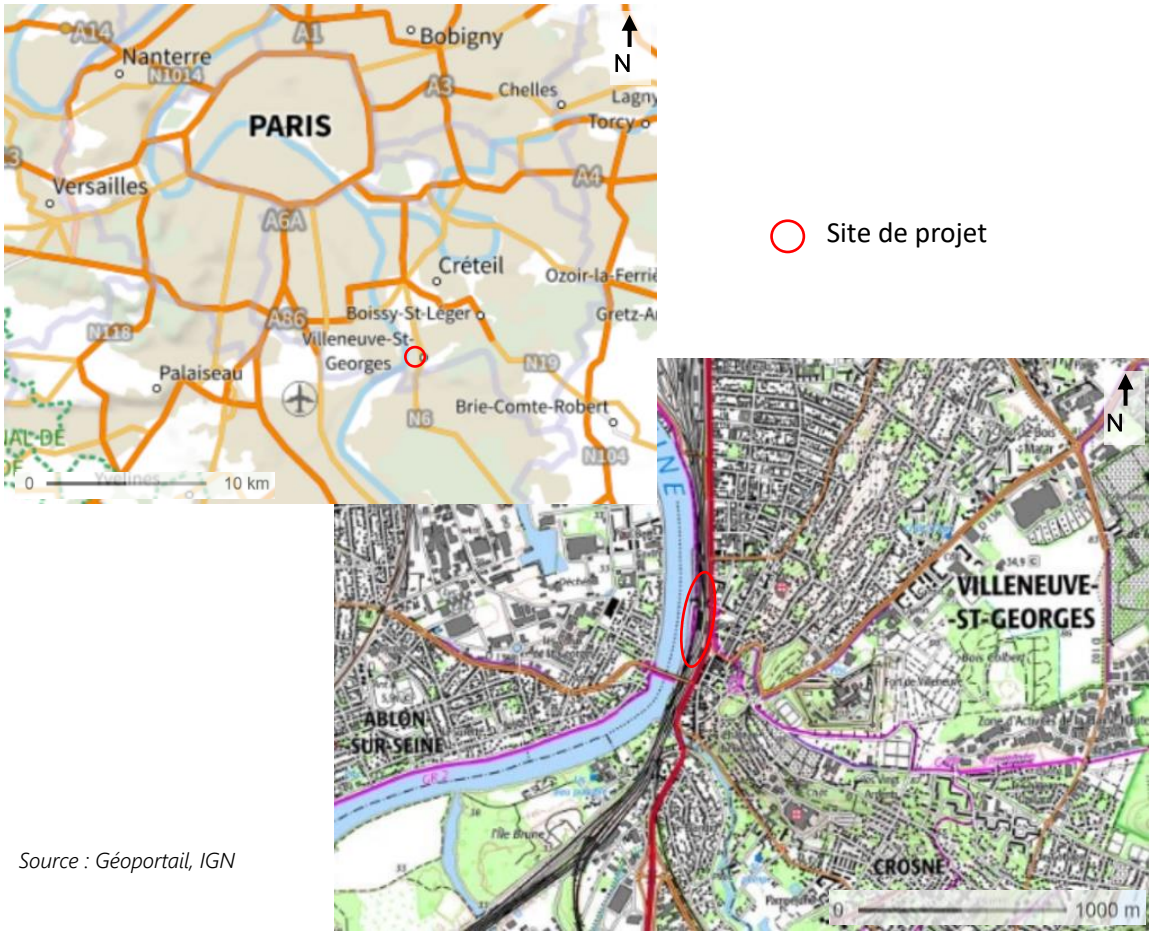
ANNEXE 2 : CLAUSE FILET

NON CONCERNE

PROJET DIRECTEMENT SOUMIS A DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS

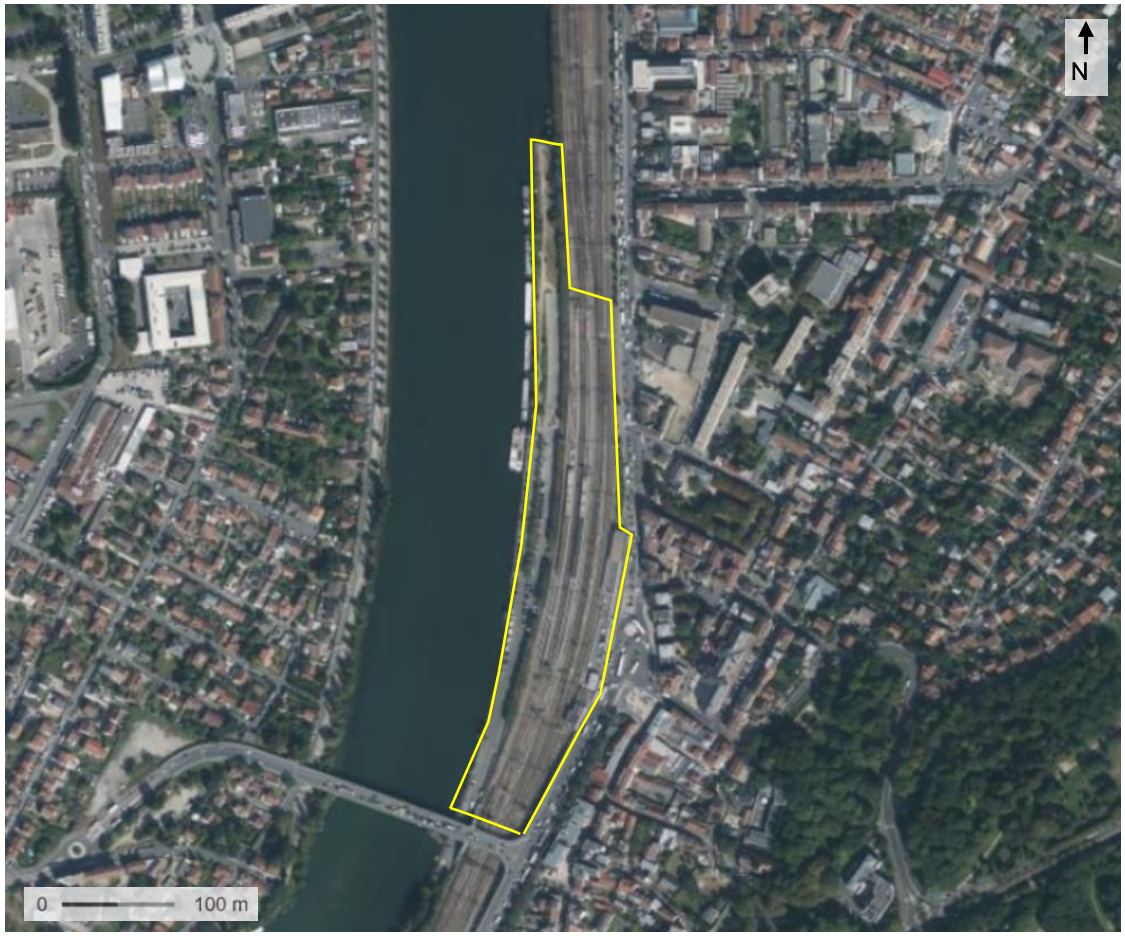
ANNEXE 3 : PLANS DE LOCALISATION

Située au sud-est de la métropole parisienne, la commune de Villeneuve-Saint-Georges est située dans le département du Val-de-Marne, en région Ile-de-France.



Source : Géoportail, IGN

Figure 1 : Localisation de Villeneuve-Saint-Georges et du site de projet (Source : Geoportail)



Source : Géoportail

Figure 2 : Périmètre de projet

ANNEXE 4 : PHOTOGRAPHIES LOCALISEES

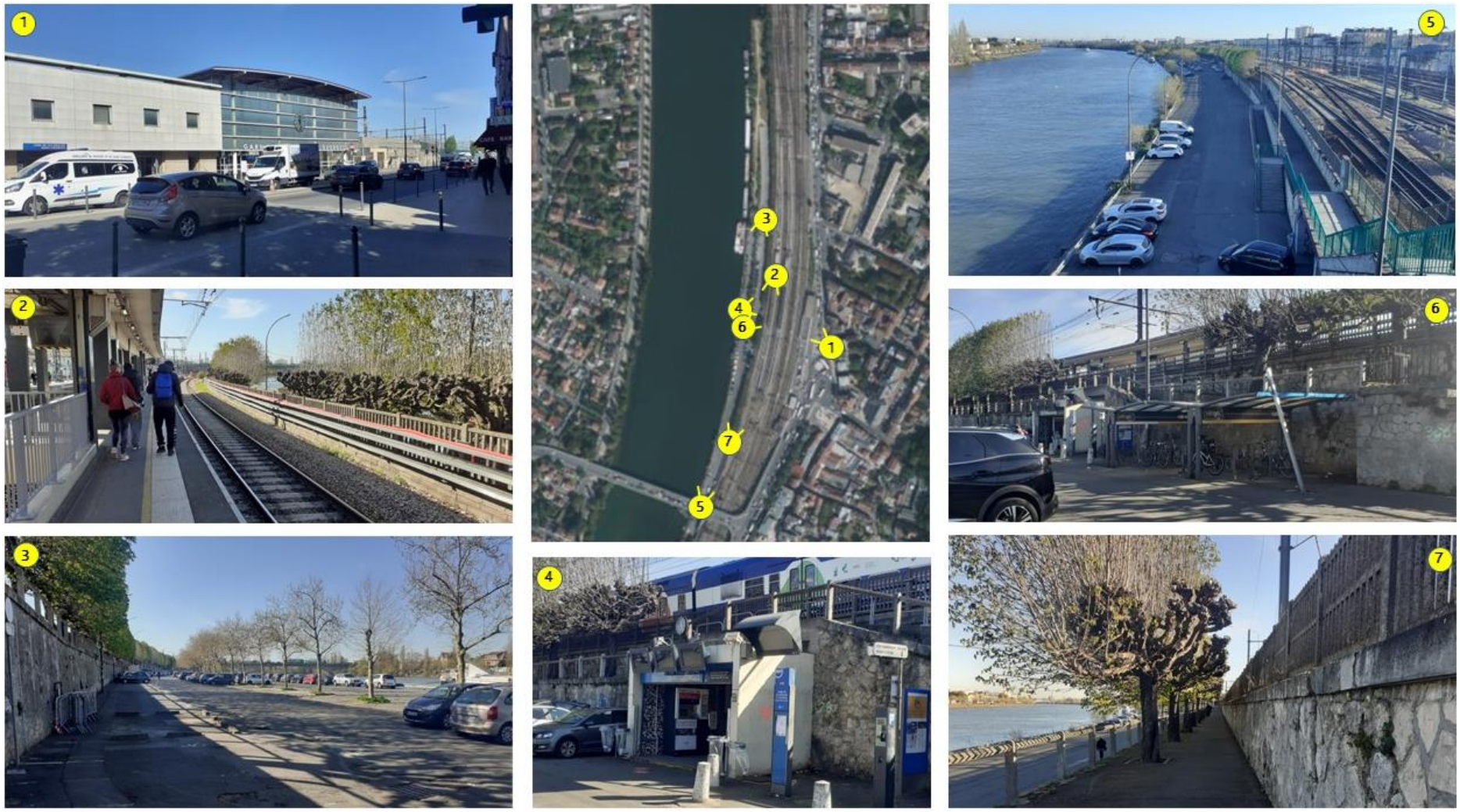


Figure 3 : Planche photographique des principaux éléments du site de projet

ANNEXE 5 : PLANS DU PROJET

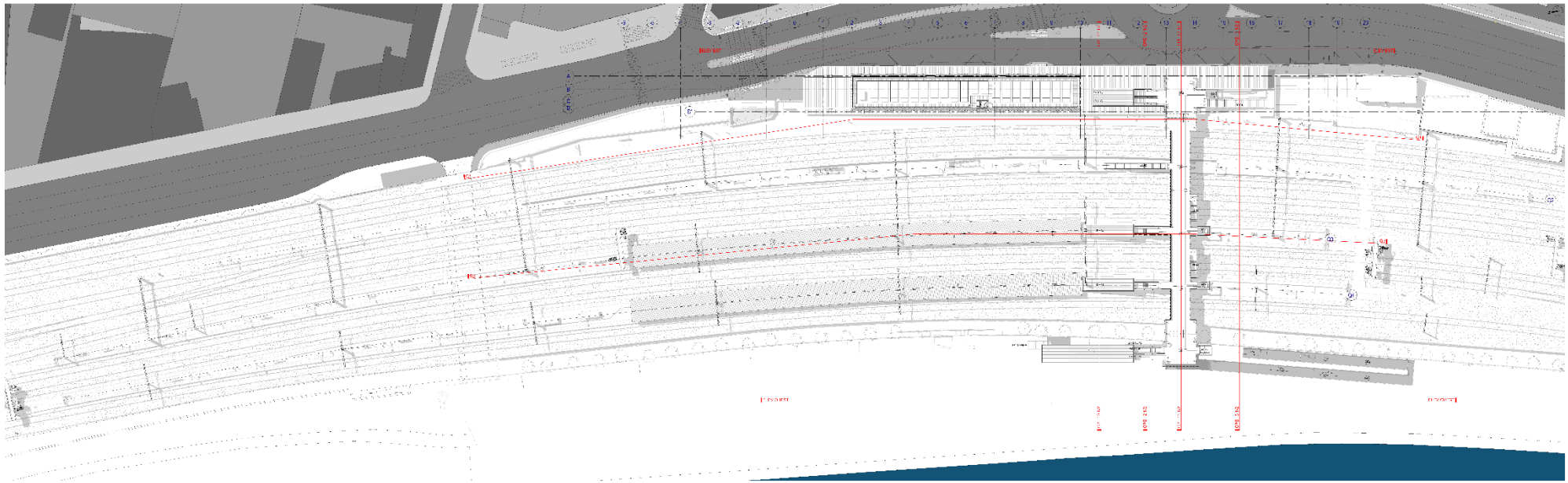


Figure 4: Plan de la passerelle traversante, ses accès aux quais et rampes d'accès au parking côté Seine, AREP, 2024

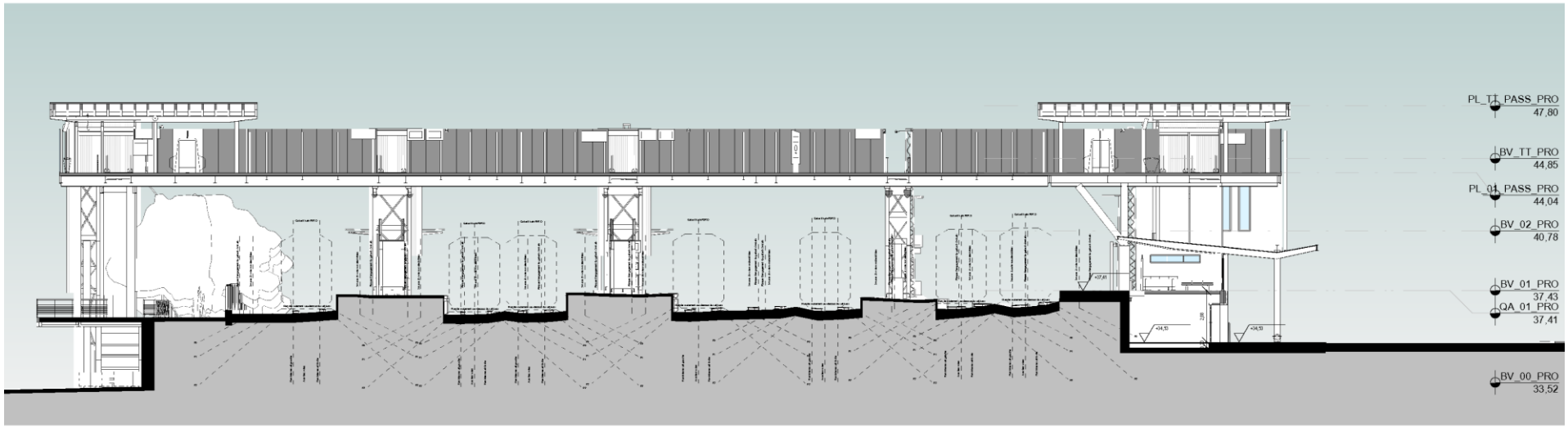


Figure 5: Coupe de la passerelle traversante AREP, 2024

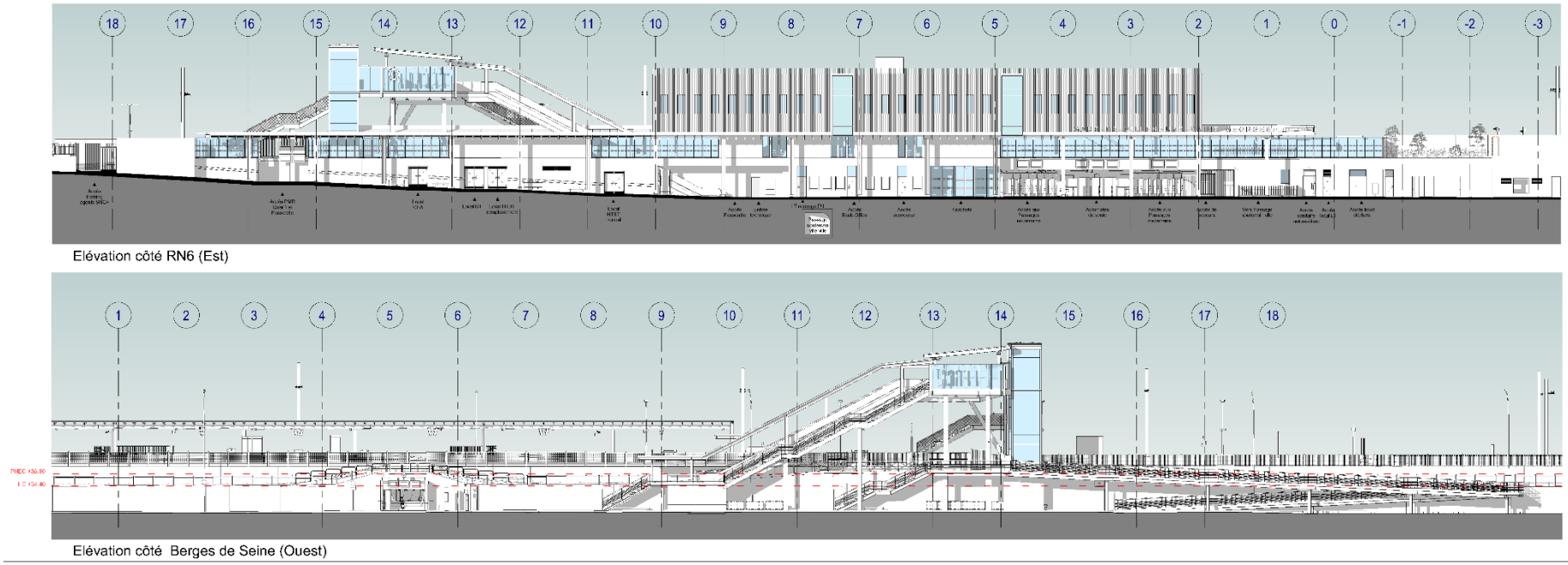


Figure 6 : Coupe des élévations du projet côté RN6 et côté Berges de Seine, AREP, 2024

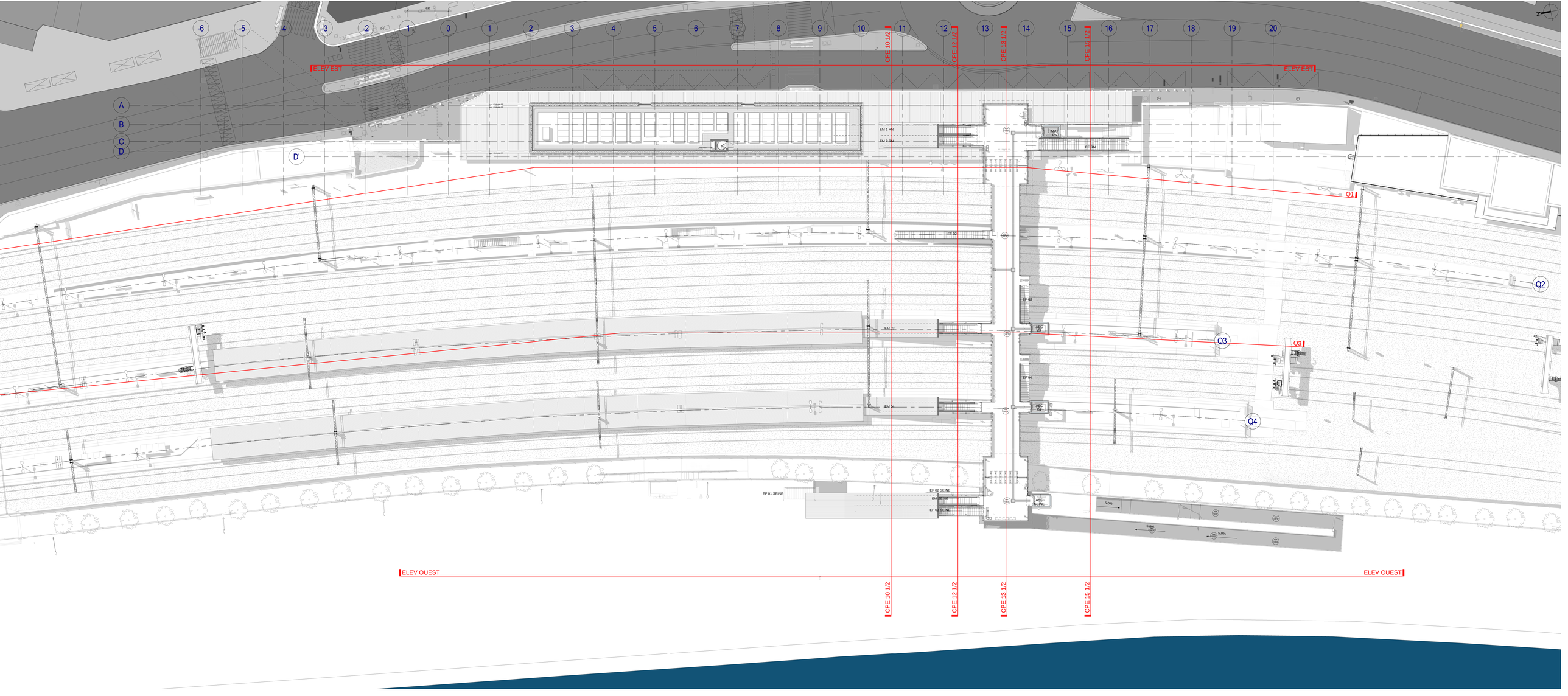
Figure 7: Perspective du bâtiment Voyageurs et de la passerelle traversante – vue depuis le Sud-est, AREP, 2024

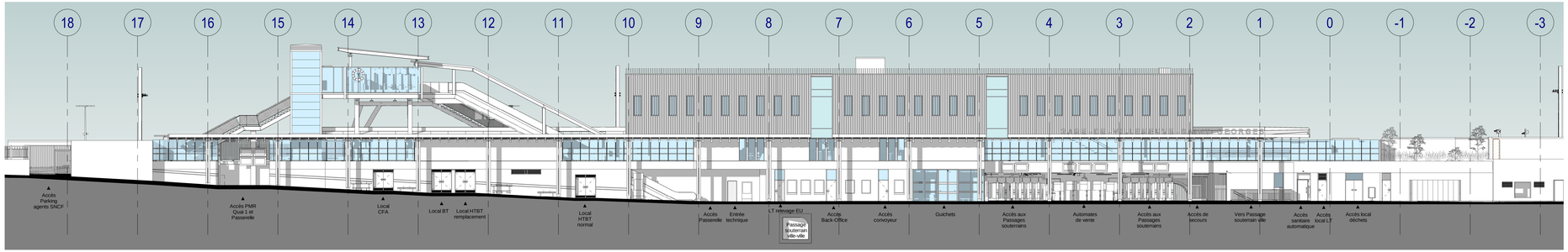
Figure 8: Perspective du bâtiment Voyageurs et de la passerelle traversante – vue depuis le rond-point de la RN6 (Sud-est), AREP, 2024

Figure 9: Perspective de la passerelle traversante la rampe d'accès depuis le parking côté Seine avec un escalier fixe et un escalier mécanique (scénario de base) – vue depuis le Nord-ouest, AREP, 2024

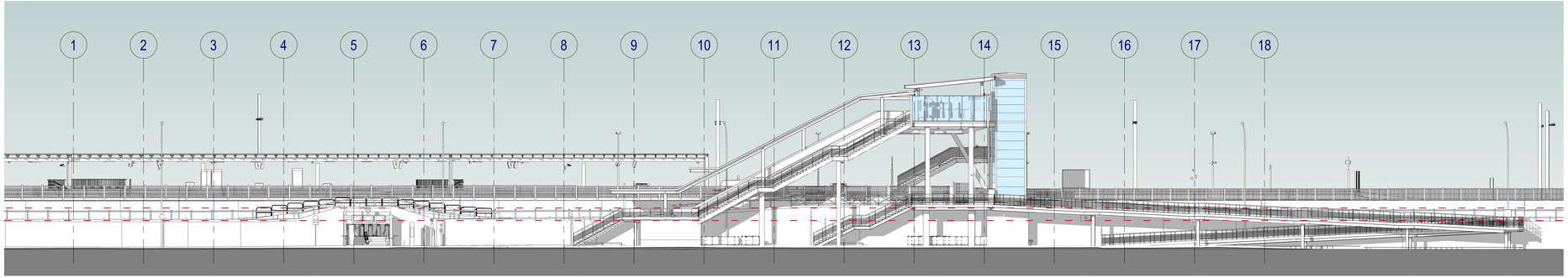
Figure 10: Perspective de la passerelle traversante la rampe d'accès depuis le parking côté Seine avec un escalier fixe (scénario variante) – vue depuis le Nord-ouest, AREP, 2023

ANNEXES 5.1 ET 5.2 : PLANS GRANDE TAILLE


-6
-5
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
A
B
C
D
D'
ELEV EST
ELEV OUEST
CPE 10 1/2
CPE 12 1/2
CPE 13 1/2
CPE 15 1/2
EM 1 RN
EM 2 RN
EF RN
ASC RN
EF 02
EF 03
EM 03
ASC 03
EF 04
EM 04
ASC 04
EF 01 SEINE
EF 02 SEINE
EM SEINE
EF 03 SEINE
ASC SEINE
Q1
Q2
Q3
Q4
5.0%



Elévation côté RN6 (Est)



Elévation côté Berges de Seine (Ouest)

îledeFrance

SNCF GARES & CONNEXIONS

îledeFrance mobilités

MAITRISE D'OUVRAGE

SNCF GARES & CONNEXIONS

DIRECTION
DES GARES D'ILE-DE-FRANCE
(DGIF)

10 rue Camille MOKE CS 80001
93 212 LA PLAINE SAINT DENIS

MAITRISES D'OEUVRE

MAITRISE D'OEUVRE GENERALE	MAITRISE D'OEUVRE ETUDES BÂTIMENT	MAITRISE D'OEUVRE ETUDES INFRASTRUCTURE
SNCF GARES & CONNEXIONS	AREP Groupe	SNCF GARES & CONNEXIONS
SNCF – GARES & CONNEXIONS **DIRECTION DES GARES d'ILE-DE-France** DIRECTION ETUDES, CONCEPTION ET REALISATION DECR	**AREP** **Direction Studio 4**	**CF – GARES & CONNEXIONS** **DIRECTION DES GARES d'ILE-DE-France** DIRECTION ETUDES, CONCEPTION ET REALISATION DECR

Ligne : D **Numéro de Ligne :** 830 000

PK : 14 +386

Gare de Villeneuve-Saint-Georges
Projet AVP Mutualisé

AVP

ARCHITECTURE / ELEVATIONS PROJET / ELEVATIONS GENERALES

ELEVATION COTE RN6 (Est) / ELEVATION COTE BERGES DE SEINE (Ouest)

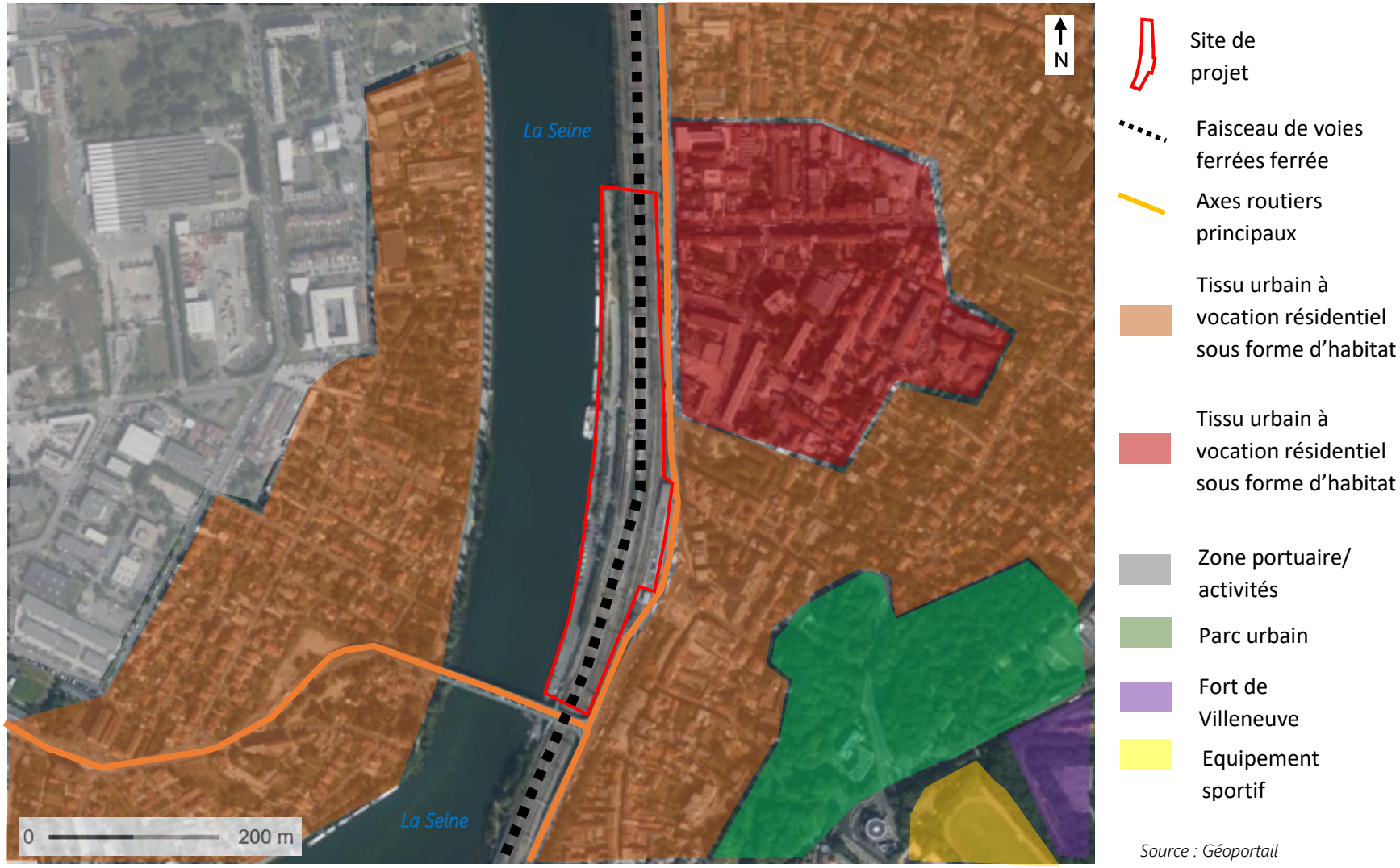
Indice	Date	MODIFICATIONS
A	13/09/2024	Dossier AVP minute : 1er envoi
B	21/10/2024	Remise Dossier AVP Définitif

Etabli par: Arturo CANELONES **Contrôlé par:** Véronique BEYRON **Validé par:** Gaël DESVEAUX

COORDONNEES	NIVELLEMENT	ECHELLE	VERSION	NUMEROTATION INTERNE
RF93 / CC49	IGN 69	1: 200		AREP_VSB_MUT_AVP_A4001_A

PROJET	LIGNE	PHASE	N° UIC GARE	EMETTEUR	TYPE DOC.	N° D'ORDRE	INDICE	CONFIDENTIALITE
MUT	D	AVP	008768125	AREP	ELE	A4001	A	RESTREINTE

ANNEXE 6 : PLANS DES ABORDS DU PROJET



Source : Géoportail

Figure 13 : Cartographie des abords du site de projet

ANNEXE 7 : PLANS DE LOCALISATION DU PROJET PAR RAPPORT AUX SITES NATURA 2000 SITUES A PROXIMITE

Aucun zonage du réseau européen Natura 2000 n'est présent au sein des aires d'étude rapprochée et éloignée. Le site d'intérêt européen le plus proche est la Zone de Protection Spéciale (ZPS) des sites de la Seine-Saint-Denis (FR1112013) localisée à plus de 13 km au Nord du site de projet.

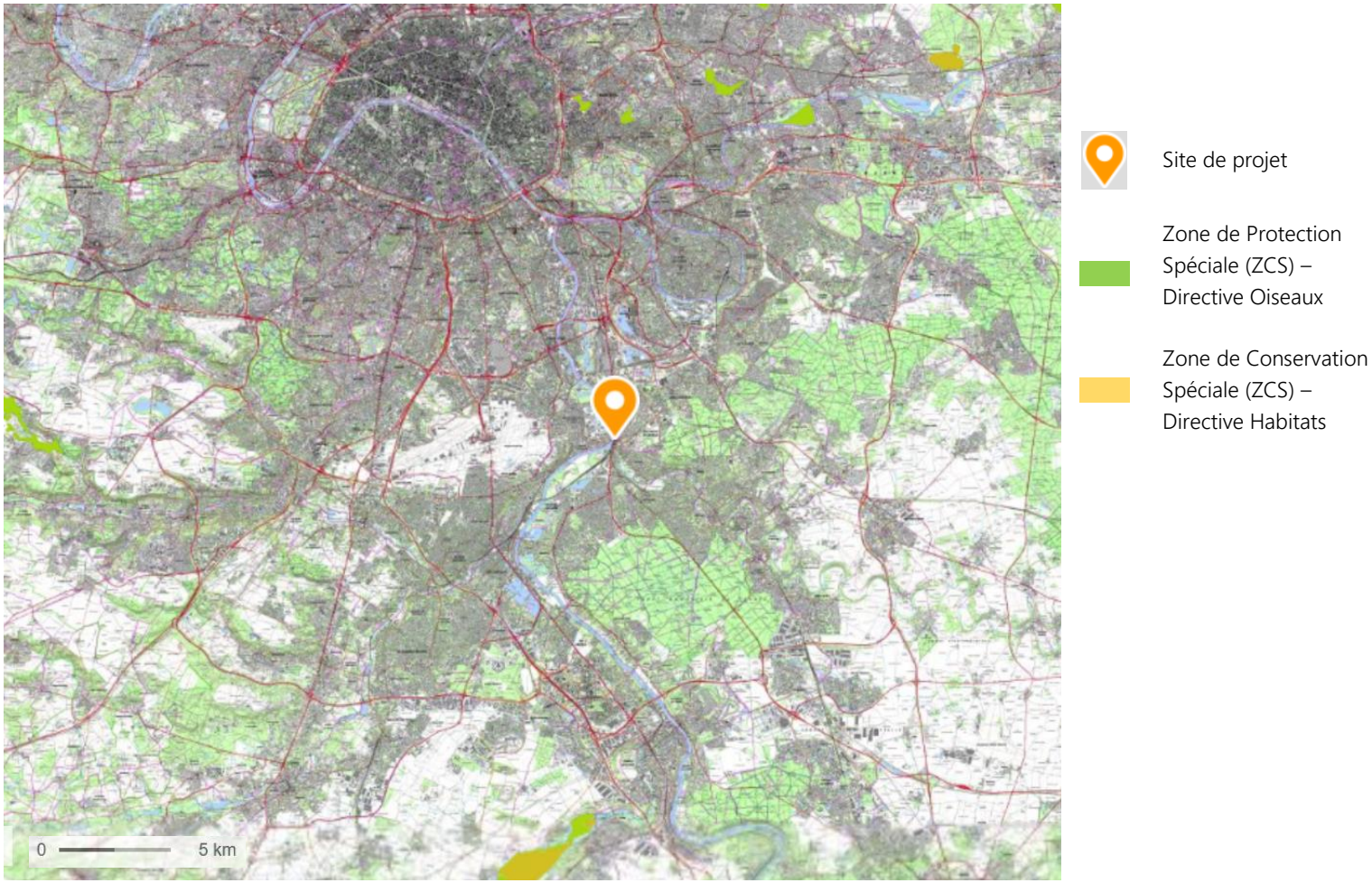


Figure 14 : Cartographie des zonages Natura 2000 (source : Géoportail)

PROJET DE REAMENAGEMENT DE LA GARE DE VILLENEUVE-SAINT-GEORGES

Photographie extraite du PLU de Villeneuve-Saint-Georges

MAITRISE D'OUVRAGE : SNCF GARES & CONNEXIONS

DOSSIER DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS AU TITRE DE L'ARTICLE R.122-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

ANNEXE 8 – PRESENTATION DU PROJET

DECEMBRE 2024

Réalisation du dossier :

AREP – Direction Management de projet AMO

16 avenue d'Ivry

75013 PARIS

Responsable de la mission :

Michèle BATITI, Responsable de Mission AMO Conseil Environnement

michele.batiti@arep.fr

+ 33 6 03 16 23 67

Réalisation du document :

	Nom	Titre
Rédaction	RENAUDIE Léna	Chargée de missions AMO Conseil Environnement
Approbation	BATITI Michèle	Responsable de mission AMO Conseil Environnement

Révision du document :

Versions	Détails des révisions	Date
V0	Version initiale de travail	03/12/2024
VF	Version finale intégrant les remarques de la MOA	06/12/2024

SOMMAIRE

1. Contexte et objectifs de l'opération 5
2. Présentation du projet 5
2.1 Maîtrise d'ouvrage 5
2.2 Foncier 5
2.3 Programme du projet 6
2.3.1 Projet de reconfiguration compète du bâtiment Voyageurs (BV) 6
2.3.2 Projet de création de la passerelle piétonne 6
2.3.3 Poursuite des travaux au niveaux des quais 7
2.3.4 Amélioration de l'accès « Quais de Seine » 7
2.4 Prisme EMC2B 8
2.5 Plans de l'opération 9
2.6 Perpectives de l'opération 13
2.7 La phase chantier du projet 17
2.7.1 Type de barge 17
2.7.2 Aménagements d'accostage/amarrage envisagés 18
2.7.3 Les installations de chantier 23
2.7.4 Investigations complémentaires 24
2.8 Planning de l'opération 26
2.9 Coût de l'opération 26
2.10 Autres projets d'aménagements connexes 26

SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1: Plan de la passerelle traversante, ses accès aux quais et rampes d'accès au parking côté Seine, AREP, 2024 9

Figure 2: Coupe de la passerelle traversante, AREP, 2024 10

Figure 3: Coupe des élévations du projet côté RN6 et côté Berges de Seine, AREP, 2024 11

Figure 4 : Extrait du Plan masse du projet focus sur le nouveau parvis élargi, AREP, 2024 12

Figure 5: Perspective du bâtiment Voyageurs et de la passerelle traversante – vue depuis le Sud-est, AREP, 2024 13

Figure 6: Perspective du bâtiment Voyageurs et de la passerelle traversante – vue depuis le rond-point de la RN6 (Sud-est), AREP, 2024 14

Figure 7: Perspective de la passerelle traversante la rampe d'accès depuis le parking côté Seine avec un escalier fixe et un escalier mécanique (scénario de base) – vue depuis le Nord-ouest, AREP, 2024 15

Figure 8: Perspective de la passerelle traversante la rampe d'accès depuis le parking côté Seine avec un escalier fixe (scénario variante) – vue depuis le Nord-ouest, AREP, 2023 16

Figure 9: Photographies d'une barge type RoRo (source : étude amarrage, ARTELIA, 2023) 17

Figure 10: Photos du type de barge envisagé pour l'approvisionnement et évacuation (source : AREP) 18

Figure 11: Photographie de la cale de mise à l'eau existante au nord du parking côté Seine (étude d'accostage et d'amarrage – étude faisabilité gare Villeneuve-Saint-Georges, ARTELIA, 2023) 19

Figure 12: Photographie de l'aménagement nécessaire au niveau de la cale de mise à l'eau (étude d'accostage et d'amarrage – étude faisabilité gare Villeneuve-Saint-Georges, ARTELIA, 2023) 19

Figure 13: Schéma de la configuration d'amarrage pour la barge de 38 mètres de long avec 3 ducs d'Albe distants de 20 mètres (source : étude d'accostage et d'amarrage – étude faisabilité gare Villeneuve-Saint-Georges, ARTELIA, 2020) 21

Figure 14: Schéma de la configuration d'amarrage pour la barge RoRo (79 mètres de long) sur le scénario 2 avec 3 ducs d'Albe distants de 20 mètres (source : étude d'accostage et d'amarrage – étude faisabilité gare Villeneuve-Saint-Georges, ARTELIA, 2023) 21

Figure 15: Schéma de la configuration d'amarrage – scénario 2 pour la barge de 79m et 2 barges de 38m 22

Figure 16: Grue mobile de 450T – vue en élévation et vue dessus (source : étude amarrage, ARTELIA, 2023) 23

Figure 17: Schéma d'implantation de la Plateforme (source : Extrait Plan d'implantation, AREP, 2021) 24

Figure 18: Principes d'organisation et d'installation de chantier (sources : Extrait étude amarrage, ARTELIA, 2023 et Extrait Plan implantation, AREP, 2021) 25

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'OPERATION

La gare de Villeneuve-Saint-Georges forme la 9ème gare hors Paris, avec un trafic de 29 325 voyageurs jour et des correspondances entre branches du RER D (27% du trafic).

Globalement la forte fréquentation de la gare induit des problèmes de saturation des flux au niveau du bâtiment Voyageurs (BV), les quais et les 2 passages souterrains actuels.

La gare est longée par la route nationale 6 (RN6), qui forme l'axe principal du réseau viaire de Villeneuve-Saint-Georges et qui est fortement congestionnée aux heures de pointe du fait du trafic routier important qu'elle supporte. L'absence de véritable parvis devant le BV crée une situation peu confortable, voir accidentogène avec la proximité de cet axe à haut trafic. En effet, seul un trottoir sépare le BV de la RN6 et celui-ci comprend également les arrêts de bus.

D'un point de vue accessibilité pour les Personnes à Mobilité Réduite (PMR), la gare ferroviaire n'est pas aux normes, notamment pour l'accès aux différents quais desservis par deux passages souterrains sans ascenseurs.

L'opération consiste à réaménager l'ensemble de la gare afin de désaturer les flux et la rendre accessible aux PMR et globalement plus confortable et sécurisé pour l'ensemble des usagers.

Le projet fait suite à une opération de rehaussement et de mise aux normes PMR des quais 3 et 4 et prévoit la création d'une passerelle traversante pour l'accessibilité PMR. Cette passerelle permettra également de désaturer les flux en gare.

En parallèle, le bâtiment Voyageurs actuel sera démoli et un nouveau bâtiment sera créé et ce de manière à :

- Créer un parvis aujourd'hui inexistant dans le contexte urbain très contraint par la RN6 ;
- Gérer l'intermodalité : aménager une véritable zone intermodale bus mieux connectée à la gare et à la ville, couverte, mieux équipée et accessible aux PMR ;
- Faire de la gare un lieu plus simple et plus agréable : rendre les espaces en gare plus fonctionnels et moins anxiogènes ;
- Offrir plus de services en gare aux voyageurs ;
- Construire un bâtiment à haute qualité environnementale.

Pour la réalisation des travaux il est envisagé d'utiliser le parking côté Seine pour les installations de chantier. Au vu de la configuration du site et des accès contraints à ce parking (hauteur limitée des ponts rail) il est envisagé la mise en place d'une logistique par voie fluviale pour le transport de chantier.

La mise en œuvre d'une logistique par voie fluviale nécessitera au préalable d'installer des ouvrages spécifiques au niveau du fleuve et ses berges pour l'amarrage des barges (cf. : détails : paragraphe 2.7).

2. PRESENTATION DU PROJET

Source : Dossier PRO bâtiment Voyageur 2021 et Projet AVP Passerelle 2023

2.1 Maîtrise d'ouvrage

La maitrise d'ouvrage est portée par SNCF Gares & Connexions.

Le projet s'inscrit dans le programme de Schéma Directeur d'Accessibilité et prévoit la mise en accessibilité PMR et la désaturation des flux de la gare.

2.2 Foncier

Le projet s'inscrit majoritairement sur du foncier SNCF.

Seule l'extrémité de la passerelle piétonne et sa future rampe d'accès PMR à l'ouest s'étend sur la piste cyclable appartenant à la Ville et sur le parking côté Seine, appartenant à VNF.

2.3 Programme du projet

Les principaux objectifs de l'opération consistent à :

1) **Reconfigurer complétement le bâtiment Voyageurs** afin de notamment créer devant une zone d'intermodalité plus confortable et sécurisée avec les bus de ville ;
2) **Créer une passerelle** desservant les quais, mais également traversante de la RN6 jusqu'au parking sur les berges de la Seine ;
3) Poursuivre les **travaux au niveau des quais** avec notamment le remplacement les abris filants sur les quais ;
4) Améliorer l'**accès « Berges de Seine** ».

2.3.1 Projet de reconfiguration compète du bâtiment Voyageurs (BV)

Le projet prévoit de reconfigurer complétement le BV afin de :

1) **Créer une zone d'intermodalité avec les bus de ville devant le BV**, avec :

- Élargissement du trottoir (en remplacement de l'actuelle Zone des Pas Perdus) en vue d'un cheminement piéton entièrement couvert « la galerie des transports »,
- Aménagement de zones d'attente pour les bus : implantation de sièges hauts et bas, protégés sous l'auvent,
- Maintien du passage souterrain Ville en conservant un escalier fixe

2) **Réorganiser le Bâtiment Voyageurs (BV)**, avec :

- Implantation d'une billetterie Transilien composée de 2 guichets et d'un hall accessible au public.
- Ouverture élargie sur les deux 2 passages souterrains de la gare.
- Mise en place de 2 lignes de contrôle équipées de CAB MT (grand trafic) en plus grand nombre (13 CAB dont 1 passage élargi à 80cm pour PMR).
- Implantation au centre de la ligne de contrôle d'une zone d'appareils automatiques de vente et de validation de billets, caméras, écrans d'information dynamique et sonorisation.
- Dispositifs de fermeture la nuit de la gare placés en limite de la gare dans l'alignement des lignes de contrôle de billets et d'automates de vente par rideaux métalliques.
- Réaménagement des locaux d'exploitation de la gare sur 3 niveaux : rez-de-chaussée accessible depuis le trottoir, R+1 accessible depuis le quai 1 et R+2.
- Réfection complète de la cour de service à rez-de-chaussée par la création de locaux de services (local Déchets, local Sel, local Autolaveuse).
- Création d'une cuve de rétention de 15m3 pour récupération des eaux pluviales et redistribution vers des locaux de service nécessitant une alimentation en eau non potable.

3) **Créer de nouveaux services aux voyageurs**, avec :

- Implantation d'un sanitaire automatique PMR accessible depuis le trottoir.
- Implantation d'un automate de retrait colis accessible depuis le trottoir.
- Mise en place d'une signalétique et information voyageurs repensées globalement.

4) **Répondre à l'exigence environnementale EMC2B** (Environnement-Matière-Carbone-Climat-Biodiversité) portée par la SNCF.

2.3.2 Projet de création de la passerelle piétonne

Le projet prévoit de créer une passerelle desservant les quais, mais également traversante depuis le parvis de la gare jusqu'au parking sur les berges de la Seine avec

la **création d'un ouvrage d'une portée de 60 mètres** et enjambant les 8 voies ferrées.

Cette passerelle permettra de :

- **Assurer l'accessibilité PMR**, des abords de la gare jusqu'au quai.
- Contribuer à **désaturer la gare** selon les flux estimés à horizon 2030.
- Assurer l'interopérabilité et l'accessibilité PMR avec les autres modes de transports existants (Stations BUS coté RN6 et Parking coté berges de seine).
- Assurer un contrôle d'accès aux quais, avec 2 lignes de CAB MT à chaque extrémité.
- Permettre le croisement sur la passerelle tout le long du cheminement (consolider le dimensionnement avec l'étude de flux).
- La passerelle sera couverte uniquement au niveau des contrôle automatiques de billets (CAB) en extrémité de la passerelle.
- Assurer les liens verticaux de la passerelle aux BV, quais et Accès berges de seine (escalier fixe - EF + escalier mécanique - EM + ascenseur - ASC). La passerelle sera **équipée d'ascenseurs au sud et d'escaliers fixes et mécaniques** au Nord, sauf au droit du quai 2 (quai de secours), où seul un escalier fixe sera prévu. Pour l'accès PMR depuis le parking côté Seine, le projet prévoit **une rampe** accessible aux Utilisateurs de Fauteuils Roulants jusqu'au niveau de la piste cyclable, puis un **ascenseur** pour rejoindre la passerelle (ascenseur situé au-dessus du niveau PHEC - Plus Haute Eau Connue). En complément de la rampe PMR, le projet prévoit la création d'un escalier fixe et en complément de l'ascenseur, il projet prévoit la mise en place d'un escalier fixe avec d'un escalier mécanique (situé au-dessus du niveau PHEC - Plus Haute Eau Connue). Le projet comprend une **variante avec uniquement un escalier fixe et sans escalier mécanique**.
- Equiper la passerelle en signalétique / info voyageur.
- Assurer l'intégration de la passerelle au sein du projet de modernisation du Bâtiment Voyageurs.
- S'assurer que la création de l'ouvrage permet de maintenir la bonne visibilité de tractionnaires (Cône de visibilité du matériel roulant).
- La passerelle aura un impact sur le local technique TL existant file 12, sur le parking agents côté RN6, sur la piste cyclable ville et sur le parking Berges de Seine. Le projet propose la relocalisation du local technique TL et le maintien du parking agents, compris les bungalows existants, dans une configuration plus réduite.

2.3.3 Poursuite des travaux au niveaux des quais

Le projet prévoit la poursuite des travaux au niveau des quais avec :

1) Le **réaménagement du quai 1**, avec rehaussement à 76cm et mise aux normes PMR du quai.
2) La pose de bandes d'éveil à la vigilance sur les deux rives et en extrémité du quai 2 (de secours) et la mise en conformité PMR de ses escaliers d'accès depuis les passages souterrains et la passerelle. Ce quai 2 de secours uniquement n'étant pas rehaussé car attenant aux voies de transport de gabarit exceptionnel (TEPE)
3) Démolir et remplacer les abris filants sur les quais 3 et 4, permettant :

- Favoriser l'évacuation des quais.
- Favoriser le cheminement UFR.
- Favoriser une meilleure répartition des flux sur les quais.
- Assurer un meilleur confort d'attente.
- Sécuriser l'exploitation de la ligne D en évitant les phénomènes d'attentes dans les PASO.

2.3.4 Amélioration de l'accès « Quais de Seine »

Le projet permettra d'améliorer l'accès à la gare depuis les quais de Seine, car permettant :

- Améliorer l'accessibilité de la gare depuis le parking et la piste cyclable avec la création de la passerelle.
- Contribuer à la désaturation via une meilleure répartition vers la passerelle.
- Contribuer à la désaturation liée à la ligne de CAB de l'accès du PASO existants.

2.4 Prisme EMC2B

Les études de conception du projet ont été réalisées avec le souci constant de l'impact environnemental du projet et de sa cohérence avec la Stratégie nationale bas carbone et les orientations du groupe SNCF.

Le projet de création du nouveau bâtiment Voyageurs a été défini en prenant en compte la démarche EMC2B d'AREP afin de proposer l'optimum économique, environnemental et technique.

Le futur bâtiment Voyageurs proposé atteint le niveau E3-C1, grâce à l'action conjuguée de différents critères :

1) Déconstruction soignée du bâtiment pour recyclage des matériaux ;
2) Programme de réemploi in situ de certains matériaux après transformation (parements extérieurs, vitrages de la salle des pas perdus) ;
3) Choix d'une charpente bois pour l'auvent et de parois à ossature bois pour les locaux d'exploitation en R+2 ;
4) Utilisation de béton bas carbone ;
5) Choix d'isolants biosourcés ;
6) Récupération d'une partie des eaux pluviales dans une cuve enterrée de 15m^3 pour réutilisation vers des locaux de service (local déchets, locaux ménage, sanitaires, chenil, local autolaveuse) ;
7) Mise en place de panneaux photovoltaïques en toiture, pour autoconsommation individuelle.

2.5 Plans de l'opération

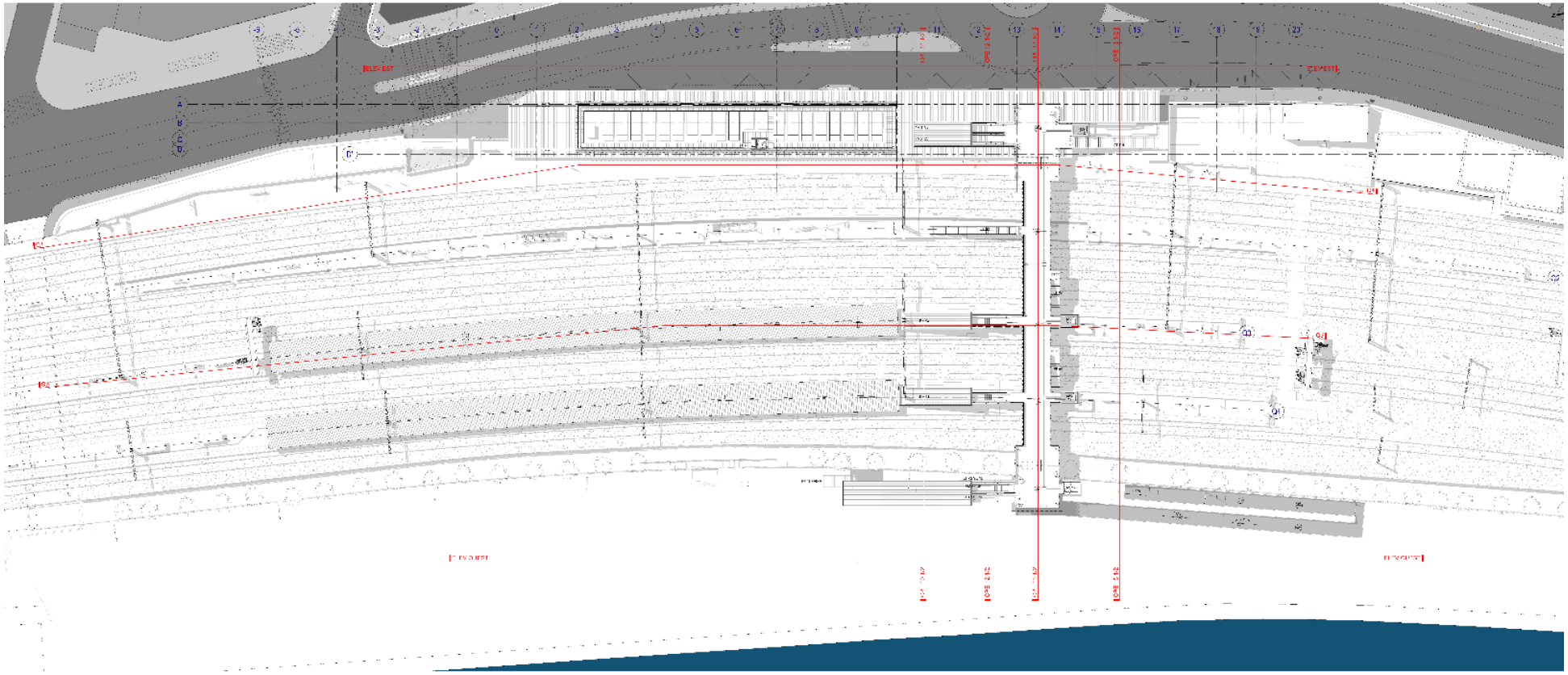


Figure 1: Plan de la passerelle traversante, ses accès aux quais et rampes d'accès au parking côté Seine, AREP, 2024

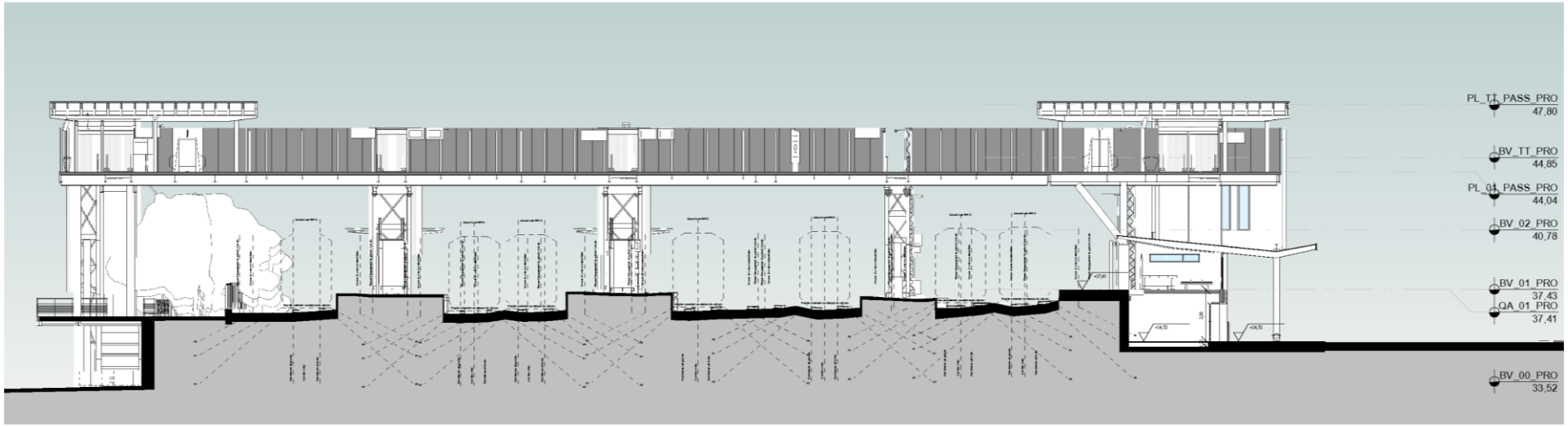
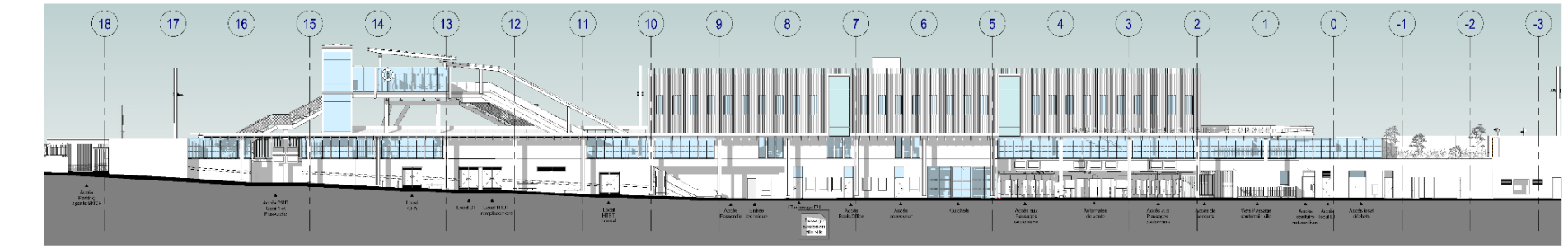
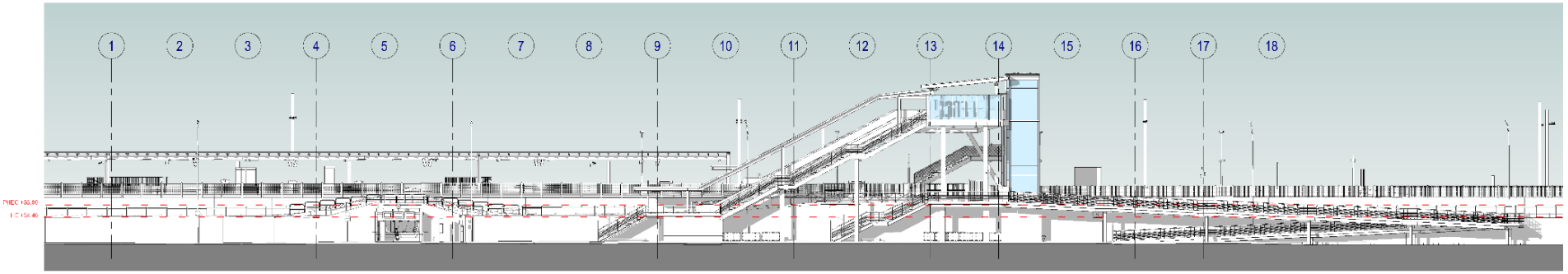


Figure 2: Coupe de la passerelle traversante, AREP, 2024



Elévation côté RN6 (Est)



Elévation côté Berges de Seine (Ouest)

Figure 3: Coupe des élévations du projet côté RN6 et côté Berges de Seine, AREP, 2024

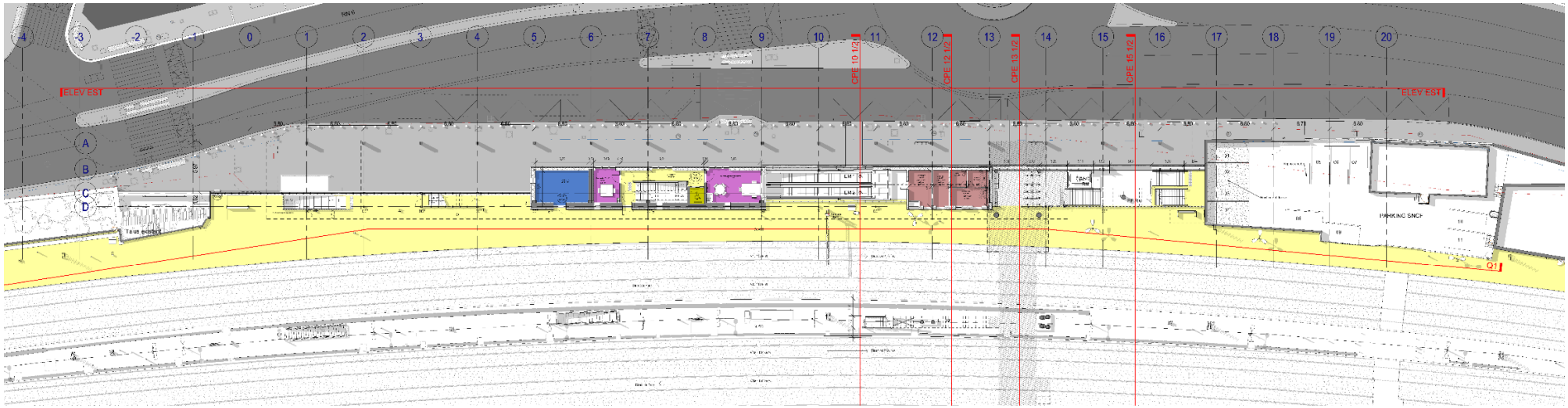


Figure 4 : Extrait du Plan masse du projet focus sur le nouveau parvis élargi, AREP, 2024

2.6 Perspectives de l'opération

Figure 5: Perspective du bâtiment Voyageurs et de la passerelle traversante – vue depuis le Sud-est, AREP, 2024

Figure 6: Perspective du bâtiment Voyageurs et de la passerelle traversante – vue depuis le rond-point de la RN6 (Sud-est), AREP, 2024

Figure 7: Perspective de la passerelle traversante la rampe d'accès depuis le parking côté Seine avec un escalier fixe et un escalier mécanique (scénario de base) – vue depuis le Nord-ouest, AREP, 2024

Figure 8: Perspective de la passerelle traversante la rampe d'accès depuis le parking côté Seine avec un escalier fixe (scénario variante) – vue depuis le Nord-ouest, AREP, 2023

2.7 La phase chantier du projet

Afin de permettre la réalisation de cette opération et compte tenu des circulations sur la route nationale (RN) et l'accès contraint à la zone de parking au niveau des 2 passages sous voies, ne permettant pas l'accès de gros engins de chantier et grue mobile (hauteur limitée de 2,9 et 3.1 m), il est prévu de mettre en place un transport par voie fluviale pour le chantier.

Par conséquent, il est envisagé l'amenée et le repli du matériel de chantier ainsi que l'approvisionnement et l'évacuation des matériaux principalement par voie fluviale (y compris une grue conséquente pour la mise en place des éléments de la passerelle) au moyen de barges.

Une faible partie du transport de chantier pourrait être réalisée par voie routière mais n'est pas définie à ce stade.

La berge, qui longe le parking situé entre la Seine et la voie ferrée, a été identifiée par la SNCF G&C pour servir de poste d'amarrage pour les barges.

Dans le cadre de la phase chantier, il sera donc nécessaire d'aménager des ouvrages pour permettre d'amarrer les barges.

Une étude spécifique d'accostage et d'amarrage a été réalisé par ARTELIA entre 2020 et 2023-2024, dont les principaux éléments sont détaillés ci-après.

A souligner également que la zone de parking est en zone inondable et submergé en situation de crue de la Seine. Néanmoins, les crues de la Seine sont des phénomènes connus et prévisibles. Ainsi il est considéré qu'en cas de prévision de crue, l'accès fluvial au chantier est interrompu, et les barges n'accosteront donc pas pendant cette période. Si une barge est déjà amarrée, l'exploitant prendra la responsabilité de rester à quai ou d'évacuer son bâtiment vers un poste plus sécurisé selon l'ampleur de l'évènement prédit.

2.7.1 Type de barge

La solution barge avec pousseur semble être la solution la plus économique : une fois accosté, le pousseur peut repartir pendant que la barge reste à quai sans frais d'équipage, contrairement à une barge automotrice. De plus, les pousseurs sont maniables et puissants, ils permettent ainsi des manœuvres plus difficiles grâce à leurs poids.

Deux types de barges susceptibles de répondre aux besoins du chantier ont été identifiés :

- Une barge RO-RO pour l'amenée et le repli de la grue et des charges roulantes ;
- Une barge poussée d'approvisionnement et d'évacuation.

- Barge type « RoRo poussée »

Cette barge sera utilisée pour amener en début de chantier la grue et des engins de chantier, puis en fin de chantier pour leur repli. Cette barge repartira dès les opérations de chargement/déchargement effectuées.

Il s'agit d'une barge d'une longueur hors tout de 79m et d'une largeur de 11.4m, avec un creux de 4.60m et un tirant d'eau pleine charge à 3.20m.

Figure 9: Photographies d'une barge type RoRo (source : étude amarrage, ARTELIA, 2023)

- Barges « coffrée poussée »

Ces deux barges seront utilisées pour l'approvisionnement des matériaux et l'évacuation de déchets de chantier. Elles auront une longueur hors tout de 38 m et une largeur de 5 m, avec un creux de 2.90m et un tirant d'eau pleine charge à 2.40 m.

Une barge sera amenée à rester amarrée sur des périodes relativement longues pendant la durée du chantier afin de servir de dépôt pour les matériaux à évacuer.

Une deuxième barge sera amenée à s'amarrer en concomitance temporairement, afin d'approvisionner des matériaux et colis divers.

Figure 10: Photos du type de barge envisagé pour l'approvisionnement et évacuation (source : AREP)

Ce type de barge coffrée permet le chargement d'un volume de 240 m3 de matériaux ou environ 330 T, soit l'équivalent du chargement d'environ 15 camions poids-lourd.

2.7.2 Aménagements d'accostage/amarrage envisagés

A ce stade de l'étude, une configuration sur ducs d'Albe d'accostage/amarrage est privilégiée. En effet, vu la taille des barges nécessaires, ces structures seront vraisemblablement des micropieux.

Un poste sur ducs d'Albe situés en amont par rapport à l'axe de la rampe de déchargement a été retenu. Chaque duc d'Albe du front d'accostage devra être équipé de défenses d'accostage afin d'éviter d'endommager la coque des barges.

De plus, il est prévu un bollard à cornes sur chacun des ducs d'Albe, permettant plus de flexibilité dans l'amarrage en cas de crue afin que la barge ne puisse pas quitter le poste (amarres de poste).

- Les barges de 38 mètres de long

Pour les 2 barges de 38 mètres de long, il est envisagé une configuration d'amarrage avec 3 ducs d'Albe supports des défenses d'accostage, distants de 10 mètres, pour chaque barge, comme illustré sur le schéma page suivante.

Pour amarrer la barge sur 4 amarres, il est proposé 2 amarres à l'avant et 2 amarres à l'arrière pour limiter les mouvements longitudinaux de la barge.

- La barge de 79 mètres de long

Pour l'amarrage de la barge RoRo de 79 mètres de long, il est envisagé à ce stade 2 scénarios, à savoir une configuration avec des ducs d'albe et la création d'une plateforme/ ponton (scénario 1) ou la remise en service de la cale de mise à l'eau existante (scénario 2).

Cette barge servira pour l'amenée et le repli de la grue mobile et également lors de la phase de construction de la passerelle pour approvisionner le chantier avec les éléments de cette passerelle prémontés de taille importante ; cette barge ne restera pas stationnée sur site.

Scénario 1 : Utilisation de la cale de mise à l'eau et aménagement sur ducs d'Albe d'accostage/amarrage pour les barges coffrées uniquement

Figure 11: Photographie de la cale de mise à l'eau existante au nord du parking côté Seine (étude d'accostage et d'amarrage – étude faisabilité gare Villeneuve-Saint-Georges, ARTELIA, 2023)

Dans le cas où la cale de mise à l'eau soit considérée opérationnelle, le débarquement se fera par cette voie, en l'adaptant pour la réception d'une barge Ro-Ro.

Cette proposition serait notamment économiquement préférable à la précédente, car elle dispense de la construction d'un ponton d'amarrage exclusif pour la barge Ro-Ro.

Cependant, aucune donnée sur sa constitution n'étant disponible, des investigations sont nécessaires pour déterminer sa capacité portante. De plus, des travaux de dragage et/ou de confortement pourraient s'avérer nécessaires pour atteindre un tirant d'eau suffisant.

Pour le déchargement, la barge RoRo nécessite l'aménagement d'un massif en forme de marche afin d'accueillir la rampe mobile de déchargement. Ce massif en béton de masse sera construit sur la cale.

Figure 12: Photographie de l'aménagement nécessaire au niveau de la cale de mise à l'eau (étude d'accostage et d'amarrage – étude faisabilité gare Villeneuve-Saint-Georges, ARTELIA, 2023)

Côté rampe de mise à l'eau, le terre-plein n'est actuellement ni revêtu ni artificialisé. Les aménagements provisoires comprendront la mise en place de grave drainante sur les parties actuellement non bituminées (qui sera remplacée par de la terre végétale en fin de chantier).

Scénario 2 : Configuration sur ducs d'Albe d'accostage/amarrage

La configuration d'amarrage avec 3 ducs d'Albe supports des défenses d'accostage, distants de 20 mètres, sera complétée de l'aménagement d'une plateforme de déchargement triangulaire (35m / 15m, plateforme en béton armé + pieux métalliques) comme illustré sur le second schéma page suivante.

Cette configuration permet d'amarrer la barge sur 6 amarres, avec 2 amarres allant sur le bollard le plus proche du chenal de navigation et 4 amarres côté rampe de déchargement pour limiter les déplacements longitudinaux de la barge.

L'aménagement pour les postes destinés aux barges d'approvisionnement et d'évacuation est le même que dans le scénario 1 (configuration sur ducs d'Albe d'accostage/amarrage).

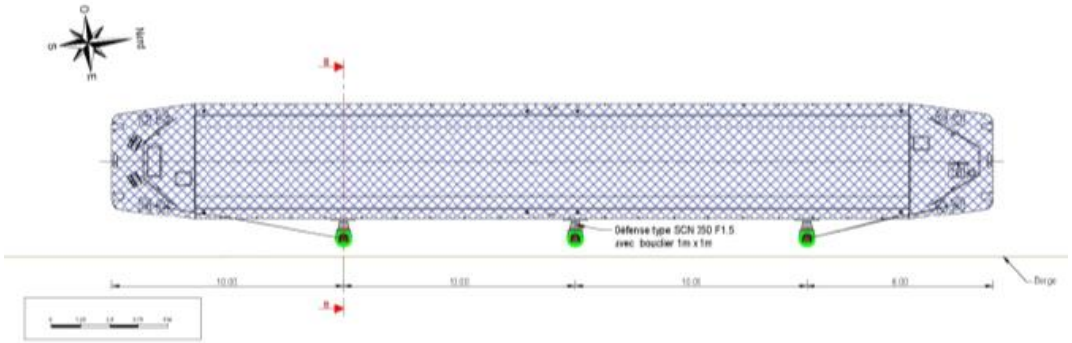


Figure 13: Schéma de la configuration d'amarrage pour la barge de 38 mètres de long avec 3 ducs d'Albe distants de 20 mètres (source : étude d'accostage et d'amarrage – étude faisabilité gare Villeneuve-Saint-Georges, ARTELIA, 2020)

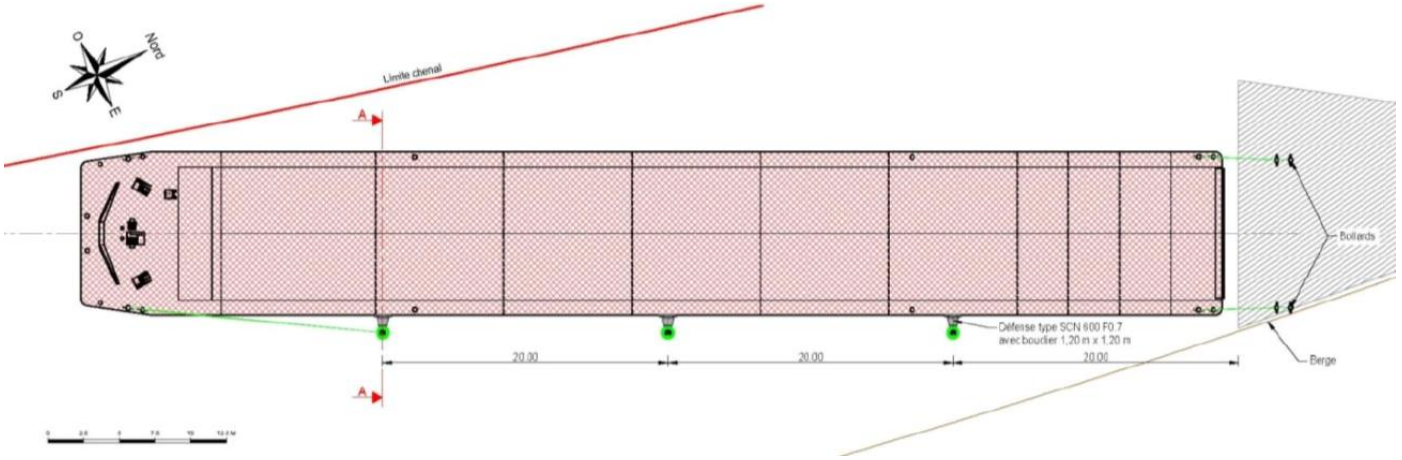


Figure 14: Schéma de la configuration d'amarrage pour la barge RoRo (79 mètres de long) sur le scénario 2 avec 3 ducs d'Albe distants de 20 mètres (source : étude d'accostage et d'amarrage – étude faisabilité gare Villeneuve-Saint-Georges, ARTELIA, 2023)

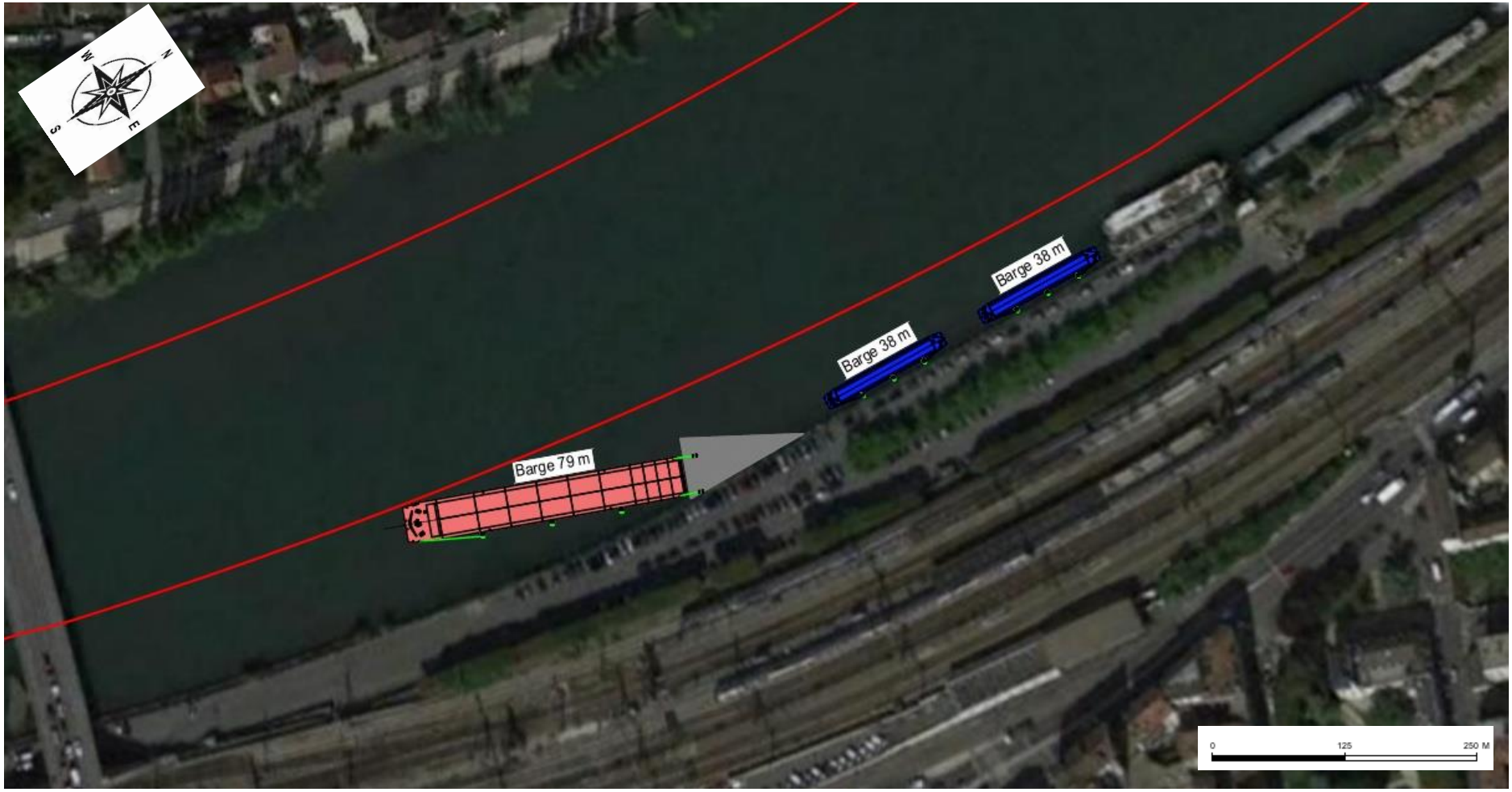


Figure 15: Schéma de la configuration d'amarrage – scénario 2 pour la barge de 79m et 2 barges de 38m
(Source : étude d'accostage et d'amarrage – étude faisabilité gare Villeneuve-Saint-Georges, ARTELIA, 2020)

2.7.3 Les installations de chantier

La zone principale pour les installations du chantier est le parking Voies Navigables de France sur les berges de la Seine, ainsi que le terre-plein aval, entre le quai péniches d'habitation et les voies ferrées. Une troisième zone plus réduite est prévue au niveau du parking SNCF des agents, côté RN6 à l'est des voies ferrées.

Pour la sécurité des personnes, tout chantier doit être totalement isolé du public, car d'autres activités auront lieu en concomitance avec les travaux, et notamment le marché les mercredis et samedis.

Les installations de chantier sur le parking côté Seine comprendront des éléments suivants :

- Une zone de stockage et prémontage de la passerelle ;
- Une base vie sur pilotis ;
- Une grue mobile ;
- Une plateforme de lançage de la passerelle (estacade).

Il conviendra que la zone de stockage soit le plus proche possible de la barge d'approvisionnement et de la zone de mise en œuvre, afin de limiter au minimum les transits d'engins chargés.

Pour le chantier il est prévu l'utilisation d'une grue mobile d'une capacité de 450 Tonnes (poids à vide : 96 tonnes). Celle-ci sera amenée sur le chantier avec la barge type RoRo.

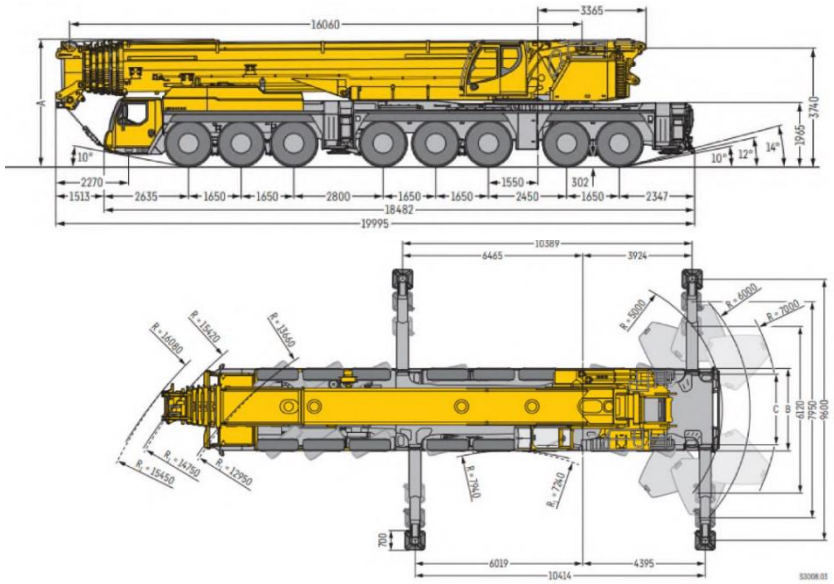


Figure 16: Grue mobile de 450T – vue en élévation et vue dessus (source : étude amarrage, ARTELIA, 2023)

Le chantier comprendra une zone de stockage et de prémontage de la passerelle. Les différentes parties de la passerelle seront mises en place avec l'aide de la grue et d'une plateforme de lançage de la passerelle.

Cette plateforme d'une emprise de 275 m² (25m x 11m) et d'une hauteur d'environ 13 mètres sera implantée au niveau du parking Seine dans le prolongement de l'emplacement de la future passerelle.

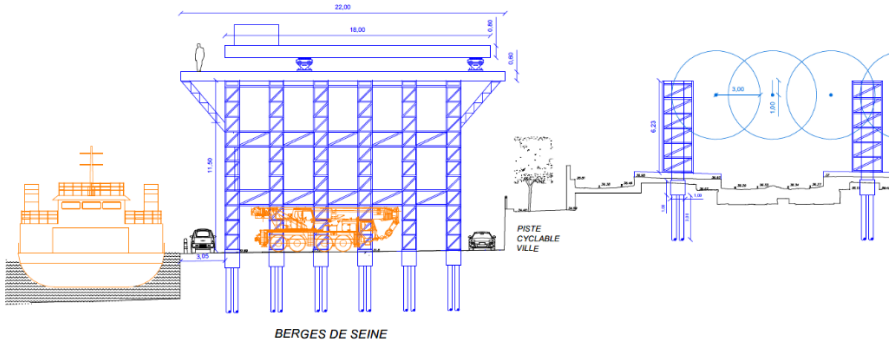


Figure 17: Schéma d'implantation de la Plateforme (source : Extrait Plan d'implantation, AREP, 2021)

Le plan sur la page suivante présente l'organisation et les différentes zones d'installations de chantier. A noter que les installations de chantier ont été placées de façon à causer le minimum d'impact sur le marché.

2.7.4 Investigations complémentaires

La mise à jour 2024 de l'étude d'amarrage a pris en compte :

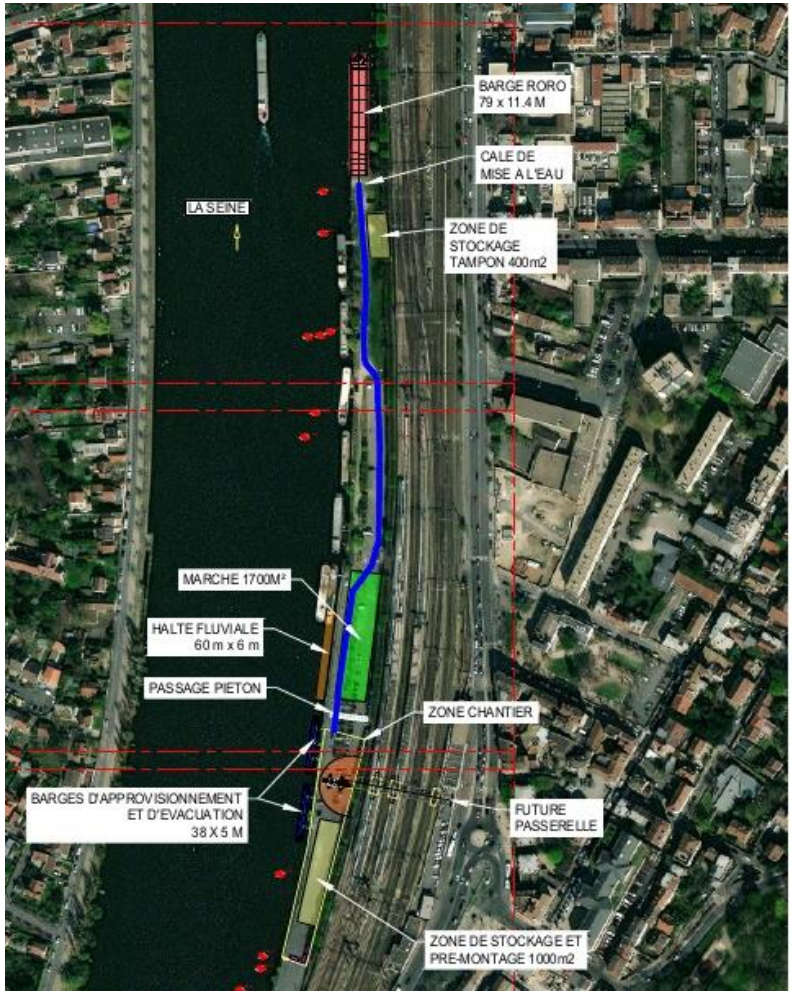
- Les résultats des investigations géotechniques réalisées en 2023 afin d'évaluer la capacité portante de la cale de mise à l'eau et du parking pour l'installation de la grue de 450 Tonnes envisagée, ainsi qu'une étude à dire d'expert sur la faisabilité d'un renforcement de sol ;
- Les relevés topo-bathymétriques effectués en 2023 pour vérifier les accès nautiques des ouvrages.

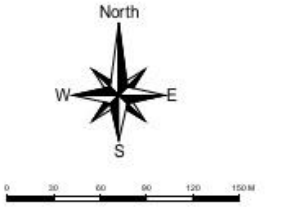
L'étude géotechnique de Geolia réalisée en 2023 apporte des précisons sur la capacité de portance de la zone de parking et la cale de mise à l'eau, au niveau desquels il est prévu la livraison d'une grue de type LTM 1450-8.1 via la Seine, puis son installation au niveau du parking.

L'étude conclut qu'au vu des charges attendues lors de la livraison de la grue, et de la portance insuffisante des terrains en présence et de leur caractère compressible, un renforcement des terrains parait indispensable pour assurer la stabilité de la grue et du site. Ce renforcement devra être précisé en phase projet lorsque les données et caractéristiques du projet auront été arrêtées et seront connues. A ce stade, le bureau d'étude prévoit déjà la mise en place d'un radier armé, associé à la mise en place de fondations profondes.

Les quais au niveau de la zone des berges de la Seine devront de même faire l'objet d'un renforcement sur le tracé qu'empruntera la grue, avec par exemple la mise en place de plaques de répartition, associées possiblement à un confortement de la berge existantes et/ou amélioration des sols existants. La stabilité des structures existantes devra faire l'objet d'une étude spécifique et être assurée à toute phase du projet.

Pour l'accueil des barges, il sera nécessaire d'aménager les berges avec la mise en œuvre de fondations profondes de type « Ducs d'Able ». Un prédimensionnement de ces fondations est présenté dans le rapport, et nécessitera d'être précisé en phase PRO lorsque les données du projet seront arrêtées





Double sens de circulation chantier

NOTE : la halte fluviale et le marché forain ont été placés de façon à causer le minimum d'impact sur les travaux de la passerelle

Source image : Global mapper.
Date capture : 12/2022

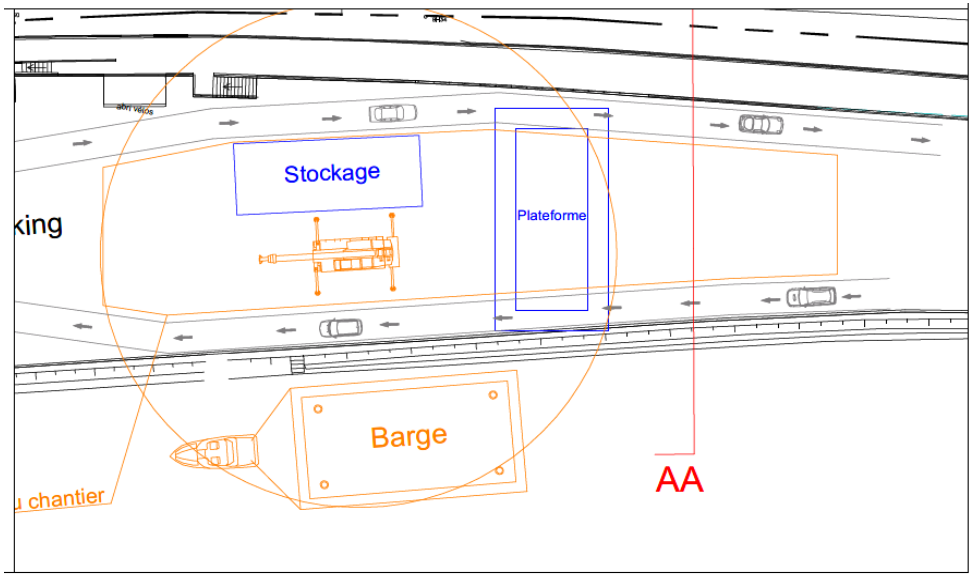


Figure 18: Principes d'organisation et d'installation de chantier (sources : Extrait étude amarrage, ARTELIA, 2023 et Extrait Plan implantation, AREP, 2021)

2.8 Planning de l'opération

Le planning général du projet Passerelle + Bâtiment Voyageurs a pour phases principales :

- AVP : fin 2024,
- PRO - DCE : 2025 - 2026,
- ACT : 2027,
- Phase travaux : mi-2028 – début 2033,
- Date de mise en service par phase à partir de 2031 jusqu'à 2033.

Les phases travaux s'organisent comme suit :

- Phase 1 de travaux de création de la passerelle piétonne et de ses accès, d'une rampe PMR côté Berges de Seine, de rehaussement du quai 1, et de désamiantage/démolition/reconstruction des abris des quais 3 et 4:
    - de mi 2028 à mi 2029 : études et lancement en fabrication (passerelle, escaliers mécaniques, ascenseurs, escaliers fixes et rampe)
    - sur l'année 2029 : nouveaux locaux techniques CFO-CFA ; rehaussement du quai 1, remplacement des abris des quais 3 et 4 et fondations (passerelle, escaliers mécaniques, ascenseurs, escaliers fixes et rampe)
    - sur l'année 2030 (principaux travaux de mars à août 2030 car risques plus faible de crues) : fondations et pose de la grue et de la tour de lançage de la passerelle ; levage et pose des piles ; lançage du tablier ; pose des équipements ; travaux lots techniques, secondaires et équipements
- Phase 2 : Travaux de création de la billetterie provisoire sur le parking agents. L'emprise travaux s'étendra sur une partie du parking agents :
    - sur le premier semestre 2031 : pose de la billetterie provisoire + essais, contrôles mise en service et mise en exploitation de la nouvelle passerelle
- Phase 3 : Travaux de curage de l'ancienne billetterie dans le Bâtiment Voyageur existant ver la fin du premier semestre 2031 ;
- Phase 4 : Travaux de démolition des extensions vitrées du Bâtiment Voyageur et création d'une partie du nouveau Bâtiment Voyageur, divisée de :
    - du premier trimestre 2031 au premier trimestre 2032 : fermeture du PASO nord ; démolition de l'extension vitrée du bâtiment voyageurs ; travaux du nouveau bâtiment voyageurs partie nord
- Phase 5 : Travaux de démolition et de reconstruction du Bâtiment Voyageur historique :
    - du premier trimestre 2032 au premier trimestre 2033 : ouverture PASO nord et fermeture PASO sud ; démolition du bâtiment voyageurs partie Sud ; travaux du nouveau bâtiment voyageurs partie sud
    - sur le premier semestre 2033 : finitions, essais, contrôles mise en service et mise en exploitation du nouveau bâtiment voyageurs

Ce planning sera précisé durant les phases ultérieures.

2.9 Coût de l'opération

Le coût travaux du projet global (BV, Passerelle et quais) est estimé à environ 105,7 millions d'euros (CE janvier 2018).

2.10 Autres projets d'aménagements connexes

La Ville de Villeneuve-Saint-Georges envisage à plus long terme :

1) Le réaménagement du parking côté Seine ;
2) Un projet de desserte fluviale (halte fluviale dans le prolongement de la gare).

Aussi, ces projets étant à un stade relativement précoce, ils ne seront pas pris en compte dans l'analyse des procédures applicables et dans la définition du périmètre de projet à considérer.

A noter également que le parking actuel côté Seine accueille le marché de la commune, qui faudra prendre en compte dans l'organisation du chantier.

PROJET DE REAMENAGEMENT DE LA GARE DE VILLENEUVE-SAINT-GEORGES

Photographie extraite du PLU de Villeneuve-Saint-Georges

MAITRISE D'OUVRAGE : SNCF GARES & CONNEXIONS

DOSSIER DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS AU TITRE DE L'ARTICLE R.122-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

ANNEXE 9 – DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL

DECEMBRE 2024

Réalisation du dossier :

AREP – Direction Management de projet AMO

16 avenue d'Ivry

75013 PARIS

Responsable de la mission :

Michèle BATITI, Responsable de Mission AMO Conseil Environnement

michele.batiti@arep.fr

+ 33 6 03 16 23 67

Réalisation du document :

	Nom	Titre
Rédaction	RENAUDIE Léna	Chargée de missions AMO Conseil Environnement
Approbation	BATITI Michèle	Responsable de mission AMO Conseil Environnement

Révision du document :

Versions	Détails des révisions	Date
V0	Version initiale de travail	31/11/2024
VF	Version finale intégrant les remarques de la MOA	06/12/2024

SOMMAIRE

1 Méthodologie du diagnostic environnemental 6
2 Présentation du site de projet et son environnement proche 7
2.1 Localisation du site de projet 7
2.2 Périmètre du site de projet 7
2.3 Description du site de projet et son environnement immédiat 8
2.4 Plans du site actuel 10
2.5 Les abords du site de projet 13
3 Milieu physique 15
3.1 Climat 15
3.2 Topographie 20
3.3 Géologie 22
3.4 Hydrogéologie 23
3.5 Réseau hydrographique 26
3.6 Gestion des eaux pluviales 27
4 Milieu naturel 30
4.1 Les zonages du patrimoine naturel 30
4.2 Fonctionnalité et continuités écologiques : la trame verte et bleue 32
4.3 La biodiversité au niveau du site de projet 34
5 Contexte urbain 45
5.1 Insertion urbaine et paysagère 45
5.2 Mobilité 46
6 Contexte patrimonial 55
6.1 Sites patrimoniaux remarquables 55
6.2 Les sites classés et sites inscrits 55
6.3 Les monuments historiques 56
6.4 Archéologie 57
7 Risques majeurs 58
7.1 Risques majeurs naturels 58
7.2 Risques technologiques 63
8 Nuisances et pollution 64
8.1 Nuisances acoustiques 64
8.2 Qualité de l'air 64
8.3 Sites pollués ou potentiellement pollués 65
8.4 Risque pyrotechnique 66
9 Les dispositions du Plan Local d'Urbanisme 67
9.1 Plan d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) 67
9.2 Les servitudes d'utilité publique 67
9.3 Le zonage et règlement au niveau du site de projet 68
10 Synthèse des enjeux environnementaux 71

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du site de projet 7
Figure 2 : Périmètre du site de projet 8
Figure 3: Planche photographique des principaux éléments du site de projet 9
Figure 4: Plan global de l'existant, AREP, 2021 10
Figure 5: Plan existant - niveau 00 Rue + PASO, Dossier PRO, AREP, 2021 11
Figure 6: Plan existant - niveau 01 Bâtiment R+1 et Quais, Dossier PRO, AREP, 2021 12
Figure 7 : Cartographie des abords du site de projet 14
Figure 8: Cartographie de la topographie de la commune 20
Figure 9: Photographie du mur de soutènement et des différents niveaux topographiques entre le parking, la piste cyclable et alignement d'arbres et voie ferrée 20
Figure 10: Coupe longitudinale de la gare selon une orientation Ouest/Est, AREP, 2022 21
Figure 11: Photographie de la voie ferrée à l'ouest au-dessus de la piste cyclable et son alignement d'arbres 21
Figure 12: Photographie du mur de soutènement entre le parking et la Seine 21
Figure 13: Cartographie des formations géologiques 22
Figure 14: Tableau de synthèse des successions lithologiques au niveau des 4 zones du site de projet, Mission géotechnique G2-AVP, GEOLIA, 2023 23
Figure 15: Tableau des mesures de niveau d'eau au niveau des 4 piézomètres (source : étude géotechnique de conception mission G2, Géosond, 2019 24
Figure 16: Extrait de la cartographie des Servitudes d'Utilité Publique 25
Figure 17: Photographie du fleuve de la Seine à l'ouest le long du parking de la gare 26
Figure 18: Photographie du fleuve de la Seine séparée du parking de la gare par un mur de soutènement 26
Figure 19: Photographie de péniche au nord du site de projet 27
Figure 20: Photographie de l'ancienne cale de mise à eau au nord du parking 27
Figure 21 : Tableau des zonages d'inventaire du patrimoine naturel présents au sein et à proximité de l'aire d'étude éloignée (source : Pré-diagnostic écologique, Biotope, 2019) 31
Figure 22: Tableau des autres zonages du patrimoine naturel présents au sein et à proximité de l'aire d'étude éloignée (source : Pré-diagnostic écologique, Biotope, 2019) 31
Figure 23 : Cartographie des zonages du patrimoine naturel (source : pré-diagnostic écologique, Biotope, 2019) 31
Figure 24 : Schéma de principe de fonctionnement des corridors écologiques (source DREAL) 32
Figure 25: Tableau de synthèse des habitats recensés sur l'aire d'étude rapprochée 34
Figure 26 : Photographies des stations de Gaillet de Paris (à gauche) et de Guimauve officinale (à droite) présentes sur l'aire d'étude – ©Biotope 35
Figure 27: Cartographie de synthèse des habitats naturels, flore patrimoniales et espèces végétales exotiques envahissantes (source : Pré-diagnostic écologique, Biotope, 2019) 36
Figure 28: Cartographie de synthèse des habitats favorables aux reptiles (source : Pré-diagnostic écologique, Biotope, 2019) 38
Figure 29: Cartographie de synthèse des espèces patrimoniales d'oiseaux et des habitats favorables à l'avifaune (source : Pré-diagnostic écologique, Biotope, 2019) 39
Figure 30: Cartographie de synthèse des zones et éléments favorables aux chiroptères (source : Pré-diagnostic écologique, Biotope, 2019) 40
Figure 31: Cartographie de synthèse de l'état phytosanitaire des arbres (source : Pré-diagnostic écologique, Biotope, 2019) 41
Figure 32: Cartographie des relevés frayères, zones de croissance et d'alimentation (Source : étude frayères, Hydrosphère 2024) 42
Figure 33: Cartographie des enjeux vis-à-vis des zones d'abris, de croissance, d'alimentation et de reproduction (Source : étude frayères, Hydrosphère 2024) 43
Figure 34 : Cartographie de l'occupation des sols (CLC 2018) 45
Figure 52: Schéma de la ligne RER D et localisation de la gare (source : étude de flux de Villeneuve-Saint-Georges, AREP Flux, 2022) 46
Figure 36: Schéma d'affectation actuelle des voies aux quais (source : étude de flux de Villeneuve-Saint-Georges, AREP Flux, 2022) 46
Figure 37: Plan du passage souterrain existant desservant les quais 47
Figure 38 : Tableaux récapitulatifs de la fréquentation en gare (source : étude de flux de Villeneuve-Saint-Georges, AREP Flux, 2022) 47
Figure 39: Cartographie du réseau routier et ferroviaire autour du site de la gare (source : Géoportail) 48
Figure 40 : Photographie de la RN6 devant le bâtiment Voyageurs de la gare 49
Figure 41: Photographie de la RD136 au niveau du pont de Villeneuve-le-Roi traversant la Seine 49
Figure 42: Photographie du pont rail - Accès nord du parking 50
Figure 43: Photographie du pont rail - Accès nord du parking 50
Figure 44: Extrait du plan du réseau de transport en commun (source : Transdev) 50
Figure 45: Photographies de l'alignement d'arrêt de bus devant le BV le long de la RN6 51
Figure 46: Photographie des arrêts devant l'Hôtel de Ville juste au nord du BV 51
Figure 47: Photographie du large parking en bordure de Seine 52

Figure 48: Photographie du parking et son alignement de platanes....52
Figure 49 : Photographie de la voie cyclable et piéton et son alignement de marronniers côté Seine....52
Figure 50: Plan du passage piéton souterrain existant sous la RN6 (source : AREP, 2021)....53
Figure 51: Photographie accès tunnel piéton souterrain sous la RN6 - accès Sud au niveau du rond-point de la RN6....53
Figure 52 : Photographie accès tunnel piéton souterrain sous la RN6 - accès Nord devant l'Hôtel de Ville....53
Figure 53: Cartographie du site patrimonial remarquable (source : Atlas des Patrimoines)....55
Figure 54: Cartographie du site classée et sites inscrits (source : Atlas des Patrimoines)....55
Figure 55 : Cartographie des monuments historiques et leur périmètre de protection des abords (source : Atlas des Patrimoines)....56
Figure 56 : Exposition au phénomène de retrait-gonflement des argiles....58
Figure 57: Cartographie du risque de remontée de nappe (Source : Infoterre, BRGM)....59
Figure 58: Cartographie du risque inondation par débordement de cours d'eau au niveau du Territoire à Risque Inondation – TRI (source : Géorisques)....59
Figure 59: Extrait de la carte de zonage du PPRi (Préfecture département Val-de-Marne)....60
Figure 60: Résultats du modèle numérique de la Seine (source : étude d'amarrage, ARTELIA, 2023)....61
Figure 61: Extrait du plan des Servitudes d'Utilité Publique - PLU de Villeneuve-Saint-Georges...68
Figure 62: Extrait du plan de zonage du PLU de Villeneuve-Saint-Georges....68

1 METHODOLOGIE DU DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL

Le diagnostic environnemental permet de mettre en évidence les enjeux environnementaux majeurs, de les hiérarchiser et d'apporter des recommandations pour y répondre.

Le diagnostic environnemental du projet comprend est essentiellement basée sur une analyse de la bibliographie et données existantes, à savoir :

- Bases de données publiques (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, Banque de données du Sous-Sol du BRGM, DREAL, Atlas du Patrimoine, « GéoRisques », Géoportail).
- Volet environnement des documents d'urbanisme et de planification territoriale (SRCE, SCoT, PLU) et autres études réalisées à l'échelle de la commune (schéma d'assainissement).

Le travail de cartographie a été en partie réalisé à partir des données de Géoportail et des données environnementales issues du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire.

L'analyse a été complétée par une visite le 4 avril 2023 qui a permis d'identifier et de localiser les différents éléments présents sur site.

En complément de cette analyse, un ensemble d'études spécifiques a été mené pour mieux caractériser certains enjeux.

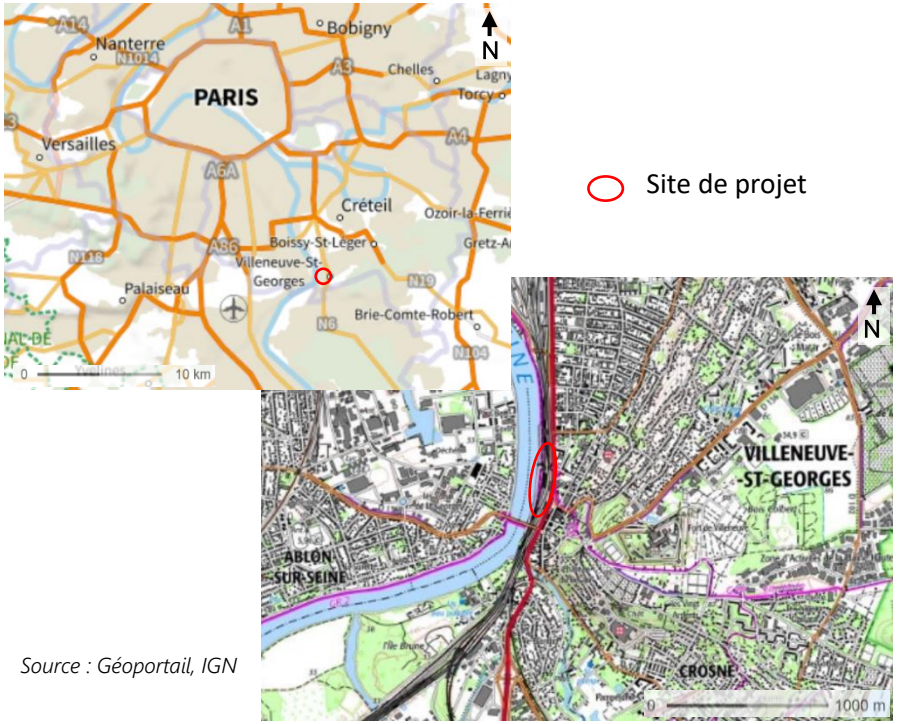
Ces différentes études et analyses sont annexés au dossier global de demande d'examen au cas par cas ; il s'agit de :

- L'étude historique de la pollution pyrotechnique, CESP 2018 ;
- Les études Géotechniques, Geosond, 2019 et 2023 ;
- Le diagnostic écologique réalisé par Biotope en 2019 ;
- L'étude de flux, AREP Mobilités, 2022 ;
- La dernière version de l'étude d'amarrage, ARTELIA, 2024.
- Le relevé frayères, Hydrosphère, 2024.

La méthodologie de ce diagnostic se base sur la notion de proportionnalité de l'analyse au regard des enjeux pré-identifiés, comme le mentionne le code de l'environnement dans le cadre d'une procédure d'évaluation environnementale.

2 PRESENTATION DU SITE DE PROJET ET SON ENVIRONNEMENT PROCHE

2.1 Localisation du site de projet



Source : Géoportail, IGN

Figure 1 : Localisation du site de projet

Le projet se situe sur la commune de Villeneuve-Saint-Georges ; commune située dans le département du Val-de-Marne, en région Ile-de-France. Villeneuve-Saint-Georges compte environ 34 800 habitants au dernier recensement de 2020.

Elle appartient à l'intercommunalité Grand-Orly Seine Bièvre, qui regroupe 24 communes et dont le territoire occupe une position charnière, à cheval sur deux départements : Val-de-Marne et Essonne. Il compte actuellement plus de 700 000 habitants.

La gare de Villeneuve-Saint-Georges forme l'une des gares les plus fréquentées du réseau RER d'Ile-de-France. Elle est desservie par tous les trains de la ligne RERE D et assure l'interconnexion entre les deux branches de cette ligne à savoir la branche de Corbeil et celle Melun.

La gare est localisée en rive droite du fleuve de la Seine et elle forme un Pôle d'Echange Multimodal (PEM) avec notamment une zone de stationnement voiture à l'ouest, côté Seine et des arrêts de bus à l'est, côté bâtiment Voyageurs et route national RN6.

2.2 Périmètre du site de projet

Le périmètre de projet s'inscrit au sud-ouest en continuité de la zone urbaine de Villeneuve-Saint-Georges et à proximité des axes routiers principaux de la commune, à savoir la route Nationale (RN6) et les routes départementales RD136 et RD 232, respectivement situées à l'est, au sud-ouest et au sud-est.

La gare de Villeneuve-Saint-Georges comprend actuellement :

- Un bâtiment Voyageurs donnant sur la RN6 et accessible de plain-pied avec le trottoir ;
- Un parc de stationnement pour les agents SNCF accessible depuis la RN6 ;
- 4 quais surélevés par rapport au niveau de la rue : les quais 1 et 2 sont des quais de secours, les quais 3 et 4 sont desservis par le RER D ;
- 2 passages sous voies desservant les quais 1, 2, 3 et 4 ;
- Un passage sous voies servant exclusivement de galerie technique.

A noter qu'il existe un passage souterrain ville (sous la RN6) permettant de relier la ville au bâtiment voyageurs dont un escalier sera conservé pour accéder au parvis de la gare

A l'ouest de la gare est présent un large parking bordant le fleuve de la Seine.

Figure 2 : Périmètre du site de projet

2.3 Description du site de projet et son environnement immédiat

La visite de terrain réalisée le 4 avril 2023 a permis d'identifier les différentes composantes du site de projet et de son environnement proche.

Les photographies de la planche page suivante, ont été réalisées par AREP MP AMO lors de la visite (photos numérotées).

Au niveau du site de projet, sont présents d'Est en Ouest :

- Le bâtiment Voyageurs (BV) à l'est (photo n°1) avec la RN 6 qui passe devant ;
- Les voies ferrées avec les quais situés à l'ouest du BV selon une orientation nord/sud (photo n°2) ;
- La piste cyclable avec un alignement de marronniers (photo n°7) ;
- En contre bas de l'ensemble formé des voies, quais et piste cyclable, le parking le long sur les berges de la Seine (photos n°3 et n°5).

Les quais sont actuellement desservis par deux passages souterrains (PASO), accessible depuis le BV, et dont le passage souterrain Sud rejoint le parking le long de la Seine (photo n°4 et n°6). Une zone de stationnement vélos est présent au niveau du parking, à côté de l'accès du PASO.

Le parking est desservi par deux passages sous pont rail (sous les voies ferrées), accessibles depuis la route nationale (RN6) qui longe le BV à l'Est.

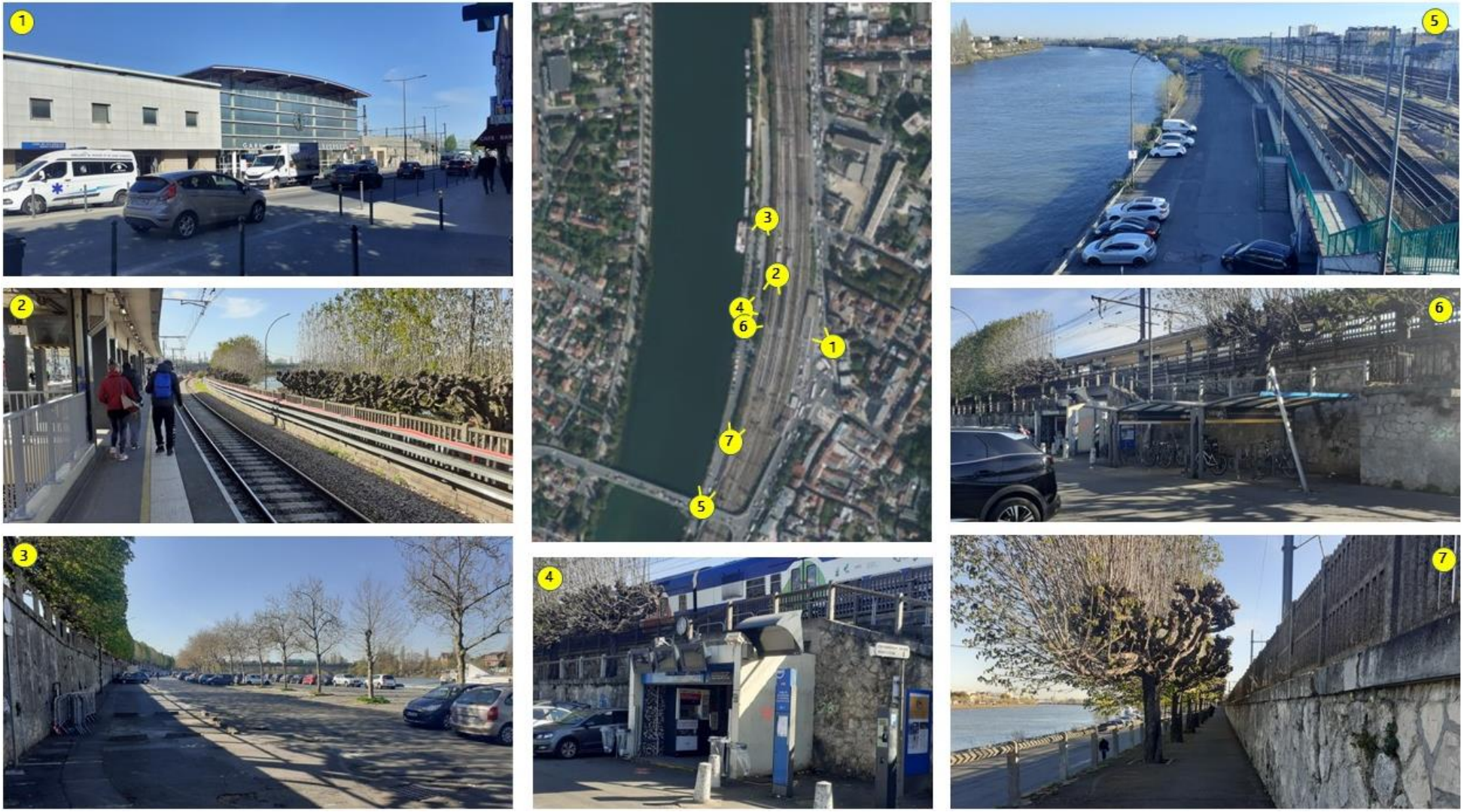


Figure 3: Planche photographique des principaux éléments du site de projet

2.4 Plans du site actuel

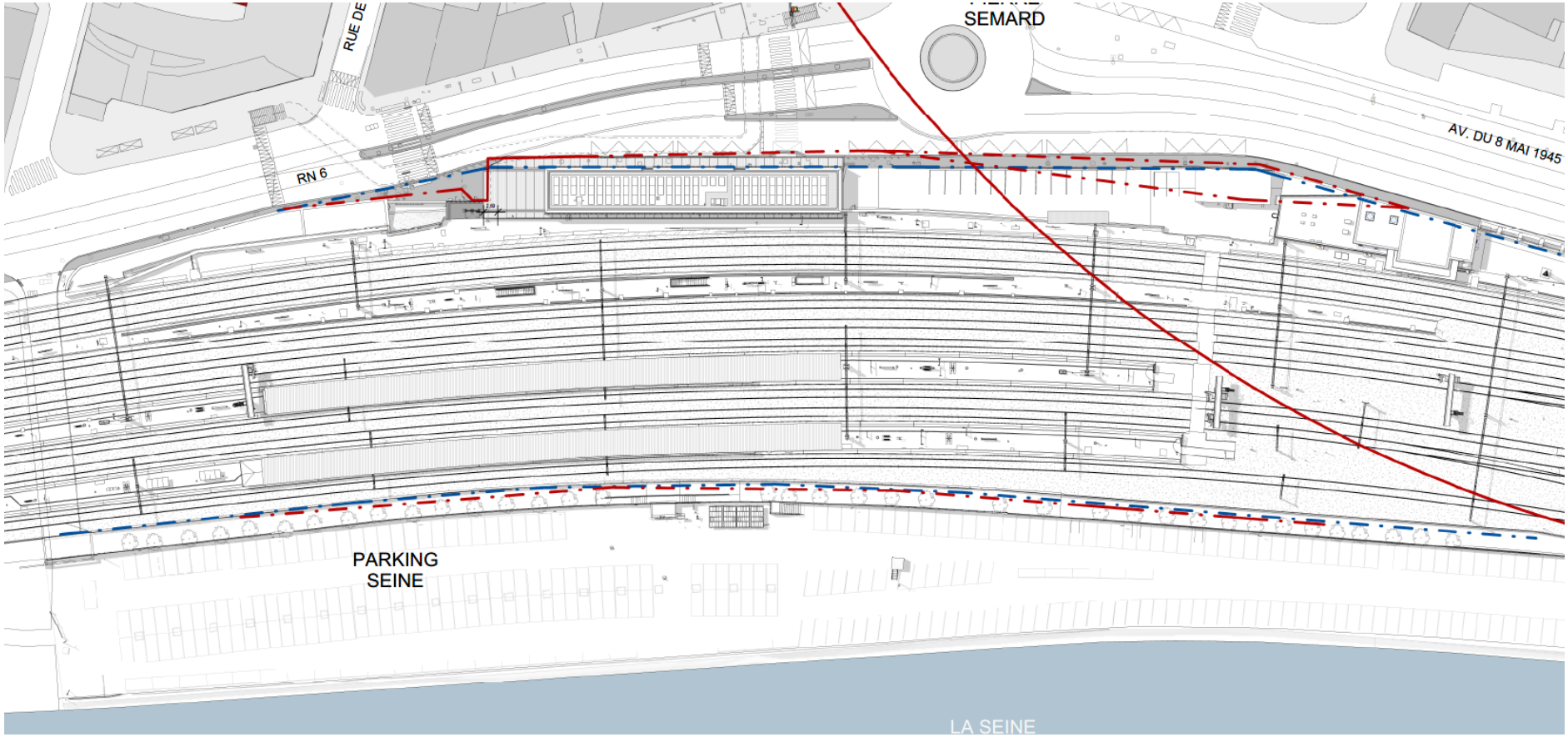


Figure 4: Plan global de l'existant, AREP, 2021

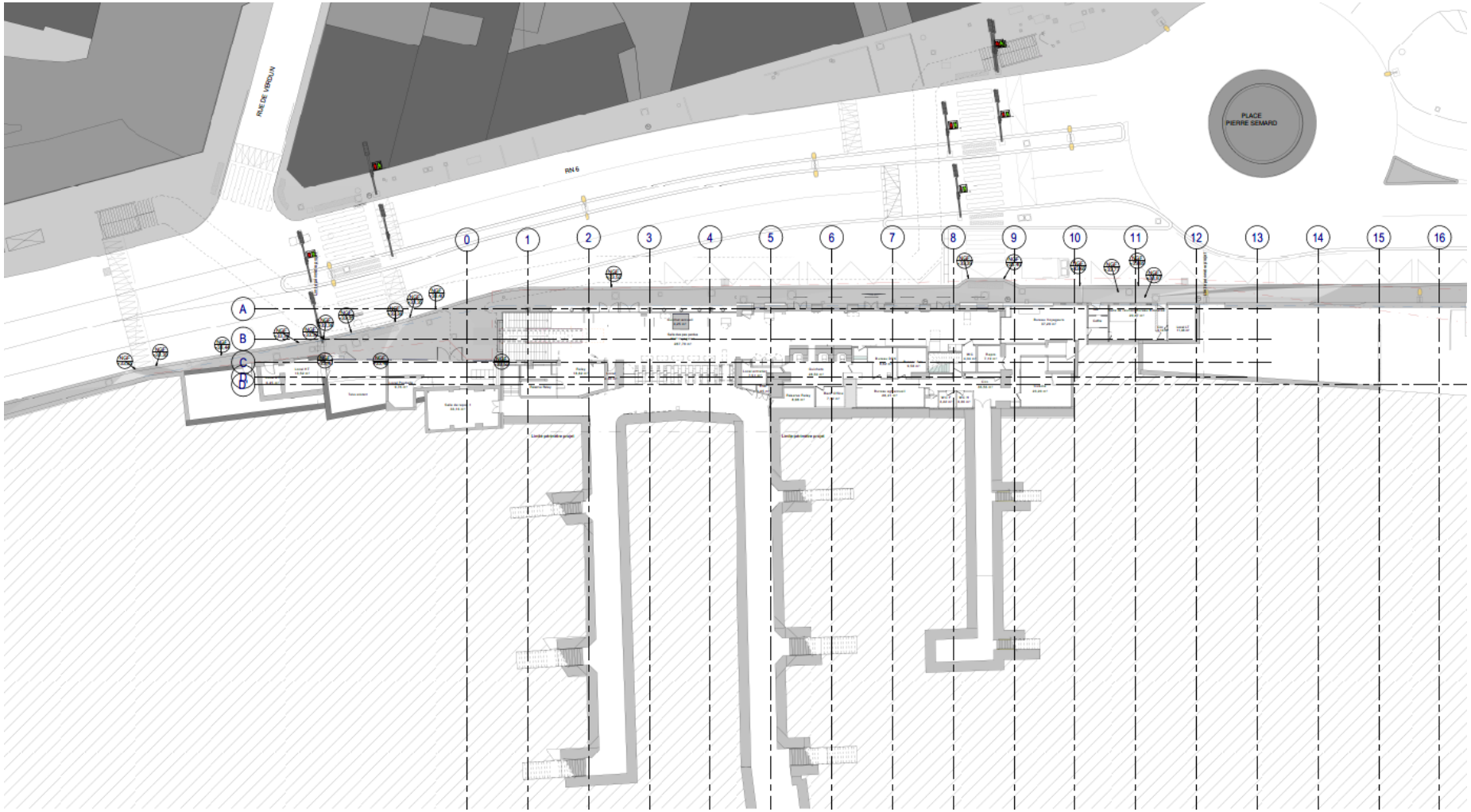


Figure 5: Plan existant - niveau 00 Rue + PASO, Dossier PRO, AREP, 2021

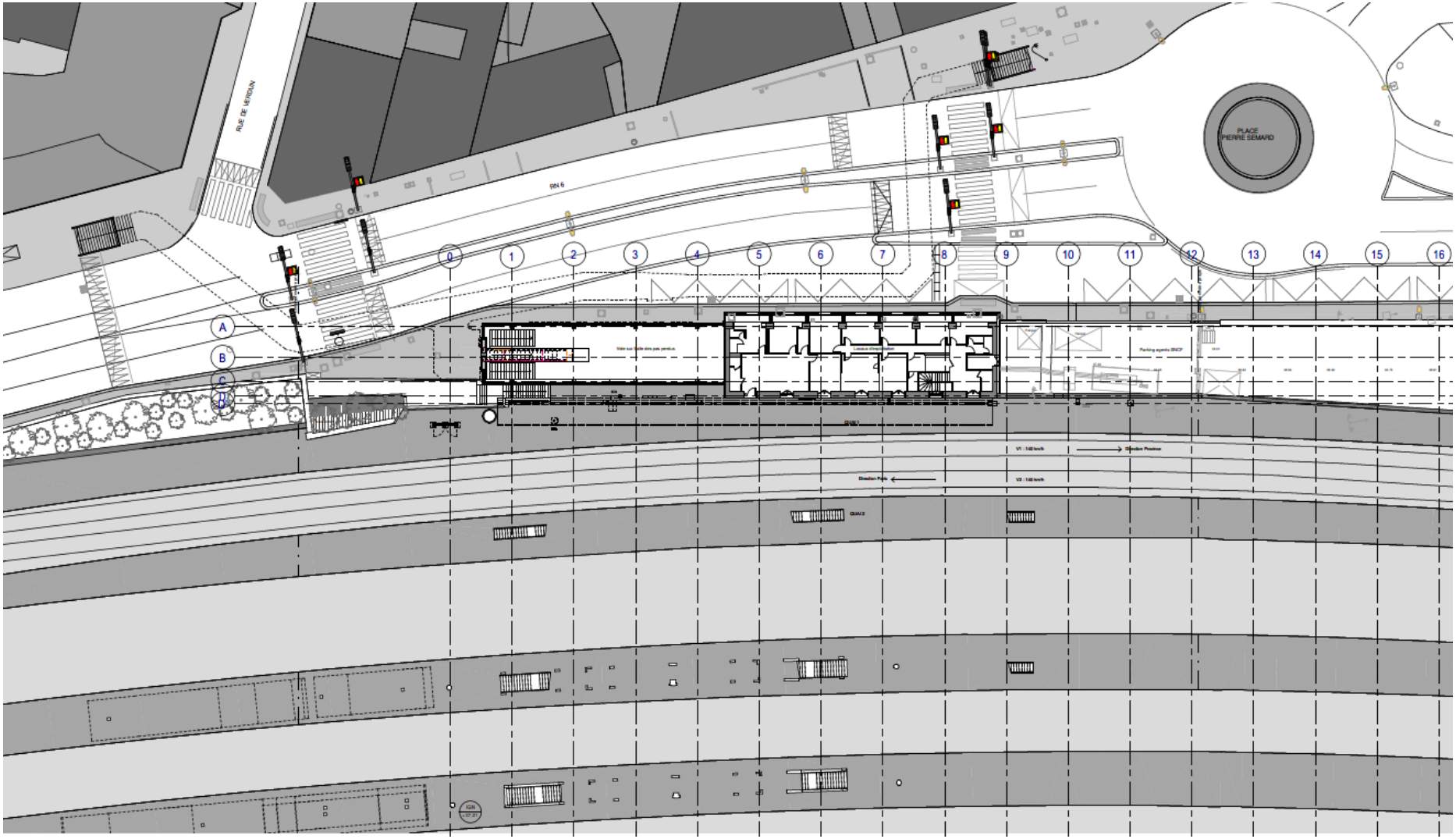


Figure 6: Plan existant - niveau 01 Bâtiment R+1 et Quais, Dossier PRO, AREP, 2021

2.5 Les abords du site de projet

Le site de projet se situe à l'ouest en continuité de la zone urbaine et à l'est le long du fleuve de la Seine (en rive droite).

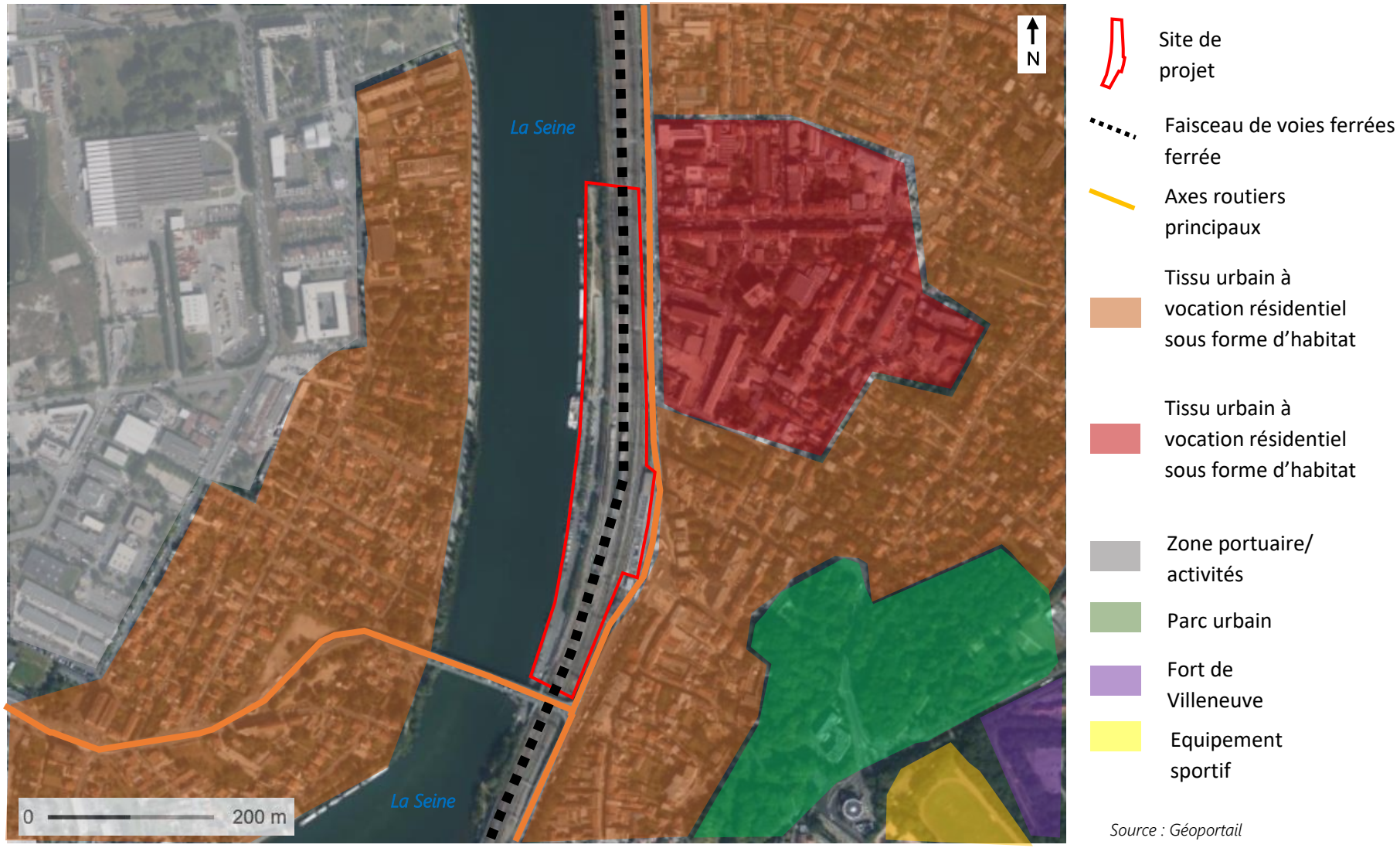
A l'est, en sortie du bâtiment Voyageurs, est présente selon une orientation nord/sud la route nationale RN6. Au sud du site de projet est présent le pont de Villeneuve-le-Roi directement accessible depuis la RN6 et qui permet de rejoindre la commune de Villeneuve-le-Roi à l'est, de l'autre côté de la Seine.

Le tissu urbain situé en continuité du site de projet à l'est et également de l'autre côté de la Seine à l'ouest est dominé par un tissu à vocation résidentielle.

Au nord-ouest est présente une large zone portuaire et d'activités.

Au sud-est sur les premiers reliefs sont présent un large parc urbain, des équipements sportifs, puis le large site d'intérêt patrimonial du Fort de Villeneuve.

L'ensemble des éléments situés aux abords du périmètre du site de projet est identifié sur la cartographie ci-après.



Source : Géoportail

Figure 7 : Cartographie des abords du site de projet

3 MILIEU PHYSIQUE

Sources : Géoportail, BGRM, Infoterre, BD Lisa, Géorisques, Infoclimat, Météo France

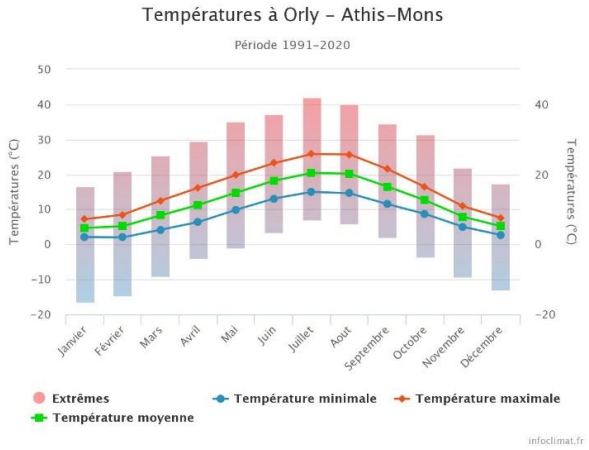
3.1 Climat

Le climat de la région de Villeneuve-Saint-Georges est de type océanique nuancé par une influence continentale. Le climat se caractérise par des hivers cléments, des étés doux, et des vents relativement faibles.

Les données ci-après sont issues de la station météorologique d'Orly – Athis-Mons située à quelques kilomètres au sud-est du site de projet, avec des données de la période 1991-2020.

3.1.1 Situation actuelle

3.1.1.1 Températures et précipitations



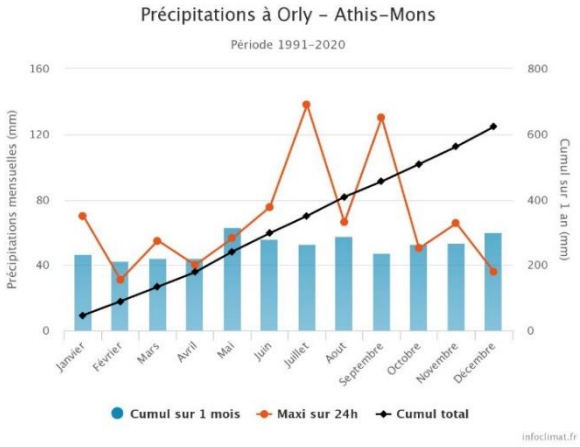
Le mois le plus chaud de l'année est le mois de juillet avec une moyenne de 20,4°C et une variation moyenne entre 15°C et 25,8°C.

Le mois le plus froid est celui de janvier avec une température moyenne de 4,7°C et une variation moyenne entre 2,1 °C et 7,2°C.

Sur la période de 1981 à 2020, le record enregistré pour la température la plus froide est de -16,8°C en janvier 1985 et pour la température la plus chaude de 41,9°C en juillet 2019.

Sur la période de 1991 à 2020, le nombre moyen de jours par an avec une température supérieure à 25°C est de 54,2 jours par an, dont 13,1 jours avec une température supérieure à 30°C.

3.1.1.2 Précipitations



Les précipitations moyennes mensuelles sont relativement régulières tout au long de l'année, comprises entre 42,6 mm en février et 63 mm en mai.

La pluviométrie annuelle est de 622,2 mm avec 108,5 jours de précipitations par an.

Les mois les plus pluvieux sont les mois de mai, décembre et août avec un cumul mensuel moyen compris entre 57,9 et 63mm.

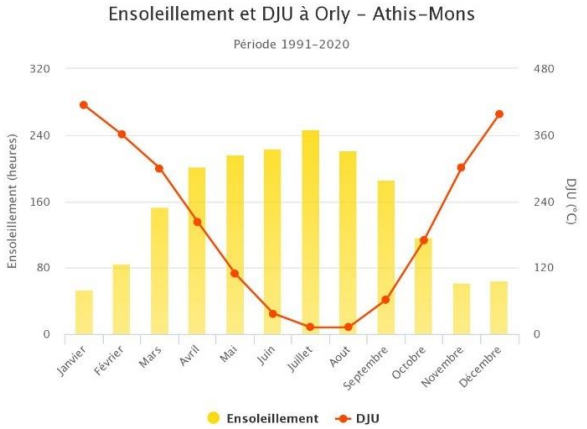
A souligner pendant l'été, ces précipitations ont lieu avec une intensité importante.

3.1.1.3 Ensoleillement

Sur la période 1991-2020, l'ensoleillement annuel est de 1 831,6h.

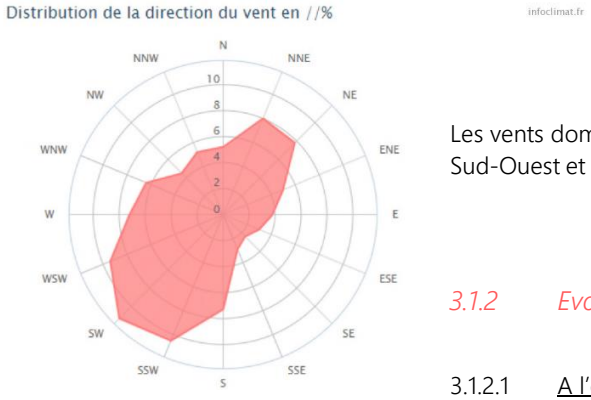
Le mois le plus ensoleillé est le mois de juillet avec 246,9h et le mois le mois ensoleillé est le mois de janvier avec 53,3h.

Le DJU est une valeur représentative de l'écart entre la température d'une journée donnée et un seuil de température préétabli (18 °C).



Sommés sur une période, ils permettent de calculer les besoins de chauffage et de climatisation d'un bâtiment.

Le mois de juillet affiche le DJU (Degré Jour Unifié) le plus faible, soit de 11,9°C, alors que le mois de janvier affiche un DJU de 413,7°C.



3.1.1.4 Vents

Les vents dominants proviennent du Sud-Ouest et Nord-Est.

3.1.2 Evolutions du climat

3.1.2.1 A l'échelle de la région

En Île-de-France, comme sur l'ensemble du territoire métropolitain, le changement climatique se traduit principalement par une hausse des températures, surtout marquée depuis le début des années 1980.

En cohérence avec cette augmentation des températures, le nombre de journées chaudes (températures maximales supérieures ou égales à 25°C) augmente et le nombre de jours de gel diminue.

Le climat de la région reste marqué par l'îlot de chaleur urbain parisien, phénomène lié à la présence de l'agglomération parisienne et son tissu urbain très dense. Il en résulte des températures nocturnes plus élevées à Paris que sur les zones rurales alentour.

En ce qui concerne les précipitations, le signal du changement climatique est moins manifeste en raison de la forte variabilité d'une année sur l'autre. En Île-de-France, sur la période 1959-2009, les tendances sont peu marquées.

Ces changements ont en revanche des impacts sur l'évaporation des sols, qui s'accentue, conduisant à des sécheresses plus fréquentes et plus intenses.

3.1.2.2 A l'échelle de la commune

L'outil Climadiag de Météo France permet d'évaluer les évolutions climatiques et leurs conséquences à l'échelle communale.

Les indicateurs climatiques sont calculés à partir de projections climatiques de référence (période 1976 – 2005) et ciblent l'évolution à l'horizon 2050 en distinguant une valeur médiane attendue et les deux bornes inférieure et supérieure de l'intervalle de confiance à 90%.

A l'échelle de la commune de Villeneuve-Saint-Georges, l'évolution climatique à l'horizon 2050 se traduit par une évolution des indicateurs climat, avec :

- Globalement une augmentation des températures pour les 4 saisons et une forte diminution du nombre de jours de gel et une forte augmentation du nombre de jours très chaud.
- Des précipitations relativement stables, avec une légère diminution pendant la période estivale.

Les évolutions des indicateurs de climat sur la commune de Villeneuve-Saint-Georges se traduiront par une évolution des indicateurs de risque et santé, à savoir :

- Une aggravation du phenomène retrait gonflement des argiles induit par une augmentation du nombre de jours par saison avec sol sec.
- Une augmentation du risque de feu de Végétation
- Une augmentation des risques sanitaires, avec
  - Une forte augmentation du nombre de jours très chaud (>35°C),
  - Une forte augmentation du nombre annuel de nuits chaudes (>20°C)

- Une forte augmentation du nombre annuel de jours en vague de chaleur.

- Un maintien du risque inondation actuel, avec
  - Un maintien du nombre de jours avec fortes précipitations, soit un jour en période estivale,
  - Un maintien du cumul de précipitations quotidiennes remarquables.

Villeneuve-Saint-Georges est également identifiée comme commune sensible au phénomène d'ilot de chaleur urbain ; ce phénomène s'aggravera également avec l'augmentation des températures.

Les tableaux ci-après synthèse et illustre l'évolution des différents indicateurs climat et des indicateurs de risques et santé à l'horizon 2050.

INDICATEURS CLIMAT

Températures

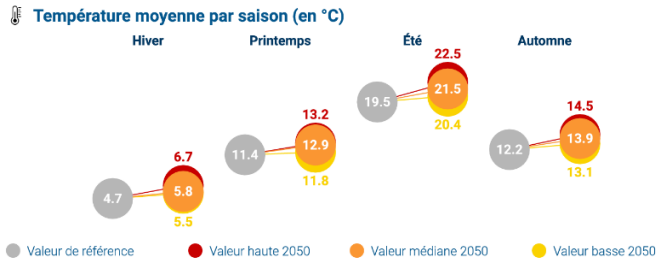
Une augmentation des températures pour les 4 saisons :

+ 1,1°C en hiver,

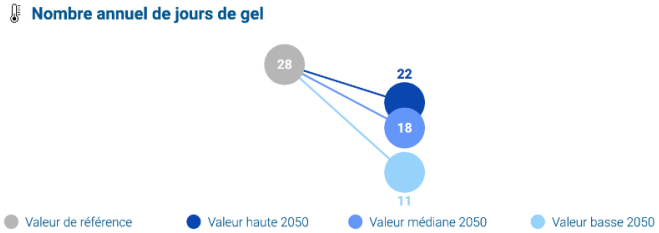
+1,5°C au printemps,

+ 2°C en été,

+1,7°C à l'automne.

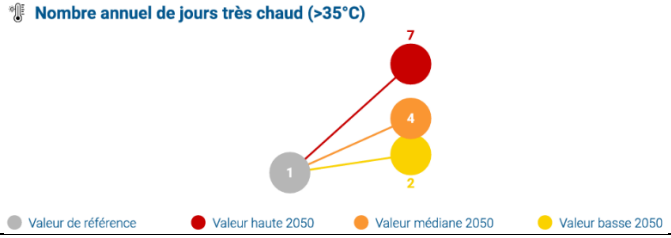


Une forte diminution du nombre annuel de jour de gel, soit de -10 jours par an



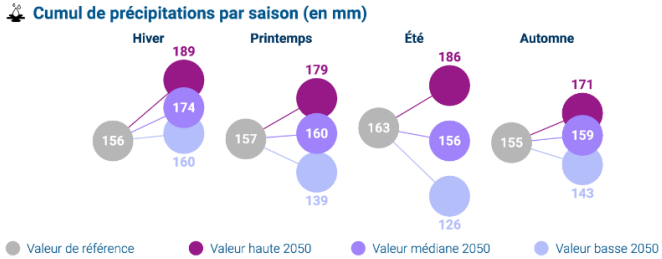
Forte augmentation du nombre de jours très chaud (>35°C).

Augmentation de l'effet Ilot de Chaleur Urbain (ICU) pendant la période estivale.

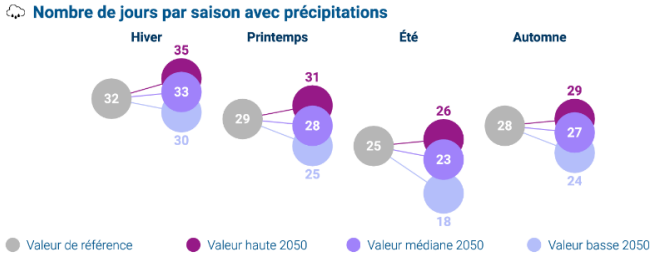


Précipitations

Des précipitations relativement stables, qui diminuent légèrement en été et augmentent légèrement pendant les autres saisons



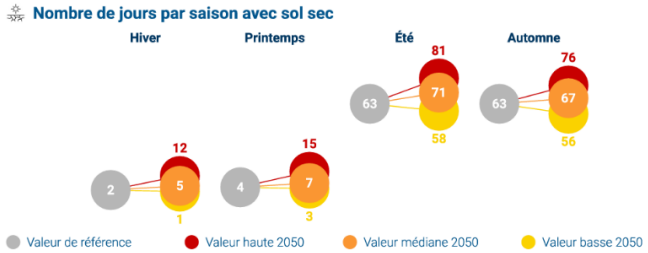
Un nombre de jours par saison avec précipitation globalement identique, avec une légère baisse en été.



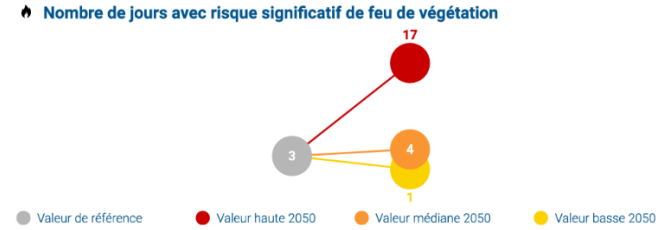
INDICATEURS RISQUES et SANTE

Risques naturels

Une aggravation du phenomène retrait gonflement des argiles induit par une augmentation du nombre de jours par saison avec sol sec.



Une augmentation du nombre de jour avec un risque de feu de végétation.

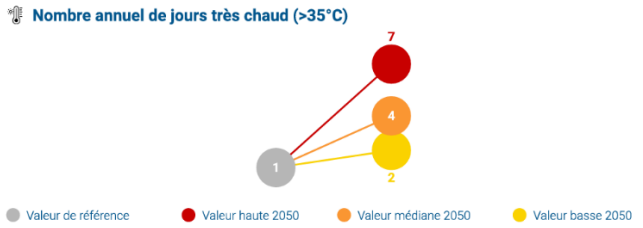


Un maintien Vulnérabilité aux inondations avec

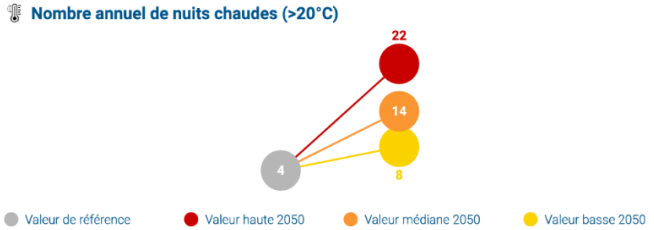
- un nombre de jours avec fortes précipitations, soit un jour en période estivale.
- un maintien du cumul de précipitations quotidiennes remarquables.

Risques sanitaires

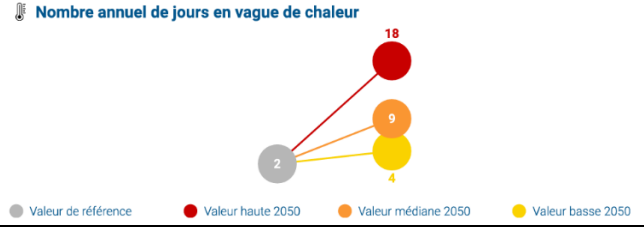
Forte augmentation du nombre de jours très chaud (>35°C).



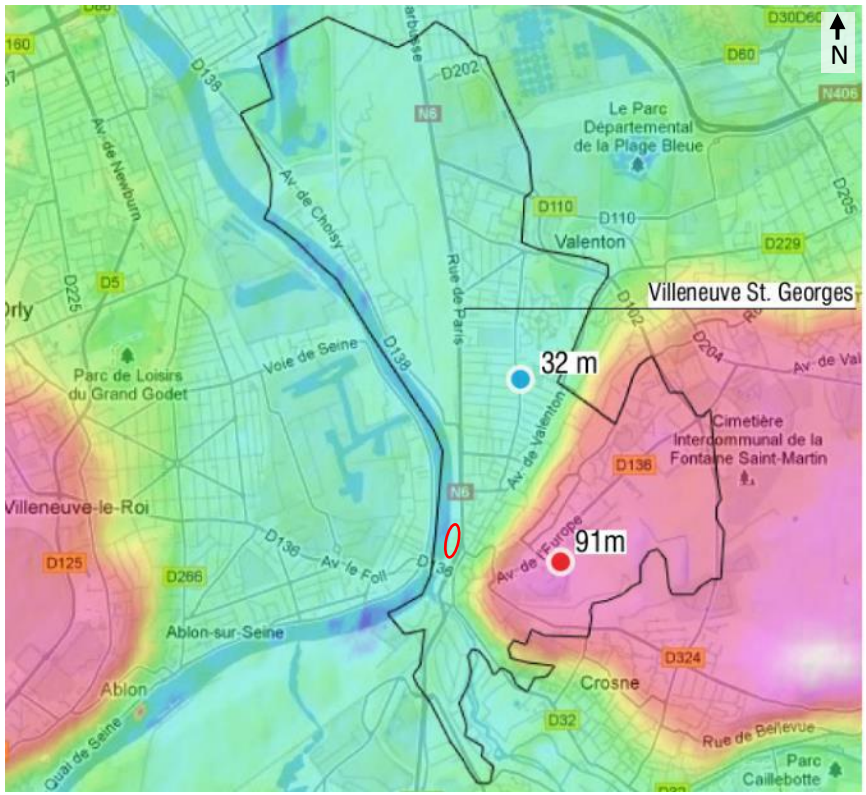
Forte augmentation du nombre annuel de nuits chaudes (>20°C).



Forte augmentation du nombre annuel de jours en vague de chaleur.



3.2 Topographie



Site de projet

Source : Rapport de présentation du PLU Villeneuve-Saint-Georges

Figure 8: Cartographie de la topographie de la commune

La commune de Villeneuve-Saint-Georges bénéficie d'un site marqué par l'avancée du plateau de Brie qui forme une barrière dans la vallée de la Seine, entre la plaine de Montgeron, la vallée de l'Yerres et la plaine de Créteil.

L'altitude de la commune varie de 32 mètres dans la vallée de la Seine à 91 mètres au niveau du fort de Villeneuve-Saint-Georges.

La commune offre différents profils topographiques :

- La plaine le long de la Seine (environ 60 % du territoire),
- Les coteaux au sud-est (environ 10 % du territoire),
- Le plateau à l'extrême sud-est (environ 30 % du territoire).

Le site de projet s'inscrit au droit de la plaine de la Seine.

Le parking à côté de la Seine est globalement à la côte de 31,7 m NGF.

Figure 9: Photographie du mur de soutènement et des différents niveaux topographiques entre le parking, la piste cyclable et alignement d'arbres et voie ferrée

A noter que le faisceau de voies ferrées est situé en hauteur par rapport au parking côté Seine, à environ 36m NGF. La piste cyclable avec son alignement de marronniers qui se trouve entre les voies ferrées et le parking et elle a une altitude variable, mais globalement en dessous des voies et au-dessus du parking, soit entre 34,57 et 35,92 NGF.

Un large mur de soutènement est présent sur toute la longueur.

Le parking est situé au-dessus du niveau du fleuve de la Seine, dont il est séparé par un mur de soutènement.

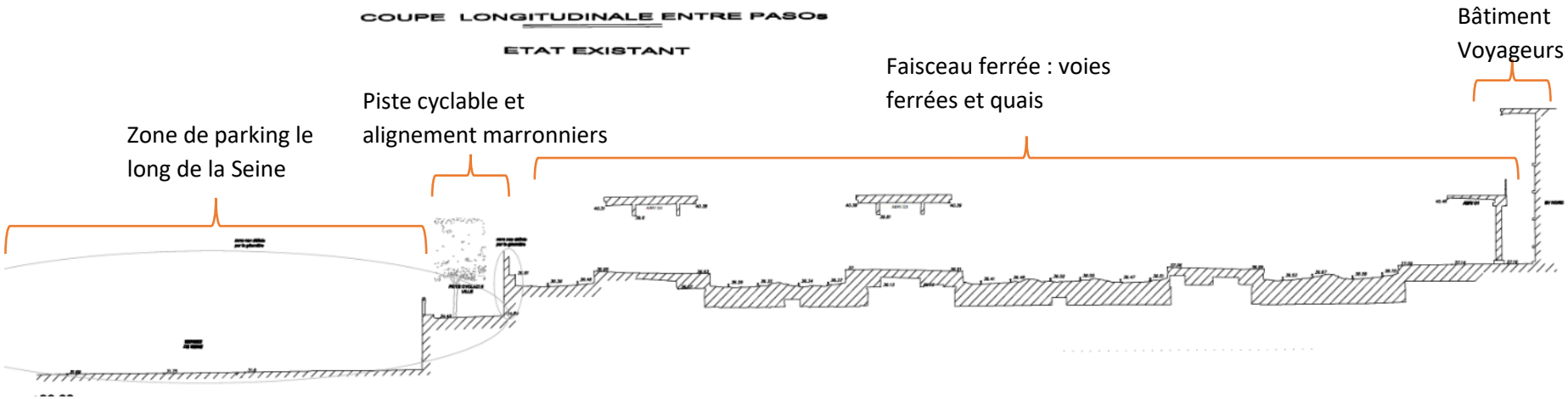


Figure 10: Coupe longitudinale de la gare selon une orientation Ouest/Est, AREP, 2022

Figure 11: Photographie de la voie ferrée à l'ouest au-dessus de la piste cyclable et son alignement d'arbres

Figure 12: Photographie du mur de soutènement entre le parking et la Seine

3.3 Géologie

Source : Infoterre, BRGM

Figure 13: Cartographie des formations géologiques

La zone d'étude est localisée à l'extrémité ouest du Plateau de Brie, largement entaillé par la Seine.

Le site repose, sous une couche probable de remblais anthropiques, sur les alluvions récentes (Fz) de la Seine, recouvrant le substratum Tertiaire marno-gypseux à marno-calcaires du Plateau de Brie d'une épaisseur considérable.

Il s'agit de dépôts limoneux et sableux, à graviers fins pouvant présenter des niveaux tourbeux. Dans la vallée de la Seine, elles sont activement exploitées, ainsi que les alluvions anciennes sous-jacentes. Leur épaisseur atteint jusqu'à 9 m.

A noter que la présence de gypse potentielle peut conduire à des risques géotechniques liées à sa dissolution. Il convient de vérifier qu'il n'y a pas de sujet sur le territoire de la commune.

L'étude géotechnique réalisée par Géosond en 2019, identifie la lithologie en place au droit du site de projet. Les sondages réalisés mettent en avant une épaisseur de Remblais et Alluvions Anciennes variant de :

- 3,10 m à 4,70 m au niveau du parking, topographiquement plus bas (cote du parking mesurée entre 30,9 et 32,0 NGF) ;
- 6,90 à 7,90 m au niveau de la rampe (cote de la rampe comprise entre 34,5 et 35,1 NGF) ;
- 8,80 à supérieur à 10,40 m au droit des sondages réalisés sur les quais, topographiquement plus haut (cote comprise entre 36,7 et 36,9 NGF).

L'étude géotechnique réalisée par Geolia en 2023, affine l'analyse en distinguant 4 zones, à savoir :

- Zone côté route, avec un TN vers 37,5 NGF,
- Zone au droit des quais, avec un TN vers 37 NGF,
- Zone côté Seine, avec un TN vers 31 NGF,
- Zone au niveau de la Seine (parking), avec le niveau de l'eau vers 30 NGF.

L'examen des matériaux remontés au cours de l'exécution des sondages a permis d'établir la succession des différentes formations rencontrées au niveau des différentes zones, à savoir : des remblais, des alluvions modernes, des alluvions anciennes et des marnes, dont les épaisseurs sont détaillées dans le tableau suivant.

Zone	Zone fluviatile ou à proximité immédiate (TN estimé 31 NGF)	Zone côté Seine (Ouest) (TN estimé 31,5 NGF)	Zone au droit des quais (TN estimé 37 NGF)	Zone côté rue (Est) (TN estimé 37 NGF)
Sondages associés	SP8/SC8, SP9/SC9, SP10, SP11, SP12	SP5/SC5	SP3, SP4/SC4	SP0/SC0, SP1/SC1
Remblais	4 m	4 m	5,5 m	5,5 m
Alluvions Modernes (*)	6 m (≈ 21/25 NGF)	7 m (≈ 24 NGF)	9 m (≈ 28 NGF)	7,5 m (≈ 30 NGF)
Alluvions Anciennes (*)	-	10 m (≈ 21 NGF)	14 m (≈ 23 NGF)	16,5 m (≈ 21/23 NGF)
Marnes	+ 26 m (< 4,5 NGF)	+26 m (< 1 NGF)	+30 m (< 7 NGF)	+30,0 m (< 7,5 NGF)

(*) : La transition Alluvions Modernes / Alluvions Anciennes prend en compte les variations de faciès importants mis en évidence jusque vers 9,5/10 m puis des affaiblissements pressiométriques notables constatés jusqu'à ces profondeurs.

Figure 14: Tableau de synthèse des successions lithologiques au niveau des 4 zones du site de projet, Mission géotechnique G2-AVP, GEOLIA, 2023

3.4 Hydrogéologie

La commune de Villeneuve-Saint-Georges est concernée par les masses d' suivantes :

- *La masse d'eaux souterraines « Tertiaire - Champigny - en Brie et Soissonnais »* (FRHG103), de niveau 1 et de type dominante sédimentaire non alluviale et d'écoulement entièrement libre.
- La masse d'eaux souterraines « Albien-néocomien captif » (FRHG218), de niveau 2, de type « dominante sédimentaire non alluviale » et d'écoulement entièrement captif.

La première nappe en présence est la nappe libre des alluvions de la Seine.

3.4.1 Profondeur des eaux souterraines

Dans le cadre de l'étude géotechnique réalisée par Géosond en 2019, 4 piézomètres ont été mis en place sur une profondeur de 8 mètres (PZ1, PZ6, Pz9 et PZ13).

Ces piézomètres PZ1 et PZ6 ont été placé au niveau du parking de la Seine, respectivement au sud et au nord du passage souterrain des quais existant (PASO). Le PZ9 au niveau du quai n°4 (le quai le plus à l'Ouest côté Seine) au nord du tracé du PASO. Le PZ13 au niveau de la piste cyclable au nord des quais. Le plan de localisation des piézomètres est joint en annexe n°1.

Ces piézomètres ont fait l'objet d'un relevé au mois de mars 2019, dont les résultats sont détaillés dans le tableau ci-après.

Piézomètres		Niveau piézométrique	
Date:		**26/03/2019**	
Nom	Cote NGF de la tête	m/TN	NGF
Pz1	31,6	1,70	29,9
Pz6	31,6	1,54	30,0
Pz9	36,7	Sec	Sec
Pz13	34,6	4,57	30,0

Figure 15: Tableau des mesures de niveau d'eau au niveau des 4 piézomètres (source : étude géotechnique de conception mission G2, Géosond, 2019

Les niveaux d'eau identifiés sont situés à une altitude de 30 NGF, ce qui correspond à une profondeur entre 1,5 et 4,5 mètres par rapport au sol en fonction de leur localisation. A souligner qu'il s'agit de mesures ponctuelles, dont le niveau est susceptible de varier dans le temps.

Compte tenu du contexte géomorphologique et hydrogéologique, ce niveau d'eau correspond à la nappe alluviale.

Le Bureau d'étude précise dans son rapport qu'au sein des remblais, des venues d'eau anarchiques en relation avec les conditions météorologiques (périodes pluvieuses prolongées) et des poches d'eau piégées sont possibles. Ces circulations d'eau sont alors anarchiques et se font à la faveur des poches plus perméables au sein de cet horizon.

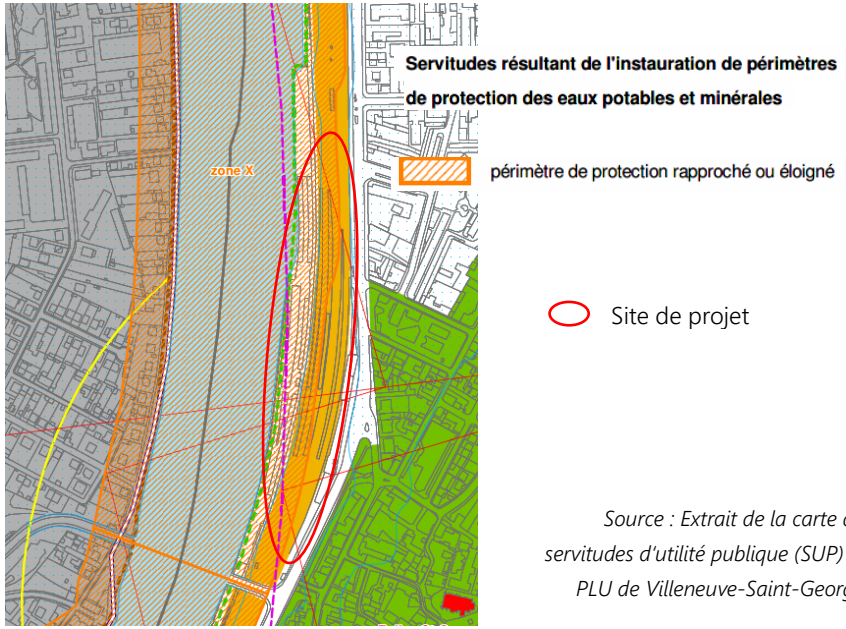
Dans le cadre de l'étude géotechnique réalisée par Geolia en 2023, aucun piézomètre n'a été mis en place, ni relevé des piézomètres existants. Le rapport fait état des résultats de l'étude géotechnique de 2019 et indique qu'en considérant le niveau des quais vers 37m NGF et un niveau d'eau vers 30m NGF, les travaux de terrassement des fosses d'ascenseurs et escaliers mécaniques ne devraient pas être impactés par des arrivées d'eau directes de la Seine. Toutefois, des arrivées d'eau horizontales sont possibles dans les horizons superficiels.

De ce fait, des moyens de pompage pourront 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 devra être dressé avec de légères pentes afin de diriger les eaux vers les puits de pompage. Le dispositif de pompage nécessitera alors un raccordement à un exutoire efficace et autorisé.

L'étude précise que dans la suite des missions de conception, il conviendra de relever le niveau de la nappe dans les ouvrages en place afin de préciser les variations du niveau de la nappe. Un suivi piézométrique a été mis en place à cet effet.

3.4.2 Usages des eaux souterraines

La commune de Villeneuve-Saint-Georges est concernée par un périmètre de protection des eaux potables et minérales relatifs à l'usine du syndicat des eaux d'Ile-de-France à Choisy-le-Roi.



Source : Extrait de la carte des servitudes d'utilité publique (SUP) du PLU de Villeneuve-Saint-Georges

Figure 16: Extrait de la cartographie des Servitudes d'Utilité Publique

Le site de projet est concerné par un périmètre de protection rapprochée, appelé « zone X », qui s'étend à l'ensemble du parking au niveau les berges de la Seine, ainsi qu'à une partie des voies ferrées (partie ouest).

En effet, l'arrêté inter-préfectoral N° 2008 188 du 08/01/2008 relative à la déclaration d'utilité publique de ces périmètres de protection, délimite la zone X sur les rives gauche et droite de la Seine et comprend une bande de 50 mètres de large à partir des berges.

Au niveau de cette zone X, cet arrêté inter-préfectoral définit un ensemble de disposition et notamment il :

- Interdit :
  - *La création et l'exploitation de tout dépôt de déchets.*
  - *Le transport d'hydrocarbures et de produits dangereux sur les voies de berges (hormis pour l'alimentation des résidences et/ou des industries riveraines).*
- Prescrit :
  - *Toute opération soumise à déclaration au titre du décret n°93-742 du 29 mars 1993 modifié (Loi sur l'Eau) est soumise à autorisation.*
  - Tout nouveau stockage de produits susceptibles de présenter un risque de pollution pour le milieu naturel y compris en cas d'inondation, devra être sécurisé et pourvu d'une capacité de rétention au moins égale à 100% du volume stocké.
  - Toute nouvelle installation de transbordement de péniches doit faire l'objet de prescriptions spéciales sur l'eau, de la part du gestionnaire du domaine public fluvial, si elle présente un risque de pollution de la Seine.

Une rencontre avec les services de la Police de l'Eau de la DRIEAT a eu lieu en juin 2024, à la suite de laquelle il a été confirmé que vis-à-vis du captage, le dossier Loi sur l'eau nécessaire pour le projet restera soumis à déclaration et que la Police de l'Eau sollicitera dans le cadre de l'instruction l'avis de l'ARS et d'un hydrogéologue agréé.

3.5 Réseau hydrographique

Le territoire communal de Villeneuve Saint Georges est longé à l'ouest par le fleuve de la Seine et traversé au sud par un de ses affluent, l'Yerres.

La Seine est un fleuve long de 774,76 km, qui prend sa source sur le plateau de Langres à Source-Seine, dans le département de la Côte-d'Or, et qui se jette dans la Manche entre Le Havre et Honfleur.

Son cours a une orientation générale du sud-est au nord-ouest et traverse le Bassin parisien.

Site de projet

Source : Géoportail

Le site de projet est situé à côté de la Seine, sur sa rive droite. Il est situé dans le lit majeur de la Seine.

Figure 17: Photographie du fleuve de la Seine à l'ouest le long du parking de la gare

Figure 18: Photographie du fleuve de la Seine séparée du parking de la gare par un mur de soutènement

Au nord du site de projet dans le prolongement de la zone de parking sont présentes un quai destiné aux péniches d'habitables, ainsi qu'en bout une ancienne cale de mise à eau.

Figure 19: Photographie de péniche au nord du site de projet

Figure 20: Photographie de l'ancienne cale de mise à eau au nord du parking

3.6 Gestion des eaux pluviales

Sur la commune le réseau d'assainissement est de type séparatif ; Villeneuve-Saint-Georges est donc équipée d'un réseau d'assainissement des eaux pluviales séparé du réseau d'assainissement des eaux usées.

A l'occasion du rehaussement des quais 3 et 4, une gestion des eaux pluviales avait été mise en place à leur niveau.

Par contre, aucun dispositif d'assainissement n'est actuellement présent au niveau des quais 1 et 2, les eaux pluviales s'évacuant en direction de la plateforme ferroviaire. Les travaux de rehaussement du quai 1 à 76cm doivent intégrer la gestion de l'assainissement car les eaux pluviales ne peuvent plus être rejetées vers les voies.

La gestion des eaux pluviales est régie par un règlement des eaux pluviales établi par le SyAGE qui assure le service public de gestion des eaux pluviales d'une dizaine de commune, dont celle de Villeneuve-Saint-Georges.

Ce règlement institue notamment le principe du « zéro rejet », par la limitation des revêtements imperméables et l'infiltration dans le sol toutes les eaux pluviales non polluées de façon à réalimenter les nappes et à réduire les inondations. Ainsi il est nécessaire de mettre en place tout dispositif évitant le rejet des eaux pluviales dans les ouvrages du réseau d'assainissement pluvial. Le principe du « zéro rejet » s'applique à toute situation entrainant un nouveau rejet d'eaux pluviales.

Néanmoins, ce règlement précise que lorsque pour des raisons techniques, réglementaires ou de configuration des lieux l'infiltration totale des eaux pluviales n'est pas possible ou pertinente, le SyAGE peut accorder à titre dérogatoire une autorisation de raccordement imposant la mise en œuvre de dispositifs limitant le rejet, dans l'ordre de priorité suivant :

- Ouvrage d'infiltration disposant d'un trop plein raccordé au domaine public (niveau 1),
- Ouvrage de rétention disposant d'un débit de fuite et d'un trop plein raccordé au domaine public (niveau 2),

- Raccordement sans mise en place de dispositifs d'infiltration ou de rétention (niveau 3).

Pour les dérogations de niveau 1 et 2, les rejets vers les ouvrages du service public ne devront pas excéder la valeur de débit mentionnée dans le règlement de gestion des eaux pluviales ou dans le zonage d'assainissement des eaux pluviales de la commune, s'il existe.

Pour les 3 niveaux de dérogation, la qualité des eaux rejetées doit être compatible avec le milieu récepteur.

La pollution de temps de pluie devra être réduite et traitée à l'amont par tout dispositif adapté au risque engendré par l'aménagement.

A retenir :

Le site de projet est concerné par un climat océanique altéré caractérisé par des hivers relativement doux et les étés tempérés. Avec sa situation en zone urbaine à proximité de Paris, le site de projet est sensible aux effets d'îlots de chaleur urbain.

Sur la commune, le changement climatique se traduira principalement par une hausse des températures et une augmentation du nombre de journées chaudes, ayant pour conséquences une aggravation de la sècheresse du sol avec l'aggravation du phénomène de retrait gonflement des argiles et l'augmentation du risque de feu de végétation ainsi que l'augmentation des risques.

Pour la topographie, le site de projet s'inscrit au droit de la plaine de la Seine et se situe à une altitude moyenne d'environ 34 mètres NGF, avec le parking Côté Seine à environ 31m, la piste cyclable autour de 34m et les voies ferrées à environ 36m NGF. Ainsi, le faisceau ferré avec ses quais est surélevé par rapport à l'espace de parking le long de la Seine et la piste cyclable a une topographie entre-deux.

Le site de projet s'inscrit sur une formation géologique d'alluvions récentes composée de dépôts limoneux et sableux, à graviers fins pouvant présenter des niveaux tourbeux.

Le site de projet est concerné par la nappe alluviale de la Seine, dont les niveaux d'eau ont été mesuré ponctuellement à une profondeur par rapport au sol entre 1,5 (côté parking) et 4,5 mètres (au niveau des quais).

L'étude géotechnique de 2023 précise que la réalisation des fosses ascenseurs et escaliers mécaniques mènera à l'ouverture de fouilles qui traverseront des remblais hétérogènes à dominance sableuse de faible cohésion, dont il conviendra d'assurer la stabilité. En considérant le niveau des quais vers 37 NGF et un niveau d'eau vers 30 NGF, les travaux de terrassement des fosses ne devraient pas être impactés par des arrivées d'eau directes de la Seine. Toutefois, des arrivées d'eau horizontales sont possibles dans les horizons superficiels. De ce fait, des moyens de pompage pourront s'avérer nécessaires pour capter les eaux météoriques et/ou les circulations d'eau pouvant s'accumuler en fond de fouille et devront faire l'objet d'une déclaration IOTA.

Le site de projet est en partie situé dans le périmètre de protection rapproché des eaux potables et minérales du syndicat des eaux d'Ile-de-France, dont l'usine est implantée à Choisy-le-Roi. Ce périmètre, « zone X » qui concerne une bande de 50 mètres de large, définit un ensemble de dispositions à prendre en compte et ayant un impact sur le projet et notamment sa phase de chantier pour les dispositions vis-à-vis de la limitation des risques de pollution à mettre en œuvre. **La Police de l'Eau de la DRIEAT a confirmé que la présence de ce périmètre de protection de captage n'aura pas d'incidence sur le régime de la procédure IOTA à laquelle le projet sera soumis ; celui-ci restera donc en Déclaration.**

Le site de projet est situé à côté du fleuve de la Seine, sur sa rive droite. Il est situé dans le lit majeur de la Seine. Cette situation en bordure de Seine, permet d'envisager pour la phase travaux, d'utiliser le fret fluvial pour le transport des matériaux et engins et l'évacuation des déchets et terres ; transport pour lequel il est nécessaire en mettre en

place des aménagements pour l'amarrage des péniches, soumises à des autorisations spécifiques tel que décrit précédemment.

Concernant la gestion actuelle des eaux pluviales du site de la gare, les eaux des quais 3 et 4 ont un système adapté contrairement aux quais 1 et 2 (rejet des eaux pluviales sur les voies). Le projet devra prendre en compte le règlement d'assainissement des eaux pluviales établi par le SyAGE, avec notamment les principes de « zéro rejet ». A noter d'ores et déjà qu'au vu de la faible profondeur des eaux souterraines, un système de gestion par infiltration ne semble pas compatible.

4 MILIEU NATUREL

Source : Pré-diagnostic faune/flore – Biotope – 2019, Relevé de frayères – Hydrosphère – 2024

Un pré-diagnostic écologique a été réalisé par le bureau d'études Biotope, dont les principaux résultats sont décrits dans ce chapitre et le rapport complet est joint en annexe n°12.

L'analyse réalisée dans le cadre de ce diagnostic écologique distingue 3 échelles d'étude (aire d'étude) :

- L'aire d'étude immédiate qui correspond aux emprises des futurs aménagements
- L'aire d'étude rapproché qui correspond à la zone potentiellement affectée par les effets d'emprise du projet (emprise des futurs travaux) ;
- L'aire d'étude éloignée qui correspond à la zone où des effets éloignés et induits peuvent être observés et qui a été définie par une zone tampon de 2,5 km autour de l'aire d'étude immédiate.

Les investigations de terrain ont été réalisées pendant le mois de juin.

Vis-à-vis de l'enjeu milieu aquatique pour la mise en œuvre de la logistique fluviale en phase travaux, un relevé de frayères a été réalisé par le bureau d'étude Hydrosphère en 2024, dont les principaux résultats sont décrits dans ce chapitre et le rapport complet est joint en annexe n°16.

4.1 Les zonages du patrimoine naturel

Un inventaire des zonages du patrimoine naturel s'appliquant sur l'aire d'étude éloignée a été effectué, dans le cadre du pré-diagnostic écologique, grâce à la base de données disponible sur le portail géographique Carmen de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie (DRIEE) Ile-de-France.

Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont principalement de deux types :

- Les zonages réglementaires, qui correspondent à des sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels les interventions dans le milieu naturel peuvent être contraintes. Ce sont les sites du réseau européen Natura 2000, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les réserves naturelles nationales et régionales…
- Les zonages d'inventaires du patrimoine naturel, élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et qui n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ce sont notamment les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) et les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF).

D'autres types de zonages existent, correspondant par exemple à des territoires d'expérimentation du développement durable (ex. : Parcs Naturels Régionaux – PNR) ou à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité (ex. : Espaces Naturels Sensibles – ENS).

4.1.1 Zonages règlementaires du patrimoine naturel

Aucun zonage du réseau européen Natura 2000 n'est présent au sein des aires d'étude rapprochée et éloignée. Le site d'intérêt européen le plus proche est la Zone de Protection Spéciale (ZPS) des sites de la Seine-Saint-Denis (FR1112013) localisée à plus de 13 km de l'aire d'étude rapprochée.

Par ailleurs, la forêt de protection de l'Arc Boisé est située en limite d'aire d'étude éloignée, à 2,5 km à l'est de l'aire d'étude rapprochée. Aucun lien fonctionnel n'existe entre ce boisement et la gare de Villeneuve-Saint-Georges.

4.1.2 Zonages d'inventaires du patrimoine naturel

Code du zonage	Nom du zonage	Distance par rapport à l'aire d'étude rapprochée
ZNIEFF de type I		
110030005	Roselières du parc départemental de la Plage Bleue	À 2,2 km au nord-est
ZNIEFF de type II		
110001628	Basse vallée de l'Yerres	À 150 m au sud
110001605	Vallée de Seine de Saint-Fargeau à Villeneuve-Saint-Georges	À 200 m au sud-ouest
110001703	Bois Notre-Dame, Grosbois et de la Grange	À 2 km à l'est

Figure 21 : Tableau des zonages d'inventaire du patrimoine naturel présents au sein et à proximité de l'aire d'étude éloignée (source : Pré-diagnostic écologique, Biotope, 2019)

Quatre zonages d'inventaire du patrimoine naturel sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée, parmi lesquels 3 ZNIEFF de type I et 1 ZNIEFF de type II.

Aucun de ces zonages ne recoupe l'aire d'étude rapprochée.

4.1.3 Autres zonages du patrimoine naturel

Code du zonage	Nom du zonage	Distance par rapport à l'aire d'étude rapprochée
PRIF		
-	Forêt régionale de Grosbois	À 1,2 km à l'est
-	La Tégéval	À 1,7 km au nord-est
ENS du Val-de-Marne		
-	Belle Place Blandin	À 300 m au sud-est
-	Plage bleue	À 1,4 km au nord-est

Figure 22: Tableau des autres zonages du patrimoine naturel présents au sein et à proximité de l'aire d'étude éloignée (source : Pré-diagnostic écologique, Biotope, 2019)

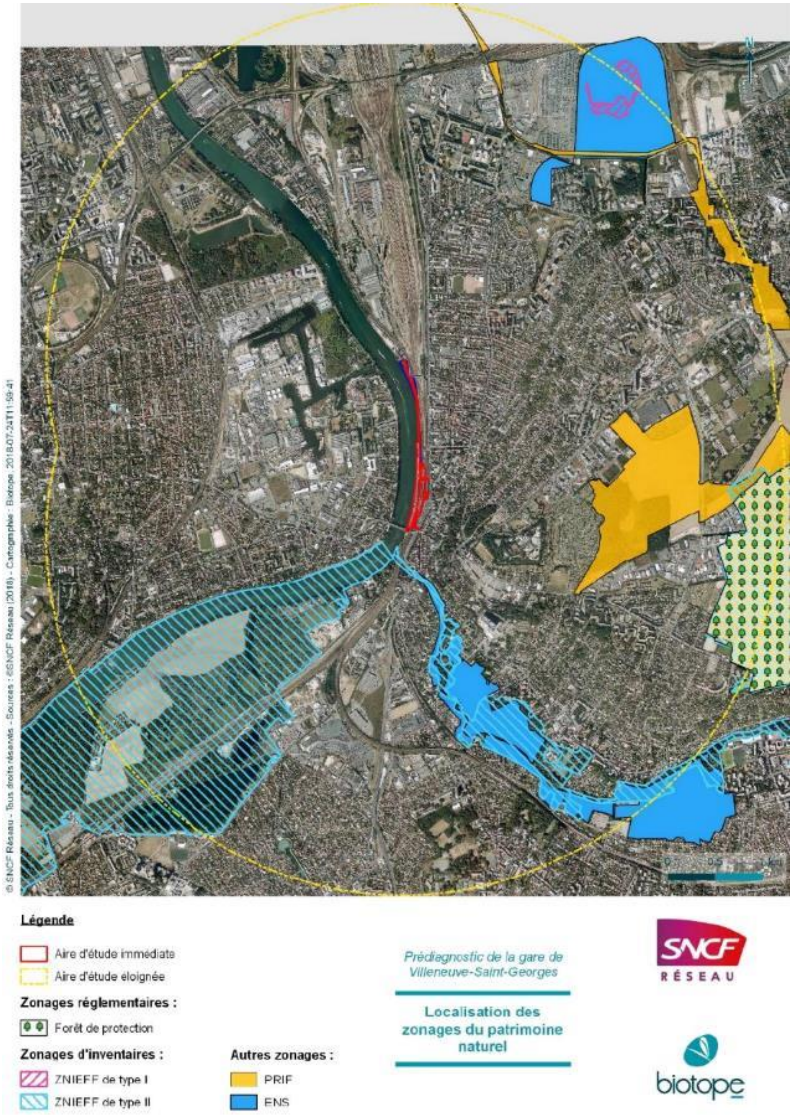


Figure 23 : Cartographie des zonages du patrimoine naturel (source : pré-diagnostic écologique, Biotope, 2019)

Sept autres zonages du patrimoine naturel sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée : 2 sont des Périmètres Régionaux d'Intervention Foncière (PRIF) et 5 sont des Espaces naturels Sensibles (ENS) dont deux sont du département du Val-de-Marne.

Aucun de ces zonages ne recoupe l'aire d'étude rapprochée.

4.2 Fonctionnalité et continuités écologiques : la trame verte et bleue

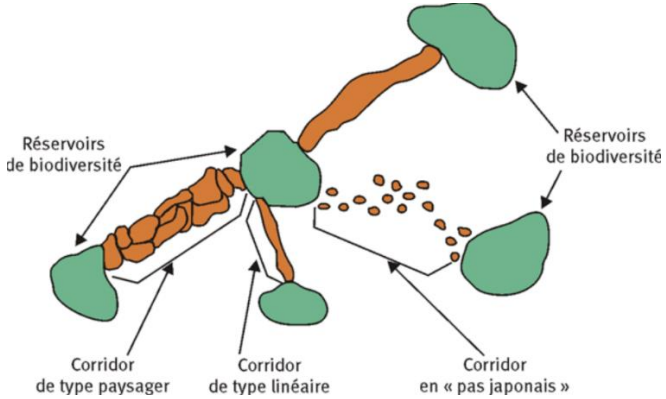


Figure 24 : Schéma de principe de fonctionnement des corridors écologiques (source DREAL)

La fragmentation des milieux naturels et leur destruction, notamment par l'artificialisation des sols et des cours d'eau sont parmi les premières causes de perte de la biodiversité.

La trame verte et bleue est un outil d'aménagement du territoire qui vise à (re)constituer un réseau écologique cohérent et fonctionnel, à l'échelle du territoire national, pour permettre aux espèces animales et végétales de se déplacer pour assurer leur cycle de vie (nourriture, repos, reproduction, migration, etc.), … en d'autres termes, d'assurer leur survie et permettre aux écosystèmes de continuer à rendre à l'homme leurs services.

La trame verte et bleue est un réseau écologique formée d'espaces naturels terrestres et aquatiques en relation les uns avec les autres nommés « continuités écologiques ». Les continuités écologiques sont elles-mêmes constituées de « réservoirs de biodiversité », correspondent à des espaces naturels de taille suffisante ayant un rôle écologique reconnue, qui sont reliés entre eux par des « corridors écologiques ».

On distingue trois types de corridor :

- Les corridors linéaires (haies, chemins et bords de chemins, boisements et bandes enherbées le long des cours d'eau…)
- Les corridors discontinus ou en « pas japonais » (ponctuation d'espaces-relais ou d'ilots-refuges, mares permanentes ou temporaires, bosquets…)
- Les corridors paysagers (mosaïque de structures paysagères variées).

4.2.1 Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

Le pré-diagnostic écologique n'identifie aucun élément de la trame verte et bleue au niveau de l'aire d'étude rapprochée.

L'aire d'étude éloignée est quant à elle principalement constituée de tissu urbain. La Seine est considérée comme un cours d'eau à fonctionnalité réduite, de même que l'Yerres sur lequel de nombreux obstacles à l'écoulement ont été identifiés et devaient être traités avant 2017 selon le SRCE. La forêt de la Grange est quant à elle considérée comme réservoir de biodiversité. Enfin, un corridor fonctionnel des prairies, friches et dépendances vertes est présent à l'ouest de la Seine et au nord de la gare, reliant les réservoirs de biodiversité d'Athis-Mons et des forêts de la Grange et de Notre-Dame entre eux.

4.2.2 La biodiversité et la trame verte et bleue (TVB) locale

4.2.2.1 Au niveau du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

Le Schéma de cohérence Territoriale (SCoT) forme le document d'urbanisme au niveau intercommunal. La commune de Villeneuve-Saint-Georges appartient à l'établissement public territorial du Grand-Orly Seine Bièvre qui est couvert par le projet de Schéma de Cohérence Territorial (SCoT) de la Métropole du Grand Paris.

Le 4 janvier 2023, la commission d'enquête publique a rendu un avis favorable sur le SCoT métropolitain, dont l'approbation est prévue pour fin 2023.

Ce document prévoit de renforcer la présence de la nature et développer la biodiversité pour répondre aux enjeux de restauration et renforcement de la trame verte et bleue du territoire, de maintien des espaces de pleine terre, de lutte contre l'artificialisation des milieux, et de la diminution de la biodiversité. Ainsi, les recommandations prévues par le DOO (Document d'Objectifs et d'Orientation) répondant aux enjeux du PADD (Projet d'Aménagement et de Développement Durable) sont notamment :

- Localement de préserver et renforcer la présence de la nature au sein des îlots bâtis et des équipements, au-delà de la préservation et renforcement du réseau des espaces verts ouverts au public. Celle-ci peut prendre diverses formes : espaces de pleine terre, espaces végétalisés (murs, cours, toitures-terrasses), mais également espaces verts et jardins en pied d'immeuble.
- À plus grande échelle, de développer la trame verte et bleue de la Métropole du Grand Paris, c'est-à-dire en prêtant une attention renforcée aux espaces de biodiversité (le long des cours d'eau, des espaces naturels, et les liens entre eux, appelés « corridors écologiques ») et aux cours d'eau à rouvrir.

Le site de projet est situé le long de la Seine qui potentiellement forme une trame verte et bleue à développer, bien que localement il y ait de présence de berges végétalisées au niveau de l'espace de parking. L'alignement de marronniers le long de la piste cyclable forme un alignement végétal qui conviendrait de préserver.

4.2.2.2 Au niveau du Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) du Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Villeneuve-Saint-Georges se fixe comme objectif de réaliser une véritable trame verte.

Ainsi, il prévoit de favoriser la mise en place d'une matrice d'actions de diverses natures et à diverses échelles permettant toutes les articulations et structurations nécessaires en vue d'une trame verte, socle de continuités écologiques (faune et flore) et de cohérence paysagère à l'échelle de toute la ville.

Cela se décline selon un ensemble de 10 actions, dont notamment de :

- Poursuivre l'aménagement paysager des berges de Seine
- Favoriser l'implantation d'arbres sur les axes structurants

Le site de projet s'inscrit le long de la Seine et au droit d'un territoire qui prévoit globalement de poursuivre l'aménagement paysager des berges de ce fleuve.

L'alignement de marronniers le long de la piste cyclable forme un alignement végétal qui conviendrait de préserver.

4.3 La biodiversité au niveau du site de projet

Des inventaires de terrain ont été réalisés courant juin 2019. Les principaux résultats du pré-diagnostic sont exposés ci-après.

4.3.1 Habitats recensés sur l'aire d'étude

L'aire d'étude rapprochée est très urbanisée. Toutefois, bien qu'anthropisés, les bords de Seine accueillent des reliques d'habitats naturels. 5 habitats ont été recensés sur l'aire d'étude rapprochée, regroupés en deux catégories les habitats ouverts et semi ouverts et les habitats artificialisés.

Libellé de l'habitat *Description*	Rattachement phytosocio-logique	Typologie				Surface *(en ha)*	Enjeu écologique
		CORINE Biotopes	EUNIS	Natura 2000	État de conservation		
Habitats ouverts et semi-ouverts							
Roselière / végétation riveraine *Cet habitat dégradé se trouve directement en bord de Seine et occupe une surface très réduite. Il accueille toutefois des espèces caractéristiques.*	*Phragmition communis*	53.1	D5	-	Mauvais	0,02	**Moyen**
Friche prairiale *Située en bord de Seine et constituée majoritairement de chiendents (Elytrigia repens) ainsi que de quelques espèces à fleurs comme l'Achillée millefeuille (Achillea millefolium)*	*Arrhenatherion elatioris*	87.1 x 38.2	I1.52	-	Non évalué	0,16	**Faible**
Fourrés *Habitat présent en bord de Seine sur une petite surface*	*Carpino betuli-prunion spinosae*	31.81	F3.11	-	Mauvais	0,06	**Faible**
Habitats artificialisés							
Alignements d'arbres *Le long du chemin parallèle à la Seine*	-	84.1	-	-	-	0,89	**Faible**
Voiries, chemins, voie ferrée… *Ces habitats présentent ponctuellement une végétation des interstices urbains*	-	86	-	-	-	2,5	**Négligeable**

Figure 25: Tableau de synthèse des habitats recensés sur l'aire d'étude rapprochée

Parmi ceux-ci, aucun ne présente un enjeu écologique fort du fait de leur caractère dégradé. Seule une roselière présente un enjeu écologique moyen sur 170 m². Celle-ci est située en bordure de Seine, au nord du parking, au niveau des péniches d'habitation.

A noter qu'au droit de l'aire d'étude immédiat, seuls sont présents des habitats artificialisés, à savoir des Alignements d'arbres et Voiries, chemins et voies ferrées, avec respectivement un enjeu écologique faible et négligeable.

4.3.2 Diversité floristique sur l'aire d'étude

Les prospections ont permis le recensement de 104 espèces végétales sur l'aire d'étude rapprochée ; diversité qualifiée correcte compte-tenu du contexte urbain.

4.3.2.1 Flore indigène réglementée

Parmi les espèces floristiques recensées, aucune n'est protégée.

4.3.2.2 Flore indigène rare / menacée

Deux espèces végétales rares ou menacées ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée, à savoir :

- Le Gaillet de Paris (*Galium parisiense)* est une espèce très rare, vulnérable et déterminante de ZNIEFF en Ile-de-France. Il est présent sur toute l'aire d'étude, plus particulièrement au pied des arbres d'alignement et sur un mur à proximité de la gare. Cette espèce est très souvent recensée sur des habitats de type minéral, et notamment dans le type de milieux recensés sur l'aire d'étude rapprochée, d'où sa présence importante sur le site.
- La Guimauve officinale (*Althaea officinalis)* est une espèce rare en Ile-de-France mais naturalisée et présente en bord de Seine.

Figure 26 : Photographies des stations de Gaillet de Paris (à gauche) et de Guimauve officinale (à droite) présentes sur l'aire d'étude – ©Biotope

Le Gaillet de Paris a été identifié sur toute l'aire d'étude et plus particulièrement au pied des arbres d'alignement et sur un mur à proximité de la gare. La Guimauve officinale est présente en bord de Seine.

Néanmoins, l'enjeu écologique pour ces 2 espèces floristique est qualifié de faible.

4.3.2.3 Flore exotique envahissante

Plusieurs espèces de flore exotique envahissante ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée :

- L'Ailante (*Ailanthus altissima)* ;
- L'Érable negundo (*Acer negundo)* ;
- Le Bident à fruits noirs (*Bidens frondosa)* ;
- Le Séneçon du Cap (*Senecio inaequidens)* ;
- La Vergerette de Sumatra (*Erigeron sumatrensis)* ;
- Le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia)* ;
- Le Solidage glabre (*Solidago gigantea)* ;
- Le Buddléia de David (*Buddleja davidii).*

Parmi ces espèces, la Vergerette de Sumatra a une dynamique particulièrement forte.

4.3.2.4 Aspect zone humide

Le rapport de Biotope, précise que selon le critère végétation, seule la Roselière / végétation riveraine, située au nord du parking au niveau des péniches, présente une végétation spontanée caractéristique de zone humide. Néanmoins, cette zone à enjeu n'est ni située au niveau de la zone de projet, ni directement concernée par des installations temporaires en phase chantier.

La cartographie ci-après délimite les emprises des différents habitats identifiés et localise les espèces floristiques patrimoniales ainsi que les espèces exotiques envahissantes.

Figure 27: Cartographie de synthèse des habitats naturels, flore patrimoniales et espèces végétales exotiques envahissantes (source : Pré-diagnostic écologique, Biotope, 2019)

4.3.3 Diversité faunistique sur l'aire d'étude

Les principaux résultats d'inventaire pour la faune sont exposés ci-après par groupe taxonomique et suivis de cartographies permettant de localiser les zones à enjeux.

4.3.3.1 Insectes

Les prospections ont mis en évidence une faible diversité chez les insectes. Aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été recensée. Ceci s'explique en partie par le caractère artificialisé de l'aire d'étude.

Par ailleurs, deux espèces patrimoniales et protégées d'orthoptères sont potentiellement présentes, mais les inventaires précoces n'ont pas permis le recensement de ces espèces qui s'observent généralement entre août et septembre.

L'enjeu écologique lié au groupe des insectes est faible sur l'aire d'étude.

4.3.3.2 Amphibiens

Aucune espèce ou habitat d'espèce n'a été observé sur l'aire d'étude de la gare de Villeneuve-Saint-Georges.

Au regard des faibles potentialités d'accueil du site, l'Alyte accoucheur, seule espèce d'amphibiens connue sur la commune, est considéré comme absent de l'aire d'étude.

L'enjeu écologique lié au groupe des amphibiens est considéré comme négligeable sur l'aire d'étude.

4.3.3.3 Reptiles

Aucune espèce de reptiles n'a été observée lors des prospections réalisées sur le site.

Au regard des habitats favorables à l'herpétofaune, le Lézard des murailles est potentiellement présent sur l'aire d'étude immédiate de la gare de Villeneuve-Saint-Georges.

Cette espèce protégée est commune et répandue en France et en Ile-de-France.

L'enjeu écologique lié au groupe des reptiles est faible sur l'aire d'étude.

4.3.3.4 Oiseaux nicheurs

En considérant le Serin cini mentionné par la bibliographie comme présent sur l'aire d'étude, ce sont 27 espèces d'oiseaux qui sont présentes sur l'aire d'étude rapprochée. Parmi celles-ci, 19 sont protégées et 4 sont patrimoniales : le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe, le Serin cini et la Sterne Pierregarin. Parmi ces espèces patrimoniales, seule la Sterne pierregarin n'est pas nicheuse sur l'aire d'étude : elle utilise la Seine pour s'alimenter. Les autres espèces remarquables ne sont pas menacées en Ile-de-France.

L'enjeu écologique lié au groupe des oiseaux en période de nidification est considéré comme faible sur l'aire d'étude de la gare de Villeneuve-Saint-Georges.

4.3.3.5 Chauves-souris

Aucun inventaire nocturne spécifique aux chauves-souris n'a été réalisé dans le cadre de cette étude. Seules les potentialités de gîtes ont été étudiées. Ainsi, le repérage de terrain a mis en évidence l'absence de milieu favorable au gîte des chauve-souris. Toutefois, les abords de Seine et les secteurs ouverts à proximité des éléments arborés peuvent constituer des zones de chasse ou de transit potentielles pour les chiroptères.

En l'état des données collectées, l'enjeu écologique relatif aux chiroptères semble faible sur l'aire d'étude.

Figure 28: Cartographie de synthèse des habitats favorables aux reptiles (source : Pré-diagnostic écologique, Biotope, 2019)

Figure 29: Cartographie de synthèse des espèces patrimoniales d'oiseaux et des habitats favorables à l'avifaune (source : Pré-diagnostic écologique, Biotope, 2019)

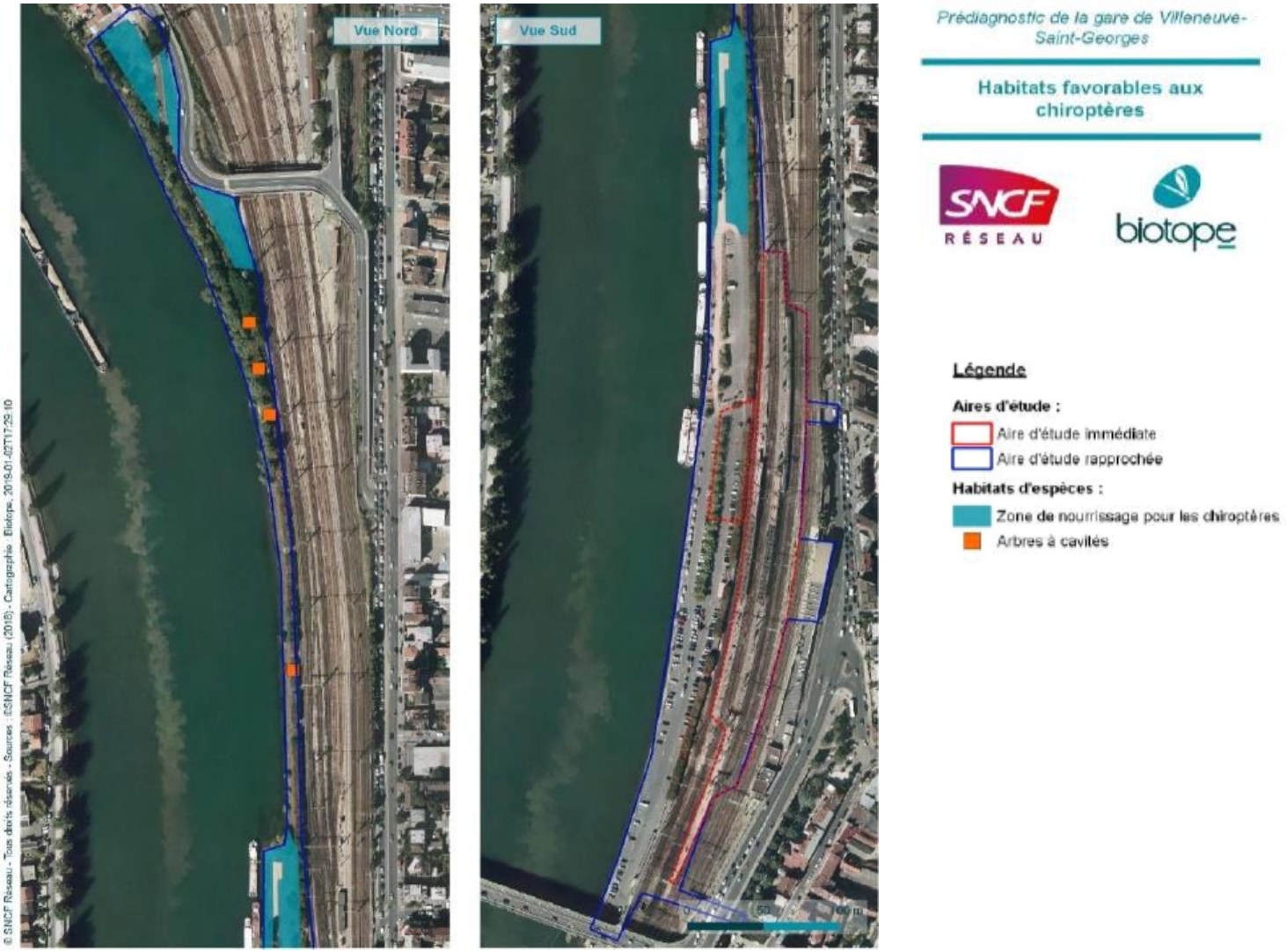


Figure 30: Cartographie de synthèse des zones et éléments favorables aux chiroptères (source : Pré-diagnostic écologique, Biotope, 2019)

4.3.4 *Etat phytosanitaire des arbres*

Biotope a également réalisé un diagnostic phytosanitaire des alignements d'arbres existants. Ainsi, il a été évalué que **les arbres examinés ne présentent pas d'atteinte grave et ont un état phytosanitaire considéré comme bon**.

Néanmoins, certains individus présentant des anomalies ont un état phytosanitaire jugé moyen, bien qu'ils ne présentent pas de réel danger pour le public actuellement.

Ces arbres identifiés comme porteurs de stress sont à terme potentiellement menacés si leur état se dégrade : une surveillance régulière doit être mise en place. Ils sont localisés sur la carte ci-contre.

Figure 31: Cartographie de synthèse de l'état phytosanitaire des arbres (source : Pré-diagnostic écologique, Biotope, 2019)

4.3.5 *Faune piscicole : frayères et zones d'alimentation et de croissance*

L'arrêté inter préfectoral en date du 22 mars 2019, délimite les frayères et zones d'alimentation et de croissance de la faune piscicole.

Dans le département de Val-de-Marne les espèces de la faune piscicole dont les frayères et les zones d'alimentation et de croissance doivent être particulièrement protégées de la destruction sont le Chabot, la Vandoise et le Brochet.

Plus précisément, la **Seine au niveau de Villeneuve-Saint-Georges est identifiée comme susceptible d'abriter des frayères pour le Chabot et la Vandoise** (sur la section de la seine entre la commune d'Ablon-sur-Seine, située au sud de Villeneuve-Saint-Georges, jusqu'à sa confluence avec le cours d'eau de la Marne au niveau de la commune de Charenton-le-Pont, au nord).

Sur cette même section, la Seine est également identifiée comme accueillant **la dépose et la fixation d'œufs ou la présence d'alevins de Brochet.**

Un relevé de frayère a été réalisé en 2025 afin de caractériser les habitats aquatiques à proximité du site de projet. Les habitats aquatiques prospectés ont été pointés et cartographiés au GPS avec une précision submétrique.

Des habitats minéraux et végétaux ont été décrits :

- 3 habitats linéaires minéraux ont été identifiés au total.
- 1 seul linéaire d'herbiers aquatiques a été identifié le long de la berge de Seine.

Tous ces habitats sont localisés dans la cartographie suivante et décrits ci-après.

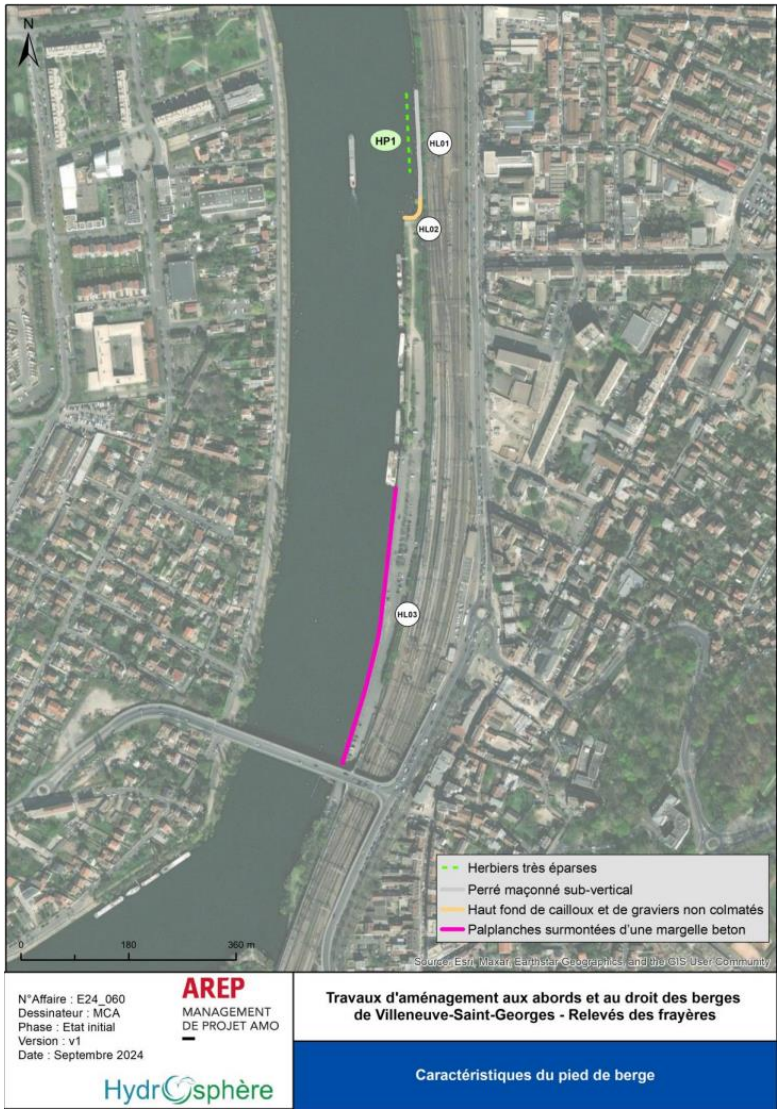


Figure 32: Cartographie des relevés frayères, zones de croissance et d'alimentation (Source : étude frayères, Hydrosphère 2024)

Un linéaire de berge situé sur le secteur aval présente un perré maçonné (HL01). Cette structure homogène n'exprime aucune potentialité particulière en termes d'abris, de croissance et d'alimentation pour la faune piscicole.

Sur la zone d'étude, un court linéaire d'environ 30 m de haut fond graveleux, non ombragé (HL02) s'étend sur environ 4 m de large. Ces hauts fonds peuvent servir de support de ponte pour des espèces telles que la Vandoise, le Chabot ou la Loche de rivière. Ils peuvent servir de zones d'abris pour la Loche de rivière. Le batillage (vagues provoquées par la navigation), tout comme le linéaire précédent, est jugé important à ce niveau. Les potentialités du haut fond en termes de croissances, d'abris et de reproduction sont déclassées en raison du batillage et sont jugées « moyennes ».

Sur le secteur amont, l'intégralité du linéaire présente des palplanches verticales (HL03) qui plongent dans l'eau jusqu'à plus d'1 m de hauteur. Les potentialités de ce talus sont jugées « nulles » à ce niveau.

A l'aval du secteur d'études, un linéaire du fleuve présente quelques rares herbiers discontinus (HP1). Ils se composent en majorité de nénuphars (Nuphar lutea) sous forme de choux. Ils sont situés à 2 m environ de la berge et ne présente qu'une faible largeur d'environ 1 m. Compte tenu de leur faible dimension et de leur faible développement, les enjeux sont jugés « faibles » pour la faune piscicole.

Les périmètres projet des deux scénarios d'amarrage présentés en annexe 8 recoupent l'aire de l'habitat des palplanches verticales (HL03) qui représente un enjeu nul.

Seul le périmètre du scénario 1 (remise en état de la cale de mise à l'eau) recoupe le périmètre des habitats HL01 (enjeu nul) et des habitats HP1 et HL02 dont le niveau d'enjeu est respectivement faible et moyen.

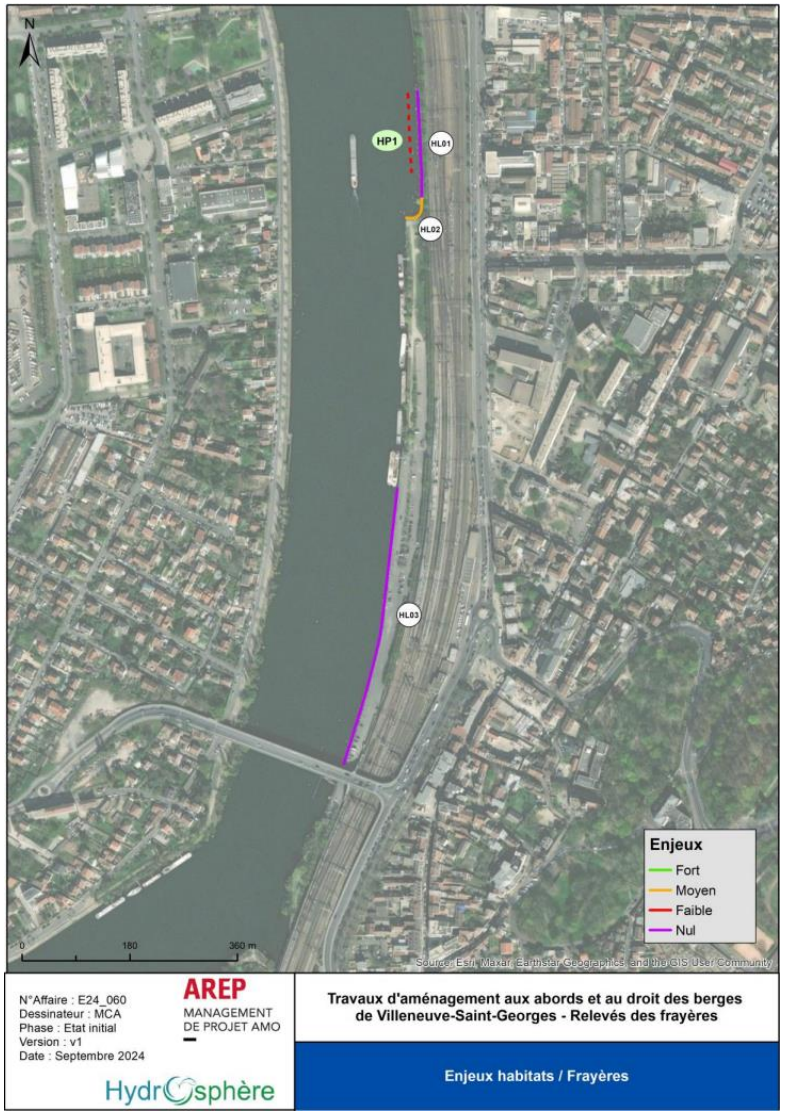


Figure 33: Cartographie des enjeux vis-à-vis des zones d'abris, de croissance, d'alimentation et de reproduction (Source : étude frayères, Hydrosphère 2024)

A retenir :

La gare est localisée dans un contexte urbain avec près de 80% de l'aire d'étude éloignée concernée par des tissus urbains.

Ce contexte anthropisé est marqué par l'absence de zonage du patrimoine naturel au sein de l'aire d'étude immédiate et rapprochée. L'aire d'étude éloignée est quant à elle est concernée par la forêt de protection de l'Arc Boisé, située à 2,5 km à l'est de la gare. Aucun autre zonage réglementaire n'est présent dans l'aire d'étude éloignée, et la zone Natura 2000 la plus proche est la ZPS des sites de la Seine-Saint-Denis située à plus de 13 km au nord de l'aire d'étude rapprochée. Par ailleurs, 4 ZNIEFF, 2 PRIF et 5 ENS ont été recensés au sein de l'aire d'étude éloignée.

Enfin, concernant la trame verte et bleue mise en évidence dans le SRCE d'Ile-de-France, aucun élément n'est recensé sur l'aire d'étude rapprochée. L'aire d'étude éloignée est quant à elle concernée par quelques corridors aquatiques (Seine et Yerres) ou herbacés, permettant de relier entre eux les deux réservoirs de biodiversité situés à proximité : Athis-Mons et les forêts de la Grange et de Notre-Dame.

Les documents de planification territoriale (SCoT et PLU) identifie la Seine comme une trame verte et bleue à développer et affiche des objectifs de développement des trames et espaces végétalisés au droit des espaces urbanisés.

Par conséquent, le site de projet n'est donc pas directement concerné par des enjeux de corridors écologiques existants, mais des objectifs de préservation et développement des éléments et espaces végétalisés en tissu urbain, dont notamment les alignements d'arbres.

Le diagnostic écologique a permis d'identifier la présence de 5 habitats sur l'aire d'étude rapprochée. Parmi ceux-ci, aucun ne présente un enjeu écologique fort du fait de leur caractère dégradé. Seule une roselière présente un enjeu écologique moyen sur 170 m². Celle-ci est située en bordure de Seine, au nord du parking, au niveau des péniches d'habitation, hors du périmètre d'étude immédiat.

Par ailleurs, 2 espèces végétales patrimoniales d'Ile-de-France ont été observées : le Gaillet de Paris, très rare et vulnérable en Ile-de-France mais commune en contexte anthropique comme la gare, et la Guimauve officinale, rare en Ile-de-France.

Enfin, 8 espèces exotiques envahissantes sont présentes sur l'aire d'étude, parfois en très grande quantité, témoignant de l'état dégradé et anthropisé des milieux.

L'enjeu écologique lié aux habitats et à la flore est considéré comme faible sur l'aire d'étude, sauf au niveau de la zone de roselière, qui est à éviter.

D'un point de vue phytosanitaire, les arbres examinés ne présentent pas d'atteinte grave et ont un état phytosanitaire considéré comme bon.

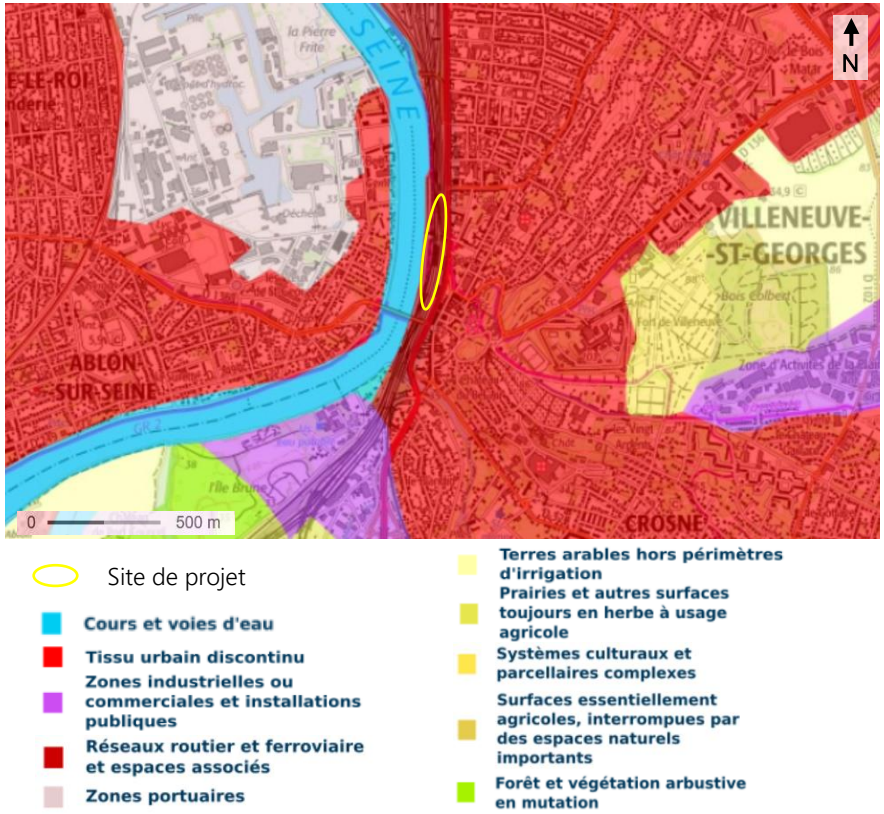
Vis-à-vis de la faune, l'aire d'étude est localisée dans un contexte urbain à dominance minérale. À ce titre, aucun élément ne constitue de réservoir de biodiversité. Toutefois, la présence à proximité directe de la Seine et de ses berges permet le transit de nombreuses espèces : les oiseaux et les chiroptères utilisent le corridor de la Seine pour se déplacer et se nourrir, les reptiles et les insectes peuvent se servir des berges pour le transit, etc. Les arbres existants sont quant à eux favorables à la halte d'espèces dans leur déplacement, voire à la reproduction de certaines espèces d'oiseaux qui ne seraient pas dérangées par le contexte ferroviaire.

La Seine au niveau de Villeneuve-Saint-Georges est identifiée comme susceptible d'abriter des frayères pour le Chabot et la Vandoise, ainsi que la dépose et la fixation d'œufs ou la présence d'alevins de Brochet mais si ces potentialités sont globalement limitées dû à la présence de structures principalement artificielles. L'étude frayères a permis d'identifier 3 habitats minéraux sur l'aire d'étude. Seul le périmètre du scénario 1 (utilisation de la cale de mise à l'eau) recoupe le périmètre d'habitats à enjeu : les habitats herbiers discontinus et l'habitat de hauts fonds graveleux dont le niveau d'enjeu est respectivement faible et moyen.

5 CONTEXTE URBAIN

Sources : Géoportail, Corine Land Cover, étude flux voyageurs, AREP

5.1 Insertion urbaine et paysagère



Sources : Corine Land Cover 2018, Géoportail

Figure 34 : Cartographie de l'occupation des sols (CLC 2018)

La gare de Villeneuve-Saint-Georges s'inscrit dans un territoire très urbain, à proximité de larges zones d'activités et zone portuaire. Elle est située à côté de la Seine.

Le site s'inscrit dans le secteur « Les berges de la Seine et de l'Yerres » identifié dans l'Aire de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP) qui couvre la majeure partie du territoire. Les berges de la Seine et de l'Yerres, assurent une spécificité à la ville, masquent les infrastructures et constituent un lieu de promenade attractif.

Une piste piétonne et cyclable traverse le site dans toute sa longueur, accompagné d'un long alignement de marronniers.

5.2 Mobilité

5.2.1 Transport ferroviaire, les conditions de desserte et fréquentation

L'étude de flux réalisée par AREP Flux et Mobilités en 2022 précise les conditions de desserte en train de la gare ainsi que sa fréquentation.

Figure 35: Schéma de la ligne RER D et localisation de la gare (source : étude de flux de Villeneuve-Saint-Georges, AREP Flux, 2022).

La gare de Villeneuve Saint-Georges est desservie par le RER D, elle se situe sur la partie Sud de la ligne, à 15-20 minutes de Paris (selon les missions).

Villeneuve Saint-Georges est la dernière gare avant la séparation au Sud des branches Paris – Melun et Paris – Corbeil-Essonnes du RER D.

Cette position à l'embranchement de plusieurs parties de la ligne D implique une desserte de la gare par des trains de différentes missions, et donc des possibilités de correspondances à Villeneuve Saint-Georges.

La desserte actuelle est de :

-8 trains/ h pour la mission en direction Paris et d'origine Corbeil-Essonnes ;
-8 trains/ h pour la mission en direction Paris et d'origine Melun ;
-8 trains/ h pour la mission en direction de Corbeil-Essonnes ;
-8 trains/ h pour la mission en direction de Melun.

Il n'est pas prévu d'augmentation du nombre de trains à l'horizon 2030.

5.2.1.1 Fonctionnement de la gare

La gare de Villeneuve-Saint-Georges comprend actuellement 4 quais et sa desserte se fait de la façon suivante :

- Le quai 1 et le quai 2 sont des quais de secours
- Le quai 3 est utilisé pour les trains direction Banlieue, les voies étant utilisées de la manière suivante :
  - Direction Corbeil – Essonnes sur la voie V1bis
  - Direction Melun sur la voie VA
- Le quai 4 est utilisé pour les trains direction Paris, les voies étant utilisées de la manière suivante :
  - Origine Corbeil – Essonnes sur la voie V2bis
  - Origine Melun sur la voie VB

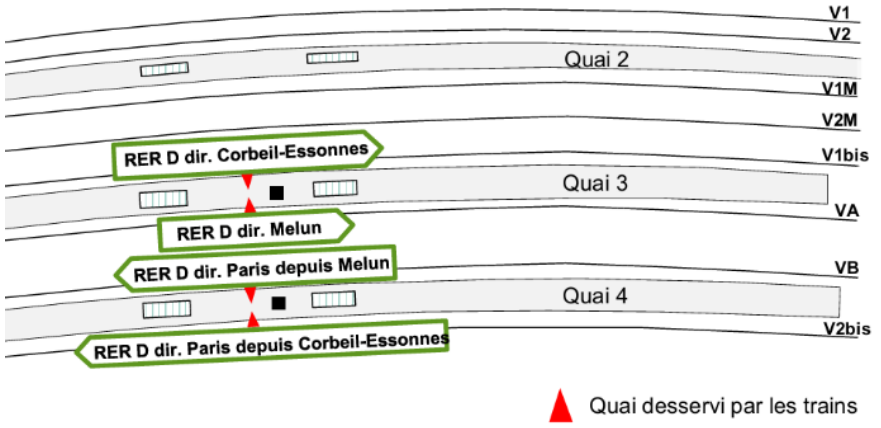


Figure 36: Schéma d'affectation actuelle des voies aux quais (source : étude de flux de Villeneuve-Saint-Georges, AREP Flux, 2022).

Les quais sont desservis par deux passages sous voies, tous les deux accessibles depuis le bâtiment Voyageurs. Seul le passage souterrain Sud débouche de l'autre côté des voies au niveau du parking côté Seine. Ce PASO n'est pas aux normes PMR (absence d'ascenseurs notamment).

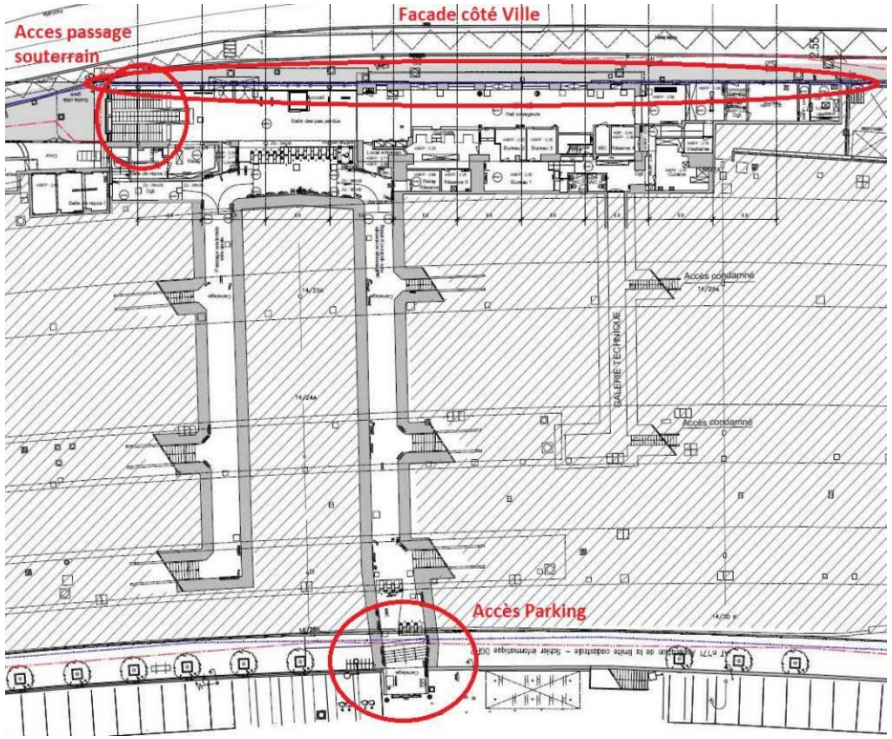


Figure 37: Plan du passage souterrain existant desservant les quais

5.2.1.2 Fréquentation

La gare de Villeneuve St-Georges a un trafic de 29 325 voyageurs jour (9ème gare hors Paris) avec notamment des correspondances entre branches du RER D (27% du trafic).

Nombre total de voyageurs modélisés	Etude de 2019	Etude de 2022 (présente étude)
Heure de pointe du matin	6170	6529
Heure de pointe du soir	7665	7313

Train de pointe	Etude de 2019 – Horizon 2030			
	Vers Paris		Vers Melun/Corbeilles	
	Max montants	Max descendants	Max montants	Max descendants
Heure de pointe du matin	356	154	180	109
Heure de pointe du soir	157	165	227	459

Train de pointe	Etude de 2022 – Horizon 2030			
	Vers Paris		Vers Melun/Corbeilles	
	Max montants	Max descendants	Max montants	Max descendants
Heure de pointe du matin	296	150	203	131
Heure de pointe du soir	138	166	300	346

Figure 38 : Tableaux récapitulatifs de la fréquentation en gare (source : étude de flux de Villeneuve-Saint-Georges, AREP Flux, 2022).

Globalement la forte fréquentation de la gare induit des problèmes de saturation des flux.

L'étude de flux identifie la fréquentation de cette gare à l'horizon 2030 par des simulations dynamiques réalisées en 2019 et en 2022 basées respectivement sur des comptages aux trains datant de 2016 et de 2019. Le pourcentage d'évolution du nombre

de voyageurs d'ici 2030 a aussi fait l'objet d'une mise à jour par SNCF Transilien entre les deux études.

Au global, le nombre de voyageurs considérés sur les heures de pointe évolue légèrement : à la hausse le matin, à la baisse le soir.

Toutefois, le trafic étant mieux réparti sur l'heure, on observe une forte baisse de fréquentation pour les trains de pointe. Par exemple, à l'heure de pointe du soir, le nombre maximum de descentes des trains depuis Paris passe de 459 à 346 voyageurs (soit une baisse de 25%).

5.2.2 Transport routier

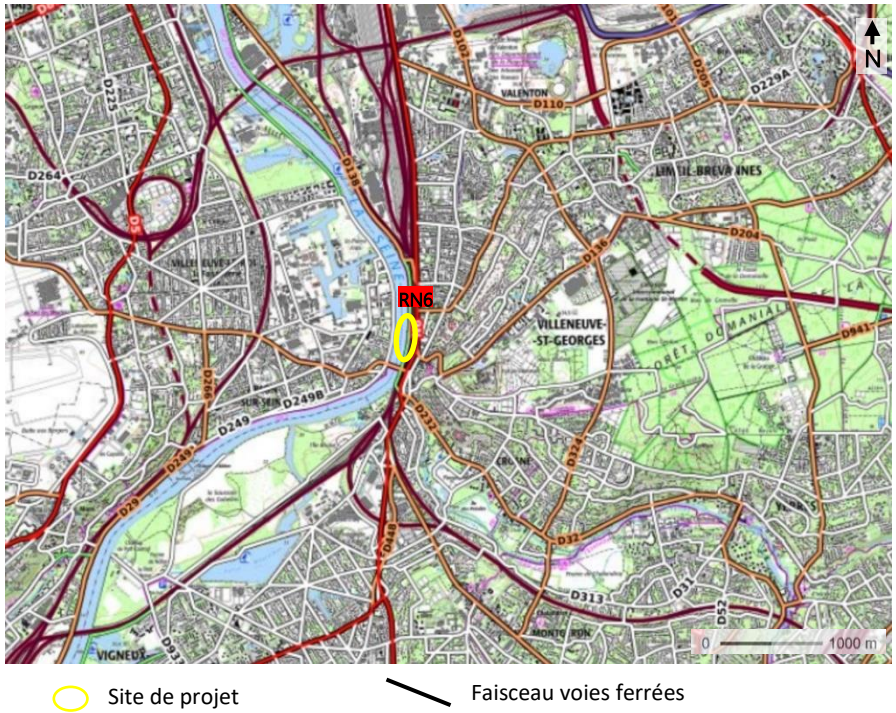


Figure 39: Cartographie du réseau routier et ferroviaire autour du site de la gare (source : Géoportail)

Le réseau viaire de Villeneuve-Saint-Georges est structuré autour d'un axe principal, la Route Nationale 6 qui traverse la commune selon un axe Nord-Sud, globalement parallèle à l'axe de voies ferrées et de la Seine.

La RN6 longe la gare à l'est et le bâtiment Voyageurs débouche directement dessus.

La RN 6 supporte un trafic important avec un nombre important de voies secondaires qui la rejoignent à proximité de la gare expliquant les congestions observées notamment en période de pointe du matin et du soir.

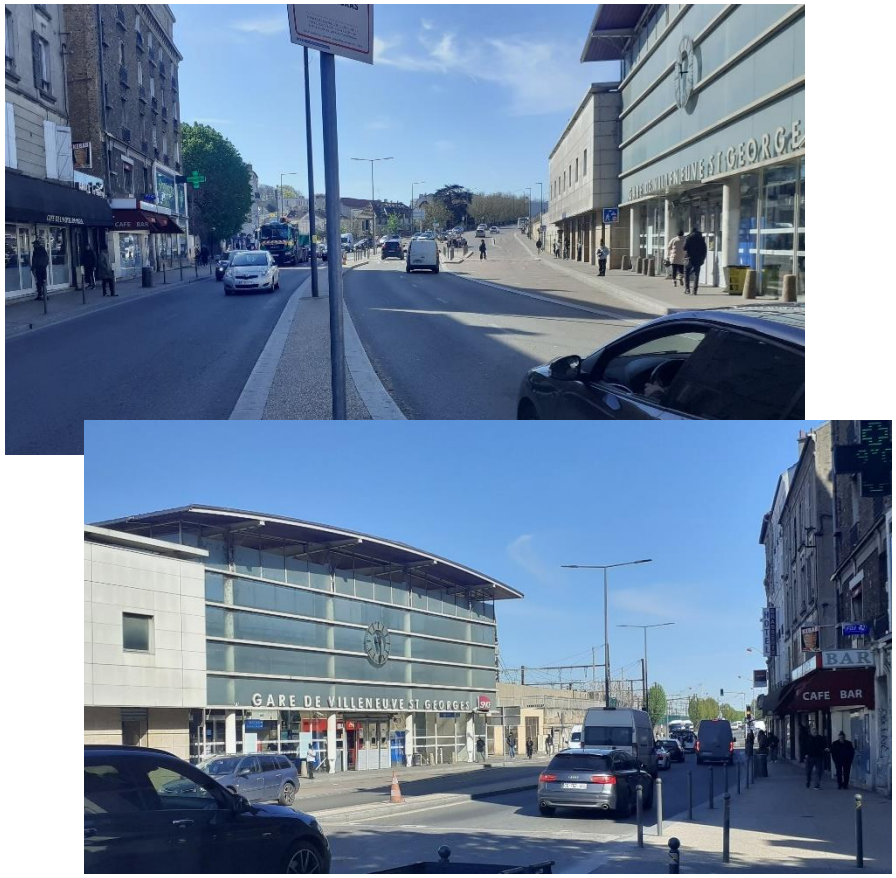


Figure 40 : Photographie de la RN6 devant le bâtiment Voyageurs de la gare

Au sud de la gare, la RD136 rejoint la RN6 au niveau du rond-point au sud du bâtiment Voyageurs, puis traverse un peu plus loin la Seine au niveau du Pont de Villeneuve-le-Roi.

Figure 41: Photographie de la RD136 au niveau du pont de Villeneuve-le-Roi traversant la Seine

Le parking de la gare côté Seine présente 2 accès véhicules via un pont rail, mais avec une hauteur de passage limitée (à 2,9 m et 3,1m). En effet, il est desservi :

- Au nord de la gare par une rue du Pont de la Gendarmerie qui forme une voie passant au niveau du passage sous voie du faisceau de voie ferrée (pont rail) directement accessible depuis la RN6.
- Au sud par la rue du Port qui passe au niveau du passage sous voie du faisceau ferré et du passage sous voie de la RN6. Cette rue est accessible depuis la rue Pierre Mendès-France parallèle à l'est de la RN6

La hauteur limitée de ces 2 passages sous voie ne permet pas l'accès au parking côté Seine pour les engins et l'approvisionnement de chantier pendant la phase travaux.

Figure 42: Photographie du pont rail - Accès nord du parking

Figure 43: Photographie du pont rail - Accès nord du parking

5.2.3 Transports en commun urbain

Figure 44: Extrait du plan du réseau de transport en commun (source : Transdev)

La gare de Villeneuve-Saint-Georges est desservie par une offre de bus importante.

Les arrêts de bus sont positionnés au niveau de la RN6, avec un alignement d'arrêts de bus devant le bâtiment Voyageurs et un autre devant l'Hôtel de Ville, qui se trouve en continuité au nord de la gare et de l'autre côté de la RN.

Le parvis devant le bâtiment Voyageurs est très serré, formé d'un simple trottoir et non abrité.

A noter que les arrêts de bus devant l'Hôtel de Ville, juste au nord de la gare, sont relié via un passage souterrain directement au Bâtiment Voyageurs permettant aux piétons de franchir la RN6 en toute sécurité.

Figure 45: Photographies de l'alignement d'arrêt de bus devant le BV le long de la RN6

Figure 46: Photographie des arrêts devant l'Hôtel de Ville juste au nord du BV

5.2.4 Stationnement

Un large espace de stationnent véhicules est présent à l'ouest de la gare, en bordure de la Seine, en contre bas de la gare et des voies ferrées. Cette aire de stationnement est directement accessible depuis les deux passages sous voies existantes. On rappelle que ces dernières ont un gabarit de passage relativement étroit (hauteur entre 2,9 et 3,1 mètres).

Un alignement de platanes est présent sur une partie du parking.

Figure 47: Photographie du large parking en bordure de Seine

Figure 48: Photographie du parking et son alignement de platanes

A notre également que ce large parking est également utilisé provisoirement pour le marché forain deux jours par semaine. Ainsi une partie du parking est interdit au stationnement les mercredis et samedis.

5.2.5 Modes doux

Côté Seine, la gare est longée par une voie cyclable accessible via deux rampes depuis le large parking. Cette voie est également utilisée par les piétons. Elle est bordée par un long alignement de marronniers.

Figure 49 : Photographie de la voie cyclable et piéton et son alignement de marronniers côté Seine.

Cette voie modes doux d'environ 1,5 kilomètres relie la RD138 au nord au Sente de Vigneux au sud de la gare. Un escalier la relie également au Pont de Villeneuve-le-Roi.

Côté bâtiment Voyageurs, la RN6 propose de larges trottoirs de part et d'autre, sans aménagement cyclable. Un tunnel piéton est présent sous la RN6 permettant la traversée en toute sécurité de cet axe fortement fréquenté. Ce tunnel accessible au niveau de l'arrêt de bus de l'Hôtel de ville au nord, ainsi qu'au niveau du rond-point au sud, débouche directement de l'autre côté de la voie dans le bâtiment Voyageurs.

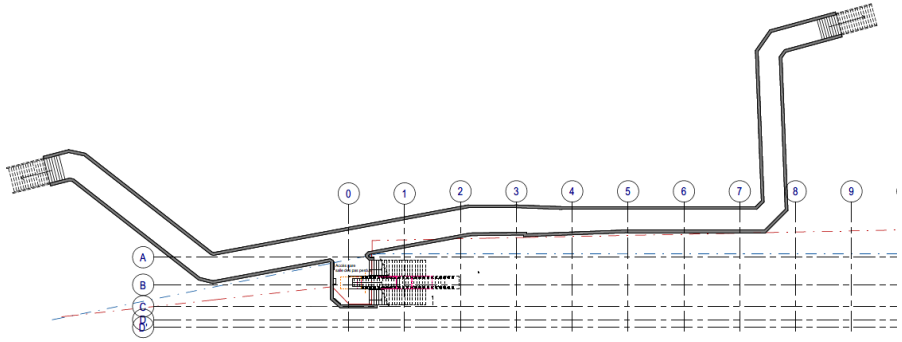


Figure 50: Plan du passage piéton souterrain existant sous la RN6 (source : AREP, 2021)

Figure 51: Photographie accès tunnel piéton souterrain sous la RN6 - accès Sud au niveau du rond-point de la RN6

Figure 52 : Photographie accès tunnel piéton souterrain sous la RN6 - accès Nord devant l'Hôtel de Ville

5.2.6 Accessibilité PMR

Des travaux de rehaussement et d'aménagements des quais 3 et 4 desservis par le RER ont été réalisés en anticipation de l'arrivée du nouveau matériel roulant (RER NG) et en anticipation des travaux de création de la nouvelle passerelle permettant de rendre ces derniers accessibles aux Personnes à Mobilité Réduite (PMR).

Le double passage souterrain existant qui permet l'accès aux quais n'est pas aux normes PMR.

A retenir :

La gare de Villeneuve-Saint-Georges s'inscrit dans un territoire très urbain, à proximité de larges zones d'activités et zone portuaire. Elle est située à côté de la Seine.

Le site s'inscrit dans le secteur « Les berges de la Seine et de l'Yerres » identifié dans l'Aire de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP), qui assure une spécificité à la ville, masquent les infrastructures et constitue un lieu de promenade attractif.

La gare de Villeneuve Saint-Georges est desservie par le RER D, elle se situe sur la partie Sud de la ligne, à 15-20 minutes de Paris. Elle compte un trafic de 29 325 voyageurs jour (9ème gare hors Paris) avec notamment des correspondances entre branches du RER D (27% du trafic). Globalement la forte fréquentation de la gare induit des problèmes de saturation des flux.

Les quais de la gare sont desservis par un double passage souterrain, reliant également le Bâtiment Voyageurs au parking côté Seine. Ce PASO n'est pas aux normes PMR.

Le réseau viaire de Villeneuve-Saint-Georges est structuré autour d'un axe principal, la Route Nationale 6 qui traverse la commune selon un axe Nord-Sud, globalement parallèle à l'axe de voies ferrées et de la Seine. Le bâtiment Voyageurs débouche directement au niveau de la RN6 qui supporte un trafic important.

La gare est desservie par une offre de bus important, avec des arrêts de bus présents à proximité immédiate au niveau de la RN6.

Un large parking véhicules est présent à l'ouest de la gare côté Seine, mais dont les accès sous voies sont contraints par une faible hauteur de gabarit. Cette limitation de la hauteur pour l'accès au parking, ne permet pas l'accès des engins et approvisionnements de la phase travaux.

Une voie mode doux (cycles & piétons) longe les voies ferrées et met d'offrir un accès sécurisé dans un cadre agréable ; le long de la Seine avec un long alignement de marronniers. Côté Bâtiment Voyageurs, un tunnel piéton est présent sous la RN6 permettant une traversée en sécurité de cet axe.

A ce jour l'accessibilité PMR de cette gare est incomplète ; seuls les quais 3 et 4 sont aux normes PMR à la suite de récents travaux de mise en accessibilité réalisés en anticipation de l'arrivée du nouveau matériel roulant (RER NG).

6 CONTEXTE PATRIMONIAL

Sources : Atlas des Patrimoines

6.1 Sites patrimoniaux remarquables

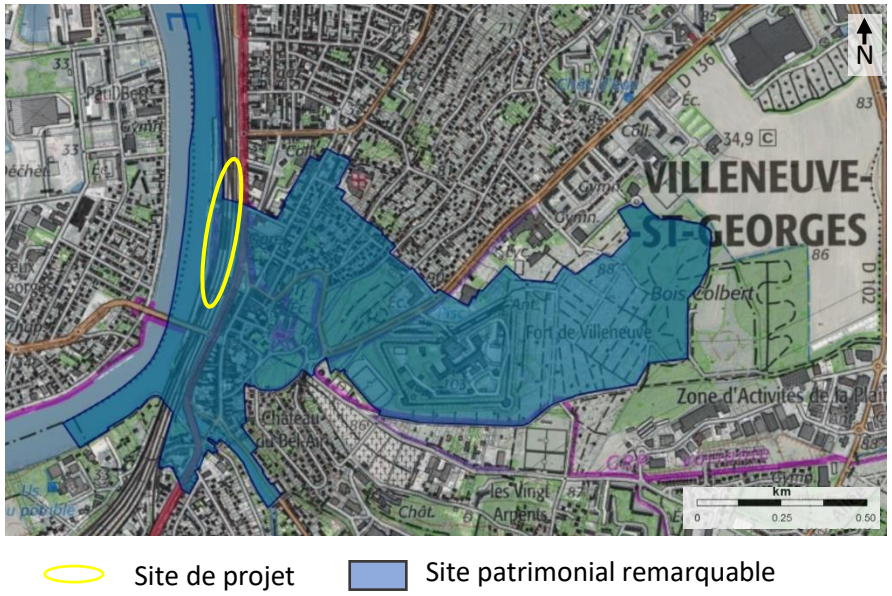


Figure 53: Cartographie du site patrimonial remarquable (source : Atlas des Patrimoines)

Un site patrimonial remarquable (SPR) est une ville, un village ou un quartier dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, du point de vue architectural, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public.

Les sites patrimoniaux remarquables ont été créés par la loi n° 2016-925 du 7 juillet 2016 relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine. Ce dispositif a pour objectif de protéger et mettre en valeur le patrimoine architectural, urbain et paysager de nos territoires. Le classement en SPR a le caractère juridique d'une servitude d'utilité publique affectant l'utilisation des sols.

La commune de Villeneuve-Saint Georges est concernée par un site patrimonial remarquable, qui englobe son centre-ville, le Fort de Villeneuve, situé au sud-est du territoire, ainsi que le site d'étude et les berges de la Seine.

6.2 Les sites classés et sites inscrits

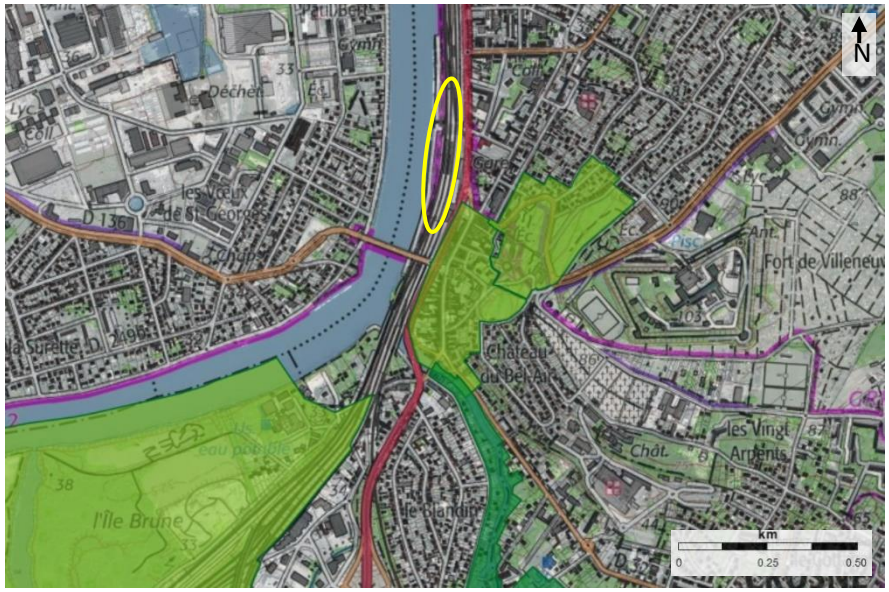


Figure 54: Cartographie du site classée et sites inscrits (source : Atlas des Patrimoines)

Destinés à préserver les paysages remarquables, les sites classés et inscrits ont été institués par les lois du 21 avril 1906 et du 2 mai 1930, aujourd'hui intégrées dans le Code de l'environnement.

Ils ont pour objectif la protection de lieux exceptionnels, identifiés dans une liste nationale, et dont l'évolution est soumise à autorisation ou déclaration selon les cas.

La commune de Villeneuve-Saint-Georges est concernée par un site classé et un site inscrit, à savoir :

- Le site classée « Vallée de l'Yerres aval et ses abords entre Villeneuve-Saint-Georges (Val-de-Marne) et Varennes-Jarcy (Essonne) », au sud-est du site de projet
- Le site inscrit « Centre ancien » qui englobe le centre-ville historique et dont le périmètre commence au niveau de la route national, à l'est à proximité immédiate du site d'étude.

A noter également la présence d'un autre site inscrit ; le site « Rives de la Seine », situé au sud-ouest du site de projet en rive droite de la Seine et qui commence au niveau de la limite communale de Villeneuve-Saint-Georges.

Le site de projet n'est pas couvert par ces périmètres de site classée et site inscrit.

6.3 Les monuments historiques

Un monument historique est un édifice, un espace, qui a été classé ou inscrit afin de le protéger, du fait de son intérêt historique ou artistique. La législation (Code du Patrimoine) distingue deux types de protection : les monuments historiques classés et les monuments historiques inscrits.

Sont classés parmi les monuments historiques, « les immeubles dont la conservation présente, au point de vue de l'histoire ou de l'art, un intérêt public ». C'est le plus haut niveau de protection et le classement s'opère à un niveau national.

Sont inscrits parmi les monuments historiques « les immeubles qui, sans justifier une demande de classement immédiat au titre des monuments historiques, présentent un intérêt d'histoire ou d'art suffisant pour en rendre désirable la préservation ». L'inscription s'opère à un niveau régional.

La loi du 25 février 1943 instaure un périmètre de 500 m (les « abords ») autour des monuments protégés et un régime de contrôle par l'Architecte des Bâtiments de France des travaux effectués dans ce périmètre.

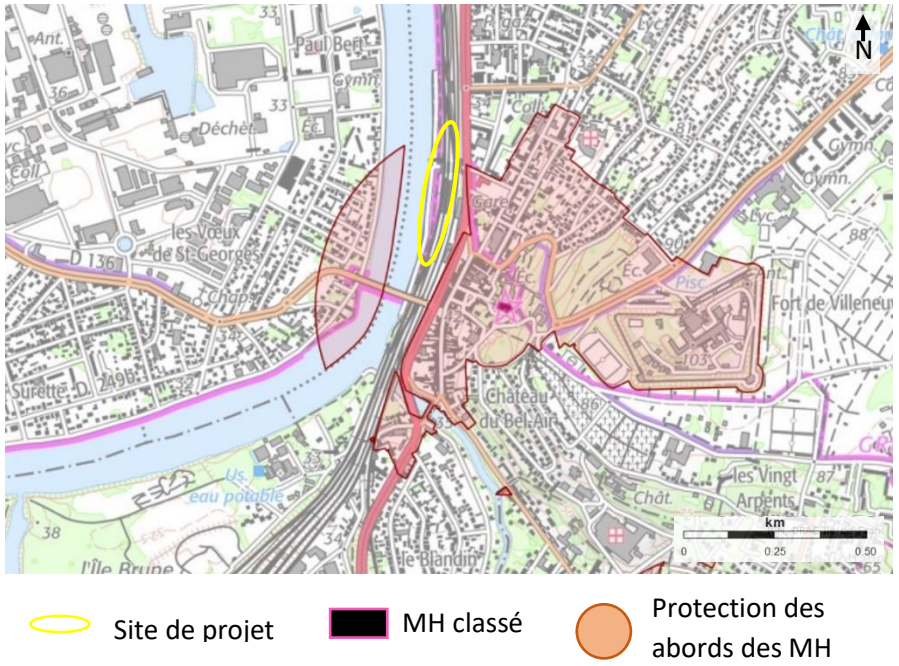


Figure 55 : Cartographie des monuments historiques et leur périmètre de protection des abords (source : Atlas des Patrimoines)

La commune de Villeneuve-Saint-Georges est concernée par un monument historique ; l'Eglise Saint Georges située à 200 mètres au sud-est du site de projet.

Le site du projet est également couvert par ce périmètre de protection, car situé dans le périmètre du SPR.

6.4 Archéologie

Les zones de présomption de prescription archéologique (ZPPA) sont des zones dans lesquelles les travaux d'aménagement soumis à autorisation d'urbanisme peuvent faire l'objet de prescriptions d'archéologie préventive.

L'Atlas des patrimoines ne répertorie pas les ZPPA au niveau du département du Val de Marne (absence de données).

A retenir :

La gare de Villeneuve-Saint-Georges s'inscrit dans le secteur « Les berges de la Seine et de l'Yerres » identifié dans l'Aire de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP), qui assure une spécificité à la ville, masquent les infrastructures et constitue un lieu de promenade attractif.

Concernant le patrimoine culturel, la commune est concernée par différents éléments d'intérêt patrimonial : SPR (AVAP), MH et sites classé et inscrit.

Le site de projet est situé dans le périmètre du SPR et concerné par un périmètre de protection des monuments historiques, ce qui entraînera des répercussions au niveau des autorisations d'urbanisme applicables au projet notamment dans le cadre de la procédure d'autorisation d'urbanisme à laquelle sera soumis le projet (avis ABF - cf. : annexe 11).

Pour l'archéologie, en absence de définition de ZPPA ou zonage archéologique, il est difficile de se prononcer sur le niveau d'enjeu pour cette thématique.

Ainsi, il est recommandé de réaliser une demande d'avis préalable auprès de la DRAC, qui permettra de préciser si le projet donnera lieu ou non à un diagnostic d'archéologie préventive lors de la demande d'autorisation d'urbanisme (en cas de saisine de la DRAC). Cette demande permet d'anticiper une éventuelle prescription de diagnostic d'archéologie préventive, de prescriptions spécifiques, et ainsi mieux gérer l'économie et le calendrier de réalisation du projet d'aménagement.

7 RISQUES MAJEURS

Sources : BRGM Infoterre, Géorisques

7.1 Risques majeurs naturels

7.1.1 Risques naturels liés aux sols

7.1.1.1 Exposition au phénomène de retrait-gonflement des argiles

Source : Infoterre, BRGM

Site de projet

Figure 56 : Exposition au phénomène de retrait-gonflement des argiles

Le site de projet est concerné par une exposition moyenne à fort au phénomène de retrait-gonflement des argiles.

La commune fait l'objet d'un plan de prévention des risques de mouvements de terrain différentiel consécutif à la sècheresse et à la réhydratation des sols, approuvé en 2018. A souligner qu'au niveau de la carte d'aléas de ce plan, le site de projet est situé en zone verte (B3) faiblement exposée. Ce plan s'accompagne d'un règlement qui définit les mesures d'interdictions et les prescriptions qui sont applicables dans les différentes zones d'aléas identifiées.

7.1.1.2 Exposition au risque de mouvement de terrain

La commune de Villeneuve-Saint-Georges n'est pas identifiée comme un territoire soumis à ce risque.

7.1.1.3 Exposition au risque de cavités souterraines

La commune de Villeneuve-Saint-Georges n'est pas identifiée comme un territoire soumis à ce risque.

7.1.1.4 Exposition au risque sismique

La commune de Villeneuve-Saint-Georges est concernée par un risque sismique très faible.

7.1.2 Risques naturels liés aux eaux souterraines

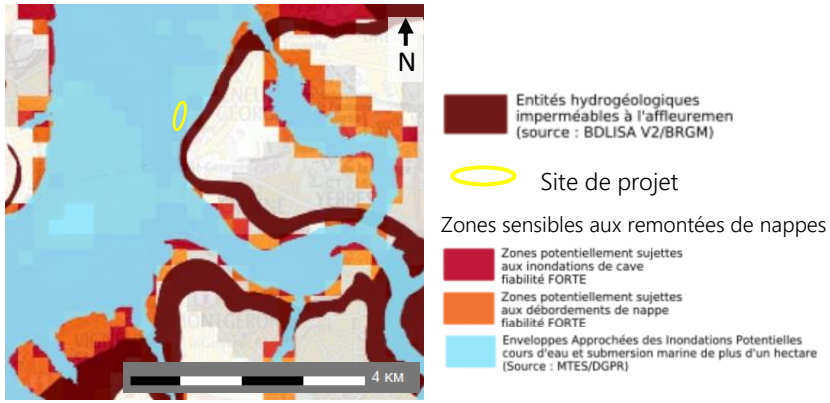


Figure 57: Cartographie du risque de remontée de nappe (Source : Infoterre, BRGM)

Le site de projet est concerné par un risque de remontée de nappes. On rappelle que le niveau d'eaux souterraines a été identifié à faible profondeur dans le cadre des études géotechniques, soit une profondeur entre 1,5 et 4,5 mètres par rapport au sol (cf. : 3.4.1).

7.1.3 Risque Inondation

7.1.3.1 Territoire à Risque Important d'inondation (TRI)

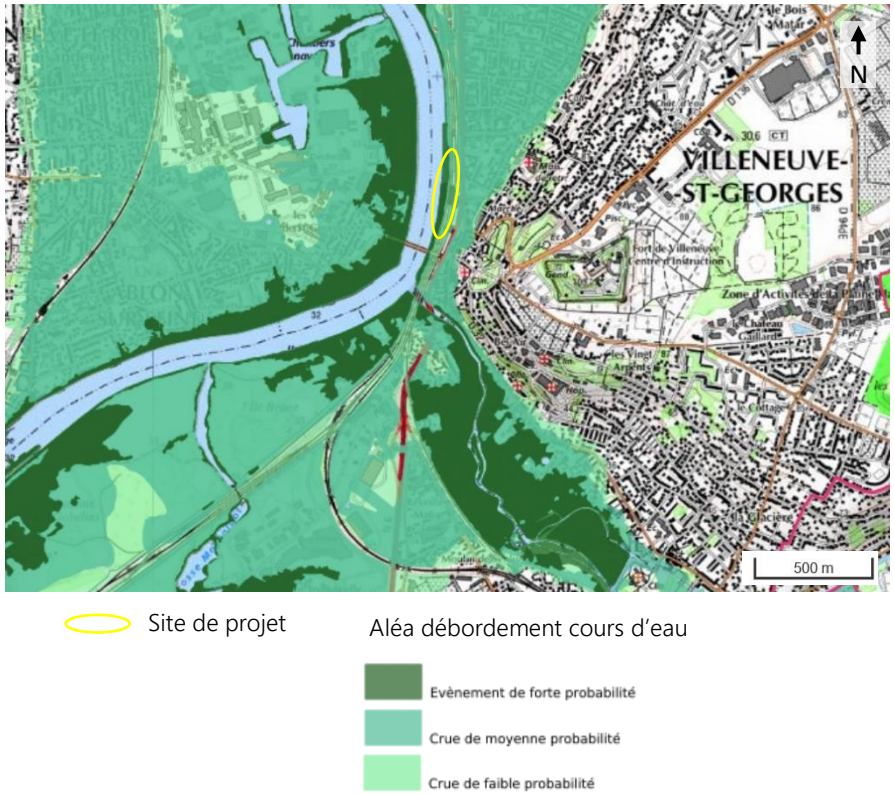


Figure 58: Cartographie du risque inondation par débordement de cours d'eau au niveau du Territoire à Risque Inondation – TRI (source : Géorisques)

La commune de Villeneuve-Saint-Georges est située dans un Territoire à Risque Important d'inondation (TRI) et elle est concernée par un risque inondation par débordement de cours d'eau (la Seine et l'Yerres).

Le site de projet est concerné par un risque d'inondation fort (occurrence décennale) au niveau de la zone de parking (berges de la Seine) et par un risque moyen (occurrence centennale) au niveau du faisceau des voies ferrées et bâtiment Voyageurs à l'ouest.

A souligner que les crues de la Seine sont des phénomènes connus et prévisibles.

7.1.3.2 PPRi de la Seine et de la Marne

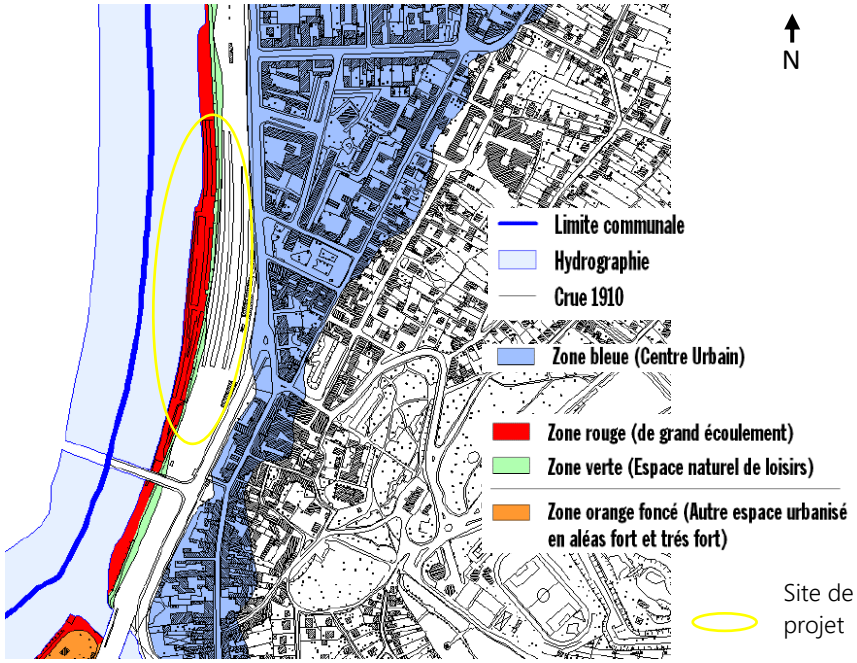


Figure 59: Extrait de la carte de zonage du PPRi (Préfecture département Val-de-Marne)

La commune de Villeneuve-Saint-Georges est couverte par le Plan de Prévention des Risques inondation (PPRi) de la Seine et de la Marne dans le département du Val-de-Seine, dont la révision a été approuvée par arrêté préfectoral en 2007.

Le site de projet est concerné par les zones à risques identifiées dans le PPRi de la Seine et de la Marne, notamment à l'ouest.

En effet, le bâtiment Voyageurs et le faisceau des voies ferrées et leurs quais actuels ne sont pas concernés par une zone à risque.

En revanche, la voie cyclable avec l'alignement de marronniers sont classés en zone verte et la voie d'accès et le parking au niveau des berges de la Seine sont classés en zone rouge.

La zone rouge correspond aux zones situées en grand écoulement. En cas de crue ces zones sont à la fois exposées à des hauteurs d'eau importantes, supérieures à un mètre, et à une vitesse d'écoulement supérieure à 0,5m/s.

La zone verte correspond, soit aux zones définies dans les documents d'urbanisme comme zones à préserver pour la qualité du site et du paysage existant (îles habitées de Fanac, des Loups,..), soit aux zones naturelles d'espaces verts, de terrains de sports, de loisirs ou de camping qui ont vocation à servir de zone d'expansion des crues.

Dans le règlement du PPRi, les dispositions relatives à la zone rouge et à la zone verte, indiquent que les infrastructures de transport ainsi que les équipements nécessaires à leur fonctionnement et leur exploitation sont autorisés sous réserve d'étude hydraulique et de mesures compensatoires* garantissant la transparence hydraulique et le maintien du champ d'expansion des crues pour une crue centennale. Tout remblaiement ou réduction de la capacité de stockage des eaux de la crue de référence devra être compensé par un volume égal de déblais pris sur la zone d'aménagement.

La construction de rampes pour personnes handicapées est autorisée à la cote de la voirie ou du terrain naturel existants.

A noter également que sont autorisées les constructions et extensions d'installations portuaires, sous réserve que ces activités ne puissent pas s'exercer sur des espaces moins exposés, et sous réserve d'étude hydraulique et de mesures compensatoires* garantissant la transparence hydraulique et le maintien du champ d'expansion des crues pour une crue centennale. Les équipements et les biens vulnérables, dangereux ou polluants seront placés au-dessus de la cote des P.H.E.C. (Plus Hautes Eaux Connues).

** Les mesures compensatoires sont les mesures permettant de réduire l'impact d'une construction ou d'un aménagement sur les trois points suivants :*

- *la vitesse d'écoulement,*

- *la cote de la ligne d'eau,*
- *la capacité de stockage des eaux de crues pour la crue de référence (centennale).*

Le volume des déblais à prendre en compte au titre des mesures compensatoires est le volume des matériaux extraits ou les volumes inondables entre la cote de la Retenue Normale (RN) et la cote des P.H.E.C. Ces déblais doivent être réalisés à proximité de la construction ou de l'aménagement ayant entraîné une perte de capacité de stockage ; le maintien de ces capacités doit être garanti.

La cote de la Retenue Normale est fournie par le Service de la Navigation de la Seine ; elle figure sur la carte des aléas.

La cote des P.H.E.C. correspondent à l'altitude des niveaux d'eau atteints par la crue de référence, la crue de 1910 de la Marne et de la Seine, exprimées en mètre en référence au Nivellement Général de la France (N.G.F).

Au niveau du site de projet, la cote P.H.E.C. est située entre 35,58m et 35,62m NGF.

7.1.3.3 Niveaux de la crue et vitesses d'écoulement

Dans l'étude d'amarrage réalisé par ARTELIA, sont répertorié les niveaux d'eau de la Seine lors des différentes périodes de crues ainsi qu'une modélisation des vitesses écoulement.

Les résultats synthétisés dans le tableau ci-après ont été extraits en un point localisé 300m à l'aval du pont de Villeneuve-le-Roi.

Pour le niveau d'eau normal (RN), soit à 29,88m NGF, le débit considéré est de 100 m3/s.

On remarque que pour les différentes occurrences de l'inondation (5, 10 et 50 ans) le parking est submergé (parking est à la cote 31.7 m NGF environ).

Date de la crue	Débit (m3/s)	Niveau d'eau (m NGF)	Période de retour équivalente
1910	1832	35.39	100 ans ou +
1924	1510	34.55	50 ans
1955	1468	34.60	50 ans
1970	1162	32.96	10 ans
1982	1325	33.60	20 ans
1983	1153	32.79	10 ans
1993	979	32.33	5 ans
1995	999	32.42	5 ans
2001	1083	32.55	5 ans
2016	1334	33.58	10 ans
2018	1270	33.40	10 ans
RN	*100*	*29.88*	-

Figure 60: Résultats du modèle numérique de la Seine (source : étude d'amarrage, ARTELIA, 2023)

7.1.4 Potentiel Radon

Le radon est un gaz radioactif produit par la désintégration naturelle de l'uranium présent dans les roches. Cancérigène pulmonaire, il peut présenter un risque pour la santé lorsqu'il s'accumule dans les bâtiments. La connaissance des caractéristiques des formations géologiques sur le territoire permet d'identifier les zones sur lesquelles la présence de radon à des concentrations élevées dans les bâtiments est la plus probable.

L'ensemble de la commune de Marolles-en-Hurepoix est concerné par un potentiel de radon de catégorie 1, soit la catégorie la plus faible.

Le site de projet est par conséquent concerné par un potentiel radon de catégorie 1.

7.1.5 *Evolutions des risques naturels au vu des évolutions climatiques*

On rappelle que les évolutions climatiques sur la commune de Villeneuve-Saint-Georges se traduiront également par :

- Une aggravation du phenomène retrait gonflement des argiles induit par une augmentation du nombre de jours par saison avec sol sec.
- Une augmentation du risque de feu de Végétation.
- Un maintien du risque inondation actuel.

7.2 Risques technologiques

7.2.1 Plan de prévention des risques technologiques

La commune de Villeneuve-Saint-Georges n'est pas concernée par un Plan de Prévention des Risques Technologiques.

7.2.2 Les Installations industrielles

La commune de Villeneuve-Saint-Georges comprend plusieurs Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sur son territoire, principalement au nord et nord-est de son territoire.

Elle comprend également des établissements déclarants des rejets et transferts de polluants, au sud et au nord de son territoire.

Aucune installation industrielle n'est présente à proximité immédiate du site de projet.

7.2.3 Transport de matières dangereuses

Les matières dangereuses sont des produits inflammables, toxiques, corrosifs ou radioactifs.

La commune de Villeneuve-Saint-Georges est concernée par ce risque de transport de matières dangereuses. En effet, deux canalisations de transport de gaz naturel sont présentes, au nord et au sud de son territoire.

A noter la présence d'une canalisation de transport d'hydrocarbure sur la commune voisine de Villeneuve-le-Roi, le long des berges de la Seine.

Le site de projet n'est pas concerné par la présence de canalisation de gaz à proximité.

De plus, la commune comprend diverses infrastructures de transports terrestres qui traversent le territoire communal où transitent potentiellement des matières dangereuses. Diverses catastrophes peuvent survenir de manière accidentelle : explosion, incendie, dispersion dans l'air de produits toxiques dans l'eau et le sol.

A retenir :

Concernant les risques naturels majeurs, le site de projet est concerné par une exposition moyenne à forte au phénomène de retrait-gonflement des argiles, un risque de remontée de nappes et un risque d'inondation.

Pour le risque inondation, l'ensemble du parking est situé en zone Rouge du PPRi et la piste cyclable et alignement de marronniers en zone Verte, zone d'expansion des crues.

La présence à proximité de la nappe souterraine et la situation du site en lit majeur d'un cours d'eau impliquent des répercussions règlementaires (cf. : annexe 11).

A noter qu'avec les évolutions climatiques à venir, une aggravation du phenomène retrait gonflement des argiles est à prendre en compte.

Concernant les risques technologiques le site est potentiellement concerné par un risque de transport de matières dangereuses au niveau des axes de transports à proximité.

8 NUISANCES ET POLLUTION

Sources : AirParif, DDT, Infoterre, IGN

8.1 Nuisances acoustiques

8.1.1 Classement sonore des infrastructures terrestres de transports

En 2002, par arrêté préfectoral un classement sonore du réseau routier dans toutes les communes du département du Val-de-Marne est défini, ainsi que les modalités d'isolement acoustiques des constructions en découlant.

A proximité du site de projet, la route nationale RN6 et l'axe routier du pont de Villeneuve-le-Roi font l'objet d'un classement sonore. Ces routes sont classées selon une catégorie d'infrastructure et concernées par une largeur des secteurs affectés par le bruit en conséquence. Elles sont ainsi respectivement classées en catégorie 2 et 3 et concernées par une bande de largeur affectée par le bruit de 250m et 100m de part et d'autre de l'infrastructure.

Les voies ferrées au niveau du site de projet sont également concernées par un classement sonore. Il s'agit d'une infrastructure de catégorie 1 concernée par une largeur des secteurs affectés par le bruit de 300 mètres, au sein desquels les bâtiments à construire doivent présenter un isolement acoustique minimum contre les bruits extérieurs conforment à l'arrêté du 30 mai 1996.

8.1.2 Sites sensibles à proximité du site de projet

Les établissements identifiés comme sensibles vis-à-vis du bruit, sont les établissements d'enseignement ainsi que les établissements de santé.

Le site du PEM n'est pas concerné par des établissements sensibles situés à proximité immédiate ; les écoles, clinique et maison de retraite sont globalement situés à plus de 300 mètres de la gare.

8.1.3 Bruits de voisinage

Le département de Val-de-Marne fait l'objet d'un arrêté préfectoral de lutte contre le bruit de voisinage.

En cas de travaux pendant la période nocturne et le weekend, une demande de dérogation préalable sera nécessaire.

8.2 Qualité de l'air

Airparif forme l'Observatoire de l'Air, qui surveille, informe, accompagne sur la qualité de l'air en région Ile-de-France.

Les principaux polluants suivis sont : particules PM10, particules PM2.5, dioxyde d'azote et l'ozone.

8.2.1 Particules PM 10

La moyenne annuelle en particules PM10 au niveau du site de projet de 17 µg/m^3 en 2022, avec une légère à la suite de la sortie de l'épisode de COVID, mais sans attendre les concentrations d'avant COVID (20 µg/m^3 en 2018). A noter que les concentrations plus élevées se situent au niveau de la RN6 à l'est du site de projet (19 µg/m^3).

La valeur limite sur la moyenne annuelle fixée à 40 µg/m^3 n'est pas dépassée au niveau du site de projet, ni sur la commune, et aucun habitant n'est exposé à un dépassement de cette valeur limite.

8.2.2 Particules PM 2,5

Pour les particules PM2,5 on retrouve la même tendance que pour les particules PM10, avec une moyenne annuelle en particules PM2.5 au niveau du site de projet de 10 µg/m^3 en 2022, avec une légère à la suite de la sortie de l'épisode de COVID, mais sans attendre les concentrations d'avant COVID (12 µg/m^3 en 2018). A noter que les concentrations plus élevées se situent au niveau de la RN6 à l'est du site de projet (11 µg/m^3 en 2022).

La valeur limite sur la moyenne annuelle fixée à 25 µg/m3 n'est pas dépassée sur la commune et aucun habitant n'est exposé à un dépassement de cette valeur limite.

8.2.3 Dioxyde d'azote NO_2

La moyenne annuelle en dioxyde d'azote au niveau du site de projet de 22 µg/m^3 en 2022, avec une légère à la suite de la sortie de l'épisode de COVID, mais sans attendre les concentrations d'avant COVID (26 µg/m^3 en 2018). A noter que les concentrations plus élevées se situent au niveau de la RN6 à l'est du site de projet (jusqu'à 31 µg/m^3).

La valeur limite fixée à 40 µg/m^3 n'est dépassée que ponctuellement en 2022 sur la commune de Villeneuve-Saint-Georges, concernant moins de 5% du territoire (moins d'un kilomètre de voirie concernée) et affectant moins de 1000 habitants.

8.2.4 Ozone (O_3)

En 2022, la commune de Villeneuve-Saint-Georges compte 14 jours de dépassement des valeurs limites, soit pour lesquelles la concentration en ozone étaient supérieure à 120 µg/m^3 pendant 8 heures.

8.3 Sites pollués ou potentiellement pollués

8.3.1 Données BASIAS et BASOL

La commune de Villeneuve-Saint-Georges comprend plusieurs sites pollués ou potentiellement pollués identifiés dans la base BASIS. A proximité de la gare, de l'autre côté de la RN6, sont présents :

- Une ancienne Imprimerie et services annexes (IDF9400912) ;
- Un ancien garage (IDF9402031).

La commune comprend plusieurs sites de la base BASOL (base de données qui concernent les sites pour lesquels une action de l'administration a été réalisée). Ces derniers sont situés au nord du territoire à plus de 500 mètres du site de projet.

8.3.2 Qualité environnementale des sols

Lors de la visite de site il n'a pas été identifié de zone de stockage de matériel ou autre élément pouvant potentiellement constituer une source potentielle de pollution pour les sols.

Au vu de la nature du site et des activités passées potentielles en l'absence d'un diagnostic de pollution des sols il n'est pas possible de se prononcer sur la qualité des sols, qui ont susceptibles d'être dégradés.

Il est fort probable qu'au niveau des voies, le site soit concerné par une profondeur de remblais, potentiellement de mauvaise qualité environnementale.

8.4 Risque pyrotechnique

L'étude historique de pollution pyrotechnique, réalisée par le cabinet d'étude en Sécurité Pyrotechnique CESP en 2018 (cf. annexe n°17), conclut pour le site de projet de la gare de Villeneuve-Saint-Georges que tous types de travaux d'infrastructures peuvent être réalisés sans risque pyrotechnique particulier.

En effet, lors de la guerre franco-prussienne, Villeneuve-Saint-Georges et son triage n'ont eu à subir aucun combat, si ce n'est divers passages de troupes.

Lors de la Première Guerre Mondiale, aucun combat d'artillerie n'a pu induire de pollution pyrotechnique sur l'emprise située à Villeneuve-Saint-Georges.

Lors de la Seconde Guerre Mondiale, Villeneuve-Saint-Georges a subi 7 attaques aériennes dont 6 bombardements aériens qui se sont révélés dévastateurs pour la partie de Villeneuve-Saint-Georges gare de triage, ainsi que pour le secteur Nord de la commune.

Pour le site de projet de la gare, localisé au sud de la gare de triage, l'inventaire des activités et des faits de guerre se limitent au recensement de points de chutes d'obus de 7,7cm qui ont été titrés dans le cadre de la défense anti-aérienne allemande, le 8 décembre 1940.

En définitive, il apparait clairement, après l'analyse des documents d'archives, des ouvrages historiques sur Villeneuve-Saint-Georges, ainsi que des photographies aériennes, que la partie se trouvant au Sud du triage, c'est-à-dire la gare-voyageurs à proprement parler, n'a pas été la cible de bombardements.

Par conséquent, le risque de pollution pyrotechnique n'est pas retenu pour la présente zone d'étude, ainsi, aucune prescription particulière n'est à mettre en œuvre, pour quelques travaux d'infrastructure que ce soit, toutes découvertes sur la zone objet de la présente étude relèveraient d'un cas fortuit.

A retenir :

Le site s'inscrit au droit d'une commune soumise à un enjeu de bruits liés aux infrastructures de transport terrestres existantes qui sont concernés par un classement sonore, induisant une obligation d'isolation acoustique des bâtiments futurs à proximité.

Concernant la qualité de l'air, la commune de Villeneuve-Saint-Georges est concernée par une qualité moyenne, influencée par le trafic automobile principalement au niveau des axes supportant un trafic important (RN6). A noter une légère diminution des concentrations pendant la période de pandémie Covid, avec des concentrations en 2022 plus faibles qu'avant la période Covid, mais cette tendance est à prendre avec du recul.

En l'absence d'étude historique de pollution des sols il est difficile de se prononcer sur la qualité des sols en place.

L'étude historique de pollution pyrotechnique réalisée, conclut pour le site de projet que tous types de travaux d'infrastructures peuvent être réalisés sans risque pyrotechnique particulier.

9 LES DISPOSITIONS DU PLAN LOCAL D'URBANISME

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la Commune de Villeneuve-Saint-Georges a été approuvé par délibération du Conseil municipal le 1er juillet 2014, mis en compatibilité par arrêté préfectoral le 11 février 2014, révisé par délibération du Conseil Territorial de l'EPT Grand-Orly-Seine Bièvre le 28 juin 2016 et modifié par délibération du Conseil Territorial du 8 octobre 2019, mis en compatibilité par arrêté préfectoral le 22 octobre 2019, puis mis à jour par arrêté du Président de l'EPT Grand-Orly-Seine Bièvre le 3 juin 2020 et le 19 aout 2022.

9.1 Plan d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Le Plan d'Aménagement et de Développement Durable du PLU de Villeneuve-Saint-Georges, comprend 6 grandes orientations, à savoir :

- Orientation 1 : Ville territoire, Ville paysage ;
- Orientation 2 : Ville accueillante, moderne et solidaire ;
- Orientation 3 : Ville durable, harmonisée et éco-performante ;
- Orientation 4 : Ville active, ville productive, ville innovante ;
- Orientation 5 : Ville apaisée, quartiers en réseau ;
- Orientation 6 : Porte sud de la métropole.

Ainsi, le PADD prévoir notamment dans son orientation 1 « Ville territoire, Ville paysage » de promouvoir une véritable ville jardin, ville d'eau avec notamment la réalisation d'une véritable trame verte

Il prévoit également dans l'orientation 3 « : Ville durable, harmonisée et éco-performante » :

- D'améliorer l'accessibilité et faciliter les mobilités qui se décline de façon spécifique à l'ère de la transition écologique avec le double aspect de la réduction des distances à parcourir, et le passage d'une civilisation dédiée à la voiture à des territoires où la place maitrisée de cette dernière se combine avec le primat donné à des modes alternatifs : transports en commun, modes mutualisés, modes doux ;
- De développer une approche intégrale et intégrée de la question de l'environnement avec notamment la prise en compte du risque inondation et du PPRI, une bonne gestion des eaux pluviales, une meilleure prise en compte toutes les nuisances liées aux infrastructures et une incitation à la préservation de la biodiversité de la commune.

9.2 Les servitudes d'utilité publique

Le PLU liste l'ensemble des servitudes d'utilité publique (SUP) du territoire et cartographie les secteurs concernés.

Le site de projet est directement concerné par les servitudes suivantes :

- Servitude relatives au chemin de fer ;
- Servitude AC1 perimètre de protection des monuments historiques ;
- Servitude AC4 – site patrimonal remarquable (AVAP) ;
- Servitude PM1 – plan de prévention des risques naturels prévisible ; site de projet concerné par le zonage du PPRMT et du PPRI ;
- Servitude PT2 concernant la protection contre les obstacles des stations radioélectriques ;
- Servitudes aéronautiques T4, T5 et T7.

La cartographie ci-après localise l'emprise de ces différentes servitudes.

Le projet devra prendre en compte les différents reglements induits par ces servitudes d'utilité publique.

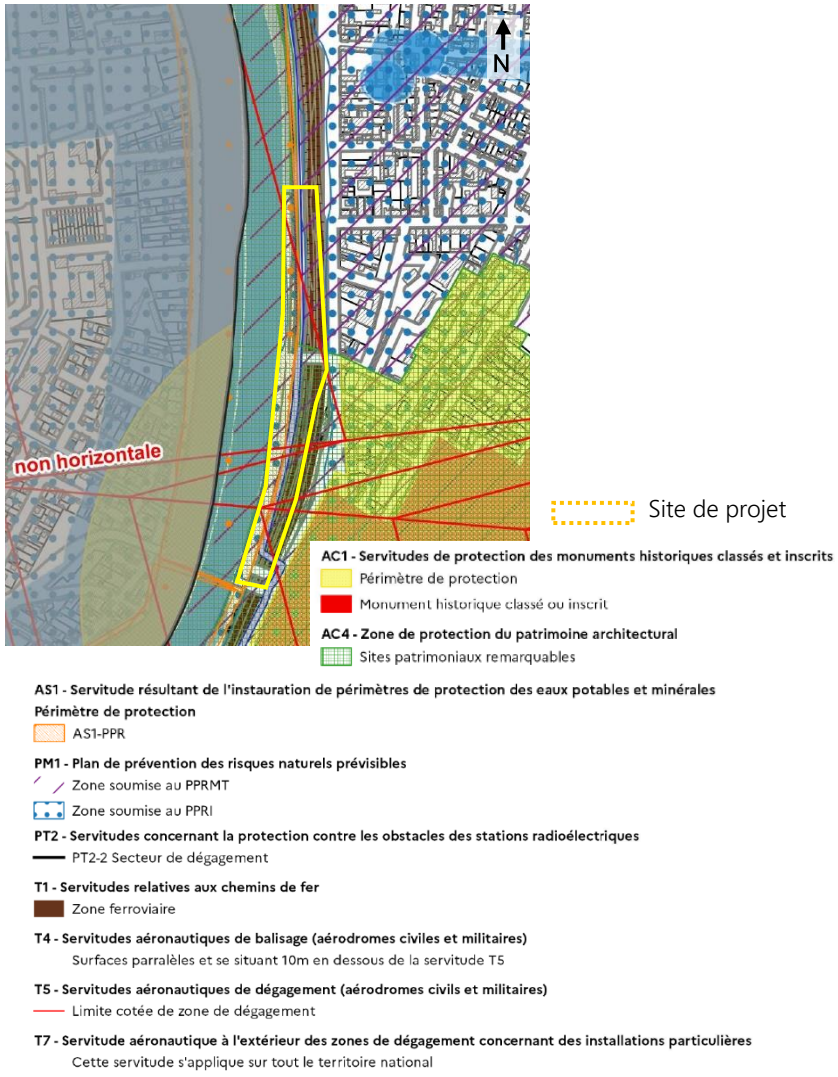


Figure 61: Extrait du plan des Servitudes d'Utilité Publique - PLU de Villeneuve-Saint-Georges

9.3 Le zonage et règlement au niveau du site de projet

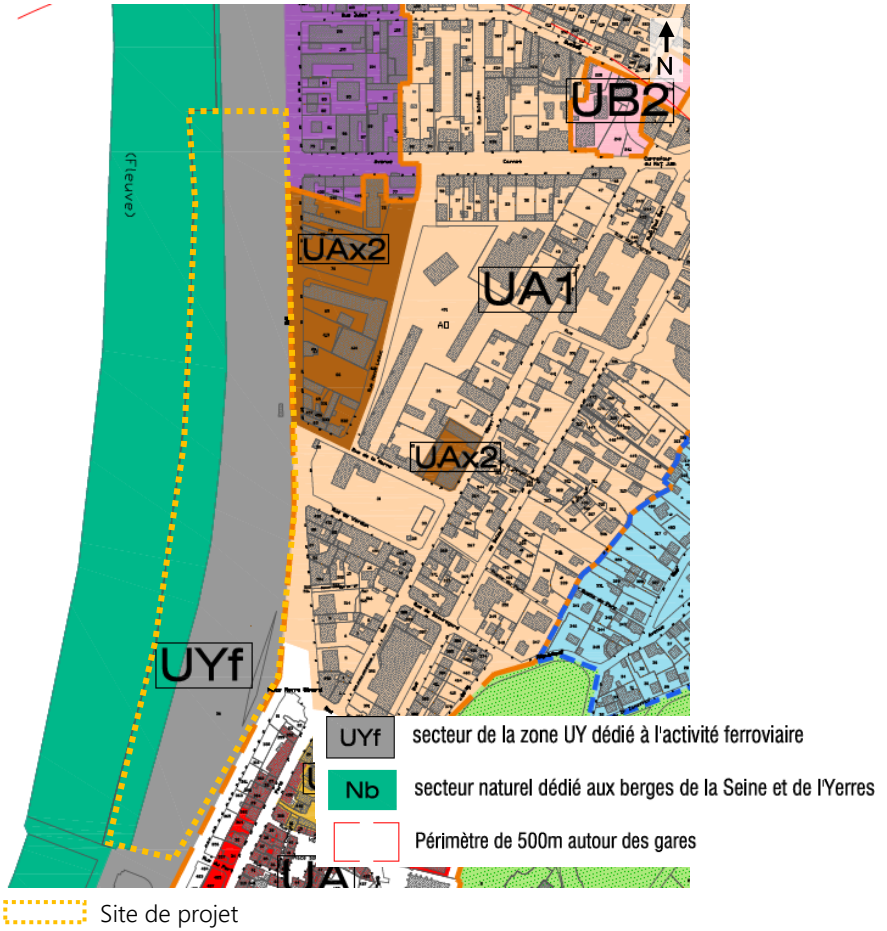


Figure 62: Extrait du plan de zonage du PLU de Villeneuve-Saint-Georges

Le site de projet s'inscrit principalement en zone UYf dédié à l'activité ferroviaire du PLU, ainsi qu'une partie en zone Nb, secteur naturel dédié aux berges de la Seine et de

l'Yerres (piste cyclable et zone de parking en contrebas au niveau des berges de la Seine).

Le site de projet n'est pas concerné par un emplacement réservé, ni un Espace Classé Boisé (EBC) ou autre élément ou zone protégée au titre du Code de l'urbanisme.

La zone UY est une zone spécialisée dédiée aux zones à vocation économique. Elle comprend le secteur UYf dédié aux emprises ferroviaires.

Le règlement de cette zone permet les constructions et installations destinées à l'industrie, à l'artisanat, au commerce, au bureau sont admises dans la mesure où ils sont liés aux activités ferroviaires.

La zone N correspond aux zones, équipées ou non, qu'il convient de protéger en raison de la qualité des sites, milieux et espaces naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique ou de leur caractère d'espaces naturels. Elle comprend quatre secteurs, dont le secteur Nb dédié aux berges de la Seine et de l'Yerres, au niveau duquel se trouvent la piste cyclable et la zone de parking. Le règlement de cette zone permet sous conditions les ouvrages techniques destinés à l'exploitation des équipements d'intérêt collectif et services publics. Ainsi, on peut considérer qu'il permet l'implantation de l'extrémité et de la rampe de la future passerelle piétonne.

Ainsi le projet est compatible avec le zonage et le règlement du PLU, à condition de respecter les règles du PLU ainsi que les règles relatives aux servitudes pré-identifiées dont notamment le site patrimonial remarque (AVAP) en termes d'aspect extérieur ainsi que le PPRI.

En effet, le PLU précise que l'aspect extérieur des bâtiments ou ouvrages à édifier ou à modifier ne doit pas être de nature à porter atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants, aux sites ou aux paysages naturels ou urbains, ainsi qu'à la conservation des perspectives monumentales.

L'intégration harmonieuse des constructions dans le paysage urbain et naturel doit être assurée notamment par leur volume, leur architecture, le choix des matériaux et des couleurs employés.

Est également préconisée l'utilisation de matériaux écologiques et issus de ressources locales et de filières durables.

Le PLU précise que lorsque la construction est située dans le périmètre de l'AVAP, les travaux sur les constructions existantes ou les constructions nouvelles devront respecter le règlement de l'AVAP.

On rappelle que concernant la gestion des eaux pluviales, le règlement du PLU impose le principe du « zéro rejet » et précise que tout projet d'aménagement devra, en règle générale, intégrer la gestion des eaux de pluie (quantitative et qualitative) à la source. Les dispositions relatives à la gestion des eaux pluviales sont détaillées au paragraphe 3.6.

A retenir :

Le site de projet est concerné par plusieurs servitudes et notamment des servitudes contraignantes comme le PPRI et plusieurs périmètres de protection (eaux potable, monuments historiques, etc.) dont le règlement et dispositions seront à prendre en compte.

Le site de projet est principalement situé en zone UYf du PLU, avec la zone de parking et la piste cyclable en zone Nb.

Le site de projet n'est pas concerné par un emplacement réservé, ni un Espace Classé Boisé (EBC) ou autre élément ou zone protégée au titre du Code de l'urbanisme.

Le projet est globalement compatible avec les orientations du PADD.

Les aménagements envisagés sont compatibles avec le règlement des zones concernées.

Une attention particulière devra être portée à l'aspect extérieur des ouvrages qui devront également prendre en compte le règlement de l'AVAP.

On rappelle que le projet devra également prendre en compte les principes de gestion des eaux pluviales définies dans le PLU, à savoir le « zéro rejet ».

10 SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Le tableau de synthèse, ci-après, reprend l'ensemble des thématiques abordées et hiérarchise les enjeux du territoire en fonction de leurs sensibilités par rapport au projet.

Cette hiérarchisation permet de :

- Définir les principaux objectifs environnementaux du projet.
- Faire ressortir les procédures réglementaires applicables, en lien avec les enjeux identifiés, dont certaines restent à être confirmées ;
- Définir les études complémentaires à réaliser et définir les recommandations à intégrer, classées selon la séquence ERC & A (Eviter, Réduire, Compenser et Accompagner/Améliorer.

Les milieux présentent pour certains des enjeux pour le projet, déclinés selon 3 niveaux :

Enjeu faible	Enjeu moyen	Enjeu fort

Ce tableau rappelle également les procédures règlementaires applicables, détaillé dans l'annexe 11.

	Synthèse et enjeux	Procédure règlementaire CE/CU
Milieu physique et enjeux et risques associés		
Climat	Le site de projet est concerné par un climat océanique altéré caractérisé par des hivers relativement doux et les étés tempérés. Avec sa situation en zone urbaine à proximité de Paris, le site de projet est sensible aux effets d'îlots de chaleur urbain. Sur la commune, le changement climatique se traduira principalement par une hausse des températures et une augmentation du nombre de journées chaudes, ayant pour conséquences une aggravation de la sècheresse du sol avec l'aggravation du phénomène de retrait gonflement des argiles et l'augmentation du risque de feu de végétation ainsi que l'augmentation des risques sanitaires.	
Topographie	Ainsi, le faisceau ferré avec ses quais est surélevé par rapport à l'espace de parking le long de la Seine, avec la présence d'un haut mur de soutènement tout le long. La piste cyclable a une topographie entre-deux.	
Géologie et risques relatifs à la nature du sol	Le site de projet est concerné par une exposition moyenne à forte au phénomène de retrait-gonflement des argiles. A noter qu'avec les évolutions climatiques à venir, une aggravation du phénomène retrait gonflement des argiles est à prévoir.	
Eaux souterraines, usages et rabattement potentiel	Le site de projet est concerné par un risque de remontée de nappes. Le site de projet est concerné par la nappe alluviale de la Seine, dont les niveaux d'eau ont été mesuré ponctuellement à une profondeur par rapport au sol entre 1,5 (côté parking) et 4,5 mètres (au niveau des quais) au niveau des piézomètres mis en place (procédure IOTA rubrique 1.1.1.1. réalisée). L'étude géotechnique de 2023 précise que la réalisation des fosses ascenseurs et escaliers mécaniques mènera à l'ouverture de fouilles qui traverseront des remblais hétérogènes à dominance sableuse de faible cohésion, dont il conviendra d'assurer la stabilité. En considérant le niveau des quais vers 37 NGF et un niveau d'eau vers 30 NGF, les travaux de terrassement des fosses ne devraient pas être impactés par des arrivées d'eau directes de la Seine. Toutefois, des arrivées d'eau horizontales sont possibles dans les horizons superficiels. De ce fait, des moyens de pompage pourront s'avérer nécessaires pour capter les eaux météoriques et/ou les circulations d'eau pouvant s'accumuler en fond de fouille. Le site de projet est en partie situé dans le périmètre de protection rapproché des eaux potables et minérales du syndicat des eaux d'Ile-de-France, dont l'usine est implantée à Choisy-le-Roi. Ce périmètre, « zone X » qui concerne une bande de 50 mètres de large, définit un ensemble de dispositions à prendre en compte.	En cas de pompages des eaux souterraines en phase travaux, une procédure IOTA relative à la rubrique 1.1.1.1 pour la déclaration du système de pompage sera nécessaire, potentiellement complétée de la rubrique 1.2.1.0 en fonction de la qualité d'eau à pomper. La phase travaux du projet devra prendre en compte les dispositions du règlement de protection des eaux potables et minérales du syndicat des eaux d'Ile-de-France, pour l'organisation du chantier dont le stockage des produits polluants. A noter que à la suite d'un échange avec les services de la Police de l'Eau, celle-ci a préciser que la situation du projet dans le périmètre « X » n'impliquera pas le passage de fait en régime

	Synthèse et enjeux	Procédure règlementaire CE/CU
		d'autorisation pour toute procédure IOTA au régime de déclaration. La Police de l'Eau sollicitera dans le cadre de l'instruction du dossier IOTA l'avis de l'ARS et d'un hydrogéologue agréé.
Eaux superficielles, milieu aquatique et risque inondation	Le site de projet est situé à côté du fleuve de la Seine, sur sa rive droite. Il est situé dans le lit majeur de la Seine. Cette situation en bordure de Seine, permet d'envisager pour la phase travaux, d'utiliser le fret fluvial pour le transport des matériaux et engins et l'évacuation des déchets et terres ; transport pour lequel il est nécessaire en mettre en place des aménagements pour l'amarrage des péniches. Le site de projet est concerné par un risque inondation : l'ensemble du parking est situé en zone Rouge du PPRi et la piste cyclable et alignement de marronniers en zone Verte, correspondant à la zone d'expansion des crues.	Les aménagements en zone inondable (lit majeur) représentant plus de 400 m² (projet + installation chantier) sont soumis à une procédure IOTA au titre de la rubrique 3.2.2.0. (déclaration). Les aménagements nécessaires pour l'amarrage des barges de travaux et barge RoRo induisent la nécessité d'une procédure IOTA au titre des rubriques 3.1.3.0. (impact sur la luminosité vis-à-vis vie aquatique), 3.1.5.0. (installation en lit mineur induisant la destruction de frayères) et 3.2.1.0. (extraction sédiments). A priori, il s'agira d'un régime de déclaration.
Gestion des eaux pluviales	Concernant la gestion actuelle des eaux pluviales du site de la gare, une gestion a été mises en place aux niveaux des quais 3 et 4 (hors périmètre projet). Aucun dispositif de drainage n'est actuellement présent au niveau des quais 1 et 2, les eaux pluviales s'évacuant en direction de la plateforme ferroviaire. Le projet devra prendre en compte le règlement d'assainissement des eaux pluviales établi par le SyAGE, avec notamment les principes de « zéro rejet ». A noter d'ores et déjà qu'au vu de la faible profondeur des eaux souterraines, un système de gestion par infiltration ne semble pas compatible.	En cas d'une gestion des eaux pluviales par infiltration ou rejet dans le milieu naturel, le projet pourrait être concerné par une procédure IOTA au titre de la rubrique 2.1.5.0., si la surface du projet augmenté du bassin versant intercepté est supérieur à 1ha
Milieu Naturel		
Zones d'inventaires écologiques et	Le contexte anthropisé, au sein duquel s'inscrit le site de projet, est marqué par l'absence de zonage du patrimoine naturel au sein de l'aire d'étude immédiate et rapprochée. L'aire d'étude éloignée est quant à elle est concernée par la forêt de protection de l'Arc Boisé, située à 2,5 km à l'est de la gare. Aucun autre zonage réglementaire n'est présent dans l'aire d'étude éloignée, et la zone Natura 2000 la plus proche est la ZPS des	

	Synthèse et enjeux	Procédure règlementaire CE/CU
outils de préservation et de gestion de la biodiversité	sites de la Seine-Saint-Denis située à plus de 13 km au nord de l'aire d'étude rapprochée. Par ailleurs, 4 ZNIEFF, 2 PRIF et 5 ENS ont été recensés au sein de l'aire d'étude éloignée.	
Continuités écologiques	La trame verte et bleue mise en évidence dans le SRCE d'Ile-de-France, ne recense aucun élément sur l'aire d'étude rapprochée. L'aire d'étude éloignée est quant à elle concernée par quelques corridors aquatiques (Seine et Yerres) ou herbacés, permettant de relier entre eux les deux réservoirs de biodiversité situés à proximité : Athis-Mons et les forêts de la Grange et de Notre-Dame. Les documents de planification territoriale (SCoT et PLU) identifie la Seine comme une trame verte et bleue à développer et affiche des objectifs de développement des trames et espaces végétalisés au droit des espaces urbanisés. Par conséquent, le site de projet n'est donc pas directement concerné par des enjeux de corridors écologiques existants, mais des objectifs de préservation et développement des éléments et espaces végétalisés en tissu urbain, dont notamment les alignements d'arbres.	Une demande d'autorisation préalable pour abattage d'arbres d'alignements au titre de l'article L. 350 du CE sera nécessaire pour la suppression des quelques marsonniers pour la desserte de la passerelle côté berges de Seine.
Biodiversité du site de projet	Le diagnostic écologique a permis d'identifier la présence de 5 habitats sur l'aire d'étude rapprochée. Parmi ceux-ci, aucun ne présente un enjeu écologique fort du fait de leur caractère dégradé. Seule une roselière présente un enjeu écologique moyen sur 170 m². Celle-ci est située en bordure de Seine, au nord du parking, au niveau des péniches d'habitation, hors du périmètre d'étude immédiat. Par ailleurs, 2 espèces végétales patrimoniales d'Ile-de-France ont été observées : le Gaillet de Paris, très rare et vulnérable en Ile-de-France mais commune en contexte anthropique comme la gare, et la Guimauve officinale, rare en Ile-de-France. Enfin, 8 espèces exotiques envahissantes sont présentes sur l'aire d'étude, parfois en très grande quantité, témoignant de l'état dégradé et anthropisé des milieux. L'enjeu écologique lié aux habitats et à la flore est considéré comme faible sur l'aire d'étude, sauf au niveau de la zone de roselière, qui est à éviter. D'un point de vue phytosanitaire, les arbres examinés ne présentent pas d'atteinte grave et ont un état phytosanitaire considéré comme bon. Vis-à-vis de la faune, l'aire d'étude est localisée dans un contexte urbain à dominance minérale. À ce titre, aucun élément ne constitue de réservoir de biodiversité. Toutefois, la présence à proximité directe de la Seine et de ses berges permet le transit de nombreuses espèces : les oiseaux et les chiroptères utilisent le corridor	

	Synthèse et enjeux	Procédure règlementaire CE/CU
	de la Seine pour se déplacer et se nourrir, les reptiles et les insectes peuvent se servir des berges pour le transit, etc. Les arbres existants sont quant à eux favorables à la halte d'espèces dans leur déplacement, voire à la reproduction de certaines espèces d'oiseaux qui ne seraient pas dérangées par le contexte ferroviaire.	
Milieu Humain		
Occupations, Usages et Foncier	La gare de Villeneuve-Saint-Georges s'inscrit dans un territoire très urbain, à proximité de larges zones d'activités et zone portuaire. Elle est située à côté de la Seine. Le parking côté Seine est utilisé pour le marché de la ville. Le projet s'inscrit majoritairement sur du foncier SNCF. Seule l'extrémité de la passerelle piétonne et sa future rampe d'accès PMR à l'ouest s'étend sur le parking côté Seine, appartenant à VNF.	Concertation préalable au titre du Code de l'urbanisme ; extension emprise gare ferroviaire avec un montant de projet > 1.9 M€
Insertion urbaine et paysagère et compatibilité PLU	Le site s'inscrit dans le secteur « Les berges de la Seine et de l'Yerres » identifié dans l'Aire de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP), qui assure une spécificité à la ville, masquent les infrastructures et constitue un lieu de promenade attractif.	
Mobilité	La gare de Villeneuve Saint-Georges est desservie par le RER D, elle se situe sur la partie Sud de la ligne, à 15-20 minutes de Paris. Elle compte un trafic de 29 325 voyageurs jour (9ème gare hors Paris) avec notamment des correspondances entre branches du RER D (27% du trafic). Globalement la forte fréquentation de la gare induit des problèmes de saturation des flux. Les quais de la gare sont desservis par un double passage souterrain, reliant également le Bâtiment Voyageurs au parking côté Seine. Ce PASO n'est pas aux normes PMR. Le réseau viaire de Villeneuve-Saint-Georges est structuré autour d'un axe principal, la Route Nationale 6 qui traverse la commune selon un axe Nord-Sud, globalement parallèle à l'axe de voies ferrées et de la Seine. Le bâtiment Voyageurs débouche directement au niveau de la RN6 qui supporte un trafic important. La gare est desservie par une offre de bus important, avec des arrêts de bus présents à proximité immédiate au niveau de la RN6. Un large parking véhicules est présent à l'ouest de la gare côté Seine, mais dont les accès sous voies sont contraints par une faible hauteur de gabarit. Cette limitation de la hauteur pour l'accès au parking, ne permet pas l'accès des engins et approvisionnements de la phase travaux.	

	Synthèse et enjeux	Procédure règlementaire CE/CU
	Une voie mode doux (cycles & piétons) longe les voies ferrées et met d'offrir un accès sécurisé dans un cadre agréable ; le long de la Seine avec un long alignement de marronniers. Côté Bâtiment Voyageurs, un tunnel piéton est présent sous la RN6 permettant une traversée en sécurité de cet axe. A ce jour l'accessibilité PMR de cette gare est incomplète ; seuls les quais 3 et 4 desservis par le RER ont été rehaussés pour être aux normes PMR en anticipation de l'arrivée du nouveau matériel roulant (RER NG) à la suite de récents travaux de mise en accessibilité. Et l'accessibilité PMR ne sera assurée qu'à la suite du projet global de passerelle et modernisation du bâtiment voyageurs.	
Protection du patrimoine culturel	Concernant le patrimoine culturel, la commune est concernée par différents éléments d'intérêt patrimonial : SPR (AVAP), MH et sites classé et inscrit. Le site de projet est situé dans le périmètre du SPR et concerné par un périmètre de protection des abords des monuments historiques.	
Archéologie	Pour l'archéologie, en absence de définition de ZPPA ou zonage archéologique, il est difficile de se prononcer sur le niveau d'enjeu pour cette thématique.	Projet potentiellement soumis à saisine de la DRAC vis-à-vis de l'archéologie préventive.
Risques majeurs et nuisances		
Risques majeurs naturels	Concernant les risques naturels majeurs, le site de projet est concerné par : - une exposition moyenne à forte au phénomène de retrait-gonflement des argiles, - un risque de remontée de nappes - et un risque d'inondation. Pour le risque inondation, l'ensemble du parking est situé en zone Rouge du PPRi et la piste cyclable et alignement de marronniers en zone Verte, zone d'expansion des crues. A noter qu'avec les évolutions climatiques à venir, une aggravation du phenomène retrait gonflement des argiles est à prendre en compte.	La situation du site en lit majeur d'un cours d'eau impliquent des répercussions règlementaires et notamment l'application d'une procédure IOTA, pour l'enjeu inondation – lit majeur rubrique 3.2.2.0. – régime déclaration. De plus, la présence à proximité de la nappe souterrain implique potentiellement une procédure IOTA pour la gestion des eaux souterraines en phase travaux (rabattement nappe – rubrique 1.1.1.0 et potentiellement 1.2.1.0.) – à confirmer.

	Synthèse et enjeux	Procédure règlementaire CE/CU
Risques majeurs technologiques	Concernant les risques technologiques le site est potentiellement concerné par un risque de transport de matières dangereuses au niveau des axes de transports à proximité.	
Nuisances acoustiques	Le site s'inscrit au droit d'une commune soumise à un enjeu de bruits liés aux infrastructures de transport terrestres existantes qui sont concernés par un classement sonore, induisant une obligation d'isolation acoustique des bâtiments futurs à proximité. Le projet ne prévoit pas de modification au niveau de l'infrastructure de transport pouvant potentiellement induire une augmentation du niveau sonore (pas d'évolution du trafic, ni du tracé de voie).	
Qualité de l'air	Concernant la qualité de l'air, la commune de Villeneuve-Saint-Georges est concernée par une qualité moyenne, influencée par le trafic automobile principalement au niveau des axes supportant un trafic important (RN6). A noter une légère diminution des concentrations pendant la période de pandémie Covid, avec des concentrations en 2022 plus faibles qu'avant la période Covid, mais cette tendance est à prendre avec du recul.	
Pollution des sols	En l'absence d'étude historique de pollution des sols il est difficile de se prononcer sur la qualité des sols en place. Néanmoins il est fort probable qu'au niveau des voies, le site soit concerné par une profondeur de remblais, potentiellement de mauvaise qualité environnementale.	
Pollution pyrotechnique	L'étude historique de pollution pyrotechnique réalisée, conclut pour le site de projet que tous types de travaux d'infrastructures peuvent être réalisés sans risque pyrotechnique particulier.	

PROJET DE REAMENAGEMENT DE LA GARE DE VILLENEUVE-SAINT-GEORGES

Photographie extraite du PLU de Villeneuve-Saint-Georges

MAITRISE D'OUVRAGE : SNCF GARES & CONNEXIONS

DOSSIER DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS AU TITRE DE L'ARTICLE R.122-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

ANNEXE 10 – ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

DECEMBRE 2024

Réalisation du dossier :

AREP – Direction Management de projet AMO

16 avenue d'Ivry

75013 PARIS

Responsable de la mission :

Michèle BATITI, Responsable de Mission AMO Conseil Environnement

michele.batiti@arep.fr

+ 33 6 03 16 23 67

Réalisation du document :

	Nom	Titre
Rédaction	RENAUDIE Léna	Chargée de missions AMO Conseil Environnement
Approbation	BATITI Michèle	Responsable de mission AMO Conseil Environnement

Révision du document :

Versions	Détails des révisions	Date
V0	Version initiale de travail	28/11/2024
VF	Version finale intégrant les remarques de la MOA	06/12/2024

SOMMAIRE

Préambule 5

1. Evaluation des incidences du projet sur l'environnement et mesures en phase chantier 6

1.1 Introduction 6

1.2 Phasage et emprise du chantier 6

1.3 Mesures d'ordre général 7

1.4 Transport de chantier : incidences potentielles de la mise en place d'une logistique fluviale pour le chantier 9

1.5 Circulation routière et signalisation 11

1.6 Impact sur la qualité des eaux souterraines 12

1.7 Risque inondation 14

1.8 Risque de pollution accidentelle du sol, des réseaux, des eaux superficielles et souterraines 15

1.9 Gestion des déchets et réemploi 16

1.10 Gestion des terres excavées 18

1.11 Qualité de l'air, salissures 18

1.12 Bruit 19

1.13 Vibrations 20

1.14 Biodiversité 20

1.15 Patrimoine culturel et historique 22

2. Evaluation des incidences du projet et mesures en phase exploitation 23

2.1 Milieu physique 23

2.2 Milieu naturel 24

2.3 Mobilité 25

2.4 Insertion urbaine, paysage, patrimoine culturel et historique 26

2.5 Qualité de l'air 27

2.6 Ambiance sonore 27

2.7 Impacts sur les risques majeurs 27

2.8 Adaptations au changement climatique à l'étude 28

SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1: Photographies d'une barge type RoRo (source : étude amarrage, ARTELIA, 2023) 9

Figure 2: Photos du type de barge envisagé pour l'approvisionnement et évacuation (source : AREP) 10

Figure 3 : Calendrier des périodes de reproduction et sensibilité à la réalisation des travaux des espèces 21

PREAMBULE

L'analyse des incidences du projet de réaménagement de la Gare de Villeneuve-Saint-Georges sur l'environnement en phase travaux et en phase exploitation s'est basée sur :

- Le diagnostic environnemental du site (cf. annexe 9), intégrant les principaux résultats des études spécifiques menées (pré-diagnostic écologique, étude d'amarrage, étude de flux, étude géotechnique, étude frayères et étude de pollution pyrotechnique, annexés en n°12, 13, 14, 15, 16 et 17) ;
- Les études de conception du projet AVP mutualisé (passerelle + bâtiment Voyageurs) (2024) réalisées par la Maitrise d'œuvre SNCF et une étude de faisabilité d'approvisionnement fluvial réalisée par Artelia (actualisation n°2 - 2024) dont les principaux éléments sont regroupés dans la présentation du projet (cf. : annexe 8).

Cette analyse a ensuite donné lieu à des propositions de mesures d'évitement et de réduction, qui sont intégrées directement dans la conception du projet, afin d'en atténuer les effets négatifs. Ces mesures sont proportionnées aux enjeux analysés et répondent à la stratégie environnementale de la maîtrise d'ouvrage SNCF Gares & Connexions.

Pour rappel, les incidences ont été étudiées sur la base du scénario d'aménagement le plus impactant. Des ajustements ou évolutions mineures pourraient être envisagés ultérieurement dans le cadre du projet. Ces modifications, de nature secondaire, n'entraîneraient pas d'effets environnementaux plus significatifs que ceux évalués dans le présent document. Par exemple, une variante envisageant de supprimer l'escalier mécanique de la passerelle côté Berges de Seine pour ne garder que les escaliers fixes, la rampe accessible aux Utilisateurs de Fauteuils Roulant et l'ascenseur pourrait être retenue à terme. À l'exception de son impact plus favorable sur le bilan carbone de l'opération, cette évolution du projet n'entraînerait aucune conséquence supplémentaire sur l'environnement, voir une diminution du confort pour les usagers. Cette décision n'a toutefois pas encore été prise à ce stade du projet.

Notons dès à présent que l'impact du projet global sur l'environnement sera globalement positif pour les principales raisons suivantes :

- L'opération permet de favoriser le transport ferroviaire, en tant que mode de transport à faible impact carbone, ainsi que les transports collectifs de façon plus globale, permettant de réduire l'usage de la voiture particulière.
- Elle contribuera également à améliorer l'accessibilité pour toutes et tous grâce au réaménagement du Bâtiment Voyageur, à l'installation d'ascenseurs et escaliers mécaniques reliant la future passerelle piétonne aux quais, et à la mise aux normes de l'ensemble de la gare et de ses accès pour les Personnes à Mobilité Réduite (PMR).
- L'opération permet également de désaturer les flux voyageurs au niveau de la gare et d'apaiser les espaces urbains en créant un parvis plus sécurisé et couvert côté RN6.
- Elle inclut la mise en œuvre d'une logistique fluviale pendant la phase travaux qui permettra notamment de réduire les nuisances au niveau du trafic routier local, déjà très dense.
- Elle contribue à améliorer l'intermodalité (connexions entre des différents modes de transport) puisqu'elle permettra de rendre plus lisible les parcours depuis les accès de la gare jusqu'aux quais
- Elle limite l'impact sur l'environnement en évitant les secteurs à enjeux écologiques identifiés dans le diagnostic faune/flore réalisé. Des études spécifiques ont été réalisées afin d'assurer une prise en compte appropriée des principaux enjeux environnementaux dans le cadre du projet. Notons notamment la réalisation d'une étude frayères (poursuivie afin de dimensionner les mesures compensatoires nécessaires) et une étude hydraulique (en cours) vis-à-vis du risque inondation. Par ailleurs, l'impact initialement identifié sur l'alignement de marronniers a été considérablement réduit grâce à des ajustements dans la conception de la passerelle et de ses accès.

1. EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES EN PHASE CHANTIER

1.1 Introduction

Les impacts potentiellement négatifs liés à l'exécution des travaux seront les suivants :

- Impact sur les frayères et dragage nécessaire induits par la remise en service de la cale de mise en eau existante envisagée dans un scénario d'amarrage pour la logistique fluvial pour la phase chantier;
- Perturbation potentielle de la circulation routière. Ce risque est nettement réduit par le recours à une logistique par voie fluviale pour la majorité des travaux ;
- Aggravation potentielle du risque d'inondation au niveau de la zone de parking (berges de la Seine) pour les installations de chantier ;
- Risques de pollutions accidentelles des sols, réseaux et des eaux souterraines. Ce risque est d'autant plus impactant, étant donné le positionnement du site en périmètre de protection rapproché des eaux potables et minérales du syndicat des eaux d'Ile-de-France, dont l'usine est implantée à Choisy-le-Roi. Ce périmètre, « zone X » qui concerne une bande de 50 mètres de large, définit un ensemble de dispositions à prendre en compte ;
- Production de déchets, notamment par la démolition complète du bâtiment Voyageurs et des abris des quais 3 et 4 existants ;
- Production de terres à excaver. Cet enjeu reste limité par le recours à des pieux et micropieux pour les fondations de la passerelle des abris de quais et ouvrages provisoires;
- Altération de la qualité de l'air (envols de poussières, salissures et rejets gazeux) liée aux opérations de terrassement et de démolition ;
- Bruit lors des opérations de démolition, de terrassement et de Gros Œuvre qui auront principalement lieu sur la zone du Bâtiment Voyageur et le long du quai 1 ;
- Des vibrations engendrées par les travaux de terrassement, de fondations et de démolition ;
- Impact potentiel sur la biodiversité terrestre de l'emprise chantier et de ses environs. Néanmoins, selon les conclusions du diagnostic écologique, cet impact a été évalué comme faible à négligeable ;
- Impact visuel sur le patrimoine culturel et historique.

Les impacts liés aux travaux seront réduits grâce à l'application d'une Notice de Respect de l'Environnement (NRE) qui mentionnera toutes les mesures à appliquer pendant les travaux et détaillera les attendus du suivi environnemental du chantier, détaillées dans les chapitres suivants.

Cette notice sera rédigée par les différentes MOA et imposée à toutes les entreprises de travaux en tant que pièces contractuelles des marchés.

Un Schéma Organisationnel d'un Plan Assurance Environnement (SOPAE) sera demandé aux entreprises lors des appels d'offre ; ce document préfigure le contenu du futur Plan d'Assurance Environnement (PAE) du chantier et définit les engagements pris par l'entreprise en matière de limitation des nuisances et de préservation de l'environnement, en application des exigences de la NRE.

A souligner également que pour les enjeux relatifs à l'eau, les milieux aquatiques et la sécurité publique vis-à-vis du risque inondation, le projet sera fort probablement soumis à une procédure IOTA, à priori en régime de déclaration, qui définira plus précisément les mesures à mettre en œuvre en phase travaux pour limiter les impacts du chantier. Ces mesures ainsi que les éventuelles prescriptions complémentaires de la Police de l'Eau seront traduites dans la NRE du projet.

1.2 Phasage et emprise du chantier

Les travaux de réaménagement de la Gare de Villeneuve-Saint-Georges seront réalisés par phase de manière à permettre le maintien du fonctionnement de la ligne ferrovaire pendant toute la durée des travaux. En ce sens, une partie des travaux sera effectuée pendant des Interruptions Temporaires de la Circulation (ITC) de nuit et de week-ends.

Les travaux devraient s'étendre sur une durée totale de 5 ans, soit 60 mois, entre mi 2028 et mi 2033. Le plannig se découpe entre 3 ans pour les travaux de la passerelle

de mi-2028 au premier trimestre 2031 et une période de 2 ans pour le Bâtiment Voyageurs du premier trimestre 2031 au premier trimestre 2033.

Les différentes phases et emprises associées des travaux sont définies dans l'ordre suivant :

- Phase 1 : Travaux préparatoires et travaux de création de la passerelle piétonne incluant ses escaliers fixes, mécaniques et ascenseurs ainsi que ses accès, d'une rampe PMR côté Berges de Seine, de désamiantage/démolition/reconstruction des abris des quais 3 et 4 et de rehaussement du quai 1.
  L'emprise des travaux sera importante ; elle s'étendra sur une partie des quais, sur une partie du parking agents côté RN6 et sur une partie du parking côté Berges de Seine.
- Phase 2 : Travaux de création de la billetterie provisoire sur le parking agents. L'emprise travaux s'étendra sur une partie du parking agents.
- Phase 3 : Travaux de curage de l'ancienne billetterie dans le Bâtiment Voyageur existant.
  L'emprise travaux s'étendra sur l'emplacement de l'ancienne billetterie
- Phase 4 : Travaux de démolition de l'extension vitrée du Bâtiment Voyageur et création d'une partie du nouveau Bâtiment Voyageur.
  L'emprise travaux s'étendra sur l'extension ouest du Bâtiment Voyageur existant. Le passage souterrain (PASO) Nord sera fermé et dédié au chantier. Le PASO Sud restera ouvert de jour et servira aux approvisionnements et aux évacuations du chantier de nuit.
- Phase 5 : Travaux de démolition et de reconstruction du Bâtiment Voyageur historique.
  L'emprise travaux s'étendra sur l'emprise du Bâtiment Voyageur historique. Le PASO Sud sera dédié au chantier.

A souligner que les travaux du projet commencent par la création de la passerelle piétonne et sa mise en service en suivant, afin de proposer un accès pour les voyageurs aux quais ferroviaires et ainsi pouvoir dédier alternativement selon le phasage des travaux l'un des PASO puis l'autre pour le fonctionnement des travaux et ainsi relier la base de chantier sur le parking à la zone de travaux au niveau du bâtiment Voyageurs, tout en limitant l'impact sur le fonctionnement de la gare avec le maintien de 2 ouvrages d'accès aux quais pour les usagers.

1.3 Mesures d'ordre général

1.3.1 Information des riverains

Nous rappelons que le site du PEM n'est pas concerné par des établissements sensibles situés à proximité immédiate ; les écoles, clinique et maison de retraite sont globalement situés à plus de 300 mètres de la gare.

L'information des riverains est néanmoins essentielle pour limiter la perception des nuisances liées au chantier et réduire les plaintes. Cette communication portera notamment sur :

- la durée du chantier et les périodes de travaux ;
- la modification du plan de circulation et des accès ;
- le bruit et les vibrations occasionnés par les engins : les riverains seront informés des phases du chantier les plus bruyantes et des raisons pour lesquelles elles le sont le plus en amont possible ;
- les risques de salissures et d'envol de poussières.

A souligner que cet aspect est d'autant plus important qu'une grande partie des travaux seront réalisés de nuit et sur certains weekend.

1.3.2 Sensibilisation du personnel de chantier

La sensibilisation du personnel dès le démarrage du chantier sur les comportements à adopter et sur la gestion des nuisances et pollutions est essentielle pour la bonne application des consignes.

Les équipes, y compris les sous-traitants, fournisseurs, conducteurs d'engins, de camions ou de barges, doivent être sensibilisées à la démarche et être informées sur la réglementation et les préconisations à respecter vis-à-vis du contexte environnemental du chantier, et ce durant toute la durée des travaux.

Cette sensibilisation portera notamment sur :

- les risques de pollution et les consignes et mesures de traitement en cas de pollution accidentelle ;
- la gestion de déchets, et notamment leur tri, ainsi que les obligations contractuelles imposées par le maître d'ouvrage ;
- les comportements favorables à la réduction des nuisances telles que les salissures et l'émission de poussières ;
- les comportements favorables et le respect des consignes de limitation du bruit ;
- les pratiques associées pour la limitation des consommations d'eau et d'énergie ;
- la préservation des existants, de la végétation, et le respect du milieu naturel autour et sur le chantier ;
- les principes des différentes mesures mises pour la biodiversité en phase chantier pour réduire l'impact des travaux sur la faune et la flore ;
- les règles de bonne conduite et de respect des normes de sécurité vis-à-vis de l'utilisation des engins, des matériaux et déchets dangereux.

1.3.3 Organisation du chantier

Après obtention des autorisations nécessaires pour exécuter les travaux, que ce soit au niveau de l'occupation des terrains ou des circulations sur les voies publiques et voies navigables, les installations et les accès au chantier seront faits de manière à éviter tout préjudice aux riverains et activités voisines.

Cela implique :

- d'organiser le chantier et les opérations pour limiter les nuisances sonores ;
- de prendre les dispositions nécessaires (clôtures, protections,…) pour prévenir toute dégradation des existants ;
- d'organiser les installations de chantier et le stockage des matériaux de manière à réduire leur impact vis-à-vis du risque inondation ;
- d'organiser le stockage des déchets et produits dangereux et/ou polluants hors secteur à enjeu vis-à-vis du perimètre de protection de l'usine d'AEP et de prevoir une procédure en cas de pollution accidentelle ;
- de limiter au maximum son impact sur la faune et la flore existantes et de respecter les mesures en faveur de la préservation de la biodiversité (cf. paragraphe 1.14) ;
- de laisser en permanence un accès facile et direct aux zones de travail pour permettre aux véhicules et personnels de secours et de lutte contre l'incendie d'intervenir rapidement ;
- de maintenir l'accès aux agents des services publics, gestionnaires de réseaux et concessionnaires jusqu'à leurs installations et équipements respectifs ;
- de maintenir en permanence les accès aux propriétés riveraines et péniches d'habitation ;
- de prendre toutes les dispositions pour éviter l'intrusion de tiers ou véhicules étrangers à l'intérieur des emprises du chantier.

Nous rappelons que pour limiter l'impact et les nuisances de la phase travaux sur la circulation et le trafic routier et en considérant l'accès contraint à la zone de parking au niveau des 2 passages sous voies ne permettant pas l'accès de gros engins de chantier et de la grue mobile (hauteur limitée de 2,9 et 3.1 m), la MOA et sa MOE prévoient de mettre en place un transport par voie fluviale qui couvrira la majorité des besoins du chantier en termes d'approvisionnement des matériaux et d'évacuation des déchets du chantier. Les travaux sur le bâtiment voyageur sont également concernés. Des bus de substitution seront mis en place pour les voyageurs lors des interruptions de circulation des trains.

L'organisation du chantier sera définie de manière à limiter les impacts aux emprises de projet et de créer les zones de chantier (base vie et stockage) sans artificialisation nouvelle des terres environnantes et en limitant l'impact sur les frayères existantes, la faune et la flore du site.

A noter que la gestion des eaux pluviales en phase chantier sera également organisée de manière à éviter tout écoulement hors des zones de chantier et éviter tout transfert de matière en suspension (MES), et notamment boues, dans le réseau d'assainissement ou dans la Seine.

1.4 Transport de chantier : incidences potentielles de la mise en place d'une logistique fluviale pour le chantier

Il est envisagé d'utiliser le parking côté berges de Seine pour les installations de chantier. En raison de la configuration du site et des accès contraints à ce parking (hauteur limitée des pont rail d'accès) et du trafic dense au niveau de la RN limitrophe, il est envisagé la mise en place d'une logistique fluviale.

Cette solution, utilisant des barges, permettra de couvrir la plupart des besoins du chantier, notamment pour l'approvisionnement des matériaux, l'évacuation des déchets et la réalisation d'autres opérations, y compris l'acheminement d'une grue de grande capacité pour l'installation des éléments de la passerelle.

Ainsi, les opérations de dépose, terrassement, d'évacuations des déchets et d'apport de matériaux se feront majoritairement par voie fluviale.

Pour la création de la passerelle, le recours à la logistique fluviale permettra également l'amenée des éléments de la paserelle sous forme pré-construit de volume important ; ces derniers seront assemblés sur le chantier.

1.4.1 Incidences liées à l'installation préalable des équipements d'amarrage

La mise en œuvre d'une logistique fluviale nécessitera au préalable d'installer des ouvrages spécifiques au niveau du fleuve et de ses berges pour l'amarrage des barges.

Deux types de barges susceptibles de répondre aux besoins du chantier ont été identifiés :

- Une barge RO-RO (79 mètres de long) pour l'amenée et le repli de la grue mobile d'une capacité de 450 tonnes et des éléments les plus volumineux et lourds nécessaires au chantier ;

- Une barge poussée (38 mètres de long) d'approvisionnement et d'évacuation avec une estimation de 2 à 4 rotations quotidiennes pendant les périodes de pic d'activité.

A ce stade, 2 scénarios d'aménagements d'accostage/amarrage pour la barge RO-RO sont envisagées :

• Scénario 1 : Remise en service de la cale de mise à l'eau et aménagement sur ducs d'Albe d'accostage/amarrage pour les barges coffrées.

Ce scénario prévoit la réutilisation de la cale de mise en eau pour une grande barge (type RO-RO) et des ducs d'albe seront mis en place pour 2 barges de 38 m.

Figure 1: Photographies d'une barge type RoRo (source : étude amarrage, ARTELIA, 2023)

• Scénario 2 : Configuration sur ducs d'Albe et ponton d'amarrage d'accostage/amarrage.

Il prévoit la création d'un ponton pour l'amarrage et de ducs d'albe pour la barge RO-RO dans le prolongement au sud des ducs d'albe prévus pour les 2 barges de 38 m.

Figure 2: Photos du type de barge envisagé pour l'approvisionnement et évacuation (source : AREP)

Incidences du scénario 1 :

La remise en service de l'ancienne cale de mise à l'eau aura un impact sur les milieux aquatiques car elle va nécessiter un dragage des fonds impactant les frayères et les sédiments s'y trouvant.

L'étude d'amarrage a confirmé le besoin de réaliser un dragage pour avoir le tirant d'eau nécessaire pourra l'amarrage de la barge de type RoRo au niveau de la cale à l'eau existante. Des études complémentaires sont prévues pour déterminer le volume de sédiments concernés ainsi que leur qualité physico-chimique.

A ce stade, on rappelle que le relevé de frayère a identifié la présence de frayères potentielles au niveau de cette cale de mise à l'eau existante et évalué l'impact à environ 120 m² de frayères détruites.

Autant le dragage de sédiments que la destruction de frayères induisent au préalable la réalisation d'une procédure IOTA, à ce stade au vu des éléments connus de régime de déclaration. Dans le cadre de cette procédure seront définies les mesures ERC à mettre en œuvre.

Pour l'installation des ducs d'albe pour les 2 barges de 38m, l'impact sur les milieux aquatiques sera limité compte tenu de l'absence de frayère dans ce secteur et un tirant d'eau suffisant.

Incidences du scénario 2 :

Les milieux aquatiques seront directement concernés et potentiellement impactés au niveau de l'implantation des ducs d'albe, de l'appontement et de la zone de stationnement des barges. Néanmoins, aucune frayère n'a été identifiée à ce niveau. Compte tenu de ce qui précède, il n'est pas attendu d'impact négatif significatif de l'installation des ducs d'albe et de l'appontement sur la faune aquatique.

La création du ponton d'amarrage induit la réalisation au préalable d'une procédure IOTA au vu de l'impact potentiel sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique. A ce stade, au vu des éléments connus, seul le régime de déclaration s'applique. Dans le cadre de cette procédure seront définies les mesures ERC à mettre en œuvre.

Le stationnement de l'ensemble des barges se fera le long et à proximité des quais béton. Tenant compte des hauteurs d'eau et de l'absence d'herbiers à ce niveau, l'impact négatif sur les milieux aquatiques ne sera pas significatif.

1.4.2 Incidences liées à la circulation fluviale de chantier

Pour la phase travaux, il est prévu d'utiliser une barge RoRo pour l'amenée et le repli de la grue mobile et également lors de la phase de construction de la passerelle pour approvisionner le chantier avec les éléments de cette passerelle prémontés de taille importante ; cette barge ne restera pas stationnée sur site.

Deux barges de 38 mètres seront utilisées pour l'approvisionnement et l'évacuation de chantier et elles resteront stationnées pendant la phase chantier, avec des allers et retours de fréquence variable en fonction des phases de travaux.

Aussi, pour le stationnement des barges de 38 mètres, on rappelle que les enjeux relatifs aux milieux aquatiques sont faibles.

Globalement on peut considérer que les incidences du fonctionnement de la logistique fluviale de chantier sur les milieux aquatiques (ombrage, dérangement) ne seront pas significatives. Ce point sera plus finement analysé dans le cadre du dossier IOTA à venir.

1.4.3 Mesures envisagées

A ce stade, un ensemble d'étude complémentaire est encore nécessaire pour déterminer les impacts de chaque scénario d'amarrage sur les milieux aquatiques, à savoir :

Pour le scénario 1 : une détermination plus précise de la zone à draguer et du volume de sédiments à curer que cela représente, ainsi qu'une analyse de la qualité physico-chimique de ces sédiments.

Pour la destruction de frayères induite par la remise en service de la cale (surface < 200m^2), une étude de définition des mesures compensatoires à mettre en œuvre. En effet, en l'absence de possibilité d'évitement de la destruction de 120 m^2 de frayères, une mesure compensatoire consistant en la création de frayère du même type et d'une surface équivalente dans un secteur de Seine, à proximité, et dépourvu actuellement de potentialités devra être mise en œuvre au préalable.

Pour le scénario 2 : une évaluation de l'impact de la création du ponton d'amarrage sur la luminosité et ce que cela induit en termes d'impact sur la vie et la circulation aquatique.

Dans les 2 scénarios, il sera évalué les éventuels impacts du stationnement des barges sur la luminosité nécessaire à la vie aquatique.

Le dossier de la procédure IOTA correspondante définira également les mesures ERC à mettre en œuvre pour l'installation des équipements d'amarrage retenus et les éventuelles mesures à prévoir pour limiter les impacts sur la vie aquatique pendant la période de fonctionnement de la logistique fluviale du chantier, pour limiter le dérangement de la faune aquatique et les éventuelles incidences du stationnement des barges vis-à-vis de la luminosité.

Les mesures d'ores et déjà identifiés à ce stade sont la mise en place de barrages flottants, au moment des opérations d'implantation des ducs d'albe et de l'appontement pour réduire la diffusion de MES dans la Seine.

Pour le dragage des sédiments pour la remise en service de la cale de mise à l'eau, une surveillance des sédiments pendant les opérations de curage, devra être réalisée avec des mesures continues et à l'aval pour respecter les seuils fixés. Si la qualité des sédiments dragués le permet, les matériaux mobilisés lors des opérations de curage pourraient être remis dans le cours d'eau ou réutiliser dans le cadre des mesures compensatoires pour la destruction de la zone de frayères. Cet aspect sera étudié au préalable dans le cadre des études à menées susvisées.

L'ensemble de ces travaux devront être réalisés en dehors des périodes de frai et de croissance des juvéniles. La période de février à mi-juillet sera évitée.

1.5 Circulation routière et signalisation

1.5.1 Incidences du projet

Compte tenu des circulations importantes sur la route nationale, le transport fluvial sera privilégié pour réduire l'impact sur la circulation routière et prendra en charge la majeure partie des opérations du chantier (travaux sur le bâtiment voyageur inclus).

Ainsi, le transport relatif aux opérations de dépose, terrassement, d'évacuations des déchets et d'apport de matériaux se feront majoritairement par voie fluviale.

Une petite quantité de véhicules pourra tout de même être mobilisée en fonction des besoins du chantier mais ne sera pas de nature à induire des congestions significatives de circulations sur les principaux axes routiers empruntés.

Le risque de congestions liées au stationnement « sauvage » d'engin ou au blocage des circulations aux abords du site est faible.

Par contre la phase travaux du projet aura un impact important sur le parking côté Seine, car une partie de celui-ci sera utilisé pour les installations de chantier et en lien avec la logistique fluvial. Par conséquent la capacité de stationnement de ce parking sera reduit autant pour l'usage des voyageurs que pour le marché du mercerdi et samedi matin.

1.5.2 Mesures envisagées

Afin de limiter l'impact des travaux sur le fonctionnement du parking côté Seine, tant pour les usagers que pour le marché, il est prévu d'organiser le chantier de manière à maintenir une surface pour ces usages. En effet, le chantier devrait neutraliser environ 100 places de parking, ce qui représente environ 1000 m².

A noter également que l'accès riverains aux 3 péniches d'habitation sera assuré tout le long du chantier.

Vis-à-vis de la circulation routière, les mesures suivantes seront prises afin d'éviter toute congestion et risque de stationnement « sauvage » :

- Les contrôles d'accès se feront sur site pour éviter tout stationnemeent sur la voie publique.
- Tous les itinéraires des véhicules d'approvisionnement ou d'évacuation des matériaux (même si leur nombre sera limité en considérant la mise en place de la voie fluviale), les éventuelles déviations et restrictions de flux automobiles, même temporaires, sont soumis, préalablement au démarrage des travaux, aux services compétents des gestionnaires des voiries et de police et font l'objet d'un dossier comprenant un plan de circulation.
- Un plan de circulation évolutif accompagné de signalisation sur site sera établi et devra être mis à jour à chaque phase.
- Les itinéraires d'accès au chantier devront être balisés et respectés par l'Entreprise, y compris ses sous-traitants et fournisseurs ; le stationnement des véhicules en dehors des zones prédéfinies sera formellement interdit.

1.6 Impact sur la qualité des eaux souterraines

Le site de projet est concerné par un risque de remontée de nappes. En effet, les niveaux d'eau de la nappe alluviale de la Seine ont été mesurés ponctuellement à une profondeur par rapport au sol entre 1,5 (côté parking) et 4,5 mètres (au niveau des quais) pouvant impliquer une gestion des eaux souterraines en phase travaux.

Néanmoins, les travaux de fondations sont prévus sous forme de pieux ou de micro-pieux, évitant le besoin de pompage des eaux souterraines.

1.6.1 Incidences des installations de chantier

Aucune incidence n'est à prévoir pour la préparation aux travaux au niveau des quais (le niveau étant plus haut que celui de la nappe).

Au niveau du parking Côté Seine, l'installation des équipements nécessaires au lancement du tablier de la passerelle comprend l'installation d'une grue mobile d'une capacité de de 450 tonnes. Au regard des charges attendues, la portance insuffisante des terrains en présence et leur caractère compressible rendent indispensable le renforcement des terrains en place pour assurer la stabilité de la grue et du site, que ce soit pour le déchargement de la grue au droit de la cale, ou pour le levage des éléments de la passerelle sur le parking. Pour garantir la stabilité de l'ouvrage, le bureau d'étude expert du sujet propose plusieurs solutions dont la mise en place d'un radier armé, associé à la mise en place de fondations profondes (de type pieux). Ils n'impliqueront donc à priori pas un pompage des eaux souterraines malgré la proximité de la nappe à ce niveau.

L'installation de la structure de lancement du tablier (estacade) est également associée à des fondations profondes par pieux.

Le périmètre d'installation de ces équipements recoupe néanmoins le périmètre de protection rapproché des eaux potables et minérales du syndicat des eaux d'Ile-de-France, dont l'usine est implantée à Choisy-le-Roi. Ce périmètre, « zone X » concerne une bande de 50 mètres de large à partir des berges ce qui recouvre le parking côté berges de Seine et une partie des quais. Il s'y applique un ensemble de dispositions à prendre en compte pour la phase chantier.

1.6.2 Mesures envisagées

Concernant la localisation de l'emprise de chantier dans un périmètre de protection rapproché des eaux potables et minérales du syndicat des eaux d'Ile-de-France, il sera,

conformément à l'arrêté inter-préfectoral N° 2008 188 du 08/01/2008, strictement interdit et cela durant toute la phase chantier :

- La création et l'exploitation de tout dépôt de déchets.
- Le transport d'hydrocarbures et de produits dangereux sur les voies de berges, dans la zone du périmètre de protection des eaux (bande des 50 mètres de large) à la fois pour la mise en place de des équipements nécessaires aux travaux et pour la réalisation travaux en eux-mêmes).

En cas de réalisation de travaux en zone saturée en eau, il sera prévu des dispositions de rabattement permettant d'assurer la préservation de la qualité des eaux souterraines et un rejet des eaux d'exhaure dont la qualité respecte les dispositions réglementaires. Une procédure IOTA sera réalisée au préalable précisant les volumes à pomper et les mesures qui seront mises en place.

Les eaux souterraines pompées seront traitées avant d'être renvoyées dans le milieu naturel ou rejetées dans le réseau public d'assainissement. Ces traitements consisteront à minima d'une décantation préalable avec rejet (traitement des matières en suspension) et, si besoin d'un traitement par charbon actif en cas de présence de certains contaminants à des concentrations élevées. Un suivi des volumes d'eau pompée et si besoin de leur qualité sera réalisé pendant toute la durée de la phase de rabattement.

1.6.3 Incidences de l'exécution des travaux

Au niveau des quais, l'étude géotechnique a montré que les travaux de terrassement des fosses pour les ascenseurs et les escaliers ne devraient pas être impactés par des arrivées d'eau souterraines.

Au niveau du parking Côté berges de Seine, aucun ascenseur n'est prévu en dessous du niveau de la piste cyclable. Seuls une rampe PMR et un escalier fixe sont aménagés en dessous de ce niveau. les fondations des paliers et de la rampe seront des fondations profondes. Leurs travaux, par leur nature, ne devraient pas impliquer de gestion des eaux souterraines. De plus, les fondations de la passerelle seront réalisées par pieux ou micropieux selon les descentes de charges. Ils n'impliqueront donc pas une gestion des eaux souterraines malgré une nappe peu profonde à ce niveau.

A priori aucune opération de pompage ne sera nécessaire. Toutefois, des arrivées d'eau horizontales sont possibles dans les horizons superficiels. De ce fait, des moyens de pompage pourront s'avérer nécessaires ponctuellement pour capter les eaux météoriques et/ou les circulations d'eau pouvant s'accumuler en fond de fouille.

On rappelle que l'emprise de travaux est en partie situé dans le périmètre de protection rapproché des eaux potables et minérales du syndicat des eaux d'Ile-de-France. Comme pour la préparation aux travaux, il s'y applique un **ensemble de dispositions à prendre en compte pour la phase chantier**.

1.6.4 Mesures envisagées

En cas de réalisation de travaux en zone saturée en eau, il sera prévu des dispositions de pompage permettant d'assurer la préservation de la qualité des eaux souterraines et un rejet des eaux d'exhaure dont la qualité respecte les dispositions réglementaires. Une procédure IOTA sera réalisée au préalable précisant les volumes à pomper et les mesures qui seront mises en place.

Les eaux souterraines pompées seront traitées avant d'être renvoyées dans le milieu naturel ou rejetées dans le réseau public d'assainissement. Ces traitements consisteront à minima d'une décantation préalable avec rejet (traitement des matières en suspension (MES)) et, si besoin d'un traitement par charbon actif en cas de présence de certains contaminants à des concentrations élevées. Un suivi des volumes d'eau pompée et si besoin de leur qualité sera réalisé pendant toute la durée de la phase de rabattement.

La MOE s'assurera également :

- Pour tout nouveau stockage de produits susceptibles de présenter un risque de pollution pour le milieu naturel y compris en cas d'inondation, devra être sécurisé et pourvu d'une capacité de rétention au moins égale à 100% du volume stocké.

- Pour toute nouvelle installation de transbordement de péniches doit faire l'objet de prescriptions spéciales sur l'eau, de la part du gestionnaire du domaine public fluvial, si elle présente un risque de pollution de la Seine.

Concernant la localisation de l'emprise de chantier dans un périmètre de protection rapproché des eaux potables et minérales du syndicat des eaux d'Ile-de-France, les mêmes mesures détaillées pour la préparation des travaux s'appliquent pendant toute la phase de travaux.

Bien que le stockage ou la manipulation des produits dangereux ou polluants sera réalisé hors périmètre de protection, la grue mobile qui sera au niveau du parking nécessitera d'être ravitaillée en carburant. Ainsi, il sera mis en œuvre un dispositif de confinement adaptée par les équipes de travaux, déployé pour chaque ravitaillement de l'engin. Une aire de ravitaillement temporaire et sécurisée sera mise en place à l'aide d'une cuve de rétention et d'un revêtement étanche pour éviter toute contamination de l'environnement de la zone.

1.7 Risque inondation

1.7.1 Incidences de des installations de chantier et de l'exécution des travaux

La gare est dans un Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) et une partie de la zone de projet, ainsi que les principales installations de chantier sont dans le zonage du PPRi en vigueur. La zone est soumise à une emprise potentielle d'inondation extrême. L'ensemble du parking est situé en zone Rouge du PPRi et la piste cyclable et alignement de marronniers en zone Verte, correspondent à la zone d'expansion des crues. Il est à noter que le niveau d'eau de la crue quinquennale est 1.85 m au-dessus du niveau du parking.

Nous rappelons que le Bâtiment Voyageurs et le quai 1 ne sont pas en zone inondable.

Pour les installations de chantier, le renforcement de sol pour le déchargement et la circulation de la grue au niveau de la cale de mise à l'eau peut présenter des incidences en lien avec la gestion du risque inondation. Parmi les solutions envisagées sont envisagées à ce stade :

- La mise en place d'une couche de ballast compactée pour augmenter la diffusion des charges de grue et améliorer la capacité portante des sols en place par compactage. Pour cette solution, le volume de ballast nécessaire doit être évalué dans la suite de l'étude pour déterminer la prise au volume de la crue.
- Dallage sur micropieux pour transférer les efforts au substratum (minimum de 4 micropieux envisagés).

La plateforme de lançage du tablier pour la construction de la passerelle, d'une emprise de 275 m² et d'une hauteur de 13 mètres, sera installée au niveau du parking côté Seine ainsi que la base vie de chantier qui comprendra un ensemble de 24 modules sur 3 étages.

1.7.2 Mesures envisagées

Les installations de chantier principales, à savoir la plateforme de lancement et la base vie seront réalisés de manière à favoriser la transparence hydraulique et limiter l'impact vis-à-vis du risque inondation.

La plateforme de lancement sera montée sur des piliers avec la plateforme à 13 mètres d'hauteur donc bien au-dessus du PHEC. La base vie prévue sur le parking côté Seine sera montée sur pilotis pour être au-dessus du PHEC.

A noter que la plateforme de lancement ne sera installée sur une période de 8 à 10 mois et hors période hivernale où la probabilité d'être concerné par une situation de crue de la Seine est la plus forte.

Les crues de la Seine sont des phénomènes connus et prévisibles. Ainsi il est considéré qu'en cas de prévision de crue, l'accès fluvial au chantier est interrompu, et les barges n'accosteront donc pas pendant cette période. Si une barge est déjà amarrée, l'exploitant prendra la responsabilité de rester à quai ou d'évacuer vers un poste plus sécurisé selon l'ampleur de l'évènement prédit. Il s'agira de maintenir la barge amarrée

suffisamment loin de la berge, afin qu'elle ne se retrouve pas échouée sur le parking une fois la décrue passée.

La phase de travaux fera donc l'objet d'un suivi en continu des alertes météorologiques et des prévisions de crue pour anticiper les risques et adapter les opérations.

Une procédure de gestion du chantier en cas de situation de crue sera mise en place au préalable du chantier afin de limiter les incidences en cas de survenu d'un événement. Nous proposerons un protocole d'évacuation du chantier des éléments pouvant être emportés par les eaux sous 48h comme vu lors d'un échange avec la Police de l'eau.

De plus, en respect des dispositions relatives au règlement du PPRi, les produits dangereux ou polluants seront placés au-dessus de la cote des P.H.E.C. (Plus Hautes Eaux Connues), située entre 35,58m et 35,62m NGF au niveau du site durant toutes les opérations d'installation des équipements nécessaires à la réalisation des travaux et durant l'exécution des travaux.

Le ravitaillement en carburant de la grue se fera en dehors des périodes de crue ou de fortes pluies, afin de limiter le risque d'écoulement accidentel vers le milieu naturel.

L'ensemble de ces mesures de gestion du risque inondation seront détaillées dans le dossier Loi sur l'Eau. Nous rappelons que pour cette procédure, le régime de déclaration s'applique au projet.

Les mesures envisagées en phase travaux seront complétées par les résultats de l'étude en cours portant sur la modélisation hydraulique vis-à-vis de l'enjeu de sécurité inondation. Ces éléments viendront alimenter le Dossier Loi sur l'eau.

1.8 Risque de pollution accidentelle du sol, des réseaux, des eaux superficielles et souterraines

1.8.1 Incidences du projet

Les stockages, les travaux et la circulation d'engins génèrent des risques de pollution des sols, des réseaux, des eaux superficielles (par ruissellement) ou souterraines (par infiltration) qu'il est nécessaire de maîtriser.

1.8.2 Mesures envisagées

Différentes dispositions permettent de limiter le risque de pollutions chroniques ou accidentelles seront prises :

1) Choix des produits utilisés lors du chantier et contrôle des polluants

Les produits les moins toxiques seront recherchés. Les déchets feront par ailleurs l'objet d'un suivi de leur élimination permettant de :

- Identifier les filières de traitement, de recyclage et d'élimination les plus adaptées ;
- Quantifier les déchets issus du chantier ;
- Assurer la traçabilité de ces déchets.
- Ne pas déverser les résidus de produits dangereux dans les réseaux d'assainissement.
- S'assurer que le chantier dispose, en quantité suffisante, de produits de neutralisation, absorbants, kits de dépollution, en cas de pollution accidentelle (huiles, hydrocarbures, …) afin d'éviter une dispersion de cette pollution et son infiltration dans le sol. Cette action sera régulièrement contrôlée/auditée par l'Entreprise.
- Stocker dans des bacs adaptés tous les produits pouvant présenter un danger pour la qualité des eaux et du sol en cas de déversement accidentel.

- Stocker les produits dangereux et/ou polluants hors zone inondable et hors périmètre de protection des eaux (bande des 50 mètres de large).

2) Dispositifs relatifs aux traitements des eaux

- Les eaux usées de la base-vie sont traitées dans une fosse étanche régulièrement vidangée ;
- Les eaux de chantier seront à rejeter dans le réseau d'assainissement des eaux usées après décantation et dans le cadre d'une convention mise en place au préalable avec le gestionnaire du réseau. Les systèmes de décantation seront à installer préférentiellement hors périmètre de protection des eaux ou avec des dispositifs de rétention adéquats.

3) Dispositifs relatifs aux engins et leur gestion

- Les véhicules et engins de chantier doivent justifier d'un contrôle technique récent. Aucune vidange de véhicules ne sera réalisée sur site ;
- Ils doivent tous être équipés de kits de dépollution en cas de fuite de carburant, huile ou autre matériau ;
- Le nettoyage et l'entretien des engins de chantier se feront systématiquement hors du site du chantier, dans des structures adaptées ;
- Les aires de parking des engins seront également imperméables ;
- Le stockage des huiles et carburants est réalisé hors zone inondable et hors périmètre de protection des eaux, le confinement et la maintenance du matériel se feront hors chantier ;
- La maintenance des engins se fait dans des structures adaptées hors site ;
- Prendre les précautions nécessaires afin d'éviter toute contamination des eaux et du sol lors de l'approvisionnement des engins. Une procédure spécifique sera mise en place pour le ravitaillement de la grue.
- Les accès au chantier et aux zones de stockage sont interdits au public.
- Nettoyer les outils, matériels et équipements souillés lors des travaux exclusivement sur des zones spécialement prévues à cet usage, comprenant notamment un système de décantation des eaux (tous les résidus de béton devant être évacués vers une filière de traitement adaptée). Celle-ci sera positionné hors zone inondable et hors périmètre de protection des eaux.

1.9 Gestion des déchets et réemploi

1.9.1 Incidences du projet

Les opérations de déconstruction, démolition et terrassements, et dans une moindre mesure, gros œuvre, sont susceptibles de générer une quantité significative de déchets.

A noter que plusieurs phases des travaux chantier prévoient des opérations de désamiantage. Le transports des déchets étant majoritirement fluvial, des dispositions adaptées devront être prises concernant les déchets dangereux comme l'amiante.

Les Phases 4 et 5 concernent les travaux de démolition du Bâtiment Voyageur. De nombreux déchets devront être évacués du chantier.

1.9.2 Mesures générales de gestion des déchets

L'objectif européen retranscrit dans le droit français de 70 % de valorisation des déchets du BTP en 2020 sera respecté. Dans un objectif d'amélioration continue, la MOA exigera un tri et une valorisation des déchets la plus exemplaire possible afin d'atteindre ses objectifs internes.

Un tri des déchets selon la nouvelle règlementation « 9 flux » sera assuré à la source et les modes de traitement seront priviliégier dans l'ordre suivant :

1. Réemployer
2. Recycler
3. Valoriser énergétiquement
4. Eliminer (dernier recours)

En phase PRO, il sera étudié les possibilités de réemploi des éléments du bâtiment Voyageurs à démolir ainsi que les possibilités de réemploi in-situ.

Les déchets seront gérés avec un triple objectif :

- Protection de l'environnement et de la santé,
- Amélioration des résultats économiques,
- Valorisation de l'image du chantier.

De manière générale, les engagements SNCF impliquent pour l'entreprise de travaux :

1) En amont et en phase préparation de chantier,
    a. de mener une réflexion pour réduire les quantités de déchets générés à la source et produire des déchets les moins dangereux pour l'environnement et la santé ;
    b. de mener une réflexion en amont pour réemployer ou valoriser les matériaux extraits/déposés dans le cadre du projet ;
    c. pour les déchets inertes mis en remblais, d'être en mesure de prouver leur caractère inertes.
2) D'assurer le tri à la source, de manière à :
    a. définir une zone de tri dans l'emprise du chantier, optimisant au maximum le tri à la source et selon la reglementation en vigueur (7 flux) ;
    b. réaliser convenablement le tri et le stockage des déchets, et de prévoir une stockage spécifique pour les déchets dangereux afin d'éviter le risque de mélange des déchets inertes, non dangereux, emballages, avec les déchets dangereux (stockages spécifiques notamment, facilement identifiables) ;
    c. emballer, étiqueter et stocker les déchets dangereux avant de les confier à des filières agréés dans des conditions ne présentant aucun danger pour l'environnement et la santé (conteneurs étanches) ;
    d. éviter que les déchets et emballages ne soient emportés par le vent et de bâcher les bennes contenant des déchets fins ou pulvérulents.
3) Assurer l'évacuation des déchets, et ce de manière à :
    a. mener une réflexion pour éliminer les déchets au plus près du site pour limiter les coûts et les nuisances environnementales liées au transport ;
    b. éliminer ou faire éliminer ses déchets dans des installations adéquates de recyclage ou de stockage et en respectant les normes en vigueur et agréées ;
    c. être en possession de toutes les autorisations nécessaires pour le stockage éventuel de déchets en dehors des emprises du chantier.
4) Assurer de la traçabilité des évacuations et modes de valorisation selon l'objectif fixé, avec :
    a. des bordereaux de suivi des déchets (BDS) pour les éventuels déchets dangereux (dont une copie sera fournie au maître d'ouvrage) ;
    b. un suivi des évaciations des terres excavées ;
    c. l'enregistrement sur la plateforme numérique nationale Trackdéchets pour les déchets dangereux et la plateforme spécifique pour les terres.
    d. la tenu d'un registre de suivi de l'ensemble des déchets.

Un Schéma d'Organisation de la Gestion et de l'Elimination des Déchets (SOGED) sera demandé aux entreprises lors de la consultation pour les marchés de travaux. Ce document permettra de fixer les engagements pris par l'entreprise en matière de valorisation des déchets (objectif égal ou supérieur à 70 % comme l'impose la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte) et en matière de réemploi.

Les entreprises auront l'obligation de tenir un registre de suivi de l'ensemble des déchets produits lors du chantier de travaux. Le registre sera tenu à jour quotidiennement et consolidé au fil des retours d'information des plates-formes de traitement. Sur le registre figurera :

- La date de collecte de la benne ou du camion
- Le volume de la benne ou du camion
- La nature des déchets transportés

- Le tonnage estimé
- Le tonnage définitif après pesée
- Le site de traitement

1.9.3 Pour la démolition du Bâtiment Voyageur

Pour l'évacuation des déchets des travaux de démolition lors de la phase 4, le PASO Nord (le plus à l'ouest) sera fermé et dédié au chantier et le PASO Sud restera ouvert de jour et servira aux approvisionnements et aux évacuations du chantier de nuit. Lors de la phase 5, le PASO Sud sera fermé et dédié au chantier pour permettre l'évacuation des gravats et déchets de démolition vers le parking côté Seine.

Les déchets seront évacués du chantier par voie fluviale.

1.9.4 Pour les travaux de désamiantage

Si cela est possible, les déchets dangereux (DD) comme l'amiante seront évacués par barge dans des conteneurs ou des récipients étanches, conformes aux normes internationales, pour éviter tout contact direct avec la barge ou l'environnement.

Si cela n'est pas possible pour les DD, une zone de tri des déchets devra être organisée sur le parking agents côté RN6 pour un enlèvement routier de ces déchets.

Cet aspect sera étudié plus en détail avec VNF et également avec la Police de l'Eau.

1.10 Gestion des terres excavées

1.10.1 Incidences du projet

Le projet prend place sur des remblais mis en place à l'époque de la création de la ligne ferroviaire, potentiellement de mauvaise qualité. Les travaux de création des pieux et micro-pieux des fondations de la plateforme de lancement, structure et stabilisation de la grue et ces pour la passerelle impliqueront la production d'une quantité relative faible de terres excavées.

1.10.2 Mesures envisagées

En phase chantier des prélèvements des terres excavées seront réalisés de manière à caractériser leur qualité afin de définir les filières d'évacuation adaptées : centre de stockage de type ISDI, ou Bio centre, ISDND ou ISDI + selon les pollutions identifiées et leur concertations et l'acceptation des centres locaux.

En cas de terres fortement polluées, leur stockage sur chantier sera réalisé hors zone inondable et hors périmètre de protection des eaux et évacuation réalisé par voie routier.

1.11 Qualité de l'air, salissures

1.11.1 Incidences du projet

Les sorties d'engins et de camions du chantier sont susceptibles de provoquer des dépôts de terre et boue sur la voie publique, en particulier lors des phases de terrassement. Rappelons que la quantité d'engins et de véhicules sur site sera faible compte tenu de la logistique fluviale mise en place.

Les travaux de démolition prévus en phase 4 et 5 sont susceptibles de provoquer des nuages de poussières altérant la qualité de l'air et salissant les parcelles et façades voisines. Ces poussières sont très mal perçues par les riverains.

1.11.2 Mesures envisagées

Les mesures suivantes seront prescrites aux entreprises :

- Mettre en place un système d'aspiration ou de brumisation pour limiter les envols de poussières.
- Eviter que les déchets et emballages ne soient emportés par le vent.
- Ne brûler ni produits, ni déchets sur le chantier.
- Ne pas utiliser de produits pulvérulents par jour de vent important.

- Utilisation d'engins électriques ou équipés d'un filtre à particules.
- Concassage de matériaux par pression et non par choc.
- Utiliser et faire utiliser du matériel approprié respectant les normes en termes d'émissions atmosphériques.
- Couper les moteurs des véhicules en stationnement (y compris pendant les livraisons si le déchargement ne requiert pas le fonctionnement du moteur).
- Prévoir des dispositifs de nettoyage des roues des camions (type pédiluve) en sortie de site.
- Prévoir des nettoyages des voiries par des engins de nettoyage lorsque les conditions l'exigent (conditions météorologiques ou activité génératrice de poussières).
- Etre garant du bon état des voiries et circulations aux entrées et sorties de site.

1.12 Bruit

1.12.1 Incidences du projet

Le site s'inscrit au droit d'une commune soumise à un enjeu de bruits liés aux infrastructures de transport terrestres existantes qui sont concernés par un classement sonore, induisant une obligation d'isolation acoustique des bâtiments futurs à proximité.

Le projet ne prévoit pas de modification au niveau de l'infrastructure de transport pouvant potentiellement induire une augmentation du niveau sonore (pas d'évolution du trafic, ni du tracé de voie).

Les chantiers constituent une activité bruyante, dont l'impact varie en fonction de la nature des travaux, des contraintes et de la configuration du site.

Pour rappel, le site de projet n'est pas concerné par des établissements sensibles situés à proximité immédiate.

Pour les travaux pendant la période nocturne et le weekend, une demande de dérogation préalable sera réalisée.

Les étapes de travaux suivantes ont été identifiées comme les plus susceptibles de contribuer au bruit :

- Démolitions : prévues en phase 4 et 5, elles constituent les phases les plus bruyantes. A noter que le bâtiment Voyageurs actuel, les abris filants et équipements des quais 3 et 4 seront démolis.
- **Terrassements** : les opérations de terrassements peuvent être sources de bruit notamment lorsqu'elles interviennent au plus près des zones riveraines.
- **Gros œuvre** : il s'agira de la phase la plus longue bien que moins bruyante à l'exception potentiellement de certaines opérations ponctuelles qui devront être identifiées au préalable.

Toutes ces opérations auront lieu principalement au niveau du Bâtiment Voyageurs et des quais.

1.12.2 Mesures envisagées

Les mesures concernant la prise en compte du bruit du chantier sont détaillées ci-après :

- Définir les horaires de chantiers conformément au règlement sanitaire départemental, aux arrêtés préfectoraux et municipaux en vigueur ;
- Identifier les travaux les plus bruyants pour permettre leur planification ou leur adaptation ;
- Information aux riverains, dont les activités voisines, le plus en amont des travaux ;
- Utiliser des matériels homologués et fourniture de toutes les attestations sur les matériels homologués ;
- Eviter les comportements individuels inutilement bruyants ;

- Limiter les travaux de découpe sur le chantier, dans la mesure des limites techniques du chantier ;
- Prévoir un plan d'installation de chantier qui indiquera les zones interdites aux opérations bruyantes (burinage, concassage, découpe, criblage) afin de les positionner le plus à l'écart des riverains ;
- Organiser le chantier afin de minimiser les nuisances (planning des opérations bruyantes) ;
- Sensibiliser le personnel de chantier (cf. chapitre 1.3.2).

1.13 Vibrations

1.13.1 Incidences du projet

Les travaux mettant en œuvre des engins mécaniques puissants, notamment pour les travaux de terrassement, de fondations et de démolition, doivent faire l'objet d'une attention particulière vis-à-vis de la propagation des vibrations dans l'environnement.

1.13.2 Mesures envisagées

Toute opération, qui entrainerait des vibrations susceptibles de perturber le voisinage et/ou les infrastructures voisines, sera prise en compte. Toute opération, qui entrainerait des vibrations susceptibles de perturber le voisinage et/ou les infrastructures voisines, sera prise en compte. En cas de risque avéré, des mesures vibratoires pourront être prise au cours de chantier. Avant le début des travaux, un état des lieux préalable des bâtiments à enjeu sera réalisé en présence d'un huissier et du propriétaire.

Les riverains seront informés, le plus en amont possible, des nuisances potentielles à venir ainsi que des raisons qui les rendent nécessaires.

1.14 Biodiversité

1.14.1 Incidences de la phase travaux du projet

➢ Espèces et habitats

Parmi les habitats impactés par les travaux, la majorité correspond à des habitats anthropiques et minéralisés (70%), représentés essentiellement par les voies ferrées, les quais, le parking et le bâtiment de la gare.

On rappelle que le site présente globalement un **enjeu écologique faible** avec la présence de seulement 5 habitats recensés, parmi lesquels une seule zone notable : une roselière couvrant une petite surface de 170 m^2. Parmi les 104 espèces végétales recensées, 8 sont exotiques envahissantes et 2 sont patrimoniales : le Gaillet de Paris et la Guimauve officinale. Parmi les 27 espèces d'oiseaux recensées, 19 sont protégées et 4 sont patrimoniales. Aucune espèce protégée ou habitat d'intérêt écologique n'a été observé pour les autres groupes taxonomiques.

Ainsi, l'étude écologique réalisée évalue globalement **les impacts du projet en phase travaux comme faible à négligeable pour les milieux patrimoniaux, les espèces végétales et animales et leurs habitats** en respectant les mesures ERC définies.

Seuls les impacts du projet sur la propagation d'espèces végétales invasives, les individus d'oiseaux et la faune nocturne sont jugés moyens si aucune précaution n'est prise. Après mise en place des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sont jugés faibles voire négligeables pour tous les groupes concernés par le projet.

➢ Alignement d'arbres

Le scénario d'aménagement retenu permettra de limiter l'impact sur l'alignement des marronniers existant. Néanmoins, l'installation de la future passerelle piétonne impliquera l'abattage de 2 à 5 sujets. Pour les arbres d'alignement, cette opération sera encadrée par une procédure spécifique conformément à l'article L. 350 du Code de l'environnement et induira une compensation de ces abattages qui seront privilégiés à

proximité du site de projet. Par ailleurs, l'étude écologique a confirmé l'absence d'enjeux liés à la nidification ou à la présence de chiroptères (chauves-souris).

1.14.2 Mesures envisagées

Les mesures suivantes, définies dans le cadre du diagnostic écologique, seront imposées aux entreprises par l'intermédiaire de la Notice de Respect de l'Environnement :

- **Mesures d'évitement ou de réduction pour la faune et la flore :**

La partie Nord comprenant une ripisylve a été évité par le maitre d'ouvrage, limitant ainsi l'abattage de nombreux arbres.

La roselière et les stations de Guimauve officinale seront conservées à l'extrémité nord du quai qui sont éloignés de la zone de travaux et ne seront donc pas impactés par les travaux. Les stations de Gaillet de Paris sera évité, car situé hors périmètre d'intervention.

Le nombre d'arbres abattus dans le cadre du projet a été réduit à son minimum. Seuls ceux étant dans l'emprise directe des futurs aménagements de la passerelle seront touchés, soit 2 à 5 marronniers de l'alignement le long de la voie cyclable et 1 ou 2 arbres présents sur le parking. Les arbres conservés seront marqués avant le début des travaux afin de les préserver. Pendant les travaux les arbres à proximité des circulation ou manœuvre des engins de chantier seront protégés au niveau de leur tronc.

Adapter la période de travaux aux sensibilités de la faune : Réalisés en période de reproduction des espèces faunistiques, les travaux peuvent avoir des effets négatifs sur l'accomplissement de celle-ci (destruction d'individus, perturbation des jeunes, destruction des nids…). Pour éviter ces effets, les travaux seront réalisés en dehors de cette période, notamment pour les oiseaux et les insectes, groupes pour lesquels les travaux d'abattage des arbres sont les plus impactant.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Abattage ou élagage des arbres												
Terrassement de la friche prairiale												

Légende :

Période peu sensible à la réalisation des travaux

Période très sensible à la réalisation des travaux

Figure 3 : Calendrier des périodes de reproduction et sensibilité à la réalisation des travaux des espèces

(Source : Diagnostic écologique, Biotope)

Les emprises chantier seront limitées au strict nécessaire pour ne pas engendrer une consommation excessive de l'espace et par conséquent une augmentation de la destruction ou dégradation des milieux. Des mesures de précaution seront mises en œuvre pour éviter l'extension du chantier : il s'agira de matérialiser les frontières de l'emprise chantier à l'aide d'un système simple de type clôtures temporaires (type filet orange en polypropylène extrudé) durant la durée des travaux. Le balisage mis en place devra nécessairement être respecté par les entreprises en charge des travaux.

En parallèle de la mise en œuvre de ces différentes mesures de réduction de l'impact du chantier sur la faune et la flore, une sensibilisation du personnel intervenant sur le chantier sera réalisée. Des panneaux d'information rappelant le respect de ces mesures à l'intention du personnel de chantier seront installés.

Des mesures pour limiter les risques des pollutions chroniques ou accidentelles en phase travaux seront prises (cf. paragraphe 1.8.2)

➢ **Concernant les espèces végétales exotiques envahissantes :**

Les stations d'espèces exotiques envahissantes dont les travaux sont susceptibles de favoriser la dynamique devront être isolées et traiter avant le début des travaux pour éviter leur dissémination. Avant la mise en œuvre des mesures curatives, le matériel (gants, bottes…) et les engins utilisés devront être systématiquement nettoyés après intervention pour éviter toute propagation des espèces envahissantes. Les produits phytosanitaires seront à proscrire.

Sur l'aire d'étude immédiate, deux espèces sont recensées :

● Le Buddléia de David, avec 2 pieds recensés sur l'aire d'étude immédiate et une dynamique moyenne → Arrachage des jeunes plants dans les premiers stades de l'invasion ou dessouchage des adultes puis broyage des résidus, avant la maturité des graines afin d'éviter leur dissémination

● Le Séneçon du Cap, avec 3 pieds recensés sur l'aire d'étude immédiate et une dynamique forte → Arrachage manuel de l'ensemble de la plante (racines comprises) avant la floraison, à renouveler tous les deux mois.

Dans le cas où la lutte contre certaines espèces envahissantes suppose l'évacuation de parties de la plante, celles-ci seront stockées dans un lieu où leur destruction totale ne permettra pas l'apparition de nouveaux foyers de colonisation. Les déchets de coupe comportant des fleurs, des graines ou des racines doivent être éliminés sur un site ou dans des boxes de compostage, dans une usine de cofermentation avec phase d'hygiénisation ou par fermentation thermophile.

La mobilisation d'un AMO spécialisé en phase travaux permettra de suivre de façon adaptée la prise en compte des espèces végétales envahissantes.

➢ **Concernant l'abattage d'arbres :**

Ces travaux seront réalisés en dehors des périodes sensibles, afin de préserver la faune et la flore locales, et n'auront aucun impact sur les arbres avoisinants.

1.15 Patrimoine culturel et historique

Le site de projet est situé dans le périmètre du SPR et concerné par un périmètre de protection des abords des monuments historiques. La phase chantier aura un impact visuel considérable (grue haute, infrastructures pour le stationnement des barges sur les berges, plateforme de lancement du tablier) mais sera néanmoins temporaire.

La présence du périmètre SPR et de protection des abords des MH induit de soumettre le projet pour avis auprès de l'ABF.

De plus, conformément aux dispositions du Code du Patrimoine, toute découverte à caractère archéologique qui surviendrait durant les travaux fera l'objet d'une déclaration immédiate auprès de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC). Cette procédure engendrerait l'arrêt des travaux.

2. EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET ET MESURES EN PHASE EXPLOITATION

Les impacts potentiellement négatifs liés à l'exploitation seront les suivants :

- Impact potentiel sur la qualité des eaux souterraines, étant donné le positionnement du site en périmètre de protection rapproché des eaux potables et minérales du syndicat des eaux d'Ile-de-France.
- Aggravation potentielle de certains risques naturels notamment une augmentation du risque d'inondation, ainsi qu'une aggravation, bien que moindre, du risque lié au phénomène de retrait-gonflement des argiles.

Le projet présente des impacts positifs significatifs :

- **Accessibilité pour les Personnes à Mobilité Réduite (PMR)** : la mise en accessibilité de la gare pour les PMR représente un progrès notable, garantissant une utilisation inclusive et équitable des infrastructures ferroviaires.
- **Désaturation des flux** : l'aménagement permettra une meilleure gestion des flux de passagers, réduisant la congestion et améliorant l'expérience des usagers au quotidien.
- **Sécurisation et confort de la gare** : la création d'un parvis confortable et couvert côté RN apportera une sécurisation accrue et contribuera à apaiser la zone environnante. Cet aménagement offrira un confort supplémentaire aux voyageurs, tant en termes de protection contre les intempéries que de fluidité de circulation.
- **Amélioration du Bâtiment Voyageurs** :
    - Par la construction d'un bâtiment à haute qualité environnementale permettant la réduction de sa consommation énergétique, une gestion durable des ressources en lien avec le fonctionnement de la gare et qui garantit un confort usagers. La mise en place de panneaux photovoltaïques sur le toit du Bâtiment Voyageurs pour une autoconsommation permet de renforcer l'efficacité énergétique du projet ;
    - Réorganisation et sécurisation du Bâtiment Voyageurs ;
- **Gestion et compensation écologique liées aux impacts environnementaux :**
    - Alignement des marronniers et descente de passerelle : Ces aspects du projet, bien que présentant des impacts environnementaux localisés, sont encadrés par une procédure spécifique d'autorisation préalable d'abattage d'arbres d'alignement au titre de l'article L.350 du CE et comprendra des compensations des sujets abattus.
    - Frayères : La destruction de frayères potentielles (surface d'environ 120m²), pour le déploiement de la logistique fluviale uniquement durant la phase de travaux, si le scénario d'amarrage avec la remise en service de la cale de mise à l'eau existante se confirme, sera compensée par des mesures rigoureuses définies dans le cadre de la procédure IOTA afférente afin de limiter l'impact potentiel de la phase travaux du projet sur les populations piscicoles. A noter que l'utilisation de cette cale de mise à l'eau sera temporaire, le temps de la phase chantier des travaux.

En somme, ce projet vise à améliorer l'accessibilité, la sécurité et le confort de la gare de Villeneuve-Saint-Georges, tout en minimisant et compensant ses impacts sur l'environnement.

Afin de faciliter la lecture de ce chapitre, l'analyse des incidences et les mesures proposées sont traitées par thématique.

2.1 Milieu physique

2.1.1 Impacts sur la topographie et sur les sols

Le projet maintient globalement la topographie en place. Les impacts seront uniquement en phase chantier et de manière très limitée, puisque le projet prévoit des terrassements relativement superficiels pour le rehaussement du quai 1.

2.1.2 Impacts sur le climat local et confort thermique

Le projet vise à préserver un maximum d'arbres existants afin de maintenir les bénéfices écologiques et climatiques qu'ils apportent. Une attention particulière sera portée à la

gestion des sols, avec des mesures visant à limiter leur imperméabilisation et, si possible, à procéder à leur désimperméabilisation.

Le choix des matériaux pour le nouveau bâtiment voyageur privilégiera ceux ayant un albédo élevé pour limiter les effets d'îlot de chaleur urbain. Enfin, des solutions seront mises en œuvre pour améliorer le confort thermique du bâtiment, en cohérence avec les objectifs de performance énergétique et climatique du groupe SNCF.

2.1.3 Impacts sur les eaux superficielles

Le site de projet est localisé à proximité de la Seine. En phase d'exploitation, on peut considérer que le projet n'aura pas d'impact sur les eaux superficielles, puisqu'aucun effluent ne les affectera directement.

2.1.4 Impacts sur les eaux souterraines

Les aménagements prévus étant des aménagements de surface (pas de création de sous-sols), ils ne devraient pas être en interface avec les eaux souterraines.

2.1.5 Gestion des eaux pluviales sur le site

Notons qu'un système de gestion des eaux pluviales est déjà en place pour les quais situés en dehors du périmètre du projet, à savoir les quais 3 et 4 et qu'il restera inchangé.

En phase PRO, la gestion des eaux pluviales sur le périmètre de projet sera définie en respectant les dispositions du PLU, en privilégiant l'infiltration et en fonction des possibilités techniques (perméabilité des sols et proximité de la nappe).

En fonction des modalités retenues, il sera déterminé si le projet est concerné par une procédure IOTA au titre de la rubrique 2.1.5.0.

En cas de rejet dans le réseau d'assainissement, les volumes de rétention préalable seront quant à eux définis de manière à être compatibles avec les dispositions du Plan Local d'Urbanisme et validés au préalable avec le gestionnaire du réseau d'assainissement EP.

A souligner que les eaux pluviales ruisselantes au niveau des quais, uniquement accessible aux piétons, ne devraient pas être de nature à véhiculer des pollutions de type hydrocarbures notamment, contrairement à des surfaces type voirie ou parking.

Concernant la gestion actuelle des eaux pluviales du site de la gare, une étude est en cours pour clarifier son fonctionnement. Le projet devra prendre en compte le règlement d'assainissement des eaux pluviales établi par le SAGE, avec notamment les principes de « zéro rejet ».

A noter d'ores et déjà qu'au vu de la faible profondeur des eaux souterraines, un système de gestion par infiltration ne semble pas compatible.

2.2 Milieu naturel

2.2.1 Biodiversité terrestre

Le projet prévoit la mise en œuvre de mesures en phase travaux pour limiter l'impact sur la biodiversité (cf. paragraphe 1.14).

Compte tenu des enjeux écologiques du site relativement faible, le projet n'aura pas d'impact négatif sur la biodiversité terrestre.

De manière globale, les voies ferrées constituent un élément fragmentant pour les continuités écologiques. Toutefois, l'aménagement de la gare de Villeneuve-Saint-Georges n'augmentera pas le caractère fragmentant des voies ferrées qui constituent d'ores-et-déjà un passage difficile pour les espèces.

L'alignement de marronniers sera impacté par le projet, néanmoins l'intérêt écologique de cet alignement est faible. Le projet a été défini de manière à réduire son impact au maximum, induisant toutefois une suppression de 3 à 5 arbres. Ces arbres abattus seront compensés. De nouvelles plantations seront réalisées, au moins en nombre équivalent, mais fort probablement par faute de place hors foncier SNCF du périmètre de projet. Elles seront définies dans les phases suivantes du projet et feront l'objet d'une autorisation préalable spécifique au titre de l'article L.350 du CE. Il sera privilégié la réalisation de ces plantations à proximité et sur le territoire communal.

L'aménagement de la gare ne sera pas à l'origine d'une augmentation du trafic ferroviaire. Le dérangement, d'ores-et-déjà existant par les circulations ferroviaires quotidiennes, ne sera donc pas augmenté.

L'aménagement de la gare modifiera de manière négligeable la quantité de lumière puisque la gare et les quais sont d'ores et déjà éclairés. Sur les voies, seuls les phares des locomotives constituent un facteur de pollution lumineuse. Le projet n'induira donc pas de modification significative des effets par pollution lumineuse.

À l'extrémité nord du quai, la roselière ainsi que les stations de Guimauve officinale seront conservées ainsi qu'un maximum de stations de Gaillet de Paris.

À l'issue de la phase travaux globaux sur la gare et en lien avec la commune et VNF propriétaire du foncier au niveau des berges de Seine, un réaménagement sera mis en œuvre afin de réduire les impacts des travaux. Néanmoins on rappelle que ces derniers seront limités et évite la zone de roselière à enjeu identifiée. Pour cela, la zone enherbée située entre le parking et la cale de mise à l'eau impactés en phase chantier et non concernés par les emprises définitives du projet sera réaménagé avec l'utilisation de ensemencements d'espèces locales.

Les principes de réduction de la pollution lumineuse seront précisés en phase PRO conformément à l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses.

2.2.1 Biodiversité aquatique

La mise en place d'une logistique fluviale pour le transport de chantier, si le scénario de remise en service de la cale d'eau existante se confirme, sera à l'origine de la destruction d'une surface d'environ 120m² de frayères potentielles, impact qui sera compensé et définit plus précisément dans la procédure IOTA correspondante à venir.

En phase exploitation, cette cale de mise à l'eau ne sera plus utilisée. Les éventuels dérangements induits par les allers et retours des barges ne seront plus.

2.3 Mobilité

2.3.1 Trafic ferroviaire

La gare de Villeneuve Saint-Georges est desservie par le RER D, elle se situe sur la partie Sud de la ligne, à 15-20 minutes de Paris. Elle compte un trafic de 29 325 voyageurs jour (9ème gare hors Paris) avec notamment des correspondances entre branches du RER D (27% du trafic). Globalement la forte fréquentation de la gare induit des problèmes de saturation des flux.

Les quais de la gare sont actuellement desservis par un double passage souterrain, reliant également le Bâtiment Voyageurs et pour le PASO Sud également le parking côté berges de Seine. Ces deux PASO ne sont pas aux normes PMR.

Le projet de réaménagement de la gare de Villeneuve Saint-Georges permettra de créer un accès de desserte supplémentaire aux quais pour une meilleure gestion des flux de passagers, réduisant la congestion et améliorant l'expérience des usagers au quotidien.

A noter également que la passerelle sera également directement accessible depuis le futur parvis du nouveau bâtiment voyageurs, en intermodalité avec les arrêts de bus adjacents, n'impliquant plus le passage de l'ensemble des usagers au droit du bâtiment de la gare.

2.3.2 Transports urbains

La gare est desservie par une offre de bus important, avec des arrêts de bus présents à proximité immédiate au niveau de la RN6.

Le réaménagement du parvis couvert côté RN apportera une zone d'attente plus confortable et une sécurisation accrue et contribuera à apaiser la zone environnante. Cet aménagement offrira un confort supplémentaire aux voyageurs ainsi qu'aux utilisateurs des bus, dont la dépose s'effectue sur ce parvis. En effet le projet prévoit notamment l'aménagement de zones d'attente pour les bus avec l'implantation de sièges hauts et bas sur le parvis, protégés sous l'auvent.

2.3.1 Circulation routière et stationnement

Le réseau viaire de Villeneuve-Saint-Georges est structuré autour d'un axe principal, la Route Nationale 6 qui traverse la commune selon un axe Nord-Sud, globalement parallèle à l'axe de voies ferrées et de la Seine.

Un large parking véhicules est présent à l'ouest de la gare côté Seine.

En dehors de la phase chantier pendant laquelle le parking sera utilisé pour une partie des zones de travaux et la circulation routière perturbée dans une moindre mesure, le projet n'aura pas d'incidence sur la circulation routière (hormis la réduction d'environ 650m² du parking côté seine liées à l'aménagement de la desserte de la passerelle et de ses accès (soit 33 places de parkings supprimées)

2.3.2 Circulation modes doux et PMR

Côté Seine, une voie mode doux (cycles & piétons) longe les voies ferrées et permet d'offrir un accès sécurisé dans un cadre agréable le long d'un alignement de marronniers. Côté Bâtiment Voyageurs, un tunnel piéton est présent sous la RN6 permettant une traversée en sécurité de cet axe.

A ce jour l'accessibilité PMR de cette gare est incomplète ; seuls les quais 3 et 4 desservis par le RER ont été rehaussés aux normes PMR à la suite de récents travaux de mise en accessibilité en anticipation de l'arrivée du nouveau matériel roulant (RER NG) et de la création de la passerelle permettant l'accessibilité notamment par ascenseurs.

Le projet doit permettre l'accessibilité PMR de l'ensemble de la gare et de ses accès depuis l'espace urbain, avec :

- Reprofilage du trottoir depuis le nouveau BV jusqu'au nouvel accès à la passerelle et au quai 1 (pentes de 5% sur longueur de 10ml maximum).

- Couverture de ce trottoir élargi « la galerie des transports » par un auvent, nouvelle identité de la gare.

Et de créer un espace de franchissement et accès aux quais PMR par la création d'une passerelle traversante depuis le Parvis RN jusqu'au parking Berges de Seine, équipée de 2 lignes de contrôle couvertes à ses deux extrémités (CAB MT).

2.3.3 Interconnexion des différents modes de transport

Le projet doit permettre de favoriser l'accessibilité à la gare et aux trains pour toutes et tous, améliorer l'intermodalité entre les bus de ville et les trains sans perturber les autres modes de transport (vélo et routier).

Ceci est permis par la création d'une zone d'intermodalité avec les bus de ville devant le BV comprenant :

- Élargissement du trottoir (en remplacement de l'actuelle Zone des Pas Perdus) en vue d'un cheminement piéton entièrement couvert : « la galerie des transports ».

- Aménagement de zones d'attente pour les bus : implantation de sièges hauts et bas, protégés sous l'auvent.

- Maintien du passage souterrain Ville sous la RN6 par un escalier fixe

Viendront renforcer les actions d'amélioration de la lisibilité des parcours jusqu'aux trains :

- Ouverture élargie sur les deux 2 passages souterrains de la gare pour une meilleure lisibilité des parcours.

- Mise en place de 2 lignes de contrôle équipées de CAB MT (grand trafic) élargies (13 CAB dont 1 passage élargi à 80cm pour PMR).

- Implantation au centre de la ligne de contrôle d'une zone d'appareils automatiques de vente (ART).

2.4 Insertion urbaine, paysage, patrimoine culturel et historique

Le site de projet est situé dans le périmètre du SPR et concerné par un périmètre de protection des abords des monuments historiques. La phase chantier aura un impact visuel important (grue haute, infrastructures pour le stationnement des barges sur les berges, plateforme de lancement du tablier de la passerelle) mais sera néanmoins temporaire.

Les quais sont des ouvrages à hauteur limité et déjà existants. Ils seront réalisés au niveau du faisceau ferroviaire existant.

Les émergences du projet concerneront le nouveau Bâtiment Voyageurs en remplacement du BV existant. D'autres équipements fonctionnels du site (abris, rampe PMR, escaliers, ascenseurs …) ont des dimensions limitées par rapport à l'échelle de l'ensemble de la gare. Leur présence est perçue comme secondaire par rapport aux éléments principaux comme le bâtiment Voyageurs ou les quais eux-mêmes.

La passerelle aura un impact paysager et architectural plus structurant mais qui a été pensé pour respecter les lignes architecturales et paysagères de la gare et en complémentarité du projet de modernisation du Bâtiment Voyageurs. Elle s'impose comme un élément fonctionnel et esthétique, pensé pour compléter et valoriser l'environnement de gare existant.

Le projet dans sa phase exploitation aura un impact paysager limité du fait de sa qualité architecturale et insertion dans son environnement.

2.5 Qualité de l'air

Concernant la qualité de l'air, la commune de Villeneuve-Saint-Georges est concernée par une qualité moyenne, influencée par le trafic automobile principalement au niveau des axes supportant un trafic important (RN6).

L'impact de l'opération sur la qualité de l'air est à considérer à l'échelle du site de la gare. Cet impact est considéré comme négligeable. En effet, la fréquentation de la gare ne sera probablement pas significativement impactée par le projet.

La qualité de l'air pourrait s'améliorer légèrement à l'échelle locale si l'amélioration de l'intermodalité entre la gare et la ville favorise un report modal, entraînant une réduction du trafic automobile vers la gare.

Ainsi on peut considérer que le projet de réaménagement de la gare de Villeneuve-Saint-Georges aura **globalement un impact légèrement positif sur la qualité de l'air à l'échelle locale**.

2.6 Ambiance sonore

Le projet de réaménagement de la gare n'induira pas d'augmentation du trafic sur la voie ferroviaire. Le nouveau Bâtiment Voyageur bénéficiera d'une isolation acoustique plus performante.

Nous rappelons que le site de projet n'est pas concerné par des établissements sensibles situés à proximité immédiate ; les écoles, clinique et maison de retraite sont globalement situés à plus de 300 mètres de la gare.

2.7 Impacts sur les risques majeurs

2.7.1 Impacts sur les risques majeurs naturels

On rappelle que le site de projet est concerné par les risques naturels suivants :

- une exposition moyenne à forte au phénomène de retrait-gonflement des argiles.
- un risque de remontée de nappes.
- un risque d'inondation.

La commune fait l'objet d'un plan de prévention des risques de mouvements de terrain différentiel consécutif à la sècheresse et à la réhydratation des sols, approuvé en 2018. Le site de projet est situé en zone verte (B3) faiblement exposée. Ce plan s'accompagne d'un règlement qui définit les mesures d'interdictions et les prescriptions qui sont applicables dans les différentes zones d'aléas identifiées. Ce risque et ces prescriptions sont pris en compte dans la conception du projet.

Le site de projet est concerné par un risque de remontée de nappes. Néanmoins, au vu des ouvrages prévus dans le cadre des travaux, ces derniers ne devraient pas être en interface avec les eaux souterraines, sauf potentiellement pour la phase travaux qui reste à être confirmé (cf. : paragraphe 1.6).

Pour le risque inondation, en respect des dispositions relatives du règlement du PPRi, les équipements et les biens vulnérables seront placés au-dessus de la cote des P.H.E.C. (Plus Hautes Eaux Connues), située entre 35,58m et 35,62m NGF au niveau du site. Ce

risque est bien pris en compte dans la conception du projet ; l'implantation des équipements électriques de l'ascenseur et des escaliers mécaniques se fera notamment au niveau des PHEC.

A noter que les recommandations de l'étude de modélisation hydraulique vis-à-vis de l'enjeu de sécurité inondation seront intégrées dans la conception du projet.

2.7.2 Impacts sur les risques majeurs technologiques

On rappelle que l'ensemble de la ligne ferroviaire étant susceptible d'être le lieu de transport de matières dangereuses par fret, des dispositions seront mises en œuvre pour éviter d'exposer les usagers à ce risque par notamment la mise en œuvre de plan de gestion d'évacuation et de gestion des pollutions en cas d'accident.

Le site n'est pas concerné par les risques majeurs technologiques des activités avoisinantes.

2.8 Adaptations au changement climatique à l'étude

En phase PRO du projet, il est prévu d'étudier la possibilité d'adapter les infrastructures et notamment les quais au changement climatique, grâce aux principes suivants :

- Utilisation de matériaux et couleurs revêtement avec un albedo important au niveau des quais pour éviter le stockage de chaleur et ainsi à lutter contre les effets d'ilots de chaleur urbain ;

Gestion des eaux pluviales (l'infiltration des eaux pluviales dans le sol) et de diminuer le volume des eaux pluviales ruisselantes, notamment en cas d'épisodes pluvieux intenses, dont la fréquence et l'intensité augmentent avec le changement climatique.

L'adaptation portera également sur le projet de réaménagement du Bâtiment Voyageurs :

- La construction d'un bâtiment à haute qualité environnementale avec le choix de matériaux biosourcés (charpente bois, isolants biosourcés) permettant la réduction de sa consommation énergétique, une gestion durable des ressources en lien avec le fonctionnement de la gare et qui garantit un confort thermique pour les utilisateurs ;
- La mise en place de panneaux photovoltaïques sur la totalité de la surface de toiture disponible du nouveau bâtiment voyageurs (390m²) pour une autoconsommation permet de renforcer l'efficacité énergétique du projet ;
- Des solutions bas carbone seront proposées en phase PRO (abris bas carbone, utilisation de béton bas carbone…)
- Le projet de réaménagement du Bâtiment Voyageurs prévoit notamment une cuve de rétention des eaux pluviales sous le parvis permettant sa réutilisation vers des locaux de service.

PROJET DE REAMENAGEMENT DE LA GARE DE VILLENEUVE-SAINT-GEORGES

Photographie extraite du PLU de Villeneuve-Saint-Georges

MAITRISE D'OUVRAGE : SNCF GARES & CONNEXIONS

DOSSIER DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS AU TITRE DE L'ARTICLE R.122-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

ANNEXE 11 – AUTOEVALUATION DU MAITRE D 'OUVRAGE

DECEMBRE 2024

Réalisation du dossier :

AREP – Direction Management de projet AMO

16 avenue d'Ivry

75013 PARIS

Responsable de la mission :

Michèle BATITI, Responsable de Mission AMO Conseil Environnement

michele.batiti@arep.fr

+ 33 6 03 16 23 67

Réalisation du document :

	Nom	Titre
Rédaction	RENAUDIE Léna	Chargée de missions AMO Conseil Environnement
Approbation	BATITI Michèle	Responsable de mission AMO Conseil Environnement

Révision du document :

Versions	Détails des révisions	Date
V0	Version initiale de travail	02/12/2024
VF	Version finale intégrant les remarques de la MOA	06/12/2024

SOMMAIRE

1. Compétences et responsabilités pour la prise en compte de l'environnement 4
2. Application de l'article R 122-2 du code de l'environnement 4
Les autres procédures applicables au projet au titre du Code de l'environnement 5
2.1 Procédures IOTA 5
2.2 Abattage d'alignements d'arbres (L.350-3) 7
2.3 Évaluation des incidences Natura 2000 7
2.4 Demande de dérogation au titre de l'article 411-1 7
3. Les procédures applicables au projet au titre du Code de l'urbanisme 8
3.1 Concertation préalable au titre du Code de l'urbanisme 8
3.2 Autorisations d'urbanisme 8
4. Réalisation de diagnostics environnementaux et définition de mesures ERC 9
4.1 Analyse des enjeux environnementaux du site 9
4.2 Diagnostics thématiques 9
4.3 Analyse globale des incidences du projet sur l'environnement et définition de mesures 9
5. Conclusion de l'auto-évaluation du maître d'ouvrage 10

1. COMPETENCES ET RESPONSABILITES POUR LA PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT

SNCF Gares & Connexions, en tant que Maitrise d'Ouvrage du projet, a confié à AREP une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage en environnement qui consiste à :

- Réaliser un diagnostic environnemental du site.
- Analyser les enjeux environnementaux permettant d'accompagner la définition d'un programme d'opération, d'établir la liste des études environnementales et techniques à réaliser et de guider la conception du projet.
- Analyser les procédures administratives liées au Code de l'environnement, aux Codes de l'urbanisme et du patrimoine applicables à l'opération.
- Piloter la réalisation des études environnementales et techniques nécessaires pour compléter le diagnostic initial.
- Analyser les incidences de l'opération sur l'environnement et proposer des mesures d'évitement, de réduction, voire de compensation si nécessaire.
- Accompagner la MOA dans ses échanges avec les services de l'Etat concernés par le projet.

Le maître d'ouvrage est garant de la prise en compte des enjeux environnementaux dans la conception et l'exécution du projet et de l'intégration des mesures d'évitement, réduction et compensation par la maîtrise d'œuvre et les entreprises de travaux.

2. APPLICATION DE L'ARTICLE R 122-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Les rubriques de l'annexe de l'article R 122-2 potentiellement applicables au projet ont fait l'objet d'une analyse.

L'annexe de l'article R.122-2 du Code de l'environnement décrit dans :

- **Rubrique 5b)** Construction de gares et haltes, plates-formes et de terminaux intermodaux ;
- **Rubrique 9d)** Zones de mouillages et d'équipements légers.

Le projet prévoit le réaménagement de la Gare de Villeneuve-Saint-Georges qui prévoit :

1) **Reconfigurer complétement le bâtiment Voyageurs** afin de notamment créer devant une zone d'intermodalité plus confortable et sécurisée avec les bus de ville. L'opération entre donc dans le cadre de la rubrique 5b.
2) **Créer une passerelle** desservant les quais, mais également traversante du parvis du bâtiment voyageurs de la gare jusqu'au parking sur les berges de la Seine ;
3) Poursuivre les **travaux au niveau des quais** avec notamment le remplacement les abris filants sur les quais ;
4) Améliorer l'**accès « berges de Seine** ».

Nous rappelons que pour limiter l'impact et les nuisances de la phase travaux sur la circulation et le trafic routier et en considérant l'accès contraint à la zone de parking au niveau des 2 passages sous ponts rails ne permettant pas l'accès de gros engins de chantier et de la grue mobile (hauteur limitée de 2,9 et 3.1 m), la MOA et sa MOE prévoient de mettre en place un transport par voie fluviale qui couvrira la majorité des besoins du chantier en termes d'approvisionnement des matériaux et d'évacuation des déchets du chantier. Une zone d'amarrage créé sur les berges de la Seine permettra

l'accueil des barges à proximité du chantier. L'opération entre donc dans le cadre de la rubrique 9d. Zones de mouillages et d'équipements légers.

LES AUTRES PROCEDURES APPLICABLES AU PROJET AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

L'analyse des procédures a permis de pré-identifier d'autres procédures au titre du Code de l'environnement potentiellement applicables au projet de réaménagement de la Gare de Villeneuve-Saint-Georges.

2.1 Procédures IOTA

La nomenclature IOTA concerne les installations, ouvrages, travaux et activités ayant une incidence sur l'eau et les milieux aquatiques (annexée à l'article R214-1 du Code de l'environnement).

L'analyse de cette nomenclature a permis d'identifier les rubriques potentiellement applicables à l'opération, à savoir :

- Rubrique 1.1.1.1. : pour la mise en œuvre de piézomètres (régime déclaration uniquement) – déjà réalisé.
- Rubrique 1.1.1.1. : en cas de prélèvements d'eaux souterraines pour la phase travaux, avec éventuellement la rubrique 1.1.2.0 ou 1.2.1.0 en fonction de la quantité d'eaux souterraines à gérer.
- Rubrique 2.1.5.0 : Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol.
- Rubrique 3.1.3.0. : Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau, notamment pour le scénario de création d'un ponton d'amarrage.
- Rubrique 3.1.5.0. : Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet, pour le scénario de remise en service de la cale de mise à l'eau existante.

- Rubrique 3.2.1.0. : Entretien de cours d'eau ou de canaux – extraction de sédiments pour le scénario de remise en service de la cale de mise à l'eau existante.
- Rubrique 3.2.2.0 : Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau pour la création de la rampe d'accès PMR et les installations de chantier au niveau du parking existant.

Vis-à-vis des eaux souterraines, il apparait peu probable que les aménagements projetés aient une incidence sur les eaux souterraines, hormis potentiellement lors de la phase travaux.

La mise en œuvre de piézomètre au droit du site a déjà fait l'objet au préalable d'une procédure IOTA déclaration au titre de la rubrique 1.1.1.1. Le suivi de celui-ci permettra de confirmer cet enjeu.

En effet, au vu de la faible profondeur des eaux souterraines, les travaux et notamment excavations pour la création des fosses d'ascenseurs pourraient ponctuellement nécessiter un rabattement de nappe (ou un pompage en fond de fouilles).

Le besoin de réaliser un rabattement de la nappe en phase travaux sera étudié plus en détail en phase PRO du projet avec les résultats du suivi piézométrique et notamment le NPHE (Niveau de Plus Hautes Eaux).

Toutefois, aux vues des travaux à réaliser et des faibles emprises concernées, les volumes à pomper et rejeter seraient limités et à priori inférieurs aux seuils de réglementaires IOTA pour les rubriques 1.1.2.0. ou 1.2.1.0. Aussi en cas de besoin d'une gestion des eaux souterraines en phase travaux, il est possible que le projet ne soit concerné par une procédure IOTA, par le régime de déclaration qu'au titre de la rubrique 1.1.1.1.

Pour l'enjeu **périmètre de protection rapprochée des eaux potables et minérales relatifs à l'usine du syndicat des eaux** d'Ile-de-France à Choisy-le-Roi, appelé « zone X », qui s'étend à l'ensemble du parking au niveau les berges de la Seine, ainsi qu'à une partie des voies ferrées (partie ouest), on rappelle qu'une des prescriptions de l'arrêté inter-préfectoral N° 2008 188 du 08/01/2008 relative à sa déclaration d'utilité, indique que : « *Toute opération soumise à déclaration au titre du décret n°93-742 du 29 mars 1993 modifié (Loi sur l'Eau) est soumise à autorisation*. »

Une rencontre avec les services de la Police de l'Eau de la DRIEAT a eu lieu en juin 2024, à la suite de laquelle il a été confirmé que vis-à-vis de ce captage, le dossier Loi sur l'eau nécessaire pour le projet restera soumis à déclaration et que la Police de l'Eau sollicitera dans le cadre de l'instruction l'avis de l'ARS et d'un hydrogéologue agréé.

Vis-à-vis des eaux pluviales, une étude est en cours pour clarifier le fonctionnement de la gestion actuelle des eaux pluviales de la gare. Le réaménagement de la gare induira une faible augmentation de l'imperméabilisation des sols. Le projet prendra en compte le règlement d'assainissement des eaux pluviales établi par le PLU et sera conforme aux principes du SDAGE. En phase PRO, les modalités de gestion des eaux pluviales futures seront plus précisément définies et il sera évalué si le projet est concerné par la rubrique 2.1.5.0. (régime déclaration). A ce stade d'étude l'infiltration semble peu compatible au vu de la faible profondeur des eaux souterraines. Aussi, il est fort probable que les modalités futures soient réalisées avec une rétention préalable avant rejet dans le réseau d'assainissement.

Vis-à-vis des zones humides, le projet n'a pas d'impact sur des zones humides. En effet les résultats de l'étude écologique seule la **roselière / végétation riveraine**, située au nord du parking au niveau des péniches, présente une végétation spontanée caractéristique de zone humide. Néanmoins, cette zone à enjeu n'est ni située au niveau de la zone de projet, ni directement concernée par des installations temporaires en phase chantier.

Vis-à-vis de la vie aquatique et des frayères,

La création du ponton d'amarrage (scénario 2) induit la réalisation au préalable d'une procédure IOTA au vu de l'impact potentiel sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique, à ce stade au vu des éléments connu de régime de déclaration. Dans le cadre de cette procédure seront définies les mesures ERC à mettre en œuvre. Ce scénario n'est pas concerné par un enjeu de frayères.

Parr contre, pour le scénario 1 (remise en service de la cale de mise à l'eau), le relevé de frayère a identifié la présence de frayères potentielles au niveau de cette cale de mise à l'eau existante et évalué l'impact à environ 120 m² de frayères détruites.

Autant le dragage de sédiments que la destruction de frayères induisent au préalable la réalisation d'une procédure IOTA, à ce stade au vu des éléments connu de régime de déclaration. Dans le cadre de cette procédure seront définies les mesures ERC à mettre en œuvre.

Ainsi globalement les procédures IOTA potentiellement applicables seront confirmés en phase PRO au vu des études complémentaires en cours et de la définition plus précise du projet et du scénario retenu pour la logistique fluviale de chantier.

2.2 Abattage d'alignements d'arbres (L.350-3)

Le scénario d'aménagement retenu permet de limiter l'impact sur l'alignement des marronniers existant. L'installation de la future passerelle piétonne impliquera l'abattage de 2 à 5 sujets.

Le projet est donc concerné par une procédure spécifique conformément à l'article L. 350 du Code de l'environnement, qui implique également la compensation des arbres abattus. Par ailleurs, l'étude écologique a confirmé l'absence d'enjeux liés à la nidification ou à la présence de chiroptères (chauves-souris).

2.3 Évaluation des incidences Natura 2000

Le projet sera concerné par cette procédure car il est concerné par une procédure IOTA. Il s'agira d'une évaluation dite « simplifiée ».

2.4 Demande de dérogation au titre de l'article 411-1

Les résultats de l'étude écologique concluent en un enjeu faible pour les espèces protégées. On note la présence d'espèces d'oiseaux et de Lézard des murailles. Avec la mise en œuvre des mesures ER en phase travaux, le rapport conclut en l'absence d'impact résiduel significatif du projet sur ces espèces protégées et leurs habitats.

La nécessité de protéger la zone de roselières (170 m²) située en bordure de la Seine au nord du parking et hors emprise prévue de la zone de chantier sera respectée lors des travaux.

Le projet n'est donc pas concerné par une demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées (selon Article L411-2 du Code de l'Environnement).

3. LES PROCEDURES APPLICABLES AU PROJET AU TITRE DU CODE DE L'URBANISME

L'analyse des procédures a également permis de pré-identifier les autres procédures au titre du Code de l'urbanisme potentiellement applicables au projet de réaménagement de la Gare de Villeneuve-Saint-Georges.

3.1 Concertation préalable au titre du Code de l'urbanisme

D'après l'article L.103-2 du Code de l'urbanisme, la concertation est obligatoire pour les opérations d'aménagement définit ainsi : « *4° La création d'une gare ferroviaire ou routière de voyageurs, de marchandises ou de transit ou l'extension de son emprise, lorsque le montant des travaux dépasse 1 900 000 euros* ».

La création de la passerelle piétonne induit une extension de l'emprise de la gare ferroviaire pour son débouché au niveau du parking côté Seine. Le budget de cette opération est supérieur à 1,9 millions d'euros.

Le projet est donc concerné par une concertation préalable au titre du Code de l'Urbanisme.

La concertation est organisée par la Maîtrise d'Ouvrage et a pour objectif de présenter le projet de création de passerelle piétonne en gare de Villeneuve-Saint-Georges en vue de sa mise en accessibilité.

La concertation publique est en cours. Le dépôt de contributions est ouvert sur l'ensemble de la durée de la concertation, à savoir du mercredi 20 novembre au vendredi 20 décembre 2024.

3.2 Autorisations d'urbanisme

Le projet de modernisation du Bâtiment Voyageurs et de création de la passerelle piétonne est concerné par un permis de démolir et un permis de construire.

La gare étant un établissement recevant du public (ERP), ce PC tiendra lieu de DACAM (Dossier d'autorisation de construire, d'aménager ou de modifier un ERP au titre du Code de la Construction et de l'Habitation).

Ce PC sera soumis à avis de l'ABF (Architecte des Bâtiments de France).

Pour les installations transport fluvial, une déclaration préalable de travaux (DP) sera réalisée en parallèle.

4. REALISATION DE DIAGNOSTICS ENVIRONNEMENTAUX ET DEFINITION DE MESURES ERC

4.1 Analyse des enjeux environnementaux du site

La première phase d'analyse environnementale a consisté à réaliser une analyse des enjeux environnementaux, selon la méthodologie suivante :

- **Un pré-diagnostic du site** comprenant :
    - Analyse des données publiques disponibles (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, Banque de données du Sous-Sol du BRGM, DREAL).
    - Analyse des études et diagnostics déjà réalisés sur le site pour la 3ème ligne de métro.
    - Visite de site.
    - Entretien avec la Maitrise d'Ouvrage.
- **Une analyse des procédures règlementaires applicables** au projet au titre du code de l'environnement et de l'urbanisme, et leurs incidences sur le planning global de l'opération.
- **Une analyse des enjeux environnementaux** identifiés suite à la réalisation du pré-diagnostic environnemental et de l'analyse des procédures administratives, permettant d'accompagner la définition d'un programme d'opération, d'établir la liste des études environnementales et techniques à réaliser et de guider la conception du projet.

La méthodologie de ce diagnostic s'est basée sur la notion de **proportionnalité de l'analyse au regard des enjeux pré-identifiés**, comme le mentionne le code de l'environnement dans le cadre d'une procédure d'évaluation environnementale.

4.2 Diagnostics thématiques

Le pré-diagnostic environnemental du site a permis de définir quels seront les diagnostics spécifiques à réaliser pour mieux appréhender les enjeux environnementaux du site et accompagner la conception du projet.

Ainsi, en complément du diagnostic qui avait été réalisé au préalable, les études suivantes ont été réalisées courant 2024 : une étude de repérage des frayères et une étude géotechnique.

Une étude hydraulique avec une modélisation hydraulique est en cours de réalisation.

Les études frayères, géotechnique, hydraulique doivent être poursuivies courant 2025.

Les principaux résultats de ces études ont été intégrés dans le diagnostic environnementale (annexe 9) et l'ensemble des mesures ERC ont été pris en compte (annexe 10).

Il reste encore quelques études à réaliser, à savoir un suivi piézométrique et une analyse de la qualité physico-chimique des sédiments pour affiner certains enjeux non écartés à ce stade du projet.

On peut donc considérer les expertises spécifiques nécessaires pour ce projet ont déjà été réalisées ou le seront prochainement notamment dans le cadre de la procédure IOTA.

4.3 Analyse globale des incidences du projet sur l'environnement et définition de mesures

Sur la base du diagnostic environnemental et les études spécifiques réalisés et du programme de conception du projet, une analyse des incidences du projet sur l'environnement a été réalisée pour la phase travaux et la phase exploitation.

Les thématiques analysées sont celles que l'on trouve dans une étude d'impact, en respectant le principe de proportionnalité de l'analyse.

Cette analyse a ensuite permis de définir des mesures, selon la démarche « éviter, réduire, compenser ». Ces mesures ont été directement intégrées à la conception du

projet. **L'ensemble de ces éléments d'analyse et mesures ERC se trouve en annexe n°10.**

5. CONCLUSION DE L'AUTO-EVALUATION DU MAITRE D'OUVRAGE

Considérant la méthodologie d'études et de gestion de projet telle que décrite ci-dessus, le maître d'ouvrage considère que **les grands principes de la procédure d'évaluation environnementale sont déjà mis en œuvre** :

- Réalisation d'un ensemble d'études spécifiques par des bureaux d'études spécialisés, avec analyse de l'état initial et évaluation des incidences du projet ; constituant un outil d'aide à la décision pour le maître d'ouvrage : étude de flux et mobilité et diagnostic écologique.
- Analyse transversale de l'ensemble des données et études spécifiques réalisées par un AMO environnement spécialisé dans la gestion de projets urbains et ferroviaires afin de hiérarchiser les enjeux et les incidences du projet sur l'environnement.
- Définition de mesures d'évitement et de réduction, puis intégration dans la conception du projet.

Le projet fera l'objet d'une procédure IOTA portant tant sur le projet que sur les équipements d'amarrage et installations de chantier pour la phase travaux avec notamment :

- des aménagements en lit majeur de la Seine – rampe d'accès PMR et installations de chantier (risque inondation) ;
- des équipements d'amarrage avec des incidences potentielles sur la vie et la circulation aquatique et/ou sur les frayères avec une extraction de sédiments ;

Cette procédure sera potentiellement complétée des sujets suivants :

- en fonction des modalités de gestion des eaux pluviales
- en cas de prélèvements d'eaux souterraines pour la phase travaux.

Ce dossier IOTA sera concerné par une évaluation des incidences Natura 2000 simplifiée.

En parallèle, l'abattage de quelques marronniers sera soumis à une autorisation préalable d'abattage d'alignement des arbres.

A ce titre, le maître d'ouvrage juge que l'évaluation environnementale n'est pas nécessaire pour ce projet.

Les mesures présentées dans le présent dossier (annexe n°10) ont valeur d'engagement et seront mises en place sous sa responsabilité.

Mise en accessibilité de la gare de Villeneuve-Saint-Georges

SNCF Réseau
Janvier 2019

Pré-diagnostic faune / flore et préconisations écologiques

Citation recommandée	Biotope, 2019. Mise en accessibilité de la gare de Villeneuve-Saint-Georges, Pré-diagnostic faune / flore et préconisations écologiques. 104 p.	
Version/Indice	Version 2	
Date	03/01/2019	
Nom de fichier	190102_SNCF_Biotope_VSG_Prediag_v2.docx	
N° de contrat	2018393	
Maître d'ouvrage	SNCF Réseau Agence Accessibilité Gares Ile-de-France 34, rue du Commandant René Mouchotte 75699 PARIS cedex 14	
Interlocuteur	Ilaria DE FRANCESCO Chargée d'Environnement et Procédures	Contact : Ilaria.de-francesco@reseau.sncf.fr 01 85 56 52 58
Mandataire	Biotope Agence bassin parisien 25, impasse Mousset 75012 PARIS	
Interlocuteur et responsable du projet	Chloé CHADEAU Chef de projets	Contact : cchadeau@biotope.fr 01 40 09 04 37
Biotope, responsable de qualité	Sylvain FROC Responsable d'agence	Contact : sfroc@biotope.fr 01 40 09 04 37

Sommaire

1 Contexte et méthodologie 7

1 Contexte et objectifs de l'étude 8
1.1 Description du projet 8
1.2 Objectifs de l'étude 8
1.3 Références règlementaires 10
2 Définitions des aires d'étude 12
3 Équipe de travail 15
4 Méthodologie des expertises de terrain 15
5 Planning des expertises 16
5.1 Périodes de prospections préconisées 16
5.2 Dates des expertises réalisées 16
6 Méthodologie de traitement et d'analyse des données 17

2 Analyse bibliographique et contexte écologique 18

1 Liste des documents consultés 19
2 Analyse des données bibliographiques par groupe d'espèces 19
2.1 Flore 19
2.2 Insectes 20
2.3 Amphibiens 20
2.4 Reptiles 20
2.5 Oiseaux nicheurs 20
2.6 Mammifères terrestres 21
2.7 Chiroptères 21
3 Contexte écologique 21
3.1 Généralités 21
3.2 Zonages du patrimoine naturel 21
3.3 Position de l'aire d'étude rapprochée dans le fonctionnement écologique régional 24
3.4 Synthèse du contexte écologique du projet 28

3 Résultats des investigations écologiques 29

1 Flore et habitats naturels 30
1.1 Rappel des données bibliographiques 30
1.2 Habitats recensés sur l'aire d'étude 30
1.3 Diversité floristique sur l'aire d'étude 32
1.4 Synthèse de l'expertise flore et habitats 34
1.5 Aspect zones humides 34

2 Insectes **36**
2.1 Rappel des données bibliographiques 36
2.2 Espèces recensées sur l'aire d'étude 36
2.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux 36
2.4 Espèces potentiellement présentes 36
2.5 Synthèse de l'expertise des insectes 36
3 Amphibiens **37**
3.1 Rappel des données bibliographiques 37
3.2 Espèces recensées sur l'aire d'étude 37
3.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux 37
3.4 Espèces potentiellement présentes 37
3.5 Synthèse de l'expertise des amphibiens 37
4 Reptiles **38**
4.1 Rappel des données bibliographiques 38
4.2 Espèces recensées sur l'aire d'étude 38
4.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux 38
4.4 Espèces potentiellement présentes 39
4.5 Synthèse de l'expertise des reptiles 39
5 Oiseaux nicheurs **41**
5.1 Rappel des données bibliographiques 41
5.2 Espèces recensées sur l'aire d'étude 41
5.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux 42
5.4 Espèces potentiellement présentes 43
5.5 Synthèse de l'expertise des oiseaux 43
6 Mammifères terrestres **45**
6.1 Rappel des données bibliographiques 45
6.2 Espèces recensées sur l'aire d'étude 45
6.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux 45
6.4 Espèces potentiellement présentes 45
6.5 Synthèse de l'expertise des mammifères terrestres 45
7 Chauves-souris **46**
7.1 Rappel des données bibliographiques 46
7.2 Espèces recensées sur l'aire d'étude 46
7.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux 46
7.4 Espèces potentiellement présentes 46
7.5 Synthèse de l'expertise des chauves-souris 46
8 Fonctionnalités écologiques locales **48**

4 Etat phytosanitaire des arbres 49

1 Description des arbres **50**

1.1 Composition botanique et historique du houppier 50
1.2 Analyse de l'état phytosanitaire 50

5 Evaluation des impacts du projet et propositions de mesures 53
1 Présentation succincte des aménagements 54
2 Analyse des effets du projet et mesures associées 56
2.1 Effets du projet 56
2.2 Préconisations en faveur de l'environnement 60
3 Impacts résiduels du projet 70
4 Conséquences réglementaires 73

6 Résumé non technique 74

7 Bibliographie 78
1 Bibliographie générale 79
2 Bibliographie relative aux habitats naturels 79
3 Bibliographie relative à la flore 80
4 Bibliographie relative aux insectes 81
5 Bibliographie relative aux amphibiens et aux reptiles 82
6 Bibliographie relative aux oiseaux 83
7 Bibliographie relative aux mammifères (hors chiroptères) 83
8 Bibliographie relative aux chiroptères 84

Annexes

Annexe 1 : Liste des tableaux, des illustrations et des cartes 86

Annexe 2 : Méthodologie des expertises de terrain 89

1.1 Habitats naturels 89
1.2 Flore 89
1.3 État phytosanitaire des arbres 90
1.4 Faune 90

Annexe 3 : Méthodologie de traitement et d'analyse des données 93

1.1 Méthode d'évaluation des enjeux écologiques 93
1.2 Méthodes d'évaluation des impacts 96
1.3 Propositions de mesures ERC 97

Annexe 4 : Liste des espèces recensées 99

1.4 Flore 99
1.5 Insectes 102
1.6 Amphibiens et reptiles 102
1.7 Oiseaux 102
1.8 Mammifères terrestres 103
1.9 Chiroptères 103

1

Contexte et méthodologie

1 Contexte et objectifs de l'étude

1.1 Description du projet

SNCF Réseau souhaite moderniser la gare de Villeneuve St-Georges, dans le cadre du Schéma Directeur d'Accessibilité, l'ensemble du site devant être adapté à l'arrivée du nouveau matériel de la ligne D en 2021.

Pour cela, des travaux sont prévus et concernent principalement le rehaussement de certains quais (de moins d'un mètre). D'autres aménagements à l'étude portent sur la création d'un quai impliquant des abattages localisés d'arbres, la création d'un abri, l'extension du passage souterrain, la création de deux trémies vers les passages souterrains, la connexion des passages souterrains et la pose de clôtures côté Seine.

Les installations de chantier sont prévues sur le parking à l'ouest de la gare, à proximité des berges de la Seine. Les travaux seront réalisés de nuit et lors de week-ends.

1.2 Objectifs de l'étude

L'objet de cette première approche n'est pas de produire une étude d'impact au sens de la réglementation mais de mettre en évidence les enjeux écologiques afin de les prendre en compte dans le projet, par le biais de l'application de la séquence ERC (Éviter – Réduire – Compenser), et de conclure sur la nécessité ou non de demander des autorisations au titre de la réglementation « espèces protégées ».

Les objectifs de la présente étude faune / flore sont donc :

- D'apprécier les potentialités d'accueil du site de projet vis-à-vis des espèces ou des groupes biologiques susceptibles d'être concernés par les effets du projet ;
- D'identifier les aspects réglementaires liés aux milieux naturels et susceptibles de contraindre le projet ;
- De caractériser les enjeux écologiques à prendre en compte dans la réalisation du projet ;
- D'évaluer le rôle des éléments du paysage concernés par le projet dans le fonctionnement écologique local ;
- D'apprécier les effets prévisibles, positifs et négatifs, directs et indirects, temporaires et permanents, du projet sur la faune, la flore, les habitats naturels et le fonctionnement écologique de l'aire d'étude ;
- De définir, en concertation avec le maître d'ouvrage, les mesures d'insertion écologique du projet dans son environnement :
  - Mesures d'évitement des effets dommageables prévisibles ;
  - Mesures de réduction des effets négatifs qui n'ont pu être évités ;
  - Mesures de compensation des effets résiduels notables (soit insuffisamment réduits) ;
  - Autres mesures d'accompagnement du projet et de suivi écologique.

La démarche appliquée à la réalisation de cette étude s'inscrit dans la logique « Éviter puis Réduire puis Compenser » (ERC) illustrée par la figure présentée ci-après.

1 Contexte et méthodologie

Figure 1. Schéma de la démarche ERC : « Éviter puis Réduire puis Compenser » – ©Biotope

1.3 Références règlementaires

1.3.1 Volet « faune-flore » de l'étude d'impact

Bien que le projet ne soit pas soumis à étude d'impacts, la présente étude tiendra compte de la logique des études d'impacts au travers des références réglementaires suivantes :

- Articles L. 122-1 et suivants puis R. 122-1 et suivants du Code de l'environnement.
- Le contenu de l'étude d'impact est détaillé à l'article R. 122-5.

1.3.2 Statuts réglementaires des espèces

Une espèce protégée est une espèce pour laquelle s'applique une réglementation contraignante particulière. La protection des espèces s'appuie sur des listes d'espèces protégées sur un territoire donné.

Droit européen

- Articles 5 à 9 de la directive 2009/147/CE du 20 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive « Oiseaux » ;
- Articles 12 à 16 de la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels, de la flore et la faune sauvage, dite directive « Habitats / Faune / Flore ».

Droit français

- Article L. 411-1 du Code de l'environnement qui régit la protection des espèces ;
- Les prescriptions générales sont ensuite précisées pour chaque groupe par un arrêté ministériel fixant la liste des espèces protégées, le territoire d'application de cette protection et les modalités précises de celle-ci (article R. 411-1 du Code de l'environnement - *cf.* détail des arrêtés ministériels par groupe en Annexe 3) ;
- Régime de dérogation à la réglementation sur les espèces protégées : possible dans certains cas listés à l'article R. 411-2 du Code de l'environnement. L'arrêté ministériel du 19 février 2007 modifié (NOR : DEVN0700160A) en précise les conditions de demande et d'instruction.

Synthèse des textes de protection applicables sur l'aire d'étude

Tableau 1. Synthèse des textes de protection faune/flore potentiellement applicables sur l'aire d'étude

Groupe	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Flore	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 20 janvier 1982 (modifié) relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire	Arrêté du 11 mars 1991 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Ile-de-France complétant la liste nationale
Insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire été les modalités de leur protection	Arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la liste des espèces d'insectes protégées en région Ile-de-France
Reptiles / Amphibiens	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département	*néant*

1 Contexte et méthodologie

Groupe	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Oiseaux	Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite directive « Oiseaux »	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département	*néant*
Mammifères	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département	*néant*

2 Définitions des aires d'étude

Le projet se situe sur la commune de Villeneuve-Saint-Georges, dans le département du Val-de-Marne (94) en Ile-de-France. Trois aires d'étude, susceptibles d'être concernées différemment par les effets du projet, ont été distinguées dans le cadre de cette expertise.

Tableau 2. Définition des aires d'étude du projet

Aire d'étude	Principales caractéristiques et délimitation dans le cadre du projet
Aire d'étude immédiate	Il s'agit de l'emprise directe du projet. **Celle-ci correspond aux emprises des futurs aménagements, y compris la zone des travaux et ses accès, et s'étend sur une superficie d'environ 1,3 ha.**
Aire d'étude rapprochée	Il s'agit de la zone potentiellement affectée par les effets d'emprise du projet, puisqu'elle correspond à l'emprise des futurs travaux. Cette aire d'étude peut également être affectée par d'autres effets que ceux d'emprise, notamment diverses perturbations pendant toute la durée des travaux (poussières, bruit, modifications hydrauliques, *etc*.). C'est sur cette aire d'étude que l'état initial des milieux naturels est réalisé, en particulier : • Inventaire des espèces animales et végétales ; • Cartographie des habitats ; • Identification des enjeux de conservation et des contraintes réglementaires. L'expertise s'appuie essentiellement sur des observations de terrain, mais aussi sur des données bibliographiques lorsqu'elles sont disponibles. **Cette aire d'étude rapprochée, d'environ 5 ha, correspond à aux emprises des travaux auxquels ont été ajoutés les espaces verts / alignements d'arbres localisés à proximité directe de la gare.**
Aire d'étude éloignée	Il s'agit de la zone où des effets éloignés et induits peuvent être observés. L'analyse du positionnement du projet dans le fonctionnement écologique de la région naturelle d'implantation est réalisée à cette échelle, de même que l'analyse des effets cumulés avec d'autres projets. L'expertise s'appuie essentiellement sur des informations issues de la bibliographie et de la consultation d'acteurs ressources. **Cette aire d'étude éloignée correspond à une zone tampon de 2,5 km autour de l'aire d'étude immédiate.**

1 Contexte et méthodologie

Prédiagnostic de la gare de Villeneuve-Saint-Georges

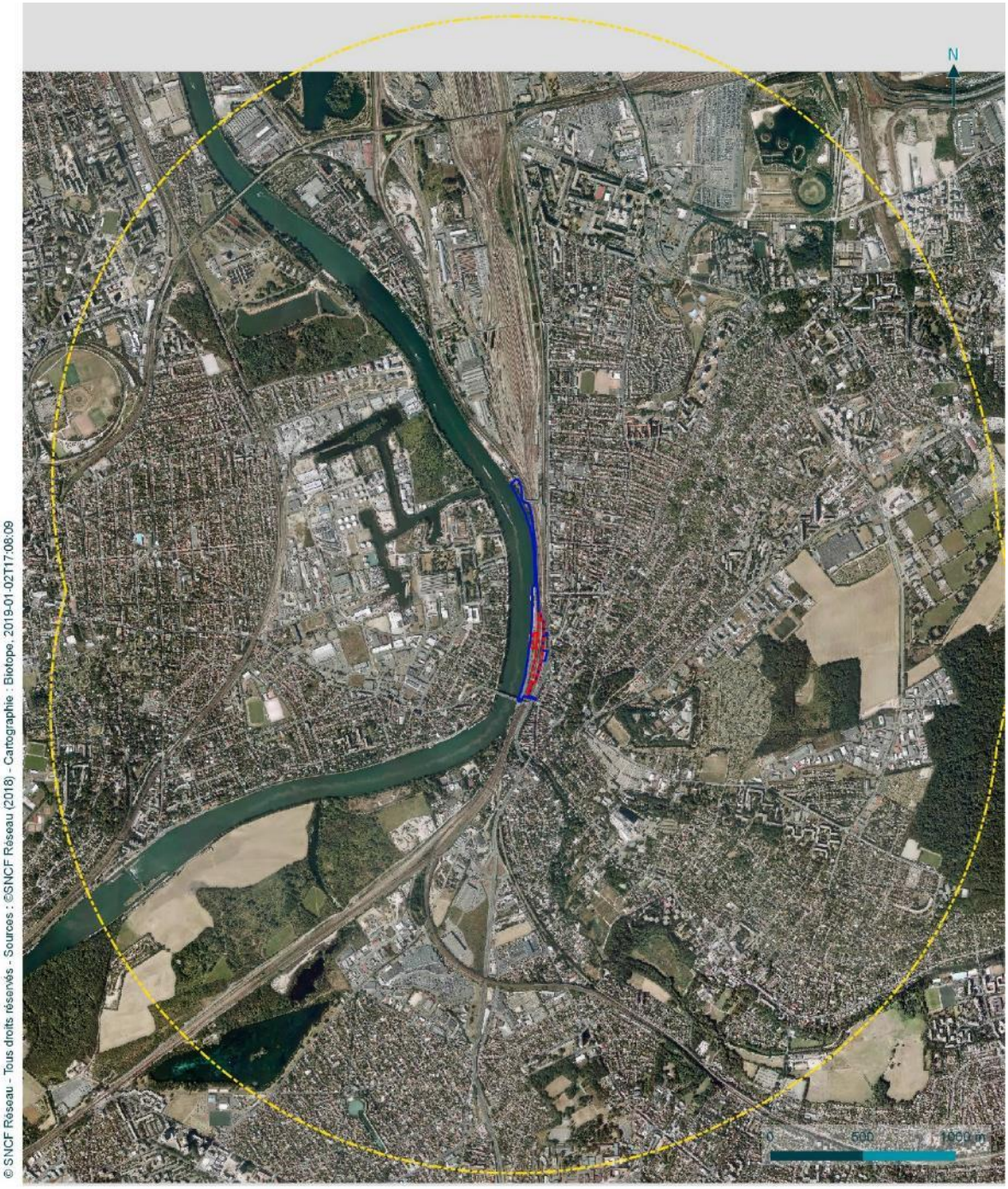
Localisation des aires d'étude immédiate et rapprochée

Légende

Aires d'étude :

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée

1 Contexte et méthodologie



Prédiagnostic de la gare de Villeneuve-Saint-Georges

Localisation des aires d'étude

Légende

Aires d'étude :

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée
- Aire d'étude éloignée

3 Équipe de travail

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre de cette étude.

Tableau 3. Équipe de travail

Domaines d'intervention	Agents de BIOTOPE
Directeur d'étude *Suivi et contrôle Qualité*	Sylvain FROC
Chef de projet *Coordination et rédaction de l'étude*	Chloé CHADEAU
Botaniste – Phytosociologue *Expertise de la flore, des végétations et des arbres*	Sabine BEUTIN
Fauniste –Entomologiste *Expertise des insectes*	
Fauniste – Ornithologue / Mammalogue / Herpétologue / Chiroptérologue *Expertise des oiseaux, des mammifères terrestres, des amphibiens, des reptiles et des chauves-souris*	Marie ROSPARS

4 Méthodologie des expertises de terrain

Les méthodologies des expertises de terrain ont été présentées dans le cadre de la note méthodologique fournie au lancement de l'étude à SNCF Réseau. Elles sont reprises en Annexe 2 du présent document.

5 Planning des expertises

5.1 Périodes de prospections préconisées

Figure 2. Périodes de prospections préconisées – ©Biotope

5.2 Dates des expertises réalisées

Les dates de réalisation des expertises naturalistes sont récapitulées dans le tableau ci-dessous. Les conditions météorologiques sont également précisées car elles peuvent avoir une influence sur l'exhaustivité des inventaires, notamment relatifs à la faune. À chaque passage, les observations opportunistes concernant des groupes non ciblés initialement sont notées pour être intégrées dans la synthèse des données.

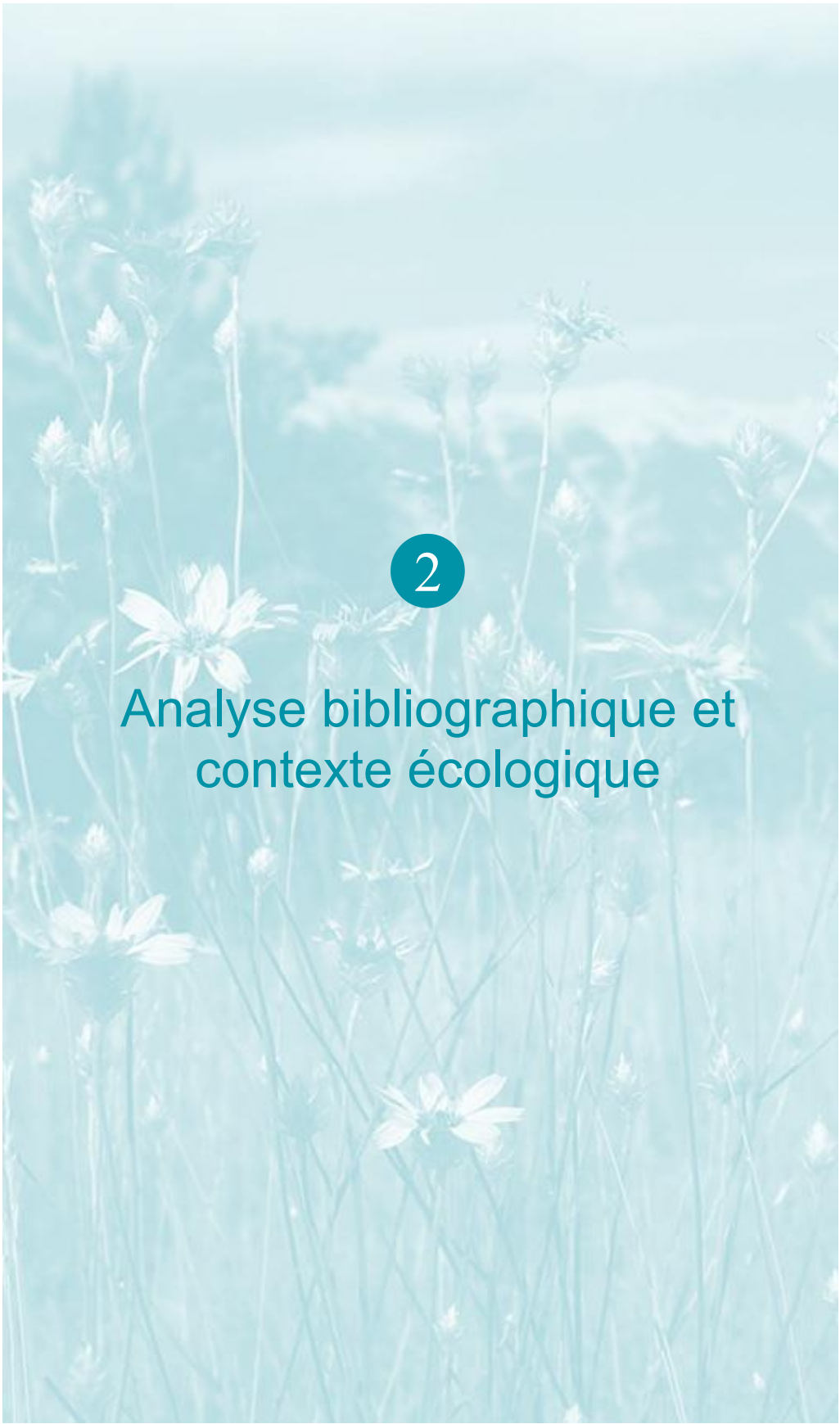
Tableau 4. Dates et conditions météorologiques des prospections de terrain

Dates des inventaires	Groupe étudié	Conditions météorologiques et commentaires
14/06/2018	Amphibiens, reptiles, oiseaux et potentialités chiroptères	Couverture nuageuse à 25%, vent < 10 km/h, 19°C
19/06/2018	Flore et habitats naturels	Couverture nuageuse à 75%, vent < 10 km/h, 19°C
19/06/2018	Insectes	Couverture nuageuse à 75%, vent < 10 km/h, 19°C

La pression de prospection a permis de couvrir l'ensemble de l'aire d'étude. Les différents groupes ont été appréhendés à la fois par la bibliographie disponible, mais également par un passage de terrain en période favorable (printemps/été) réalisé par un expert botaniste et un expert fauniste qui ont recensé les espèces présentes et évalué les potentialités d'accueil de l'aire d'étude pour les différents groupes étudiés. Compte-tenu du contexte anthropisé de l'aire d'étude rapprochée, le pré-diagnostic permet d'aboutir à une vision des enjeux écologiques représentative de la diversité écologique et de la richesse spécifique des milieux naturels.

6 Méthodologie de traitement et d'analyse des données

Les méthodologies de traitement et d'analyse des données ont été présentées dans le cadre de la note méthodologique fournie au lancement de l'étude à SNCF Réseau. Elles sont reprises en Annexe 3 du présent document.



2

Analyse bibliographique et contexte écologique

1 Liste des documents consultés

La liste complète des documents consultés est reprise dans le chapitre consacré à la bibliographie en fin de rapport, avant les annexes. Différentes personnes ou organismes ressources ont également été consultés pour affiner l'expertise ou le conseil sur cette mission.

À défaut d'études connues, récentes et fiables sur le secteur étudié, seules ont été reprises les données issues de la consultation des bases de données associatives (LPO Ile-de-France et CETTIA), ainsi que celle des sites internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP).

Tableau 5. Acteurs ressources consultés

Organisme consulté	Nom du contact	Date	Nature des informations recueillies
INPN *Inventaire National du Patrimoine Naturel*	Base de données en ligne	15/05/2018	Consultation des fiches des zonages d'inventaire et règlementaires Consultation de la base de données communales des espèces (faune et flore)
CBNBP *Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien*	Base de données FLORA	15/05/2018	Consultation de la base de données communales des espèces (flore)
LPO *Ligue pour la Protection des Oiseaux*	Base de données FAUNE Ile-de-France	15/05/2018	Consultation de la base de données communales des espèces (faune)
ARB Ile-de-France *Agence Régionale de la Biodiversité d'Ile-de-France*	Base de données CETTIA Ile-de-France	15/05/2018	Consultation de la base de données communales des espèces (faune et flore)

2 Analyse des données bibliographiques par groupe d'espèces

2.1 Flore

Selon la base de données Flora du CBNBP, aucune espèce patrimoniale n'a été recensée récemment sur la commune de Villeneuve-Saint-Georges, mis à part le Passerage des décombres (*Lepidium ruderale*), espèce considérée très rare en Ile-de-France mais pourtant très commune en contexte urbanisé. Le Passerage des décombres n'a pas été recensé sur l'aire d'étude lors des prospections et n'est pas potentiellement présent compte-tenu des habitats recensés.

Par ailleurs, aucune espèce végétale patrimoniale n'est mentionnée dans la base de données Cettia.

2.2 Insectes

Une espèce d'insecte protégée en Ile-de-France est mentionnée dans la base de données Cettia sur la commune de Villeneuve-Saint-Georges. Il s'agit de la Grande Aeschne (*Aeshna grandis*), espèce quasi-menacée et déterminante de ZNIEFF en Ile-de-France. Cette espèce utilise potentiellement la Seine comme corridor écologique pour ses déplacements, mais l'utilisation de l'aire d'étude par cette espèce emble peu probable.

2.3 Amphibiens

Une espèce d'amphibiens est mentionnée par la bibliographie sur la commune de Villeneuve-Saint-Georges. Il s'agit de l'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*), espèce protégée. Au regard des habitats présents sur l'aire d'étude cette espèce n'est pas susceptible de fréquenter le site.

2.4 Reptiles

La bibliographie consultée ne mentionne la présence d'aucune espèce de reptiles sur la commune.

2.5 Oiseaux nicheurs

Les bases de données naturalises recensent la présence de 55 espèces d'oiseaux considérées comme nicheuses sur la commune de Villeneuve-Saint-Georges. Parmi ces espèces, 39 sont protégées et 4 sont patrimoniales : le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), le Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*), le Serin cini (*Serinus serinus*) et le Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*).

Tableau 6. Liste des espèces patrimoniales d'oiseaux mentionnées par la bibliographie à l'échelle communale

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statut de conservation (Liste rouge)			ZNIEFF IDF
	PN	DO	Europe (2015)	France (2016)	IDF (2012)	
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	Art. 3	-	LC	VU	LC	-
Martin-pêcheur d'Europe *Alcedo atthis*	Art. 3	An. I	VU	VU	LC	DZ
Serin cini *Serinus serinus*	Art. 3	-	LC	VU	LC	-
Verdier d'Europe *Carduelis chloris*	Art. 3	-	LC	VU	LC	-

Légende *:*
PN : Protection nationale – Art. 3 : Article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
DO : Directive européenne « Oiseaux » – An. I : Annexe I
Listes rouges – LC : préoccupation mineure ; VU : vulnérable
ZNIEFF IDF – DZ : espèce déterminante de ZNIEFF en Ile-de-France

Au regard des habitats présents sur l'aire d'étude, le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe et le Serin cini peuvent utiliser l'aire d'étude pour accomplir au moins une partie de leur cycle biologique, voire leur reproduction dans certains arbres de l'aire d'étude.

2.6 Mammifères terrestres

Une espèce de mammifères terrestres est mentionnée par la bibliographie sur la commune de Villeneuve-Saint-Georges : il s'agit de la Taupe d'Europe (*Talpa Europaea*). Cette espèce, non protégée, est commune en France et en Ile-de-France et sa présence n'est pas potentielle sur l'aire d'étude.

2.7 Chiroptères

La bibliographie consultée ne mentionne la présence d'aucune espèce de chauves-souris sur la commune.

3 Contexte écologique

3.1 Généralités

Le projet de réaménagement de la gare de Villeneuve-Saint-Georges se situe dans le département du Val-de-Marne (94) en Ile-de-France.

La gare de Villeneuve-Saint-Georges est localisée dans un contexte urbain : près de 80% de l'aire d'étude éloignée est concernée par des tissus urbains, des zones industrielles ou commerciales, des réseaux routiers ou portuaires, *etc*. parmi lesquels 26 ha sont représentés par des espaces verts urbains, soit 1% de l'aire d'étude éloignée. Viennent ensuite les espaces agricoles cultivés et les prairies qui regroupent 11% de la superficie de l'aire d'étude éloignée, puis les espaces en eau bien représentés par la Seine avec 6% de la superficie totale de l'aire d'étude éloignée. Enfin, les forêts ne représentent que 3% de la surface totale de l'aire d'étude éloignée.

3.2 Zonages du patrimoine naturel

Un inventaire des zonages du patrimoine naturel s'appliquant sur l'aire d'étude éloignée a été effectué grâce à la base de données disponible sur le portail géographique Carmen de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie (DRIEE) Ile-de-France.

Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont principalement de deux types :

- Les **zonages réglementaires**, qui correspondent à des sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels les interventions dans le milieu naturel peuvent être contraintes. Ce sont les sites du réseau européen Natura 2000, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les réserves naturelles nationales et régionales…
- Les **zonages d'inventaires** du patrimoine naturel, élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et qui n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ce sont notamment les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) et les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF).

D'autres types de zonages existent, correspondant par exemple à des territoires d'expérimentation du développement durable (ex. : Parcs Naturels Régionaux – PNR) ou à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité (ex. : Espaces Naturels Sensibles – ENS).

3.2.1 Zonages règlementaires du patrimoine naturel

Aucun zonage du réseau européen Natura 2000 n'est présent au sein des aires d'étude rapprochée et éloignée. Le site d'intérêt européen le plus proche est la Zone de Protection Spéciale (ZPS) des sites de la Seine-Saint-Denis (FR1112013) localisée à plus de 13 km de l'aire d'étude rapprochée.

Par ailleurs, la forêt de protection de l'Arc Boisé est située en limite d'aire d'étude éloignée, à 2,5 km à l'est de l'aire d'étude rapprochée. Aucun lien fonctionnel n'existe entre ce boisement et la gare de Villeneuve-Saint-Georges.

3.2.2 Zonages d'inventaires du patrimoine naturel

Quatre zonages d'inventaire du patrimoine naturel sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée, parmi lesquels 3 ZNIEFF de type I et 1 ZNIEFF de type II. Aucun de ces zonages ne recoupe l'aire d'étude rapprochée.

Tableau 7. Zonages d'inventaire du patrimoine naturel présents au sein et à proximité de l'aire d'étude éloignée

Code du zonage	Nom du zonage	Distance par rapport à l'aire d'étude rapprochée
ZNIEFF de type I		
110030005	Roselières du parc départemental de la Plage Bleue	À 2,2 km au nord-est
ZNIEFF de type II		
110001628	Basse vallée de l'Yerres	À 150 m au sud
110001605	Vallée de Seine de Saint-Fargeau à Villeneuve-Saint-Georges	À 200 m au sud-ouest
110001703	Bois Notre-Dame, Grosbois et de la Grange	À 2 km à l'est

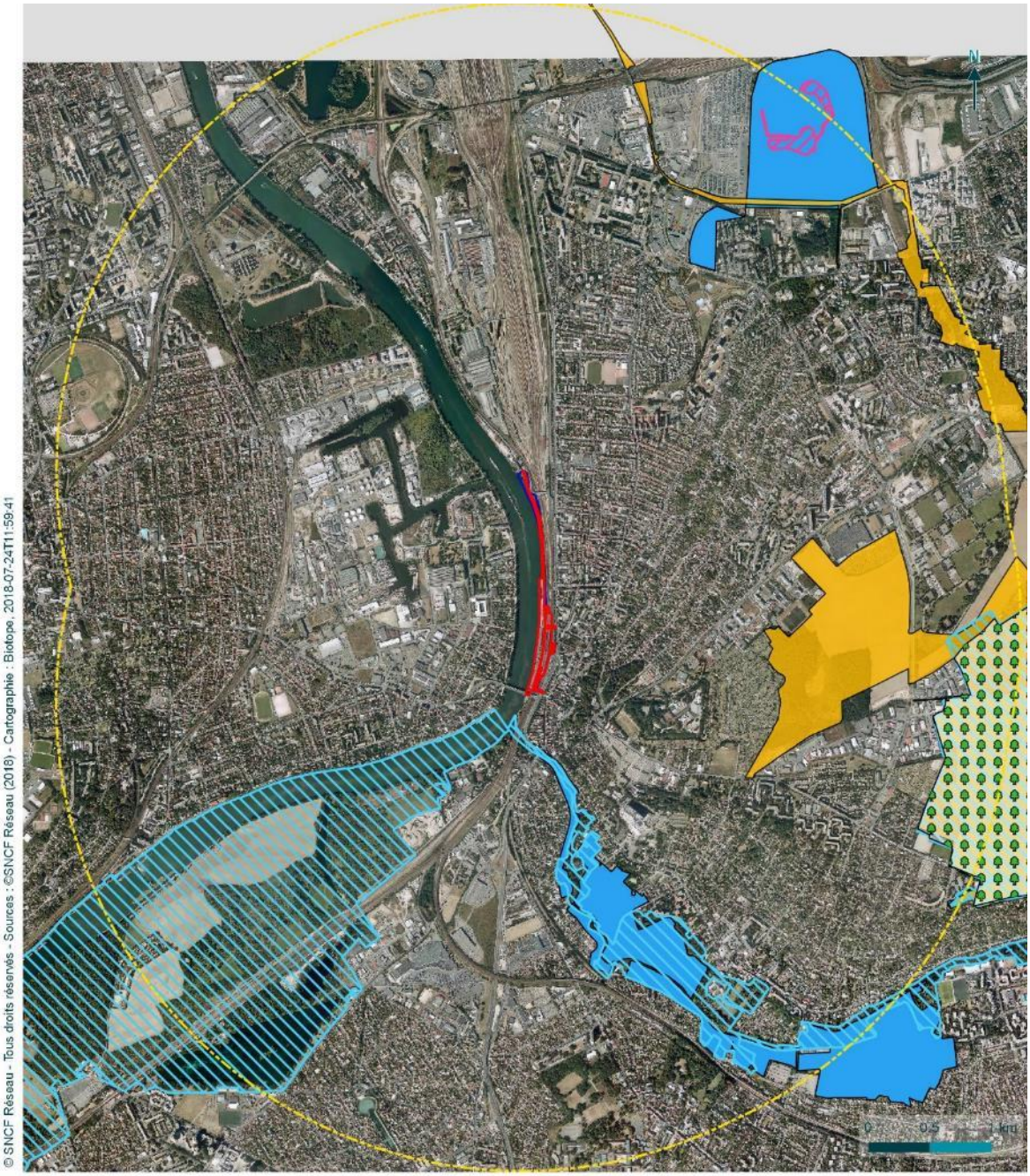
3.2.3 Autres zonages du patrimoine naturel

Sept autres zonages du patrimoine naturel sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée : 2 sont des Périmètres Régionaux d'Intervention Foncière (PRIF) et 5 sont des Espaces naturels Sensibles (ENS) dont deux sont du département du Val-de-Marne. Aucun de ces zonages ne recoupe l'aire d'étude rapprochée.

Tableau 8. Autres zonages du patrimoine naturel présents au sein et à proximité de l'aire d'étude éloignée

Code du zonage	Nom du zonage	Distance par rapport à l'aire d'étude rapprochée
PRIF		
-	Forêt régionale de Grosbois	À 1,2 km à l'est
-	La Tégéval	À 1,7 km au nord-est
ENS du Val-de-Marne		
-	Belle Place Blandin	À 300 m au sud-est
-	Plage bleue	À 1,4 km au nord-est

2 Analyse bibliographique et contexte écologique



Légende

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude éloignée

Zonages réglementaires :

- Forêt de protection

Zonages d'inventaires :

- ZNIEFF de type I
- ZNIEFF de type II

Autres zonages :

- PRIF
- ENS

Prédiagnostic de la gare de Villeneuve-Saint-Georges

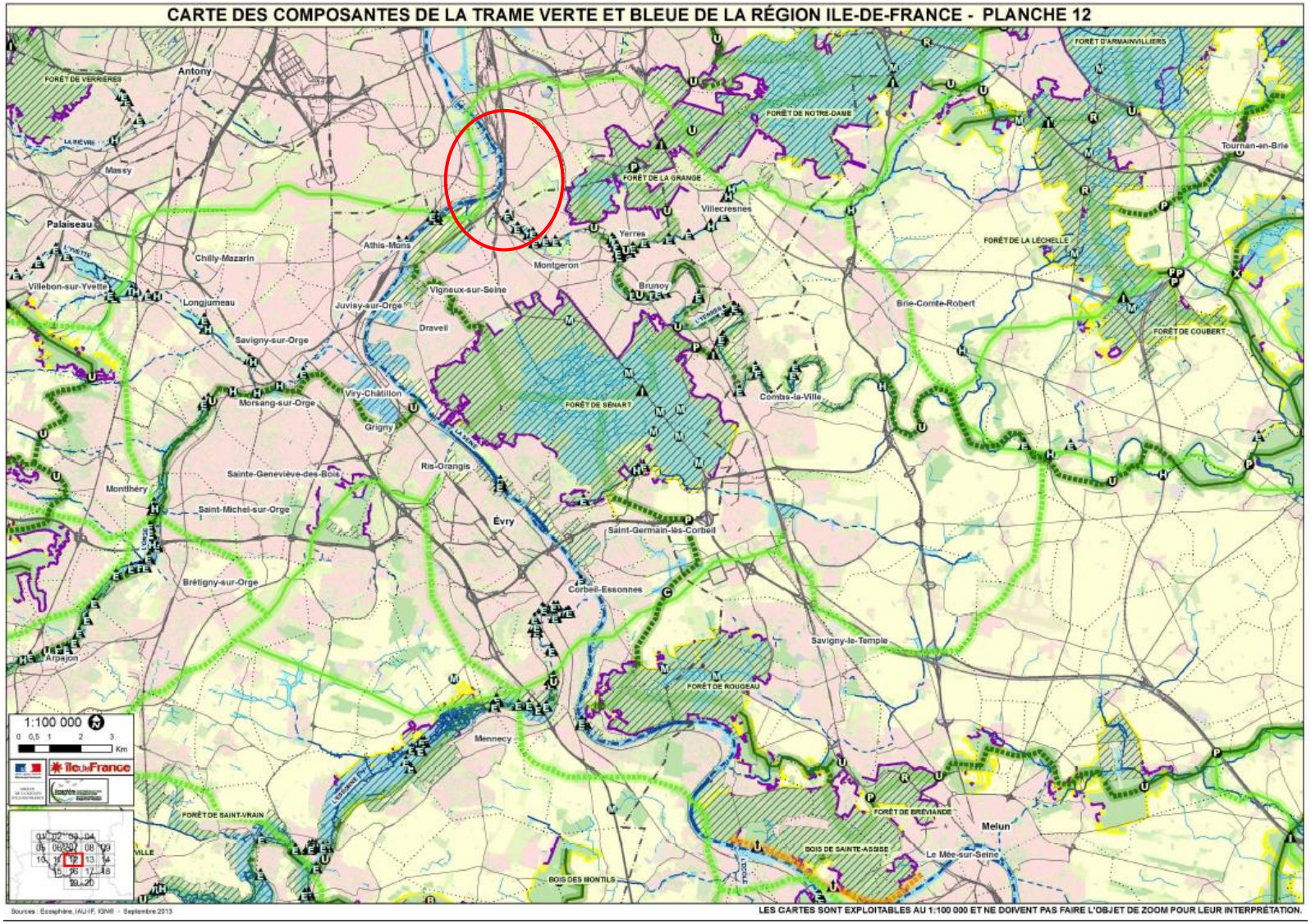
Localisation des zonages du patrimoine naturel

3.3 Position de l'aire d'étude rapprochée dans le fonctionnement écologique régional

Les données présentées dans ce paragraphe sont extraites de la version adoptée par arrêté du préfet de région du Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) d'Ile-de-France.

Aucun élément de la trame verte et bleue n'est recensé sur l'aire d'étude rapprochée. L'aire d'étude éloignée est quant à elle principalement constituée de tissu urbain. La Seine est considérée comme un cours d'eau à fonctionnalité réduite, de même que l'Yerres sur lequel de nombreux obstacles à l'écoulement ont été identifiés et devaient être traités avant 2017 selon le SRCE. La forêt de la Grange est quant à elle considérée comme réservoir de biodiversité. Enfin, un corridor fonctionnel des prairies, friches et dépendances vertes est présent à l'ouest de la Seine et au nord de la gare, reliant les réservoirs de biodiversité d'Athis-Mons et des forêts de la Grange et de Notre-Dame entre eux.

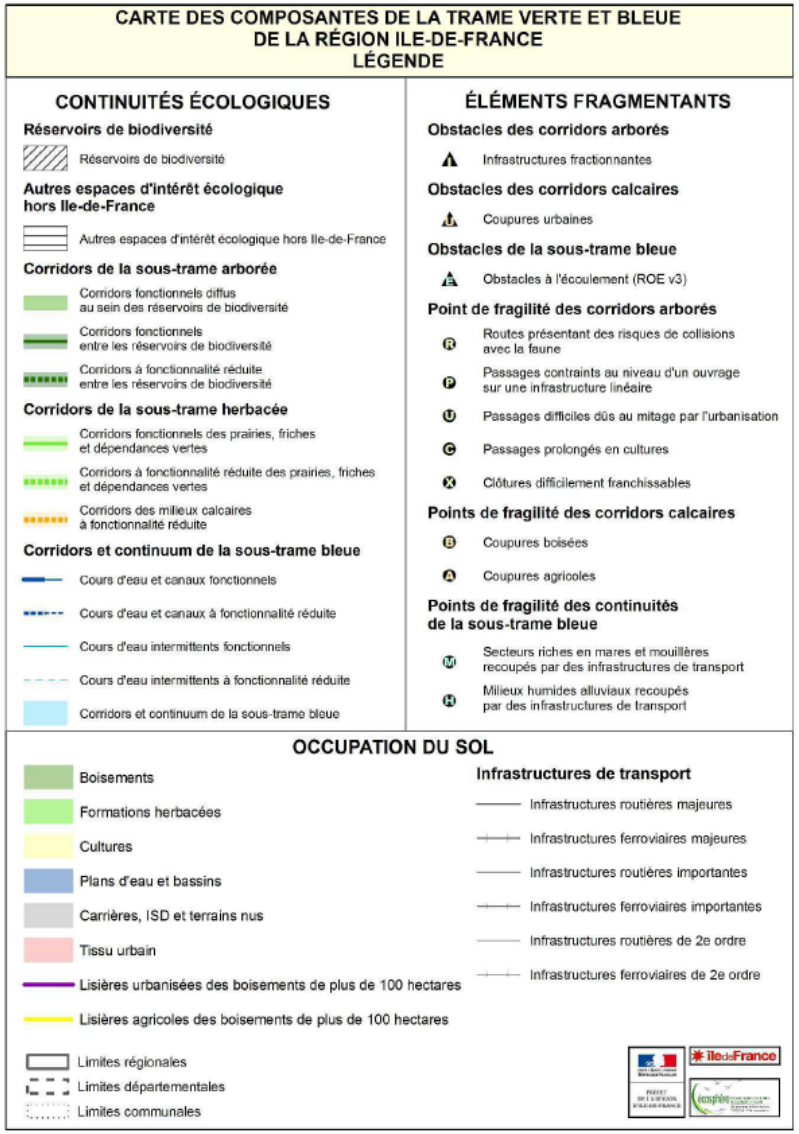
2 Analyse bibliographique et contexte écologique



2 Analyse bibliographique et contexte écologique

CARTE DES OBJECTIFS DE PRÉSERVATION ET DE RESTAURATION DE LA TRAME VERTE ET BLEUE DE LA RÉGION ILE-DE-FRANCE - PLANCHE 12

2 Analyse bibliographique et contexte écologique



3.4 Synthèse du contexte écologique du projet

Le projet de réaménagement de la gare de Villeneuve-Saint-Georges se situe dans le département du Val-de-Marne (94) en Ile-de-France. La gare est localisée dans un contexte urbain : près de 80% de l'aire d'étude éloignée est concernée par des tissus urbains.

Ce contexte anthropisé est marqué par l'absence de zonage du patrimoine naturel au sein de l'aire d'étude rapprochée. L'aire d'étude éloignée est quant à elle concernée par la forêt de protection de l'Arc Boisé, située à 2,5 km à l'est de la gare. Aucun autre zonage réglementaire n'est présent dans l'aire d'étude éloignée, et la zone Natura 2000 la plus proche est la ZPS des sites de la Seine-Saint-Denis située à plus de 13 km au nord de l'aire d'étude rapprochée. Par ailleurs, 4 ZNIEFF, 2 PRIF et 5 ENS ont été recensés au sein de l'aire d'étude éloignée.

Enfin, concernant la trame verte et bleue mise en évidence dans le SRCE d'Ile-de-France, aucun élément n'est recensé sur l'aire d'étude rapprochée. L'aire d'étude éloignée est quant à elle concernée par quelques corridors aquatiques (Seine et Yerres) ou herbacés, permettant de relier entre eux les deux réservoirs de biodiversité situés à proximité : Athis-Mons et les forêts de la Grange et de Notre-Dame.

3

Résultats des investigations écologiques

1 Flore et habitats naturels

1.1 Rappel des données bibliographiques

Le Passerage des décombres (*Lepidium ruderale*) a été mentionnée par la base de données du CBNBP sur la commune. Cette espèce est considérée très rare en Ile-de-France bien qu'elle soit très commune en contexte urbanisé. Le Passerage des décombres n'a pas été recensé sur l'aire d'étude lors des prospections.

1.2 Habitats recensés sur l'aire d'étude

1.2.1 Synthèse des habitats présents

L'aire d'étude rapprochée est très urbanisée. Toutefois, bien qu'anthropisés, les bords de Seine accueillent des reliques d'habitats naturels.

Le tableau ci-après présente les 5 habitats recensés sur l'aire d'étude rapprochée. Ils ont été regroupés en deux catégories :

- Les habitats ouverts et semi ouverts ;
- Les habitats artificialisés.

Tableau 9. Synthèse des habitats recensés sur l'aire d'étude rapprochée (AER)

Libellé de l'habitat *Description*	Rattachement phytosocio-logique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	État de conservation	Surface *(en ha)*	Enjeu écologique
Habitats ouverts et semi-ouverts							
Roselière / végétation riveraine *Cet habitat dégradé se trouve directement en bord de Seine et occupe une surface très réduite. Il accueille toutefois des espèces caractéristiques.*	*Phragmition communis*	53.1	D5	-	Mauvais	0,02	**Moyen**
Friche prairiale *Située en bord de Seine et constituée majoritairement de chiendents (Elytrigia repens) ainsi que de quelques espèces à fleurs comme l'Achillée millefeuille (Achillea millefolium)*	*Arrhenatherion elatioris*	87.1 x 38.2	I1.52	-	Non évalué	0,16	**Faible**
Fourrés *Habitat présent en bord de Seine sur une petite surface*	*Carpino betuli-prunion spinosae*	31.81	F3.11	-	Mauvais	0,06	**Faible**
Habitats artificialisés							
Alignements d'arbres *Le long du chemin parallèle à la Seine*	-	84.1	-	-	-	0,89	**Faible**
Voiries, chemins, voie ferrée… *Ces habitats présentent ponctuellement une végétation des interstices urbains*	-	86	-	-	-	2,5	**Négligeable**

1.2.2 Habitats présentant un enjeu de conservation

Roselière / végétation riveraine

Code CORINE Biotopes : 53.1 *Code EUNIS : D.5*

Cet habitat se situe en bord de Seine sur une petite surface. Il se compose d'espèces caractéristiques des berges comme le Rorippe amphibie (*Rorippa amphibia*), l'Épiaire des marais (*Stachys palustris*), la Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*), l'Iris des marais (*Iris pseudacorus*) et la Guimauve officinale (*Althaea officinalis*). S'y ajoutent des espèces typiques des berges de Seine comme l'Aristoloche clématite (*Aristolochia clematitis*).

Bien que de surface très réduite, cet habitat est un habitat relictuel des berges de Seine naturelles et présente donc un enjeu écologique moyen.

Figure 3. Illustration de la roselière présente sur l'aire d'étude – ©Biotope

1.2.3 Aperçu des autres habitats

Figure 4. Illustrations d'un alignement d'arbres (*à gauche*), d'une friche prairiale (*au centre*) et d'un habitat anthropique (*à droite*) présents sur l'aire d'étude – ©Biotope

L'alignement d'arbres ayant fait l'objet d'un diagnostic phytosanitaire n'est pas considéré comme un boisement au sens du Code Forestier. C'est pourquoi aucune demande d'autorisation au défrichement ne semble nécessaire dans le cadre du projet.

1.3 Diversité floristique sur l'aire d'étude

Les prospections ont permis le recensement de 104 espèces végétales sur l'aire d'étude rapprochée. Cette diversité est correcte compte-tenu du contexte urbain.

1.3.1 Flore indigène réglementée

Parmi les espèces recensées, aucune n'est protégée.

1.3.2 Flore indigène rare / menacée

Deux espèces végétales rares ou menacées ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée :

- Le Gaillet de Paris (*Galium parisiense*) est une espèce très rare, vulnérable et déterminante de ZNIEFF en Ile-de-France. Il est présent sur toute l'aire d'étude, plus particulièrement au pied des arbres d'alignement et sur un mur à proximité de la gare. Cette espèce est très souvent recensée sur des habitats de type minéral, et notamment dans le type de milieux recensés sur l'aire d'étude rapprochée, d'où sa présence importante sur le site.
- La Guimauve officinale (*Althaea officinalis*) est une espèce rare en Ile-de-France mais naturalisée et présente en bord de Seine.

Figure 5. Illustrations des stations de Gaillet de Paris (*à gauche*) et de Guimauve officinale (*à droite*) présentes sur l'aire d'étude – ©Biotope

Tableau 10. Liste des espèces végétales patrimoniales recensées sur l'aire d'étude

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Protection	LR IDF (2014)	Rareté IDF	ZNIEFF IDF	Localisation sur l'aire d'étude	Enjeu écologique
Gaillet de Paris *Galium parisiense*	-	VU	RR	DZ	Présent sur toute l'aire d'étude, plus particulièrement au pied des arbres d'alignement et sur un mur à proximité de la gare	**Faible**
Guimauve officinale *Althaea officinalis*	-	-	R	-	Présente en bord de Seine	**Faible**

Légende
LR : liste rouge
IdF : Ile-de-France
VU : vulnérable
RR : très rare
R : rare
ZNIEFF IDF – DZ : espèce déterminante de ZNIEFF en Ile-de-France

3 Résultats des investigations écologiques

1.3.3 Flore exotique envahissante

Plusieurs espèces de flore exotique envahissante ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée :

- L'Ailante (*Ailanthus altissima*) ;
- L'Érable negundo (*Acer negundo*) ;
- Le Bident à fruits noirs (*Bidens frondosa*) ;
- Le Séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*) ;
- La Vergerette de Sumatra (*Erigeron sumatrensis*) ;
- Le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) ;
- Le Solidage glabre (*Solidago gigantea*) ;
- Le Buddléia de David (*Buddleja davidii*).

Parmi ces espèces, la Vergerette de Sumatra a une dynamique particulièrement forte.

Figure 6. Illustrations de plusieurs espèces exotiques envahissantes présentes sur l'aire d'étude (*de haut en bas et de gauche à droite*) : Solidage glabre, Ailanthe, Érable negundo, Vergerette de Sumatra – ©Biotope

1.4 Synthèse de l'expertise flore et habitats

Dans le présent contexte anthropique et urbain, 5 habitats ont été recensés sur l'aire d'étude rapprochée. Parmi ceux-ci, aucun ne présente un enjeu écologique fort du fait de leur caractère dégradé. Seule une roselière présente un enjeu écologique moyen sur 170 m².

Par ailleurs, 2 espèces végétales patrimoniales d'Ile-de-France ont été observées : le Gaillet de Paris, très rare et vulnérable en Ile-de-France mais commune en contexte anthropique comme la gare, et la Guimauve officinale, rare en Ile-de-France.

Enfin, 8 espèces exotiques envahissantes sont présentes sur l'aire d'étude, parfois en très grande quantité, témoignant de l'état dégradé et anthropisé des milieux.

L'enjeu écologique lié aux habitats et à la flore est considéré comme **faible** sur l'aire d'étude.

1.5 Aspect zones humides

Selon le critère végétation, seule la Roselière / végétation riveraine présente une végétation spontanée caractéristique de zone humide. Pour respecter le cumul des critères végétation et sols précisé dans le Conseil d'État de 2017, des sondages pédologiques doivent être réalisés sur la Roselière afin de confirmer ou d'infirmer son caractère humide.

Par ailleurs, la Friche prairiale et les Fourrés présentent une végétation spontanée mais non caractéristique de zone humide. D'après le Conseil d'État de 2017, aucune de ces zones n'est donc considérée comme zone humide.

De plus, les Alignements d'arbres sont quant à eux considérés comme une végétation non spontanée. Seuls des sondages pédologiques permettraient de déterminer si le critère sol atteste la présence ou l'absence de zone humide le long de l'alignement d'arbres.

Enfin, les milieux imperméabilisés tels que les voiries, chemins, voie ferrée, *etc*. doivent également faire l'objet de sondages pédologiques. Toutefois, des refus de tarrière sont à prévoir dans ce contexte urbain certainement remblayé. Les sondages seront de fait inexploitables. La solution alternative consiste à mener une étude piézométrique sur ces habitats.

3 Résultats des investigations écologiques

2 Insectes

2.1 Rappel des données bibliographiques

Une espèce d'insecte protégée en Ile-de-France est mentionnée dans la base de données Cettia : la Grande Aeschne (*Aeshna grandis*), espèce quasi-menacée et déterminante de ZNIEFF en Ile-de-France. Toutefois, compte-tenu de l'écologie de l'espèce et des milieux présents, l'espèce ne se sert probablement pas de l'aire d'étude pour son cycle de vie.

2.2 Espèces recensées sur l'aire d'étude

2.2.1 Richesse spécifique

Une espèce de rhopalocères (papillons de jour) a été contactée lors des prospections. Il s'agit de la Piéride de la Rave (*Pieris rapae*), espèce ubiquiste très commune en milieu urbain. Cette faible diversité s'explique par la proximité d'infrastructures routières, de la voie ferrée ainsi que par le caractère minéral de l'aire d'étude.

Par ailleurs, deux espèces d'odonates (libellules et demoiselles) ont été observées, en liaison directe avec la Seine : le Caloptéryx éclatant (*Calopteryx spendens*), espèce commune en bordure de Seine, et l'Agrion à larges pattes (*Platycnemis pennipes*). Ces deux espèces sont communes et non patrimoniales. Elles ont été recensées dans les friches en bord de Seine.

Aucune espèce d'insectes protégée ou patrimoniale n'a donc été recensée.

2.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

L'aire d'étude est très minérale et située en milieu urbanisé. Toutefois, une friche prairiale et des ronciers se développent en bord de Seine, et les perrés sont végétalisés. Ces milieux pourraient éventuellement accueillir le cortège des prairies et des friches, mais la fragmentation des habitats limite la dispersion des espèces.

2.4 Espèces potentiellement présentes

Les friches sont susceptibles d'accueillir certaines espèces d'orthoptères (sauterelles, criquets et grillons) liées aux friches prairiales comme la Decticelle bariolée (*Roeseliana roeselii*), espèce déterminante de ZNIEFF, ou le Conocéphale gracieux (*Ruspolia nitidula*), espèce protégée en Ile-de-France. Toutefois, aucune espèce n'a été contactée, sans doute en raison de la période de prospection non favorable à ce groupe.

2.5 Synthèse de l'expertise des insectes

Les prospections ont mis en évidence une faible diversité chez les insectes. Aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été recensée. Ceci s'explique en partie par le caractère artificialisé de l'aire d'étude. Par ailleurs, deux espèces patrimoniales et protégées d'orthoptères sont potentiellement présentes, mais les inventaires précoces n'ont pas permis le recensement de ces espèces qui s'observent généralement entre août et septembre.

L'enjeu écologique lié au groupe des insectes est **faible** sur l'aire d'étude.

3 Amphibiens

3.1 Rappel des données bibliographiques

Une espèce d'amphibiens est mentionnée par la bibliographie sur la commune de Villeneuve-Saint-Georges. Il s'agit de l'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*), espèce protégée. Au regard des habitats présents sur l'aire d'étude cette espèce n'est pas susceptible de fréquenter le site.

3.2 Espèces recensées sur l'aire d'étude

Aucune espèce d'amphibiens n'a été observée ou entendue au cours des prospections terrain réalisées sur l'aire d'étude de la gare de Villeneuve-Saint-Georges.

3.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Aucun habitat favorable aux amphibiens n'a été repéré au sein de l'aire d'étude rapprochée. Les berges de Seine, en grande partie artificielles, ne présentent pas de potentialité d'accueil pour ce groupe.

3.4 Espèces potentiellement présentes

Au regard des habitats présents, aucune espèce d'amphibiens n'est potentiellement présente sur l'aire d'étude.

3.5 Synthèse de l'expertise des amphibiens

Aucune espèce ou habitat d'espèce n'a été observé sur l'aire d'étude de la gare de Villeneuve-Saint-Georges. Au regard des faibles potentialités d'accueil du site, l'Alyte accoucheur, seule espèce d'amphibiens connue sur la commune, est considéré comme absent de l'aire d'étude.

L'enjeu écologique lié au groupe des amphibiens est considéré comme **négligeable** sur l'aire d'étude.

4 Reptiles

4.1 Rappel des données bibliographiques

La bibliographie consultée ne mentionne la présence d'aucune espèce de reptiles sur la commune.

4.2 Espèces recensées sur l'aire d'étude

Aucune espèce de reptiles n'a été observée au cours des prospections terrain réalisées sur l'aire d'étude de la gare de Villeneuve-Saint-Georges.

4.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Plusieurs habitats présents sur l'aire d'étude de la gare de Villeneuve-Saint-Georges offrent des potentialités d'accueil à l'herpétofaune. Les zones dégagées et propageant de la chaleur sont idéales pour les reptiles et notamment le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) à la recherche de sources d'énergie. Les murs en pierres, les bordures de quai bétonnées et/ ou enherbées, ainsi que les berges artificielles de la Seine sont des habitats favorables au repos, à la recherche de nourriture ainsi qu'à la prise de chaleur. De plus, le linéaire de rails offre un corridor de déplacement privilégié pour les reptiles.

Figure 7. Illustrations d'habitats favorables aux reptiles sur l'aire d'étude (*de gauche à droite et de haut en bas*) : linéaire de rail qui constitue un corridor de déplacement pour les reptiles, mur en pierres, berge artificielle de la Seine et rails et bordures de quai bétonnées et/ou enherbées – ©Biotope

4.4 Espèces potentiellement présentes

Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) est une espèce potentiellement présente sur le site. Cette espèce est protégée au titre de l'article 2 de l'Arrêté du 19 novembre 2007 qui protège les individus et les habitats d'espèce. De plus, elle est inscrite à l'Annexe IV de la Directive « Habitat ». Toutefois, c'est une espèce commune en Ile-de-France et souvent retrouvée dans les contextes urbains et anthropiques.

Tableau 11. Espèces de reptiles considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée et enjeu écologique associé

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts règlementaires		Statuts de conservation		Effectifs et population observée sur l'aire d'étude	Enjeu écologique
	Directive « HFF »	PN	LR France (2016)	Rareté IdF (2016)		
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	An. IV	Art. 2	LC	C	Aucune observation mais considérée comme présente	**Faible**

Légende
Directive « HFF » : Directive européenne « Habitats, faune, flore »
PN : protection nationale
LR : liste rouge
IdF : Ile-de-France
LC : préoccupation mineure
C : commune

4.5 Synthèse de l'expertise des reptiles

Aucune espèce de reptiles n'a été observée lors des prospections réalisées sur le site. Au regard des habitats favorables à l'herpétofaune, le Lézard des murailles est potentiellement présent sur l'aire d'étude immédiate de la gare de Villeneuve-Saint-Georges. Cette espèce protégée est commune et répandue en France et en Ile-de-France.

L'enjeu écologique lié au groupe des reptiles est **faible** sur l'aire d'étude.

3 Résultats des investigations écologiques

Prédiagnostic de la gare de Villeneuve-Saint-Georges

Localisation des habitats favorables aux reptiles

Légende

Aires d'étude :

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée

- Habitats favorables aux reptiles

5 Oiseaux nicheurs

5.1 Rappel des données bibliographiques

Les bases de données naturalises recensent la présence de 55 espèces d'oiseaux considérées comme nicheuses sur la commune de Villeneuve-Saint-Georges. Parmi ces espèces, 39 sont protégées et 4 sont patrimoniales : le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), le Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*), le Serin cini (*Serinus serinus*) et le Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*).

Au regard des habitats présents sur l'aire d'étude, le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe et le Serin cini peuvent utiliser l'aire d'étude pour accomplir une partie de leur cycle biologique. Si la présence des deux premières espèces a été confirmée par les expertises de terrain, la troisième est également considérée comme présente au sein de l'aire d'étude au regard des milieux présents.

5.2 Espèces recensées sur l'aire d'étude

5.2.1 Richesse spécifique

Lors des prospections, 26 espèces d'oiseaux ont été contactées sur l'aire d'étude, dont 21 sont considérées comme nicheuses probables sur l'aire d'étude rapprochée. Les espèces recensées sont représentatives de trois cortèges :

- Le cortège des oiseaux des milieux arborés ;
- Le cortège des oiseaux des milieux aquatiques ;
- Le cortège des oiseaux des milieux urbains.

5.2.2 Espèces d'intérêt européen

Une espèce est inscrite sur l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » : la Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*). Plusieurs individus ont été observés en prospection alimentaire sur la Seine. Cette espèce n'est cependant pas considérée comme nicheuse sur les aires d'étude immédiate et rapprochée.

5.2.3 Espèces protégées

Parmi les 26 espèces recensées, 18 sont protégées à l'échelle nationale. La liste des espèces d'oiseaux protégées est présentée ci-dessous, les espèces considérées comme nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée sont figurées en gras.

- **Bergeronnette grise (*Motacilla alba*)**
- **Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*)**
- Cygne tuberculé (*Cygnus olor*)
- **Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*)**
- Goéland leucophée (*Larus michahellis*)
- Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*)
- **Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*)**
- **Martinet noir (*Apus apus*)**
- **Mésange à longue queue (*Aegithalos caudatus*)**
- **Mésange charbonnière (*Parus major*)**
- **Moineau domestique (*Passer domesticus*)**
- Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*)
- **Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*)**
- **Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*)**
- **Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*)**
- **Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*)**
- Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*)
- **Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*)**

5.2.4 Espèces rares / menacées

Quatre espèces observées au sein de l'aire d'étude sont considérées comme patrimoniales : le Verdier d'Europe, le Serin cini et le Chardonneret élégant qui présentent un statut de conservation défavorable au niveau national. Ces espèces présentent un faible enjeu au sein de l'aire d'étude notamment du fait de leur caractère non menacé à l'échelle régionale. En ce qui concerne la Sterne Pierregarin, considérée comme nicheuse vulnérable en Ile-de-France, celle-ci présente un faible enjeu au sein de l'aire d'étude dans la mesure où son identification tient à la présence de la Seine qu'elle utilise en activité de chasse.

Tableau 12. Liste des espèces patrimoniales d'oiseaux recensées sur l'aire d'étude ou considérées comme présentes et enjeu écologique associé

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statut de conservation (Liste rouge)			ZNIEFF IDF	Enjeu écologique régional	Observations sur l'aire d'étude	Enjeu écologique local
	PN	DO	Europe (2015)	France (2016)	IDF (2012)				
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	Art. 3	-	LC	VU	LC	-	Faible	1 individu observé	**Faible**
Serin cini *Serinus serinus*	Art. 3	-	LC	VU	LC	-	Faible	Mentionné par la bibliographie, nicheur probable sur l'aire d'étude rapprochée	**Faible**
Sterne pierregarin *Sterna hirundo*	Art. 3	An. I	LC	LC	VU	DZ	Moyen	2 individus observés en prospection alimentaire sur la Seine, non nicheur sur l'aire d'étude rapprochée	**Faible**
Verdier d'Europe *Carduelis chloris*	Art. 3	-	LC	VU	LC	-	Faible	3 individus observés	**Faible**

Légende *:*
PN : Protection nationale – Art. 3 : Article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
DO : Directive européenne « Oiseaux » – An. I : Annexe I
Listes rouges – LC : préoccupation mineure ; VU : vulnérable
ZNIEFF IDF – DZ : espèce déterminante de ZNIEFF en Ile-de-France

5.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

La zone de friche au nord de l'aire d'étude est un site favorable au nourrissage des espèces insectivores. De même, les haies entre la Seine et la gare, ainsi que le linéaire d'arbres au milieu du parking offrent des potentialités d'accueil aux oiseaux en période de reproduction. Enfin, le secteur arboré avec des pelouses au nord du parking est un habitat intéressant pour les oiseaux à la fois pour la recherche de nourriture et la nidification.

Figure 8. Illustrations d'habitats favorables aux oiseaux sur l'aire d'étude : linéaires d'arbres bordants la Seine (*à gauche*) et allées de la gare (*à droite*) – ©Biotope

Figure 9. Illustrations d'habitats favorables aux oiseaux sur l'aire d'étude : zone de friche au nord favorable à l'alimentation (*à gauche*) et pelouses et zone arborée au nord du parking favorables à l'alimentation et la reproduction (*à droite*) – ©Biotope

5.4 Espèces potentiellement présentes

Au regard des espèces patrimoniales présentes à l'échelle de la commune et des habitats présents, le Serin cini (*Serinus serinus*) pourrait fréquenter l'aire d'étude au niveau des zones arbustives de friches, ainsi que des linéaires arborés. Cette espèce protégée et vulnérable en France est non menacée en Ile-de-France. Elle est considérée comme présente.

5.5 Synthèse de l'expertise des oiseaux

En considérant le Serin cini mentionné par la bibliographie comme présent sur l'aire d'étude, ce sont 27 espèces d'oiseaux qui sont présentes sur l'aire d'étude rapprochée. Parmi celles-ci, 19 sont protégées et 4 sont patrimoniales : le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe, le Serin cini et la Sterne Pierregarin. Parmi ces espèces patrimoniales, seule la Sterne pierregarin n'est pas nicheuse sur l'aire d'étude : elle utilise la Seine pour s'alimenter. Les autres espèces remarquables ne sont pas menacées en Ile-de-France.

L'enjeu écologique lié au groupe des oiseaux en période de nidification est considéré comme **faible** sur l'aire d'étude de la gare de Villeneuve-Saint-Georges.

3 Résultats des investigations écologiques

6 Mammifères terrestres

6.1 Rappel des données bibliographiques

Aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été mentionnée par la bibliographie que la commune de Villeneuve-Saint-Georges.

6.2 Espèces recensées sur l'aire d'étude

Aucune espèce de mammifères n'a été directement observée sur l'aire d'étude rapprochée lors des prospections. Seules des empreintes de Chevreuil européen (*Capreolus capreolus*) ont été observées en bordure de berges au nord du parking de la gare. Cette espèce n'est ni patrimoniale ni protégée.

Figure 10. Illustration des empreintes de Chevreuil européen observées sur l'aire d'étude – ©Biotope

6.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Les habitats très minéraux présents sur l'aire d'étude ne sont globalement pas favorables aux mammifères. La friche arbustive au nord de l'aire d'étude pourrait abriter certaines espèces d'espèces communes et non protégées : micro-mammifères (musaraignes, taupes…), lièvres, lapins…

6.4 Espèces potentiellement présentes

Au regard des habitats présents et des données bibliographiques, aucune espèce patrimoniale ou protégée de mammifères ne fréquente le site.

6.5 Synthèse de l'expertise des mammifères terrestres

Aucune espèce patrimoniale ou protégée de mammifères n'a été recensée sur l'aire d'étude ou n'est mentionnée dans la bibliographie. Les habitats présents ne sont pas favorables à ce groupe.

L'enjeu écologique lié au groupe des mammifères est considéré comme **négligeable** sur la gare de Villeneuve-Saint-Georges.

7 Chauves-souris

7.1 Rappel des données bibliographiques

La bibliographie consultée ne mentionne la présence d'aucune espèce de chauves-souris sur la commune.

7.2 Espèces recensées sur l'aire d'étude

Aucun inventaire spécifique aux chauves-souris n'a été réalisé dans le cadre de ce pré-diagnostic. De fait, aucune espèce n'a été observée sur l'aire d'étude.

7.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Les prospections de terrain relatives à la faune ont toutefois consisté en la recherche de gîtes potentiellement favorables aux chauves-souris. Ainsi, **aucun élément de l'aire d'étude immédiate ne semble être favorable au gîte des chiroptères.** Aucun arbre à cavité ou bâtiment fissuré potentiellement favorable à ce groupe n'a été observé sur l'aire d'étude.

Néanmoins, les bordures de la Seine, le fleuve en lui-même ainsi que les allées d'arbres peuvent représenter un habitat de chasse et de transit pour certaines espèces de chiroptères anthropophiles et communes, comme la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ou la Pipistrelle de Kuhl (*P. kuhlii*).

7.4 Espèces potentiellement présentes

Certaines chauves-souris appartiennent aux milieux urbains et anthropiques car elles utilisent des gîtes généralement associés à des bâtiments et autres constructions urbaines. C'est notamment le cas de la Pipistrelle commune et de la Pipistrelle de Kuhl. Cependant, les bâtiments localisés au sein de l'aire d'étude rapprochée ne semblent pas adaptés pour ce groupe d'espèce. Le site d'étude n'est pas favorable aux chauves-souris.

Par ailleurs, les potentialités de gîte arboricole sont faibles au sein de l'aire d'étude immédiate, seuls 4 arbres présentent des cavités.

7.5 Synthèse de l'expertise des chauves-souris

Aucun inventaire nocturne spécifique aux chauves-souris n'a été réalisé dans le cadre de cette étude. Seules les potentialités de gîtes ont été étudiées. Ainsi, le repérage de terrain a mis en évidence l'absence de milieu favorable au gîte des chauve-souris. Toutefois, les abords de Seine et les secteurs ouverts à proximité des éléments arborés peuvent constituer des zones de chasse ou de transit potentielles pour les chiroptères.

En l'état des données collectées, l'enjeu écologique relatif aux chiroptères semble **faible** sur l'aire d'étude.

3 Résultats des investigations écologiques

Prédiagnostic de la gare de Villeneuve-Saint-Georges

Habitats favorables aux chiroptères

Légende

Aires d'étude :
- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée

Habitats d'espèces :
- Zone de nourrissage pour les chiroptères
- Arbres à cavités

8 Fonctionnalités écologiques locales

L'aire d'étude est localisée dans un contexte urbain à dominance minérale. À ce titre, aucun élément ne constitue de réservoir de biodiversité. Toutefois, la présence à proximité directe de la Seine et de ses berges permet le transit de nombreuses espèces : les oiseaux et les chiroptères utilisent le corridor de la Seine pour se déplacer et se nourrir, les reptiles et les insectes peuvent se servir des berges pour le transit, *etc*. Les arbres sont quant à eux favorables à la halte d'espèces dans leur déplacement, voire à la reproduction de certaines espèces d'oiseaux qui ne seraient pas dérangées par le contexte ferroviaire.

4

Etat phytosanitaire des arbres

1 Description des arbres

1.1 Composition botanique et historique du houppier

La majorité des arbres présents dans l'aire d'étude rapprochée est constituée par du Marronnier commun (*Aesculus hippocastanum*). Les individus sont présentés en alignement et taillés en rideau. De même que le Tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos*) qui remplace le Marronnier commun à raison de 3-4 individus dans l'alignement d'arbres, le Marronnier commun supporte bien la taille en rideau. Toutefois, il faut noter que la taille en rideau n'est pas naturelle et n'est pas favorable au développement des arbres.

Le Marronnier commun étant une essence à croissance rapide, l'âge de la formation boisée a été évalué à environ 50 ans. L'ensemble des arbres présents ont approximativement le même âge et la même taille.

1.2 Analyse de l'état phytosanitaire

La plupart des arbres situés vers la gare sont en bon état sanitaire. En revanche, ceux localisés au nord de l'aire d'étude sont en moins bon état. Deux arbres morts ont été recensés, et quelques-uns ont été coupés. Plusieurs individus montrent des cavités nécrosées et des plaies de taille. Certains des arbres ont des branches charpentières élaguées, d'autres ont des excroissances au collet, signe de traumatisme à un certain moment de leur croissance. D'autre part, les pieds des arbres ont peu d'espace et l'environnement est très minéral. Leur développement est donc limité. Les coupes traumatiques sont marquées par une prolifération du feuillage traduisant le traumatisme.

Figure 11. Illustrations de cavités nécrosées sur deux sujets présents sur l'aire d'étude – ©Biotope

Les marronniers autour de la gare semblent peu souffrir d'attaques de la Mineuse du marronnier (*Cameraria ohridella*), papillon qui sévit depuis près de 20 ans en France. En revanche, ceux présents dans le secteur sud, peut-être plus affaiblis, sont attaqués par ce lépidoptère : de nombreux adultes ont été observés volant aux alentours, en plus des traces des larves. Il est à noter que la Mineuse du marronnier ne tue pas l'arbre mais l'affaiblit considérablement en l'empêchant de terminer son cycle saisonnier : les feuilles sont en effet marron et tombent souvent dès le milieu ou la fin de l'été, obligeant l'arbre à refaire des feuilles en fin d'été, ce qui constitue une dépense d'énergie non négligeable.

4 Etat phytosanitaire des arbres

Figure 12. Illustrations d'un individu touché par la Mineuse du marronnier (à gauche) et d'un sujet mort (à droite) – ©Biotope

Les arbres examinés ne présentent pas d'atteinte grave et ont un état phytosanitaire considéré comme bon. Toutefois, certains individus présentant des anomalies ont un état phytosanitaire jugé moyen, bien qu'ils ne présentent pas de réel danger pour le public actuellement. Ces arbres identifiés comme porteurs de stress sont à terme potentiellement menacés si leur état se dégrade : une surveillance régulière doit être mise en place. Ils sont localisés sur la carte ci-après.

4 Etat phytosanitaire des arbres

© SNCF Réseau - Tous droits réservés - Sources : ©SNCF Réseau (2018) - Cartographie : Biotope, 2019-01-02T17:31:50

Prédiagnostic de la gare de Villeneuve-Saint-Georges

Localisation des arbres présentant des anomalies

Légende

Aires d'étude :
- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée

Etat phytosanitaire des arbres à anomalies :
- Moyen
- Mort
- Arbres à cavités

5

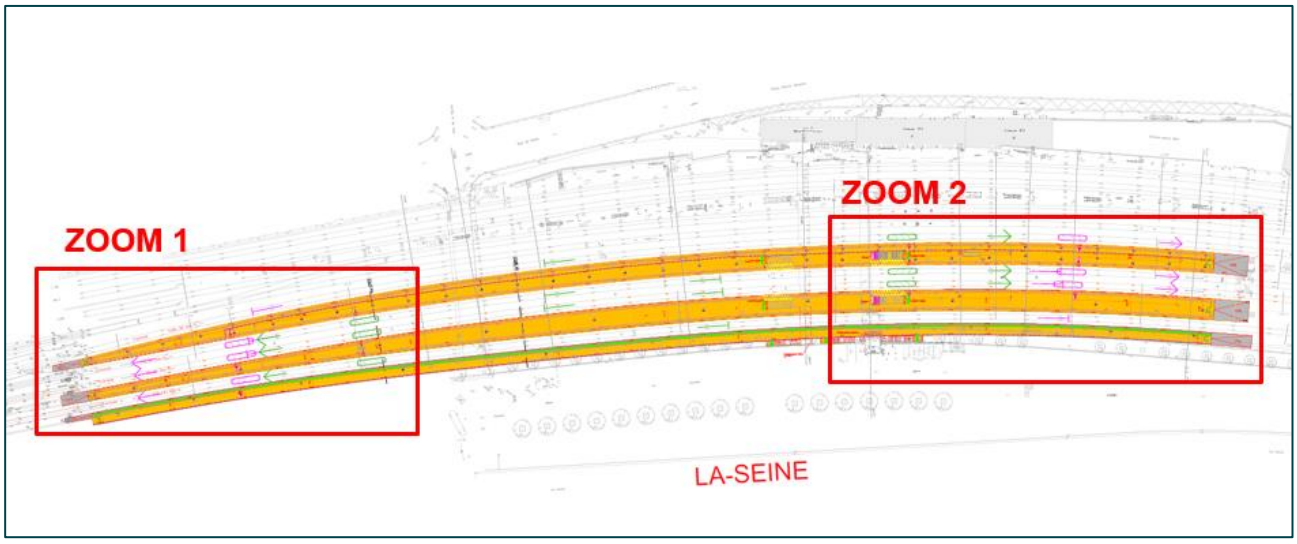
Evaluation des impacts du projet et propositions de mesures

1 Présentation succincte des aménagements

SNCF Réseau souhaite moderniser la gare de Villeneuve St-Georges : dans le cadre du Schéma Directeur d'Accessibilité, l'ensemble du site doit être adapté à l'arrivée du nouveau matériel de la ligne D en 2021.

Pour cela, des travaux sont prévus et concernent le rehaussement des quais 3 et 4 à 92 cm et de l'adaptation des escaliers fixes. D'autres aménagements à l'étude portent sur la création d'un cinquième quai impliquant des abattages d'arbres, la création d'un abri filant, l'extension du passage souterrain Nord, la création de deux trémies vers les passages souterrains Nord et Sud, la connexion des passages souterrains Nord et Sud sous le quai 5 et la pose de clôture côté Seine. Les figures présentées ci-après présentent le plan projet imaginé par SCNF Réseau.

Les installations de chantier sont prévues sur le parking à l'ouest de la gare, à proximité des berges de la Seine. Les travaux sont programmés début 2020, sur une durée de 15 mois. Les travaux seront réalisés de nuit et lors de week-ends.



5 Evaluation des impacts du projet et propositions de mesures

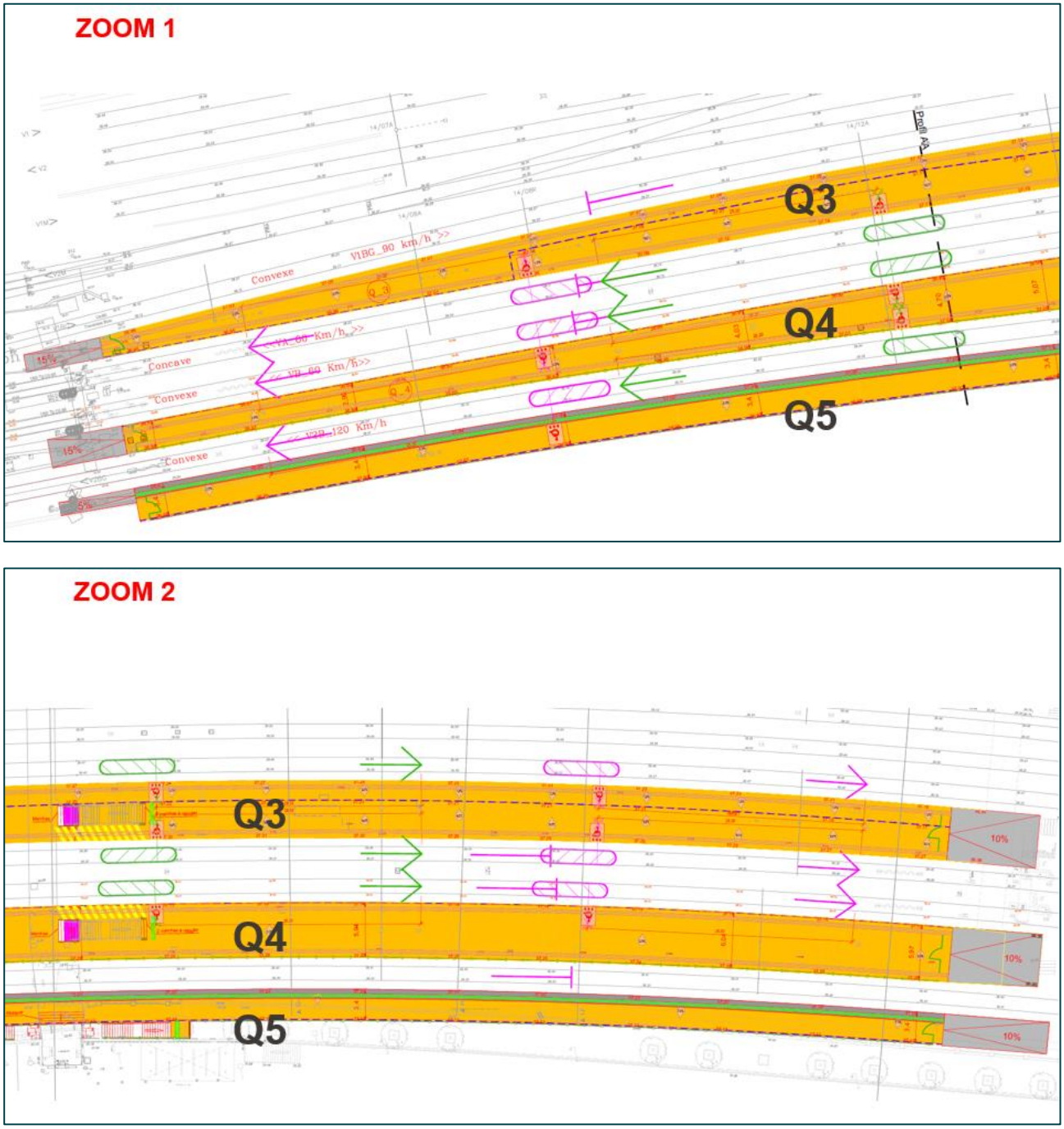


Figure 13. Plans projet du réaménagement de la gare de Villeneuve-Saint-Georges – ©SNCF Réseau

2 Analyse des effets du projet et mesures associées

2.1 Effets du projet

2.1.1 Effets prévisibles du projet

En l'état actuel des connaissances sur la faune et la flore locale et de la définition du projet, un certain nombre d'effets prévisibles peuvent être identifiés.

Tableau 13 : Effets prévisibles du projet sur les milieux naturels, la faune et la flore

Type d'effets	Habitats et groupes biologiques concernés
Effet par destruction/dégradation des milieux en phase travaux *Effet direct, permanent, à court terme* Il s'agit d'un effet : • par destruction/dégradation des habitats naturels et de la flore associée ; • par propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes ; • par destruction/dégradation des habitats naturels, de la faune associée et des habitats d'espèces de faune associés (zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit) ; • par fragmentation des habitats d'espèces (effet sur la fonctionnalité écologique de l'aire d'étude).	Flore et habitats naturels Faune : tous groupes
Effet par destruction d'individus en phase travaux *Effet direct, permanent (durée des travaux), à court terme*	Flore Faune : tous groupes
Effet par dérangement en phase travaux (bruit, poussière, lumière) *Effet direct, temporaire (durée des travaux), à court terme*	Faune vertébrée essentiellement (amphibiens, reptiles, avifaune, mammifères)

2.1.2 Description des effets du projet en phase travaux

Effet par destruction/dégradation des milieux

L'emprise des travaux est évaluée à 1,3 ha environ. Elle couvre un linéaire de la même longueur que les quais déjà construits auquel s'ajoutent les zones de stockage des matériaux et du matériel et la base-vie qui seront installées sur une surface d'environ un tiers du parking.

Parmi les habitats impactés, la majorité correspond à des habitats anthropiques et minéralisés (70%), représentés essentiellement par les voies ferrées, les quais, le parking et le bâtiment de la gare. Les principaux impacts porteront sur l'abattage de 7 arbres présents dans l'alignement d'arbres pour la construction de la rampe.

L'effet par destruction de ces habitats (effet direct, permanent, à court terme) est jugé **faible**.

5 Evaluation des impacts du projet et propositions de mesures

Effet par destruction d'espèces végétales patrimoniales

Les deux espèces végétales patrimoniales recensées sur l'aire d'étude présentent un enjeu de conservation faible (Gaillet de Paris et Guimauve officinale). Le Gaillet de Paris, classé vulnérable sur la liste rouge en Ile-de-France, est très répandu sur l'aire d'étude immédiate. La Guimauve officinale est plus localement localisée, au niveau de la partie nord du quai, dans la roselière.

L'effet par destruction d'espèces végétales patrimoniales (effet direct, permanent, à court terme) est considéré comme **faible** car les emprises chantier évitent la grande majorité de ces stations.

Effet par propagation d'espèces végétales invasives

Les prospections de terrain ont mis en évidence la présence de 8 espèces exotiques envahissantes sur l'aire d'étude rapprochée. Toutefois, seules quelques stations de Séneçon du Cap et de Buddléia de David sont susceptibles d'être impactées par les travaux, à la faveur de la dynamique de ces espèces.

L'effet par propagation d'espèces végétales invasives (effet indirect, permanent, à court terme) est considéré comme **moyen** si aucune précaution n'est prise.

Effet par dégradation/destruction des habitats d'espèces et de la faune associée

1) Groupes des amphibiens et des mammifères terrestres

Concernant les groupes des amphibiens et des mammifères terrestres, aucune espèce d'intérêt n'a été recensée et aucun milieu n'est favorable à la présence d'espèces protégées ou patrimoniales appartenant à ces différents groupes.

L'effet par destruction d'individus appartenant aux groupes des amphibiens et des mammifères terrestres, et de leurs habitats (effet direct, permanent, à court terme) est considéré comme **négligeable**.

2) Groupe des insectes

Les prospections n'ont pas permis de mettre en avant la présence d'espèce d'insectes protégée ou patrimoniale. Toutefois, des habitats recensés sur l'aire d'étude rapprochée (mais en dehors de l'aire d'étude immédiate) comme les friches prairiales sont favorables aux orthoptères, parmi lesquels des espèces potentiellement présentes sont protégées.

L'effet par destruction d'individus appartenant aux groupes des insectes et de leurs habitats (effet direct, permanent, à court terme) est considéré comme **faible**, d'autant que les friches prairiales ne seront concernées par aucun aménagement.

3) Groupe des reptiles

Les prospections ont permis de mettre en avant l'absence de reptiles sur l'aire d'étude. Toutefois, le Lézard des murailles, espèce commune et ubiquiste, est considérée comme présente. Cette espèce s'adapte facilement au contexte ferroviaire et urbain. De nombreux milieux de reports existent à proximité et les milieux favorables à l'espèce impactés lors des travaux seront récréés.

L'effet par destruction d'individus appartenant aux groupes des reptiles et de leurs habitats (effet direct, permanent, à court terme) est considéré comme **faible** si aucune précaution n'est prise.

4) Groupe des oiseaux

Pour ce qui est du groupe des oiseaux, les expertises de terrain ont mis en évidence la présence de 19 espèces protégées parmi lesquelles 3 sont nicheuses et patrimoniales (Chardonneret élégant, Serin cini et Verdier d'Europe). Ces espèces sont communes et non menacées sur l'aire d'étude, elles présentent un enjeu écologique faible.

Bien que le projet prévoie l'abattage de quelques arbres, l'aire d'étude étant située à proximité du parc de Beauregard et de jardins partagés, de nombreux milieux de report permettront aux espèces de réaliser leur cycle de vie à proximité de la gare.

L'effet de dégradation/destruction d'habitats d'espèces d'oiseaux (effet direct, permanent, à court terme) est donc considéré comme **faible** si aucune précaution n'est prise.

En ce qui concerne la destruction d'individus, la période de nidification s'avère être une période critique pour les œufs et les nichées car ils sont particulièrement exposés. Les travaux d'abattage prévus au sein de l'emprise chantier risquent de détruire des nichées, même si les espèces potentiellement concernées sont relativement communes en Ile-de-France.

L'effet de destruction d'individus d'oiseaux en phase travaux (effet direct, permanent, à court terme) est donc considéré comme **moyen** si aucune précaution n'est prise.

5) Groupe des chiroptères

Aucun gîte de chauve-souris n'a été recensé sur l'aire d'étude. Ce groupe utilise le site comme zone de transit et territoire de chasse. De plus, le talus de voie ferrée et les boisements associés peuvent constituer un corridor pour les chauves-souris sur l'aire d'étude.

L'effet de dégradation/destruction d'habitats d'espèces de chiroptères (effet direct, permanent, à court terme) est donc considéré comme **faible**.

Par ailleurs, les potentialités de gîte arboricole sont faibles au sein de l'aire d'étude rapprochée, seuls 4 arbres présentent des cavités. Aucun d'entre eux n'est concerné par l'emprise travaux.

L'effet de destruction d'individus de chiroptères en phase travaux (effet direct, permanent, à court terme) est donc considéré comme **faible** si aucune précaution n'est prise.

Effet par dérangement de la faune

Au regard du contexte local déjà marqué par une circulation ferroviaire et routière quotidienne et par un contexte urbain global, les dérangements pour la faune sont déjà existants. Les travaux d'aménagement accentueront les impacts sonores et liés à la fréquentation humaine mais de manière non significative par rapport à la situation actuelle.

Néanmoins, une grande partie des travaux aura lieu la nuit. Le bruit ainsi que la lumière risquent de perturber certaines espèces nocturnes comme les chiroptères, les insectes et les mammifères, de manière temporaire.

L'effet sur la faune (tous groupes confondus) par dérangement en phase travaux (effet direct, temporaire, à court terme) est être considéré comme **faible** pour la faune diurne, et **moyen** pour la faune nocturne.

2.1.3 Description des effets du projet en phase d'exploitation

Effet par réduction de la fonctionnalité des continuités écologiques

De manière globale, les voies ferrées constituent un élément fragmentant pour les continuités écologiques. Toutefois, l'aménagement de la gare de Villeneuve-Saint-Georges n'augmentera pas le caractère fragmentant des voies ferrées qui constituent d'ores-et-déjà un passage difficile pour les espèces.

L'effet du projet par réduction de la fonctionnalité des continuités écologiques (effet indirect, permanent, à long terme) est donc jugé **négligeable**.

Effet par dérangement

L'aménagement de la gare ne sera pas à l'origine d'une augmentation du trafic ferroviaire. Le dérangement, d'ores-et-déjà existant par les circulations ferroviaires quotidiennes, ne sera donc pas augmenté.

L'effet du projet par dérangement de la faune en phase d'exploitation (effet indirect, permanent, à long terme) est donc jugé **négligeable**.

Effet par pollution lumineuse

L'aménagement de la gare modifiera de manière négligeable la quantité de lumière puisque la gare et les quais sont d'ores et déjà éclairés. Sur les voies, seuls les phares des locomotives constituent un facteur de pollution lumineuse. Le projet n'induira donc pas de modification significative des effets par pollution lumineuse.

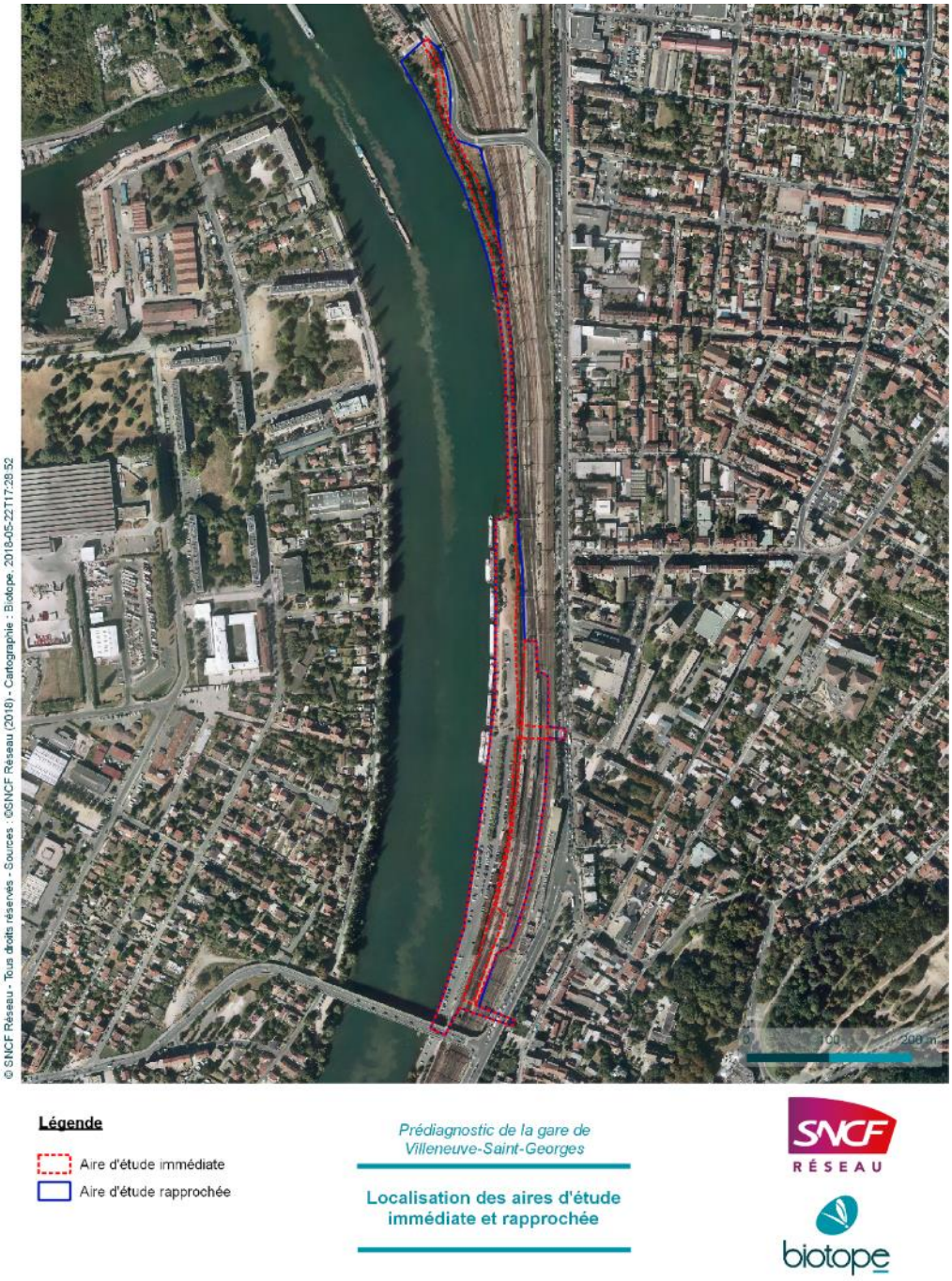
L'effet par pollution lumineuse en phase d'exploitation (effet direct, temporaire, à long terme) est donc considéré comme **négligeable**.

2.2 Préconisations en faveur de l'environnement

Sont présentées ci-après les mesures d'évitement et de réduction susceptibles d'être mises en place par SNCF Réseau afin de limiter l'impact du projet sur la faune et la flore.

2.2.1 Éviter la partie Nord avec la ripisylve

Dans une première conception du projet, SNCF Réseau avait pensé réaliser une voie d'accès le long des voies, au nord du parking. Toutefois, après évaluation des enjeux, cette zone sera évitée, limitant ainsi l'abattage de nombreux arbres. La carte ci-après présente l'aire d'étude immédiate telle que pensée initialement par le maitre d'ouvrage.



2.2.2 Éviter la roselière et les stations de Guimauve officinale

À l'extrémité nord du quai, la roselière ainsi que les stations de Guimauve officinale seront conservées. Bien qu'éloignée de la zone de travaux, un balisage est nécessaire lors des travaux pour éviter d'empiéter sur la zone d'intérêt.

Figure 14. Illustration de la localisation de la roselière (*surface orangée*) et des stations de Guimauve officinale (*étoiles bleues*) – ©Biotope

2.2.3 Éviter autant que possible les stations de Gaillet de Paris

Un maximum de stations de Gaillet de Paris sera évité. Dès lors que la destruction d'un pied peut être évitée, la station sera balisée et aucun travaux n'aura lieu dans la zone. Dans le cas où la station ne peut pas être évitée, il s'agira de récolter les graines à maturité de cette espèce annuelle sur les plans présents sur le site et de les réimplanter en fin d'été dans des milieux favorables comme des pavés ou des murs avec des interstices minéraux secs. Cette espèce aime les voies ferrées et les bords de trottoir, sa conservation ne sera donc pas problématique dans le contexte présent.

2.2.4 Limiter au maximum le nombre d'arbres abattus

Le nombre d'arbres abattus dans le cadre du projet a été réduit à son minimum. Seuls ceux étant dans l'emprise directe des futurs aménagements seront touchés, soit environ 7 arbres présents sur le parking actuel. Les arbres conservés seront marqués avant le début des travaux afin de les préserver.

2.2.5 Adapter la période de travaux aux sensibilités de la faune

Réalisés en période de reproduction des espèces faunistiques, les travaux peuvent avoir des effets négatifs sur l'accomplissement de celle-ci (destruction d'individus, perturbation des jeunes, destruction des nids…). Pour éviter ces effets, les travaux seront réalisés en dehors de cette période, notamment pour les oiseaux et les insectes, groupes pour lesquels les travaux de déboisement ou de terrassement sont les plus impactant.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Abattage ou élagage des arbres												
Terrassement de la friche prairiale												

Légende :

Période peu sensible à la réalisation des travaux

Période très sensible à la réalisation des travaux

2.2.6 Limiter l'emprise du chantier

Les emprises chantier seront limitées au strict nécessaire pour ne pas engendrer une consommation excessive de l'espace et par conséquent une augmentation de la destruction ou dégradation des milieux. Des mesures de précaution seront mises en œuvre pour éviter l'extension du chantier : il s'agira de matérialiser les frontières de l'emprise chantier à l'aide d'un système simple de type clôtures temporaires (type filet orange en polypropylène extrudé) durant la durée des travaux. Le balisage mis en place devra nécessairement être respecté par les entreprises en charge des travaux.

2.2.7 Éviter la prolifération d'espèces exotiques envahissantes

La présence d'espèces exotiques envahissantes sur l'aire d'étude engendre plusieurs problématiques en phase chantier. En effet, le remaniement des sols, le piétinement, la mise à nu des sols, *etc*. favorisent le développement de ces espèces.

Les stations d'espèces exotiques envahissantes dont les travaux sont susceptibles de favoriser la dynamique devront être isolées et traiter avant le début des travaux pour éviter leur dissémination.

Avant la mise en œuvre des mesures curatives, le matériel (gants, bottes…) et les engins utilisés devront être systématiquement nettoyés après intervention pour éviter toute propagation des espèces envahissantes. Les produits phytosanitaires seront à proscrire. Ils peuvent en effet se révéler inefficaces face à la résistance des espèces envahissantes et peuvent impacter les espèces indigènes et dégrader la qualité de l'eau.

Afin d'éviter la propagation d'espèces invasives sur l'ensemble du projet, la terre prélevée localement sera réutilisée sur site. Cela permet de bénéficier de la banque de graine locale présente dans le sol et d'éviter l'apport et la dissémination de semences d'espèces exotiques envahissantes. A l'inverse, l'import de terre provenant de l'extérieur du chantier est à éviter.

Dans les cas où l'espèce doit être éradiquée, la méthode utilisée est fonction de l'espèce considérée. Sur l'aire d'étude immédiate, deux espèces sont recensées :

- Le Buddléia de David, avec 2 pieds recensés sur l'aire d'étude immédiate et une dynamique moyenne ⇨ Arrachage des jeunes plants dans les premiers stades de l'invasion ou dessouchage des adultes puis broyage des résidus, avant la maturité des graines afin d'éviter leur dissémination
- Le Séneçon du Cap, avec 3 pieds recensés sur l'aire d'étude immédiate et une dynamique forte ⇨ Arrachage manuel de l'ensemble de la plante (racines comprises) avant la floraison, à renouveler tous les deux mois

Dans le cas où la lutte contre certaines espèces envahissantes suppose l'évacuation de parties de la plante, celles-ci seront stockées dans un lieu où leur destruction totale ne permettra pas l'apparition de nouveaux foyers de colonisation.

Les déchets de coupe comportant des fleurs, des graines ou des racines doivent être éliminés sur un site ou dans des boxes de compostage, dans une usine de cofermentation avec phase d'hygiénisation ou par fermentation thermophile. **La mobilisation d'un écologue en phase travaux permettra de suivre de façon adaptée la prise en compte des espèces végétales envahissantes**.

2.2.8 Limiter les risques des pollutions chroniques ou accidentelles en phase travaux

Différentes dispositions permettent de limiter le risque de pollutions chroniques ou accidentelles en phase travaux :

1) Choix des produits utilisés lors du chantier et contrôle des polluants

Les produits les moins toxiques seront recherchés. Les déchets feront par ailleurs l'objet d'un suivi de leur élimination permettant :

- d'identifier les filières de traitement, de recyclage et d'élimination les plus adaptées ;
- de quantifier les déchets issus du chantier ;
- d'assurer la traçabilité de ces déchets.

2) Dispositifs relatifs aux traitements des eaux

- Les eaux usées de la base-vie sont traitées dans une fosse étanche régulièrement vidangée ;
- Les eaux de lavage des engins sont traitées (décantées et déshuilées) avant d'être rejetées.

3) Dispositifs relatifs aux engins et leur gestion

- Les véhicules et engins de chantier doivent justifier d'un contrôle technique récent ;
- Ils doivent tous être équipés de kits de dépollution en cas de fuite de carburant, huile ou autre matériau ;
- Le nettoyage et l'entretien des engins de chantier se feront systématiquement hors du site du chantier, dans des structures adaptées ;
- Les aires de parking des engins seront également imperméables ;
- Le stockage des huiles et carburants est réalisé à la base-vie, le confinement et la maintenance du matériel se feront uniquement sur des emplacements aménagés à cet effet, loin de tout secteur écologiquement sensible ;
- La maintenance des engins se fait dans des structures adaptées hors site ou éventuellement sur la base-vie ;
- Les accès au chantier et aux zones de stockage sont interdits au public.

4) Gestion des déchets

- La gestion des déchets sera prise en compte dans le cadre d'un Schéma d'Organisation et de Suivi Gestion des Déchets (SOSED). Ce document permettra de préciser les engagements pris quant à une gestion des déchets de chantier. Il précisera entre autres les conditions de gestion des déchets de chantier sur la zone de travaux, les modes de transport, le lieu d'évacuation et les méthodes de suivi.
- Une collecte sélective des déchets, avec poubelles et conteneurs, sera mise en place.

Figure 15. Tri sélectif des déchets de chantier

2.2.9 Mettre en place un plan lumière adapté

La pollution lumineuse provoquée par l'éclairage nocturne a des effets néfastes sur la faune et notamment sur l'avifaune et les chiroptères : mortalité des oiseaux migrateurs par collision avec les édifices importants éclairés, impacts sur les axes de migration, attrait des insectes et donc des chiroptères, *etc*. L'objectif de cette mesure est donc de limiter au maximum l'éclairage nocturne, en phases chantier et d'exploitation.

En phase chantier, il s'agira au préalable d'évaluer la possibilité de minimiser le travail de nuit, notamment pendant les périodes les plus sensibles (période de reproduction entre avril et juillet, et période de migration postnuptiale entre septembre et octobre).

Toutefois, SNCF Réseau souhaite en majorité réaliser les travaux de nuit afin de conserver la circulation des trains et l'accès à la gare le jour. En adéquation avec la sécurité des ouvriers, des mesures seront alors prises dans le plan lumière, avec comme principes généraux :

- Éviter toute diffusion de lumière vers le ciel : munir toutes les sources lumineuses de systèmes renvoyant la lumière vers le bas, comme des réflecteurs qui permettent un éclairage directionnel (angle de 70°) orienté vers le sol par exemple ;
- Utiliser la bonne quantité de lumière : ajuster la puissance des lampes et donc la valeur de l'éclairement en fonction des réels besoins, dans le temps et dans l'espace. Précisons toutefois que les niveaux d'éclairage seront basés sur le minimum de la réglementation en termes de sécurité des personnes (Code du Travail) ;
- Préférer une émission dans le jaune. Dans le cas d'utilisation de LED, il convient de s'assurer auprès du fabriquant que les émissions dans l'ultraviolet sont limitées pour le respect de la faune nocturne. Les LEDs ambrées seront donc privilégiées. Lorsqu'il est nécessaire d'avoir un éclairage d'une couleur blanche pour des raisons visuelles, une combinaison de LEDs blanches et ambrées pourra être choisie avec un système d'extinction des LED blanche à partir de 23h.

En phase d'exploitation, les mêmes principes devront être respectés pour limiter la pollution lumineuse : choix des lampes, orientations du faisceau lumineux vers le sol, ajustement de la puissance lumineuse selon les besoins, système de contrôle des sources lumineuses, adaptation aux usages, pas d'éclairage direct de la végétation, *etc*.

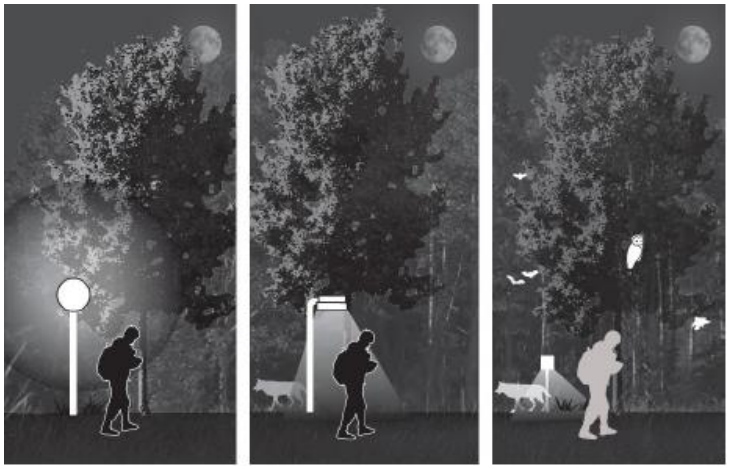


Figure 16. Plus la lumière est focalisée sur sa cible, moins elle affectera les espèces – ©Longcore, 2016

2.2.10 Réaménager l'emprise du chantier à l'issue des travaux

À l'issue de la phase travaux globaux sur la gare et en lien avec la commune, un réaménagement sera mis en œuvre afin de réduire les impacts par perte d'habitats. Pour cela, l'ensemble des secteurs impactés en phase chantier et non concernés par les emprises définitives du projet sera réaménagé avec l'utilisation d'espèces végétales d'origine locales.

Les espaces publics seront végétalisés en plein terre, permettant d'assurer la continuité écologique. Les surfaces piétonnes seront recouvertes de matériaux perméables tels que les pavés en béton ou en pierre naturelle disjoints, les surfaces de graviers-gazon, *etc*. Cela offrira des surfaces irrégulières permettant à l'eau de séjourner temporairement et de favoriser l'installation de certaines plantes et animaux.

Figure 17. Exemple de revêtements perméables favorables à l'installation de végétations - ©Biotope

Dans le cadre du projet, l'aire d'étude sera essentiellement réaménagée par des espaces verts qui devront concernés les trois strates végétales : herbacée, arbustive et arborée. De manière générale lors du choix des espèces végétales, les espèces exotiques envahissantes sont prohibées et les espèces indigènes sont préférées. Celles-ci seront diversifiées et adaptées au contexte écologique, avec la possibilité d'utiliser en mélange des espèces horticoles.

Des hétérogénéités spatiales seront créées lors de la plantation, que ce soit en largeur et hauteur. Pour cela, des essences diversifiées seront plantées (au moins 5 essences) afin de travailler systématiquement sur les 3 strates de végétation (herbacée, arbustive, arborée).

Dans le cadre de l'aménagement final, les arbres les plus remarquables sont conservés et de nouveaux individus sont plantés pour améliorer la continuité écologique des milieux boisés. Les essences sont choisies de préférence à enracinement non traçant pour éviter la détérioration des trottoirs et relativement peu demandeuses en eau afin d'éviter un arrosage excessif.

Concernant les milieux herbacés, un mélange à dominance de graminées notamment fromental (85%), complété de légumineuses (10%) et de plantes vivaces à fleurs (5%) sera utilisé. Ces espaces herbacés seront gérés par fauche différentielle, une à deux fois par an de préférence en fin d'été. Un export des résidus de fauche sera privilégié. Si l'export s'avère impossible, les résidus de fauche pourront être utilisés comme mulch ou compost pour les massifs horticoles.

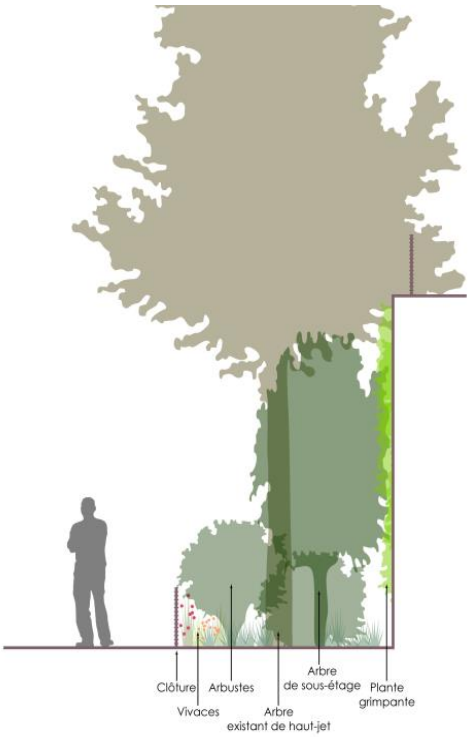


Figure 18. Plan de principe de la prise en compte des trois strates végétales – ©Biotope

2.2.11 Traiter les marronniers touchés par la Mineuse du marronnier

À l'issue de la phase travaux globaux sur la gare et en action avec la commune, une gestion des marronniers touchés par la Mineuse du marronnier sera mise en place. La lutte contre la Mineuse du marronnier n'est pas aisée : accroissement rapide des populations, grande disponibilité de la plante hôte, absence de parasites et de prédateurs spécifiques… Les essais de confusion sexuelle et de piégeage de masse réalisés jusqu'à présent à l'aide d'une phéromone de synthèse ne sont pas convaincants. La méthode la moins coûteuse pour diminuer les populations est le ramassage et l'élimination des feuilles. L'insecte hiverne dans les feuilles tombées au sol et ne peut survivre en dehors de son abri foliaire. Un ramassage minutieux des feuilles sous l'arbre, ainsi que dans les zones arbustives et buissons à proximité des marronniers, peut conduire à l'élimination de la Mineuse du marronnier sur le site pendant l'hiver et limiter les dégâts la saison suivante.

2.2.12 Favoriser l'installation de la faune

1) Nichoirs à oiseaux

Des nichoirs favorables à la nidification des oiseaux pourront être mis en place. Le diamètre du trou d'entrée détermine les espèces que le nichoir va accueillir, pour exemples : 26 mm pour la Mésange bleue, 32 mm pour la Mésange charbonnière… Les nichoirs seront orientés de préférence entre le sud-est et le sud-ouest (à l'abri des intempéries), et l'ouverture orientée légèrement vers le bas pour ne pas que la pluie y pénètre. Ils seront installés à au moins 2,5 mètres du sol, à l'abri des prédateurs. Ces nichoirs seront régulièrement entretenus, chaque année au mois d'octobre. Compter environ 30€ par structure installée.

2) Abris à insectes et conservation du bois morts

Des structures variées d'abris à insectes permettent d'illustrer l'attention portée à la biodiversité locale auprès du public. Pour la construction de l'abris, l'utilisation de bois éco-certifiés (labels PEFC et FSC) et non traités est primordiale.

Figure 19. Exemples d'abris à insectes – ©Biotope

Par ailleurs, du bois mort pourra être laissé au sol dans le but d'accueillir une faune spécifique dont des insectes saproxyliques, base de l'alimentation de nombreuses autres espèces (oiseaux, reptiles, chauves-souris…). Une communication auprès du public pourra être mise en place pour sensibiliser à ce type de gestion.

Figure 20. Exemples de bois morts laissés au sol ou sur pied – ©Biotope

3) Abris favorables aux reptiles

Les gabions et les murs en pierres sèches sont des structures favorables aux reptiles et notamment au Lézard des murailles, espèce ubiquiste retrouvée en milieux urbains. Ainsi, certains murs en pierres déjà présents sur la gare seront conservés et d'autres peuvent être créés. Il est important que ces murs présentent toutefois des ouvertures régulières au niveau du sol (minimum 25 x 25 cm) pour permettre le passage de la petite faune.

Figure 21. Exemples de gabions (*à gauche*) et de muret en pierre sèche (*à droite*)

2.2.13 Mettre en place une assistance environnementale par un écologue en phase travaux

Dans le but de suivre la bonne mise en place des mesures, et notamment celles concernant la gestion des espèces exotiques envahissantes ou le balisage des zones sensibles, un ingénieur écologue sera en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier. Il interviendra également dans le cadre d'une sensibilisation des entreprises travaux aux enjeux écologiques présents sur la gare de Villeneuve-Saint-Georges.

SNCF Réseau souhaite confier à l'écologue la gestion des 3 stations de Séneçon du Cap présentes dans l'emprise des travaux, nécessitant pas de matériel spécifique. L'entreprise choisie devra donc réaliser cette éradication en amont des travaux.

Il faut compter environ 700€/jour pour l'intervention d'un écologue de chantier. La fréquence d'intervention dépendra des enjeux liés au planning travaux : les suivis seront plus rapprochés lors de la phase préparatoire aux travaux (balisage, gestion des espèces exotiques envahissantes), puis réguliers (à raison d'environ 1 tous les 2 mois).

3 Impacts résiduels du projet

Les impacts résiduels ont été évalués en considérant que l'ensemble des mesures précitées soient mises en œuvre.

Tableau 14. Synthèse des impacts résiduels du projet

Élément considéré	Niveau d'enjeu écologique	Implication règlementaire	Impacts envisagés dans le cadre du projet	Niveau d'impact avant la mise en place de mesures	Mesures appliquées	Implication réglementaire résiduelle	Niveau d'impact résiduel du projet
Flore et habitats naturels							
Alignements d'arbres	Faible	Aucune	Impact par destruction/ dégradation des milieux	Faible	1, 4, 6, 7, 8, 10, 11	Aucune	**Faible**
Tous habitats	Faible	Aucune	Impact par destruction/ dégradation des milieux	Faible	1, 2, 6, 7, 8, 10	Aucune	**Négligeable**
Espèces végétales patrimoniales (2)	Faible	Aucune	Impact par destruction d'espèces végétales patrimoniales	Faible	1, 2, 3, 6, 7, 8, 10	Aucune	**Faible**
Espèces invasives (8)	Nul	Aucune	Impact par propagation d'espèces végétales invasives	Moyen	7, 10, 13	Aucune	**Faible**
Autres espèces végétales (94)	Faible	Aucune	Impact par destruction d'espèces végétales	Faible	6, 7, 8, 10	Aucune	**Négligeable**
Insectes							
Espèces non patrimoniales, non protégées (3)	Faible	Aucune	Impact par destruction/ dégradation des habitats d'espèce Impact par destruction/ perturbation d'individus	Faible	5, 6, 9, 10, 12	Aucune	**Négligeable**

5 Evaluation des impacts du projet et propositions de mesures

Élément considéré	Niveau d'enjeu écologique	Implication règlementaire	Impacts envisagés dans le cadre du projet	Niveau d'impact avant la mise en place de mesures	Mesures appliquées	Implication réglementaire résiduelle	Niveau d'impact résiduel du projet
Espèces potentielles d'orthoptères protégées et/ou patrimoniales	-	Potentielle si présence d'espèces protégées	Impact par destruction/ dégradation des habitats d'espèce	Faible	5, 6, 9, 10, 12	Aucune	**Faible**
			Impact par destruction/ perturbation d'individus				
Amphibiens							
Aucune espèce observée	Négligeable	Aucune	Impact par destruction/ dégradation des habitats d'espèce	Négligeable	-	Aucune	**Négligeable**
			Impact par destruction/ perturbation d'individus				
Reptiles							
Espèces protégées (1)	Faible	Si destruction d'individus ou d'habitats	Impact par destruction/ dégradation des habitats d'espèce	Faible	6, 10, 12	Aucune	**Faible**
			Impact par destruction/ perturbation d'individus				
Oiseaux							
Espèces patrimoniales et protégées (4)	Faible	Si destruction d'individus ou d'habitats	Impact par destruction/ dégradation des habitats d'espèce	Faible	4, 6, 10, 12	Aucune	**Faible**
			Impact par destruction/ perturbation d'individus	Moyen	5, 9		**Faible**
Espèces protégées (18)	Faible	Si destruction d'individus ou d'habitats	Impact par destruction/ dégradation des habitats d'espèce	Faible	4, 6, 10, 12	Aucune	**Faible**

5 Evaluation des impacts du projet et propositions de mesures

Élément considéré	Niveau d'enjeu écologique	Implication règlementaire	Impacts envisagés dans le cadre du projet	Niveau d'impact avant la mise en place de mesures	Mesures appliquées	Implication réglementaire résiduelle	Niveau d'impact résiduel du projet
			Impact par destruction/ perturbation d'individus	Moyen	5, 9		**Faible**
Autres espèces (10)	Faible	Aucune	Impact par destruction/ dégradation des habitats d'espèce	Faible	4, 6, 10, 12	Aucune	**Négligeable**
			Impact par destruction/ perturbation d'individus	Moyen	5, 9		
Mammifères terrestres							
Aucune espèce observée	Négligeable	Aucune	Impact par destruction/ dégradation des habitats d'espèce	Négligeable	-	Aucune	**Négligeable**
			Impact par destruction/ perturbation d'individus				
Chiroptères							
Aucune espèce observée	Faible	Potentielle si présence d'individus	Impact par destruction/ dégradation des habitats d'espèce	Faible	4, 6, 10	Aucune	**Négligeable**
			Impact par destruction d'individus	Faible	5		**Faible**
			Impact par dérangement	Moyen	5, 9		**Faible**
Continuités écologiques							
Trames et continuités écologiques Tous groupes	Faible	Aucune	Impact par réduction de la fonctionnalité des continuités écologiques	Faible	-	Aucune	**Faible**

4 Conséquences réglementaires

Après mise en place des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sont jugés faibles voire négligeables pour tous les groupes concernés par le projet.

La présence d'espèces protégées sur l'aire d'étude rapprochée a été confirmée grâce aux prospections de terrain et à l'analyse de la bibliographie :

- Lézard des murailles ;
- 19 espèces d'oiseaux protégées dont 4 patrimoniales : Chardonneret élégant, Serin cini, Verdier d'Europe et Sterne pierregarin (de passage) ;
- Présence potentielle d'espèces communes de chiroptères (Pipistrelle commune ou P. de Kuhl).

Néanmoins, ces espèces sont communes ou contactées uniquement en transit sur l'aire d'étude. Les impacts résiduels sont jugés faibles sur ces espèces après application des mesures. Une demande de dérogation pour la perturbation ou la destruction d'espèces ou d'habitats d'espèces protégées ne parait donc pas nécessaire, sous réserve de la bonne mise en œuvre des mesures précitées.

Enfin, l'alignement d'arbres ayant fait l'objet d'un diagnostic phytosanitaire n'est pas considéré comme un boisement au sens du Code Forestier. C'est pourquoi aucune demande d'autorisation au défrichement ne semble nécessaire dans le cadre du projet.

6

Résumé non technique

6 Résumé non technique

Le projet de réaménagement de la gare de Villeneuve-Saint-Georges se situe dans le département du Val-de-Marne (94) en Ile-de-France. La gare est localisée dans un **contexte urbain** : près de 80% de l'aire d'étude éloignée est concernée par des tissus urbains.

Ce contexte anthropisé est marqué par l'**absence de zonage du patrimoine naturel au sein de l'aire d'étude rapprochée**. L'aire d'étude éloignée est quant à elle concernée par la forêt de protection de l'Arc Boisé, située à 2,5 km à l'est de la gare. Aucun autre zonage réglementaire n'est présent dans l'aire d'étude éloignée, et la zone Natura 2000 la plus proche est la ZPS des sites de la Seine-Saint-Denis située à plus de 13 km au nord de l'aire d'étude rapprochée. Par ailleurs, 4 ZNIEFF, 2 PRIF et 5 ENS ont été recensés au sein de l'aire d'étude éloignée.

Enfin, concernant la trame verte et bleue mise en évidence dans le SRCE d'Ile-de-France, aucun élément n'est recensé sur le périmètre de la gare de Villeneuve-Saint-Georges. L'aire d'étude éloignée est quant à elle concernée par **quelques corridors aquatiques** (Seine et Yerres) **ou herbacés**, permettant de relier entre eux les deux réservoirs de biodiversité situés à proximité : Athis-Mons et les forêts de la Grange et de Notre-Dame.

À l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, aucun élément ne constitue de réservoir de biodiversité. Toutefois, la présence de **corridors tels que la Seine et ses berges** permet aux espèces d'utiliser l'aire d'étude comme axe de déplacement, voire zone de chasse. Les alignements arbres sont quant à eux favorables au repos et à la reproduction de certaines espèces.

Les expertises de terrain se sont déroulées en deux passages : l'un pour appréhender les enjeux relatifs à la flore et aux habitats naturels, l'autre pour évaluer les potentialités qu'offrent l'aire d'étude rapprochée pour accueillir des espèces de faune remarquables. Ces prospections ont mis en avant les résultats suivants :

- 5 **habitats** ont été recensés, parmi lesquels une roselière présente un enjeu écologique moyen sur 170 m² – l'enjeu écologique lié aux habitats est **faible** par ailleurs ;
- Parmi les 104 espèces **végétales** recensées, 8 sont exotiques envahissantes et 2 sont patrimoniales : le Gaillet de Paris et la Guimauve officinale – l'enjeu écologique lié à la flore est **faible** ;
- Parmi les 3 espèces d'**insectes** recensées, aucune n'est protégée ni patrimoniale – l'enjeu écologique lié aux insectes est **faible** ;
- Concernant les **amphibiens**, aucune espèce ou habitat d'espèce n'a été observé – l'enjeu écologique lié aux amphibiens est **négligeable** ;
- Aucune espèce de **reptiles** n'a été observée mais le Lézard des murailles, espèce protégée mais commune, est considérée comme présente sur l'aire d'étude – l'enjeu écologique lié aux reptiles est **faible** ;
- Parmi les 27 espèces d'**oiseaux** recensées, 19 sont protégées et 4 sont patrimoniales : le Chardonneret élégant, le Serin cini (mentionné dans la bibliographie et considéré comme présent), la Sterne pierregarin (non nicheur, uniquement en transit ou en chasse au niveau de la Seine) et le Verdier d'Europe – l'enjeu écologique lié aux oiseaux est globalement **faible** ;
- Concernant les **mammifères terrestres**, aucune espèce ou habitat d'espèce n'a été observé – l'enjeu écologique lié aux mammifères terrestres est **négligeable** ;
- Aucun inventaire spécifique aux **chauves-souris** n'a été réalisé mais les potentialités de gîtes sur l'aire d'étude ont été évaluées. Hormis la présence de 4 arbres à cavités présentant des potentialités de gîtes faibles, aucun autre élément n'est favorable au gîte des cahuves-souris. Toutefois, les abords de Seine et les secteurs ouverts à proximité des éléments arborés peuvent constituer des zones de chasse ou de transit potentielles pour les chiroptères – l'enjeu écologique lié aux chiroptères est **faible**.

Enfin, l'analyse de l'état phytosanitaire des arbres a mis en évidence la présence d'une essence principale : le Marronnier commun. Les arbres examinés ne présentent pas d'atteinte grave et ont un **état phytosanitaire considéré comme bon**. Toutefois, certains individus

présentant des anomalies ont un état phytosanitaire jugé moyen, bien qu'ils ne présentent pas de réel danger pour le public en l'état. Deux sujets ont été recensés comme morts.

À l'issue d'une évaluation des enjeux écologiques, une analyse succincte des impacts du projet sur les habitats, la flore et faune a été menée. Les effets du projet d'aménagement de la gare de Villeneuve-Saint-Georges en phase travaux peuvent être de différents ordres :

- Effet par destruction/dégradation des milieux, jugé faible en raison du contexte anthropique ;
- Effet par destruction d'espèces végétales patrimoniales, jugé faible car les emprises chantier évitent la grande majorité de ces stations ;
- Effet par propagation d'espèces exotiques envahissantes, jugé moyen si aucune précaution n'est prise ;
- Effet par dégradation/destruction des habitats d'espèces et de la faune associée, jugé négligeable pour les amphibiens et les mammifères terrestres, en raison de l'absence d'espèce d'intérêt sur l'aire d'étude ;
- Effet par dégradation/destruction d'habitats d'espèces d'insectes, jugé faible, d'autant que les friches prairiales ne seront concernées par aucun aménagement ;
- Effet par dégradation/destruction d'habitats d'espèces de reptiles, jugé faible si aucune précaution n'est prise ;
- Effet par dégradation/destruction d'habitats d'espèces d'oiseaux, jugé faible car peu d'arbres sont impactés ;
- Effet par destruction d'individus d'oiseaux en phase travaux, jugé moyen en raison de l'abattage d'arbres si aucune précaution n'est prise ;
- Effet par dégradation/destruction d'habitats d'espèces de chiroptères, jugé faible selon les milieux en présence qui ne sont pas favorables aux espèces ;
- Effet par destruction d'individus de chiroptères en phase travaux, jugé faible en raison de l'absence de gîtes arboricole ou anthropique ;
- Effet sur la faune (tous groupes confondus) par dérangement en phase travaux, jugé faible pour la faune diurne, et moyen la faune nocturne.

De même, les effets du projet d'aménagement de la gare en phase d'exploitation sont les suivants :

- Effets par réduction de la fonctionnalité des continuités écologiques, jugé négligeable ;
- Effet par dérangement de la faune en phase d'exploitation, jugé négligeable ;
- Effet par pollution lumineuse en phase d'exploitation, jugé négligeable.

Une réflexion a ensuite été menée afin de proposer à SNCF Réseau des préconisations qui permettraient de limiter l'impact du projet d'aménagement de la gare sur la flore et la faune. Ces mesures sont les suivantes :

1) Éviter la partie Nord avec la ripisylve
2) Éviter la roselière et les stations de Guimauve officinale
3) Éviter autant que possible les stations de Gaillet de Paris
4) Limiter au maximum le nombre d'arbres abattus
5) Adapter la période de travaux aux sensibilités de la faune
6) Limiter l'emprise du chantier
7) Éviter la prolifération d'espèces exotiques envahissantes
8) Limiter les risques des pollutions chroniques ou accidentelles en phase travaux
9) Mettre en place un plan lumière adapté
10) Réaménager l'emprise du chantier à l'issue des travaux
11) Traiter les marronniers touchés par la Mineuse du marronnier
12) Favoriser l'installation de la faune (nichoirs oiseaux, abris insectes, bois morts, murs pierres)

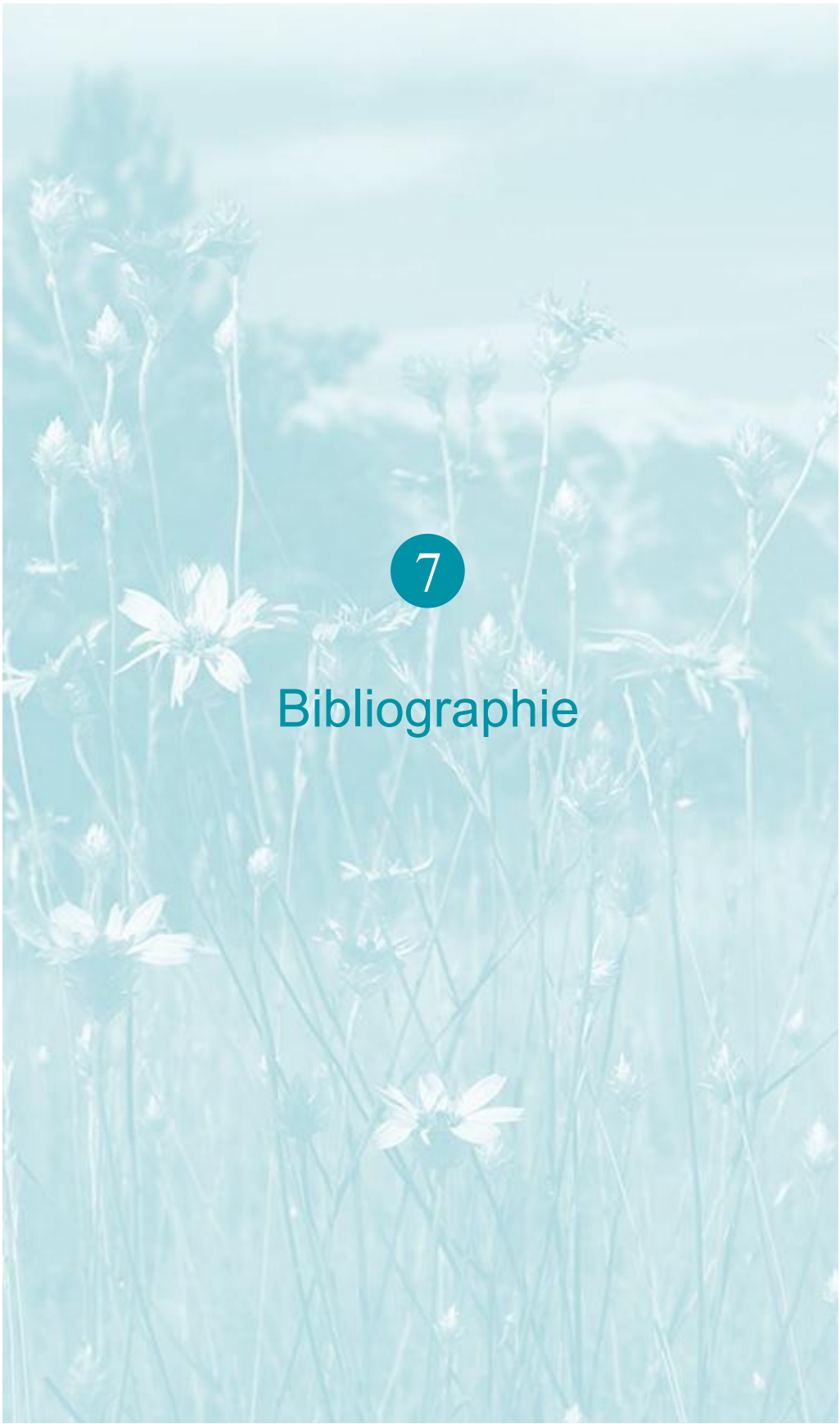
6 Résumé non technique

13) Mettre en place une assistance environnementale par un écologue en phase travaux

Suite à l'application de ces mesures, il a été évalué que le projet n'aurait plus d'effet significatif sur la faune et la flore, puisque les impacts résiduels sont jugés négligeables à faibles.

Par ailleurs, la présence d'espèces protégées sur l'aire d'étude aurait pu constituer une implication règlementaire. Toutefois, les espèces protégées recensées (oiseaux et Lézard des murailles) sont communes ou contactées en transit sur l'aire d'étude. Des mesures d'évitement ou de réduction des impacts ont été mises en place et aucun impact résiduel n'est jugé significatif pour ces espèces. Une demande de dérogation pour la destruction d'espèces protégées n'est donc pas jugée nécessaire.

Enfin, l'alignement d'arbres ayant fait l'objet d'un diagnostic phytosanitaire n'est pas considéré comme un boisement au sens du Code Forestier. C'est pourquoi aucune demande d'autorisation au défrichement ne semble nécessaire dans le cadre du projet.



7 Bibliographie

7 Bibliographie

1 Bibliographie générale

- BIOTOPE, 2002 - La prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact - Guide pratique. DIREN Midi Pyrénées. 53 p.
- DRIEE Ile-de-France : http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/ (dernière consultation le 15 mai 2018)
- INPN : http://inpn.mnhn.fr/isb/index.jsp (dernière consultation le 15 mai 2018)

2 Bibliographie relative aux habitats naturels

- BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004 - Prodrome des végétations de France. Muséum national d'Histoire naturelle. Patrimoines naturels 61, Paris, 171 p.
- BENSETTITI F., RAMEAU J.-C. & CHEVALLIER H. (coord.), 2001 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 339 p. & 423 p.
- BENSETTITI F., BIORET F., ROLAND J. & LACOSTE J.-P. (coord.), 2004a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p.
- BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & HAURY J. (coord.), 2002a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p.
- BENSETTITI F., BOULLET V., CHAVAUDRET-LABORIE C. & DENIAUD J. (coord.), 2005 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 445 p. & 487 p.
- BENSETTITI F., HERARD-LOGEREAU K., VAN ES J. & BALMAIN C. (coord.), 2004b - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 5 - Habitats rocheux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 381 p.
- BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & QUERE E., 2002a - " Cahiers d'habitats " Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 6 - Espèces végétales. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 271 p.
- BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J-C., 1997 - CORINE Biotopes, version originale. Types d'habitats français. ENGREF-ATEN, 217 p.
- COMMISSION EUROPEENNE DG ENVIRONNEMENT, 2013 - Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne – EUR 28. 144 p.
- GUBBAY S., SANDERS N., HAYNES T., JANSSEN J., RODWELL JR., NIETO S., GARCIA CRIADO M., BEAL S., BORG J., KENNEDY M., MICU D., OTERO M., SAUNDERS G., CALIX M., AIROLDI L., ALEXANDROV VV., ALCAZAR E., DE ANDALUCIA J., BABBINI L., BAKRAN-PETRICIOLI T., BALLESTEROS E., BENARES ESPANA E., BARICHE M., BASTOS E., BASSO D., BAT L., BATTELLI C., BAZAIRI H., BIANCHI CN., BITAR G., BO M., BRAZIER P., BUSH L., CANESE S., CATRENSE SP., CEFALÌ ME., CERRANO C., CHEMELLO R., CHERNYSHEVA EB., CONNOR D., COOK R., DANKERS N., DARR A., DAVIS AR., DOLENC-ORBANIĆ N., DUBOIS S., ESPINO F., FLORES MOYA A., FORD J., FOULQUIE M., FOWLER S., FOURT M., FRASCHETTI S., FULLER I., FÜRHAUPTER K., GALIL B., GEROVASILEIOU V., GIANGRANDE

7 Bibliographie

A., GIUSEPPE C., GORIUP P., GRALL J., GRAVINA MF., GUELMAMI A., GÜREŞEN A., HADJIOANNOU L., HALDIN JM., HALL-SPENCER JM., HARMELIN JG., HAROUN-TABRAE R., HARRIES D., HERKÜL K., HETMAN T., HISCOCK K., HOLT R., ISSARIS Y., JACKSON EL., JEUDI A., JIMINEZ C., KARAMITA C., KARLSSON A., KERSTING D., KESKINEN E., KLINGE F., KLISSUROV L., KNITTWEIS-MIFSUD L., KOPIY V., KOROLESOVA D., KRUŽIĆ P., KOMAKHIDZE G., LA PORTA B., LEINIKKI J., LEHTONEN P., LINARES C., LIPEJ L., MAČIĆ V., MANGIALAJO L., MARIANI S., MELIH C., METALPA R., MIELKE E., MIHNEVA V., MILCHAKOVA N., MILONAKIS K., MINGUELL C., MIRONOVA NV., NÄSLUND J., NUMA C., NYSTRÖM J., OCAÑA O., OTERO NF., PEÑA FREIRE V., PERGENT C., PERKOL-FINKEL S., PIBOT A., PINEDO S., POURSANIDIS D., RAMOS A., REVKOV NK., ROININEN J-T., ROSSO A., RUIZ J., SALOMIDI M., SCHEMBRI P., SHIGANOV T., SIMBOURA N., SINI M., SMITH C., SOLDO A., SOMERFIELD PJ., TEMPLADO J., TERENTYEV A., THIBAUT T., TOPÇU NE., TRIGG C., TURK R., TYLER-WALTERS H., TUNESI L., VERA K., VIERA M., WARZOCHA J., WELLS S., WESTERBOM M., WIKSTRÖM S., WOOD C., YOKES B., ZIBROWIUS H., 2016 - European Red List of Habitats. Part 1. Marine habitats. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 50 p.

- JANSSEN J.A.M., RODWELL J.S., GARCIA CRIADO M., GUBBAY S., HAYNES T., NIETO A., SANDERS N., LANDUCCI F., LOIDI J., SSYMANK A., TAHVANAINEN T., VALDERRABANO M., ACOSTA A., ARONSSON M., ARTS G., ALTORRE F., BERGMEIER E., BIJLSMA R.-J., BIORET F., BITĂ-NICOLAE C., BIURRUN I., CALIX M., CAPELO J., ČARNI A., CHYTRY M., DENGLER J., DIMOPOULOS P., ESSI F., GARDFJEIL H., GIGANTE D., GIUSSO DEL GAIDO G., HAJEK M., JANSEN F., JANSEN J., KAPFER J., MICKOLAJCZAK A., MOLINA J.A., MOLNAR Z., PATERNOSTER D., PIERNIK A., POULIN B., RENAUX B., SCHAMINEE J. H. J., ŠUMBEROVA K., TOIVONEN H., TONTERI T., TSIRIPIDIS I., TZONEV R., VALACHOVIČ M., 2016 - European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 38 p.

- LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013 - EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

- LOUVEL-GLASER J. & GAUDILLAT V., 2015 - Correspondances entre les classifications d'habitats CORINE Biotopes et EUNIS. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 119 p.

- RAMEAU JC., MANSION D. & DUME G., 1989 - Flore forestière française (guide écologique illustré), tome 1 : Plaine et collines. Institut pour le Développement Forestier, 1 785 p.

3 Bibliographie relative à la flore

- BILZ M., KELL S.P., MAXTED N. & LANSDOWN R.V., 2011 - European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 130 p.

- BOURNERIAS M., PRAT D. et al. (Collectif de la Société Française d'Orchidophilie), 2005 – Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Deuxième édition, Biotope, Mèze, (collection Parthénope), 504 p.

- COSTE H., 1900-1906 - Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes, 3 tomes. Nouveau tirage 1998. Librairie scientifique et technique Albert Blanchard, Paris. [I] : 416 p., [II] : 627 p., [III] : 807 p.

- EGGENBERG S. & MÖHL A., 2008 - Flora Vegetativa. Un guide pour déterminer les plantes de Suisse à l'état végétatif. Rossolis, Bussigny, 680 p.

- GONARD A., 2010 - Renonculacées de France – Flore illustrée en couleurs. SBCO, nouvelle série, numéro spécial n°35. 492 p.

- JAUZEIN P., 1995 – Flore des champs cultivés. Ed. SOPRA et INRA. Paris, 898 p.

MULLER S. (COORD.), 2004 - PLANTES INVASIVES EN FRANCE. MNHN (PATRIMOINES NATURELS, 62). PARIS. 168 P.

OLIVIER L., GALLAND J.-P. & MAURIN H., 1995 - LIVRE ROUGE DE LA FLORE MENACÉE DE FRANCE. TOME I : ESPÈCES PRIORITAIRES. COLLECTION PATRIMOINES NATURELS – VOLUME N°20, SÉRIE PATRIMOINE GÉNÉTIQUE. MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE PORQUEROLLES, MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ; INSTITUT D'ÉCOLOGIE ET DE GESTION DE LA BIODIVERSITÉ, SERVICE DU PATRIMOINE NATUREL. PARIS. 486 P. + ANNEXES.

PRELLI R., 2002 – LES FOUGÈRES ET PLANTES ALLIÉES DE FRANCE ET D'EUROPE OCCIDENTALE. ÉDITIONS BELIN. 432 P.

TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (COORDS.), 2014 - FLORA GALLICA. FLORE DE FRANCE. BIOTOPE, MÈZE, XX + 1 196 P.

TISON J.-M., JAUZEIN P. & MICHAUD H., 2014 - FLORE DE LA FRANCE MÉDITERRANÉENNE CONTINENTALE. CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL MÉDITERRANÉEN DE PORQUEROLLES. NATURALIA PUBLICATIONS, 2 078 P.

UICN FRANCE, MNHN, FCBN & SFO, 2009 - LA LISTE ROUGE DES ESPÈCES MENACÉES EN FRANCE - CHAPITRE ORCHIDÉES DE FRANCE MÉTROPOLITAINE. PARIS, FRANCE. 12 P.

UICN FRANCE, FCBN & MNHN, 2012 - LA LISTE ROUGE DES ESPÈCES MENACÉES EN FRANCE - CHAPITRE FLORE VASCULAIRE DE FRANCE MÉTROPOLITAINE : PREMIERS RÉSULTATS POUR 1 000 ESPÈCES, SOUS-ESPÈCES ET VARIÉTÉS. DOSSIER ÉLECTRONIQUE. 34 P.

4 Bibliographie relative aux insectes

BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (COORD.), 2002 - « CAHIERS D'HABITATS » NATURA 2000. CONNAISSANCE ET GESTION DES HABITATS ET DES ESPÈCES D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE. TOME 7 - ESPÈCES ANIMALES. MEDD/MAAPAR/MNHN. ÉD. LA DOCUMENTATION FRANÇAISE, PARIS, 353 P

BERGER P., 2012 - COLÉOPTÈRES CERAMBYCIDAE DE LA FAUNE DE FRANCE CONTINENTALE ET DE CORSE. ACTUALISATION DE L'OUVRAGE D'ANDRÉ VILLIERS, 1978. ARE (ASSOCIATION ROUSSILLONNAISE D'ENTOMOLOGIE), 664 P.

BRUSTEL H., 2004 - COLÉOPTÈRES SAPROXYLIQUES ET VALEUR BIOLOGIQUE DES FORÊTS FRANÇAISES (THÈSE). ONF, LES DOSSIERS FORESTIERS, N°13, 297 P.

DOUCET G., 2010 – CLÉ DE DÉTERMINATION DES EXUVIES DES ODONATES DE FRANCE, SFO, BOIS D'ARCY, 64 P.

DUPONT P., 2010 - PLAN NATIONAL D'ACTIONS EN FAVEUR DES ODONATES. OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT / SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ODONATOLOGIE – MINISTÈRE DE ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER, 170 P.

GRAND D. & BOUDOT J.-P., 2006 – LES LIBELLULES DE FRANCE, BELGIQUE ET LUXEMBOURG. PARTHÉNOPE, MÈZE, 480 P.

GRAND D., BOUDOT J.-P. & DOUCET G., 2014 – CAHIER D'IDENTIFICATION DES LIBELLULES DE FRANCE, BELGIQUE, LUXEMBOURG ET SUISSE. BIOTOPE, MÈZE, 136 P.

HERES A., 2009 - LES ZYGÈNES DE FRANCE. AVEC LA COLLABORATION DE JANY CHARLES ET DE LUC MANIL. LÉPIDOPTÈRES, REVUE DES LÉPIDOPTÉRISTES DE FRANCE, VOL. 18, N°43 : 51-108.

HEIDEMANN H., SEIDENBUSH R., 2002 – LARVES ET EXUVIES DE LIBELLULES DE FRANCE ET D'ALLEMAGNE (SAUF CORSE). SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ODONATOLOGIE, BOIS-D'ARCY, 415 P.

HOCHKIRCH A., NIETO A., GARCIA CRIADO M., CALIX M., BRAUD Y., BUZZETTI F.M., CHOBANOV D., ODE B., PRESA ASENSIO J.J., WILLEMSE L., ZUNA-KRATKY T., BARRANCO VEGA P., BUSHELL M., CLEMENTE M.E., CORREAS J.R., DUSOULIER F., FERREIRA S., FONTANA P., GARCIA M.D., HELLER K-G., IORGU I.Ș., IVKOVIC S., KATI V., KLEUKERS R., KRISTIN A., LEMONNIER-DARCEMONT M., LEMOS P., MASSA B., MONNERAT C.,

PAPAPAVLOU K.P., PRUNIER F., PUSHKAR T., ROESTI C., RUTSCHMANN F., ŞIRIN D., SKEJO J., SZÖVENYI G., TZIRKALLI E., VEDENINA V., BARAT DOMENECH J., BARROS F., CORDERO TAPIA P.J., DEFAUT B., FARTMANN T., GOMBOC S., GUTIERREZ-RODRIGUEZ J., HOLUSA J., ILLICH I., KARJALAINEN S., KOCAREK P., KORSUNOVSKAYA O., LIANA, A., LOPEZ, H., MORIN, D., OLMO-VIDAL, J.M., PUSKAS, G., SAVITSKY, V., STALLING, T. & TUMBRINCK J., 2016 - European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 86 p.

KALKMAN V.J., BUDOT J.-P., BERNARD R., CONZE K.-J., DE KNIFJ G., DYATLOVA E., FERREIRA S., JOVIC S., OTT J., RISERVATO E. & SAHLEN G., 2010 - European Red List of Dragonflies. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 40 p.

LAFRANCHIS T., 2000 - Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze, 448 p.

NIETO A. & ALEXANDER K.N.A., 2010 - European Red List of Saproxylic Beetles. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 56 p.

SARDET E. & DEFAUT B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux orthoptériques et entomocénotiques, 9, 2004 : 125-137

SARDET E., ROESTI C. & BRAUD Y., 2015 – Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304 p.

UICN FRANCE, MNHN, OPIE & SEF, 2012 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Dossier électronique, 18 p.

UICN FRANCE, MNHN, OPIE & SFO, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, 12 p.

VAN SWAAY C., CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., LOPEZ MUNGUIRA M., ŠASIC M., SETTELE J., VEROVNIK R., VERSTAEL T., WARREN M., WIEMERS M. & WYNHOFF I., 2010 – European Red List of Butterfies Luxembourg : Publications Office of the European Union, 60 p.

5 Bibliographie relative aux amphibiens et aux reptiles

BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p

COX N.A. & TEMPLE H.J., 2009 - European Red List of Reptiles. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 32 p.

DUGUET R. & MELKI F., 2003 - Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg – Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France), 480 p.

GASC J.-P., CABELA A., CRNOBRNJA-ISAILO-VIC J., DOLMEN D., GROSSENBACHER K., HAFFNER P., LESCURE P., MARTENS H., MARTINEZ RICA J.P., MAURIN H., OLIVEIRA M.E., SOFIANIDOU T.S., VEITH M. & ZUIDERWIJK A. (Eds.), 2004 – Atlas of amphibians and reptiles in Europe. 2nd édition. Collection Patrimoines naturels 29. Societas Europaea Herpetológica & Muséum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris, 516 p.

LESCURE J. & MASSARY DE J.-C., (coord.), 2013 - Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.

MIAUD C. & MURATET J., 2004 - Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France. Collection Techniques pratiques, I.N.R.A, Paris, 200 p.

MURATET J., 2008 – IDENTIFIER LES AMPHIBIENS DE FRANCE MÉTROPOLITAINE. GUIDE DE TERRAIN. ECODIV : 291 P.

TEMPLE H.J. & COX N.A., 2009 - EUROPEAN RED LIST OF AMPHIBIANS. LUXEMBOURG : OFFICE FOR OFFICIAL PUBLICATIONS OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 32 P.

UICN FRANCE, MNHN & SHF, 2015 - LA LISTE ROUGE DES ESPÈCES MENACÉES EN FRANCE - CHAPITRE REPTILES ET AMPHIBIENS DE FRANCE MÉTROPOLITAINE. PARIS, FRANCE, 12 P.

UICN FRANCE, MNHN & SHF, 2016 - LA LISTE ROUGE DES ESPÈCES MENACÉES EN FRANCE- CHAPITRE REPTILES ET AMPHIBIENS DE FRANCE MÉTROPOLITAINE. RAPPORT D'ÉVALUATION. PARIS, 103 P.

VACHER J.-P. & GENIEZ M. (COORD.), 2010 - LES REPTILES DE FRANCE, BELGIQUE, LUXEMBOURG ET SUISSE. BIOTOPE, MÈZE (COLLECTION PARTHÉNOPE) ; MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, PARIS, 544 P.

6 Bibliographie relative aux oiseaux

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 – BIRDS IN THE EUROPEAN UNION : A STATUS ASSESSMENT. WAGENINGEN. NETHERLANDS. BIRDLIFE INTERNATIONAL. 50 P.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015 – EUROPEAN RED LIST OF BIRDS. LUXEMBOURG : OFFICE FOR OFFICIAL PUBLICATIONS OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. 67 P.

GEROUDET P., 2006 – LES RAPACES D'EUROPE : DIURNES ET NOCTURNES. 7E ÉDITION REVUE ET AUGMENTÉE PAR MICHEL CUISIN. DELACHAUX ET NIESTLÉ, PARIS. 446 P.

GEROUDET P., 2010 – LES PASSEREAUX D'EUROPE. TOME 1. DES COUCOUS AUX MERLES.5E ÉDITION REVUE ET AUGMENTÉE. DELACHAUX ET NIESTLÉ, PARIS. 405 P.

GEROUDET P., 2010 – LES PASSEREAUX D'EUROPE. TOME 2. DE LA BOUSCARLE AUX BRUANTS.5E ÉDITION REVUE ET AUGMENTÉE. DELACHAUX ET NIESTLÉ, PARIS. 512 P.

ISSA N. & MULLER Y. (COORD.), 2015 – ATLAS DES OISEAUX DE FRANCE MÉTROPOLITAINE. NIDIFICATION ET PRÉSENCE HIVERNALE. LPO / SEOF / MNHN. DELACHAUX & NIESTLÉ, PARIS, 1 408 P.

SVENSSON L. & GRANT PETER J., 2007 - LE GUIDE ORNITHO. DELACHAUX ET NIESTLÉ, PARIS. 400 P.

THIOLAY J.-M. & BRETAGNOLLE V., 2004 – RAPACES NICHEURS DE FRANCE. DISTRIBUTION, EFFECTIFS ET CONSERVATION. DELACHAUX ET NIESTLÉ, PARIS. 176 P.

UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016 - LA LISTE ROUGE DES ESPÈCES MENACÉES EN FRANCE - CHAPITRE OISEAUX DE FRANCE MÉTROPOLITAINE. PARIS, FRANCE. 31 P. + ANNEXES

7 Bibliographie relative aux mammifères (hors chiroptères)

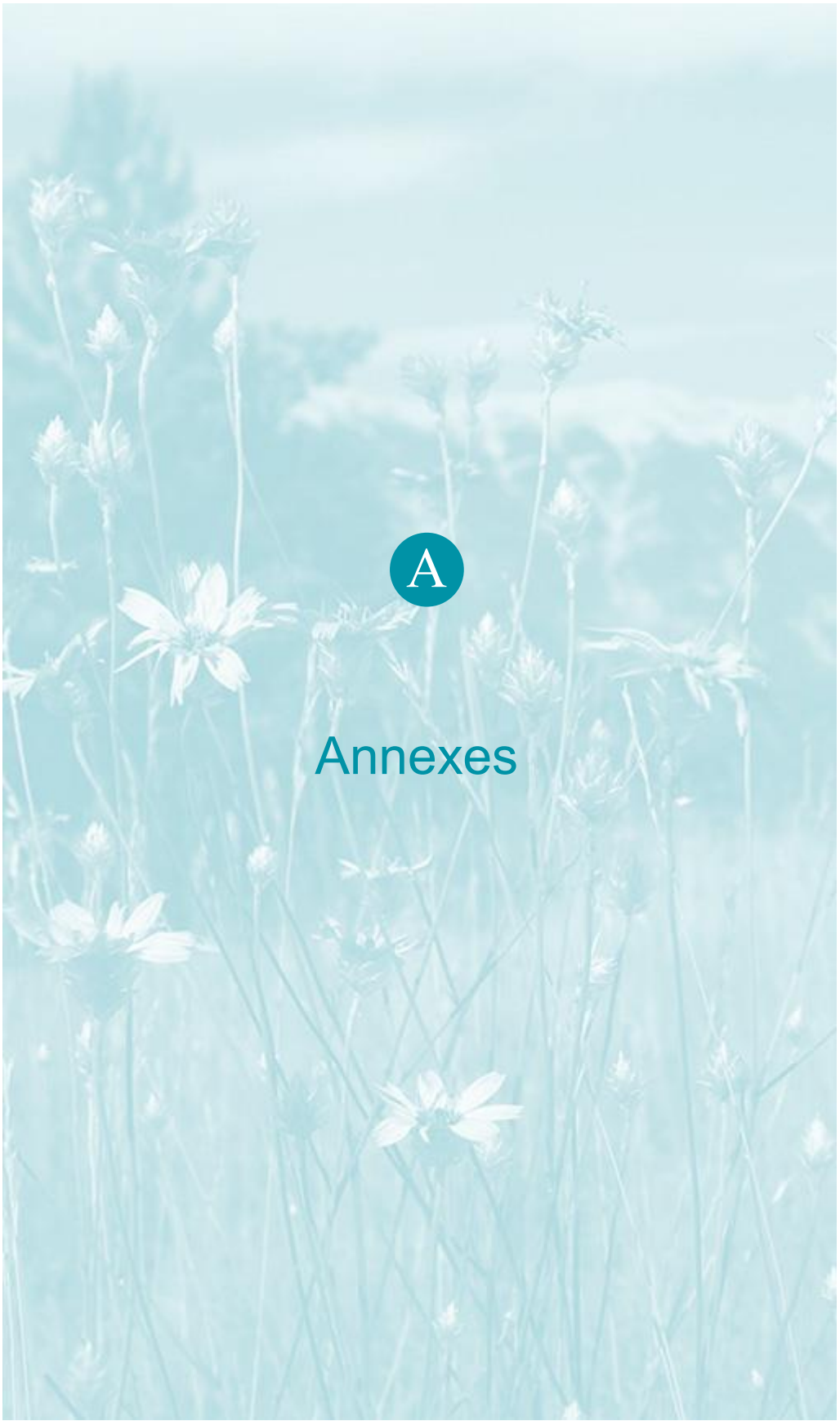
BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (COORD.), 2002 - « CAHIERS D'HABITATS » NATURA 2000. CONNAISSANCE ET GESTION DES HABITATS ET DES ESPÈCES D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE. TOME 7 - ESPÈCES ANIMALES. MEDD/MAAPAR/MNHN. ÉD. LA DOCUMENTATION FRANÇAISE, PARIS, 353 P

MITCHELL-JONES A.J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYŠTUFEK B., REIJNDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J.B.M., VOHRALÍK V. & ZIMA J., 1999 - THE ATLAS OF EUROPEAN MAMMALS, SOCIETAS EUROPAEA MAMMALOGICA, POYSER NATIONAL HISTORY, 484 P.

- MOUTOU F., ZIMA J., HAFFNER P., AULAGRIER S. & MITCHELL-JONES T., 2008 - Guide complet des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Edition Delachaux & Niestlé- Paris. 271 p.
- TEMPLE H.J. & TERRY, A. (coord.), 2007 - The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48 p.
- UICN FRANCE, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2009 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France, 12 p.

8 Bibliographie relative aux chiroptères

- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009 - Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.
- BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p.
- LMPENS H.J.G.A., TWISK P. & VEENBAAS G., 2005 – Bats and road construction. Rijkswaterstaat, 24 p.
- MITCHELL-JONES A.J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYŠTUFEK B., REIJNDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J.B.M., VOHRALÍK V. & ZIMA J., 1999 - The atlas of European mammals, Societas Europaea Mammalogica, Poyser National History, 484 p.
- NOWICKI F., 2016 – Chiroptères et infrastructures de transport, guide méthodologique. Collection Références. 167 p.
- TEMPLE H.J. & TERRY, A. (coord.), 2007 - The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48 p.
- UICN FRANCE, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2009 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France, 12 p.



A

Annexes

Annexe 1 : Liste des tableaux, des illustrations et des cartes

Liste des tableaux

Tableau 1. Synthèse des textes de protection faune/flore potentiellement applicables sur l'aire d'étude 10
Tableau 2. Définition des aires d'étude du projet 12
Tableau 3. Équipe de travail 15
Tableau 4. Dates et conditions météorologiques des prospections de terrain 16
Tableau 5. Acteurs ressources consultés 19
Tableau 6. Liste des espèces patrimoniales d'oiseaux mentionnées par la bibliographie à l'échelle communale 20
Tableau 7. Zonages d'inventaire du patrimoine naturel présents au sein et à proximité de l'aire d'étude éloignée 22
Tableau 8. Autres zonages du patrimoine naturel présents au sein et à proximité de l'aire d'étude éloignée 22
Tableau 9. Synthèse des habitats recensés sur l'aire d'étude rapprochée (AER) 30
Tableau 10. Liste des espèces végétales patrimoniales recensées sur l'aire d'étude 32
Tableau 11. Espèces de reptiles considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée et enjeu écologique associé 39
Tableau 12. Liste des espèces patrimoniales d'oiseaux recensées sur l'aire d'étude ou considérées comme présentes et enjeu écologique associé 42
Tableau 13 : Effets prévisibles du projet sur les milieux naturels, la faune et la flore 56
Tableau 14. Synthèse des impacts résiduels du projet 70
Tableau 15. Synthèse des outils de bioévaluation faune/flore potentiellement applicables sur l'aire d'étude 93

A Annexe 1 : Liste des tableaux, des illustrations et des cartes

Liste des illustrations

Figure 1. Schéma de la démarche ERC : « Éviter puis Réduire puis Compenser » – ©Biotope 9

Figure 2. Périodes de prospections préconisées – ©Biotope 16

Figure 3. Illustration de la roselière présente sur l'aire d'étude – ©Biotope 31

Figure 4. Illustrations d'un alignement d'arbres (*à gauche*), d'une friche prairiale (*au centre*) et d'un habitat anthropique (*à droite*) présents sur l'aire d'étude – ©Biotope 31

Figure 5. Illustrations des stations de Gaillet de Paris (*à gauche*) et de Guimauve officinale (*à droite*) présentes sur l'aire d'étude – ©Biotope 32

Figure 6. Illustrations de plusieurs espèces exotiques envahissantes présentes sur l'aire d'étude (*de haut en bas et de gauche à droite*) : Solidage glabre, Ailanthe, Érable negundo, Vergerette de Sumatra – ©Biotope 33

Figure 7. Illustrations d'habitats favorables aux reptiles sur l'aire d'étude (*de gauche à droite et de haut en bas*) : linéaire de rail qui constitue un corridor de déplacement pour les reptiles, mur en pierres, berge artificielle de la Seine et rails et bordures de quai bétonnées et/ou enherbées – ©Biotope 38

Figure 8. Illustrations d'habitats favorables aux oiseaux sur l'aire d'étude : linéaires d'arbres bordants la Seine (*à gauche*) et allées de la gare (*à droite*) – ©Biotope 43

Figure 9. Illustrations d'habitats favorables aux oiseaux sur l'aire d'étude : zone de friche au nord favorable à l'alimentation (*à gauche*) et pelouses et zone arborée au nord du parking favorables à l'alimentation et la reproduction (*à droite*) – ©Biotope 43

Figure 10. Illustration des empreintes de Chevreuil européen observées sur l'aire d'étude – ©Biotope 45

Figure 11. Illustrations de cavités nécrosées sur deux sujets présents sur l'aire d'étude – ©Biotope 50

Figure 12. Illustrations d'un individu touché par la Mineuse du marronnier (à gauche) et d'un sujet mort (à droite) – ©Biotope 51

Figure 13. Plans projet du réaménagement de la gare de Villeneuve-Saint-Georges – ©SNCF Réseau 55

Figure 14. Illustration de la localisation de la roselière (*surface orangée*) et des stations de Guimauve officinale (*étoiles bleues*) – ©Biotope 62

Figure 15. Tri sélectif des déchets de chantier 65

Figure 16. Plus la lumière est focalisée sur sa cible, moins elle affectera les espèces – ©Longcore, 2016 66

Figure 17. Exemple de revêtements perméables favorables à l'installation de végétations - ©Biotope 66

Figure 20. Plan de principe de la prise en compte des trois strates végétales – ©Biotope 67

Figure 19. Exemples d'abris à insectes – ©Biotope 68

A Annexe 1 : Liste des tableaux, des illustrations et des cartes

Figure 20. Exemples de bois morts laissés au sol ou sur pied – ©Biotope 68

Figure 21. Exemples de gabions (*à gauche*) et de muret en pierre sèche (*à droite*) 68

Tables des cartes

Carte 1. Localisation des aires d'étude immédiate et rapprochée 13

Carte 2. Localisation des aires d'étude 14

Carte 3. Localisation des zonages du patrimoine naturel 23

Carte 4. Habitats naturels, flore patrimoniale et espèces végétales exotiques envahissantes recensés sur l'aire d'étude 35

Carte 5. Localisation des habitats favorables aux reptiles 40

Carte 6. Espèces patrimoniales d'oiseaux recensées et habitats d'espèces 44

Carte 7. Habitats favorables aux chiroptères 47

Carte 8. Localisation des arbres présentant des anomalies 52

Annexe 2 : Méthodologie des expertises de terrain

1.1 Habitats naturels

L'objectif des expertises de terrain est d'établir une cartographie de la végétation.

Pour cela, une étude succincte des Scan 25 IGN et des orthophotoplans est réalisée. Ces éléments permettent d'optimiser la phase de prospection de terrain.

Puis une cartographie fine des habitats naturels sur la base de relevés phytocoenotiques est établie : au rang de l'alliance ou groupement *a minima* (J. Braun-Blanquet, 1964 ; J. Braun-Blanquet, 1968 ; M. Guinochet, 1973), mais également sur la base du Prodrome des végétations de France (J. Bardat *et al.*, 2004) et du Guide des végétations remarquables de la région Île-de-France (CBNBP, 2015).

La nomenclature utilisée est celle de CORINE Biotopes (*a minima* niveau 2) et les éventuelles correspondances au Manuel Eur 27 (Natura 2000). Les relevés sont géoréférencés (GPS) afin de pouvoir être suivis et/ou réutilisés par la suite.

Pour chaque habitat biologique, sont apportées des précisions sur sa répartition, ses exigences écologiques, son intérêt floristique, son état de conservation, les autres éléments d'intérêt et sa sensibilité vis-à-vis de l'aménagement prévu. L'état de conservation des habitats sera analysé selon la méthode mise au point par le Conservatoire botanique (typicité cortège et structure), à l'aide de plusieurs paramètres :

- Typicité de l'habitat (cortège floristique et caractéristiques écologiques),
- Classification, physionomie de la végétation, composition floristique, cadre physique, représentativité, dynamique, facteurs évolutifs.
- Atteintes observées (tassements du sol, orniérages, plantations diverses, coupes, ...).

1.2 Flore

L'objectif de l'expertise floristique est de mettre en évidence et de localiser les espèces végétales remarquables présentes dans l'aire d'étude, tout en considérant la biodiversité ordinaire. Pour cela, une attention particulière est apportée pour les espèces recensées dans la bibliographie.

Toutes les stations d'espèces végétales patrimoniales sont localisées à l'aide d'un GPS et quantifiées, des données sur leurs différents statuts de rareté, de vulnérabilité, de protection et de menace sont précisées. Une carte de localisation des espèces végétales est ainsi établie. La nomenclature floristique est celle établie par Lambinon *et al*. (2004) dans la Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-duché du Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (cinquième édition).

Une espèce végétale sera considérée comme patrimoniale si elle est considérée comme au moins rare et/ou menacée (au moins Vulnérable sur la liste rouge régionale) selon les référentiels du Conservatoire Botanique National du Bassin parisien (Catalogue de la flore Vasculaire d'Ile-de-France : rareté, protections, menace et statuts).

Enfin, les espèces exotiques envahissantes sont prises en compte. Il s'agit de réaliser une synthèse sous forme d'une carte de localisation des zones sensibles et définies comme espaces de dispersion des espèces.

1.3 État phytosanitaire des arbres

Dans le cadre de cette étude, les arbres impactés sont inventoriés et font l'objet d'une analyse visuelle afin de recueillir un maximum d'informations :

- le type essence ;
- ses mensurations : hauteur, diamètre (pris à 1,3 m), *etc*. ;
- le diagnostic de l'état physiologique et la morphologique de l'arbre ;
- l'évaluation du risque aux abords des arbres pour la sécurité publique ;
- le diagnostic visuel des défauts constatés sur chaque arbre.

L'expertise arboricole a reposé sur l'observation des parties aériennes du végétal à diagnostiquer : recherche depuis le sol de symptômes visuels indicateurs de stress ou désordre physiologique, examen des feuilles, bourgeons, ramification, ainsi que de défauts externes, examen des contreforts racinaires, du collet, du fût, de la charpente primaire et secondaire, témoignant de défauts internes possibles. En outre, il a été procédé à la recherche de parasites ou maladies éventuels.

Cette analyse repose sur la connaissance de l'espèce à diagnostiquer tant au point de vue organisation structurelle que de ses besoins écologiques. L'analyse visuelle permet de qualifier l'état général physiologique et mécanique du végétal.

À partir d'une analyse multicritère, une évaluation de leur état sanitaire est attribuée à chaque ligneux et illustrée sur une cartographie en 4 niveaux : 'bon', 'moyen', 'mauvais' et 'mort'.

1.4 Faune

Les expertises se concentreront sur les groupes des insectes, des amphibiens, des reptiles, des oiseaux nicheurs, des mammifères terrestres et des chauves-souris. Ces groupes seront appréhendés lors d'un passage sur chacune des gares, qui aura alors pour objectifs :

- de recenser les espèces présentes le jour de l'expertise ;
- d'évaluer les potentialités de présence d'espèces protégées et/ou patrimoniales citées dans la bibliographie selon les habitats recensés sur les aires d'étude.

Le matériel utilisé par les agents de Biotope comprend notamment : périodes d'observation, SFO, filet entomologique (télescopique), loupe à fort grossissement (x20), jumelles, appareils photo numériques avec téléobjectif (55-200 mm), guides et clés d'identification, tablette de terrain…

Insectes

Les inventaires concernent les odonates (libellules et demoiselles), les lépidoptères rhopalocères (papillons de jour) et les orthoptères (grillons, criquets et sauterelles). Le but de cette campagne de prospection est d'évaluer la présence ou la potentialité de présence d'espèces protégées et/ou patrimoniales au sein de l'aire d'étude. Les sites éventuels de reproduction ou ceux étant très favorables à ces espèces sont cartographiés et font l'objet d'une description succincte.

La période de vol des papillons de jour et des odonates s'échelonne sur tout le printemps et l'été. Néanmoins, la période la plus favorable pour leur observation, s'étend de mai à début juillet. La

A Annexe 2 : Méthodologie des expertises de terrain

méthodologie employée pour ces deux groupes est une prospection visuelle des individus adultes, avec une capture au filet si nécessaire pour les besoins de l'identification suivie d'un relâché immédiat. Pour les lépidoptères, les chenilles observées et les plantes-hôtes associées sont identifiées.

Pour les orthoptères, l'inventaire des adultes se fait à vue et à l'aide du « fauchage » de la végétation avec un filet. Une écoute des chants d'orthoptères, seule méthode permettant de différencier certaines espèces de morphologies très proches, est également réalisée le temps du parcours du site.

Les insectes sont décrits à travers des cortèges d'habitats et les espèces patrimoniales recensées sont cartographiées.

Amphibiens

Étant donné l'absence de point d'eau sur l'aire d'étude, l'objectif de l'expertise des amphibiens est de confirmer l'absence de potentialité de présence d'individus. Pour cela, l'expert fauniste analyse les habitats présents et est attentif aux éventuels chants d'amphibiens.

Reptiles

L'objectif de l'expertise des reptiles est d'identifier la présence ou les potentialités de présence d'espèces d'intérêt. Les espèces contactées sont identifiées lors d'une recherche à vue ou sous les abris au sol. Pour les serpents, les mues sont également recherchées. La méthode la mieux adaptée est celle des transects où l'observateur parcourt à pied un linéaire donné, de préférence le long des lisières.

Les reptiles sont généralement actifs de mars à octobre, mais les périodes les plus favorables pour les inventaires sont entre avril et juin, ce qui correspond aux périodes d'expertises de la présente étude. La recherche des reptiles à vue s'effectue de jour, les conditions optimales étant situées entre 15°C et 19°C lors de conditions météorologiques mitigées : alternance de passages nuageux et d'éclaircies, ponctuées de quelques averses qui rafraichissent le sol, qui « forcent » les reptiles à s'exposer un maximum pour assurer leur thermorégulation. La recherche se focalise sur les éléments qui influencent la distribution et l'activité de ces animaux (topographie, niveau d'humidité, type de végétation, présence d'abris…). Les espèces ainsi identifiées sont répertoriées sur une carte.

Oiseaux nicheurs

L'objectif de l'expertise de l'avifaune est de mettre en évidence la présence d'espèces d'intérêt européen (Annexe I de la Directive Oiseaux) et/ou d'intérêt patrimonial, c'est-à-dire à statuts de protection, de rareté et/ou de menace significatifs.

La méthode de dénombrement quantitatif utilisée basée sur des points d'écoute permet d'apprécier le nombre de couples sur une surface donnée. Un point d'écoute de 20 minutes est réalisé dans une formation végétale homogène selon un quadrillage bien précis. Pendant cette période, chaque observation, cri ou chant est noté.

Pour chaque contact, sa localisation sur le site et sa nature sont précisés : chant, observation d'adultes portant des matériaux pour le nid ou de la nourriture, juvéniles, nourrissages, *etc*. À chacun de ces contacts peut être associée une probabilité de nidification (nicheur certain, probable ou possible, oiseau de passage). Une carte de localisation des espèces d'intérêt patrimonial est ainsi établie.

A Annexe 2 : Méthodologie des expertises de terrain

L'expert observe également l'utilisation de l'aire d'étude par les oiseaux qui nichent à proximité. Il porte une attention particulière aux espèces à grand territoire, tels que les rapaces, qui passent plutôt par l'observation en période de reproduction (vols nuptiaux, recherche et transport de nourriture, *etc*.). Les observations de rapaces en vol sont représentées par des flèches indiquant le sens de déplacement de l'oiseau identifié.

Compte-tenu de la période de prospection pour l'étude, seules les espèces nicheuses peuvent être inventoriées. Néanmoins, la présence d'autres espèces est évaluée par l'analyse de la bibliographie et en termes de potentialité d'accueil des habitats présents sur le terrain.

Mammifères terrestres

L'objectif de l'expertise de la grande faune et des petits mammifères protégés en France est d'identifier les espèces qui fréquentent le site et leur mode d'utilisation du territoire.

Après une phase préparatoire d'analyse des éventuels axes de déplacement à proximité de la zone d'étude, plusieurs techniques sont exploitées pour disposer d'un maximum de données sur les mammifères terrestres : recherches d'indices de présence et observations d'espèces au cours des prospections (dont collisions).

Recherche d'indices de présence

Les terrains d'investigation sont de véritables « mouchards » lorsqu'on sait collecter et exploiter les informations que laissent les mammifères lorsqu'ils les fréquentent.

Ces informations appelées « indices de présence » sont autant de signatures laissées sur le terrain par une faune souvent très discrète et nocturne. Lors des reconnaissances et des investigations de terrain, les indices de présence sur chaque transect sont notés (dégâts sur les végétaux, indices sur les fruits et graines, indices sur les coquilles d'œufs, empreintes de pattes, traces de griffes, excréments, coulées, terriers et gîtes). Chaque indice est photographié et précisément localisé avec un GPS.

Observations directes

L'expert fauniste met à profit sur le terrain sa connaissance de l'écologie et du comportement des grands mammifères (cerf, chevreuil, sanglier …) pour conduire des investigations de terrains qui lui permettent d'effectuer des contacts avec ces animaux. L'étude préalable sur fonds aériens des terrains d'investigation permet une appréhension des zones de contacts potentiels avec les animaux permettant de cibler les prospections.

Chiroptères

L'inventaire des chiroptères consiste à déterminer si l'aire d'étude est susceptible d'être utilisée par les chauves-souris, en particulier par les espèces présentant un intérêt patrimonial.

La prospection consiste en une recherche active et diurne des chauves-souris dans des sites *a priori* favorables. L'identification se fait alors par observation visuelle directe des animaux ou par recherche des indices de présence (guano, reliefs de repas…). Ces indices ne permettent que rarement une identification spécifique de leur auteur, mais ce type de découverte peut inciter, en fonction de leur localisation et de leur importance quantitative, à repasser ultérieurement sur le site à une époque plus appropriée. La recherche de gîtes est réalisée sur les secteurs boisés qui vont être touchés par les aménagements.

Dans le cas présent et au sein du contexte anthropisé que constitue la gare de Villeneuve-Saint-Georges, l'expertise se basera sur l'écologie des espèces à laquelle sera couplée l'analyse des habitats présents sur le site, dans l'objectif d'établir des potentialités de présence d'espèces de chauves-souris.

Annexe 3 : Méthodologie de traitement et d'analyse des données

1.1 Méthode d'évaluation des enjeux écologiques

Critères d'évaluation d'un enjeu écologique

Un enjeu écologique est la valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat naturel ou encore un cumul de ces différents éléments. Il s'agit d'une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet, définie d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté/menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques. Pour une espèce, sont également pris en compte d'autres critères : l'utilisation du site d'étude, la représentativité de la population utilisant le site d'étude à différentes échelles géographiques, la viabilité de cette population, la permanence de l'utilisation du site d'étude par l'espèce ou la population de l'espèce, le degré d'artificialisation du site d'étude… Pour une végétation ou un habitat, l'état de conservation est également un critère important à prendre en compte.

Les listes de protection ne sont ainsi pas nécessairement indicatrices du statut de rareté / menace des éléments écologiques et le niveau d'enjeu écologique est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré.

Cette situation amène à utiliser d'autres outils, établis par des spécialistes, pour évaluer la rareté et/ou le statut de menace des espèces présentes : listes rouges, synthèses régionales ou départementales, littérature naturaliste... Elles rendent compte de l'état des populations d'espèces dans le secteur géographique auquel elles se réfèrent.

Ces documents de référence pour l'expertise n'ont pas de valeur juridique ou normative mais sont pris en compte dans la présente expertise. Ils sont listés dans le tableau ci-après.

Tableau 15. Synthèse des outils de bioévaluation faune/flore potentiellement applicables sur l'aire d'étude

Groupe	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Flore	2004 Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004) Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », annexes II et IV	Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires (MNHN / CBNP / MEDD, 1995) La Liste rouge des espèces menacées en France : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. (UICN France / FCBN / MNHN, 2012). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Orchidées (UICN France / MNHN / FCBN / SFO, 2010)	Liste des espèces et habitats déterminants d'Ile-de-France (CSRPN / DIREN Ile-de-France, 2002) Catalogue de la flore Vasculaire d'Île-de-France (rareté, protections, menaces et statuts) Version complète 2a (CBNBP / MNHN, 2014) Liste rouge régionale de la flore vasculaire d'Île-de-France (Auvert S. *et al*., 2011) Atlas de la flore sauvage des Hauts-de-Seine (http://atlas.promenades.hauts-de-seine.net/)
Habitats	Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne EUR 28 (Commission européenne, 2013)	Cahiers d'habitats Natura 2000 : - Tome 1 : Habitats forestiers. Volumes 1 & 2 (Bensettiti *et al*., 2004), - Tome 3 : Habitats humides (Bensettiti *et al*., 2000), - Tome 4 : Habitats agropastoraux (Bensettiti *et al*., 2005).	Guide des végétations remarquables de la région Île-de-France (Fernez T., Lafon P. et Hendoux F., 2015)

A Annexe 3 : Méthodologie de traitement et d'analyse des données

Groupe	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Insectes (Odonates)	European Red List of Dragonflies (Kalkman V.J. *et al*., 2010)	Les Libellules de France, Belgique, Luxembourg (Grand, Boudot, 2006) Document préparatoire à une liste rouge des odonates de France métropolitaine (SFO, 2009) Définition des listes d'insectes pour la cohérence nationale de la TVB – Odonates, Orthoptères et Rhopalocères. (Houard X. *et al*. / OPIE, 2012)	Liste des espèces déterminantes d'Ile-de-France (CSRPN / DIREN Ile-de-France, 2002) ORGFH Ile-de-France (DIREN Ile-de-France, 2007) Liste des espèces SCAP (Stratégie de Création d'Aires Protégées) validée par la région Ile-de-France Liste rouge des Odonates de la région Île-de-France (autochtonie, rareté, fréquence et occupation), (SFO / OPIE, 2014)
Insectes (Lépidoptères)	European Red List of Butterflies (Van Swaay C. *et al*., 2010)	Inventaire de la faune menacée en France (MNHN, 1994) Statut de la faune de France métropolitaine (MNHN, 1997) Les Papillons de jour de France, Belgique, Luxembourg (Lafranchis, 2000) Définition des listes d'insectes pour la cohérence nationale de la TVB – Odonates, Orthoptères et Rhopalocères. (Houard X. *et al*. / OPIE, 2012) La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine (UICN France / MNHN / Opie / SEF, 2012) Les Zygènes de France (Revue de l'association des lépidoptéristes de France, 2009 - Volume 18, n°43)	Liste des espèces déterminantes d'Ile-de-France (CSRPN / DIREN Ile-de-France, 2002) ORGFH Ile-de-France (DIREN Ile-de-France, 2007) Liste des espèces SCAP (Stratégie de Création d'Aires Protégées) validée par la région Ile-de-France Les Papillons de jour d'Île-de-France et de l'Oise (Doux et Gibeaux, 2007).
Insectes (Orthoptères)		Liste Rouge des Orthoptères par domaine biogéographique (Sardet, 2004) Atlas UEF des Orthoptères, 2009 Atlas des Orthoptères et mantidés de France (Voisin, 2003)	Liste des espèces déterminantes d'Ile-de-France (CSRPN / DIREN Ile-de-France, 2002) ORGFH Ile-de-France (DIREN Ile-de-France, 2007) Liste des espèces SCAP (Stratégie de Création d'Aires Protégées) validée par la région Ile-de-France Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques N°12 (Sardet, 2008) Liste et occurrence des espèces d'Orthoptères en Île-de-France (OPIE, 2013)
Reptiles / Amphibiens	Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004) Atlas of amphibians and reptiles in Europe (GASC *et al*., 2004) European Red List of Reptiles. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities (Cox N.A. / Temple H.J., 2009) European Red List of Amphibians. Luxembourg:	La Liste rouge des espèces menacées en France, selon les catégories et critères de l'UICN. Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. (UICN France / MNHN / SHF, 2008) Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. (Lescure J. / Massary de J-C. / Biotope / MNHN, 2012). Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. (Vacher J-P. / Geniez M. / Biotope, 2010).	Liste des espèces déterminantes d'Ile-de-France (CSRPN / DIREN Ile-de-France, 2002) Inventaire des Amphibiens et Reptiles d'Ile-de-France. Bilan 2006 (Massary J.-C. et Lescure J. / SHF / Région Ile-de-France, 2006)

A Annexe 3 : Méthodologie de traitement et d'analyse des données

Groupe	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
	Office for Official Publications of the European Communities (Temple H.J. / Cox N.A., 2009)		
Oiseaux	Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004) Birds in Europe 2 (BirdLife International, 2004) Birds in the European Union – a status assessment (BirdLife, 2004)	Liste des espèces menacées en France, dans Oiseaux menacés et à surveiller en France, Liste rouge et priorité (Yeatman-Berthelot D. / Roccamora G., 1999) Rapaces nicheurs de France (Thiollay / Bretagnolle, 2004) La Liste rouge des espèces menacées en France, selon les catégories et critères de l'UICN. Chapitre Oiseaux nicheurs de France métropolitaine. (UICN / France / MNHN / ONCFS / SEOF, 2016)	Liste des espèces déterminantes d'Ile-de-France (CSRPN / DIREN Ile-de-France, 2002) Les oiseaux d'Ile-de-France. Nidification, migration, hivernage (Le Maréchal, Laloi et Lesaffre / CORIF-Delachaux et Niestlé, 2013) Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs d'Ile-de-France (Birard J. *et al.* / Natureparif, 2012)
Mammifères	Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004) Red List of threatened species – Regional assessment (UICN, 2007) The atlas of European Mammals (Mitchell-Jones A-J. *et al.* 1999)	Liste rouge des espèces en France. Chapitre des mammifères (UICN / MNHN, 2017) Inventaire de la faune menacée en France (MNHN, 1994) Plan de restauration des chiroptères. (SFEPM / CPEPESC, 1999)	Guide méthodologique pour la création de ZNIEFF en Ile-de-France (DIREN, 2002) ORGFH Ile-de-France (DIREN Ile-de-France, 2006) Plan régional d'action en faveur des chiroptères en Ile-de-France 2012-2016, (DRIEE Ile-de-France, 2011) Liste rouge des Chiroptères d'Ile-de-France (Natureparif / MNHN, 2014) Liste rouge régionale des chauves-souris d'Ile-de-France (Natureparif, 2017)

Méthode d'évaluation des enjeux

Dans le cadre de cette étude, une évaluation des enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée est réalisée. Elle s'appuie sur les données recueillies sur le terrain, sur l'expérience des spécialistes en charge des inventaires et sur les connaissances les plus récentes. Dans un souci de robustesse et d'objectivité, ces informations sont ensuite mises en perspective au moyen de références scientifiques et techniques (listes rouges, atlas de répartition, publications…) et de la consultation, quand cela s'avéré nécessaire, de personnes ressources.

Pour chacun des habitats naturels ou des espèces observés, le niveau d'enjeu est évalué selon les critères suivants :

- Statuts patrimoniaux de l'habitat naturel/ taxon considéré, à différentes échelles géographiques (Europe, France, régions administratives, départements administratifs ou domaines biogéographiques équivalents (liste des références présentée au chapitre précédent)) ;
- Superficie / recouvrement / typicité de l'habitat naturel sur l'aire d'étude ;
- Utilisation de l'aire d'étude par l'espèce (reproduction possible, probable ou certaine, alimentation, stationnement, repos…) ;
- Représentativité à différentes échelles géographiques de l'habitat naturel / la population d'espèce sur l'aire d'étude ;
- Viabilité ou permanence de cet habitat naturel / cette population sur l'aire d'étude ;
- Rôle fonctionnel écologique supposé (zone inondable, zone humide, élément structurant du paysage…) ;

A Annexe 3 : Méthodologie de traitement et d'analyse des données

- Contexte écologique et degré d'artificialisation / de naturalité de l'aire d'étude.

Aucune considération de statut réglementaire n'entre dans cette évaluation.

Chaque niveau d'enjeu écologique est associé à une portée géographique indiquant le poids de l'aire d'étude, ou d'un secteur de celle-ci, en termes de préservation de l'élément considéré (espèce, habitat, habitat d'espèce, groupe biologique ou cortège).

L'échelle suivante a été retenue :

Niveau TRES FORT : enjeu écologique de portée nationale à supra-nationale voire mondiale
Niveau FORT : enjeu écologique de portée régionale à supra-régionale
Niveau MOYEN : enjeu écologique de portée départementale à supra-départementale
Niveau FAIBLE : enjeu écologique de portée locale, à l'échelle d'un ensemble cohérent du paysage écologique (vallée, massif forestier…)
Niveau NEGLIGEABLE : enjeu écologique de portée locale, à l'échelle de la seule aire d'étude
Niveau NUL : absence d'enjeu écologique (taxons exotiques)

Dans le cas d'une espèce ou d'un groupe/cortège largement distribué sur l'aire d'étude, le niveau d'enjeu peut varier en fonction des secteurs et de l'utilisation de ces secteurs par cette espèce ou ce groupe/cortège.

Représentation cartographique des enjeux

Pour chaque groupe ou pour l'ensemble des groupes, une cartographie de synthèse des enjeux écologiques est réalisée. La représentation cartographique est le prolongement naturel de l'analyse des enjeux dans l'étude, et inversement.

Ces cartographies s'appuient à la fois sur les résultats des inventaires menés dans le cadre de l'étude et sur les potentialités d'accueil des différents habitats pour la faune et la flore.

Ainsi, chaque parcelle ou unité d'habitat se voit attribuer le niveau d'enjeu écologique défini pour chaque espèce dont elle constitue l'habitat. Il est ainsi possible de passer d'un niveau d'enjeu par espèce (dans le tableau de synthèse des espèces constituant un enjeu écologique à chaque période du cycle de vie) à une représentation cartographique des enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Lorsque plusieurs espèces utilisent la même parcelle ou la même unité d'habitat, le niveau correspondant à l'espèce qui constitue l'enjeu le plus fort est retenu.

1.2 Méthodes d'évaluation des impacts

Dans le cadre de cette étude, une caractérisation des impacts du projet sur le patrimoine naturel de l'aire d'étude est réalisée. Nous nous concentrons ici sur les effets négatifs du projet.

A Annexe 3 : Méthodologie de traitement et d'analyse des données

Sur la base d'une typologie des effets prévisibles du projet et d'une quantification simple de ceux-ci, les niveaux d'impact sont évalués selon les critères suivants :

- Caractéristiques propres à l'effet considéré :
  - Grand type d'effet (effet direct ou indirect : destruction, dégradation, perturbation…) ;
  - Période d'occurrence (pendant, ou hors, période de vulnérabilité des espèces / en phase de travaux ou d'exploitation) et durée de l'effet (effet temporaire/permanent) ;
  - Portée de l'effet (court, moyen ou long terme) ;
  - Intensité de l'effet (pollution diffuse, destruction totale…).
- Niveau d'enjeu écologique de l'élément concerné par l'effet ;
- Autres caractéristiques propres à l'élément concerné par l'effet :
  - Nature précise de l'élément (habitat d'espèce, individus…) ;
  - Surface / longueur relative concernée ;
  - Effectif relatif concerné ;
  - Sensibilité immédiate de l'élément impacté à l'effet ;
  - Capacité d'autorégénération (résilience) de l'élément impacté après l'effet, sur l'aire d'étude.
- Aléa contextuel / environnemental (éléments de nature à réduire ou à augmenter localement la probabilité d'occurrence de l'effet) ;
- Performance vis-à-vis de l'effet des mesures d'évitement et de réduction intégrées au projet.

Les impacts considérés ici intègrent les mesures d'évitement et de réduction des effets : il s'agit d'impacts résiduels.

Dans le prolongement logique de l'évaluation des enjeux, chaque niveau d'impact résiduel est associé à une portée géographique. L'échelle suivante a été retenue :

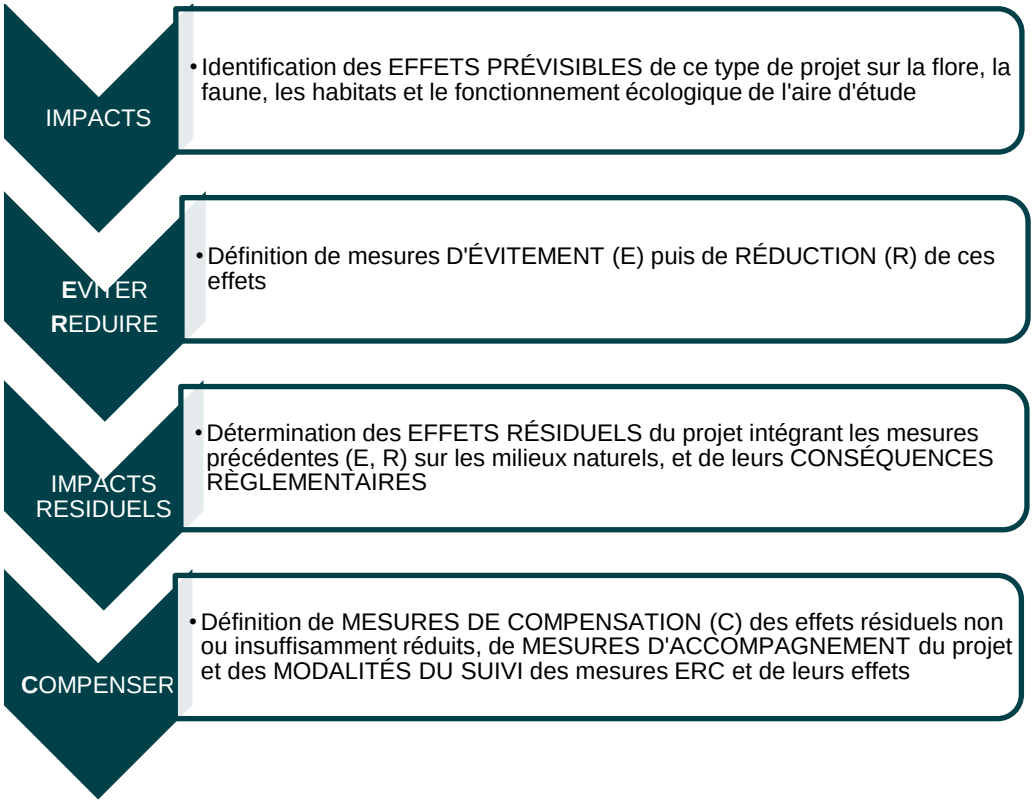
Impact TRES FORT (= MAJEUR) : impact de portée nationale voire internationale
Impact FORT : impact de portée régionale à supra-régionale
Impact MOYEN (= MODERE) : impact de portée départementale à supra-départementale
Impact FAIBLE : impact de portée locale à l'échelle d'un ensemble cohérent du paysage écologique (vallée, massif forestier…)
Impact NEGLIGEABLE : impact de portée locale à l'échelle de la seule aire d'étude
Impact NUL : absence d'impact

Le terme de « notable », codé à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement, est utilisé dans les études d'impact pour qualifier tout impact qui doit être pris en compte. Dans la présente étude, nous considèrerons comme « notable » tout impact résiduel dont le niveau n'est ni faible ni négligeable à l'échelle de l'aire d'étude (impacts supérieurs ou égaux à moyens) et donc généralement de nature à déclencher une action de compensation.

1.3 Propositions de mesures ERC

Une fois les effets prévisibles identifiés, nous procédons tel que l'impose la réglementation pour une projet d'aménagement, en suivant la logique de la séquence ERC (Éviter-Réduire-Compenser) définie par le ministère : les mesures d'évitement des effets négatifs notables précèdent les mesures de réduction des effets n'ayant pas pu être évités, pour enfin éventuellement aboutir à des mesures de compensation des impacts n'ayant pu être réduits.

A Annexe 3 : Méthodologie de traitement et d'analyse des données



Les pistes mesures d'évitement et de réduction des impacts à envisager sont évaluées avec le maitre d'ouvrage, notamment en ce qui concerne l'optimisation des contraintes techniques et environnementales. Les mesures visent par divers moyens à éviter la destruction d'espèces. À titre d'exemple, les périodes favorables aux travaux en fonction de leur nature et des sensibilités peuvent être précisées.

Sont ainsi distinguées les mesures préventives et curatives. Elles sont déclinées pour les différentes phases de l'aménagement à savoir :

- la phase préparatoire au chantier ;
- la phase de travaux à proprement parler ;
- la phase d'exploitation.

Annexe 4 : Liste des espèces recensées

1.4 Flore

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*
Achillée millefeuille	*Achillea millefolium L., 1753*
Ail des vignes	*Allium vineale L., 1753*
Ailante glanduleux	*Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, 1916*
Alysson blanc	*Berteroa incana (L.) DC., 1821*
Amarante couchée	*Amaranthus deflexus L., 1771*
Aristoloche clématite	*Aristolochia clematitis L., 1753*
Armoise commune	*Artemisia vulgaris L., 1753*
Aubépine à un style	*Crataegus monogyna Jacq., 1775*
Aulne glutineux	*Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790*
Bident à fruits noirs	*Bidens frondosa L., 1753*
Brachypode des bois	*Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812*
Buddléia de David	*Buddleja davidii Franch., 1887*
Calamagrostide épigéios	*Calamagrostis epigejos (L.) Roth, 1788*
Capillaire des murailles	*Asplenium trichomanes L., 1753*
Capselle bourse-à-pasteur	*Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1792*
Carotte sauvage, Daucus carotte	*Daucus carota L., 1753*
Centaurée jacée	*Centaurea jacea L., 1753*
Chénopode blanc	*Chenopodium album L., 1753*
Chérophylle penché	*Chaerophyllum temulum L., 1753*
Chiendent commun, Chiendent rampant	*Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski, 1934*
Cirse commun	*Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838*
Cirse des champs, Chardon des champs	*Cirsium arvense (L.) Scop., 1772*
Clématite des haies, Herbe aux gueux	*Clematis vitalba L., 1753*
Compagnon blanc, Silène des prés	*Silene latifolia subsp. alba (Mill.) Greuter & Burdet, 1982*
Coquelicot	*Papaver rhoeas L., 1753*
Crépide capillaire, Crépis à tiges capillaires	*Crepis capillaris (L.) Wallr., 1840*
Cymbalaire	*Cymbalaria muralis G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1800*
Dactyle aggloméré, Pied-de-poule	*Dactylis glomerata L., 1753*
Doradille rue des murailles	*Asplenium ruta-muraria L., 1753*
Douce amère, Bronde	*Solanum dulcamara L., 1753*
Épiaire des marais	*Stachys palustris L., 1753*
Érable negundo	*Acer negundo L., 1753*
Érable plane	*Acer platanoides L., 1753*
Érable sycomore	*Acer pseudoplatanus L., 1753*

A Annexe 4 : Liste des espèces recensées

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*
Fausse fléole	*Rostraria cristata (L.) Tzvelev, 1971*
Figuier commun	*Ficus carica L., 1753*
Frêne élevé, Frêne commun	*Fraxinus excelsior L., 1753*
Gaillet de Paris	*Galium parisiense L., 1753*
Galinsoga cilié	*Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pav., 1798*
Géranium à feuilles rondes, Mauvette	*Geranium rotundifolium L., 1753*
Grande chélidoine	*Chelidonium majus L., 1753*
Grande ortie	*Urtica dioica L., 1753*
Guimauve officinale	*Althaea officinalis L., 1753*
Hirschfeldie grisâtre, Roquette bâtarde	*Hirschfeldia incana (L.) Lagr.-Foss., 1847*
Houx	*Ilex aquifolium L., 1753*
Iris faux acore, Iris des marais	*Iris pseudacorus L., 1753*
Ivraie vivace	*Lolium perenne L., 1753*
Laîche cuivrée	*Carex otrubae Podp., 1922*
Laiteron potager	*Sonchus oleraceus L., 1753*
Laitue scariole, Escarole	*Lactuca serriola L., 1756*
Lampsane commune, Graceline	*Lapsana communis L., 1753*
Lierre grimpant, Herbe de saint Jean	*Hedera helix L., 1753*
Liseron des champs, Vrillée	*Convolvulus arvensis L., 1753*
Liset, Liseron des haies	*Convolvulus sepium L., 1753*
Lotier corniculé	*Lotus corniculatus L., 1753*
Luzerne cultivée	*Medicago sativa L., 1753*
Luzerne lupuline, Minette	*Medicago lupulina L., 1753*
Lyciet commun	*Lycium barbarum L., 1753*
Lycope d'Europe, Chanvre d'eau	*Lycopus europaeus L., 1753*
Lysimaque commune, Lysimaque vulgaire	*Lysimachia vulgaris L., 1753*
Marronnier commun	*Aesculus hippocastanum L., 1753*
Matricaire inodore	*Tripleurospermum inodorum (L.) Sch.Bip., 1844*
Merisier vrai, Cerisier des bois	*Prunus avium (L.) L., 1755*
Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean	*Hypericum perforatum L., 1753*
Morelle noire	*Solanum nigrum L., 1753*
Orge sauvage, Orge Queue-de-rat	*Hordeum murinum L., 1753*
Panais cultivé, Pastinacier	*Pastinaca sativa L., 1753*
Pariétaire des murs	*Parietaria judaica L., 1756*
Patience crépue, Oseille crépue	*Rumex crispus L., 1753*
Pâturin annuel	*Poa annua L., 1753*
Pâturin comprimé, Pâturin à tiges aplaties	*Poa compressa L., 1753*
Petit orme	*Ulmus minor Mill., 1768*
Picride éperviaire, Herbe aux vermisseaux	*Picris hieracioides L., 1753*

A Annexe 4 : Liste des espèces recensées

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*
Picride fausse Vipérine	*Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973*
Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures	*Plantago lanceolata L., 1753*
Plantain majeur	*Plantago major L., 1753*
Platane d'Espagne	*Platanus x hispanica Mill. ex Münchh., 1770*
Potentille rampante, Quintefeuille	*Potentilla reptans L., 1753*
Renouée Persicaire	*Persicaria maculosa Gray, 1821*
Réséda jaune, Réséda bâtard	*Reseda lutea L., 1753*
Robinier faux-acacia, Carouge	*Robinia pseudoacacia L., 1753*
Ronce de Bertram, Ronce commune	*Rubus fruticosus L., 1753*
Rorippe amphibie	*Rorippa amphibia (L.) Besser, 1821*
Rorippe des forêts, Roripe des bois	*Rorippa sylvestris (L.) Besser, 1821*
Sabline à feuilles de serpolet	*Arenaria serpyllifolia L., 1753*
Salicaire commune, Salicaire pourpre	*Lythrum salicaria L., 1753*
Saule blanc, Saule commun	*Salix alba L., 1753*
Saule fragile	*Salix fragilis L., 1753*
Saule marsault, Saule des chèvres	*Salix caprea L., 1753*
Saule pleureur	*Salix x sepulcralis Simonk., 1890*
Scrofulaire aquatique	*Scrophularia auriculata L., 1753*
Séneçon sud-africain	*Senecio inaequidens DC., 1838*
Solidage géant	*Solidago gigantea Aiton, 1789*
Tanaisie commune	*Tanacetum vulgare L., 1753*
Tilleul à grandes feuilles	*Tilia platyphyllos Scop., 1771*
Tournesol	*Helianthus annuus L., 1753*
Trèfle rampant	*Trifolium repens L., 1753*
Vélaret, Sisymbre Irio	*Sisymbrium irio L., 1753*
Vergerette annuelle, Érigéron annuel	*Erigeron annuus (L.) Desf., 1804*
Vergerette de Barcelone	*Erigeron sumatrensis Retz., 1810*
Verveine officinale	*Verbena officinalis L., 1753*
Vesce cracca	*Vicia cracca L., 1753*
Vulpie queue-de-rat	*Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel., 1805*

A Annexe 4 : Liste des espèces recensées

1.5 Insectes

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*
Odonates	
Caloptéryx éclatant	*Calopteryx splendens (Harris, 1780)*
Agrion à larges pattes	*Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)*
Lépidoptères rhopalocères	
Argus bleu	*Polyommatus icarus*
Piéride de la Rave	*Pieris rapae*

1.6 Amphibiens et reptiles

Aucune espèce d'amphibiens ou de reptiles n'a été recensée.

1.7 Oiseaux

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*
Bergeronnette grise	*Motacilla alba alba Linnaeus, 1758*
Canard colvert	*Anas platyrhynchos Linnaeus, 1758*
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*
Corneille noire	*Corvus corone Linnaeus, 1758*
Cygne tuberculé	*Cygnus olor (Gmelin, 1803)*
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)*
Geai des chênes	*Garrulus glandarius (Linnaeus, 1758)*
Goéland leucophée	*Larus michahellis Naumann, 1840*
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 1758)*
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla C.L. Brehm, 1820*
Martinet noir	*Apus apus (Linnaeus, 1758)*
Merle noir	*Turdus merula Linnaeus, 1758*
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus (Linnaeus, 1758)*
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)*
Mésange charbonnière	*Parus major Linnaeus, 1758*
Moineau domestique	*Passer domesticus (Linnaeus, 1758)*
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus (Linnaeus, 1766)*
Pie bavarde	*Pica pica (Linnaeus, 1758)*
Pigeon biset	*Columba livia Gmelin, 1789*
Pigeon ramier	*Columba palumbus Linnaeus, 1758*
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs Linnaeus, 1758*
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita (Vieillot, 1887)*
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)*
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros (S. G. Gmelin, 1774)*

A Annexe 4 : Liste des espèces recensées

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo Linnaeus, 1758*
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris (Linnaeus, 1758)*

1.8 Mammifères terrestres

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus (Linnaeus, 1758)*

1.9 Chiroptères

Aucun inventaire nocturne spécifique aux chiroptères n'a été réalisé. De fait, aucune espèce de chauves-souris n'a été recensée.

biotope

Siège social :
22 boulevard Maréchal Foch - BP58 - F-34140 Mèze
Tél. : +33(0)4 67 18 46 20 - Fax : +33(0)4 67 18 65 38 - **www.biotope.fr**

Réhabilitation de la gare SNCF Villeneuve St-Georges – Projet Passerelle

Etude de faisabilité d'approvisionnement fluvial – Actualisation n°2

RAPPORT D'ETUDE

ARTELIA
Passion & Solutions

29/10/2024 - 8716469

Réhabilitation de la gare SNCF Villeneuve St-Georges – Projet Passerelle

Etude de faisabilité d'approvisionnement fluvial – Actualisation n 2

SNCF Réseau

RAPPORT D'ETUDE

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	CONTROLÉ(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
A	Rédaction et 1ère soumission	FTO	CSY		29/10/2024

ARTELIA
4 rue Germaine Veyret-Verner
38130 Échirolles
FRANCE

SOMMAIRE

CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE 7

A. DONNEES GENERALES 8

1. PRÉAMBULE 9
2. SITUATION ET EMPRISE DU PROJET 9
3. REPÈRE DE NIVELLEMENT ET SYSTÈME DE COORDONNÉES 9
4. DONNÉES HYDROLOGIQUES 10
   - 4.1. Observations et mesures 10
   - 4.2. Données issues du modèle numérique 10
5. RELEVÉS TOPO-BATHYMÉTRIQUES 12
6. CONDITIONS CLIMATIQUES 13
7. DONNÉES GÉOLOGIQUES ET GÉOTECHNIQUES 14
   - 7.1. Contenu de la campagne géotechnique GEOLIA et SEFI-INTRAFOR 2023 [14] 14
   - 7.2. Attentes au regard du CCTP 15
   - 7.3. SYNTHESE DES DONNEES GEOTECHNIQUES 16
     - 7.3.1. Contexte géologique et lithologique 16
     - 7.3.2. Contexte géotechnique 17
       - 7.3.2.1. Dépouillement des essais pressiométriques 17
       - 7.3.2.2. Dépouillement des essais laboratoires 20
       - 7.3.2.3. Relevés piézométriques 20
       - 7.3.2.4. Modèles géotechniques retenus 20
8. NAVIGATION SUR LA SEINE AMONT 21
   - 8.1. Règles de navigation sur la Seine amont 21
   - 8.2. Barrage éclusé de Port-A-L'Anglais 22
   - 8.3. Barrage éclusé d'Ablon-sur-Seine 22
9. OUVRAGE DE MAINTIEN DE LA BERGE 22
10. CALE DE MISE À L'EAU 23

11. QUAI PÉNICHES 23
12. ACCÈS ROUTIERS ET STATIONNEMENT 23
13. PROJETS CONNEXES 25
13.1. Construction du Bâtiment Voyageur 25
13.2. Piste cyclable 25
13.3. Halte fluviale 25
13.4. Marché 26
B. CRITERES DE PROJET 27
1. DURÉE DE VIE DES OUVRAGES 28
2. RÉFÉRENTIEL NORMATIF 28
3. CRITÈRES HYDRAULIQUES DE PROJET (COURANT ET NIVEAU D'EAU) 28
4. PASSERELLE 29
5. GRUE MOBILE 29
6. ACCÈS À MAINTENIR DURANT LES TRAVAUX 31
7. RÉSEAUX 32
8. DONNÉES PYROTECHNIQUES 32
9. BARGES DE PROJET 32
9.1. Barge d'amenée et repli de la grue et des charges roulantes ... 32
9.2. Barge d'approvisionnement et d'évacuation 33
10. CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES 34
C. ACCES NAUTIQUES A LA CALE DE MISE A L'EAU 35
D. VERIFICATIONS DE CAPACITE PORTANTE SOUS LES CHARGES DE LA GRUE 37
1. HYPOTHÈSES DE CALCUL 38
2. VÉRIFICATION DU NON-POINÇONNEMENT (CAPACITÉ PORTANTE) 38

3. RENFORCEMENTS DE SOL 40
3.1. Renforcement de sol pour le déchargement et la circulation de la grue au niveau de la cale de mise à l'eau 40
3.1.1. Changement de grue 40
3.1.2. Couche de ballast de répartition 40
3.1.3. Dallage sur micro-pieux 41
3.2. Renforcement du parking sous les patins de la grue 42
REFERENCES 44
ANNEXES 45
ANNEXE 1 – REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE 46
ANNEXE 2 – FICHE TECHNIQUE GRUE MOBILE 450T 51
ANNEXE 3 – IMPLANTATION DES SONDAGES GEOTECHNIQUES (2023) 52

TABLEAUX

Tableau 1- Résultats du modèle numérique de la Seine – Artelia 11
Tableau 2-Modèle géotechnique au droit de la cale de mise à l'eau 21
Tableau 3-Modèle géotechnique au droit du parking et ses environs immédiats 21
Tableau 4- Dimensions des écluses de Port-A-l'Anglais (RPP navigation intérieure Seine-Yonne) 22
Tableau 5- Dimensions des écluses d'Ablon (RPP navigation intérieure Seine-Yonne) 22
Tableau 6- Données hydrauliques de projet 28
Tableau 7- Caractéristiques de la grue mobile 450t 30
Tableau 8- Vérification de la capacité portante 39

FIGURES

Figure 1- Zone de l'étude 9
Figure 2- Cartographie des vitesses max de courant (m/s) 11
Figure 3- Mesures du débit de la Seine à Alfortville depuis mai 2019 12
Figure 4- Relevé topo-bathy au droit de la cale de mise à l'eau [13] 13
Figure 5- Données statistiques issues de relevés quotidiens entre 2005 et 2019 – Station d'Orly Aéroport 14
Figure 6 : Plan d'implantation des sondages campagne GEOLIA et SEFI-INTRAFOR 2023 (Annexe 3) 15
Figure 7 : Extraits du plan d'implantation des sondages campagne GEOLIA et SEFI-INTRAFOR 2023 (Annexe 3) 16
Figure 8- Paramètres pressiométriques (Em, Pl*) au droit de la cale de mise à l'eau 18
Figure 9- Paramètres pressiométriques (Em, Pl*) au droit du parking et ses environs immédiats 19
Figure 10-Variabilité avec la profondeur du poids volumique et des paramètres de cisaillement (échelle de la gare) 20
Figure 11 – Cale de mise à l'eau (Artelia, 27/07/2022) 23
Figure 12 - Contraintes d'accès terrestres 24

Figure 13- Position pressentie de la halte fluviale..... 25
Figure 14 - Encombrement en exploitation grue 450t..... 30
Figure 15- Hauteurs de levage de la grue LTM 1450-8.1 [8]..... 31
Figure 16- Exemple de barge colis lourd [Dredge Brokers] à gauche ; Chargement ro-ro colis lourd à droite [Haeger & Schimidt Logistics] 33
Figure 17- Implantation de la barge roro de projet sur le fichier bathymétrique au droit de la cale de mise à l'eau..... 36
Figure 18 : Plan d'implantation des solutions d'amélioration et renforcements des sols..... 41
Figure 19 : Schéma de principe de la mise en place d'une couche de ballast de répartition..... 41
Figure 20 : Schéma de principe de la solution proposée de renforcement..... 43

CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE

Cette étude s'inscrit dans le projet global de réhabilitation de la gare de Villeneuve Saint-Georges (94) porté par la SNCF, qui consiste en la rénovation du bâtiment voyageur, la réhausse du quai 1 et la construction d'une passerelle piéton traversant la gare. Ce franchissement piéton traversera la gare sur une portée de 60 m et sur les 8 voies ferroviaires.

Les travaux de réhabilitation de la gare sont prévus pour 2028/2032.

Pour la réalisation de ces travaux, il est envisagé l'amenée et le repli du matériel de chantier ainsi que l'approvisionnement et l'évacuation des matériaux par voie fluviale uniquement, y compris une grue mobile de grande capacité pour le montage et l'installation de la passerelle.

La berge qui longe le parking situé entre la Seine et la voie ferrée a été identifiée par la SNCF pour servir de poste d'approvisionnement et d'amarrage des barges de chantier. Les accès terrestres à ce parking sont limités à une hauteur de 2.9 m (passage sous les voies ferrées) et ne permettent pas le passage d'engins de chantier.

La SNCF a mandaté ARTELIA pour une étude de faisabilité technique à dire d'expert de l'amarrage.

A l'issue de cette première mise à jour de l'étude en 2023, Artelia a remis à la SNCF :

- Un rapport d'étude présentant plusieurs scenarii pour l'approvisionnement du chantier par voie fluviale ;
- les cahiers des charges pour les investigations géotechniques, bathymétriques et topographiques de la zone d'étude.

Ce rapport complète la première version de ce rapport d'Etude de Faisabilité – Etude d'Accostage et Amarrage (Artelia, 05/08/2020), ainsi que sa première mise à jour présentée dans la version du 03/02/2023.

Cette nouvelle mise à jour prend en compte :

- Les résultats des investigations géotechniques réalisées en 2023 afin d'évaluer la capacité portante de la cale de mise à l'eau et du parking, ainsi qu'une étude à dire d'expert sur la faisabilité d'un renforcement de sol ;
- Les relevés topo-bathymétriques effectués en 2023 pour vérifier les accès nautiques des ouvrages.

A. DONNEES GENERALES

1. PREAMBULE

Ce volet A liste l'ensemble des données disponibles, mises à jour avec les dernières informations fournies (notamment géotechniques). Afin de conserver l'ensemble des données du projet, ce chapitre est conservé dans son entièreté, même si certaines données n'ont pas été utilisées dans le cadre du présent rapport.

2. SITUATION ET EMPRISE DU PROJET

Le site du projet se situe dans le Sud du bassin parisien, sur la commune de Villeneuve St-Georges (94190), à la frontière entre le département du Val-de-Marne et de l'Essonne.

La zone concernée par l'étude comprend à l'amont le parking de la gare jusqu'à son extrémité aval, au Sud du pont de Villeneuve-Le-Roi (amont du fleuve) et à l'aval le quai destiné aux péniches habitables. Une ancienne cale de mise à l'eau ferme le terre-plein à l'aval.

Le linéaire de berge concerné fait approximativement 670 mètres.

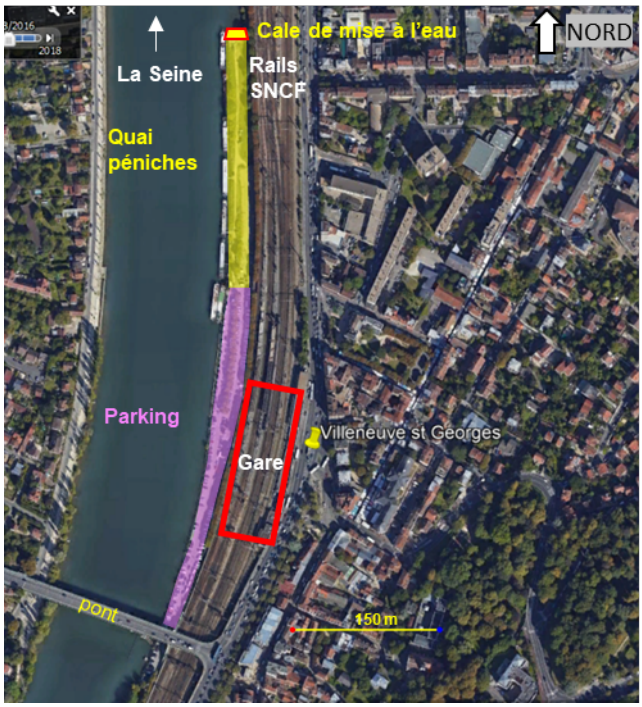


Figure 1- Zone de l'étude

Le reportage photographique de la visite de site est présenté en Annexe.

3. REPERE DE NIVELLEMENT ET SYSTEME DE COORDONNEES

Toutes les cotes de nivellement citées dans le présent rapport sont rapportées au zéro NGF - IGN69 (Nivellement Général de France).

Le référentiel planimétrique utilisé pour l'étude est le système RGF93, projection Lambert 93.

4. DONNEES HYDROLOGIQUES

4.1. OBSERVATIONS ET MESURES

Les barrages le long de la Seine assurent une régulation du niveau d'eau, de sorte que le niveau d'eau normal est aussi le niveau d'étiage.

Le profil en long de la Seine [3] définit les niveaux d'eau de navigation au niveau du pont de Villeneuve St Georges :

- Plus Basses Eaux Navigables (PBEN) = Niveau d'eau Normal (RN) = 28.8 m NGF,
- Plus Hautes Eaux Navigables : PHEN = 31.5 m NGF.

Au-delà du niveau PHEN, les barges peuvent être déjà amarrées, mais elles ont interdiction de naviguer sur la Seine. Aucun accostage n'est possible.

La zone de notre étude est sujette aux crues. Lors des dernières crues (juin 2016, janvier 2018), le parking de la gare SNCF a été totalement inondé.

4.2. DONNEES ISSUES DU MODELE NUMERIQUE

ARTELIA développe depuis 2015 un outil de modélisation des écoulements de la Seine et de ses affluents pour l'Établissement Public Territorial de Bassin Seine Grands Lacs. L'outil de modélisation répond à des objectifs de précision et de résolution, notamment en lit majeur, pour être en mesure de représenter les écoulements dans les zones urbaines denses (hauteurs d'eau et vitesses dans les grands axes d'écoulement), notamment en cas de crue. Les résultats ont été extraits en un point localisé 300m à l'aval du pont de Villeneuve-le-Roi :

Tableau 1- Résultats du modèle numérique de la Seine – Artelia

Date de la crue	Débit (m3/s)	Niveau d'eau (m NGF)	Période de retour équivalente
1910	1832	35.39	100 ans ou +
1924	1510	34.55	50 ans
1955	1468	34.60	50 ans
1970	1162	32.96	10 ans
1982	1325	33.60	20 ans
1983	1153	32.79	10 ans
1993	979	32.33	5 ans
1995	999	32.42	5 ans
2001	1083	32.55	5 ans
2016	1334	33.58	10 ans
2018	1270	33.40	10 ans
RN	*100*	*29.88*	-

La figure suivante présente les cartographies des vitesses maximales du courant dans le lit majeur pour 3 situations : un débit de 100 m3/s, la crue de 1995 et celle de 2001. Ces deux dernières correspondent à des crues quinquennales. On remarque que dans ces 2 situations le parking est alors submergé.

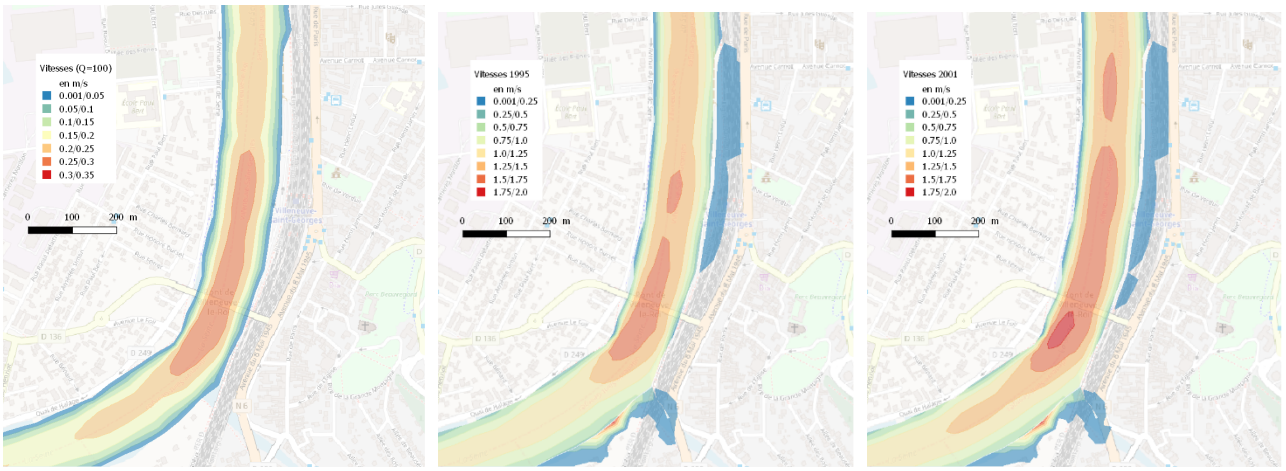


Figure 2- Cartographie des vitesses max de courant (m/s)
De gauche à droite : débit 100m³/s; crue de 1995 ; crue de 2001

Les vitesses maximales du courant dans le lit mineur sont de l'ordre de 1.5 m/s pour une crue quinquennale au niveau de notre zone d'étude. Cette vitesse décroit lorsque l'on se rapproche de la berge.

Pour la RN (niveau d'eau normal), le débit considéré est de 100 m³/s. Cette valeur moyenne haute est validée par les mesures réalisées à Alfortville (9 km à l'aval du site) depuis mai 2019 :

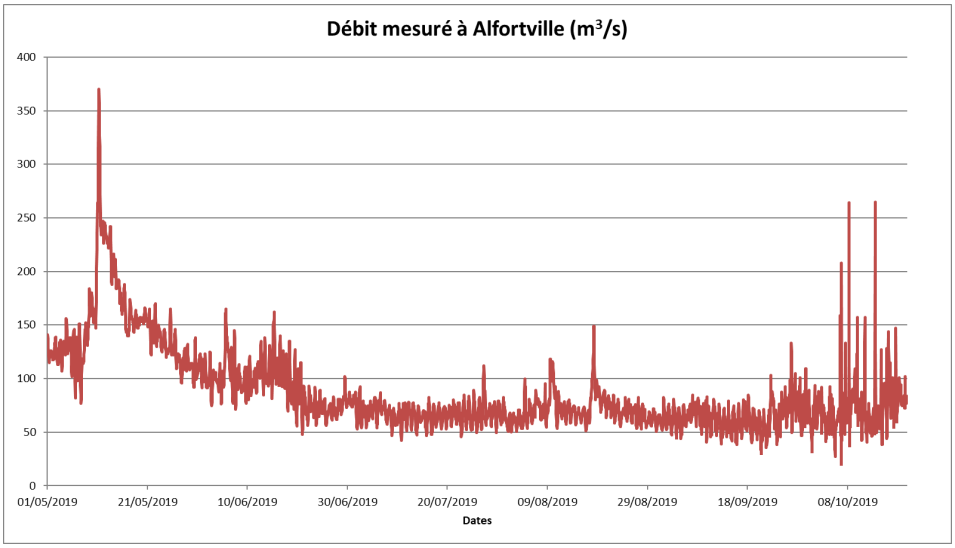


Figure 3- Mesures du débit de la Seine à Alfortville depuis mai 2019

Ainsi la vitesse de courant dans le lit mineur pour la RN est prise égale à 0.3 m/s.

5. RELEVES TOPO-BATHYMETRIQUES

Un relevé topographique a été établi par le géomètre-expert O. Blondeau en octobre 2013 [1] essentiellement au niveau des quais SNCF et du parking.

Le parking est à la cote 31.7 m NGF environ.

Un nouveau relevé topo-bathymétrique a été réalisé par Geolia en mai 2023 [13]. Il couvre le parking, le chenal de navigation ainsi que la berge rive gauche depuis le pont à l'extrémité du parking jusqu'à 200m à l'aval de la cale de mise à l'eau, sur un linéaire de Seine de 800m.

L'ouvrage de soutènement de la berge du parking au droit de la zone projet, ainsi que la zone au droit de la cale font partie du relevé bathymétrique. Au droit de la cale, une large zone sous la ligne d'eau ne présente aucun relevé entre les altitudes +29.0 et +29.50 m NGF, comme montré sur la figure ci-dessous. Le niveau d'eau était de +29.90m pendant les relevés.

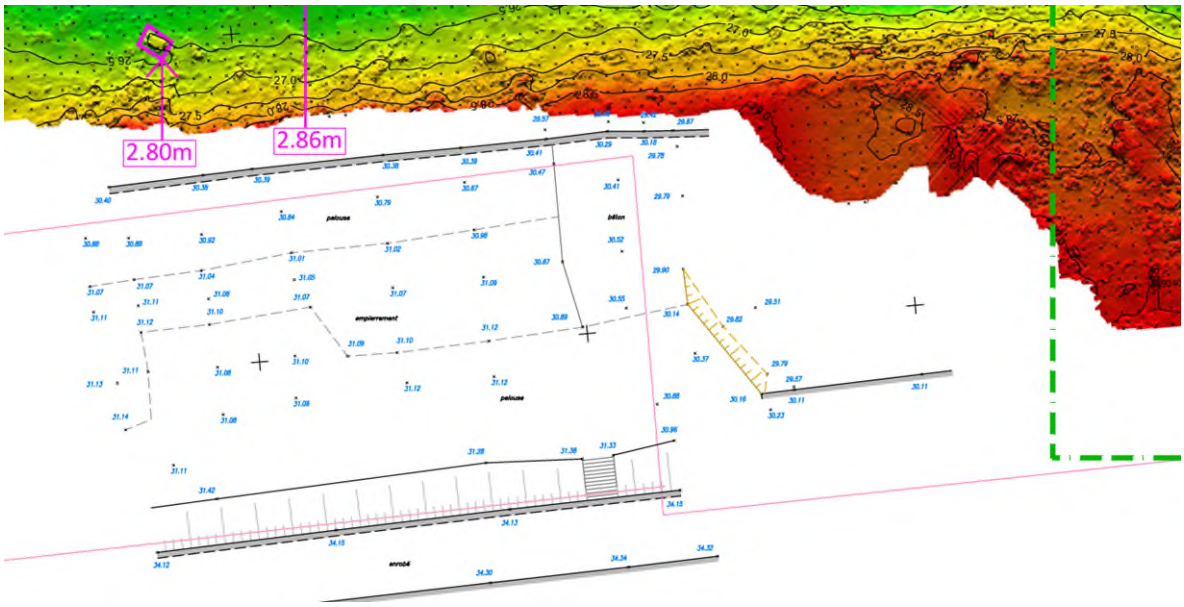


Figure 4- Relevé topo-bathy au droit de la cale de mise à l'eau [13]

Des épaves de voitures sont relevés le long de la berge, pour un total de 23 épaves. Celles-ci peuvent être évacuées si nécessaire. Une zone de stockage est à prévoir à proximité pour permettre l'intervention de la Police en cas d'évacuation.

Un premier relevé bathymétrique avait été réalisé en 2020 [2]. Le chenal de navigation est présenté sur ce document. Le mouillage garanti est de 3.20 m.

6. CONDITIONS CLIMATIQUES

La station météorologique la plus proche est celle de l'aéroport d'Orly, située à environ 6 km à l'Ouest.

Mois de l'année	janv.	févr.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Année
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Direction du vent													
Probabilité du vent >= 4 Beaufort (%)	23	28	30	24	23	21	22	17	17	16	19	23	**21**
Vitesse du vent moyenne (kts)	8	9	9	8	8	8	8	8	7	7	8	8	**8**
Temp. de l'air moyenne (°C)	5	6	10	14	17	21	23	22	19	15	10	6	**14**

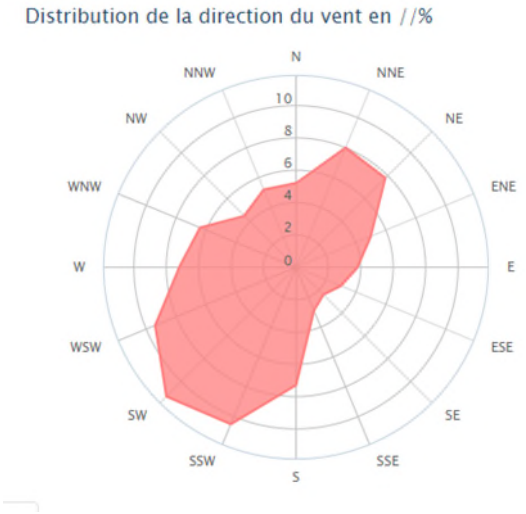


Figure 5- Données statistiques issues de relevés quotidiens entre 2005 et 2019 – Station d'Orly Aéroport

Les directions principales du vent sont Sud-Ouest et Nord-Est.

Pour rappel, la berge est orientée Sud-Sud-Ouest.

L'annexe française de l'Eurocode 1 [NF EN 1991-1-4/NA] donne la valeur de référence des vitesses de vents à considérer pour le dimensionnement des ouvrages. Le département du Val-de-Marne est situé en Zone 2 :

- Vitesse de référence du vent : $V_{b,0}$ = 24 m/s

La pression de calcul due au vent est calculée avec cette vitesse de référence. Elle sera à appliquer sur la surface exposée des barges afin de déterminer les efforts sur les amarres.

7. DONNEES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES

7.1. CONTENU DE LA CAMPAGNE GEOTECHNIQUE GEOLIA ET SEFI-INTRAFOR 2023 [14]

A la demande et pour le compte de la SNCF, Direction des Gares d'Ile de France, GEOLIA et SEFI-INTRAFOR ont conduit une mission d'étude géotechnique de conception en phase Avant-Projet dans le cadre de l'opération de réhabilitation de la gare.

La campagne conjointe conduite par GEOLIA et SEFI-INTRAFOR dont le plan d'implantation est présenté à la Figure 6 :

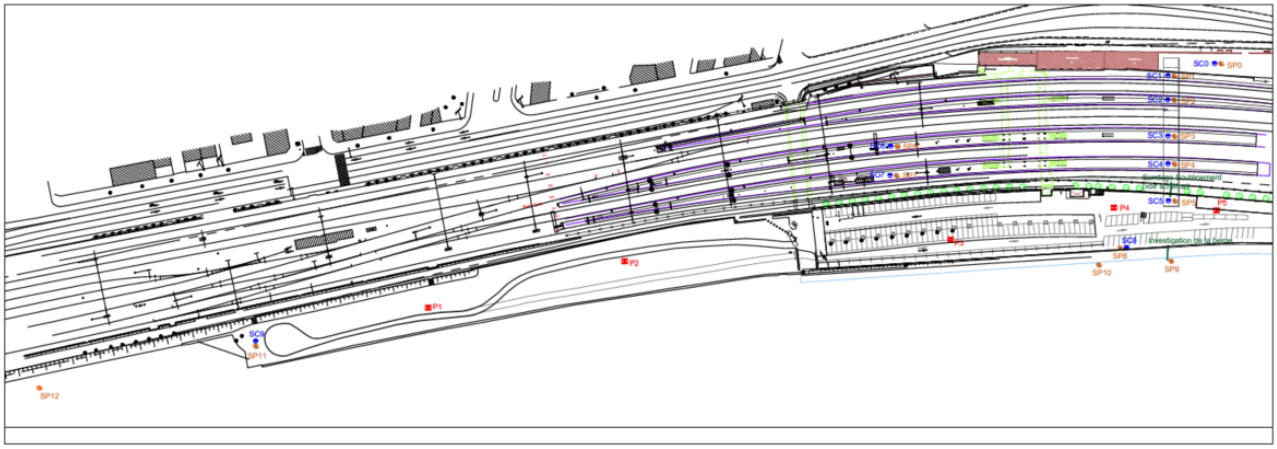


Figure 6 : Plan d'implantation des sondages campagne GEOLIA et SEFI-INTRAFOR 2023 (Annexe 3)

Cette campagne consistait :

- Pour GEOLIA en la réalisation des sondages et essais suivants :
  - 4 sondages pressiométriques dont 1 descendu à 10 m de profondeur (repéré SP0) et 3 descendus à 30 m (repérés SP1, SP3 et SP4),
  - 96 (9 + 29x3) essais pressiométriques répartis dans les sondages précédents,
  - 4 sondages carottés, dont 2 descendus à 30 m de profondeur (repérés SC0 et SC1), 1 carotté de 0 à 6 m prolongé en destructif jusqu'à 12 m puis carotté de 12 à 16 m (repéré SC3), et 1 descendu à 12 m de profondeur (repéré SC4),
  - 5 essais à la plaque avec mesures des modules de Westergaard.

- Pour SEFI-INTRAFOR en la réalisation des sondages et essais suivants : :
  - 6 sondages pressiométriques, dont 2 descendus à 26 m de profondeur (repéré SP5 et SP11), 1 descendus à 16,5 m (repéré SP8), et 3 descendus à 20 m de profondeur (repérés SP9, SP10 et SP12),
  - 3 sondages carottés verticaux, dont 1 descendu à 26 m de profondeur (repéré SC5), et 2 descendus à 15 m de profondeur (repéré SC8 et SC9),
  - 3 sondages carottés horizontaux de 2,5 de long (repérés SCH Haut, SCH Haut bis et SCH HorBas),
  - 2 sondages carottés subverticaux dont 1 de 2,5 m de long incliné à 3° (repéré SCsubVertical Bas) et 1 de 6 m de long incliné à 4° (repéréSCsubVertical Haut)),
  - Les essais en laboratoire :
    - 17 séries d'essais de classification selon le GTR (avec mesure de la teneur en eau naturelle, analyse granulométrique, limite d'Atterberg, valeur au bleu VBS),
    - 17 analyses chimiques de type pack ISDI,
    - 17 mesures de la masse volumique,
    - 12 essais au cisaillement direct à la boite CD,
    - 5 essais triaxiaux CU+U.

Il conviendra de préciser que la campagne réalisée dans le cadre d'une G2-AVP a été faite à l'échelle de la gare et ne couvre que partiellement les spécifications du cahier des charges, à savoir les investigations à réaliser au niveau de la cale de mise à l'eau et de la zone du chantier. La caractérisation du soutènement de la berge du parking et de la cale de mise à l'eau, spécifiée dans le CCTP des investigations, est manquante.

7.2. ATTENTES AU REGARD DU CCTP

La campagne réalisée par GEOLIA et SEFI-INTRAFOR à l'échelle de la gare a permis de couvrir le volet des investigations à réaliser au niveau de la cale de mise à l'eau et était constituée par :

- Trois (3) sondages carottés descendus à 15m de profondeur avec prélèvement d'échantillons :
  - SC9 (15 m) au droit de la cale de mise à l'eau ;
  - SC5 (25,10 m) au droit de la zone de travaux ;
  - SC8 (15.40 m) au droit de la zone de déchargement, où seront positionnés des engins lourds (grue…).

- Prélèvement de deux (2) échantillons par sondage carotté et essais en laboratoire sur chaque échantillon :
  - Essais d'identification :
    - SC9 : SC9_10.0-11.0 m,
    - SC5: SC5_10.0-11.50 m, SC5_16.40 -17.90 m, SC5_21.60-23.10 m,
    - SC8 : SC8_13.40-14.60 m,
  - Essais mécaniques :
    - Cisaillement direct à la boite : SC9 : SC9_10.0-11.0 m
  - TXT-Cu+U
    - SC5 : SC5_10.0-11.50 m,
    - SC8 : SC8_13.40-14.60 m,

- Cinq (5) sondages destructifs avec pressiométriques tous les 1m, descendus à 15m de profondeur :
  - A terre :
    – SP11 (26,08 m) au droit de la cale de mise à l'eau.
    – SP5(26,24 m) au droit de la zone de travaux ;
    – SP8 (16,50 m) au droit de la zone de déchargement, où seront positionnés des engins lourds (grue…);
  - Depuis la voie d'eau :
    – SP12 (20,12 m) à l'aval de la cale de mise à l'eau le long de la berge,
    – SP10 (20,01 m) et SP9 (20,01 m) au droit des deux (2) Ducs d'Albe le long de la berge.

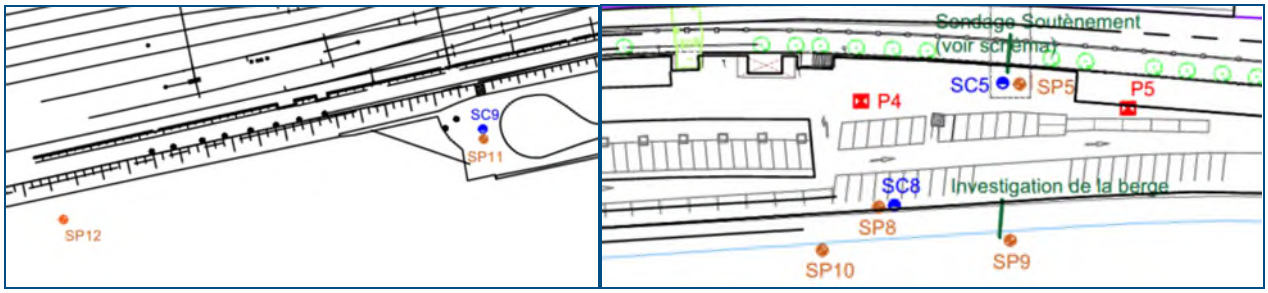


Figure 7 : Extraits du plan d'implantation des sondages campagne GEOLIA et SEFI-INTRAFOR 2023 (Annexe 3)

7.3. SYNTHESE DES DONNEES GEOTECHNIQUES

7.3.1. Contexte géologique et lithologique

La zone d'étude se trouve dans le sud du Bassin parisien. Cette dernière est délimitée à 40 m à l'ouest par la Seine et est située en pied de versant du plateau de Villeneuve-Saint-Georges dans un contexte de plaine alluviale de la Seine. Les données à disposition mettent en lumière au droit du site, subdivisé par GEOLIA en 4 zones *(Zone côté rue (Est), Zone au droit des quais, Zone côté Seine (Ouest), Zone fluviatile au niveau de la Seine (cale de mise à l'eau et la zone identifiée dans le cadre de l'étude d'un appontement*)) à l'échelle de la gare une succession géologique présumée constituée de :

- Remblais et/ou terrains remaniés : constitués des matériaux sablo-argileux avec divers blocs de silex et galets présentant localement des tourbes limoneuses au droit du fleuve. Il s'agit du remblai d'aménagements fortement hétérogènes pouvant renfermer aussi bien des niveaux indurés de toutes dimensions que des passages complètement décomprimés. L'épaisseur est globalement variable d'une zone à l'autre. Côté Seine au droit du

parking (Ouest), cette couche a été reconnue jusque vers une profondeur 3/4 m soit 28/27 mNGF (SP5/SC5), 2 m soit 29 mNGF (SP8/SC8) au droit de la berge (initialement identifiée dans le cadre de l'étude d'un Appontement) et 2 m soit 29 mNGF (SP11/SC9) au niveau de la cale de mise à l'eau ;

- Alluvions modernes de la Seine : constituées des sables argileux et des argiles sableuses de couleur marron-jaunâtre avec localement des cailloux silicieux identifiés. Ces matériaux peuvent être indifférenciés des remblais anthropiques sus-jacents (dans les sondages terrestres réalisés). Cette couche a été observée jusqu'à une profondeur de 6/7 m soit 24,5/25,5 mNGF côté Seine parking Ouest (SP5/SC5), 4/6 m soit 25/27 mNGF de profondeur (SP8/SC8) au droit de la berge (initialement identifiée dans le cadre de l'étude d'un Appontement) et pouvant aller jusqu'à 10 m de profondeur soit 21 mNGF au niveau de la cale de mise à l'eau (SP11/SC9).

- Alluvions anciennes : Ces matériaux sont rencontrés au-delà des sables argileux et sont constitués des sables graveleux recoupés jusque vers 10 m de profondeur 21,5 mNGF côté Seine (SP5/SC5). Au niveau de la seine (berge et cale de mise à l'eau), les matériaux identifiés à la même profondeur semblent correspondre à une couche de transition avec une dominance d'alluvions modernes ;

- Des marnes surpragypseuses, avec marnes de Pantin et Marnes d'Argenteuil : marnes et argiles blanchâtres renfermant des blocs de calcaire reconnues jusque vers l'arrêt des sondages (les plus profonds côté Seine vers 20 m de profondeur soit 11 mNGF (Appontement), 26 m de profondeur soit 5,5 mNGF (cale de mise à l'eau) et 30 m de profondeur soit 7 mNGF (domaine terrestre à l'échelle de la gare). Ces derniers sont supposés reposer sur des masses et marnes du gypse non identifiés dans le cadre de la présente campagne.

7.3.2. Contexte géotechnique

Dans le cadre de cette étude, une distinction de zone a été effectuée :

- la cale de mise à l'eau d'une part dont le TN se trouve à une cote de 31 mNGF,

- la zone du parking et ses environs (berge et quais à proximité immédiate du parking) d'autre part dont la cote du terrain naturel est similaire à celle de la cale de mise à l'eau (31 mNGF).

Cette distinction est principalement gouvernée par la nature de la couche alluvionnaire, moderne et ancienne (absente au droit de la cale de mise à l'eau), présente entre 29 mNGF et 21 mNGF.

7.3.2.1. Dépouillement des essais pressiométriques

Le dépouillement des essais pressiométriques repose sur les données des campagnes 2023 (GEOLIA et SEFI-INTRAFOR) et 2019 (GEOSOND). La prise en compte des données de 2019 permet d'apprécier la variabilité dans le temps des paramètres mesurés et d'établir la continuité géologique le long des quais existants d'une part et au droit du parking d'autre part sur les 10 premiers mètres investigués.

Au droit de la cale de mise à l'eau, les sondages 2023 (SP11, SP12) et 2019 (SP6, SP7, SP8, SP11, SP12) ont été considérés. S'agissant du parking et ses environs, les sondages 2023 (SP3, SP4, SP5) et 2019 (SP1, SP2, SP3, SP4) ont été utilisés dans l'analyse.

Les moyennes des paramètres (Em, Pl*) présentées (barres verticales par couche identifiée à la Figure 8 et Figure 9) sont harmoniques et ont été extraites du modèle géotechnique proposé par GEOLIA et SEFI-INTRAFOR.

La variabilité avec la profondeur des paramètres pressiométriques est donnée par :

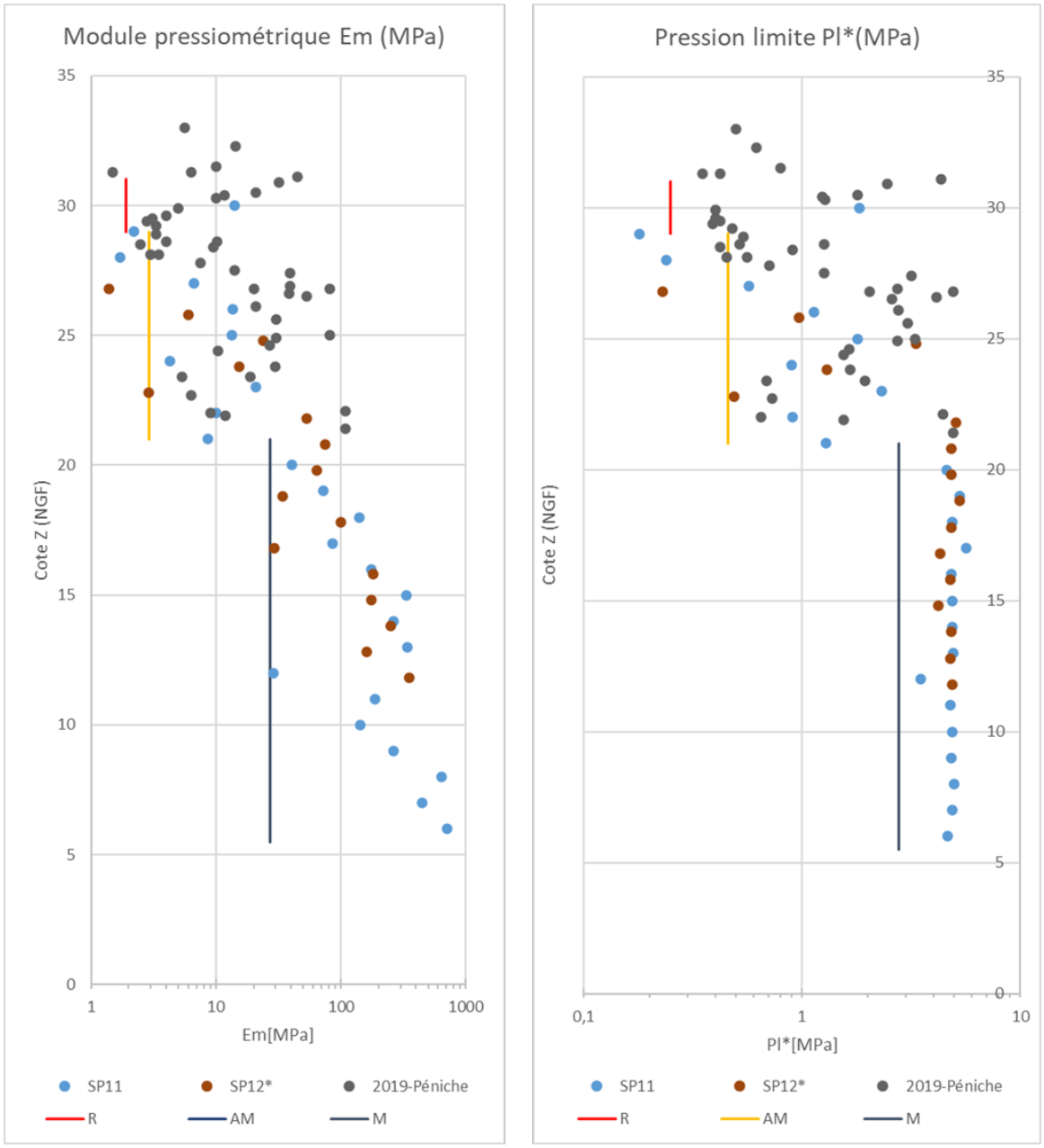


Figure 8- Paramètres pressiométriques (Em, Pl) au droit de la cale de mise à l'eau*

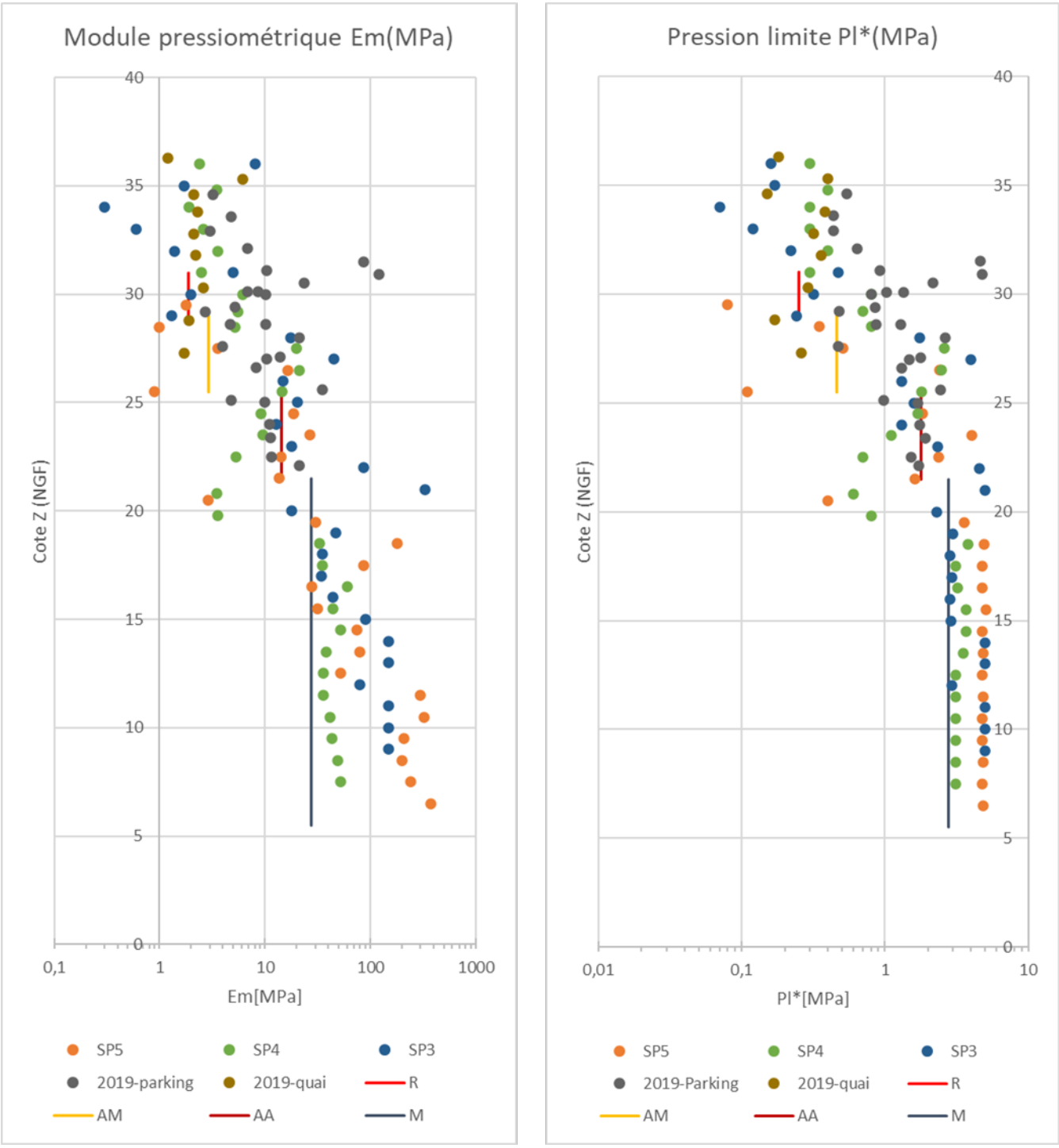


Figure 9- Paramètres pressiométriques (Em, Pl) au droit du parking et ses environs immédiats*

Les moyennes harmoniques présentées sont caractéristiques des horizons traversés au droit du parking et ses environs immédiats (berge, quais de la gare). En revanche, lesdites moyennes (caractéristiques de horizons rencontrés à l'échelle de la gare) sont conservatives au droit de la cale de mise à l'eau.

Les couches de remblai anthropique et d'alluvions modernes présentent des caractéristiques pressiométriques voisines pouvant conduire à les indifférencier localement.

7.3.2.2. Dépouillement des essais laboratoires

A l'échelle de la gare, des essais d'identification des sols, cisaillement direct et triaxiaux. La variabilité avec la profondeur des valeurs de cohésion effective, d'angle de frottement interne et poids volumique à l'échelle de la gare est donnée à la Figure 10.

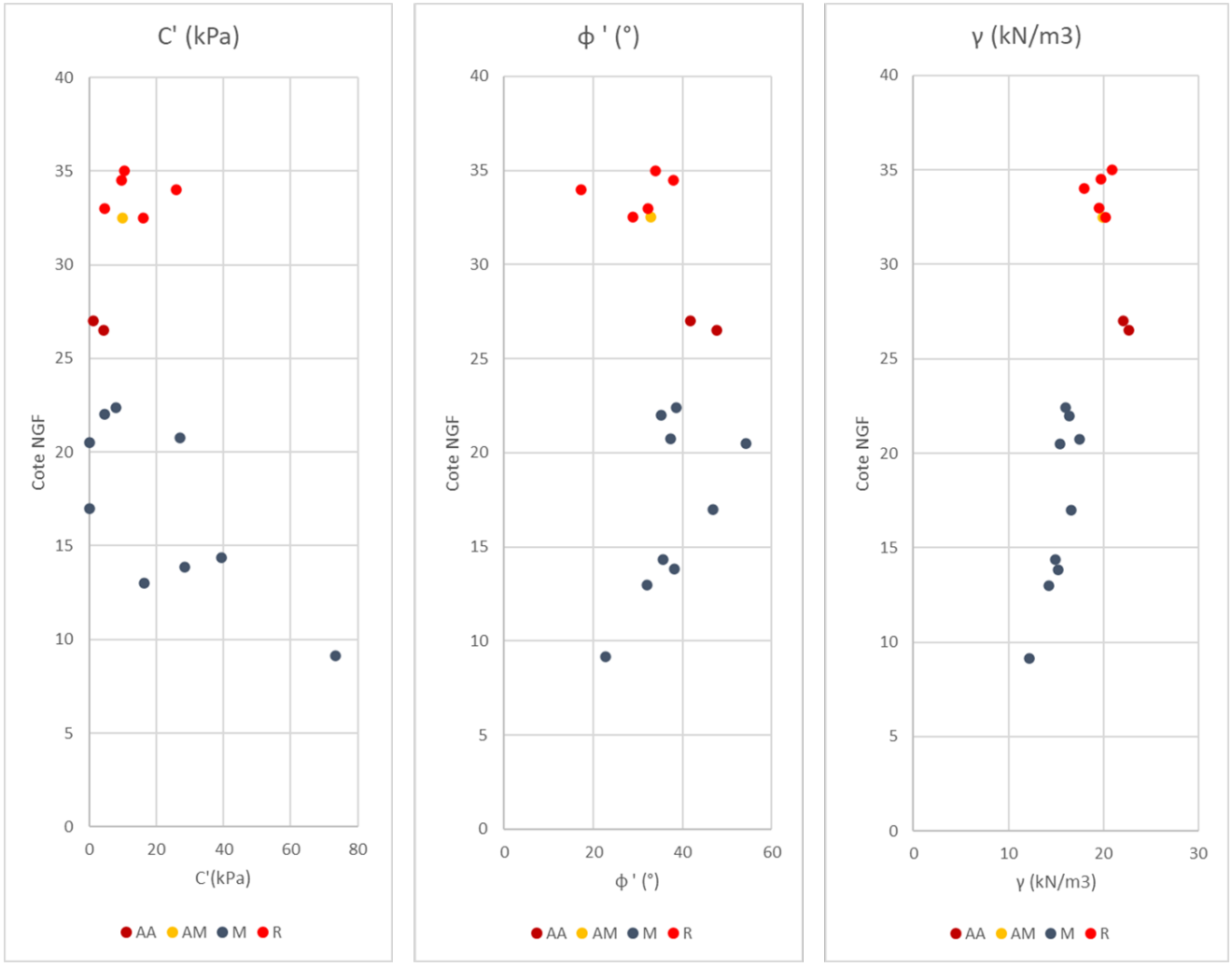


Figure 10-Variabilité avec la profondeur du poids volumique et des paramètres de cisaillement (échelle de la gare)

7.3.2.3. Relevés piézométriques

Des 8 piézomètres installés par GEOSOND lors de la campagne de 2019, 2 additionnels ont été mis en place par GEOLIA respectivement dans le sondage SP0 (zone côté rue) et SP5 (Parking). Les mesures en date d'avril 2024 mettent en évidence un niveau piézométrique vers 30/31 mNGF. Ce niveau semble être en cohérence avec les relevés de GEOSOND et dans un contexte où la nappe fluctue directement avec la Seine. Des mesures au droit des ouvrages en place pourront être envisagées dans les phases plus avancées du projet afin de préciser les variations du niveau de la nappe.

7.3.2.4. Modèles géotechniques retenus

Les dépouillements des essais pressiométriques, des essais laboratoires et des relevés piézométriques ont conduit à la définition des modèles géotechniques au droit de la cale de mise à l'eau et au droit du parking présentés respectivement au Tableau 2 et Tableau 3.

La lithologie a été définie en cohérence avec les variabilités avec la profondeur des différents paramètres et le contexte lithologique présenté par Geolia [14].

Les caractéristiques pressiométriques retenues par horizon sont des moyennes harmoniques présentées par Geolia [14].

Les paramètres de cisaillement et poids volumiques sont des moyennes caractéristiques extraites de la variabilité avec la profondeur présentée à la Figure 10.

Tableau 2-Modèle géotechnique au droit de la cale de mise à l'eau

Lithologie	Base (NGF)	ep (m)	Toit de la nappe (NGF)	Em (MPa)	Pl* (MPa)	α (-)	γ (kN/m3)	c' (kPa)	ϕ ' (°)
Remblais	29	2	30/31 NGF	1,9	0,3	0,67	19	10	25
Alluvions Modernes	21	8		2,9	0,5	0,33	19	10	25
Marnes	5,5	15,5		27,3	2,8	0,67	15	15	35

Tableau 3-Modèle géotechnique au droit du parking et ses environs immédiats

Lithologie	Base (NGF)	ep (m)	Toit de la nappe (NGF)	Em (MPa)	Pl* (MPa)	α (-)	γ (kN/m3)	c' (kPa)	ϕ ' (°)
Remblais	29	2	30/31 NGF	1,9	0,3	0,67	19	10	25
Alluvions Modernes	25,5	3,5		2,9	0,5	0,33	19	10	25
Alluvions Anciennes	21,5	4		14,4	1,8	0,33	22	0	40
Marnes	5,5	16		27,3	2,8	0,67	15	15	35

8. NAVIGATION SUR LA SEINE AMONT

8.1. REGLES DE NAVIGATION SUR LA SEINE AMONT

La Seine Amont est une voie à grand gabarit 1000 t – 5000 t (classe Va, Vb).

D'après VNF, le gabarit maximal des unités pouvant naviguer sur ce secteur de fleuve est de 11.4 x 180 m. Leur largeur est limitée par les écluses.

La vitesse est réglementée sur chaque secteur par des Règlements Particuliers de Police (RPP), en complément du Règlement Général de Police (RGP) de la navigation intérieure, entré en vigueur en septembre 2014. Sur la Seine Amont, la vitesse maximale des bateaux de commerce est de 20 km/h.

Le tirant d'eau maximal est de 3.20 m.

Le tirant d'air sur la Seine dans Paris est de 6.0 m à la RN. Sur la Seine Amont (section Haute-Seine), le tirant d'air maximal n'est plus que de 5.40 m.

La largeur du chenal de navigation est de 65 m à l'aval du pont de Villeneuve-le-Roi, et s'élargit jusqu'à 80 m au niveau du quai péniches habitables.

8.2. BARRAGE ECLUSE DE PORT-A-L'ANGLAIS

A l'aval du site, le site de Port-à-l'Anglais dispose de deux écluses qui accueillent en moyenne une quarantaine de bateaux par jour [5]. Le site de Port-à-l'Anglais comprend également un barrage, accolé aux deux écluses, qui sert à réguler le niveau de la Seine afin de maintenir une hauteur d'eau suffisante pour la navigation fluviale.

Tableau 4- Dimensions des écluses de Port-A-l'Anglais (RPP navigation intérieure Seine-Yonne)

Numéro de sas	Longueur utile des écluses	Largeur utile des écluses	Mouillage garanti des écluses
1	180 m	11,90 m	2.85 m
2	180 m	11,90 m	3.20 m

Les 2 écluses sont ouvertes de 6h à 20h, tous les jours sauf 1er janvier, dimanche de Pâques, 1er mai, 14 juillet, 11 novembre et 25 décembre. Il est possible d'obtenir, du lundi au vendredi, un passage de 6h à 7h et de 19h à 22h.

8.3. BARRAGE ECLUSE D'ABLON-SUR-SEINE

A l'amont du site, le barrage d'Ablon dispose également de deux écluses. En moyenne, une trentaine de bateaux franchissent quotidiennement l'écluse d'Ablon [6].

Tableau 5- Dimensions des écluses d'Ablon (RPP navigation intérieure Seine-Yonne)

Numéro de sas	Longueur utile des écluses	Largeur utile des écluses	Mouillage garanti des écluses
1	172 m	11,70 m	2.20 m
2	180 m	11,60 m	3.20 m

9. OUVRAGE DE MAINTIEN DE LA BERGE

Lors des visites de site, nous avons pu observer que l'ouvrage de maintien de la berge le long du parking semblait être un rideau de soutènement en palplanche acier surmonté d'une poutre de couronnement en béton.

Cependant, nous ne disposons d'aucune donnée sur cet ouvrage (plans de recollement, rapports, notes de calcul, compte-rendu de construction ou de confortement, …).

Dans sa G2-AVP (2023) faisant suite aux dernière investigations, GEOLIA précise que : « Le diagnostic des palplanches existantes et de la cale de mise à l'eau n'a pas été réalisé. Dans le cadre de la mission G2-PRO, il conviendra de prévoir une caractérisation du rideau de palplanche existant avec des sondages spécifiques adaptés (fouille de reconnaissance, avec éventuellement reconnaissance subaquatique par plongée si nécessaire) ». Ce texte met en lumière l'absence de la réalisation de la caractérisation du quai en palplanches et de la cale de mise à l'eau spécifiée dans le CCTP des investigations.

Par sécurité, il est donc considéré que cet ouvrage ne peut reprendre aucune charge. Aucun équipement ne pourra être installé sur sa poutre de couronnement ou à l'arrière de l'ouvrage. Des investigations complémentaires sont donc toujours préconisées.

Idem pour l'ouvrage de soutènement de la berge le long du quai péniches, qui change de typologie et devient un muret en pierres à l'extrémité aval.

10. CALE DE MISE A L'EAU

Une cale de mise à l'eau est présente en extrémité aval du terre-plein péniches.

Un relevé bathymétrique et topographique a été effectué pendant la campagne de reconnaissance de 2023 [13].

Sa largeur est de 7 mètres environ. La partie supérieure de la cale est au niveau du terrain, à environ +31 m NGF.

La surface de la rampe est recouverte de moellons, et est d'apparence en bon état sans désordre apparent. Le reste de la cale ne présente aucun revêtement, le remblai de la berge est en surface. Le rideau de soutènement côté Seine est inconnu.

Les investigations géotechniques réalisées en 2023 comportent 2 sondages réalisés au droit de la cale (SC9 et SP11), ainsi qu'un sondage SP12 réalisé depuis une barge dans l'alignement de la cale.

Figure 11 – Cale de mise à l'eau (Artelia, 27/07/2022)

11. QUAI PENICHES

Le quai péniches est occupé par des péniches habitables. Ces péniches resteront à quai durant toute la durée des travaux. Les 2 péniches en occupation illégale situées les plus à l'amont le long du parking seront évacuées d'ici le commencement des travaux.

12. ACCES ROUTIERS ET STATIONNEMENT

Les principales contraintes d'accès terrestre à la gare sont présentées sur la figure suivante :

- La route Nationale 6 à l'Est, au trafic dense et dont la circulation ne peut être interrompue ;
- Le parking de la gare SNCF à l'Ouest, dont les entrées et sorties sont limitées à une hauteur de respectives de 3.1 m pour l'entrée rue de la Marne et 2.9 m pour l'entrée rue du Port ;

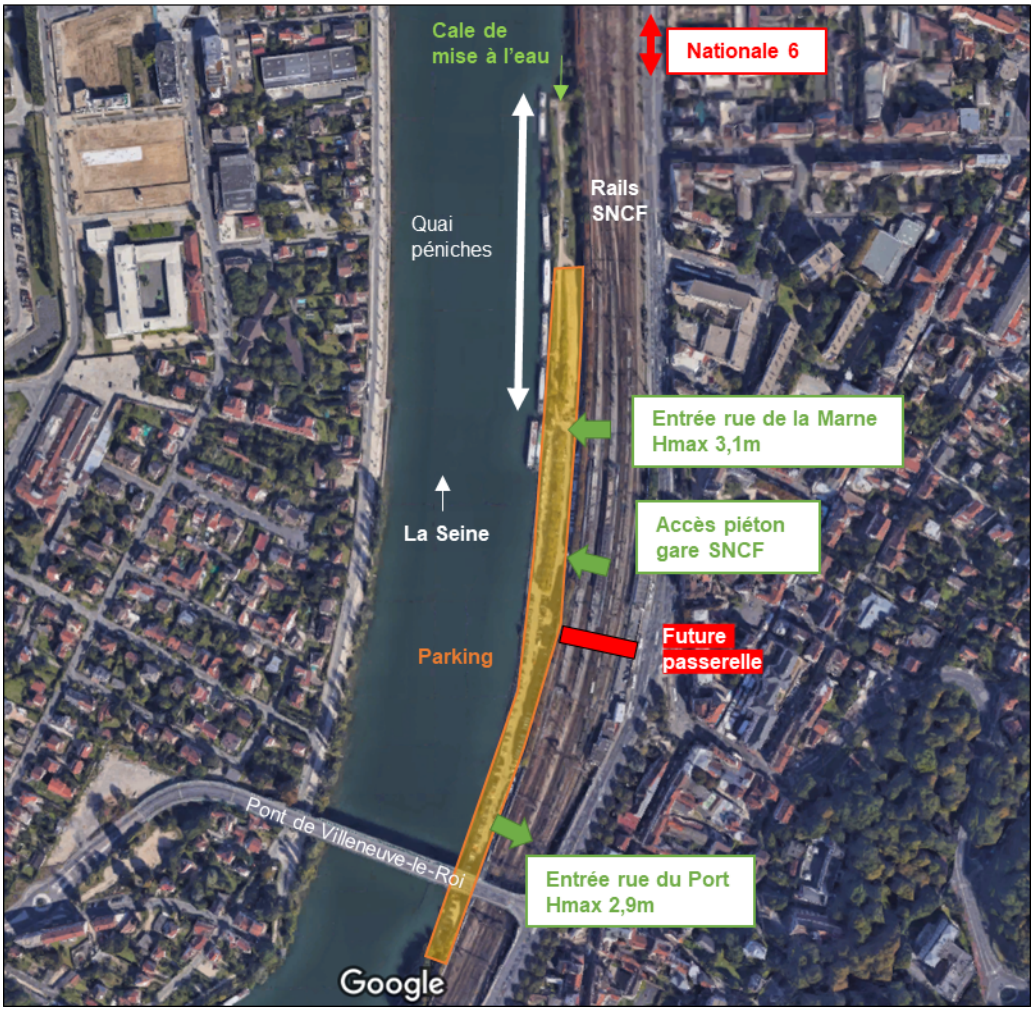


Figure 12 - Contraintes d'accès terrestres

Les gabarits d'entrée et de sortie au parking étant limités, il n'est pas possible d'y faire accéder par voie terrestre des camions semi-remorque ou des grues mobiles.

La largeur du parking (entre la berge et la gare) est variable : elle est maximale au Nord (environ 25 m) et minimale au Sud à l'aval du pont (à peine 15 m).

L'accès aux péniches le long de la berge doit être maintenu jusqu'à l'extrémité aval, y compris pendant les travaux.

13. PROJETS CONNEXES

13.1. CONSTRUCTION DU BATIMENT VOYAGEUR

La réunion d'échange (voir compte-rendu en Annexe) a conclu sur une absence d'interaction entre le projet Passerelle et la construction du Bâtiment Voyageur, côté ville, qui sera terminé fin 2025.

13.2. PISTE CYCLABLE

Le projet est abandonné, et n'est plus considéré comme une contrainte.

13.3. HALTE FLUVIALE

VNF étudie la mise en place d'une halte fluviale pour la desserte de voyageurs, en liaison avec la gare SNCF. Cette halte serait située au niveau du parking au plus près de l'entrée piétonne. Ce projet est aujourd'hui en pause, mais toujours à considérer dans les contraintes.

Cette halte sera mise en service fin 2023. Elle est composée d'un ponton de dimensions 60 x 6 m qui accueillera également une brasserie et des salles polyvalentes.

Aucun plan de l'aménagement n'est disponible aujourd'hui. Sa position pressentie est illustrée sur la figure suivante. Dans ce stade de l'étude et, n'ayant pas d'informations supplémentaires, nous avons positionné la halte afin qu'une des extrémités de la halte soit alignée avec la sortie piétonne de la gare SNCF (voir ANNEXE 3). Pour cela, nous avons considéré l'évacuation des 2 péniches amont en stationnement non autorisé mentionné lors de la réunion de démarrage.

Figure 13- Position pressentie de la halte fluviale

La halte fluviale sera maintenue en fonctionnement à l'exception des phases de mise en place de la passerelle. Ainsi l'accès piéton depuis la gare et sur le quai devra être maintenue.

13.4. MARCHE

Le marché sera pérennisé sur le parking. Il a lieu tous les mercredis et samedis matin jusqu'à 14h. Il devra être maintenu pendant les travaux.

Selon les informations fournies lors de la réunion de démarrage, la surface actuelle occupée est de 1 700 m². Cette surface devra être maintenue à la marge, ainsi que l'accès aux réseaux (eau + électricité). Le parking de la gare présentant une surface totale d'environ 12 000 m², le marché occupe 40% de la surface disponible. Aujourd'hui le stationnement est maintenu sur le parking pendant le marché sur la zone aval (le long du quai péniche) uniquement.

B. CRITERES DE PROJET

1. DUREE DE VIE DES OUVRAGES

Les éventuels ouvrages nécessaires aux travaux sont temporaires et il est prévu de les démanteler à la fin du chantier qui va durer 2 ans environ.

Ainsi, la durée de vie des ouvrages sera prise égale à 2 ans.

2. REFERENTIEL NORMATIF

Le dimensionnement des ouvrages nécessaires au projet sera effectué conformément aux Eurocodes et à leurs annexes nationales françaises.

En complément, le corpus normatif français s'applique.

3. CRITERES HYDRAULIQUES DE PROJET (COURANT ET NIVEAU D'EAU)

Le niveau de la Seine Amont est régulé par des barrages et contrôlé par les Grands Lacs.

Le courant minimum est concomitant au niveau d'eau minimum.

Dans un souci d'optimisation des ouvrages temporaires, la définition de la période de retour de la crue de projet considère :

- La durée de vie des ouvrages et donc le risque associé à la probabilité d'occurrence d'une crue pendant cette durée,
- La période et la durée d'exploitation des ouvrages.

Les crues de la Seine sont des phénomènes connus et prévisibles. Ainsi il est considéré qu'en cas de prévision de crue, l'accès fluvial au chantier est interrompu, et les barges n'accosteront donc pas pendant cette période. Si une barge est déjà amarrée, l'exploitant prendra la responsabilité de rester à quai ou d'évacuer son bâtiment vers un poste plus sécurisé selon l'ampleur de l'évènement prédit.

Les ouvrages d'accostage et d'amarrage sont étudiés pour garantir un amarrage aux postes jusqu'aux critères hydrauliques correspondant à une crue quinquennale (période de retour 5 ans). Pour rappel, cela signifie que l'ouvrage a une probabilité de 20% chaque année de rencontrer une crue de période de retour 5 ans.

Au-delà, la résistance des ouvrages aux efforts d'amarrage des barges n'est plus garantie.

Tableau 6- Données hydrauliques de projet

Episodes	Niveau d'eau (m NGF)	Vitesse du courant (m/s)
RN	28.8	0.3

Crue quinquennale	33.55	1.5

Il est à noter que le niveau d'eau de la crue quinquennale est 1.85 m au-dessus du niveau du parking. Le chantier est donc complétement inondé, aucun accostage, chargement ou déchargement n'est envisageable. De plus, il s'agira de maintenir la barge amarrée suffisamment loin de la berge, afin qu'elle ne se retrouve pas échouée sur le parking une fois la décrue passée.

4. PASSERELLE

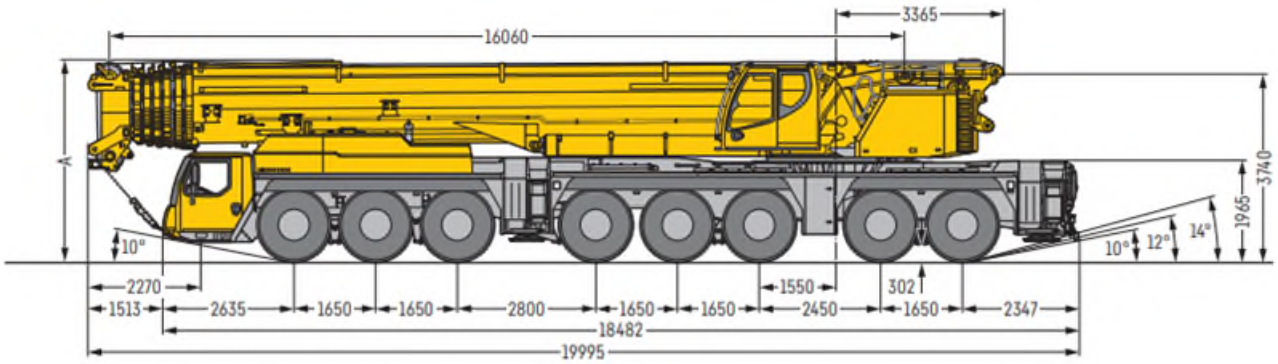
Les premiers plans de masse avec le futur emplacement de la passerelle ont été fournis par mail le 10/11/2022.

Les détails concernant la taille et le poids des pièces ne sont pas encore disponibles à ce stade. En absence de plus de données, la surface adoptée pour le stockage et montage a été définie comme le minimum l'encombrement de la passerelle assemblée, ce qui semble être la situation la plus pénalisante en termes d'espace occupé.

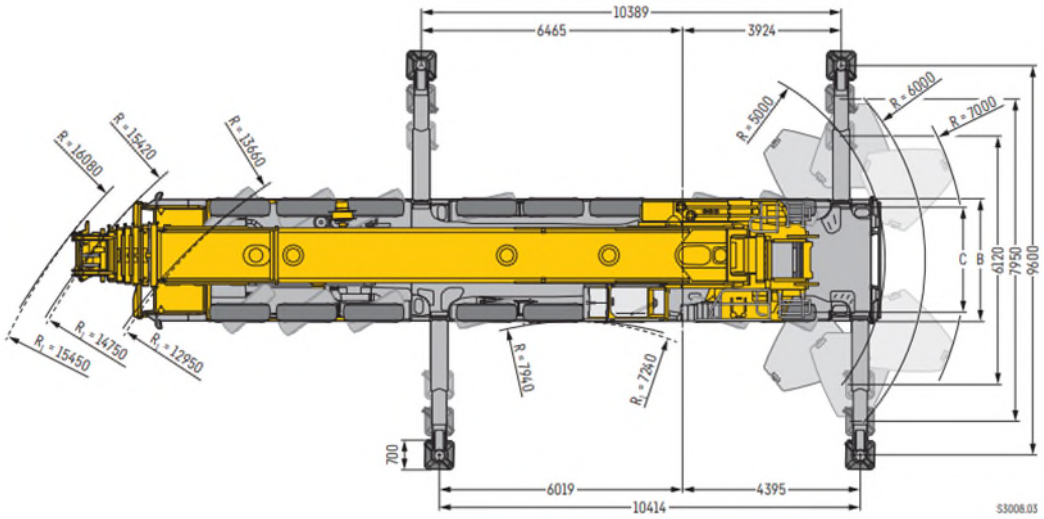
5. GRUE MOBILE

Pour cette étude de faisabilité, la SNCF demande de considérer l'amenée/repli d'une grue mobile de 450t. Le modèle considéré est la grue mobile Liebherr LTM 1450-8.1 (fiche technique en annexe 2 [8]).

Elévation :



Vue de dessus :



Avec B = 3.0m ou 3.10m

Figure 14 - Encombrement en exploitation grue 450t

En exploitation (patins dépliés), la grue mobile a un encombrement de 20 x 10.3 m.

Tableau 7- Caractéristiques de la grue mobile 450t

Nombre d'essieux	Longueur (m) sur route	Largeur (m) sur route	Poids à vide (t)	Capacité de levage max (t)
8	20.00	3.10	124	450

La capacité de levage en fonction de la portée est présentée dans le graphe ci-dessous :

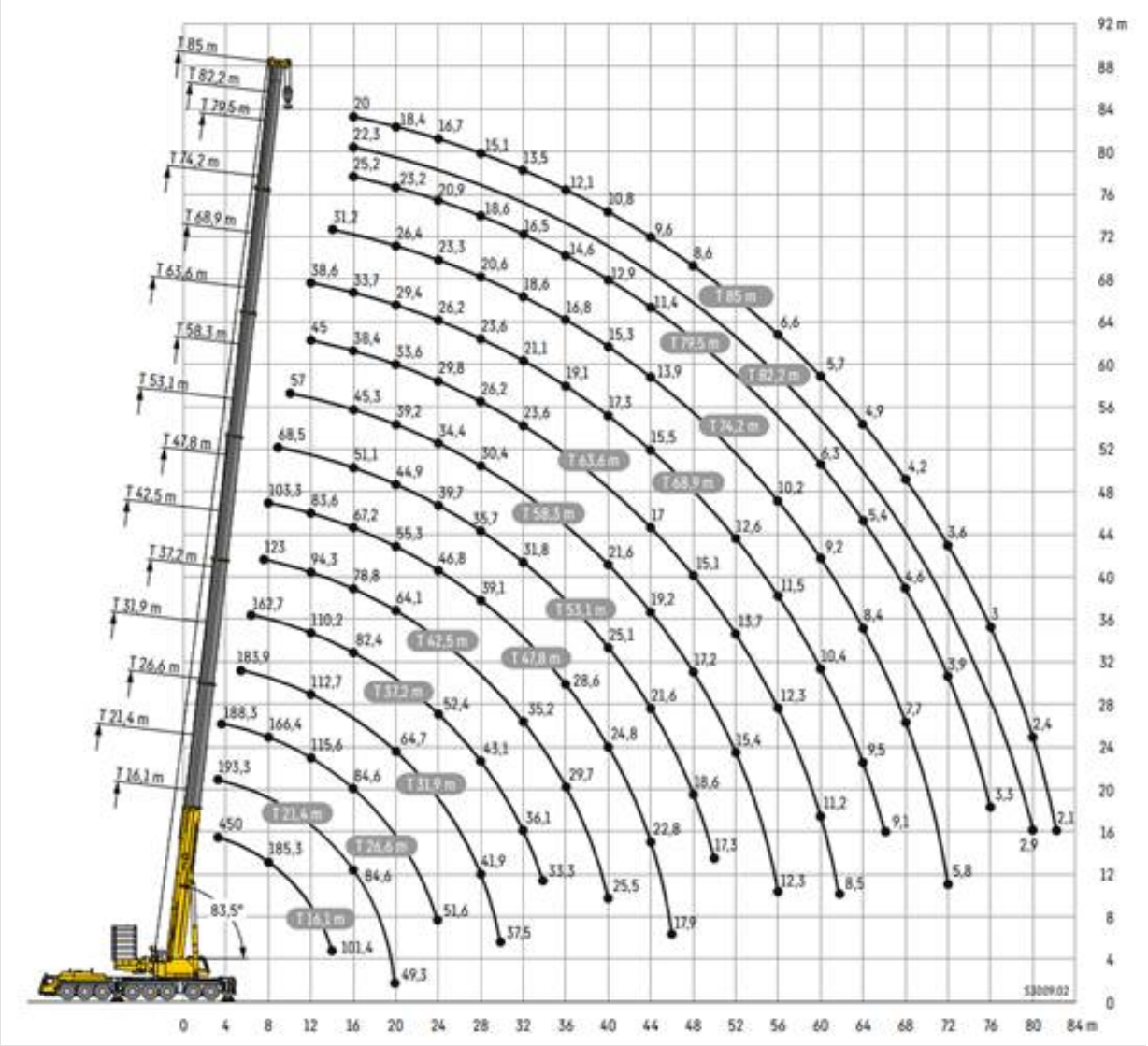


Figure 15- Hauteurs de levage de la grue LTM 1450-8.1 [8]

6. ACCES A MAINTENIR DURANT LES TRAVAUX

Les accès suivants devront être maintenus durant l'exécution des travaux et ont été considérés lors de l'étude :

- Parking : l'accès au parking en amont du chantier se fera par la rue du Port et l'accès au parking en aval du chantier se fera par la rue de la Marne.
- Quai péniches : accès par la rue de la Marne.
- Réseaux SIAPP : accès par la rue du Port.
- Piste cyclable : l'accès au parking à vélo sur le quai garanti. En revanche, le passage des vélos au droit du chantier devra être interdit durant les manœuvres de levage de poids lourds.
- Halte fluviale : l'accès assuré par le tunnel piéton entre la gare et le quai ou en voiture par la rue de la Marne.

- Marché forain : accès par la rue de la Marne.
- Accès pompier : La SNCF a contacté VNF sur le sujet de l'accès à la cale de mise à l'eau de la vedette pompier.

7. RESEAUX

Les plans des réseaux existants dans la zone d'influence du projet ont été mis à disposition par la SNCF, dont les suivants ont été identifiés comme présents sur le quai :

- Infrastructure Bouygues Télécom (Axione (TL) Plan 2 - F54719-8)
- Réseau électrique et d'assainissement (Conseil Départementale du val de marne (EU) CERFA Plan - F54719-8)
- Réseau souterrain de haute tension (ENEDIS (EL) Plan 1 - F54719-8)
- Réseau GRT gaz hors service (GRTgaz (GA) CERFA Plan - F54719-8)
- Réseau fibre SFR sur la Seine (SFR Fibre SAS (TL) CERFA Plan - F54719-8)

La conduite de gaz identifiée sous le parking le long de l'ouvrage de soutènement de la berge n'est plus en exploitation. L'impact du projet sur les réseaux en exploitation sera à étudier en détail dans les phases suivantes du projet.

8. DONNEES PYROTECHNIQUES

L'étude historique de pollution pyrotechnique de la gare a été mis à disposition par la SNCF. A ce stade ce sujet n'a pas été regardé. Lors de la réunion du 03/11/2022, la SNCF a assuré que le risque de pollution pyrotechnique des emprises est négligeable au point de ne recommander aucune investigation complémentaire en termes de gestion des risques pyrotechniques. Ainsi, toute découverte de munition relèverait d'un cas fortuit.

9. BARGES DE PROJET

La solution barge avec pousseur semble être la solution la plus économique : une fois accosté, le pousseur peut repartir pendant que la barge reste à quai sans frais d'équipage, contrairement à une barge automotrice. De plus, les pousseurs sont maniables et puissants, ils permettent ainsi des manœuvres plus difficiles grâce à leurs poids.

Nous avons identifié deux types de barges susceptibles de répondre aux besoins du chantier.

9.1. BARGE D'AMENEE ET REPLI DE LA GRUE ET DES CHARGES ROULANTES

Le gabarit d'entrée et de sortie au parking étant limité, aucun engin de levage ne peut être amené autrement que par voie fluviale et ne peut être débarqué de la barge qu'avec ses propres moyens, c'est-à-dire en roulant. Une barge Ro-Ro (Roll-on/Roll-off) est donc nécessaire. Dans le cas où la cale de mise à l'eau soit considérée opérationnelle, le débarquement se fera par cette voie, en l'adaptant pour la réception d'une barge Ro-Ro. Dans le cas contraire, l'appontement Ro-Ro prévue lors de l'étude antérieure sera nécessaire (voir chapitre 10).

D’après l’ensemble des contraintes de navigation définies au paragraphe A.9, ainsi que les dimensions de la grue à transporter, nous proposons de considérer la barge d’amenée/repli présentant les caractéristiques suivantes :

- Type : barge poussée équipée Ro-Ro à l’avant
- Dimensions de la barge : 79 x 11.4 m
- Tirant d’eau max 3.20m
- Tirant d’air max 5.40m
- Capacité colis lourd, port en lourd max : 1500t

Figure 16- Exemple de barge colis lourd [Dredge Brokers] à gauche ; Chargement ro-ro colis lourd à droite [Haeger & Schimidt Logistics]

Le chargement et déchargement de la barge Ro-Ro s’effectue dans des conditions de navigation visant à limiter tout risque d’accident : courant faible, vent faible, pas de crue en prévision. Il est à noter que cette opération est relativement longue (plusieurs heures) et nécessite un équipage formé à ce genre d’opérations. Des équipements d’amarrage (bollards/anneaux) sont à installer à terre et/ou sur pieux pour garantir des conditions optimales de sécurité.

Cette barge repartira une fois le chargement/déchargement effectué, et n’a pas pour vocation à rester amarrée le long de la berge.

A signaler qu’après plusieurs échanges avec les transporteurs de colis lourds sur le bassin de la Seine, il s’avère qu’il n’existe qu’une seule unité de barge Ro-Ro disponible dans la région.

Dans le cas où la barge ne soit pas disponible au moment du lancement des travaux, il serait envisageable d’utiliser un ponton flottant poussé. Pour cette solution, le débarquement ne pourrait se faire qu’uniquement par un appontement.

9.2. BARGE D’APPROVISIONNEMENT ET D’EVACUATION

Ce type de barge est considéré pour l’approvisionnement en matériaux ainsi que pour l’évacuation des déblais. Ainsi une barge sera amenée à rester amarrée sur des périodes relativement longues pendant la durée du chantier afin de servir de dépôt pour les matériaux à évacuer. Une deuxième barge sera amenée à s’amarrer en concomitance temporairement, afin d’approvisionner des matériaux et colis divers.

Les caractéristiques de ces barges considérées sont les suivantes :

- Type : barge poussée
- Longueur : 38 m
- Largeur : 5 m
- Creux : 2.90 m
- Tirant d’eau lège : 0.55 m
- Tirant d’eau en charge : 2.40 m
- Déplacement lège : 87.0 t
- Déplacement en charge : 418.0 t

Pour information, cette barge coffrée permet le chargement d'un volume de 240 m^3 de matériaux ou environ 330 T, soit l'équivalent du chargement d'environ 15 camions poids-lourd.

10. CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES

Des investigations sont en cours.

En attente des conclusions des investigations.

C. ACCES NAUTIQUES A LA CALE DE MISE A L'EAU

Le niveau des Plus Basses Eaux Navigables (PBEN) est +28.8 m NGF. Aujourd'hui les fonds à l'aval de la cale présentent des niveaux à de +27.0 à +29.0 m NGF [13]. Pour garantir un tirant d'eau de 3.2m au droit de la cale pour l'accès de la barge roro, un dragage des fonds à l'aval de la cale à +25.6 mNGF est nécessaire jusqu'à rejoindre le chenal de navigation.

Figure 17- Implantation de la barge roro de projet sur le fichier bathymétrique au droit de la cale de mise à l'eau

De plus, 3 épaves de voitures sont présentes à l'aval de la cale. Elles devront être évacuées pour permettre le dragage et l'approche de la barge de projet.

➔ En l'état, **l'accès nautique à la cale par la barge roro est impossible** : le tirant d'eau n'est pas suffisant et des épaves sont à évacuer.

D. VERIFICATIONS DE CAPACITE PORTANTE SOUS LES CHARGES DE LA GRUE

1. HYPOTHESES DE CALCUL

La vérification de la stabilité externe sous le chargement de la grue dans le cas présent revient principalement à s'assurer de la capacité portante du sol de fondation sur lequel s'appuient les roues ou les patins de la grue. Ces vérifications sont effectuées suivant les spécifications de la norme NF P 94 261 relative aux fondations superficielles.

Les vérifications réalisées reposent sur le modèle géotechnique retenu présenté à la section 8.3.2.4.

- Grue en circulation

Le poids de la grue à vide en circulation est de 124t. La descente de charge par essieu maximale est 16.5t [8].

En l'absence de revêtement au droit de la cale qui permettrait de diffuser les charges des essieux, on considère la descente de charge sous une roue avec une surface de contact 0.35 x 0.60m (d'après l'Eurocode 1 partie 2).

Ce qui revient à une contrainte au sol de 395 kPa (ELS), et 590 kPa (ELU).

- Grue en levage

Les patins de la grue sont assimilés à des semelles superficielles rectangulaires.

Les caractéristiques de chargement de la grue au regard des différentes opérations sont méconnues à ce stade.

Le chargement maximal reçu par le patin est donné par la fiche technique [8] : Fmax = 203.4t.

Un coefficient partiel de 1,5 est considéré à l'ELU. Ce qui conduit à une descente de charge verticale du patin le plus chargé :

- Chargement maximal : 2034 kN (ELS) et 3051 kN (ELU)

La géométrie de la plaque de répartition sous le patin n'est pas connue à ce stade. Une dimension de 2,5mx2,5m est considéré en hypothèse, ainsi qu'un poids de 1,5t.

Ainsi les contraintes au sol sous les patins de la grue sont :

- Contraintes max : 328 kPa (ELS) / 492 kPa (ELU)

2. VERIFICATION DU NON-POINÇONNEMENT (CAPACITE PORTANTE)

Aux états limites de mobilisation de la capacité portante, l'inéquation suivante doit être vérifiée suivant les spécifications de la norme NF P 94 261 relative aux fondations superficielles :

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

Avec :

- V_d : valeur de calcul de la charge verticale transmise par le patin de la grue ou les roues,

- R_0 : valeur du poids du volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux (dans notre cas, les charges sont appliquées en surface donc $R_0 = 0$)

- $R_{v;d}$: Valeur de calcul de la résistance nette du terrain déterminée à partir des relations suivantes :
  - $R_{v;d} = \frac{R_{v;k}}{\gamma_{R;v}}$ et $R_{v;k} = \frac{A'.q_{net}}{\gamma_{R;d;v}}$
  - $R_{v;k}$: valeur caractéristique de la résistance nette du terrain,
  - $\gamma_{R;v}$: facteur partiel sur la portance à l'ELU, égal à 1,4,
  - A' : valeur de la surface effective d'application de la charge (patin de grue ou roue),
  - q_{net} : valeur de la contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la charge,
  - $\gamma_{R;d;v}$: coefficient de modèle associé à la méthode pressiométrique pour le calcul de la portance, égal à 1,2.

L'évaluation de la capacité portante q_{net} est faite sur la base des données pressiométriques suivant la relation :

$$q_{net} = k_p . i_\delta . i_\beta . Pl_e^*$$

Avec :

- k_p : le facteur de portance pressiométrique de la semelle. En l'absence d'encastrement des plaques de répartitions et dans les horizons dits « argileux et limoneux » cette valeur est égale à 0,8.
- i_β : coefficient de réduction de la portance lié à la proximité d'une pente de talus. Dans le cas présent, i_β=1
- i_δ : coefficient de réduction de la portance lié à l'inclinaison du chargement. Sur la base des hypothèses de chargement, cette valeur est égale à 1.
- Pl_e^* : la pression limite nette équivalente évaluée à partir des données pressiométriques et est estimée à 0,39 MPa (quel que soit le modèle de sol considéré, voir §8.3.2.4.). Elle a été évaluée en considérant la moyenne pondérée des pressions limites des horizons contenus sous la hauteur d'influence de la plaque de répartition (1,5.B soit les 3,75 premiers mètres).

La capacité portante q_{net} est évaluée à 312 kPa.

Pour comparaison, GEOLIA a considéré une pression limite nette équivalente limitée à 0,2 MPa, un facteur de portance k_p fixé à 0,8, coefficient de réduction lié à la présence d'un talus $i_\beta = 1$. Ces paramètres ont conduit à évaluer la résistance nette du terrain de : $\frac{q_{net}}{i_\delta} = 160\ kPa$.

Tableau 8- Vérification de la capacité portante

Position de la grue	Cale de mise à l'eau	Parking Chargement max (450t)
Chargement ELU V_d	124 kN (590 kPa)	3073.5 kN (492 kPa)
Capacité portante ELU $R_{v;d}$	39 kN (186 kPa)	1161 kN (186 kPa)
Conclusion	Vd > Rv;d : NON VERIFIÉE	Vd > Rv;d : NON VERIFIÉE

Au regard des charges attendues, la portance insuffisante des terrains en présence et leur caractère compressible rendent indispensable le renforcement des terrains en place pour assurer la stabilité de la grue et du site, que ce soit pour le déchargement de la grue au droit de la cale, ou pour le levage des éléments de la passerelle sur le parking.

3. RENFORCEMENTS DE SOL

3.1. RENFORCEMENT DE SOL POUR LE DECHARGEMENT ET LA CIRCULATION DE LA GRUE AU NIVEAU DE LA CALE DE MISE A L'EAU

Il est à noter que l'insuffisance de capacité portante au droit de la cale de mise à l'eau concerne tout le linéaire sur lequel la grue sera en circulation depuis son déchargement avec la cale de mise à l'eau jusqu'à sa position de levage sur le parking. La solution de renforcement doit être donc étendue depuis la cale jusqu'au parking.

Plusieurs solutions sont envisagées à ce stade :

- Changement des hypothèses concernant la grue de projet, à réaliser en concertation avec les besoins des méthodes chantier, afin d'éviter tout renforcement de sol pour la grue en circulation.
- Mise en place d'une couche de ballast compactée pour augmenter la diffusion des charges de grue et améliorer la capacité portante des sols en place par compactage ;
- Dallage sur micropieux pour transférer les efforts au substratum ;

3.1.1. Changement de grue

En conservant les mêmes hypothèses sur la zone d'application de la charge de chaque roue (0.35 x 0.6m), la charge maximale provenant d'une roue permettant de ne pas dépasser la capacité portante est de 33 kN à l'ELU, soit une descente de charge maximale par essieu de 4,5t. Cette valeur est largement inférieure aux descentes de charges usuelles des grues mobiles en déplacement, qui sont autour de 10t par essieu. Considérer un modèle de grue à la capacité de levage plus faible ne suffira pas à réduire suffisamment les descentes de charges de la grue en déplacement pour respecter la capacité portance des terrains en place. **Quel que soit le modèle de grue mobile considéré, un renforcement des terrains en place sera nécessaire.**

3.1.2. Couche de ballast de répartition

La couche de ballast doit être d'une épaisseur suffisante pour diffuser les charges provenant des roues sur une surface permettant d'appliquer une contrainte sur le sol inférieure à la capacité portante. Dans notre cas, il faudrait une couche de ballast diffusant à 45° d'épaisseur 25cm, sur l'ensemble des surfaces sur lesquelles la grue cheminera. Ce ballast devra être compacté. L'implantation et le schéma de principe sont présentés à la Figure 18 et Figure 19 respectivement.

Il conviendra de prévoir une caractérisation du rideau de soutènement de la berge avec un diagnostic et des sondages spécifiques adaptés (fouille de reconnaissance, avec éventuellement reconnaissance subaquatique par plongée si nécessaire), afin de statuer si le rideau peut supporter le passage de la grue à l'arrière, depuis la cale jusqu'au parking.

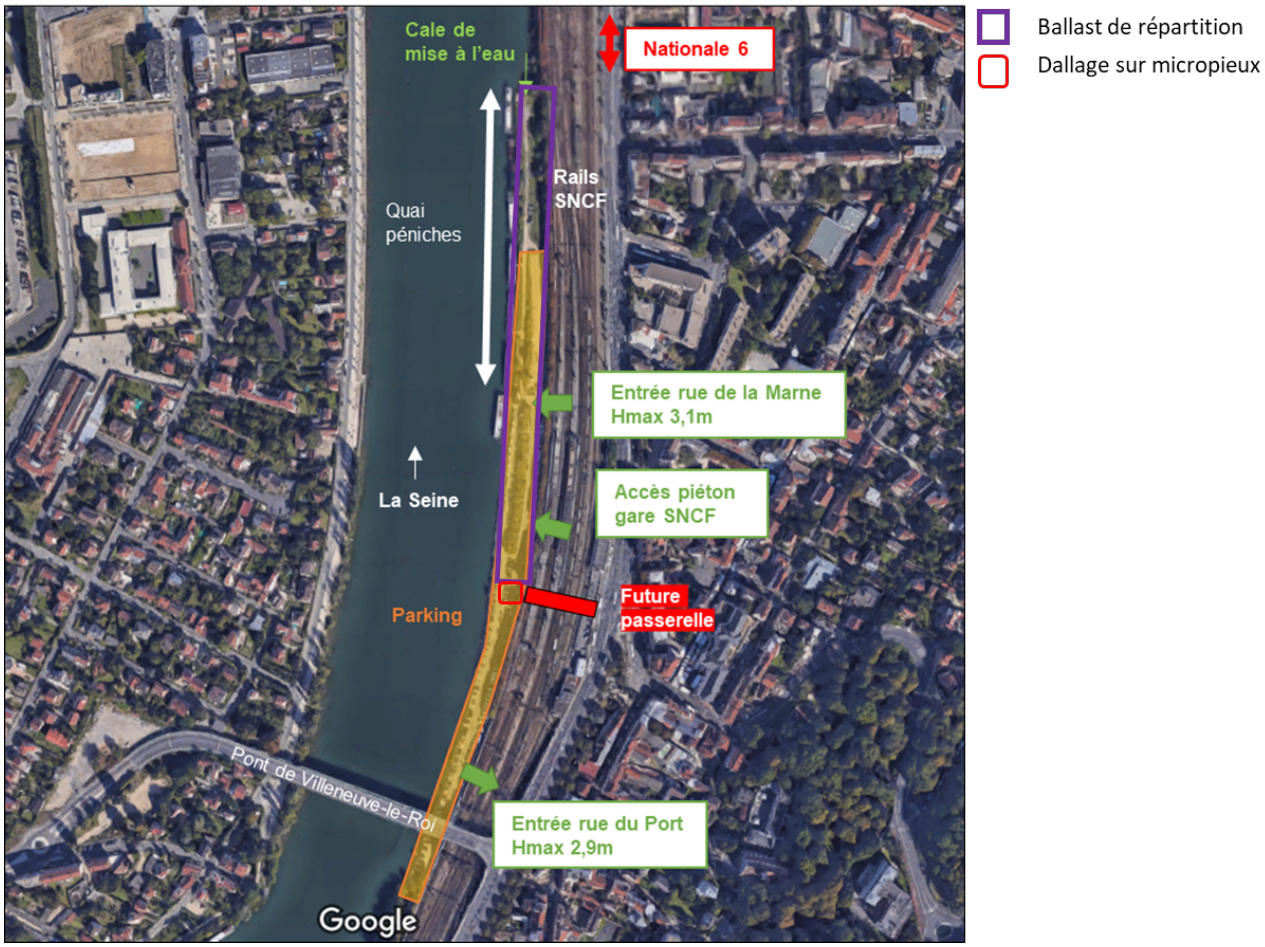


Figure 18 : Plan d'implantation des solutions d'amélioration et renforcements des sols

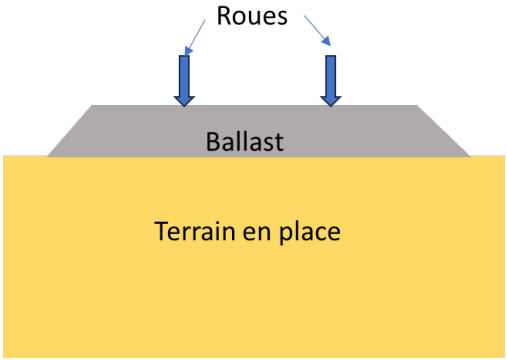


Figure 19 : Schéma de principe de la mise en place d'une couche de ballast de répartition

3.1.3. Dallage sur micro-pieux

Voir §D.3.2

3.2. RENFORCEMENT DU PARKING SOUS LES PATINS DE LA GRUE

GEOLIA [14] dans ses conclusions oriente les réflexions vers la mise en place d'un radier armé éventuellement associé à la mise en place de fondations profondes. Cette solution parait adaptée pour un renforcement localisé du parking, à l'endroit où la grue sera en position de levage avec ses patins dépliés. Il est à noter que la grue ne pourra pas être en position de levage ailleurs que sur ce renforcement, son emplacement doit donc faire l'objet d'une étude spécifique en concertation avec les méthodes constructives du projet.

En l'absence des données arrêtées du projet, GEOLIA présente dans son rapport [14] à visée informative, une ébauche de prédimensionnement de fondations profondes de type micropieux dont l'extrait de la vérification de la capacité portante desdites fondations est présenté dans ce paragraphe.

Une vérification du non-poinçonnement du sol sera dite acquise si pour tous les cas de charge et de combinaisons de charge à l'état limite ultime (ELU) et à l'état limite de service (ELS), les inégalités suivantes sont satisfaites :

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

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

Avec :

$R_{c,d}$: valeur de calcul de la portance à l'ELU, évaluée conformément aux règles pressiométriques, constituant l'annexe normative F de la norme NFP 94-262 de juillet 2012,

$R_{c,cr,d}$: Valeur de calcul de la portance à l'ELS, évaluée conformément aux règles pressiométriques, constituant l'annexe normative F de la norme NFP 94-262 de juillet 2012.

Les calculs effectués (à l'aide du logiciel Foxta, module FONDPROF) par GEOLIA reposent sur les hypothèses suivantes :

- Nature des micropieux : micropieux injectés de type III (classe 8-catégorie 19) en compression et en traction,
- Un modèle de terrain au droit du parking : les profondeurs des couches établies sur la base des sondages SP3, SP4, SC4, les valeurs pressiométriques issues de l'ensemble des sondages pour chaque couche).

Cote (NGF)	Formations	Pl_e*	Courbe	q_s***
Jusque vers 11 m soit vers 20 NGF	Remblais et Alluvions Modernes	Frottement neutralisé		
Au moins jusque vers 26 m soit vers 5 NGF	Marnes Supragypseuses	3,2 MPa	Q3	253 kPa

(**) $k_{p\,max}$ pour un encastrement tel que Def/B ≥ 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 limite.

Ce modèle présente une bicouche constituée dans sa partie supérieure d'une unité géomécanique reposant sur une couche marneuse. L'unité géomécanique supérieure regroupe le remblai anthropique en place et les couches alluvionnaires d'où un frottement latéral des micropieux est supposé être neutralisé. En comparaison avec le modèle géotechnique retenu (8.3.2.4.), la première unité géomécanique semble reposée 1,5 m plus bas que la base de la dernière couche alluvionnaire et présente une pression limite au sein de la couche marneuse de 3,2 MPa (contre 2,8 MPa).

- Pour une longueur de micropieux descendus à 20 m de profondeur de diamètre 200 mm et 250 mm, les résultats ci-dessous ont été obtenus.

Diamètre du Pieu [mm]	Cote de la base (pointe) du pieu	$R_{c,d}$ [kN] ELU - FOND	$R_{c,cr,d}$ [kN] ELS (Q. P.)	$R_{c,cr,d}$ [kN] ELS (Car.)
300	11 NGF	888	621	760

Un calcul analogue réalisé avec les paramètres du modèle géotechnique retenu au droit du parking (Tableau 3) conduit à l'obtention pour des mêmes caractéristiques similaires de micropieux de :

- Rc,d (ELU-FOND) : 1006 kN,
- Rc,cr,d (ELS-QP) : 704 kN
- R,cr,d (ELS-Car) : 860 kN.

L'augmentation perceptible au niveau des valeurs de calcul de micropieux est justifiée par la prise en compte d'une base lithologique de la couche d'alluvions anciennes à 21.5 mNGF (contre 20 m NGF dans les hypothèses de GEOLIA) mobilisant ainsi sur une épaisseur additionnelle de 1,5 m du micropieu dans les horizons marneux un frottement latéral (qsl) de 246 kPa (pour une pression limite Pl* de 2.8 MPa dans les marnes) le long du fut du micropieu.

Ces résultats sont à visée informative, ils avaient pour but de proposer un ordre de grandeur des valeurs de calcul de la portance à l'ELU et à l'ELS pour une typologie de fondation profonde donnée (micropieux injectés de type III (classe 8-catégorie 19)) et des caractéristiques géométriques associées. Ce pré-dimensionnement fera l'objet d'une réévaluation dans les phases plus avancées du projet suivant la nécessité.

Si on s'en tient aux résultats préliminaires, il faudrait 4 micropieux (diamètre 300 mm, L=20 m, micropieux injectés de type III (classe 8-catégorie 19)) sous chaque patin pour reprendre les efforts (chargement max à l'ELU : 3073.5 kN (cf. section 2 du chapitre D)). Le schéma de principe de la solution proposée est présenté à la Figure 20. Cette implantation implique de définir précisément la position de levage de la grue pour toute la durée du chantier.

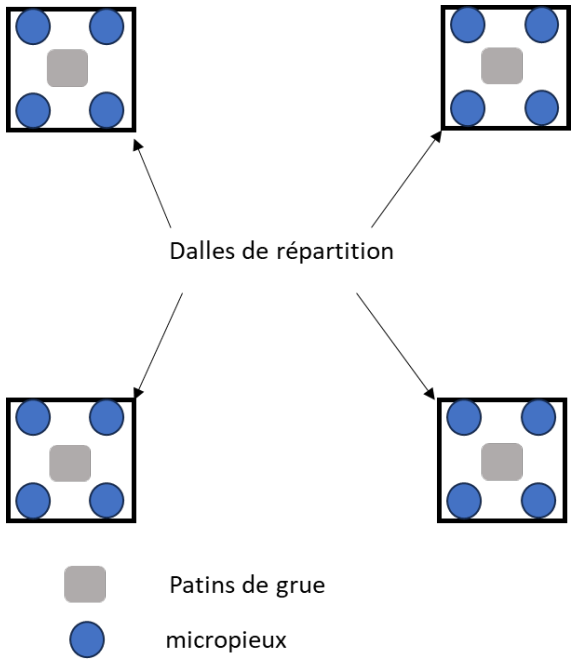


Figure 20 : Schéma de principe de la solution proposée de renforcement

Pour plus de flexibilité, il pourrait être choisi de quadriller une zone avec un plus grand nombre de micropieux. Ce sujet devra être discuté avec les Méthodes du projet de réhabilitation de la gare.

REFERENCES

[1] *Relevé topographique – Gare de Villeneuve Saint Georges* – Projet SDA (10/2013) [ref. : LVE_ATT_830_014386_LT01]

[2] *Bief de Port à L'Anglais Cartographie, Seine Amont* [RHS-152] – VNF (levé du 13/03/2020)

[3] *Profil en long de la Seine – Section Montereau Paris*, VNF (05/08/2004)

[4] *Etude géotechnique de conception. Mission G2 Phase PRO partielle – Mise en accessibilité de la gare de Villeneuve-Saint-Georges* – Geosond (26/03/2019) [ref.: G18-9031 ind. A]

[5] *VNF rénove la grande écluse de Port-à-l'Anglais à Alfortville (94)* - Communiqué de presse VNF (09/2018)

[6] *VNF ouvre au public la passerelle du barrage d'Ablon et Vigneux* - Communiqué de presse VNF, (07/2018)

[7] *Les chiffres clés 2018 – VNF bassin de la Seine*, VNF (04/2019)

[8] *Caractéristiques techniques Grue mobile LTM 1450-8.1* – Liebherr (2021)

[9] *PROJET SDA PASSERELLE - IMPACT QUAI 5 SUR LE SITEARP- VSB-TRA-PRJ-CL II_ PASS_Q5_prj, AREPE, (04/11/2022)*

[10] *DT Bassin de la Seine, SGVE – ADB – Bathymétrie. RHS_152, VNF (13/03/2020)*

[11] *Etude géotechnique d'avant-projet. Mission G2 Phase AVP - GEO EST (01/2018) [Ref. :* Réf. 2015/08376]

[12] *Guidelines for the design of fenders systems – MarCom – report of WG33 – AIPCN, 2002*

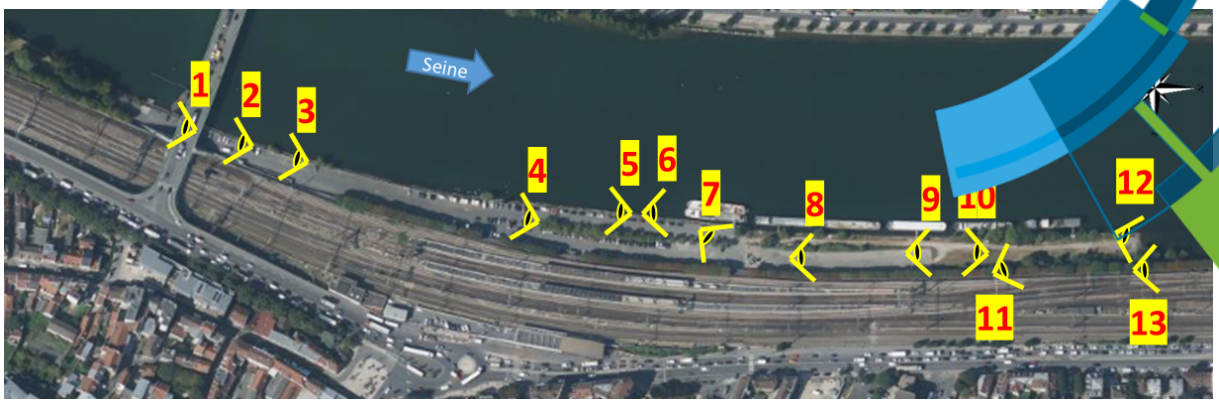
[13] *Gare de Villeneuve Saint Georges - Plan topographique et bathymétrique*, Geolia (31/05/2023) planches 1 à 4

[14] *Etude géotechnique de conception-phase Avant- Projet-Mission géotechnique G2-AVP-GEOLIA (Rapport N°G230358, indice C du 06/05/2024)*

ANNEXES

ANNEXE 1 – REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE

Position des prises de vue :



N°	Photographie (27/07/2022)	Commentaire
1.		Vue vers l'amont Extrémité amont de la zone projet Piège à déchets + ouvrage inconnu

2.		Vue vers l'amont Pont de Villeneuve Saint-Georges Piège à déchets à son amont
3.		Vue vers l'amont Entrée amont du parking Pont de Villeneuve Saint-Georges
4.		Vue vers l'amont Guérite en ruine en briques sur le parking Position estimée des installations de chantier et accès future passerelle

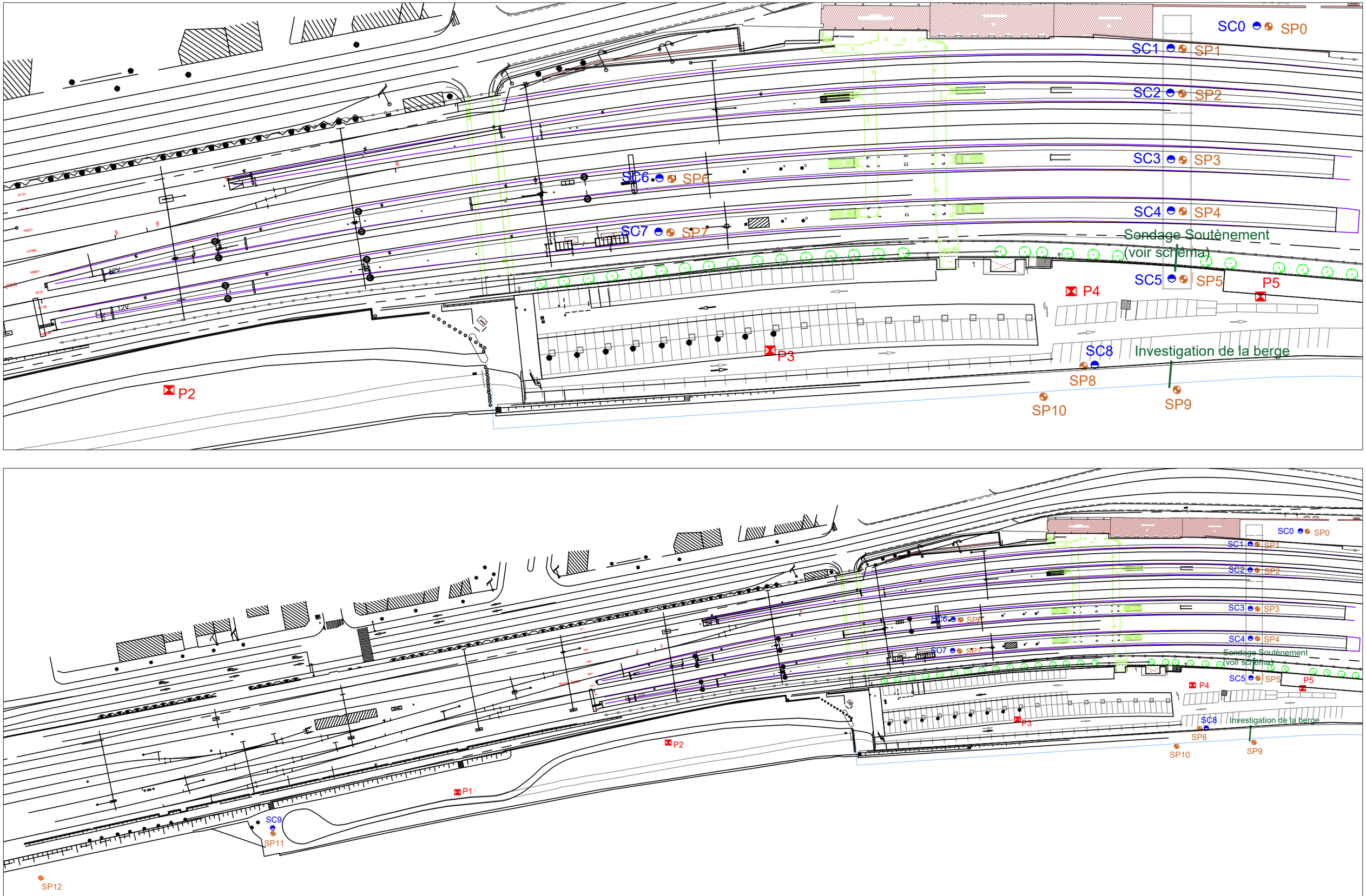
5.		Vue vers l'amont A gauche l'entrée piétonne de la gare SNCF. Future position de la halte fluviale
6.		Vue vers l'aval
7.		Entrée véhicule au parking aval

8.		Vue vers l'aval Partie aval du parking, non occupée par le marché
9.		Vue vers l'aval Fin du parking et entrée accès péniches Piste cyclable à droite, berge péniches à gauche
10.		Vue vers l'amont Fin du parking et entrée accès péniches Piste cyclable à gauche, chemin et accès péniches à droite

11.		Vue vers l'aval Piste cyclable à droite, berge péniches à gauche
12.		Cale de mise à l'eau à l'aval de la zone Revêtement en moellons Ouvrage de maintien de la berge : mur en pierres
13.		Piste cyclable entre les rails SNCF et le parking

ANNEXE 2 – FICHE TECHNIQUE GRUE MOBILE 450T

ANNEXE 3 – IMPLANTATION DES SONDAGES GEOTECHNIQUES (2023)


SC0
SP0
SC1
SP1
SC2
SP2
SC3
SP3
SC6
SP6
SC4
SP4
SC7
SP7
Sondage Soutènement
(voir schéma)
SC5
SP5
P5
P4
P3
SC8
Investigation de la berge
SP8
SP10
SP9
P2
SC9
SP11
SP12
P1

Villeneuve Saint-Georges

Etude de flux

Etude d'un nouvel aménagement de la passerelle

SNCF AREP FLUX ET MOBILITÉS

24/05/2022 – Version A

Version du document

Date	Indice	Contenu/Modifications	Rédaction	Verification
24/05/2022	A	Note d'hypothèses et résultats de l'étude	Ivan COTTY Ivan.cotty@arep.fr	Margerie Puaud Margerie.puaud@arep.fr

Préambule

Dans le cadre du Schéma Directeur d'Accessibilité, plusieurs réaménagements de la gare de Villeneuve – Saint-Georges sont envisagés. Les deux principaux projets envisagés sont les suivants :

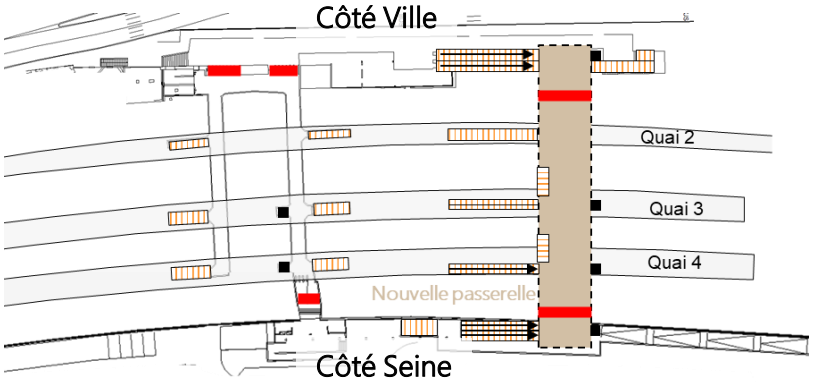
- Construction d'un nouveau quai (Quai 5) desservant la voie V2bis direction Paris, et réaménagement de l'accès Ouest avec les deux souterrains débouchants (actuellement le souterrain 1 ne dessert que l'accès BV) ;
- Aménagement d'une passerelle desservant les quais de la gare (troisième franchissement), et réaménagement des accès.

Dans ce contexte, AREP a réalisé en 2019 une étude de flux par simulations dynamiques visant à évaluer l'impact de ces différents aménagements sur la circulation des voyageurs en gare de Villeneuve – Saint-Georges.

A la suite de cette étude, un nouveau scénario a été élaboré avec les caractéristiques suivantes :

- Construction d'une passerelle avec accès côté ville et côté Seine ;
- Maintien des passages souterrains actuels (1 seul souterrain débouchant côté Seine)

L'étude de ce scénario est réalisée par simulation dynamique des flux piétons, aux heures de pointe du matin et du soir, soit deux simulations.



Ce rapport a pour but :

- de détailler les différentes données et hypothèses utilisées pour la réalisation des simulations ;
- de présenter les résultats des 2 simulations.

Méthodologie

Analyse par simulation dynamique de flux piétons

Les études par simulations dynamiques de flux piétons permettent d'analyser l'évolution des usagers dans un espace et sur une période de temps. Elles sont particulièrement intéressantes dans le cas d'espaces complexes dans lesquels de nombreux flux se croisent.

Le temps

Au regard de l'évolution de la fréquentation dans le temps, on détermine tout d'abord **les périodes de plus fortes affluences** (matin, soir, pointe hebdomadaire), pour le **jour ouvré de base** ou le **jour de pointe hebdomadaire** représentatif.
L'ensemble des phénomènes pouvant se produire sur **une heure de temps** est analysé.

Les usagers

Chaque entité se déplace dans son environnement en fonction :
- De sa typologie (impact sur vitesse de déplacement ou encombrement
- De caractéristiques qui lui sont propres : capacité à accepter l'inconfort, la gêne et la frustration.

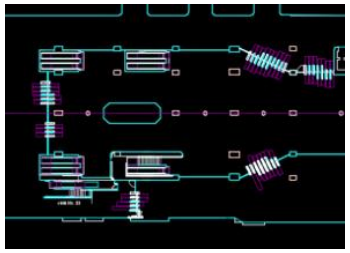
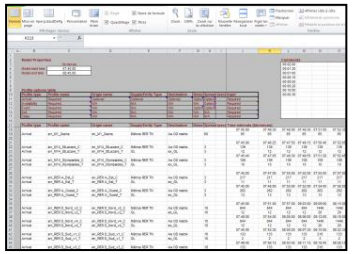
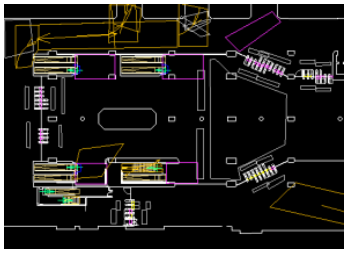
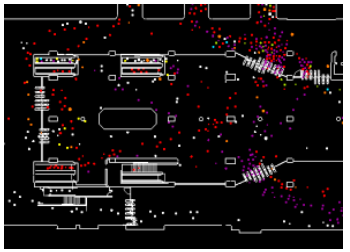
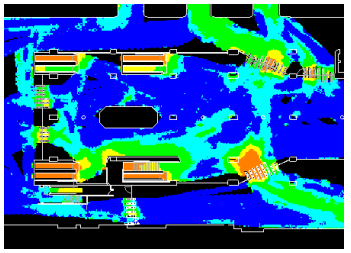
Les paramètres résultent d'une étude faite par Legion© sur plus de 8 millions de personnes.

L'espace

L'évolution des usagers dans l'espace est analysée sur le périmètre d'étude défini au préalable. La sollicitation sur l'ensemble des espaces est analysée, depuis la descente d'un train jusqu'à la sortie de la gare par exemple, en passant par différents **franchissements**, **circulations verticales** ou **espaces d'attente** (halls, quais).

5 grandes étapes de travail

1. Dessin et ajustement des plans sous AutoCAD
2. Intégration des données de fréquentation et temporelles sous Excel
3. Construction du modèle sous Legion ©
4. Simulation *Durée en fonction de l'étendue du périmètre et du nombre d'entités*
5. Analyses avec sortie de visuels et analyses quantifiées *(ex : densité d'occupation)*

1. Données d'entrée et hypothèses

1. Données d'entrée et hypothèses

Desserte de la gare et matériel roulant

Desserte de la gare

La gare de **Villeneuve Saint-Georges est desservie par le RER D**, elle se situe sur la partie Sud de la ligne, à 15-20 minutes de Paris (selon les missions).

Villeneuve Saint-Georges est la dernière gare avant la séparation au Sud des branches Paris – Melun et Paris – Corbeil-Essonnes du RER D.

Cette position à l'embranchement de plusieurs parties de la ligne D implique une desserte de la gare par des trains de différentes missions, et donc des possibilités de correspondances à Villeneuve Saint-Georges.

Les dessertes de la gare, actuelle et à l'horizon 2030, sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

Mission	HPM	HPS
Direction Paris Origine Corbeil -Essonnes	Actuelle et 2030 : 8 trains/h	Actuelle et 2030 : 8 trains/h
Direction Paris Origine Melun	Actuelle et 2030 : 8 trains/h	Actuelle et 2030 : 4 trains/h
Direction Corbeil-Essonnes	Actuelle et 2030 : 8 trains/h	Actuelle et 2030 : 8 trains/h
Direction Melun	Actuelle et 2030 : 4 trains/h	Actuelle et 2030 : 8 trains/h

On suppose donc la desserte inchangée à l'horizon 2023.

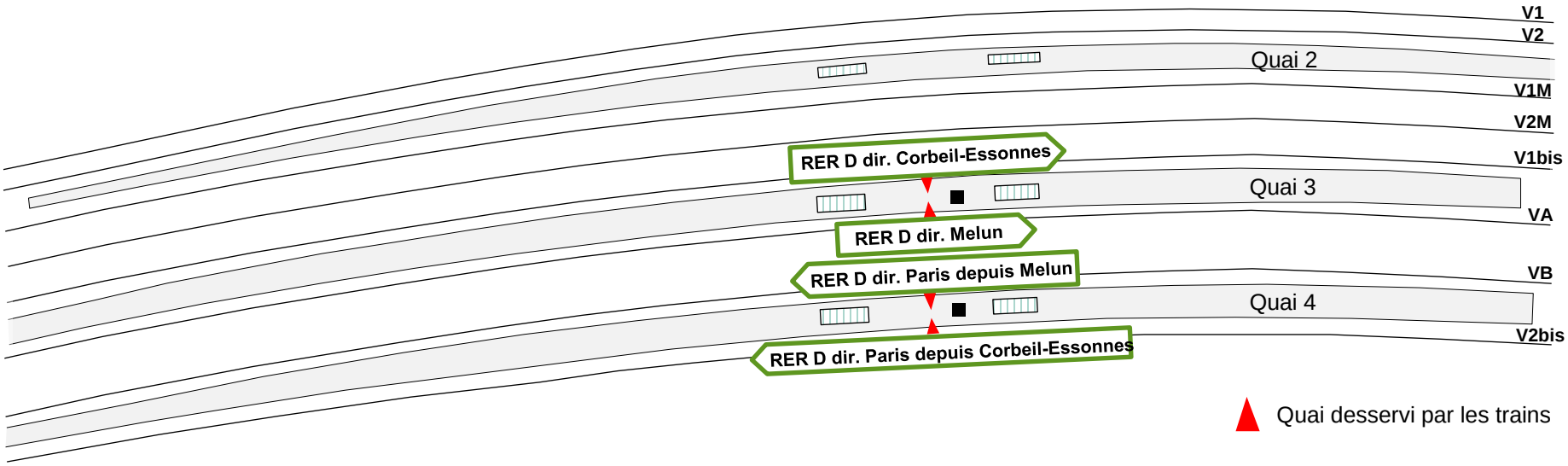
Matériel roulant

Le matériel roulant considéré est de type **RER NG à l'horizon 2030**. Ce matériel roulant est plus dimensionnant que le matériel roulant actuel, l'évacuation du train étant plus rapide.

Source : Maligned.transilien.com

1. Données d'entrée et hypothèses

Affectation des voies aux quais (situation actuelle)



La desserte de la gare de Villeneuve Saint-Georges se fait de la façon suivante :

- Le quai 2 n'est pas utilisé aux heures de pointe ;
- Le quai 3 est utilisé pour les trains direction Banlieue, les voies étant utilisées de la manière suivante :
    - Direction Corbeil – Essonnes sur la voie V1bis
    - Direction Melun sur la voie VA
- Le quai 4 est utilisé pour les trains direction Paris, les voies étant utilisées de la manière suivante :
    - Origine Corbeil – Essonnes sur la voie V2bis
    - Origine Melun sur la voie VB

<u>On considère un fonctionnement inchangé à l'horizon 2030</u>.

1. Hypothèses de travail

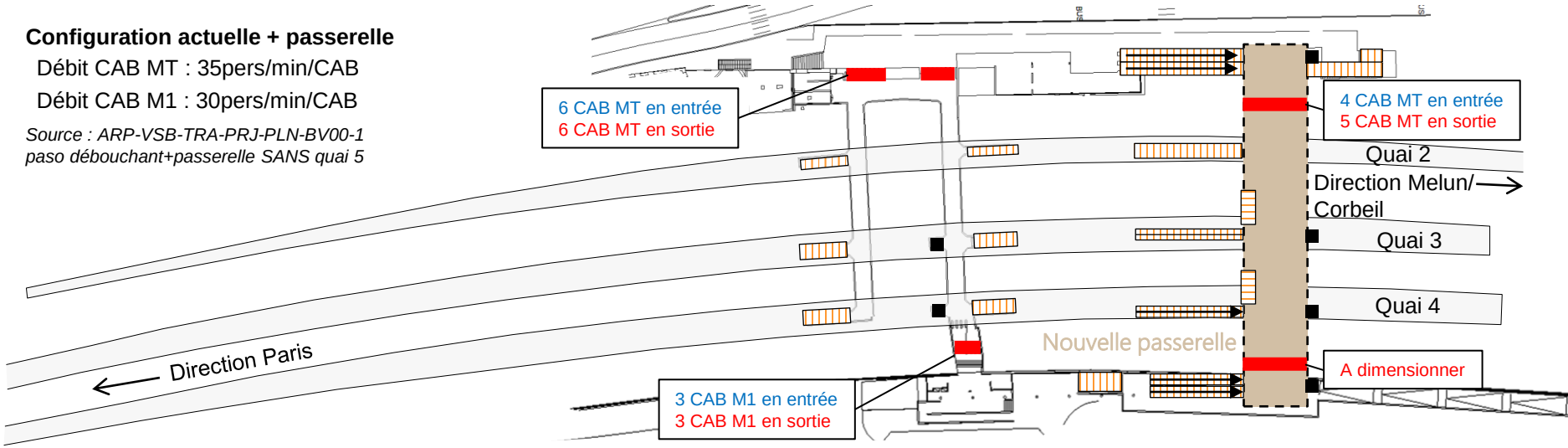
Configuration spatiale de la gare (Passerelle avec accès au Sud)

Configuration actuelle + passerelle

Débit CAB MT : 35pers/min/CAB

Débit CAB M1 : 30pers/min/CAB

Source : ARP-VSB-TRA-PRJ-PLN-BV00-1
paso débouchant+passerelle SANS quai 5



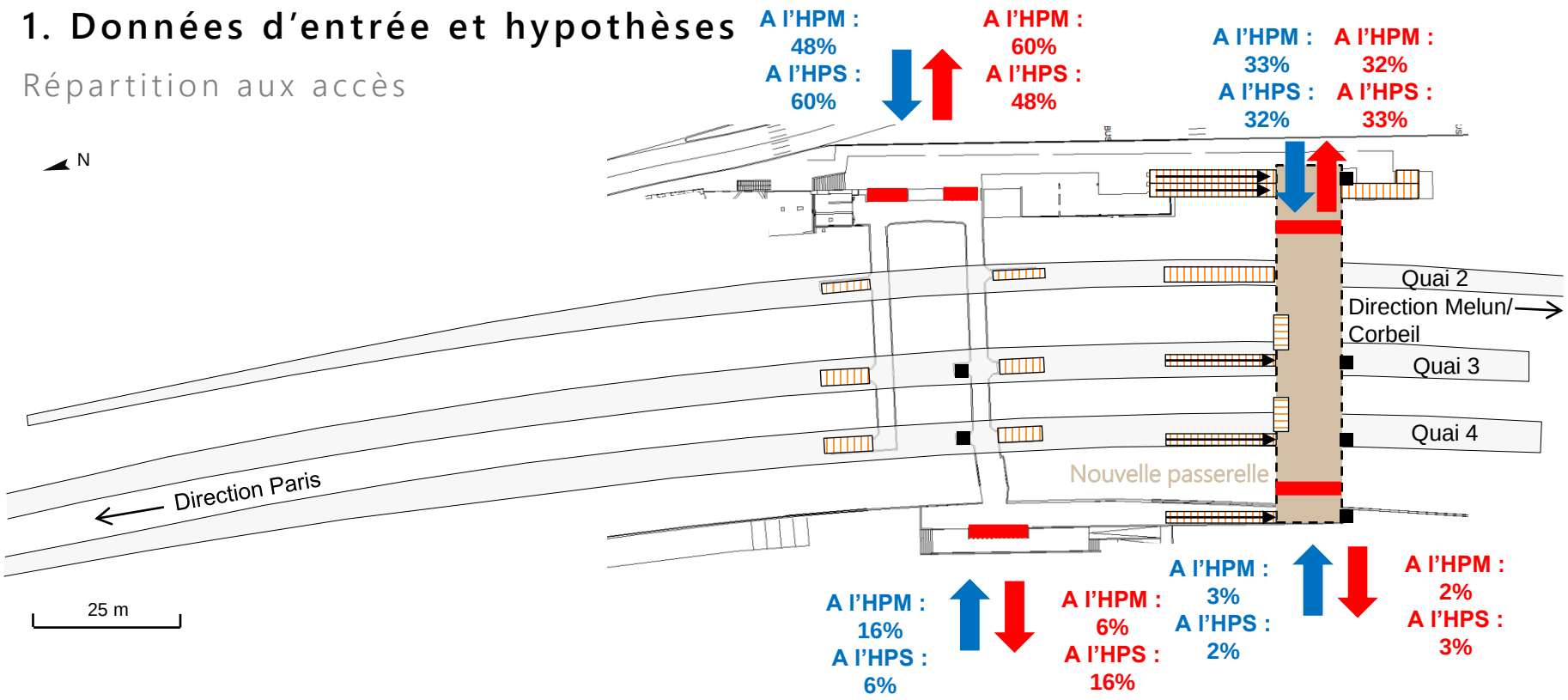
La nouvelle passerelle étudiée présente un accès au sud via la piste cyclable surélevée. Elle est accessible grâce à un escalier mécanique ce qui la rend attractive pour une partie des voyageurs en sortie de quai et depuis la ville. Néanmoins, elle nécessite un cheminement plus long pour une bonne partie des voyageurs en comparaison avec l'utilisation du souterrain.

Cet accès présente une ligne de CAB située sur la passerelle. La modélisation doit dimensionner cette ligne avec des CAB MT.
Sur l'accès Sud du souterrain, la ligne de CAB actuelle est maintenue avec des CAB M1.
Pour les accès au Nord, une reconfiguration est prévue avec des CAB MT.

Légende : Quai | Escaliers fixes | Escaliers mécaniques (sens de la montée) | Ligne de CAB | Ascenseurs | Passerelle | N | 25 m

1. Données d'entrée et hypothèses

Répartition aux accès



La répartition des voyageurs entrants et sortants à l'heure de pointe du matin est obtenue à partir des comptages BVA de 2015. La répartition à l'heure de pointe du soir est obtenue en inversant les pourcentages des entrants et des sortants de l'heure de pointe du matin.
Dans une étude précédente (2016), un projet de troisième souterrain avait été étudié en lieu et place de la passerelle étudiée aujourd'hui. La répartition entre accès BV et l'accès passerelle est donc obtenue en reprenant la répartition de cette étude. Cette répartition était déduite de la répartition de population et d'emplois dans un rayon de 800m autour de la gare (*source : données INSEE 2014*) et la répartition des déposes et reprises de bus aux abords de la gare (*source : 13-1487 - PROJET FINAL-7.dwg*)
La répartition a été reconsidérée en tenant compte du nouvel aménagement proposé (passerelle et non plus un souterrain). En effet, une passerelle est un peu moins attractive qu'un souterrain car elle implique une distance de parcours plus longue, et un itinéraire pas forcément couvert.

Source :
- *Plans de l'existant : ARP-VSB-TRA-EXI-PLN-BV01-POQ*
- *Plans des phases travaux : 1170285_ART_VSG_VSB_APD_P0004_B*
- *Répartition Nord-Sud obtenue à partir des comptages BVA de 2015*

1. Données d'entrée et hypothèses

Fréquentation de la gare – Horizon 2030

Les montées et descentes des trains ont été obtenues à partir des comptages 2019 pour la ligne D (*Source : SNCF Transilien, Trafic RER D Villeneuve St G JOB SA DI*). **Une augmentation globale du trafic de +2,05%/an pour les montants et +0.7%/an pour les descendants*** a été considérée pour l'heure de pointe du matin (*Source : SNCF Transilien, mail du 07/12/2018*). Une augmentation du trafic inverse a été considérée pour obtenir la matrice de l'heure de pointe du soir (+0,7%/an pour les montants et +2,05%/an pour les descendants).

Heure de pointe du matin

Vers Paris	M	D
7:06	293	110
7:08	270	92
7:14	154	109
7:18	265	101
7:21	166	58
7:23	215	53
7:29	208	136
7:33	296	124
7:36	136	76
7:38	204	57
7:44	169	76
7:48	253	145
7:51	228	101
7:53	142	150
7:59	189	75
8:03	142	100

Vers Banlieue	M	D	Direction
7:06	146	52	Corbeil Essonnes
7:09	128	63	Melun
7:12	53	40	Corbeil Essonnes
7:21	203	109	Corbeil Essonnes
7:24	158	93	Melun
7:27	115	65	Corbeil Essonnes
7:36	83	91	Corbeil Essonnes
7:39	160	120	Melun
7:42	68	23	Corbeil Essonnes
7:51	199	131	Corbeil Essonnes
7:54	105	85	Melun
7:57	35	29	Corbeil Essonnes

Heure de pointe du soir

Vers Paris	M	D
17:18	104	113
17:21	109	128
17:23	120	75
17:33	138	146
17:36	89	130
17:38	38	71
17:48	135	141
17:51	99	131
17:53	87	103
18:03	79	166
18:06	65	91
18:08	65	108

Vers Banlieue	M	D	Direction
17:21	42	318	Melun
17:24	300	340	Corbeil Essonnes
17:27	171	281	Melun
17:30	131	223	Corbeil Essonnes
17:36	49	278	Melun
17:39	212	210	Corbeil Essonnes
17:42	177	289	Melun
17:45	84	153	Corbeil Essonnes
17:51	90	189	Melun
17:54	155	254	Corbeil Essonnes
17:57	95	179	Melun
18:00	107	119	Corbeil Essonnes
18:06	63	346	Melun
18:09	73	233	Corbeil Essonnes
18:12	87	194	Melun
18:15	86	170	Corbeil Essonnes

*L'hypothèse la plus dimensionnante a été retenue entre les hypothèses Transilien considérées en 2019 et les hypothèses Transilien reçues en février 2022.

1. Données d'entrée et hypothèses

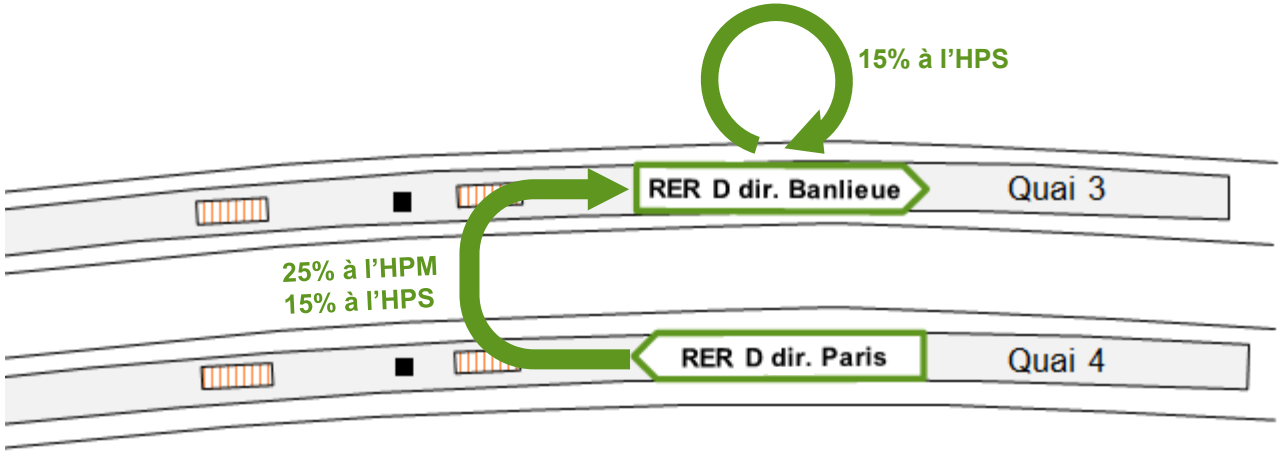
Taux de correspondance

La gare de Villeneuve Saint-Georges se situe à un embranchement. Cela implique que la gare est utilisée par une partie des voyageurs pour effectuer une correspondance entre les différentes branches du RER D. Sans données actualisées concernant ces flux de correspondance, les hypothèses ont été obtenues à partir des données des études précédentes.

On considère donc les taux de correspondances suivants :

- Du Quai 4 vers le Quai 3, les correspondants passant d'une branche à l'autre de la ligne. **Taux de correspondance : 25% des montants le matin et 15% des montants le soir**. Ce taux a été obtenu grâce aux comptages AREP des correspondants empruntant les souterrains. **Ce taux de correspondance a été mis à jour pour l'heure de pointe du matin, au vu des nouvelles données disponibles (2020).**
- Du Quai 3 vers le Quai 3, les correspondants effectuant la première partie de leur trajet dans un train ne desservant pas leur gare et descendant dans la dernière gare possible du tronc commun pour y prendre le train de leur branche. **Taux de correspondance : 15% le soir uniquement**. Ce taux est tiré des études précédentes sur la gare de Villeneuve Saint-Georges.

On suppose que les taux de correspondances ne diffèrent pas en fonction des différentes missions d'une même direction. On considère aussi que ces taux de correspondance sont les mêmes à l'horizon 2030.



Sources :

- *Comptages Eco-compteur de novembre 2015*
- *AREP : Etudes de flux par simulations dynamiques (2016)*
- *Enquête Origine-Destination, ligne D (2020)*

1. Données d'entrée et hypothèses

Matrices Origines-Destinations – Horizon 2030

La matrice Origines-Destinations de l'heure de pointe du matin et de l'heure de pointe du soir ont été construites à partir des comptages montées-descentes de 2019 (*Source : SNCF Transilien, Trafic RER D Villeneuve St G JOB SA DI*).
Une augmentation globale du trafic de +2,05%/an pour les montants et +0.7%/an pour les descendants a été considérée pour l'heure de pointe du matin (*Source : SNCF Transilien, mail du 07/12/2018, et mail du 25/02/2022*). Une augmentation du trafic inverse a été considérée pour obtenir la matrice de l'heure de pointe du soir (+0,7%/an pour les montants et +2,05%/an pour les descendants).
Les taux de correspondance détaillés P.11 ont été considérés.

Flux à Villeneuve Saint-Georges HPM - 2030		Partants					
		Sortants "ville"/bus	RER D dir. Paris - origine : Melun	RER D dir. Paris - origine : Corbeil - Essonnes	RER D dir. Melun	RER D dir. Corbeil - Essonnes /Malesherbes	
Arrivants	Entrants "ville"/bus		1543	1787	192	543	**4065**
	RER D dir. Paris - origine : Melun	382				359	**741**
	RER D dir. Paris - origine : Corbeil - Essonnes	463			359		**822**
	RER D dir. Melun	361					**361**
	RER D dir. Corbeil - Essonnes	540					**540**
		1746	**1543**	**1787**	**551**	**902**	**6529**

Flux à Villeneuve Saint-Georges HPS - 2030		Partants					
		Sortants "ville"/bus	RER D dir. Paris - origine : Melun	RER D dir. Paris - origine : Corbeil - Essonnes	RER D dir. Melun	RER D dir. Corbeil - Essonnes /Malesherbes	
Arrivants	Entrants "ville"/bus		362	766	690	316	**2134**
	RER D dir. Paris - origine : Melun	251				229	**480**
	RER D dir. Paris - origine : Corbeil - Essonnes	694			229		**923**
	RER D dir. Melun	1473				229	**1702**
	RER D dir. Corbeil - Essonnes	1845			229		**2074**
		4263	**362**	**766**	**1148**	**774**	**7313**

1. Données d'entrée et hypothèses

Comparaison des données de comptages 2016 et 2019

Les simulations dynamiques réalisées en 2019 tenaient compte de comptages aux trains datant de 2016. Les dernières études, dont celle-ci, ont pour donnée d'entrée, les comptages réalisés en 2019. Le pourcentage d'évolution du nombre de voyageurs d'ici 2030 a aussi fait l'objet d'une mise à jour par SNCF Transilien entre les deux études.
Cette évolution des données entraine des changements dans les situations étudiées qu'il est important de garder à l'esprit, notamment pour comparer des résultats entre les deux études.

Au global, le nombre de voyageurs considérés sur les heures de pointe évolue légèrement : à la hausse le matin, à la baisse le soir.

Toutefois, le trafic étant mieux réparti sur l'heure, on observe **une forte baisse de fréquentation pour les trains de pointe**. Par exemple, à l'heure de pointe du soir, le nombre maximum de descentes des trains depuis Paris passe de 459 à 346 voyageurs (soit une baisse de 25%).

Nombre total de voyageurs modélisés	Etude de 2019	Etude de 2022 (présente étude)
Heure de pointe du matin	6170	6529
Heure de pointe du soir	7665	7313

Train de pointe	Etude de 2019 – Horizon 2030				Etude de 2022 – Horizon 2030			
	Vers Paris		Vers Melun/Corbeilles		Vers Paris		Vers Melun/Corbeilles	
	Max montants	Max descendants	Max montants	Max descendants	Max montants	Max descendants	Max montants	Max descendants
Heure de pointe du matin	356	154	180	109	296	150	203	131
Heure de pointe du soir	157	165	227	459	138	166	300	346

2. Résultats des simulations

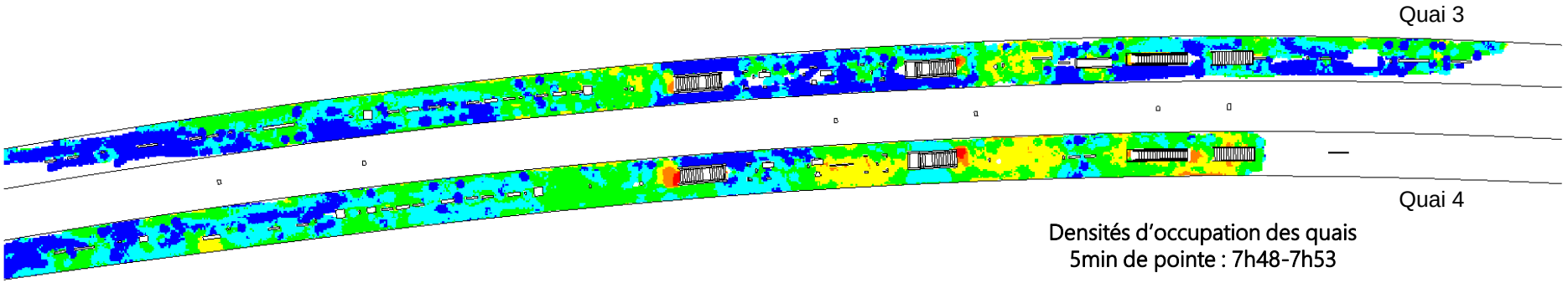
2.1. Situation projetée : Heure de pointe du matin – Horizon 2030

2.1. Situation projetée : Heure de pointe du matin – Horizon 2030

Circulation sur les quais

A l'heure de pointe du matin, le quai direction Paris est fortement sollicité, il s'agit du sens de circulation privilégié à cet horaire. On observe des surdensités au moment de l'échange quai-train, en particulier entre la passerelle et le souterrain. Cela se traduit par l'apparition de zones avec des niveaux de densités supérieurs à la limite de confort recommandés (limite C/D de l'échelle de Fruin = 0,71m²/personne).

L'un des enjeux sera donc de répartir le plus possible l'attente sur l'ensemble du quai pour éviter ces phénomènes à proximité des accès. De la signalétique ou des aménagements attractifs sur les espaces les moins sollicités pourraient améliorer la situation. De manière plus contraignante en termes d'application, décaler la position du matériel roulant pourrait également diminuer les surdensités en favorisant une meilleure répartition le long du quai.



Densités d'occupation des quais
5min de pointe : 7h48-7h53

Légende des cartes de densité (FRUIN)

- < 0,3 personne / m²
- 0,3 à 0,43 personne / m²
- 0,43 à 0,71 personne / m²
- 0,71 à 1,1 personnes / m²
- 1,1 à 2,5 personnes / m²
- > 2,5 personnes / m²

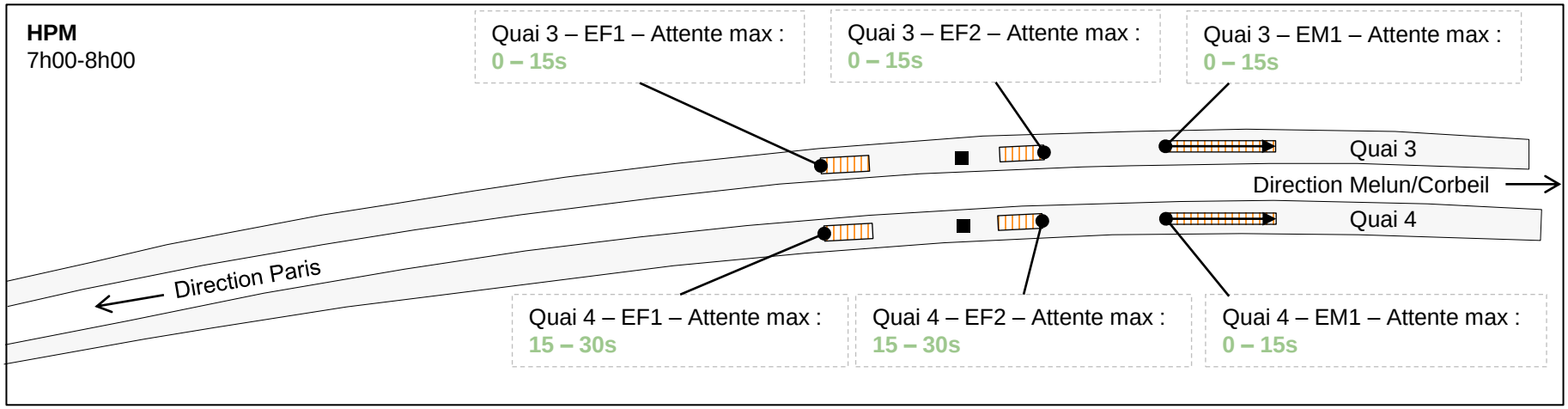
A l'heure de pointe du matin, le quai direction Paris est fortement occupé, donnant lieu à quelques surdensités au moment des échanges quai-train.

2.1. Situation projetée : Heure de pointe du matin – Horizon 2030

Temps d'attente maximum à l'évacuation des quais

Aux heures de pointe du matin et du soir, **les temps d'attente maximum à l'évacuation des quais restent très inférieurs à la limite des 2 minutes réglementaires de la RRA20032, et inférieur à la limite de confort de 30 secondes.**

L'évacuation des quais est globalement fluide, malgré une légère attente sur les accès au souterrain depuis le quai 4.



Légende des temps d'attente (RRA20032)

- fluide (pas d'attente)
- quasi fluide (attente < 30 secondes)
- ralenti (30 secondes ≤ attente < 1 minute)
- très ralenti (1 minute ≤ attente < 2 minutes)
- non conforme (attente ≥ 2 minutes)

L'évacuation des quais est fluide à l'heure de pointe du matin.

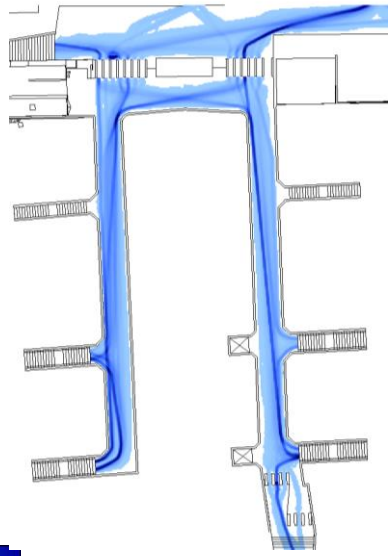
2.1. Situation projetée : Heure de pointe du matin – Horizon 2030

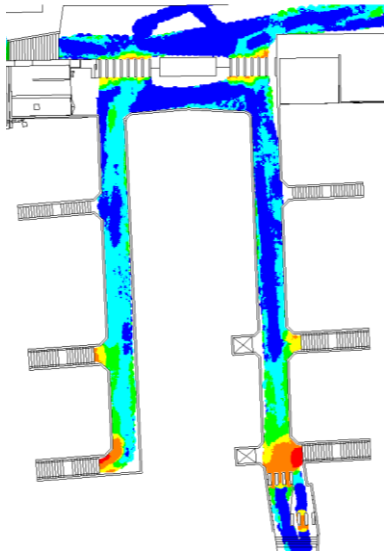
Circulation dans les souterrains

A l'heure de pointe du matin, la circulation dans les souterrains est fluide. Cependant, de la congestion peut ponctuellement se former pour accéder au quai 4 (direction Paris) depuis le souterrain. Cela est dû aux croisements dans les escaliers fixes avec les voyageurs sortant de ces trains.

Au niveau de l'accès côté Seine, **la congestion remonte jusqu'à la ligne de contrôle permettant l'accès à la gare.**

En gare, on observe parfois des voyageurs en attente dans les souterrains, ce qui peut perturber la circulation.





Légende de la carte d'utilisation de l'espace

Espace le moins utilisé Espace le plus utilisé

Légende des cartes de densité (FRUIN)

- < 0,3 personne / m²
- 0,3 à 0,43 personne / m²
- 0,43 à 0,71 personne / m²
- 0,71 à 1,1 personnes / m²
- 1,1 à 2,5 personnes / m²
- > 2,5 personnes / m²

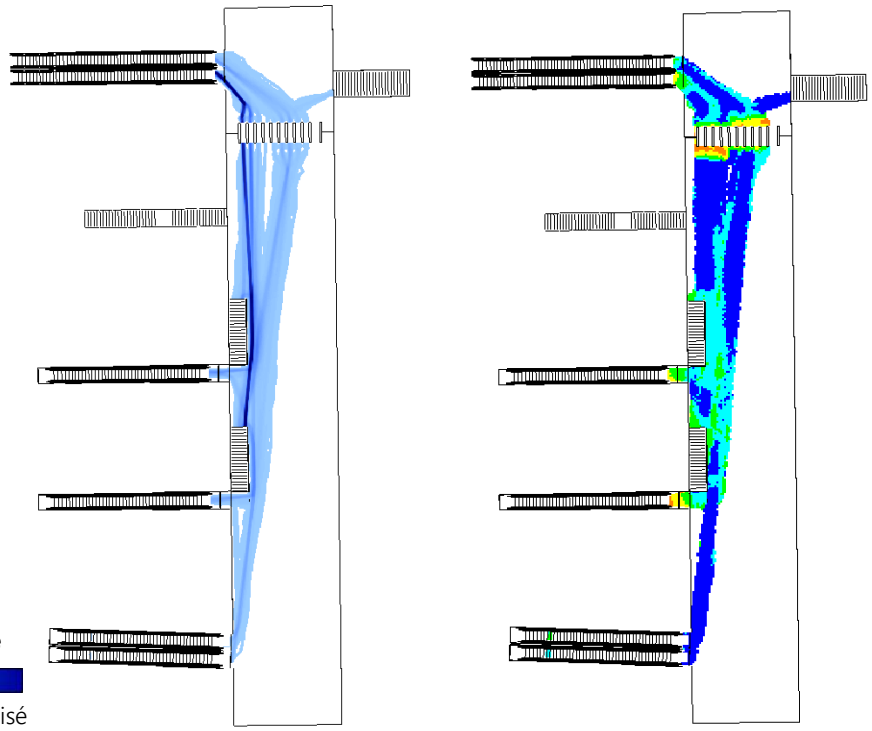
A l'heure de pointe du matin, la circulation est fluide dans les souterrains à l'exception de quelques points de congestions pour accéder au quai 4. L'accès côté Seine peut ainsi ponctuellement être bloqué.

2.1. Situation projetée : Heure de pointe du matin – Horizon 2030

Circulation sur la passerelle

A l'heure de pointe du matin, la capacité de la passerelle est amplement suffisante pour accueillir les voyageurs voulant accéder aux quais. Les simulations ne prennent pas en compte des voyageurs en attente sur la passerelle. Auquel cas, un espace dédié à l'écart des flux pourra leur être dédié. L'attente éventuelle sur la passerelle dépendra, entre autres, des informations disponibles ou non sur cet espace.

La fluidité relevée sur la passerelle pourra être en mesure d'attirer certains voyageurs par rapport aux passages souterrains, malgré une plus grande distance à parcourir.



Légende de la carte d'utilisation de l'espace

Espace le moins utilisé Espace le plus utilisé

Légende des cartes de densité (FRUIN)

- < 0,3 personne / m²
- 0,3 à 0,43 personne / m²
- 0,43 à 0,71 personne / m²
- 0,71 à 1,1 personnes / m²
- 1,1 à 2,5 personnes / m²
- > 2,5 personnes / m²

A l'heure de pointe du matin, la circulation sur la passerelle est fluide.

2. Résultats des simulations

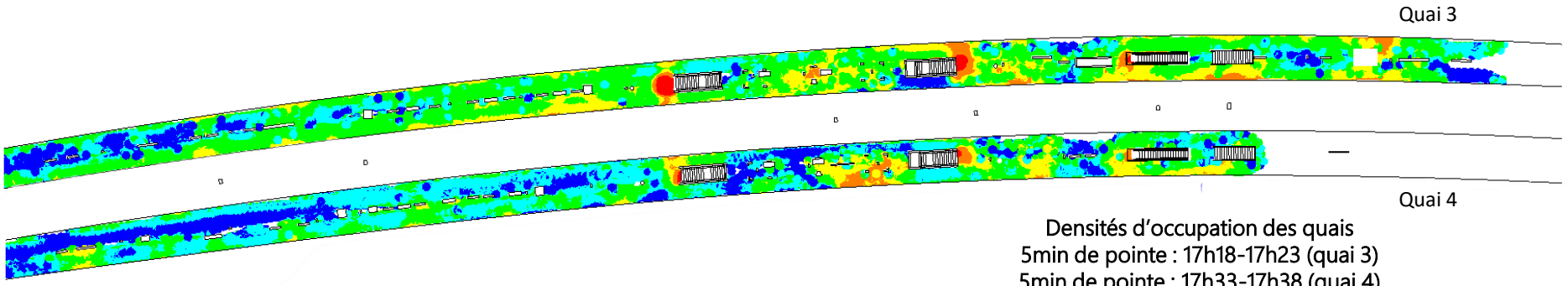
2.2. Situation projetée : Heure de pointe du soir – Horizon 2030

2.2. Situation projetée : Heure de pointe du soir – Horizon 2030

Circulation sur les quais

A l'heure de pointe du soir, le quai le plus sollicité est le quai 3 (direction Melun/Corbeilles-Essonnes). A l'arrivée des trains les plus chargés, **de la congestion se forme pour accéder aux escaliers du souterrain et à l'escalier mécanique de la passerelle**. La taille de la congestion est suffisamment restreinte pour ne pas entraîner de danger (risque de chute, personne dans la zone de danger au départ du train).

Sur le quai 4, la sollicitation du quai est plus faible que le matin.



Densités d'occupation des quais
5min de pointe : 17h18-17h23 (quai 3)
5min de pointe : 17h33-17h38 (quai 4)

Légende des cartes de densité (FRUIN)

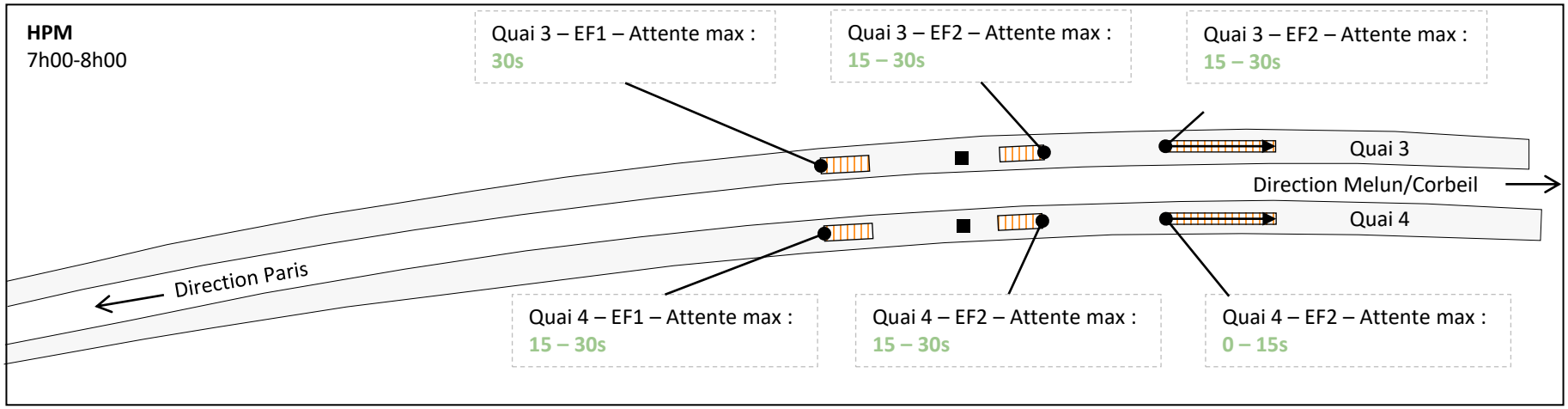
- < 0,3 personne / m²
- 0,3 à 0,43 personne / m²
- 0,43 à 0,71 personne / m²
- 0,71 à 1,1 personnes / m²
- 1,1 à 2,5 personnes / m²
- > 2,5 personnes / m²

A l'heure de pointe du soir, de la congestion se forme aux accès à l'évacuation du quai 3. Toutefois, celle-ci est limitée en taille et en durée.

2.2. Situation projetée : Heure de pointe du soir – Horizon 2030

Temps d'attente maximum à l'évacuation des quais

A l'heure de pointe du soir, la congestion observée sur le quai 3 se traduit par des temps d'attente pouvant atteindre la limite de confort des 30 secondes. Néanmoins **ces temps d'attente restent bien inférieurs à la limite réglementaire de 2 minutes (RRA20032).**



Légende des temps d'attente (RRA20032)

- fluide (pas d'attente)
- quasi fluide (attente < 30 secondes)
- ralenti (30 secondes ≤ attente < 1 minute)
- très ralenti (1 minute ≤ attente < 2 minutes)
- non conforme (attente ≥ 2 minutes)

A l'heure de pointe du soir, les temps d'attente à l'évacuation restent conformes aux objectifs de confort et de sécurité.

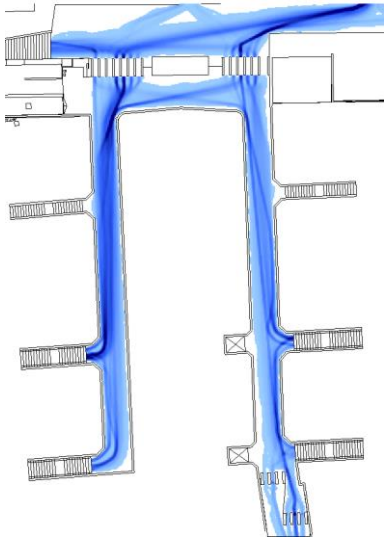
2.2. Situation projetée : Heure de pointe du soir – Horizon 2030

Circulation dans les souterrains

A l'heure de pointe du soir, les flux dans les souterrains sont importants à l'évacuation de trains chargés. Malgré une forte sollicitation des lignes de contrôles, les congestions qui y apparaissent restent très faibles et limitées dans le temps. Elles semblent donc correctement dimensionnées par rapport à la demande.

On note que le souterrain le plus éloigné de la passerelle est plus fortement sollicité car il capte un nombre plus important de voyageurs en sortie de quai.

En gare, on observe parfois des voyageurs en attente dans les souterrains, ce qui peut perturber la circulation, notamment en cas de forte sollicitation du souterrain comme à cet horaire.



Légende des cartes de densité (FRUIN)

- < 0,3 personne / m²
- 0,3 à 0,43 personne / m²
- 0,43 à 0,71 personne / m²
- 0,71 à 1,1 personnes / m²
- 1,1 à 2,5 personnes / m²
- > 2,5 personnes / m²

Légende de la carte d'utilisation de l'espace

Espace le moins utilisé Espace le plus utilisé

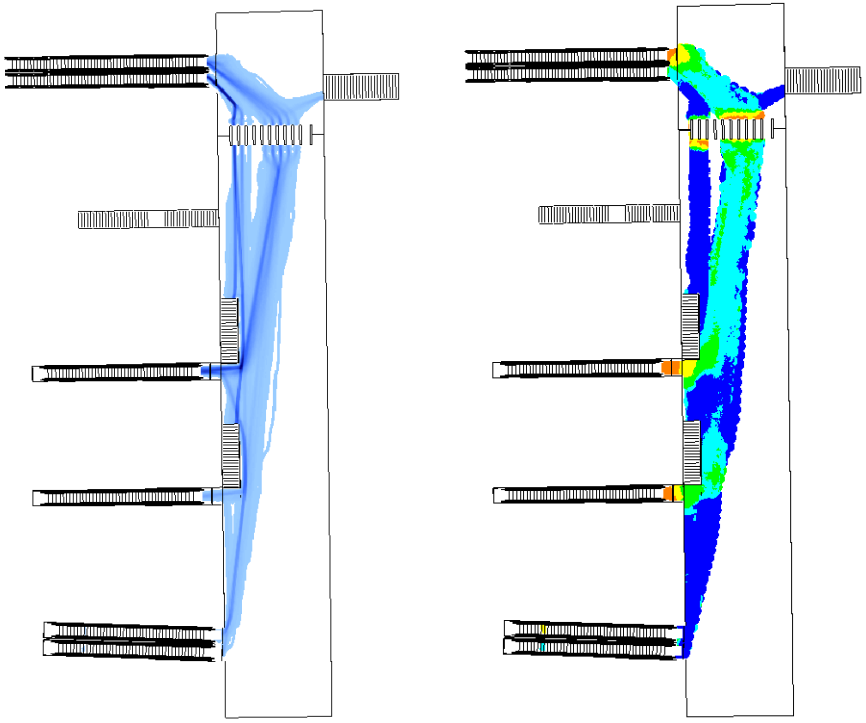
A l'heure de pointe du soir, la circulation est globalement fluide dans les souterrains malgré la forte sollicitation.

2.2. Situation projetée : Heure de pointe du soir – Horizon 2030

Circulation sur la passerelle

A l'heure de pointe du soir, la circulation sur la passerelle est également fluide et la largeur de la passerelle amplement suffisante.

Là encore, la possibilité de faire attendre des voyageurs sur la passerelle n'a pas été modélisée.



Légende de la carte d'utilisation de l'espace

Espace le moins utilisé Espace le plus utilisé

Légende des cartes de densité (FRUIN)

- < 0,3 personne / m²
- 0,3 à 0,43 personne / m²
- 0,43 à 0,71 personne / m²
- 0,71 à 1,1 personnes / m²
- 1,1 à 2,5 personnes / m²
- > 2,5 personnes / m²

A l'heure de pointe du soir, la circulation sur la passerelle est fluide.

2. Résultats des simulations

2.2. Dimensionnement de l'accès Sud de la passerelle

2.2. Dimensionnement de l'accès Sud de la passerelle

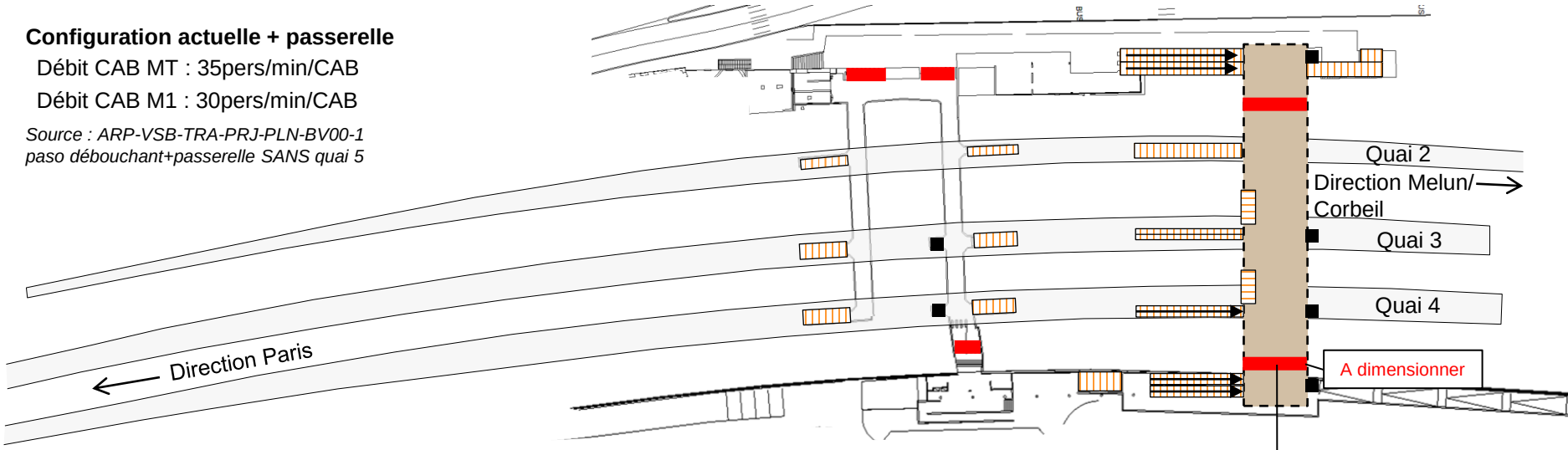
Dimensionnement de l'accès Sud de la passerelle

Configuration actuelle + passerelle

Débit CAB MT : 35pers/min/CAB

Débit CAB M1 : 30pers/min/CAB

Source : ARP-VSB-TRA-PRJ-PLN-BV00-1
paso débouchant+passerelle SANS quai 5



Accès Seine Passerelle	HPM		HPS	
	entrée	sortie	entrée	sortie
Débit (pers/min)	<30	<30	<30	<30
Besoin (nb de CAB)	1	1	1	1

Besoin total : 4 CAB (minimum pour une ligne de contrôle)

Avec les hypothèses de répartition aux accès considérées, l'accès côté Seine est un accès minoritaire. Aussi la ligne de contrôle située sur la passerelle ne capterait qu'une part très faible des flux. **Le minimum requis de 4 CAB serait donc suffisant pour assurer la fluidité de ce flux.**

Au vu des données de répartition assez incertaines entre passerelle et souterrain, ce dimensionnement garantira une adaptabilité du dispositif en cas de sollicitation plus forte de la passerelle côté Seine.

Légende : Quai | Escaliers fixes | Escaliers mécaniques (sens de la montée) | Ligne de CAB | Ascenseurs | Passerelle | N | 25 m

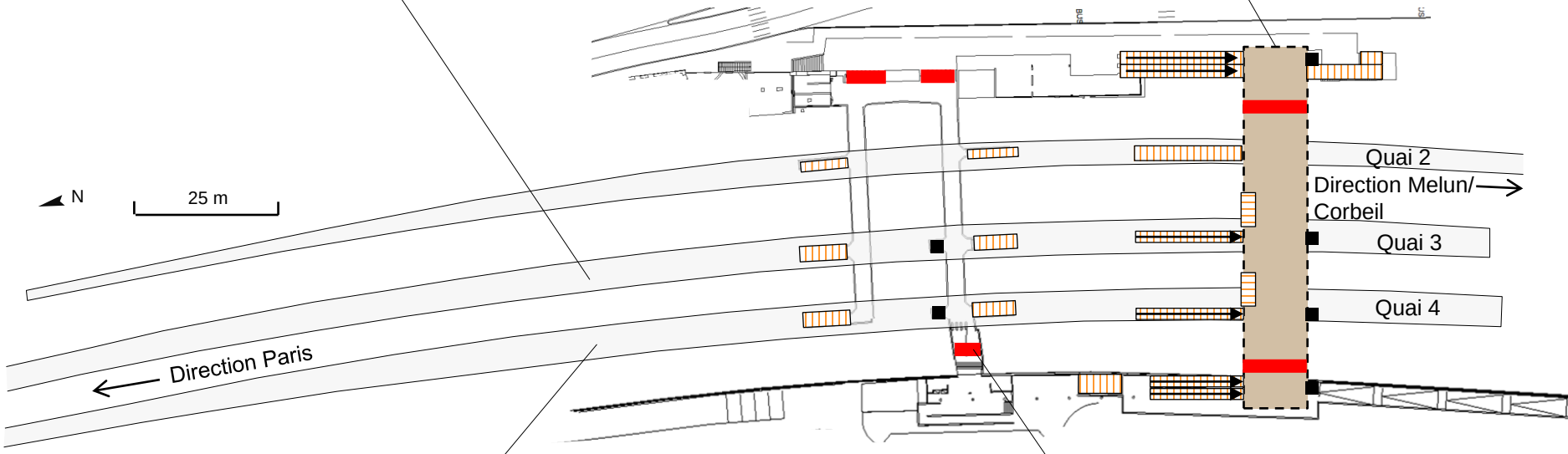
3. Synthèse

3. Synthèse

Réduction de l'accès au passage souterrain Nord

Quai 3 – Direction Melun/Corbeil-Essonnes
L'évacuation du quai engendre un peu d'attente le soir. Cependant les deux souterrains actuels sont soulagés par la nouvelle passerelle qui capte une partie des flux.
Les temps d'attente sont confortables à l'évacuation.

Nouvelle passerelle
La passerelle projetée est largement dimensionnée pour les flux de circulation étudiés. Un tel dimensionnement offrirait une réserve de capacité pour, par exemple, accueillir une partie de l'attente du quai 4.



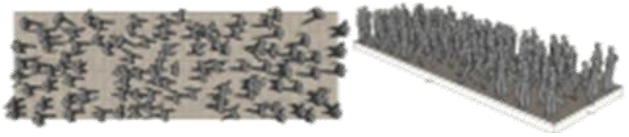
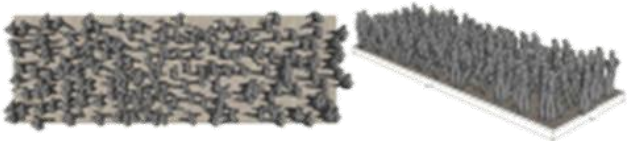
Quai 4 – Direction Paris
Le quai est fortement sollicité le matin, en particulier à proximité des accès. Cependant la densité d'occupation du quai reste acceptable.
Les croisements dans les escaliers menant aux souterrains peuvent créer ponctuellement de la congestion.

Accès souterrain – Côté Seine
L'accès est correctement dimensionné. En revanche le matin, il peut être bloqué par les congestions situées en bas de l'escalier fixe menant au quai 3.

Annexes

Annexes

Densité d'occupation : Niveaux de service de Fruin

Niveau de service	m^2/pers ($pers/m^2$)	Condition de progression	Illustration de la situation
A (excellent)	> 3,2 (< 0,3)	- Libre choix de la vitesse - Dépassements libres - Collisions improbables - Mouvements totalement libres	
B	2,3 à 3,2 (0,3 à 0,43)	- Libre choix de vitesse - Déplacements faciles - Conflits facilement évitables (lors des croisements et des changements de direction)	
C	1,4 à 2,3 (0,43 à 0,71)	- Possibilité de déplacement à vitesse normale - Léger encombrement - Quelques restrictions pour le déplacement - Léger risque de collision obligeant à adapter la vitesse et la trajectoire	
D	0,9 à 1,4 (0,71 à 1,1)	- Vitesse réduite et contrainte - Dépassements difficiles - Changements de direction difficiles occasionnant des conflits de flux - Nécessité d'adapter la vitesse et la trajectoire pour progresser de manière raisonnable	
E	0,4 à 0,9 (1,1 à 2,5)	- Vitesse de déplacement réduite (démarche irrégulière, arrêts fréquents) - Dépassements quasiment impossibles - Changements de direction très difficiles - Collisions fortement probables	
F (très mauvais)	< 0,4 (> 2,5)	- Vitesse très réduite (piétinement) - Dépassements impossibles - Contact inévitable entre les personnes - Croisements ou demi-tours virtuellement impossibles	

Annexes

Débit des ouvrages d'évacuation : Directive RRA20032

L'affluence aux abords des ouvrages d'évacuation (trémies d'escaliers, sorties directes…) peut conduire à des temps d'attente qui inciteraient les voyageurs à traverser les voies à niveau ou à emprunter des passages illicites. Par conséquent, lors de la conception des ouvrages neufs, l'objectif recherché d'évacuation d'un quai, non compris le trajet sur le quai, est en principe fixé, lorsque cela est techniquement possible, à :

- 2 minutes en zone dense ou assimilée comme telle par le comité TVP,
- 3 minutes dans les autres cas.

Les normes de débit théorique correspondant aux différents types d'ouvrages, permettant de respecter cette exigence sont détaillées dans le tableau suivant.

TYPE D'INSTALLATIONS		Nombre de personnes par mètre de largeur et par minute	
		Banlieue de Paris	Autres cas
GARES IMPORTANTES [1]			
Souterrain	1 sens de circulation		30
	2 sens de circulation		25
	échanges importants entre souterrain et quai		15 correspondances multiples et simultanées
AUTRES POINTS d'ARRET [2]			
Souterrain		70	40
POUR TOUS LES POINTS d'ARRET			
Escalier fixe	montée	50	40
	descente	60	40
Escalator	montée	80	50
	descente	100	60

nota : la passerelle type (1,50 m de largeur) permet l'évacuation en trois minutes (maximum) d'un flux de personnes, à l'arrivée d'un train, pouvant atteindre 150 voyageurs.

[1] Par "gare importante", il faut entendre les gares où les passages souterrains relient plus de deux quais et où des personnes arrivant en flot par des trains peuvent descendre au même instant de plusieurs quais dans le souterrain.

[2] Dans les "autres points d'arrêt" sont classés ceux dont le passage souterrain relie deux quais ; on peut classer aussi dans ce groupe les points d'arrêt où le passage souterrain relie trois quais, à condition qu'il n'y ait pas régulièrement des personnes arrivant en flot par des trains et descendant simultanément de plusieurs quais vers le souterrain.

Annexes

Norme PMR d'accessibilité sur les quais

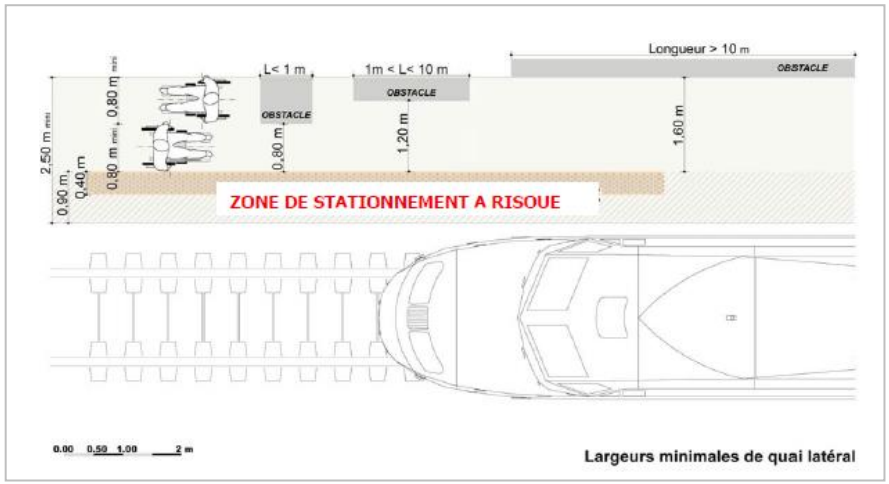


Figure 27 – Cas n°1 – Point d'arrêt ferroviaire franchi à V < 150km/h - Largeur de quai et distance minimale entre les obstacles et la zone de stationnement à risque.

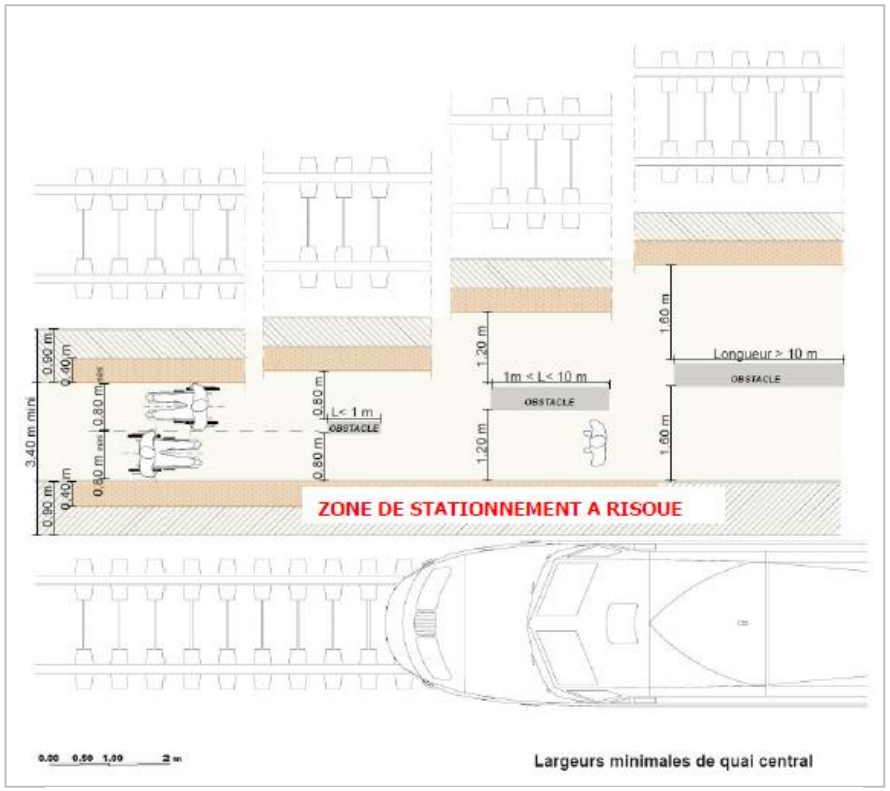


Figure 28 – cas n°2 – Point d'arrêt ferroviaire franchi à V ≥ 150km/h - Largeur de quai globale et distance minimale entre les obstacles et la zone de stationnement à risque.

Forages et Sondages Géotechniques – Essais in situ

SNCF RESEAU

DIRECTION DES PROJETS FRANCILIENS

AGENCE PROJET ACCESSIBILITE GARES IDF

34 avenue du commandant Mouchotte

75699 PARIS CEDEX 14

ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION

Mission G2 Phase PRO partielle

Mise en accessibilité de la Gare de Villeneuve-Saint-Georges

Ligne D du RER

VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94190)

Réf GEOSOND	Date	Phase	Type	Indice	Pièce
G18-9031	**26/03/2019**	**G1-PGC**	**RPT**	**A**	**01**

S.A.S. au capital de 250 000 Euros – SIREN 437 657 372 – NAF 4313Z

GEOSOND - Espace 22 : 5 rue de Rome 93561 ROSNY-SOUS-BOIS - **Tél. 01 49 61 11 88** - Fax : 01 49 61 11 99

Indice	Date	Objet de l'édition/révision	Etabli par	Contrôlé par	Approuvé par
A	26/03/2019	Rapport Définitif – Diffusion après contrôle interne	M. J. HAKKAR	Mme. V.LAGET	M. Y. D'ARCO
0	25/03/2019	Contrôle interne - Relecture			

Nombre de pages : 20 + 8 annexes

GRILLE DE REVISION

REVISION / PAGE	A	B	C	D
1	X			
2	X			
3	X			
4	X			
5	X			
6	X			
7	X			
8	X			
9	X			
10	X			
11	X			
12	X			
13	X			
14	X			
15	X			
16	X			
17	X			
18	X			
19	X			
20	X			

Nota : Les modifications sont mises en valeurs par un trait vertical gris dans la marge.

SOMMAIRE

1 GENERALITES 4
1.1 DEFINITION DE L'OPERATION 4
1.2 DESCRIPTION DE LA MISSION GEOTECHNIQUE 4
1.3 DOCUMENTS FOURNIS ET UTILISES 5
1.4 NORMES ET REGLEMENTS 5
1.5 DEFINITION DU PROJET 5
1.5.1 Description des ouvrages 5
1.5.2 Catégorie d'ouvrage 5
2 ETUDE DE SITE (G1 ES) 6
2.1 CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET SITOLOGIQUE 6
2.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE 8
2.3 ALEAS NATURELS POTENTIELS AU DROIT DU SITE 9
3 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES 12
3.1 PROGRAMME D'INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES 12
3.2 RESULTATS DES SONDAGES GEOTECHNIQUES 14
3.3 HYDROGEOLOGIE 15
3.3.1 Piézométrie 15
3.4 RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE 16
3.5 ANALYSE GEOTECHNIQUE DES FORMATIONS RENCONTREES 17
3.6 RECONNAISSANCE DES MURS DE LA RAMPE 18
4 PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION 20
4.1 ANALYSE DES ALEAS GEOTECHNIQUES ET DE LA ZIG 20
4.2 ADAPTATION DU PROJET AU SITE ET AU SOL 20
4.2.1 Fondations 20
4.2.2 Niveau bas 20
4.2.3 Terrassement / soutènement 20

ANNEXES

Annexe	Objet de l'annexe
1	Plan de situation
2	Plan d'implantation des sondages
3	Résultats des sondages pressiométriques
4	Résultats des sondages carottés
5	Résultats des Sondages destructifs
6	Résultats des essais en laboratoire
7	Tableau récapitulatif des DICT
8	Classification des missions géotechniques types

1 GENERALITES

1.1 Définition de l'opération

Références	Désignations
Devis : OLG/SL18-3338 **Commande :** 62698-0000015653 daté du 10/10/2018 **Demandeur :** SNCF Réseau **Mandataire :** GEOSOND	**Projet :** Mise en accessibilité de la gare de Villeneuve Saint-Georges (94) **Lieu** : Gare SNCF de Villeneuve Saint-Georges (94190) – Ligne D du RER.

Tableau 1 : Définition de la mission

1.2 Description de la mission géotechnique

Cette mission constitue une étude géotechnique **G2 PRO** au sens de la norme NF 94-500 (Missions Géotechniques Type - Révision novembre 2013). Elle fait suite à l'étude G2 PRO établie par GEOSOND le 24/08/2018. Le but de cette étude est de réaliser et de définir :

➲ Conception géotechnique des ouvrages (G2 PRO) : Pour chaque type d'ouvrage géotechnique :

- Définir la zone d'influence géotechnique (ZIG),
- Définir les hypothèses géotechniques (valeurs des paramètres géotechniques),
- Donner le ou les principes constructifs envisageables,
- Donner les principes d'interaction sol-structure,
- Fournir une ébauche dimensionnelle,
- Préciser les incertitudes géotechniques qui subsistent quant à la connaissance du site,
- Préciser les types d'investigations envisageables pour réduire les incertitudes et risques géotechniques.

Limite de la mission : A ce stade de l'étude, aucune information concernant le projet ne nous a été communiquée (type d'ouvrage envisagé, niveau bas, implantation des ouvrages projetés, etc). De ce fait, nous nous sommes limité à un rapport d'étude géotechnique préalable G1 Phase ES, PGC.

1.3 Documents fournis et utilisés

Dans le cadre de l'étude, les documents suivants ont été fournis :

Suivi	Référence	Auteur	Date	Information
[1]	Cahier des Charges - Sondages G2 pro Villeneuve-Saint Georges	SNCF	30/01/2018	Cahier des charges spécifique pour la campagne de reconnaissance des sols
[2]	SDA_D_EP_14386_SYSTRA EG_PLA_007_C_Plan des sondages	SNCF	01/10/2018	Plan d'implantation des sondages

Tableau 2 : Documents fournis dans le cadre de l'étude

En complément, les documents suivants ont été utilisés pour mener à bien cette étude :

Suivi	Référence	Auteur	Echelle	Information
[a]	Carte géologique la France, feuille de CORBEIL-ESSONNES n°219 (1989)	BRGM	1/50 000	Informations relatives au contexte géologique

Tableau 3 : Documents utilisés pour l'étude

1.4 Normes et règlements

Pour la réalisation de cette étude, les règlements et normes suivants ont été utilisés :

- NF EN 1997-1, Eurocode 7 - Calcul géotechnique – Partie 1 : Règles générales.
- NF EN 1997-1/NA, Eurocode 7 - Calcul géotechnique – Partie 1 : Règles générales – Annexe Nationale.

1.5 Définition du projet

1.5.1 Description des ouvrages

Le projet prévoit le réaménagement de la gare de Villeneuve Saint-Georges en vue de sa mise en accessibilité PMR.

A ce stade du projet, aucune précision sur le projet ne nous a été communiquée.

1.5.2 Catégorie d'ouvrage

A défaut d'indication du maître d'ouvrage, nous proposons de retenir (en référence aux normes NF P 94 282 (annexe I), NF EN 1997-1 et NF EN 1997-1/NA) :

- Une classe de conséquences CC2,
- Un ouvrage de catégorie géotechnique 2,
- Un ouvrage de durée d'utilisation de projet 4 (50 ans, structures courantes de génie civil et de bâtiments).

2 ETUDE DE SITE (G1 ES)

2.1 Contexte géomorphologique et sitologique

Le site se trouve dans le Sud du bassin parisien, sur la commune de Villeneuve Saint-Georges (94). Plus précisément, le projet est implanté au droit de la gare SNCF de Villeneuve Saint-Georges, sur la parcelle cadastrale 000/AT/0171.

La zone d'étude est en contexte de plaine alluviale de la Seine, cette dernière étant située à environ 40 m à l'Ouest et en pied de versant du plateau de Villeneuve Saint-Georges. Ce contexte de plaine est également marqué par une topographie plane autour du site, comprise entre 32 et 38 NGF. Le contexte de pied de versant est marqué par une forte croissance des cotes altimétriques en direction de l'Est, avec une cote comprise entre 31 NGF (au niveau du parking) et 37 NGF (au niveau des quais) au droit du site et une cote d'environ 90 NGF au droit du Fort de Villeneuve, localisé à environ 700 m à l'Est.

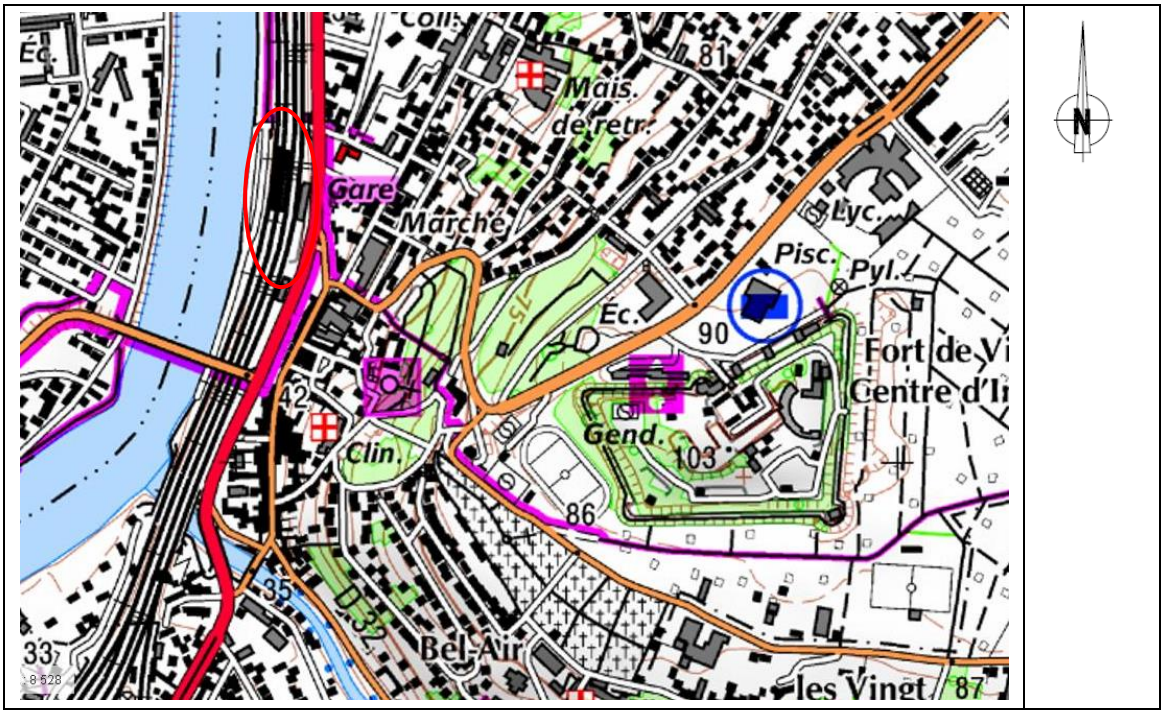


Figure 1 : Vue aérienne centrée sur la zone d'étude (Source : Geoportail)

La zone d'étude prend place sur le parking, la rampe d'accès et les quais de la gare SNCF de Villeneuve Saint-Georges, impliquant la présence possible de nombreux réseaux :

- ENEDIS ;
- GRDF IDF ;
- GRTGAZ ;
- RTE ;
- SNCF ;
- Voies Navigables de France ;
- SYAGE Electricité ;
- Service Technique – Mairie de Villeneuve Saint-Georges.

Il faut rester très attentif, lors de la phase travaux, quant à l'emplacement exact de ces réseaux afin de ne pas les détériorer.

Le site est caractérisé par la présence de plusieurs mitoyens :

- Le mur de soutènement de la rampe d'accès ;
- La rampe d'accès ;

- Le parking ;
- Les quais et les voies SNCF ;
- De nombreuses structures enterrées (escaliers, fondations des abris, sous-sols, passage souterrains…).

De plus la gare est située en milieu urbanisée et présente de nombreux avoisinants (rues, bâtiment voyageur, quai de Seine…)

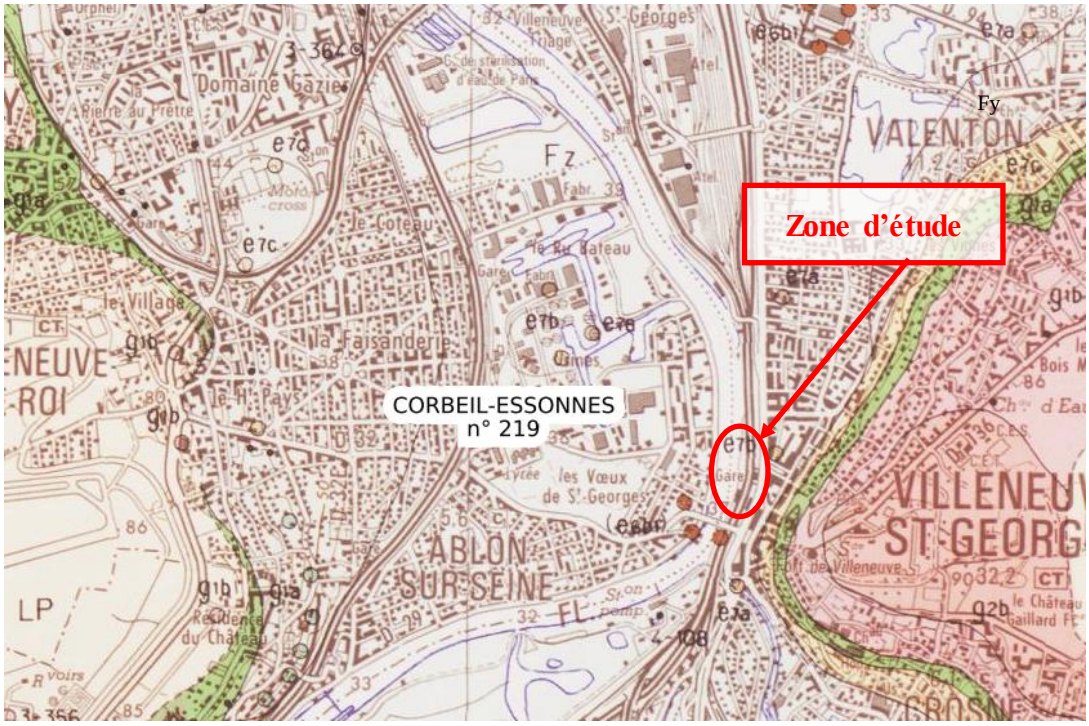
Figure 2 : Vue aérienne du site (Source : Google)

2.2 Contexte géologique

D'après la carte géologique au 1/50 000 de CORBEIL-ESSONNES éditée par le BRGM, la zone étudiée se situe en contexte de plaine alluviale de la Seine.

Le fleuve a ainsi entaillé le plateau jusqu'à faire apparaître les formations Ludiennes.

	Formation attendue	Carte géologique concernée au 1/50 000	Description lithologique selon notice BRGM	Epaisseur attendue dans la région (m)	Nappe phréatique et/ou circulations d'eau attendues
Formation superficielle (de recouvrement)	**Remblais**	**Corbeil-Essonnes**	Formation anthropique.	Peuvent atteindre 20m	Circulations d'eau possibles
	Alluvions Modernes		Dépôts limoneux et sableux à graviers fins pouvant présenter des niveaux tourbeux.	Peuvent atteindre 9m	Présence de la nappe alluviale
	Alluvions Anciennes de basse terrasse		Sables grossiers renfermant des graviers grossiers dont les constituants proviennent des différents terrains tertiaires	Peuvent atteindre 10m	
Substratum	**Marnes Supragypseuses**		Cette formation est constituée des Marnes de Pantin (marnes blanches à vert clair) et des Marnes d'Argenteuil (marnes compactes gris-bleutées).	11 à 19 m	Les Marnes d'Argenteuil sont quasi-imperméables. Une nappe en charge est possible au sein des Marnes de Pantin



Légende :

LP : Limons des Plateaux

Fz : Alluvions Modernes

Fy : Alluvions Anciennes de basse terrasse

g_{1b} : Calcaire de Brie et Argiles à Meulière de Brie

g_{1a} : Argile Verte

e_{7c} : Marnes Supragypseuses

e_{7b} : Masses et Marnes du Gypse

Figure 3 : Extrait de la carte géologique de CORBEIL ESSONNES au 1/50 000 (Source : BRGM)

2.3 Aléas naturels potentiels au droit du site

L'ensemble des aléas géotechniques potentiellement présent sur site est présenté dans le tableau suivant :

Risque	Type d'aléas	Etat	Commentaires	Source
Cavités	Carrières souterraines	A priori non concerné	Les alluvions ont été et sont toujours activement exploitées en bordure de Seine	Carte géologique de CORBEIL-ESSONNES au 1/50 000 Portail de la prévention des risques majeurs (http://www.georisques.gouv.fr) Atlas IGC des zones soumises à dissolution de gypse
	Carrières à ciel ouvert			
	Dissolution du gypse antéludien	A priori non concerné	En-dehors des zones de dissolution de gypse définies par l'IGC	
Mouvement de terrain	Glissement, chute, éboulement, effondrement, coulée, érosion	Potentiellement concerné	1 arrêté « Inondation, coulées de boue et mouvements de terrain »pris en 1999	Portail de la prévention des risques majeurs (http://www.georisques.gouv.fr)
	Retrait-gonflement des argiles	Aléa faible au droit du site	Un PPRN – Risque Mouvement de Terrain – Tassement différentiel (Argile) approuvé en vigueur sur la commune 3 arrêtés « Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols » pris entre 1997 et 2005 1arrêté « Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse » pris en 1992	Portail de la prévention des risques majeurs (http://www.georisques.gouv.fr)
Aléa sismique	Séisme	Très faible	Commune classée en zone de sismicité 1	Nouveau zonage sismique français (décret N°2010-1254 du 22 octobre 2010) (www.planseisme.fr)
Inondations	Inondations par remontée de nappe	Enveloppes Approchées des Inondations Potentielles Cours d'eau et submersion marine de plus d'un hectare	Zone soumise à une emprise potentielle d'inondations extrêmes	Carte géologique de CORBEIL-ESSONNES au 1/50 000. http://sigessn.brgm.fr/
	Inondations par crue	Concerné	Une partie de la zone d'étude est dans le zonage du PPRi. Les quais de la gare étant surélevés sont en dehors du zonage. PHEC ≈ 35,6 NGF La gare est dans un territoire à risque important d'inondation (TRI)	Portail de la prévention des risques majeurs (http://www.georisques.gouv.fr) Cartographie du PPRi www.val-de-marne.gouv.fr
	Inondations et coulées de boue par ruissellement dans secteur urbain	Potentiellement concerné	11 arrêtés « Inondations et coulées de boue » pris entre 1983 et 2018, 1 arrêté « Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain » pris en 1999. 1 PPRi pour le ruissellement et coulée de boue	Portail de la prévention des risques majeurs (http://www.georisques.gouv.fr)

- **Inondations par remontée de nappe :**

D'après la cartographie de l'aléa inondation par remontée de nappe, le site est localisé dans une zone « enveloppe approchée des inondations potentielle », c'est-à-dire que le site est exposé à une potentielle inondation extrême.

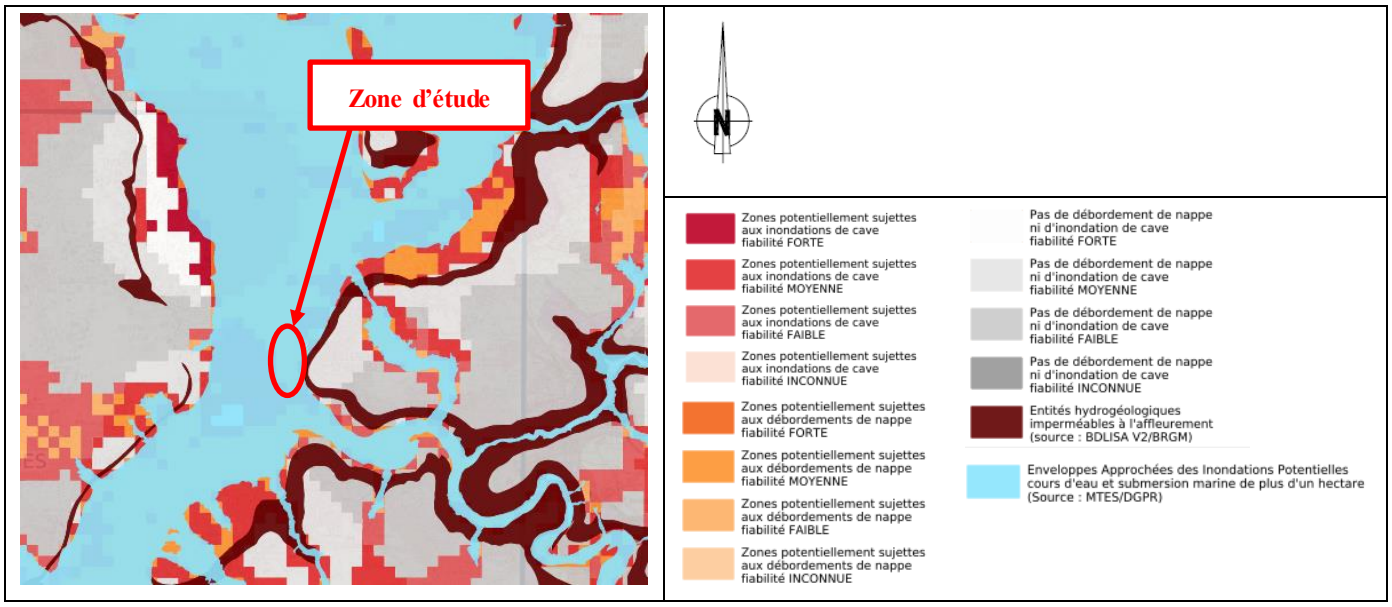


Figure 4 : Cartographie de l'aléa inondation par remontée de nappe (Source : BRGM)

- **Inondation par crue**

Le site est localisé dans un territoire à risque important d'inondation (TRI) – crue de moyenne probabilité.

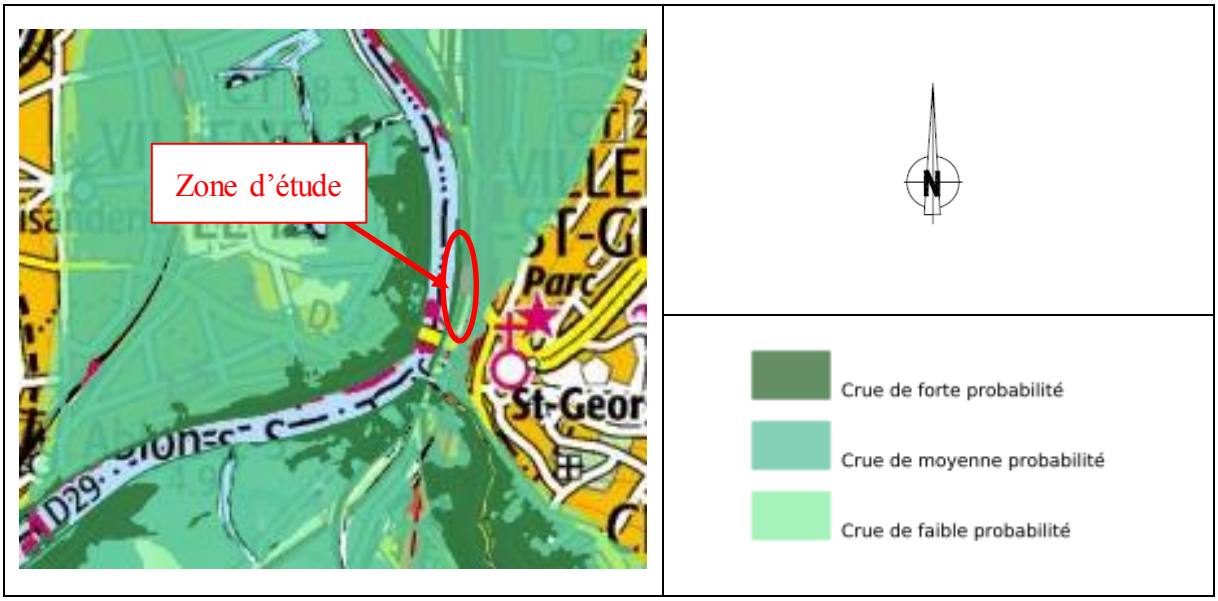


Figure 5 : Zonage de la cartographie du territoire à risque important d'inondation (Source : GEORISQUE)

Une partie de la gare étant légèrement surélevée, la totalité du site n'est pas dans le zonage du PPRi, mais il est encadré par des zones de submersion comprise entre 0 et 2m.

La cote des PHEC, correspondant à la crue de 1910, dans le secteur est de 35,6 NGF. Le site, quant à lui, a une cote d'environ 31 NGF pour le parking et 37 NGF pour les quais de la gare.

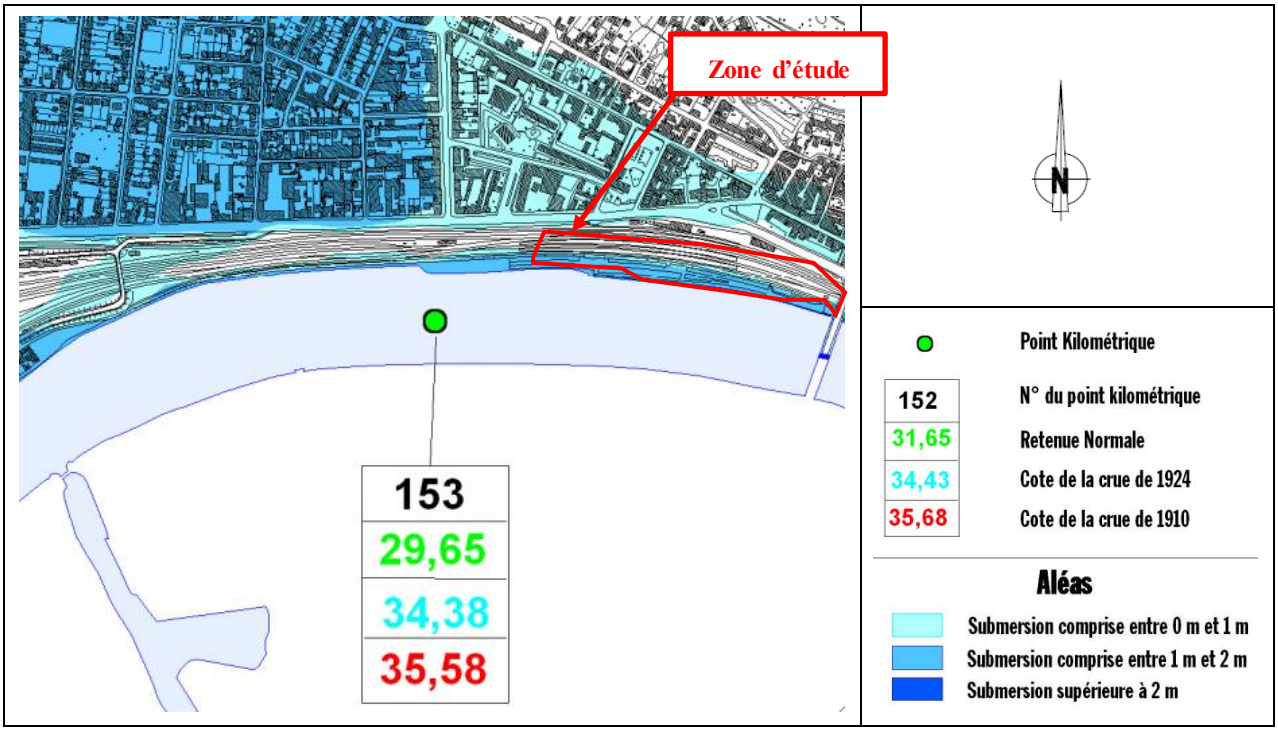


Figure 6 : Cartographie du PPRi de Villeneuve Saint-Georges (Source : www.val-de-marne.gouv.fr)

3 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

3.1 Programme d'investigations géotechniques

Les investigations géotechniques se sont déroulées du 26 novembre 2018 au 10 janvier 2019. Ces investigations ont été effectuées conformément au programme de base et ont consisté en la réalisation de :

Sondage	Type	Prof. [m/TN]	Essais	Equipement spécifique	Coordonnées GPS	Z (NGF)	Localisation
SP1	Sondage pressiométrique	10	9	-	1659207,14 8170065,41	31,6	Parking
SP2	Sondage pressiométrique	10	9	-	1659221,72 8170061,17	32,0	Parking
SP3	Sondage pressiométrique	10	9	-	1659225,44 8170062,34	35,1	Rampe
SC1	Sondage carotté	7	-	-	1657799,23 8171206,08	36,1	Rampe
SDAM1	Sondage destructif pour reconnaissance du mur de soutènement	4	-	-	1659225,83 8170061,06	35,1	Mur coté voies
SDAM2	Sondage destructif pour reconnaissance du mur de soutènement	4	-	-	1659225,39 8170061,23	35,0	Mur coté voies
SDAM3	Sondage destructif pour reconnaissance du mur de soutènement	4	-	-	1659224,94 8170061,42	35,0	Mur coté voies
SDAV1	Sondage destructif pour reconnaissance du mur de soutènement	4	-	-	Pas de signal	32,0	Mur coté parking
PZ1	Sondage destructif pour la pose de piézomètre	8	-	Crépiné dans les Alluvions	1659257,10 8170322,69	34,5	Rampe
SP4	Sondage pressiométrique	10	9	-	1659241,52 8170081,53	36,8	Quai 4
SP5	Sondage pressiométrique	10	9	-	1659253,85 8170078,54	36,9	Quai 3
SP6	Sondage pressiométrique	10	9	-	1659227,92 8170204,92	31,6	Parking
SP7	Sondage pressiométrique	10	9	-	1659245,86 8170204,23	31,8	Parking
SP8	Sondage pressiométrique	10	9	-	Pas de signal	34,5	Rampe
SC2	Sondage carotté	7	-	-	1659250,18 8170202,46	34,5	Rampe
SDAM4	Sondage destructif pour reconnaissance du mur de soutènement	4	-	-	Pas de signal		Mur coté voies
SDAM5	Sondage destructif pour reconnaissance du mur de soutènement	4	-	-			Mur coté voies
SDAM6	Sondage destructif pour reconnaissance du mur de soutènement	4	-	-			Mur coté voies
PZ6	Sondage destructif pour la pose de piézomètre	8	-	Crépiné dans les Alluvions	1659227,92 8170204,92	31,6	Parking

Sondage	Type	Prof. [m/TN]	Essais	Equipement spécifique	Coordonnées GPS	Z (NGF)	Localisation
PZ9	Sondage destructif pour la pose de piézomètre	8	-	Crépiné toute hauteur	1659260,17 8170221,06	36,7	Quai 4
SP9	Sondage pressiométrique	10	9	-	1659260,17 8170221,06	36,7	Quai 4
SP10	Sondage pressiométrique	10	9	-	1659274,92 8170212,38	36,8	Quai 3
SP11	Sondage pressiométrique	10	9	-	1659242,72 8170321,39	30,9	Parking
SC3	Sondage carotté	7	-	-	1659257,73 8170322,98	34,6	Rampe
SDAV9	Sondage destructif pour reconnaissance du mur de soutènement	4	-	-	1659254,24 8170321,87	31,4	Mur coté parking
SDAV10	Sondage destructif pour reconnaissance du mur de soutènement	4	-	-	1659253,88 8170321,83	31,3	Mur coté parking
SDAV11	Sondage destructif pour reconnaissance du mur de soutènement	4	-	-	1659253,37 8170321,74	31,4	Mur coté parking
SDAV12	Sondage destructif pour reconnaissance du mur de soutènement	4	-	-	1659252,78 8170321,81	31,3	Mur coté parking
PZ13	Sondage destructif pour la pose de piézomètre	8	-	Crépiné dans les Alluvions	1659257,07 8170323,12	34,6	Rampe
SP12	Sondage pressiométrique	10	9	-	1659252,04 8170322,28	31,4	Parking
SP13	Sondage pressiométrique	10	9	-	1659257,07 8170323,12	34,6	Rampe

Tableau 4 : Programme d'investigations géotechniques

Les sondages ont été réalisés depuis le niveau du terrain naturel au moment de nos investigations, les profondeurs sont données par rapport à ce référentiel (en m/TN). Un schéma d'implantation des sondages est fourni en annexe.

Les coordonnées X, Y, Z des sondages sont fournies avec un système GPS portatif « LEICA UNO 10/15 GNSS ». Les coordonnées seront données en RGF93 CC49 avec une précision centimétrique en X, Y et Z.

3.2 Résultats des sondages géotechniques

Formations	Sondages										Résultats des essais *in situ*					
	Lithologie	PARKING (30,9-32,0 NGF) SP1/SP2/SP6/SP7/SP11/SP12			RAMPE (34,5-35,1 NGF) SP3/SP8/SP13/SC1/SC2/SC3			QUAIS 3 et 4 (36,7-36,9 NGF) SP4/SP5/SP9/SP10			x<Pl*<y *Pl*moy (MPa)*	x<Em<y *Em moy (MPa)*	Caractéristiques pressiométriques Coefficient rhéologique α Type de sol	Piézométrie	Hydrogéologie	Remarques particulières
		Base (m/TN)	Base (NGF)	Epaisseur (m)	Base (m/TN)	Base (NGF)	Epaisseur (m)	Base (m/TN)	Base (NGF)	Epaisseur (m)						
Remblais et Alluvions Modernes Indifférenciés	Sables, marnes argilo-sableuses brunâtre avec blocs, graviers et cailloutis divers	3,10 à 4,70	28,1 à 26,9	3,10 à 4,70	6,90 à 7,90	27,6 à 27,2	6,90 à 7,90	8,80 à 10,73*	27,9 à 26,1*	8,80 à >10,40*	0,15<Pl*<4,76 Pl^*_{moy} = 0,48 N = 80 ; σ = 1,01 ; C.V. = 1 ,43	1,20 <Em<143,1 Em_{moy} = 6,84 N = 80 ; σ = 26,14; C.V. = 3,82	Très faibles **α = 2/3** **Sols intermédiaires**	Niveau d'eau relevé le 26/03/2019 à 30,0 NGF	Circulations superficielles, temporaires et anarchiques. Des poches d'eau piégées peuvent être rencontrées.	Formation d'origine anthropique très hétérogène et pouvant présenter de brusques variations d'épaisseur. Des tassements et gonflements importants, évolutifs, non quantifiables et non maîtrisables à terme sont possibles du fait de l'origine anthropique des Remblais et du fait de de l'évolution chimique possible de la matière organique dans les Alluvions Modernes.
Alluvions Anciennes	Sable limoneux avec graviers siliceux	6,40 à 7,30	25,0 à 24,3	1,90 à 3,50	10,00*	25,1 à 24,5*	>2,10*	10,25*	26,4*	>1,45*	0,53<Pl*<4,95 Pl^*_{moy} = 1,97 N = 21 ; σ = 1,13 ; C.V. = 0,50	3,80<Em<82,10 Em_{moy} = 22,39 N = 21 ; σ = 21,97 ; C.V. = 0,98	Bonnes **α = 1/3** **Sols intermédiaires**		Nappe Alluviale	Formation pouvant avoir été exploitée en carrière
Marnes du Ludien	Marne calcaire beigeâtre	10,22* à 11,01*	21,38* à 20,5*	>3,52*	-	-	-	-	-	-	0,65<Pl*<4,91 Pl^*_{moy} = 1,28 N = 14 ; σ = 1,25 ; C.V. = 0,78	5,30<Em<109,2 Em_{moy} = 17,22 N = 14 ; σ = 35,0 ; C.V. = 2,03	Moyennes **α = 2/3** **Marnes Raides**		Nappe du Calcaire de Saint-Ouen	Formation susceptible de contenir du gypse. Mise en avant de niveaux décomprimés au droit de nos sondages : - De 7,90 à 8,50 m/TN (23,7 à 23,1 NGF) au droit de SP6 ; - De 9,00 à 10,00 m/TN (22,8 à 21,8 NGF) au droit de SP7 ; - De 8,00 à 8,70 m/TN (22,9 à 22,2 NGF) au droit de SP11. Mise en avant de niveaux altérés au droit de nos sondages : - SP2 de 7,10 à >10,78 m/TN ; - SP6 de 6,60 à 7,90 m/TN ; - SP7 de 7,20 à 9,00 m/TN ; - SP11 de 6,60 à 8,00 m/TN ; - SP12 de 6,40 à >10,33 m/TN.

* : Fin du sondage, la base de la formation n'a pas été atteinte.

Tableau 5 : Synthèse des résultats des sondages géotechniques

3.3 Hydrogéologie

3.3.1 Piézométrie

Cette étude ne consiste pas en une étude hydrogéologique approfondie. L'étude comprend la pose de 8 piézomètres. Ces derniers ont fait l'objet d'un relevé qui est présenté ci-dessous :

Piézomètres		Niveau piézométrique	
Date:		**26/03/2019**	
Nom	Cote NGF de la tête	m/TN	NGF
Pz1	31,6	1,70	29,9
Pz6	31,6	1,54	30,0
Pz9	36,7	Sec	Sec
Pz13	34,6	4,57	30,0

Tableau 6 : Synthèse des mesures du niveau d'eau (piézomètre)

Compte tenu du contexte géomorphologique et hydrogéologique, ce niveau d'eau correspond à la nappe alluviale.

Nous rappelons qu'au sein des Remblais, des venues d'eau anarchiques en relation avec les conditions météorologiques (périodes pluvieuses prolongées) et des poches d'eau piégées sont possibles. Ces circulations d'eau sont alors anarchiques et se font à la faveur des poches plus perméables au sein de cet horizon.

3.4 Résultats des essais en laboratoire

- Classification GTR et essais triaxiaux

Sondages	Profondeur (m/T.N.)	Stratigraphie	GTR											Mécaniques des sols		Type de sol (classification GTR 2000)
			W%	Granulométrie (mm)					Limite d'Atterberg (étuvage à 50°C)				Masse volumique		Triax CD selon la norme NF P 94-074		
				50	20	5	2	0,08	Wp	Wl	Ip	Ic	Ph (t/m³)	Pd (t/m³)	C' (kPa)	Φ' (°)	
SC1	1,00-2,00	REMBLAIS ET ALLUVIONS MODERNES INDIFFERENCIES	30,0	100	98	87	81	53	39	65	26	1,39	1,50	1,17	-	-	***A3ts***
			27,7														
	4,00-5,00		36,7	100	92	62	49	18	16	33	17	1,12	1,72	1,51	9,6	33,2	***B6m***
			14,0														
	6,00-7,00		27,6	100	93	87	84	67	23	40	17	1,04	2,20	1,80	-	-	***A2h***
			22,3														
SC2	1,00-2,00	REMBLAIS ET ALLUVIONS MODERNES INDIFFERENCIES	23,8	100	100	98	96	82	22	44	22	0,88	2,35	1,89	-	-	***A2th***
			24,6														
	3,00-4,00		17,9	100	100	93	89	70	20	46	26	0,78	1,83	1,46	-	-	***A2th***
			25,7														
	5,00-6,00		8,8	100	85	62	50	21	19	36	17	1,38	2,14	1,90	8,3	32,9	***B6ts***
			12,5														
SC3	1,00-2,00	REMBLAIS ET ALLUVIONS MODERNES INDIFFERENCIES	36,3	100	97	84	75	39	28	47	19	0,66	1,54	1,14	-	-	***A2th***
			34,6														
	4,00-5,00		21,0	100	98	86	81	54	20	39	19	0,95	1,98	1,64	-	-	***A2h***
			21,0														
	6,00-7,00		26,2	100	98	96	95	76	21	41	20	0,78	1,96	1,56	15,1	30,6	***A2th***
			25,4														

Tableau 7 : Résultats des essais en laboratoire (GTR et essais triaxiaux)

3.5 Analyse géotechnique des formations rencontrées

- **Remblais et Alluvions Modernes Indifférenciés :**

Les sondages mettent en avant une épaisseur de Remblais et Alluvions Anciennes variant de :

- 3,10 m à 4,70 m au niveau du parking, topographiquement plus bas (cote du parking mesurée entre 30,9 et 32,0 NGF) ;
- 6,90 à 7,90 m au niveau de la rampe (cote de la rampe comprise entre 34,5 et 35,1 NGF) ;
- 8,80 à supérieur à 10,40 m au droit des sondages réalisés dur les quais, topographiquement plus haut (cote comprise entre 36,7 et 36,9 NGF).

La base des Remblais et Alluvions Modernes Indifférenciés est comprise entre 28,1 et 26,1 NGF au droit de nos sondages.

Cet horizon est caractérisé par des vitesses d'avancement globalement élevées à très élevées, couplées à de faibles caractéristiques mécaniques ($Pl^*_{moy.}$ = 0,48MPa), témoignant de terrains lâches.

Les Remblais rencontrés au droit du site sont caractérisés par des sables et marnes argilo-sableuses brunâtres avec blocs, graviers et cailloutis divers.

Compte-tenu de la nature anthropique de cet horizon, des variations brutales et importantes d'épaisseur non mises en évidence au droit de nos sondages ponctuels sont possibles.

Egalement, du fait de son hétérogénéité, de la présence possible de matière organique et d'une fraction argileuse potentiellement importante, cet horizon peut être sujet à des tassements et gonflements importants, évolutifs, non-quantifiables et non-maîtrisables à terme.

La nappe alluviale se situe au niveau de cet horizon. Le relevé piézométrique réalisé le 26/03/2019 met en avant un niveau d'eau à 30,0 NGF.

Des circulations d'eau sont possibles, notamment en fonction des conditions météorologiques (périodes pluvieuses prolongées).

Cette formation est baignée par la nappe alluviale.

- **Alluvions Anciennes :**

Cette formation est caractérisée par des sables limoneux avec des graviers siliceux sur des épaisseurs allant de 1,90 m à 3,50 m au droit de nos sondages.

La base des Alluvions Anciennes est comprise entre 25,1 et 24,3 NGF au droit de nos sondages.

Cet horizon est caractérisé par des vitesses d'avancement globalement faibles, couplées à de bonnes caractéristiques mécaniques ($Pl^*_{moy.}$ = 1,97MPa), témoignant de terrains compacts.

Cette formation est connue pour avoir été et pour être exploitée en carrière.

- **Marnes du Ludien**

Cette formation est caractérisée par des marnes calcaires beigeâtres reconnues jusqu'en base de nos sondages.

Cet horizon est caractérisé par des vitesses d'avancement hétérogènes marquant la présence de niveaux altérés et décomprimés. Les caractéristiques pressiométriques sont globalement moyennes ($Pl^*_{moy.}$ = 1,28MPa), mais diminuent significativement au droit des niveaux décomprimés ($Pl^*_{moy.}$ = 0,66 MPa) reconnus :

- De 7,90 à 8,50 m/TN (23,7 à 23,1 NGF) au droit de SP6 ;
- De 9,00 à 10,00 m/TN (22,8 à 21,8 NGF) au droit de SP7 ;
- De 8,00 à 8,70 m/TN (22,9 à 22,2 NGF) au droit de SP11.

Les niveaux altérés sont reconnus en tête de la formation, au droit de nos sondages :

- SP2 de 7,10 à >10,78 m/TN ;
- SP6 de 6,60 à 7,90 m/TN ;
- SP7 de 7,20 à 9,00 m/TN ;

- SP11 de 6,60 à 8,00 m/TN ;
- SP12 de 6,40 à >10,33 m/TN.

La base de cet horizon peut être baignée par la nappe du Calcaire de Saint-Ouen.

Cette formation est susceptible de contenir du gypse sous forme diffuse ou en banc d'épaisseurs pouvant être importantes, elle peut donc présenter une certaine sensibilité au phénomène de dissolution.

3.6 Reconnaissance des murs de la rampe

Une campagne de sondages destructifs a été réalisée afin de déterminer la présence d'un débord des murs existants. Les murs investigués sont :

- Le mur de soutènement entre le parking et la rampe, reconnu par les sondages SDAV ;
- Le mur de soutènement entre la rampe et les voies SNCF, reconnu par les sondages SDAM.

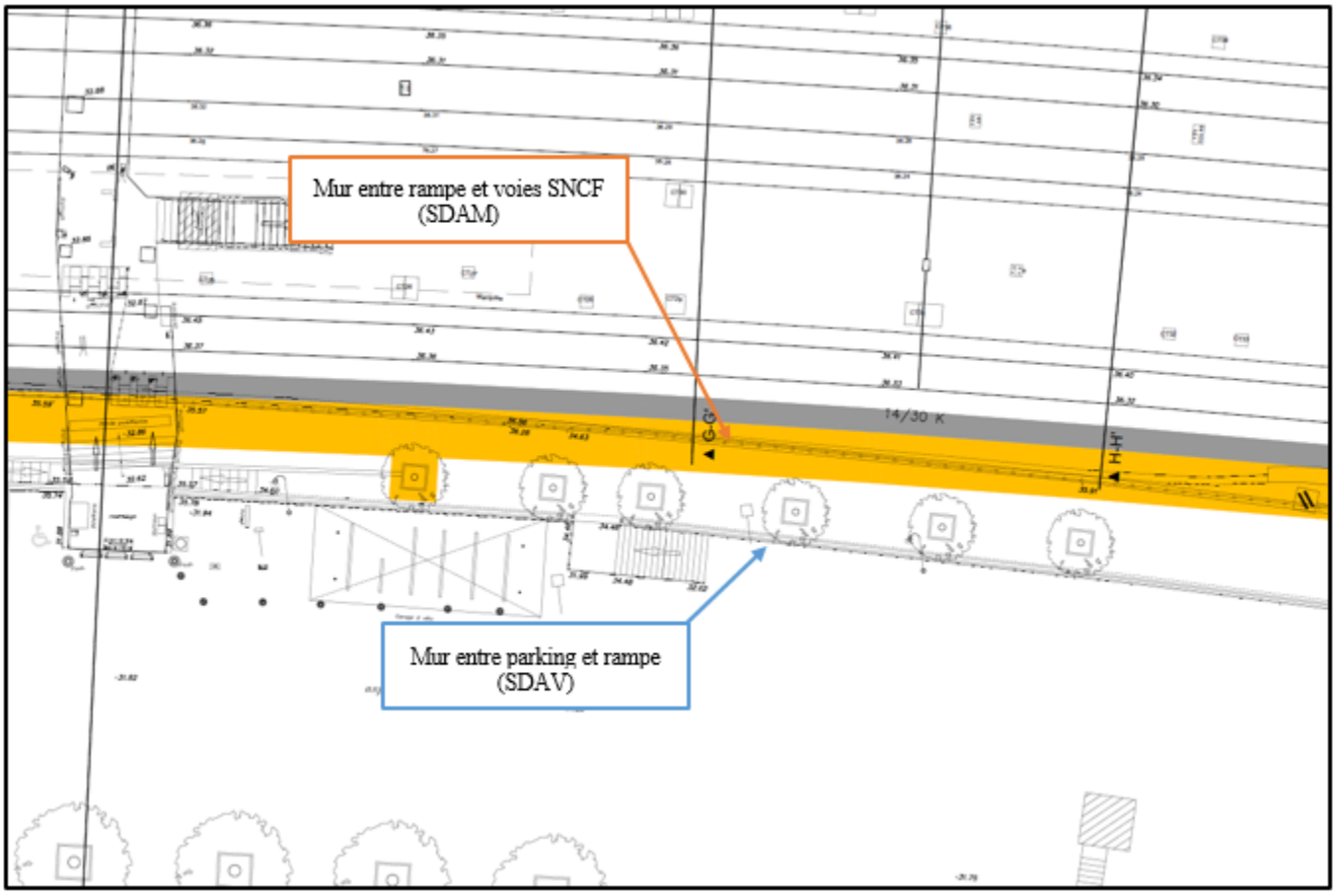


Figure 7 : Localisation des murs investigués (Source SNCF)

- **Mur entre la rampe et les voies SNCF (SDAM) :**

Les sondages ont été réalisés en deux endroits différents à partir du mur et espacés d'environ 0,50m perpendiculairement à ce dernier, et réalisé à 2 endroits le long du mur (Cf. plan d'implantation en annexe 2). Ils ne mettent pas en évidence de niveau pouvant correspondre à un élément de maçonnerie ou de fondation. Il semble donc en première approche que le mur ne comprend pas de patin.

Cependant, nous attirons votre attention que l'investigation d'un mur de soutènement via des sondages destructifs reste une méthode très approximative pour en déterminer ses caractéristiques (ancrage, géométrie, etc). La réalisation de fouilles de reconnaissance, associées à la réalisation de sondages carottés au travers du mur permettrait d'en déterminer les caractéristiques de manière plus sûre.

- **Mur entre le parking et la rampe (SDAV) :**

Les sondages mettent en évidence un niveau de maçonnerie entre 0,70 et 0,90m/TN, mettant en avant la présence d'un débord, de 20 cm d'épaisseur, au sein des Remblais.

Les sondages SDAV9 à 12, espacés d'environ 0,50m perpendiculairement au mur permettent d'estimer une largeur de semelle comprise entre 1,50m et 2,00m. Le niveau de maçonnerie n'a pas été mis en avant au droit de SDAV12.

Cependant, nous attirons votre attention que l'investigation d'un mur de soutènement via des sondages destructifs reste une méthode très approximative pour en déterminer ses caractéristiques (ancrage, géométrie, etc). La réalisation de fouilles de reconnaissance, associées à la réalisation de sondages carottés au travers du mur permettrait d'en déterminer les caractéristiques de manière plus sûre.

4 PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION

4.1 Analyse des aléas géotechniques et de la ZIG

L'étude de site ainsi que les investigations géotechniques ont permis d'identifier un certain nombre de contraintes déterminantes dans le choix des méthodes d'exécution :

- La présence de terrains sous-consolidés et faiblement compacts (Remblais et Alluvions Modernes) sur des épaisseurs de l'ordre de 3,90 à plus de 10,40m/TN ;
- La présence de formations sujettes au phénomène de dissolution du gypse (Marnes du Ludien) ;
- La présence de niveaux décomprimés au sein des Marnes du Ludien, mises en avant au droit de :
    - De 7,90 à 8,50 m/TN (23,7 à 23,1 NGF) au droit de SP6 ;
    - De 9,00 à 10,00 m/TN (22,8 à 21,8 NGF) au droit de SP7 ;
    - De 8,00 à 8,70 m/TN (22,9 à 22,2 NGF) au droit de SP11.
- La présence de niveaux altérés au sein des Marnes du Ludien, mises en avant au droit de :
    - SP2 de 7,10 à >10,78 m/TN ;
    - SP6 de 6,60 à 7,90 m/TN ;
    - SP7 de 7,20 à 9,00 m/TN ;
    - SP11 de 6,60 à 8,00 m/TN ;
    - SP12 de 6,40 à >10,33 m/TN.
- Le niveau de nappe mesuré le 26/03/2019 est à 30,0 NGF ;
- La gare est dans un Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) et une partie de la zone investiguée est dans le zonage du PPRi en vigueur ;
- La cote des PHEC, correspondant à la crue de 1910, dans le secteur est de 35,6 NGF. Le site, quant à lui, a une cote d'environ 31-32 NGF au niveau du parking, 34,5-35,1 NGF au niveau de la rampe et 36,7 à 36,9 NGF au niveau des quais ;
- La zone est soumise à une emprise potentielle d'inondation extrême.

4.2 Adaptation du projet au site et au sol

4.2.1 Fondations

A ce stade de l'étude, aucune information concernant le projet ne nous a été communiqué (type d'ouvrage, implantation, niveau bas,….).

Au vu du contexte géotechnique cité ci-dessus et en fonction des résultats de nos sondages, nous excluons un ancrage des fondations dans les Remblais et Alluvions Modernes Indifférenciée et dans les niveaux altérés et décomprimés des Marnes du Ludien.

Sans informations, nous ne pouvons statuer définitivement sur un système de fondation. Nous recommandons toutefois en première approche ka réalisation d'un système de fondations profondes. Nous recommandons la réalisation de sondages complémentaires plus profond (environ 25m minimum) afin de définir sur les horizons géologiques au sein desquels un ancrage est envisageable.

4.2.2 Niveau bas

Aucun niveau bas ne nous a été communiqué.

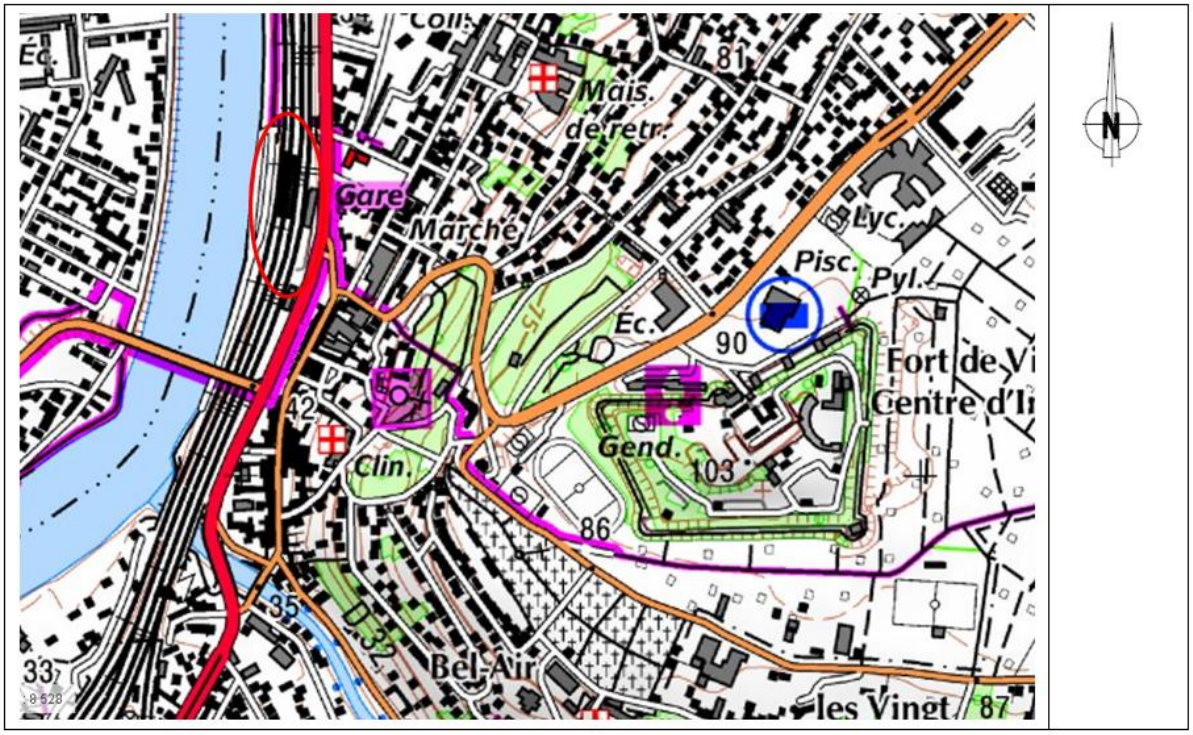
4.2.3 Terrassement / soutènement

Aucune information sur le projet ne nous a été communiquée.

L'ingénieur en charge du dossier

Jérémy HAKKAR

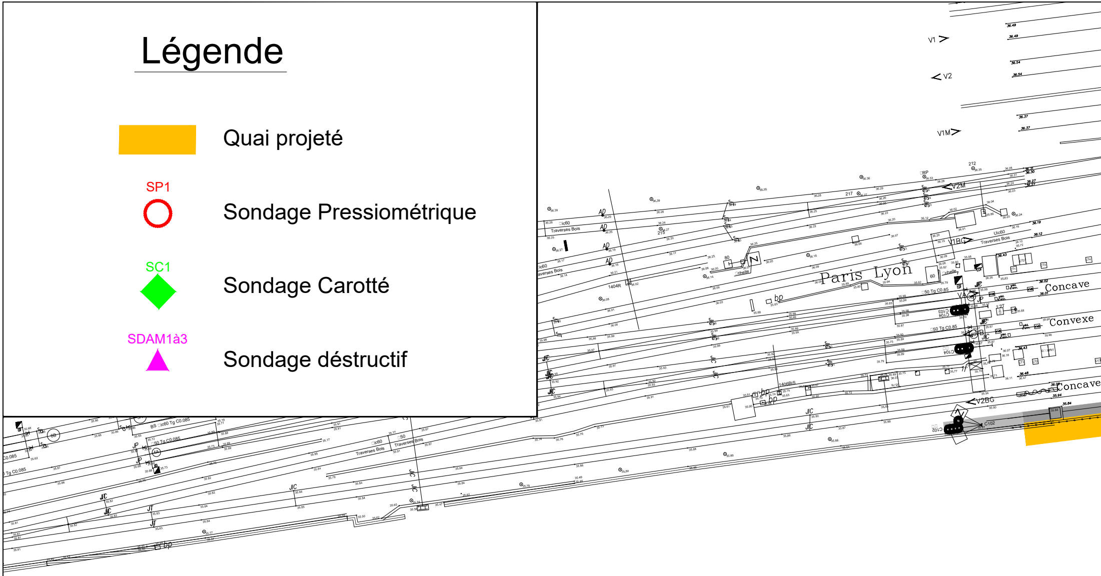
ANNEXE 1 : PLAN DE SITUATION

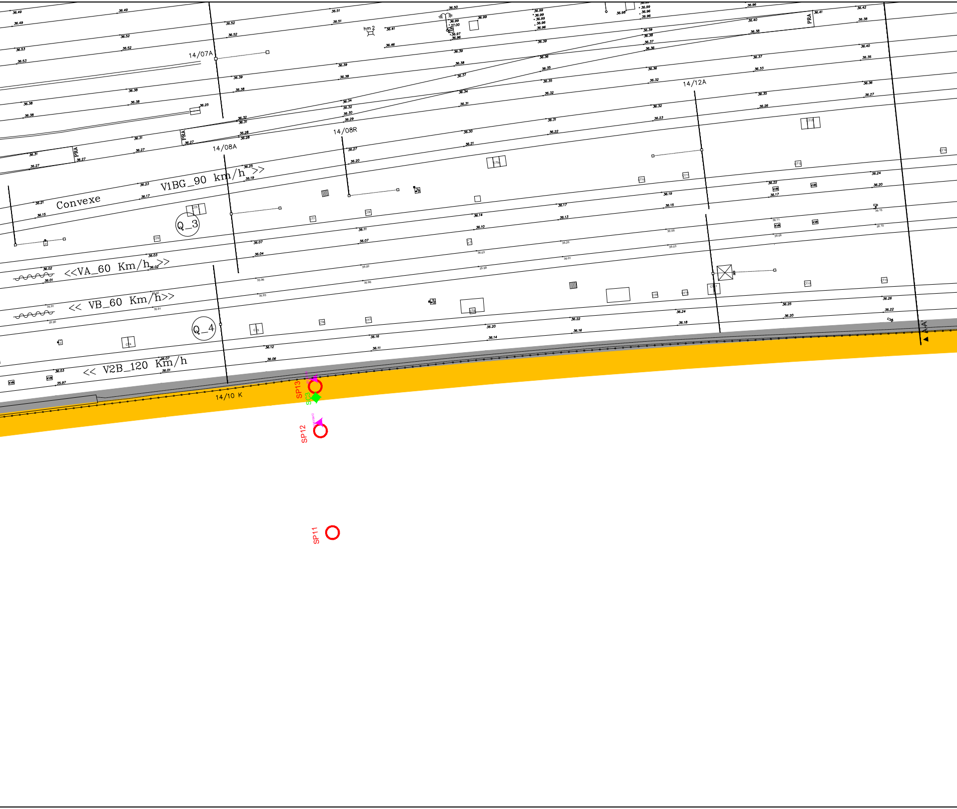

Ec.
Mais.
de retr.
Gare
Marché
Lyc.
Pisc.
Pyl.
Ec.
90
Fort de Vi
Centre d'I
42
Clin.
Gend.
103
86
35
33
Bel-Air
les Vingt
87
N

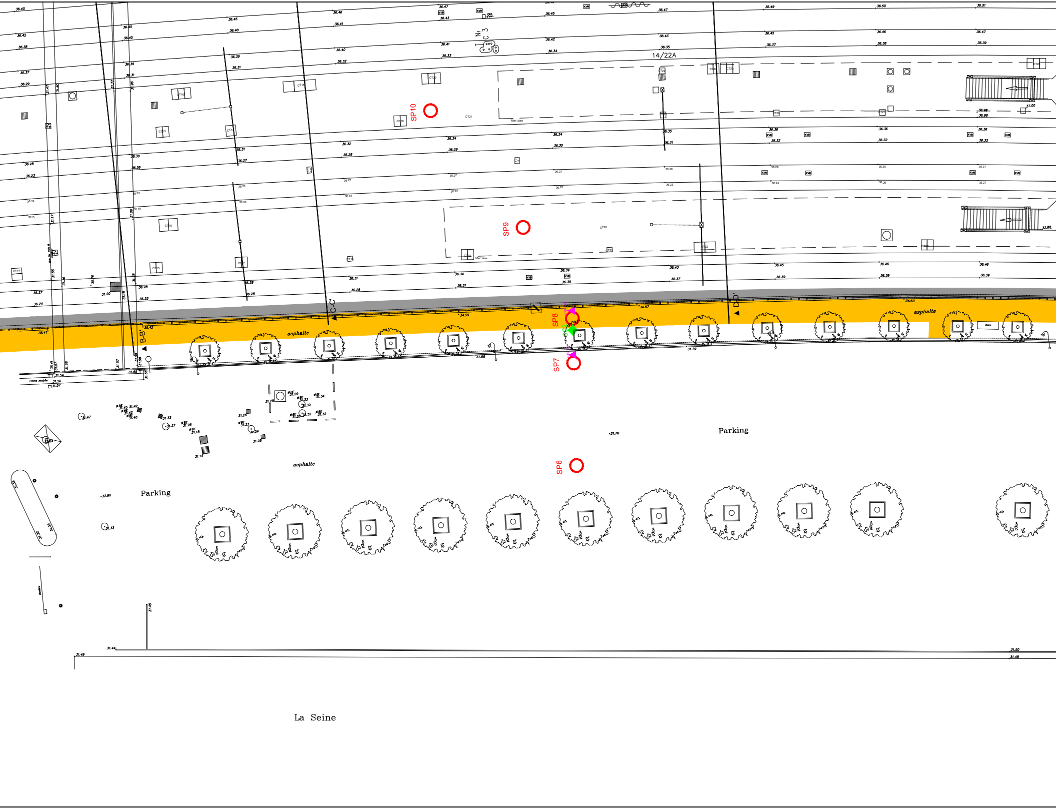
ANNEXE 2 : PLAN D'IMPLANTATION

Légende

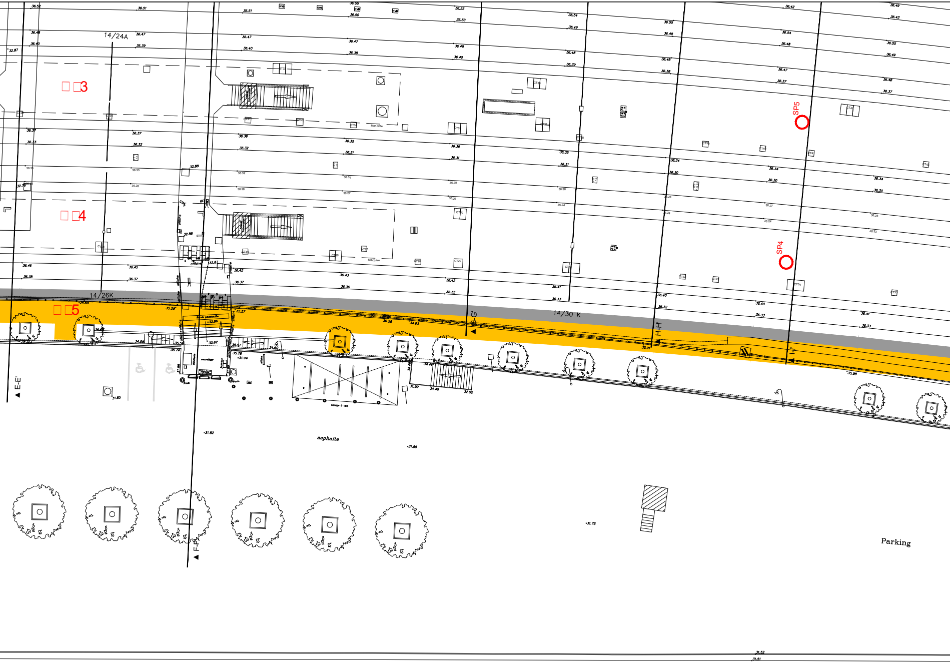
🟧	Quai projeté
SP1 ○	Sondage Pressiométrique
SC1 ◆	Sondage Carotté
SDAM1à3 ▲	Sondage déstructif


V1
V2
V1M
V2M
V1BG
V2BG
Paris Lyon
Concave
Convexe
Concave
Traverses Bois
1404R
1406BIS
C102
C103
C104
212
217
215
bp
JIC
AD
JP
JT


14/07A
14/08A
14/08R
14/12A
14/10 K
hm 2
PRA
PRA
PRA
Convexe
V1BG_90 km/h>>
Q_3
<<VA_60 Km/h>>
<< VB_60 Km/h>>
Q_4
<< V2B_120 Km/h
SP13
SC3
SP12
SP11

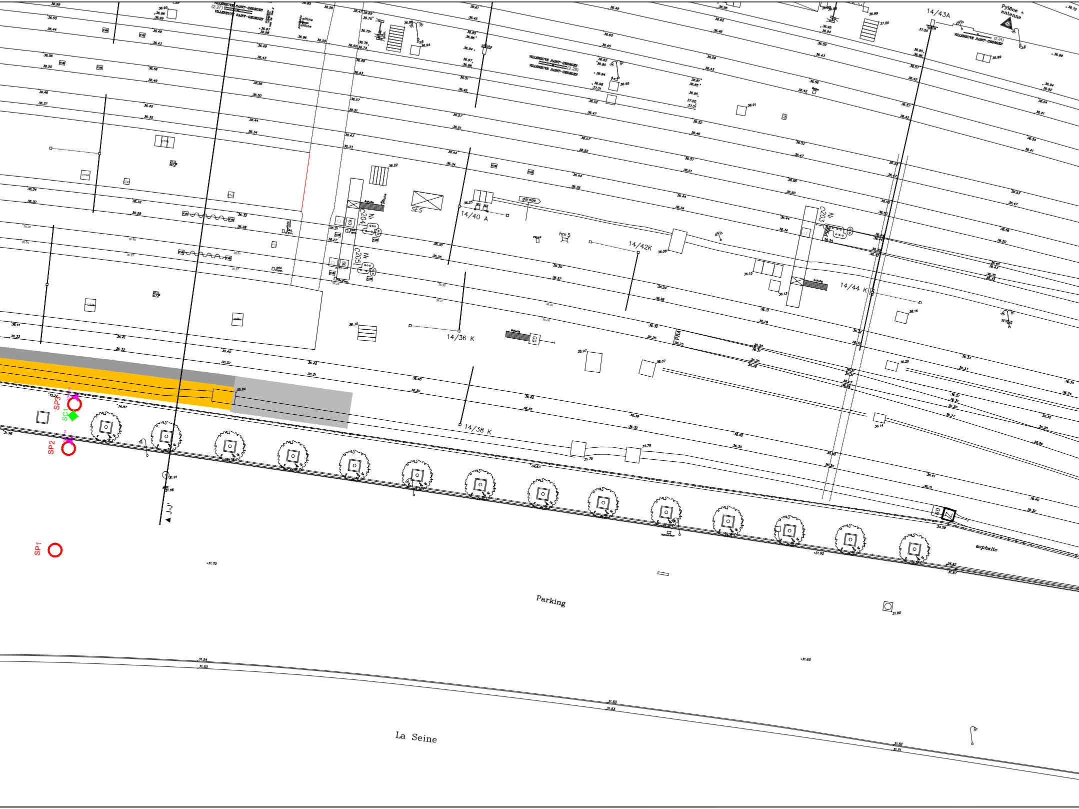


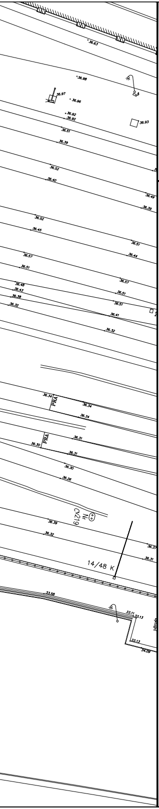
14/22A
C 3
SP10
SP9
SP8
SP7
SP6
B-B'
C-C'
D-D'
asphalte
asphalte
asphalte
Parking
Parking
La Seine
Porte mobile



□ □3
□ □4
□ □5
14/24A
14/26K
14/30 K
SP5
SP4
E-E'
F-F'
G-G'
H-H'
H-H'
affiche
Garage à vélo
asphalte
Parking

LA□S□I□□


VILLENEUVE SAINT-GEORGES
Pylône antenne
14/43A
14/40 A
14/42K
14/44 K
14/36 K
14/38 K
N° C204
N° C205
N° C203
SES
garage
hm 5
PRA
SP1
SP2
SP3
SC1
J-J'
asphalte
Parking
La Seine


36.63
36.98
36.97
36.96
36.92
36.92
36.93
36.51
36.39
36.52
36.40
36.49
36.39
36.52
36.45
36.51
36.44
36.57
36.51
36.57
36.48
36.43
36.38
36.32
36.51
36.51
36.41
36.32
36.34
PRA
36.34
36.34
PRA
36.30
36.31
36.31
36.30
36.26
CV219
36.39
36.32
36.37
36.31
14/48 K
33.58
33.11
33.13
33.13
34.09

MAITRISE D'OUVRAGE SNCF RESEAU		MAITRISE D'OUVRAGE SNCF	
	SNCF Réseau		Direction Déléguée des Gares Transiliennes

MAITRISES D'OEUVRES

MAITRISE D'OEUVRE GENERALE	MAITRISE D'OEUVRE ETUDES BÂTIMENT	MAITRISE D'OEUVRE ETUDES INFRASTRUCTURE
PSIG DPF SDA	Direction Déléguée des Gares Transiliennes / AREP	72-74 rue Henry Farman 75015 PARIS Cedex 15

Ligne D - PK : 14+386

Gare de Villeneuve Saint Georges

EP

Vue en plan d'implantation des sondages

Indice	Objet	Date	Etabli par	Vérifié par	Validé par
A	Première émission	01/02/2018	B.ZEBIRI	T.DEL ROSSO	JM.THEBAULT
B	Modifications suite aux remarques client	08/02/2018	B.ZEBIRI	T.DEL ROSSO	JM.THEBAULT
C	Ajout de deux sondage: 1SP Q3 et 1 SP Q4	01/10/2018	B.ZEBIRI	T.DEL ROSSO	H.BAKER

COORDONNEES	NIVELLEMENT	ECHELLE	Version	NUMEROTATION INTERNE
LAMBERT	NORMAL	1/200ème	A	-

PROJET	LIGNE	PHASE	N° UIC GARE	EMETTEUR	TYPE DOC.	N° D'ORDRE	INDICE	CONFIDENTIALITE
SDA	D	EP	---------	SYSTRA EG	PLA	007-1	C	Restreinte

ANNEXE 3 : RESULTATS DES SONDAGES PRESSIOMETRIQUES

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

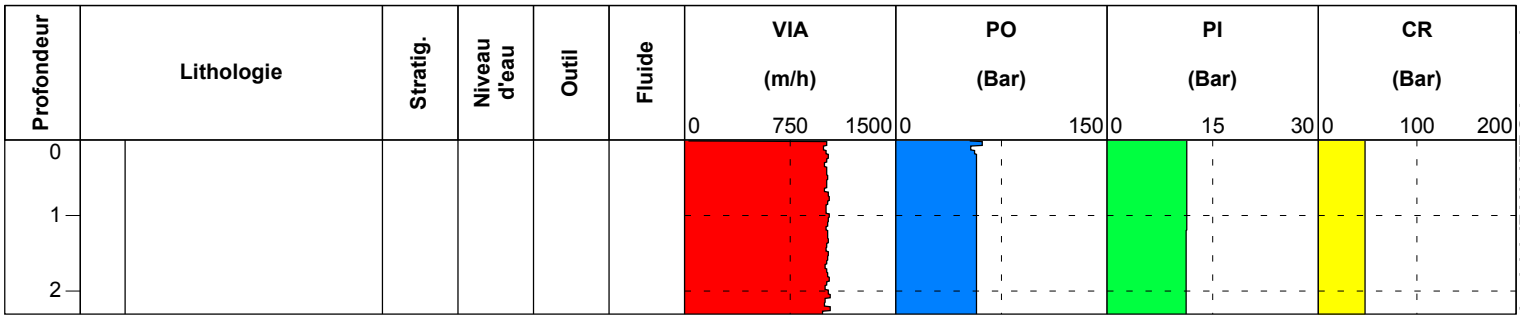
Contrat G18-9031

Date début : **29/11/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 2,31 m**

1/100

Forage : SP1 ET

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

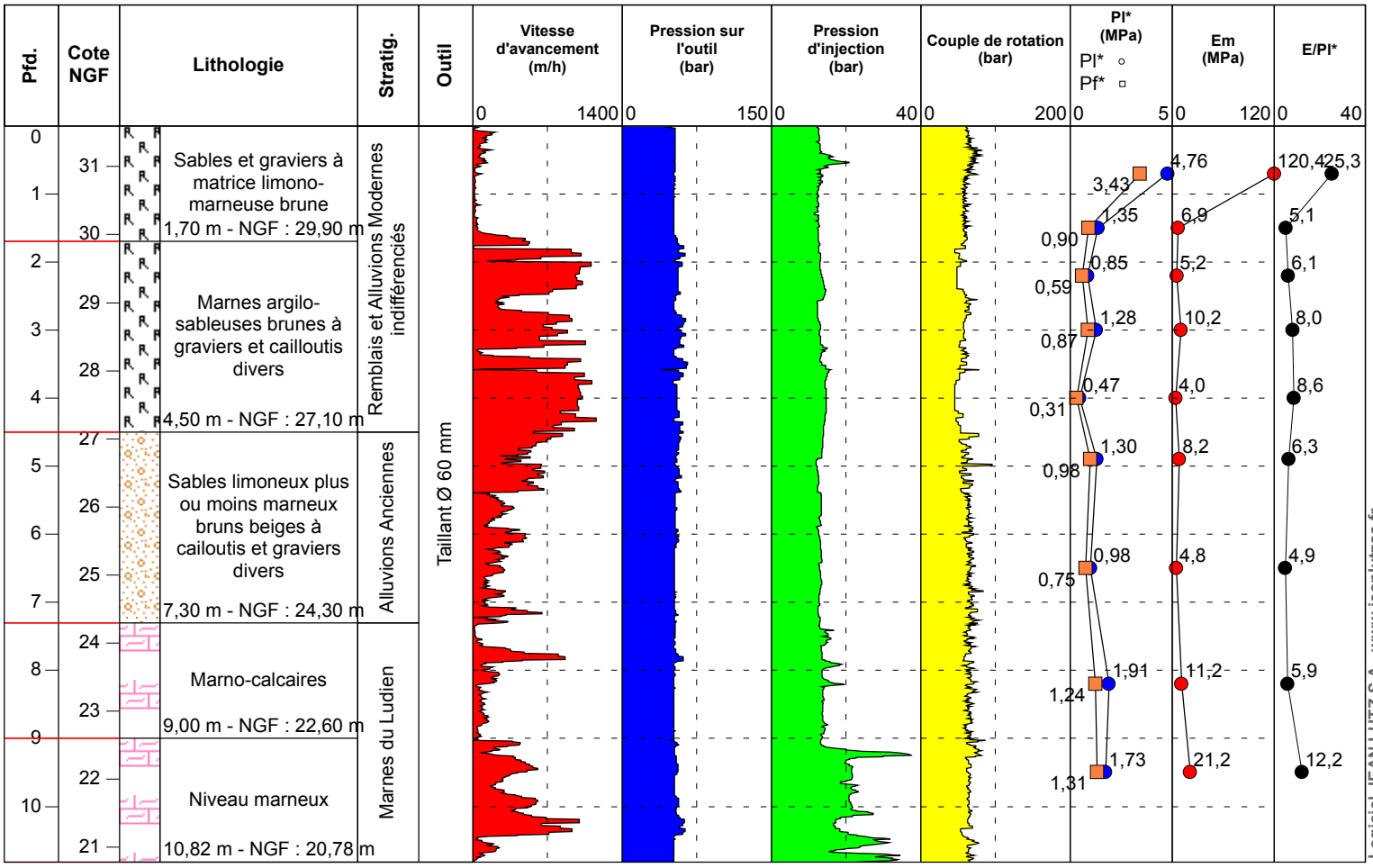
Contrat G18-9031

Date début : **29/11/2018** Cote NGF : **31,6** Profondeur : **0,00 - 10,82 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659207,14**
Y : **8170065,41**

1/100

Forage : SP1

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

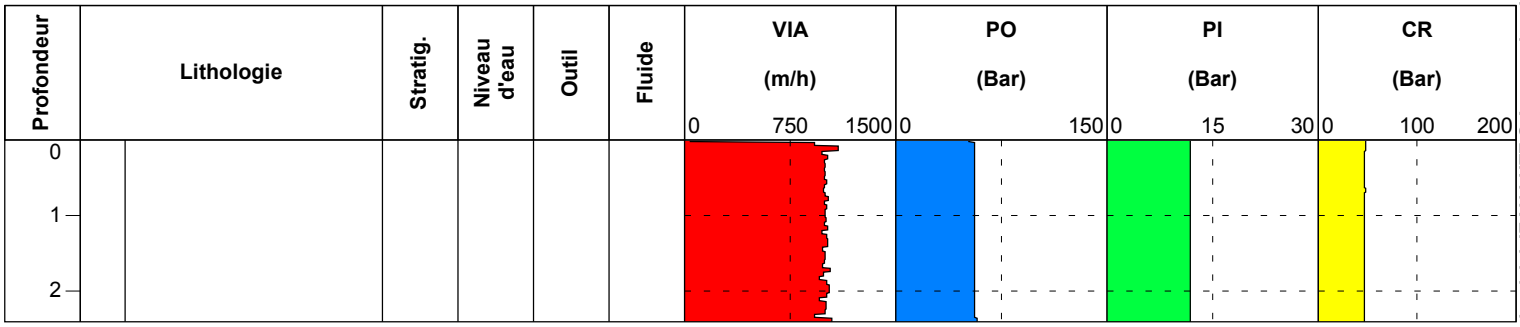
Contrat G18-9031

Date début : **28/11/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 2,41 m**

1/100

Forage : SP2 ET

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

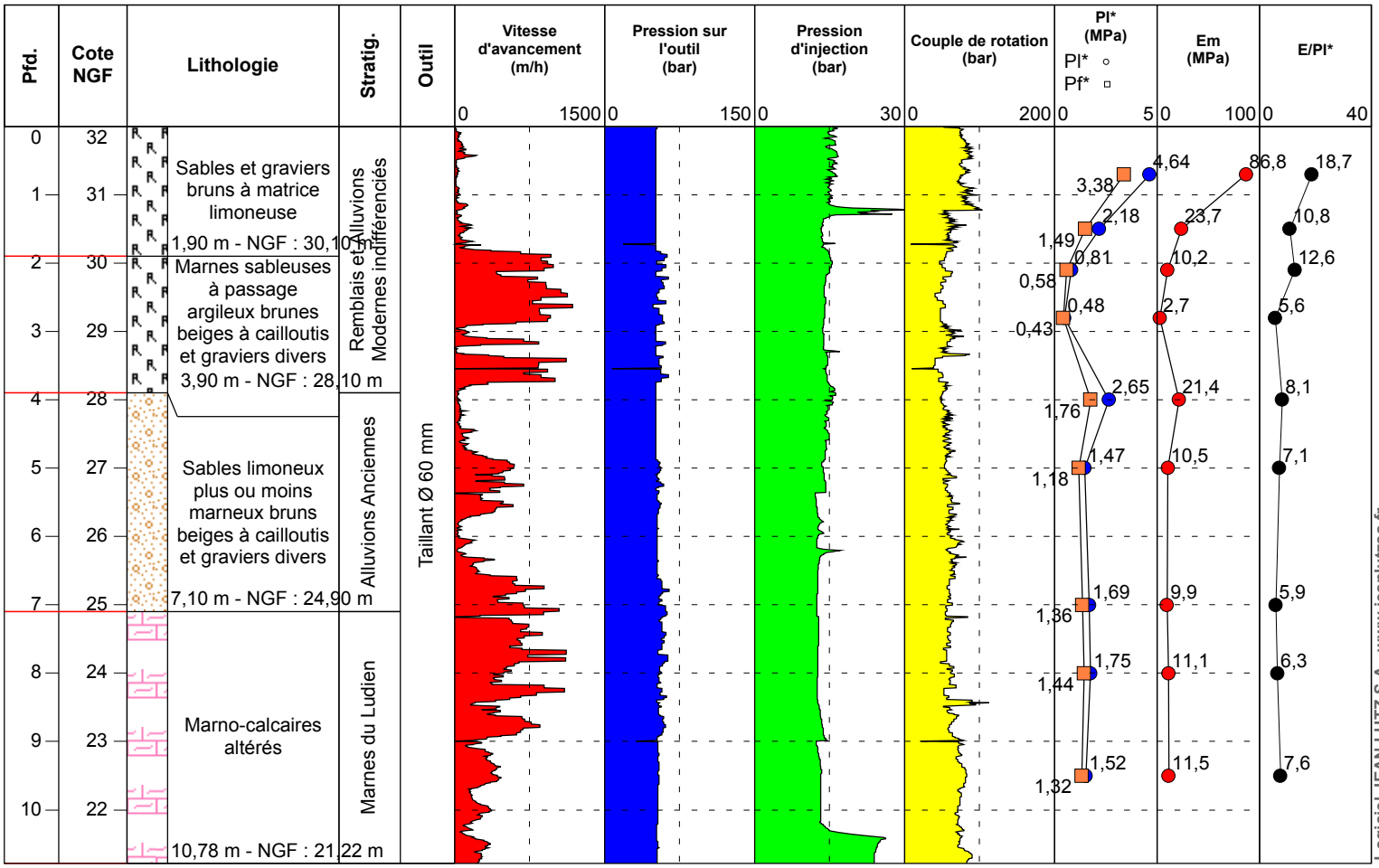
Contrat G18-9031

Date début : **28/11/2018** Cote NGF : **32,0** Profondeur : **0,00 - 10,78 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659221,72**
Y : **8170061,17**

1/100

Forage : SP2

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Contrat G18-9031

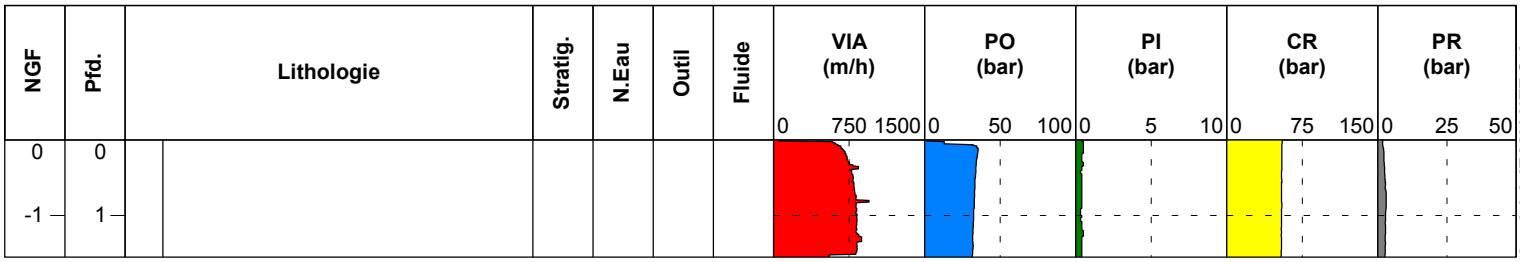
SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

Date début : **28/11/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 1,55 m**

1/100

Forage : SP3

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

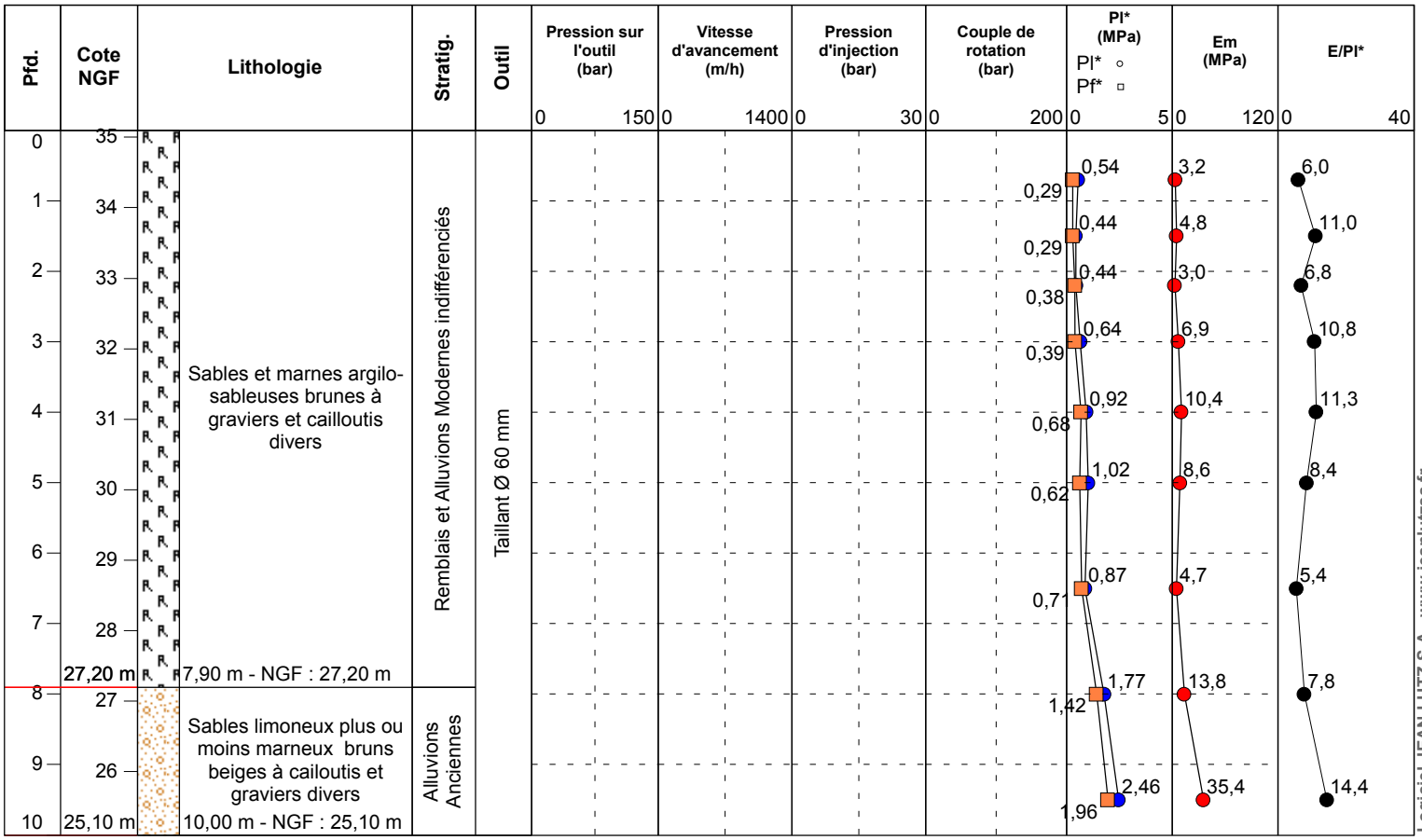
Contrat G18-9031

Date début : **29/11/2018** Cote NGF : **35,1** Profondeur : **0,00 - 10,00 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659225,44**
Y : **8170062,34**

1/100

Forage : SP3

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

Contrat G18-9031

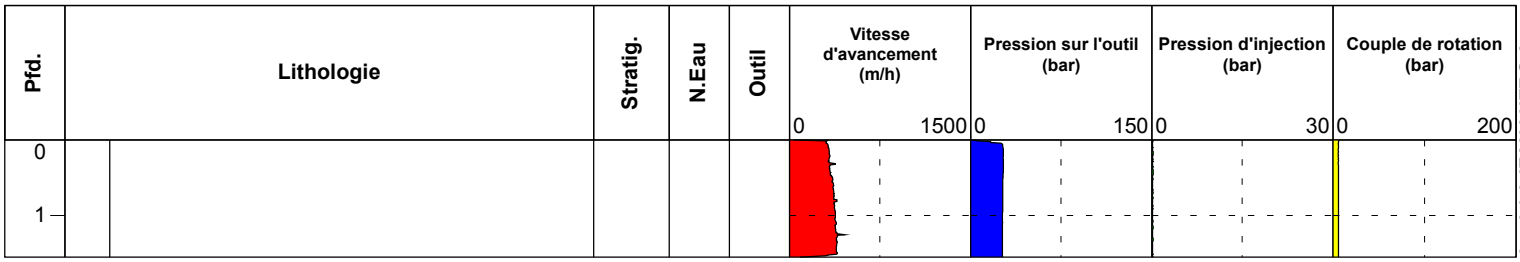
Date début : **08/01/2019**

Profondeur : **0,00 - 1,55 m**

1/100

Forage : SP4 ET

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

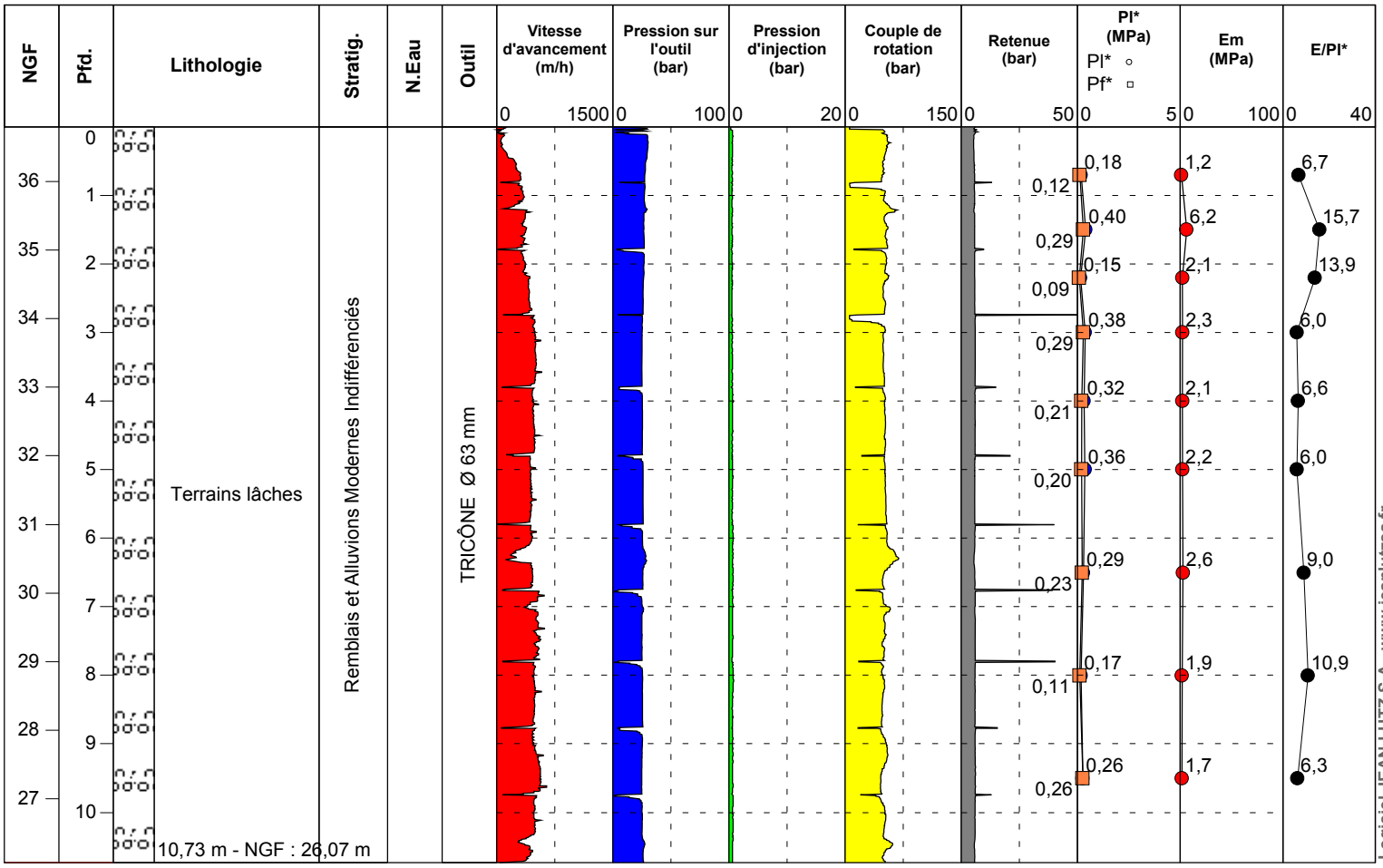
Contrat G18-9031

Date début : **08/01/2019** Cote NGF : **36,8** Profondeur : **0,00 - 10,73 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659241,52**
Y : **8170078,54**

1/100

Forage : SP4

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Contrat G18-9031

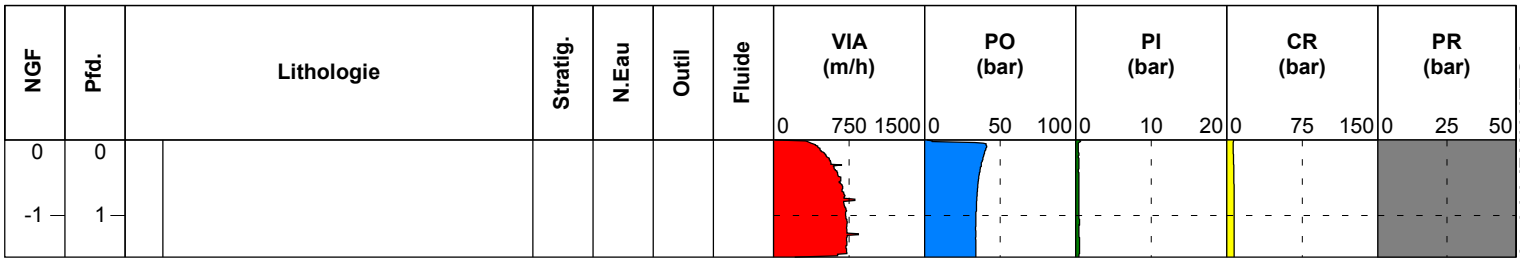
SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

Date début : **08/01/2019** Machine : Profondeur : **0,00 - 1,55 m**

1/100

Forage : SP5 ET

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

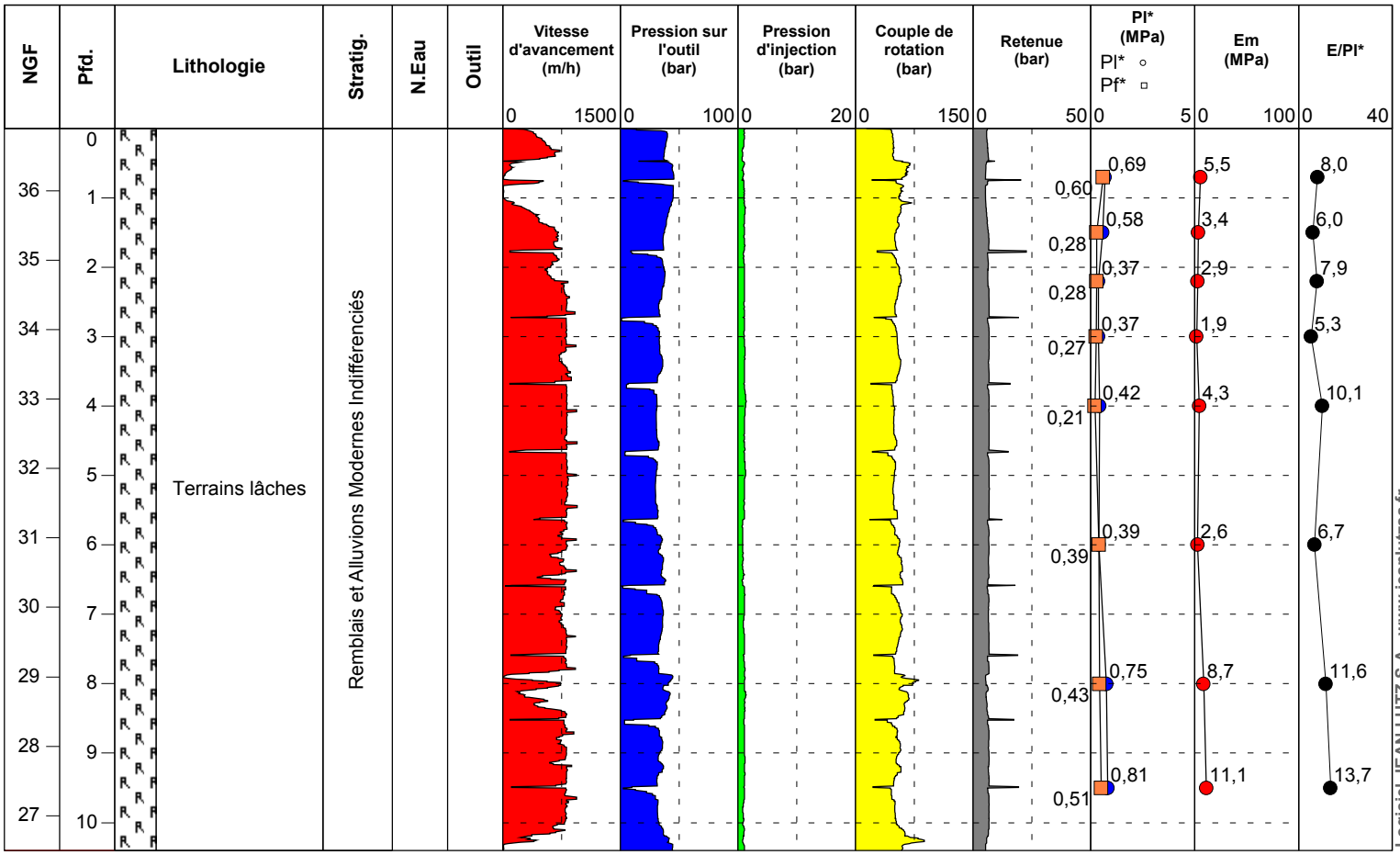
Contrat G18-9031

Date début : **08/01/2019** Cote NGF : **36,9** Profondeur : **0,00 - 10,40 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659253,85**
Y : **8170078,54**

1/100

Forage : SP5

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

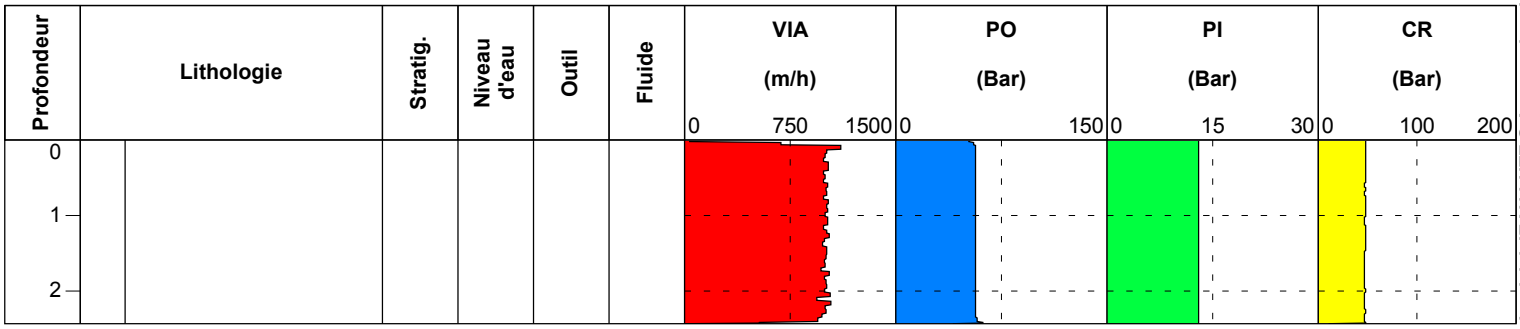
Contrat G18-9031

Date début : **27/11/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 2,43 m**

1/100

Forage : SP6 ET

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

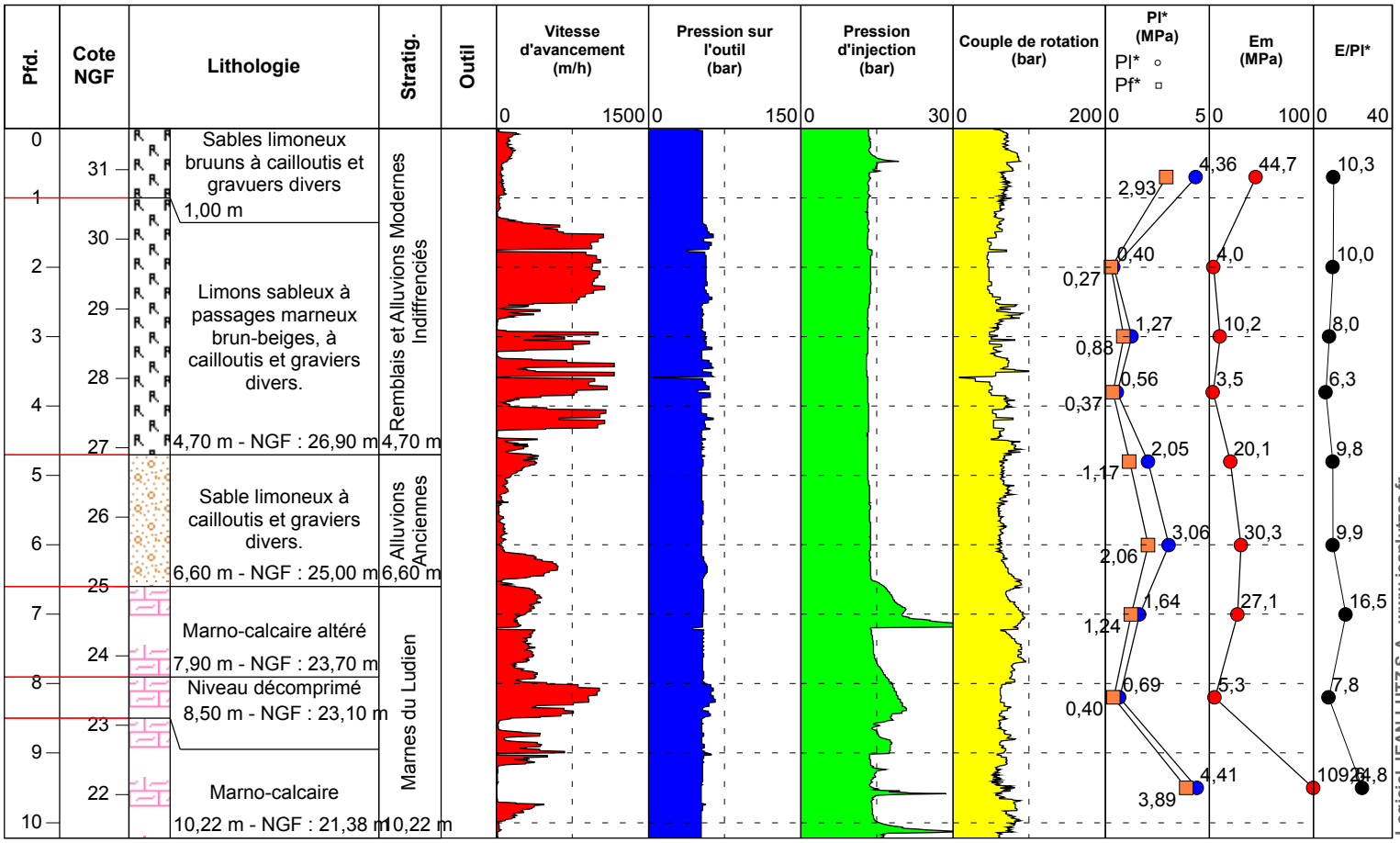
Contrat G18-9031

Date début : **27/11/2018** Cote NGF : **31,6** Profondeur : **0,00 - 10,22 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659227,92**
Y : **8170204,92**

1/100

Forage : SP6

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

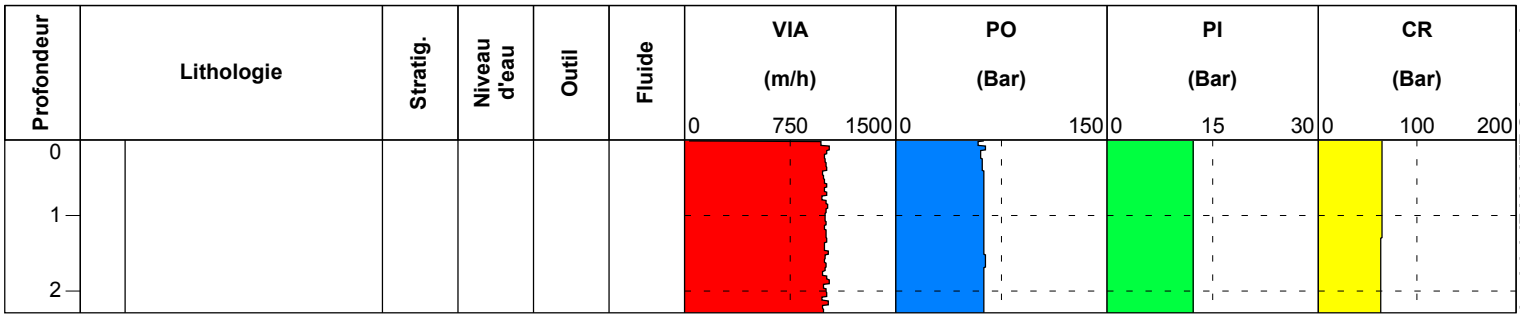
Contrat G18-9031

Date début : **28/11/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 2,29 m**

1/100

Forage : SP7 ET

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

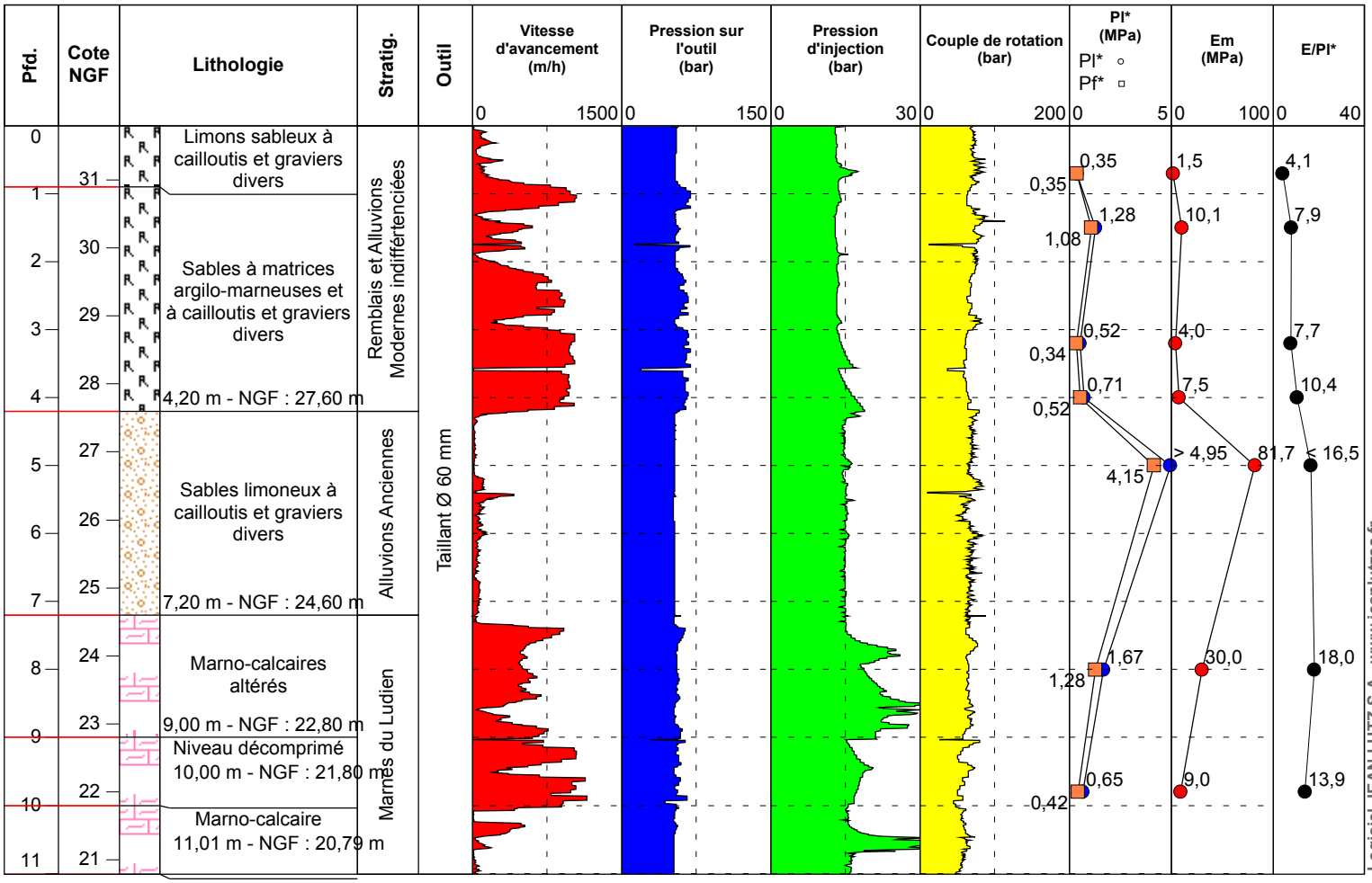
Contrat G18-9031

Date début : **28/11/2018** Cote NGF : **31,8** Profondeur : **0,00 - 11,01 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659245,86**
Y : **8170204,23**

1/100

Forage : SP7

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

Contrat G18-9031

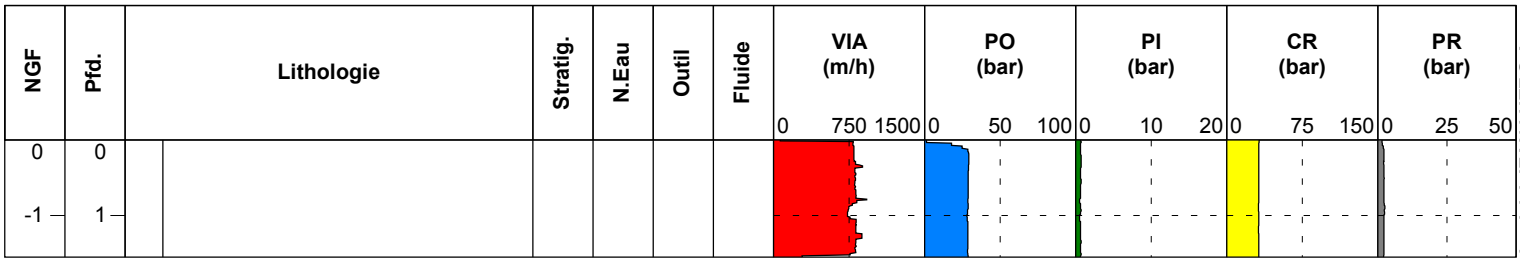
VSG

Date début : **13/11/2018** Machine : Profondeur : **0,00 - 1,55 m**

1/100

Forage : SP8 ET

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Contrat G18-9031

TECHNICENTRE DE VILLENEUVE SAINT-GEORGES

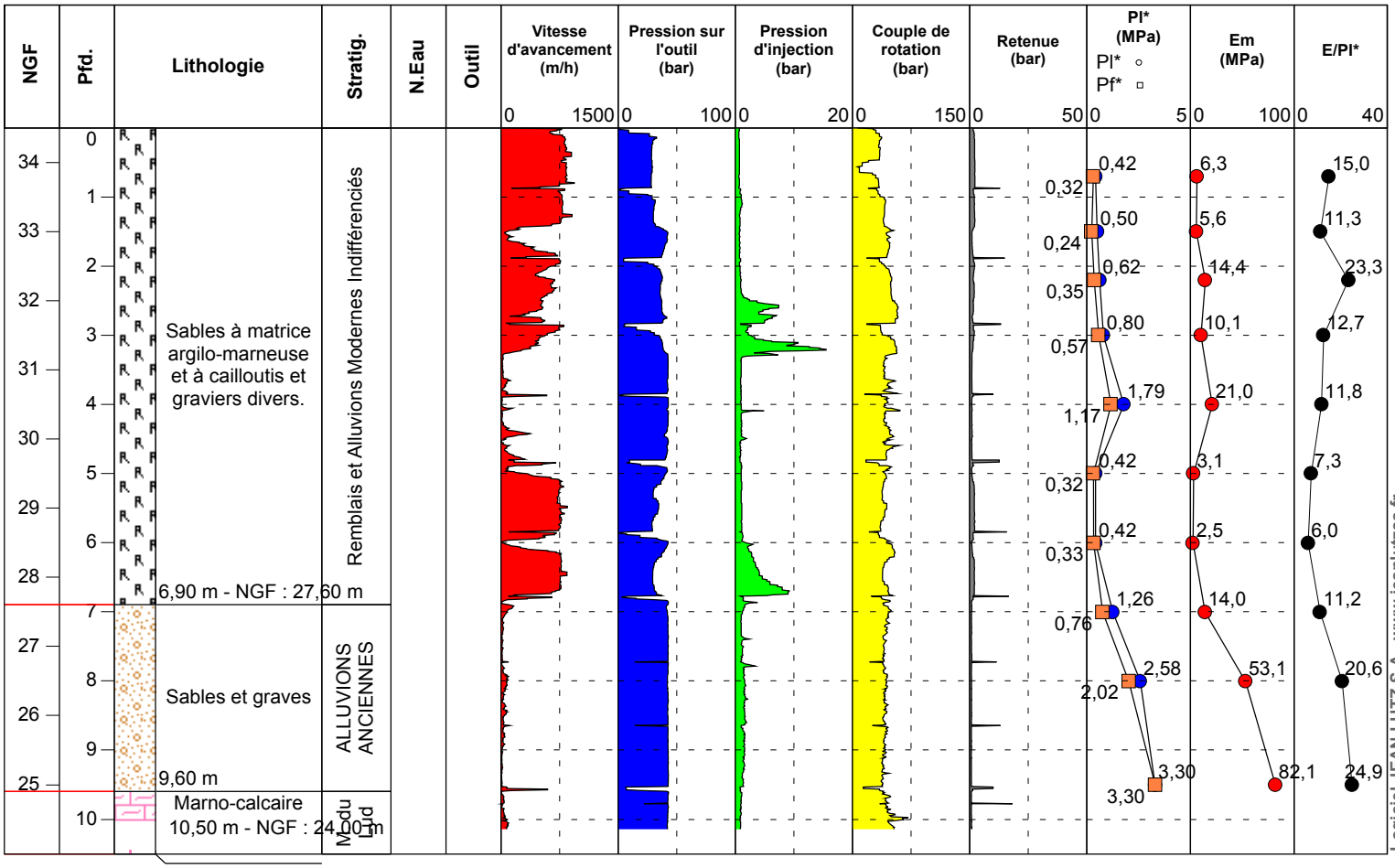
Date début : **14/11/2018** Cote NGF : **34,5** Profondeur : **0,00 - 10,50 m**

Machine : **BE 2050**

1/100

Forage : SP8

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

Contrat G18-9031

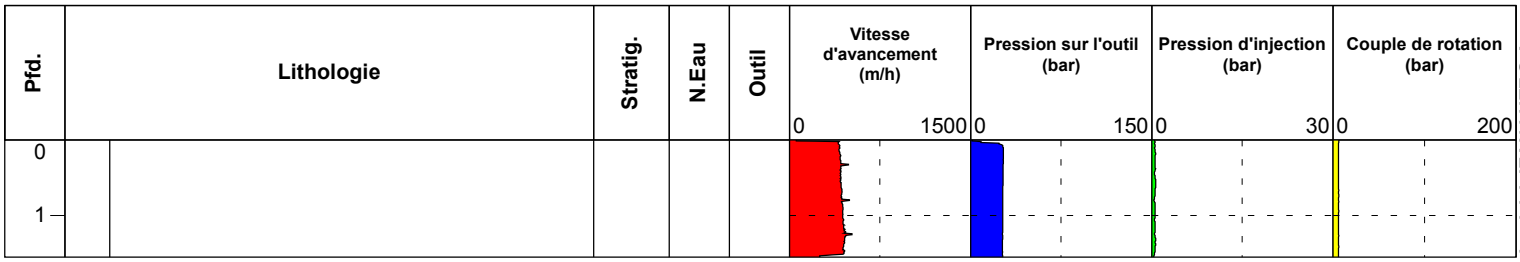
Date début : **08/01/2019**

Profondeur : **0,00 - 1,55 m**

1/100

Forage : SP9 ET

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

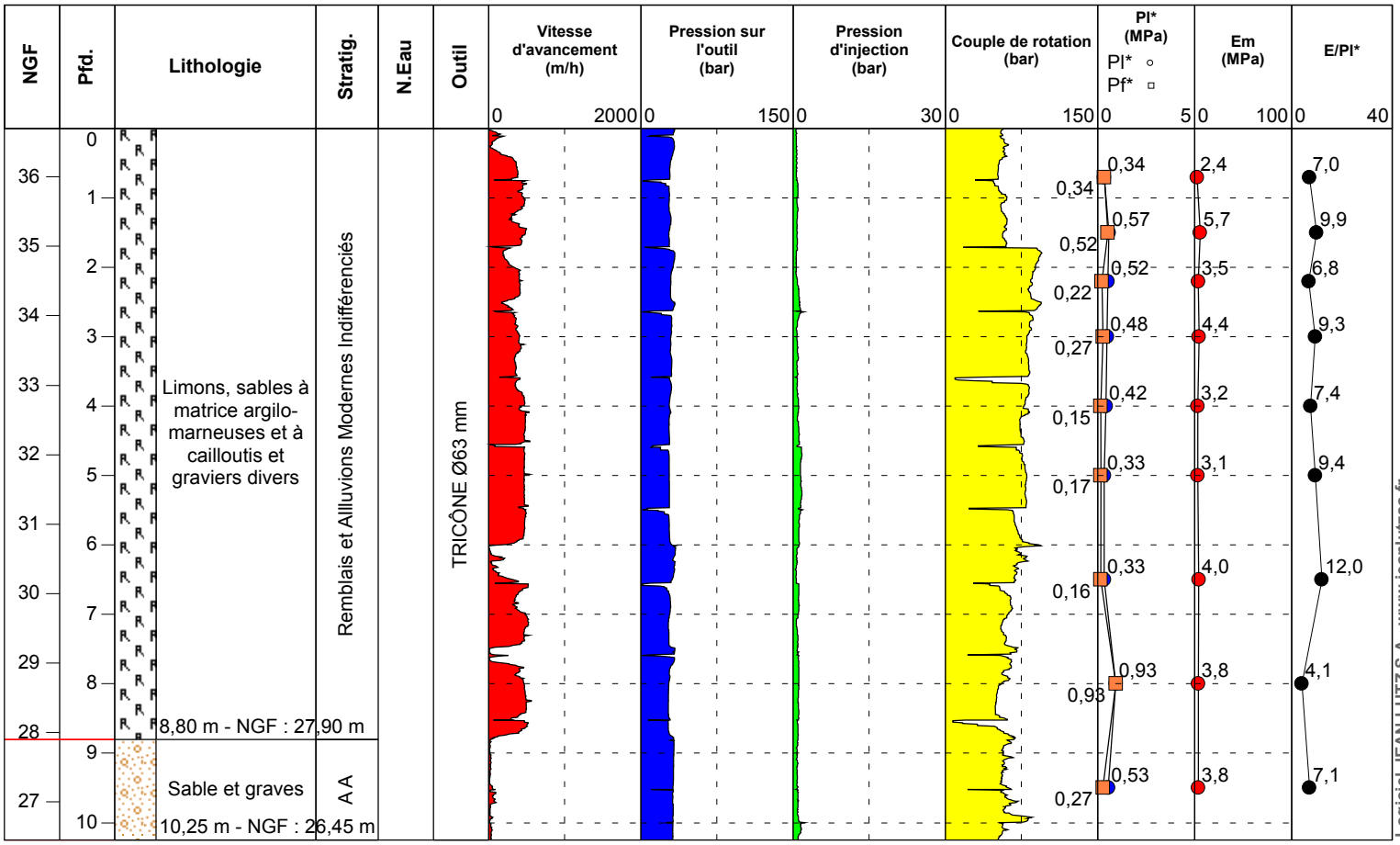
Contrat G18-9031

Date début : **08/01/2019** Cote NGF : **36,7** Profondeur : **0,00 - 10,25 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659260,17**
Y : **8170221,06**

1/100

Forage : SP9

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

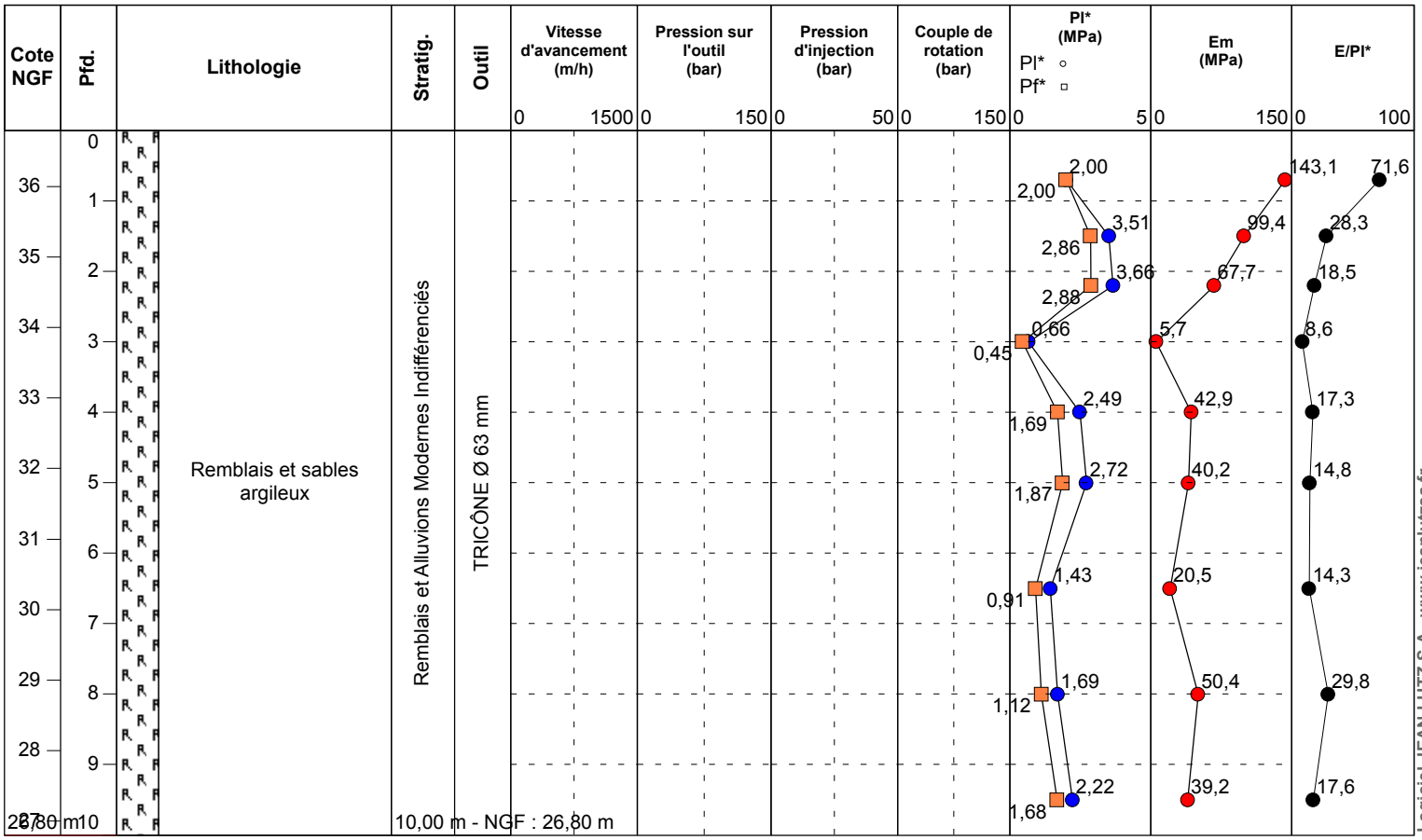
Contrat G18-9031

Date début : **10/01/2019** Cote NGF : **36,8** Profondeur : **0,00 - 10,00 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659274,92**
Y : **8170212,38**

1/100

Forage : SP10

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

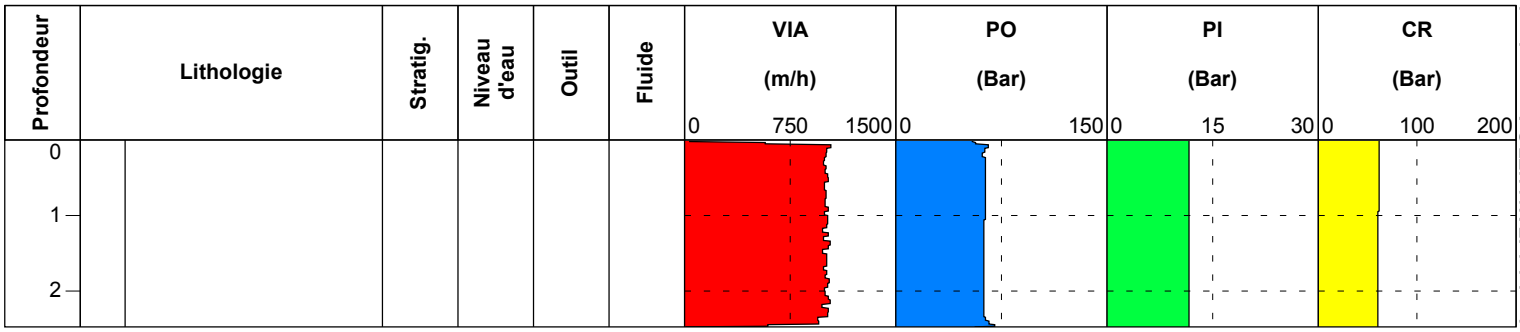
Contrat G18-9031

Date début : **30/11/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 2,48 m**

1/100

Forage : SP11 ET

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

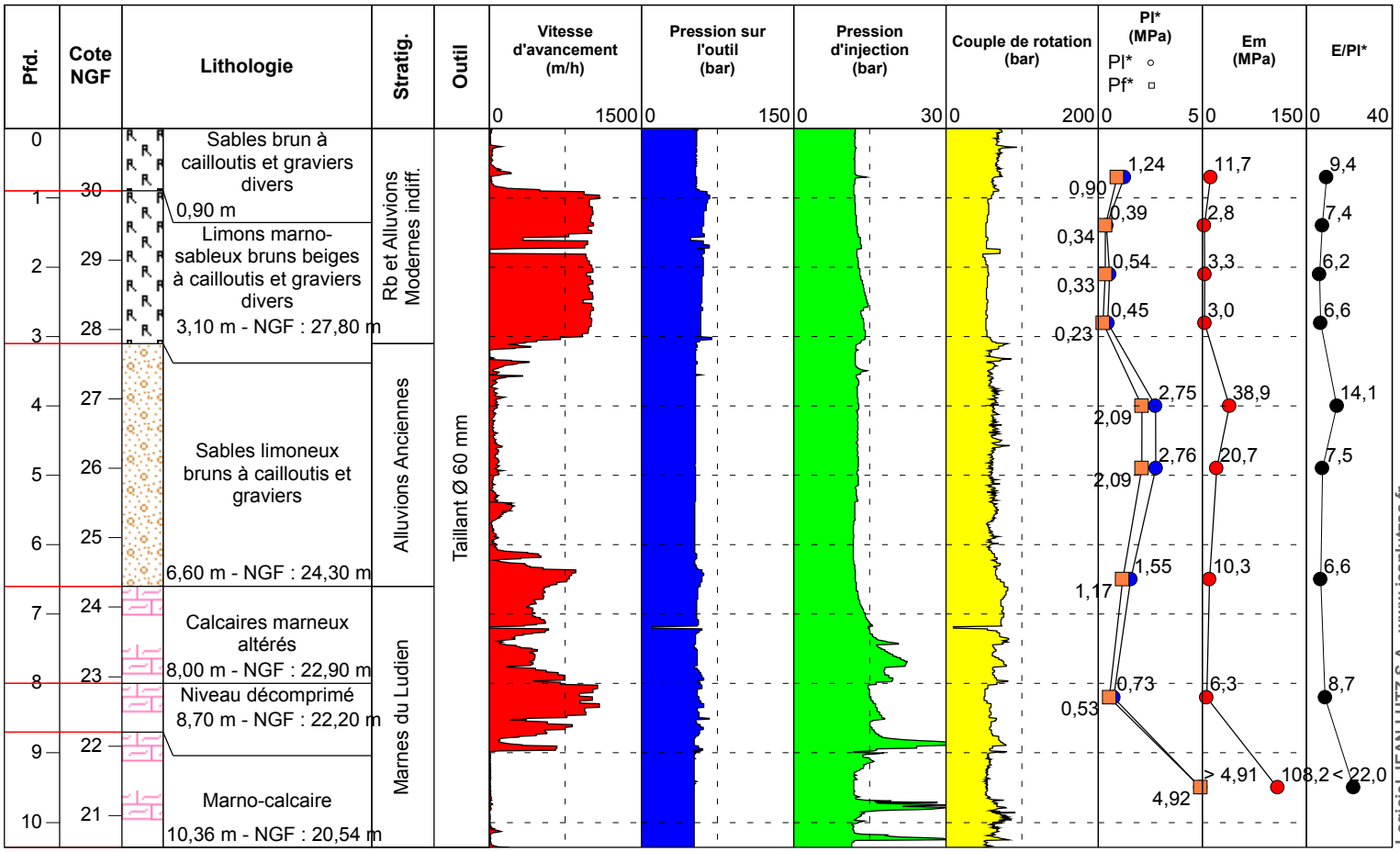
Contrat G18-9031

Date début : **30/11/2018** Cote NGF : **30,9** Profondeur : **0,00 - 10,36 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659242,72**
Y : **8170321,39**

1/100

Forage : SP11

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

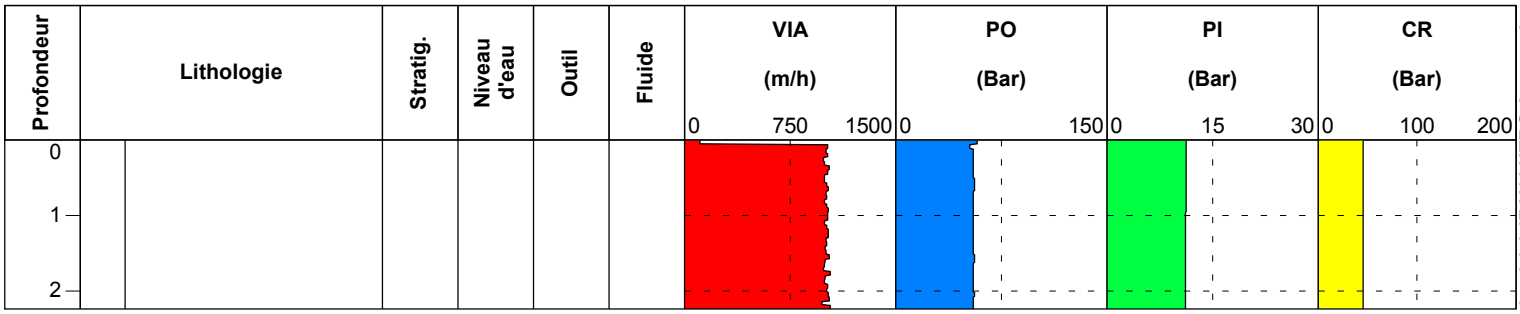
Contrat G18-9031

Date début : **30/11/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 2,24 m**

1/100

Forage : SP12 ET

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

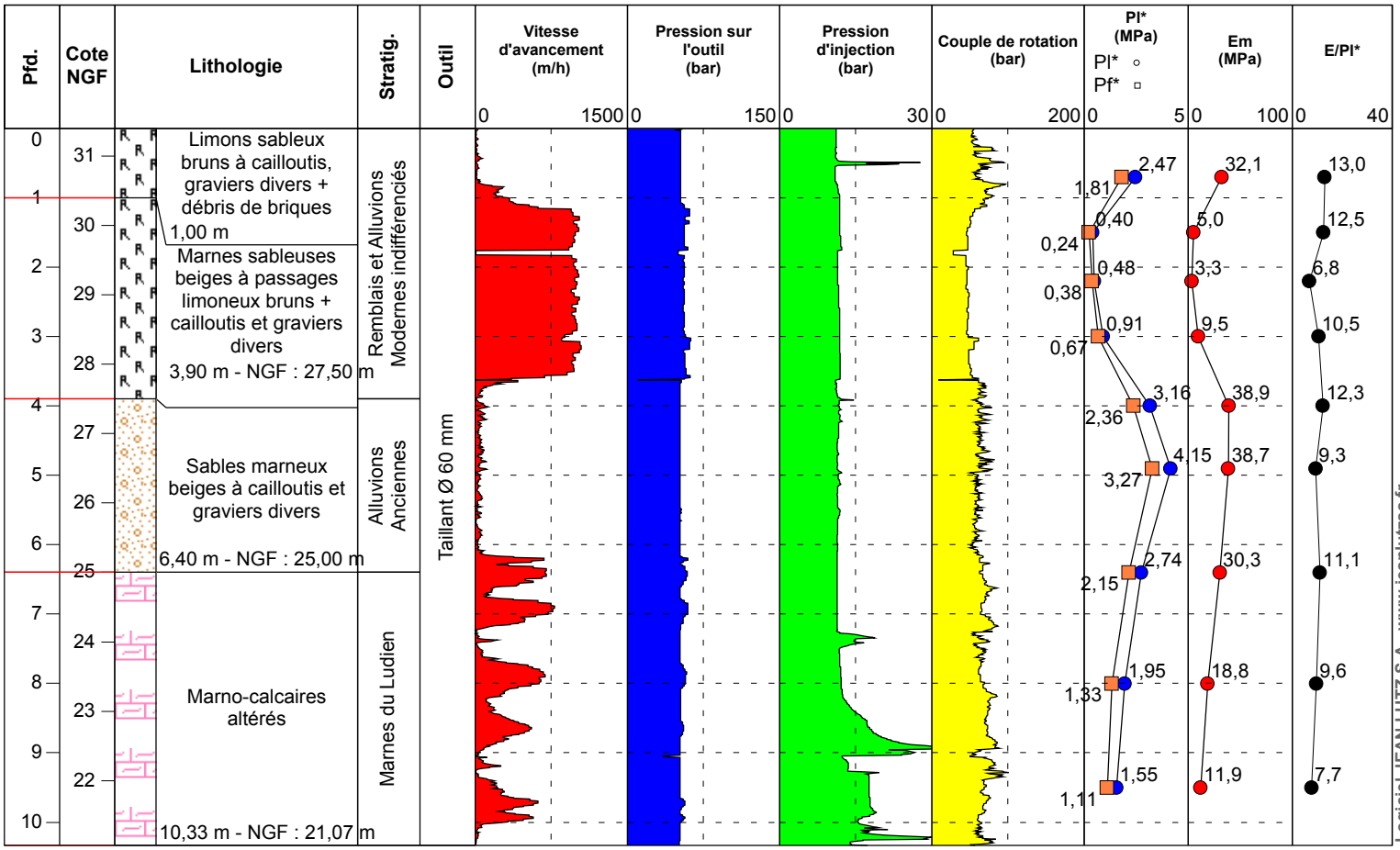
Contrat G18-9031

Date début : **30/11/2018** Cote NGF : **31,4** Profondeur : **0,00 - 10,33 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659252,04**
Y : **8170322,28**

1/100

Forage : SP12

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Contrat G18-9031

GARE DE VILLENEUVE SAINT-GEORGES

Date début : **13/11/2018** | Cote NGF : **34,6** | Profondeur : **0,00 - 10,00 m**

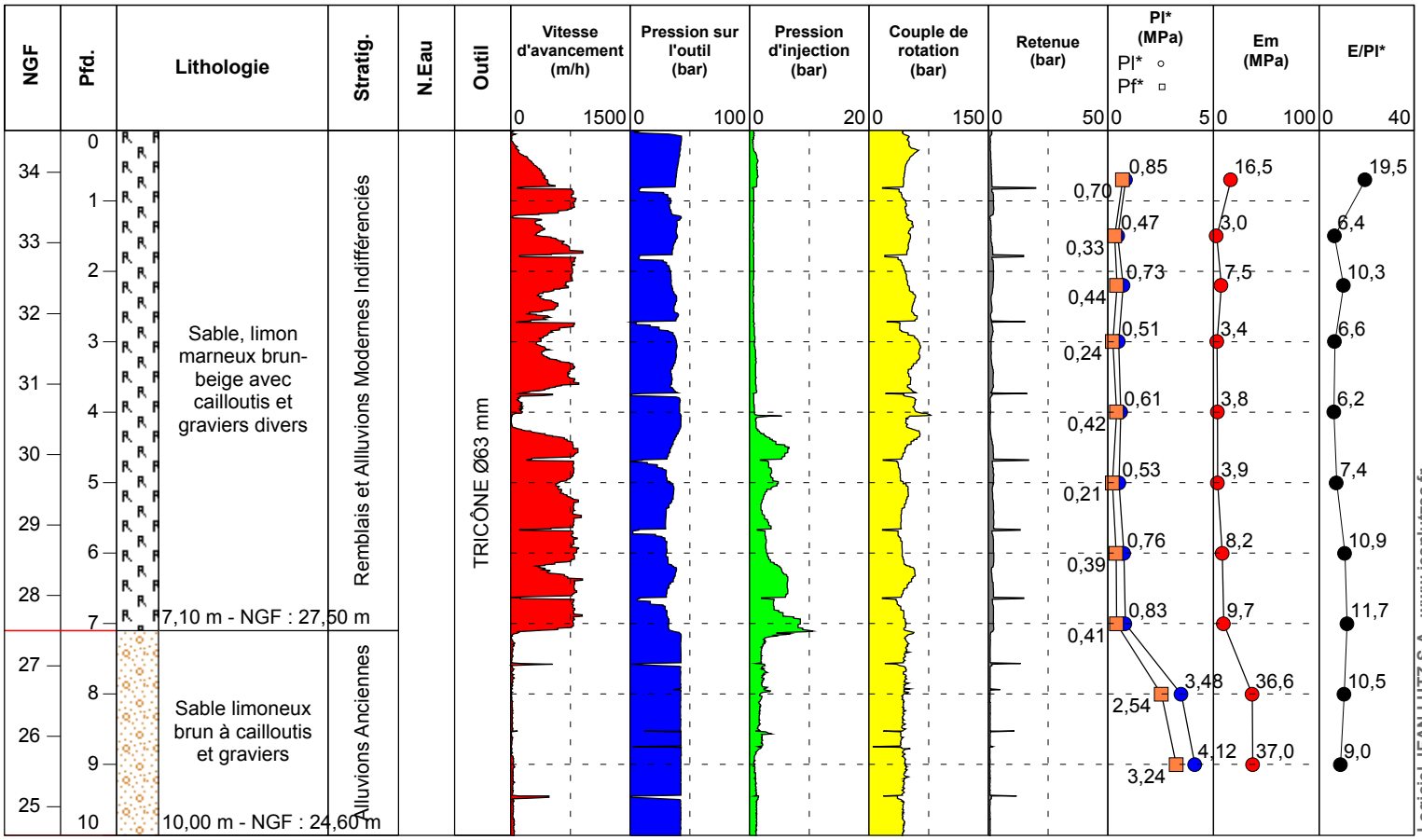
Machine : | X : **1659257,07**

Y : **8170323,12**

1/100

Forage : SP13

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

ANNEXE 4 : RESULTATS DES SONDAGES CAROTTES

GEOSOND

SNCF
Gare de Villeneuve Saint Georges
VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)

Contrat G18-9031

Date début : **20/12/2018** Cote NGF : **36,1** Profondeur : **0,00 - 7,00 m**
Machine : **BE 2050** X : **1657799,23**
Y : **8171206,08**

Forage : SC1

NGF	Pfd.	Lithologie	Stratig.	Echantillon	Outil de forage	Tx Récup. (%)
36	0	Enrobé 0,03 m	Remblais et Alluvions Modernes indifférenciés		Carottier double Ø114 mm	
		Sable, cailloutis et graviers divers et débris de briques dans matrice limoneuse brune et un passage marneux blanc (0.6-0.75) 1,00 m		1,00 m		100 1,00 m
35	1	Marnes argileuses beige-blanc bariolées brun foncé à cailloutis et graviers divers 1,50 m		EI		100
		Marnes + ou - sableuses beiges-brunes 2,00 m		2,00 m		2,00 m
34	2	Marnes sableuses beigeâtres-blanchâtres à passages argileux brun foncé + cailloutis, graviers et débris de briques 2,35 m				
		Sable, cailloutis et graviers + débris de briques dans une matrice limoneuse brune 2,65 m				100
		Marnes sableuses beigeâtres-blanchâtres à passages argileux brun foncé + cailloutis, graviers et débris de briques 3,00 m				3,00 m
33	3	Sable marneux brun-beige à cailloutis et graviers divers + débris de briques 4,00 m		4,00 m		100 4,00 m
32	4	Limon sableux brun à cailloutis divers 5,00 m		EI 5,00 m		100 5,00 m
31	5	Marnes très sableuses brune 5,40 m				
		Limon sableux brun à cailloutis et graviers divers + briques 5,70 m				100
		Marnes beigeâtres 6,00 m		6,00 m		6,00 m
30	6	Sable limoneux brun foncé à cailloutis et graviers divers 6,50 m		EI		100
		Marnes sableuses brunes-beiges à cailloutis divers				
	7	7,00 m - NGF : 29,10 m		7,00 m		7,00 m

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Photographies du sondage carotté

Chantier : SNCF
Gare de Villeneuve-Saint-Georges
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

Dossier n° : G18-9031
Date : Novembre 2018
Sondage carotté SC1

SC1 de 0,00 à 3,00 m

SC1 E.I. de 1,00 à 2,00 m

SC1 de 3,00 à 6,00 m

Photographies du sondage carotté

Chantier : SNCF
Gare de Villeneuve-Saint-Georges
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

Dossier n° : G18-9031
Date : Novembre 2018
Sondage carotté SC1

SC1 E.I. de 4,00 à 5,00 m

SC1 E.I. de 6,00 à 7,00 m

GEOSOND

SNCF
Gare de Villeneuve Saint Georges
VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)

Contrat G18-9031

Date début : **20/12/2018** Cote NGF : **34,5** Profondeur : **0,00 - 7,00 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659250,18**
Y : **8170202,46**

Forage : SC2

NGF	Pfd.	Lithologie	Stratig.	Echantillon	Outil de forage	Tx Récup. (%)
34	0	Enrobé noir — 0,03 m	Remblais et Alluvions Modernes indifférenciés		Carottier double Ø114 mm	
		Sable brun à cailloutis et graviers divers — 0,70 m				100
		Débris bois — 0,80 m		1,00 m		1,00 m
33	1	Sable limoneux brun à cailloutis divers — 1,00 m		EI		100
		Sable, cailloutis et graviers divers — 1,03 m				
		Marnes très sableuses beiges-brunes — 1,40 m				
		Limon sableux brun à cailloutis divers et débris de bois — 2,00 m		2,00 m		2,00 m
32	2	Limon sableux brun à cailloutis, graviers divers + débris de briques — 2,50 m				100
		Sable, cailloutis, graviers et débris de briques dans matrice limoneuse brune — 3,00 m		3,00 m		3,00 m
31	3	Marnes sableuses beigeâtres-blanchâtres à passages argileux brun foncé + cailloutis, graviers et débris de briques — 4,00 m		EI		100
				4,00 m		4,00 m
30	4	Limon sableux brun à cailloutis divers — 4,50 m				100
		Sable, cailloutis, graviers et débris de briques dans matrice limoneuse brune — 5,00 m		5,00 m		5,00 m
29	5	Sable limoneux brun à cailloutis et graviers divers — 5,50 m		EI		100
		Limon sableux brun à cailloutis et graviers divers — 6,00 m		6,00 m		6,00 m
28	6	Limon sableux brun à cailloutis et graviers divers + débris de briques				100
	7	7,00 m - NGF : 27,50 m				7,00 m

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Photographies du sondage carotté

Chantier : SNCF
Gare de Villeneuve-Saint-Georges
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

Dossier n° : G18-9031
Date : Novembre 2018
Sondage carotté SC2

SC2 de 0,00 à 3,00 m

SC2 E.I. de 1,00 à 2,00 m

SC2 E.I. de 3,00 à 4,00 m

Photographies du sondage carotté

Chantier : SNCF
Gare de Villeneuve-Saint-Georges
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

Dossier n° : G18-9031
Date : Novembre 2018
Sondage carotté SC2

SC2 de 4,00 à 7,00 m

SC2 E.I. de 5,00 à 6,00 m

GEOSOND

SNCF
Gare de Villeneuve Saint Georges
VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)

Contrat G18-9031

Date début : **20/12/2018** Cote NGF : **34,6** Profondeur : **0,00 - 7,00 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659257,73**
Y : **8170322,98**

Forage : SC3

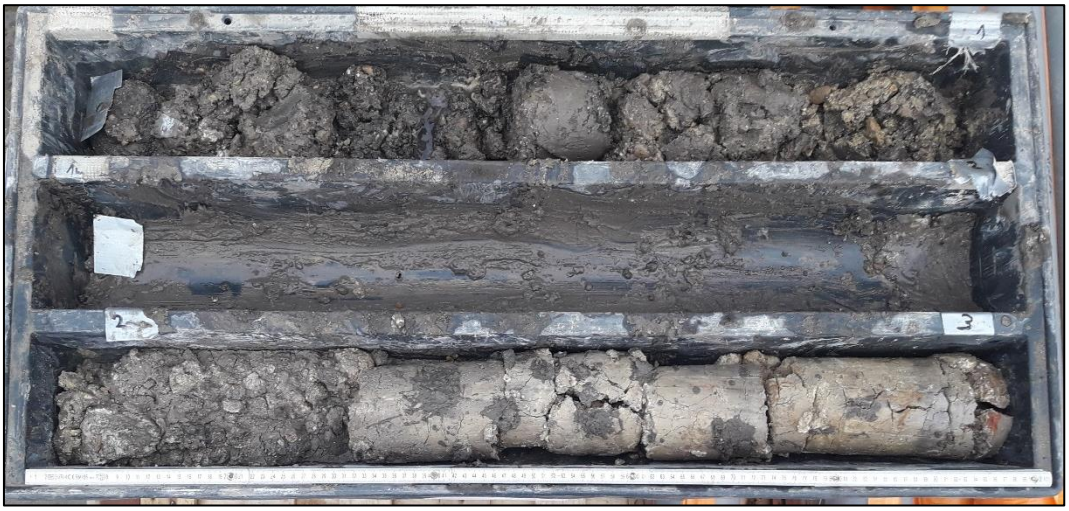
NGF	Pfd.	Lithologie	Stratig.	Echantillon	Outil de forage	Tx Récup. (%)
34	0	Limon sableux brun à cailloutis, graviers divers + débris de briques	Remblais et Alluvions Modernes indifférenciées		Carottier double Ø114 mm	100
	1	1,00 m		1,00 m		1,00 m
33		Sable limoneux brun foncé à cailloutis divers		EI		80
	2	2,00 m		2,00 m		2,00 m
		Limon sableux brun à cailloutis, graviers divers + débris de briques				
		2,30 m				
32		Marnes sableuses beigeâtres-blanchâtres à passages argileux brun foncé + cailloutis, graviers et débris de briques				100
	3	3,00 m				3,00 m
31		Sable marneux brun-beige à cailloutis et graviers divers				100
	4	4,00 m		4,00 m		4,00 m
30		Limon sableux brun à cailloutis divers		EI		100
	5	5,00 m		5,00 m		5,00 m
		Marnes très sableuses brune				
		5,40 m				
29		Sable grisâtre à cailloutis et graviers divers				100
	6	6,00 m		6,00 m		6,00 m
		Sable limoneux brun foncé à cailloutis et graviers divers				
		6,50 m				
28		Marnes sableuses brune beige à cailloutis divers		EI		100
	7	7,00 m - NGF : 27,60 m	7,00 m	7,00 m		7,00 m

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

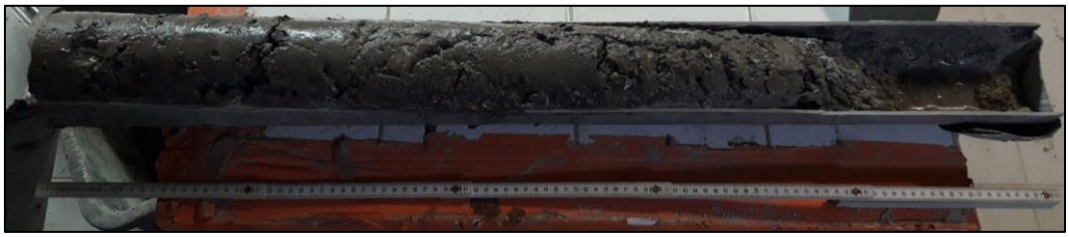
Photographies du sondage carotté

Chantier : SNCF
Gare de Villeneuve-Saint-Georges
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

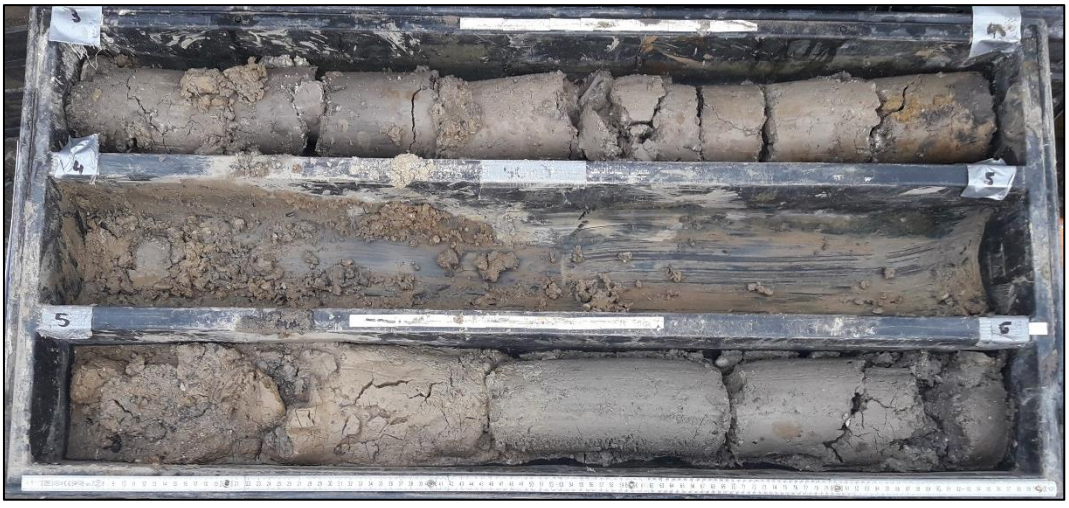
Dossier n° : G18-9031
Date : Novembre 2018
Sondage carotté SC3



SC3 de 0,00 à 3,00 m



SC3 E.I. de 1,00 à 2,00 m



SC3 de 3,00 à 6,00 m

Photographies du sondage carotté

Chantier : SNCF
Gare de Villeneuve-Saint-Georges
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

Dossier n° : G18-9031
Date : Novembre 2018
Sondage carotté SC3

SC3 E.I. de 4,00 à 5,00 m

SC3 E.I. de 6,00 à 7,00 m

ANNEXE 5 : RESULTATS DES SONDAFES DESTRUCTIFS

GEOSOND

SNCF
Technicentre Villeneuve Triage
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

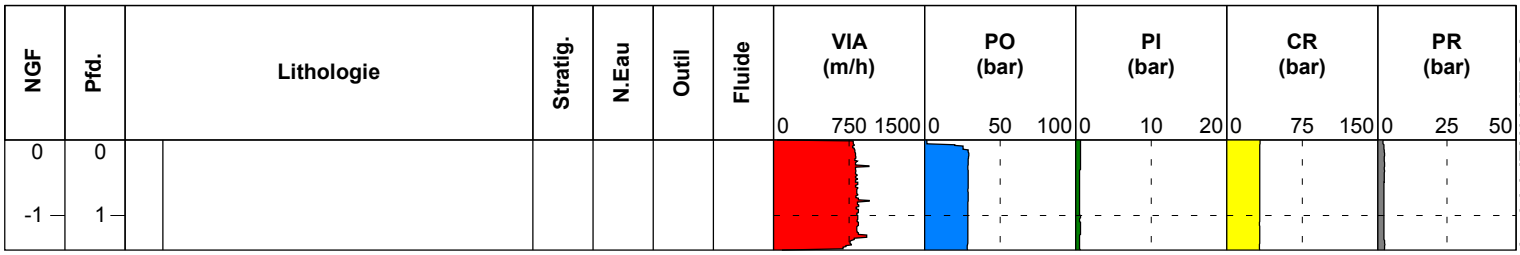
Contrat G18-9031

Date début : **06/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 1,46 m**

1/100

Forage : SDAM1 ET1

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
Technicentre Villeneuve Triage
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

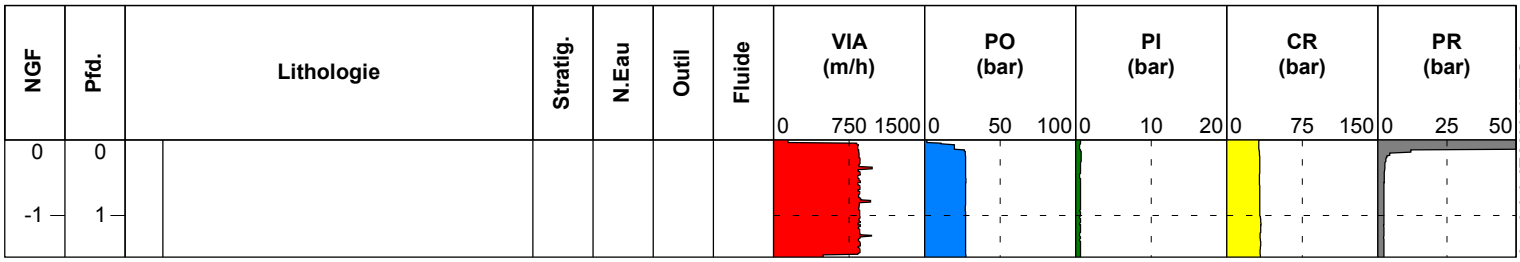
Contrat G18-9031

Date début : **06/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 1,55 m**

1/100

Forage : SDAM1 ET2

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
Technicentre Villeneuve Triage
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

Contrat G18-9031

Date début : **06/12/2018** Cote NGF : **35,0** Profondeur : **0,00 - 4,40 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659225,83**
Y : **8170061,06**

1/100

Forage : SDAM1

EXGTE 3.18/GTE

NGF	Pfd.	Lithologie	Stratig.	N.Eau	Outil	Fluide	VIA (m/h) 0 750 1500	PO (bar) 0 50 100	PI (bar) 0 10 20	CR (bar) 0 75 150	PR (bar) 0 25 50
35	0	Remblais à limons Marno-sableux + cailloutis et graviers divers	Remblais et Alluvions Modernes indifférenciés		Taillant Ø 60 mm						
34	1										
33	2										
32	3										
31	4										
30,6 m	4,4 m	4,40 m									

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
Technicentre Villeneuve Triage
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

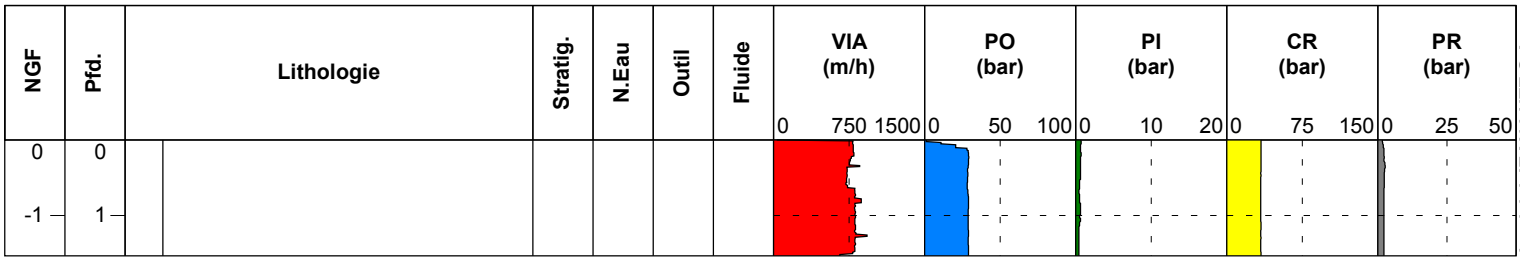
Contrat G18-9031

Date début : **06/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 1,54 m**

1/100

Forage : SDAM2 ET1

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
Technicentre Villeneuve Triage
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

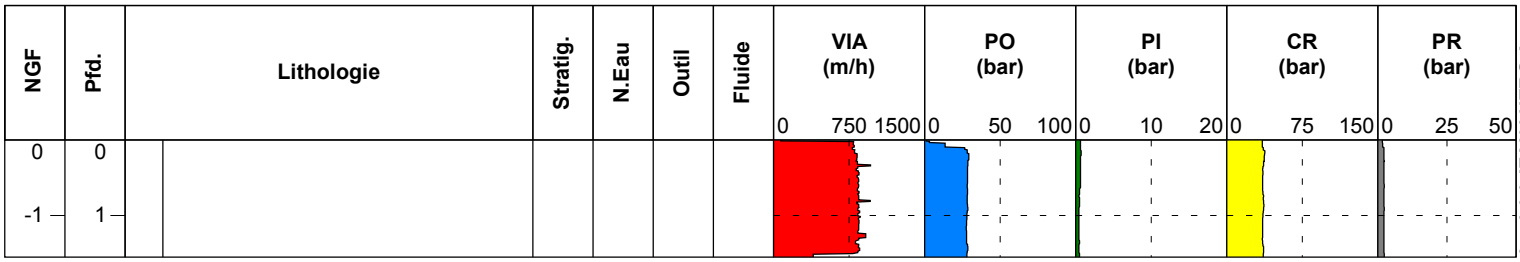
Contrat G18-9031

Date début : **06/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 1,55 m**

1/100

Forage : SDAM2 ET2

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
Technicentre Villeneuve Triage
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

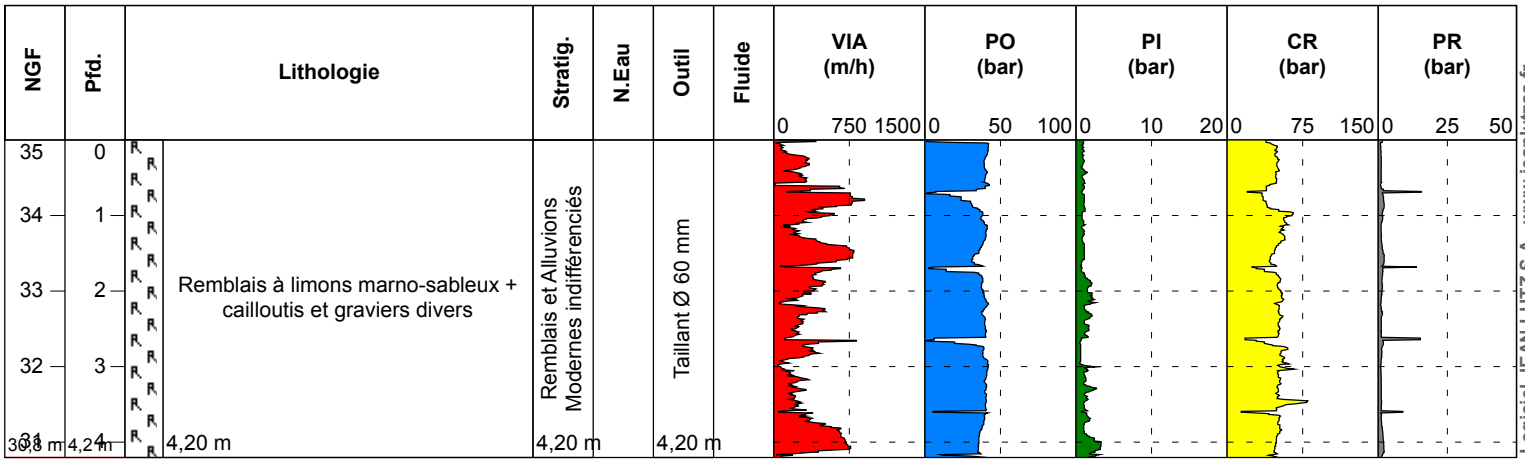
Contrat G18-9031

Date début : **06/12/2018** Cote NGF : **35,0** Profondeur : **0,00 - 4,20 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659225,39**
Y : **8170061,23**

1/100

Forage : SDAM2

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
Technicentre Villeneuve Triage
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

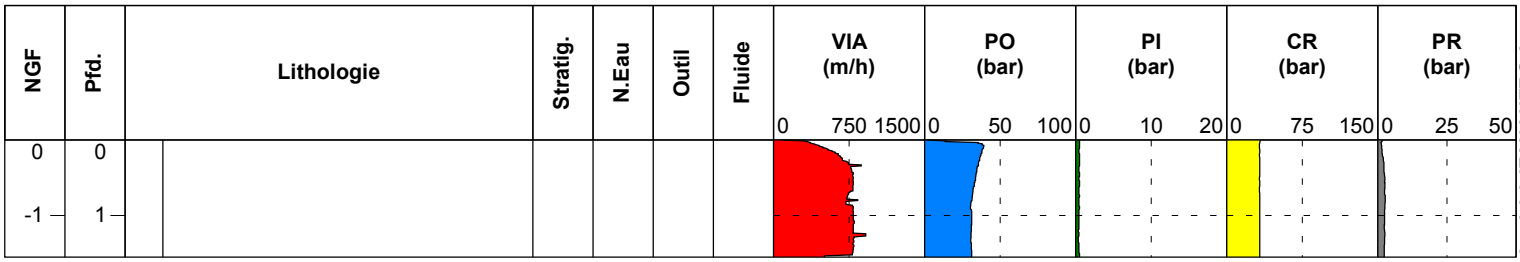
Contrat G18-9031

Date début : **06/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 1,55 m**

1/100

Forage : SDAM3 ET1

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
Technicentre Villeneuve Triage
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

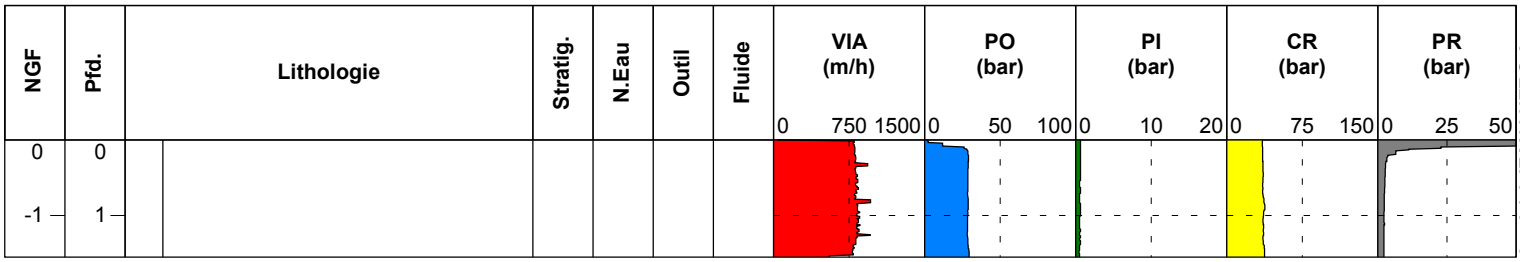
Contrat G18-9031

Date début : **06/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 1,55 m**

1/100

Forage : SDAM3 ET2

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
Technicentre Villeneuve Triage
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

Contrat G18-9031

Date début : **06/12/2018** Cote NGF : **35,0** Profondeur : **0,00 - 4,12 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659224,94**
Y : **8170061,42**

1/100

Forage : SDAM3

EXGTE 3.18/GTE

NGF	Pfd.	Lithologie	Stratig.	N.Eau	Outil	Fluide
35	0	Remblais à limons marno-sableux + cailloutis et graviers divers	Remblais et Alluvions Modernes indifférenciés		Taillant Ø 60 mm	
34	1					
33	2					
32	3					
31	4	NGF : 30,88 m	4,12 m		4,12 m	

30,88 m 4,12 m

VIA (m/h) 0 750 1500
PO (bar) 0 50 100
PI (bar) 0 10 20
CR (bar) 0 75 150
PR (bar) 0 25 50

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
Technicentre Villeneuve Triage
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

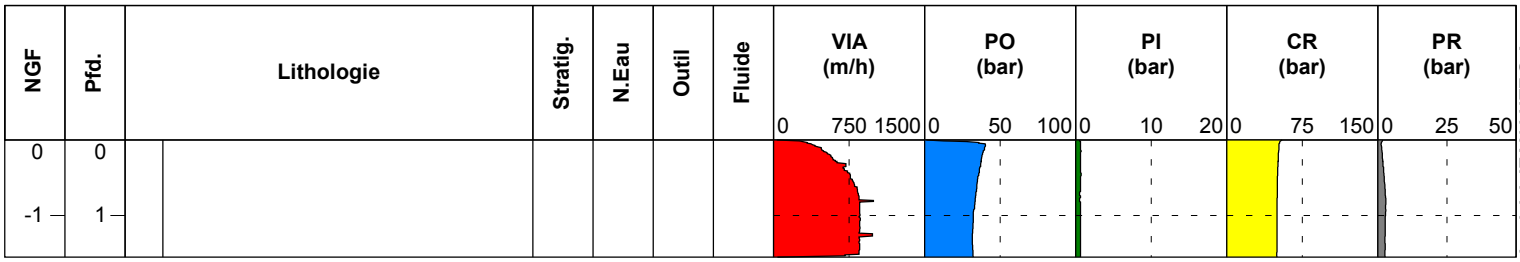
Contrat G18-9031

Date début : **05/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 1,55 m**

1/100

Forage : SDAM4 ET1

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
Technicentre Villeneuve Triage
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

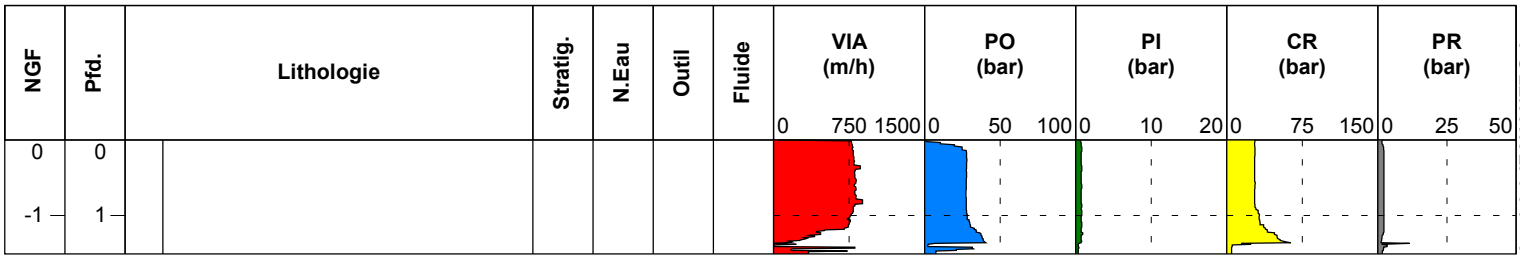
Contrat G18-9031

Date début : **05/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 1,51 m**

1/100

Forage : SDAM4 ET2

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
Technicentre Villeneuve Triage
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

Contrat G18-9031

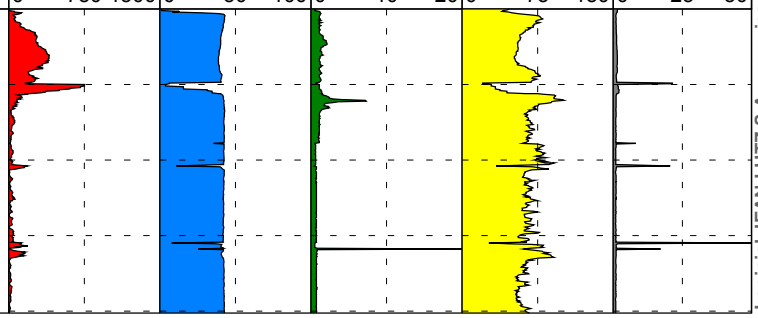
Date début : **05/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 4,03 m**

1/100

Forage : SDAM4

EXGTE 3.18/GTE

NGF	Pfd.	Lithologie	Stratig.	N.Eau	Outil	Fluide
0	0	Remblais à limons sableux + cailloutis et graviers divers	Remblais et Alluvions Modernes indifférenciés		Taillant Ø 60 mm	
-1	1					
-2	2					
-3	3					
-4,0 m	4,0 m 4		4,03 m		4,03 m	



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
Technicentre Villeneuve Triage
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

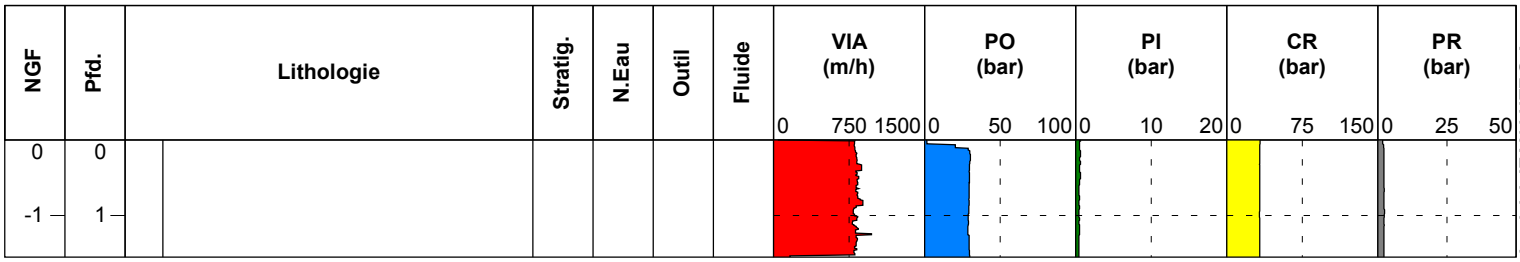
Contrat G18-9031

Date début : **05/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 1,55 m**

1/100

Forage : SDAM5 ET1

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
Technicentre Villeneuve Triage
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

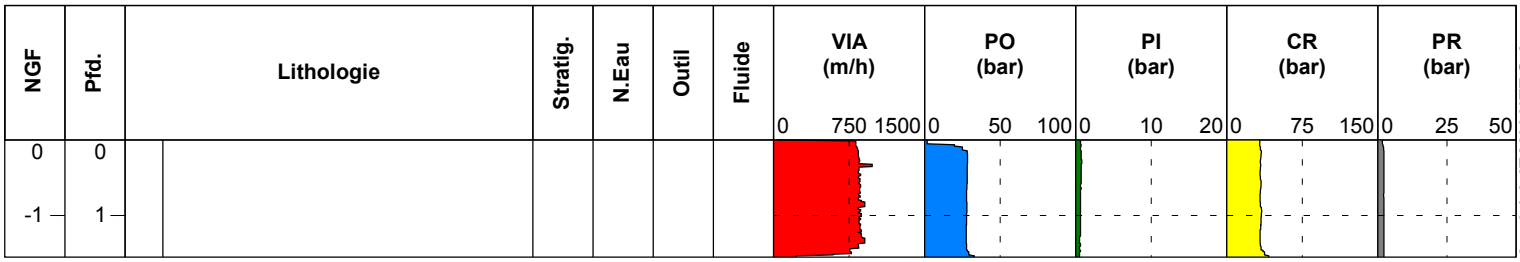
Contrat G18-9031

Date début : **05/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 1,55 m**

1/100

Forage : SDAM5 ET2

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
Technicentre Villeneuve Triage
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

Contrat G18-9031

Date début : **05/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 4,15 m**

1/100

Forage : SDAM5

EXGTE 3.18/GTE

NGF	Pfd.	Lithologie	Stratig.	N.Eau	Outil	Fluide	VIA (m/h) 0 750 1500	PO (bar) 0 50 100	PI (bar) 0 10 20	CR (bar) 0 75 150	PR (bar) 0 25 50
0	0	Remblais à limons marno-sableux + cailloutis et graviers divers	Remblais et Alluvions Modernes indifférenciés		Taillant Ø 60 mm						
-1	1										
-2	2										
-3	3										
-4,2m	4,24m		4,15 m								

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
Technicentre Villeneuve Triage
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

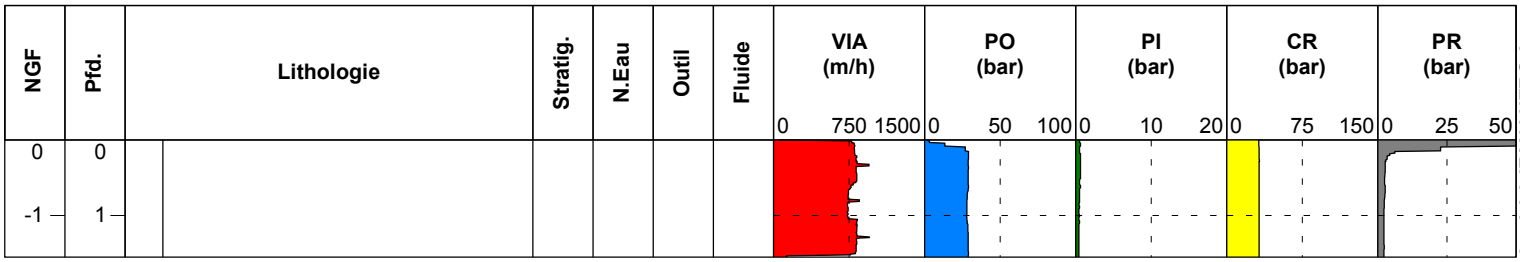
Contrat G18-9031

Date début : **05/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 1,55 m**

1/100

Forage : SDAM6 ET1

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
Technicentre Villeneuve Triage
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

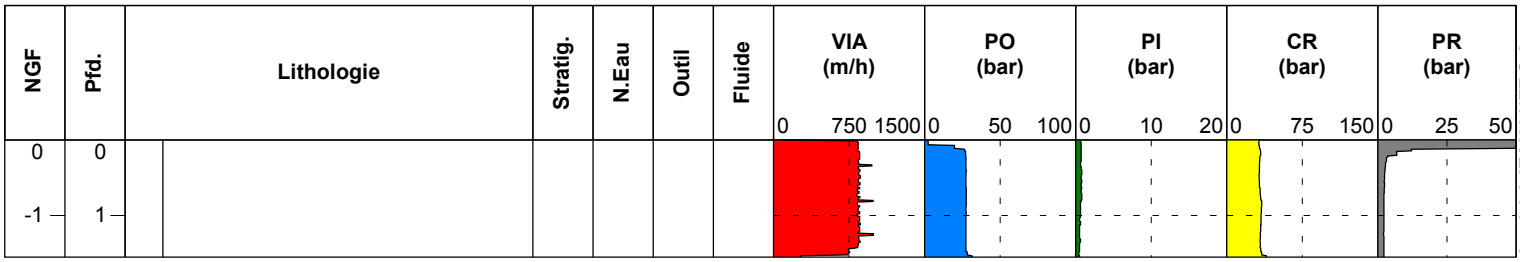
Contrat G18-9031

Date début : **05/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 1,55 m**

1/100

Forage : SDAM6 ET2

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
Technicentre Villeneuve Triage
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

Contrat G18-9031

Date début : **05/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 4,26 m**

1/100

Forage : SDAM6

EXGTE 3.18/GTE

NGF	Pfd.	Lithologie	Stratig.	N.Eau	Outil	Fluide	VIA (m/h) 0 750 1500	PO (bar) 0 50 100	PI (bar) 0 10 20	CR (bar) 0 75 150	PR (bar) 0 25 50
0	0	Remblais à limons marno- sableux + cailloutis et graviers divers	Remblais et Alluvions Modernes indifférenciés		Taillant Ø 60 mm						
-1	1										
-2	2										
-3	3										
-4	4										
-4,3 m	4,3 m	4,26 m									

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

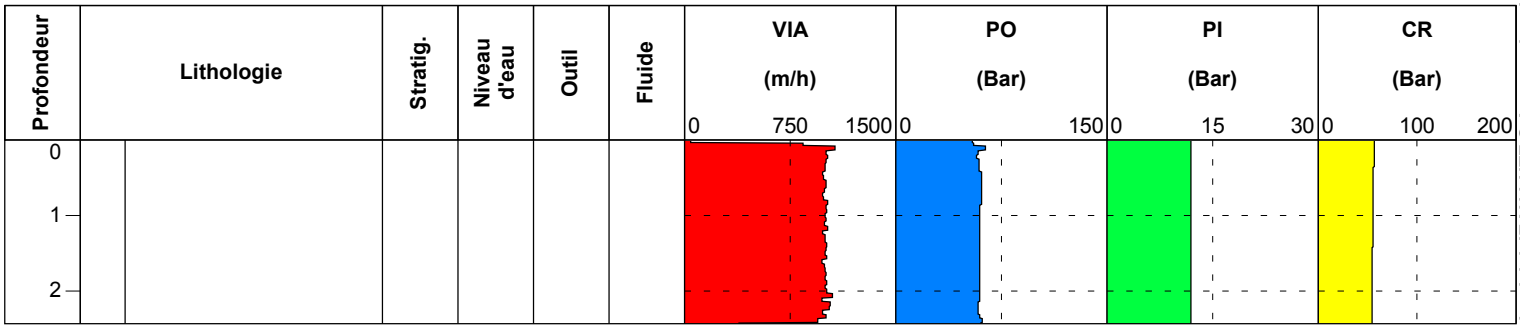
Contrat G18-9031

Date début : **29/11/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 2,43 m**

1/100

Forage : SDAV1 ET

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

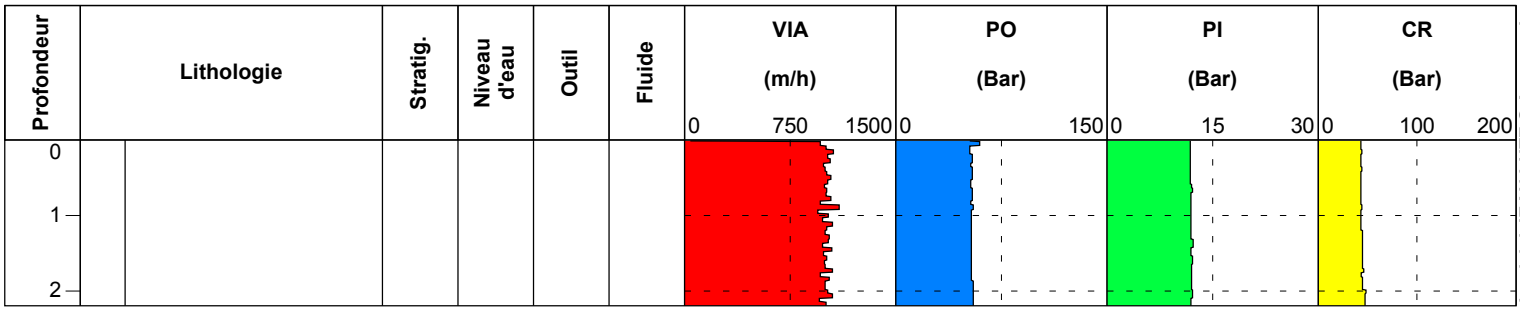
Contrat G18-9031

Date début : **29/11/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 2,20 m**

1/100

Forage : SDAV1 ET2

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

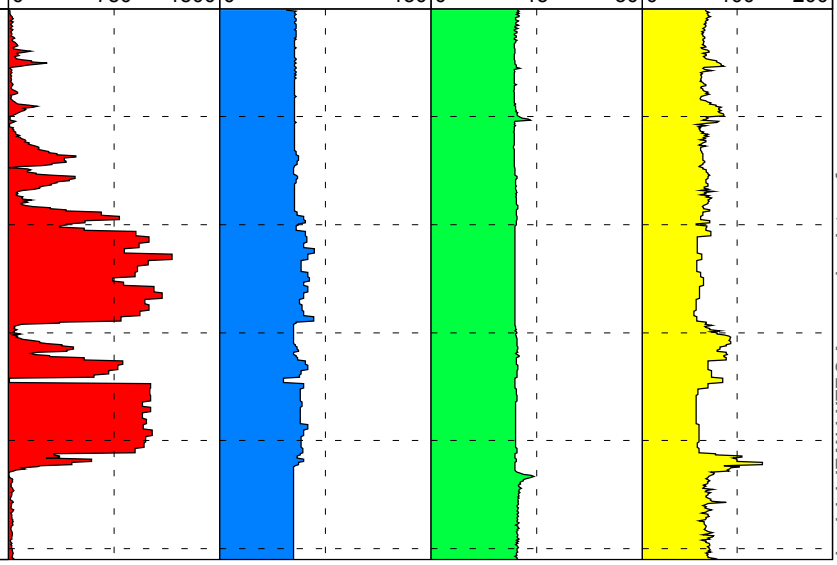
Contrat G18-9031

Date début : **29/11/2018** Cote NGF : **32,0** Profondeur : **0,00 - 5,10 m**

Machine : **BE 2050**

Forage : SDAV1

Profondeur	Cote NGF	Lithologie	Stratig.	Outil
0	32	Sables et graviers bruns à matrice limononeuse	Remblais et Alluvions Modernes indifférenciés	Taillant Ø 89 mm
		0,60 m - NGF : 31,40 m		
1	31	Bloc de maçonnerie		
		0,90 m - NGF : 31,10 m		
2	30	Marnes sableuses à passage argileux brunes à graviers et cailloutis divers		
3	29			
4	28	4,20 m - NGF : 27,80 m		
		Sables limononeux bruns à cailloutis et graviers divers	AA	
5	27	5,10 m - NGF : 26,90 m		



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

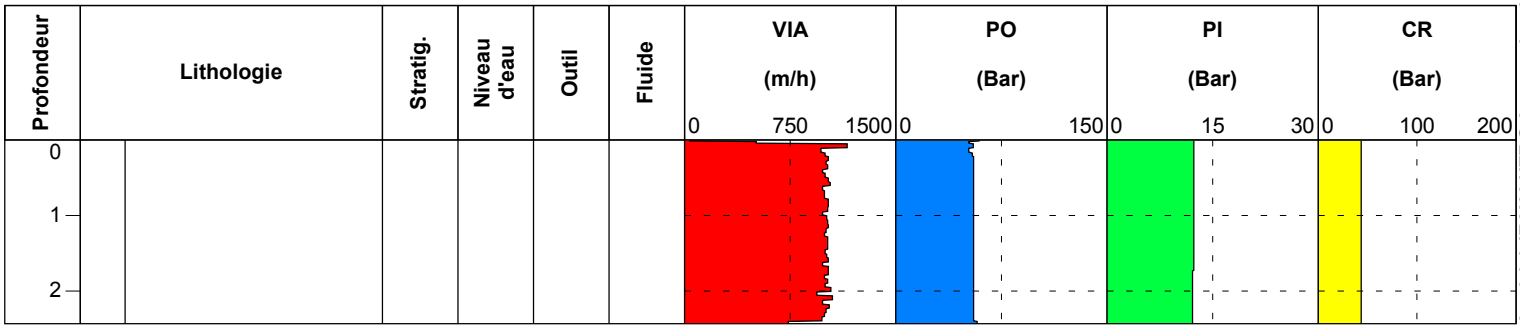
Contrat G18-9031

Date début : **27/11/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 2,43 m**

1/100

Forage : SDAV2 ET

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

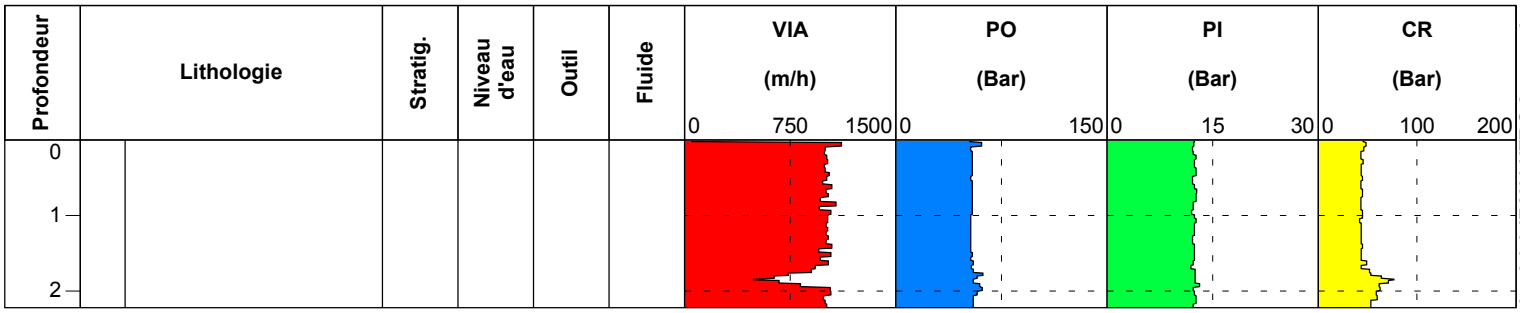
Contrat G18-9031

Date début : **27/11/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 2,22 m**

1/100

Forage : SDAV2 ET2

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

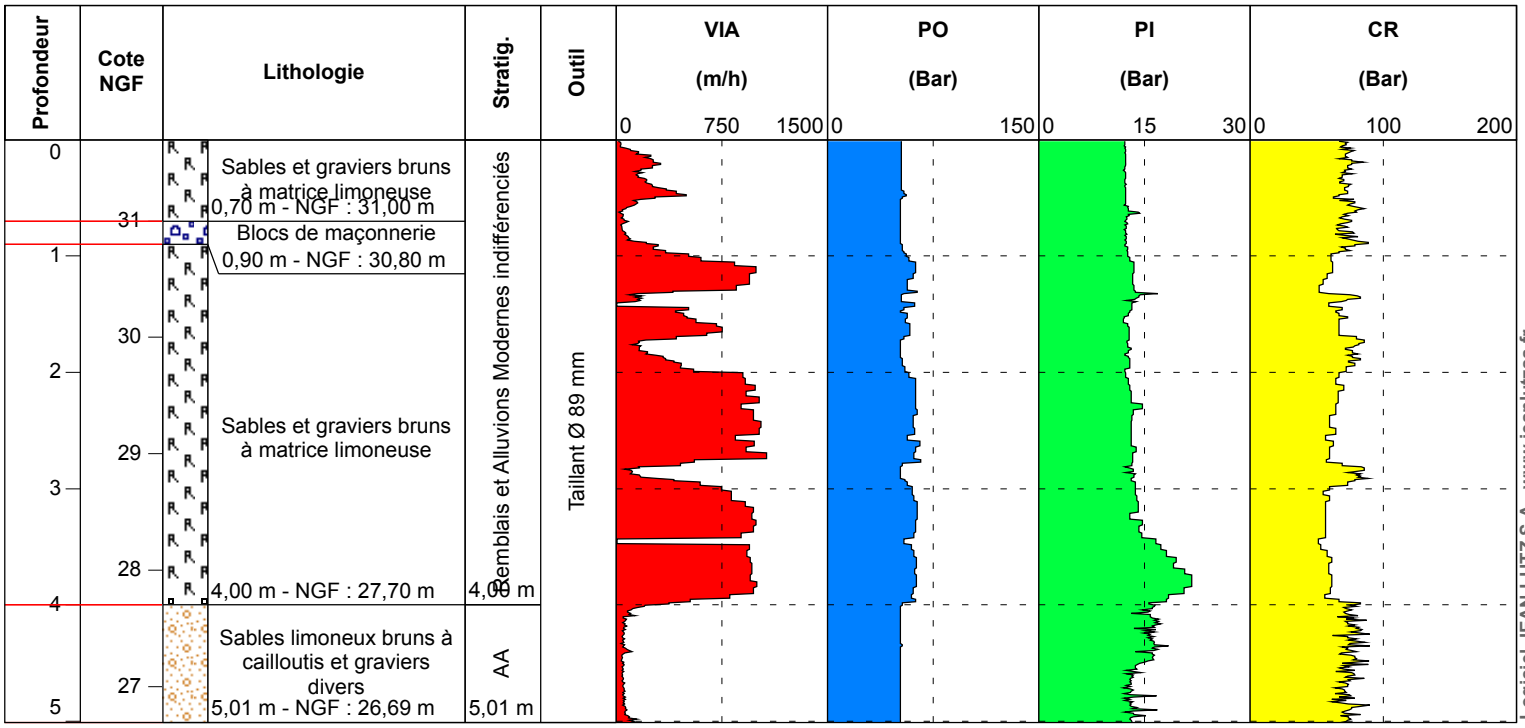
GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

Contrat G18-9031

Date début : **27/11/2018** Cote NGF : **31,7** Profondeur : **0,00 - 5,01 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659247,43**
Y : **8170204,07**

Forage : SDAV2



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

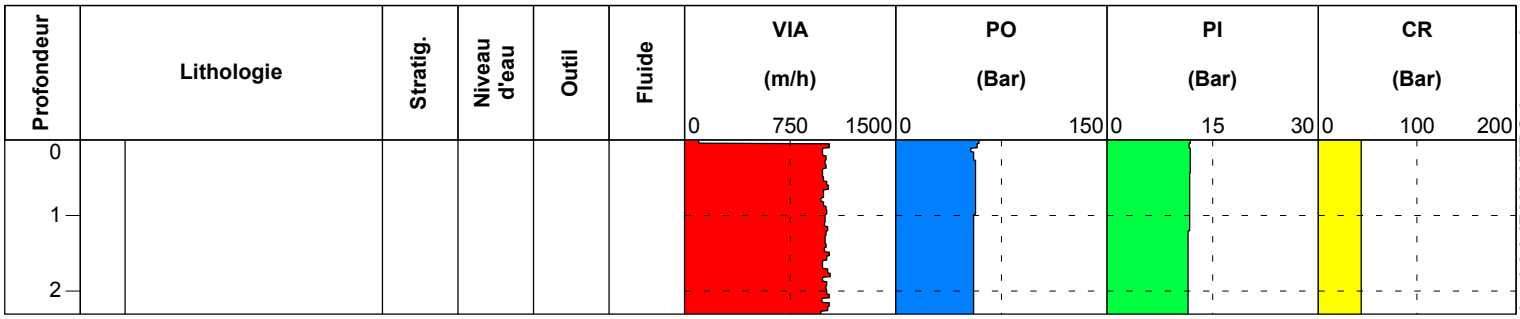
Contrat G18-9031

Date début : **01/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 2,31 m**

1/100

Forage : SDAV9 ET

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

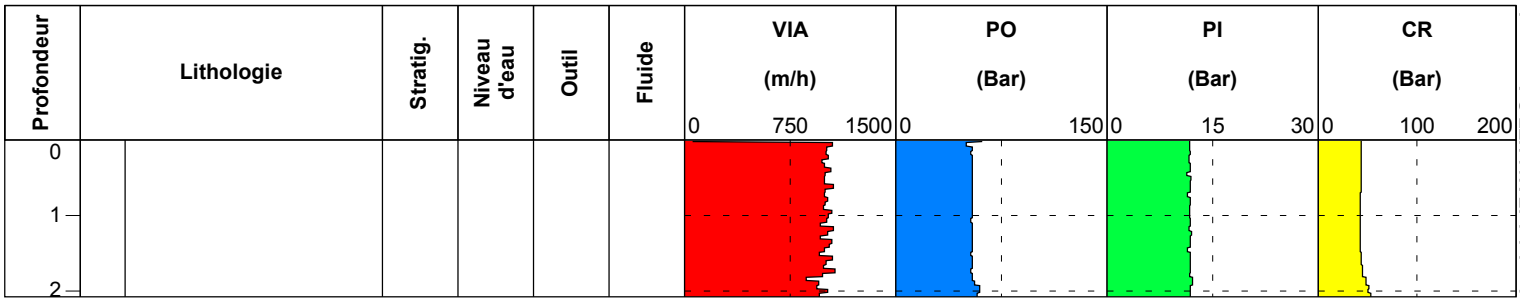
Contrat G18-9031

Date début : **01/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 2,08 m**

1/100

Forage : SDAV9 ET2

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

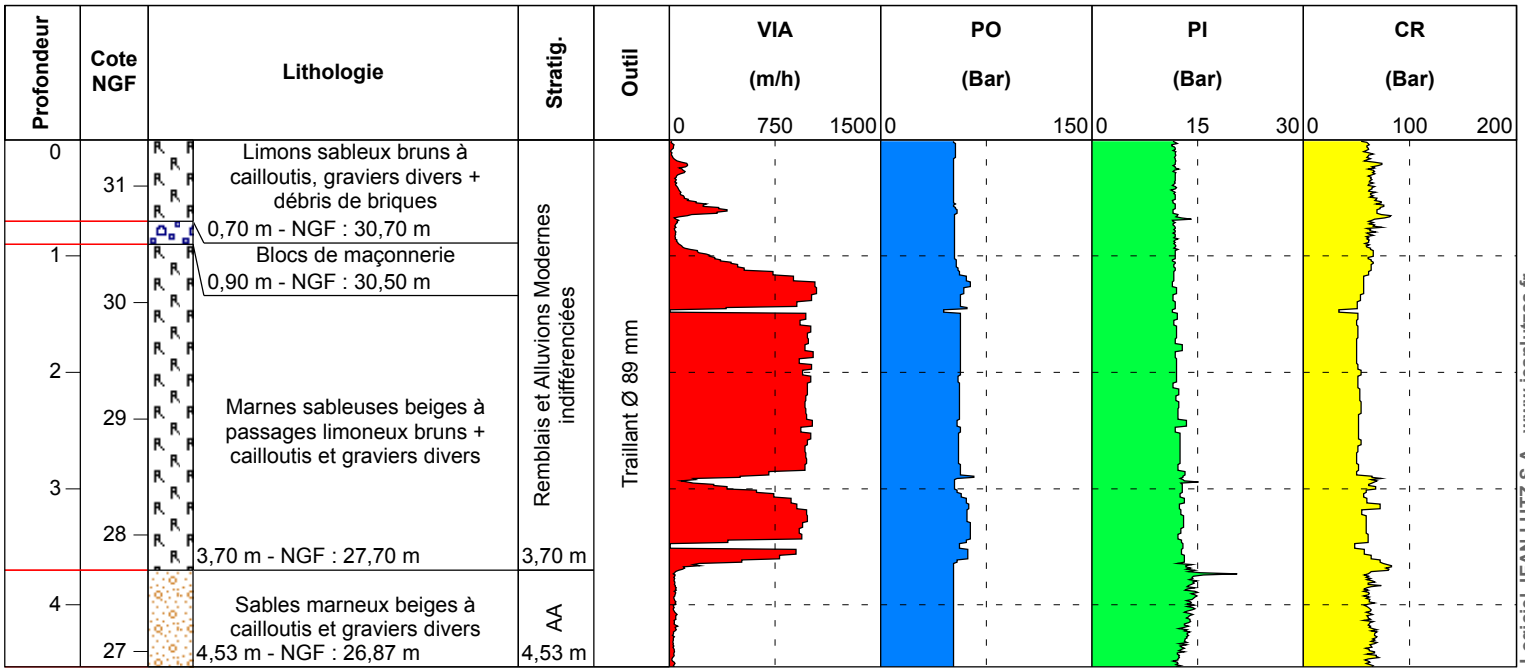
GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

Contrat G18-9031

Date début : **01/12/2018** Cote NGF : **31,4** Profondeur : **0,00 - 4,53 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659254,24**
Y : **8170321,88**

Forage : SDAV9



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

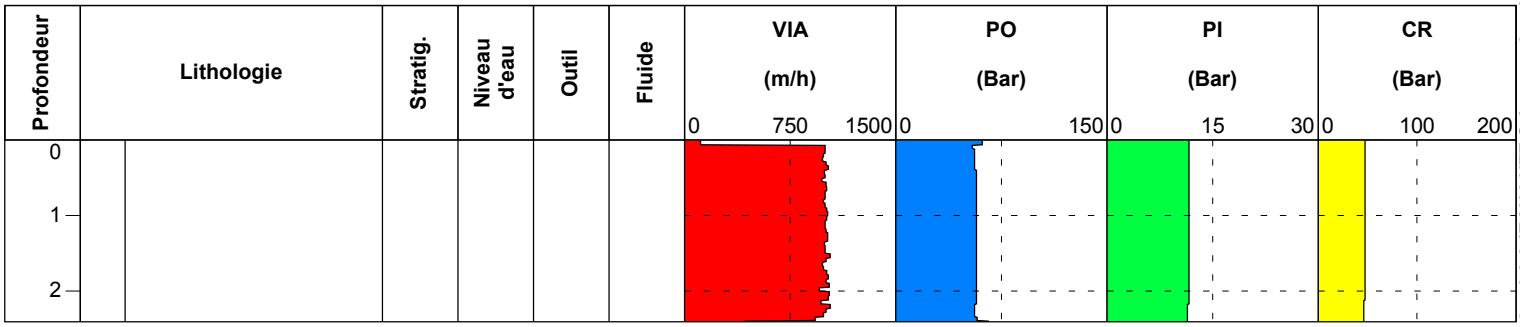
Contrat G18-9031

Date début : **01/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 2,41 m**

1/100

Forage : SDAV10 ET

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

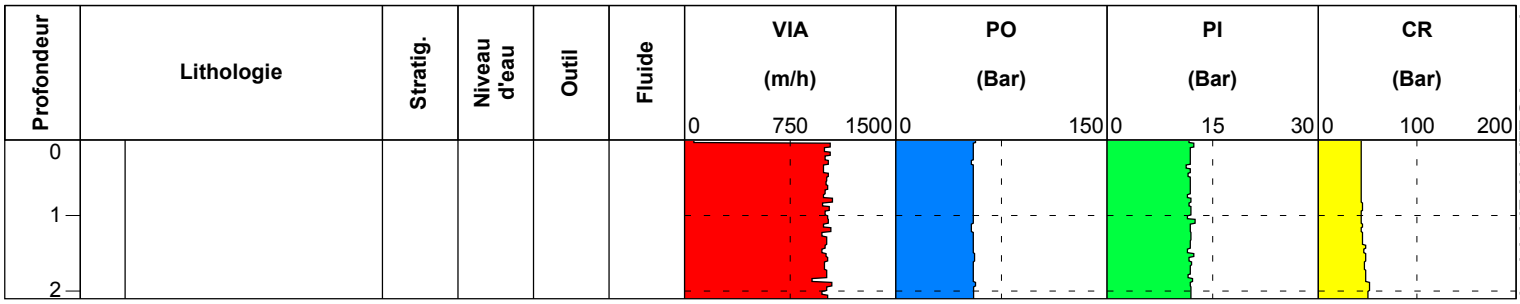
Contrat G18-9031

Date début : **01/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 2,10 m**

1/100

Forage : SDAV10 ET2

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

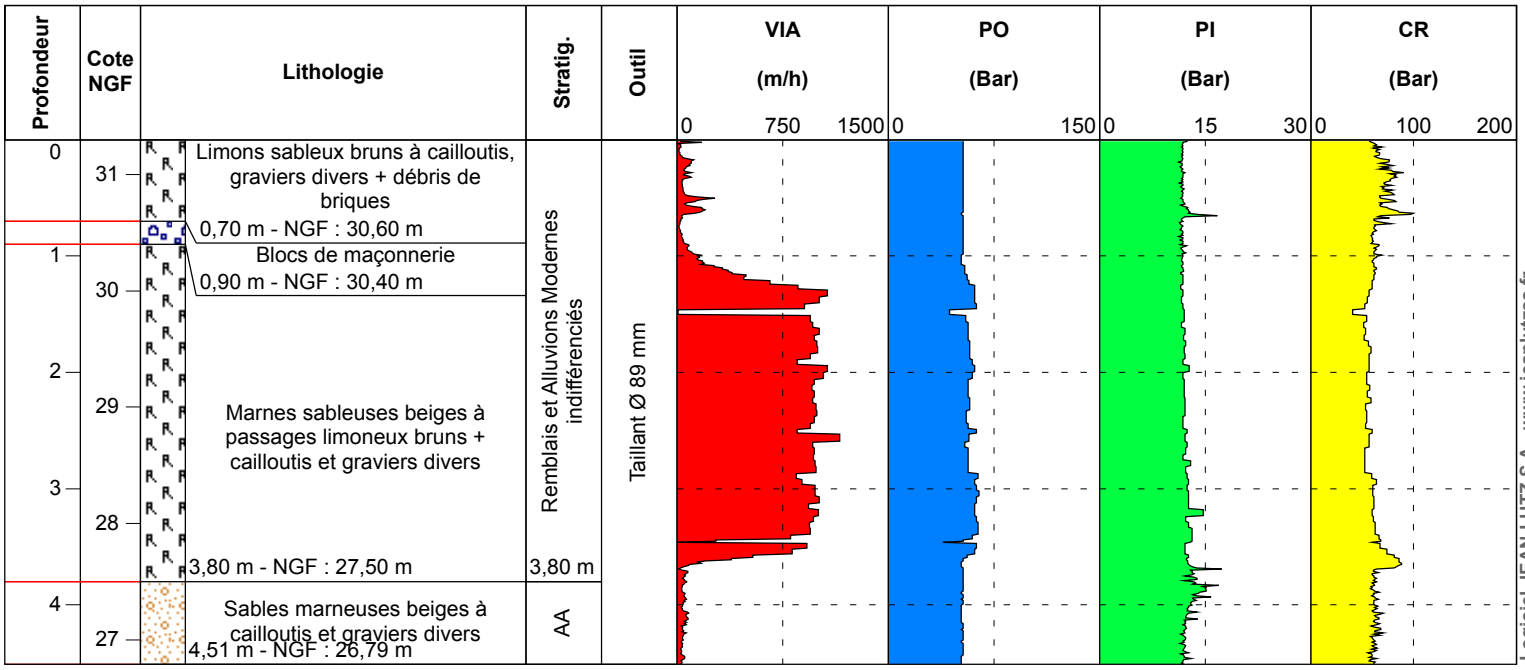
GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

Contrat G18-9031

Date début : **01/12/2018** Cote NGF : **31,3** Profondeur : **0,00 - 4,51 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659253,88**
Y : **8170321,83**

Forage : SDAV10



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

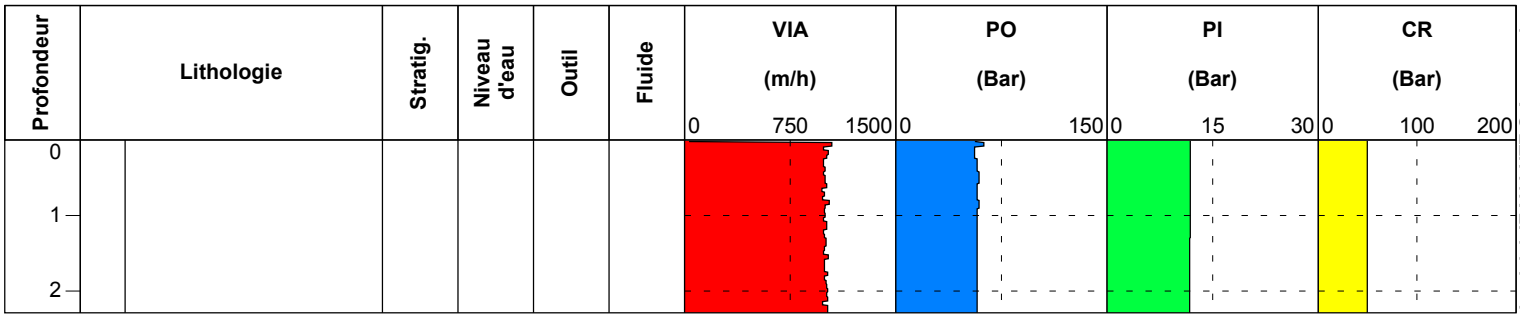
Contrat G18-9031

Date début : **01/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 2,29 m**

1/100

Forage : SDAV11 ET

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

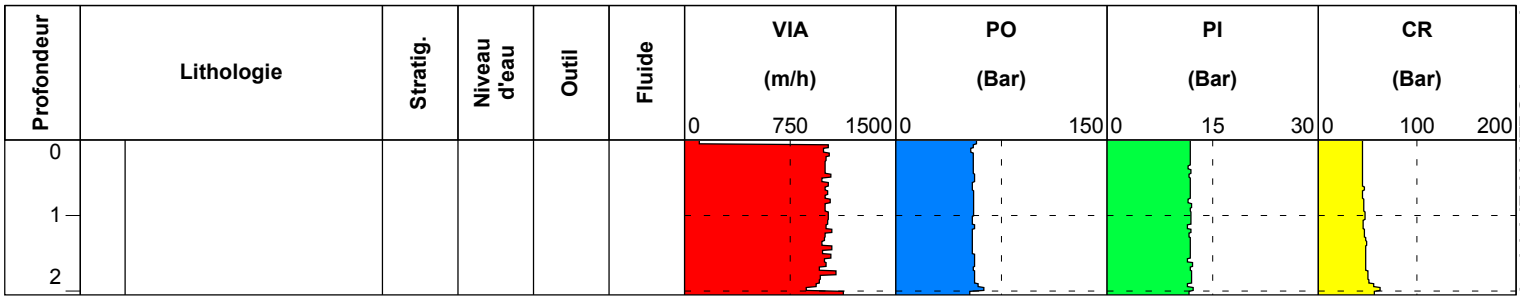
Contrat G18-9031

Date début : **01/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 2,05 m**

1/100

Forage : SDAV11 ET2

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

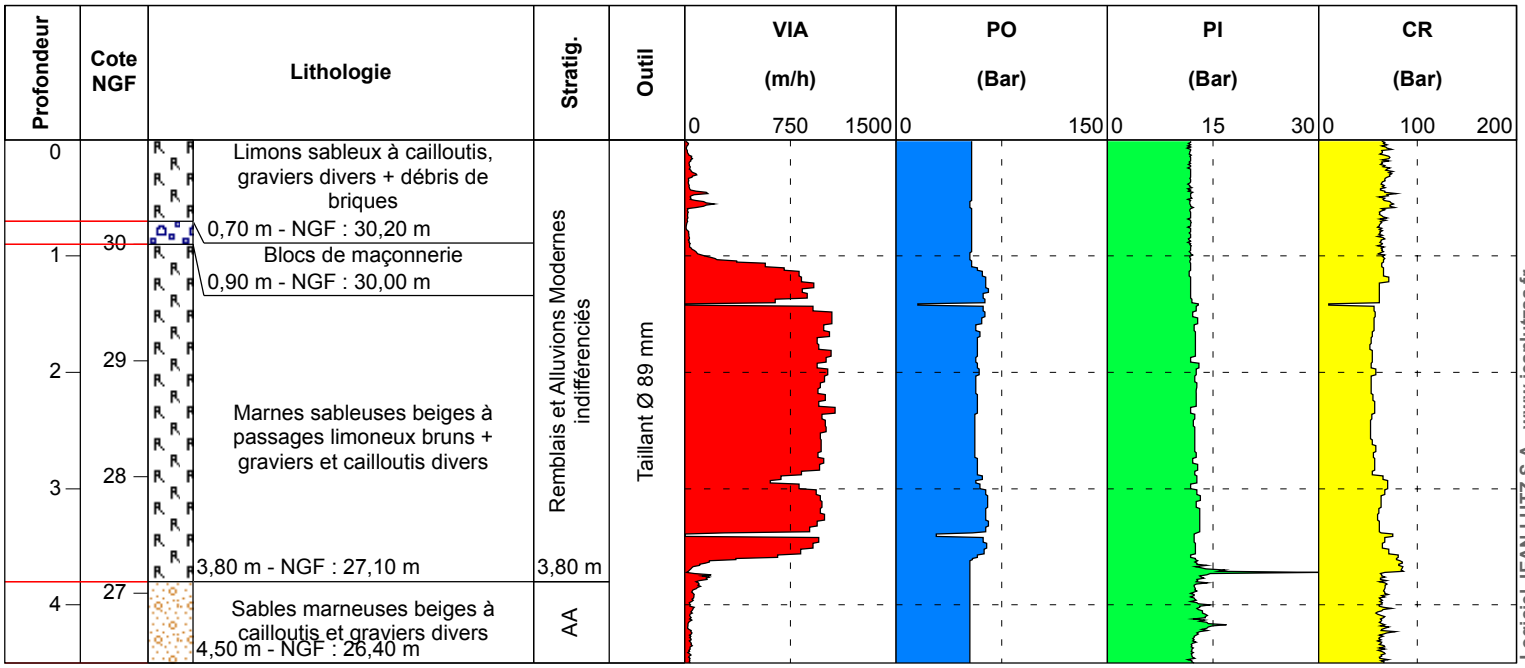
GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

Contrat G18-9031

Date début : **01/12/2018** Cote NGF : **30,9** Profondeur : **0,00 - 4,50 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659242,72**
Y : **8170321,39**

Forage : SDAV11



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

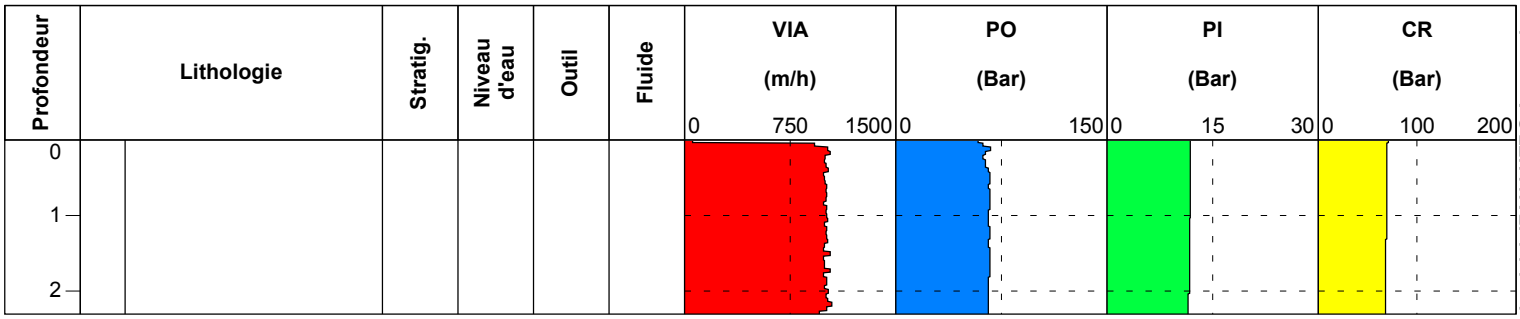
Contrat G18-9031

Date début : **01/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 2,31 m**

1/100

Forage : SDAV12 ET

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

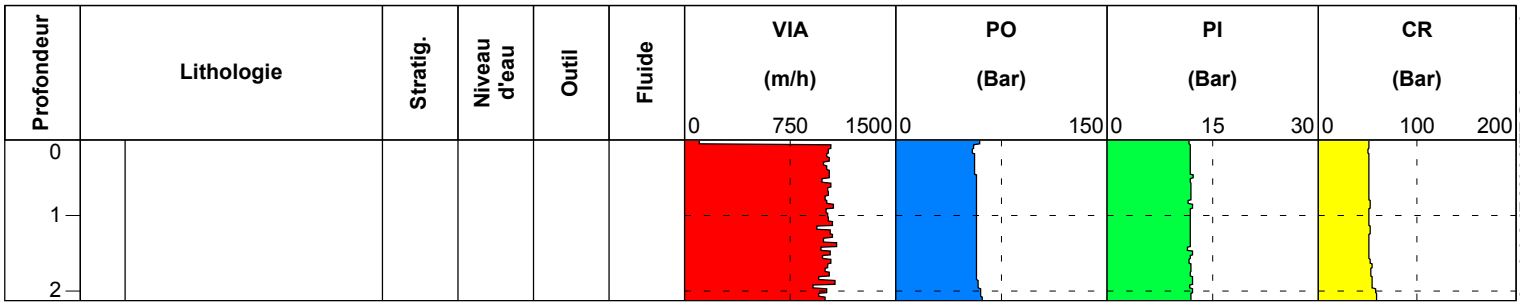
Contrat G18-9031

Date début : **01/12/2018** Machine : **BE 2050** Profondeur : **0,00 - 2,13 m**

1/100

Forage : SDAV12 ET2

EXGTE 3.18/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOSOND

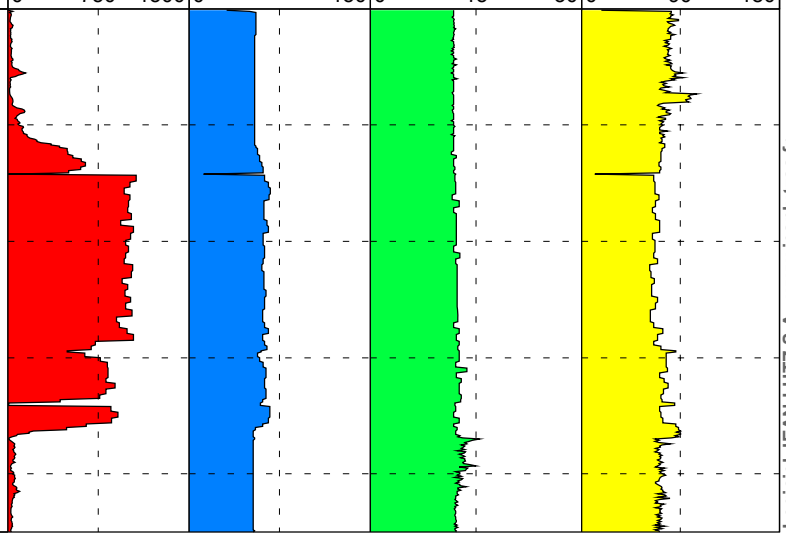
SNCF
GARE DE VILLENEUVE SAINT GEORGES
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

Contrat G18-9031

Date début : **01/12/2018** Cote NGF : **31,3** Profondeur : **0,00 - 4,50 m**
Machine : **BE 2050** X : **1659252,78**
Y : **8170321,81**

Forage : SDAV12

Profondeur	Cote NGF	Lithologie	Stratig.	Outil
0	31	Limons sableux bruns à cailloutis, graviers divers + débris de briques 0,70 m - NGF : 30,60 m	Remblais et Alluvions Modernes indifférenciés 3,70 m	Taillant Ø 89 mm
1	30			
2	29	Marnes sableuses beiges à passages limoneux bruns + cailloutis et graviers divers		
3	28	3,70 m - NGF : 27,60 m		
4	27	Sables marneusesbeiges à cailloutis et graviers divers 4,50 m - NGF : 26,80 m	AA	



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

ANNEXE 6 : RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux

selon la norme

NF P 94-050 Méthode par Etuvage

PV	68580

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georç**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC1**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**1,0 - 2,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	27/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions

Marne gypseuse grise à passages marron plastique avec graviers

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **50**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300.

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

	Essai
Teneur en eau (w%)	30,0%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 1,00

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux
selon la norme
NF P 94-050 Méthode par Etuvage

PV	68581

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georg**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC1**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**1,0 - 2,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	27/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions
Marne gypseuse grise à passages marron plastique avec graves - Dmax : 25 mm

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **50**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300.

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

	Essai
Teneur en eau (w%)	27,7%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,35

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Analyse granulométrique selon NF P 94-056

Méthode par tamisage sec après lavage

PV	68582

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georç**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC1**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**1,0 - 2,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	03/01/2019
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	FAK

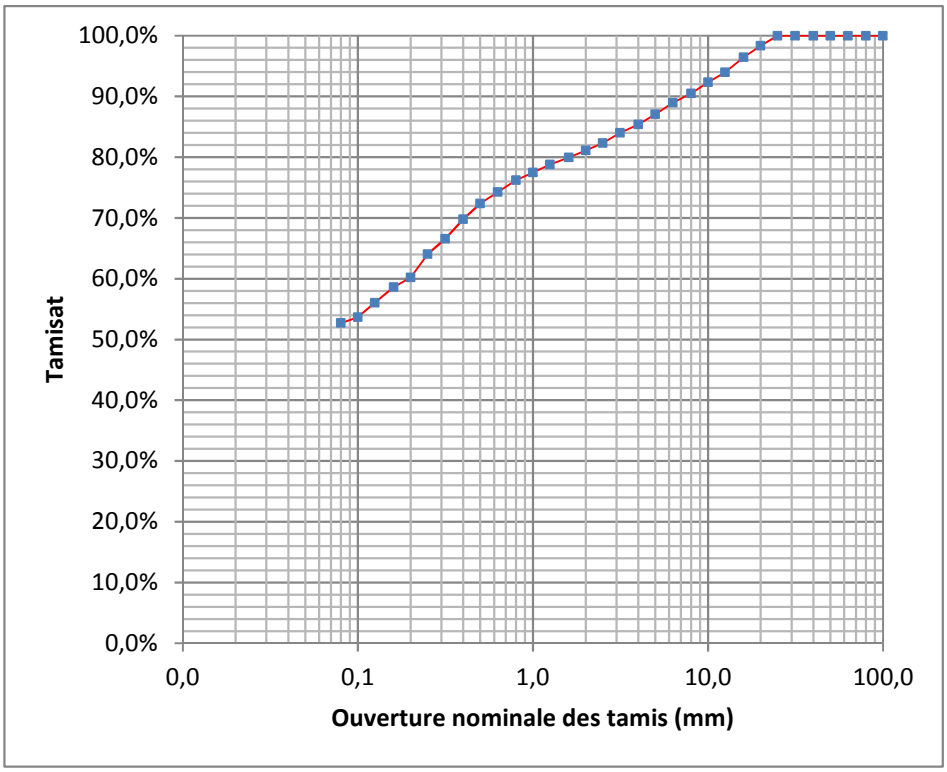
Observation de prélèvements / Réceptions

Marne gypseuse grise à passages marron plastique avec graves - Dmax : 25 mm

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **50**

Ce présent document s'applique à la description des sols en vue de leur classification, à la détermination des classes granulométriques et à la vérification des classes granulométriques imposées.
L'essai contribue à apprécier les qualités drainantes et la sensibilité à l'eau de leurs matériaux ainsi que leurs aptitudes au compactage.

Diamètre (mm)	% tamisa cumulé	Diamètre (mm)	% tamisa cumulé
100	100%	2,5	82%
80	100%	2	81%
63	100%	1,6	80%
50	100%	1,25	79%
40	100%	1	77%
31,5	100%	0,8	76%
25	100%	0,63	74%
20	98%	0,5	72%
16	96%	0,4	70%
12,5	94%	0,315	67%
10	92%	0,25	64%
8	91%	0,2	60%
6,3	89%	0,16	59%
5	87%	0,125	56%
4	85%	0,1	54%
3,15	84%	0,08	53%
Cu: d60/d10		:	-
Cc: $d30^2/(d10*d60)$		:	-



Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,280

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

GEO.S.LAB Siège Social :565 rue des Vœux St Georges 94290 Villeneuve le Roi - Tel : 01 49 61 11 88 - Fax : 01 49 61 11 99
labo@geoslab.fr S.A.S. au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

Détermination des Limites d'Atterberg
selon la norme
NF P 94-051 Méthode à la coupelle

PV	68583

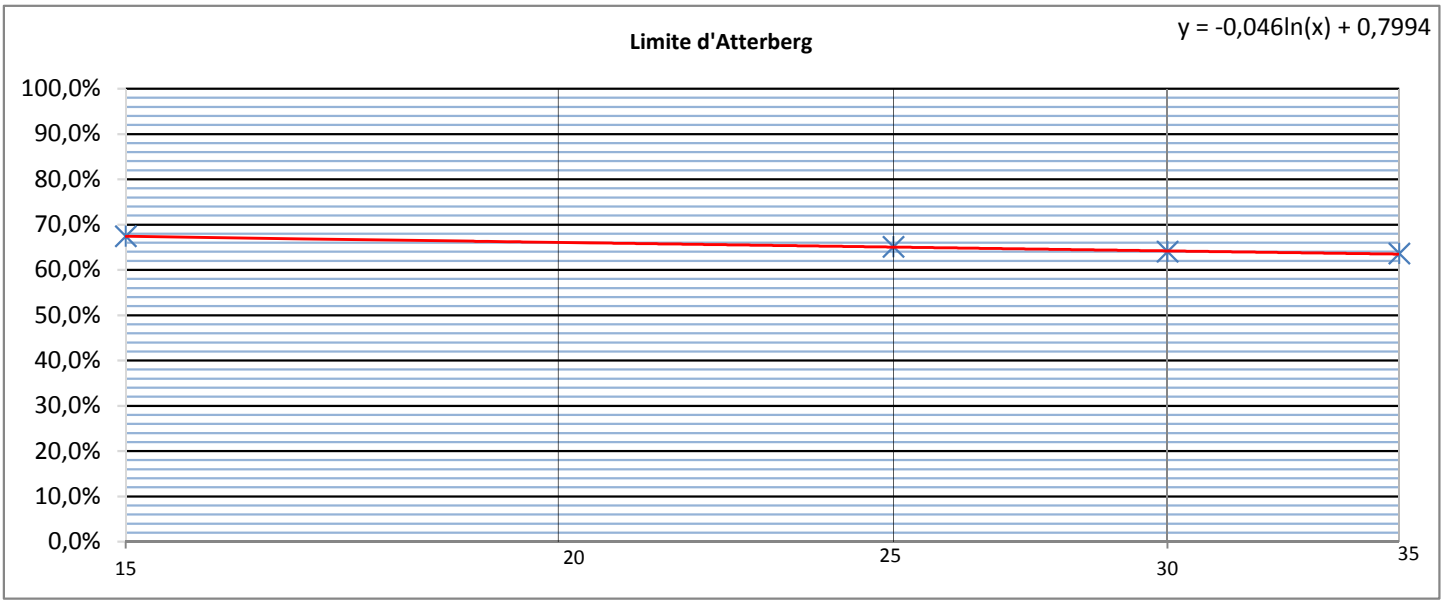
Site de prélèvement	**Gare de Villeneuve Saint Georges**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC1**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**1,0 - 2,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	21/01/2019
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	MAC

Observation de prélèvements / Réceptions
Marne gypseuse grise à passages marron plastique avec graves - Dmax : 25 mm

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **50**

Les limites d'Atterberg sont des paramètres géotechniques destinés à identifier un sol et à caractériser son état au moyen de son indice de consistance

	Essais
Limite de plasticité (Wp)	39%
Limite de Liquidité (WL)	65%
Indice de plasticité (Ip)	26
Indice de consistance (Ic)	1,39
Teneur en eau (w%)	28,9%



Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,000

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

GEO.S.LAB Siège Social :565 rue des Vœux St Georges 94290 Villeneuve le Roi - Tel : 01 49 61 11 88 - Fax : 01 49 61 11 99
labo@geoslab.fr S.A.S. au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

Masse volumique des sols fin en laboratoire
selon la norme
NF P 94-053 Méthode par pesée hydrostatique

PV	68584

Site de prélèvement	**Gare de Villeneuve Saint Georges**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC1**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**1,0 - 2,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	27/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions
Marne gypseuse grise à passages marron plastique avec graves - Dmax : 25 mm

Cet essai s'applique à la détermination de la masse volumique d'un échantillon prélevé sur site dans le sol en place ou dans un remblai ou préparé en laboratoire.

	Essai
P de l'échantillon (t/m3):	1,50

	Essai
P sec de l'échantillon t/m3	1,17

	Essai
Teneur en eau (w%)	27,7%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 1,000

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux
selon la norme
NF P 94-050 Méthode par Etuvage

PV	68585

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georg**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC1**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**4,4 - 4,5**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	28/12/2019
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions
Argile sableuse marron molle avec graviers - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300.

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

	Essai
Teneur en eau (w%)	36,7%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,22

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux

selon la norme

NF P 94-050 Méthode par Etuvage

PV	68586

Site de prélèvement	**Gare de Villeneuve Saint Georges**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC1**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**4,2 - 4,4**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	28/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions

Grave argileuse marron - Dmax : 30 mm - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300.

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

	Essai
Teneur en eau (w%)	14,0%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,34

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Analyse granulométrique selon NF P 94-056

Méthode par tamisage sec après lavage

PV	68587

Site de prélèvement	**Gare de Villeneuve Saint Georges**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC1**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**4,2 - 4,4**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	02/01/2019
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	FAK

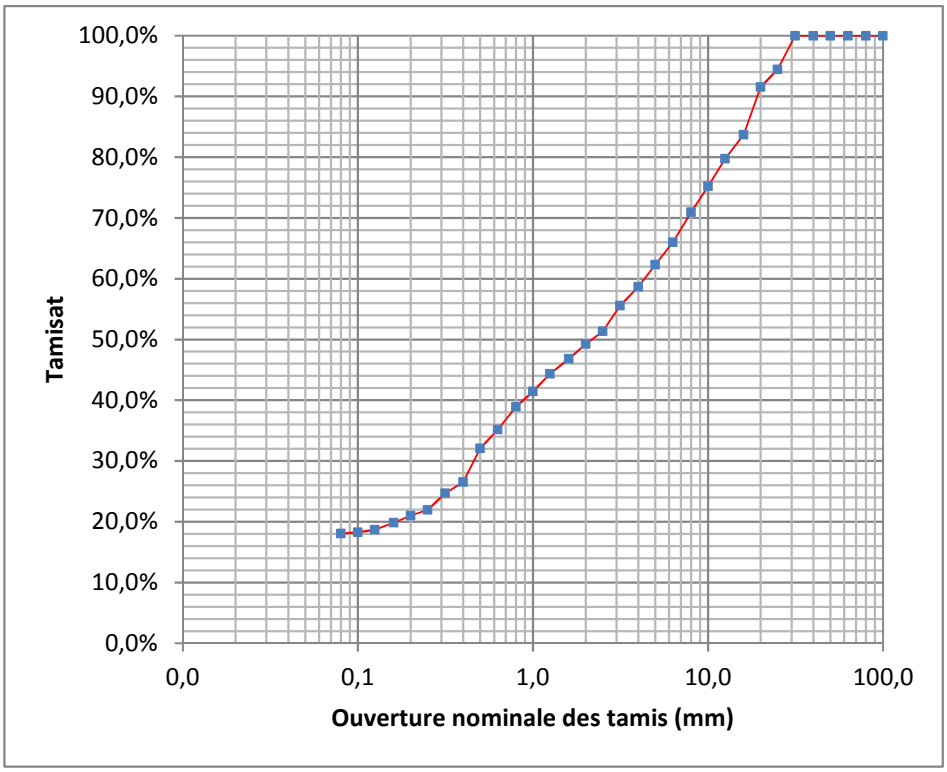
Observation de prélèvements / Réceptions

Grave argileuse marron - Dmax : 30 mm - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Ce présent document s'applique à la description des sols en vue de leur classification, à la détermination des classes granulométriques et à la vérification des classes granulométriques imposées.
L'essai contribue à apprécier les qualités drainantes et la sensibilité à l'eau de leurs matériaux ainsi que leurs aptitudes au compactage.

Diamètre (mm)	% tamisa cumulé	Diamètre (mm)	% tamisa cumulé
100	100%	2,5	51%
80	100%	2	49%
63	100%	1,6	47%
50	100%	1,25	44%
40	100%	1	41%
31,5	100%	0,8	39%
25	94%	0,63	35%
20	92%	0,5	32%
16	84%	0,4	27%
12,5	80%	0,315	25%
10	75%	0,25	22%
8	71%	0,2	21%
6,3	66%	0,16	20%
5	62%	0,125	19%
4	59%	0,1	18%
3,15	56%	0,08	18%
Cu: d60/d10		:	-
Cc: $d30^2/(d10*d60)$		:	-



Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,270

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Détermination des Limites d'Atterberg
selon la norme
NF P 94-051 Méthode à la coupelle

PV	68588

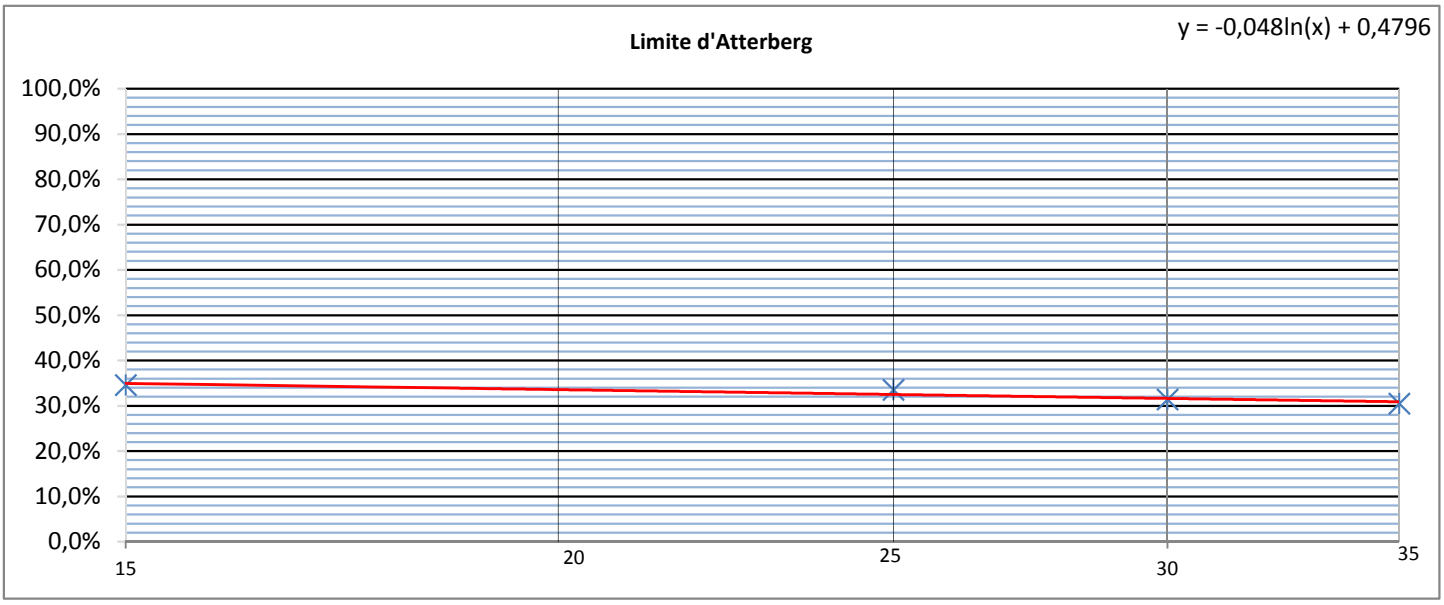
Site de prélèvement	**Gare de Villeneuve Saint Georges**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC1**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**4,2 - 4,4**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	21/01/2019
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	MAC

Observation de prélèvements / Réceptions
Grave argileuse marron - Dmax : 30 mm - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **50**

Les limites d'Atterberg sont des paramètres géotechniques destinés à identifier un sol et à caractériser son état au moyen de son indice de consistance

	Essais
Limite de plasticité (Wp)	16%
Limite de Liquidité (WL)	33%
Indice de plasticité (Ip)	17
Indice de consistance (Ic)	1,12
Teneur en eau (w%)	14,0%



Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,000

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

GEO.S.LAB Siège Social :565 rue des Vœux St Georges 94290 Villeneuve le Roi - Tel : 01 49 61 11 88 - Fax : 01 49 61 11 99
labo@geoslab.fr S.A.S. au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

Masse volumique des sols fin en laboratoire
selon la norme
NF P 94-053 Méthode par trousse coupante

PV	68589

Site de prélèvement	**Gare de Villeneuve Saint Georges**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC1**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**4,2 - 4,4**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	28/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions
Grave argileuse marron - Dmax : 30 mm - Réagit au HCl

Cet essai s'applique à la détermination de la masse volumique d'un échantillon prélevé sur site dans le sol en place ou dans un remblai ou préparé en laboratoire.

	Essai
P de l'échantillon (t/m3):	1,72

	Essai
P sec de l'échantillon t/m3	1,51

	Essai
Teneur en eau (w%)	14,0%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,000

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux
selon la norme
NF P 94-050 Méthode par Etuvage

PV	68591

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georç**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC1**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**6,0 - 6,2**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	28/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions
Sable graveleux gris - Dmax : 20 mm - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300.

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

	Essai
Teneur en eau (w%)	27,6%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 1,00

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux

selon la norme

NF P 94-050 Méthode par Etuvage

PV	68592

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georç**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC1**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**6,4 - 6,6**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	28/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	ROG

Observation de prélèvements / Réceptions

Argile marron molle avec graves - Dmax : 45 mm - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300.

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

	Essai
Teneur en eau (w%)	22,3%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,33

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Analyse granulométrique selon NF P 94-056

Méthode par tamisage sec après lavage

PV	68593

Site de prélèvement	**Gare de Villeneuve Saint Georges**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC1**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**6,4 - 6,6**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	02/01/2019
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	FAK

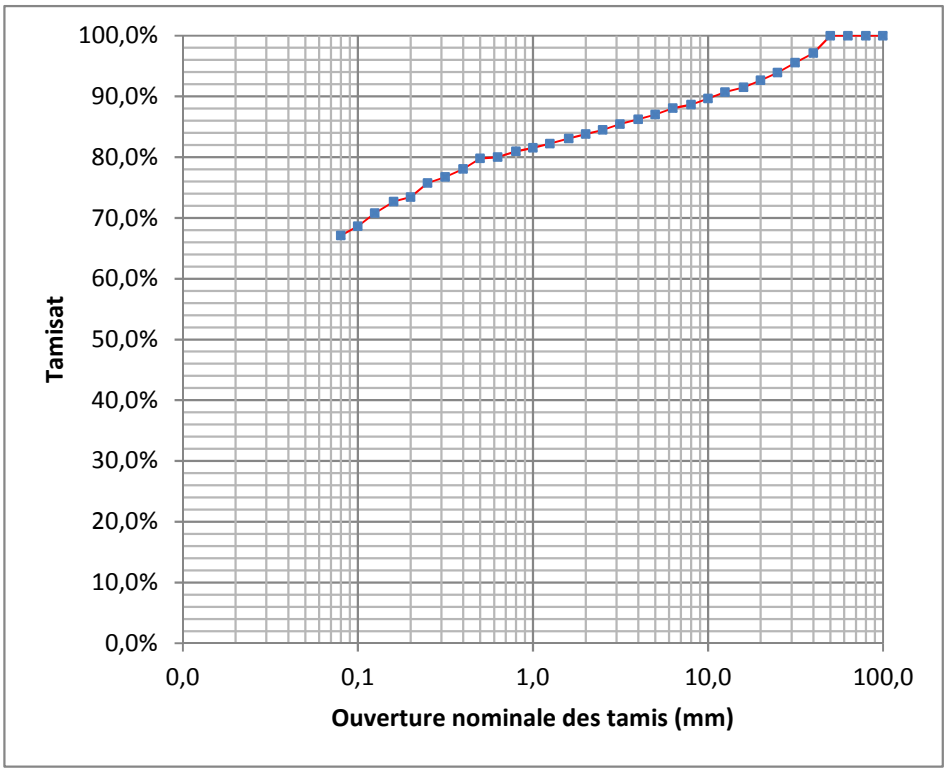
Observation de prélèvements / Réceptions

Argile marron molle avec graves - Dmax : 45 mm - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Ce présent document s'applique à la description des sols en vue de leur classification, à la détermination des classes granulométriques et à la vérification des classes granulométriques imposées.
L'essai contribue à apprécier les qualités drainantes et la sensibilité à l'eau de leurs matériaux ainsi que leurs aptitudes au compactage.

Diamètre (mm)	% tamisa cumulé	Diamètre (mm)	% tamisa cumulé
100	100%	2,5	84%
80	100%	2	84%
63	100%	1,6	83%
50	100%	1,25	82%
40	97%	1	82%
31,5	96%	0,8	81%
25	94%	0,63	80%
20	93%	0,5	80%
16	91%	0,4	78%
12,5	91%	0,315	77%
10	90%	0,25	76%
8	89%	0,2	73%
6,3	88%	0,16	73%
5	87%	0,125	71%
4	86%	0,1	69%
3,15	85%	0,08	67%
Cu: d60/d10		:	-
Cc: $d30^2/(d10*d60)$		:	-



Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,000

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

GEO.S.LAB Siège Social :565 rue des Vœux St Georges 94290 Villeneuve le Roi - Tel : 01 49 61 11 88 - Fax : 01 49 61 11 99
labo@geoslab.fr S.A.S. au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

Détermination des Limites d'Atterberg
selon la norme
NF P 94-051 Méthode au cône

PV	68594

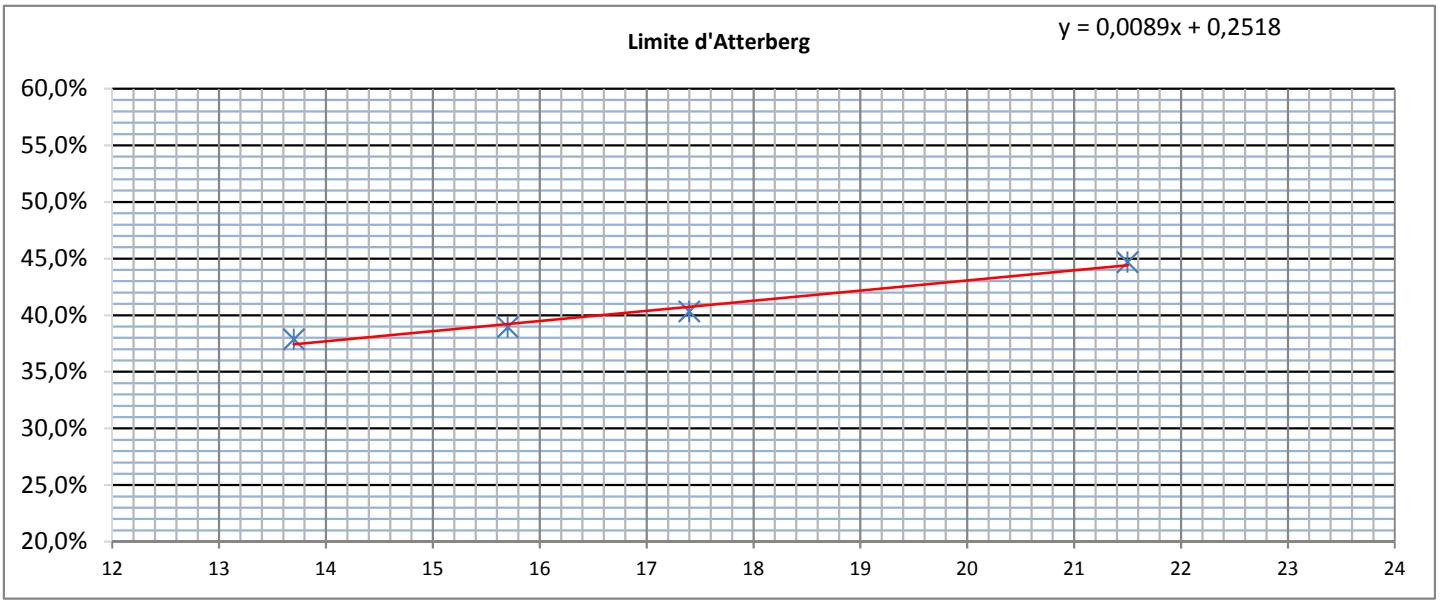
Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georç**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC1**	**Vos références dossier**	**G18-9031**
Profondeur (m)	**6,4 - 6,6**	**Nos références dossier**	**S18-7251**
Date du prélèvement	**nc**	**Date de réception du dossier**	**21/12/2018**
Prélèvement effectué par	**GEOSOND**	**Date de réalisation de l'essai**	**18/01/2019**
Condition de conservation	**EI**	**Opérateur:**	**FAK**

Observation de prélèvements / Réceptions
Argile marron molle avec graves - Dmax : 45 mm - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **50**

Les limites d'Atterberg sont des paramètres géotechniques destinés à identifier un sol et à caractériser son état au moyen de son indice de consistance

	Essais
Limite de plasticité (Wp)	23%
Limite de Liquidité (WL)	40%
Indice de plasticité (Ip)	17
Indice de consistance (Ic)	1,04
Teneur en eau (w%)	22,3%



Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,000

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

GEO.S.LAB Siège Social :565 rue des Vœux St Georges 94290 Villeneuve le Roi - Tel : 01 49 61 11 88 - Fax : 01 49 61 11 99
labo@geoslab.fr S.A.S. au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

Masse volumique des sols fin en laboratoire

selon la norme

NF P 94-053 Méthode par trousse coupante

PV	68595

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georg**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC1**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**6,4 - 6,6**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	28/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	ROG

Observation de prélèvements / Réceptions

Argile marron molle avec graves - Dmax : 45 mm - Réagit au HCl

Cet essai s'applique à la détermination de la masse volumique d'un échantillon prélevé sur site dans le sol en place ou dans un remblai ou préparé en laboratoire.

	Essai
P de l'échantillon (t/m3):	2,20

	Essai
P sec de l'échantillon t/m3	1,80

	Essai
Teneur en eau (w%)	22,3%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,000

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux

selon la norme

NF P 94-050 Méthode par Etuvage

PV	68596

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georç**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC2**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**1,0 - 2,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	27/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions

Argile marron plastique avec graviers calcaires et débris végétaux

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300.

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

	Essai
Teneur en eau (w%)	23,8%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 1,00

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux

selon la norme

NF P 94-050 Méthode par Etuvage

PV	68597

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georç**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC2**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**1,0 - 2,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	27/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions

Argile marron plastique avec graviers calcaires et débris végétaux

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300.

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

	Essai
Teneur en eau (w%)	24,6%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,78

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Analyse granulométrique selon NF P 94-056

Méthode par tamisage sec après lavage

PV	68598

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georç**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC2**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**1,0 - 2,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	03/01/2019
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	FAK

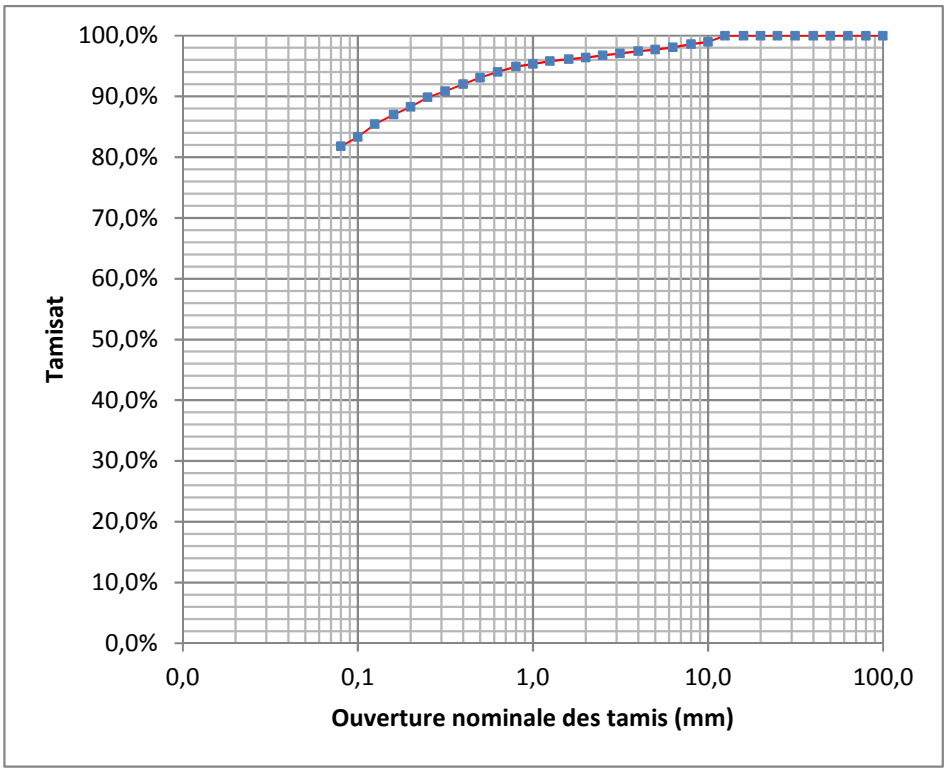
Observation de prélèvements / Réceptions

Argile marron plastique avec graviers calcaires et débris végétaux

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Ce présent document s'applique à la description des sols en vue de leur classification, à la détermination des classes granulométriques et à la vérification des classes granulométriques imposées.
L'essai contribue à apprécier les qualités drainantes et la sensibilité à l'eau de leurs matériaux ainsi que leurs aptitudes au compactage.

Diamètre (mm)	% tamisa cumulé	Diamètre (mm)	% tamisa cumulé
100	100%	2,5	97%
80	100%	2	96%
63	100%	1,6	96%
50	100%	1,25	96%
40	100%	1	95%
31,5	100%	0,8	95%
25	100%	0,63	94%
20	100%	0,5	93%
16	100%	0,4	92%
12,5	100%	0,315	91%
10	99%	0,25	90%
8	99%	0,2	88%
6,3	98%	0,16	87%
5	98%	0,125	85%
4	97%	0,1	83%
3,15	97%	0,08	82%
Cu:	d60/d10	:	-
Cc:	$d30^2/(d10*d60)$	:	-



Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,390

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

GEO.S.LAB Siège Social :565 rue des Vœux St Georges 94290 Villeneuve le Roi - Tel : 01 49 61 11 88 - Fax : 01 49 61 11 99
labo@geoslab.fr S.A.S. au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

Détermination des Limites d'Atterberg
selon la norme
NF P 94-051 Méthode à la coupelle

PV	68599

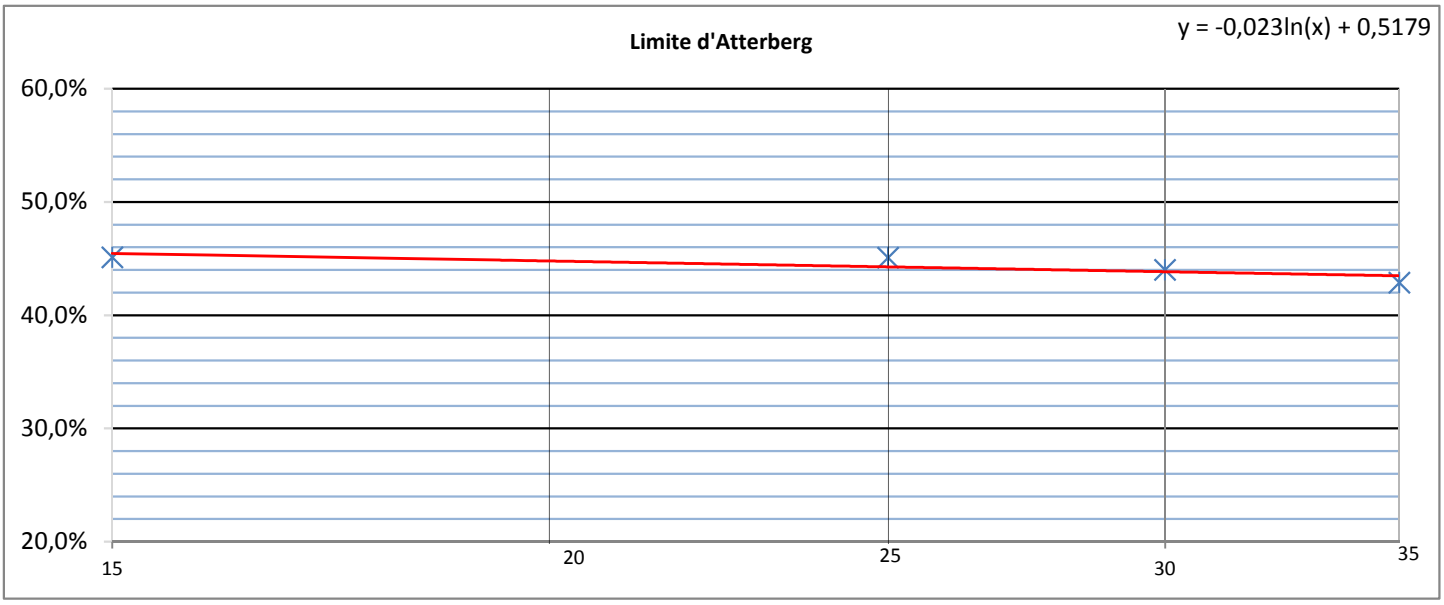
Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georç**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC2**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**1,0 - 2,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	17/01/2019
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	MAS

Observation de prélèvements / Réceptions
Argile marron plastique avec graviers calcaires et débris végétaux

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **50**

Les limites d'Atterberg sont des paramètres géotechniques destinés à identifier un sol et à caractériser son état au moyen de son indice de consistance

	Essais
Limite de plasticité (Wp)	22%
Limite de Liquidité (WL)	44%
Indice de plasticité (Ip)	22
Indice de consistance (Ic)	0,88
Teneur en eau (w%)	24,6%



Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,000

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

GEO.S.LAB Siège Social :565 rue des Vœux St Georges 94290 Villeneuve le Roi - Tel : 01 49 61 11 88 - Fax : 01 49 61 11 99
labo@geoslab.fr S.A.S. au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

Masse volumique des sols fin en laboratoire
selon la norme
NF P 94-053 Méthode par pesée hydrostatique

PV	68600

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georg**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC2**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**1,0 - 2,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	27/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions
Argile marron plastique avec graviers calcaires et débris végétaux

Cet essai s'applique à la détermination de la masse volumique d'un échantillon prélevé sur site dans le sol en place ou dans un remblai ou préparé en laboratoire.

	Essai
P de l'échantillon (t/m3):	2,35

	Essai
P sec de l'échantillon t/m3	1,89

	Essai
Teneur en eau (w%)	24,6%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,950

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux

selon la norme

NF P 94-050 Méthode par Etuvage

PV	68601

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georç**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC2**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**3,0 - 4,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	27/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions

Argile limoneuse marron molle avec graviers calcaires

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300.

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

	Essai
Teneur en eau (w%)	17,9%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 1,00

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux

selon la norme

NF P 94-050 Méthode par Etuvage

PV	68602

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georç**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC2**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**3,0 - 4,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	27/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions

Argile limoneuse marron molle avec graviers calcaires

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300.

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

	Essai
Teneur en eau (w%)	25,7%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,42

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Analyse granulométrique selon NF P 94-056

Méthode par tamisage sec après lavage

PV 68603

Site de prélèvement	re de Villeneuve Saint Georg	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC2**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**3,0 - 4,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	03/01/2019
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	FAK

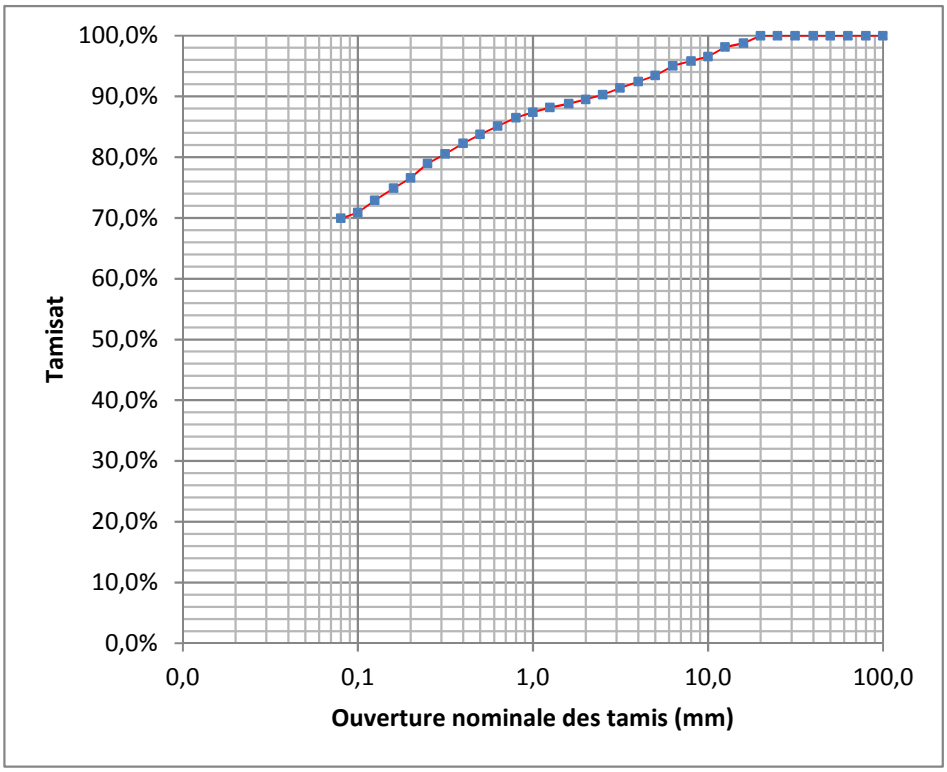
Observation de prélèvements / Réceptions

Argile limoneuse marron molle avec graviers calcaires

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Ce présent document s'applique à la description des sols en vue de leur classification, à la détermination des classes granulométriques et à la vérification des classes granulométriques imposées.
L'essai contribue à apprécier les qualités drainantes et la sensibilité à l'eau de leurs matériaux ainsi que leurs aptitudes au compactage.

Diamètre (mm)	% tamisa cumulé	Diamètre (mm)	% tamisa cumulé
100	100%	2,5	90%
80	100%	2	89%
63	100%	1,6	89%
50	100%	1,25	88%
40	100%	1	87%
31,5	100%	0,8	86%
25	100%	0,63	85%
20	100%	0,5	84%
16	99%	0,4	82%
12,5	98%	0,315	81%
10	97%	0,25	79%
8	96%	0,2	77%
6,3	95%	0,16	75%
5	93%	0,125	73%
4	92%	0,1	71%
3,15	91%	0,08	70%
Cu: d60/d10		:	-
Cc: $d30^2/(d10*d60)$		:	-



Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,210

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

GEO.S.LAB Siège Social :565 rue des Vœux St Georges 94290 Villeneuve le Roi - Tel : 01 49 61 11 88 - Fax : 01 49 61 11 99
labo@geoslab.fr S.A.S. au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

Détermination des Limites d'Atterberg
selon la norme
NF P 94-051 Méthode à la coupelle

PV	68604

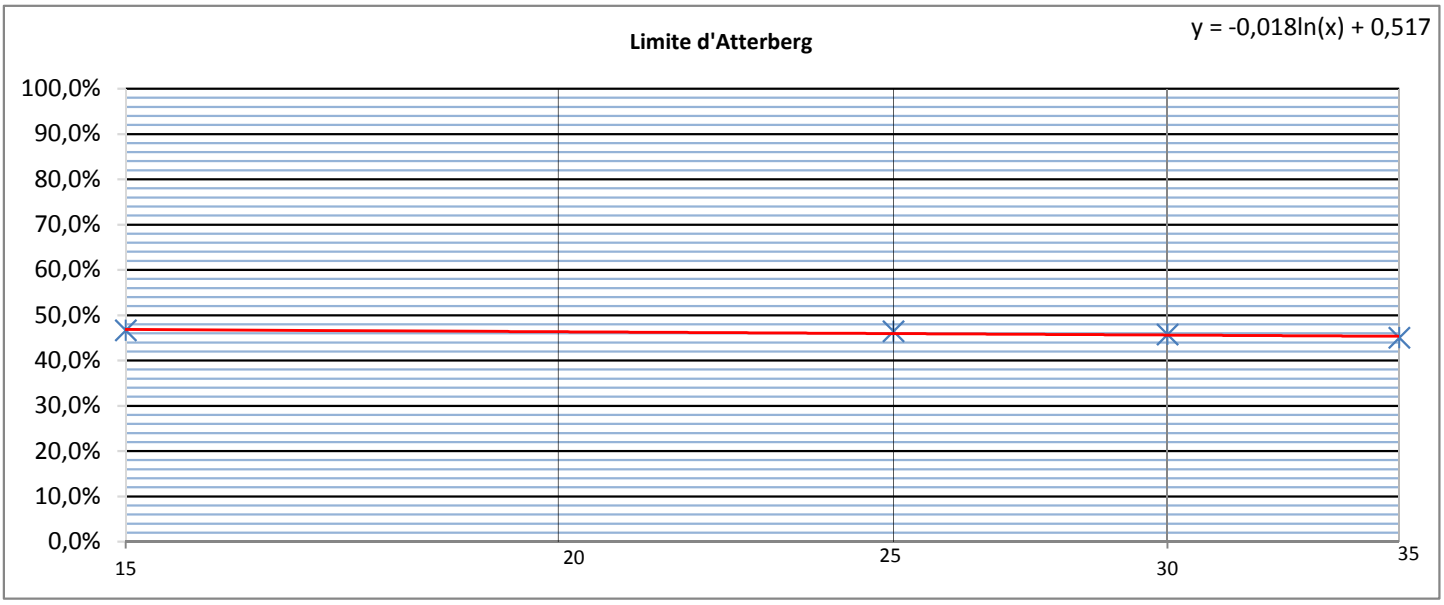
Site de prélèvement	**Gare de Villeneuve Saint Georges**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC2**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**3,0 - 4,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	21/01/2019
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	MAC

Observation de prélèvements / Réceptions
Argile limoneuse marron molle avec graviers calcaires

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **50**

Les limites d'Atterberg sont des paramètres géotechniques destinés à identifier un sol et à caractériser son état au moyen de son indice de consistance

	Essais
Limite de plasticité (Wp)	20%
Limite de Liquidité (WL)	46%
Indice de plasticité (Ip)	26
Indice de consistance (Ic)	0,78
Teneur en eau (w%)	25,7%



Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,000

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

GEO.S.LAB Siège Social :565 rue des Vœux St Georges 94290 Villeneuve le Roi - Tel : 01 49 61 11 88 - Fax : 01 49 61 11 99
labo@geoslab.fr S.A.S. au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

Masse volumique des sols fin en laboratoire
selon la norme
NF P 94-053 Méthode par pesée hydrostatique

PV	68605

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georg**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC2**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**3,0 - 4,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	27/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions
Argile limoneuse marron molle avec graviers calcaires

Cet essai s'applique à la détermination de la masse volumique d'un échantillon prélevé sur site dans le sol en place ou dans un remblai ou préparé en laboratoire.

	Essai
P de l'échantillon (t/m3):	1,83

	Essai
P sec de l'échantillon t/m3	1,46

	Essai
Teneur en eau (w%)	25,7%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,680

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux

selon la norme

NF P 94-050 Méthode par Etuvage

PV	68606

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georç**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC2**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**5,9 - 6,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	28/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions

Argile sableuse grise molle avec graviers

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300.

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

	Essai
Teneur en eau (w%)	8,8%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 1,00

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux

selon la norme

NF P 94-050 Méthode par Etuvage

PV	68607

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georç**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC2**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**5,4 - 5,6**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	28/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions

Sable argileux gris mou avec graves - Dmax : 30 mm - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300.

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

	Essai
Teneur en eau (w%)	12,5%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,28

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Analyse granulométrique selon NF P 94-056

Méthode par tamisage sec après lavage

PV	68608

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georç**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC2**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**5,0 - 6,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	03/01/2019
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	FAK

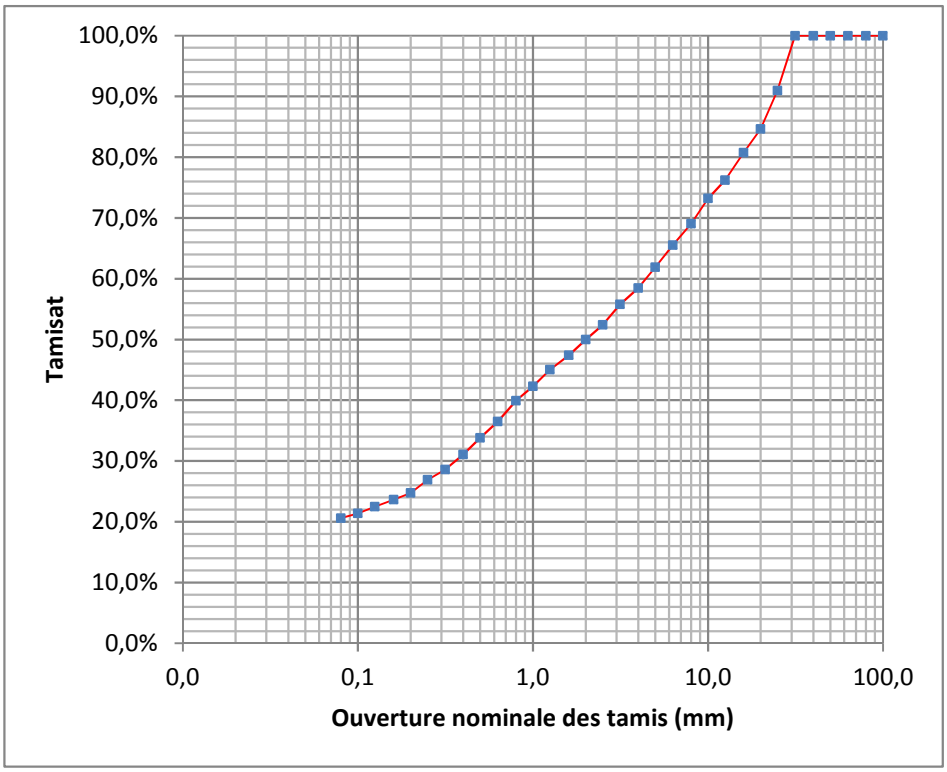
Observation de prélèvements / Réceptions

Sable argileux gris mou avec graves - Dmax : 30 mm - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Ce présent document s'applique à la description des sols en vue de leur classification, à la détermination des classes granulométriques et à la vérification des classes granulométriques imposées.
L'essai contribue à apprécier les qualités drainantes et la sensibilité à l'eau de leurs matériaux ainsi que leurs aptitudes au compactage.

Diamètre (mm)	% tamisa cumulé	Diamètre (mm)	% tamisa cumulé
100	100%	2,5	52%
80	100%	2	50%
63	100%	1,6	47%
50	100%	1,25	45%
40	100%	1	42%
31,5	100%	0,8	40%
25	91%	0,63	36%
20	85%	0,5	34%
16	81%	0,4	31%
12,5	76%	0,315	29%
10	73%	0,25	27%
8	69%	0,2	25%
6,3	66%	0,16	24%
5	62%	0,125	22%
4	58%	0,1	21%
3,15	56%	0,08	21%
Cu: d60/d10		:	-
Cc: $d30^2/(d10*d60)$		:	-



Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,220

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

GEO.S.LAB Siège Social :565 rue des Vœux St Georges 94290 Villeneuve le Roi - Tel : 01 49 61 11 88 - Fax : 01 49 61 11 99
labo@geoslab.fr S.A.S. au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

Détermination des Limites d'Atterberg
selon la norme
NF P 94-051 Méthode à la coupelle

PV	68609

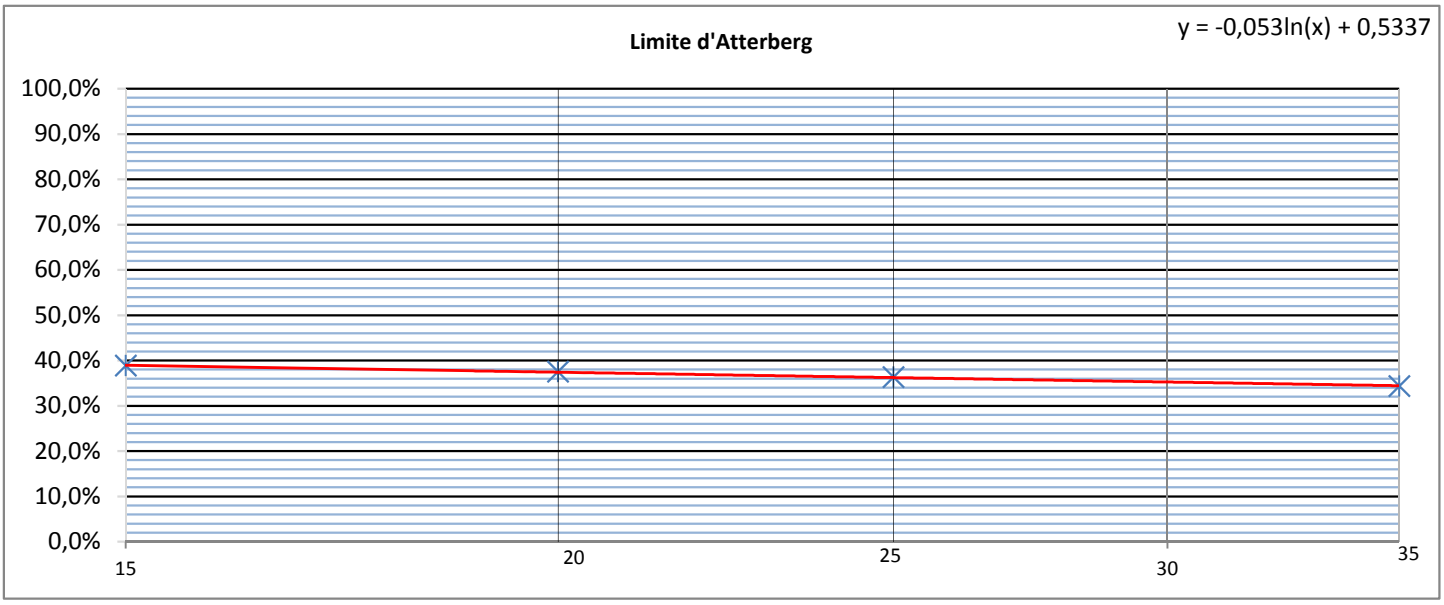
Site de prélèvement	**Gare de Villeneuve Saint Georges**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC2**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**5,0 - 6,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	21/01/2019
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	MAC

Observation de prélèvements / Réceptions
Sable argileux gris mou avec graves - Dmax : 30 mm - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **50**

Les limites d'Atterberg sont des paramètres géotechniques destinés à identifier un sol et à caractériser son état au moyen de son indice de consistance

	Essais
Limite de plasticité (Wp)	19%
Limite de Liquidité (WL)	36%
Indice de plasticité (Ip)	17
Indice de consistance (Ic)	1,38
Teneur en eau (w%)	12,5%



Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,000

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

GEO.S.LAB Siège Social :565 rue des Vœux St Georges 94290 Villeneuve le Roi - Tel : 01 49 61 11 88 - Fax : 01 49 61 11 99
labo@geoslab.fr S.A.S. au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

Masse volumique des sols fin en laboratoire
selon la norme
NF P 94-053 Méthode par pesée hydrostatique

PV	68610

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georg**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC2**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**5,0 - 6,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	27/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions
Sable argileux gris mou avec graves - Dmax : 30 mm - Réagit au HCl

Cet essai s'applique à la détermination de la masse volumique d'un échantillon prélevé sur site dans le sol en place ou dans un remblai ou préparé en laboratoire.

	Essai
P de l'échantillon (t/m3):	2,14

	Essai
P sec de l'échantillon t/m3	1,90

	Essai
Teneur en eau (w%)	12,5%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 1,000

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

GEO.S.LAB Siège Social :565 rue des Vœux St Georges 94290 Villeneuve le Roi - Tel : 01 49 61 11 88 - Fax : 01 49 61 11 99
labo@geoslab.fr S.A.S. au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux

selon la norme

NF P 94-050 Méthode par Etuvage

PV	68612

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georç**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC3**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**1,4 - 1,5**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	28/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions

Argile sableuse noire molle avec graves - Dmax : 30 mm - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300.

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

	Essai
Teneur en eau (w%)	36,3%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 1,00

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux

selon la norme

NF P 94-050 Méthode par Etuvage

PV	68613

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georç**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC3**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**1,5 - 1,7**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	28/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions

Argile sableuse noire molle avec graves - Dmax : 50 mm - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300.

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

	Essai
Teneur en eau (w%)	34,6%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,19

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

GEO.S.LAB Siège Social :565 rue des Vœux St Georges 94290 Villeneuve le Roi - Tel : 01 49 61 11 88 - Fax : 01 49 61 11 99
labo@geoslab.fr S.A.S. au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

Analyse granulométrique selon NF P 94-056

Méthode par tamisage sec après lavage

PV 68614

Site de prélèvement	**Gare de Villeneuve Saint Georges**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC3**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**1,5 - 1,7**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	02/01/2019
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	FAK

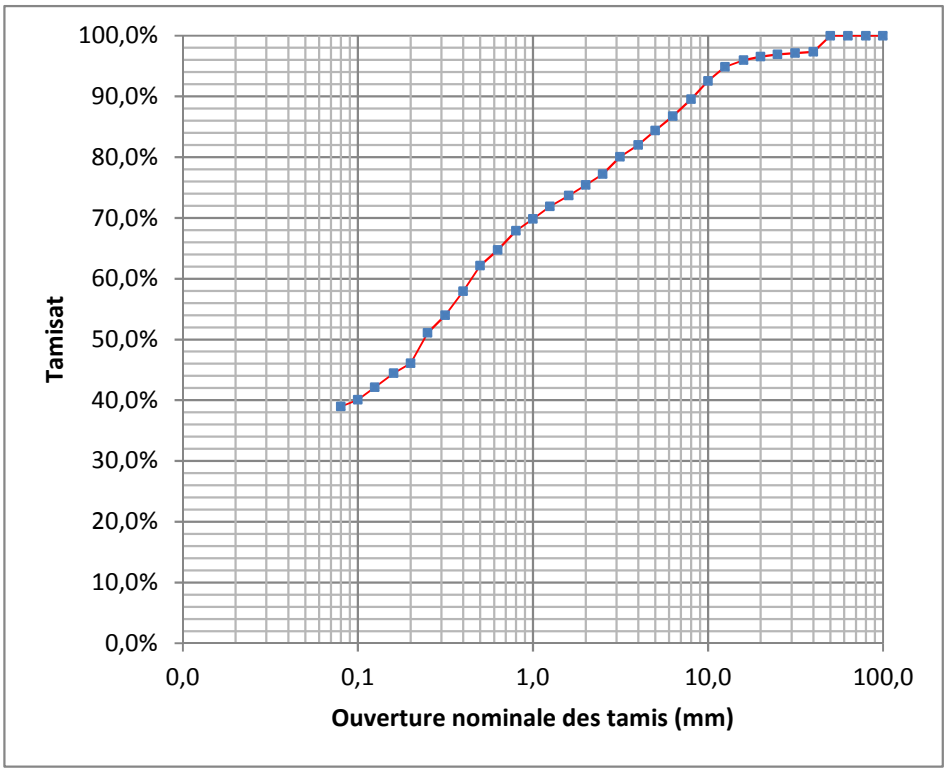
Observation de prélèvements / Réceptions

Argile sableuse noire molle avec graves - Dmax : 50 mm - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Ce présent document s'applique à la description des sols en vue de leur classification, à la détermination des classes granulométriques et à la vérification des classes granulométriques imposées.
L'essai contribue à apprécier les qualités drainantes et la sensibilité à l'eau de leurs matériaux ainsi que leurs aptitudes au compactage.

Diamètre (mm)	% tamisa cumulé	Diamètre (mm)	% tamisa cumulé
100	100%	2,5	77%
80	100%	2	75%
63	100%	1,6	74%
50	100%	1,25	72%
40	97%	1	70%
31,5	97%	0,8	68%
25	97%	0,63	65%
20	97%	0,5	62%
16	96%	0,4	58%
12,5	95%	0,315	54%
10	93%	0,25	51%
8	90%	0,2	46%
6,3	87%	0,16	44%
5	84%	0,125	42%
4	82%	0,1	40%
3,15	80%	0,08	39%
Cu:	d60/d10	:	-
Cc:	$d30^2/(d10*d60)$	:	-



Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,600

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

GEO.S.LAB Siège Social :565 rue des Vœux St Georges 94290 Villeneuve le Roi - Tel : 01 49 61 11 88 - Fax : 01 49 61 11 99
labo@geoslab.fr S.A.S. au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

Détermination des Limites d'Atterberg
selon la norme
NF P 94-051 Méthode au cône

PV	68615

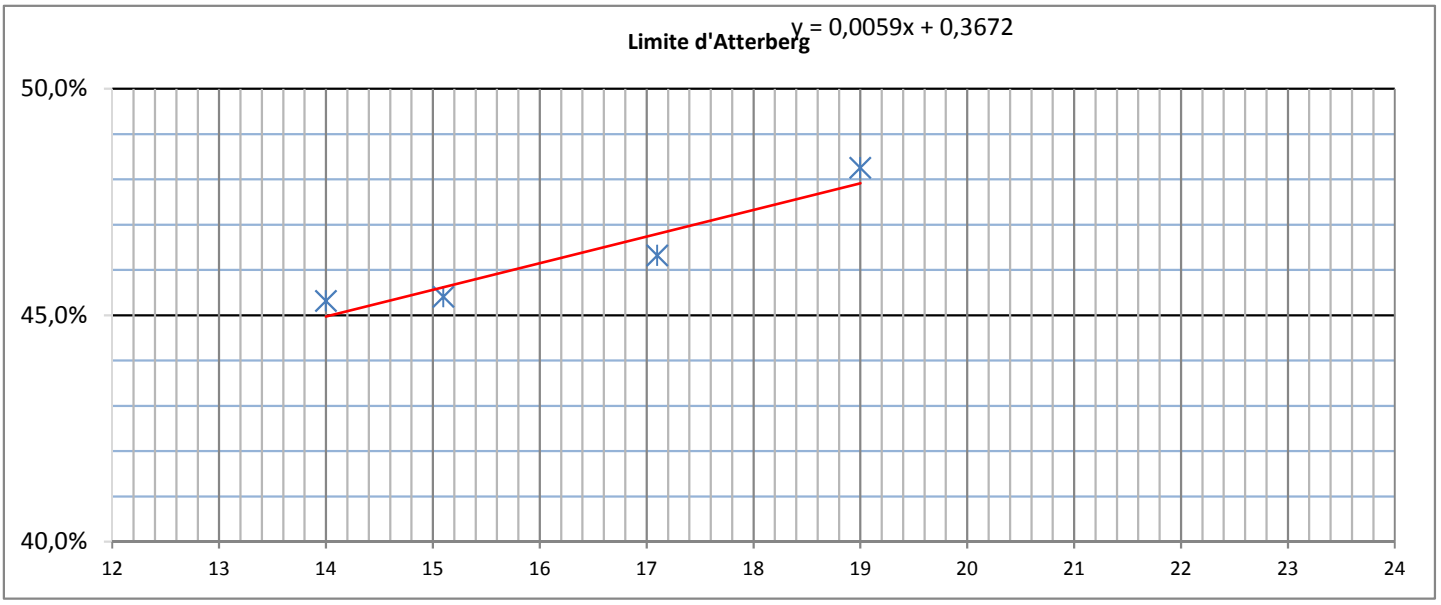
Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georg**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC3**	**Vos références dossier**	**G18-9031**
Profondeur (m)	**1,5 - 1,7**	**Nos références dossier**	**S18-7251**
Date du prélèvement	**nc**	**Date de réception du dossier**	**21/12/2018**
Prélèvement effectué par	**GEOSOND**	**Date de réalisation de l'essai**	**21/01/2019**
Condition de conservation	**EI**	**Opérateur:**	**FAK**

Observation de prélèvements / Réceptions
Argile sableuse noire molle avec graves - Dmax : 50 mm - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **50**

Les limites d'Atterberg sont des paramètres géotechniques destinés à identifier un sol et à caractériser son état au moyen de son indice de consistance

	Essais
Limite de plasticité (Wp)	28%
Limite de Liquidité (WL)	47%
Indice de plasticité (Ip)	19
Indice de consistance (Ic)	0,66
Teneur en eau (w%)	34,6%



Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,000

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

GEO.S.LAB Siège Social :565 rue des Vœux St Georges 94290 Villeneuve le Roi - Tel : 01 49 61 11 88 - Fax : 01 49 61 11 99
labo@geoslab.fr S.A.S. au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

Masse volumique des sols fin en laboratoire
selon la norme
NF P 94-053 Méthode par trousse coupante

PV	68616

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georg**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC3**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**1,5 - 1,7**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	28/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions
Argile sableuse noire molle avec graves - Dmax : 50 mm - Réagit au HCl

Cet essai s'applique à la détermination de la masse volumique d'un échantillon prélevé sur site dans le sol en place ou dans un remblai ou préparé en laboratoire.

	Essai
P de l'échantillon (t/m3):	1,54

	Essai
P sec de l'échantillon t/m3	1,14

	Essai
Teneur en eau (w%)	34,6%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,000

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux

selon la norme

NF P 94-050 Méthode par Etuvage

PV	68617

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georç**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC3**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**4,0 - 5,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	27/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions

Argile sableuse marron plastique avec graviers - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300.

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

	Essai
Teneur en eau (w%)	21,0%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 1,00

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux

selon la norme

NF P 94-050 Méthode par Etuvage

PV	68618

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georg**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC3**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**4,0 - 5,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	27/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions

Argile sableuse marron plastique avec graves - Dmax : 25 mm - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300.

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

	Essai
Teneur en eau (w%)	21,0%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,21

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Analyse granulométrique selon NF P 94-056

Méthode par tamisage sec après lavage

PV	68619

Site de prélèvement	**Gare de Villeneuve Saint Georges**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC3**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**4,0 - 5,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	03/01/2019
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	FAK

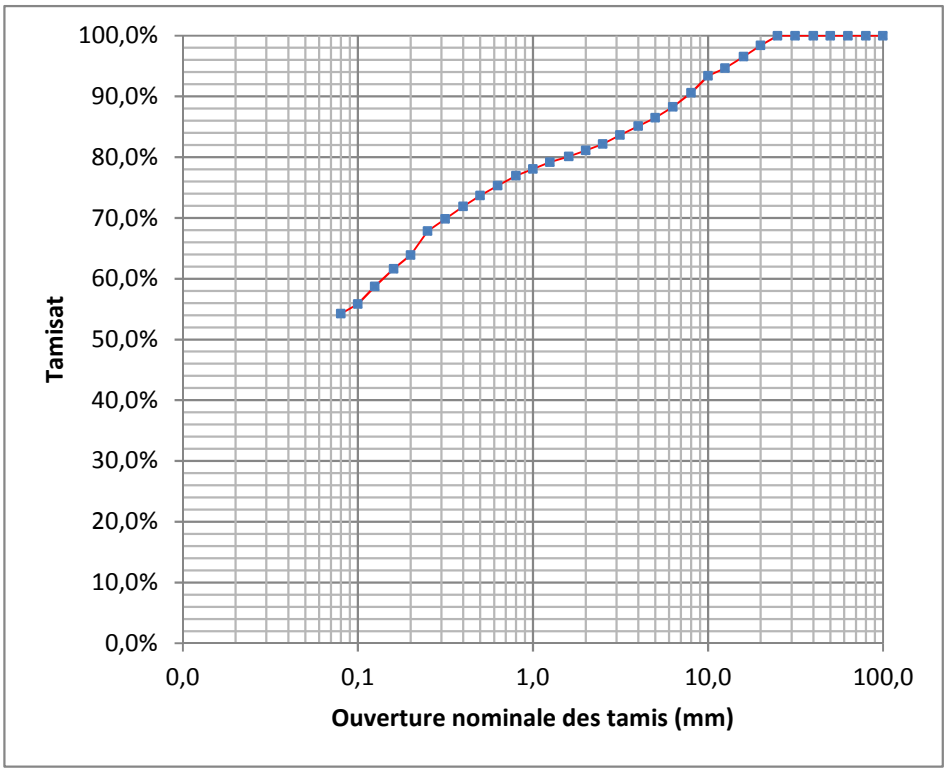
Observation de prélèvements / Réceptions

Argile sableuse marron plastique avec graves - Dmax : 25 mm - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Ce présent document s'applique à la description des sols en vue de leur classification, à la détermination des classes granulométriques et à la vérification des classes granulométriques imposées.
L'essai contribue à apprécier les qualités drainantes et la sensibilité à l'eau de leurs matériaux ainsi que leurs aptitudes au compactage.

Diamètre (mm)	% tamisa cumulé	Diamètre (mm)	% tamisa cumulé
100	100%	2,5	82%
80	100%	2	81%
63	100%	1,6	80%
50	100%	1,25	79%
40	100%	1	78%
31,5	100%	0,8	77%
25	100%	0,63	75%
20	98%	0,5	74%
16	97%	0,4	72%
12,5	95%	0,315	70%
10	93%	0,25	68%
8	91%	0,2	64%
6,3	88%	0,16	62%
5	86%	0,125	59%
4	85%	0,1	56%
3,15	84%	0,08	54%
Cu: d60/d10		:	-
Cc: $d30^2/(d10*d60)$		:	-



Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,240

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

GEO.S.LAB Siège Social :565 rue des Vœux St Georges 94290 Villeneuve le Roi - Tel : 01 49 61 11 88 - Fax : 01 49 61 11 99
labo@geoslab.fr S.A.S. au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

Détermination des Limites d'Atterberg
selon la norme
NF P 94-051 Méthode au cône

PV	68620

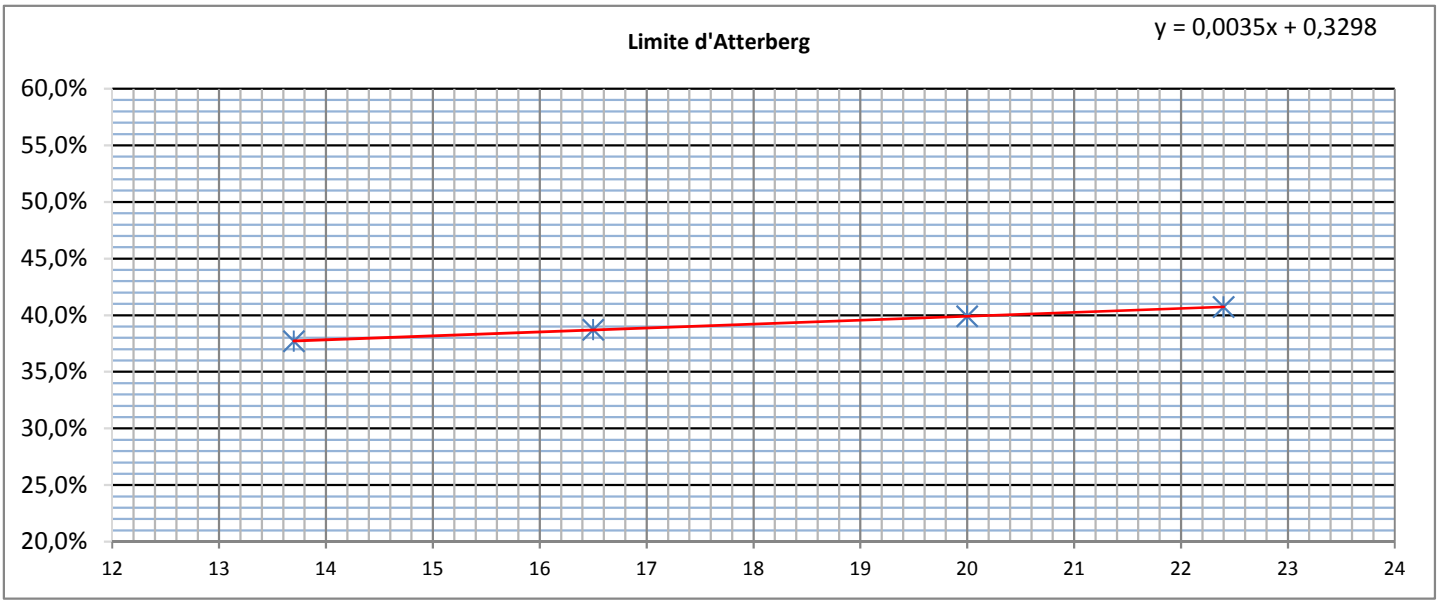
Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georç**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC3**	**Vos références dossier**	**G18-9031**
Profondeur (m)	**4,0 - 5,0**	**Nos références dossier**	**S18-7251**
Date du prélèvement	**nc**	**Date de réception du dossier**	**21/12/2018**
Prélèvement effectué par	**GEOSOND**	**Date de réalisation de l'essai**	**18/01/2019**
Condition de conservation	**EI**	**Opérateur:**	**FAK**

Observation de prélèvements / Réceptions
Argile sableuse marron plastique avec graves - Dmax : 25 mm - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **50**

Les limites d'Atterberg sont des paramètres géotechniques destinés à identifier un sol et à caractériser son état au moyen de son indice de consistance

	Essais
Limite de plasticité (Wp)	20%
Limite de Liquidité (WL)	39%
Indice de plasticité (Ip)	19
Indice de consistance (Ic)	0,95
Teneur en eau (w%)	21,0%



Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,000

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

GEO.S.LAB Siège Social :565 rue des Vœux St Georges 94290 Villeneuve le Roi - Tel : 01 49 61 11 88 - Fax : 01 49 61 11 99
labo@geoslab.fr S.A.S. au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

Masse volumique des sols fin en laboratoire
selon la norme
NF P 94-053 Méthode par pesée hydrostatique

PV	68621

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georg**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC3**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**4,0 - 5,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	27/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions
Argile sableuse marron plastique avec graves - Dmax : 25 mm - Réagit au HCl

Cet essai s'applique à la détermination de la masse volumique d'un échantillon prélevé sur site dans le sol en place ou dans un remblai ou préparé en laboratoire.

	Essai
P de l'échantillon (t/m3):	1,98

	Essai
P sec de l'échantillon t/m3	1,64

	Essai
Teneur en eau (w%)	21,0%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 1,000

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux

selon la norme

NF P 94-050 Méthode par Etuvage

PV	68622

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georg**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC3**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**6,0 - 7,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	27/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions

Argile sableuse grise molle avec graviers - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300.

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

	Essai
Teneur en eau (w%)	26,2%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 1,00

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux
selon la norme
NF P 94-050 Méthode par Etuvage

PV	68623

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georç**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC3**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**6,0 - 7,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	27/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions
Argile sableuse grise molle avec graves - Dmax : 30 mm - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300.

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

	Essai
Teneur en eau (w%)	25,4%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,12

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Analyse granulométrique selon NF P 94-056

Méthode par tamisage sec après lavage

PV	68624

Site de prélèvement	**Gare de Villeneuve Saint Georges**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC3**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**6,0 - 7,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	03/01/2019
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	FAK

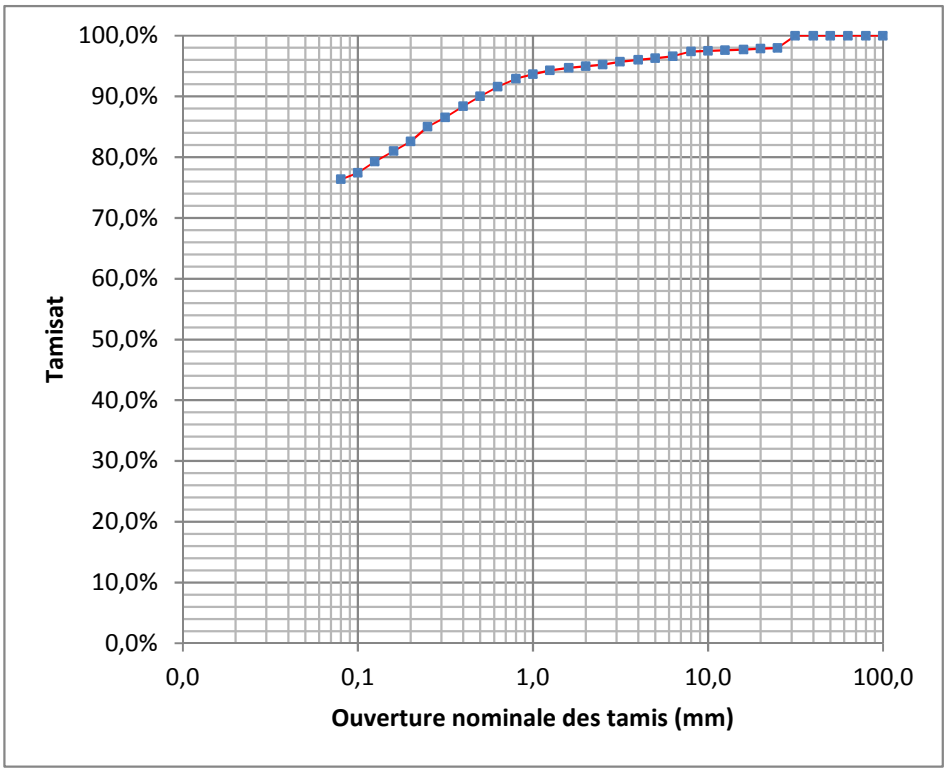
Observation de prélèvements / Réceptions

Argile sableuse grise molle avec graves - Dmax : 30 mm - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **105**

Ce présent document s'applique à la description des sols en vue de leur classification, à la détermination des classes granulométriques et à la vérification des classes granulométriques imposées.
L'essai contribue à apprécier les qualités drainantes et la sensibilité à l'eau de leurs matériaux ainsi que leurs aptitudes au compactage.

Diamètre (mm)	% tamisa cumulé	Diamètre (mm)	% tamisa cumulé
100	100%	2,5	95%
80	100%	2	95%
63	100%	1,6	95%
50	100%	1,25	94%
40	100%	1	94%
31,5	100%	0,8	93%
25	98%	0,63	92%
20	98%	0,5	90%
16	98%	0,4	88%
12,5	98%	0,315	87%
10	97%	0,25	85%
8	97%	0,2	83%
6,3	97%	0,16	81%
5	96%	0,125	79%
4	96%	0,1	77%
3,15	96%	0,08	76%
Cu: d60/d10		:	-
Cc: $d30^2/(d10*d60)$		:	-



Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,200

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

GEO.S.LAB Siège Social :565 rue des Vœux St Georges 94290 Villeneuve le Roi - Tel : 01 49 61 11 88 - Fax : 01 49 61 11 99
labo@geoslab.fr S.A.S. au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

Détermination des Limites d'Atterberg
selon la norme
NF P 94-051 Méthode à la coupelle

PV	68625

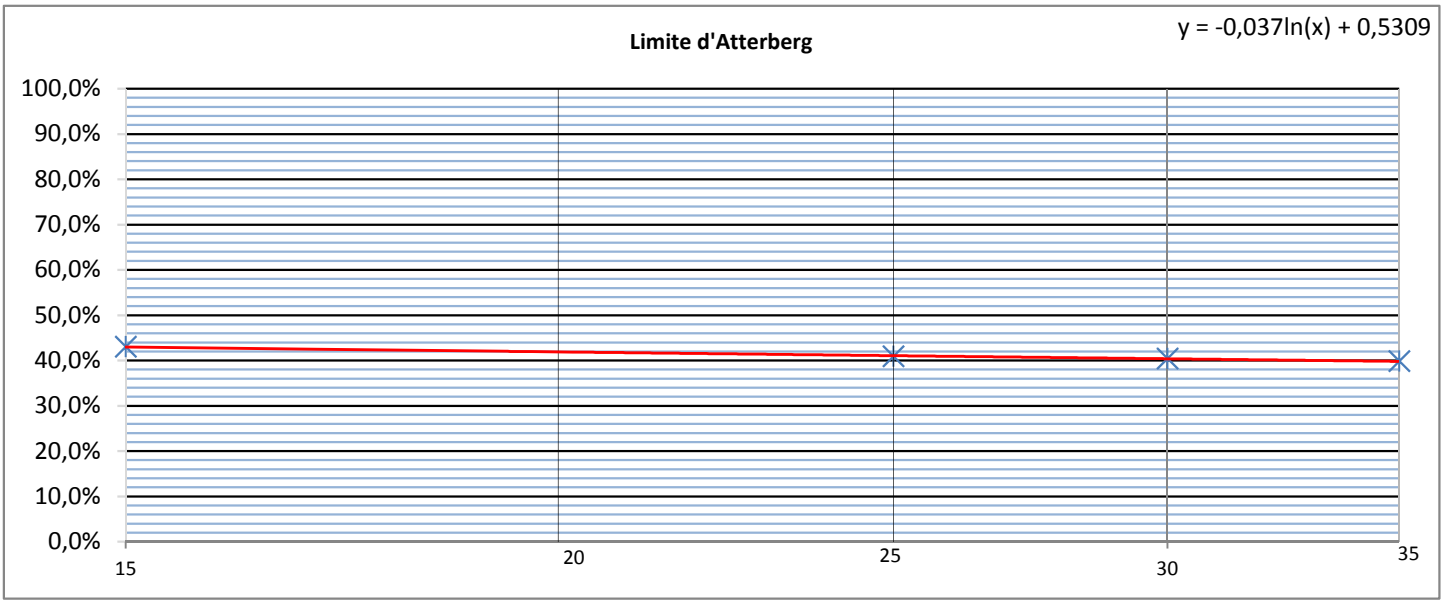
Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georç**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC3**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**6,0 - 7,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	21/01/2019
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	MAC

Observation de prélèvements / Réceptions
Argile sableuse grise molle avec graves - Dmax : 30 mm - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **50**

Les limites d'Atterberg sont des paramètres géotechniques destinés à identifier un sol et à caractériser son état au moyen de son indice de consistance

	Essais
Limite de plasticité (Wp)	21%
Limite de Liquidité (WL)	41%
Indice de plasticité (Ip)	20
Indice de consistance (Ic)	0,78
Teneur en eau (w%)	25,4%



Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 0,000

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

GEO.S.LAB Siège Social :565 rue des Vœux St Georges 94290 Villeneuve le Roi - Tel : 01 49 61 11 88 - Fax : 01 49 61 11 99
labo@geoslab.fr S.A.S. au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

Masse volumique des sols fin en laboratoire
selon la norme
NF P 94-053 Méthode par pesée hydrostatique

PV	68626

Site de prélèvement	**re de Villeneuve Saint Georg**	**Société**	**GEOSOND**
N° de Sondage	**SC3**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**6,0 - 7,0**	**Nos références dossier**	S18-7251
Date du prélèvement	nc	**Date de réception du dossier**	21/12/2018
Prélèvement effectué par	GEOSOND	**Date de réalisation de l'essai**	27/12/2018
Condition de conservation	EI	**Opérateur:**	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions
Argile sableuse grise molle avec graves - Dmax : 30 mm - Réagit au HCl

Cet essai s'applique à la détermination de la masse volumique d'un échantillon prélevé sur site dans le sol en place ou dans un remblai ou préparé en laboratoire.

	Essai
P de l'échantillon (t/m3):	1,96

	Essai
P sec de l'échantillon t/m3	1,56

	Essai
Teneur en eau (w%)	25,4%

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iω: 1,000

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : *23-janv.-19*

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols

Essai consolidé drainé CD à l'appareil triaxial réalisé selon la norme NF P 94-074

PV	68590

Site de prélèvement	**Gare de Villeneuve Saint Georges**	**Société**	**GeoSond**
N° de Sondage	**SC 01**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**04.0 - 05.0 m**	**Nos références dossier**	S18-7252
σ'v0 (kPa)	**90**	**Date de réception**	21-déc.-18
Prélèvement effectué par	GeoSond	**Date de réalisation de l'essai**	27-déc.-18
Condition de conservation	Gaine PVC	**Opérateur:**	LAK + AGJ

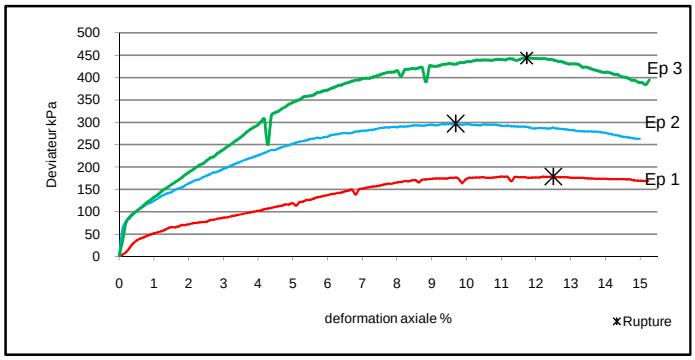
Nature de l'échantillon : Sable moyen à grossier, limoneux, très humide, nombreux graviers.

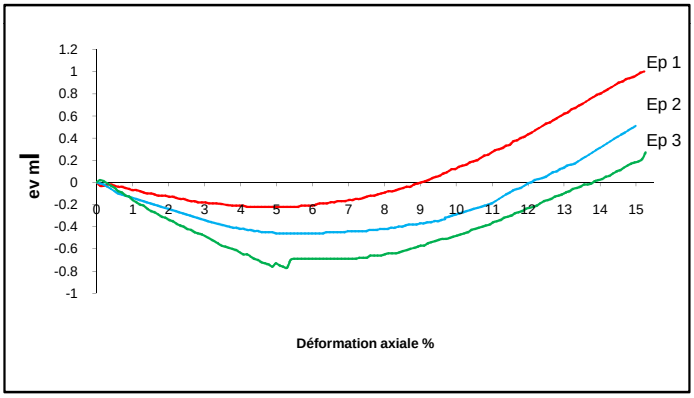
Observations de prélevement / réception

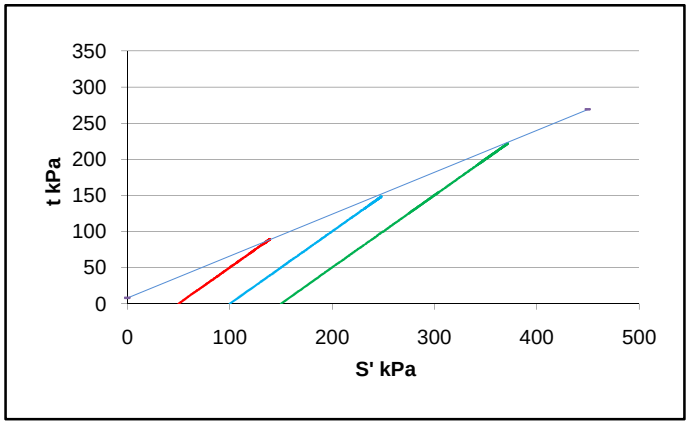
Caracteristiques des éprouvettes					
Valeur initiales		1	2	3	4
H_0 (mm)		78	78	78	
D_0 (mm)		35	35	35	
Wini (%)		19.1%	19.1%	19.1%	
γd (T/m^3)		1.76	1.76	1.76	
γs estimé (T/m^3)		2.65	2.65	2.65	
Sr (%)		100%	100%	100%	
U_{cp} (kPa)		400	400	400	
σ'$_c$ (kPa)		50	100	150	
B		0.98	0.98	0.98	
t100 (min)		12.4	14.6	15.1	
ΔV Consolidation (cm^3)		1.7	2.9	3.6	
Valeur après consolidation					
Hs (mm)		77.4	77.0	76.7	
Ds (mm)		34.74	34.55	34.44	-
W (%)		17.7%	16.8%	16.5%	
Sr (%)		100%	100%	100%	
γd (T/m^3)		1.81	1.83	1.85	
Critères de rupture					
$q = (\sigma1 - \sigma3)_{max}$ (kPa)	S' (kPa)	139.3	248.2	371.8	
	t (kPa)	89.3	148.2	221.8	
$(\sigma'1 / \sigma'3)_{max}$ (kPa)	S' (kPa)	120.1	240.6	348.7	
	t (kPa)	70.1	140.6	198.7	
Vitesse d'ecrasement (µm/min)		16	16	16	
Vitesse de déformation (%/min)		0.021	0.021	0.021	
Mode de rupture des éprouvettes *		cr	cr	cr	

C'	9.564 kPa	ϕ'	33.2 °

* cr : Cisaillement rectiligne / cm : Cisaillement multiple / t : Tonneau







Remarque

Nota : Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectué par une ingénierie compétente

Procés verbal établit à Villeneuve le Roi le : *31-déc.-18*

Laurent KHEANG
Responsable des essais

Essai consolidé drainé CD à l'appareil triaxial réalisé selon la norme NF P 94-074

PV	68611

Site de prélèvement	**Gare de Villeneuve Saint Georges**	**Société**	**GeoSond**
N° de Sondage	**SC 02**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**05.0 - 06.0 m**	**Nos références dossier**	S18-7252
σ'v0 (kPa)	**110**	**Date de réception**	21-déc.-18
Prélèvement effectué par	GeoSond	**Date de réalisation de l'essai**	28-déc.-18
Condition de conservation	Gaine PVC	**Opérateur:**	LAK + AGJ

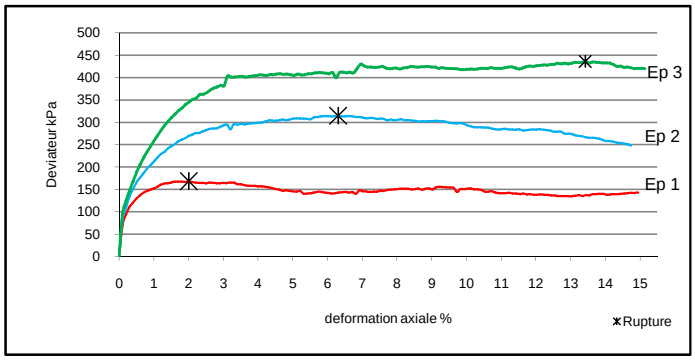
Nature de l'échantillon : Sable grossier légèrement argileux beige très humide avec des graviers

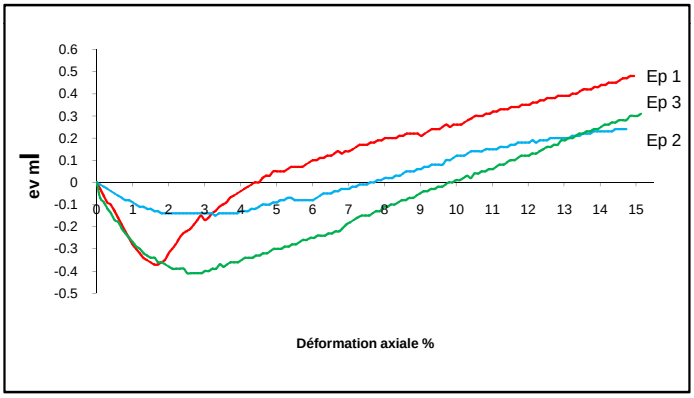
Observations de prélevement / réception

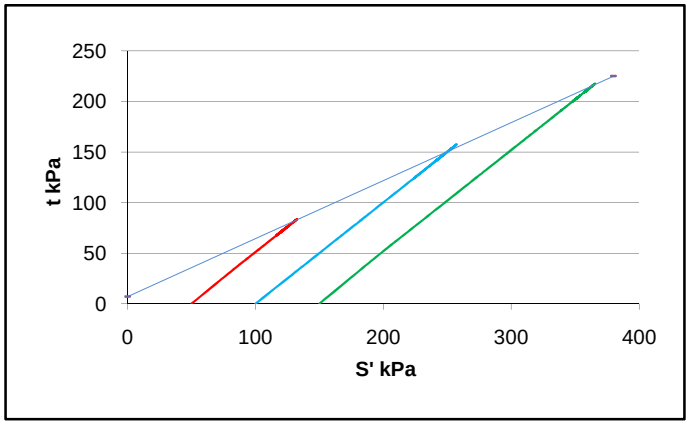
Caracteristiques des éprouvettes					
Valeur initiales		1	2	3	4
H_0 (mm)		78	78	78	
D_0 (mm)		35	35	35	
Wini (%)		13.9%	13.9%	13.9%	
γd (T/m^3)		1.79	1.79	1.80	
γs estimé (T/m^3)		2.65	2.65	2.65	
Sr (%)		77%	77%	77%	
U_{cp} (kPa)		400	400	400	
σ'$_c$ (kPa)		50	100	150	
B		0.98	0.98	0.98	
t100 (min)		5.8	12.3	15.5	
ΔV Consolidation (cm^3)		0.2	0.5	1.0	
Valeur après consolidation					
Hs (mm)		77.9	77.8	77.6	
Ds (mm)		34.97	34.93	34.84	-
W (%)		18.0%	17.8%	17.3%	
Sr (%)		100%	100%	100%	
γd (T/m^3)		1.80	1.80	1.82	
Critères de rupture					
q = (σ1 - σ3)$_{max}$ (kPa)	S' (kPa)	132.8	257.3	365.6	
	t (kPa)	83.8	157.3	217.6	
(σ'1 / σ'3)$_{max}$ (kPa)	S' (kPa)	132.8	257.3	354.0	
	t (kPa)	83.8	157.3	206.0	
Vitesse d'ecrasement (µm/min)		16	16	16	
Vitesse de déformation (%/min)		0.021	0.021	0.021	
Mode de rupture des éprouvettes *		cr	cr	cr	

C'	8.334 kPa	ϕ'	32.9 °

* cr : Cisaillement rectiligne / cm : Cisaillement multiple / t : Tonneau







Remarque

Nota : Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectué par une ingénierie compétente

Procés verbal établit à Villeneuve le Roi le : *2-janv.-19*

Laurent KHEANG
Responsable des essais

Essai consolidé drainé CD à l'appareil triaxial réalisé selon la norme NF P 94-074

PV	68627

Site de prélèvement	**Gare de Villeneuve Saint Georges**	**Société**	**GeoSond**
N° de Sondage	**SC 03**	**Vos références dossier**	G18-9031
Profondeur (m)	**06.0 - 07.0 m**	**Nos références dossier**	S18-7252
σ'v0 (kPa)	**130**	**Date de réception**	21-déc.-18
Prélèvement effectué par	GeoSond	**Date de réalisation de l'essai**	28-déc.-18
Condition de conservation	Gaine PVC	**Opérateur:**	LAK + AGJ

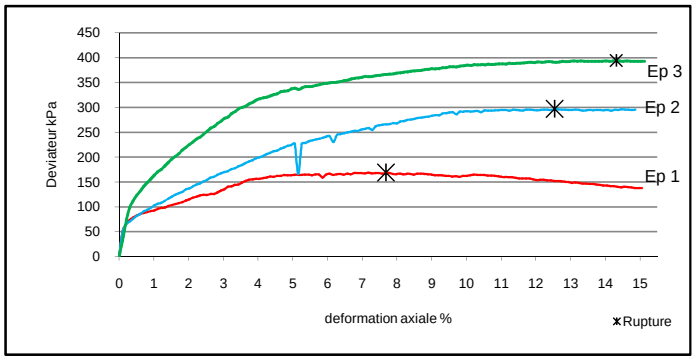
Nature de l'échantillon : Sable argileux marron-gris, très mou.

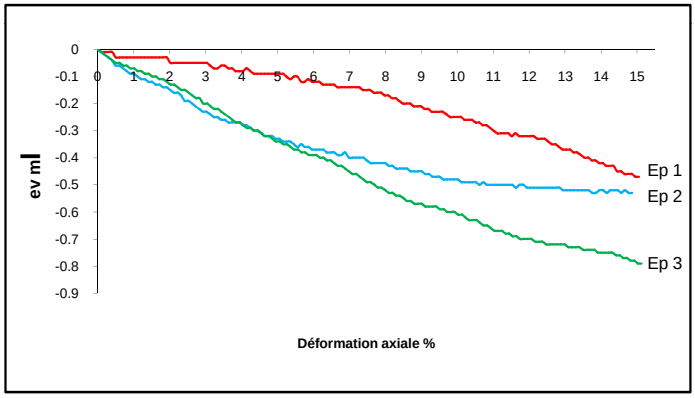
Observations de prélevement / réception

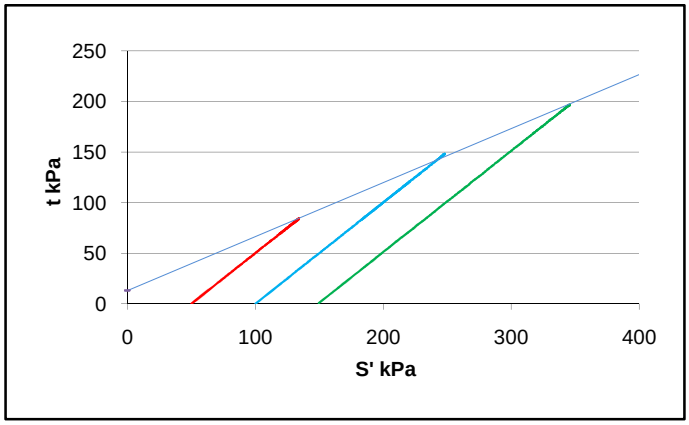
Caracteristiques des éprouvettes					
Valeur initiales		1	2	3	4
H_0 (mm)		78	78	78	
D_0 (mm)		35	35	35	
Wini (%)		25.1%	25.1%	25.1%	
γd (T/m^3)		1.60	1.60	1.60	
γs estimé (T/m^3)		2.65	2.65	2.65	
Sr (%)		100%	100%	100%	
U_{cp} (kPa)		400	400	400	
σ'$_c$ (kPa)		50	100	150	
B		0.98	0.98	0.98	
t100 (min)		12.3	12.8	17.9	
ΔV Consolidation (cm^3)		1.1	1.5	1.9	
Valeur après consolidation					
Hs (mm)		77.6	77.5	77.3	
Ds (mm)		34.83	34.78	34.71	-
W (%)		23.8%	23.6%	23.1%	
Sr (%)		100%	100%	100%	
γd (T/m^3)		1.63	1.63	1.64	
Critères de rupture					
$q = (\sigma1 - \sigma3)_{max}$ (kPa)	S' (kPa)	134.1	248.2	345.8	
	t (kPa)	84.1	148.2	196.8	
$(\sigma'1 / \sigma'3)_{max}$ (kPa)	S' (kPa)	132.6	226.4	327.5	
	t (kPa)	82.6	126.4	178.5	
Vitesse d'ecrasement (µm/min)		16	16	16	
Vitesse de déformation (%/min)		0.021	0.021	0.021	
Mode de rupture des éprouvettes *		cr	cr	cr	

C'	15.1 kPa	ϕ'	30.6 °

* cr : Cisaillement rectiligne / cm : Cisaillement multiple / t : Tonneau







Remarque

Nota : Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectué par une ingénierie compétente

Procés verbal établit à Villeneuve le Roi le : *4-janv.-19*

Laurent KHEANG
Responsable des essais

ANNEXE 7 : TABLEAU RECAPITULATIF DES DICT

Tableau récapitulatif - CONJOINTE - 2018100106675D

Réf. travaux SL18-3338
créé le 01/10/2018

GEOSOND
Thomas BELLIARD

pl pierre semard
94190 - VILLENEUVE ST GEORGES

Débute le 17/10/2018
pour 6 jours

Communes concernées par les travaux : 94190 VILLENEUVE ST GEORGES

EXPLOITANT	COORDONNÉES	SUIVI	RÉPONSE

ENEDIS-DRIDFE-DT-DICT NOISY LE GRAND

mail XML

CHEZ PROTYS P0096
CS 90125
27091 - EVREUX CEDEX 9

Sensible

6052383.ENEDIS@demat.protys.fr
Tél: 0141679276
Urgence: 0181624701
Dommage: 0176614701

Document 311860633
Envoyé le 01/10/2018

Commentaires:

GRDF DEM IDF EST VLR

mail XML

CHEZ PROTYS P0045
CS 90125
27091 - EVREUX CEDEX 9

Sensible

13030514.GRDF@demat.protys.fr
Tél: 0141654659
Urgence: 0810300360
Dommage: 0247857444

Document 311860629
Envoyé le 01/10/2018

GRTGAZ PEVS (BRU)

mail XML

CENTRE DE TRAITEMENT DT-DICT (BRU)
2 RUE PIERRE TIMBAUD
92238 - GENNEVILLIERS CEDEX

Sensible

00000000003rs3av.GRTGAZ@demat.protys.fr
Tél: 0140852077
Urgence: 0800001112
Dommage: 0800001112

Document 311860623
Envoyé le 01/10/2018

SERVICE TECHNIQUE SERVICE TECHNIQUE - MAIRIE VILLENEUVE SAINT GEORGES

mail XML

SERVICE TECHNIQUE
1 RUE DES VIGNES
94190 - VILLENEUVE SAINT GEORGES

Sensible

dom-public@mairie-villeneuve-saint-georges.fr
Tél: 33175481016
Urgence: 33175481014
Dommage: 33169127007

Document 311860626
Envoyé le 01/10/2018

RTE GMR EST

mail XML

CHEZ PROTYS P0171
CS 90125
27091 - EVREUX CEDEX 9

Sensible

00000000003yij2u.RTE@demat.protys.fr
Tél: 0145733754
Urgence: 0145733680
Dommage: 0145733680

Document 311860639
Envoyé le 01/10/2018

SNCF

site

Accueil DT-DICT-IDF
La Courrouze Bâtiment Eolios 3 rue Louis Braille
35136 - Saint Jacques De La Lande

Sensible

accueil-dt-dict-idf@sncf.fr
Tél: 223253204
Urgence: 153331107
Dommage: 153331107

Document 311860625
Envoyé le 01/10/2018

ISABELLE CONTAMINE - SYAGE ELECTRICITE

site

TSA 70011 CHEZ SOGELINK
69134 - DARDILLY CEDEX

Sensible

syage-elec@demat.sogelink.fr
Tél: 0169837200
Urgence: 0169837200
Dommage: 0169837200

Document 311860630
Envoyé le 01/10/2018

Rachel Baumgartner - Voies Navigables de France

mail XML

UTI Seine Amont (secteur Aval)
1 avenue Pierre Mendès France
94340 - Joinville-le-Pont

Sensible

exploitation.uti.seineamont@vnf.fr
Tél: 0145117180
Urgence: 0145117197
Dommage: 0145117197

Document 311860628
Envoyé le 01/10/2018

Didier FONTEIX - Conseil Départemental du Val de Marne

site

DSEA - SEPRO
4 avenue des violettes Parc d'activités des Petits Carreaux
94385 - BONNEUIL-SUR-MARNE

Non sensible

dsea-dtdict@valdemarne.fr
Tél: 0149568869
Urgence:
Dommage: 0143530855

Document 311860637
Envoyé le 01/10/2018

ORANGE U6 IDF SUD

site

Service DICT
TSA 50010
64210 - BIDART cedex

Non sensible

FT40U6.FTO@demat.protys.fr
Tél: 0497461600
Urgence: 0497461600
Dommage: 0810300111

Document 311860634
Envoyé le 01/10/2018

Stéphanie VIGNACOURT - SCESR chez SOGEDATA

site

131 , Chemin du Bac à Traille Les Portes du Rhône
69647 - CALUIRE ET CUIRE CEDEX

scesr-dict@cg94.fr
Tél: 0141807613
Urgence: 0612490305
Dommage: 0612490305

Document 311860627
Envoyé le 01/10/2018

Non sensible

SFR chez Cube solution

mail XML

463 Rue des Clauwiers Service My Récépissé
59113 - Seclin

dictsfr@altice-sfr.myrecepisse.com
Tél: 0359529111
Urgence: 0359529111
Dommage: 0805200410

Document 311860638
Envoyé le 01/10/2018

Non sensible

SIAAP

site

Direction SAM
TSA 70011 CHEZ SOGELINK
69134 - DARDILLY CEDEX

siaap-sam@demat.sogelink.fr
Tél: 0144756916
Urgence:
Dommage: 0144756876

Document 311860624
Envoyé le 01/10/2018

Non sensible

SIAAP

site

Direction SAR
TSA 70011 CHEZ SOGELINK
69134 - DARDILLY CEDEX

siaap-sar@demat.sogelink.fr
Tél: 0144756916
Urgence: 0144756876
Dommage: 0144756876

Document 311860635
Envoyé le 01/10/2018

Non sensible

SUEZ Eau France SAS P0339

mail XML

CHEZ PROTYS
CS 90125
27091 - EVREUX CEDEX 9

IFS-01.SUEZ@demat.protys.fr
Tél: 0160888833
Urgence: 0977401142
Dommage: 0977401142

Document 311860631
Envoyé le 01/10/2018

Non sensible

ISABELLE CONTAMINE - SYAGE ASSAINISSEMENT

site

TSA 70011 CHEZ SOGELINK
69134 - DARDILLY CEDEX

syage-ass@demat.sogelink.fr
Tél: 0169837231
Urgence: 0169837200
Dommage: 0169837200

Document 311860632
Envoyé le 01/10/2018

Non sensible

STRAV

courrier

Trasnports en commun
19 Route Nationale
91801 - BRUNOY

Tél: 0160465045
Urgence:
Dommage: 0160465045

Document 311860636
Envoyé le 01/10/2018

Réponse
Non requise

Commentaires:

ANNEXE 8 : CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES

4.2.4 Tableaux synthétiques

Tableau 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 risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	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

Tableau 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'avoisinants 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 avoisinants), 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 avoisinants), 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.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

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

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

— Définir si besoin un programme d'Investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.

— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

— Par Interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).

— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

SNCF

DIRECTION DES GARES D'ILE DE FRANCE (DGIF)

VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

Gare de Villeneuve-Saint-Georges

Réhabilitation de la gare de Villeneuve-Saint-Georges

ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION
Phase Avant-Projet - Mission géotechnique $G_{2\text{-AVP}}$

RAPPORT N°G230358					**PIECE N° 0 0 1**
C					
B	22/12/2023	M-A. DELAGOUTTE	W. BATS	46 + Annexes	MISE A JOUR APRES REUNION DU 12/12/2023 AVEC SNCF GARES ET CONNECTIONS
A	07/12/2023	M-A. DELAGOUTTE	W. BATS	38 + Annexes	PREMIERE DIFFUSION
INDICE	DATE	ETABLI PAR	VERIFIE PAR	Nb de PAGES	MODIFICATIONS - OBSERVATIONS

Tel 01 69 34 73 04 • Fax 01 69 34 75 46
e-mail contact@geolia-conseil.com
119 - 131, avenue René Morin
91420 Morangis

SAS AU CAPITAL DE 40 000 € • RCS EVRY 491 739 678 • SIRET 491 739 678 00036 • NAF 7112 B • N° TVA CEE FR 75 491 739 678

QUALIBAT L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE N° CERTIFICAT 16 10 3328

S O M M A I R E

Page

1. PRESENTATION GENERALE - DEFINITION DE LA MISSION 5

2. REFERENCES ET REGLES DE CALCUL 8

2.1. Textes règlementaires 8

2.2. Documents à notre disposition 8

2.3. Exigences 8

3. PRESENTATION DU SITE 9

3.1. Localisation du site 9

3.2. Contexte géologique et lithologique 10

3.3. Phénomène de retrait-gonflement des argiles 10

3.4. Contexte hydrogéologique 11

3.5. Autres aléas géotechniques 12

4. PRESENTATION DU PROJET 13

4.1. Présentation du projet 13

4.2. Identification des risques géotechniques vis-à-vis du projet 15

5. RESULTATS OBTENUS 16

5.1. Nature des sols reconnus 16

5.1.1. Sols reconnus côté route (SP0/SC0, SP1/SC1) 16

5.1.2. Sols reconnus au droit des quais (SP3 et SP4/SC4) 17

5.1.3. Sols reconnus côté Seine (SP5/SC5) 18

5.1.4. Sols reconnus au niveau de la Seine (SP8/SC8, SP9/SC9 et SP10 à SP12) 19

5.1.5. Modèles lithologiques retenus 20

5.2. Observations concernant l'eau 20

5.3. Caractéristiques pressiométriques 21

5.4. Synthèse 25

5.5. Présentation et analyse des enregistrements des paramètres de forage 27

5.6. Forages carottés inclinés 27

5.7. Essais à la plaque 28

5.8. Résultats des essais en laboratoire 29

5.8.1. Essais de classification selon le GTR 29

5.8.2. Essais de cisaillement et triaxiaux 30

5.8.3. Packs ISDI (Installation Stockage Déchets Inertes) 31

6. CONCLUSIONS – RECOMMANDATIONS 32

6.1. Contexte géotechnique 32

6.2. Etude géotechnique d'Avant-Projet....33
6.2.1. Rappel du projet....33
6.2.2. Solutions de fondations pour les ouvrages sur les quais....33
6.2.3. Solution de fondations côté rue....36
6.2.4. Solution de fondation côté Seine....36
6.2.5. Modèle géotechnique au droit des palplanches....37
6.2.6. Modèle géotechnique au droit de la future barge....39
6.2.7. Sujétions vis-à-vis de l'eau....42
6.2.8. Avoisinants....42
6.2.9. Terrassement et soutènement....43
6.2.10. Sols du projet....44
6.3. Sujétions générales....44
7. ETUDE ET MISSIONS COMPLEMENTAIRES....46

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

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (source : Géoportail)..... 9
Figure 2 : Vue aérienne de la zone d'étude (source : Géoportail)..... 9
Figure 3 : Extrait de la carte géologique concernant le site (source : Géoportail)..... 10
Figure 4 : Carte de l'aléa retrait/gonflement des argiles (source : BRGM)..... 10
Figure 5 : Extrait de la cartographie de l'aléa inondation par remontée de nappe selon (source : BRGM)..... 11
Figure 6 : Extrait du PPRI de la commune de Villeneuve-Saint-Georges (Source : val-de-marne.gouv.fr)..... 11
Figure 7 : Plan de principe extrait de la note structurelle..... 13
Figure 8 : Représentation schématique des micropieux, issue de la note structurelle 14
Figure 9 : Tableau des relevés piézométriques, issu de la page 15 du rapport de GEOSOND 20
Figure 10 : Distributions des modules pressiométriques et des pressions limites dans les remblais 21
Figure 11 : Distributions des modules pressiométriques et des pressions limites dans les Alluvions Modernes 22
Figure 12 : Distributions des modules pressiométriques et des pressions limites dans les Alluvions Anciennes 23
Figure 13 : Distributions des modules pressiométriques et des pressions limites dans les Marnes Supragypseuses 24
Figure 14 : Répartition des pressions limites mesurées en fonction des cotes altimétriques – échelle semi-logarithmique. 25
Figure 15 : Répartition des modules pressiométriques mesurés en fonction des cotes altimétriques – échelle semi-logarithmique. 26
Figure 16 : Implantation des essais à la plaque..... 28

1. PRESENTATION GENERALE - DEFINITION DE LA MISSION

A la demande de SEFI-INTRAFOR et pour le compte de la SNCF, Direction des Gares d'Ile de France, nous avons procédé à une mission d'étude géotechnique de conception en phase avant-projet, concernant l'opération de réhabilitation de la gare de VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94).

Le présent rapport rend compte des résultats obtenus dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de conception en phase Avant-Projet (mission géotechnique type G2-AVP de la norme NF P 94 500 de novembre 2013).

Dans le cadre de notre mission, afin de préciser la nature géologique et déterminer les caractéristiques mécaniques des couches superficielles et profondes du terrain les sondages et essais suivants ont été réalisés par GEOLIA :

- 4 sondages pressiométriques dont 1 descendu à 10 m de profondeur (repéré SP0) et 3 descendus à 30 m (repérés SP1, SP3 et SP4),
- 96 (9 + 29x3) essais pressiométriques répartis dans les sondages précédents,
- 4 sondages carottés, dont 2 descendus à 30 m de profondeur (repérés SC0 et SC1), 1 carotté de 0 à 6 m prolongé en destructif jusqu'à 12 m puis carotté de 12 à 16 m (repéré SC3), et 1 descendu à 12 m de profondeur (repéré SC4),
- 5 essais à la plaque avec mesures des modules de Westergaard.

En complément de nos sondages, les résultats de la campagne de SEFI-INTRAFOR sont intégrés dans le présent rapport. Ainsi, les sondages et essais suivants ont de même été réalisés :

- 6 sondages pressiométriques, dont 2 descendus à 26 m de profondeur (repéré SP5 et SP11), 1 descendus à 16,5 m (repéré SP8), et 3 descendus à 20 m de profondeur (repérés SP9, SP10 et SP12),
- 3 sondages carottés verticaux, dont 1 descendu à 26 m de profondeur (repéré SC5), et 2 descendus à 15 m de profondeur (repéré SC8 et SC9),
- 3 sondages carottés horizontaux de 2,5 de long (repérés SCH Haut, SCH Haut bis et SCH HorBas),
- 2 sondages carottés subverticaux dont 1 de 2,5 m de long incliné à 3° (repéré SCsubVertical Bas) et 1 de 6 m de long incliné à 4° (repéréSCsubVertical Haut)

Les sondages au carotté réalisés par GEOLIA et SEFI-INTRAFOR ont permis le prélèvement d'échantillons intacts. A partir de ces échantillons et avec des compléments demandés par la SNCF, les essais en laboratoire suivants ont été réalisés :

- 17 séries d'essais de classification selon le GTR (avec mesure de la teneur en eau naturelle, analyse granulométrique, limite d'Atterberg, valeur au bleu VBS),
- 17 analyses chimiques de type pack ISDI,
- 17 mesures de la masse volumique,
- 12 essais au cisaillement direct à la boite CD,
- 5 essais triaxiaux CU+U.

Il s'agit de sondages géotechniques dont l'objectif n'est ni de détecter, ni de quantifier d'éventuelles pollutions des sols.

Notre intervention GEOLIA sur site s'est déroulée entre le 02 juillet et le 03 octobre 2023.

L'intervention SEFI-INTRAFOR s'est déroulée entre le 22 juillet et le 13 octobre 2023.

Les essais en laboratoire ont été effectués entre le 10 octobre et le 22 novembre 2023.

Remarque :

Pour information, le programme d'investigation initial n'a pas pu être intégralement réalisé dompte-tenu des conditions d'accès et d'intervention limitées. Ainsi, le programme a été adapté comme présenté ci-avant.

Dans la suite, toutes les profondeurs sont données par rapport à la tête des sondages réalisés et pour lesquels un rattachement au système NGF_{69} a été réalisé à l'aide d'un relevé GPS correspondant à chaque zone d'intervention. Dans la suite, nous nous basons sur nos relevés GPS, les plans topographiques / bathymétriques et les relevés des missions antérieures pour placer les différentes zones aux cotes suivantes :

Zones	Sondages associés	Relevés GPS (NGF) ±0,1 m	Z retenu (NGF)
Côté rue (Est)	SP0/SC0, SP1/SC1	36,8	≈ 37
Au droit des quais	SP3, SP4/SC4	37,0	≈ 37
Côté Seine (Ouest)	SP5/SC5	31,8	≈ 31,5
Au droit de la Seine	SP8/SC8, SP9/SC9, SP10 à SP12	-	≈ 31

Si besoin est, le Géomètre-Expert du projet pourra vérifier et compléter ce nivellement.

Nous présentons ci-après un extrait des plans bathymétriques et topographiques, dont la totalité sont présentés en annexes après les plans d'implantation.

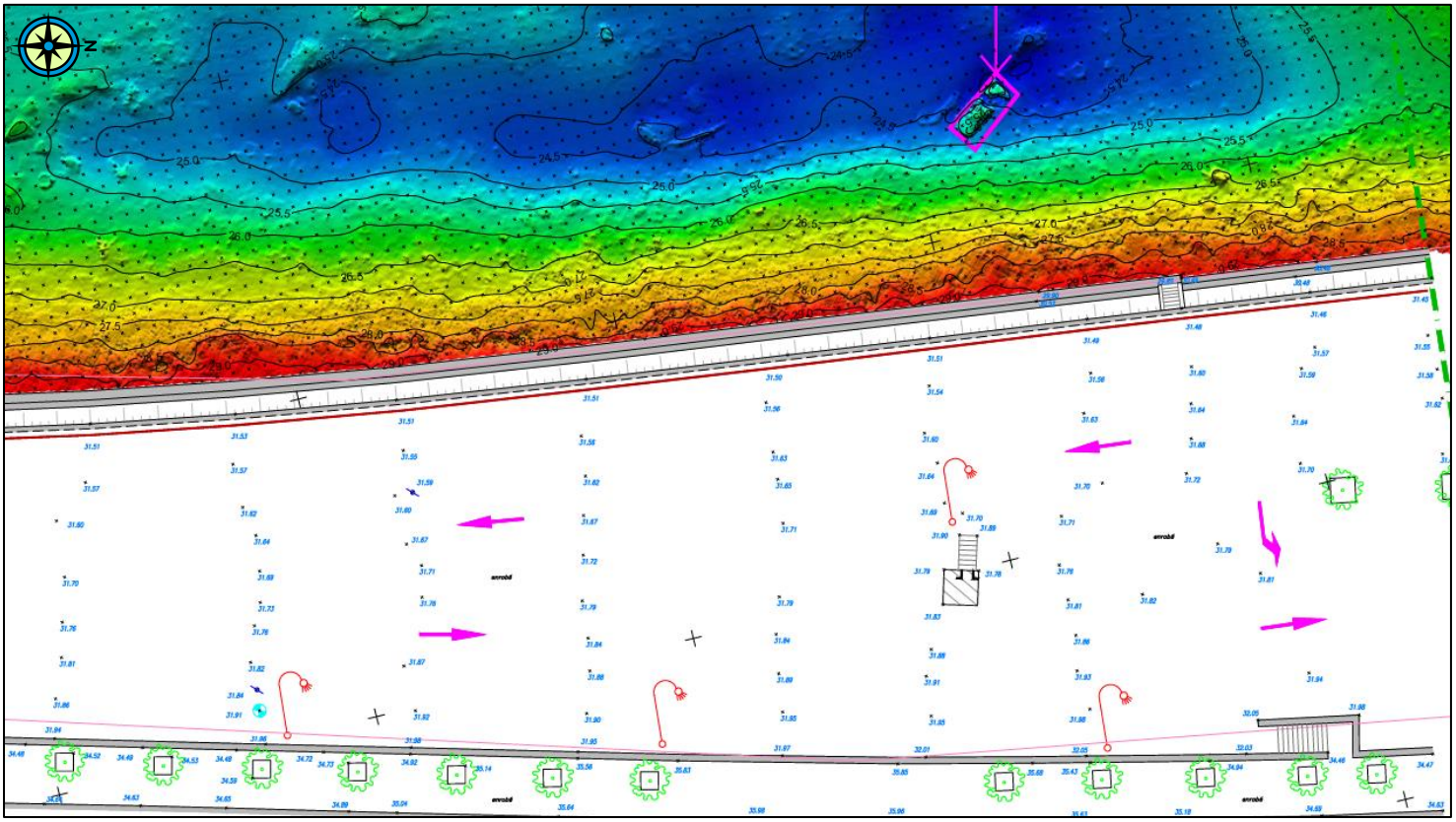


Figure 1 : Extrait du plan bathymétrique et topographique de la planche 1 ind. A

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 notre disposition

Pour la réalisation de notre mission, nous avons à notre disposition :

- Cahier des Charges – Réhabilitation de la gare SNCF de Villeneuve St-Georges – Projet Passerelle daté de février 2023,
- Cahier des Charges spécifiques – Travaux de reconnaissance géotechniques et missions d'ingénierie géotechnique daté du 05/08/2022,
- Plan d'implantation des sondages géotechniques,
- Carte RHS_152 – Plan bathymétrique daté du 13/03/2020,
- Notice Structure – Gare de Villeneuve-Saint-Georges Projet SDA / SD Ind. C, datée du 28/07/2023,
- Rapport de mission G2-PRO partielle réalisée par GEOSOND, réf. 18-9031 ind. A, et daté du 26/03/2019,
- Fiche produit grue LTM 1450-8.1 sur roue.

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 Maitre d'ouvrage)
- Classe de conséquence : CC2 (à confirmer par le Maitre d'ouvrage)
- Catégorie géotechnique : 2

3. PRESENTATION DU SITE

3.1. Localisation du site

Le site se trouve dans le Sud du Bassin Parisien, sur la commune de Villeneuve-Saint-Georges (94). Plus précisément, la zone d'étude est localisée au droit de la gare SNCF de Villeneuve-Saint-Georges, sur la parcelle cadastrale 000/AT/0171.

La zone d'étude est en contexte de plaine alluviale de la Seine, cette dernière étant située à environ 40 m à l'Ouest et en pied de versant du plateau de Villeneuve-Saint-Georges. Le contexte de pied de versant est marqué par une forte croissance des cotes altimétriques en direction de l'Est, avec une cote comprise entre environ 31 NGF (au niveau du parking aval) et de 37 NGF (au niveau des quais, cf photographie aérienne ci-après).

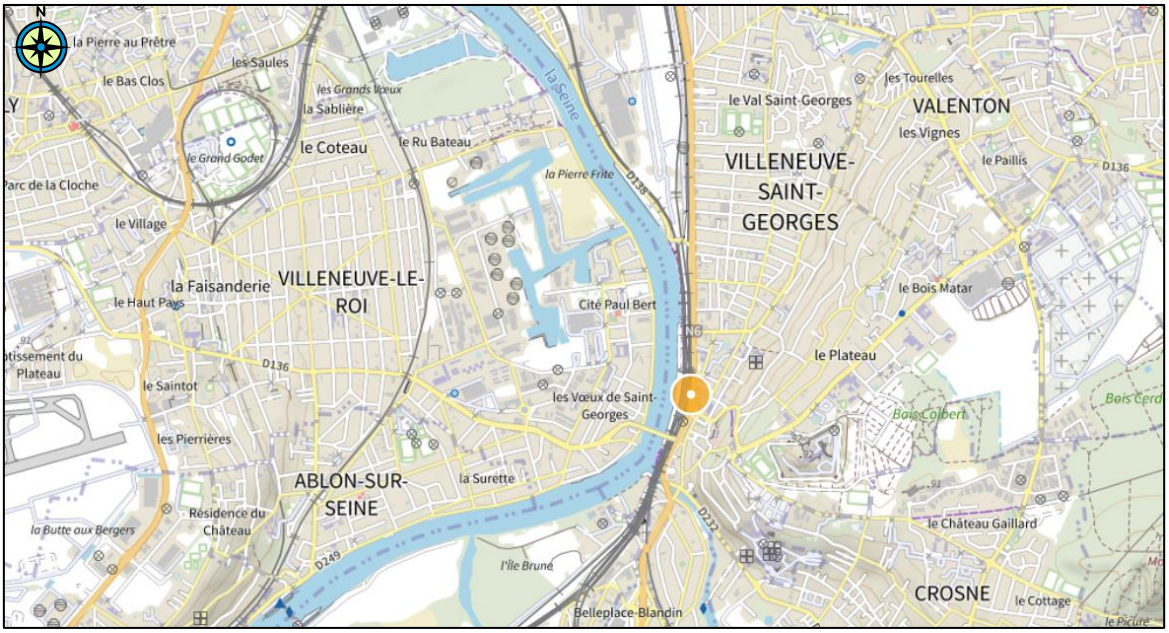


Figure 2 : Localisation de la zone d'étude (source : Géoportail)

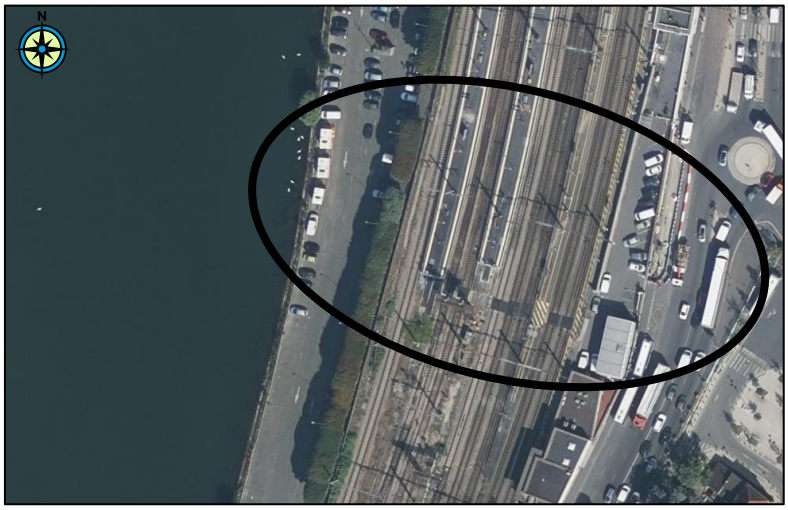


Figure 3 : Vue aérienne de la zone d'étude (source : Géoportail)

3.2. Contexte géologique et lithologique

D'après les renseignements en notre possession, la succession géologique présumée à cet emplacement est la suivante :

- *Remblais d'aménagement d'épaisseur variable,*
- *Alluvions Modernes,*
- *Alluvions Anciennes,*
- *Marnes Supragypseuses, avec Marnes de Pantin et Marnes d'Argenteuil,*
- *Masses et Marnes du Gypse.*

Figure 4 : Extrait de la carte géologique concernant le site (source : Géoportail)

3.3. Phénomène de retrait-gonflement des argiles

D'après les informations fournies par le BRGM, le terrain se situe en zone d'aléa moyen à fort vis-à-vis du retrait-gonflement des formations argileuses présentes au droit du site.

Figure 5 : Carte de l'aléa retrait/gonflement des argiles (source : BRGM)

3.4. Contexte hydrogéologique

D'après la cartographie de l'aléa inondation par remontée de nappe, le site est localisé dans une zone « enveloppe approchée des inondations potentielles », c'est-à-dire que le site est exposé à une potentielle inondation extrême. Ces données sont précisées dans le PPRI de la commune.

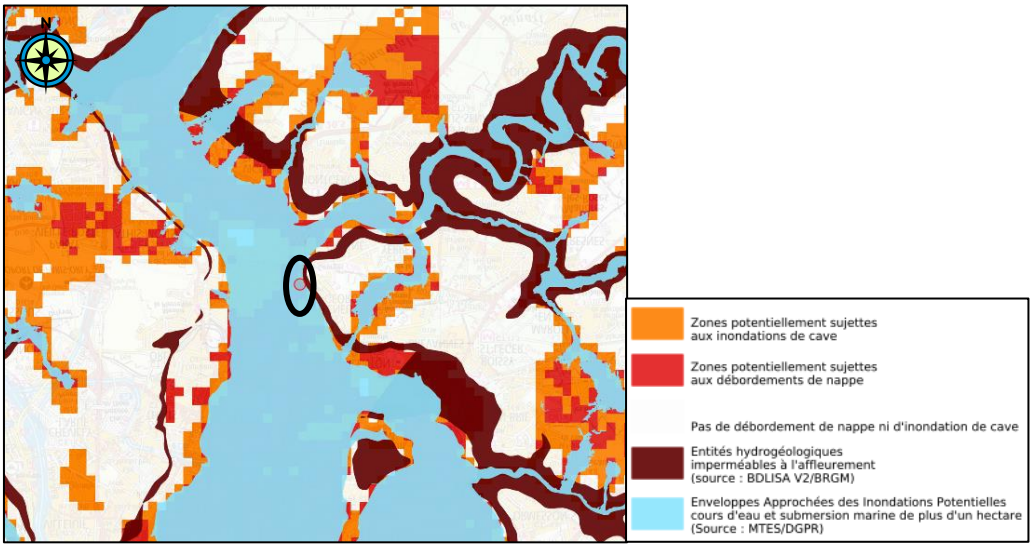


Figure 6 : Extrait de la cartographie de l'aléa inondation par remontée de nappe selon (source : BRGM)

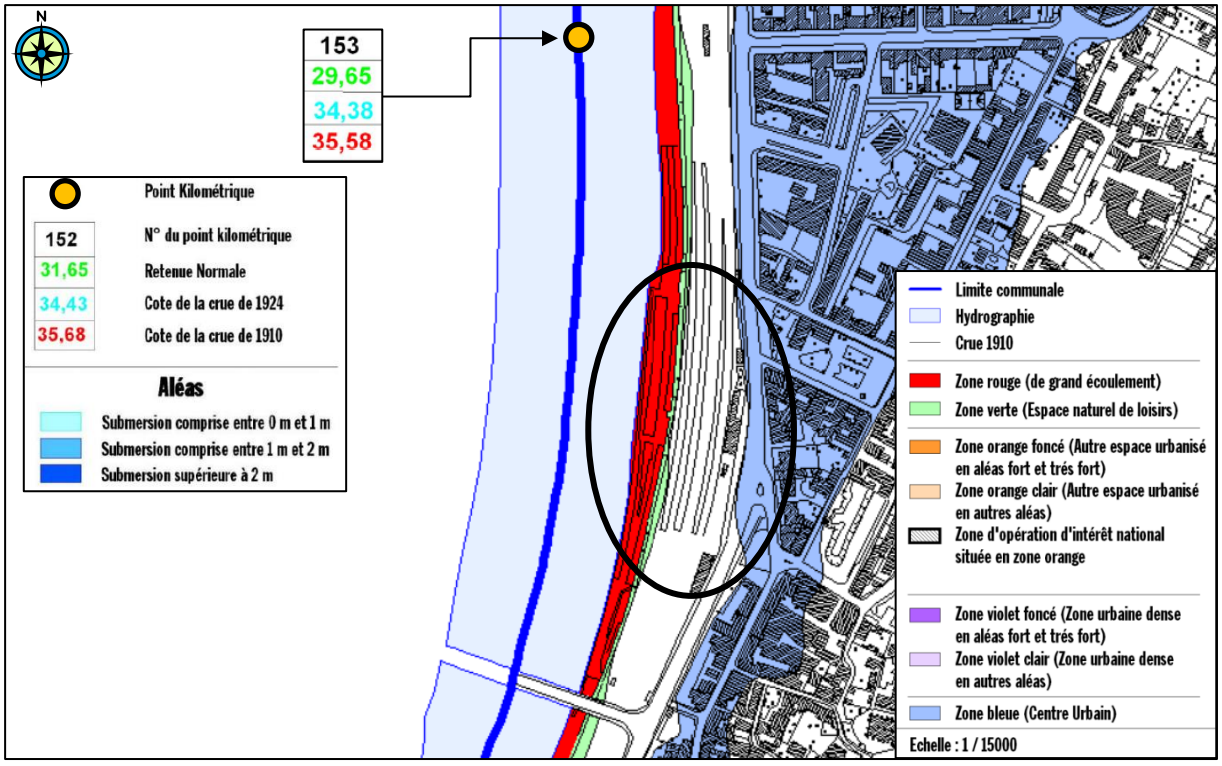


Figure 7 : Extrait du PPRI de la commune de Villeneuve-Saint-Georges (Source : val-de-marne.gouv.fr)

3.5. Autres aléas géotechniques

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

- en dehors de l'influence d'anciennes exploitations à ciel ouvert ou souterraines recensées sur l'Atlas de l'Inspection Générale des Carrières de Paris,
- est localisée en dehors de la zone de dissolution du Gypse antéludien, définie par arrêté inter-préfectoral,
- se situe en zone 1 (*sismicité très faible*) selon les décrets n°2010-1254 et 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. Présentation du projet

Le projet prévoit la réhabilitation de la gare de Villeneuve Saint-Georges. Plus précisément, la gare actuelle comporte 4 quais (3 quais voyageurs, ainsi qu'un quai de service), desservis par deux passages souterrains. Ces passages sont congestionnés lors d'affluence des voyageurs, ce qui requiert la création d'une desserte supplémentaire pour les quais.

Le projet principal consiste en la réalisation d'un franchissement piéton au-dessus des voies ferrées de la gare, au niveau de l'extrémité Sud des quais existants. L'ouvrage présentera une portée de 60 m et enjambera 8 voies.

Il est de même prévu la création d'ouvrages d'accès à la plateforme côté Parvis RN6 et Berges de Seine, de circulations verticales vers les quais 2, 3 et 4, et le remplacement des abris des quais 3 et 4.

De plus, le projet comporte deux scénarios possibles non encore fixés à ce jour ; l'un comportant la création d'un 5e quai (hors périmètre) avec abris filants et débouché du PASO NORD, et l'autre comportant la création d'une piste cyclable. Ces points ne seront pas abordés dans le présent rapport, qui ne s'intéresse qu'en la mise en œuvre de la passerelle.

La contrainte majeure consiste en la mise en place du tablier au-dessus des 8 voies ferroviaires en exploitation. Ci-après un plan de principe :

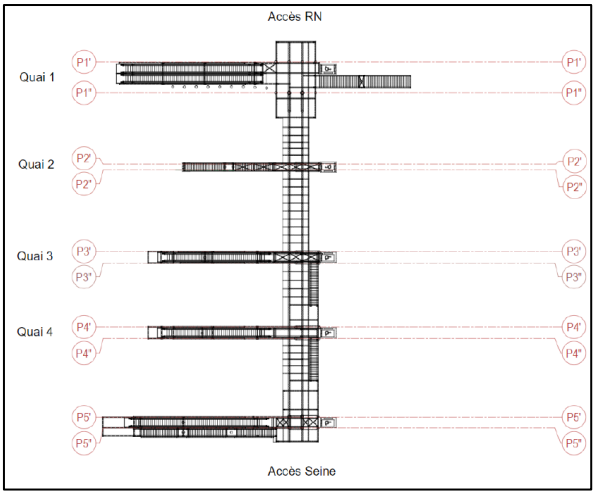


Figure 8 : Plan de principe extrait de la note structurelle

Dans la suite, on distingue 3 zones pour la conception de la future passerelle :

- celles côté route, aux abords du quai 1, où une paroi berlinoise est envisagée à ce jour,
- celles au droit des quais 2, 3, 4 et éventuellement 5 où des micropieux sont envisagés pour le projet, positionnés sous les fosses d'escaliers mécaniques ou d'ascenseur et rigidifiés à l'aide de longrines,
- celles côté Seine, avec les murs de soutènement existants, qui devraient supporter une partie de l'ouvrage.

Ci-après une représentation schématique du positionnement des micropieux prévus au droit des quais :

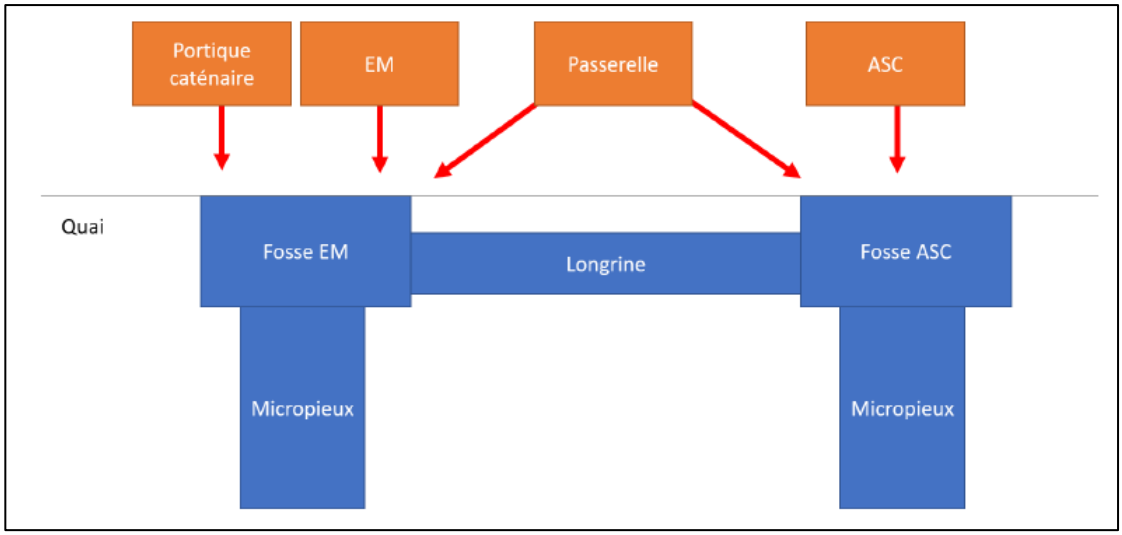


Figure 9 : Représentation schématique des micropieux, issue de la note structurelle

La mise en place de la passerelle demandera l'utilisation d'une grue spécialisée type LTM 1450-8.1 sur roues, qui sera livrée depuis le fleuve au niveau de la cale de mise à l'eau localisée sur la photographie aérienne ci-après.

Figure 10 : Localisation de la cale de mise à eau

Si l'on se réfère à la fiche produit de la grue, à la page 10/90, on peut lire la charge maximale de la grue en « déplacement sur route » < 60 t, avec une charge à l'essieu de 5 à 11 t.

A ce stade, le projet et les dispositifs constructifs ne sont pas figés, notre étude gardera donc un caractère général. De même, il convient d'associer notre étude à un diagnostic structure des ouvrages existants, qui seront partiellement impactés par le projet.

4.2. Identification des risques géotechniques vis-à-vis du projet

Compte tenu des aléas géotechniques identifiés précédemment et du projet envisagé, les niveaux de risques géotechniques sont résumés dans le tableau ci-après :

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				✓

5. RESULTATS OBTENUS

5.1. Nature des sols reconnus

Les coupes lithologiques sont établies à l'aide des échantillons intacts issus des sondages carottés, puis lorsque cela était possible, des cuttings extraits au droit des sondages destructifs. Cette méthode de foration permet d'obtenir des matériaux déstructurés qui ne donnent qu'une indication sur la nature des terrains traversés. De plus, le décalage entre la foration et la remontée des cuttings peut entraîner des imprécisions, et donc, des variations sur les profondeurs présentées.

Nous avons distingué les coupes lithologiques issues des sondages réalisés dans chaque zone :

- côté route, qui pourra être exploitée dans la suite des missions de conception pour le dimensionnement de la paroi berlinoise, avec un TN vers 37 NGF
- au droit des quais, qui sera exploitée pour le prédimensionnement des micropieux, avec un TN vers 37 NGF,
- côté Seine, qui pourra être exploitée pours les aménagements Ouest, avec un TN vers 31,5 NGF,
- au niveau de la Seine, avec le niveau de l'eau vers 30 NGF.

L'examen des matériaux remontés au cours de l'exécution de nos sondages a permis d'établir comme suit la succession des différentes formations rencontrées :

5.1.1. Sols reconnus côté route (SP0/SC0, SP1/SC1)

Remblais et/ou terrains remaniés

Des matériaux sablo-argileux, avec divers blocs ont été reconnus sur une épaisseur d'environ 5/7 m. Il s'agit de remblais d'aménagements.

Notons que ces remblais sont susceptibles de présenter des surépaisseurs variables en fonction des aménagements passés du site. De plus, ces matériaux sont hétérogènes et peuvent renfermer aussi bien des niveaux indurés de toutes dimensions que des passages complètement décomprimés et éventuellement être indifférenciés avec les Alluvions Modernes sous-jacentes.

Sables argileux à marnes sableuses

Des sables argileux à marnes sableuses de couleur marron-jaunâtre ont été observés jusque vers 9 m de profondeur, soit jusque vers 28 NGF.

Ces matériaux hétérogènes correspondent aux Alluvions Modernes de la Seine, et peuvent être indifférenciés des remblais anthropiques sus-jacents.

Sables et graveleux

Au-delà des sables argileux, des sables graveleux, à marneux en tête, de teinte beige ont été recoupés jusque vers 14/16,5 m de profondeur, soit jusque vers 20,5/23 NGF.

Ces matériaux correspondent aux Alluvions Anciennes, et peuvent présenter des niveaux indurés de type poudingue ou gréseux.

Marnes

Au-delà des sables, des marnes blanchâtres renfermant des blocs des calcaire ont été reconnues jusque vers la base de nos sondages arrêtés vers 30 m de profondeur, soit vers 7 NGF.

Cet horizon est à associer aux Marnes Supragypseuses, constituées des Marnes de Pantin et des Marnes d'Argenteuil, indifférenciées ici. Il semble que nous ayons atteint les Masses et Marnes du Gypse, attendues au-delà de cette formation, comme en attestent les blocs de gypse trouvés sur les derniers mètres de nos sondages carottés.

5.1.2. Sols reconnus au droit des quais (SP3 et SP4/SC4)

Remblais et/ou terrains remaniés

Des matériaux sablo-argileux, avec divers blocs ont été reconnus sur une épaisseur d'environ 2/5 m. Il s'agit de remblais d'aménagements. Au droit du SP4, la perte d'injection n'a pas permis de déterminer l'épaisseur des remblais avec précision, mais ces terrains de recouvrement additionnés aux Alluvions Modernes caractérisent une hauteur particulièrement lâche et décomprimée sur 8,5 m de hauteur.

Notons que ces remblais sont susceptibles de présenter des surépaisseurs variables en fonction des aménagements passés du site. De plus, ces matériaux sont hétérogènes et peuvent renfermer aussi bien des niveaux indurés de toutes dimensions que des passages complètement décomprimés et éventuellement être indifférenciés avec les Alluvions Modernes sous-jacentes.

Sables argileux

Des sables argileux et argiles sableuses de couleur marron-jaunâtre ont été observés jusque vers 8,5/9 m de profondeur, soit jusque vers 28/28,5 NGF.

Ces matériaux hétérogènes correspondent aux Alluvions Modernes de la Seine, et peuvent être indifférenciés des remblais anthropiques sus-jacents.

Sables graveleux

Au-delà des sables argileux, des sables graveleux beiges ont été recoupés jusque vers 13/14 m de profondeur, soit jusque vers 23/24 NGF.

Ces matériaux correspondent aux Alluvions Anciennes, et peuvent présenter des niveaux indurés de type poudingue ou gréseux.

Marnes

Au-delà des sables, des marnes blanchâtres renfermant des blocs des calcaire ont été reconnues jusque vers la base de nos sondages arrêtés vers 30 m de profondeur, soit vers 7 NGF.

Cet horizon est à associer aux Marnes Supragypseuses, constituées des Marnes de Pantin et des Marnes d'Argenteuil, indifférenciées ici.

5.1.3. Sols reconnus côté Seine (SP5/SC5)

Remblais et/ou terrains remaniés

Des matériaux sablo-argileux, avec divers blocs de silex et galets ont été reconnus sur une épaisseur d'environ 3/4 m. Il s'agit de remblais d'aménagements.

Notons que ces remblais sont susceptibles de présenter des surépaisseurs variables en fonction des aménagements passés du site. De plus, ces matériaux sont hétérogènes et peuvent renfermer aussi bien des niveaux indurés de toutes dimensions que des passages complètement décomprimés et éventuellement être indifférenciés avec les Alluvions Modernes sous-jacentes.

Sables argileux

Des sables argileux et argiles sableuses de couleur marron-jaunâtre avec cailloux silicieux ont été observés jusque vers 6/7 m de profondeur, soit jusque vers 24,5/25,5 NGF.

Ces matériaux hétérogènes correspondent aux Alluvions Modernes de la Seine, et peuvent être indifférenciés des remblais anthropiques sus-jacents.

Sables graveleux

Au-delà des sables argileux, des sables graveleux ont été recoupés jusque vers 10 m de profondeur, soit jusque vers 21,5 NGF.

Ces matériaux correspondent aux Alluvions Anciennes, et peuvent présenter des niveaux indurés de type poudingue ou gréseux.

Marnes

Au-delà des sables, des marnes blanchâtres renfermant des blocs des calcaire avec passages gypseux ont été reconnues jusque vers la base des sondages de SEFI-INTRAFOR les plus profonds, arrêtés vers 26 m de profondeur, soit vers 1,5 NGF.

Cet horizon est à associer aux Marnes Supragypseuses, constituées des Marnes de Pantin et des Marnes d'Argenteuil, indifférenciées ici.

5.1.4. Sols reconnus au niveau de la Seine (SP8/SC8, SP9/SC9 et SP10 à SP12)

Remblais et/ou terrains remaniés

Des matériaux sablo-argileux, avec divers blocs ont été reconnus sur une épaisseur d'environ 2/4 m. Il s'agit de remblais d'aménagements, ou de tourbe limoneuse au droit du fleuve.

Notons que ces remblais et tourbes sont susceptibles de présenter des surépaisseurs variables. De plus, ces matériaux sont hétérogènes et peuvent renfermer aussi bien des niveaux indurés de toutes dimensions que des passages complètement décomprimés et éventuellement être indifférenciés avec les Alluvions Modernes sous-jacentes.

Sables argileux

Des sables argileux et argiles sableuses de couleur marron-jaunâtre ont été observés jusque vers 4/6 m de profondeur, soit vers 25/27 NGF.

Ces matériaux hétérogènes correspondent aux Alluvions Modernes de la Seine, et peuvent être indifférenciés des remblais anthropiques sus-jacents (pour les sondages en dehors du fleuve).

Sables argileux à graveleux

Au-delà, des sables à faciès variables, argileux à graveleux beiges ont été recoupés jusque vers 7/9 m de profondeur, soit vers 22/24 NGF.

Ces matériaux n'ont pas été clairement rattachés aux Alluvions Modernes ou Anciennes. En effet, au vu des différents faciès rencontrés et des caractéristiques mécaniques mises en évidence (cf. paragraphe 5.3.), ces matériaux semblent correspondre à une zone de transition avec une dominance d'Alluvions Modernes.

Marnes

Au-delà des sables, des marnes et argiles blanchâtres renfermant des blocs des calcaire ont été reconnues jusque vers la base des sondages de SEFI-INTRAFOR les plus profonds, arrêtés vers 20 m de profondeur, soit vers 11 NGF.

Cet horizon est à associer aux Marnes Supragypseuses, constituées des Marnes de Pantin et des Marnes d'Argenteuil, indifférenciées ici.

5.1.5. Modèles lithologiques retenus

Ainsi, sur l'ensemble des sondages, nous avons observé les niveaux bas de chaque horizon selon le tableau suivant :

Zone	Zone fluviatile ou à proximité immédiate (TN estimé 31 NGF)	Zone côté Seine (Ouest) (TN estimé 31,5 NGF)	Zone au droit des quais (TN estimé 37 NGF)	Zone côté rue (Est) (TN estimé 37 NGF)
Sondages associés	SP8/SC8, SP9/SC9, SP10, SP11, SP12	SP5/SC5	SP3, SP4/SC4	SP0/SC0, SP1/SC1
Remblais	4 m	4 m	5,5 m	5,5 m
Alluvions Modernes (*)	6 m (≈ 21/25 NGF)	7 m (≈ 24 NGF)	9 m (≈ 28 NGF)	7,5 m (≈ 30 NGF)
Alluvions Anciennes (*)	-	10 m (≈ 21 NGF)	14 m (≈ 23 NGF)	16,5 m (≈ 21/23 NGF)
Marnes	+ 26 m (< 4,5 NGF)	+26 m (< 1 NGF)	+30 m (< 7 NGF)	+30,0 m (< 7,5 NGF)

(*) : La transition Alluvions Modernes / Alluvions Anciennes prend en compte les variations de faciès importants mis en évidence jusque vers 9,5/10 m puis des affaiblissements pressiométriques notables constatés jusqu'à ces profondeurs.

5.2. Observations concernant l'eau

Lors de notre campagne de sondages de 2023, aucun piézomètre n'a été mis en place. Lors de la campagne de 2019, 8 piézomètres avaient été mis en place par GEOSOND. Le relevé de ces ouvrages a mis en évidence les niveaux d'eau suivants :

Piézomètres		Niveau piézométrique	
Date:		**26/03/2019**	
Nom	Cote NGF de la tête	m/TN	NGF
Pz1	31,6	1,70	29,9
Pz6	31,6	1,54	30,0
Pz9	36,7	Sec	Sec
Pz13	34,6	4,57	30,0

Figure 11 : Tableau des relevés piézométriques, issu de la page 15 du rapport de GEOSOND

Ces relevés mettent en évidence un niveau piézométrique vers 30 NGF. Ce niveau semble cohérent dans ce contexte où la nappe fluctue directement avec le niveau de la Seine.

De plus, des circulations et accumulations d'eau sont susceptibles de se produire au sein des terrains superficiels à la faveur des passages les plus perméables et au niveau des interfaces lithologiques.

Dans la suite des missions de conception, il conviendra de relever le niveau de la nappe dans les ouvrages en place afin de préciser les variations du niveau de la nappe.

5.3. Caractéristiques pressiométriques

Les valeurs des caractéristiques pressiométriques (E_M : module pressiométrique, Pl*: pression limite nette) ont été déterminées par des essais effectués au droit des sondages pressiométriques SP0, SP1, SP3, SP4, SP5, SP8, SP9, SP10, SP11 et SP12. L'analyse statistique des valeurs mesurées conduit aux résultats suivants :

- *Remblais d'aménagement superficiels :*
  - ✓ *Jusque vers 2 à 8 m de profondeur,*
  - ✓ *Nombre d'essais : 31 essais,*
  - ✓ *Résultats des 31 essais :*

E_M mini	E_M max	E_M moyen (a)	E_M moyen (h)	Ecart Type	Dispersion
0,3 MPa	30,6 MPa	4,2 MPa	1,9 MPa	5,6 MPa	2,96

Pl* mini	Pl* max	Pl* moyen (a)	Pl* moyen (h)	Ecart Type	Dispersion
0,07 MPa	3,41 MPa	0,48 MPa	0,25 MPa	0,63 MPa	2,50

(a) : moyenne arithmétique

(h) : moyenne harmonique

Les essais réalisés dans les remblais mettent en évidence des matériaux de compacité très variable, de globalement très lâches à localement denses. Les essais confirment la nature hétérogène de ces terrains, avec tout aussi bien la présence de blocs que de niveaux complètements décomprimés.

Les histogrammes suivants présentent les distributions des modules et pressions limites obtenues dans cette formation.

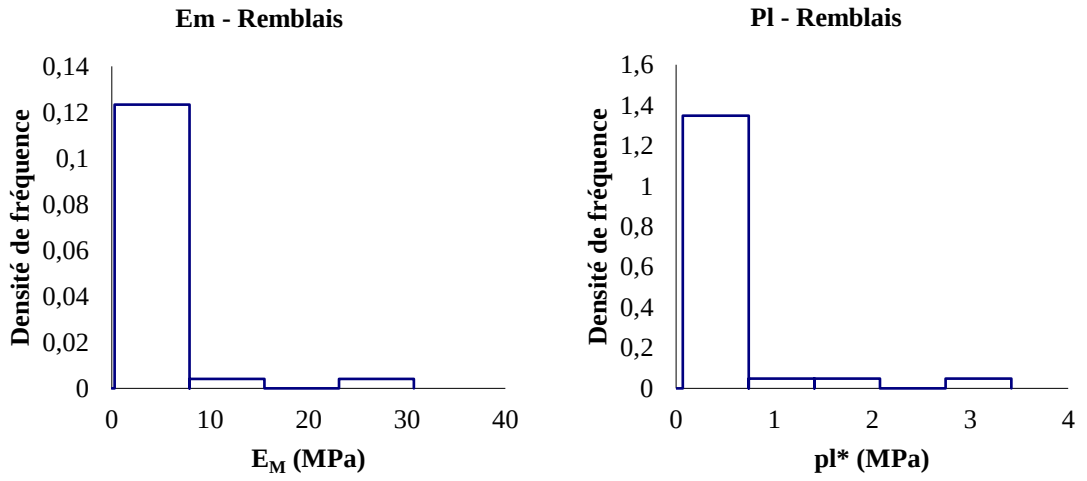


Figure 12 : Distributions des modules pressiométriques et des pressions limites dans les remblais

- *<u>Alluvions Modernes</u> :*
  - ✓ *Jusque vers 6 à 10,5 m de profondeur, soit jusque vers 21 à 28 NGF,*
  - ✓ *Nombre d'essais : 27 essais,*
  - ✓ *Résultats de 23 essais :*

E_M mini	E_M max	E_M moyen (a)	E_M moyen (h)	Ecart Type	Dispersion
0,7 MPa	13,6 MPa	5,1 MPa	2,9 MPa	3,6 MPa	1,23

Pl* mini	Pl* max	Pl* moyen (a)	Pl* moyen (h)	Ecart Type	Dispersion
0,11 MPa	1,35 MPa	0,70 MPa	0,46 MPa	0,36 MPa	0,78

(a) : moyenne arithmétique

(h) : moyenne harmonique

Les essais réalisés dans les Alluvions Modernes mettent en évidence des matériaux sablo-argileux globalement lâche à ponctuellement dense.

Les histogrammes suivants présentent les distributions des modules et pressions limites obtenues dans cette formation.

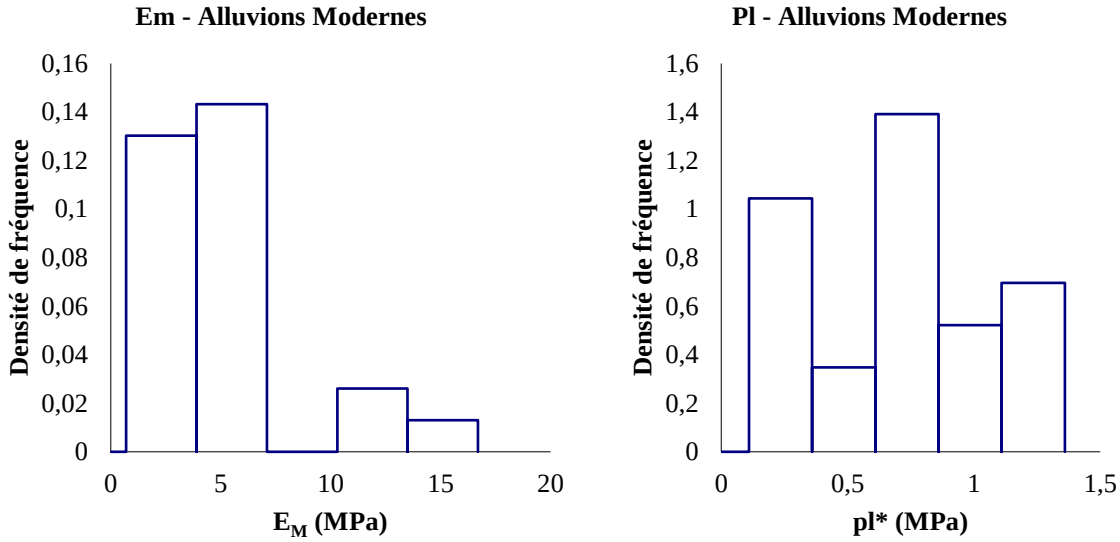


Figure 13 : Distributions des modules pressiométriques et des pressions limites dans les Alluvions Modernes

<u>Remarque</u> :

Nous avons exclu 4 essais de notre analyse, correspondant à de bonnes valeurs pressiométriques localement constatées en SP8 et SP9 (proche de la Seine). Ces valeurs non caractéristiques de la formation tendent à mettre en évidence un faciès de transition Alluvions Modernes / Alluvions Anciennes.

- *Alluvions Anciennes* :
  - ✓ *Jusque vers 9 à 16,5 m de profondeur, soit jusque vers 21 à 23 NGF,*
  - ✓ *Nombre d'essais : 35 essais,*
  - ✓ *Résultats des 35 essais :*

E_M mini	E_M max	E_M moyen (a)	E_M moyen (h)	Ecart Type	Dispersion
4,9 MPa	48,1 MPa	18,9 MPa	14,4 MPa	10,7 MPa	0,74

Pl* mini	Pl* max	Pl* moyen (a)	Pl* moyen (h)	Ecart Type	Dispersion
0,52 MPa	5,00 MPa	2,24 MPa	1,78 MPa	1,05 MPa	0,59

(a) : moyenne arithmétique

(h) : moyenne harmonique

Les essais réalisés dans les Alluvions Anciennes mettent en évidence des sables globalement moyennement denses à très denses, avec un affaiblissement localisé entre 7 et 8 m de profondeur en SP10, non représentatif de l'ensemble de la couche.

Les histogrammes suivants présentent les distributions des modules et pressions limites obtenues dans cette formation.

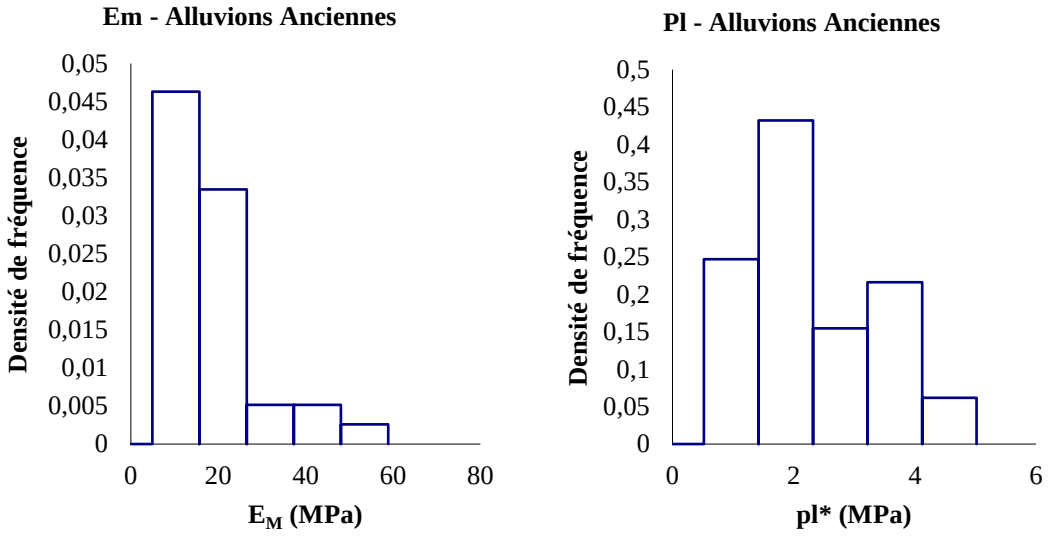


Figure 14 : Distributions des modules pressiométriques et des pressions limites dans les Alluvions Anciennes

- *<u>Marnes Supragypseuses</u> :*
  - ✓ *A partir d'environ 21 à 23 NGF et jusqu'à au moins 30 m de profondeur, soit vers 1 NGF au droit de notre sondage descendu le plus bas,*
  - ✓ *Nombre d'essais : 113 essais,*
  - ✓ *Résultats des 113 essais :*

E_M mini	E_M max	E_M moyen (a)	E_M moyen (h)	Ecart Type	Dispersion
2,9 MPa	300,0 MPa	104,6 MPa	27,3 MPa	93,6 MPa	3,43

Pl* mini	Pl* max	Pl* moyen (a)	Pl* moyen (h)	Ecart Type	Dispersion
0,40 MPa	5,00 MPa	3,92 MPa	2,78 MPa	1,31 MPa	0,47

(a) : moyenne arithmétique

(h) : moyenne harmonique

Les essais réalisés dans les Marnes Supragypseuses mettent en évidence des marnes et blocs de calcaires globalement raides à très raides. D'après nos essais pressiométriques, le toit de cette formation a tendance à être altéré au niveau de l'interface lithologique avec les alluvions. Une fois cette hauteur passée, les valeurs deviennent bonnes à excellentes, témoignant de niveaux très indurés ($E_M \geq 150$ MPa).

Les histogrammes suivants présentent les distributions des modules et pressions limites obtenues dans cette formation.

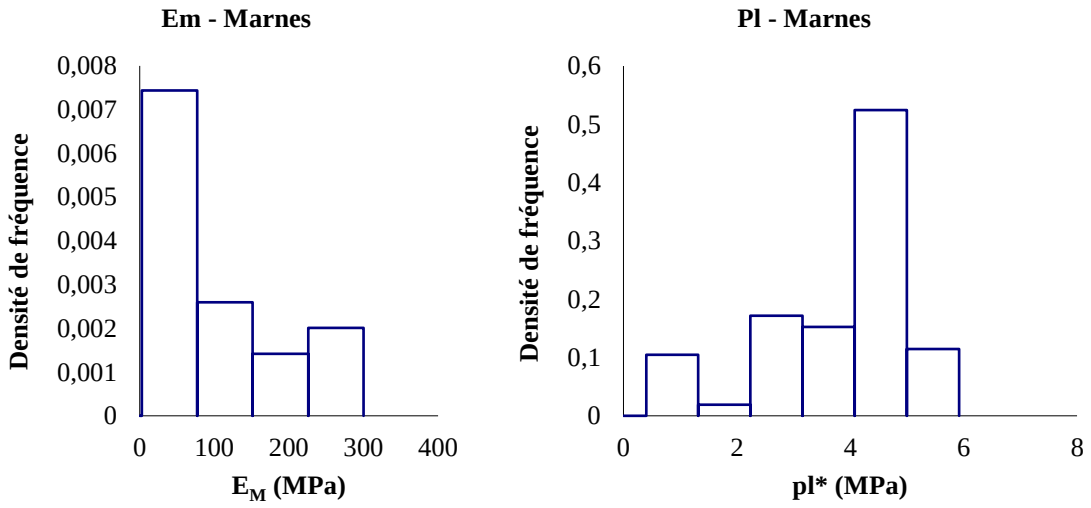


Figure 15 : Distributions des modules pressiométriques et des pressions limites dans les Marnes Supragypseuses

5.4. 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).

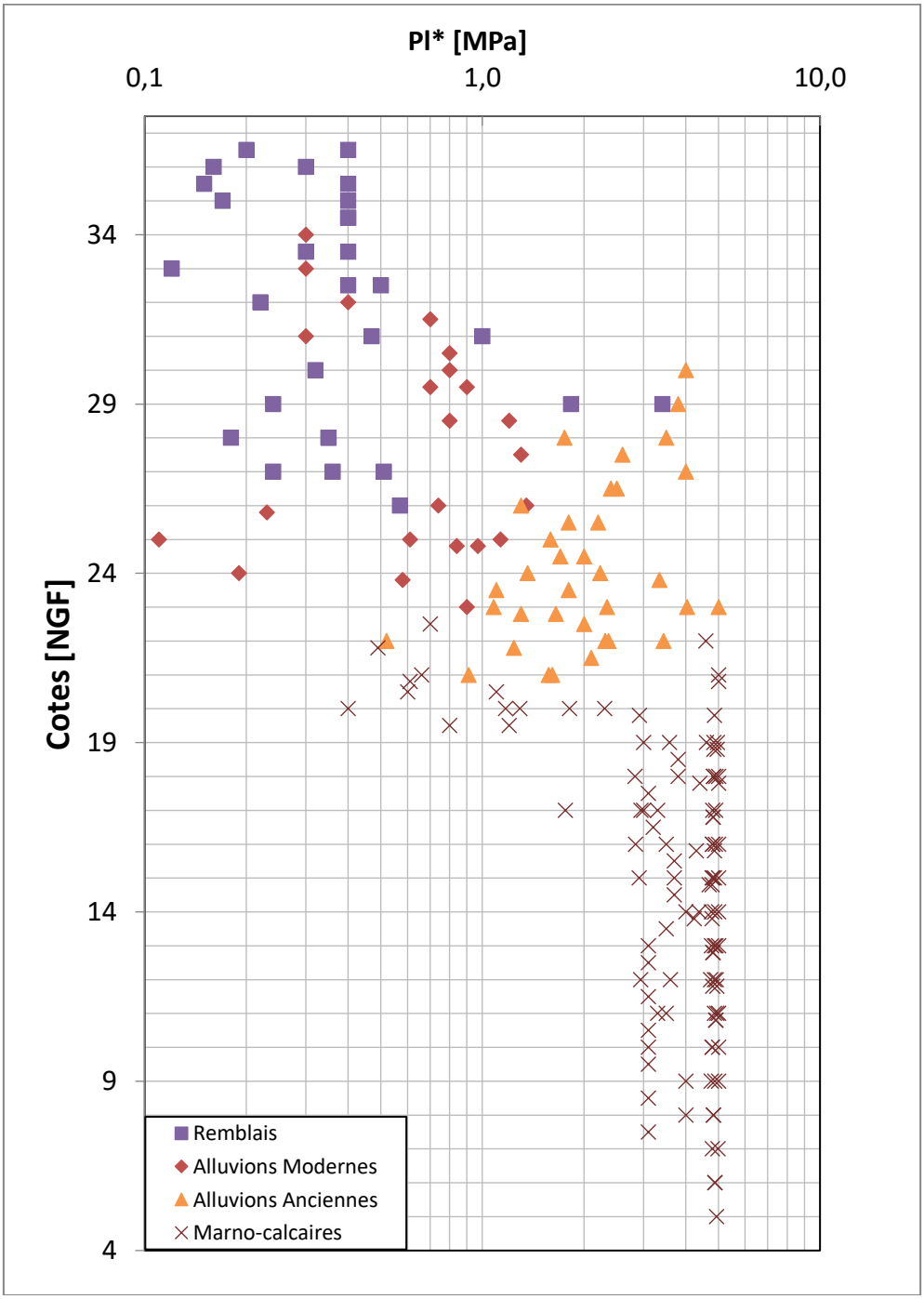


Figure 16 : Répartition des pressions limites mesurées en fonction des cotes altimétriques – échelle semi-logarithmique.

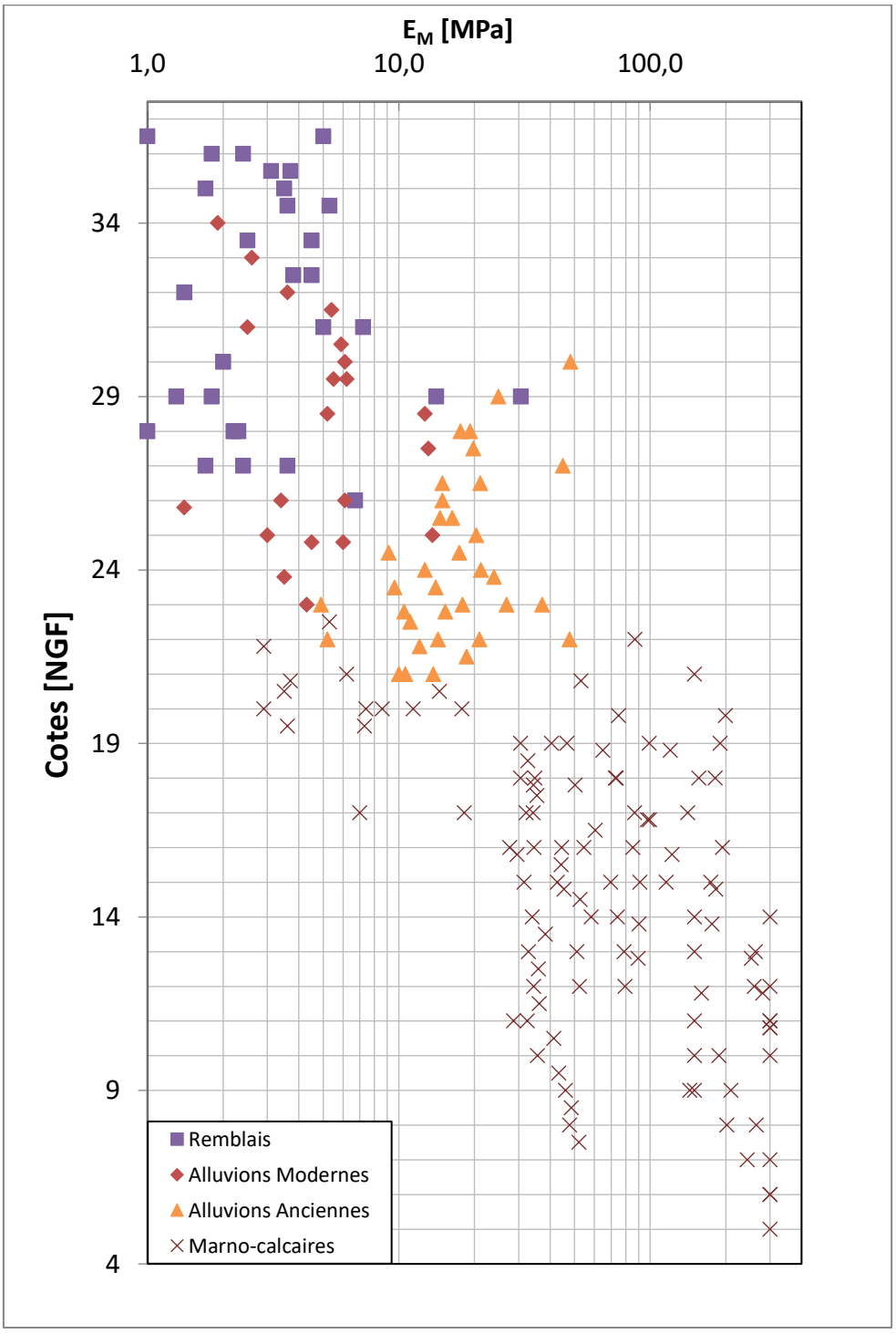


Figure 17 : Répartition des modules pressiométriques mesurés en fonction des cotes altimétriques – échelle semi-logarithmique.

5.5. Présentation et analyse des enregistrements des paramètres de forage

Pour l'ensemble des sondages pressiométriques et destructifs réalisés, l'enregistrement numérique des paramètres de forage a été réalisé par l'intermédiaire d'un appareil numérique de type EXPLOFOR de la Société APAGEO.

Cet appareil présente les caractéristiques suivantes :

- 2 types d'enregistrement simultanés :
  - ⇒ Graphiques,
  - ⇒ Numériques.

- l'enregistrement de 4 ou 5 paramètres de forages sur voies indépendantes à savoir :
  - ⇒ Pression sur l'outil,
  - ⇒ Pression d'injection,
  - ⇒ Couple de rotation,
  - ⇒ Vitesse d'avancement,
  - ⇒ Pression de retenue (sur les sondages GEOLIA uniquement),

- 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.

5.6. Forages carottés inclinés

Les coupes et les photographies des forages carottés inclinés réalisés par SEFI-INTRAFOR sont disponibles en annexe.

5.7. Essais à la plaque

Cinq sondages à la plaque ont été réalisés par nos soins. Le plan d'implantation de ces essais est présenté ci-après :

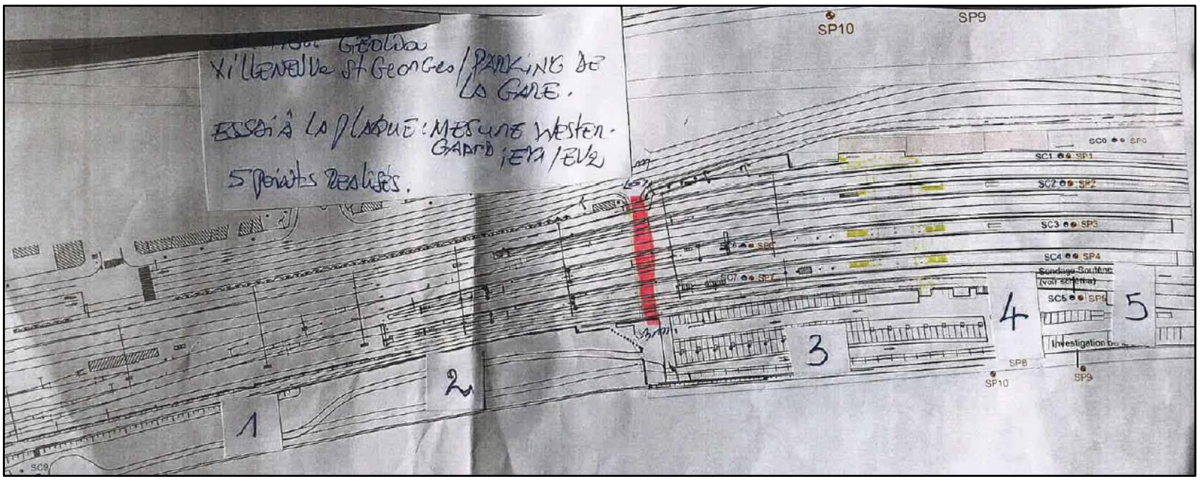


Figure 18 : Implantation des essais à la plaque

Le tableau récapitulatif des résultats des essais à la plaque est rappelé ci-dessous.

Essai n°	EV1		EV2		K (EV2/EV1)	Module de Westergaard (MPa/m)	
	Lecture*	Module (MPa)	Lecture*	Module (MPa)		Lecture*	Kw (MPa/m)
1	40	127,8	27	**166,7**	1,31	20	**140,0**
2	48	117,2	30	**150,0**	1,29	12	**233,3**
3	55	102,3	32	**140,6**	1,37	15	**186,7**
4	30	187,5	15	**300,0**	1,60	9	**311,1**
5	56	100,4	34	**132,4**	1,32	13	**215,4**

Note: 10 MPa/m = 1 bar/cm

*** La lecture correspond à la valeur affichée par le comparateur de mesure qui est au 1/100ème de mm**
Pour le calcul des différents modules, il faut tenir compte du bras de levier de la poutre de Benkelman qui est de 2

Pour rappel, l'essai 1 a été réalisé sur du terrain naturel, et les essais 2 à 5 sur l'enrobé du parking.

5.8. Résultats des essais en laboratoire

5.8.1. Essais de classification selon le GTR

Des essais en laboratoire ont été effectués sur les échantillons remaniés prélevés sur le site :

- 17 mesures de la teneur en eau,
- 17 essais d'analyse granulométrique par tamisage,
- 17 limites d'Atterberg,
- 17 essais de valeur au bleu de méthylène,

Le récapitulatif des résultats des essais en laboratoire est présenté dans le tableau suivant :

- W_n : Teneur en eau naturelle
- VBS : Valeur au bleu
- Ip : Indice de plasticité
- Ic : Indice de consistance
- IPI : Indice Portant Immédiat
- GTR : Guide technique Routier
- A : Argile
- M : Marne
- S : Sable
- L : Limon
- G : Grave
- Gy : Gypse

Les essais présentés en page suivante ont été réalisés selon la NF EN ISO 17892.

Sondage	Profondeur (m)	W_n (%)	Granulométrie (% passants)			VBS (g_{bleu}/ $100g_{matériau\ sec}$)	Indice de plasticité Ip	Indice de consistance Ic	Nature sol	Classe GTR
			< 63 mm	< 2 mm	< 63 µm					
SC0	3,0 - 4,0	41,0	100	100	99	15,3	61,5	0,90	A	F4+
SC0	4,5 - 5,50	22,5	100	100	78	9,4	19,9	1,18	A	F2s
SC0	14,6 - 15,6	53,7	100	100	98	5,1	54,6	1,23	A	F4ts
SC0	23,3 - 24,0	59,2	100	71	37	2,6	38,6	0,3	M	F3th
SC1	2,0 - 3,0	12,4	100	69	26	1,2	2,7	-	S	I1
SC1	4,0 - 5,0	22,4	100	86	60	0,6	21,5	0,78	L	F2th
SC1	10,0 - 11,0	10,0	100	44	9	0,6	-	-	G	G4

SC1	15,0 - 16,0	6,1	100	68	28	0,9	13,1	1,4	M	I1
SC1	24,0 - 25,0	43,8	100	96	89	0,5	48,0	0,6	M	F4th
SC4	2,0 - 3,0	18,0	100	74	33	2,8	9,7	0,79	M	I2
SC4	4,0 - 5,0	19,4	100	71	43	3,6	19,1	1,4	L	F2ts
SC4	10,0 - 11,0	8,0	100	46	14	0,5	8,5	2,4	S	G4
SC5	10,0 - 11,5	45,0	100	93	88	1,0	33,1	0,8	M	F3th
SC5	16,4 - 17,9	65,4	100	100	92	0,7	88,5	0,7	M	F4+
SC5	21,6 - 23,1	55,7	100	79	72	0,1	44,6	0,7	Gy	F4th
SC8	13,4 - 14,6	47,0	100	96	87	1,1	45,3	0,5	M	F4th
SC9	10,0 - 11,0	49,9	100	72	52	0,4	51,2	0,6	M	F4th

Le tableau suivant récapitule les classes de matériaux identifiés pour chaque lithologie :

	Remblais	Alluvions Modernes	Alluvions Anciennes	Marnes
Classe de matériaux	F4+, F2, F2s, F2th, I1, I2,	F2ts	G4	F3th, F4+, F4ts, F4th, I1

5.8.2. Essais de cisaillement et triaxiaux

Nous avons réalisé 12 essais de cisaillement direct à la boite (CD) et 5 essais triaxiaux Cu+U afin de déterminer les caractéristiques mécaniques du sol. Les procès-verbaux de ces essais sont présentés en annexe du présent rapport. Les analyses réalisées ont mené aux résultats suivants :

Type d'essai réalisé	Sondage	Profondeur (m)	Lithologique associée	Masse volumique initiale (mg/m^3)	Cohésion c' (kPa)	Angle de frottement φ' (°)
CD	SC0	23,3 – 24,0	Marnes Supragypseuses	1,52	28,5	38,2
	SC1	2,0 – 3,0	Remblais	2,09	10,6	34,0
	SC1	4,0 – 5,0	Remblais	1,95	4,6	32,2
	SC1	10,0 – 11,0	Alluvions Anciennes	2,21	1,1	41,8
	SC1	15,0 – 16,0	Marnes Supragypseuses	1,64	4,6	35,1

	Sondage	Profondeur (m)	Lithologique associée	Masse volumique initiale (mg/m^3)	Cohésion c' (kPa)	Angle de frottement φ' (°)
	SC1	24,0 – 25,0	Marnes Supragypseuses	1,43	16,3	32,1
	SC4	4,0 – 5,0	Alluvions Modernes	1,99	9,9	32,9
	SC4	10,0 – 11,0	Alluvions Anciennes	2,27	4,3	47,7
	SC4	2,0 – 3,0	Remblais	1,97	9,7	38,0
	SC5	16,4 – 17,9	Marnes Supragypseuses	1,49	39,3	35,7
	SC5	21,6 – 23,1	Marnes Supragypseuses	1,22	73,3	22,8
	SC9	10,0 – 11,0	Marnes Supragypseuses	1,54	0,0	54,1
CU+U	SC0	3,0 - 4,0	Remblais	1,80	25,9	17,2
	SC0	4,5 – 5,5	Remblais	2,02	16,0	28,8
	SC0	14,6 – 15,6	Marnes Supragypseuses	1,60	8,0	38,5
	SC5	10,0 – 11,5	Marnes Supragypseuses	1,75	27	37,3
	SC8	13,4 – 14,6	Marnes Supragypseuses	1,66	0,0	46,9

Le tableau suivant récapitule les valeurs obtenues pour chaque lithologie :

	Remblais	Alluvions Modernes	Alluvions Anciennes	Marnes
Masse volumique initiale (mg/m^3)	[1,80 ; 2,09]	1,99	[2,21 ; 2,27]	[1,22 ; 1,75]
Cohésion c'(kPA)	[4,6 ; 25,9]	9,9	[1,1 ; 4,3]	[0,0 ; 73,3]
Angle de frottement φ' (°)	[17,2 ; 38,0]	32,9	[41,8 ; 47,7]	[22,8 ; 54,1]

5.8.3. Packs ISDI (Installation Stockage Déchets Inertes)

Un total de 17 packs ISDI ont été réalisés. Les procès-verbaux de la totalité des essais sont disponibles annexe.

6. CONCLUSIONS – RECOMMANDATIONS

6.1. Contexte géotechnique

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

- des **remblais d'aménagement hétérogènes** très lâches à localement denses jusque vers 4 à 5,5 m de profondeur,
- des **sables argileux** lâches à localement denses, observés jusque vers 6/9 m de profondeur, soit jusque vers 21 à 30,5 NGF,
- des **sables graveleux** moyennement denses à très denses observés jusque vers 9/16,5 m de profondeur, soit jusque vers 21/23 NGF,
- des **marnes avec blocs de calcaire** globalement raides à très raides, observés jusqu'aux niveaux bas de nos sondages les plus profonds arrêtés à 30 m de profondeur, et jusqu'au niveau le plus bas atteint vers 1 NGF,
- un niveau de la nappe fluctuant directement avec celui du fleuve, attendu vers 30 NGF.

Le tableau ci-après synthétise la répartition des différents terrains rencontrés selon la localisation sur le site :

Zone	Zone fluviatile ou à proximité immédiate (TN estimé 30,5 NGF)	Zone côté Seine (Ouest) (TN estimé 31 NGF)	Zone au droit des quais (TN estimé 37 NGF)	Zone côté rue (Est) (TN estimé 37,5 NGF)
Sondages associés	SP8/SC8, SP9/SC9, SP10, SP11, SP12	SP5/SC5	SP3, SP4/SC4	SP0/SC0, SP1/SC1
Remblais	4 m	4 m	5,5 m	5,5 m
Alluvions Modernes (*)	6/10 m (≈ 21/25 NGF)	7 m (≈ 24 NGF)	9 m (≈ 28 NGF)	7,5 m (≈ 30 NGF)
Alluvions Anciennes (*)	-	10 m (≈ 21 NGF)	14 m (≈ 23 NGF)	16,5 m (≈ 21/23 NGF)
Marnes	+ 26 m (< 4,5 NGF)	+26 m (< 5 NGF)	+30 m (< 7 NGF)	+30,0 m (< 7,5 NGF)

(*) : La transition Alluvions Modernes / Alluvions Anciennes prend en compte les variations de faciès importants mis en évidence jusque vers 9,5/10 m puis des affaiblissements pressiométriques notables constatés jusqu'à ces profondeurs.

6.2. Etude géotechnique d'Avant-Projet

6.2.1. Rappel du projet

Le projet principal consiste en la réalisation d'un franchissement piéton au-dessus des voies ferrées de la gare, au niveau de l'extrémité Sud des quais existants. L'ouvrage présentera une portée de 60 m et enjambera 8 voies.

Il est de même prévu la création d'ouvrages d'accès à la plateforme côté Parvis RN6 et Berges de Seine, de circulations verticales vers les quais 2, 3 et 4, et le remplacement des abris des quais 3 et 4.

De plus, le projet comporte deux scénarios possibles non encore fixés à ce jour ; l'un comportant la création d'un 5e quai (hors périmètre) avec abris filants et débouché du PASO NORD, et l'autre comportant la création d'une piste cyclable. Ces points ne seront pas abordés dans le présent rapport, qui ne s'intéresse qu'en la mise en œuvre de la passerelle.
Dans la suite, on distingue 3 zones pour la conception de la future passerelle :

- celles côté route, aux abords du quai 1, où une paroi berlinoise est envisagée à ce jour,
- celles au droit des quais 2, 3, 4 et éventuellement 5 où des micropieux sont envisagés pour le projet, positionnés sous les fosses d'escaliers mécaniques ou d'ascenseur et rigidifiés à l'aide de longrines,
- celles côté Seine, avec les murs de soutènement existants, qui devraient supporter une partie de l'ouvrage.

6.2.2. Solutions de fondations pour les ouvrages sur les quais

Compte-tenu du contexte géotechnique énoncé précédemment, les nouveaux appuis de la parcelle et des différents ouvrages prévus au niveau des quais seront fondés sur micropieux. Ces derniers seront ancrés dans les alluvions anciennes et/ou marnes sous-jacentes.

a. Justification de capacité portante des fondations profondes de type micropieux

Pour justifier qu'une fondation profonde supportera 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 tous les cas de charge et de combinaisons de charge 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 portance du terrain, celle-ci est menée 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 :

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

$R_{b,k} = A_b.q_{b,k}$ avec $q_{b,k} = \frac{k_p.Ple*}{\gamma_{R,d1}.\gamma_{R,d2}}$

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

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 de la paroi

$R_{s,k}$ = 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

$\alpha_{pieu\text{-}sol}$ = 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*

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

Dans notre cas, pour des micropieux injectés de type III (*classe 8 - catégorie 19*) en compression et en traction, les valeurs retenues sont définies ci-après :

Paramètres	Valeurs retenues
$\gamma_{R,d1}$	1,4 (1,7 en traction)
$\gamma_{R,d2}$	1,10
γ_b	1,10
$\gamma_s(ELS)$	1,10
$\gamma_{c,r}(ELS.QP)$	1,10 (1,5 en traction)
$\gamma_{c,r}(ELS.cara)$	0,90
$\gamma_s(ELU)$	1
$\gamma_{s,t}$	1,15 en traction

b. Valeurs caractéristiques de dimensionnements

Dans ces conditions, nous retiendrons les hypothèses géotechniques de calcul suivantes, pour le « modèle de terrain » au droit des quais (les profondeurs des couches sont établies sur la base des sondages SP3, SP4 et SC4, les valeurs pressiométriques sont issues de l'ensemble des sondages pour chaque couche) :

Cote (NGF)	Formations	Pl_e*	Courbe	q_s***
Jusque vers 9 m soit vers 28 NGF	Remblais et Alluvions Modernes	Frottement neutralisé		
Jusque vers 14 m soit vers 23 NGF	Alluvions Anciennes	1,6 MPa	Q1	188 kPa
Au moins jusque vers 30 m soit vers 7 NGF	Marnes Supragypseuses	3,2 MPa	Q3	253 kPa

(**) $k_{p\ max}$ pour un encastrement tel que Def/B ≥ 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 limite.

Remarque :

- Quelle que soit la technique de pieux retenue par l'Entreprise, elle devra être dument justifiée lors de la mission G_3, 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 (dans les remblais ou sols en place).
- Des surconsommations de béton sont prévisibles, notamment au sein des remblais hétérogènes.

Exemple de dimensionnement

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

Ces valeurs pourront être optimisées (adaptées) après réception des charges retenues du projet dans le cadre de la mission de conception en phase projet (G2-PRO), puis dans le cadre de la mission géotechnique d'exécution G_3 à la charge de l'entreprise et qui devra être validée par la mission géotechnique de supervision G_4 à la charge du Maitre d'ouvrage.

Dans ce prédimensionnement, nous avons considéré des micropieux descendus à 20 m de profondeur, de diamètre 200 mm et 250 mm.

Diamètre du Pieu [mm]	Cote de la base (pointe) du pieu	$R_{c,d}$ [kN] ELU - FOND	$R_{c,cr,d}$ [kN] ELS (Q. P.)	$R_{c,cr,d}$ [kN] ELS (Car.)
200	17 NGF	743	520	636
250	17 NGF	929	650	795

6.2.3. Solution de fondations côté rue

A ce stade, côté rue, il est prévu de fonder (solidariser) la passerelle sur la paroi berlinoise envisagée.

Pour le dimensionnement de cet ouvrage, on pourra retenir les caractéristiques mécaniques présentées dans le présent rapport, une fois l'ouvrage prévu arrêté.

6.2.4. Solution de fondation côté Seine

Côté Seine, il est prévu de fonder la passerelle sur les murs de soutènement existants.

Il convient de vérifier la stabilité interne de ces murs et de vérifier leur capacité à accepter ces ouvrages.

Une étude structurelle spécifique est donc nécessaire, en complément des éléments géotechniques du présent rapport, pour valider/adapter cette solution.

6.2.5. Modèle géotechnique au droit des palplanches

Le projet prévoit la livraison d'une grue de type LTM 1450-8.1 via la seine, au droit de la cale de mise à l'eau. Cette zone a été reconnue par les sondages SC9 et SP11, réalisés par SEFI.

Nous pourrons retenir le modèle géotechnique suivant au droit des palplanches :

Zone	Cale de mise à l'eau
Sondages associés	SC9 et SP11
Remblais et Alluvions Modernes	10,5 m (20,5 NGF)
Alluvions Anciennes	-
Marnes	+ 26 m (< 5 NGF)

Il nous a été demandé de fournir la capacité portante des terrains dans cette zone en l'état, sans renforcement.

Capacité portante dans les remblais et Alluvions Modernes au droit du SP11

En ce qui concerne la justification de la capacité portante, celle-ci est menée conformément aux règles pressiométriques, constituant l'annexe normative D de la norme NF P 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 :

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

$$q_{net} = k_p . ple_k^* . i_\delta . i_\beta$$

Avec, à ce stade de l'étude et selon une approche de calcul, 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,
- Ple_k* : pression limite nette équivalente, **limitée ici à 0,20 MPa**,
- k_p : facteur de portance de la semelle, **fixé ici à 0,8,**
- i_β, coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'une pente de talus, **fixé ici à 1**[1],
- i_δ, coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement, et qui est fonction de la combinaison des efforts horizontaux (H) et verticaux (V) au droit de la fondation,
- $\gamma_{R,v}$: valeur du coefficient partiel permettant le calcul de la portance 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, permettant le calcul de la portance **égale à 1,0** (fondation de mur de soutènement).

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

$$\frac{q_{net}}{i_\delta} = \mathbf{0,16\ MPa}$$

A titre indicatif, par analogie avec les anciennes réglementations (DTU 13.12 et fascicule 62 titre V), il vient alors les contraintes de calcul à l'ELS et à l'ELU suivantes :

$$\frac{q'_{ELS}}{i_\delta} = \mathbf{0,05\ MPa\ (0,5\ bar\ ou\ 5\ t/m^2)} \qquad \textit{Intégralité des sollicitations à l'ELS}$$

$$\frac{q'_{ELU\ Fond}}{i_\delta} = \mathbf{0,09\ MPa} \qquad \textit{Combinaison fondamentale à l'ELU}$$

$$\frac{q'_{ELU\ Acc}}{i_\delta} = \mathbf{0,11\ MPa} \qquad \textit{Combinaison accidentelle à l'ELU}$$

Nous pouvons justifier une capacité portante de Q_{ELS} = 0,5 bar dans les terrains superficiels observés jusque vers environ 4,5 m de profondeur.

Au vu des charges attendues lors de la livraison de la grue, et de la portance insuffisante des terrains en présence et de leur caractère compressible, un renforcement des terrains nous parait indispensable pour assurer la stabilité de la grue et du site. Ce renforcement sera précisé en phase projet lorsque les données et caractéristiques du projet auront été arrêtées et seront connues. A ce stade, nous pouvons déjà prévoir la mise en place d'un radier armé, éventuellement associé à la mise en place de fondations profondes.

Les quais devront de même faire l'objet d'un renforcement sur le tracé qu'empruntera la grue, avec par exemple la mise en place de plaques de répartition, associées possiblement à un

[1] Nous avons considéré l'absence de talus.

confortement de la berge existantes et/ou amélioration des sols existants. La stabilité des structures existantes devra faire l'objet d'une étude spécifique et être assurée à toute phase du projet.

6.2.6. Modèle géotechnique au droit de la future barge

Le projet prévoit d'accueillir une barge. La zone d'installation de cet ouvrage a été caractérisé par les sondages pressiométriques SP11 et SP12.

Nous pourrons retenir le modèle géotechnique suivant au droit de la barge :

Zone	Cale de mise à l'eau
Sondages associés	SP11 et SP12
Remblais et Alluvions Modernes	11 m (20 NGF)
Alluvions Anciennes	-
Marnes	+ 26 m (< 5 NGF)

Selon les informations transmises, la barge nécessitera l'aménagement des berges et la mise en œuvre de fondations profondes de type « Ducs d'Able ». Un prédimensionnement de ces fondations est présenté ci-après, et nécessitera d'être précisé en phase PRO lorsque les données du projet seront arrêtées.

a. Justification de capacité portante des fondations profondes de type micropieux

Nous présentons ci-après un exemple de prédimensionnement avec des micropieux. Bien évidemment, le type d'ouvrage, et le dimensionnement associé, devra être adapté selon les données arrêtées du projet.

Pour justifier qu'une fondation profonde supportera 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 tous les cas de charge et de combinaisons de charge 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 portance du terrain, celle-ci est menée 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 :

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

$R_{b,k} = A_b.q_{b,k}$ avec $q_{b,k} = \frac{k_p.Ple*}{\gamma_{R,d1}.\gamma_{R,d2}}$

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

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 de la paroi

$R_{s,k}$ = 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

$\alpha_{pieu\text{-}sol}$ = 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*

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

Dans notre cas, pour des micropieux injectés de type III (*classe 8 - catégorie 19*) en compression et en traction, les valeurs retenues sont définies ci-après :

Paramètres	**Valeurs retenues**

$\gamma_{R,d1}$	1,4 (1,7 en traction)
$\gamma_{R,d2}$	1,10
γ_{b}	1,10
$\gamma_{s}(ELS)$	1,10
$\gamma_{c,r}(ELS.QP)$	1,10 (1,5 en traction)
$\gamma_{c,r}(ELS.cara)$	0,90
$\gamma_{s}(ELU)$	1
$\gamma_{s,t}$	1,15 en traction

b. Valeurs caractéristiques de dimensionnements

Dans ces conditions, nous retiendrons les hypothèses géotechniques de calcul suivantes, pour le « modèle de terrain » au droit de la barge (les profondeurs des couches sont établies sur la base des sondages SP3, SP4 et SC4, les valeurs pressiométriques sont issues de l'ensemble des sondages pour chaque couche) :

Cote (NGF)	Formations	Pl_e*	Courbe	q_s***
Jusque vers 11 m soit vers 20 NGF	Remblais et Alluvions Modernes	Frottement neutralisé		
Au moins jusque vers 26 m soit vers 5 NGF	Marnes Supragypseuses	3,2 MPa	Q3	253 kPa

(**) $k_{p\ max}$ pour un encastrement tel que Def/B ≥ 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 limite.

Remarque :

- Quelle que soit la technique de pieux retenue par l'Entreprise, elle devra être dument justifiée lors de la mission G_3, 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 (dans les remblais ou sols en place).
- Des surconsommations de béton sont prévisibles, notamment au sein des remblais hétérogènes.

Exemple de dimensionnement

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

Ces valeurs pourront être optimisées (adaptées) après réception des charges retenues du projet dans le cadre de la mission de conception en phase projet (G2-PRO), puis dans le cadre de la mission géotechnique d'exécution G_3 à la charge de l'entreprise et qui devra être validée par la mission géotechnique de supervision G_4 à la charge du Maitre d'ouvrage.

Dans ce prédimensionnement, nous avons considéré des micropieux descendus à 20 m de profondeur, de diamètre 200 mm et 250 mm.

Diamètre du Pieu [mm]	Cote de la base (pointe) du pieu	$R_{c,d}$ [kN] ELU - FOND	$R_{c,cr,d}$ [kN] ELS (Q. P.)	$R_{c,cr,d}$ [kN] ELS (Car.)
300	11 NGF	888	621	760

6.2.7. Sujétions vis-à-vis de l'eau

La réalisation des fosses ascenseurs et escaliers mécaniques mènera à l'ouverture de fouilles qui traverseront des remblais hétérogènes à dominance sableuse de faible cohésion, dont il conviendra d'assurer la stabilité.

a. Phase travaux

En considérant le niveau des quais vers 37 NGF et un niveau d'eau vers 30 NGF, les travaux de terrassement des fosses ne devraient pas être impactés par des arrivées d'eau directes de la Seine. Toutefois, des arrivées d'eau horizontales sont possibles dans les horizons superficiels.

De ce fait, des moyens de pompage pourront 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 puits de pompage.

Le dispositif de pompage nécessitera alors un raccordement à un exutoire efficace et autorisé.

b. Phase définitive

En phase définitive, compte-tenu de la nature sensible des ouvrages (fosses techniques), il convient de prévoir un cuvelage avec une structure pouvant reprendre les sous-pressions.

6.2.8. Avoisinants

Nous rappelons que l'étude de la stabilité des ouvrages existant dans la gare et avoisinants au cours de l'exécution du projet 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 et

avoisinants par un dispositif adapté pour interdire tout mouvement quelle que soit la phase de mise en œuvre du projet.

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

6.2.9. Terrassement et soutènement

A ce stade, les seuls terrassements sont liés à la réalisation des fosses.

a. Extraction des déblais

Les déblais pourront être réalisés à la pelle mécanique de petit gabarit ou manuellement 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 dans les sols en place constitue une sujétion qui pourra nécessiter le recours à des engins désagrégateurs (BRH).

b. Talutage / Pré-talutage

Sans objet.

c. Soutènement

Les fosses devront être blindées à l'aide d'un blindage bois provisoire par exemple, pour assurer la sécurité du personnel et la stabilité du site.

Nous rappelons que côté rue la passerelle sera solidaire de la paroi berlinoise prévue. Cette dernière sera butonnée et/ou tirantée afin de garantir sa stabilité.

Le prédimensionnement de cet ouvrage pourra être réalisé une fois que le projet sera arrêté.

d. Butonnage

Sans objet.

e. Paramètres intrinsèques

Sans objet.

f. Système de surveillance

Les terrassements et soutènements préconisés dans le présent rapport devront impérativement être associés à un 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.

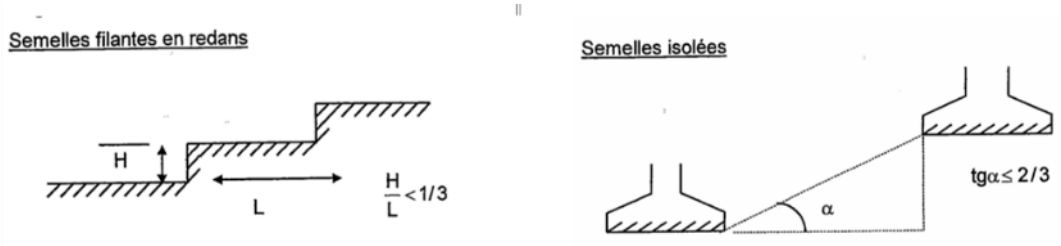
6.2.10. Sols du projet

Il conviendra de traiter le sol des ouvrages, au niveau des fosses, de manière à reprendre les sous-pressions.

6.3. Sujétions générales

On respectera les sujétions suivantes :

- l'homogénéité des fonds de fouille sera soigneusement contrôlée, il conviendra de garantir l'ancrage requis dans les sols en place. Les sur-profondeurs en découlant seront comblées à l'aide d'un gros béton de rattrapage,
- 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 et NF EN 206/CN de décembre 2014,
- 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 pourra gêner le bon déroulement des travaux (mise en œuvre d'un matériel adapté, blindage des fouilles de fondation, diminution des cadences, …),
- en cas d'instabilité des fouilles de fondation, un blindage pourra s'avérer nécessaire,
- les eaux de ruissellement superficiel devront être évacuées de manière efficace,
- la rencontre de blocs ou niveaux résistants au sein des remblais ou des sols en place pourra gêner les terrassements et nécessiter l'utilisation de matériel spécifique,
- il conviendra de respecter les règles géométriques suivantes relatives aux fondations posées à des niveaux différents (cf. article 8.1 de la NF P 94-261).



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

- les micropieux seront réalisés suivant la norme NF EN 14199 et la norme DTU 13.2, y compris le nombre d'essais à prévoir,
- Pour les micropieux, nous rappelons que des essais sont nécessaires quels que soient la catégorie géotechnique, il conviendra de se référer aux tableaux 8.9.1 et 8.9.2 de la norme NF P 94-262/A1,
- afin d'éviter les effets de groupe, les micropieux seront espacés au minimum de 3 diamètres entre eux, ainsi qu'avec les pieux ou puits existants,
- afin d'éviter d'exercer des efforts et contraintes sur les ouvrages existants (fondations superficiels,…), le frottement latéral des micropieux sera neutralisé jusqu'à la base de ces ouvrages,
- les éventuels efforts horizontaux et/ou de traction devront être pris en compte dans le dimensionnement des micropieux, valeurs à préciser par le BET structure,
- Nous rappelons que pour les micropieux, dans le cas d'une catégorie géotechnique 2, des essais sont obligatoires et qui devront être adaptés en fonction de la sollicitation en traction à l'ELS Quasi-permanent (comparativement à 15 % de Rs): Essai de contrôle ou essai de contrôle et essai de conformité,
- l'entreprise mettra en œuvre un matériel adapté lui permettant d'atteindre les profondeurs minimales requises, des niveaux indurés étant susceptibles d'être rencontrés dans les remblais et les sols en place. A cet égard, on notera que le trépanage en site urbain est à exclure et que la traversée des éventuels niveaux indurés s'effectuera par carottage,
- des pertes et/ou surconsommations de coulis sont à prévoir localement dans la traversée des terrains de recouvrement et au sein des sols en place,
- les enregistrements des paramètres de forage et les procédures de validation/adaptation des profondeurs des micropieux en phase d'exécution sont à prévoir,
- il faudra contrôler strictement la foration, pour s'assurer de la bonne qualité de l'ancrage et de la bonne verticalité,
- les micropieux susceptibles d'être soumis à des efforts horizontaux, aussi bien en phase provisoire qu'en phase définitive, devront être armés en conséquence,
- l'utilisation d'armatures tubulaires avec centreurs est nécessaire pour garantir le bon scellement et le bon enrobage de l'armature notamment en présence d'un milieu agressif,
- un enrobage minimal de 5 cm sera à respecter s'agissant de micropieux permanents. Si tel n'était pas le cas (lié à un diamètre extérieur de tubes/manchons trop important par rapport au diamètre du forage), une protection externe ou interne des tubes de micropieux est à prévoir (enduit, revêtement, imprégnation),
- l'exécution des micropieux sera strictement contrôlée en réalisant des essais de traction de conformité et de contrôle.

7. ETUDE ET MISSIONS COMPLEMENTAIRES

La présente étude constitue une étude d'avant-projet (G2-AVP) et devra être complétée une fois le projet défini et ses combinaisons d'actions connues par une étude de conception en phase projet (G2-PRO).

Dans le cadre de cette mission, il conviendra notamment de préciser les fondations retenues pour le projet et leurs caractéristiques.

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 $G_{2\text{-PRO}}$) 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 G_4 à G_5 de la norme française NF P 94-500 de novembre 2013).

Nous rappelons par ailleurs que le respect de la norme NF P 94 500 impose à l'entreprise de réaliser une mission G_3 d'étude et de suivi d'exécution permettant d'élaborer le dossier géotechnique d'exécution et d'en suivre sa mise en œuvre.

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

Tableau 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 risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2)Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	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

Tableau 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'avoisinants 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 avoisinants), 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 avoisinants), 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.

Tableau 2 – 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'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ANNEXE 2 :

TEXTES REGLEMENTAIRES

Textes règlementaires

Les textes réglementaires sur lesquels repose notre étude sont les suivants :

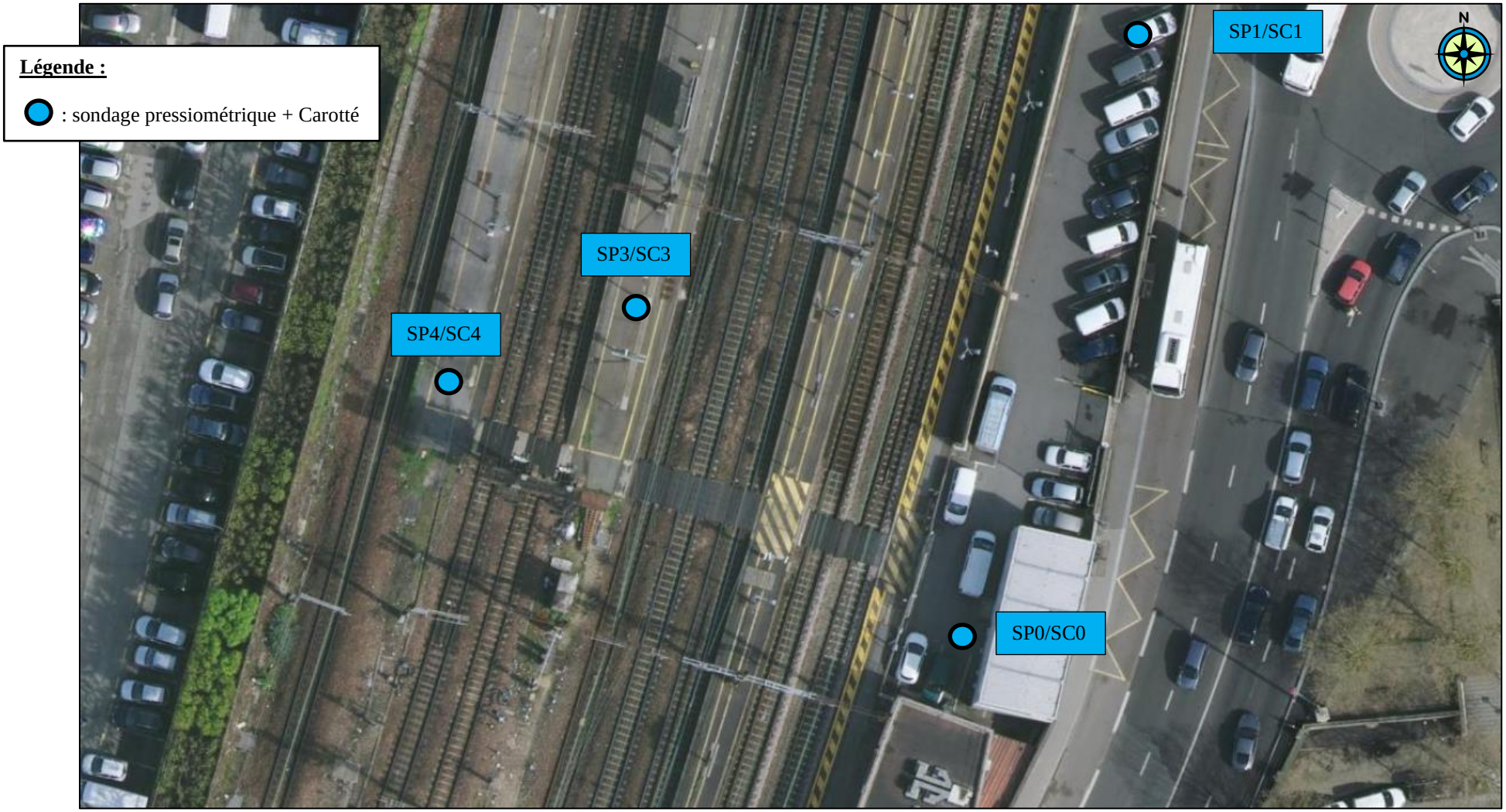
- NF P 94-500, 30 novembre 2013 – Missions d'ingénierie géotechnique – Classification et spécifications,
- NF EN 1990, mars 2003 – Eurocodes structuraux – Bases de calcul des structures, et son annexe nationale NF EN 1990/NA de décembre 2011,
- NF EN 1997 - 1, juin 2005 – Eurocode 7 : Calcul géotechnique – 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 du 12 Octobre 2016,
- 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 EN 1536-A1 de novembre 2015. Exécution de Travaux géotechniques spéciaux - pieux forés,
- 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, décembre 2021 – 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+A2, mars 2021 et NF EN 206+A2 /CN de novembre 2022– Béton - Spécification, performance, production et conformité.

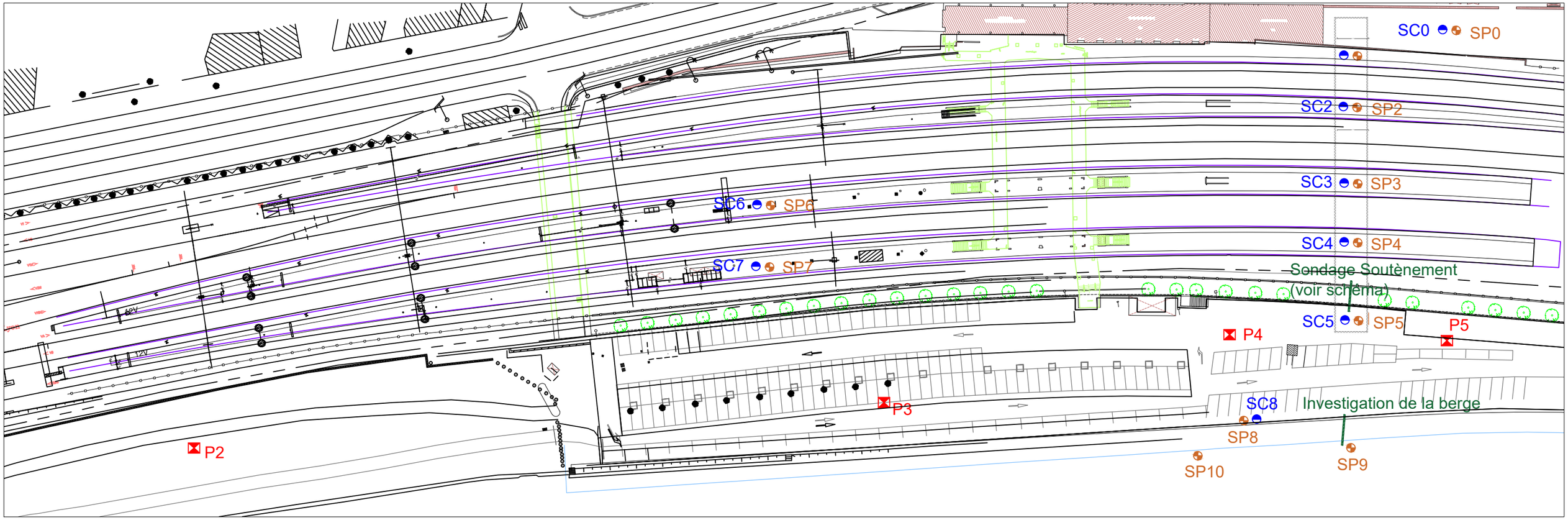
ANNEXE 3 :

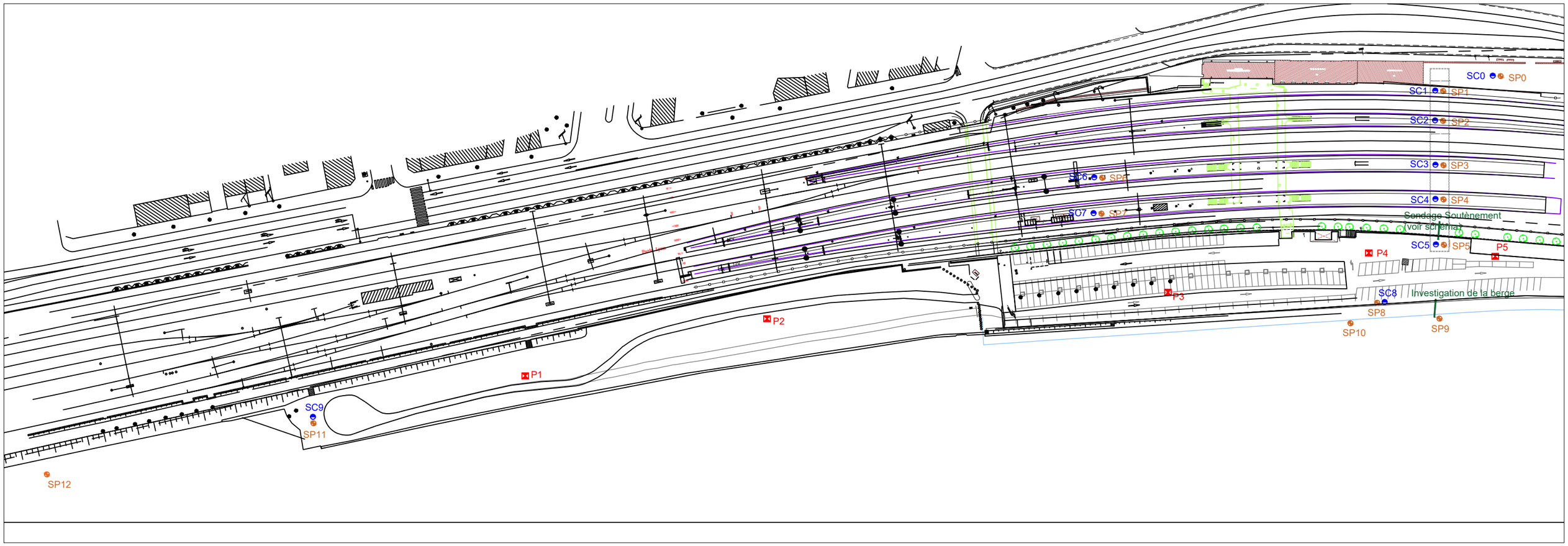
PLAN D'IMPLANTATION

DOSSIER : G230358
PLANCHE : 1
Adresse : Gare de Villeneuve-Saint-Georges (94)

PLAN D'IMPLANTATION




SC0
SP0
SC2
SP2
SC3
SP3
SC6
SP6
SC4
SP4
SC7
SP7
Sondage Soutènement
(voir schéma)
SC5
SP5
P5
P4
P3
SC8
Investigation de la berge
SP8
SP10
SP9
P2
12V
12V


SC0
SP0
SC1
SP1
SC2
SP2
SC3
SP3
SC6
SP6
SC4
SP4
SC7
SP7
Sondage Soutènement
(voir schéma)
SC5
SP5
P5
P4
P3
SC8
Investigation de la berge
SP8
SP10
SP9
P2
P1
SC9
SP11
SP12

ANNEXE 4 :

COUPES ET RESULTATS DES SONDAGES

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

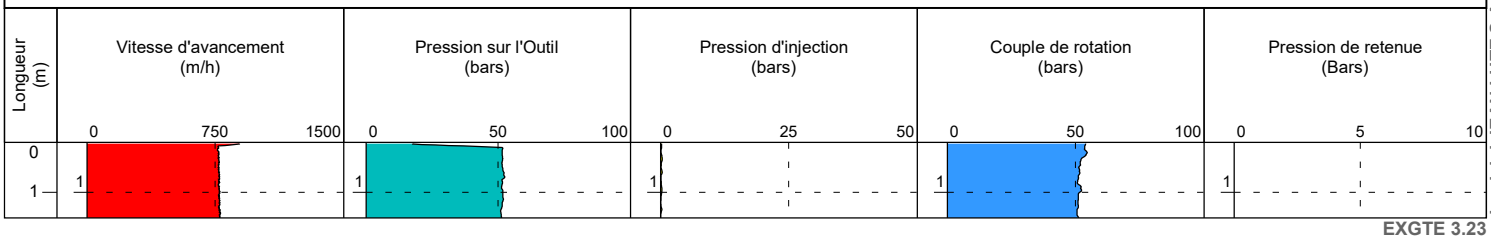
Date début: 29/08/2023
Date fin : 29/08/2023
Profondeur: 0,00 - 1,50 m

SP0 ET

Machine: BE 2050

Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

1/150
1/1



EXGTE 3.23

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Date début: 29/08/2023
Date fin : 29/08/2023
Profondeur: 0,00 - 10,28 m

SP0

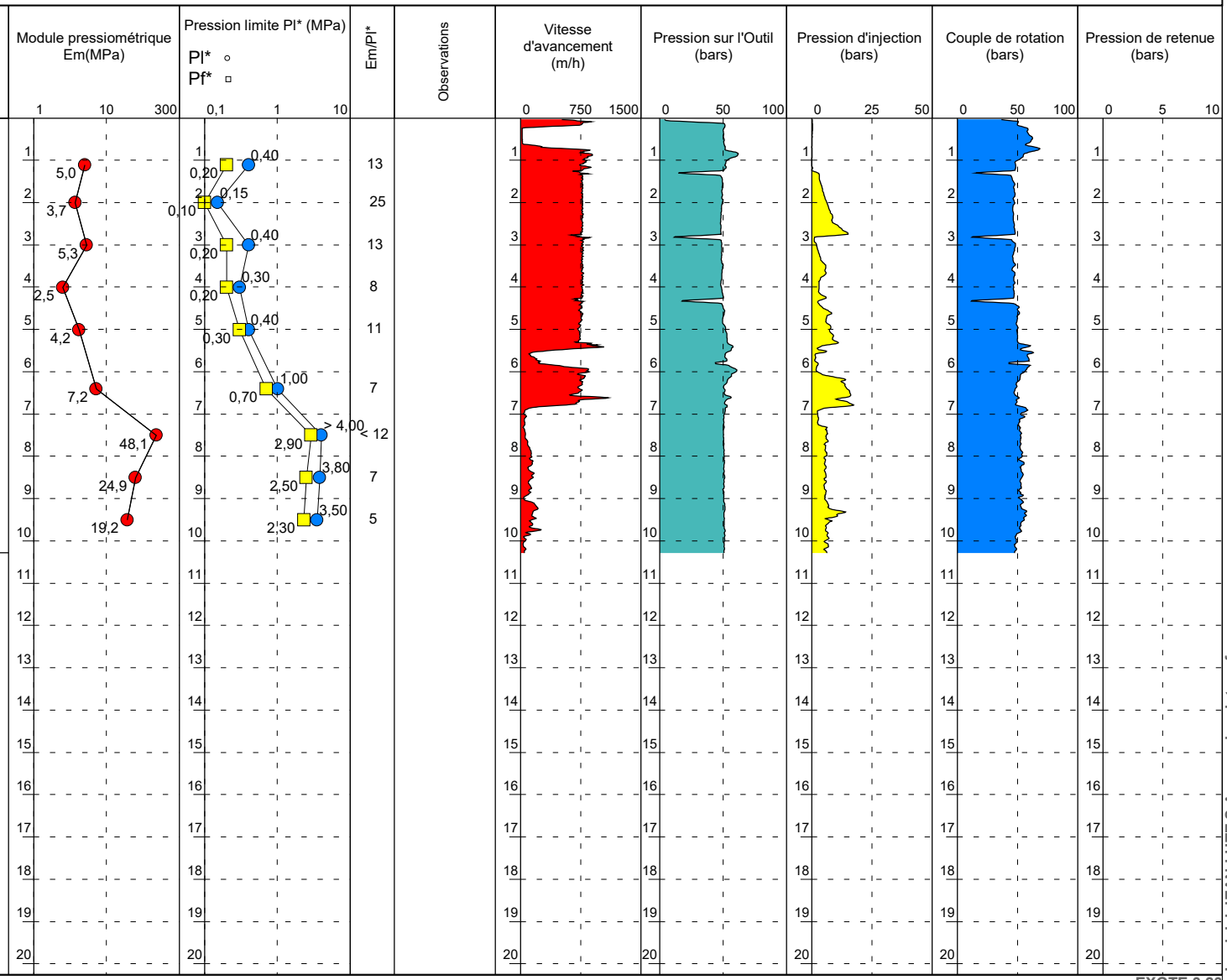
Cote NGF:
X :
Y :
Inclinaison: 0°

Machine: BE 2050

Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

1/150
1/1

Altitude	Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie supposée	Equipement forage	Niveau d'eau	Outil	Tubage
-0,20	0,20	Enrobé noir	REMBLAIS	Néant	Absence de mesure	Tricônes Ø 60 et 63 mm	Néant
-0,60	0,60	Béton	REMBLAIS	Néant	Absence de mesure	Tricônes Ø 60 et 63 mm	Néant
-5,60	5,60	Sable argileux beige avec divers blocs	REMBLAIS	Néant	Absence de mesure	Tricônes Ø 60 et 63 mm	Néant
-10,28	10,28	Sable et graviers beiges	ALLUVIONS ANCIENNES	Néant	Absence de mesure	Tricônes Ø 60 et 63 mm	Néant



Observations:

EXGTE 3.23

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

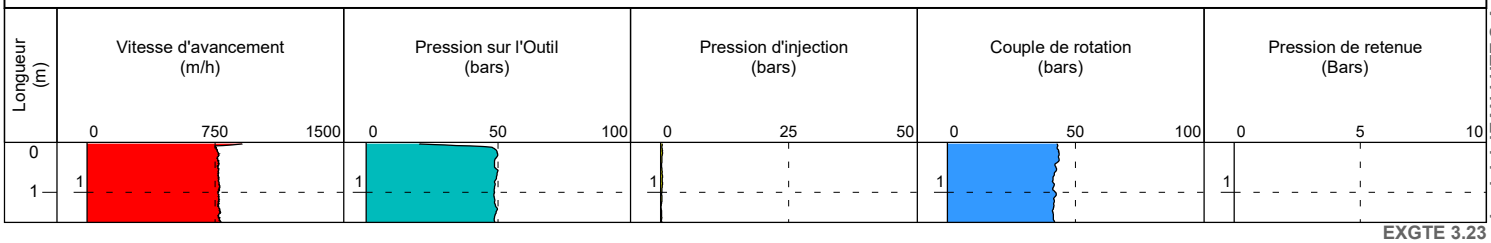
Date début: 25/08/2023
Date fin : 25/08/2023
Profondeur: 0,00 - 1,60 m

SP1 ET

Machine: BE 2050

Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

1/150
1/1



EXGTE 3.23

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Date début: 25/08/2023
Date fin : 25/08/2023
Profondeur: 0,00 - 30,00 m

SP1

Cote NGF:
X :
Y :
Inclinaison: 0°

Machine: BE 2050

Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

1/150
1/2

Altitude	Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie supposée
-0,06	0,06	Enrobé noir	REMBLAIS
-0,70	0,70	Béton	
		Sable marron avec divers blocs	
		Sable argileux beige avec quelques blocs	
-5,30	5,30	Argile beige-gris avec quelques blocs	
-7,00	7,00	Sable et graviers beiges	ALLUVIONS MODERNES
-9,00	9,00	Sable jaunâtre	
-10,50	10,50	Sable et graviers beiges	ALLUVIONS ANCIENNES
-15,50	15,50	Sable et graviers blanchâtres	
-16,50	16,50	Marne blanchâtre-grisâtre	MARNES SUPRAGYPSEU
-19,00	19,00	Marne beige-blanc avec blocs de calcaire	

Equipement forage: Néant
Niveau d'eau: Absence de mesure
Outil: Tricônes Ø 60 et 63 mm
Tubage: Néant

Module pressiométrique Em(MPa) — échelle 1 / 10 / 300

Prof.	Em (MPa)
1	1,0
2	3,1
3	3,6
4	4,5
5	3,8
6	5,4
7	5,9
8	6,2
9	12,7
10	13,1
11	14,9
12	16,3
13	17,4
14	14,0
15	11,1
16	18,6
17	14,5
18	7,3
19	30,5

Pression limite Pl* (MPa) — Pl* ○ Pf* □ — échelle 0,1 / 1 / 10

Prof.	Pl*	Pf*
1	0,10	0,20
2	0,20	0,40
3	0,30	0,40
4	0,30	0,40
5	0,30	0,50
6	0,50	0,70
7	0,50	0,80
8	0,60	0,90
9	0,80	1,20
10	0,70	1,30
11	1,70	2,40
12	1,60	2,20
13	1,40	2,00
14	1,30	1,80
15	1,30	2,00
16	1,50	2,10
17	0,80	1,10
18	0,80	1,20
19	2,40	3,80

Prof.	Em/Pl*
1	5
2	8
3	9
4	11
5	8
6	8
7	7
8	7
9	11
10	10
11	6
12	7
13	9
14	8
15	6
16	9
17	13
18	6
19	8

Observations

Vitesse d'avancement (m/h) — 0 / 750 / 1500

Pression sur l'Outil (bars) — 0 / 50 / 100

Pression d'injection (bars) — 0 / 25 / 50

Couple de rotation (bars) — 0 / 50 / 100

Pression de retenue (bars) — 0 / 5 / 10

EXGTE 3.23

Observations:

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Date début: 25/08/2023
Date fin : 25/08/2023
Profondeur: 0,00 - 30,00 m

SP1

Cote NGF:
X :
Y :
Inclinaison: 0°

Machine: BE 2050

Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

1/150
2/2

Altitude	Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie supposée	Equipement forage	Niveau d'eau	Outil	Tubage
	0,00 - 30,00	Marne beige-blanc avec blocs de calcaire	MARNES SUPRAGYPSEUSES	Néant	Absence de mesure	Tricônes Ø 60 et 63 mm	Néant
-30,00	30,00						

Module pressiométrique Em(MPa) : 30,5 ; 32,1 ; 34,5 ; 42,7 ; 58,2 ; 32,8 ; 34,4 ; 32,4 ; 35,6 ; 46,0 ; 47,8

Pression limite Pl* (MPa) ○ / Pf* ▫ : 2,40 ; 3,80 ; 3,00 ; 2,20 ; > 3,50 ; 2,50 ; 3,70 ; 2,50 ; > 4,00 ; 2,80 ; 3,10 ; 2,20 ; 3,60 ; 2,50 ; 3,30 ; 2,20 ; 3,10 ; 2,30 ; > 4,00 ; 2,80 ; > 4,00 ; 2,90

Em/Pl* : 8 ; 11 ; < 10 ; 12 ; < 15 ; 11 ; 10 ; 10 ; 11 ; < 12 ; < 12

Observations

Vitesse d'avancement (m/h) : 0 – 750 – 1500

Pression sur l'Outil (bars) : 0 – 50 – 100

Pression d'injection (bars) : 0 – 25 – 50

Couple de rotation (bars) : 0 – 50 – 100

Pression de retenue (bars) : 0 – 5 – 10

Observations:

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

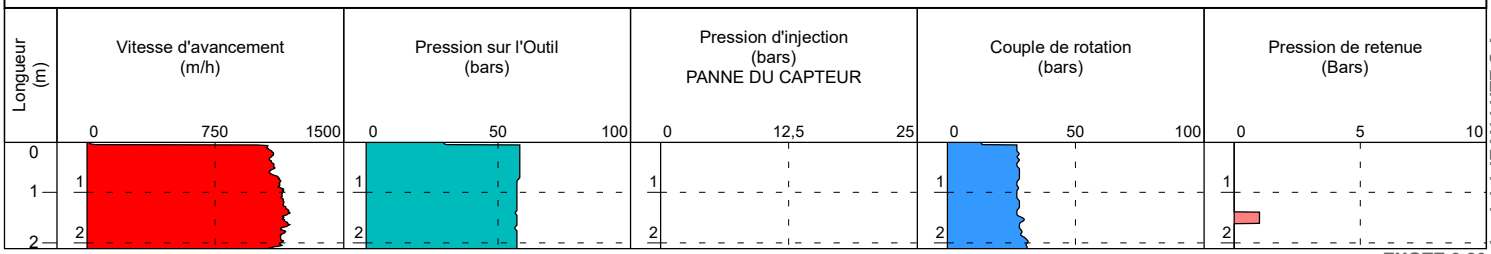
Date début: 09/08/2023
Date fin : 09/08/2023
Profondeur: 0,00 - 2,12 m

SP3 TCAT

Machine: Socomafor 35

Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

1/150
1/1



EXGTE 3.23

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

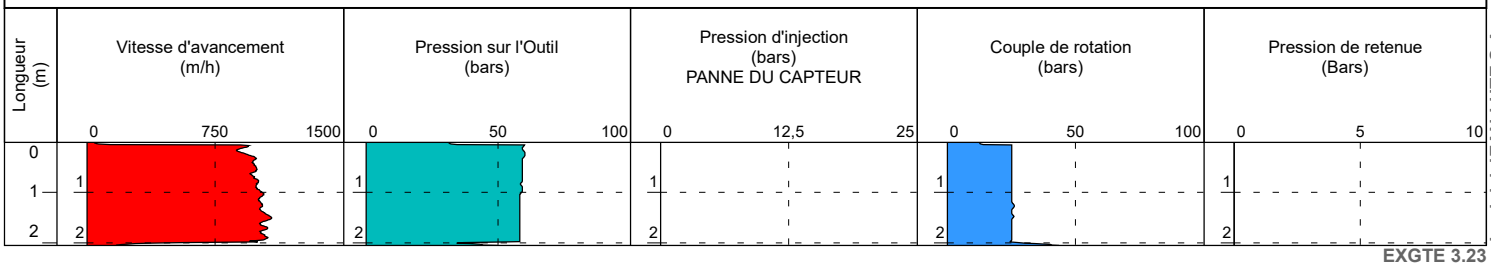
Date début: 09/08/2023
Date fin : 09/08/2023
Profondeur: 0,00 - 2,05 m

SP3 TCST

Machine: Socomafor 35

Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

1/150
1/1



EXGTE 3.23

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Date début: 02/08/2023
Date fin : 09/08/2023
Profondeur: 0,00 - 30,75 m

SP3

Cote NGF:
X :
Y :
Inclinaison: 0°

Machine: Socomafor 35

Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

1/150
1/2

Altitude	Profondeur (m)	Lithologie
-0,20	0,20	Béton
-1,50	1,50	Sable, graviers et cailloux (Remblais)
		Perte totale du fluide de forage Pas de remontée des cuttings

Stratigraphie supposée : Néant

Equipement forage : Néant

Niveau d'eau : Absence de mesure

Outil : Rotopercussion Ø 90 mm puis Ø 64 mm ; Tricône Ø 63 mm + GSP

Tubage : Néant

Module pressiométrique Em(MPa) (1 – 10 – 300)

Prof.	Em (MPa)
1	1,8
2	1,7
3	0,3
4	0,6
5	1,4
6	5,0
7	2,0
8	1,3
9	17,6
10	44,9
11	14,9
12	20,3
13	12,7
14	17,9
15	86,9
16	330,0
17	17,8
18	46,6
19	34,8

Pression limite Pl* (MPa) (0,1 – 1 – 10) ; Pl* ○ Pf* □

Prof.	Pl*	Pf*
1	0,16	0,09
2	0,17	0,09
3	0,07	0,03
4	0,12	0,07
5	0,22	0,11
6	0,47	0,27
7	0,32	0,15
8	0,24	0,10
9	1,75	0,99
10	4,00	2,32
11	1,30	0,72
12	1,59	0,89
13	1,36	0,75
14	2,34	1,33
15	4,59	2,64
16	> 5,00	> 3,00
17	2,30	1,42
18	3,00	1,60
19	> 2,83	2,00

Em/Pl* : 11 ; 10 ; 4 ; 5 ; 6 ; 11 ; 6 ; 5 ; 10 ; 11 ; 11 ; 13 ; 9 ; 8 ; 19 ; < 66 ; 8 ; 16 ; < 12

Observations

Vitesse d'avancement (m/h) (0 – 750 – 1500)

Pression sur l'Outil (bars) (0 – 50 – 100)

Pression d'injection (bars) PANNE DU CAPTEUR (0 – 12,5 – 25)

Couple de rotation (bars) (0 – 50 – 100)

Pression de retenue (bars) (0 – 5 – 10)

EXGTE 3.23

Observations:

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Date début: 02/08/2023
Date fin : 09/08/2023
Profondeur: 0,00 - 30,75 m

SP3

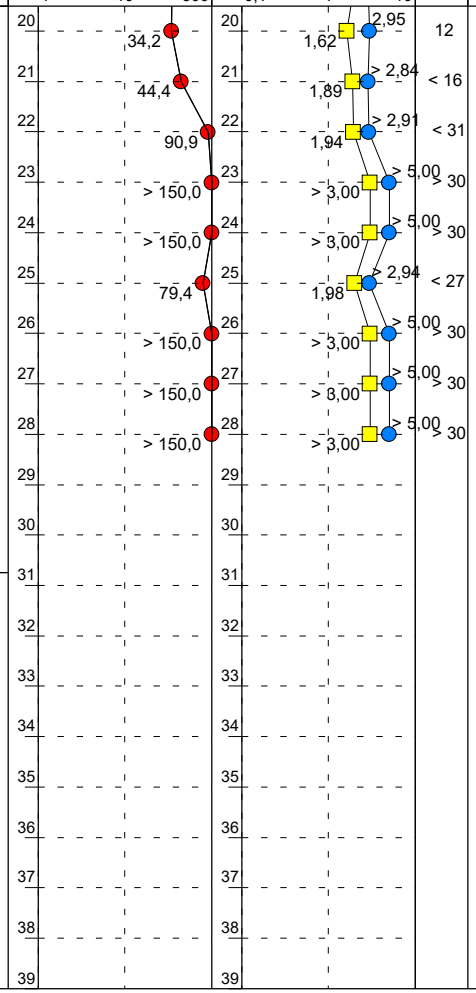
Cote NGF:
X :
Y :
Inclinaison: 0°

Machine: Socomafor 35

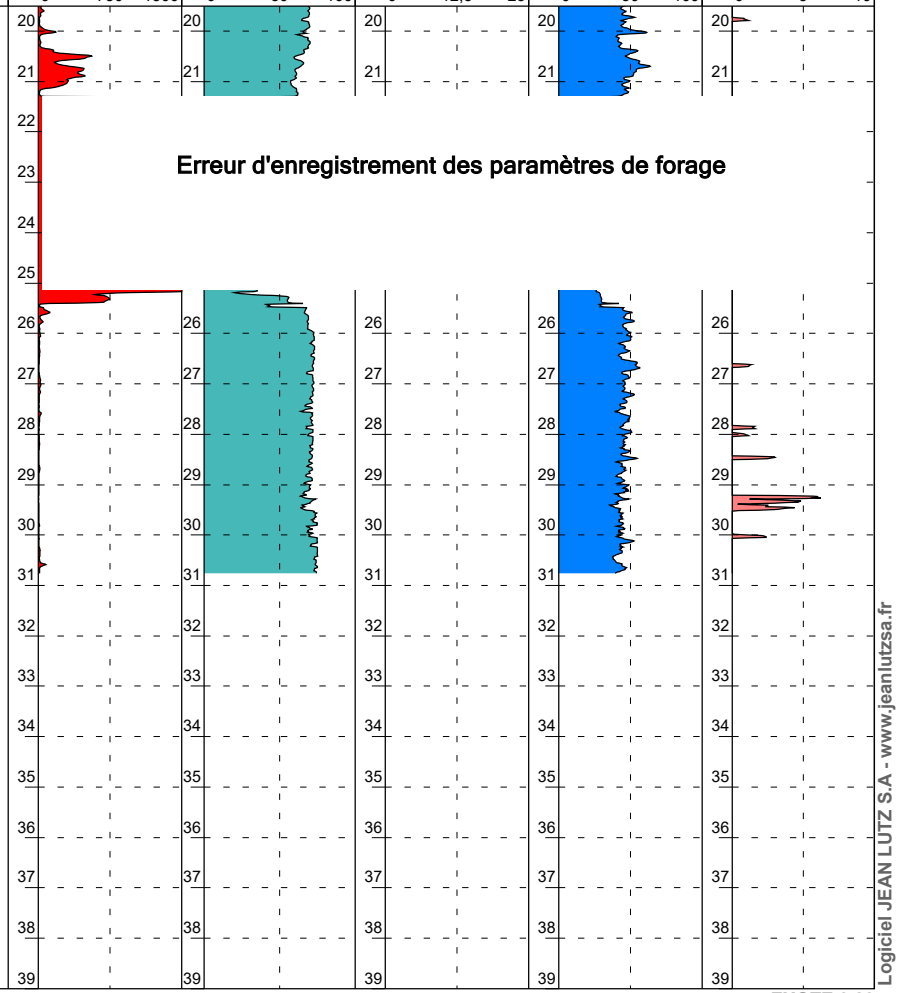
Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

1/150
2/2

Altitude	Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie supposée	Equipement forage	Niveau d'eau	Outil	Tubage
	20 – 30,75	Perte totale du fluide de forage Pas de remontée des cuttings		Néant	Absence de mesure	Tricône Ø 63 mm + GSP	Néant
-30,75	30,75 – 39						



Observations



EXGTE 3.23

Observations:

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

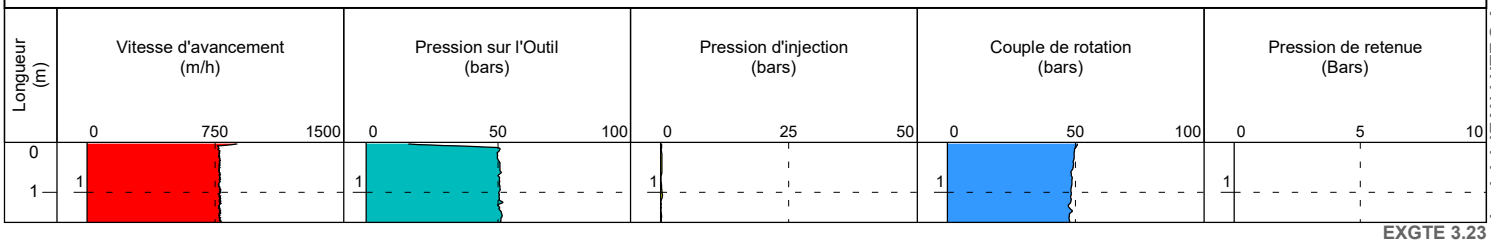
Date début: 01/08/2023
Date fin : 01/08/2023
Profondeur: 0,00 - 1,59 m

SP4 ET

Machine: BE 2050

Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

1/150
1/1



EXGTE 3.23

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Date début: 02/08/2023
Date fin : 02/08/2023
Profondeur: 0,00 - 30,00 m

SP4

Cote NGF:
X :
Y :
Inclinaison: 0°

Machine: BE 2050

Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

1/150
1/2

Altitude	Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie supposée
-0,03	0,03	Enrobé noir	
		Sable beige-noir avec divers blocs	REMBLAIS
-2,00	2,00		
		Sable argileux beige-noir avec divers blocs	REMBLAIS / ALLUVIONS MODERNES
-9,00	9,00		
		Sable et graviers beiges	ALLUVIONS ANCIENNES
-13,00	13,00		
		Marne beige avec divers blocs	MARNES SUPRAGYPSEUSES
-17,70	17,70		
		Marne blanchâtre-beige avec blocs de calcaire	MARNES SUPRAGYPSEUSES

Equipement forage: Néant
Niveau d'eau: Absence de mesure
Outil: Tricônes Ø 60 et 63 mm
Tubage: Néant

Module pressiométrique Em(MPa) (1 – 10 – 300)

Prof.	Em (MPa)
1	2,4
2	3,5
3	1,9
4	2,6
5	3,6
6	2,5
7	6,1
8	5,5
9	5,2
10	19,8
11	21,1
12	14,6
13	9,1
14	9,6
15	5,3
16	3,5
17	3,6
18	32,6
19	35,4

Pression limite Pl* (MPa) (0,1 – 1 – 10)
Pl* ○ Pf* □

Prof.	Pl*	Pf*
1	> 0,30	0,20
2	0,40	0,30
3	> 0,30	0,20
4	0,30	0,20
5	0,40	0,30
6	0,30	0,20
7	0,80	0,60
8	0,70	0,50
9	0,80	0,50
10	2,60	1,80
11	2,50	1,60
12	1,80	1,40
13	1,70	1,20
14	1,10	0,80
15	0,70	0,50
16	> 0,60	0,40
17	0,80	0,50
18	> 3,80	2,70
19	3,10	2,10

Prof.	Em/Pl*
1	< 8
2	9
3	< 6
4	9
5	9
6	8
7	8
8	8
9	7
10	8
11	8
12	8
13	5
14	9
15	8
16	< 6
17	5
18	< 9
19	11

Observations

Vitesse d'avancement (m/h) (0 – 750 – 1500)
Pression sur l'Outil (bars) (0 – 50 – 100)
Pression d'injection (bars) (0 – 25 – 50)
Couple de rotation (bars) (0 – 50 – 100)
Pression de retenue (bars) (0 – 5 – 10)

Observations:

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Date début: 02/08/2023
Date fin : 02/08/2023
Profondeur: 0,00 - 30,00 m

SP4

Cote NGF:
X :
Y :
Inclinaison: 0°

Machine: BE 2050

Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

1/150
2/2

Altitude	Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie supposée	Equipement forage	Niveau d'eau	Outil	Tubage
	20 – 30,00	Marne blanchâtre-beige avec blocs de calcaire	MARNES SUPRAGYPSEUSES	Néant	Absence de mesure	Tricônes Ø 60 et 63 mm	Néant
-30,00	30,00						

Module pressiométrique Em(MPa) (échelle 1 – 10 – 300)

Prof. (m)	Em (MPa)
20	35,4
21	60,5
22	44,2
23	52,6
24	38,3
25	35,9
26	36,2
27	41,3
28	43,3
29	48,6
30	52,0

Pression limite Pl* (MPa) (échelle 0,1 – 1 – 10)
Pl* ○ Pf* □

Prof. (m)	Pl*	Pf*
20	2,10	3,10
21	2,10	3,20
22	2,40	3,70
23	2,50	3,70
24	2,50	3,50
25	2,20	> 3,10
26	2,20	> 3,10
27	2,20	3,10
28	2,20	> 3,10
29	2,20	> 3,10
30	2,20	> 3,10

Em/Pl*

Prof. (m)	Em/Pl*
20	11
21	19
22	12
23	14
24	11
25	< 12
26	< 12
27	13
28	< 14
29	< 16
30	< 17

Observations

Vitesse d'avancement (m/h) (échelle 0 – 750 – 1500)
Pression sur l'Outil (bars) (échelle 0 – 50 – 100)
Pression d'injection (bars) (échelle 0 – 25 – 50)
Couple de rotation (bars) (échelle 0 – 50 – 100)
Pression de retenue (bars) (échelle 0 – 5 – 10)

Observations:

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
EXGTE 3.23

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

Date début: 28/09/2023
Date fin : 03/10/2023
Profondeur: 0,00 - 30,20 m

SC0

Cote NGF:
X :
Y :
Inclinaison: 0°

Machine: Socomafor 65

Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

1/50
1/4

Altitude	Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphie	Piézomètre	Niveau d'eau	Outil	Tubage	Echantillon(s) intact(s)	Carottage (%)	RQD (%)
0,00	0,00								0 50 100	0 50 100
-0,07	0,07	Bitume noir	REMBLAIS	Néant	6,40 m 03/10/2023 Fin de forage	Carottier rotatif Ø 114 mm	Ø 127/140 mm PW			
-0,15	0,15	0,07 m Bitume noir								
-0,21	0,21	0,15 m Béton gris clair								
-0,35	0,35	0,21 m Sable fin beige avec grains et graviers siliceux et fragments de béton								
		0,35 m Sable graveleux très légèrement argileux brun à gris-beige avec fragments de béton							62	0
-2,00	2,00	2,00 m								
-2,14	2,14	Sable fin brun clair								
-2,24	2,24	2,14 m Sable légèrement limoneux noirâtre								
		2,24 m Marne argileuse brun clair à beige							100	0
-3,00	3,00	3,00 m						3,00 m		
-3,40	3,40	EI: Argile marneuse 3,40 m						EI 1	100	0
-4,00	4,00	EI: Argile limono-marneuse marron 4,00 m						4,00 m		
-4,50	4,50	Argile légèrement sableuse marron avec grains et graviers calcaires et siliceux 4,50 m						4,50 m	130	0
-5,50	5,50	EI: Argile limoneuse marron 5,50 m						EI 2 5,50 m	100	0
-5,60	5,60	Argile brune à gris foncé-noirâtre avec silex 5,60 m	ALLUVIONS MODERNES							
-6,40	6,40	Argile sableuse brune avec silex 6,40 m							115	0
-6,90	6,90	Marne sableuse légèrement argileuse brun clair avec grains de calcaire 6,90 m								
		Sable marneux brun clair à silex	ALLUVIONS ANCIENNES						75	0
-9,00	9,00	9,00 m								
		Sable brun clair avec rares silex							100	0
-9,70	9,70	9,70 m								
		Sable argileux avec petits silex 10,00 m								

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 3.23

Observations:
MMG: MASSES ET MARNES DU GYPSE

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Date début: 28/09/2023
Date fin : 03/10/2023
Profondeur: 0,00 - 30,20 m

SC0

Cote NGF:
X :
Y :
Inclinaison: 0°

Machine: Socomafor 65

Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

1/50
2/4

Altitude	Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphie	Piézomètre	Niveau d'eau	Outil	Tubage	Echantillon(s) intact(s)	Carottage (%)	RQD (%)
-9,70	9,70								0 50 100	0 50 100
-10,50	10,50	Sable argileux avec petits silex 10,50 m	ALLUVIONS ANCIENNES	Néant		Carottier rotatif Ø 114 mm	Ø 127/140 mm PW	10,20 m	100	0
-11,50	11,50	El: Sable grossier marron légèrement calcaire 11,50 m						El 3 11,50 m	100	0
-12,50	12,50	Sable brun clair à quelques silex 12,50 m							100	0
-13,80	13,80	Sable brun clair à silex 13,80 m							100	0
-14,10	14,10	Marne beige avec grains et graviers de calcaire 14,10 m	MARNES SUPRAGYPSEUSES							
-14,25	14,25	Sable argileux brun clair 14,25 m								
-14,60	14,60	Marne beige à gris clair avec grains et graviers de calcaire 14,60 m						14,60 m	100	0
-15,60	15,60	El: Marne homogène grise à beige 15,60 m						El 4 15,60 m	100	0
-17,00	17,00	Marne beige à gris clair avec grains et graviers de calcaire 17,00 m							100	0
-18,20	18,20	Marne beige-grisâtre avec grains de calcaire 18,20 m							88	0
-18,65	18,65	Argile gris clair très légèrement bleuté 18,65 m							82	0
		Marne beige-blanchâtre avec grains, graviers, cailloux et quelques blocs et/ou petits niveaux indurés de calcaire 20,00 m							120	0

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 3.23

Observations:
MMG: MASSES ET MARNES DU GYPSE

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Date début: 28/09/2023
Date fin : 03/10/2023
Profondeur: 0,00 - 30,20 m

SC0

Cote NGF:
X :
Y :
Inclinaison: 0°

Machine: Socomafor 65

Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

1/50
3/4

Altitude	Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphie	Piézomètre	Niveau d'eau	Outil	Tubage	Echantillon(s) intact(s)	Carottage (%)	RQD (%)
-18,65	18,65								0 50 100	0 50 100
-23,00	23,00	Marne beige-blanchâtre avec grains, graviers, cailloux et quelques blocs et/ou petits niveaux indurés de calcaire 23,00 m	MARNES SUPRAGYPSEUSES	Néant		Carottier rotatif Ø 114 mm			100	0
-23,30	23,30	Marne argileuse brun clair 23,30 m						23,30 m	87	0
-24,80	24,80	EI: Marne beige 24,80 m						EI5	100	0
-24,90	24,90	Marne légèrement indurée beige 24,90 m						24,90 m	152	0
-25,00	25,00	Marne sableuse brun clair à beige 25,00 m							100	0
-26,30	26,30	Marne légèrement indurée brune à beige 26,30 m				Carottier rotatif Ø 116 mm			67	0
-26,70	26,70	Marne beige légèrement grisâtre avec grains et graviers de calcaire 26,70 m							93	0
-26,80	26,80	Marne légèrement indurée beige 26,80 m								
-27,00	27,00	Argile marneuse gris-beige 27,00 m								
-27,40	27,40	Blocs et/ou niveau induré de calcaire fragmenté 27,40 m								
-27,50	27,50	Marne beige-blanchâtre avec grains et graviers de calcaire 27,50 m								
-28,60	28,60	Grains, graviers, cailloux, blocs et/ou petit niveau induré de calcaire brun clair à beige 28,60 m								
-28,80	28,80	Argile compacte feuilletée marron foncé 28,80 m								
-29,20	29,20	Marne beige à brun clair avec grains, graviers, cailloux et blocs de calcaire 29,20 m								
-29,40	29,40	Marne grise légèrement verdâtre avec grains et graviers de calcaire 29,40 m								
-29,70	29,70	Marne légèrement indurée grise légèrement verdâtre 29,70 m								
-29,90	29,90	Blocs calcaires et gypseux avec gypse altéré et petit feuillet argileux brun 29,90 m	MMG						95	5
		Blocs et/ou niveau induré de gypse 30,00 m								

EXGTE 3.23

Observations:
MMG: MASSES ET MARNES DU GYPSE

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

Date début: 28/09/2023
Date fin : 03/10/2023
Profondeur: 0,00 - 30,20 m

SC0

Cote NGF:
X :
Y :
Inclinaison: 0°

Machine: Socomafor 65

Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

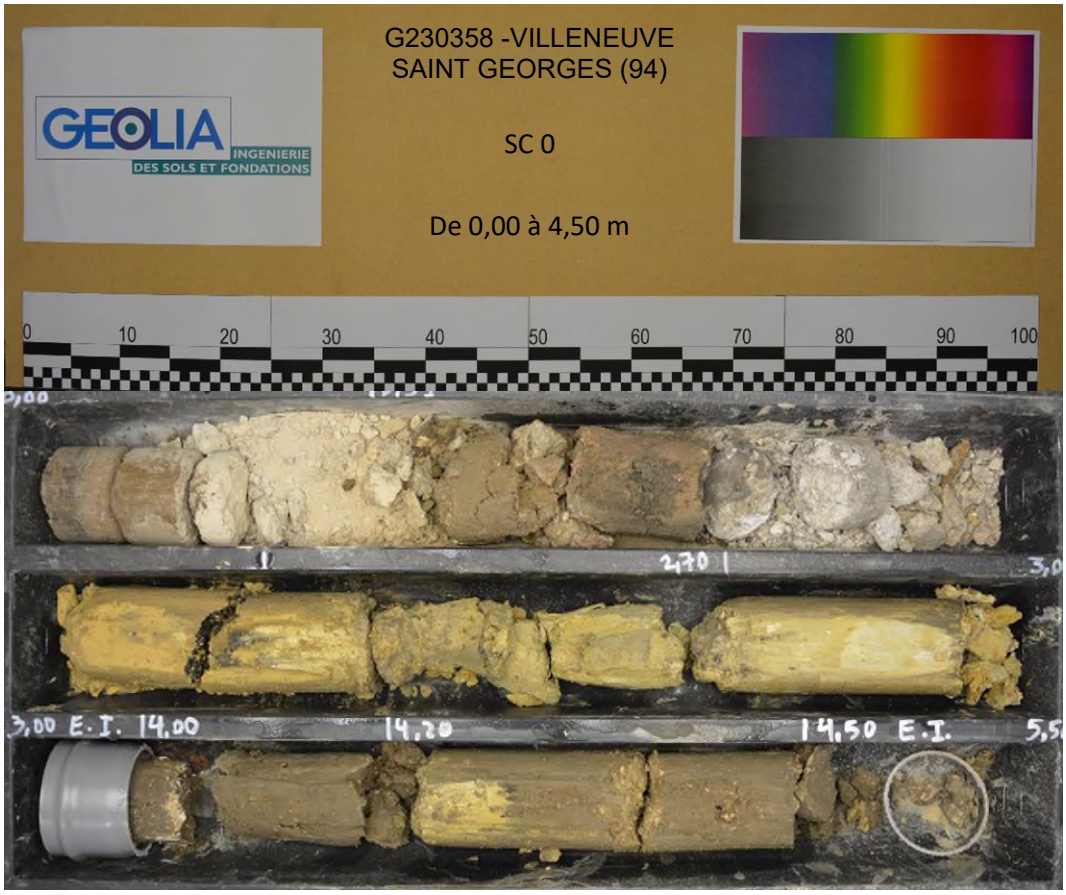
Altitude	Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphie	Piézomètre	Niveau d'eau	Outil	Tubage	Echantillon(s) intact(s)	Carottage (%) 0 50 100	RQD (%) 0 50 100
-29,90	29,90									
-30,20	30,20	Blocs et/ou niveau induré de gypse 30,20 m	MMG?	Néa		Carot			95	5

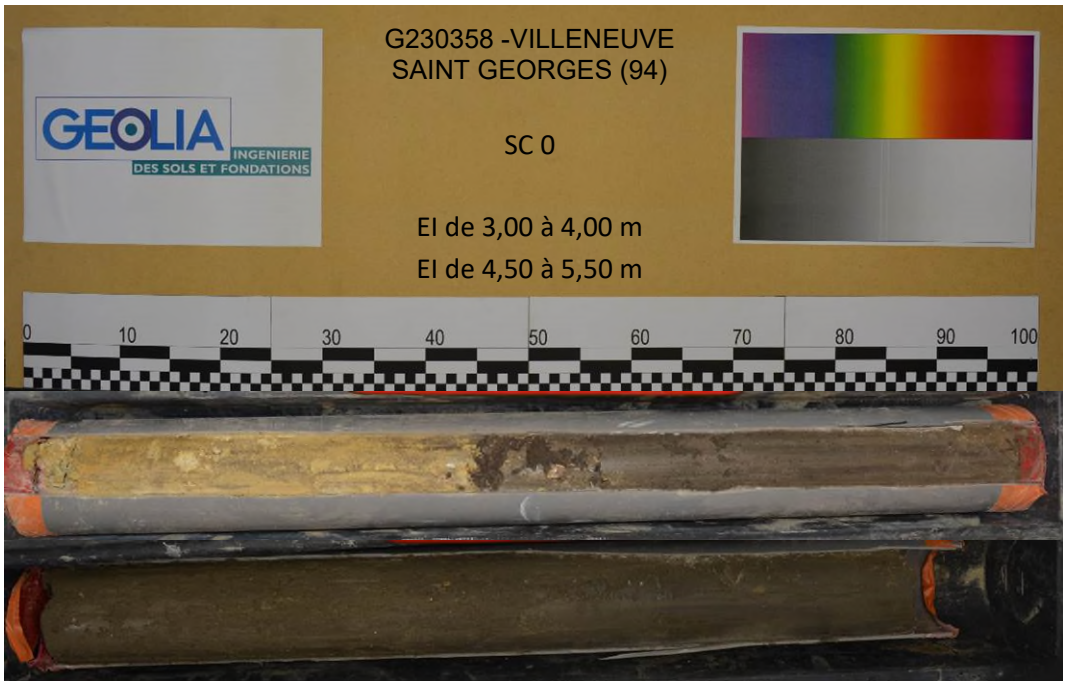
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 3.23

Observations:
MMG: MASSES ET MARNES DU GYPSE

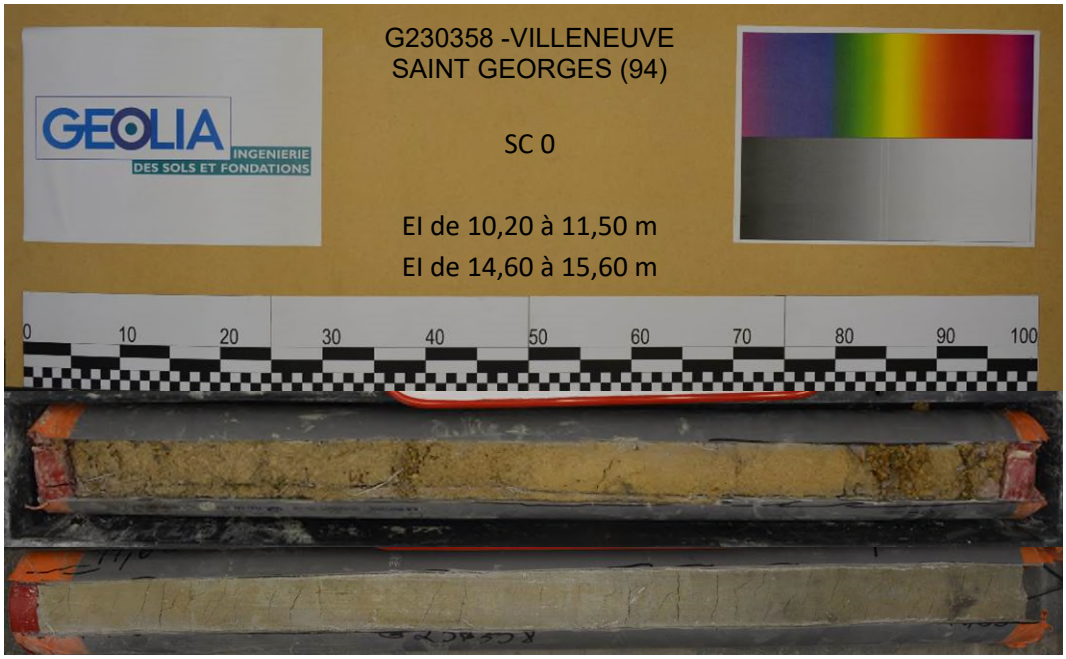
PHOTOGRAPHIES DE CAISSES A CAROTTES

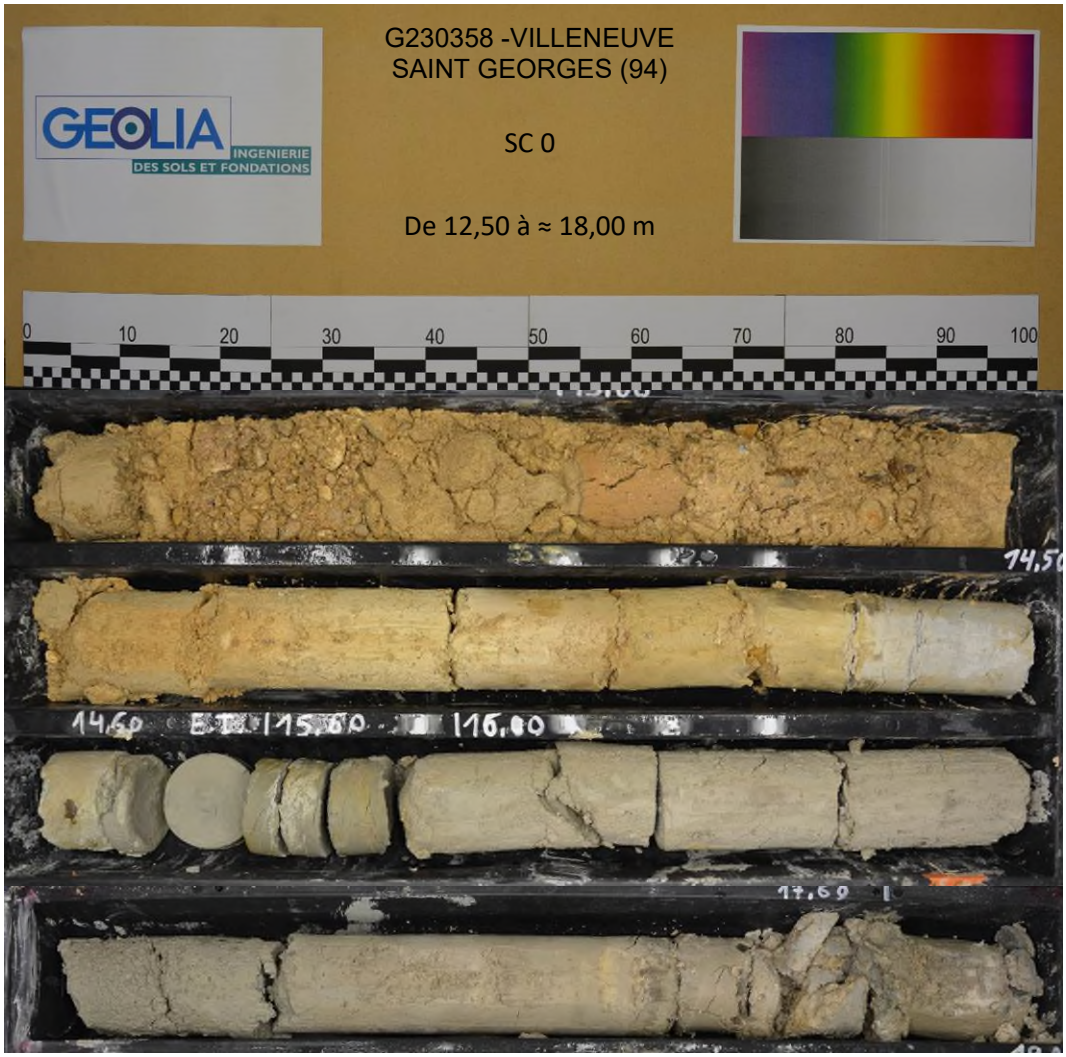




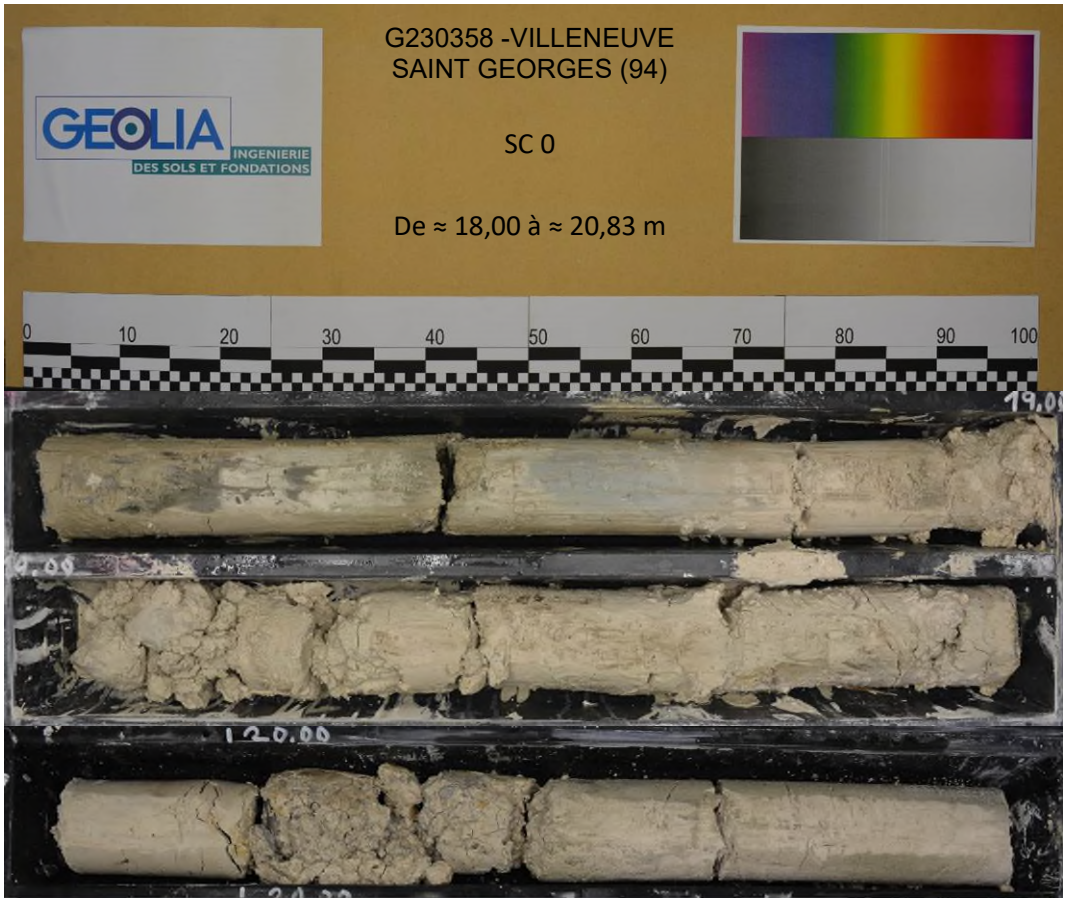
PHOTOGRAPHIES DE CAISSES A CAROTTES

PHOTOGRAPHIES DE CAISSES A CAROTTES





PHOTOGRAPHIES DE CAISSES A CAROTTES



PHOTOGRAPHIES DE CAISSES A CAROTTES

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

Date début: 09/08/2023
Date fin : 11/08/2023
Profondeur: 0,00 - 30,40 m

SC1

Cote NGF:
X :
Y :
Inclinaison: 0°

Machine: BE 2050

Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

Altitude	Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphie	Piézomètre	Niveau d'eau	Outil	Tubage	Echantillon(s) intact(s)	Carottage (%)	RQD (%)
0,00	0,00									
-0,05	0,05									
-0,26	0,26	Béton bitumineux noir avec graviers gris 0,05 m	REMBLAIS	Néant	Absence de mesure	Carottiers Ø 114 /116 mm	Néant		77	0
		Béton gris avec fragments de silex 0,26 m								
-2,00	2,00	Sable fin marneux brun avec cailloutis à cailloux siliceux 2,00 m						2,00 m	100	0
-3,00	3,00	El; Sable argileux marron légèrement calcaire avec cailloux de silex 3,00 m						1 3,00 m	90	0
-3,10	3,10	Sable fin induré avec nombreux cailloutis à cailloux siliceux 3,10 m								
-3,88	3,88	Sable fin marneux brun 3,88 m						4,00 m	90	0
-4,00	4,00	Argile sableuse marron avec cailloutis à cailloux siliceux centimétriques 4,00 m								
-5,00	5,00	El: 60 cm d'argilelimoneuse marron légèrement calcaire et 17 cm de sable grossier argileux marron légèrement calcaire 5,00 m						2 5,00 m	77	0
-5,10	5,10	Argile marron foncé-brun avec cailloux siliceux centimétriques 5,10 m								
-5,90	5,90	Argile brune 5,90 m							100	0
-6,75	6,75	Argile marron parfois légèrement sableuse avec nombreux cailloutis à cailloux calcaires centimétriques et quelques cailloux siliceux centimétriques 6,75 m							100	0
-7,00	7,00	Argile sableuse marron 7,00 m								
-8,00	8,00	Sable grossier brun clair avec nombreux cailloutis calcaires et siliceux plurimillimétriques et quelques cailloux pluricentimétriques 8,00 m	ALLUVIONS MODERNES						100	0
-9,00	9,00	Sable moyen brun clair-jaunâtre avec cailloux calcaires et siliceux centimétriques à pluricentimétriques 9,00 m							100	0
-9,60	9,60	Sable fin brun clair-jaunâtre avec nombreux cailloutis à cailloux siliceux centimétriques 9,60 m							100	0
-10,00	10,00	Sable moyen gris clair avec nombreux cailloux siliceux pluricentimétriques 10,00 m						10,00 m	100	0

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Observations:

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Date début: 09/08/2023
Date fin : 11/08/2023
Profondeur: 0,00 - 30,40 m

SC1

Cote NGF:
X :
Y :
Inclinaison: 0°

Machine: BE 2050

Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

1/50
2/4

Altitude	Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphie	Piézomètre	Niveau d'eau	Outil	Tubage	Echantillon(s) intact(s)	Carottage (%)	RQD (%)
-10,00	10,00								0 50 100	0 50 100
-11,00	11,00	El: Sable grossier calcaire beige avec cailloux de silex 11,00 m	ALLUVIONS ANCIENNES	Néant	Absence de mesure	Carottiers Ø 114 /116 mm	Néant	3 11,00 m	79	0
-12,00	12,00	Sable fin jaune-beige avec rares blocs siliceux décimétriques 12,00 m							100	0
-12,30	12,30	Sable fin jaune-beige avec cailloux siliceux centimétriques voire pluricentimétriques 12,30 m							100	0
-13,00	13,00	Sable moyen brun clair-beige avec nombreux cailloutis à cailloux siliceux centimétriques 13,00 m							100	0
-14,00	14,00	Sable grossier beige acec quelques passées marneuses grises avec nombreux graviers à cailloux siliceux centimétriques 14,00 m							100	0
-15,00	15,00	Sable fin brun clair-beige plus ou moins compact avec nombreux cailloutis à cailloux siliceux centimétriques voire pluricentimétriques 15,00 m						15,00 m	100	0
-16,00	16,00	El: Sable grossier calcaire marron-blanchâtre avec blocs de silex et de calcaire 16,00 m						4 16,00 m	85	0
-16,30	16,30	Sable beige avec cailloutis à cailloux siliceux et calcaires 16,30 m								
-16,45	16,45	Sable marron avec cailloutis siliceux 16,45 m	MARNES SUPRAGYPSEUSES						90	0
-17,00	17,00	Marne beige-blanc 17,00 m								
-17,90	17,90	Marne beige-blanc avec cailloux voire petits blocs calcaires centimétriques 17,90 m							100	0
-18,10	18,10	Marne brun clair avec passées sablo-argileuses 18,10 m								
-18,40	18,40	Marne finement sableuse grise 18,40 m							100	0
-19,00	19,00	Marne brun clair avec passées argileuses brunes 19,00 m								
-19,30	19,30	Marne argileuse brune avec passées marneuses blanches 19,30 m							100	0
-20,00	20,00	Marne brun clair-gris clair 20,00 m								

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 3.23

Observations:

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Date début: 09/08/2023
Date fin : 11/08/2023
Profondeur: 0,00 - 30,40 m

SC1

Cote NGF:
X :
Y :
Inclinaison: 0°

Machine: BE 2050

Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

1/50
3/4

Altitude	Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphie	Piézomètre	Niveau d'eau	Outil	Tubage	Echantillon(s) intact(s)	Carottage (%)	RQD (%)
-20,00	20,00								0 50 100	0 50 100
-20,75	20,75	Marne beige à brun clair avec quelques cailloux calcaires 20,75 m	MARNES SUPRAGYPSEUSES	Néant	Absence de mesure	Carottiers Ø 114 /116 mm	Néant		100	0
-21,15	21,15	Sable compact brun avec nombreux coquillages 21,15 m								
-24,00	24,00	Marne beige avec passées indurées entre 22.00 et 22.15 m et 22.40 à 22.75 m et avec blocs de calcaires entre 23.00 et 23.30 m 24,00 m							100	0
-25,00	25,00	EI: Marne beige 25,00 m						24,00 m 5 25,00 m	84	0
-26,00	26,00	Marne sableuse brun clair avec passées argileuses brunes indurées entre 25.85 et 26.00 m 26,00 m							100	0
-26,50	26,50	Marne beige-blanc avec passées indurées calcaires 26,50 m							100	0
-27,00	27,00	Gypse beige-blanc avec veines argileuses brunes vers 26.90 m 27,00 m							100	0
-27,85	27,85	Blocs et/ou passées indurées de calcaire coquillé 27,85 m							100	0
-28,00	28,00	Sable fin beige avec blocs de gypse 28,00 m							100	0
-28,22	28,22	Blocs de gypse avec quelques joints argileux bruns 28,22 m								
-28,35	28,35	Marne calcaire beige 28,35 m								
-29,00	29,00	Blocs de gypse beige 29,00 m							100	0
-29,26	29,26	Blocs calcaires brun clair avec quelques joints argileux bruns 29,26 m							100	0
-29,35	29,35									
-29,55	29,55	Blocs de gypse 29,35 m								
-29,70	29,70									
-29,85	29,85	Sable fin beige avec petits blocs de gypse 29,55 m							100	0
-30,00	30,00	Joints argileux bruns 29,70 m Blocs de gypse 29,85 m Joints argileux brun-marron foncé 30,00 m								

EXGTE 3.23

Observations:

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Date début: 09/08/2023
Date fin : 11/08/2023
Profondeur: 0,00 - 30,40 m

SC1

Cote NGF:
X :
Y :
Inclinaison: 0°

Machine: BE 2050

Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

1/50
4/4

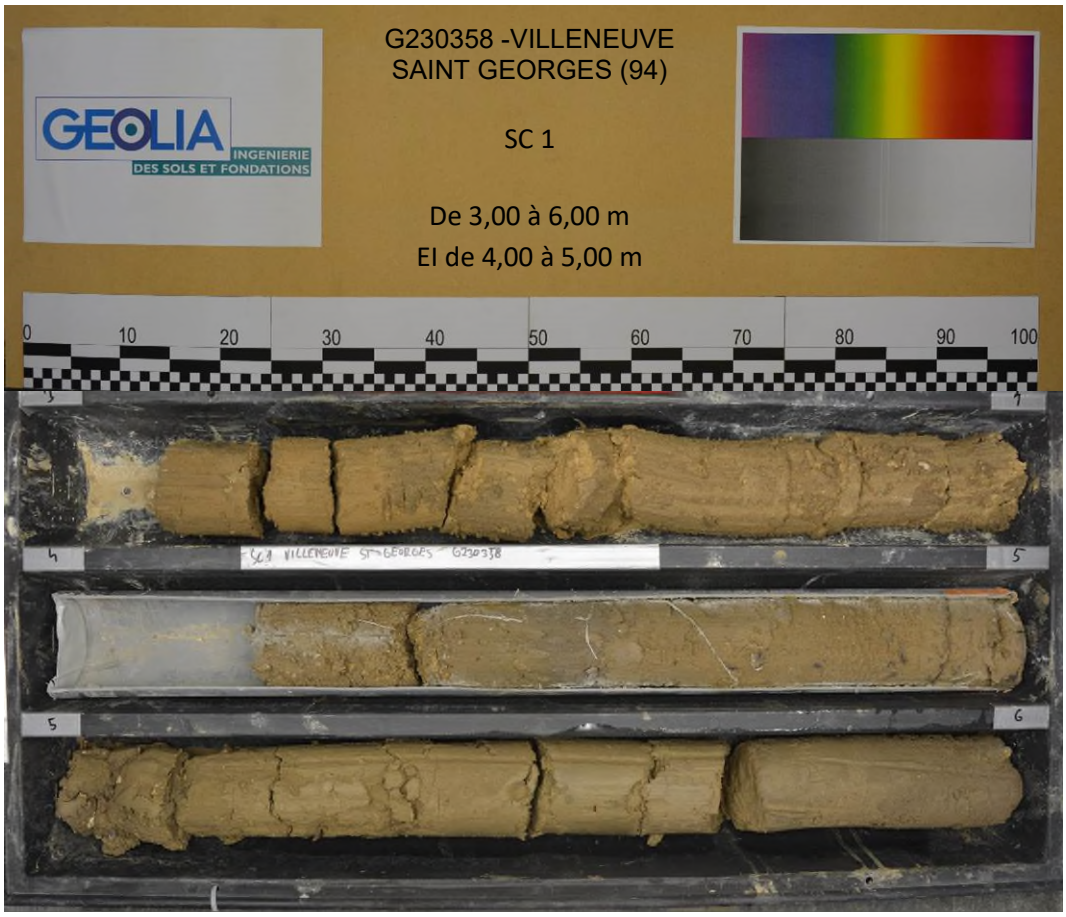
Altitude	Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphie	Piézomètre	Niveau d'eau	Outil	Tubage	Echantillon(s) intact(s)	Carottage (%) 0 50 100	RQD (%) 0 50 100
-30,00	30,00									
-30,20	30,20	Marne beige avec passées argileuses brunes 30,20 m	MARNES SUPRAGYP	Néant	Absence de m	Carottiers Ø 11	Néant		100	0
-30,40	30,40	Blocs calcaires beiges 30,40 m								

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

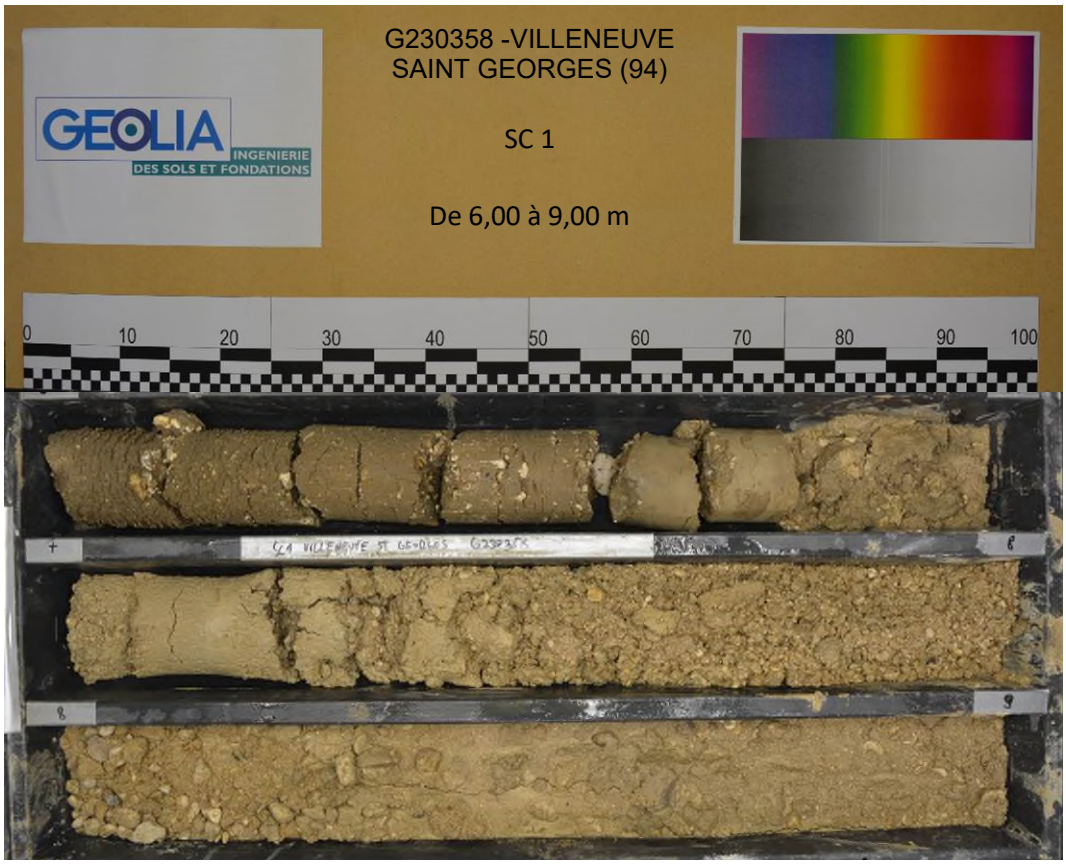
EXGTE 3.23

Observations:

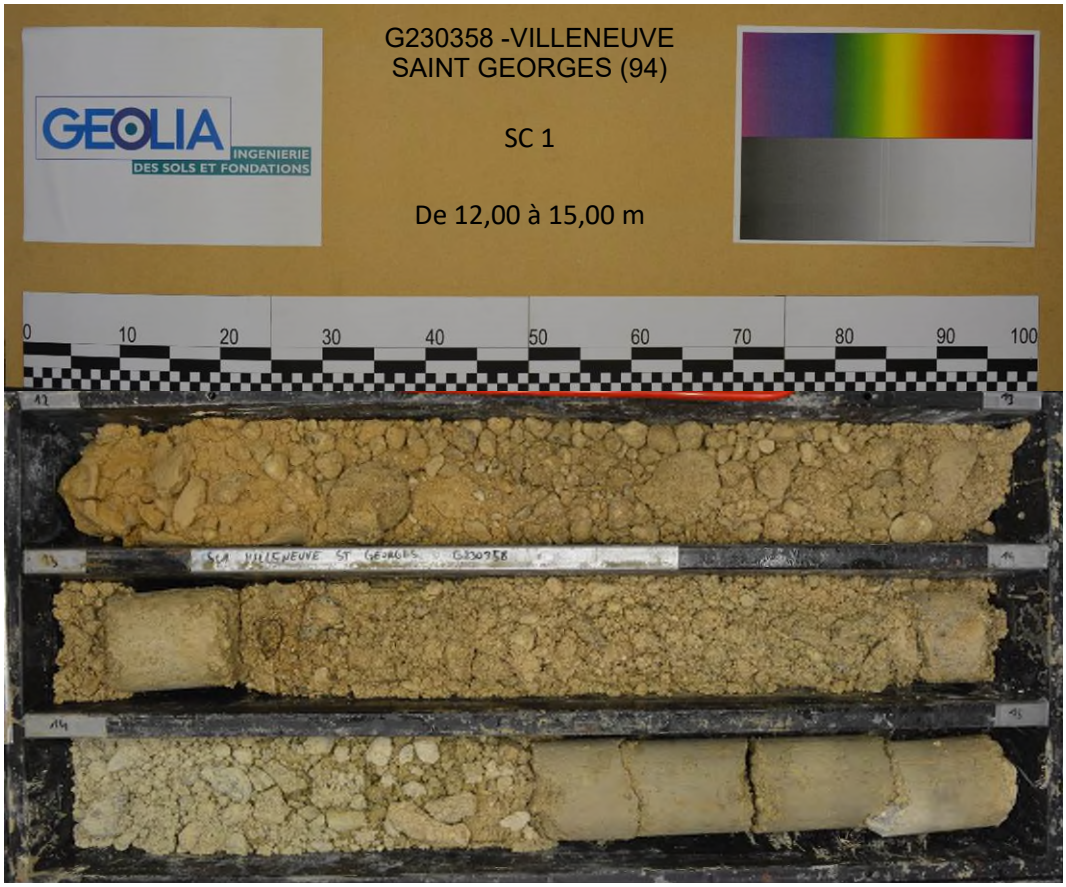
PHOTOGRAPHIES DE CAISSES A CAROTTES



PHOTOGRAPHIES DE CAISSES A CAROTTES



PHOTOGRAPHIES DE CAISSES A CAROTTES



PHOTOGRAPHIES DE CAISSES A CAROTTES

PHOTOGRAPHIES DE CAISSES A CAROTTES

PHOTOGRAPHIES DE CAISSES A CAROTTES

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Date début: 09/08/2023
Date fin : 11/08/2023
Profondeur: 0,00 - 12,00 m

SC4

Cote NGF:
X :
Y :
Inclinaison: 0°

Machine: BE 2050

Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

1/50
1/2

Altitude	Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphie	Piézomètre	Niveau d'eau	Outil	Tubage	Echantillon(s) intact(s)	Carottage (%)	RQD (%)
0,00	0,00								0 50 100	0 50 100
0,05	0,05	Béton bitumineux noir avec graviers	REMBLAIS	Néant	Absence de mesure	Carottier Ø 114 mm	Néant			
		0,05 m								
		Grave sableuse avec cailloux de calcaire et silex							77	0
-0,90	0,90	0,90 m								
		Sable noirâtre à rougeâtre avec quelques gris de mâchefer et quelques cailoux de silex								
-1,30	1,30	1,30 m								
		Sable noirâtre avec gros silex pluricentimétriques								
-1,60	1,60	1,60 m								
		Argile brun clair avec quelques gros silex pluricentimétriques et passées graveleuses noirâtres							78	0
-2,00	2,00	2,00 m						2,00 m		
-2,18	2,18	EI: Cailloux de silex								
-2,30	2,30	2,18 m								
		EI: Sable marron-noirâtre légèrement calcaire	REMBLAIS?					1	100	0
		2,30 m								
		EI: Marne sablo-limoneuse marron clair avec gravillons								
-3,00	3,00	3,00 m						3,00 m		
		Marne brun clair avec quelques cailloutis calcaires							100	0
-3,80	3,80	3,80 m								
-4,00	4,00	Argile marrno-sableuse brun-marron-jaune avec quelques cailloutis siliceux						4,00 m		
		4,00 m								
		EI: Argile sableuse limoneuse marron						2	82	0
-5,00	5,00	5,00 m						5,00 m		
-5,35	5,35	Blocs de meulière								
		5,35 m								
-5,55	5,55	Sable marron-rougeâtre avec cailloux et petits blocs de meulière							100	0
		5,55 m								
		Sable argilo-marneux brun à brun clair	ALLUVIONS MODERNES						100	0
-6,80	6,80	6,80 m								
-7,00	7,00	Sable fin induré							100	0
		7,00 m								
		Marne argileuse brun clair avec quelques passées sableuses							100	0
-7,60	7,60	7,60 m								
-7,78	7,78	Marne argileuse brun clair avec nombreux cailloutis siliceux							100	0
		7,78 m								
-8,10	8,10	Sable fin brun avec passées argileuses							100	0
-8,25	8,25	8,10 m								
		Argile sableuse brun foncé avec quelques cailloux siliceux centimétriques							100	0
		8,25 m								
-8,90	8,90	Sable un peu marneux brun clair-beige avec cailloutis à cailloux siliceux centimétriques								
-9,10	9,10	8,90 m								
		Sable légèrement marneux avec cailloutis et cailloux siliceux	ALLUVIONS ANCIENNES						100	0
		9,10 m								
-10,00	10,00	Sable grossier légèrement marneux avec nombreux cailloutis à cailloux siliceux centimétriques						10,00 m		
		10,00 m								

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 3.23

Observations:

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES (94)
Gare - Ligne 830 000 - KM 14 + 386

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Date début: 09/08/2023
Date fin : 11/08/2023
Profondeur: 0,00 - 12,00 m

SC4

Cote NGF:
X :
Y :
Inclinaison: 0°

Machine: BE 2050

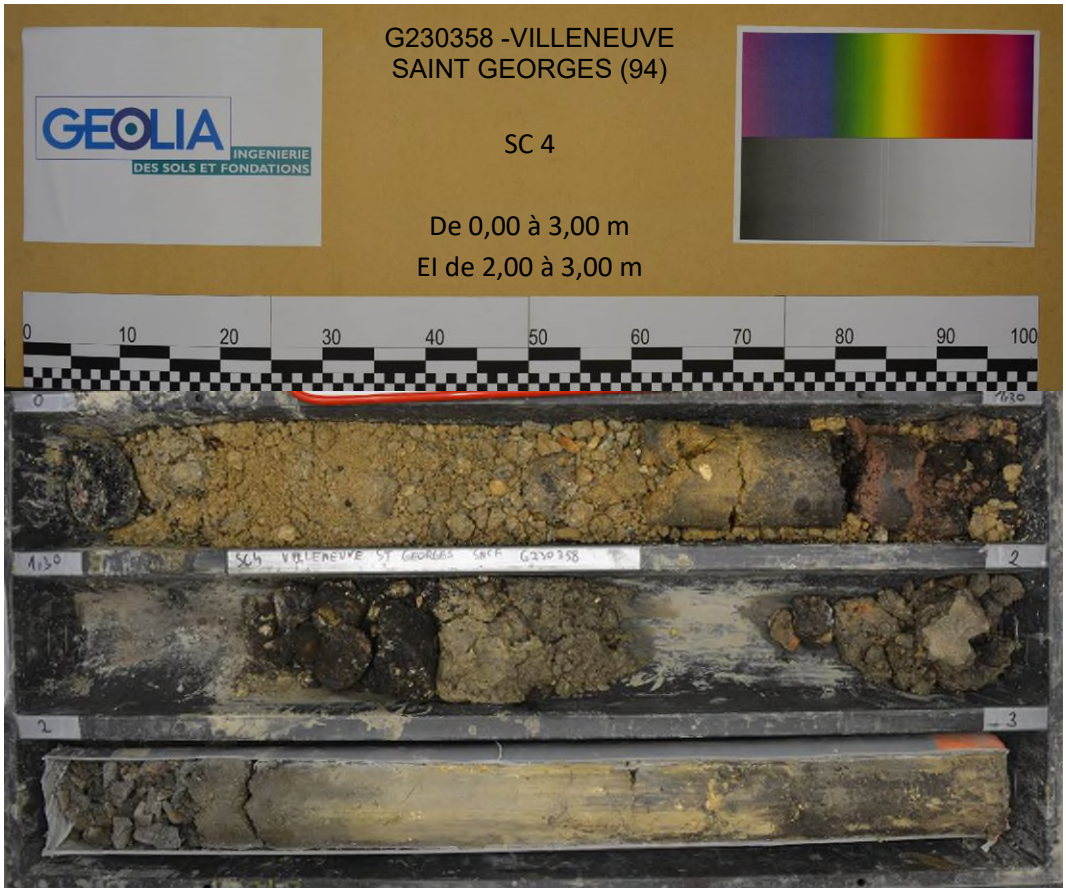
Client : SNCF GARES & CONNEXIONS

Altitude	Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphie	Piézomètre	Niveau d'eau	Outil	Tubage	Echantillon(s) intact(s)	Carottage (%)	RQD (%)
-10,00	10,00								0 50 100	0 50 100
-11,00	11,00	El: Sable grossier marneux beige 11,00 m	ALLUVIONS ANCIENNES	Néant	Absence de mesure	Carottier Ø 114 mm	Néant	3 11,00 m	100	0
-11,60	11,60	Sable moyen brun clair-beige avec nombreux cailloutis à cailloux calcaires et siliceux 11,60 m							100	0
-12,00	12,00	Sable légèrement marneux avec nombreux cailloutis à cailloux siliceux 12,00 m								

Observations:

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

PHOTOGRAPHIES DE CAISSES A CAROTTES



PHOTOGRAPHIES DE CAISSES A CAROTTES

Agence IDF et EST
119-121 Avenue René Morin
91420 MORANGIS

PROCÈS VERBAL D'ESSAIS N°9123.09.P050

*****

Demandeur	:	**GEOLIA** **119-131 Avenue René Morin** **91420 MORANGIS**
Chantier	:	**Gare SNCF** **VILLENEUVE ST GEORGES (94)**
Nature des travaux	:	**Enrobé existant et TN**
Date des essais	:	**14 Septembre 2023**
Nature des essais	:	**Essais à la plaque type LCPC** suivant NF P 94-117-1

Le présent dossier comporte **5** pages. Sauf autorisation écrite préalable, sa reproduction n'est autorisée que dans son intégralité. Toute modification ou utilisation frauduleuse sera passible de poursuites.

A la demande de l'Entreprise GEOLIA – 119-131 Avenue René Morin – 91420 MORANGIS, APC INGENIERIE a réalisé le 14 Septembre 2023, cinq essais à la plaque selon la norme NF 94-117-1, sur une plateforme existante située le long de voies SNCF de la gare de Villeneuve St Georges(94).

La réalisation des essais est conforme au mode opératoire LCPC.

Ouvrage : **Non communiqué**

Coupe suivant indications du Client : **Enrobé (Essais 2 à 5) Et Terrain Naturel (Essai 1)**

Localisation des essais : **voir Plan annexe**

Date des essais : **14 Septembre 2023**

Essai n°	EV1		EV2		K (EV2/EV1)	Module de Westergaard (MPa/m)	
	Lecture*	Module (MPa)	Lecture*	Module (MPa)		Lecture*	Kw (MPa/m)
1	40	127,8	27	**166,7**	1,31	20	**140,0**
2	48	117,2	30	**150,0**	1,29	12	**233,3**
3	55	102,3	32	**140,6**	1,37	15	**186,7**
4	30	187,5	15	**300,0**	1,60	9	**311,1**
5	56	100,4	34	**132,4**	1,32	13	**215,4**

Note: 10 MPa/m = 1 bar/cm

*** La lecture correspond à la valeur affichée par le comparateur de mesure qui est au 1/100ème de mm**
Pour le calcul des différents modules, il faut tenir compte du bras de levier de la poutre de Benkelman qui est de 2

Le Responsable d'Agence

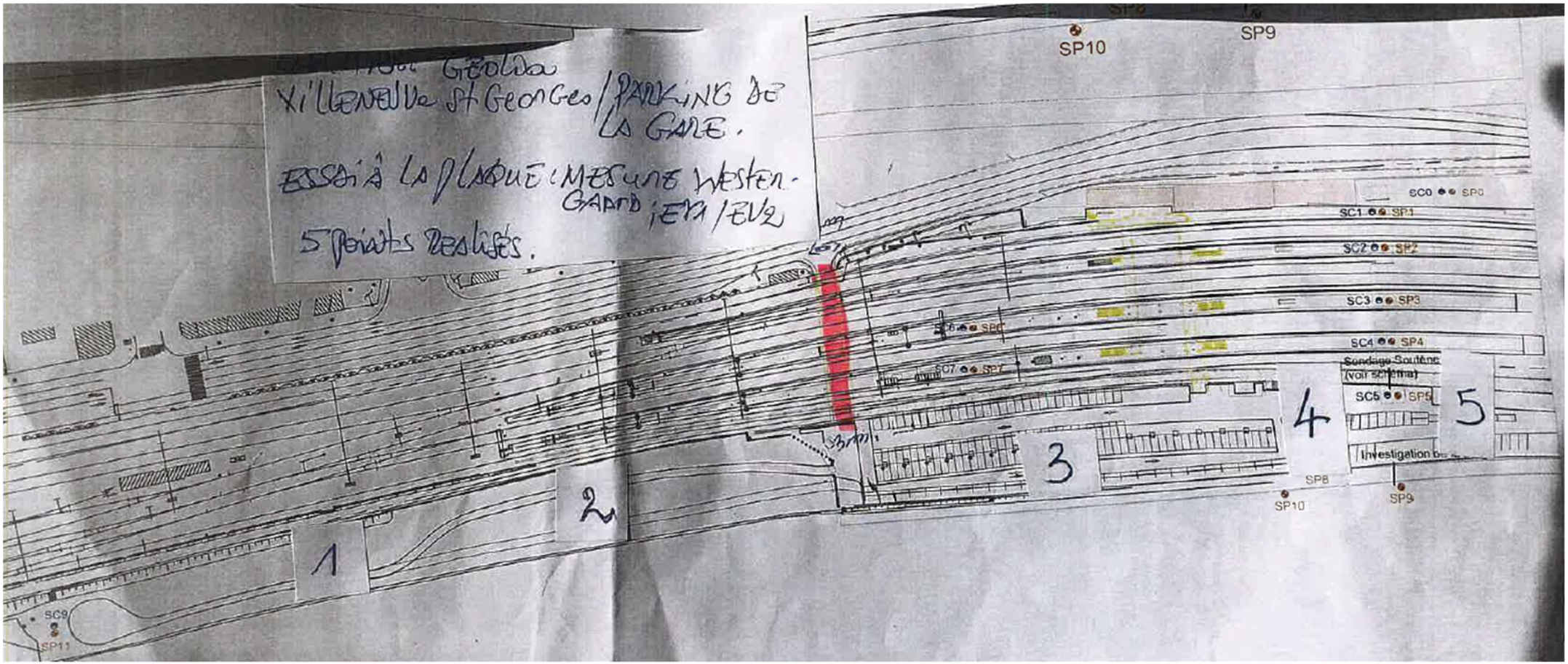
APC INGENIERIE
119-131, Avenue René Morin
91420 MORANGIS
Tél. : 01 49 76 00 09
Fax : 01 49 76 01 19

M. PIALAT

A N N E X E S

PLAN DE REPÉRAGE DES ESSAIS

PROCÉDURE D'ESSAI


Géolia
Villeneuve St Georges / PARKING DE LA GARE.
ESSAI À LA PLAQUE : MESURE WESTERGAARD : EV1 / EV2
5 points réalisés.
SP10
SP9
SC0 SP0
SC1 SP1
SC2 SP2
SC3 SP3
SC4 SP4
Sondage Soutènc
(voir schéma)
SC5 SP5
Investigation b
SC7 SP7
SP8
SP10
SP9
1
2
3
4
5
SC9
SP11

PROCÉDURE D'ESSAI A LA PLAQUE

L' essai consiste à déterminer le module de déformation du sol compacté sous une charge répartie par l'intermédiaire d'une plaque de 600 mm de diamètre.

La plaque est disposée sur le matériau à tester avec interposition d'une fine couche de sable. Un vérin hydraulique de 100 KN transmet la charge à la plaque en prenant appui sous un massif de réaction suffisamment lourd. Une pompe hydraulique manuelle munie d'un indicateur de force gradué en kiloNewtons permet la mise en charge régulière du vérin. Les déformations sont enregistrées à l'aide d'une poutre de BENKELMANN comportant un comparateur numérique au centième de millimètre avec conservation du maximum.

L'essai comporte deux chargements consécutifs à 0,25 et 0,20 MPa, avec palier à 0,07 MPa pour détermination du module de WESTERGAARD.

Le module de déformation du sol est donné par la relation:

$$EV = 1{,}5 \cdot Q \cdot r \cdot e^{-1}$$

avec : EV : module de déformation exprimé en MPa

Q : pression au sol en MPa

r : rayon de la plaque en mm

e : déformation du sol en mm

Le module de WESTERGAARD est calculé par l'expression

$$Kw = 0{,}07 \cdot e^{-1} \cdot 10^{3} \cdot 0{,}8$$

où 0,8 représente le rapport des diamètres des plaques de 600 et 750 mm. K s'exprime en MPa/m.

Classification selon le GTR
Synthèse des essais d'identification

Dossier : G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES

Echantillon : -

Sondage : SC0 Date de prélèvement : 12-oct.-23

Profondeur : 3.0-4.0m vers 3.20m Description : Argile molle bariolée verte/marron clair/beige, légèrement marneuse.

Température d'étuvage : 105°C

Essais de caractérisation de la fraction 0/50 mm

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = 41.0 %

Analyse granulométrique selon la NF EN ISO 17892-4

Passant à 63 µm = 99 %

Passant à 2 mm = 100 %

Passant à 63 mm = 100 %

Valeur au bleu selon la NF P 94-068

VBS = 15.3 $g_{bleu}/100g_{matériau\ sec}$

Indice de plasticité selon la NF EN ISO 17892-12

Ip = 61.5

Teneur en matières organiques selon la NF P 94-055

MO = / %

Classe de matériau = **F4+**

Détermination de l'état hydrique

Indice de consistance selon la NF EN ISO 17892-12

Ic = 0.9

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = / × w_{OPN}

Indice Portant Immédiat à la teneur en eau naturelle selon la NF P 94-078

IPI = /

Observations :

Etabli par : A.J Le: 12/10/2023

Procès verbal de la détermination de la valeur de Bleu de Méthylène d'un sol par l'essai à la tache selon la NF P 94-068

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage :	SC0	Date de prélèvement :	12-oct.-23
Profondeur :	3.0-4.0m vers 3.20m	Date de l'essai :	12-oct.-23

Température d'étuvage : 105°C

Nature du sol : Argile molle bariolée verte/marron clair/beige, légèrement marneuse.

Résultats de l'essai :

Passant à 63 µm =

	échantillon
Masse humide de la prise	***27.9***
w (%) 0/5mm	37.4
Masse Sèche de la prise	20.3
C (%) 0/5 mm	***100.0***
V (cm3)	310.0
VBS $_{0/5}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	***15.3***
VBS $_{0/D}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	15.3

Observations :

VBS = 15.3 (gbleu/100gmat. sec)

Etabli par : A.J Le : 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'analyse granulométrique

Méthode par tamisage à sec après lavage
selon la NF EN ISO 17892-4

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage : SC0 — Date de prélèvement : 12-oct.-23

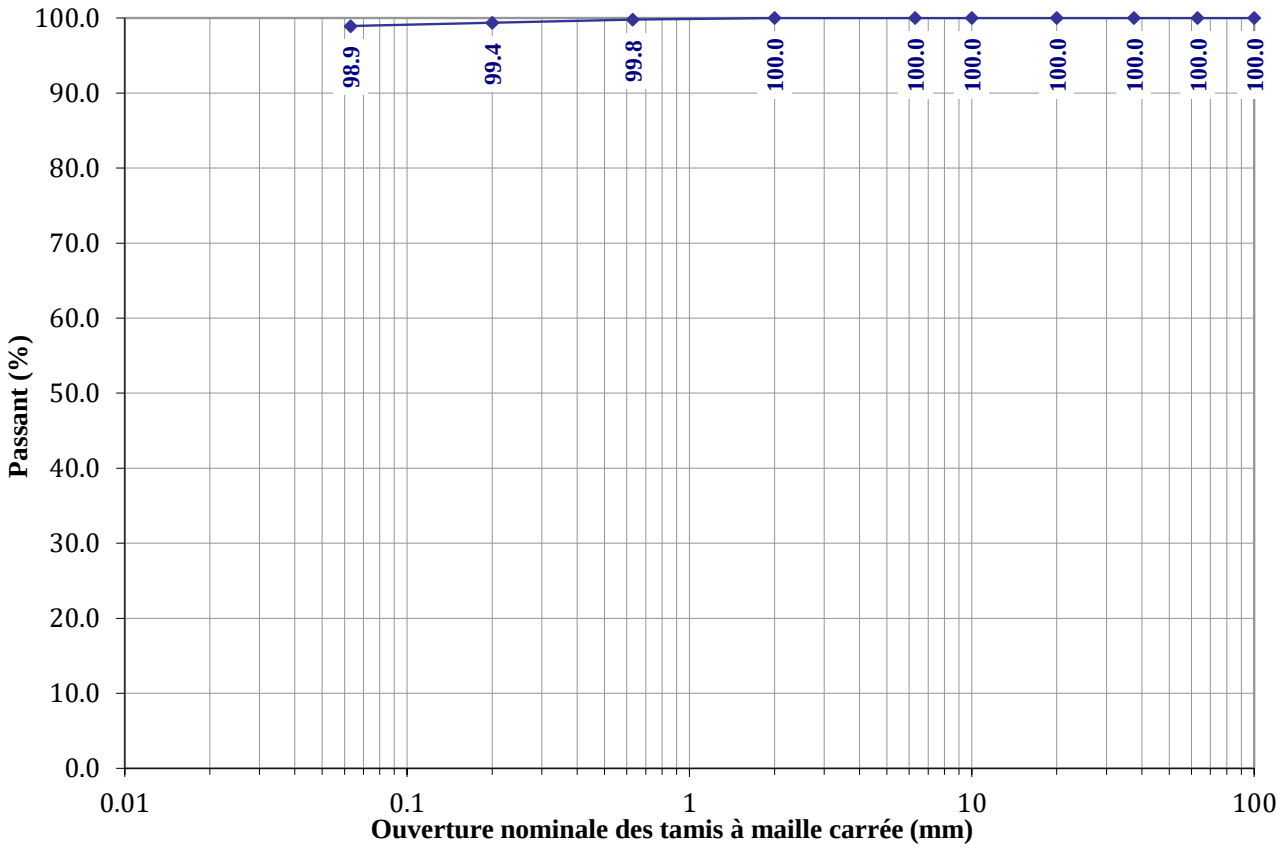
Profondeur : 3.0-4.0m vers 3.20m — Date de l'essai : 12-oct.-23

Nature du sol : Argile molle bariolée verte/marron clair/beige, légèrement marneuse.

Résultats de l'essai :

Température d'étuvage : 105°C

Tamis (mm)	0.063	0.200	0.630	2	6.3	10	20	37.5	63	100
Passant (%)	98.9	99.4	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0



Fraction graveleuse (2/63mm) :

0.0%

Fraction sableuse (0.063/2mm) :

1.1%

Observations :

d_m = 1 mm

d_{60} = / mm

d_{30} = / mm

d_{10} = / mm

Facteur d'uniformité : Cu = /

→ *Sans objet si le passant à 63µm > 15 % et en l'absence de sédimentométrie.*

Etabli par : A.J

Le: 12/10/2023

Procès verbal de détermination des limites d'Atterberg
Limite de liquidité à la coupelle
Limite de plasticité au rouleau
selon la NF EN ISO 17892-12

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage : SC0 — Date de prélèvement : 12-oct.-23
Profondeur : 3.0-4.0m vers 3.20m — Date de l'essai : 12-oct.-23
Température d'étuvage : 105°C
Nature du sol : Argile molle bariolée verte/marron clair/beige, légèrement marneuse.

Teneur en eau naturelle (%) =	41.0	(fraction 0/D mm)	Passant à 63 µm (%) =	98.9
Teneur en eau naturelle (%) =	41.2	(fraction 0/400 µm)	Passant à 400 µm (%) =	99.6

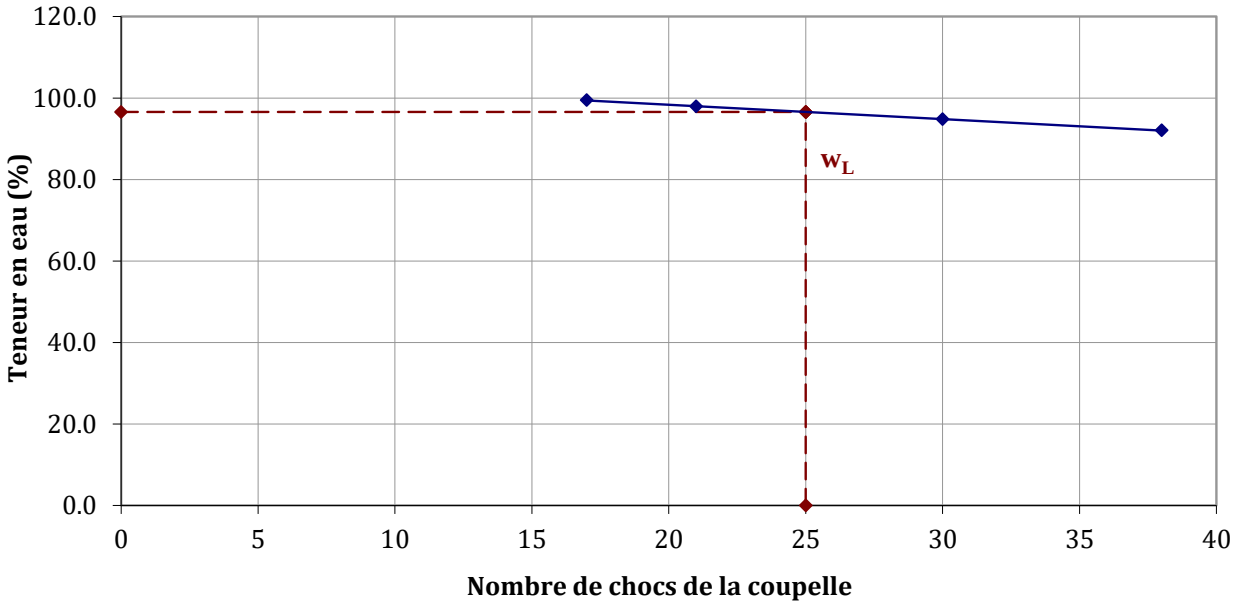
Résultats de l'essai :

Passant à 63 µm =

Limite de liquidité w_L

Passant à 63 mm =

	Point n°1	Point n°2	Point n°3	Point n°4	Point n°5
Nombres de coups	17	21	30	38	
Teneur en eau (%)	99.5	97.9	94.8	92.0	



Limite de plasticité w_p

	Point n°1	Point n°2
Teneur en eau (%)	34.8	35.3

Synthèse

Limite de liquidité w_L = 96.6 %
Limite de plasticité w_p = 35.0 %
Indice de plasticité Ip = 61.5 d'où la classe GTR : **F4+**
Indice de consistance Ic = 0.9 d'où l'état hydrique :

Etabli par : A.J — Le: 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Classification selon le GTR
Synthèse des essais d'identification

Dossier : G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES

Echantillon : -

Sondage : SC0 Date de prélèvement : 12-oct.-23

Profondeur : 4.50-5.50m vers 5.40m Description : Argile limoneuse marron, dense et homogène.

Température d'étuvage : 105°C

Essais de caractérisation de la fraction 0/50 mm

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = 22.5 %

Analyse granulométrique selon la NF EN ISO 17892-4

Passant à 63 µm = 78 %

Passant à 2 mm = 100 %

Passant à 63 mm = 100 %

Valeur au bleu selon la NF P 94-068

VBS = 9.4 $g_{bleu}/100g_{matériau\ sec}$

Indice de plasticité selon la NF EN ISO 17892-12

Ip = 19.9

Teneur en matières organiques selon la NF P 94-055

MO = / %

Classe de matériau = **F2s**

Détermination de l'état hydrique

Indice de consistance selon la NF EN ISO 17892-12

Ic = 1.18

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = / × w_{OPN}

Indice Portant Immédiat à la teneur en eau naturelle selon la NF P 94-078

IPI = /

Observations :

Etabli par : A.J Le: 12/10/2023

Procès verbal de la détermination de la valeur de Bleu de Méthylène d'un sol par l'essai à la tache selon la NF P 94-068

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage :	SC0	Date de prélèvement :	12-oct.-23
Profondeur :	4.50-5.50m vers 5.40m	Date de l'essai :	12-oct.-23

Température d'étuvage : 105°C

Nature du sol : Argile limoneuse marron, dense et homogène.

Résultats de l'essai :

Passant à 63 µm =

	échantillon
Masse humide de la prise	***31.9***
w (%) 0/5mm	22.7
Masse Sèche de la prise	26.0
C (%) 0/5 mm	***100.0***
V (cm3)	245.0
VBS $_{0/5}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	***9.4***
VBS $_{0/D}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	9.4

Observations :

VBS = 9.4 (gbleu/100gmat. sec)

Etabli par : A.J Le : 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'analyse granulométrique

Méthode par tamisage à sec après lavage
selon la NF EN ISO 17892-4

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage : SC0 — Date de prélèvement : 12-oct.-23

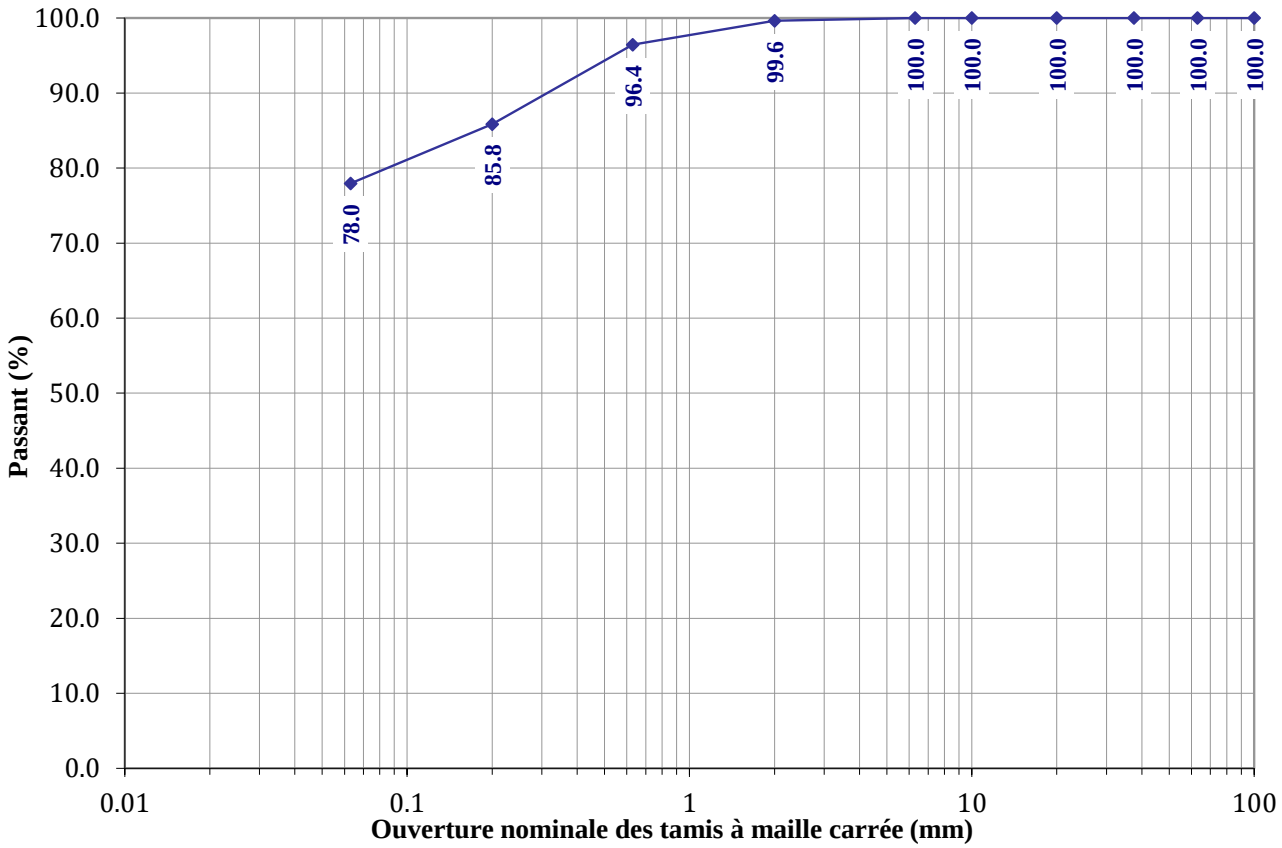
Profondeur : 4.50-5.50m vers 5.40m — Date de l'essai : 12-oct.-23

Nature du sol : Argile limoneuse marron, dense et homogène.

Résultats de l'essai :

Température d'étuvage : 105°C

Tamis (mm)	0.063	0.200	0.630	2	6.3	10	20	37.5	63	100
Passant (%)	78.0	85.8	96.4	99.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0



Fraction graveleuse (2/63mm) :

0.4%

Fraction sableuse (0.063/2mm) :

21.7%

Observations :

d_m = 3 mm

d_{60} = / mm

d_{30} = / mm

d_{10} = / mm

Facteur d'uniformité : Cu = /

→ *Sans objet si le passant à 63µm > 15 % et en l'absence de sédimentométrie.*

Etabli par : A.J

Le: 12/10/2023

Procès verbal de détermination des limites d'Atterberg
Limite de liquidité à la coupelle
Limite de plasticité au rouleau
selon la NF EN ISO 17892-12

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage : SC0 — Date de prélèvement : 12-oct.-23
Profondeur : 4.50-5.50m vers 5.40m — Date de l'essai : 12-oct.-23
Température d'étuvage : 105°C
Nature du sol : Argile limoneuse marron, dense et homogène.

Teneur en eau naturelle (%) =	22.5	(fraction 0/D mm)	Passant à 63 µm (%) =	78.0
Teneur en eau naturelle (%) =	24.3	(fraction 0/400 µm)	Passant à 400 µm (%) =	92.4

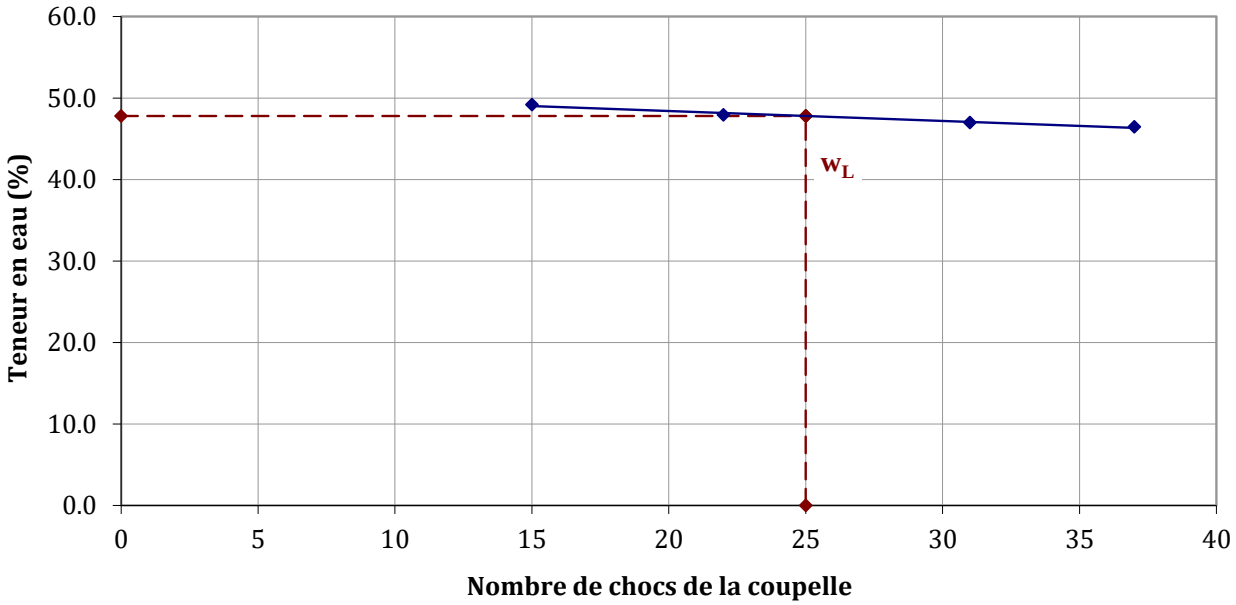
Résultats de l'essai :

Passant à 63 µm =

Limite de liquidité w_L

Passant à 63 mm =

	Point n°1	Point n°2	Point n°3	Point n°4	Point n°5
Nombres de coups	15	22	31	37	
Teneur en eau (%)	49.2	47.9	47.0	46.5	



Limite de plasticité w_p

	Point n°1	Point n°2
Teneur en eau (%)	27.8	27.9

Synthèse

Limite de liquidité w_L =	47.8	%
Limite de plasticité w_p =	27.8	%
Indice de plasticité Ip =	19.9	d'où la classe GTR :
Indice de consistance Ic =	1.18	d'où l'état hydrique :

F2s

Etabli par : A.J — Le: 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Classification selon le GTR
Synthèse des essais d'identification

Dossier : G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES

Echantillon : -

Sondage : SC0 Date de prélèvement : 12-oct.-23

Profondeur : 14.60-15.50m vers 15.40m Description : Argile bariolée gris bleuté/beige grisâtre, dense, homogène et sèche.

Température d'étuvage : 105°C

Essais de caractérisation de la fraction 0/50 mm

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = 53.7 %

Analyse granulométrique selon la NF EN ISO 17892-4

Passant à 63 µm = 98 %

Passant à 2 mm = 100 %

Passant à 63 mm = 100 %

Valeur au bleu selon la NF P 94-068

VBS = 5.1 $g_{bleu}/100g_{matériau\ sec}$

Indice de plasticité selon la NF EN ISO 17892-12

Ip = 54.6

Teneur en matières organiques selon la NF P 94-055

MO = / %

Classe de matériau = **F4ts**

Détermination de l'état hydrique

Indice de consistance selon la NF EN ISO 17892-12

Ic = 1.23

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = / × w_{OPN}

Indice Portant Immédiat à la teneur en eau naturelle selon la NF P 94-078

IPI = /

Observations :

Etabli par : A.J Le: 12/10/2023

Procès verbal de la détermination de la valeur de Bleu de Méthylène d'un sol par l'essai à la tache selon la NF P 94-068

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage :	SC0	Date de prélèvement :	12-oct.-23
Profondeur :	14.60-15.50m vers 15.40m	Date de l'essai :	12-oct.-23

Température d'étuvage : 105°C

Nature du sol : Argile bariolée gris bleuté/beige grisâtre, dense, homogène et sèche.

Résultats de l'essai :

	échantillon
Masse humide de la prise	***30.4***
w (%) 0/5mm	49.0
Masse Sèche de la prise	20.4
C (%) 0/5 mm	***100.0***
V (cm3)	105.0
VBS $_{0/5}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	***5.1***
VBS $_{0/D}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	5.1

Observations :

VBS = 5.1 (gbleu/100gmat. sec)

Etabli par : A.J Le : 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'analyse granulométrique

Méthode par tamisage à sec après lavage
selon la NF EN ISO 17892-4

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage : SC0 — Date de prélèvement : 12-oct.-23

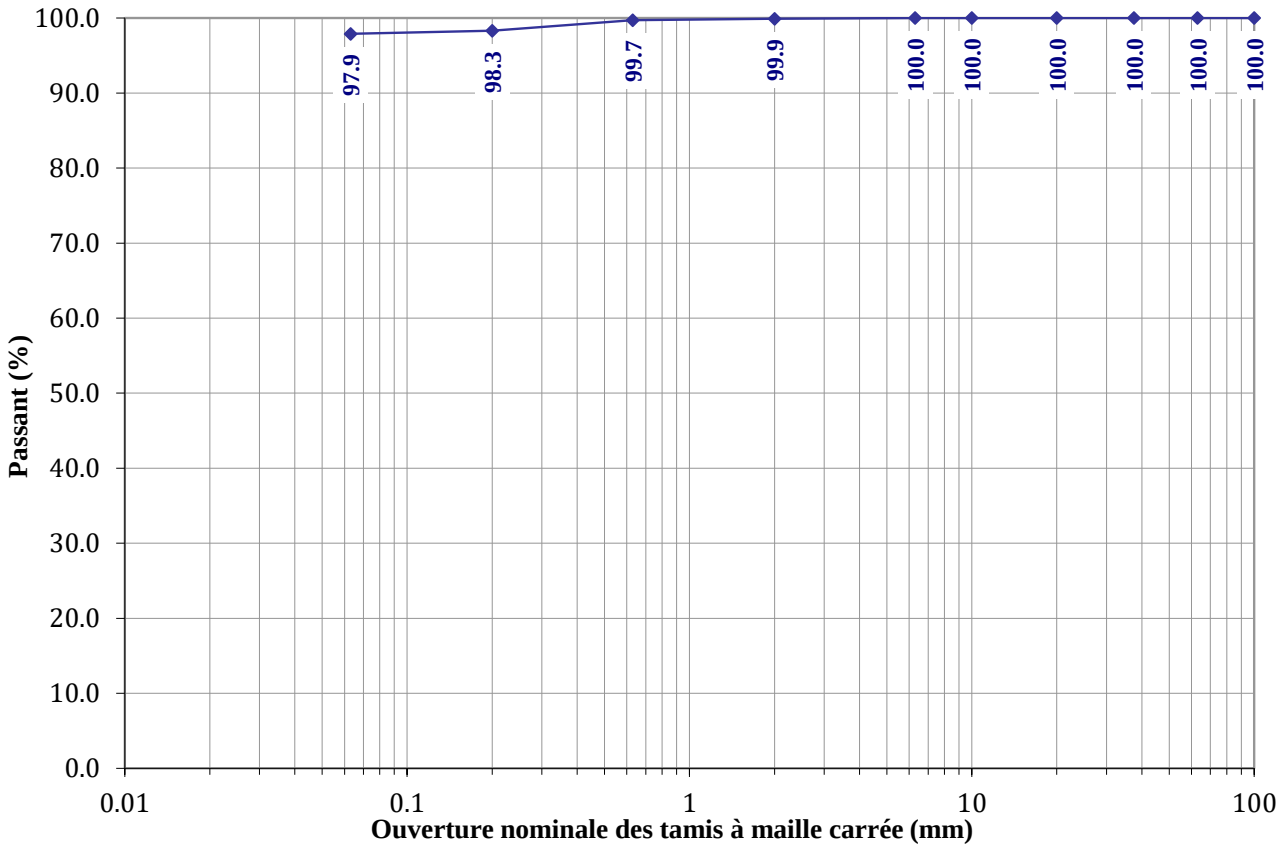
Profondeur : 14.60-15.50m vers 15.40m — Date de l'essai : 12-oct.-23

Nature du sol : Argile bariolée gris bleuté/beige grisâtre, dense, homogène et sèche.

Résultats de l'essai :

Température d'étuvage : 105°C

Tamis (mm)	0.063	0.200	0.630	2	6.3	10	20	37.5	63	100
Passant (%)	97.9	98.3	99.7	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0



Fraction graveleuse (2/63mm) :

0.1%

Fraction sableuse (0.063/2mm) :

2.0%

Observations :

d_m =

d_{60} = / mm

d_{30} = / mm

d_{10} = / mm

Facteur d'uniformité : Cu = /

→ *Sans objet si le passant à 63µm > 15 % et en l'absence de sédimentométrie.*

Etabli par : A.J

Le: 12/10/2023

Procès verbal de détermination des limites d'Atterberg
Limite de liquidité à la coupelle
Limite de plasticité au rouleau
selon la NF EN ISO 17892-12

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

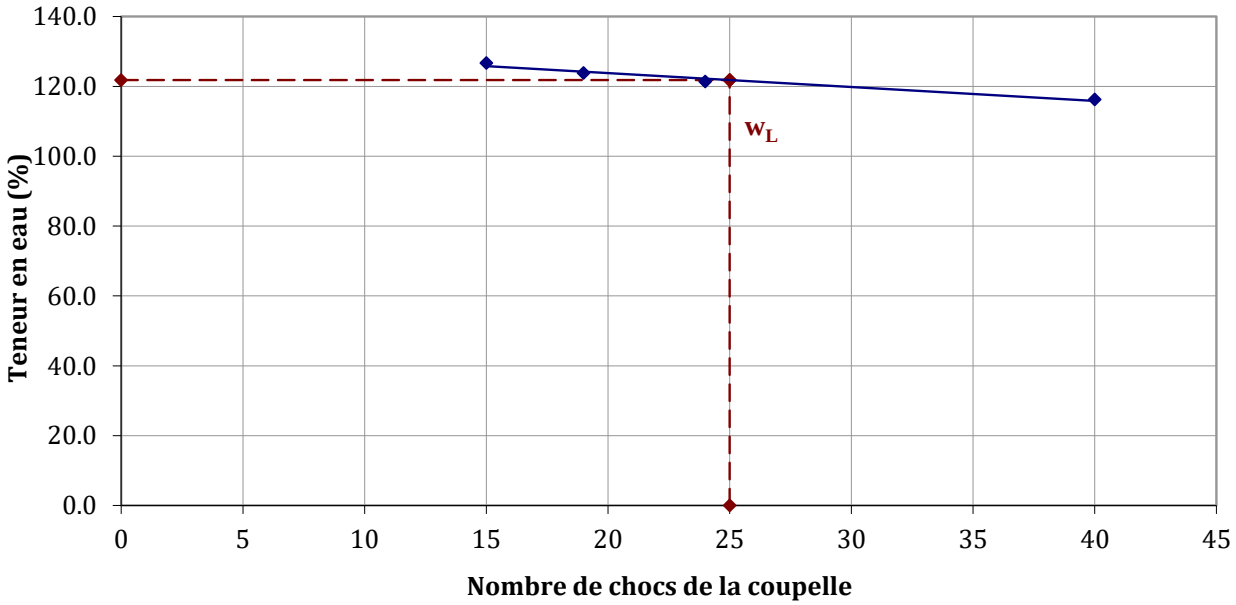
Sondage : SC0 — Date de prélèvement : 12-oct.-23
Profondeur : 14.60-15.50m vers 15.40m — Date de l'essai : 12-oct.-23
Température d'étuvage : 105°C
Nature du sol : Argile bariolée gris bleuté/beige grisâtre, dense, homogène et sèche.

Teneur en eau naturelle (%) =	53.7	(fraction 0/D mm)	Passant à 63 µm (%) =	97.9
Teneur en eau naturelle (%) =	54.5	(fraction 0/400 µm)	Passant à 400 µm (%) =	98.7

Résultats de l'essai :

Limite de liquidité w_L

	Point n°1	Point n°2	Point n°3	Point n°4	Point n°5
Nombres de coups	15	19	24	40	
Teneur en eau (%)	126.6	123.8	121.4	116.2	



Limite de plasticité w_p

	Point n°1	Point n°2
Teneur en eau (%)	68.5	66.0

Synthèse

Limite de liquidité w_L = 121.8 %
Limite de plasticité w_p = 67.3 %
Indice de plasticité Ip = 54.6 d'où la classe GTR : **F4ts**
Indice de consistance Ic = 1.23 d'où l'état hydrique :

Etabli par : A.J — Le: 12/10/2023

Classification selon le GTR
Synthèse des essais d'identification

Dossier : G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES

Echantillon : -

Sondage : SC0 Date de prélèvement : 12-oct.-23

Profondeur : 23.30-24.0m vers 23.50m Description : Marne beige, partiellement indurée

Température d'étuvage : 105°C mais friable et légèrement soluble.

Essais de caractérisation de la fraction 0/50 mm

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = 59.2 %

Analyse granulométrique selon la NF EN ISO 17892-4

Passant à 63 µm = 37 %

Passant à 2 mm = 71 %

Passant à 63 mm = 100 %

Valeur au bleu selon la NF P 94-068

VBS = 2.6 $g_{bleu}/100g_{matériau\ sec}$

Indice de plasticité selon la NF EN ISO 17892-12

Ip = 38.6

Teneur en matières organiques selon la NF P 94-055

MO = / %

Classe de matériau = **F3th**

Détermination de l'état hydrique

Indice de consistance selon la NF EN ISO 17892-12

Ic = 0.3

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = / × w_{OPN}

Indice Portant Immédiat à la teneur en eau naturelle selon la NF P 94-078

IPI = /

Observations :

Etabli par : A.J Le: 12/10/2023

Procès verbal de la détermination de la valeur de Bleu de Méthylène d'un sol par l'essai à la tache selon la NF P 94-068

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage :	SC0	Date de prélèvement :	12-oct.-23
Profondeur :	23.30-24.0m vers 23.50m	Date de l'essai :	12-oct.-23

Température d'étuvage : 105°C

Nature du sol : Molasse marneuse beige, partiellement indurée mais friable et légèrement soluble.

Résultats de l'essai :

	échantillon
Masse humide de la prise	***68.3***
w (%) 0/5mm	61.8
Masse Sèche de la prise	42.2
C (%) 0/5 mm	***94.6***
V (cm3)	115.0
VBS $_{0/5}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	***2.7***
VBS $_{0/D}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	2.6

Observations :

VBS = 2.6 (gbleu/100gmat. sec)

Etabli par : A.J Le : 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'analyse granulométrique

Méthode par tamisage à sec après lavage
selon la NF EN ISO 17892-4

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage : SC0 — Date de prélèvement : 12-oct.-23

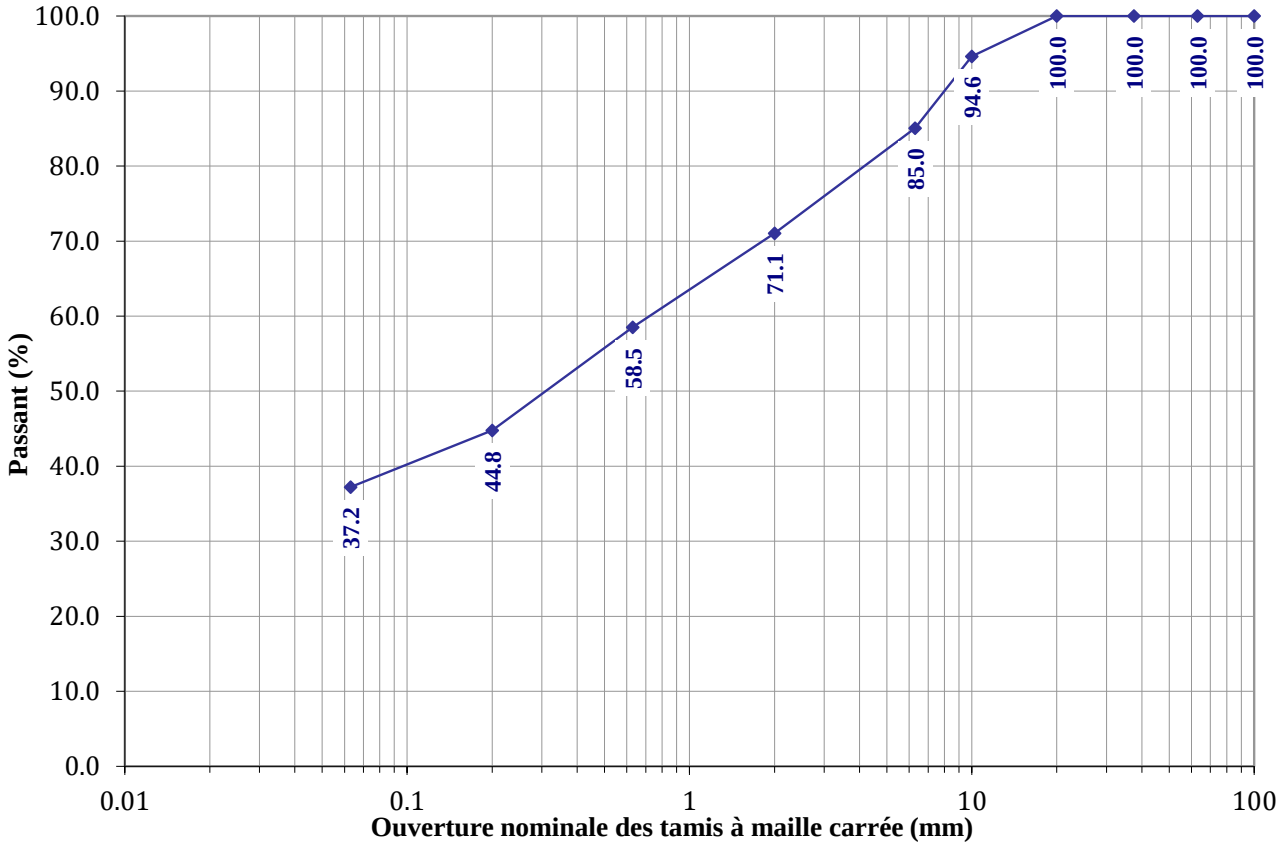
Profondeur : 23.30-24.0m vers 23.50m — Date de l'essai : 12-oct.-23

Nature du sol : Molasse marneuse beige, partiellement indurée mais friable et légèrement soluble.

Résultats de l'essai :

Température d'étuvage : 105°C

Tamis (mm)	0.063	0.200	0.630	2	6.3	10	20	37.5	63	100
Passant (%)	37.2	44.8	58.5	71.1	85.0	94.6	100.0	100.0	100.0	100.0



Fraction graveleuse (2/63mm) :

28.9%

Fraction sableuse (0.063/2mm) :

33.8%

Observations :

d_m =

d_{60} = 0.792 mm

d_{30} = / mm

d_{10} = / mm

Facteur d'uniformité : Cu = /

→ *Sans objet si le passant à 63µm > 15 % et en l'absence de sédimentométrie.*

Etabli par : A.J

Le: 12/10/2023

Procès verbal de détermination des limites d'Atterberg
Limite de liquidité à la coupelle
Limite de plasticité au rouleau
selon la NF EN ISO 17892-12

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

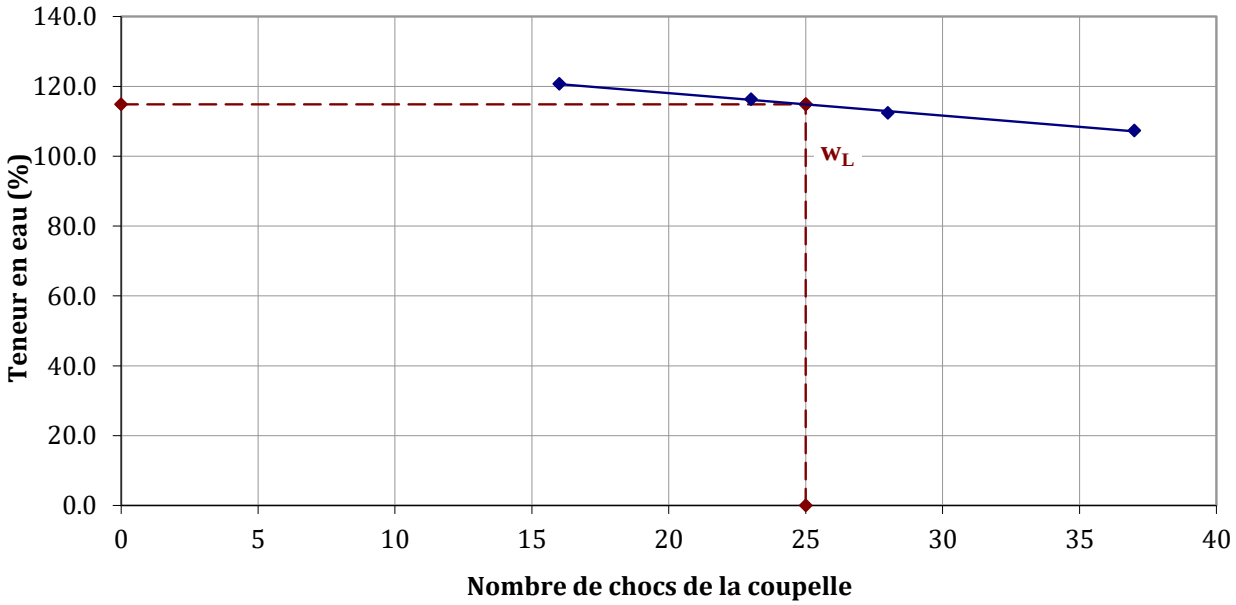
Sondage : SC0 — Date de prélèvement : 12-oct.-23
Profondeur : 23.30-24.0m vers 23.50m — Date de l'essai : 12-oct.-23
Température d'étuvage : 105°C
Nature du sol : Molasse marneuse beige, partiellement indurée mais friable et légèrement soluble.

Teneur en eau naturelle (%) =	59.2	(fraction 0/D mm)	Passant à 63 µm (%) =	37.2
Teneur en eau naturelle (%) =	102.7	(fraction 0/400 µm)	Passant à 400 µm (%) =	57.6

Résultats de l'essai :

Limite de liquidité w_L

	Point n°1	Point n°2	Point n°3	Point n°4	Point n°5
Nombres de coups	16	23	28	37	
Teneur en eau (%)	120.7	116.3	112.4	107.4	



Limite de plasticité w_p

	Point n°1	Point n°2
Teneur en eau (%)	76.2	76.2

Synthèse

Limite de liquidité w_L =	114.8	%	
Limite de plasticité w_p =	76.2	%	
Indice de plasticité Ip =	38.6	d'où la classe GTR :	**F3th**
Indice de consistance Ic =	0.3	d'où l'état hydrique :	

Etabli par : A.J — Le: 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Classification selon le GTR
Synthèse des essais d'identification

Dossier : G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES

Echantillon : -

Sondage : SC1 Date de prélèvement : 12-oct.-23

Profondeur : 2.0-3.0m vers 2.80m Description : Sable fin à moyen marron, limoneux, légèrement calcaire et modérément gravillonneux (silex).

Température d'étuvage : 105°C

Essais de caractérisation de la fraction 0/50 mm

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = 12.4 %

Analyse granulométrique selon la NF EN ISO 17892-4

Passant à 63 µm = 26 %

Passant à 2 mm = 69 %

Passant à 63 mm = 100 %

Valeur au bleu selon la NF P 94-068

VBS = 1.2 $g_{bleu}/100g_{matériau\ sec}$

Indice de plasticité selon la NF EN ISO 17892-12

Ip = 2.7

Teneur en matières organiques selon la NF P 94-055

MO = / %

Classe de matériau = **I1**

Détermination de l'état hydrique

Indice de consistance selon la NF EN ISO 17892-12

Ic = -

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = / × w_{OPN}

Indice Portant Immédiat à la teneur en eau naturelle selon la NF P 94-078

IPI = /

Observations :

Etabli par : A.J Le: 12/10/2023

Procès verbal de la détermination de la valeur de Bleu de Méthylène d'un sol par l'essai à la tache selon la NF P 94-068

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage :	SC1	Date de prélèvement :	12-oct.-23
Profondeur :	2.0-3.0m vers 2.80m	Date de l'essai :	12-oct.-23

Température d'étuvage : 105°C

Nature du sol : Sable fin à moyen marron, limoneux, légèrement calcaire et modérément gravillonneux (silex).

Résultats de l'essai :

	échantillon
Masse humide de la prise	***72.4***
w (%) 0/5mm	16.6
Masse Sèche de la prise	62.1
C (%) 0/5 mm	***83.1***
V (cm3)	92.7
VBS $_{0/5}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	***1.5***
VBS $_{0/D}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	1.2

Observations :

VBS = 1.2 (gbleu/100gmat. sec)

Etabli par : A.J Le : 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'analyse granulométrique

Méthode par tamisage à sec après lavage
selon la NF EN ISO 17892-4

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage : SC1 — Date de prélèvement : 12-oct.-23

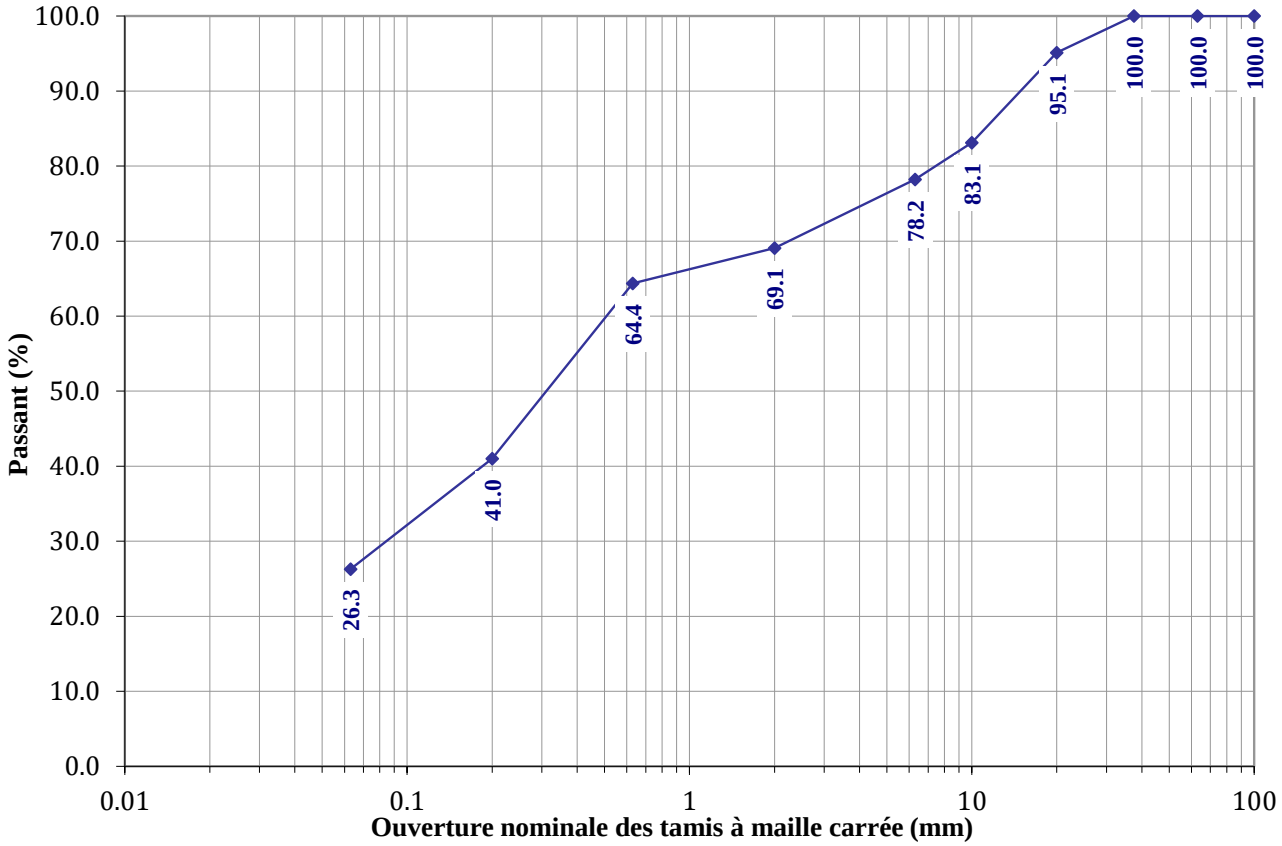
Profondeur : 2.0-3.0m vers 2.80m — Date de l'essai : 12-oct.-23

Nature du sol : Sable fin à moyen marron, limoneux, légèrement calcaire et modérément gravillonneux (silex).

Résultats de l'essai :

Température d'étuvage : 105°C

Tamis (mm)	0.063	0.200	0.630	2	6.3	10	20	37.5	63	100
Passant (%)	26.3	41.0	64.4	69.1	78.2	83.1	95.1	100.0	100.0	100.0



Fraction graveleuse (2/63mm) :

30.9%

Fraction sableuse (0.063/2mm) :

42.8%

Observations :

d_m =

d_{60} = 0.549 mm

d_{30} = 0.098 mm

d_{10} = / mm

Facteur d'uniformité : Cu = /

→ *Sans objet si le passant à 63µm > 15 % et en l'absence de sédimentométrie.*

Etabli par : A.J

Le: 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal de détermination des limites d'Atterberg

Limite de liquidité à la coupelle
Limite de plasticité au rouleau
selon la NF EN ISO 17892-12

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

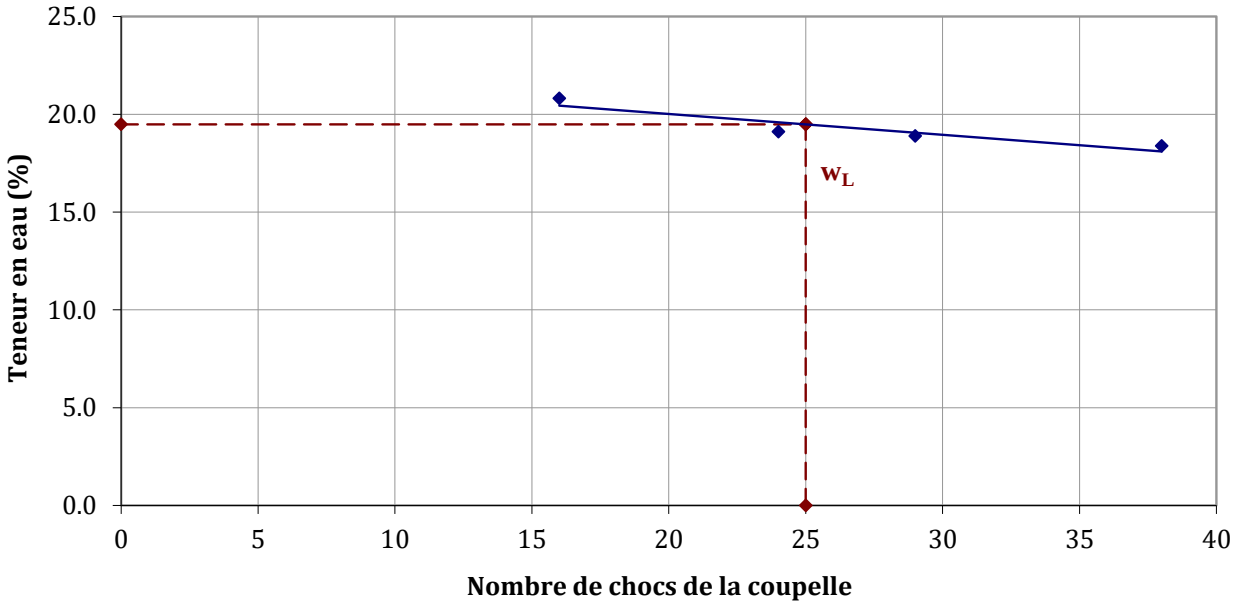
Sondage : SC1 — Date de prélèvement : 12-oct.-23
Profondeur : 2.0-3.0m vers 2.80m — Date de l'essai : 12-oct.-23
Température d'étuvage : 105°C
Nature du sol : Sable fin à moyen marron, limoneux, légèrement calcaire et modérément gravillonneux (silex).

Teneur en eau naturelle (%) =	12.4	(fraction 0/D mm)	Passant à 63 µm (%) =	26.3
Teneur en eau naturelle (%) =	28.5	(fraction 0/400 µm)	Passant à 400 µm (%) =	43.6

Résultats de l'essai :

Limite de liquidité w_L

	Point n°1	Point n°2	Point n°3	Point n°4	Point n°5
Nombres de coups	16	24	29	38	
Teneur en eau (%)	20.8	19.1	18.9	18.4	



Limite de plasticité w_p

	Point n°1	Point n°2
Teneur en eau (%)	16.8	16.9

Synthèse

Limite de liquidité w_L = 19.5 %
Limite de plasticité w_p = 16.8 %
Indice de plasticité Ip = 2.7 d'où la classe GTR : **I1**
Indice de consistance Ic = / d'où l'état hydrique :

Etabli par : A.J — Le: 12/10/2023

Classification selon le GTR
Synthèse des essais d'identification

Dossier : G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES

Echantillon : -

Sondage : SC1 Date de prélèvement : 12-oct.-23

Profondeur : 4.0-5.0m vers 4.50m Description : Limon argileux marron, légèrement calcaire et légèrement sablo-graveleux.

Température d'étuvage : 105°C

Essais de caractérisation de la fraction 0/50 mm

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = 22.4 %

Analyse granulométrique selon la NF EN ISO 17892-4

Passant à 63 µm = 60 %

Passant à 2 mm = 86 %

Passant à 63 mm = 100 %

Valeur au bleu selon la NF P 94-068

VBS = 0.6 $g_{bleu}/100g_{matériau\ sec}$

Indice de plasticité selon la NF EN ISO 17892-12

Ip = 21.5

Teneur en matières organiques selon la NF P 94-055

MO = / %

Classe de matériau = **F2th**

Détermination de l'état hydrique

Indice de consistance selon la NF EN ISO 17892-12

Ic = 0.78

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = / × w_{OPN}

Indice Portant Immédiat à la teneur en eau naturelle selon la NF P 94-078

IPI = /

Observations :

Etabli par : A.J Le: 12/10/2023

Procès verbal de la détermination de la valeur de Bleu de Méthylène d'un sol par l'essai à la tache selon la NF P 94-068

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage :	SC1	Date de prélèvement :	12-oct.-23
Profondeur :	4.0-5.0m vers 4.50m	Date de l'essai :	12-oct.-23

Température d'étuvage : 105°C

Nature du sol : Limon argileux marron, légèrement calcaire et légèrement sablo-graveleux.

Résultats de l'essai :

	échantillon
Masse humide de la prise	***53.8***
w (%) 0/5mm	24.7
Masse Sèche de la prise	43.2
C (%) 0/5 mm	***90.4***
V (cm3)	29.4
VBS $_{0/5}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	***0.7***
VBS $_{0/D}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	0.6

Observations :

VBS = 0.6 (gbleu/100gmat. sec)

Etabli par : A.J Le : 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'analyse granulométrique

Méthode par tamisage à sec après lavage
selon la NF EN ISO 17892-4

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage : SC1 — Date de prélèvement : 12-oct.-23

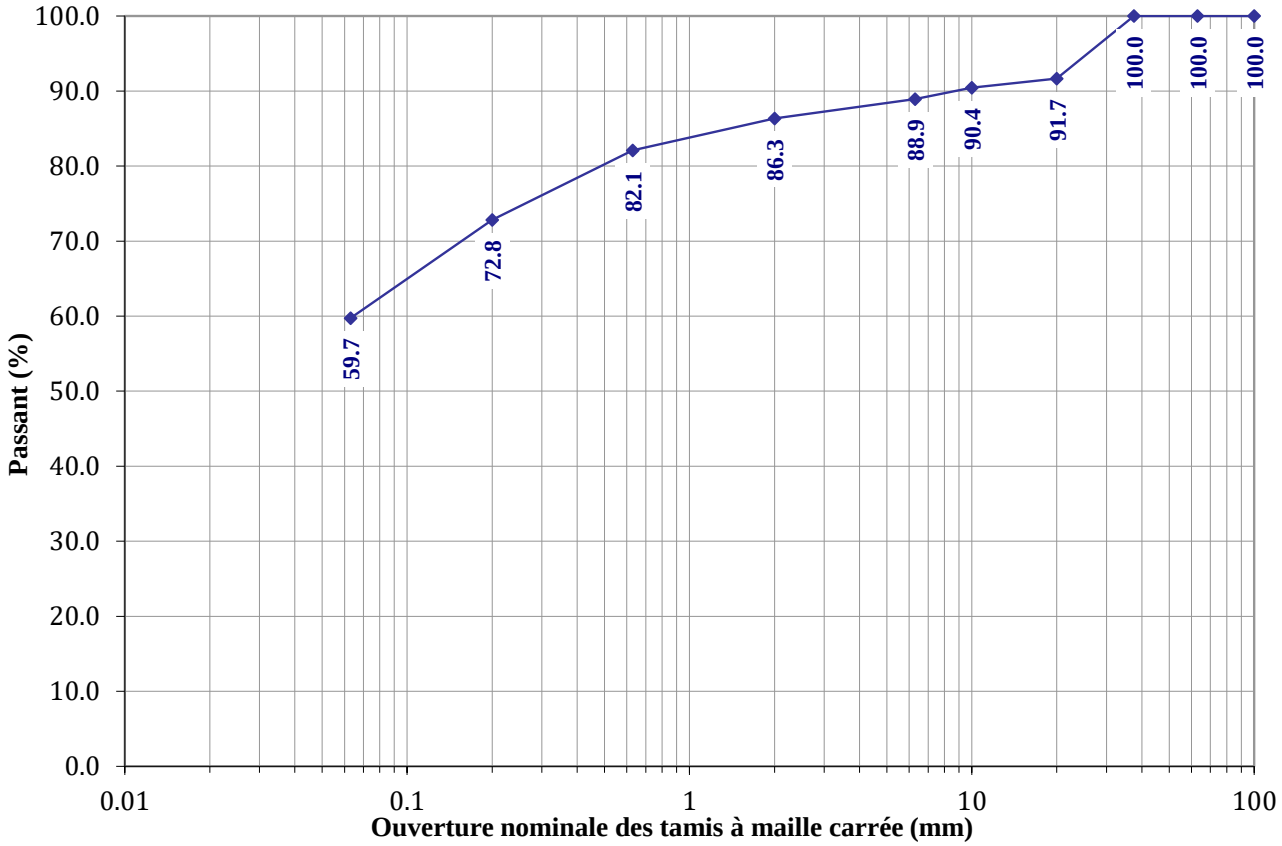
Profondeur : 4.0-5.0m vers 4.50m — Date de l'essai : 12-oct.-23

Nature du sol : Limon argileux marron, légèrement calcaire et légèrement sablo-graveleux.

Résultats de l'essai :

Température d'étuvage : 105°C

Tamis (mm)	0.063	0.200	0.630	2	6.3	10	20	37.5	63	100
Passant (%)	59.7	72.8	82.1	86.3	88.9	90.4	91.7	100.0	100.0	100.0



Fraction graveleuse (2/63mm) :

13.7%

Fraction sableuse (0.063/2mm) :

26.6%

Observations :

d_m =

d_{60} = 0.066 mm

d_{30} = / mm

d_{10} = / mm

Facteur d'uniformité : Cu = /

→ *Sans objet si le passant à 63µm > 15 % et en l'absence de sédimentométrie.*

Etabli par : A.J

Le: 12/10/2023

Procès verbal de détermination des limites d'Atterberg
Limite de liquidité à la coupelle
Limite de plasticité au rouleau
selon la NF EN ISO 17892-12

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

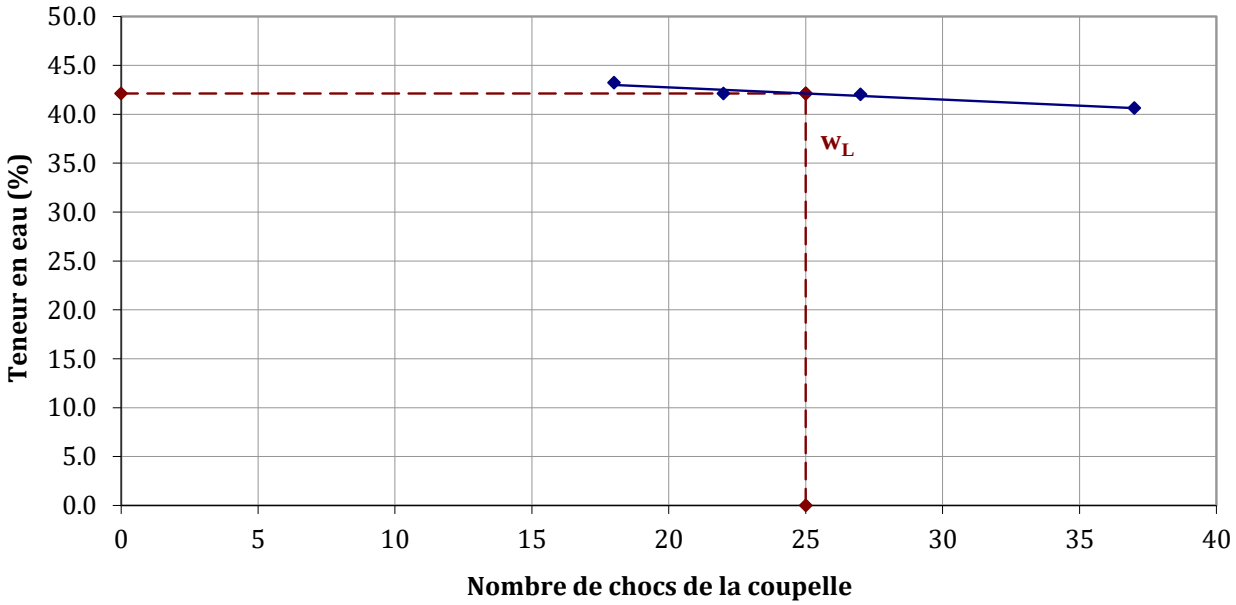
Sondage : SC1 — Date de prélèvement : 12-oct.-23
Profondeur : 4.0-5.0m vers 4.50m — Date de l'essai : 12-oct.-23
Température d'étuvage : 105°C
Nature du sol : Limon argileux marron, légèrement calcaire et légèrement sablo-graveleux.

Teneur en eau naturelle (%) =	22.4	(fraction 0/D mm)	Passant à 63 µm (%) =	59.7
Teneur en eau naturelle (%) =	25.4	(fraction 0/400 µm)	Passant à 400 µm (%) =	88.2

Résultats de l'essai :

Limite de liquidité w_L

	Point n°1	Point n°2	Point n°3	Point n°4	Point n°5
Nombres de coups	18	22	27	37	
Teneur en eau (%)	43.2	42.1	42.0	40.6	



Limite de plasticité w_p

	Point n°1	Point n°2
Teneur en eau (%)	20.6	20.6

Synthèse

Limite de liquidité w_L =	42.1	%	
Limite de plasticité w_p =	20.6	%	
Indice de plasticité Ip =	21.5	d'où la classe GTR :	**F2th**
Indice de consistance Ic =	0.78	d'où l'état hydrique :	

Etabli par : A.J — Le: 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Classification selon le GTR
Synthèse des essais d'identification

Dossier : G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES

Echantillon : -

Sondage : SC1 Date de prélèvement : 12-oct.-23

Profondeur : 10.0-11.0m vers 10.40m Description : Grave de silex sur matrice de sable siliceux grossier et légèrement calcaire.

Température d'étuvage : 105°C

Essais de caractérisation de la fraction 0/50 mm

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = 10.0 %

Analyse granulométrique selon la NF EN ISO 17892-4

Passant à 63 µm = 9 %

Passant à 2 mm = 44 %

Passant à 63 mm = 100 %

Valeur au bleu selon la NF P 94-068

VBS = 0.6 $g_{bleu}/100g_{matériau\ sec}$

Indice de plasticité selon la NF EN ISO 17892-12

Ip = /

Teneur en matières organiques selon la NF P 94-055

MO = / %

Classe de matériau = **G4**

Détermination de l'état hydrique

Indice de consistance selon la NF EN ISO 17892-12

Ic = /

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = / × w_{OPN}

Indice Portant Immédiat à la teneur en eau naturelle selon la NF P 94-078

IPI = /

Observations :

Etabli par : A.J Le: 12/10/2023

Procès verbal de la détermination de la valeur de Bleu de Méthylène d'un sol par l'essai à la tache selon la NF P 94-068

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage :	SC1	Date de prélèvement :	12-oct.-23
Profondeur :	10.0-11.0m vers 10.40m	Date de l'essai :	12-oct.-23

Température d'étuvage : 105°C

Nature du sol : Grave de silex sur matrice de sable siliceux grossier et légèrement calcaire.

Résultats de l'essai :

	échantillon
Masse humide de la prise	***184.7***
w (%) 0/5mm	12.4
Masse Sèche de la prise	164.4
C (%) 0/5 mm	***68.9***
V (cm3)	150.0
VBS $_{0/5}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	***0.9***
VBS $_{0/D}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	0.6

Observations :

VBS = 0.6 (gbleu/100gmat. sec)

Etabli par : A.J Le : 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'analyse granulométrique

Méthode par tamisage à sec après lavage
selon la NF EN ISO 17892-4

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage : SC1 — Date de prélèvement : 12-oct.-23

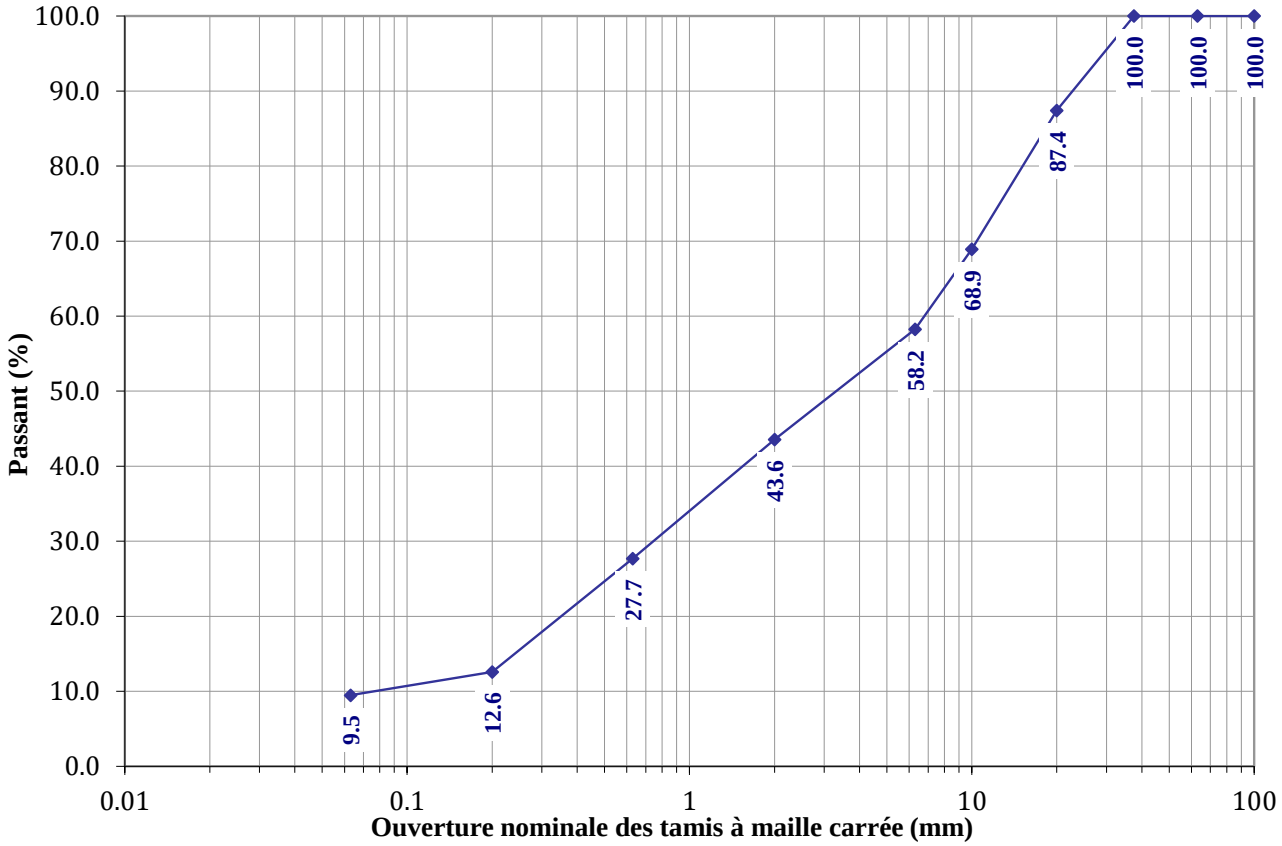
Profondeur : 10.0-11.0m vers 10.40m — Date de l'essai : 12-oct.-23

Nature du sol : Grave de silex sur matrice de sable siliceux grossier et légèrement calcaire.

Résultats de l'essai :

Température d'étuvage : 105°C

Tamis (mm)	0.063	0.200	0.630	2	6.3	10	20	37.5	63	100
Passant (%)	9.5	12.6	27.7	43.6	58.2	68.9	87.4	100.0	100.0	100.0



Fraction graveleuse (2/63mm) :

56.4%

Fraction sableuse (0.063/2mm) :

34.1%

Observations :

d_m =

d_{60} = 6.908 mm

d_{30} = 0.828 mm

d_{10} = 0.086 mm

Facteur d'uniformité : Cu = 80.5

→ *Sans objet si le passant à 63µm > 15 % et en l'absence de sédimentométrie.*

Etabli par : A.J

Le: 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Classification selon le GTR
Synthèse des essais d'identification

Dossier : G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES

Echantillon : -

Sondage : SC1 Date de prélèvement : 12-oct.-23

Profondeur : 15.0-16.0m vers 15.30m Description : Marne beige, légèrement limoneuse avec grains de calcaire

Température d'étuvage : 105°C

Essais de caractérisation de la fraction 0/50 mm

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = 6.1 %

Analyse granulométrique selon la NF EN ISO 17892-4

Passant à 63 µm = 28 %

Passant à 2 mm = 68 %

Passant à 63 mm = 100 %

Valeur au bleu selon la NF P 94-068

VBS = 0.9 $g_{bleu}/100g_{matériau\ sec}$

Indice de plasticité selon la NF EN ISO 17892-12

Ip = 13.1

Teneur en matières organiques selon la NF P 94-055

MO = / %

Classe de matériau = **I1**

Détermination de l'état hydrique

Indice de consistance selon la NF EN ISO 17892-12

Ic = 1.4

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = / × w_{OPN}

Indice Portant Immédiat à la teneur en eau naturelle selon la NF P 94-078

IPI = /

Observations : **I2th avec la limite d'Atterberg.**

Etabli par : A.J Le: 12/10/2023

Procès verbal de la détermination de la valeur de Bleu de Méthylène d'un sol par l'essai à la tache selon la NF P 94-068

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage :	SC1	Date de prélèvement :	12-oct.-23
Profondeur :	15.0-16.0m vers 15.30m	Date de l'essai :	12-oct.-23

Température d'étuvage : 105°C

Nature du sol : Sable fin à grossier marron beige, légèrement limoneux et modérément gravillonneux (silex et calcaire).

Résultats de l'essai :

	échantillon
Masse humide de la prise	***122.8***
w (%) 0/5mm	7.8
Masse Sèche de la prise	113.9
C (%) 0/5 mm	***82.5***
V (cm3)	119.9
VBS $_{0/5}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	***1.1***
VBS $_{0/D}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	0.9

Observations :

VBS = 0.9 (gbleu/100gmat. sec)

Etabli par : A.J Le : 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'analyse granulométrique

Méthode par tamisage à sec après lavage
selon la NF EN ISO 17892-4

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage : SC1 — Date de prélèvement : 12-oct.-23

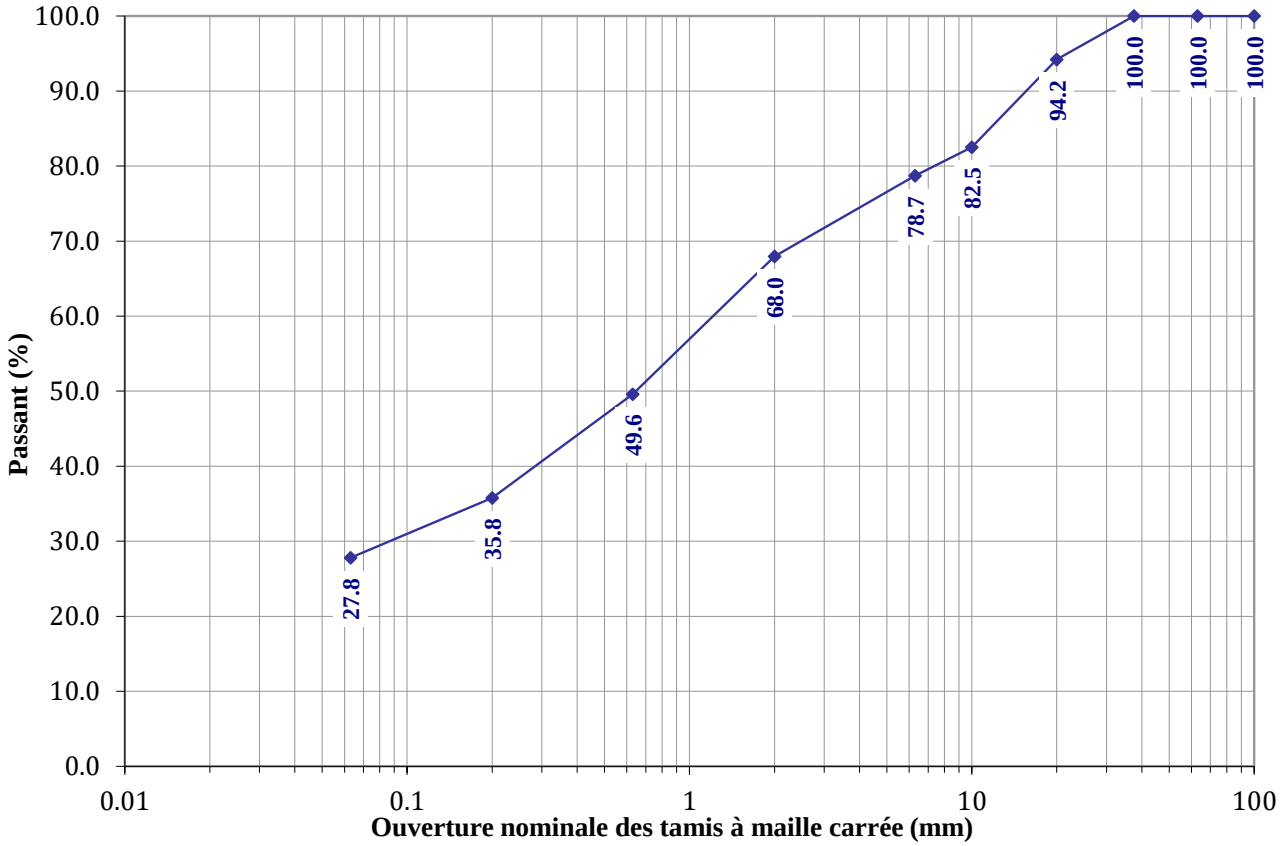
Profondeur : 15.0-16.0m vers 15.30m — Date de l'essai : 12-oct.-23

Nature du sol : Sable fin à grossier marron beige, légèrement limoneux et modérément gravillonneux (silex et calcaire).

Résultats de l'essai :

Température d'étuvage : 105°C

Tamis (mm)	0.063	0.200	0.630	2	6.3	10	20	37.5	63	100
Passant (%)	27.8	35.8	49.6	68.0	78.7	82.5	94.2	100.0	100.0	100.0



Fraction graveleuse (2/63mm) :

32.0%

Fraction sableuse (0.063/2mm) :

40.2%

Observations :

d_m =

d_{60} = 1.406 mm

d_{30} = 0.101 mm

d_{10} = / mm

Facteur d'uniformité : Cu = /

→ *Sans objet si le passant à 63µm > 15 % et en l'absence de sédimentométrie.*

Etabli par : A.J

Le: 12/10/2023

Procès verbal de détermination des limites d'Atterberg
Limite de liquidité à la coupelle
Limite de plasticité au rouleau
selon la NF EN ISO 17892-12

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

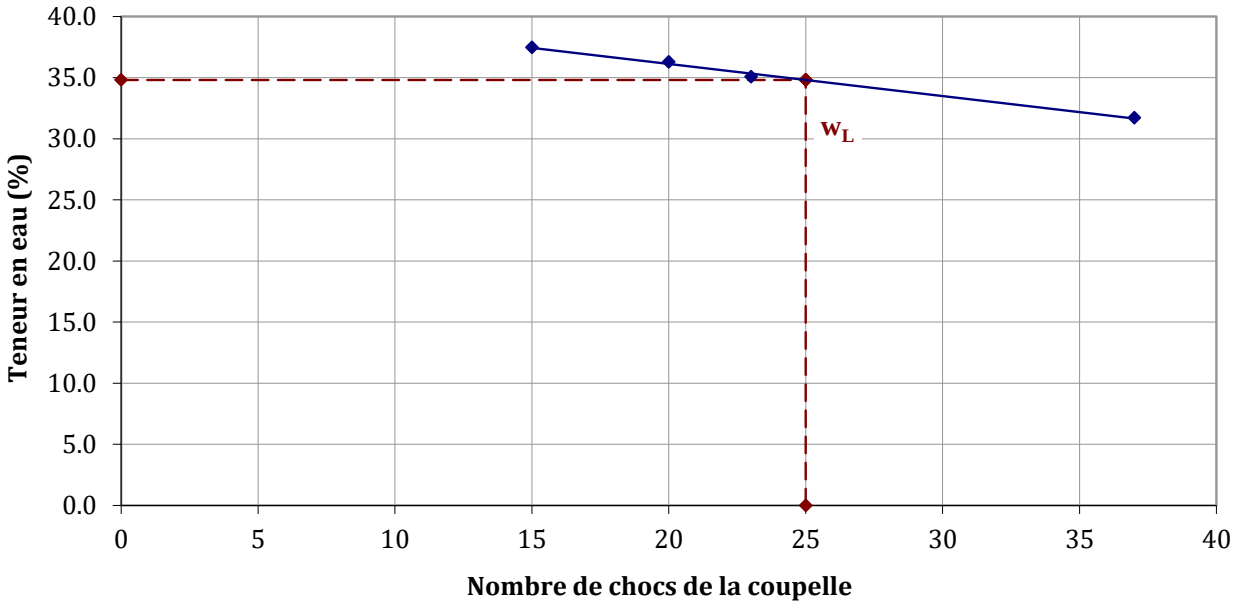
Sondage : SC1 — Date de prélèvement : 12-oct.-23
Profondeur : 15.0-16.0m vers 15.30m — Date de l'essai : 12-oct.-23
Température d'étuvage : 105°C
Nature du sol : Sable fin à grossier marron beige, légèrement limoneux et modérément gravillonneux (silex et calcaire).

Teneur en eau naturelle (%) =	6.1	(fraction 0/D mm)	Passant à 63 µm (%) =	27.8
Teneur en eau naturelle (%) =	15.8	(fraction 0/400 µm)	Passant à 400 µm (%) =	38.8

Résultats de l'essai :

Limite de liquidité w_L

	Point n°1	Point n°2	Point n°3	Point n°4	Point n°5
Nombres de coups	15	20	23	37	
Teneur en eau (%)	37.5	36.3	35.1	31.7	



Limite de plasticité w_p

	Point n°1	Point n°2
Teneur en eau (%)	21.7	21.6

Synthèse

Limite de liquidité w_L = 34.8 %
Limite de plasticité w_p = 21.7 %
Indice de plasticité Ip = 13.1 d'où la classe GTR : **I2th**
Indice de consistance Ic = / d'où l'état hydrique :

Etabli par : A.J — Le: 12/10/2023

Classification selon le GTR
Synthèse des essais d'identification

Dossier : G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES

Echantillon : -

Sondage : SC1 Date de prélèvement : 17-oct.-23

Profondeur : 24.0-25.0m vers 24.50m Description : Marne blanchâtre, partiellement

Température d'étuvage : 105°C indurée mais friable et soluble.

Essais de caractérisation de la fraction 0/50 mm

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = 43.8 %

Analyse granulométrique selon la NF EN ISO 17892-4

Passant à 63 µm = 89 %

Passant à 2 mm = 96 %

Passant à 63 mm = 100 %

Valeur au bleu selon la NF P 94-068

VBS = 0.5 $g_{bleu}/100g_{matériau\ sec}$

Indice de plasticité selon la NF EN ISO 17892-12

Ip = 48.0

Teneur en matières organiques selon la NF P 94-055

MO = / %

Classe de matériau = **F4th**

Détermination de l'état hydrique

Indice de consistance selon la NF EN ISO 17892-12

Ic = 0.6

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = / × w_{OPN}

Indice Portant Immédiat à la teneur en eau naturelle selon la NF P 94-078

IPI = /

Observations :

Etabli par : A.J Le: 17/10/2023

Procès verbal de la détermination de la valeur de Bleu de Méthylène d'un sol par l'essai à la tache selon la NF P 94-068

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage :	SC1	Date de prélèvement :	17-oct.-23
Profondeur :	24.0-25.0m vers 24.50m	Date de l'essai :	17-oct.-23

Température d'étuvage : 105°C

Nature du sol : Molasse marneuse blanchâtre, partiellement indurée mais friable et soluble.

Résultats de l'essai :

	échantillon
Masse humide de la prise	***92.2***
w (%) 0/5mm	31.5
Masse Sèche de la prise	70.1
C (%) 0/5 mm	***96.3***
V (cm3)	36.3
VBS $_{0/5}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	***0.5***
VBS $_{0/D}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	0.5

Observations :

VBS = 0.5 (gbleu/100gmat. sec)

Etabli par : A.J Le : 17/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'analyse granulométrique

Méthode par tamisage à sec après lavage
selon la NF EN ISO 17892-4

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage : SC1 — Date de prélèvement : 17-oct.-23

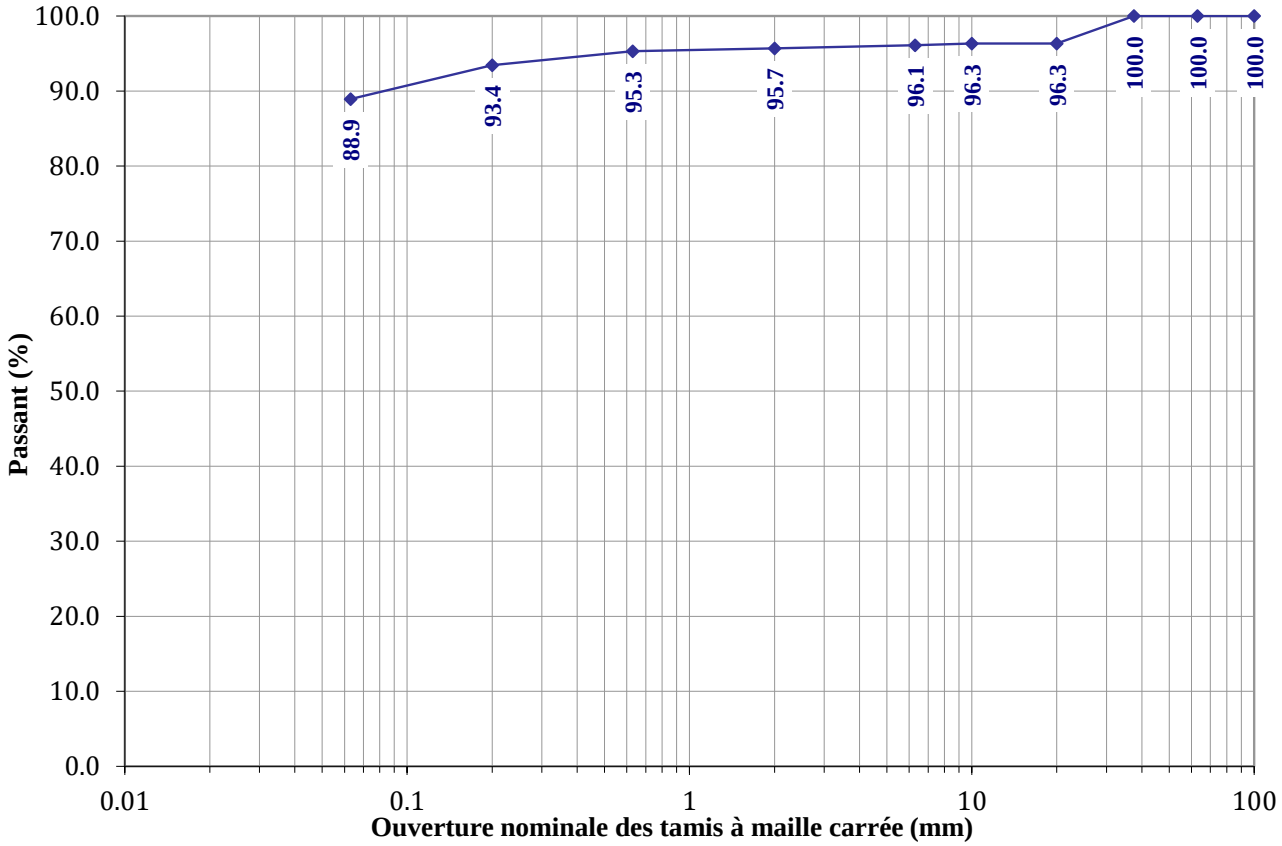
Profondeur : 24.0-25.0m vers 24.50m — Date de l'essai : 17-oct.-23

Nature du sol : Molasse marneuse blanchâtre, partiellement indurée mais friable et soluble.

Résultats de l'essai :

Température d'étuvage : 105°C

Tamis (mm)	0.063	0.200	0.630	2	6.3	10	20	37.5	63	100
Passant (%)	88.9	93.4	95.3	95.7	96.1	96.3	96.3	100.0	100.0	100.0



Fraction graveleuse (2/63mm) :

4.3%

Fraction sableuse (0.063/2mm) :

6.8%

Observations :

d_m =

d_{60} = / mm

d_{30} = / mm

d_{10} = / mm

Facteur d'uniformité : Cu = /

→ *Sans objet si le passant à 63µm > 15 % et en l'absence de sédimentométrie.*

Etabli par : A.J

Le: 17/10/2023

Procès verbal de détermination des limites d'Atterberg
Limite de liquidité à la coupelle
Limite de plasticité au rouleau
selon la NF EN ISO 17892-12

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

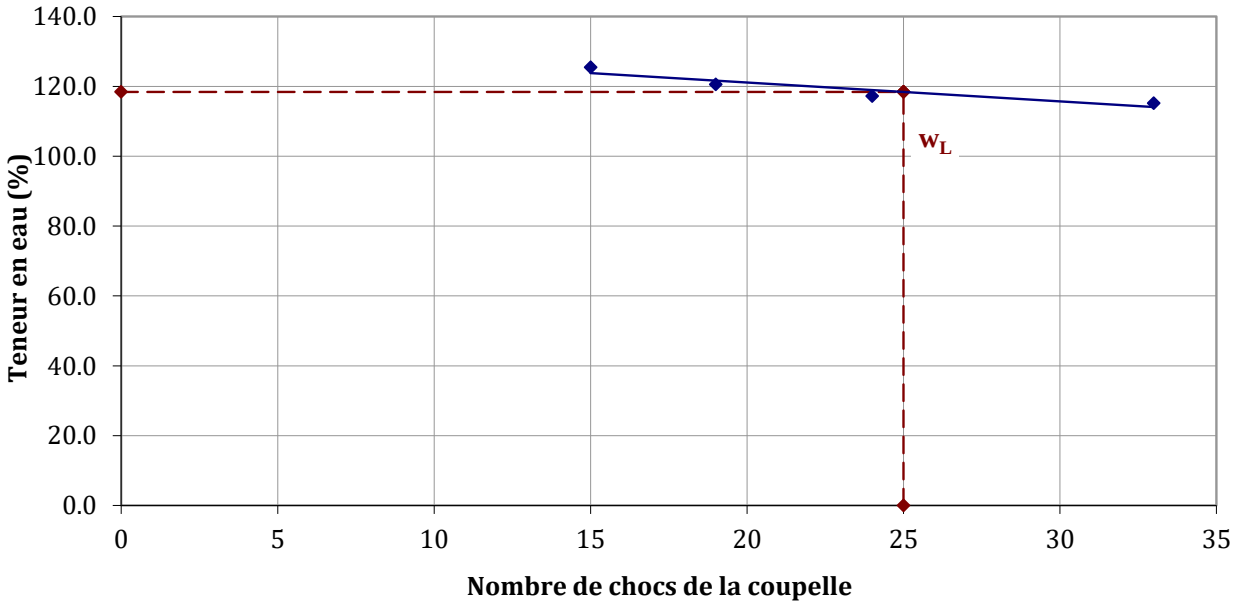
Sondage : SC1 — Date de prélèvement : 17-oct.-23
Profondeur : 24.0-25.0m vers 24.50m — Date de l'essai : 17-oct.-23
Température d'étuvage : 105°C
Nature du sol : Molasse marneuse blanchâtre, partiellement indurée mais friable et soluble.

Teneur en eau naturelle (%) =	43.8	(fraction 0/D mm)	Passant à 63 µm (%) =	88.9
Teneur en eau naturelle (%) =	44.1	(fraction 0/400 µm)	Passant à 400 µm (%) =	99.3

Résultats de l'essai :

Limite de liquidité w_L

	Point n°1	Point n°2	Point n°3	Point n°4	Point n°5
Nombres de coups	15	19	24	33	
Teneur en eau (%)	125.5	120.6	117.2	115.2	



Limite de plasticité w_p

	Point n°1	Point n°2
Teneur en eau (%)	70.6	70.1

Synthèse

Limite de liquidité w_L =	118.4	%	
Limite de plasticité w_p =	70.4	%	
Indice de plasticité Ip =	48.0	d'où la classe GTR :	**F4th**
Indice de consistance Ic =	0.6	d'où l'état hydrique :	

Etabli par : A.J — Le: 17/10/2023

Classification selon le GTR
Synthèse des essais d'identification

Dossier : G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES

Echantillon : -

Sondage : SC4 Date de prélèvement : 12-oct.-23

Profondeur : 2.0-3.0m vers 2.40m Description : Marne sablo-limoneuse hétérogène marron clair à gravillons de calcaire et de silex. (Remblais)

Température d'étuvage : 105°C

Essais de caractérisation de la fraction 0/50 mm

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = 18.0 %

Analyse granulométrique selon la NF EN ISO 17892-4

Passant à 63 µm = 33 %

Passant à 2 mm = 74 %

Passant à 63 mm = 100 %

Valeur au bleu selon la NF P 94-068

VBS = 2.8 $g_{bleu}/100g_{matériau\ sec}$

Indice de plasticité selon la NF EN ISO 17892-12

Ip = 9.7

Teneur en matières organiques selon la NF P 94-055

MO = / %

Classe de matériau = **I2**

Détermination de l'état hydrique

Indice de consistance selon la NF EN ISO 17892-12

Ic = 0.79

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = / × w_{OPN}

Indice Portant Immédiat à la teneur en eau naturelle selon la NF P 94-078

IPI = /

Observations : **I1 avec la limite d'Atterberg.**

Etabli par : A.J Le: 12/10/2023

Procès verbal de la détermination de la valeur de Bleu de Méthylène d'un sol par l'essai à la tache selon la NF P 94-068

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage :	SC4	Date de prélèvement :	12-oct.-23
Profondeur :	2.0-3.0m vers 2.40m	Date de l'essai :	12-oct.-23

Température d'étuvage : 105°C

Nature du sol : Marne sablo-limoneuse hétérogène marron clair à gravillons de calcaire et de silex. (Remblais)

Résultats de l'essai :

	échantillon
Masse humide de la prise	***44.1***
w (%) 0/5mm	22.5
Masse Sèche de la prise	36.0
C (%) 0/5 mm	***85.5***
V (cm3)	120.0
VBS $_{0/5}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	***3.3***
VBS $_{0/D}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	2.8

Observations :

VBS = 2.8 (gbleu/100gmat. sec)

Etabli par : A.J Le : 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'analyse granulométrique

Méthode par tamisage à sec après lavage
selon la NF EN ISO 17892-4

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage : SC4 — Date de prélèvement : 12-oct.-23

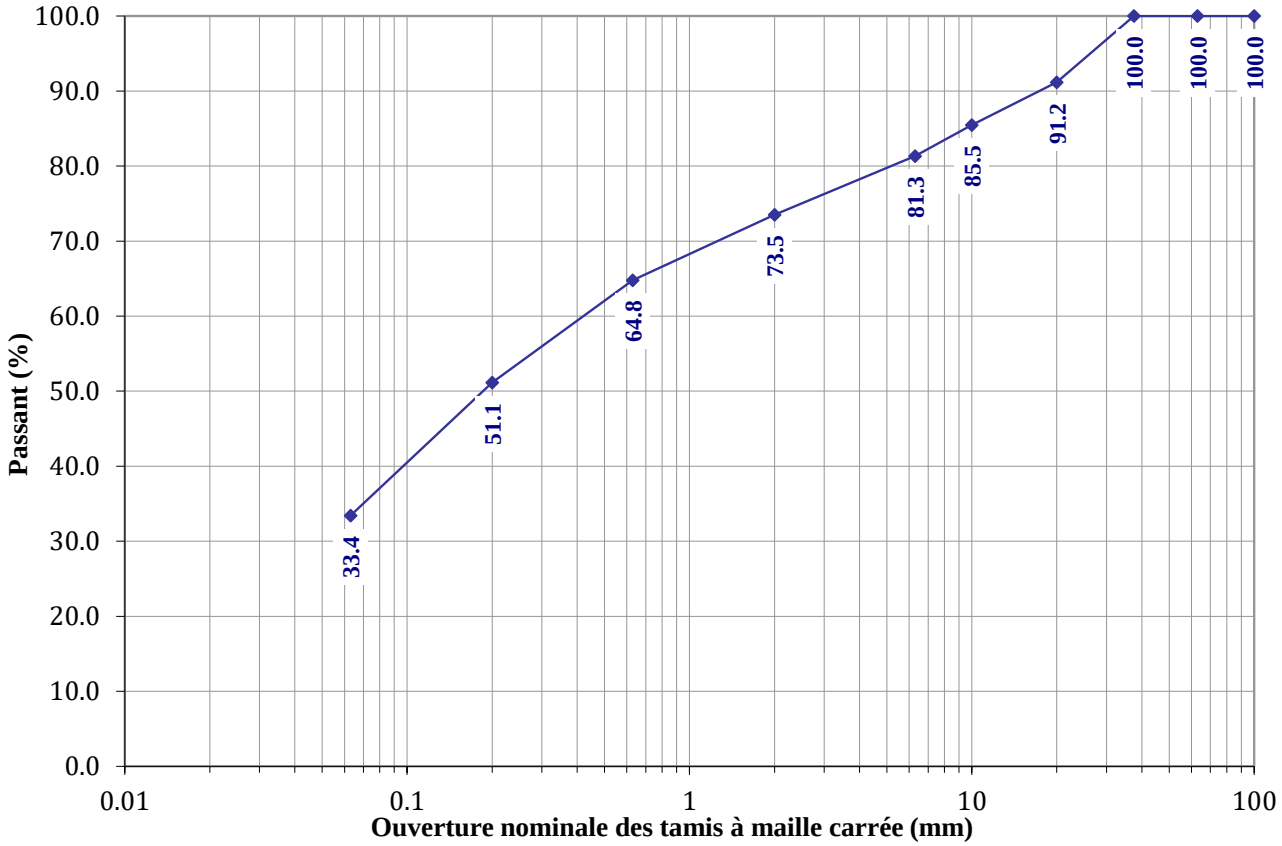
Profondeur : 2.0-3.0m vers 2.40m — Date de l'essai : 12-oct.-23

Nature du sol : Marne sablo-limoneuse hétérogène marron clair à gravillons de calcaire et de silex. (Remblais)

Résultats de l'essai :

Température d'étuvage : 105°C

Tamis (mm)	0.063	0.200	0.630	2	6.3	10	20	37.5	63	100
Passant (%)	33.4	51.1	64.8	73.5	81.3	85.5	91.2	100.0	100.0	100.0



Fraction graveleuse (2/63mm) :

26.5%

Fraction sableuse (0.063/2mm) :

40.1%

Observations :

d_m =

d_{60} = 0.479 mm

d_{30} = / mm

d_{10} = / mm

Facteur d'uniformité : Cu = /

→ *Sans objet si le passant à 63µm > 15 % et en l'absence de sédimentométrie.*

Etabli par : A.J

Le: 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal de détermination des limites d'Atterberg

Limite de liquidité à la coupelle
Limite de plasticité au rouleau
selon la NF EN ISO 17892-12

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

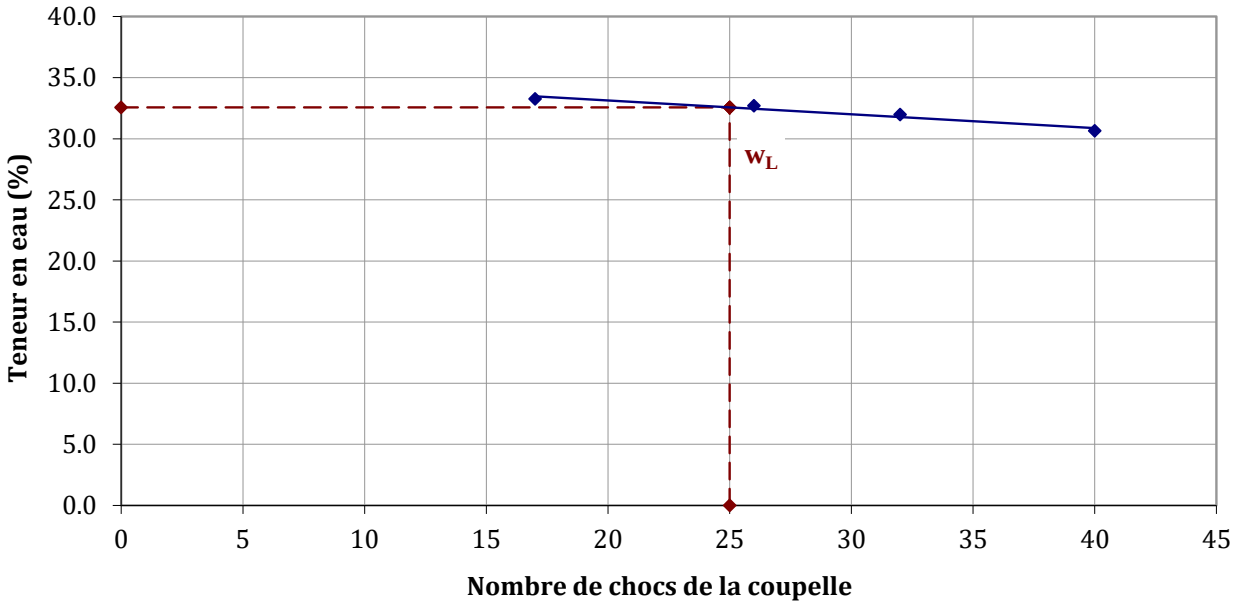
Sondage : SC4 — Date de prélèvement : 12-oct.-23
Profondeur : 2.0-3.0m vers 2.40m — Date de l'essai : 12-oct.-23
Température d'étuvage : 105°C
Nature du sol : Marne sablo-limoneuse hétérogène marron clair à gravillons de calcaire et de silex. (Remblais)

Teneur en eau naturelle (%) =	18.0	(fraction 0/D mm)	Passant à 63 µm (%) =	33.4
Teneur en eau naturelle (%) =	18.1	(fraction 0/400 µm)	Passant à 400 µm (%) =	99.7

Résultats de l'essai :

Limite de liquidité w_L

	Point n°1	Point n°2	Point n°3	Point n°4	Point n°5
Nombres de coups	17	26	32	40	
Teneur en eau (%)	33.3	32.7	32.0	30.6	



Limite de plasticité w_p

	Point n°1	Point n°2
Teneur en eau (%)	23.2	22.5

Synthèse

Limite de liquidité w_L = 32.6 %
Limite de plasticité w_p = 22.9 %
Indice de plasticité Ip = 9.7 d'où la classe GTR : **I1**
Indice de consistance Ic = 0.79 d'où l'état hydrique :

Etabli par : A.J — Le: 12/10/2023

Classification selon le GTR
Synthèse des essais d'identification

Dossier : G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES

Echantillon : -

Sondage : SC4
Profondeur : 4.0-5.0m vers 4.70m
Température d'étuvage : 105°C

Date de prélèvement : 12-oct.-23
Description : Limon sableux hétérogène marron, mou, légèrement gravillonneux et légèrement marno-argileux.

Essais de caractérisation de la fraction 0/50 mm

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = 19.4 %

Analyse granulométrique selon la NF EN ISO 17892-4

Passant à 63 µm = 43 %
Passant à 2 mm = 71 %
Passant à 63 mm = 100 %

Valeur au bleu selon la NF P 94-068

VBS = 3.6 $g_{bleu}/100g_{matériau\ sec}$

Indice de plasticité selon la NF EN ISO 17892-12

Ip = 19.1

Teneur en matières organiques selon la NF P 94-055

MO = / %

Classe de matériau = **F2ts**

Détermination de l'état hydrique

Indice de consistance selon la NF EN ISO 17892-12

Ic = 1.4

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = / × w_{OPN}

Indice Portant Immédiat à la teneur en eau naturelle selon la NF P 94-078

IPI = /

Observations :

Etabli par : A.J Le: 12/10/2023

Procès verbal de la détermination de la valeur de Bleu de Méthylène d'un sol par l'essai à la tache selon la NF P 94-068

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage :	SC4	Date de prélèvement :	12-oct.-23
Profondeur :	4.0-5.0m vers 4.70m	Date de l'essai :	12-oct.-23

Température d'étuvage : 105°C

Nature du sol : Limon sableux hétérogène marron, mou, légèrement gravillonneux et légèrement marno-argileux.

Résultats de l'essai :

	échantillon
Masse humide de la prise	***34.8***
w (%) 0/5mm	22.5
Masse Sèche de la prise	28.4
C (%) 0/5 mm	***89.3***
V (cm3)	115.0
VBS $_{0/5}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	***4.0***
VBS $_{0/D}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	3.6

Observations :

VBS = 3.6 (gbleu/100gmat. sec)

Etabli par : A.J Le : 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'analyse granulométrique

Méthode par tamisage à sec après lavage
selon la NF EN ISO 17892-4

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage : SC4 — Date de prélèvement : 12-oct.-23

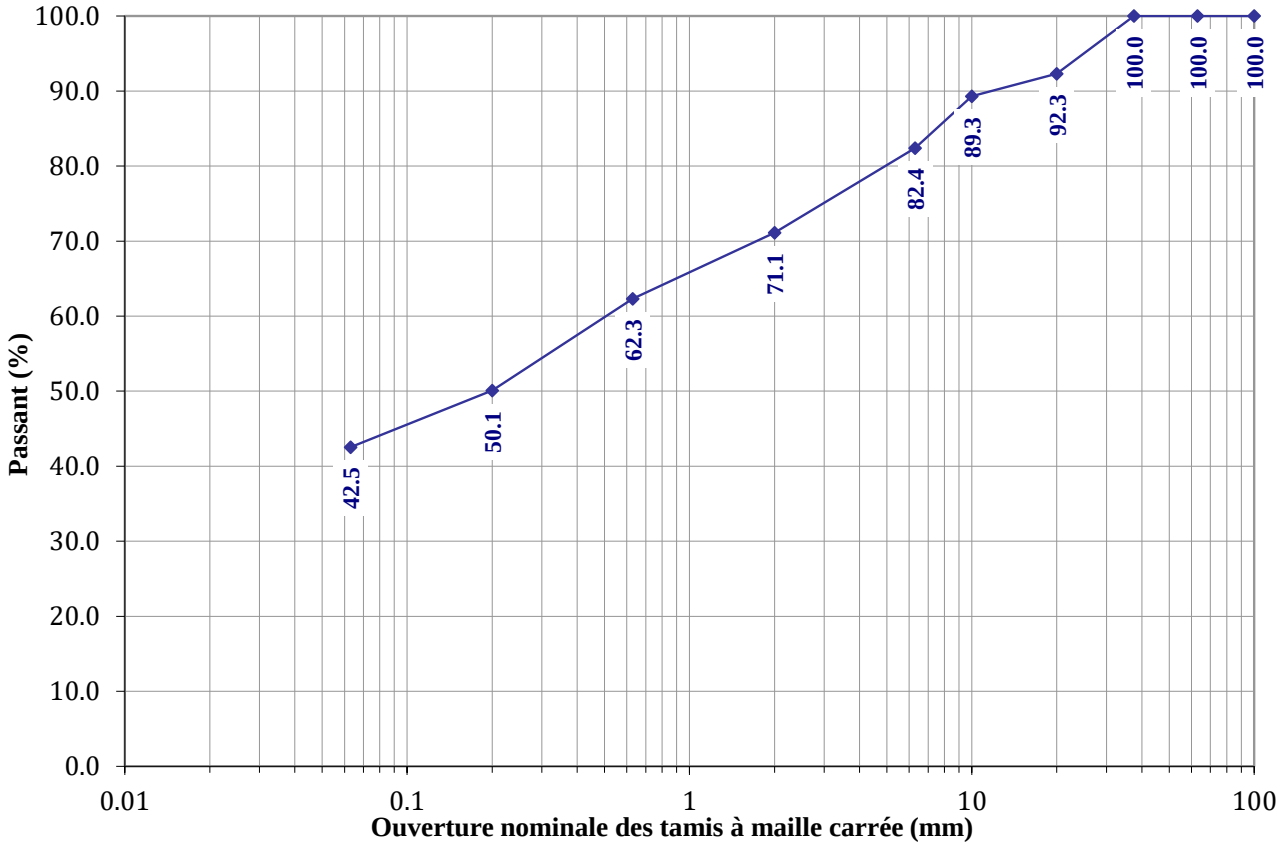
Profondeur : 4.0-5.0m vers 4.70m — Date de l'essai : 12-oct.-23

Nature du sol : Limon sableux hétérogène marron, mou, légèrement gravillonneux et légèrement marno-argileux.

Résultats de l'essai :

Température d'étuvage : 105°C

Tamis (mm)	0.063	0.200	0.630	2	6.3	10	20	37.5	63	100
Passant (%)	42.5	50.1	62.3	71.1	82.4	89.3	92.3	100.0	100.0	100.0



Fraction graveleuse (2/63mm) :

28.9%

Fraction sableuse (0.063/2mm) :

28.6%

Observations :

d_m =

d_{60} = 0.549 mm

d_{30} = / mm

d_{10} = / mm

Facteur d'uniformité : Cu = /

→ *Sans objet si le passant à 63µm > 15 % et en l'absence de sédimentométrie.*

Etabli par : A.J

Le: 12/10/2023

Procès verbal de détermination des limites d'Atterberg
Limite de liquidité à la coupelle
Limite de plasticité au rouleau
selon la NF EN ISO 17892-12

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

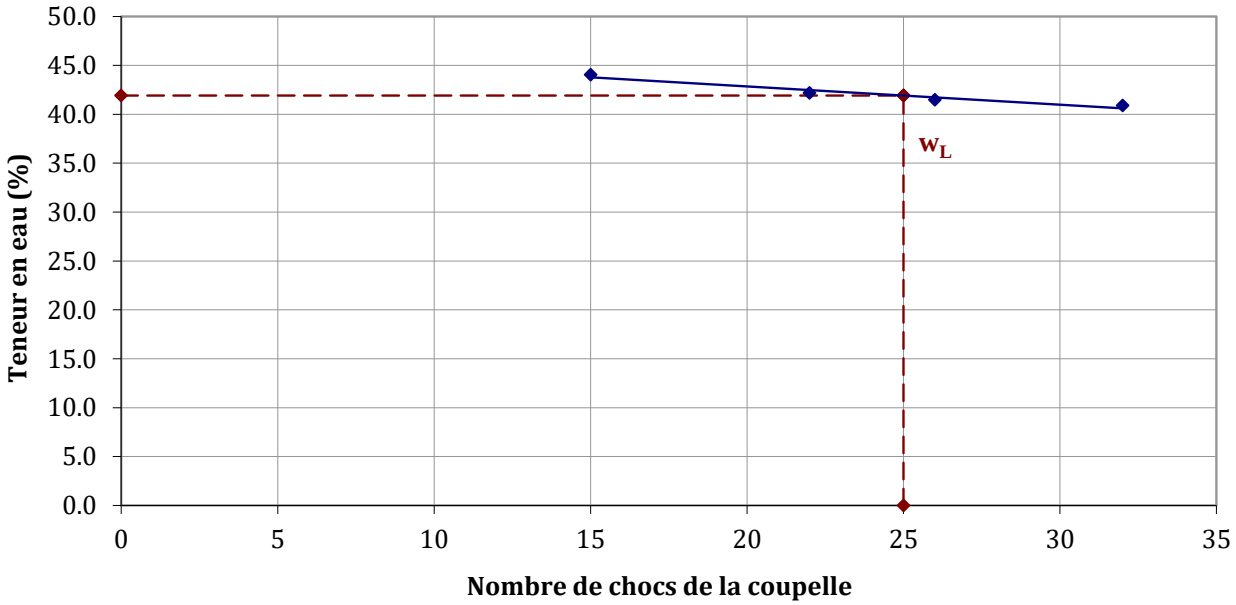
Sondage : SC4 — Date de prélèvement : 12-oct.-23
Profondeur : 4.0-5.0m vers 4.70m — Date de l'essai : 12-oct.-23
Température d'étuvage : 105°C
Nature du sol : Limon sableux hétérogène marron, mou, légèrement gravillonneux et légèrement marno-argileux.

Teneur en eau naturelle (%) =	19.4	(fraction 0/D mm)	Passant à 63 µm (%) =	42.5
Teneur en eau naturelle (%) =	32.9	(fraction 0/400 µm)	Passant à 400 µm (%) =	59.0

Résultats de l'essai :

Limite de liquidité w_L

	Point n°1	Point n°2	Point n°3	Point n°4	Point n°5
Nombres de coups	15	22	26	32	
Teneur en eau (%)	44.0	42.2	41.5	40.9	



Limite de plasticité w_p

	Point n°1	Point n°2
Teneur en eau (%)	22.6	22.9

Synthèse

Limite de liquidité w_L = 41.9 %
Limite de plasticité w_p = 22.8 %
Indice de plasticité Ip = 19.1 d'où la classe GTR : **F2ts**
Indice de consistance Ic = / d'où l'état hydrique :

Etabli par : A.J — Le: 12/10/2023

Classification selon le GTR
Synthèse des essais d'identification

Dossier : G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES

Echantillon : -

Sondage : SC4 Date de prélèvement : 12-oct.-23

Profondeur : 10.0-11.0m vers 10.80m Description : Sable siliceux grossier et graviers quartzeux sur une légère matrice marneuse beige.

Température d'étuvage : 105°C

Essais de caractérisation de la fraction 0/50 mm

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = 8.0 %

Analyse granulométrique selon la NF EN ISO 17892-4

Passant à 63 µm = 14 %

Passant à 2 mm = 46 %

Passant à 63 mm = 100 %

Valeur au bleu selon la NF P 94-068

VBS = 0.5 $g_{bleu}/100g_{matériau\ sec}$

Indice de plasticité selon la NF EN ISO 17892-12

Ip = 8.5

Teneur en matières organiques selon la NF P 94-055

MO = / %

Classe de matériau = **G4**

Détermination de l'état hydrique

Indice de consistance selon la NF EN ISO 17892-12

Ic = 2.4

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = / × w_{OPN}

Indice Portant Immédiat à la teneur en eau naturelle selon la NF P 94-078

IPI = /

Observations :

Etabli par : A.J Le: 12/10/2023

Procès verbal de la détermination de la valeur de Bleu de Méthylène d'un sol par l'essai à la tache selon la NF P 94-068

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage :	SC4	Date de prélèvement :	12-oct.-23
Profondeur :	10.0-11.0m vers 10.80m	Date de l'essai :	12-oct.-23

Température d'étuvage : 105°C

Nature du sol : Sable siliceux grossier et graviers quartzeux sur une légère matrice marneuse beige.

Résultats de l'essai :

	échantillon
Masse humide de la prise	***81.8***
w (%) 0/5mm	10.2
Masse Sèche de la prise	74.2
C (%) 0/5 mm	***68.4***
V (cm3)	50.0
VBS $_{0/5}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	***0.7***
VBS $_{0/D}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	0.5

Observations :

VBS = 0.5 (gbleu/100gmat. sec)

Etabli par : A.J Le : 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'analyse granulométrique

Méthode par tamisage à sec après lavage
selon la NF EN ISO 17892-4

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage : SC4 — Date de prélèvement : 12-oct.-23

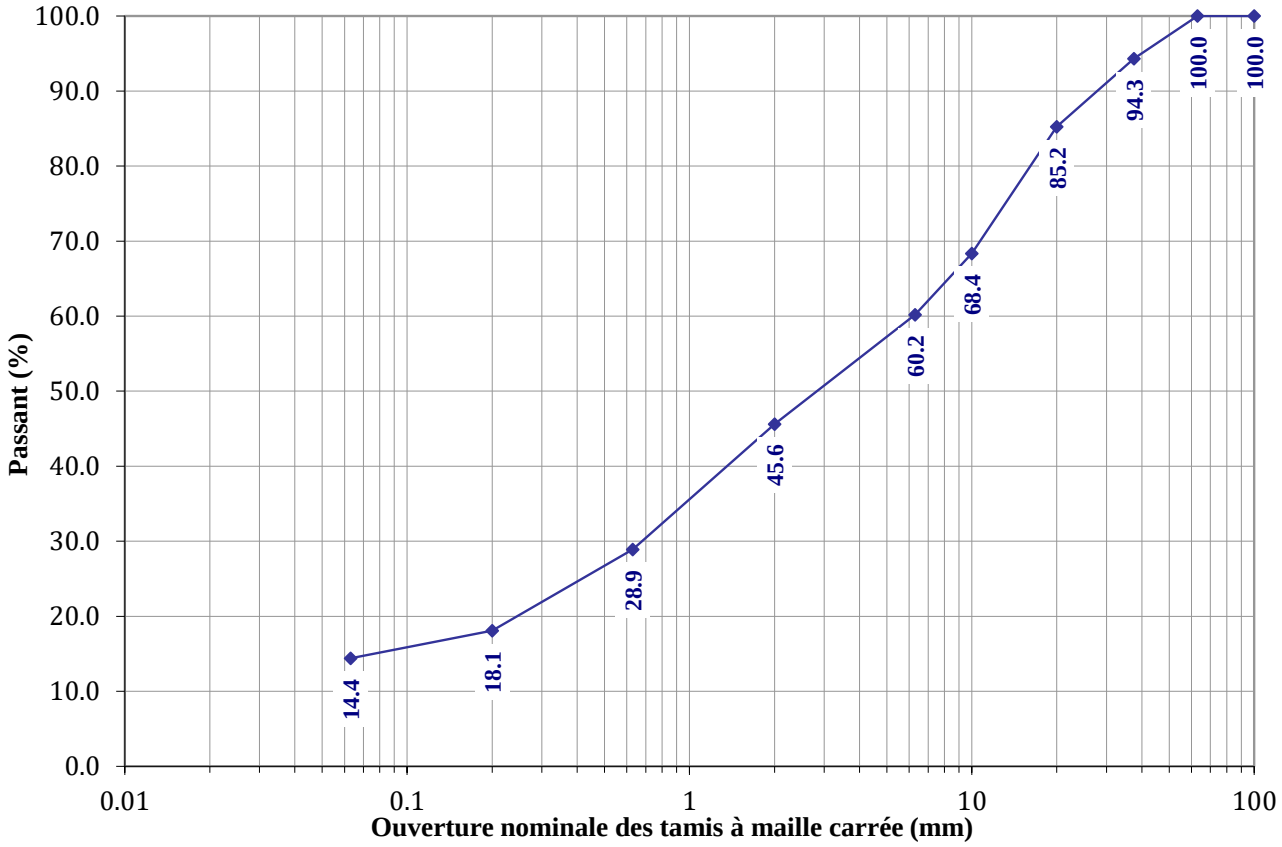
Profondeur : 10.0-11.0m vers 10.80m — Date de l'essai : 12-oct.-23

Nature du sol : Sable siliceux grossier et graviers quartzeux sur une légère matrice marneuse beige.

Résultats de l'essai :

Température d'étuvage : 105°C

Tamis (mm)	0.063	0.200	0.630	2	6.3	10	20	37.5	63	100
Passant (%)	14.4	18.1	28.9	45.6	60.2	68.4	85.2	94.3	100.0	100.0



Fraction graveleuse (2/63mm) :

54.4%

Fraction sableuse (0.063/2mm) :

31.2%

Observations :

d_m =

d_{60} = 6.239 mm

d_{30} = 0.718 mm

d_{10} = / mm

Facteur d'uniformité : Cu = 6+

→ *Sans objet si le passant à 63µm > 15 % et en l'absence de sédimentométrie.*

Etabli par : A.J

Le: 12/10/2023

Procès verbal de détermination des limites d'Atterberg
Limite de liquidité à la coupelle
Limite de plasticité au rouleau
selon la NF EN ISO 17892-12

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

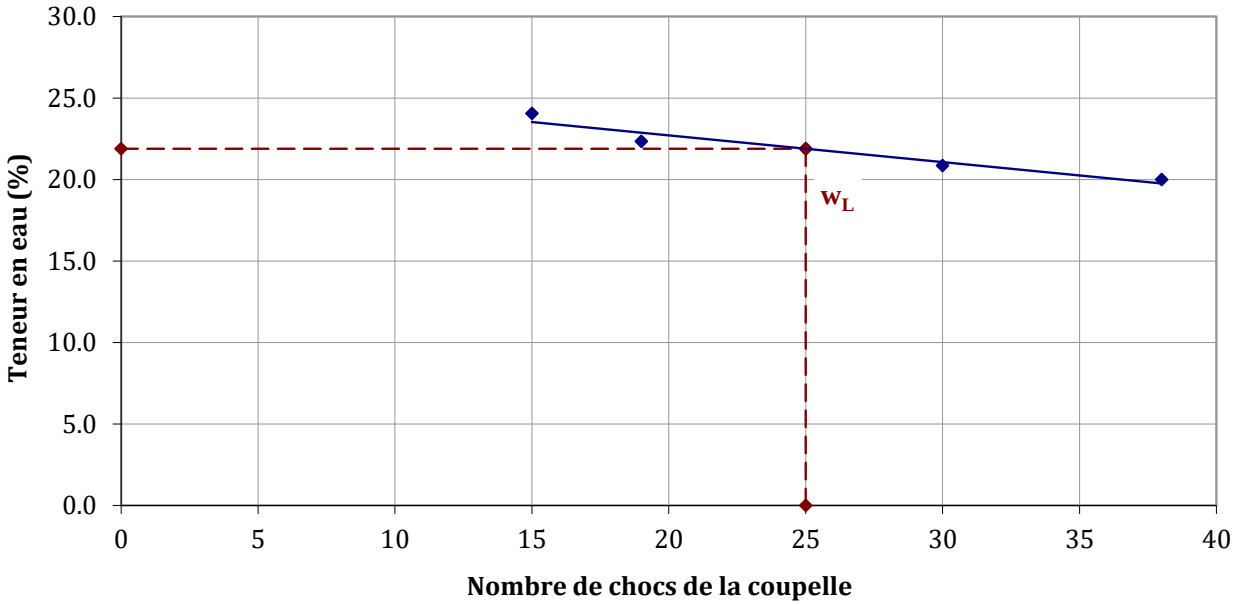
Sondage : SC4 — Date de prélèvement : 12-oct.-23
Profondeur : 10.0-11.0m vers 10.80m — Date de l'essai : 12-oct.-23
Température d'étuvage : 105°C
Nature du sol : Sable siliceux grossier et graviers quartzeux sur une légère matrice marneuse beige.

Teneur en eau naturelle (%) =	8.0	(fraction 0/D mm)	Passant à 63 µm (%) =	14.4
Teneur en eau naturelle (%) =	32.5	(fraction 0/400 µm)	Passant à 400 µm (%) =	24.7

Résultats de l'essai :

Limite de liquidité w_L

	Point n°1	Point n°2	Point n°3	Point n°4	Point n°5
Nombres de coups	15	19	30	38	
Teneur en eau (%)	24.0	22.3	20.8	20.0	



Limite de plasticité w_p

	Point n°1	Point n°2
Teneur en eau (%)	13.4	13.3

Synthèse

Limite de liquidité w_L = 21.9 %
Limite de plasticité w_p = 13.4 %
Indice de plasticité Ip = 8.5 d'où la classe GTR : **G4**
Indice de consistance Ic = 2.4 d'où l'état hydrique :

Etabli par : A.J — Le: 12/10/2023

Classification selon le GTR
Synthèse des essais d'identification

Dossier : G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES

Echantillon : -

Sondage : SC5 Date de prélèvement : 12-oct.-23

Profondeur : 10.0-11.50m vers 11.30m Description : Marne gypseuse fine, grisâtre, légèrement argileuse, gravillonneuse avec une légère odeur d'hydro-carbures éparse.

Température d'étuvage : 105°C

Essais de caractérisation de la fraction 0/50 mm

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = 45.0 %

Analyse granulométrique selon la NF EN ISO 17892-4

Passant à 63 µm = 88 %

Passant à 2 mm = 93 %

Passant à 63 mm = 100 %

Valeur au bleu selon la NF P 94-068

VBS = 1.0 $g_{bleu}/100g_{matériau\ sec}$

Indice de plasticité selon la NF EN ISO 17892-12

Ip = 33.1

Teneur en matières organiques selon la NF P 94-055

MO = / %

Classe de matériau = **F3th**

Détermination de l'état hydrique

Indice de consistance selon la NF EN ISO 17892-12

Ic = 0.8

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = / $\times w_{OPN}$

Indice Portant Immédiat à la teneur en eau naturelle selon la NF P 94-078

IPI = /

Observations :

Etabli par : A.J Le: 12/10/2023

Procès verbal de la détermination de la valeur de Bleu de Méthylène d'un sol par l'essai à la tache selon la NF P 94-068

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage :	SC5	Date de prélèvement :	12-oct.-23
Profondeur :	10.0-11.50m vers 11.30m	Date de l'essai :	12-oct.-23

Température d'étuvage : 105°C

Nature du sol : Marne gypseuse fine, grisâtre, légèrement argileuse, gravillonneuse avec une légère odeur d'hydro-carbures éparse.

Résultats de l'essai :

	échantillon
Masse humide de la prise	***59.9***
w (%) 0/5mm	55.2
Masse Sèche de la prise	38.6
C (%) 0/5 mm	***97.5***
V (cm3)	38.7
VBS $_{0/5}$ (g_{bleu}/100$g_{mat.\ sec}$) =	***1.0***
VBS $_{0/D}$ (g_{bleu}/100$g_{mat.\ sec}$) =	1.0

Observations :

VBS = 1.0 (gbleu/100gmat. sec)

Etabli par : A.J Le : 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'analyse granulométrique

Méthode par tamisage à sec après lavage
selon la NF EN ISO 17892-4

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage : SC5 — Date de prélèvement : 12-oct.-23

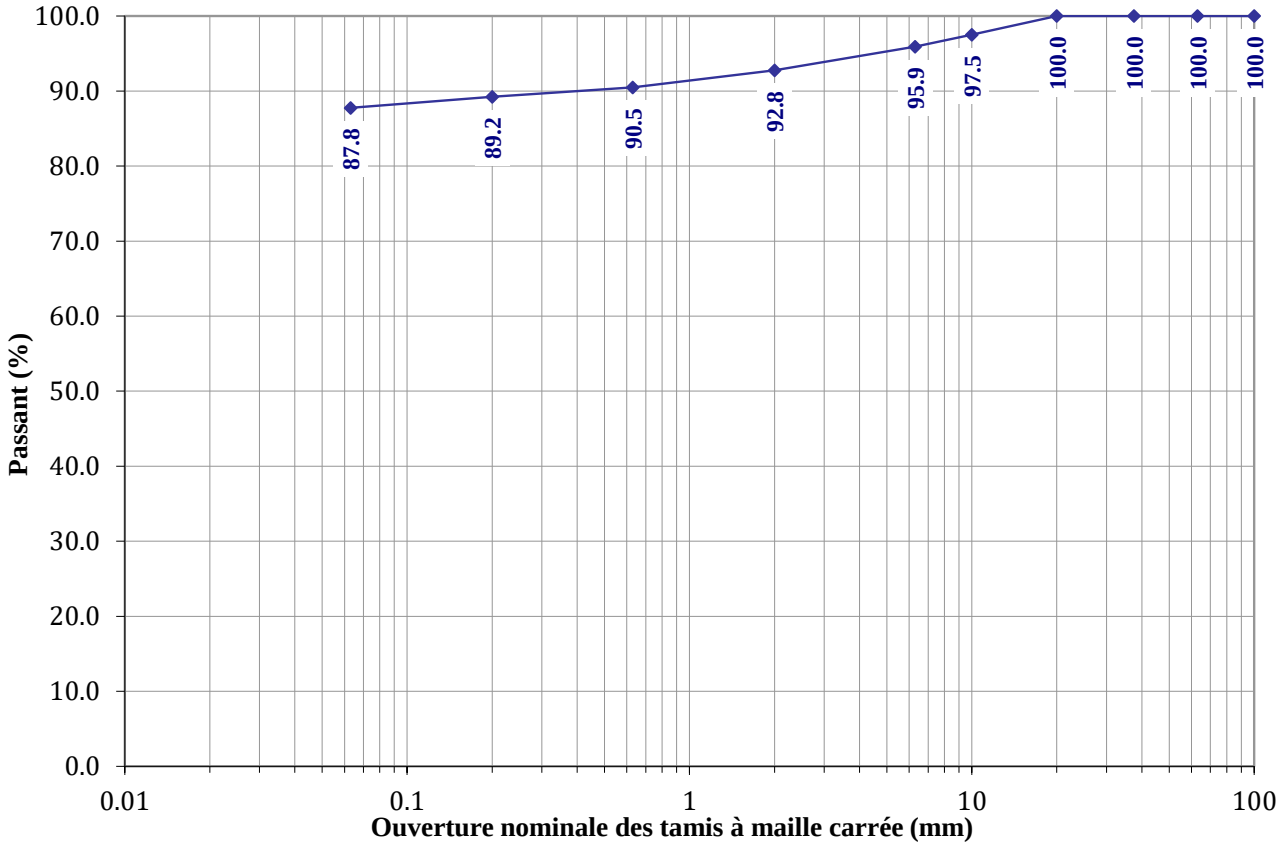
Profondeur : 10.0-11.50m vers 11.30m — Date de l'essai : 12-oct.-23

Nature du sol : Marne gypseuse fine, grisâtre, légèrement argileuse, gravillonneuse avec une légère odeur d'hydro-carbures éparse.

Résultats de l'essai :

Température d'étuvage : 105°C

Tamis (mm)	0.063	0.200	0.630	2	6.3	10	20	37.5	63	100
Passant (%)	87.8	89.2	90.5	92.8	95.9	97.5	100.0	100.0	100.0	100.0



Fraction graveleuse (2/63mm) :

7.2%

Fraction sableuse (0.063/2mm) :

5.0%

Observations :

d_m =

d_{60} = / mm

d_{30} = / mm

d_{10} = / mm

Facteur d'uniformité : Cu = /

→ *Sans objet si le passant à 63µm > 15 % et en l'absence de sédimentométrie.*

Etabli par : A.J

Le: 12/10/2023

Procès verbal de détermination des limites d'Atterberg
Limite de liquidité à la coupelle
Limite de plasticité au rouleau
selon la NF EN ISO 17892-12

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

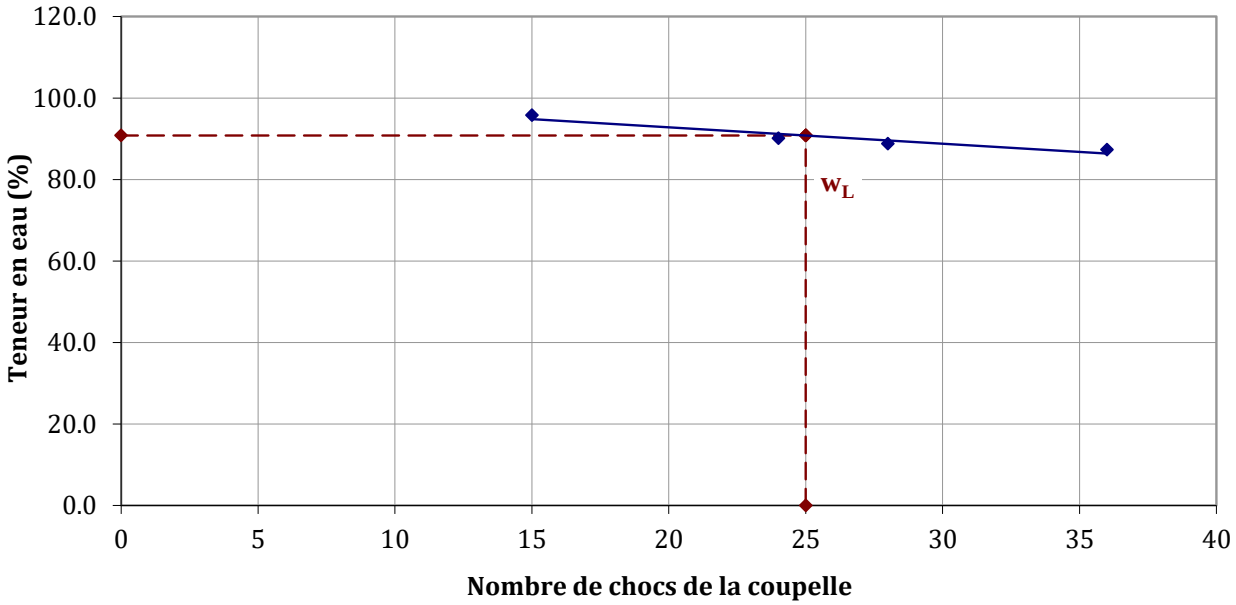
Sondage : SC5 — Date de prélèvement : 12-oct.-23
Profondeur : 10.0-11.50m vers 11.30m — Date de l'essai : 12-oct.-23
Température d'étuvage : 105°C
Nature du sol : Marne gypseuse fine, grisâtre, légèrement argileuse, gravillonneuse avec une légère odeur d'hydro-carbures éparse.

Teneur en eau naturelle (%) =	45.0	(fraction 0/D mm)	Passant à 63 µm (%) =	87.8
Teneur en eau naturelle (%) =	47.8	(fraction 0/400 µm)	Passant à 400 µm (%) =	94.2

Résultats de l'essai :

Limite de liquidité w_L

	Point n°1	Point n°2	Point n°3	Point n°4	Point n°5
Nombres de coups	15	24	28	36	
Teneur en eau (%)	95.7	90.1	88.8	87.3	



Limite de plasticité w_p

	Point n°1	Point n°2
Teneur en eau (%)	57.5	57.9

Synthèse

Limite de liquidité w_L =	90.8	%	
Limite de plasticité w_p =	57.7	%	
Indice de plasticité Ip =	33.1	d'où la classe GTR :	**F3th**
Indice de consistance Ic =	0.83	d'où l'état hydrique :	

Etabli par : A.J — Le: 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Classification selon le GTR
Synthèse des essais d'identification

Dossier : G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES

Echantillon : -

Sondage : SC5 Date de prélèvement : 12-oct.-23

Profondeur : 16.40-17.90m vers 17.30m Description : Marne stratifiée beige/noisette presque indurée mais fracturée, friable et soluble; finement sableuse à strates argileuses.

Température d'étuvage : 105°C

Essais de caractérisation de la fraction 0/50 mm

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = 65.4 %

Analyse granulométrique selon la NF EN ISO 17892-4

Passant à 63 µm = 92 %

Passant à 2 mm = 100 %

Passant à 63 mm = 100 %

Valeur au bleu selon la NF P 94-068

VBS = 0.7 $g_{bleu}/100g_{matériau\ sec}$

Indice de plasticité selon la NF EN ISO 17892-12

Ip = 88.5

Teneur en matières organiques selon la NF P 94-055

MO = / %

Classe de matériau = **F4+**

Détermination de l'état hydrique

Indice de consistance selon la NF EN ISO 17892-12

Ic = 0.7

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = / × w_{OPN}

Indice Portant Immédiat à la teneur en eau naturelle selon la NF P 94-078

IPI = /

Observations : **Possible présence d'argile sépiolitique expliquant les wN et wL.**

Etabli par : A.J Le: 12/10/2023

Procès verbal de la détermination de la valeur de Bleu de Méthylène d'un sol par l'essai à la tache selon la NF P 94-068

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage :	SC5	Date de prélèvement :	12-oct.-23
Profondeur :	16.40-17.90m vers 17.30m	Date de l'essai :	12-oct.-23

Température d'étuvage : 105°C

Nature du sol : Marne stratifiée beige/noisette presque indurée mais fracturée, friable et soluble; finement sableuse à strates argileuses.

Résultats de l'essai :

	échantillon
Masse humide de la prise	***91.8***
w (%) 0/5mm	56.3
Masse Sèche de la prise	58.7
C (%) 0/5 mm	***100.0***
V (cm3)	41.9
VBS $_{0/5}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	***0.7***
VBS $_{0/D}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	0.7

Observations :

VBS = 0.7 (gbleu/100gmat. sec)

Etabli par : A.J Le : 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'analyse granulométrique

Méthode par tamisage à sec après lavage
selon la NF EN ISO 17892-4

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage : SC5 — Date de prélèvement : 12-oct.-23

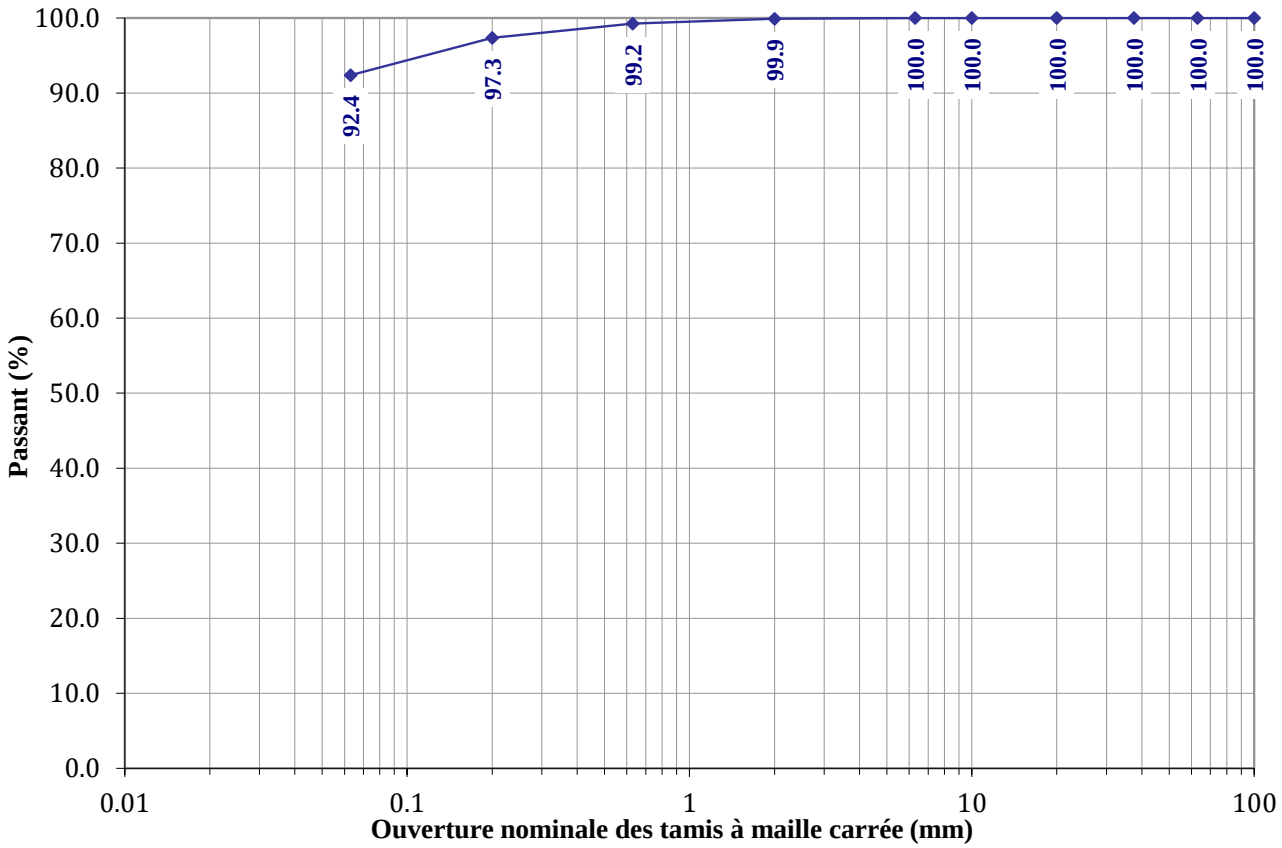
Profondeur : 16.40-17.90m vers 17.30m — Date de l'essai : 12-oct.-23

Nature du sol : Marne stratifiée beige/noisette presque indurée mais fracturée, friable et soluble; finement sableuse à strates argileuses.

Résultats de l'essai :

Température d'étuvage : 105°C

Tamis (mm)	0.063	0.200	0.630	2	6.3	10	20	37.5	63	100
Passant (%)	92.4	97.3	99.2	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0



Fraction graveleuse (2/63mm) :

0.1%

Fraction sableuse (0.063/2mm) :

7.5%

Observations :

d_m =

d_{60} = / mm

d_{30} = / mm

d_{10} = / mm

Facteur d'uniformité : Cu = /

→ *Sans objet si le passant à 63µm > 15 % et en l'absence de sédimentométrie.*

Etabli par : A.J

Le: 12/10/2023

Procès verbal de détermination des limites d'Atterberg
Limite de liquidité à la coupelle
Limite de plasticité au rouleau
selon la NF EN ISO 17892-12

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

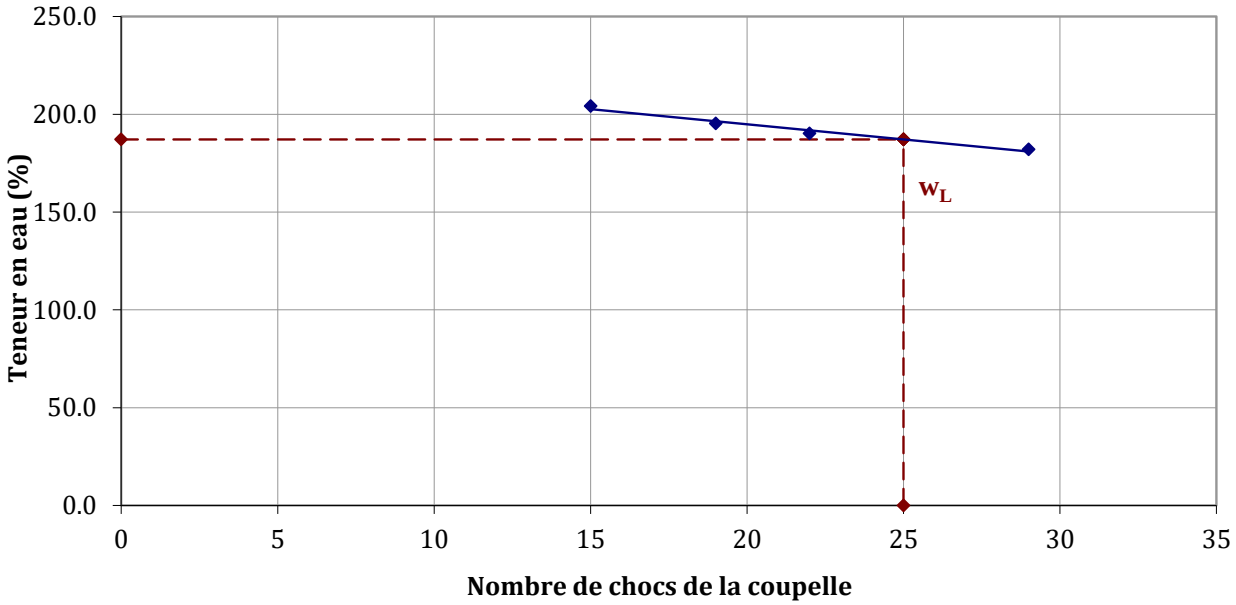
Sondage : SC5 — Date de prélèvement : 12-oct.-23
Profondeur : 16.40-17.90m vers 17.30m — Date de l'essai : 12-oct.-23
Température d'étuvage : 105°C
Nature du sol : Marne stratifiée beige/noisette presque indurée mais fracturée, friable et soluble; finement sableuse à strates argileuses.

Teneur en eau naturelle (%) =	65.4	(fraction 0/D mm)	Passant à 63 µm (%) =	92.4
Teneur en eau naturelle (%) =	66.0	(fraction 0/400 µm)	Passant à 400 µm (%) =	99.0

Résultats de l'essai :

Limite de liquidité w_L

	Point n°1	Point n°2	Point n°3	Point n°4	Point n°5
Nombres de coups	15	19	22	29	
Teneur en eau (%)	204.2	195.3	190.2	182.0	



Limite de plasticité w_p

	Point n°1	Point n°2
Teneur en eau (%)	98.0	99.4

Synthèse

Limite de liquidité w_L = 187.1 %
Limite de plasticité w_p = 98.7 %
Indice de plasticité Ip = 88.5 d'où la classe GTR : **F4+**
Indice de consistance Ic = 0.67 d'où l'état hydrique :

Etabli par : A.J — Le: 12/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Classification selon le GTR
Synthèse des essais d'identification

Dossier : G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES

Echantillon : -

Sondage : SC5 Date de prélèvement : 31-oct.-23

Profondeur : 21.60-23.10m vers 22.60m Description : Gypse fin légèrement induré mais tendre et friable; marbré beige/noisette/noirâtre, légèrement marneux avec légère odeur d'hydro-carbures.

Température d'étuvage : 105°C

Essais de caractérisation de la fraction 0/50 mm

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = 55.7 %

Analyse granulométrique selon la NF EN ISO 17892-4

Passant à 63 µm = 72 %

Passant à 2 mm = 79 %

Passant à 63 mm = 100 %

Valeur au bleu selon la NF P 94-068

VBS = 0.1 $g_{bleu}/100g_{matériau\ sec}$

Indice de plasticité selon la NF EN ISO 17892-12

Ip = 44.6

Teneur en matières organiques selon la NF P 94-055

MO = / %

Classe de matériau = **F4th**

Détermination de l'état hydrique

Indice de consistance selon la NF EN ISO 17892-12

Ic = 0.7

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = / × w_{OPN}

Indice Portant Immédiat à la teneur en eau naturelle selon la NF P 94-078

IPI = /

Observations :

Etabli par : A.J Le: 31/10/2023

Procès verbal de la détermination de la valeur de Bleu de Méthylène d'un sol par l'essai à la tache selon la NF P 94-068

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage :	SC5	Date de prélèvement :	31-oct.-23
Profondeur :	21.60-23.10m vers 22.60m	Date de l'essai :	31-oct.-23

Température d'étuvage : 105°C

Nature du sol : Gypse fin légèrement induré mais tendre et friable; marbré beige/noisette/noirâtre, légèrement marneux avec légère odeur d'hydro-carbures.

Résultats de l'essai :

	échantillon
Masse humide de la prise	***94.2***
w (%) 0/5mm	32.2
Masse Sèche de la prise	71.3
C (%) 0/5 mm	***91.5***
V (cm3)	10.0
VBS $_{0/5}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	***0.1***
VBS $_{0/D}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	0.1

Observations :

VBS = 0.1 (gbleu/100gmat. sec)

Etabli par : A.J Le : 31/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'analyse granulométrique

Méthode par tamisage à sec après lavage
selon la NF EN ISO 17892-4

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage : SC5 — Date de prélèvement : 31-oct.-23

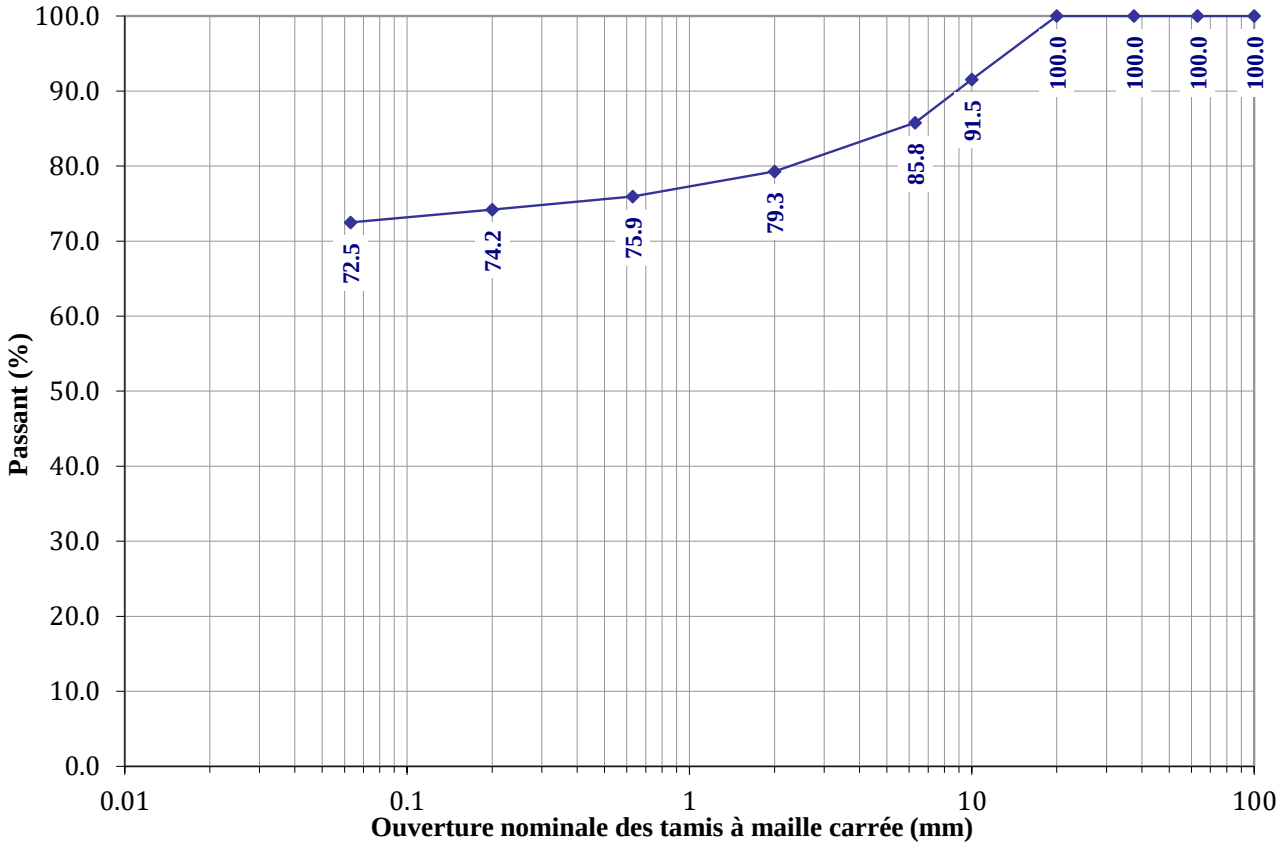
Profondeur : 21.60-23.10m vers 22.60m — Date de l'essai : 31-oct.-23

Nature du sol : Gypse fin légèrement induré mais tendre et friable; marbré beige/noisette/noirâtre, légèrement marneux avec légère odeur d'hydro-carbures.

Résultats de l'essai :

Température d'étuvage : 105°C

Tamis (mm)	0.063	0.200	0.630	2	6.3	10	20	37.5	63	100
Passant (%)	72.5	74.2	75.9	79.3	85.8	91.5	100.0	100.0	100.0	100.0



Fraction graveleuse (2/63mm) :

20.7%

Fraction sableuse (0.063/2mm) :

6.8%

Observations :

d_m =

d_{60} = / mm

d_{30} = / mm

d_{10} = / mm

Facteur d'uniformité : Cu = /

→ *Sans objet si le passant à 63µm > 15 % et en l'absence de sédimentométrie.*

Etabli par : A.J

Le: 31/10/2023

Procès verbal de détermination des limites d'Atterberg
Limite de liquidité à la coupelle
Limite de plasticité au rouleau
selon la NF EN ISO 17892-12

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

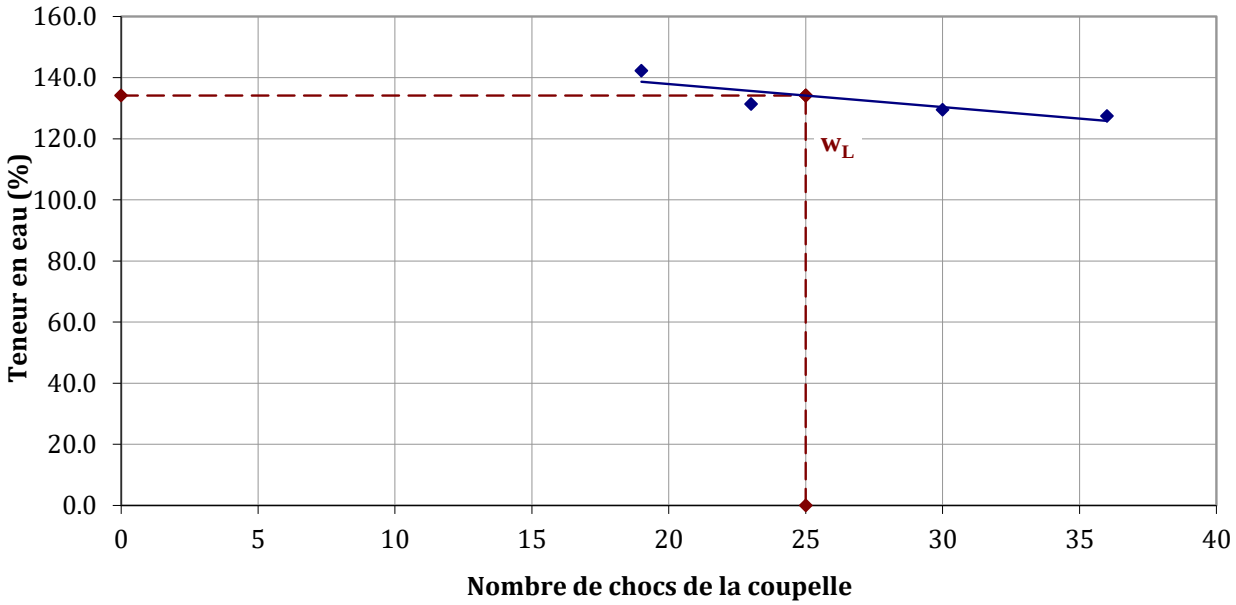
Sondage : SC5 — Date de prélèvement : 31-oct.-23
Profondeur : 21.60-23.10m vers 22.60m — Date de l'essai : 31-oct.-23
Température d'étuvage : 105°C
Nature du sol : Gypse fin légèrement induré mais tendre et friable; marbré beige/noisette/noirâtre, légèrement marneux avec légère odeur d'hydro-carbures.

Teneur en eau naturelle (%) =	55.7	(fraction 0/D mm)	Passant à 63 µm (%) =	72.5
Teneur en eau naturelle (%) =	66.0	(fraction 0/400 µm)	Passant à 400 µm (%) =	84.5

Résultats de l'essai :

Limite de liquidité w_L

	Point n°1	Point n°2	Point n°3	Point n°4	Point n°5
Nombres de coups	19	23	30	36	
Teneur en eau (%)	142.2	131.3	129.5	127.4	



Limite de plasticité w_p

	Point n°1	Point n°2
Teneur en eau (%)	89.4	89.7

Synthèse

Limite de liquidité w_L = 134.1 %
Limite de plasticité w_p = 89.6 %
Indice de plasticité Ip = 44.6 d'où la classe GTR : **F4th**
Indice de consistance Ic = 0.74 d'où l'état hydrique :

Etabli par : A.J — Le: 31/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Classification selon le GTR
Synthèse des essais d'identification

Dossier : G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES

Echantillon : -

Sondage : SC8 Date de prélèvement : 2-nov.-23

Profondeur : 13.40-14.60m vers 14.20m Description : Marne crayeuse et argileuse blanche.

Température d'étuvage : 105°C Note: essai réalisé sur le seul passage non induré de l'EI; le reste étant de la craie dure.

Essais de caractérisation de la fraction 0/50 mm

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = 47.0 %

Analyse granulométrique selon la NF EN ISO 17892-4

Passant à 63 µm = 87 %

Passant à 2 mm = 96 %

Passant à 63 mm = 100 %

Valeur au bleu selon la NF P 94-068

VBS = 1.1 $g_{bleu}/100g_{matériau\ sec}$

Indice de plasticité selon la NF EN ISO 17892-12

Ip = 45.3

Teneur en matières organiques selon la NF P 94-055

MO = / %

Classe de matériau = **F4th**

Détermination de l'état hydrique

Indice de consistance selon la NF EN ISO 17892-12

Ic = 0.5

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = / × w_{OPN}

Indice Portant Immédiat à la teneur en eau naturelle selon la NF P 94-078

IPI = /

Observations :

Etabli par : A.J Le: 02/11/2023

Procès verbal de la détermination de la valeur de Bleu de Méthylène d'un sol par l'essai à la tache selon la NF P 94-068

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage :	SC8	Date de prélèvement :	2-nov.-23
Profondeur :	13.40-14.60m vers 14.20m	Date de l'essai :	2-nov.-23

Température d'étuvage : 105°C

Nature du sol : Marne crayeuse et argileuse blanche.
Note: essai réalisé sur le seul passage non induré de l'EI; le reste étant de la craie dure.

Résultats de l'essai :

	échantillon
Masse humide de la prise	***73.0***
w (%) 0/5mm	52.9
Masse Sèche de la prise	47.8
C (%) 0/5 mm	***100.0***
V (cm3)	54.5
VBS $_{0/5}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	***1.1***
VBS $_{0/D}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	1.1

Observations :

VBS = 1.1 (gbleu/100gmat. sec)

Etabli par : A.J Le : 02/11/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'analyse granulométrique

Méthode par tamisage à sec après lavage
selon la NF EN ISO 17892-4

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage : SC8 — Date de prélèvement : 2-nov.-23

Profondeur : 13.40-14.60m vers 14.20m — Date de l'essai : 2-nov.-23

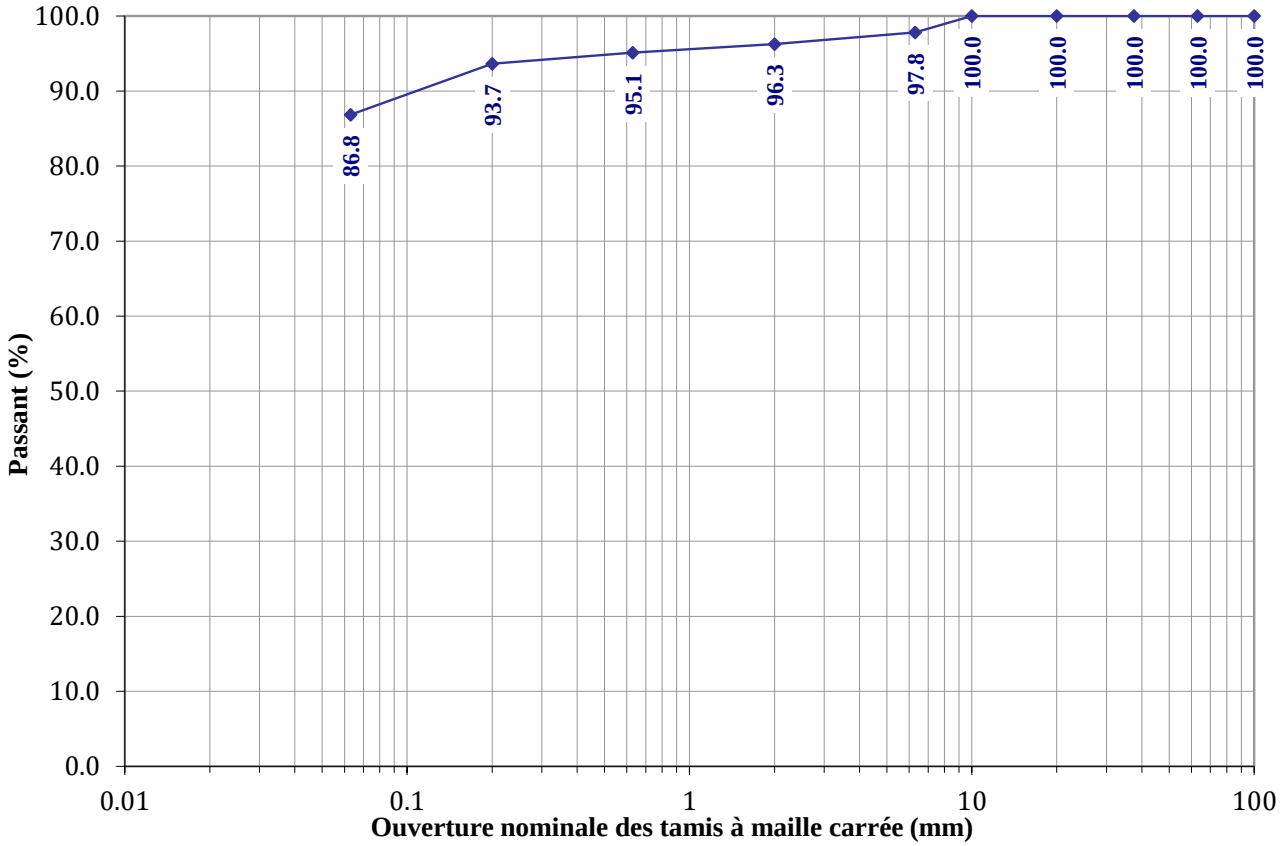
Nature du sol : Marne crayeuse et argileuse blanche.

Note: essai réalisé sur le seul passage non induré de l'EI; le reste étant de la craie dure.

Résultats de l'essai :

Température d'étuvage : 105°C

Tamis (mm)	0.063	0.200	0.630	2	6.3	10	20	37.5	63	100
Passant (%)	86.8	93.7	95.1	96.3	97.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0



Fraction graveleuse (2/63mm) :

3.7%

Fraction sableuse (0.063/2mm) :

9.4%

Observations :

d_m =

d_{60} = / mm

d_{30} = / mm

d_{10} = / mm

Facteur d'uniformité : Cu = /

→ *Sans objet si le passant à 63µm > 15 % et en l'absence de sédimentométrie.*

Etabli par : A.J

Le: 02/11/2023

Procès verbal de détermination des limites d'Atterberg
Limite de liquidité à la coupelle
Limite de plasticité au rouleau
selon la NF EN ISO 17892-12

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

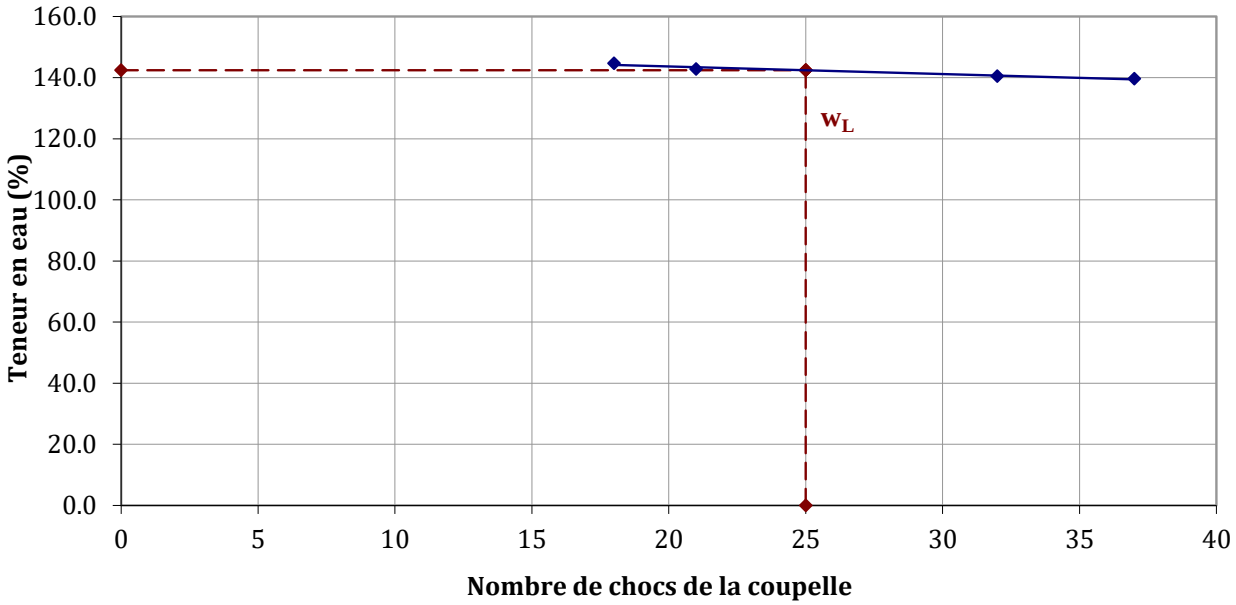
Sondage : SC8 — Date de prélèvement : 2-nov.-23
Profondeur : 13.40-14.60m vers 14.20m — Date de l'essai : 2-nov.-23
Température d'étuvage : 105°C
Nature du sol : Marne crayeuse et argileuse blanche.
Note: essai réalisé sur le seul passage non induré de l'EI; le reste étant de la craie

Teneur en eau naturelle (%) =	47.0	(fraction 0/D mm)	Passant à 63 µm (%) =	86.8
Teneur en eau naturelle (%) =	49.8	(fraction 0/400 µm)	Passant à 400 µm (%) =	94.3

Résultats de l'essai :

Limite de liquidité w_L

	Point n°1	Point n°2	Point n°3	Point n°4	Point n°5
Nombres de coups	18	21	32	37	
Teneur en eau (%)	144.7	142.8	140.5	139.6	



Limite de plasticité w_p

	Point n°1	Point n°2
Teneur en eau (%)	98.3	95.9

Synthèse

Limite de liquidité w_L = 142.4 %
Limite de plasticité w_p = 97.1 %
Indice de plasticité Ip = 45.3 d'où la classe GTR : **F4th**
Indice de consistance Ic = 0.51 d'où l'état hydrique :

Etabli par : A.J — Le: 02/11/2023

Classification selon le GTR
Synthèse des essais d'identification

Dossier : G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES

Echantillon : -

Sondage : SC9 Date de prélèvement : 31-oct.-23

Profondeur : 10.0-11.0m vers 10.50m Description : Marne argilo-gypseuse blanc cassé, partiellement indurée mais friable.

Température d'étuvage : 105°C

Essais de caractérisation de la fraction 0/50 mm

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = 49.9 %

Analyse granulométrique selon la NF EN ISO 17892-4

Passant à 63 µm = 52 %

Passant à 2 mm = 72 %

Passant à 63 mm = 100 %

Valeur au bleu selon la NF P 94-068

VBS = 0.4 $g_{bleu}/100g_{matériau\ sec}$

Indice de plasticité selon la NF EN ISO 17892-12

Ip = 51.2

Teneur en matières organiques selon la NF P 94-055

MO = / %

Classe de matériau = **F4th**

Détermination de l'état hydrique

Indice de consistance selon la NF EN ISO 17892-12

Ic = 0.6

Teneur en eau naturelle selon la NF EN ISO 17892-1

w_n = / $\times w_{OPN}$

Indice Portant Immédiat à la teneur en eau naturelle selon la NF P 94-078

IPI = /

Observations :

Etabli par : A.J Le: 31/10/2023

Procès verbal de la détermination de la valeur de Bleu de Méthylène d'un sol par l'essai à la tache selon la NF P 94-068

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage :	SC9	Date de prélèvement :	31-oct.-23
Profondeur :	10.0-11.0m vers 10.50m	Date de l'essai :	31-oct.-23

Température d'étuvage : 105°C

Nature du sol : Marne argilo-gypseuse blanc cassé, partiellement indurée mais friable.

Résultats de l'essai :

	échantillon
Masse humide de la prise	***82.3***
w (%) 0/5mm	60.3
Masse Sèche de la prise	51.4
C (%) 0/5 mm	***87.4***
V (cm3)	24.5
VBS $_{0/5}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	***0.5***
VBS $_{0/D}$ ($g_{bleu}/100g_{mat.\ sec}$) =	0.4

Observations :

VBS = 0.4 (gbleu/100gmat. sec)

Etabli par : A.J Le : 31/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'analyse granulométrique

Méthode par tamisage à sec après lavage
selon la NF EN ISO 17892-4

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

Sondage : SC9 — Date de prélèvement : 31-oct.-23

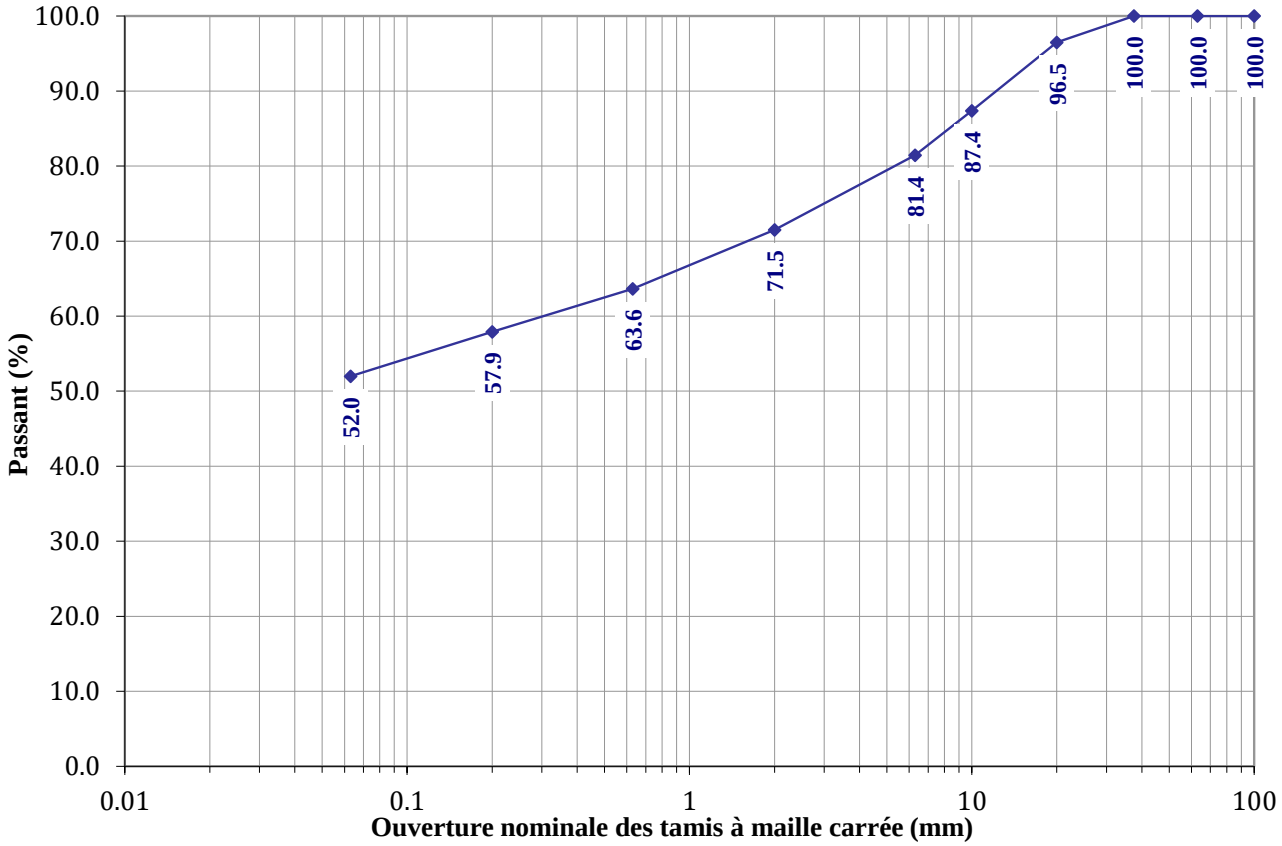
Profondeur : 10.0-11.0m vers 10.50m — Date de l'essai : 31-oct.-23

Nature du sol : Marne argilo-gypseuse blanc cassé, partiellement indurée mais friable.

Résultats de l'essai :

Température d'étuvage : 105°C

Tamis (mm)	0.063	0.200	0.630	2	6.3	10	20	37.5	63	100
Passant (%)	52.0	57.9	63.6	71.5	81.4	87.4	96.5	100.0	100.0	100.0



Fraction graveleuse (2/63mm) :

28.5%

Fraction sableuse (0.063/2mm) :

19.5%

Observations :

d_m =

d_{60} = 0.357 mm

d_{30} = / mm

d_{10} = / mm

Facteur d'uniformité : Cu = /

→ *Sans objet si le passant à 63µm > 15 % et en l'absence de sédimentométrie.*

Etabli par : A.J

Le: 31/10/2023

Procès verbal de détermination des limites d'Atterberg
Limite de liquidité à la coupelle
Limite de plasticité au rouleau
selon la NF EN ISO 17892-12

Dossier : **G230358 VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon : -

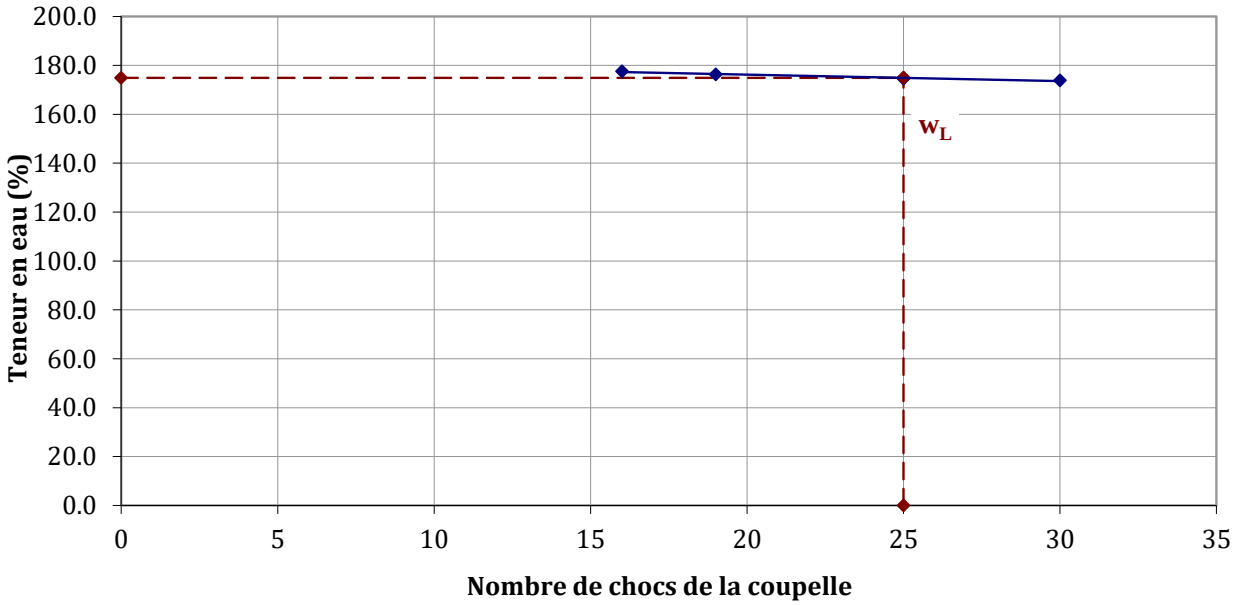
Sondage : SC9 — Date de prélèvement : 31-oct.-23
Profondeur : 10.0-11.0m vers 10.50m — Date de l'essai : 31-oct.-23
Température d'étuvage : 105°C
Nature du sol : Marne argilo-gypseuse blanc cassé, partiellement indurée mais friable.

Teneur en eau naturelle (%) =	49.9	(fraction 0/D mm)	Passant à 63 µm (%) =	52.0
Teneur en eau naturelle (%) =	71.5	(fraction 0/400 µm)	Passant à 400 µm (%) =	69.9

Résultats de l'essai :

Limite de liquidité w_L

	Point n°1	Point n°2	Point n°3	Point n°4	Point n°5
Nombres de coups	16	19	25	30	
Teneur en eau (%)	177.5	176.3	174.6	173.8	



Limite de plasticité w_p

	Point n°1	Point n°2
Teneur en eau (%)	126.9	120.6

Synthèse

Limite de liquidité w_L = 174.9 %
Limite de plasticité w_p = 123.7 %
Indice de plasticité Ip = 51.2 d'où la classe GTR : **F4th**
Indice de consistance Ic = 0.58 d'où l'état hydrique :

Etabli par : A.J — Le: 31/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'essai de cisaillement direct à la boîte

Essai de cisaillement rectiligne à la boîte / ***Consolidé drainé***
selon la NF EN ISO 17892-10

Dossier : **G230358** **SNCF VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon :

Sondage : SC0
Profondeur : 23.30-24.0m vers 23.50m
Nature du sol : Marne argileuse beige indurée et fracturée.

Date de prélèvement : 20-oct.-23
Date de l'essai : 20-oct.-23

Résultats de l'essai :

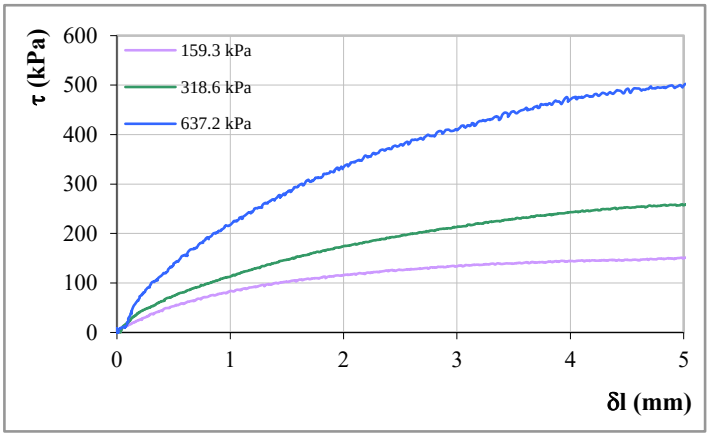
Caractéristiques de l'éprouvette :

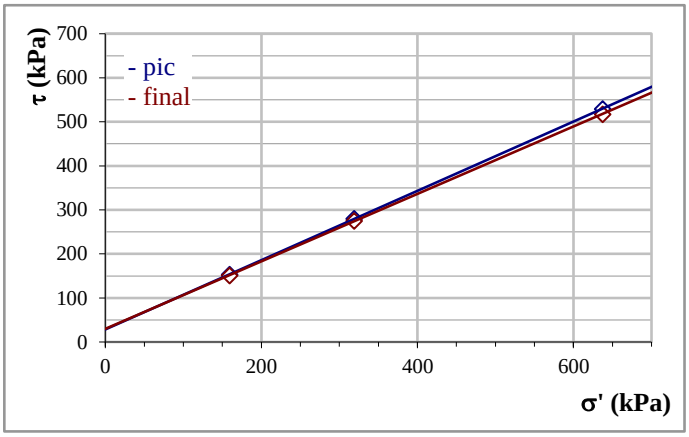
hauteur	h =	20 mm		
diamètre	Ø =	60 mm		
masse vol. grains	ρ_S =	2700	(kg/m^3)	(estimée)

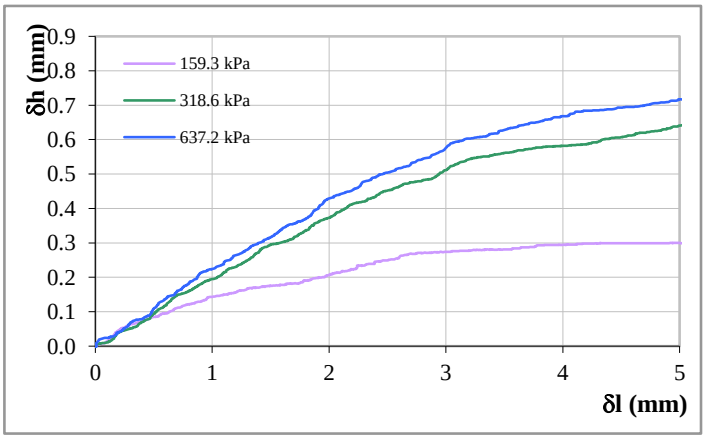
Conditions de l'essai :

vitesse de cisaillement	21	µm/min

	avant essai					σ' (kPa)	après consolidation		après essai	paramètres de résistance au cisaillement			
										pic		final	
	ρ (kg/m^3)	ρ_d (kg/m^3)	w (%)	e	Sr		ρ_d (kg/m^3)	t_{100} (min)	w (%)	$\tau_{f,p}$ (kPa)	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$ (kPa)	$\delta l_{f,f}$ (mm)
1	1525	932	63.6	1.897	91%	159.3	921	3.24	76.5	153.3	5.27	151.2	5.74
2	1529	942	62.3	1.868	90%	318.6	999	2.25	73.8	280.0	5.70	275.0	5.81
3	1542	951	62.2	1.840	91%	637.2	1034	3.61	74.3	529.6	6.71	517.6	7.67







Résultats	c' (kPa)		Φ' (°)	
	c'_{pic}	c'_{final}	Φ'_{pic}	Φ'_{final}
	28.5	29.9	**38.2**	37.5

Les valeurs c'_{final} et Φ'_{final} sont données à titre indicatif.

Observations :

Essai effectué en remplacement de l'essai triaxial initialement prévu en raison des fractures transversales au sein de l'échantillon induré rendant impossible la taille de 3 éprouvettes cylindriques.
Cisaillement néanmoins réalisé sans remaniement.

Etabli par : A.J
Le : 24/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'essai de cisaillement direct à la boîte

Essai de cisaillement rectiligne à la boîte / ***Consolidé drainé***
selon la NF EN ISO 17892-10

Dossier : **G230358** **Villeneuve Saint-Georges**

Echantillon :

Sondage : SC1
Profondeur : 2.0-3.0m vers 2.90m
Nature du sol : Sable fin à moyen marron, limoneux, légèrement calcaire et modérément gravillonneux (silex).

Date de prélèvement : 30-oct.-23
Date de l'essai : 30-oct.-23

Résultats de l'essai :

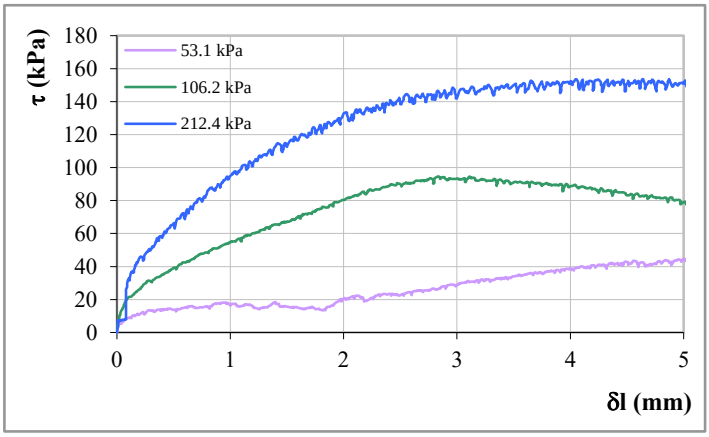
Caractéristiques de l'éprouvette :

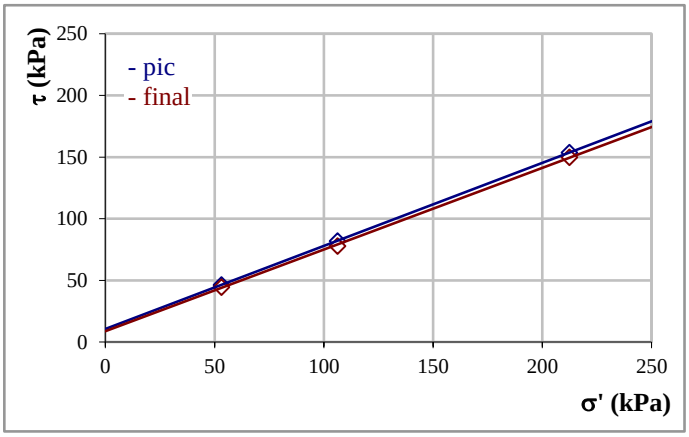
hauteur	h =	20	mm	
diamètre	Ø =	60	mm	
masse vol. grains	ρ_S =	2700	(kg/m^3)	(estimée)

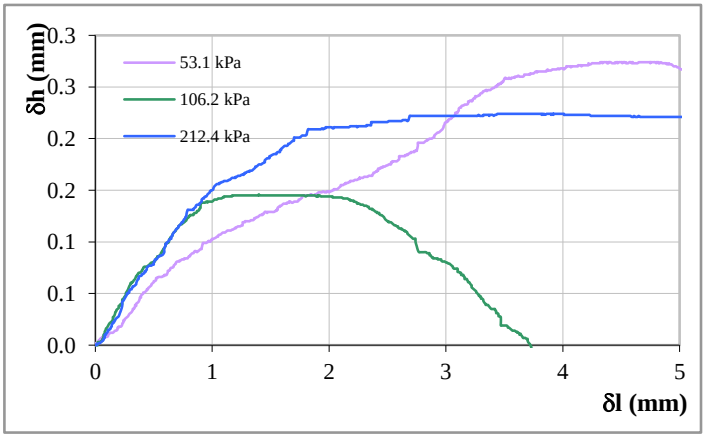
Conditions de l'essai :

vitesse de cisaillement	250	µm/min

	avant essai					σ' (kPa)	après consolidation		après essai	paramètres de résistance au cisaillement			
										pic		final	
	ρ (kg/m^3)	ρ_d (kg/m^3)	w (%)	e	Sr		ρ_d (kg/m^3)	t_{100} (min)	w (%)	$\tau_{f,p}$ (kPa)	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$ (kPa)	$\delta l_{f,f}$ (mm)
1	2092	1800	16.2	0.500	88%	53.1	1826	3.24	17.6	46.4	5.43	44.6	5.90
2	2128	1823	16.7	0.481	94%	106.2	1940	2.56	17.4	82.0	2.80	78.0	5.92
3	2128	1836	15.9	0.471	91%	212.4	1951	1.44	15.4	153.6	4.05	149.8	5.89







Résultats	c' (kPa)		Φ' (°)	
	c'_{pic}	c'_{final}	Φ'_{pic}	Φ'_{final}
	10.6	8.7	**34.0**	33.5

Les valeurs c'_{final} et Φ'_{final} sont données à titre indicatif.

Observations :

Essai de substitution de l'essai triaxial initialement prévu en raison de l'aspect trop graveleux de l'échantillon.
Essai de cisaillement néanmoins réalisé sans remaniement.

Etabli par : A.J
Le : 09/11/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'essai de cisaillement direct à la boîte

Essai de cisaillement rectiligne à la boîte / ***Consolidé drainé***
selon la NF EN ISO 17892-10

Dossier : **G230358** **Villeneuve Saint-Georges**

Echantillon :

Sondage : SC1
Profondeur : 4.0-5.0m vers 4.50m
Nature du sol : Limon argileux marron, légèrement calcaire et légèrement sablo-graveleux.

Date de prélèvement : 31-oct.-23
Date de l'essai : 31-oct.-23

Résultats de l'essai :

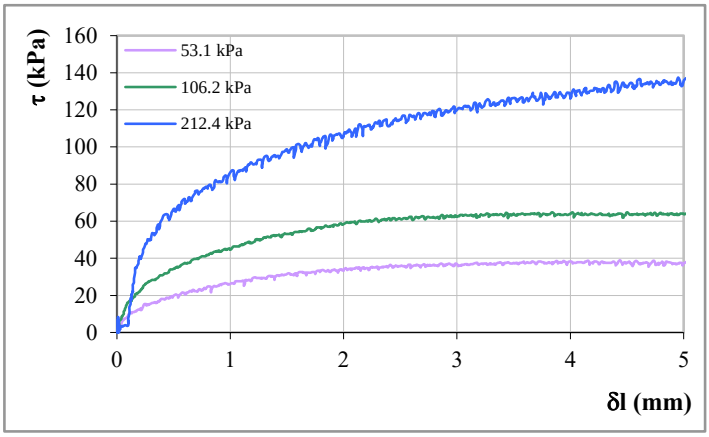
Caractéristiques de l'éprouvette :

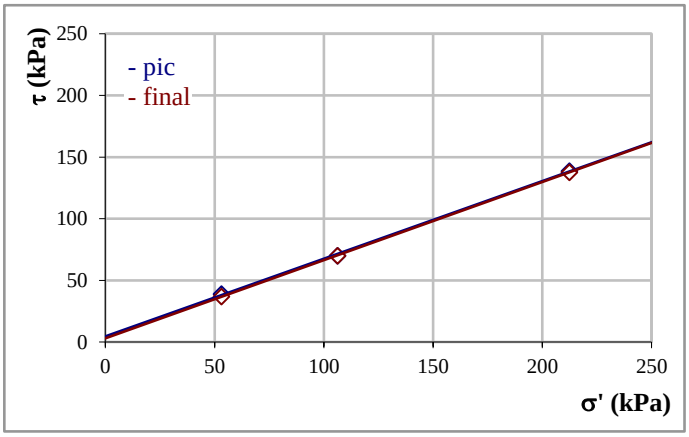
hauteur	h =	20	mm	
diamètre	Ø =	60	mm	
masse vol. grains	ρ_S =	2700	(kg/m^3)	(estimée)

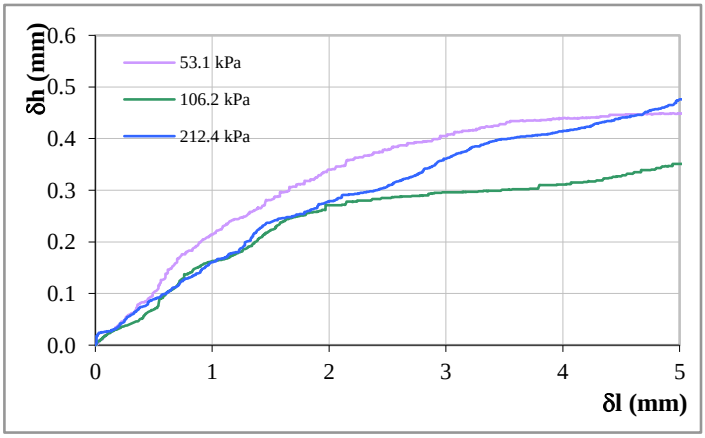
Conditions de l'essai :

vitesse de cisaillement	5	µm/min

	avant essai					σ' (kPa)	après consolidation		après essai	paramètres de résistance au cisaillement			
										pic		final	
	ρ (kg/m^3)	ρ_d (kg/m^3)	w (%)	e	Sr		ρ_d (kg/m^3)	t_{100} (min)	w (%)	$\tau_{f,p}$ (kPa)	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$ (kPa)	$\delta l_{f,f}$ (mm)
1	1956	1557	25.7	0.734	94%	53.1	1653	7.84	27.8	38.9	4.44	36.8	5.89
2	1970	1579	24.8	0.710	94%	106.2	1778	17.64	25.4	70.0	5.30	70.0	5.96
3	1971	1573	25.3	0.716	95%	212.4	2011	33.64	21.4	138.8	5.23	137.7	5.53







Résultats	c' (kPa)		Φ' (°)	
	c'_{pic}	c'_{final}	Φ'_{pic}	Φ'_{final}
	4.6	3.0	**32.2**	32.4

Les valeurs c'_{final} et Φ'_{final} sont données à titre indicatif.

Observations :

Essai de substitution de l'essai triaxial initialement prévu en raison de l'aspect trop graveleux de l'échantillon.
Essai de cisaillement néanmoins réalisé sans remaniement.

Etabli par : A.J
Le : 09/11/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'essai de cisaillement direct à la boîte

Essai de cisaillement rectiligne à la boîte / ***Consolidé drainé***
selon la NF EN ISO 17892-10

Dossier : **G230358** **SNCF VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon :

Sondage : SC1
Profondeur : 10.0-11.0m vers 10.50m
Nature du sol : Grave de silex sur matrice de sable siliceux grossier et légèrement calcaire.

Date de prélèvement : 10-oct.-23
Date de l'essai : 10-oct.-23

Résultats de l'essai :

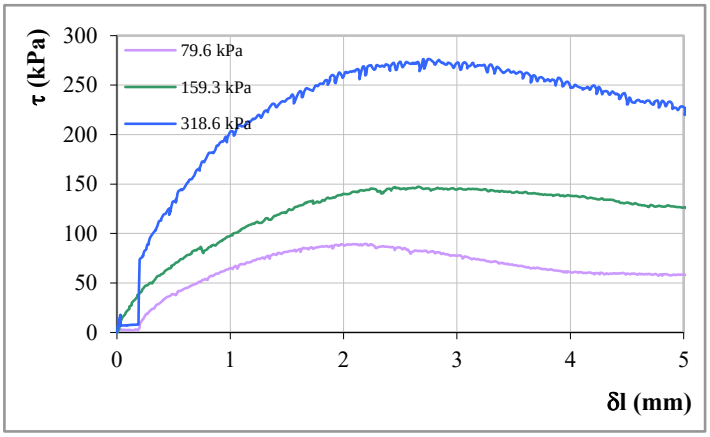
Caractéristiques de l'éprouvette :

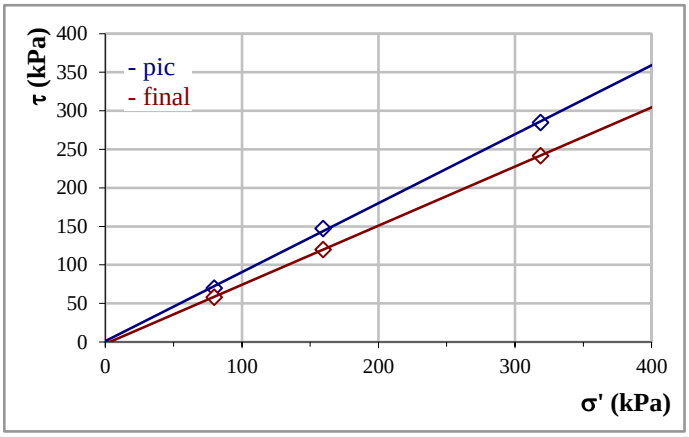
hauteur	h =	20	mm	
diamètre	Ø =	60	mm	
masse vol. grains	ρ_S =	2700	(kg/m^3)	(estimée)

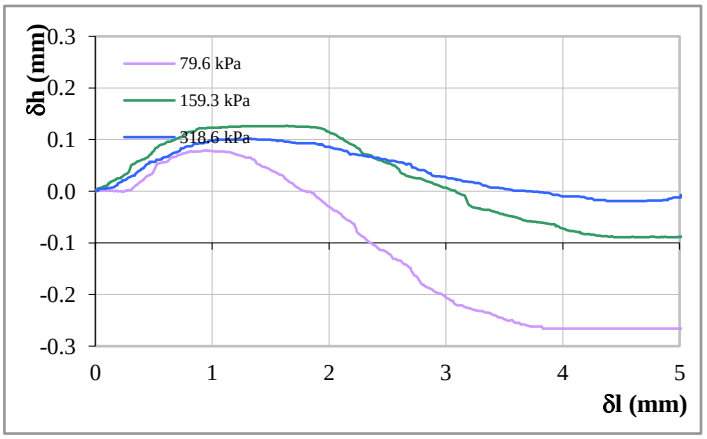
Conditions de l'essai :

vitesse de cisaillement	250	µm/min

	avant essai					σ' (kPa)	après consolidation		après essai	paramètres de résistance au cisaillement			
										pic		final	
	ρ (kg/m^3)	ρ_d (kg/m^3)	w (%)	e	Sr		ρ_d (kg/m^3)	t_{100} (min)	w (%)	$\tau_{f,p}$ (kPa)	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$ (kPa)	$\delta l_{f,f}$ (mm)
1	2219	1991	11.5	0.356	87%	79.6	2062	1.44	16.0	70.0	2.20	58.4	11.21
2	2220	1991	11.5	0.356	87%	159.3	2300	3.24	15.2	147.3	2.66	120.0	11.21
3	2240	2009	11.5	0.344	90%	318.6	2232	2.56	15.1	285.0	2.70	241.8	11.16







Résultats	c' (kPa)		Φ' (°)	
	c'_{pic}	c'_{final}	Φ'_{pic}	Φ'_{final}
	1.1	0.0	**41.8**	37.5

Les valeurs c'_{final} et Φ'_{final} sont données à titre indicatif.

Observations :

Essai effectué en remplacement de l'essai triaxial initialement prévu en raison de la nature granulaire et hétérogène du sol. Essai réalisé sur la fraction 0/5mm (55% de passant) de l'échantillon remanié.

Etabli par : A.J
Le : 24/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'essai de cisaillement direct à la boîte

Essai de cisaillement rectiligne à la boîte / ***Consolidé drainé***
selon la NF EN ISO 17892-10

Dossier : **G230358** **Villeneuve Saint-Georges**

Echantillon :

Sondage : SC1
Profondeur : 15.0-16.0m vers 15.30m
Nature du sol : Sable fin à grossier marron beige, légèrement limoneux et modérément gravillonneux (silex).

Date de prélèvement : 3-nov.-23
Date de l'essai : 3-nov.-23

Résultats de l'essai :

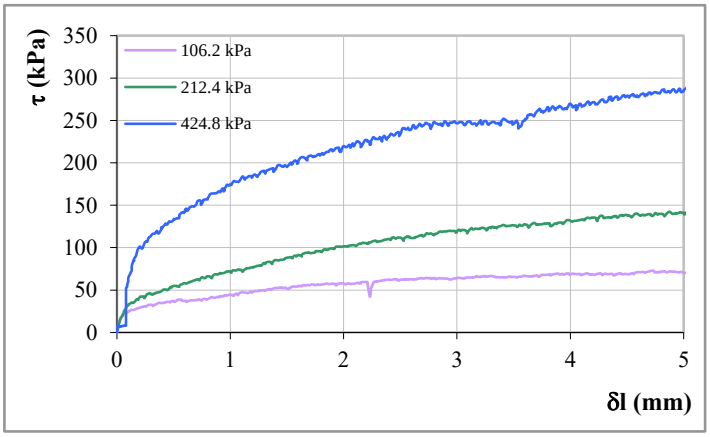
Caractéristiques de l'éprouvette :

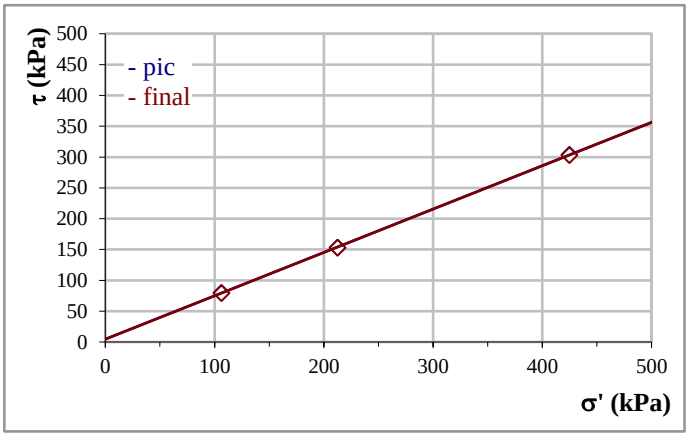
hauteur	h =	20	mm	
diamètre	Ø =	60	mm	
masse vol. grains	ρ_S =	2700	(kg/m^3)	(estimée)

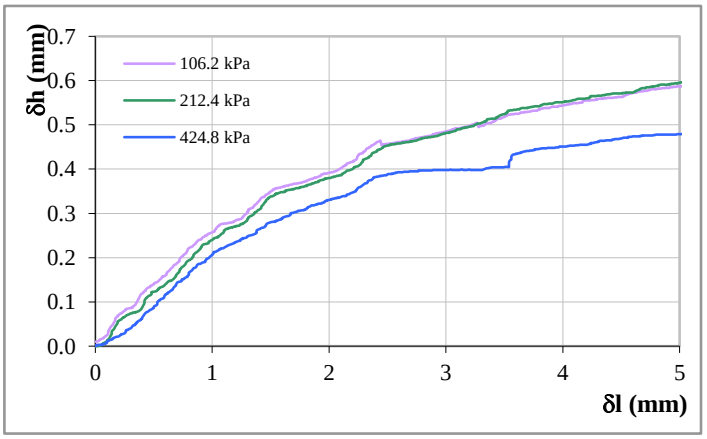
Conditions de l'essai :

vitesse de cisaillement	250	µm/min

	avant essai					σ' (kPa)	après consolidation		après essai	paramètres de résistance au cisaillement			
										pic		final	
	ρ (kg/m^3)	ρ_d (kg/m^3)	w (%)	e	Sr		ρ_d (kg/m^3)	t_{100} (min)	w (%)	$\tau_{f,p}$ (kPa)	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$ (kPa)	$\delta l_{f,f}$ (mm)
1	1643	1510	8.8	0.788	30%	106.2	1668	0.49	20.2	80.0	7.49	79.7	7.83
2	1672	1576	6.1	0.713	23%	212.4	1754	1.69	19.1	153.0	7.60	153.0	7.85
3	1680	1549	8.5	0.743	31%	424.8	1846	0.36	18.0	303.8	7.66	303.4	7.73







Résultats	c' (kPa)		Φ' (°)	
	c'_{pic}	c'_{final}	Φ'_{pic}	Φ'_{final}
	4.6	4.5	**35.1**	35.1

Les valeurs c'_{final} et Φ'_{final} sont données à titre indicatif.

Observations :

Essai de substitution de l'essai triaxial initialement prévu en raison de l'aspect trop graveleux de l'échantillon.
Essai réalisé sur la fraction 0/5mm (74% de passant) de l'échantillon remanié.

Etabli par : A.J
Le : 09/11/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'essai de cisaillement direct à la boîte

Essai de cisaillement rectiligne à la boîte / ***Consolidé drainé***
selon la NF EN ISO 17892-10

Dossier : **G230358** **SNCF VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon :

Sondage : SC1
Profondeur : 24.0-25.0m vers 24.30m
Nature du sol : Marne blanchâtre, raide, indurée, fracturée et friable

Date de prélèvement : 10-oct.-23
Date de l'essai : 10-oct.-23

Résultats de l'essai :

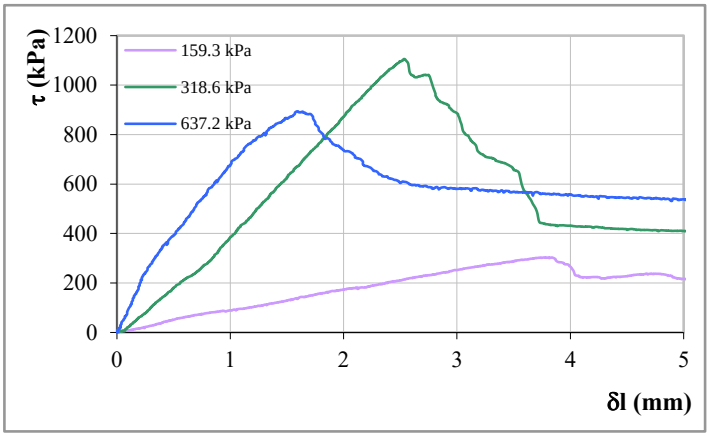
Caractéristiques de l'éprouvette :

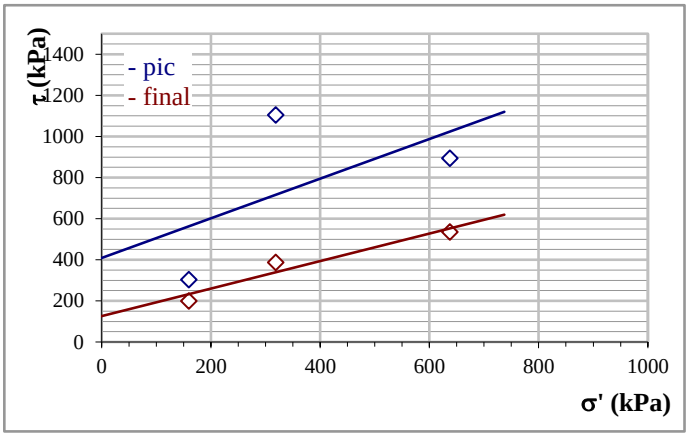
hauteur	h =	20 mm		
diamètre	Ø =	60 mm		
masse vol. grains	ρ_S =	2700	(kg/m^3)	(estimée)

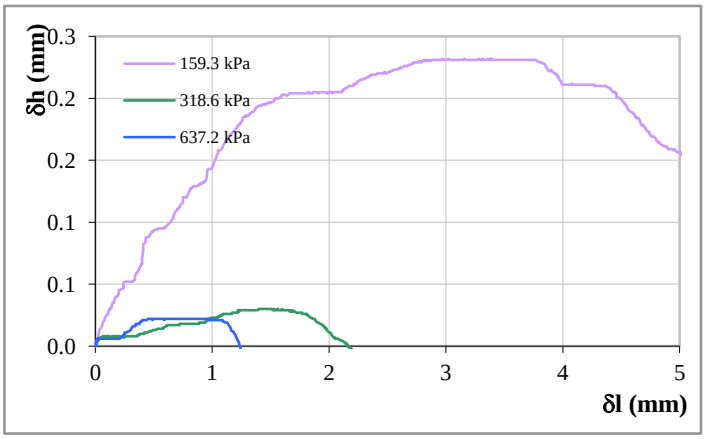
Conditions de l'essai :

vitesse de cisaillement	130	µm/min

	avant essai					σ' (kPa)	après consolidation		après essai	paramètres de résistance au cisaillement			
										pic		final	
	ρ (kg/m^3)	ρ_d (kg/m^3)	w (%)	e	Sr		ρ_d (kg/m^3)	t_{100} (min)	w (%)	$\tau_{f,p}$ (kPa)	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$ (kPa)	$\delta l_{f,f}$ (mm)
1	1723	1303	32.2	1.071	81%	159.3	1239	5.29	45.7	303.4	3.77	200.4	6.02
2	1726	1256	37.4	1.150	88%	318.6	1227	2.89	47.1	1104.9	2.53	387.7	5.56
3	1879	1461	28.6	0.848	91%	637.2	1410	0.81	36.9	893.9	1.59	536.4	5.25







Résultats	c' (kPa)		Φ' (°)	
	c'_{pic}	c'_{final}	Φ'_{pic}	Φ'_{final}
	408.9	126.0	**44.0**	33.8

Les valeurs c'_{final} et Φ'_{final} sont données à titre indicatif.

Observations :

Premier essai de remplacement de l'essai triaxial, effectué sans remaniement de l'échantillon en meulant la molasse.

Etabli par : A.J
Le : 24/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'essai de cisaillement direct à la boîte

Essai de cisaillement rectiligne à la boîte / ***Consolidé drainé***
selon la NF EN ISO 17892-10

Dossier : **G230358** **Villeneuve Saint-Georges**

Echantillon :

Sondage : SC1
Profondeur : 24.0-25.0m vers 24.50m
Nature du sol : Marne blanchâtre, partiellement indurée mais friable et soluble.

Date de prélèvement : 7-nov.-23
Date de l'essai : 7-nov.-23

Résultats de l'essai :

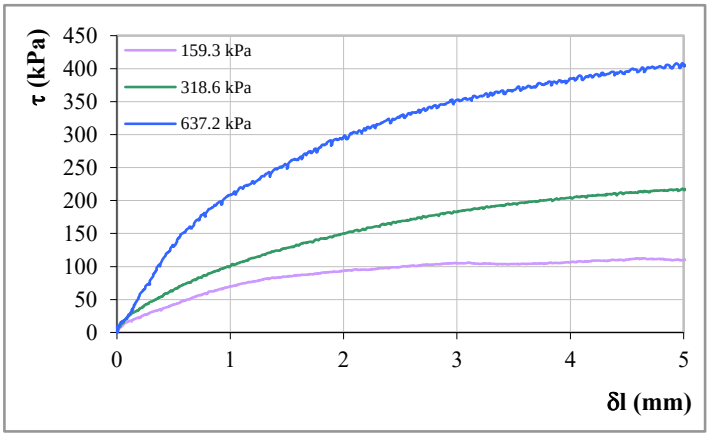
Caractéristiques de l'éprouvette :

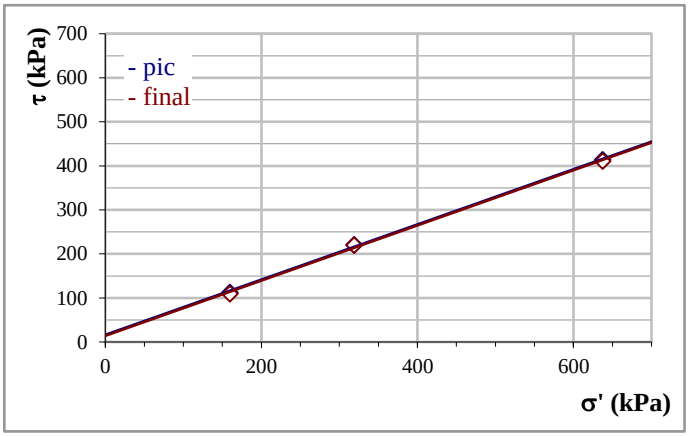
hauteur	h =	20	mm	
diamètre	Ø =	60	mm	
masse vol. grains	ρ_S =	2700	(kg/m^3)	(estimée)

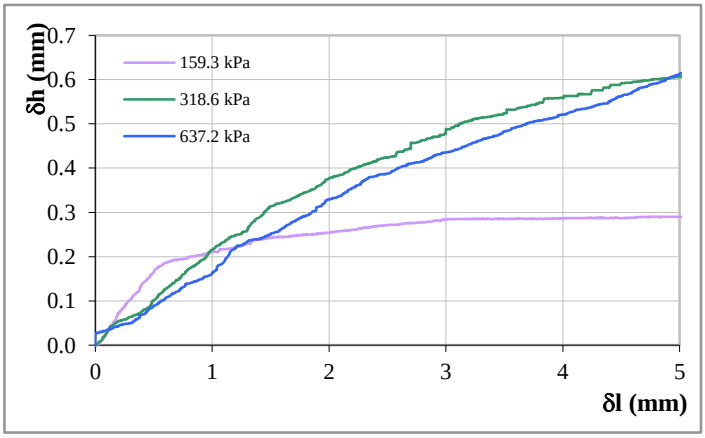
Conditions de l'essai :

vitesse de cisaillement	25	µm/min

	avant essai					σ' (kPa)	après consolidation		après essai	paramètres de résistance au cisaillement			
										pic		final	
	ρ (kg/m^3)	ρ_d (kg/m^3)	w (%)	e	Sr		ρ_d (kg/m^3)	t_{100} (min)	w (%)	$\tau_{f,p}$ (kPa)	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$ (kPa)	$\delta l_{f,f}$ (mm)
1	1438	975	47.5	1.769	72%	159.3	1030	1.44	66.1	112.6	4.65	109.7	5.75
2	1441	973	48.1	1.774	73%	318.6	1132	2.89	65.6	221.3	5.58	219.9	5.75
3	1449	966	50.0	1.795	75%	637.2	1188	15.21	63.9	413.9	5.25	411.4	5.36







Résultats	c' (kPa)		Φ' (°)	
	c'_{pic}	c'_{final}	Φ'_{pic}	Φ'_{final}
	16.3	14.0	**32.1**	32.1

Les valeurs c'_{final} et Φ'_{final} sont données à titre indicatif.

Observations :

Second essai de remplacement; éprouvettes ce coup-ci recomposées à partir du tamisat à 6.3mm (96% de passant).

Etabli par : A.J
Le : 09/11/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'essai de cisaillement direct à la boîte

Essai de cisaillement rectiligne à la boîte / ***Consolidé drainé***
selon la NF EN ISO 17892-10

Dossier : **G230358** **SNCF VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon :

Sondage : SC4
Profondeur : 4.0-5.0m vers 4.80m
Nature du sol : Limon sableux hétérogène marron, mou, légèrement gravillonneux et légèrement marno-argileux.

Date de prélèvement : 12-oct.-23
Date de l'essai : 12-oct.-23

Résultats de l'essai :

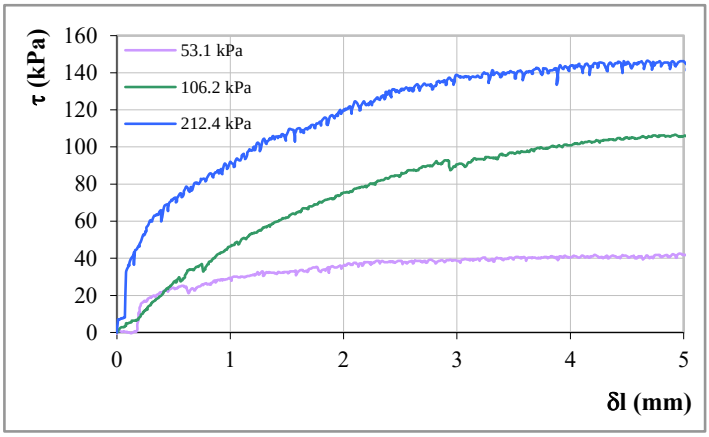
Caractéristiques de l'éprouvette :

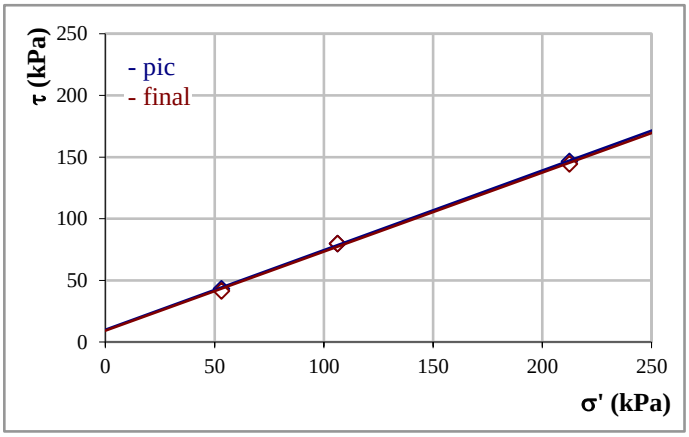
hauteur	h =	20	mm	
diamètre	Ø =	60	mm	
masse vol. grains	ρ_S =	2700	(kg/m^3)	(estimée)

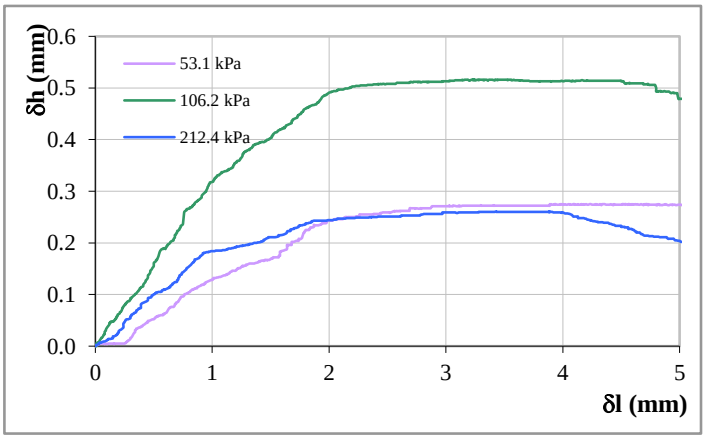
Conditions de l'essai :

vitesse de cisaillement	80	µm/min

	avant essai					σ' (kPa)	après consolidation		après essai	paramètres de résistance au cisaillement			
										pic		final	
	ρ (kg/m^3)	ρ_d (kg/m^3)	w (%)	e	Sr		ρ_d (kg/m^3)	t_{100} (min)	w (%)	$\tau_{f,p}$ (kPa)	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$ (kPa)	$\delta l_{f,f}$ (mm)
1	1992	1607	23.9	0.680	95%	53.1	1630	4.84	24.3	43.2	5.52	41.4	5.90
2	2014	1685	19.5	0.602	87%	106.2	1865	1.44	19.5	80.0	5.70	80.0	5.87
3	2040	1712	19.2	0.577	90%	212.4	1912	2.56	19.1	146.6	4.68	144.4	5.92







Résultats	c' (kPa)		Φ' (°)	
	c'_{pic}	c'_{final}	Φ'_{pic}	Φ'_{final}
	9.9	9.2	**32.9**	32.7

Les valeurs c'_{final} et Φ'_{final} sont données à titre indicatif.

Observations :

Essai effectué en remplacement de l'essai triaxial initialement prévu en raison de la nature trop hétérogène et gravillonneuse du sol.
Essai réalisé sur la fraction 0/5mm (80% de passant) de l'échantillon remanié.

Etabli par : A.J
Le : 24/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'essai de cisaillement direct à la boîte

Essai de cisaillement rectiligne à la boîte / ***Consolidé drainé***
selon la NF EN ISO 17892-10

Dossier : **G230358** **SNCF VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon :

Sondage : SC4
Profondeur : 10.0-11.0m vers 10.80m
Nature du sol : Sable siliceux grossier et graviers quartzeux; ensemble légèrement marneux et beige.

Date de prélèvement : 17-oct.-23
Date de l'essai : 17-oct.-23

Résultats de l'essai :

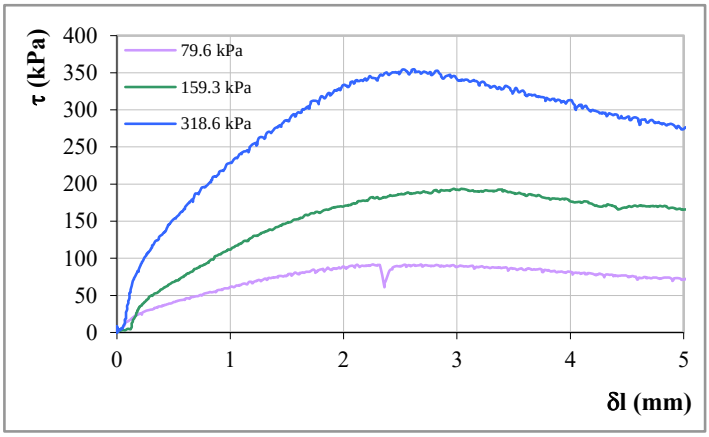
Caractéristiques de l'éprouvette :

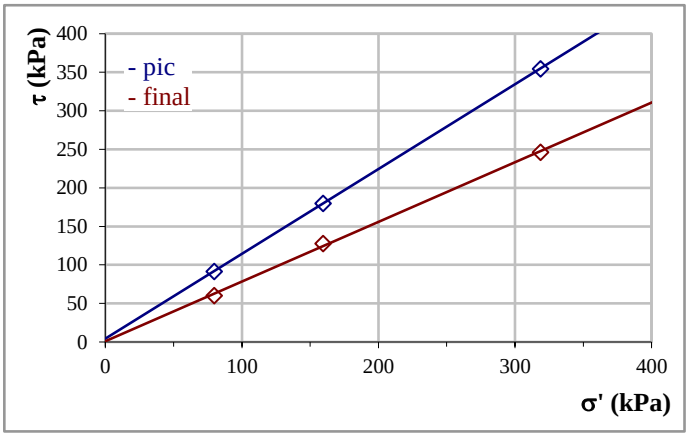
hauteur	h =	20	mm	
diamètre	Ø =	60	mm	
masse vol. grains	ρ_S =	2700	(kg/m^3)	(estimée)

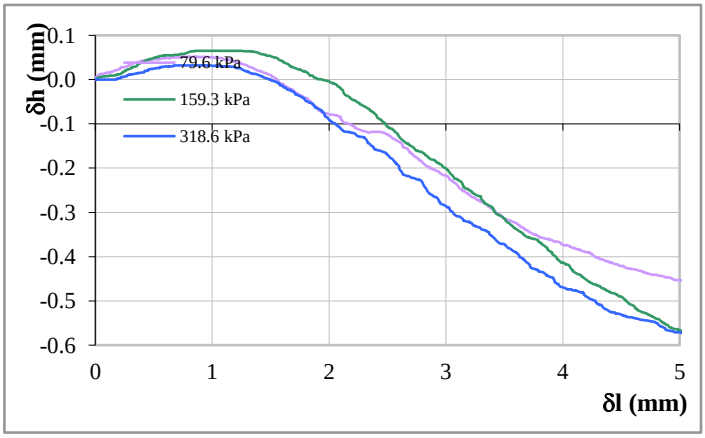
Conditions de l'essai :

vitesse de cisaillement	125	µm/min

	avant essai					σ' (kPa)	après consolidation		après essai	paramètres de résistance au cisaillement			
										pic		final	
	ρ (kg/m^3)	ρ_d (kg/m^3)	w (%)	e	Sr		ρ_d (kg/m^3)	t_{100} (min)	w (%)	$\tau_{f,p}$ (kPa)	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$ (kPa)	$\delta l_{f,f}$ (mm)
1	2277	2070	10.0	0.304	89%	79.6	2065	2.25	13.5	91.7	2.26	60.2	7.82
2	2280	2075	9.9	0.301	89%	159.3	2055	1.44	14.3	180.0	3.00	128.0	7.74
3	2292	2099	9.2	0.286	86%	318.6	2087	6.76	13.4	354.7	2.62	246.4	7.47







Résultats	c' (kPa)		Φ' (°)	
	c'_{pic}	c'_{final}	Φ'_{pic}	Φ'_{final}
	4.3	1.0	**47.7**	37.7

Les valeurs c'_{final} et Φ'_{final} sont données à titre indicatif.

Observations :

Essai effectué en remplacement de l'essai triaxial initialement prévu en raison de la nature trop graveleuse du sol.
Essai réalisé sur la fraction 0/5mm (58% de passant) de l'échantillon remanié.

Etabli par : A.J
Le : 24/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'essai de cisaillement direct à la boîte

Essai de cisaillement rectiligne à la boîte / ***Consolidé drainé***
selon la NF EN ISO 17892-10

Dossier : **G230358** **SNCF VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon :

Sondage : SC4
Profondeur : 2.0-3.0m vers 2.50m
Nature du sol : Marne sablo-limoneuse hétérogène marron clair à gravillons de calcaire et de silex. (Remblais)

Date de prélèvement : 10-oct.-23
Date de l'essai : 10-oct.-23

Résultats de l'essai :

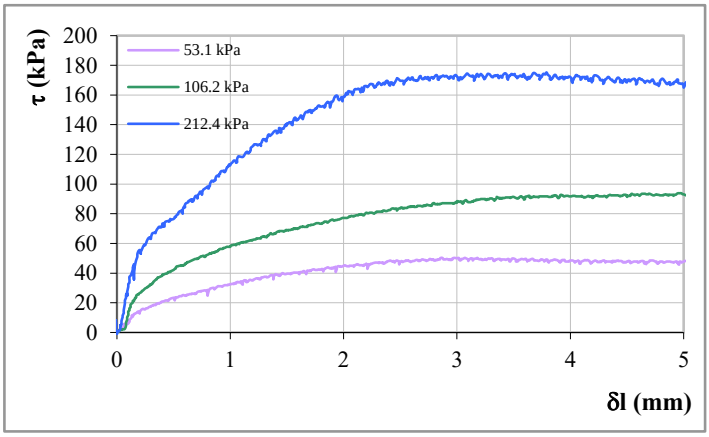
Caractéristiques de l'éprouvette :

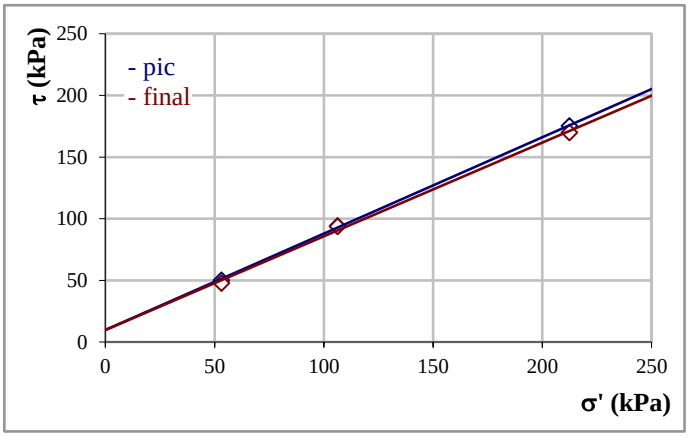
hauteur	h =	20	mm	
diamètre	Ø =	60	mm	
masse vol. grains	ρ_S =	2700	(kg/m^3)	(estimée)

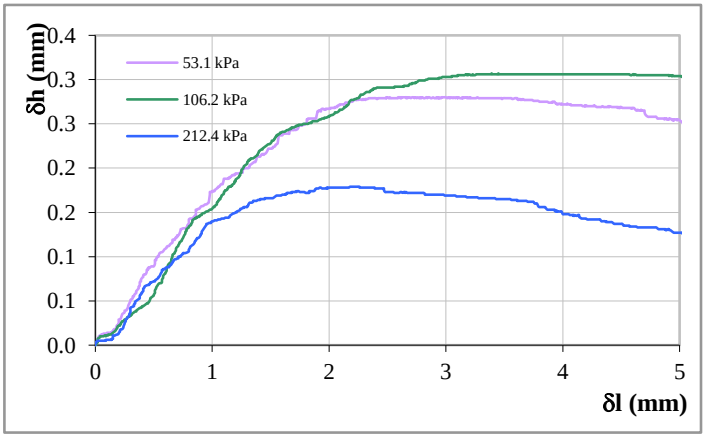
Conditions de l'essai :

vitesse de cisaillement	125	µm/min

	avant essai					σ' (kPa)	après consolidation		après essai	paramètres de résistance au cisaillement			
										pic		final	
	ρ (kg/m^3)	ρ_d (kg/m^3)	w (%)	e	Sr		ρ_d (kg/m^3)	t_{100} (min)	w (%)	$\tau_{f,p}$ (kPa)	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$ (kPa)	$\delta l_{f,f}$ (mm)
1	1972	1618	21.8	0.668	88%	53.1	1614	3.24	25.4	50.3	2.86	47.8	5.85
2	1973	1656	19.2	0.631	82%	106.2	1717	2.89	23.0	94.2	5.62	93.8	5.85
3	1980	1643	20.5	0.643	86%	212.4	1705	1.44	22.9	175.2	3.79	170.0	5.51







Résultats	c' (kPa)		Φ' (°)	
	c'_{pic}	c'_{final}	Φ'_{pic}	Φ'_{final}
	9.7	9.7	**38.0**	37.2

Les valeurs c'_{final} et Φ'_{final} sont données à titre indicatif.

Observations :

Essai effectué en remplacement de l'essai triaxial initialement prévu en raison de la nature trop graveleuse du sol.
Essai réalisé sur la fraction 0/5mm (80% de passant) de l'échantillon remanié.

Etabli par : A.J
Le : 24/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'essai de cisaillement direct à la boîte

Essai de cisaillement rectiligne à la boîte / ***Consolidé drainé***
selon la NF EN ISO 17892-10

Dossier : **G230358** **Villeneuve Saint-Georges**

Echantillon :

Sondage : SC5
Profondeur : 16.40-17.90m vers 17.30m
Nature du sol : Marne stratifiée beige/noisette presque indurée mais fracturée, friable et soluble; finement sableuse à strates argileuses.

Date de prélèvement : 2-nov.-23
Date de l'essai : 2-nov.-23

Résultats de l'essai :

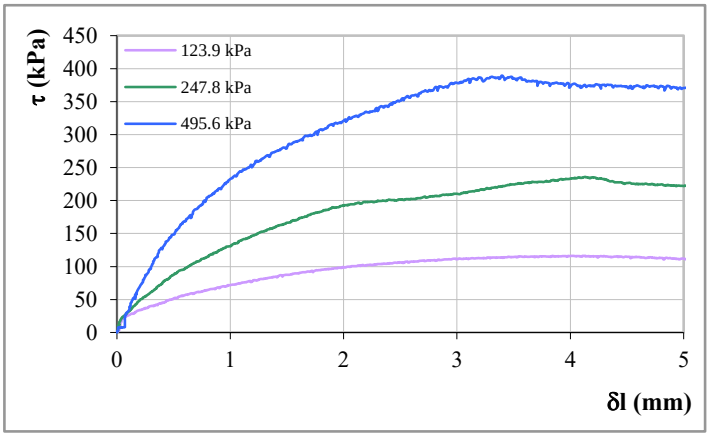
Caractéristiques de l'éprouvette :

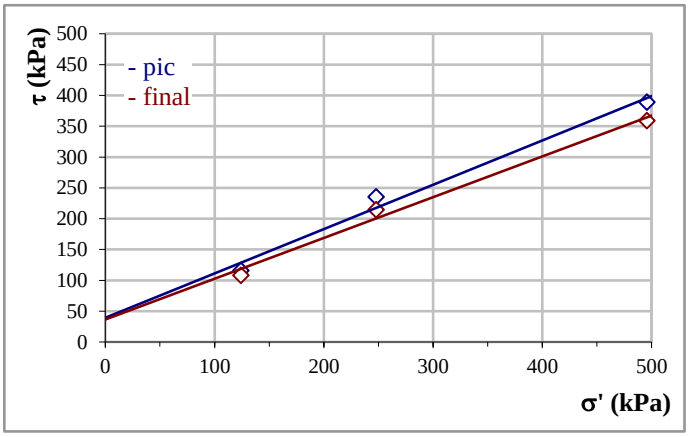
hauteur	h =	20	mm	
diamètre	Ø =	60	mm	
masse vol. grains	ρ_S =	2700	(kg/m^3)	(estimée)

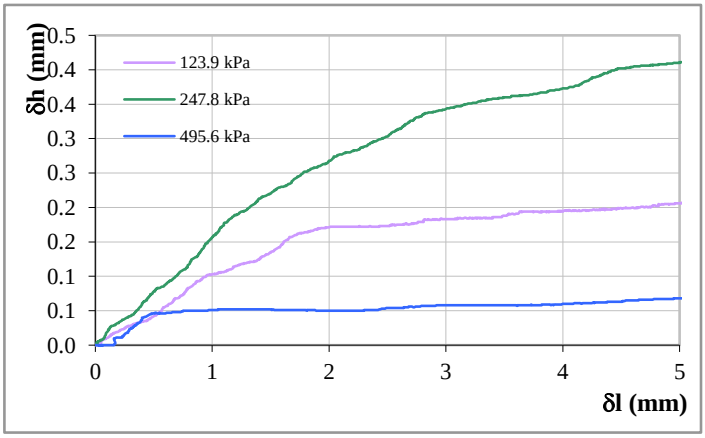
Conditions de l'essai :

vitesse de cisaillement	125	µm/min

	avant essai					σ' (kPa)	après consolidation		après essai	paramètres de résistance au cisaillement			
										pic		final	
	ρ (kg/m^3)	ρ_d (kg/m^3)	w (%)	e	Sr		ρ_d (kg/m^3)	t_{100} (min)	w (%)	$\tau_{f,p}$ (kPa)	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$ (kPa)	$\delta l_{f,f}$ (mm)
1	1498	946	58.4	1.854	85%	123.9	967	0.81	74.6	116.1	3.84	108.7	5.81
2	1619	1108	46.1	1.437	87%	247.8	1154	1.44	59.1	235.8	4.13	214.9	5.76
3	1639	1106	48.2	1.441	90%	495.6	1212	0.64	61.4	389.4	3.40	359.3	5.68







Résultats	c' (kPa)		Φ' (°)	
	c'_{pic}	c'_{final}	Φ'_{pic}	Φ'_{final}
	39.3	36.5	**35.7**	33.5

Les valeurs c'_{final} et Φ'_{final} sont données à titre indicatif.

Observations :

Essai de substitution de l'essai triaxial initialement prévu en raison des fractures au sein de l'échantillon empêchant la taille d'éprouvettes cylindriques.
Essai de cisaillement néanmoins réalisé sans remaniement.

Etabli par : A.J
Le : 09/11/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'essai de cisaillement direct à la boîte

Essai de cisaillement rectiligne à la boîte / ***Consolidé drainé***
selon la NF EN ISO 17892-10

Dossier : **G230358** **SNCF VILLENEUVE SAINT-GEORGES**

Echantillon :

Sondage : SC5
Profondeur : 21.60-23.10m vers 22.65m
Nature du sol : Gypse fin légèrement induré mais tendre et friable, légèrement marneux.

Date de prélèvement : 22-nov.-23
Date de l'essai : 22-nov.-23

Résultats de l'essai :

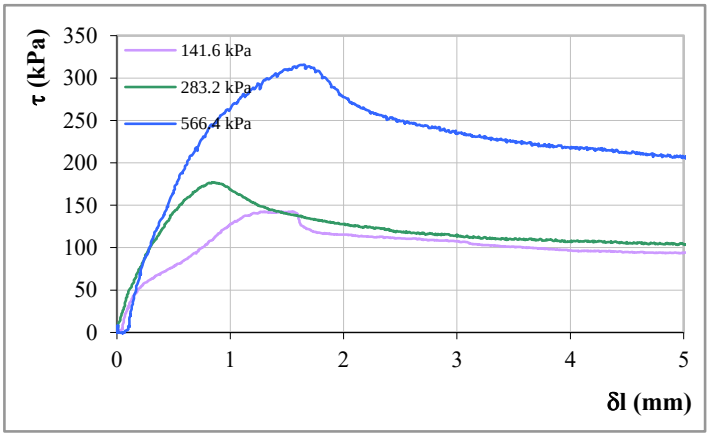
Caractéristiques de l'éprouvette :

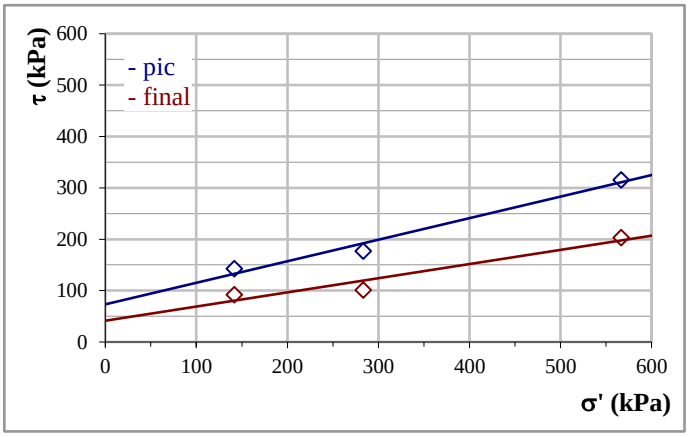
hauteur	h =	20	mm	
diamètre	Ø =	60	mm	
masse vol. grains	ρ_S =	2700	(kg/m^3)	(estimée)

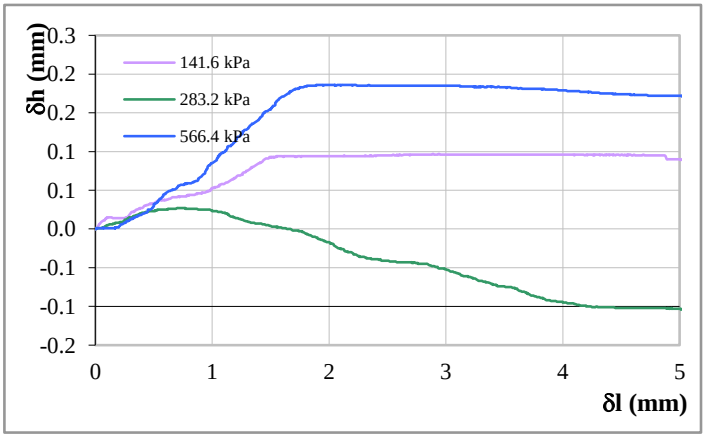
Conditions de l'essai :

vitesse de cisaillement	125	µm/min

	avant essai					σ' (kPa)	après consolidation		après essai	paramètres de résistance au cisaillement			
										pic		final	
	ρ (kg/m^3)	ρ_d (kg/m^3)	w (%)	e	Sr		ρ_d (kg/m^3)	t_{100} (min)	w (%)	$\tau_{f,p}$ (kPa)	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$ (kPa)	$\delta l_{f,f}$ (mm)
1	1229	483	154.4	4.592	91%	141.6	475	1.21	182.5	142.7	1.55	92.4	5.73
2	1268	484	162.1	4.584	96%	283.2	515	1.96	185.0	177.0	0.84	101.6	5.85
3	1304	580	124.8	3.654	92%	566.4	602	1.44	146.0	315.8	1.65	203.6	5.28







Résultats	c' (kPa)		Φ' (°)	
	c'_{pic}	c'_{final}	Φ'_{pic}	Φ'_{final}
	73.3	41.4	**22.8**	15.4

Les valeurs c'_{final} et Φ'_{final} sont données à titre indicatif.

Observations :

Essai de remplacement de l'essai triaxial réalisé mais impossible à interpréter avec impossibilité de tailler des éprouvettes cylindriques supplémentaires.

Etabli par : A.J
Le : 24/10/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Procès verbal d'essai de cisaillement direct à la boîte

Essai de cisaillement rectiligne à la boîte / ***Consolidé drainé***
selon la NF EN ISO 17892-10

Dossier : **G230358** **Villeneuve Saint-Georges**

Echantillon :

Sondage : SC9
Profondeur : 10.0-11.0m vers 10.50m
Nature du sol : Marne argilo-gypseuse blanc cassé, partiellement indurée mais friable.

Date de prélèvement : 2-nov.-23
Date de l'essai : 2-nov.-23

Résultats de l'essai :

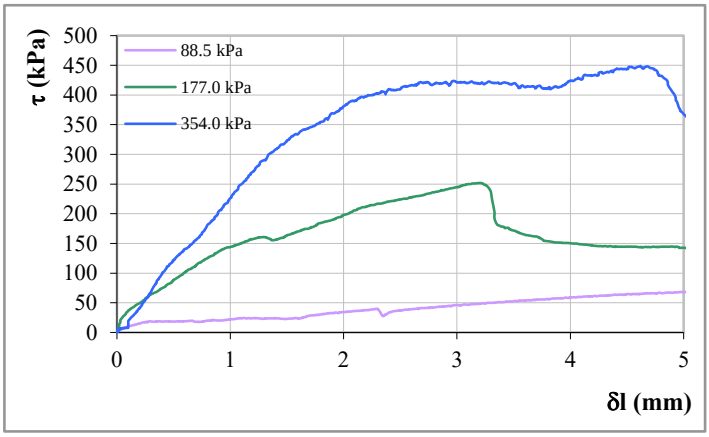
Caractéristiques de l'éprouvette :

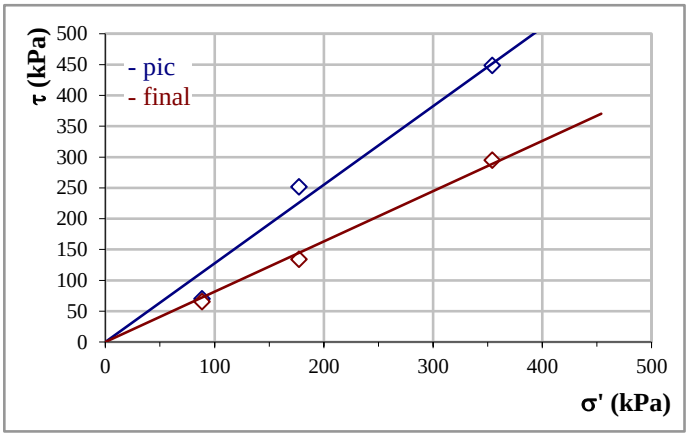
hauteur	h =	20 mm		
diamètre	Ø =	60 mm		
masse vol. grains	ρ_S =	2700	(kg/m^3)	(estimée)

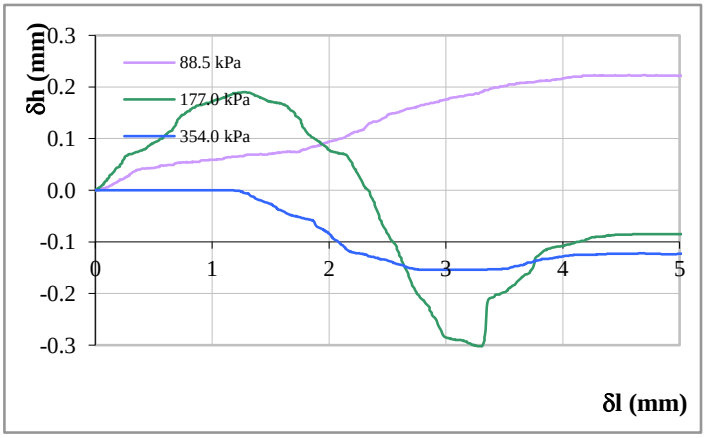
Conditions de l'essai :

vitesse de cisaillement	500	µm/min

	avant essai					σ' (kPa)	après consolidation		après essai	paramètres de résistance au cisaillement			
										pic		final	
	ρ (kg/m^3)	ρ_d (kg/m^3)	w (%)	e	Sr		ρ_d (kg/m^3)	t_{100} (min)	w (%)	$\tau_{f,p}$ (kPa)	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$ (kPa)	$\delta l_{f,f}$ (mm)
1	1542	994	55.1	1.716	87%	88.5	1004	0.49	73.2	70.1	5.85	65.5	7.82
2	1571	1008	55.9	1.679	90%	177.0	951	0.64	73.2	251.7	3.19	134.5	7.87
3	1664	1182	40.8	1.284	86%	354.0	1125	0.16	53.7	448.9	4.62	295.3	7.67







Résultats	c' (kPa)		Φ' (°)	
	c'_{pic}	c'_{final}	Φ'_{pic}	Φ'_{final}
	0.0	0.0	**54.1**	41.1

Les valeurs c'_{final} et Φ'_{final} sont données à titre indicatif.

Observations :

Essai de substitution de l'essai triaxial initialement prévu en raison des fractures au sein de l'échantillon empêchant la taille d'éprouvettes cylindriques.
Essai de cisaillement néanmoins réalisé sans remaniement.

Etabli par : A.J
Le : 09/11/2023

Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

N° affaire	G230358
Nom affaire	Villeneuve Saint-Georges
Forage	SC0
N° échantillon	EI1
Profondeur (m)	3.0-4.0m vers 3.20m
Date début essai	12/10/2023
Date fin essai	19/10/2023
Intact/Recompacté	Intact

	NOM	Visa	Date
Opérateur	Arfi	A.J	08/11/2023
Vérificateur			

Description

Argile bariolée verte/marron clair, molle et légèrement marneuse; hétérogène.

Conditions in-situ

Contrainte verticale en place σv_0 (KPa)	64
Pression interstitielle en place u_O (KPa)	192.8

Conditions initiales de l'éprouvette		**Eprouvette 1**	**Eprouvette 2**	**Eprouvette 3**
N° cellule		1	4	6
Hauteur H_0	mm	76	76	76
Diamètre D_0	mm	38	38	38
Masse initiale éprouvette m_0	g	155.213	158.147	161.545
Masse humide initiale (PTH)	g	513.30	513.30	513.30
Masse sèche initiale (PTS)	g	455.70	455.70	455.70
Tare	g	315.35	315.35	315.35
Teneur en eau initiale w_0	%	41.04	41.04	41.04
Degré de saturation Sr	%	98.12	100.00	100.00
Masse volumique initiale ρh	Mg/m^3	1.80	1.83	1.87
Masse volumique sèche ρd	Mg/m^3	1.28	1.30	1.33
Masse volumique des grains ρs	Mg/m^3	2.7	2.7	2.7
(estimée / mesurée)		Estimée	Estimée	Estimée
Indice des vides initial e0		1.15	1.11	1.06
Contre-pression Ucp	KPa	650.0	649.0	649.0
contrainte de consolidation $\sigma'c$	KPa	100.0	201.0	401.0
Coefficient "B" de Skempton		1.02	0.98	0.96

Conditions de l'éprouvette après consolidation

t100	min	81.67	232.07	248.07
ΔVs consolidation	cm^3	42.30	10.73	11.55
Diminution hauteur ΔHs	mm	12.43	3.15	3.40
Hauteur après consolidation Hs	mm	63.57	72.85	72.60
Diamètre après consolidation Ds	mm	29.65	36.32	36.18

Conditions finales

Masse finale de l'éprouvette	g	196.24	197.10	199.42
Masse finale sèche	g	150.7	157.1	161.8
Tare	g	42.69	44.01	44.02
Teneur en eau wf	%	42.12	35.42	31.95

Cisaillement

$\sigma 3$ initial	kPa	750.0	850.0	1050.0
u0 initiale	kPa	646.0	665.0	646.0
Vitesse d'écrasement	µm/min	8.0	8.0	8.0
Vitesse de déformation	% /min	0.01052	0.01052	0.01052

08/11/2023
P:\0- Dépouillement\2023\11 - Novembre\G230358 Villeneuve Saint-Georges\Triax\[SC0 3-4m.xls]Report
Nom de fichier

Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

N° affaire	G230358
Nom affaire	Villeneuve Saint-Georges
Forage	SC0
N° échantillon	EI1
Profondeur (m)	3.0-4.0m vers 3.20m

Critères de rupture

q max	s' (KPa)	137.3	189.4	406.5
	t (KPa)	67.3	78.4	145.5
(σ'1/σ'3)max	s' (KPa)	135.7	188.1	397.5
	t (KPa)	66.7	78.1	142.5
Etat critique	s' (KPa)	104.0	176.4	404.0
	t (KPa)	0.0	-3.6	0.0
$q_{critique}$ à ΔH/H =		%		

	ϕ'(degré)	**C' (KPa)**
Critère de rupture retenu	**17.2**	**25.9**

	t'0	θ'	**ϕ'(degré)**	**C' (KPa)**
caractéristiques pic (qmax)	24.7	16.5	**17.2**	**25.9**
caractéristiques pic (σ'1/σ'3)max	24.9	16.4	**17.1**	**26.1**
Etat critique	-2.0	0.2	**0.2**	**-2.0**
Critères de Mohr Coulomb			**17.2**	**25.9**

Observations

Schémas de la rupture

Echantillon 1

Echantillon 2

Echantillon 3

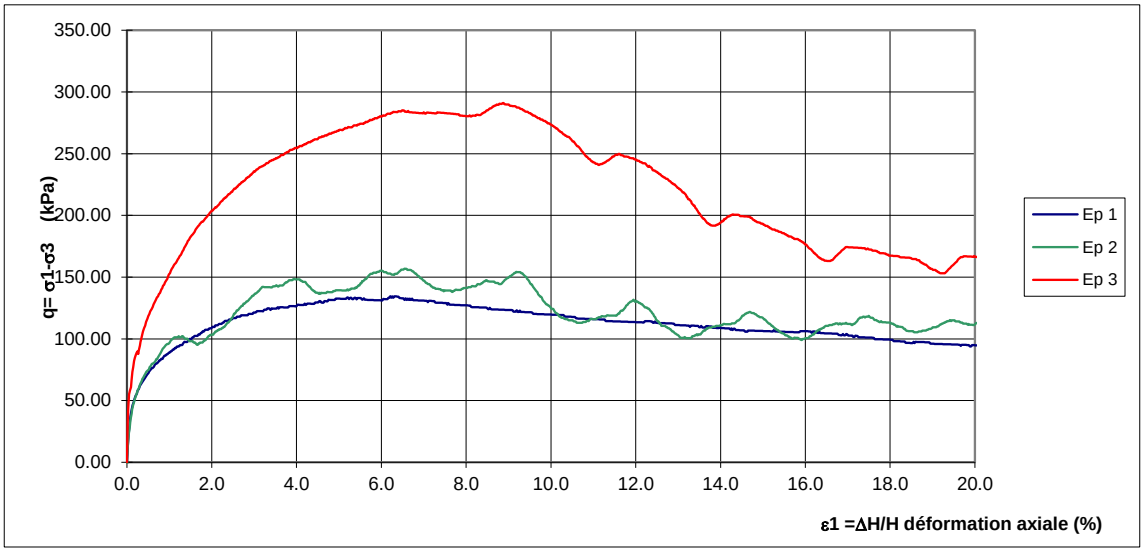
08/11/2023

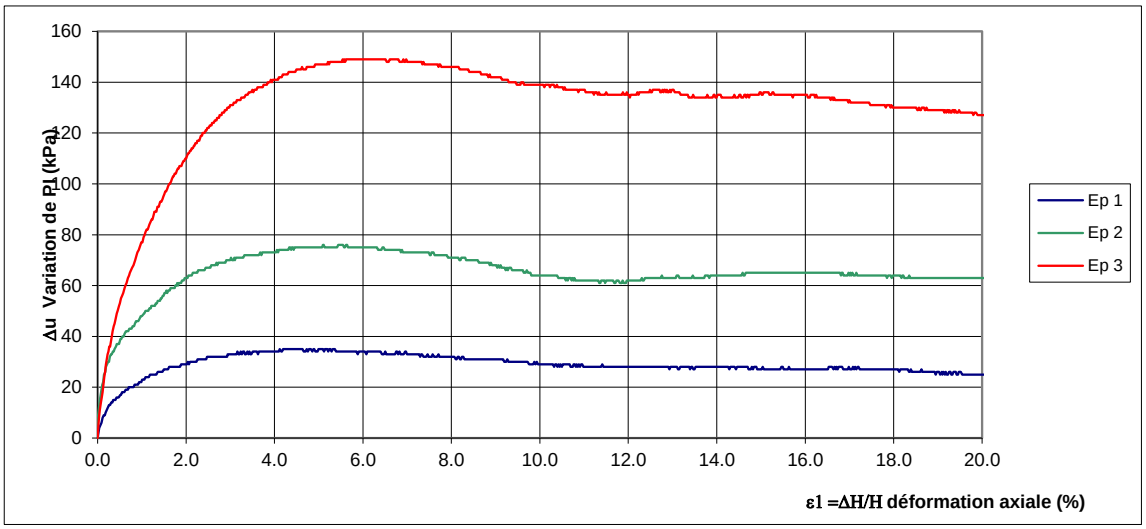
P:\0- Dépouillement\2023\11 - Novembre\G230358 Villeneuve Saint-Georges\Triax\[SC0 3-4m.xls]Report

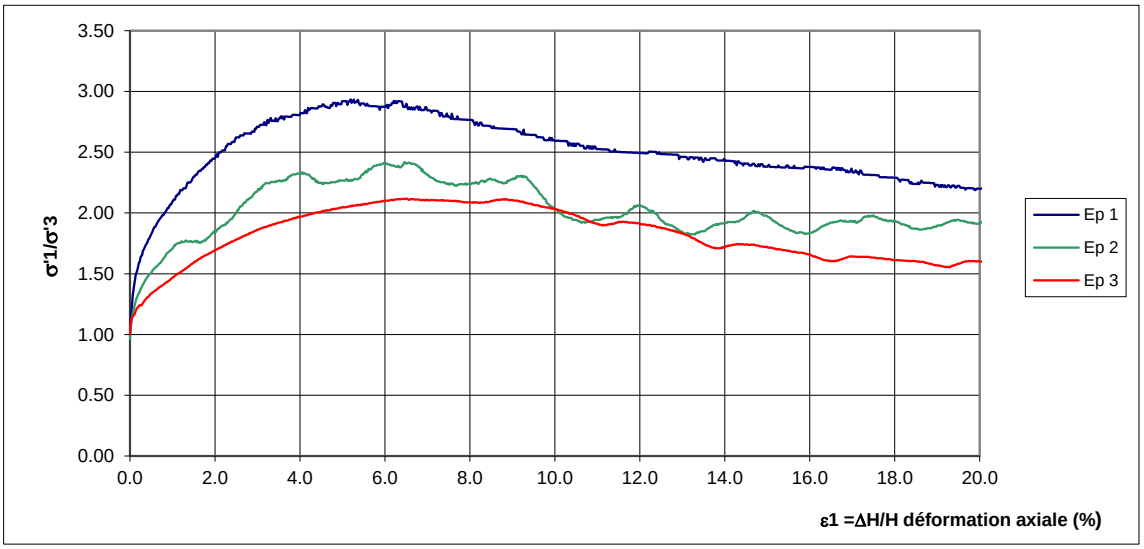
Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

Cisaillement





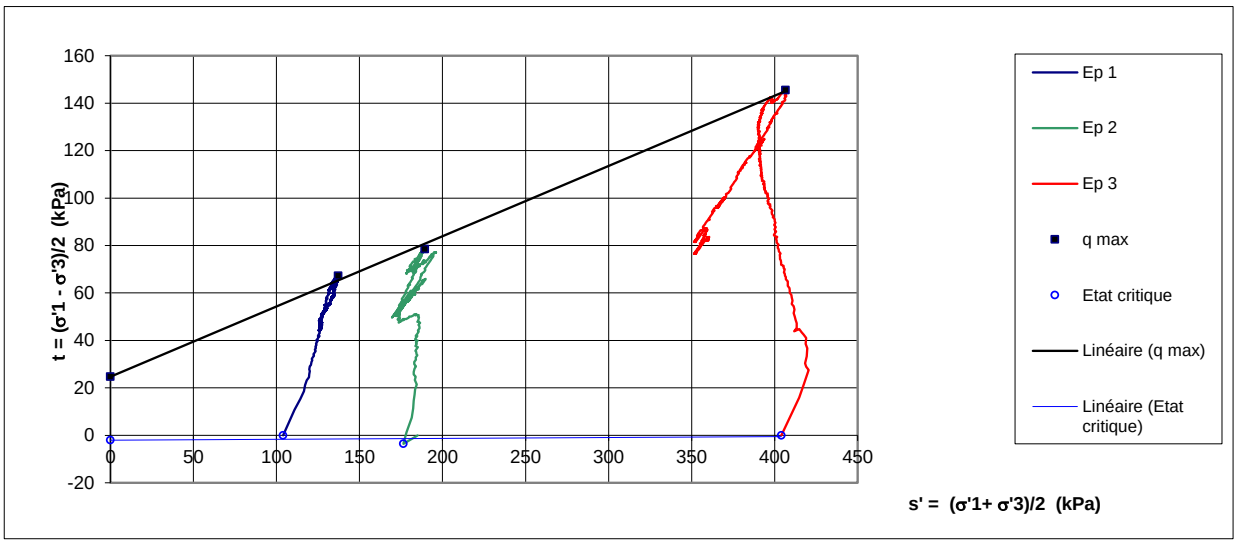


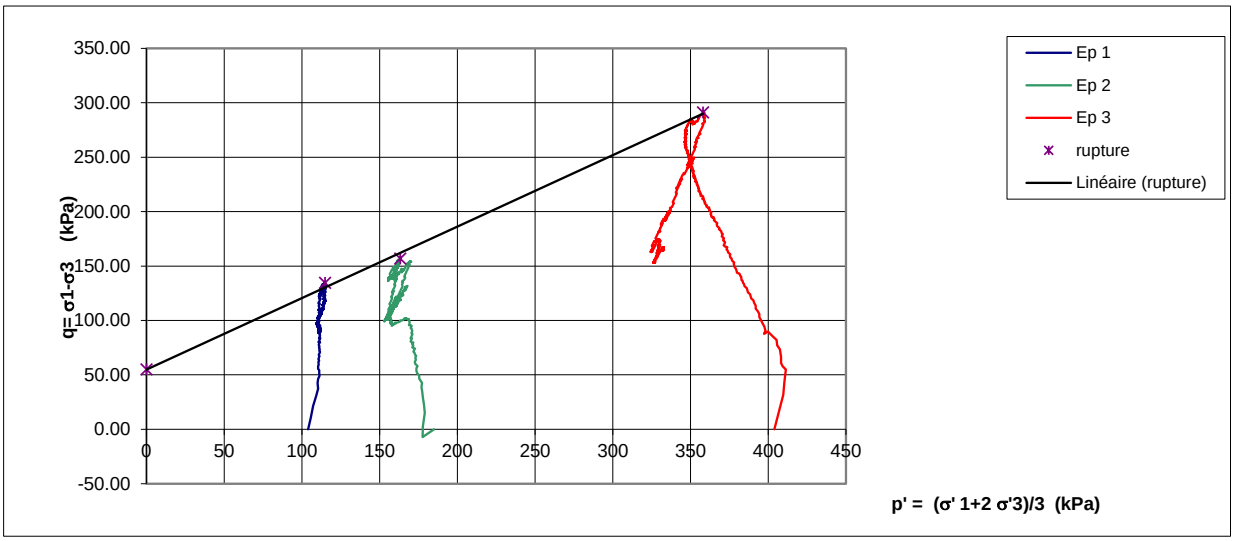
Nom de fichier P:\0- Dépouillement\2023\11 - Novembre\G230358 Villeneuve Saint-Georges\Tri… 08/11/2023

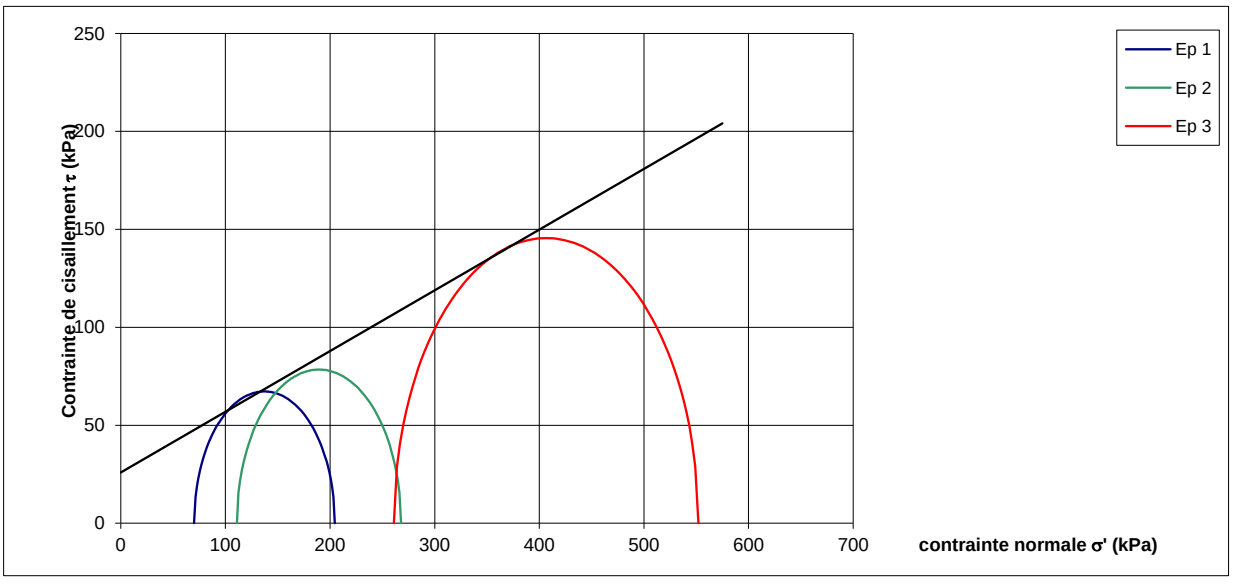
Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

Cisaillement





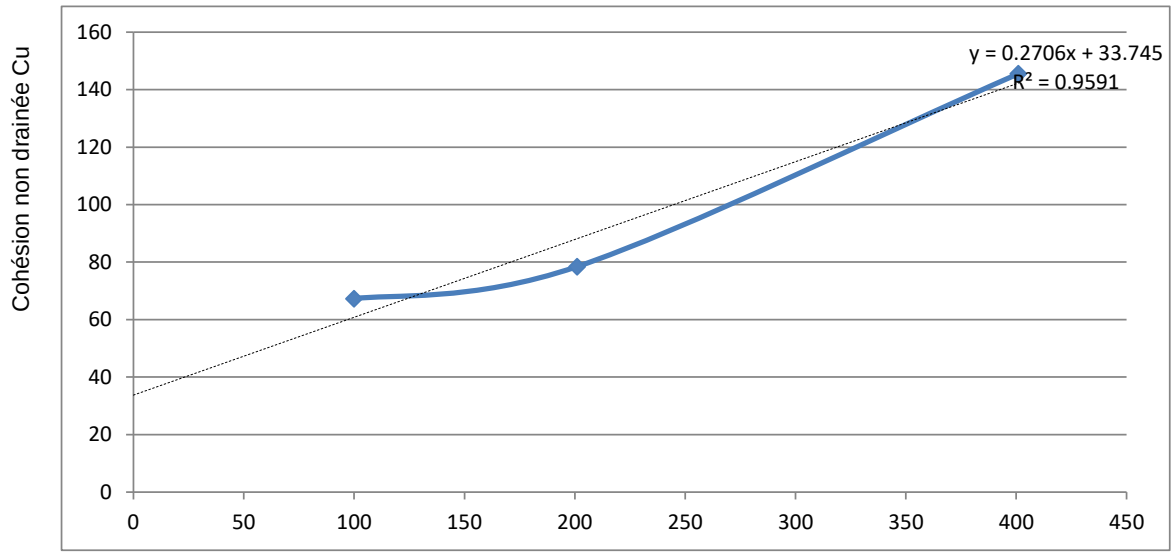


Nom de fichier P:\0- Dépouillement\2023\11 - Novembre\G230358 Villeneuve Saint-Georges\Tri 08/11/2023

Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

Cisaillement
Expression en contraintes totales



pression de consolidation σ'c (kPa)

contrainte de consolidation σ'c	0	100.0	201.0	401.0
Cohésion non drainée Cu (=qmax/2)		67.26115484	78.43403662	145.5299324

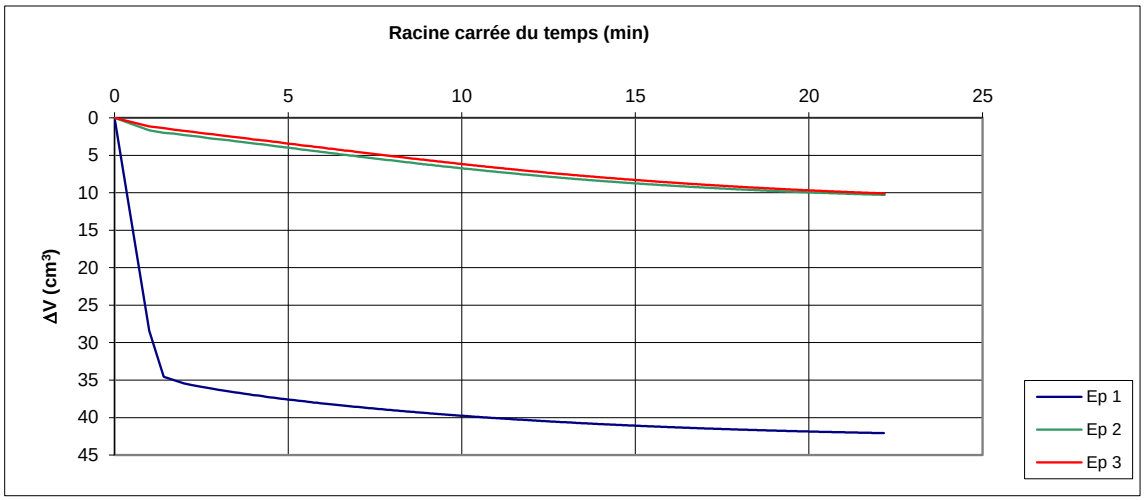
Paramètre Cu0	**33.7454658**
Paramètre λcu	**0.270639211**

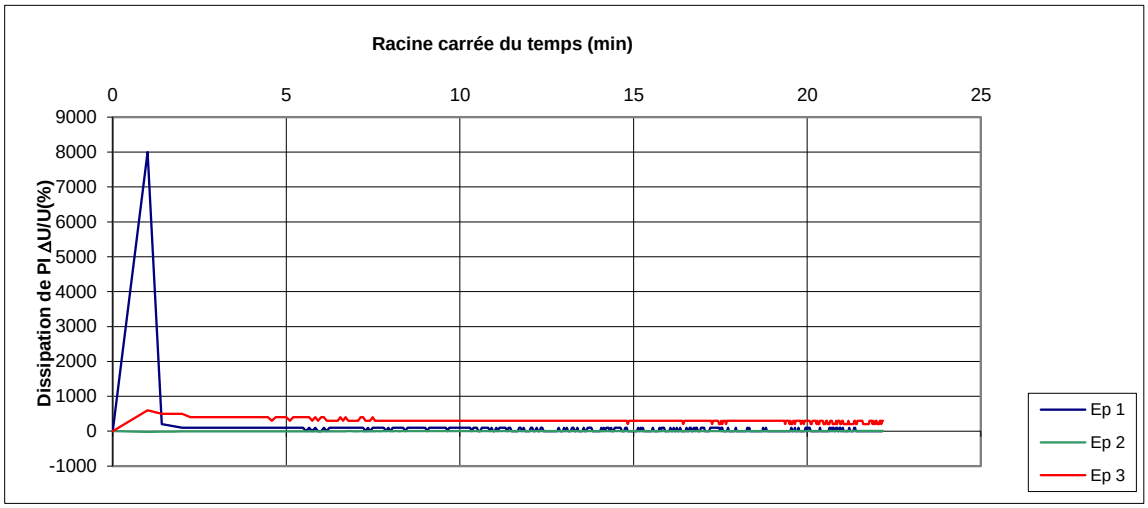
Nom de fichier P:\0- Dépouillement\2023\11 - Novembre\G230358 Villeneuve Saint-Georges\Triax\[SC0 08/11/2023

Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

Phase de Consolidation





Nom de fichier P:\0- Dépouillement\2023\11 - Novembre\G230358 Villeneuve Saint-Georges\Tri 08/11/2023

Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

N° affaire	G230358
Nom affaire	Villeneuve Saint-Georges
Forage	SC0
N° échantillon	EI2
Profondeur (m)	4.50-5.50m vers 5.40m
Date début essai	13/10/2023
Date fin essai	20/10/2023
Intact/Recompacté	Intact

	NOM	Visa	Date
Opérateur	Arfi	A.J	08/11/2023
Vérificateur			

Description

Argile limoneuse marron, dense et homogène.

Conditions in-situ

Contrainte verticale en place σv_0 (KPa)	108
Pression interstitielle en place u_O (KPa)	213.558198

Conditions initiales de l'éprouvette		**Eprouvette 1**	**Eprouvette 2**	**Eprouvette 3**
N° cellule		8	9	11
Hauteur H_0	mm	76	76	76
Diamètre D_0	mm	38	38	38
Masse initiale éprouvette m_0	g	174.435	175.122	176.362
Masse humide initiale (PTH)	g	549.50	549.50	549.50
Masse sèche initiale (PTS)	g	517.90	517.90	517.90
Tare	g	377.30	377.30	377.30
Teneur en eau initiale w_0	%	22.48	22.48	22.48
Degré de saturation Sr	%	93.56	94.50	96.21
Masse volumique initiale ρh	Mg/m^3	2.02	2.03	2.05
Masse volumique sèche ρd	Mg/m^3	1.65	1.66	1.67
Masse volumique des grains ρs	Mg/m^3	2.7	2.7	2.7
(estimée / mesurée)		Estimée	Estimée	Estimée
Indice des vides initial e0		0.66	0.65	0.64
Contre-pression Ucp	KPa	649.0	649.0	649.0
contrainte de consolidation $\sigma'c$	KPa	101.0	201.0	401.0
Coefficient "B" de Skempton		0.98	0.96	0.96

Conditions de l'éprouvette après consolidation

t100	min	72.60	33.75	50.42
ΔVs consolidation	cm^3	3.79	4.65	6.01
Diminution hauteur ΔHs	mm	1.11	1.37	1.77
Hauteur après consolidation Hs	mm	74.89	74.63	74.23
Diamètre après consolidation Ds	mm	37.43	37.30	37.08

Conditions finales

Masse finale de l'éprouvette	g	222.09	220.32	220.68
Masse finale sèche	g	186.6	186.4	185.5
Tare	g	44.70	44.36	41.42
Teneur en eau wf	%	24.99	23.88	24.39

Cisaillement

$\sigma 3$ initial	kPa	750.0	830.0	1027.0
u0 initiale	kPa	636.0	681.0	692.0
Vitesse d'écrasement	µm/min	25.0	25.0	25.0
Vitesse de déformation	% /min	0.03290	0.03290	0.03290

08/11/2023

C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC0 4.50-5.50m.bhl\[SC0 4.50-5.50m.xls]Report

Nom de fichier

Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

N° affaire	G230358
Nom affaire	Villeneuve Saint-Georges
Forage	SC0
N° échantillon	EI2
Profondeur (m)	4.50-5.50m vers 5.40m

Critères de rupture

q max	s' (KPa)	219.1	281.4	523.9
	t (KPa)	103.1	152.4	265.9
(σ'1/σ'3)max	s' (KPa)	174.5	243.4	455.3
	t (KPa)	88.5	142.4	247.3
Etat critique	s' (KPa)	114.0	149.0	335.0
	t (KPa)	0.0	0.0	0.0
$q_{critique}$ à ΔH/H =		%		

	ϕ'(degré)	C' (KPa)
Critère de rupture retenu	**28.8**	**16**

	t'0	θ'	ϕ'(degré)	C' (KPa)
caractéristiques pic (qmax)	-2.3	27.3	**31.0**	**-2.7**
caractéristiques pic (σ'1/σ'3)max	-0.4	28.8	**33.3**	**-0.5**
Etat critique	0.0	0.0	**0.0**	**0.0**
Critères de Mohr Coulomb			**28.8**	**16.0**

Observations

Un problème de port de communications informatiques, sans incidence sur les résultats finaux, a à la fois perturbé l'export des graphs auto-générés ainsi que l'arrêt des presses lors de l'écrasement des éprouvettes 2 et 3, rendant les photos inutiles; avec toutes nos excuses.

Schémas de la rupture

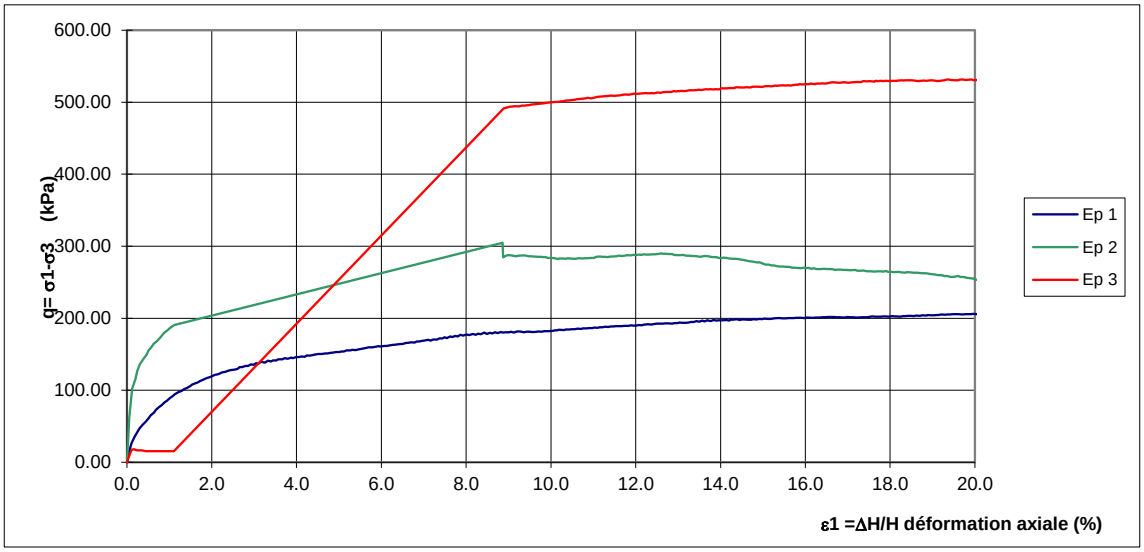
Echantillon 1

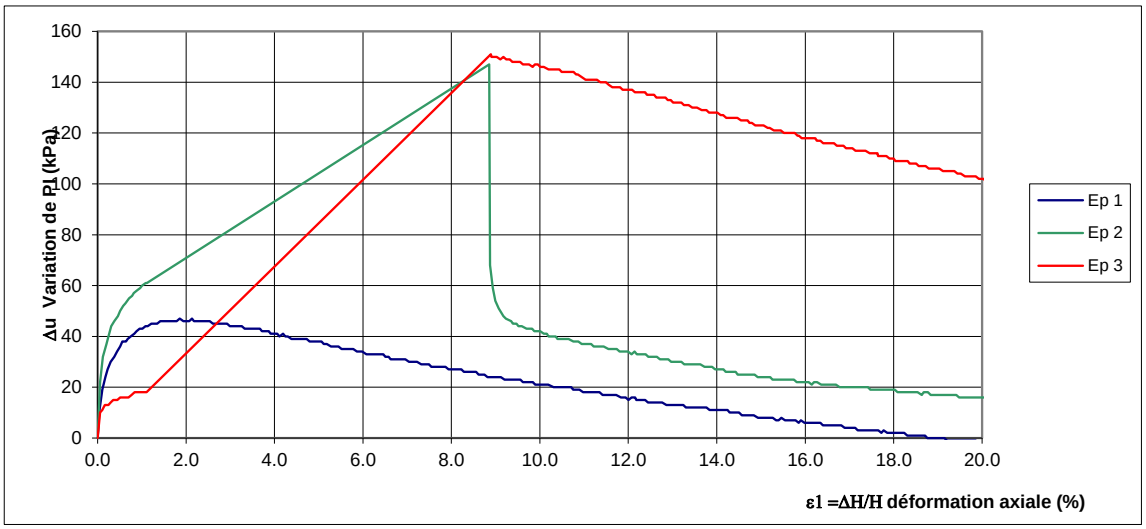
08/11/2023
C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC0 4.50-5.50m.bh\[SC0 4.50-5.50m.xls]Report

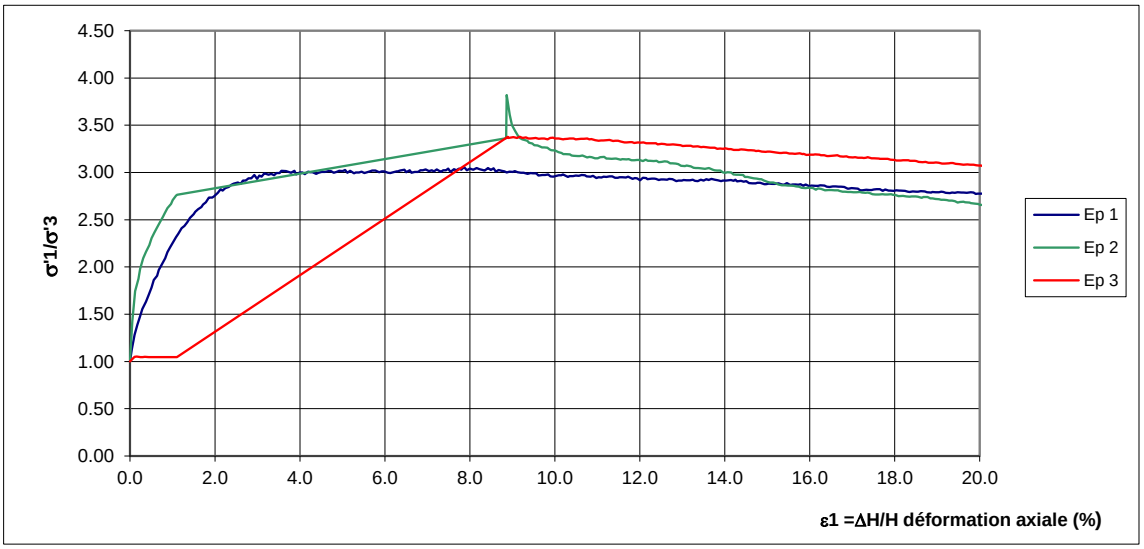
Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

Cisaillement





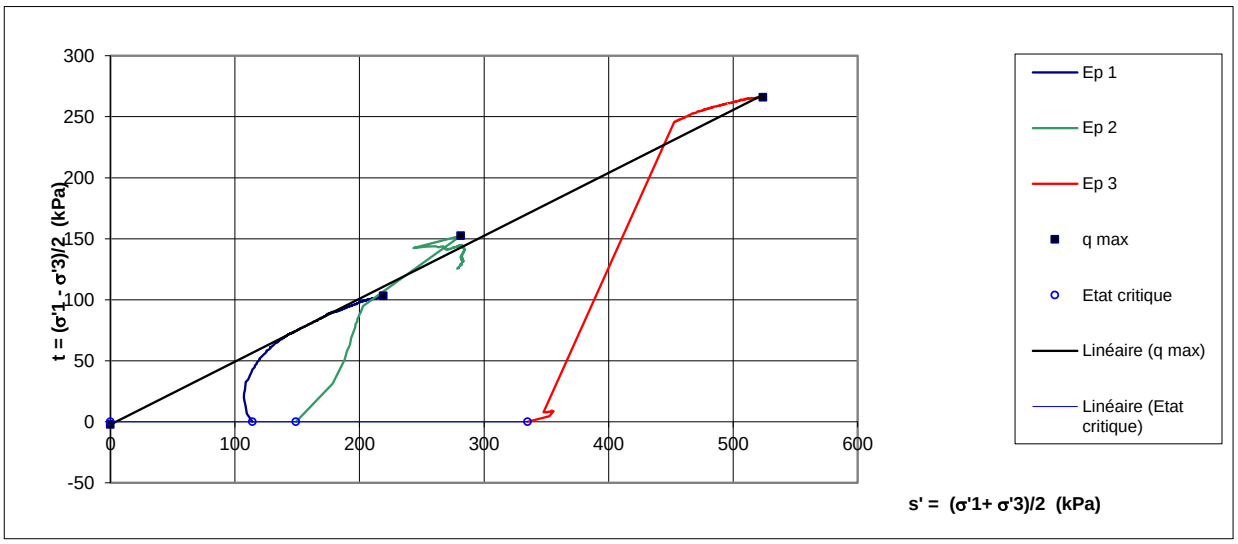


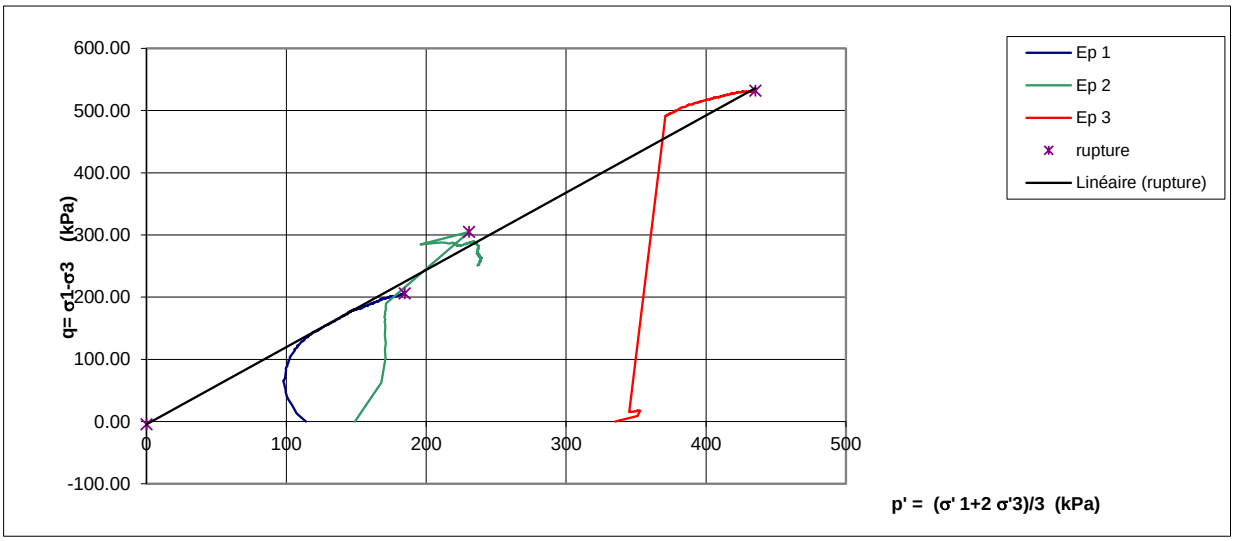
Nom de fichier C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SCO 4.50-5.50m.bh\[S 08/11/2023

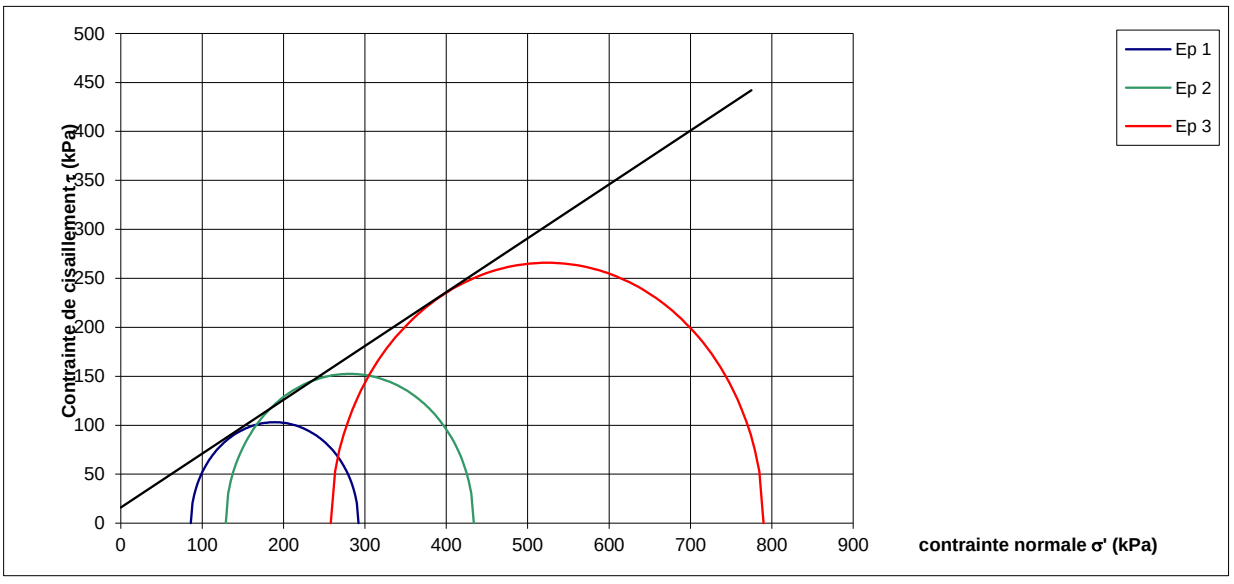
Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

Cisaillement





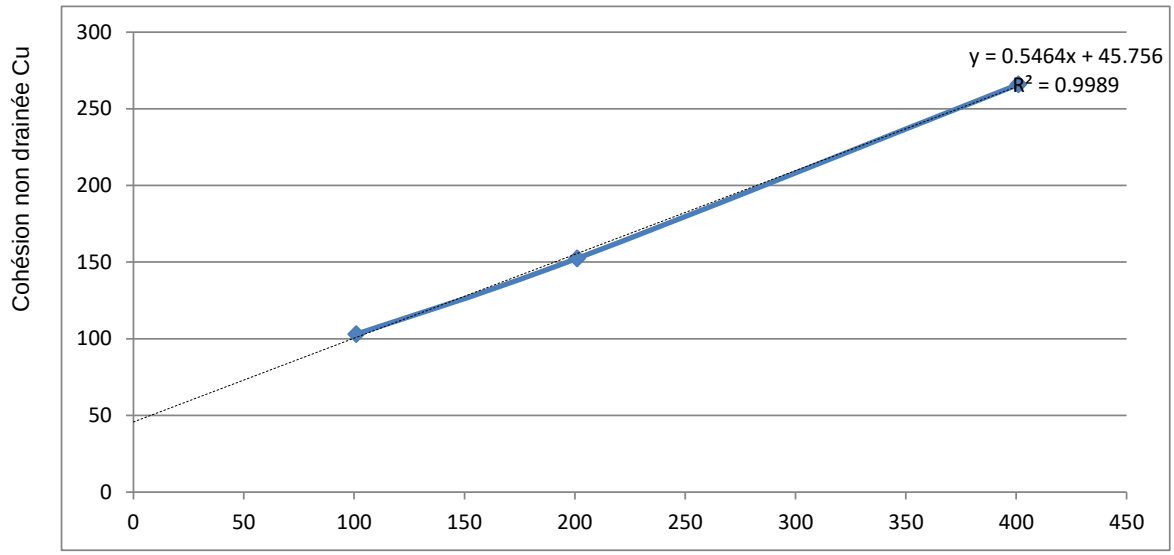


Nom de fichier C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC0 4.50-5.50m.bhl\[08/11/2023

Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

Cisaillement
Expression en contraintes totales



pression de consolidation σ'c (kPa)

contrainte de consolidation σ'c	0	101.0	201.0	401.0
Cohésion non drainée Cu (=qmax/2)		103.0571905	152.4100846	265.9201052

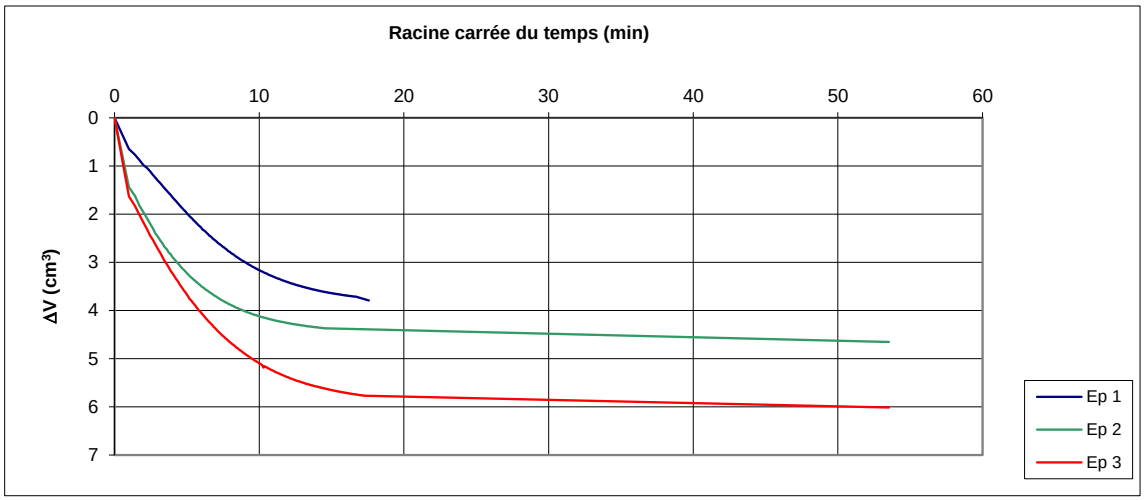
Paramètre Cu0	**45.75577901**
Paramètre λcu	**0.5464012**

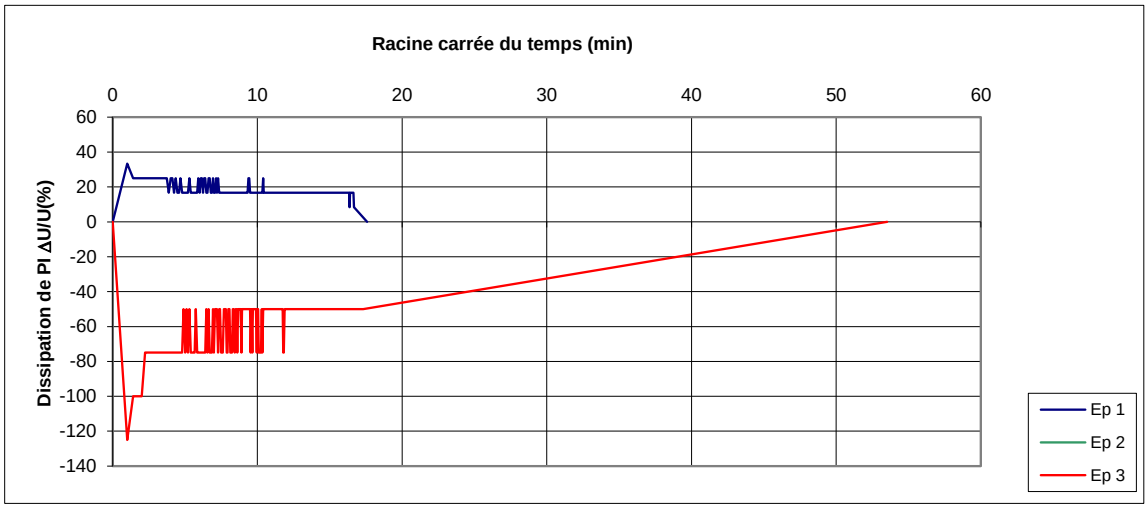
Nom de fichier C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC0 4.50-5.50m.bhl\[SC0 4.50-5.50m.bhl]Feuil1 08/11/2023

Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

Phase de Consolidation





Nom de fichier C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC0 4.50-5.50m.bhl\[: 08/11/2023

Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

N° affaire	G230358
Nom affaire	Villeneuve Saint-Georges
Forage	SC0
N° échantillon	-
Profondeur (m)	14.60-15.60m vers 15.0m
Date début essai	12/10/2023
Date fin essai	07/11/2023
Intact/Recompacté	Intact

	NOM	Visa	Date
Opérateur	Arfi	A.J	10/11/2023
Vérificateur			

Description

Argile bariolée gris bleuté/beige grisâtre, dense, sèche, craquelée, à teneur en eau très variable au sein de l'EI.

Conditions in-situ

Contrainte verticale en place σv_0 (KPa)	300
Pression interstitielle en place u_O (KPa)	178.1

Conditions initiales de l'éprouvette		**Eprouvette 1**	**Eprouvette 2**	**Eprouvette 3**
N° cellule		4	10	11
Hauteur H_0	mm	76	76	76
Diamètre D_0	mm	38	38	38
Masse initiale éprouvette m_0	g	138.152	159.485	140.974
Masse humide initiale (PTH)	g	622.70	622.70	622.70
Masse sèche initiale (PTS)	g	515.55	515.55	515.55
Tare	g	316.20	316.20	316.20
Teneur en eau initiale w_0	%	53.75	53.75	53.75
Degré de saturation Sr	%	90.45	100.00	93.47
Masse volumique initiale ρh	Mg/m^3	1.60	1.85	1.64
Masse volumique sèche ρd	Mg/m^3	1.04	1.20	1.06
Masse volumique des grains ρs	Mg/m^3	2.7	2.7	2.7
(estimée / mesurée)		estimée	estimée	estimée
Indice des vides initial e0		1.63	1.28	1.58
Contre-pression Ucp	KPa	649.0	650.0	649.0
contrainte de consolidation $\sigma'c$	KPa	101.0	200.0	401.0
Coefficient "B" de Skempton		1.00	1.00	0.98

Conditions de l'éprouvette après consolidation

t100	min	173.40	141.07	48.60
ΔVs consolidation	cm^3	12.13	22.27	18.46
Diminution hauteur ΔHs	mm	3.56	6.55	5.43
Hauteur après consolidation Hs	mm	72.44	69.45	70.57
Diamètre après consolidation Ds	mm	36.08	34.23	34.96

Conditions finales

Masse finale de l'éprouvette	g	170.41	205.52	173.59
Masse finale sèche	g	123.6	157.7	128.2
Tare	g	43.84	44.01	42.70
Teneur en eau wf	%	58.61	42.02	53.01

Cisaillement

σ3 initial	kPa	750.0	850.0	1050.0
u0 initiale	kPa	667.0	689.0	650.0
Vitesse d'écrasement	µm/min	25.0	25.0	25.0
Vitesse de déformation	% /min	0.03290	0.03290	0.03290

10/11/2023
C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC0 14.60-15.60m.bhl\[SC0 14.60-15.60m (4.10.1:
Nom de fichier

Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

N° affaire	G230358
Nom affaire	Villeneuve Saint-Georges
Forage	SC0
N° échantillon	-
Profondeur (m)	14.60-15.60m vers 15.0m

Critères de rupture

q max	s' (KPa)	114.8	238.5	422.9
	t (KPa)	79.8	144.5	269.9
(σ'1/σ'3)max	s' (KPa)	88.0	218.3	403.5
	t (KPa)	64.0	136.3	262.5
Etat critique	s' (KPa)	83.0	161.0	400.0
	t (KPa)	0.0	0.0	0.0
$q_{critique}$ à ΔH/H =		%		

	ϕ'(degré)	**C' (KPa)**
Critère de rupture retenu	**38.5**	**8**

	t'0	θ'	**ϕ'(degré)**	**C' (KPa)**
caractéristiques pic (qmax)	3.8	31.9	**38.5**	**4.9**
caractéristiques pic (σ'1/σ'3)max	4.6	32.3	**39.2**	**5.9**
Etat critique	0.0	0.0	**0.0**	**0.0**
Critères de Mohr Coulomb			**38.5**	**8.0**

Observations

Fortes variations de teneur en eau et de densité au sein de l'échantillon.
6 éprouvettes auront été nécessaires pour la réalisation de cet essai.

Schémas de la rupture

Echantillon 1

Echantillon 2

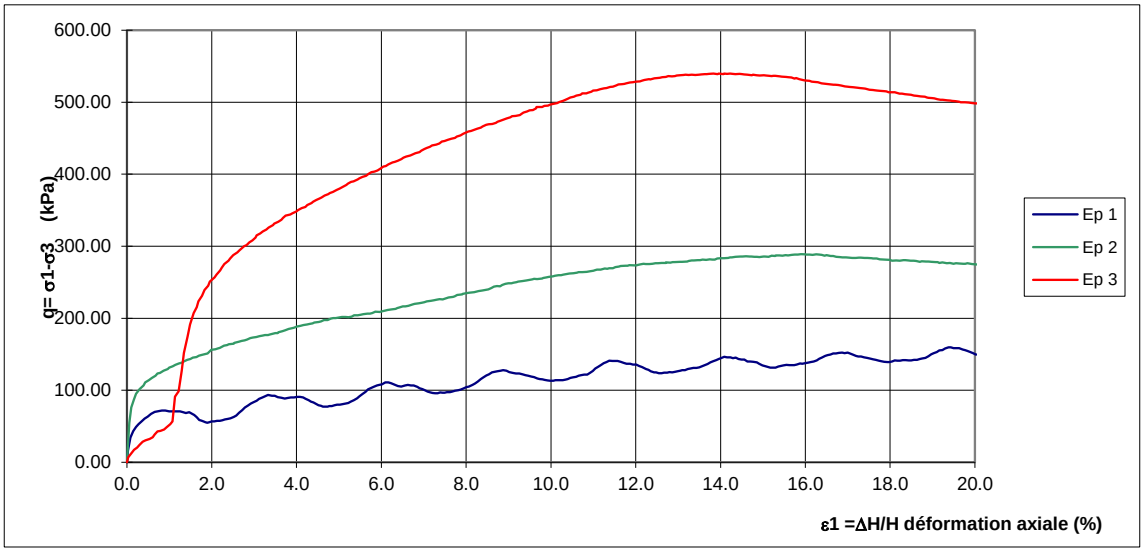
Echantillon 3

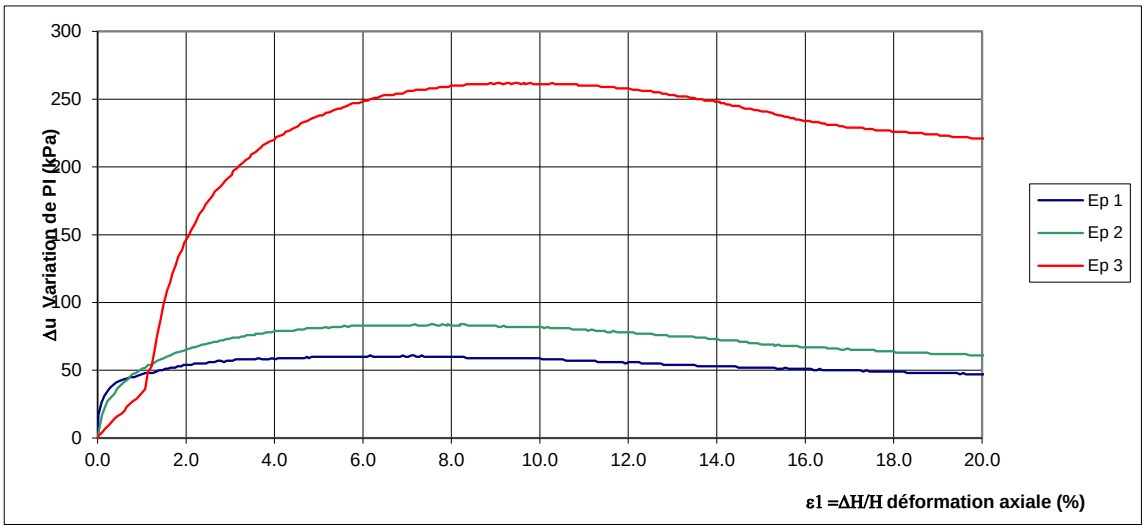
10/11/2023
C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC0 14.60-15.60m.bhl\[SC0 14.60-15.60m (4.10.11) .xls]Report

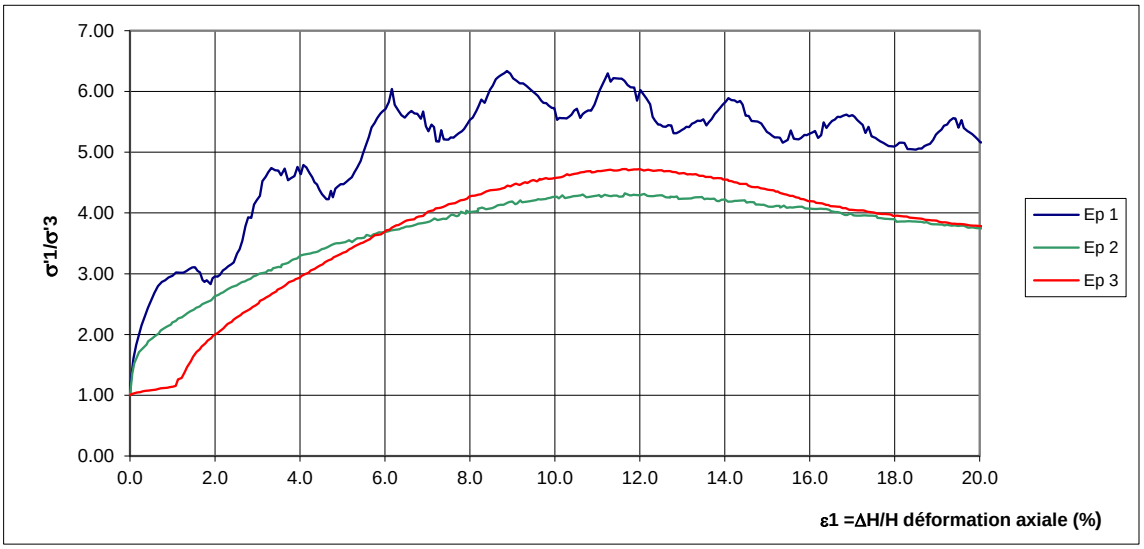
Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

Cisaillement





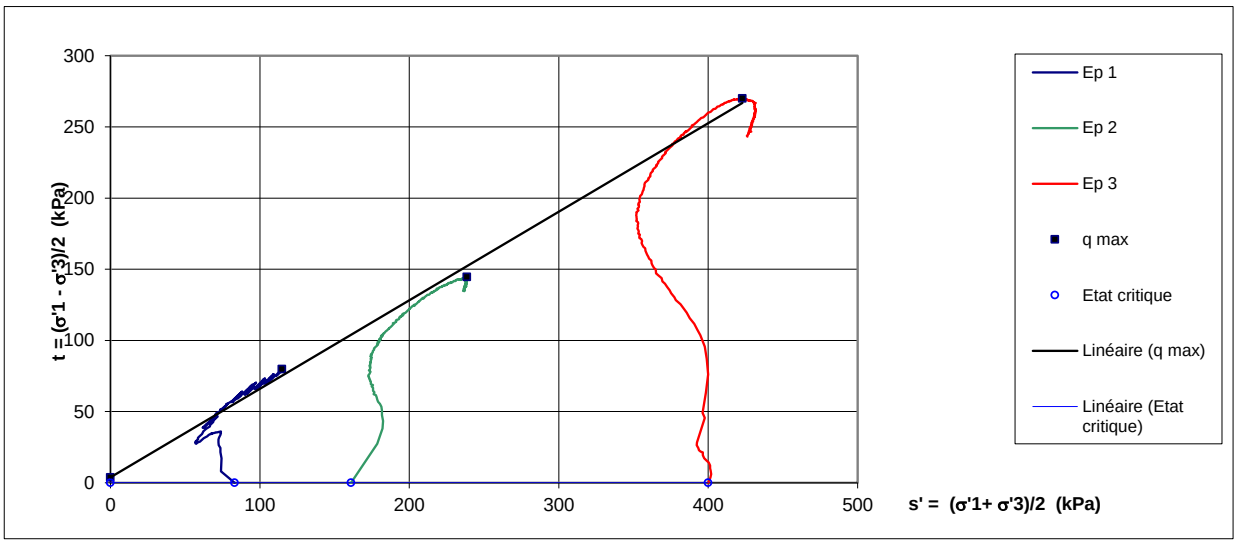


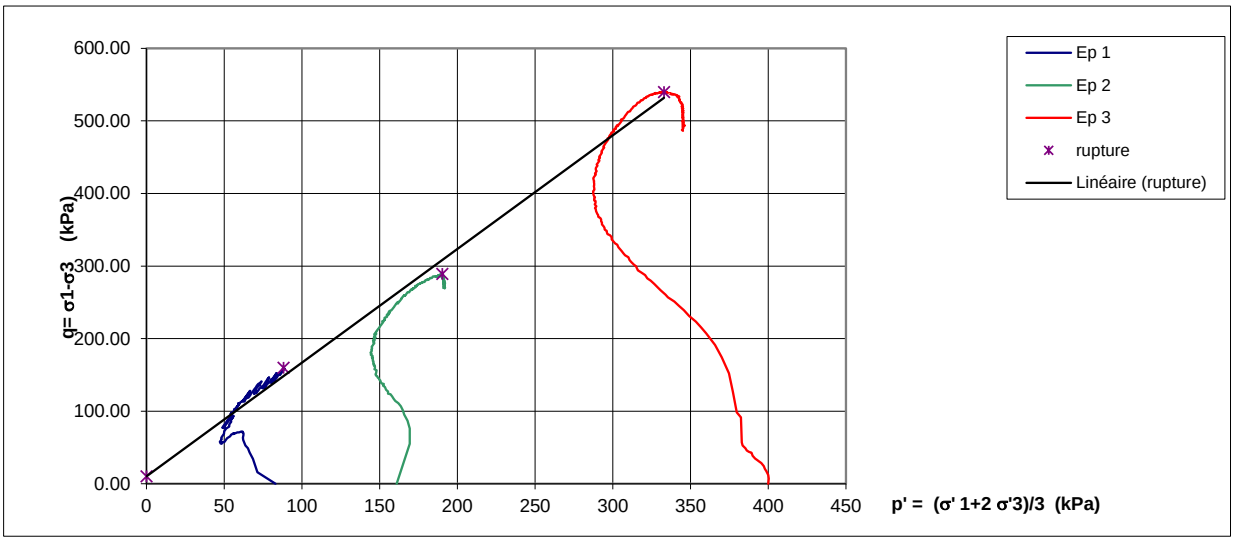
Nom de fichier C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC0 14.60-15.60m.bh 10/11/2023

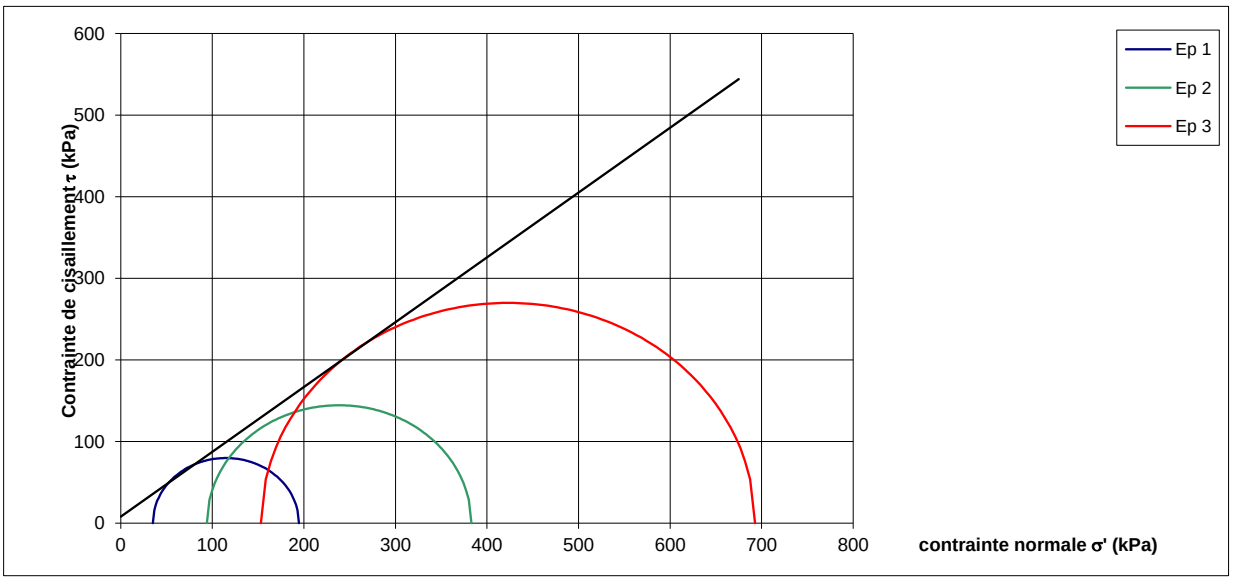
Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

Cisaillement





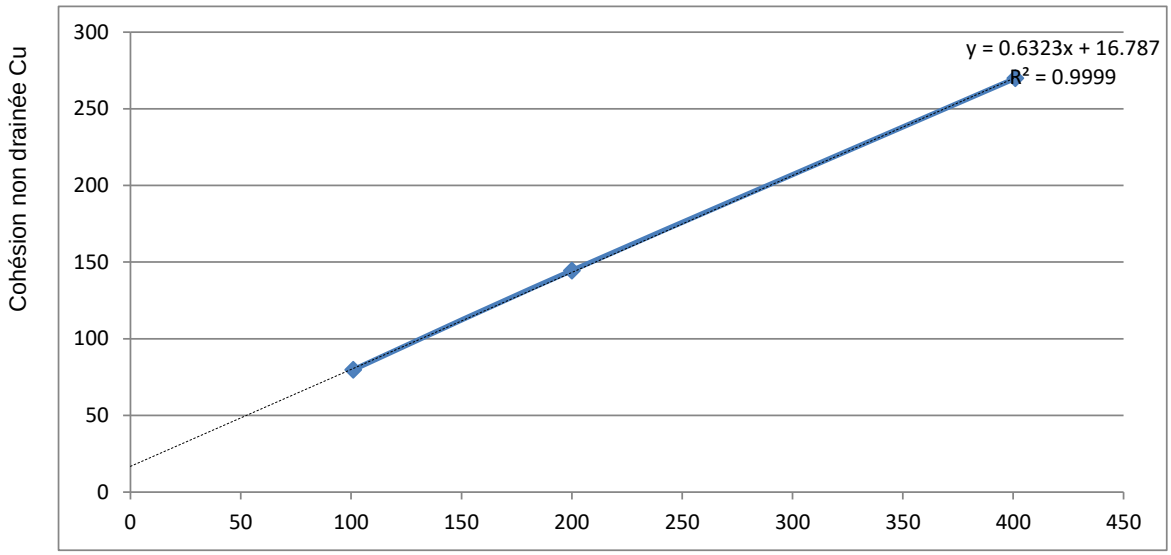


Nom de fichier C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC0 14.60-15.60m.bh 10/11/2023

Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

Cisaillement
Expression en contraintes totales



contrainte de consolidation σ'c	0	101.0	200.0	401.0
Cohésion non drainée Cu (=qmax/2)		79.80192622	144.4990318	269.9094237

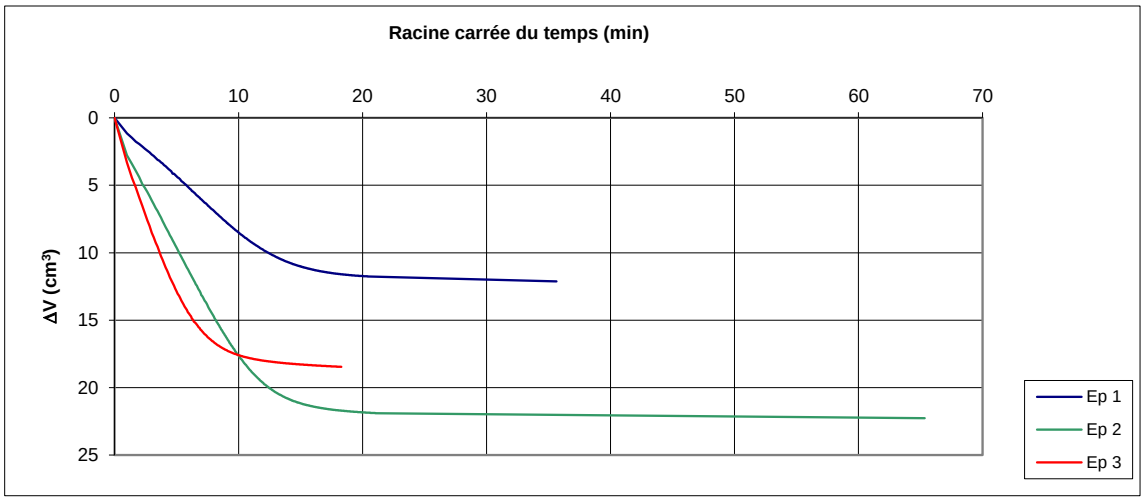
Paramètre Cu0	**16.78689414**
Paramètre λcu	**0.632264529**

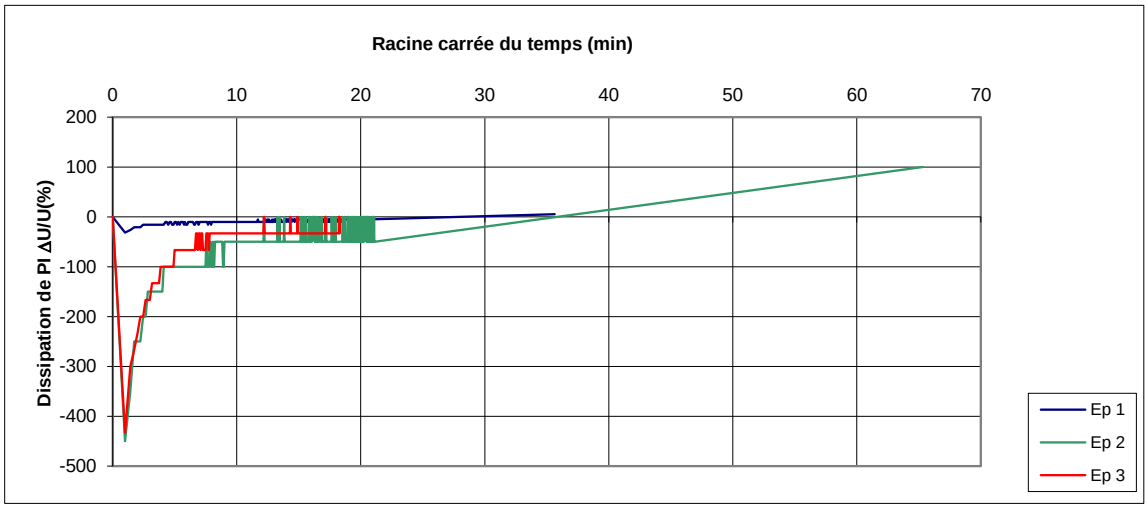
Nom de fichier C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC0 14.60-15.60m.bhl\[SC0 1· 10/11/2023

Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

Phase de Consolidation





Nom de fichier C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC0 14.60-15.60m.bh 10/11/2023

GEOLIA INGENIERIE DES SOLS ET FONDATIONS

Essai Consolidé Drainé à l'appareil triaxial CD

selon NF P94 - 070 et 074

N° affaire	G230358
Nom affaire	Villeneuve Saint-Georges
Forage	SC5
N° échantillon	-
Profondeur (m)	10.0-11.50m vers 11.30m
Date début essai	03/11/2023
Date fin essai	10/11/2023
Intact/Recompacté	Intact

	NOM	Visa	Date
Opérateur	Arfi	A.J	10/11/2023
Vérificateur			

Description

Marne gypseuse fine, grisâtre, légèrement argileuse, gravillonneuse avec une légère odeur d'HC.

Conditions in-situ

Contrainte verticale en place σv_0 (KPa)	226
Pression interstitielle en place u_O (KPa)	186.9

Conditions initiales de l'éprouvette		**Eprouvette 1**	**Eprouvette 2**	**Eprouvette 3**
N° cellule		4	9	11
Hauteur H_0	mm	76	76	76
Diamètre D_0	mm	38	38	38
Masse initiale éprouvette m_0	g	150.438	153.709	155.392
Masse humide initiale (PTH)	g	700.00	700.00	700.00
Masse sèche initiale (PTS)	g	575.00	575.00	575.00
Tare	g	300.00	300.00	300.00
Teneur en eau initiale w_0	%	45.45	45.45	45.45
Degré de saturation Sr	%	97.04	100.86	102.87
Masse volumique initiale ρh	Mg/m^3	1.75	1.78	1.80
Masse volumique sèche ρd	Mg/m^3	1.20	1.23	1.24
Masse volumique des grains ρs	Mg/m^3	2.7	2.7	2.7
(estimée / mesurée)		estimée	estimée	estimée
Indice des vides initial e0		1.28	1.23	1.21
Contre-pression Ucp	KPa	649.0	649.0	649.0
contrainte de consolidation $\sigma'c$	KPa	101.0	201.0	401.0
Coefficient "B" de Skempton		1.00	0.98	0.98

Conditions de l'éprouvette après consolidation

t100	min	19.27	17.07	15.00
ΔVs consolidation	cm^3	7.86	8.85	10.53
Diminution hauteur ΔHs	mm	2.31	2.60	3.10
Hauteur après consolidation Hs	mm	73.69	73.40	72.90
Diamètre après consolidation Ds	mm	36.79	36.63	36.35

Conditions finales

Masse finale de l'éprouvette	g	190.50	189.35	188.74
Masse finale sèche	g	143.5	149.3	150.3
Tare	g	43.80	44.23	42.70
Teneur en eau wf	%	47.19	38.15	35.75

Cisaillement

$\sigma 3$ initial	kPa	750.0	850.0	1050.0
u0 initiale	kPa	668.0	648.0	650.0
Vitesse d'écrasement	µm/min	14.8	14.8	14.8
Vitesse de déformation	% /min	0.01946	0.01946	0.01946

10/11/2023

Nom de fichier C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC5 10-11.50m.bhl\[SC5 10-11.50m.xls]Report

Essai Consolidé Drainé à l'appareil triaxial CD

selon NF P94 - 070 et 074

N° affaire	G230358
Nom affaire	Villeneuve Saint-Georges
Forage	SC5
N° échantillon	-
Profondeur (m)	10.0-11.50m vers 11.30m

Critères de rupture

q max	s' (KPa)	263.6	563.3	1,070.8
	t (KPa)	182.6	361.3	671.8
(σ'1/σ'3)max	s' (KPa)	263.6	563.3	1,070.8
	t (KPa)	182.6	361.3	671.8
Etat critique	s' (KPa)	82.0	202.0	400.0
	t (KPa)	0.0	0.0	0.0
$q_{critique}$ à ΔH/H =		%		

	ϕ'(degré)	**C' (KPa)**
Critère de rupture retenu	**37.3**	**27**

	t'0	θ'	**ϕ'(degré)**	**C' (KPa)**
caractéristiques pic (qmax)	21.5	31.2	**37.3**	**27.0**
caractéristiques pic (σ'1/σ'3)max	21.5	31.2	**37.3**	**27.0**
Etat critique	0.0	0.0	**0.0**	**0.0**
Critères de Mohr Coulomb			**37.3**	**27.0**

Observations

Schémas de la rupture

Echantillon 1

Echantillon 2

Echantillon 3

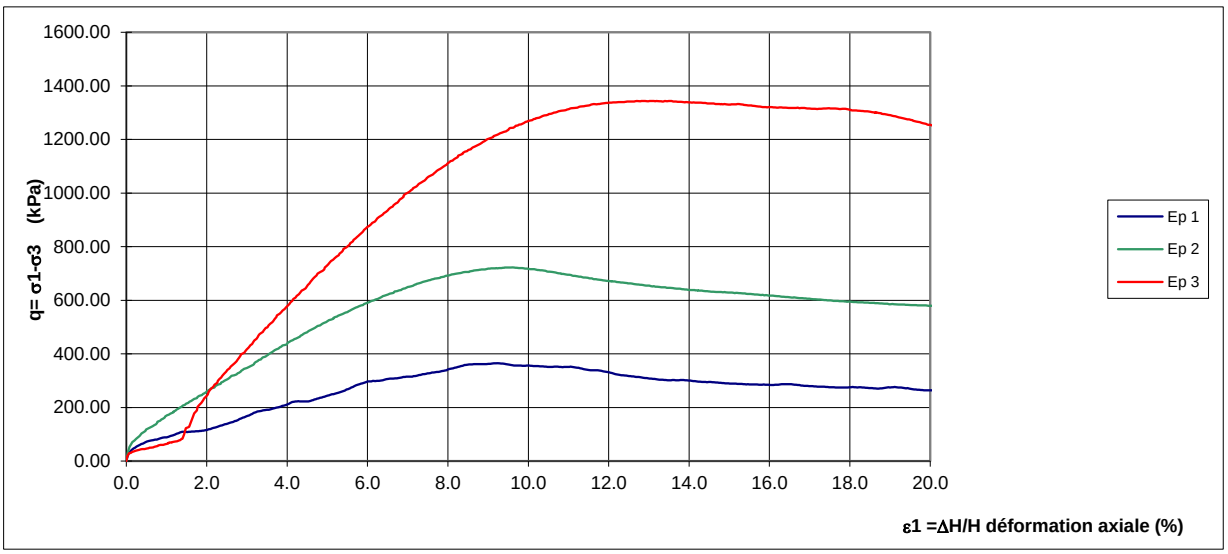
10/11/2023

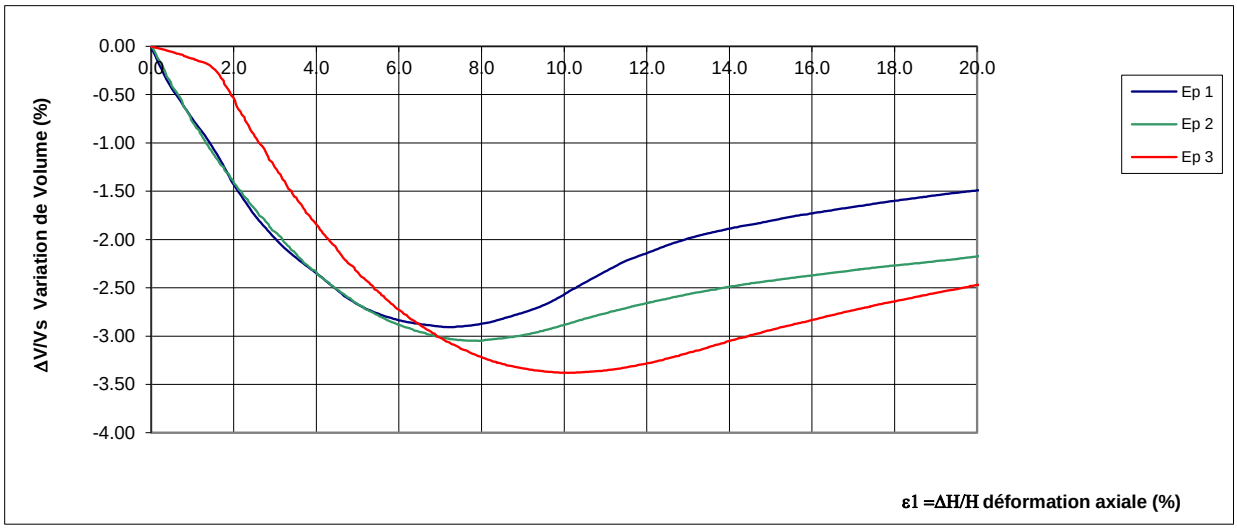
C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC5 10-11.50m.bhl\[SC5 10-11.50m.xls]Report

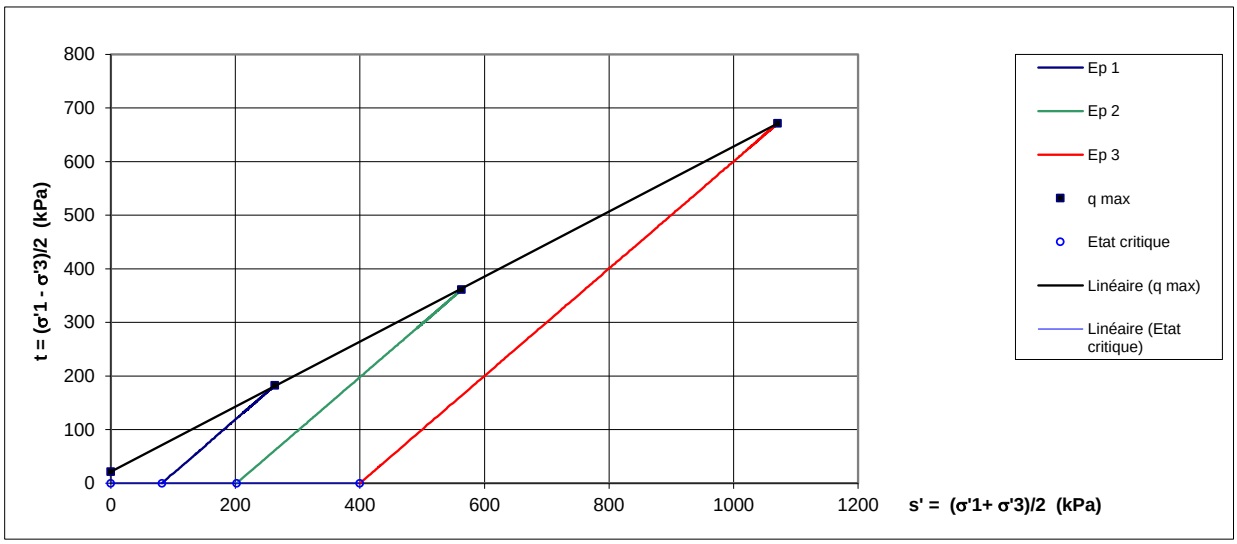
Essai Consolidé Drainé à l'appareil triaxial CD

selon NF P94 - 070 et 074

Cisaillement





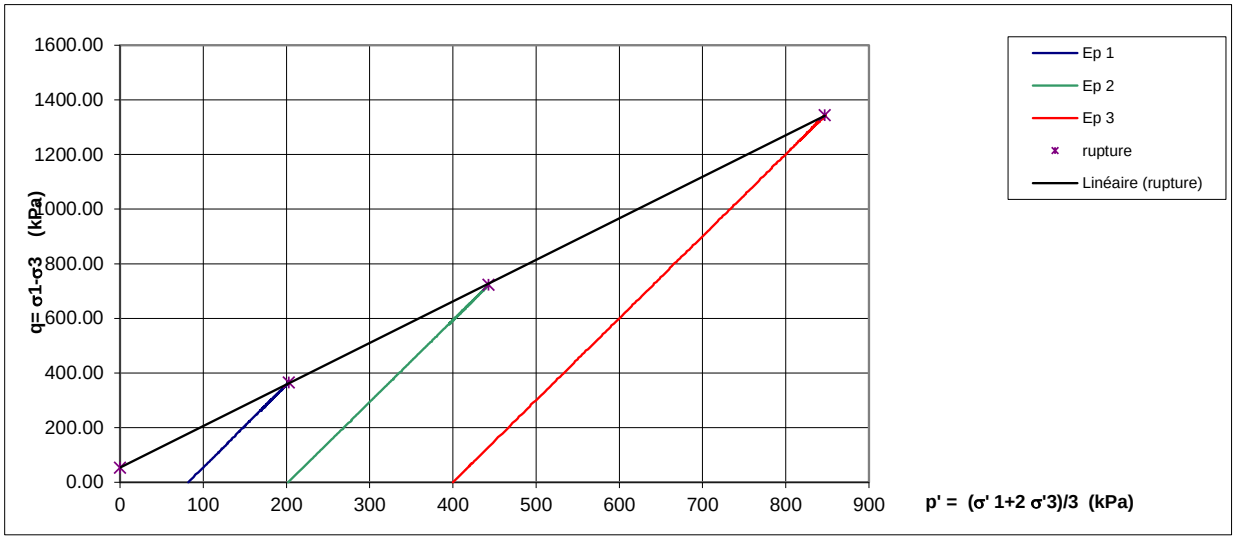


Nom de fichier C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC5 10-11.50m.bhl\S

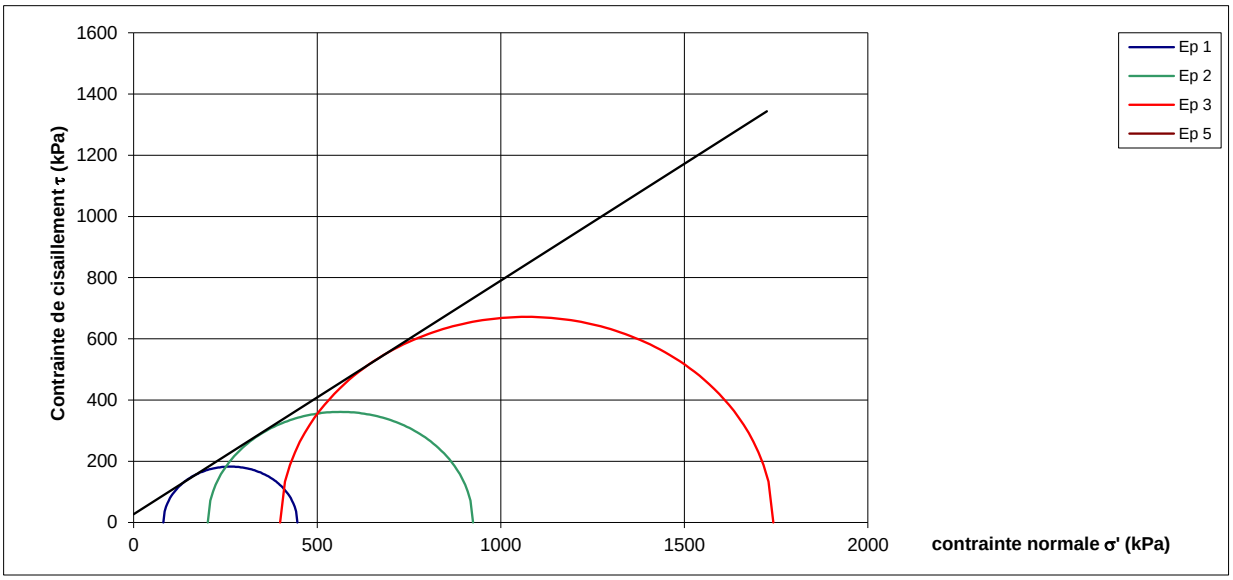
Essai Consolidé Drainé à l'appareil triaxial CD

selon NF P94 - 070 et 074

Cisaillement



Cercles de Mohr

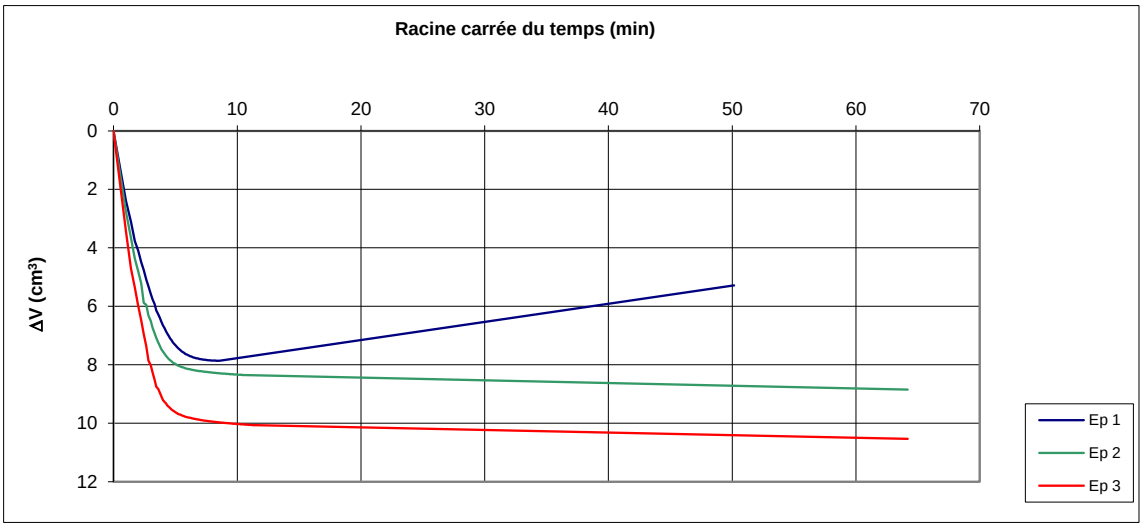


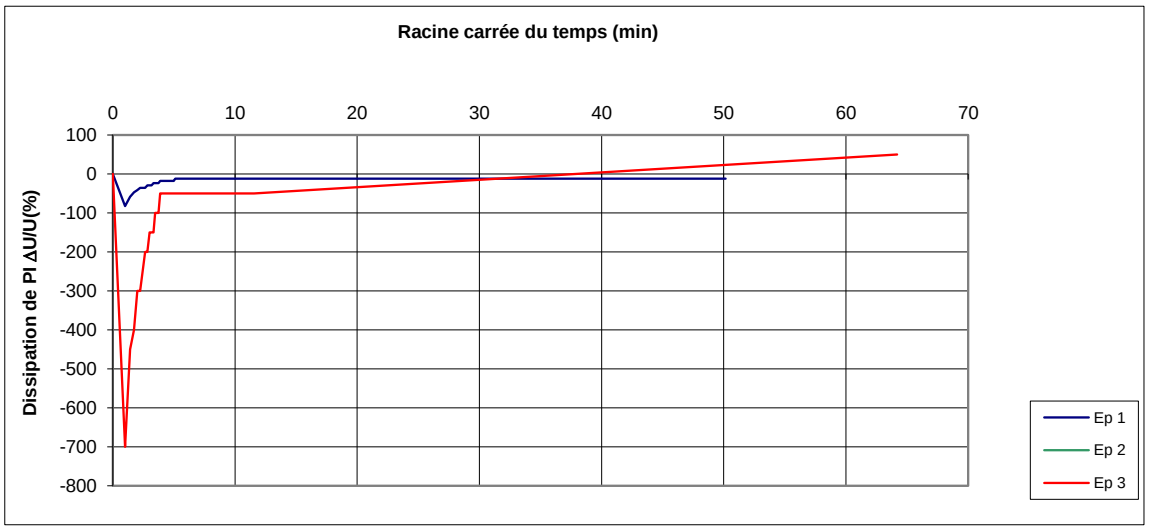
Nom de fichier C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC5 10-11.50m.bhl\[S 10/11/2023

Essai Consolidé Drainé à l'appareil triaxial CD

selon NF P94 - 070 et 074

Phase de Consolidation





Nom de fichier C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC5 10-11.50m.bhl\[S 10/11/2023

Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

N° affaire	G230358
Nom affaire	Villeneuve Saint-Georges
Forage	SC8
N° échantillon	-
Profondeur (m)	13.40-14.60m vers 14.20m
Date début essai	02/11/2023
Date fin essai	09/11/2023
Intact/Recompacté	Intact

	NOM	Visa	Date
Opérateur	Arfi	A.J	10/11/2023
Vérificateur			

Description

Marne crayeuse et argileuse blanche.

Conditions in-situ

Contrainte verticale en place σv_0 (KPa)	284
Pression interstitielle en place u_O (KPa)	178.3

Conditions initiales de l'éprouvette		**Eprouvette 1**	**Eprouvette 2**	**Eprouvette 3**
N° cellule		8	10	12
Hauteur H_0	mm	76	76	76
Diamètre D_0	mm	38	38	38
Masse initiale éprouvette m_0	g	142.709	147.553	148.88
Masse humide initiale (PTH)	g	700.00	700.00	700.00
Masse sèche initiale (PTS)	g	571.00	571.00	571.00
Tare	g	300.00	300.00	300.00
Teneur en eau initiale w_0	%	47.60	47.60	47.60
Degré de saturation Sr	%	90.41	95.73	97.23
Masse volumique initiale ρh	Mg/m^3	1.66	1.71	1.73
Masse volumique sèche ρd	Mg/m^3	1.12	1.16	1.17
Masse volumique des grains ρs	Mg/m^3	2.7	2.7	2.7
(estimée / mesurée)		estimée	estimée	estimée
Indice des vides initial e0		1.44	1.36	1.34
Contre-pression Ucp	KPa	649.0	650.0	650.0
contrainte de consolidation $\sigma'c$	KPa	101.0	200.0	400.0
Coefficient "B" de Skempton		0.98	1.00	0.98

Conditions de l'éprouvette après consolidation

t100	min	9.60	8.07	8.07
ΔVs consolidation	cm^3	6.68	12.62	9.69
Diminution hauteur ΔHs	mm	1.96	3.71	2.85
Hauteur après consolidation Hs	mm	74.04	72.29	73.15
Diamètre après consolidation Ds	mm	36.98	36.00	36.49

Conditions finales

Masse finale de l'éprouvette	g	183.82	188.74	192.05
Masse finale sèche	g	133.1	143.0	144.0
Tare	g	42.70	44.64	44.23
Teneur en eau wf	%	56.14	46.51	48.20

Cisaillement

σ3 initial	kPa	750.0	850.0	1050.0
u0 initiale	kPa	636.0	649.0	642.0
Vitesse d'écrasement	µm/min	25.0	25.0	25.0
Vitesse de déformation	% /min	0.03290	0.03290	0.03290

10/11/2023

C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC8 13.40-14.60m.bhl\[SC8 13.40-14.60m.xls]Rep

Nom de fichier

Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

N° affaire	G230358
Nom affaire	Villeneuve Saint-Georges
Forage	SC8
N° échantillon	-
Profondeur (m)	13.40-14.60m vers 14.20m

Critères de rupture

q max	s' (KPa)	193.7	334.4	774.6
	t (KPa)	129.7	208.4	546.6
(σ'1/σ'3)max	s' (KPa)	171.1	273.0	621.6
	t (KPa)	120.1	188.0	470.6
Etat critique	s' (KPa)	114.0	201.0	408.0
	t (KPa)	0.0	0.0	0.0
$q_{critique}$ à ΔH/H =		%		

	ϕ'(degré)	**C' (KPa)**
Critère de rupture retenu	**46.9**	**0**

	t'0	θ'	**ϕ'(degré)**	**C' (KPa)**
caractéristiques pic (qmax)	-22.0	36.1	**46.9**	**-32.2**
caractéristiques pic (σ'1/σ'3)max	-19.8	38.2	**51.9**	**-32.0**
Etat critique	0.0	0.0	**0.0**	**0.0**
Critères de Mohr Coulomb			**46.9**	**-32.2**

Observations

L'essai a été réalisé sur la seule partie non indurée de l'échantillon; le reste étant de la craie.
Impossibilité de faire des éprouvettes supplémentaires.

Schémas de la rupture

Echantillon 1

Echantillon 2

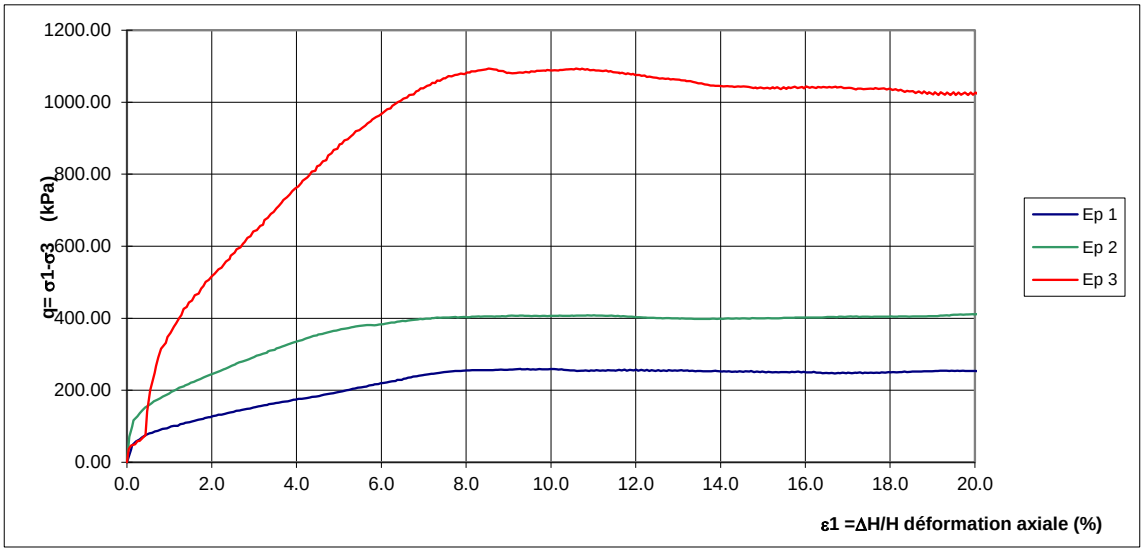
Echantillon 3

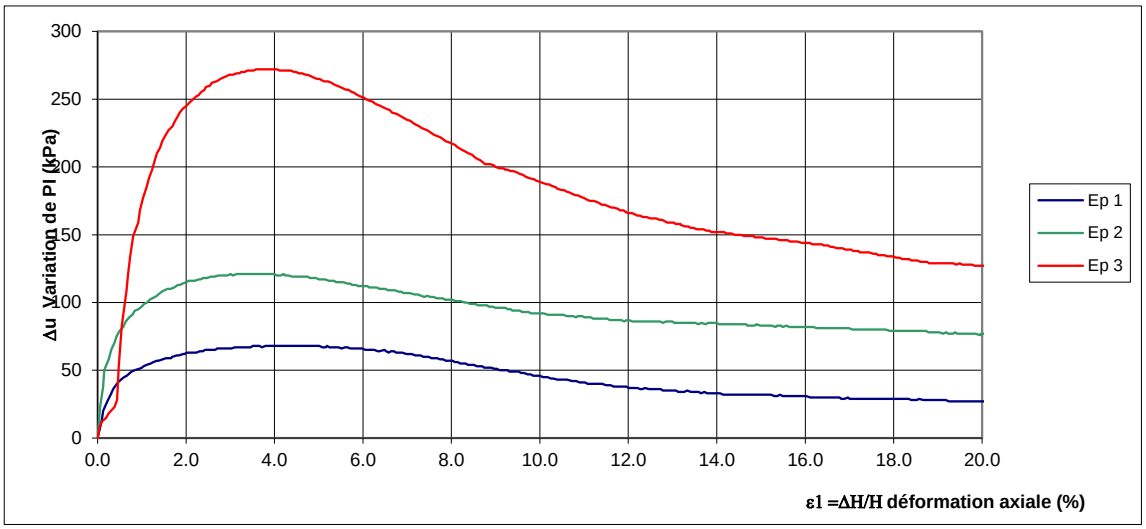
10/11/2023
C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC8 13.40-14.60m.bhl\[SC8 13.40-14.60m.xls]Report

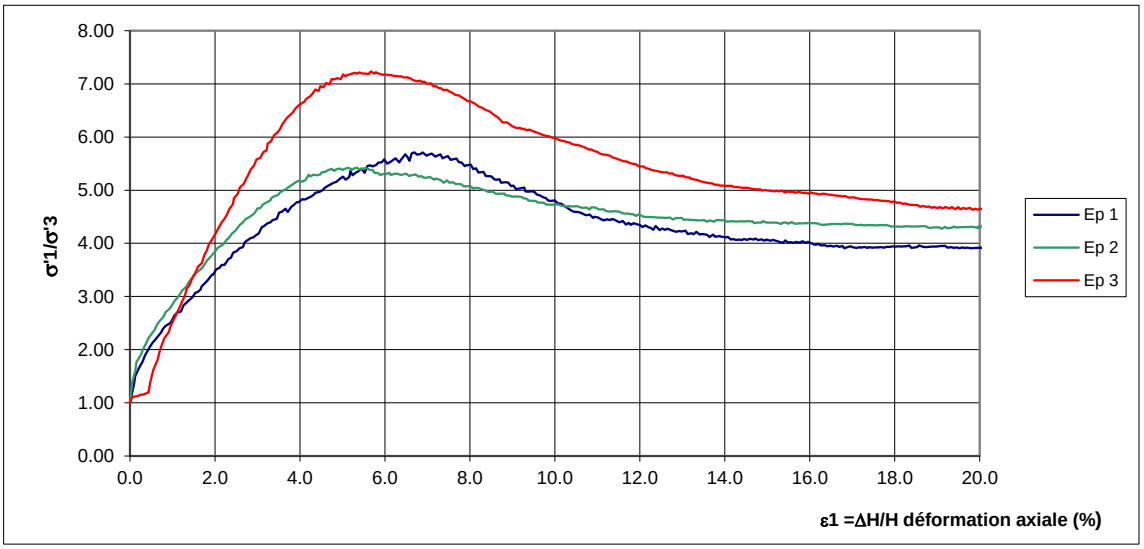
Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

Cisaillement





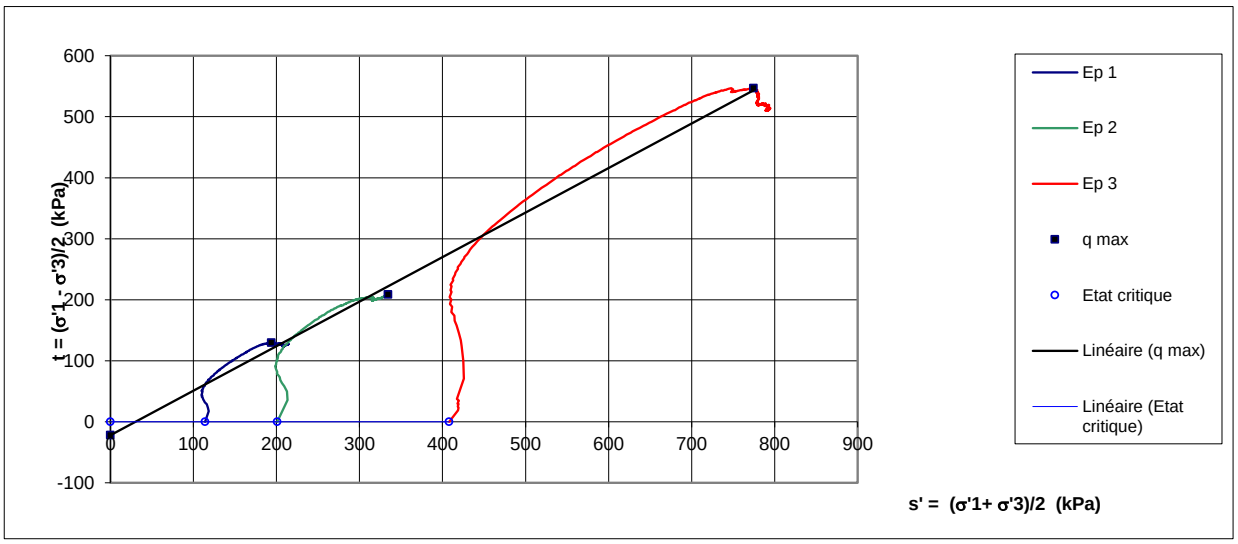


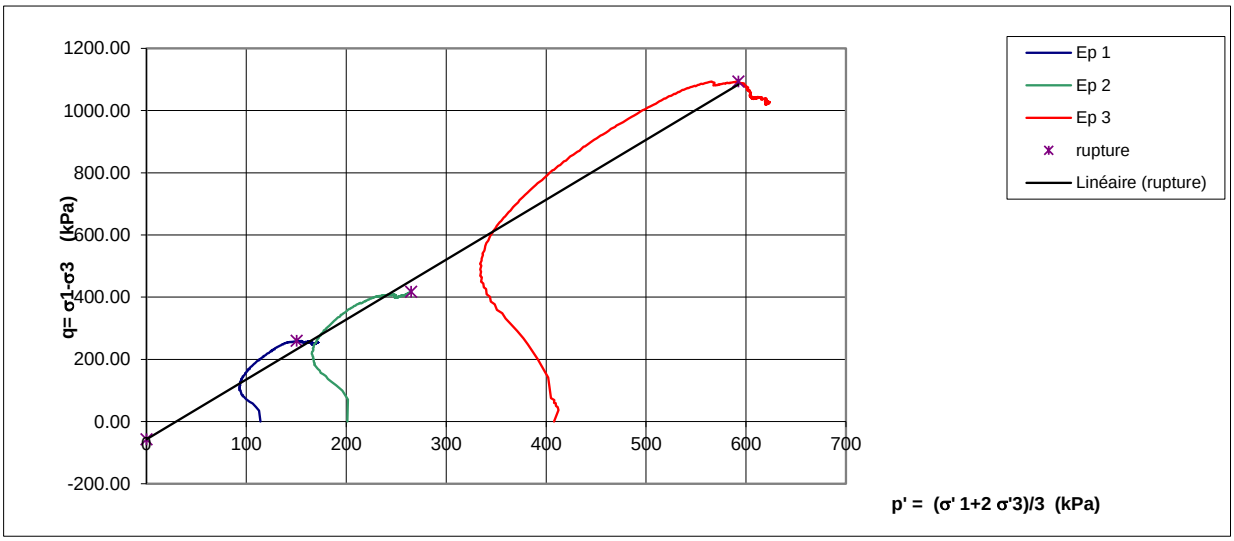
Nom de fichier C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC8 13.40-14.60m.bh 10/11/2023

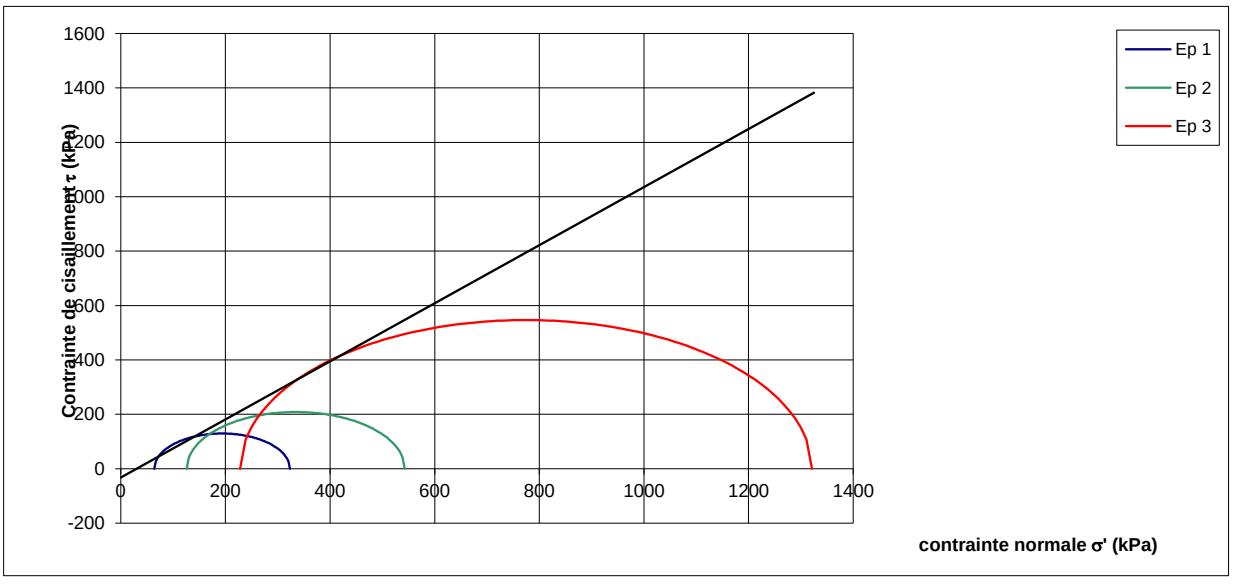
Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

Cisaillement





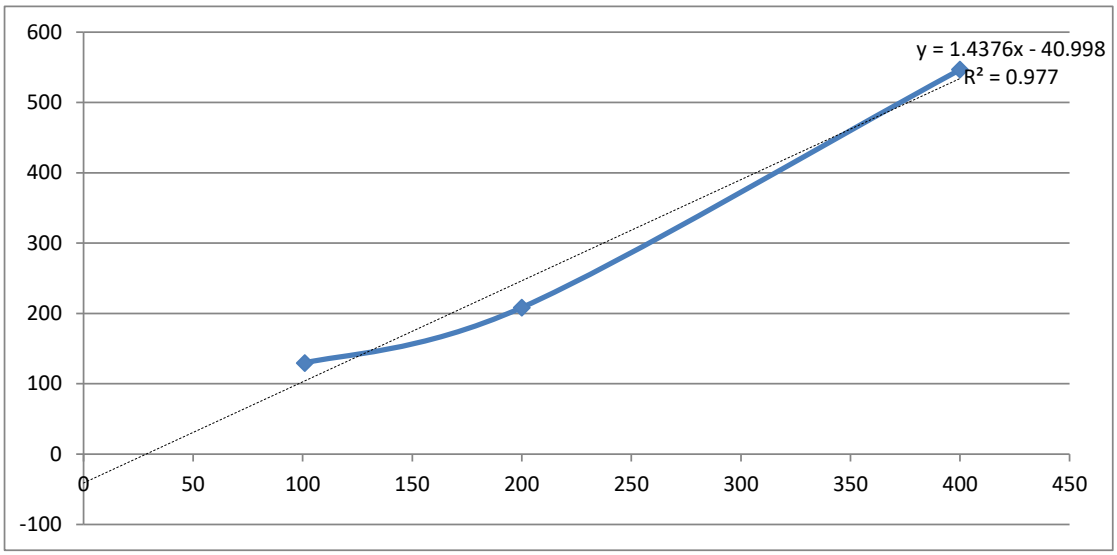


Nom de fichier C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC8 13.40-14.60m.bh 10/11/2023

Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

Cisaillement
Expression en contraintes totales



pression de consolidation σ'c (kPa)

contrainte de consolidation σ'c	0	101.0	200.0	400.0
Cohésion non drainée Cu (=qmax/2)		129.6707482	208.4264572	546.6342628

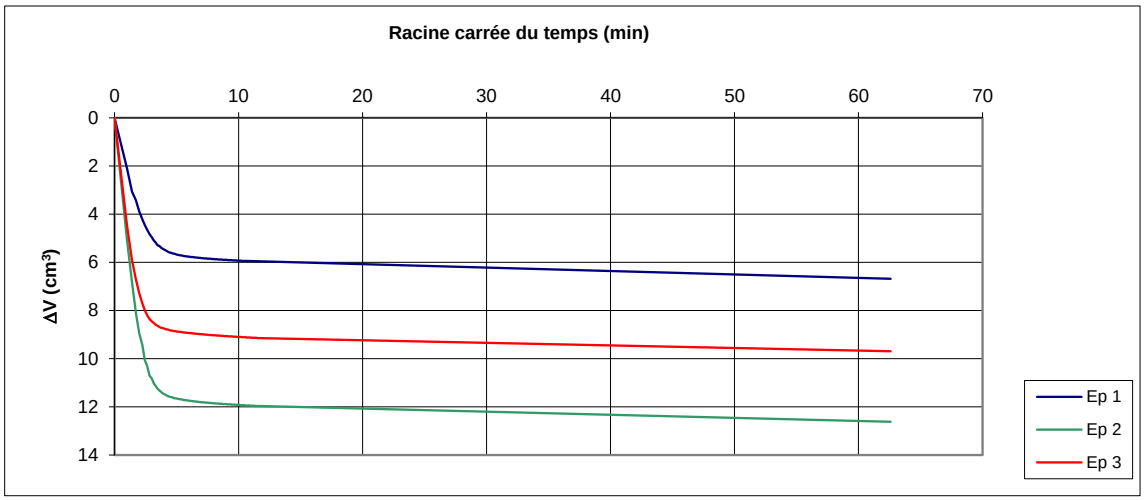
Paramètre Cu0	**-40.9980883**
Paramètre λcu	**1.437554541**

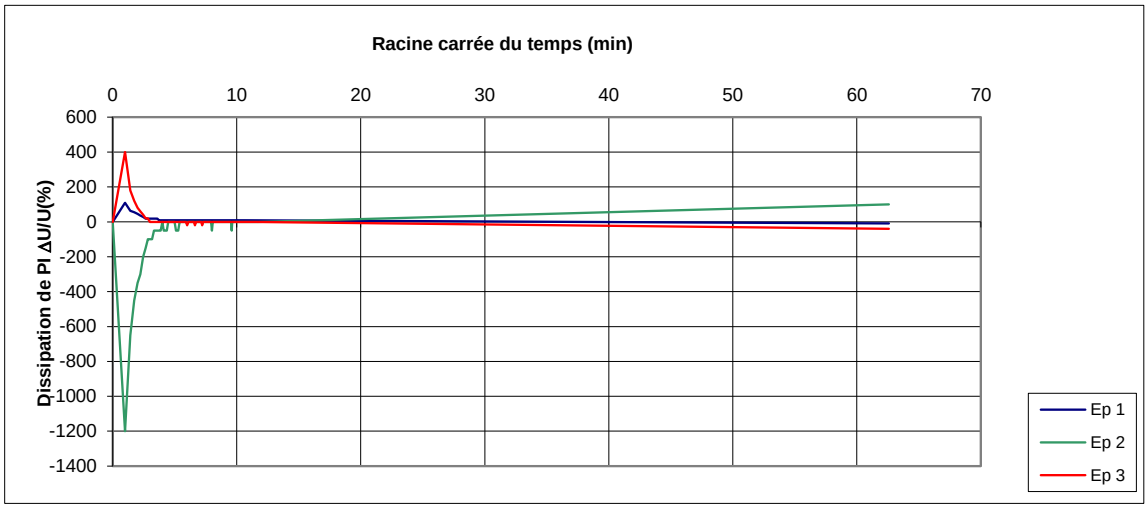
Nom de fichier C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC8 13.40-14.60m.bhl\SC8 1: 10/11/2023

Essai Consolidé Non drainé avec mesure de pression interstitielle à l'appareil triaxial Cu+U

selon NF P94 - 070 et 074

Phase de Consolidation





Nom de fichier C:\Users\jarfi\Desktop\G230358 Villeneuve Saint-Georges\SC8 13.40-14.60m.bh 10/11/2023

Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Suivi par :
WESSLING France, 3 Avenue de Norvège, ZA de Courtaboeuf, 91140 Villebon-Sur-Yvette

GEOLIA
Madame Géolia Laboratoire
119/131 Avenue René Morin
91410 MORANGIS

N° rapport d'essai	UPA23-048374-1
N° commande	UPA-16588-23
Interlocuteur (interne)	D. Cardon
Téléphone	+33 164 471 475
Courrier électronique	David.Cardon@wessling.fr
Date	14.11.2023

Rapport d'essai

G230358 VILLENEUVE SAINT GEORGES

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.
Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.
Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.
Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-01**	**23-158204-02**	**23-158204-03**	**23-158204-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC0-4.0-5.0m***	***SC1-15.0-16.0m***	***SC0-3.0-4.0m***	***SC0-14.6-15.6m***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	% masse MB	82,7 (A) ± 9%	93,5 (A) ± 8%	69,3 (A) ± 12%	66,7 (A) ± 12%

Paramètres globaux / Indices

Carbone organique total - NF ISO 10694 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	6600 (A) ± 28%	4300 (A) ± 35%	1300 (A) ± 35%	11000 (A) ± 6%

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	25 (A) ± 23%	830 (A) ± 23%	170 (A) ± 23%	210 (A) ± 23%
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	160	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	76	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	530	140	180
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	52	<20	<20

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	09/11/2023 (A)	09/11/2023 (A)	09/11/2023 (A)	09/11/2023 (A)

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	30 (A) ± 20%	13 (A) ± 20%	26 (A) ± 20%	19 (A) ± 20%
Nickel (Ni) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	21 (A) ± 21%	16 (A) ± 21%	28 (A) ± 21%	14 (A) ± 21%
Cuivre (Cu) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	14 (A) ± 20%	130 (A) ± 17%	23 (A) ± 20%	38 (A) ± 20%
Zinc (Zn) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	78 (A) ± 20%	49 (A) ± 20%	50 (A) ± 20%	17 (A) ± 20%
Arsenic (As) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	10 (A) ± 9%	7,0 (A) ± 9%	14 (A) ± 9%	4,0 (A) ± 9%
Sélénium (Se) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<1,0 (A) ± 12%	<1,0 (A) ± 12%	<1,0 (A) ± 12%	1,0 (A) ± 12%
Molybdène (Mo) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<1,0 (A) ± 14%	2,0 (A) ± 14%	1,0 (A) ± 14%	2,0 (A) ± 14%
Cadmium (Cd) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,4 (A) ± 10%	<0,4 (A) ± 10%	<0,4 (A) ± 10%	<0,4 (A) ± 10%
Antimoine (Sb) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<1,0 (A) ± 10%	1,0 (A) ± 10%	<1,0 (A) ± 10%	<1,0 (A) ± 10%
Baryum (Ba) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	110 (A) ± 22%	32 (A) ± 23%	43 (A) ± 23%	11 (A) ± 23%
Mercure (Hg) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 29%	0,6 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%
Plomb (Pb) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	16 (A) ± 20%	<10 (A) ± 20%	11 (A) ± 20%	<10 (A) ± 20%

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-01**	**23-158204-02**	**23-158204-03**	**23-158204-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC0-4.0-5.0m***	***SC1-15.0-16.0m***	***SC0-3.0-4.0m***	***SC0-14.6-15.6m***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 16%	<0,1 (A) ± 16%	<0,1 (A) ± 16%	<0,1 (A) ± 16%
1,1-Dichloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%
Dichlorométhane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%
Tétrachloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%
1,1,1-Trichloroéthane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 20%	<0,1 (A) ± 20%	<0,1 (A) ± 20%	<0,1 (A) ± 20%
Tétrachlorométhane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 24%	<0,1 (A) ± 24%	<0,1 (A) ± 24%	<0,1 (A) ± 24%
Trichlorométhane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%
Trichloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%
Chlorure de vinyle Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 45%	<0,1 (A) ± 45%	<0,1 (A) ± 45%	<0,1 (A) ± 45%
cis-1,2-Dichloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 22%	<0,1 (A) ± 22%	<0,1 (A) ± 22%	<0,1 (A) ± 22%
trans-1,2-Dichloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 38%	<0,1 (A) ± 38%	<0,1 (A) ± 38%	<0,1 (A) ± 38%
Toluène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%
Ethylbenzène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%
m-, p-Xylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%
o-Xylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%
Cumène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 25%	<0,1 (A) ± 25%	<0,1 (A) ± 25%	<0,1 (A) ± 25%
m-, p-Ethyltoluène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%
Mésitylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%
o-Ethyltoluène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%
Pseudocumène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-01**	**23-158204-02**	**23-158204-03**	**23-158204-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC0-4.0-5.0m***	***SC1-15.0-16.0m***	***SC0-3.0-4.0m***	***SC0-14.6-15.6m***

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 17%	<0,05 (A) ± 17%	<0,05 (A) ± 17%	<0,05 (A) ± 17%
Acénaphtylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%
Acénaphtène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%
Fluorène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%
Phénanthrène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%
Anthracène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%
Fluoranthène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%
Pyrène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%
Benzo(a)anthracène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%
Chrysène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%
Benzo(b)fluoranthène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%
Benzo(k)fluoranthène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%
Benzo(a)pyrène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 30%	<0,05 (A) ± 30%	<0,05 (A) ± 30%	<0,05 (A) ± 30%
Dibenzo(a,h)anthracène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%
Benzo(g,h,i)pérylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 25%	<0,05 (A) ± 25%	<0,05 (A) ± 25%	<0,05 (A) ± 25%
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 28%	<0,01 (A) ± 28%	<0,01 (A) ± 28%	<0,01 (A) ± 28%
PCB n° 52 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 23%	<0,01 (A) ± 23%	<0,01 (A) ± 23%	<0,01 (A) ± 23%
PCB n° 101 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 24%	<0,01 (A) ± 24%	<0,01 (A) ± 24%	<0,01 (A) ± 24%
PCB n° 118 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 36%	<0,01 (A) ± 36%	<0,01 (A) ± 36%	<0,01 (A) ± 36%
PCB n° 138 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 33%	<0,01 (A) ± 33%	<0,01 (A) ± 33%	<0,01 (A) ± 33%
PCB n° 153 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 37%	<0,01 (A) ± 37%	<0,01 (A) ± 37%	<0,01 (A) ± 37%
PCB n° 180 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 45%	<0,01 (A) ± 45%	<0,01 (A) ± 45%	<0,01 (A) ± 45%
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-01**	**23-158204-02**	**23-158204-03**	**23-158204-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC0-4.0-5.0m***	***SC1-15.0-16.0m***	***SC0-3.0-4.0m***	***SC0-14.6-15.6m***

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	80 (A)	75 (A)	83 (A)	71 (A)
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)	21 (A)	21 (A)	21 (A)
Refus >4mm	g	66 (A)	35 (A)	67 (A)	53 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		8 à 19,4°C (A)	8,6 à 19,2°C (A)	7,7 à 19,2°C (A)	7,7 à 19,3°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	110 (A)	100 (A)	98 (A)	550 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-01**	**23-158204-02**	**23-158204-03**	**23-158204-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC0-4.0-5.0m***	***SC1-15.0-16.0m***	***SC0-3.0-4.0m***	***SC0-14.6-15.6m***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	<100 (A) ± 15%	<100 (A) ± 15%	<100 (A) ± 15%	390 (A) ± 15%

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	<10 (A) ± 11%	<10 (A) ± 11%	<10 (A) ± 11%	<10 (A) ± 11%
Sulfates (SO4) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	20 (A) ± 11%	14 (A) ± 11%	17 (A) ± 11%	210 (A) ± 11%
Fluorures (F) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	<0,1 (A)	0,3 (A)	0,6 (A)	1,6 (A) ± 9%

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 15%	<10 (A) ± 15%	<10 (A) ± 15%	<10 (A) ± 15%

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	3,4 (A) ± 20%	2,7 (A) ± 20%	1,7 (A) ± 20%	2,2 (A) ± 20%

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%
Nickel (Ni) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 27%	<10 (A) ± 27%	<10 (A) ± 27%	<10 (A) ± 27%
Cuivre (Cu) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<5,0 (A) ± 43%	12 (A) ± 43%	<5,0 (A) ± 43%	<5,0 (A) ± 43%
Zinc (Zn) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<50 (A) ± 17%	<50 (A) ± 17%	<50 (A) ± 17%	<50 (A) ± 17%
Arsenic (As) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	11 (A) ± 27%	<3,0 (A) ± 27%	<3,0 (A) ± 27%	4,0 (A) ± 27%
Sélénium (Se) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 25%	<10 (A) ± 25%	<10 (A) ± 25%	14 (A) ± 22%
Molybdène (Mo) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 23%	12 (A) ± 23%	14 (A) ± 23%	52 (A) ± 23%
Cadmium (Cd) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<1,5 (A) ± 43%	<1,5 (A) ± 43%	<1,5 (A) ± 43%	<1,5 (A) ± 43%
Antimoine (Sb) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%
Baryum (Ba) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	12 (A) ± 23%	6,0 (A) ± 23%	11 (A) ± 23%	18 (A) ± 23%
Mercure (Hg) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<0,1 (A) ± 31%	8,5 (A) ± 31%	<0,2 (A) ± 31%	<0,1 (A) ± 31%
Plomb (Pb) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 24%	<10 (A) ± 24%	<10 (A) ± 24%	<10 (A) ± 24%

Cyanures totaux - NF EN ISO 14403-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Cyanures totaux (CN) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	<0,01 (A) ± 20%	<0,01 (A) ± 20%	<0,01 (A) ± 20%	<0,01 (A) ± 20%

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-01**	**23-158204-02**	**23-158204-03**	**23-158204-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC0-4.0-5.0m***	***SC1-15.0-16.0m***	***SC0-3.0-4.0m***	***SC0-14.6-15.6m***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	0,085	<0,002	<0,001

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	34,0	27,0	17,0	22,0

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	200	140	170	2100

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Fraction soluble - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	3900

Cyanure total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	<1,0	3,0	6,0	16
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	0,12	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,11	<0,03	<0,03	0,04
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	0,14
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,12	0,06	0,11	0,18
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	0,12	0,14	0,52
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification
NA : Non analysé

Informations sur les échantillons

Date de réception :	06.11.2023	06.11.2023	06.11.2023	06.11.2023
Type d'échantillon :	*Sol*	*Sol*	*Sol*	*Sol*
Date de prélèvement :	*03.11.2023*	*03.11.2023*	*03.11.2023*	*03.11.2023*
Heure de prélèvement :	*09:33*	*09:33*	*09:33*	*09:33*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	21°C	21°C	21°C	21°C
Début des analyses :	06.11.2023	06.11.2023	06.11.2023	06.11.2023
Fin des analyses :	14.11.2023	14.11.2023	14.11.2023	14.11.2023
Préleveur :	*client*	*client*	*client*	*client*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-05**	**23-158204-06**	**23-158204-07**	**23-158204-08**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC0-23.3-24m***	***SC1-2.0-3.0m***	***SC1-4.0-5.0m***	***SC4-10-11m***
Analyse physique					
Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Matière sèche Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	% masse MB	74,1 (A) ± 12%	87,8 (A) ± 9%	80,0 (A) ± 9%	91,6 (A) ± 8%
Paramètres globaux / Indices					
Carbone organique total - NF ISO 10694 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Carbone organique total (COT) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	3300 (A) ± 35%	3600 (A) ± 35%	10000 (A) ± 6%	800 (A) ± 35%
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Indice hydrocarbure C10-C40 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	46 (A) ± 23%	<20 (A) ± 23%	<20 (A) ± 23%	<20 (A) ± 23%
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	39	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Préparation d'échantillon					
Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Minéralisation à l'eau régale	MS	09/11/2023 (A)	09/11/2023 (A)	09/11/2023 (A)	09/11/2023 (A)
Métaux lourds					
Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	4,0 (A) ± 20%	12 (A) ± 20%	24 (A) ± 20%	8,0 (A) ± 20%
Nickel (Ni) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	9,0 (A) ± 21%	9,0 (A) ± 21%	17 (A) ± 21%	6,0 (A) ± 21%
Cuivre (Cu) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	9,0 (A) ± 20%	6,0 (A) ± 20%	14 (A) ± 20%	10 (A) ± 20%
Zinc (Zn) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	13 (A) ± 20%	33 (A) ± 20%	62 (A) ± 20%	11 (A) ± 20%
Arsenic (As) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	5,0 (A) ± 9%	6,0 (A) ± 9%	12 (A) ± 9%	8,0 (A) ± 9%
Sélénium (Se) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<1,0 (A) ± 12%	<1,0 (A) ± 12%	<1,0 (A) ± 12%	<1,0 (A) ± 12%
Molybdène (Mo) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	2,0 (A) ± 14%	<1,0 (A) ± 14%	<1,0 (A) ± 14%	<1,0 (A) ± 14%
Cadmium (Cd) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,4 (A) ± 10%	<0,4 (A) ± 10%	<0,4 (A) ± 10%	<0,4 (A) ± 10%
Antimoine (Sb) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<1,0 (A) ± 10%	<1,0 (A) ± 10%	1,0 (A) ± 10%	<1,0 (A) ± 10%
Baryum (Ba) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	110 (A) ± 22%	36 (A) ± 23%	110 (A) ± 22%	16 (A) ± 23%
Mercure (Hg) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%
Plomb (Pb) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<10 (A) ± 20%	<10 (A) ± 20%	32 (A) ± 20%	<10 (A) ± 20%

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-05**	**23-158204-06**	**23-158204-07**	**23-158204-08**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC0-23.3-24m***	***SC1-2.0-3.0m***	***SC1-4.0-5.0m***	***SC4-10-11m***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 16%	<0,1 (A) ± 16%	<0,1 (A) ± 16%	<0,1 (A) ± 16%
1,1-Dichloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%
Dichlorométhane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%
Tétrachloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%
1,1,1-Trichloroéthane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 20%	<0,1 (A) ± 20%	<0,1 (A) ± 20%	<0,1 (A) ± 20%
Tétrachlorométhane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 24%	<0,1 (A) ± 24%	<0,1 (A) ± 24%	<0,1 (A) ± 24%
Trichlorométhane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%
Trichloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%
Chlorure de vinyle Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 45%	<0,1 (A) ± 45%	<0,1 (A) ± 45%	<0,1 (A) ± 45%
cis-1,2-Dichloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 22%	<0,1 (A) ± 22%	<0,1 (A) ± 22%	<0,1 (A) ± 22%
trans-1,2-Dichloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 38%	<0,1 (A) ± 38%	<0,1 (A) ± 38%	<0,1 (A) ± 38%
Toluène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%
Ethylbenzène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%
m-, p-Xylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%
o-Xylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%
Cumène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 25%	<0,1 (A) ± 25%	<0,1 (A) ± 25%	<0,1 (A) ± 25%
m-, p-Ethyltoluène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%
Mésitylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%
o-Ethyltoluène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%
Pseudocumène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-05**	**23-158204-06**	**23-158204-07**	**23-158204-08**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC0-23.3-24m***	***SC1-2.0-3.0m***	***SC1-4.0-5.0m***	***SC4-10-11m***

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 17%	<0,05 (A) ± 17%	<0,05 (A) ± 17%	<0,05 (A) ± 17%
Acénaphtylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%
Acénaphtène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%
Fluorène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%
Phénanthrène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%
Anthracène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%
Fluoranthène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%
Pyrène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%
Benzo(a)anthracène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%
Chrysène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%
Benzo(b)fluoranthène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%
Benzo(k)fluoranthène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%
Benzo(a)pyrène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 30%	<0,05 (A) ± 30%	<0,05 (A) ± 30%	<0,05 (A) ± 30%
Dibenzo(a,h)anthracène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%
Benzo(g,h,i)pérylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 25%	<0,05 (A) ± 25%	<0,05 (A) ± 25%	<0,05 (A) ± 25%
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 28%	<0,01 (A) ± 28%	<0,01 (A) ± 28%	<0,01 (A) ± 28%
PCB n° 52 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 23%	<0,01 (A) ± 23%	<0,01 (A) ± 23%	<0,01 (A) ± 23%
PCB n° 101 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 24%	<0,01 (A) ± 24%	<0,01 (A) ± 24%	<0,01 (A) ± 24%
PCB n° 118 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 36%	<0,01 (A) ± 36%	<0,01 (A) ± 36%	<0,01 (A) ± 36%
PCB n° 138 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 33%	<0,01 (A) ± 33%	<0,01 (A) ± 33%	<0,01 (A) ± 33%
PCB n° 153 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 37%	<0,01 (A) ± 37%	<0,01 (A) ± 37%	<0,01 (A) ± 37%
PCB n° 180 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 45%	<0,01 (A) ± 45%	<0,01 (A) ± 45%	<0,01 (A) ± 45%
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-05**	**23-158204-06**	**23-158204-07**	**23-158204-08**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC0-23.3-24m***	***SC1-2.0-3.0m***	***SC1-4.0-5.0m***	***SC4-10-11m***

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	66 (A)	88 (A)	81 (A)	99 (A)
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)	21 (A)	21 (A)	21 (A)
Refus >4mm	g	35 (A)	81 (A)	71 (A)	89 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		8,1 à 19,3°C (A)	8,5 à 19,3°C (A)	8,2 à 19,3°C (A)	9 à 19,4°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	630 (A)	90 (A)	89 (A)	63 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-05**	**23-158204-06**	**23-158204-07**	**23-158204-08**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC0-23.3-24m***	***SC1-2.0-3.0m***	***SC1-4.0-5.0m***	***SC4-10-11m***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	420 (A) ± 15%	<100 (A) ± 15%	<100 (A) ± 15%	<100 (A) ± 15%

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	12 (A) ± 11%	<10 (A) ± 11%	<10 (A) ± 11%	<10 (A) ± 11%
Sulfates (SO4) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	280 (A) ± 11%	<10 (A) ± 11%	<10 (A) ± 11%	<10 (A) ± 11%
Fluorures (F) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	1,3 (A) ± 9%	<0,1 (A)	<0,1 (A)	0,2 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 15%	<10 (A) ± 15%	<10 (A) ± 15%	<10 (A) ± 15%

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	0,9 (A) ± 20%	1,7 (A) ± 20%	3,5 (A) ± 20%	<0,7 (A) ± 20%

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%
Nickel (Ni) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 27%	<10 (A) ± 27%	<10 (A) ± 27%	<10 (A) ± 27%
Cuivre (Cu) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<5,0 (A) ± 43%	<5,0 (A) ± 43%	<5,0 (A) ± 43%	<5,0 (A) ± 43%
Zinc (Zn) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<50 (A) ± 17%	<50 (A) ± 17%	<50 (A) ± 17%	<50 (A) ± 17%
Arsenic (As) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<3,0 (A) ± 27%	<3,0 (A) ± 27%	13 (A) ± 27%	<3,0 (A) ± 27%
Sélénium (Se) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 25%	<10 (A) ± 25%	<10 (A) ± 25%	<10 (A) ± 25%
Molybdène (Mo) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	12 (A) ± 23%	<10 (A) ± 23%	<10 (A) ± 23%	<10 (A) ± 23%
Cadmium (Cd) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<1,5 (A) ± 43%	<1,5 (A) ± 43%	<1,5 (A) ± 43%	<1,5 (A) ± 43%
Antimoine (Sb) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%	5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%
Baryum (Ba) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	23 (A) ± 23%	5,0 (A) ± 23%	10 (A) ± 23%	<5,0 (A) ± 23%
Mercure (Hg) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<0,1 (A) ± 31%	<0,1 (A) ± 31%	<0,1 (A) ± 31%	0,1 (A) ± 31%
Plomb (Pb) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 24%	<10 (A) ± 24%	<10 (A) ± 24%	<10 (A) ± 24%

Cyanures totaux - NF EN ISO 14403-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Cyanures totaux (CN) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	<0,01 (A) ± 20%	<0,01 (A) ± 20%	<0,01 (A) ± 20%	<0,01 (A) ± 20%

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-05**	**23-158204-06**	**23-158204-07**	**23-158204-08**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC0-23.3-24m***	***SC1-2.0-3.0m***	***SC1-4.0-5.0m***	***SC4-10-11m***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	0,001

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	9,00	17,0	35,0	<7,00

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	2800	<100	<100	<100

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Fraction soluble - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	4200	<1000	<1000	<1000

Cyanure total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	13	<1,0	<1,0	2,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	120	<100	<100	<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	0,13	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,23	0,05	0,1	<0,05
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,12	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,05	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification
NA : Non analysé

Informations sur les échantillons

Date de réception :	06.11.2023	06.11.2023	06.11.2023	06.11.2023
Type d'échantillon :	*Sol*	*Sol*	*Sol*	*Sol*
Date de prélèvement :	*03.11.2023*	*03.11.2023*	*03.11.2023*	*03.11.2023*
Heure de prélèvement :	*09:33*	*09:33*	*09:33*	*09:33*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	21°C	21°C	21°C	21°C
Début des analyses :	06.11.2023	06.11.2023	06.11.2023	06.11.2023
Fin des analyses :	14.11.2023	14.11.2023	14.11.2023	14.11.2023
Préleveur :	*client*	*client*	*client*	*client*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-09**	**23-158204-10**	**23-158204-11**	**23-158204-12**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC4-4.0-5.0m***	***SC4-2.0-3.0m***	***SC1-24.0-25.0m***	***SC1-10.0-11.0m***
Analyse physique					
Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Matière sèche Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	% masse MB	83,1 (A) ± 9%	81,0 (A) ± 9%	74,7 (A) ± 12%	92,5 (A) ± 8%
Paramètres globaux / Indices					
Carbone organique total - NF ISO 10694 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Carbone organique total (COT) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	5100 (A) ± 28%	<800 (A) ± 35%	2700 (A) ± 35%	<800 (A) ± 35%
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Indice hydrocarbure C10-C40 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<20 (A) ± 23%	<20 (A) ± 23%	370 (A) ± 23%	<20 (A) ± 23%
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	360	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Préparation d'échantillon					
Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Minéralisation à l'eau régale	MS	09/11/2023 (A)	09/11/2023 (A)	09/11/2023 (A)	09/11/2023 (A)
Métaux lourds					
Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	21 (A) ± 20%	12 (A) ± 20%	2,0 (A) ± 20%	7,0 (A) ± 20%
Nickel (Ni) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	14 (A) ± 21%	7,0 (A) ± 21%	3,0 (A) ± 21%	6,0 (A) ± 21%
Cuivre (Cu) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	7,0 (A) ± 20%	9,0 (A) ± 20%	4,0 (A) ± 20%	6,0 (A) ± 20%
Zinc (Zn) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	48 (A) ± 20%	19 (A) ± 20%	7,0 (A) ± 20%	13 (A) ± 20%
Arsenic (As) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	9,0 (A) ± 9%	5,0 (A) ± 9%	2,0 (A) ± 9%	4,0 (A) ± 9%
Sélénium (Se) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<1,0 (A) ± 12%	<1,0 (A) ± 12%	<1,0 (A) ± 12%	<1,0 (A) ± 12%
Molybdène (Mo) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<1,0 (A) ± 14%	<1,0 (A) ± 14%	<1,0 (A) ± 14%	<1,0 (A) ± 14%
Cadmium (Cd) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,4 (A) ± 10%	<0,4 (A) ± 10%	<0,4 (A) ± 10%	<0,4 (A) ± 10%
Antimoine (Sb) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<1,0 (A) ± 10%	<1,0 (A) ± 10%	<1,0 (A) ± 10%	<1,0 (A) ± 10%
Baryum (Ba) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	82 (A) ± 22%	15 (A) ± 23%	11 (A) ± 23%	20 (A) ± 23%
Mercure (Hg) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%
Plomb (Pb) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	13 (A) ± 20%	18 (A) ± 20%	<10 (A) ± 20%	<10 (A) ± 20%

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-09**	**23-158204-10**	**23-158204-11**	**23-158204-12**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC4-4.0-5.0m***	***SC4-2.0-3.0m***	***SC1-24.0-25.0m***	***SC1-10.0-11.0m***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 16%	<0,1 (A) ± 16%	<0,1 (A) ± 16%	<0,1 (A) ± 16%
1,1-Dichloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%
Dichlorométhane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%
Tétrachloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%
1,1,1-Trichloroéthane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 20%	<0,1 (A) ± 20%	<0,1 (A) ± 20%	<0,1 (A) ± 20%
Tétrachlorométhane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 24%	<0,1 (A) ± 24%	<0,1 (A) ± 24%	<0,1 (A) ± 24%
Trichlorométhane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%
Trichloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%
Chlorure de vinyle Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 45%	<0,1 (A) ± 45%	<0,1 (A) ± 45%	<0,1 (A) ± 45%
cis-1,2-Dichloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 22%	<0,1 (A) ± 22%	<0,1 (A) ± 22%	<0,1 (A) ± 22%
trans-1,2-Dichloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 38%	<0,1 (A) ± 38%	<0,1 (A) ± 38%	<0,1 (A) ± 38%
Toluène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%
Ethylbenzène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%
m-, p-Xylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%
o-Xylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%
Cumène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 25%	<0,1 (A) ± 25%	<0,1 (A) ± 25%	<0,1 (A) ± 25%
m-, p-Ethyltoluène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%
Mésitylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%
o-Ethyltoluène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%
Pseudocumène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-09**	**23-158204-10**	**23-158204-11**	**23-158204-12**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC4-4.0-5.0m***	***SC4-2.0-3.0m***	***SC1-24.0-25.0m***	***SC1-10.0-11.0m***

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 17%	<0,05 (A) ± 17%	<0,05 (A) ± 17%	<0,05 (A) ± 17%
Acénaphtylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%
Acénaphtène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%
Fluorène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%
Phénanthrène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%
Anthracène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%
Fluoranthène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%
Pyrène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%
Benzo(a)anthracène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%
Chrysène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%
Benzo(b)fluoranthène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%
Benzo(k)fluoranthène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%
Benzo(a)pyrène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 30%	<0,05 (A) ± 30%	<0,05 (A) ± 30%	<0,05 (A) ± 30%
Dibenzo(a,h)anthracène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%
Benzo(g,h,i)pérylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 25%	<0,05 (A) ± 25%	<0,05 (A) ± 25%	<0,05 (A) ± 25%
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 28%	<0,01 (A) ± 28%	<0,01 (A) ± 28%	<0,01 (A) ± 28%
PCB n° 52 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 23%	<0,01 (A) ± 23%	<0,01 (A) ± 23%	<0,01 (A) ± 23%
PCB n° 101 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 24%	<0,01 (A) ± 24%	<0,01 (A) ± 24%	<0,01 (A) ± 24%
PCB n° 118 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 36%	<0,01 (A) ± 36%	<0,01 (A) ± 36%	<0,01 (A) ± 36%
PCB n° 138 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 33%	<0,01 (A) ± 33%	<0,01 (A) ± 33%	<0,01 (A) ± 33%
PCB n° 153 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 37%	<0,01 (A) ± 37%	<0,01 (A) ± 37%	<0,01 (A) ± 37%
PCB n° 180 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 45%	<0,01 (A) ± 45%	<0,01 (A) ± 45%	<0,01 (A) ± 45%
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-09**	**23-158204-10**	**23-158204-11**	**23-158204-12**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC4-4.0-5.0m***	***SC4-2.0-3.0m***	***SC1-24.0-25.0m***	***SC1-10.0-11.0m***

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	110 (A)	90 (A)	71 (A)	98 (A)
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)	20 (A)	20 (A)	20 (A)
Refus >4mm	g	96 (A)	79 (A)	46 (A)	90 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		8,5 à 19,4°C (A)	9,1 à 19,3°C (A)	8,4 à 19,3°C (A)	9,1 à 19,2°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	110 (A)	93 (A)	250 (A)	54 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-09**	**23-158204-10**	**23-158204-11**	**23-158204-12**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC4-4.0-5.0m***	***SC4-2.0-3.0m***	***SC1-24.0-25.0m***	***SC1-10.0-11.0m***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	<100 (A) ± 15%	<100 (A) ± 15%	140 (A) ± 15%	<100 (A) ± 15%

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	15 (A) ± 11%	14 (A) ± 11%	11 (A) ± 11%	<10 (A) ± 11%
Sulfates (SO4) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	<10 (A) ± 11%	<10 (A) ± 11%	84 (A) ± 11%	<10 (A) ± 11%
Fluorures (F) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	0,3 (A)	0,3 (A)	2,2 (A) ± 12%	0,2 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 15%	<10 (A) ± 15%	<10 (A) ± 15%	<10 (A) ± 15%

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	1,0 (A) ± 20%	0,9 (A) ± 20%	<0,7 (A) ± 20%	<0,7 (A) ± 20%

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%
Nickel (Ni) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 27%	<10 (A) ± 27%	<10 (A) ± 27%	<10 (A) ± 27%
Cuivre (Cu) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<5,0 (A) ± 43%	<5,0 (A) ± 43%	<5,0 (A) ± 43%	<5,0 (A) ± 43%
Zinc (Zn) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<50 (A) ± 17%	<50 (A) ± 17%	<50 (A) ± 17%	<50 (A) ± 17%
Arsenic (As) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<3,0 (A) ± 27%	4,0 (A) ± 27%	<3,0 (A) ± 27%	<3,0 (A) ± 27%
Sélénium (Se) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 25%	<10 (A) ± 25%	<10 (A) ± 25%	<10 (A) ± 25%
Molybdène (Mo) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 23%	<10 (A) ± 23%	<10 (A) ± 23%	<10 (A) ± 23%
Cadmium (Cd) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<1,5 (A) ± 43%	<1,5 (A) ± 43%	<1,5 (A) ± 43%	<1,5 (A) ± 43%
Antimoine (Sb) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%
Baryum (Ba) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	7,0 (A) ± 23%	8,0 (A) ± 23%	6,0 (A) ± 23%	9,0 (A) ± 23%
Mercure (Hg) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<0,1 (A) ± 31%	0,2 (A) ± 31%	<0,1 (A) ± 31%	<0,1 (A) ± 31%
Plomb (Pb) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 24%	<10 (A) ± 24%	<10 (A) ± 24%	<10 (A) ± 24%

Cyanures totaux - NF EN ISO 14403-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Cyanures totaux (CN) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	<0,01 (A) ± 20%	<0,01 (A) ± 20%	<0,01 (A) ± 20%	<0,01 (A) ± 20%

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-09**	**23-158204-10**	**23-158204-11**	**23-158204-12**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC4-4.0-5.0m***	***SC4-2.0-3.0m***	***SC1-24.0-25.0m***	***SC1-10.0-11.0m***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	0,002	<0,001	<0,001

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	10,0	9,00	<7,00	<7,00

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	840	<100

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Fraction soluble - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	1400	<1000

Cyanure total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	3,0	3,0	22	2,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	150	140	110	<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	0,04	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,07	0,08	0,06	0,09
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification
NA : Non analysé

Informations sur les échantillons

Date de réception :	06.11.2023	06.11.2023	06.11.2023	06.11.2023
Type d'échantillon :	*Sol*	*Sol*	*Sol*	*Sol*
Date de prélèvement :	*03.11.2023*	*03.11.2023*	*03.11.2023*	*03.11.2023*
Heure de prélèvement :	*09:33*	*09:33*	*09:33*	*09:33*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	21°C	21°C	21°C	21°C
Début des analyses :	06.11.2023	06.11.2023	06.11.2023	06.11.2023
Fin des analyses :	14.11.2023	14.11.2023	14.11.2023	14.11.2023
Préleveur :	*client*	*client*	*client*	*client*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-13**	**23-158204-14**	**23-158204-15**	**23-158204-16**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC9-10.0-11.0m***	***SC8-13.4-14.6m***	***SC5-21.6-23.1m***	***SC5-16.4-17.9m***
Analyse physique					
Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Matière sèche Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	% masse MB	68,8 (A) ± 12%	77,9 (A) ± 9%	51,0 (A) ± 12%	61,9 (A) ± 12%
Paramètres globaux / Indices					
Carbone organique total - NF ISO 10694 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Carbone organique total (COT) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	4800 (A) ± 35%	18000 (A) ± 6%	1900 (A) ± 35%	3700 (A) ± 35%
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Indice hydrocarbure C10-C40 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<20 (A) ± 23%	<20 (A) ± 23%	43 (A) ± 23%	<20 (A) ± 23%
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Préparation d'échantillon					
Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Minéralisation à l'eau régale	MS	09/11/2023 (A)	09/11/2023 (A)	09/11/2023 (A)	09/11/2023 (A)
Métaux lourds					
Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	3,0 (A) ± 20%	<1,0 (A) ± 20%	3,0 (A) ± 20%	10 (A) ± 20%
Nickel (Ni) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	4,0 (A) ± 21%	<1,0 (A) ± 21%	7,0 (A) ± 21%	8,0 (A) ± 21%
Cuivre (Cu) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	2,0 (A) ± 20%	<2,0 (A) ± 20%	6,0 (A) ± 20%	14 (A) ± 20%
Zinc (Zn) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<5,0 (A) ± 20%	<5,0 (A) ± 20%	10 (A) ± 20%	30 (A) ± 20%
Arsenic (As) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	1,0 (A) ± 9%	<1,0 (A) ± 9%	8,0 (A) ± 9%	3,0 (A) ± 9%
Sélénium (Se) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<1,0 (A) ± 12%	<1,0 (A) ± 12%	2,0 (A) ± 12%	<1,0 (A) ± 12%
Molybdène (Mo) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<1,0 (A) ± 14%	<1,0 (A) ± 14%	2,0 (A) ± 14%	<1,0 (A) ± 14%
Cadmium (Cd) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,4 (A) ± 10%	<0,4 (A) ± 10%	<0,4 (A) ± 10%	<0,4 (A) ± 10%
Antimoine (Sb) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<1,0 (A) ± 10%	<1,0 (A) ± 10%	<1,0 (A) ± 10%	<1,0 (A) ± 10%
Baryum (Ba) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	41 (A) ± 23%	30 (A) ± 23%	5,0 (A) ± 23%	44 (A) ± 23%
Mercure (Hg) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%
Plomb (Pb) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<10 (A) ± 20%	<10 (A) ± 20%	<10 (A) ± 20%	<10 (A) ± 20%

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-13**	**23-158204-14**	**23-158204-15**	**23-158204-16**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC9-10.0-11.0m***	***SC8-13.4-14.6m***	***SC5-21.6-23.1m***	***SC5-16.4-17.9m***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 16%	<0,1 (A) ± 16%	<0,1 (A) ± 16%	<0,1 (A) ± 16%
1,1-Dichloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%
Dichlorométhane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%
Tétrachloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%
1,1,1-Trichloroéthane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 20%	<0,1 (A) ± 20%	<0,1 (A) ± 20%	<0,1 (A) ± 20%
Tétrachlorométhane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 24%	<0,1 (A) ± 24%	<0,1 (A) ± 24%	<0,1 (A) ± 24%
Trichlorométhane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%
Trichloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%
Chlorure de vinyle Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 45%	<0,1 (A) ± 45%	<0,1 (A) ± 45%	<0,1 (A) ± 45%
cis-1,2-Dichloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 22%	<0,1 (A) ± 22%	<0,1 (A) ± 22%	<0,1 (A) ± 22%
trans-1,2-Dichloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 38%	<0,1 (A) ± 38%	<0,1 (A) ± 38%	<0,1 (A) ± 38%
Toluène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%
Ethylbenzène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%	<0,1 (A) ± 18%
m-, p-Xylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%	<0,1 (A) ± 21%
o-Xylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%	<0,1 (A) ± 23%
Cumène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 25%	<0,1 (A) ± 25%	<0,1 (A) ± 25%	<0,1 (A) ± 25%
m-, p-Ethyltoluène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%	<0,1 (A) ± 27%
Mésitylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%	<0,1 (A) ± 30%
o-Ethyltoluène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%	<0,1 (A) ± 29%
Pseudocumène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%	<0,1 (A) ± 28%
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-13**	**23-158204-14**	**23-158204-15**	**23-158204-16**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC9-10.0-11.0m***	***SC8-13.4-14.6m***	***SC5-21.6-23.1m***	***SC5-16.4-17.9m***

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 17%	<0,05 (A) ± 17%	<0,05 (A) ± 17%	<0,05 (A) ± 17%
Acénaphtylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%
Acénaphtène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%
Fluorène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%
Phénanthrène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%
Anthracène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%
Fluoranthène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%
Pyrène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%
Benzo(a)anthracène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%	<0,05 (A) ± 19%
Chrysène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%	<0,05 (A) ± 18%
Benzo(b)fluoranthène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%	<0,05 (A) ± 21%
Benzo(k)fluoranthène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%	<0,05 (A) ± 20%
Benzo(a)pyrène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 30%	<0,05 (A) ± 30%	<0,05 (A) ± 30%	<0,05 (A) ± 30%
Dibenzo(a,h)anthracène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%	<0,05 (A) ± 32%
Benzo(g,h,i)pérylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 25%	<0,05 (A) ± 25%	<0,05 (A) ± 25%	<0,05 (A) ± 25%
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 28%	<0,01 (A) ± 28%	<0,01 (A) ± 28%	<0,01 (A) ± 28%
PCB n° 52 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 23%	<0,01 (A) ± 23%	<0,01 (A) ± 23%	<0,01 (A) ± 23%
PCB n° 101 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 24%	<0,01 (A) ± 24%	<0,01 (A) ± 24%	<0,01 (A) ± 24%
PCB n° 118 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 36%	<0,01 (A) ± 36%	<0,01 (A) ± 36%	<0,01 (A) ± 36%
PCB n° 138 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 33%	<0,01 (A) ± 33%	<0,01 (A) ± 33%	<0,01 (A) ± 33%
PCB n° 153 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 37%	<0,01 (A) ± 37%	<0,01 (A) ± 37%	<0,01 (A) ± 37%
PCB n° 180 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 45%	<0,01 (A) ± 45%	<0,01 (A) ± 45%	<0,01 (A) ± 45%
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-13**	**23-158204-14**	**23-158204-15**	**23-158204-16**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC9-10.0-11.0m***	***SC8-13.4-14.6m***	***SC5-21.6-23.1m***	***SC5-16.4-17.9m***

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	80 (A)	82 (A)	84 (A)	88 (A)
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)	20 (A)	21 (A)	21 (A)
Refus >4mm	g	51 (A)	61 (A)	66 (A)	59 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		8,2 à 19,2°C (A)	8,4 à 19,3°C (A)	8 à 19,3°C (A)	8,2 à 19,3°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	290 (A)	200 (A)	2000 (A)	350 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-13**	**23-158204-14**	**23-158204-15**	**23-158204-16**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC9-10.0-11.0m***	***SC8-13.4-14.6m***	***SC5-21.6-23.1m***	***SC5-16.4-17.9m***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	180 (A) ± 15%	<100 (A) ± 15%	2100 (A) ± 15%	250 (A) ± 15%

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	15 (A) ± 11%	<10 (A) ± 11%	<10 (A) ± 11%	<10 (A) ± 11%
Sulfates (SO4) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	100 (A) ± 11%	73 (A) ± 11%	1400 (A) ± 11%	130 (A) ± 11%
Fluorures (F) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	1,8 (A) ± 9%	2,3 (A) ± 12%	0,9 (A)	1,2 (A) ± 9%

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 15%	<10 (A) ± 15%	<10 (A) ± 15%	<10 (A) ± 15%

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	<0,7 (A) ± 20%	<0,7 (A) ± 20%	0,9 (A) ± 20%	<0,7 (A) ± 20%

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%
Nickel (Ni) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 27%	<10 (A) ± 27%	<10 (A) ± 27%	<10 (A) ± 27%
Cuivre (Cu) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<5,0 (A) ± 43%	<5,0 (A) ± 43%	<5,0 (A) ± 43%	<5,0 (A) ± 43%
Zinc (Zn) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<50 (A) ± 17%	<50 (A) ± 17%	<50 (A) ± 17%	<50 (A) ± 17%
Arsenic (As) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<3,0 (A) ± 27%	<3,0 (A) ± 27%	6,0 (A) ± 27%	<3,0 (A) ± 27%
Sélénium (Se) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 25%	<10 (A) ± 25%	<10 (A) ± 25%	<10 (A) ± 25%
Molybdène (Mo) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	24 (A) ± 23%	13 (A) ± 23%	27 (A) ± 23%	<10 (A) ± 23%
Cadmium (Cd) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<1,5 (A) ± 43%	<1,5 (A) ± 43%	<1,5 (A) ± 43%	<1,5 (A) ± 43%
Antimoine (Sb) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%	<5,0 (A) ± 24%
Baryum (Ba) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	39 (A) ± 23%	5,0 (A) ± 23%	7,0 (A) ± 23%	81 (A) ± 23%
Mercure (Hg) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<0,1 (A) ± 31%	<0,1 (A) ± 31%	<0,1 (A) ± 31%	<0,1 (A) ± 31%
Plomb (Pb) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 24%	<10 (A) ± 24%	<10 (A) ± 24%	<10 (A) ± 24%

Cyanures totaux - NF EN ISO 14403-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Cyanures totaux (CN) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	<0,01 (A) ± 20%	<0,01 (A) ± 20%	<0,01 (A) ± 20%	<0,01 (A) ± 20%

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-13**	**23-158204-14**	**23-158204-15**	**23-158204-16**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC9-10.0-11.0m***	***SC8-13.4-14.6m***	***SC5-21.6-23.1m***	***SC5-16.4-17.9m***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<7,00	<7,00	9,00	<7,00

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	1000	730	14000	1300

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Fraction soluble - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	1800	<1000	21000	2500

Cyanure total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	18	23	9,0	12
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	150	<100	<100	<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	0,06	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,39	0,05	0,07	0,81
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,24	0,13	0,27	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification
NA : Non analysé

Informations sur les échantillons

Date de réception :	06.11.2023	06.11.2023	06.11.2023	06.11.2023
Type d'échantillon :	*Sol*	*Sol*	*Sol*	*Sol*
Date de prélèvement :	*03.11.2023*	*03.11.2023*	*03.11.2023*	*03.11.2023*
Heure de prélèvement :	*09:33*	*09:33*	*09:33*	*09:33*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	21°C	21°C	21°C	21°C
Début des analyses :	06.11.2023	06.11.2023	06.11.2023	06.11.2023
Fin des analyses :	14.11.2023	14.11.2023	14.11.2023	14.11.2023
Préleveur :	*client*	*client*	*client*	*client*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-17**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC5-10.0-11.5m***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	% masse MB	70,1 (A) ± 12%			

Paramètres globaux / Indices

Carbone organique total - NF ISO 10694 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<800 (A) ± 35%			

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<20 (A) ± 23%			
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20			

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	09/11/2023 (A)			

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	4,0 (A) ± 20%			
Nickel (Ni) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	3,0 (A) ± 21%			
Cuivre (Cu) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	6,0 (A) ± 20%			
Zinc (Zn) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	18 (A) ± 20%			
Arsenic (As) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<1,0 (A) ± 9%			
Sélénium (Se) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<1,0 (A) ± 12%			
Molybdène (Mo) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<1,0 (A) ± 14%			
Cadmium (Cd) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,4 (A) ± 10%			
Antimoine (Sb) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<1,0 (A) ± 10%			
Baryum (Ba) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	76 (A) ± 22%			
Mercure (Hg) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 29%			
Plomb (Pb) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<10 (A) ± 20%			

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-17**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC5-10.0-11.5m***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 16%			
1,1-Dichloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 23%			
Dichlorométhane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 30%			
Tétrachloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 28%			
1,1,1-Trichloroéthane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 20%			
Tétrachlorométhane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 24%			
Trichlorométhane Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 18%			
Trichloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 27%			
Chlorure de vinyle Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 45%			
cis-1,2-Dichloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 22%			
trans-1,2-Dichloroéthylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 21%			
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-			

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 38%			
Toluène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 29%			
Ethylbenzène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 18%			
m-, p-Xylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 21%			
o-Xylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 23%			
Cumène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 25%			
m-, p-Ethyltoluène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 27%			
Mésitylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 30%			
o-Ethyltoluène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 29%			
Pseudocumène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,1 (A) ± 28%			
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-			

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-17**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC5-10.0-11.5m***

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 17%			
Acénaphtylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 20%			
Acénaphtène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 18%			
Fluorène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 19%			
Phénanthrène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 18%			
Anthracène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 19%			
Fluoranthène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 20%			
Pyrène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 21%			
Benzo(a)anthracène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 19%			
Chrysène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 18%			
Benzo(b)fluoranthène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 21%			
Benzo(k)fluoranthène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 20%			
Benzo(a)pyrène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 30%			
Dibenzo(a,h)anthracène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 32%			
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 32%			
Benzo(g,h,i)pérylène Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,05 (A) ± 25%			
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-			

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 28%			
PCB n° 52 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 23%			
PCB n° 101 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 24%			
PCB n° 118 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 36%			
PCB n° 138 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 33%			
PCB n° 153 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 37%			
PCB n° 180 Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/kg MS	<0,01 (A) ± 45%			
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-			

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-17**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC5-10.0-11.5m***

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	110 (A)			
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)			
Refus >4mm	g	88 (A)			

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		7,7 à 19,3°C (A)			
Conductivité [25°C]	µS/cm	2000 (A)			

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-17**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC5-10.0-11.5m***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	2100 (A) ± 15%			

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	<10 (A) ± 11%			
Sulfates (SO4) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	1400 (A) ± 11%			
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,2 (A)			

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 15%			

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	<0,7 (A) ± 20%			

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<5,0 (A) ± 24%			
Nickel (Ni) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 27%			
Cuivre (Cu) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<5,0 (A) ± 43%			
Zinc (Zn) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<50 (A) ± 17%			
Arsenic (As) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<3,0 (A) ± 27%			
Sélénium (Se) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 25%			
Molybdène (Mo) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 23%			
Cadmium (Cd) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<1,5 (A) ± 43%			
Antimoine (Sb) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<5,0 (A) ± 24%			
Baryum (Ba) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	49 (A) ± 23%			
Mercure (Hg) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<0,1 (A) ± 31%			
Plomb (Pb) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	µg/l E/L	<10 (A) ± 24%			

Cyanures totaux - NF EN ISO 14403-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Cyanures totaux (CN) Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)	mg/l E/L	<0,01 (A) ± 20%			

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

N° d'échantillon		**23-158204-17**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SC5-10.0-11.5m***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<7,00

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	14000

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1

Fraction soluble - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	21000

Cyanure total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	2,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,49
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification
NA : Non analysé

Informations sur les échantillons

Date de réception :	06.11.2023
Type d'échantillon :	*Sol*
Date de prélèvement :	*03.11.2023*
Heure de prélèvement :	*09:33*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	21°C
Début des analyses :	06.11.2023
Fin des analyses :	14.11.2023
Préleveur :	*client*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.11.2023

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40) :
-Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil), Indice hydrocarbure C10-C40 : Valable pour l'échantillon 23-158204-02

Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de lixiviation supérieur à la limite de quantification de la méthode :
-Carbone organique total (COT), Carbone organique total (COT) : Valable pour les échantillons 23-158204-08, -11, -12, -13, -14, -16, -17

Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de minéralisation supérieur à la limite de quantification de la méthode :
-Carbone organique total : Valable pour les échantillons 23-158204-10, -12, -17

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10.

Approuvé par :
Olivier GUILLAUME
Responsable de laboratoire environnement

Travaux d'aménagement aux abords et au droit des berges de Villeneuve-Saint-Georges (94)

Relevés des frayères

RAPPORT

Hydrosphère

Septembre 2024

Références du commanditaire	
Titre du marché :	Travaux d'aménagement aux abords et au droit des berges de Villeneuve-Saint-Georges - Relevés des frayères
Adresse :	SNCF – GARES & CONNEXIONS DIRECTION DES GARES d'Ile-de-France- DIR DEV / Direction du développement des gares D sud & R 10 rue Camille Moke – Bureau L5-095 – CS 80001 93212 SAINT DENIS
Affaire suivie par :	Directeur de Projet : M Sébastien BROCOLETTI

Références du mandataire	
Adresse :	AREP 16 avenue d'Ivry 75 647 Paris cedex 13
Affaire suivie par :	Valentine Chummun Tél / mail 06 13 03 82 20 / VALENTINE.CHUMMUN@arep

Hydrosphère	Agence Paris Nord (Siège) 2 avenue de la mare 95310 – Saint-Ouen-l'Aumône	Tél : 01.30.73.17.18 Email : infos@hydrosphere.fr

N°Affaire :	E24_060
Fichier :	E23_060_Frayères_VSG_V2
Affaire suivie par :	Mathieu CAMUS
Tél / mail	01.30.73.61.31 mcamus@hydrosphere.fr
Participants :	Mathieu CAMUS

Version	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
1	MCA	ABE	PMI	20/09/2024	
2	MCA	ABE	PMI	15/10/2024	

Crédits Photographiques de ce document : HYDROSPHERE© Sauf mention contraire

Sommaire

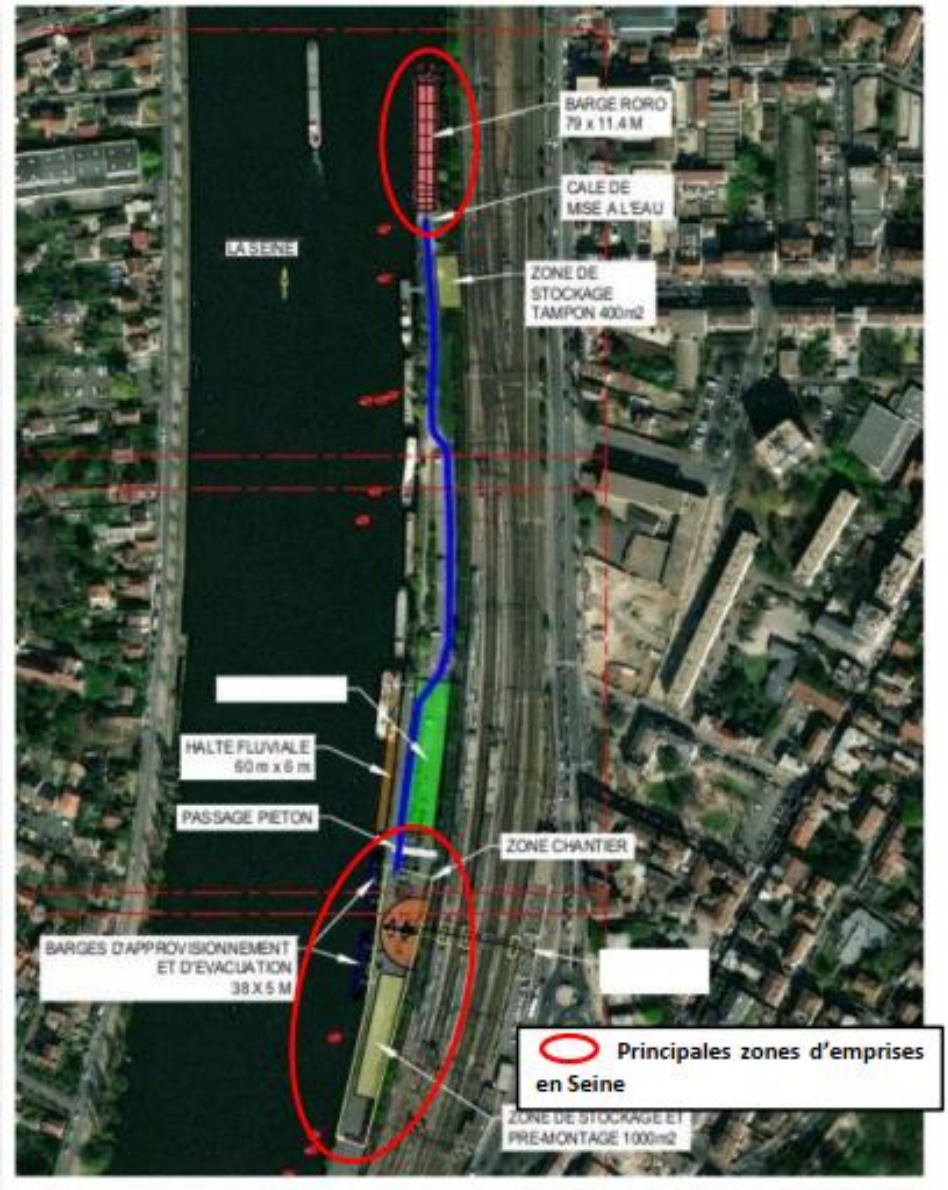
Sommaire 3
1. Rappel du contexte et des objectifs 4
2. Méthodologie du diagnostic de potentialités des berges 5
3. Présentation des résultats 8
3.1. Analyse bibliographique 8
3.2. Relevés habitats – Diagnostic frayères 9
4. Analyse des incidences et mesures 14
4.1. Rappel des composantes hydroécologiques du projet 14
4.2. Incidences hydroécologiques pour le scénario 1 16
4.3. Incidences hydroécologiques pour le scénario 2 16
4.4. Mesures relatives au milieu aquatique pour le scénario 1 17
4.5. Mesures relatives au milieu aquatique pour le scénario 2 17
Table des Illustrations 18

1. Rappel du contexte et des objectifs

Dans le cadre de travaux au niveau des berges de Villeneuves-St-Gorges, la société SNCF G&C a fait appel à la société Hydrosphère pour identifier et évaluer les enjeux des zones de frayères du site. Hydrosphère a réalisé **le 10 juillet 2024** des inventaires sur les zones principales d'emprises des travaux en Seine et plusieurs centaines de mètres à l'aval (prise en compte des incidences indirectes).

Dans ce cadre, Hydrosphère a réalisé :

- Une analyse bibliographique permettant de décrire le peuplement piscicole susceptible de coloniser ces milieux ;
- Un diagnostic frayère (recherches habitats, substrats, herbiers aquatiques…) au droit de l'implantation des zones de travaux (impacts indirects en phase travaux et éventuellement en phase exploitation).



Carte 1 : Localisation en rouge des zones de travaux et en vert des zones d'études

2. Méthodologie du diagnostic de potentialités des berges

Les berges de Seine inscrites dans la zone d'étude ont été prospectées à pied et au moyen d'une pige graduée pour caractériser les habitats aquatiques en place. Pour ce faire, ont notamment été relevés :

- les hauteurs d'eau et pentes du talus sous-fluvial (↔ présence de hauts-fonds) ;
- la granulométrie du fond ;
- Les herbiers aquatiques (densité, espèces dominantes, largeur et distances à la berge) ;
- la présence d'habitats singuliers (franges racinaires, débris ligneux, etc…).

L'analyse des potentialités de frai a consisté à croiser ces données d'habitats aux exigences écologiques des espèces piscicoles présentes (↔ données bibliographiques), en distinguant les espèces « phytophiles » (↔ *frai sur supports végétaux*) et lithophiles (↔ *frai sur supports minéraux*).

En outre, une attention particulière a été porté aux espèces « repères » ; inscrites à l'arrêté « frayère » de Paris et sa proche couronne (Arrêté Inter-Préfectoral n° 2019/DRIEE/SPE/016 du 22 mars 2019 en application l'article L. 432-3 du CdE).

En l'occurrence, cet arrêté retient 2 espèces sur le cours de la Seine entre Ablon sur Seine et Charenton le Pont (94) « *dont les frayères et les zones d'alimentation et de croissance doivent être particulièrement protégées de la destruction* » (Art. 1). Il s'agit :

- **du Chabot (CHA) - *Cottus gobio* ;**
- **de la Vandoise (VAN) - *Leuciscus leuciscus* ;**

Le Chabot et la Vandoise sont des espèces litho-rhéophiles exigeantes vis-à-vis de la granulométrie du fond des cours d'eau. Le Chabot est également une espèce « cavernicole », c'est-à-dire qu'elle affectionne les anfractuosités créées par les enrochements, les pierres et les blocs pour y déposer sa ponte.

Non inscrit sur l'arrêté frayère, **le Goujon (GOU) - *Gobio gobio*** est également retenu comme espèce repère sur ces relevés en raison de son affection pour une granulométrie plus fine : le sable (< 2 mm). On caractérise cette espèce comme étant **psammophile**.

Chabot

Vandoise

Goujon

© Photo Michel Pajard

Le tableau ci-dessous présente la taille du substrat considéré par espèce pour la dépose des œufs lors de la reproduction. Ces granulométries sont issues de l'Arrêté du 23 avril 2008 qui fixe

la protection de frayères et des zones d'alimentation et de croissance de ces espèces dont la reproduction est fonction de la granulométrie.

Tableau 1: Granulométrie recherchée pour les espèces lithophiles

Espèces inscrites à l'arrêté frayère de Paris et sa petite couronne			
Espèces piscicoles		**Protection de frayères et des zones d'alimentation et de croissance de ces espèces dont la reproduction est fonction de la granulométrie**	
Non commun	**Non latin**	**Caractéristiques de la granulométrie du substrat minéral des frayères**	**Fraction granulométrique (diamètre en mm)**
Chabot	*Cottus gobio*	Gros Blocs, Petits Blocs, Gros Galets (Pierres)	1000 - 100
Vandoise	*Leuciscus leuciscus*	Gros Galets, Petits Galets, Graviers,	200 - 10
Espèce non inscrite à l'arrêté frayère de Paris et sa petite couronne			
Non commun	**Non latin**	**Caractéristiques de la granulométrie du substrat minéral des frayères**	**Fraction granulométrique (diamètre en mm)**
Goujon	*Gobio gobio*	Graviers fins, Sable	≤ 10 et > 50 µm

Pierre/ Blocs
Habitat du Chabot

Galets / Graviers
Habitat de la Vandoise

Graviers fins / Sable
Habitat du Goujon

Remarque : Les herbiers ne sont pas retenus dans l'arrêté « Frayère » susmentionné, bien qu'ils constituent des habitats de frai (*pour les espèces phytophiles tels que le Brochet, la Tanche, etc…*). Pour autant, ils constituent également des zones de croissance et d'alimentation pour nombre d'espèces piscicoles (↔ nurserie) et participent, à ce titre, à l'efficience du frai des espèces lithophiles le long des berges de Seine. Cette fonctionnalité de nurserie justifie leur prise en compte dans les relevés.

Pour finir, les potentialités de frai rivulaires ont été évaluées (et cartographiées) pour les deux guildes étudiées :

- **Les espèces lithophiles** exigent un substrat graveleux propre, une hauteur d'eau assez faible, un minimum de courant, et ceci sur des surfaces "suffisantes" (c'est-à-dire généralement > 10 m^2). Lorsque ces conditions sont réunies, la zone de frayère est considérée comme étant à forte potentialité piscicole. La nature du substrat a été précisée en considérant les espèces repères et les fractions granulométriques définis précédemment.

- **Les espèces phytophiles** exigent une faible vitesse de courant (< 10 cm/s), c'est le cas sur pratiquement toutes les berges de grands cours d'eau et la présence des herbiers aquatiques. Lorsque ces conditions ont été réunies la zone de frayère a été relevée. La nature, la continuité et la surface des herbiers ont également été précisées. Ces facteurs confèrent à la frayère phytophile sa forte potentialité piscicole.

La qualification de ces potentialités de frai tient également compte **des paramètres de fonctionnalité (ombrage, colmatage, batillage…)**. Ces facteurs, non négligeables, sont souvent limitants sur les berges de grand cours d'eau.

Au final, la potentialité de frai de chaque habitat est jugée selon les classes et les codes couleurs suivants :

Potentialité de frai = « Nulle à Très Faible », « Faible », « Moyenne », « Forte ».

3. Présentation des résultats

3.1. Analyse bibliographique

Le peuplement piscicole est suivi sur la commune du Pecq sur la Seine dans le département des Yvelines. Il s'agit d'un suivi sur la station, nommée « Seine à Ablon-sur-Seine 2 », et localisée à Villeneuve-Saint-Georges, quasiment au droit du site d'études. Elle est suivie pour le compte de l'Office Français pour la Biodiversité. Dans le cadre de l'étude en cours, les données ont été récoltées depuis 2019 jusqu'à 2023 (données les plus récentes disponibles). Les inventaires en grand cours d'eau ont été réalisés par pêches électriques de manière ponctuelle et aléatoire sur les berges (méthode des EPA). Ils renseignent sur la composition du peuplement piscicole, sa diversité, son abondance et sa structure, en particulier sur les rives.

Nom scientifique	Espèces	2019	2020	2021	2022	2023	Total général
Ablette	Alburnus alburnus	3	1	22	35	68	**129**
Anguille	Anguilla anguilla	2	1	2	8	14	**27**
Barbeau fluviatile	Barbus barbus		1			1	**2**
Bouvière	Rhodeus amarus				3	9	**12**
Brème	Abramis	1			57	14	**72**
Brochet	Esox lucius				1		**1**
Chabot	Cottus gobio	2		1	2	1	**6**
Chevesnes	Squalius cephalus	2	14	3	28	12	**59**
Gardon	Rutilus rutilus	42	39	6	27	51	**165**
Goujon	Gobio gobio		13	2	3		**18**
Grémille	Gymnocephalus cernuus	1			1		**2**
Hotu	Chondrostoma nasus		1				**1**
Ide mélanote	Leuciscus idus	1	3		1		**5**
Lamproie	Lampetra					1	**1**
Loche de rivière	Cobitis taenia			2	5	6	**13**
Perche commune	Perca fluviatilis	56	18	32	38	35	**179**
Perche soleil	Lepomis gibbosus		1		4	8	**13**
Rotangle	Scardinius erythrophthalmus				5	2	**7**
Silure	Silurus glanis			1		1	**2**
Tanche	Tinca tinca					1	**1**
Vandoise	Leuciscus leuciscus		15	1		3	**19**
Total général		**110**	**107**	**72**	**218**	**228**	**735**

Le peuplement piscicole de la zone de Villeneuve-Saint-Georges est à tendance cyprinicole et largement dominé par le Gardon, la Perche commune et l'Ablette. Deux autres espèces accompagnent ce peuplement, il s'agit de la Brème et du Chevesne. L'Anguille peut être considérée comme une espèces accompagnatrices. Les autres espèces inventoriées sont présentes de manière plus épisodique pour la plupart et avec des densités relativement faibles.

La présence d'Anguille, qui est une espèce migratrice, est à souligner. La majorité de ces espèces affectionne les substrats durs avec une granulométrie variant du bloc au sable.

Par ailleurs, parmi les espèces observées, 7 espèces sont classées comme patrimoniales. Il s'agit du Chabot, de la Lamproie, de la Loche de rivière, du Brochet, de la Vandoise, de la Bouvière et de l'Anguille. L'Anguille, le Chabot, la Bouvière, la Loche de rivière et la Vandoise sont assez bien représentées, notamment ces dernières années. Ces résultats témoignent de la présence d'habitats sensibles sur le secteur, tenant compte des exigences particulières de ces espèces.

Les espèces remarquables ont été définies par rapport aux listes des espèces protégées au niveau national et européen suivantes :

- la liste rouge UICN des espèces menacées de poissons d'eau douce de France métropolitaine (2009) ;
- l'arrêté du 8 décembre 1988 qui fixe la liste des espèces de poissons dont la conservation nécessite la protection des habitats naturels sous forme de zones protégées sur le territoire de la communauté européenne ;
- l'arrêté du 23 avril 2008 qui fixe la liste des espèces dont les zones de reproductions, de croissance et d'alimentation doivent être protégées ;
- l'annexe II de la Directive habitat qui fixe la liste des espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales.

3.2. Relevés habitats – Diagnostic frayères

Les habitats aquatiques prospectés ont été pointés et cartographiés au GPS avec une précision submétrique. Des habitats minéraux et végétaux ont été décrits :

- 3 habitats linéaires minéraux ont été décrits au total
- 1 seul linaire d'herbiers aquatiques ont été décrits le long de la berge de Seine

Tous ces habitats sont localisés dans la cartographie suivante et présentés ci-dessous.

3.2.1.1. Les Habitats minéraux

HL01 - Perré maçonné : 1 linéaire de berge situé sur le secteur aval présente un perré maçonné incliné qui plonge très rapidement à plus d'1 m de profondeur. Cette structure homogène n'exprime aucune potentialité particulière en termes d'abris, de croissance et d'alimentation pour la faune piscicole.

Les potentialités sont jugées « **nulles** » à ce niveau.

Photo 1 : HL01 – Perré maçonné

Photo 2 : HL01 – talus sous fluvial incliné

HL02 – Haut fond graveleux. Au pied d'une descente bateau le talus sous fluvial présente un court linéaire d'environ 30 m de haut fond graveleux, non ombragé. Il s'étend sur environ 4 m de large. Il est composé d'une majorité de graviers, de cailloux et de quelques blocs non colmatés. Ces hauts fonds peuvent servir de support de ponte pour des espèces telles que la Vandoise, le Chabot ou la Loche de rivière. Ils peuvent servir de zones d'abris pour la Loche de rivière. Le batillage (vagues provoquées par la navigation), tout comme le linéaire précédent, est jugé important à ce niveau.

Les potentialités du haut fond en termes de croissances, d'abris et de reproduction sont déclassées en raison du batillage et sont jugées « **moyennes** ».

Photo 3 : HL02 – Haut fond graveleux

HL03 – Palplanches. Sur le secteur amont, l'intégralité du linéaire présente des palplanches verticales qui plongent dans l'eau jusqu'à plus d'1 m de hauteur. Ces palplanches sont surmontées d'un couronnement en béton. Ce talus sous fluvial n'offre pas d'habitats attractifs pour la faune piscicole.

Les potentialités sont jugées « **nulles** » à ce niveau.

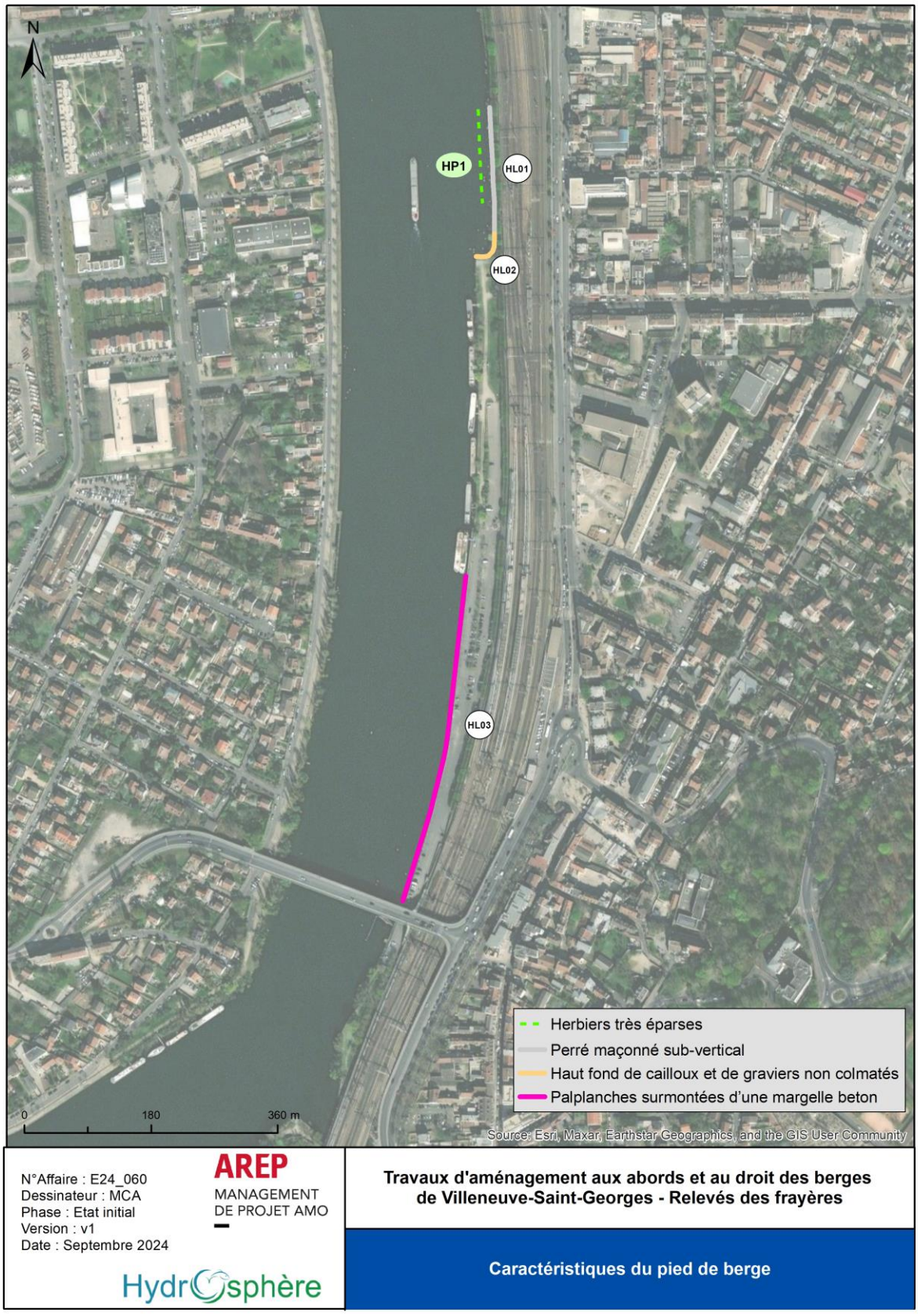
Photo 4 : HL03 – Palplanches

3.2.1.2. Les Habitats Phytophiles (HP)

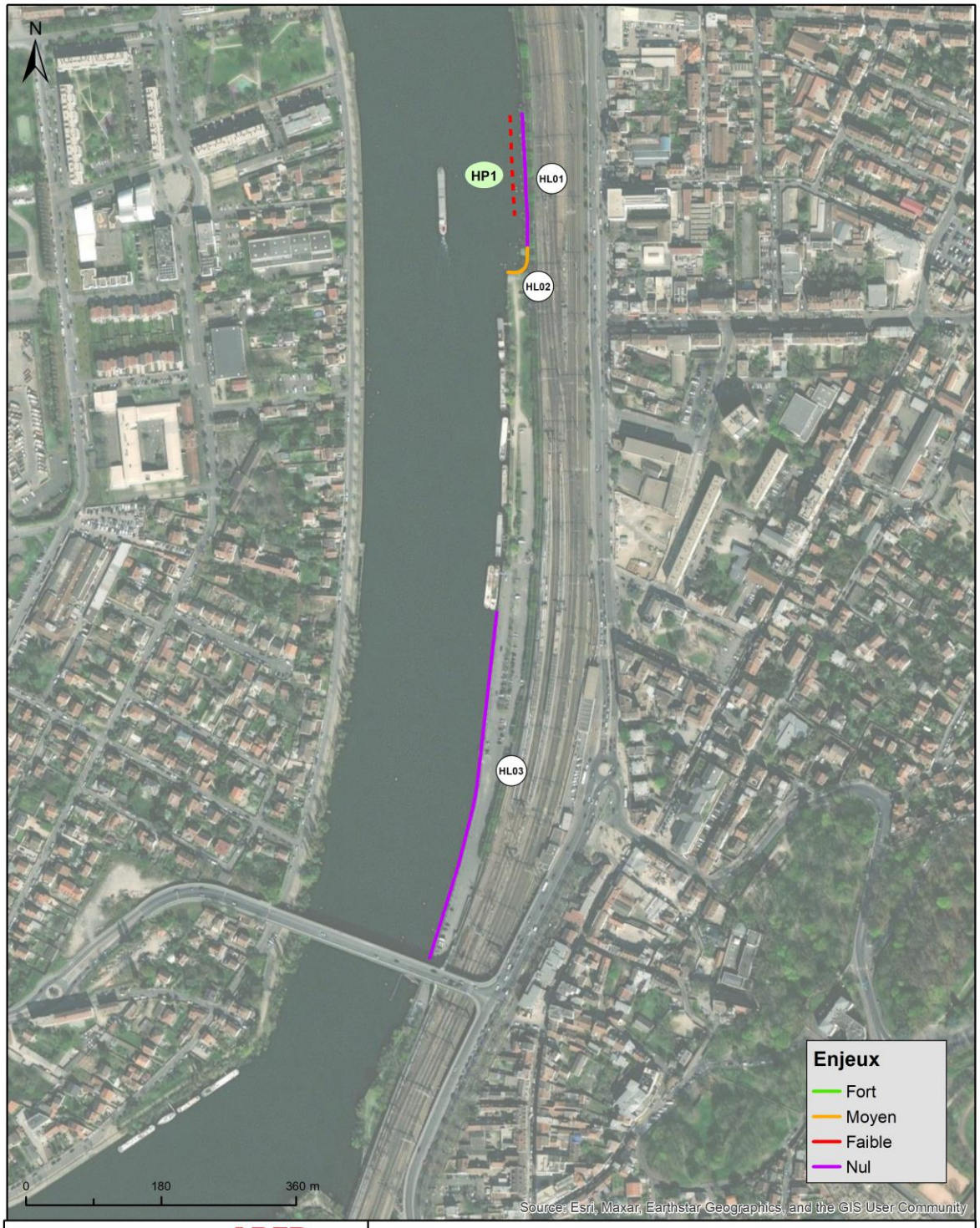
HP1– Herbiers mixtes discontinus – A l'aval du secteur d'études, un linéaire du fleuve présente quelques rares herbiers discontinus. Ils se composent en majorité de nénuphars (*Nuphar lutea*) sous forme de choux. Ils sont situés à 2 m environ de la berge et ne présente qu'une faible largeur d'environ 1 m. Compte tenu de leur faible dimension et de leur faible développement, les enjeux sont jugés **« faibles »** pour la faune piscicole.

Photo 5 : HP1--Herbiers aquatiques

Carte 2 : Relevés frayères, zones de croissance et d'alimentation



Carte 3 : Enjeux vis-à-vis des zones d'abris, de croissance, d'alimentation et de reproduction



N°Affaire : E24_060
Dessinateur : MCA
Phase : Etat initial
Version : v1
Date : Septembre 2024

AREP MANAGEMENT DE PROJET AMO

Hydrosphère

Travaux d'aménagement aux abords et au droit des berges de Villeneuve-Saint-Georges - Relevés des frayères

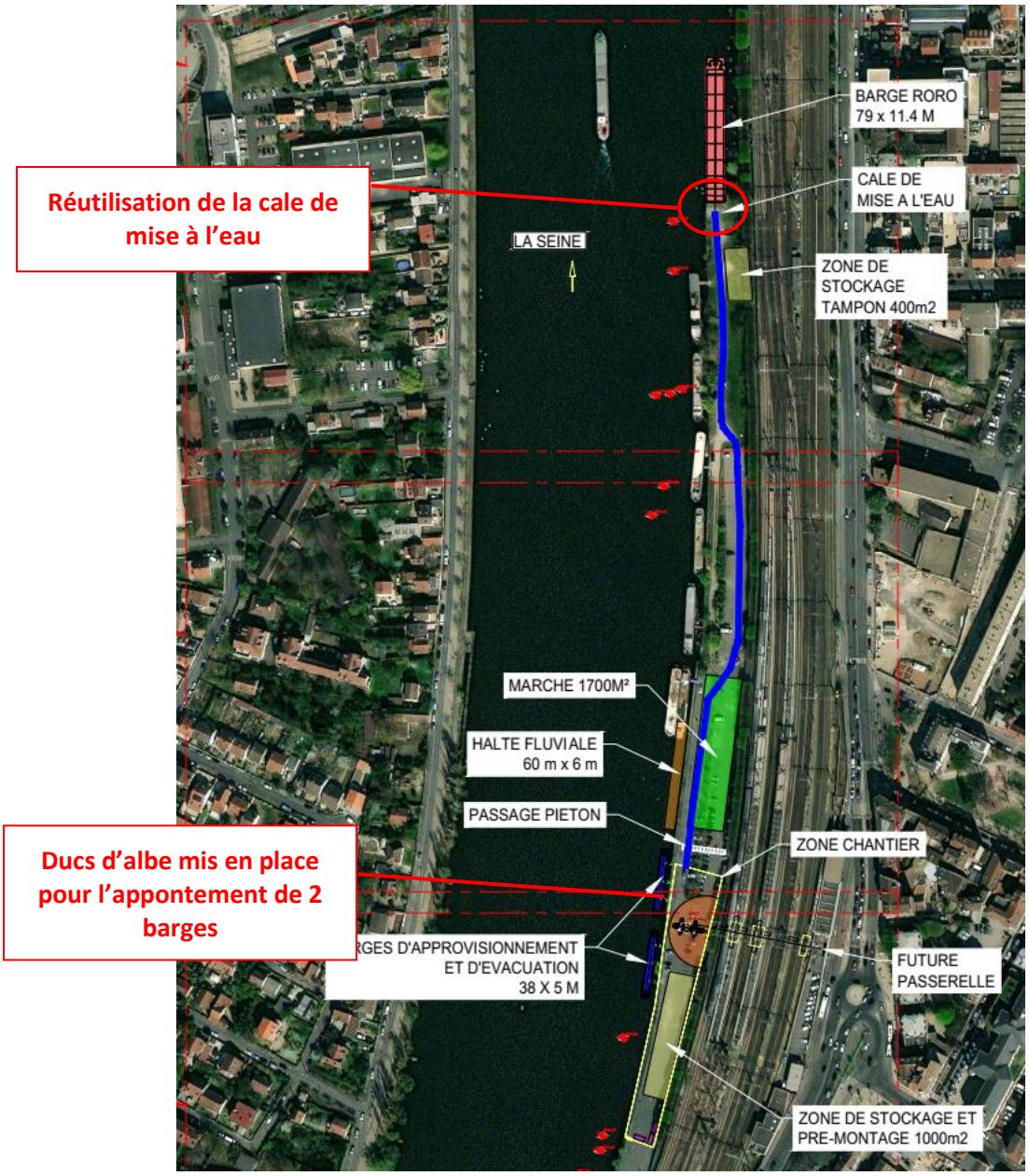
Enjeux habitats / Frayères

4. Analyse des incidences et mesures

4.1. Rappel des composantes hydroécologiques du projet

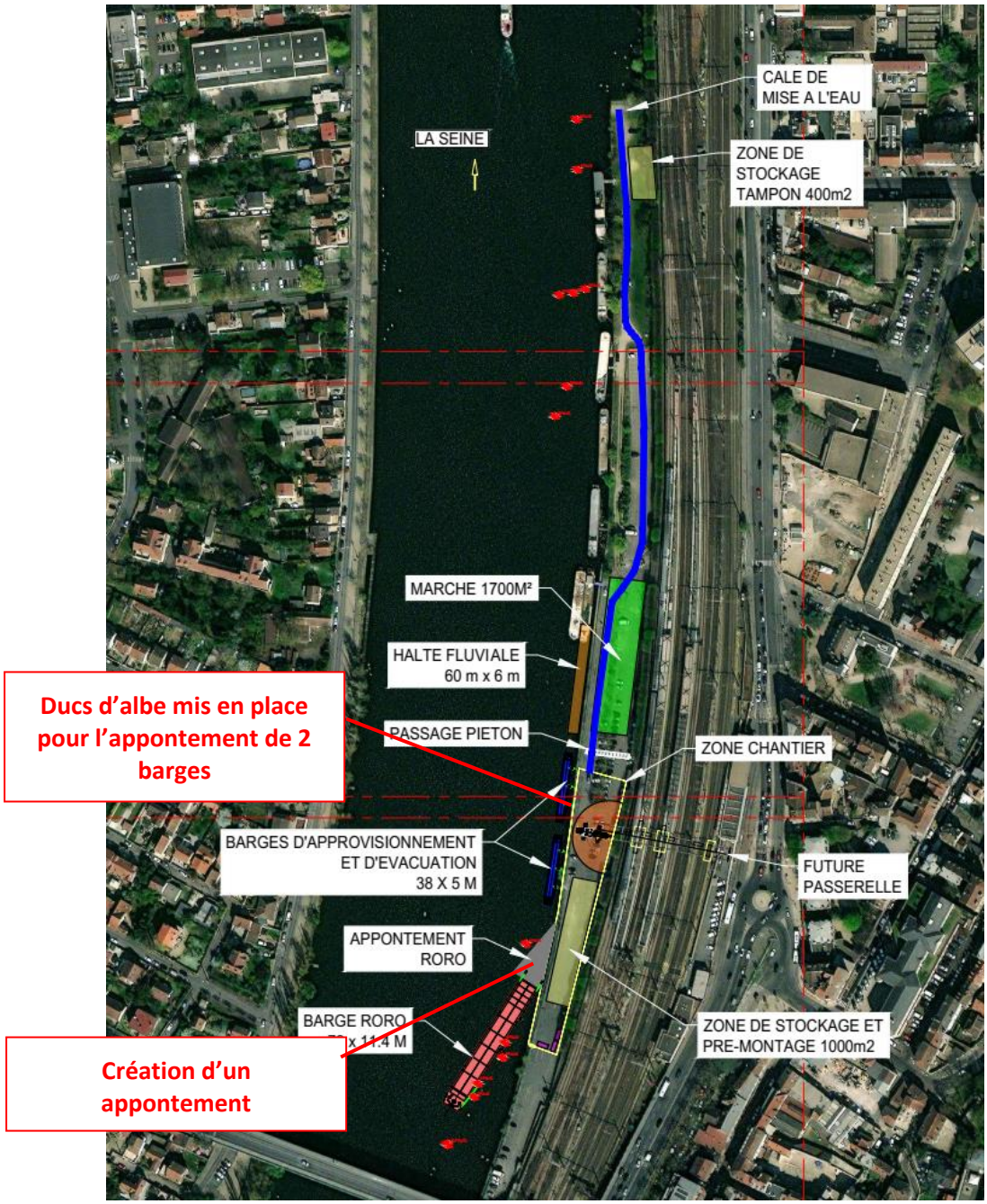
Deux scénarios sont envisagés pour les travaux :

- **Scénario 1 :** Ce scénario prévoit la réutilisation de la cale de mise en eau (avec potentiellement du dragage des fonds) pour une grande barge (type RORO) et des ducs d'albe seront mis en place pour 2 barges de 38 m.



Carte 4 : Composantes hydroécologiques pour le scénario 1

- **Scénario 2 :** Il prévoit la création d'un ponton d'amarrage et de ducs d'albe pour la mise en place des 2 barges de 38 m.



Carte 5 : Composantes hydroécologiques pour le scénario 2

4.2. Incidences hydroécologiques pour le scénario 1

Les milieux aquatiques seront directement concernés et potentiellement impactés au niveau de l'implantation des ducs d'albes, de la zone de dragage devant la cale de mise à l'eau et de la zone de stationnement des barges.

4.2.1.1. Ducs d'albe

Les hauteurs d'eau au niveau des zones d'implantation des ducs d'albe sont très importantes. Aucune frayère n'a été identifiée à ce niveau. Compte tenu de ce qui précède, il n'est pas attendu d'impact négatif significatif de l'installation des ducs d'albe sur la faune aquatique.

4.2.1.2. Dragage devant la cale de mise à l'eau (scénario 1)

Ces travaux sont susceptibles de détruire environ 120 m² de frayères potentielles lithophiles (Cf. paragraphe 3.2.1.1).

4.2.1.3. Stationnement des barges

Le stationnement des barges de 38 m se fera le long des quais béton. Tenant compte des hauteurs d'eau et de l'absence d'herbiers à ce niveau, **l'impact négatif sur les milieux aquatiques ne sera pas significati**f.

Le stationnement de la barge RORO se fera le long du perré maçonné à l'aval, depuis la cale de mise à l'eau. **Sous réserve que les habitats soient encore présents, il est attendu à ce niveau des incidences notables sur les hauts fonds existants (ombrages, dérangement de la faune).**

4.3. Incidences hydroécologiques pour le scénario 2

Les milieux aquatiques seront directement concernés et potentiellement impactés au niveau de l'implantation des ducs d'albe, de l'appontement et de la zone de stationnement des barges.

4.3.1.1. Ducs d'albe et appontement

Les hauteurs d'eau au niveau des zones d'implantation des ducs d'albe et de l'appontement sont très importantes. Aucune frayère n'a été identifiée à ce niveau. Compte tenu de ce qui précède, il n'est pas attendu d'impact négatif significatif de l'installation des ducs d'albe et de l'appontement sur la faune aquatique.

4.3.1.2. Stationnement des barges

Le stationnement de l'ensemble des barges se fera le long et à proximité des quais béton. Tenant compte des hauteurs d'eau et de l'absence d'herbiers à ce niveau, **l'impact négatif sur les milieux aquatiques ne sera pas significati**f.

4.4. Mesures relatives au milieu aquatique pour le scénario 1

Des barrages flottants, seront mis en place au moment des opérations d'implantation des ducs d'albe et de l'appontement pour réduire la diffusion des MES dans la Seine.

Ces travaux devront être réalisés en dehors des périodes de frai et de croissance des juvéniles. La période de février à mi-juillet devra être évitée.

En l'absence de possibilité d'évitement de la destruction de 120 m² de frayère, une mesure compensatoire devra être proposée. Elle consistera en la création d'une frayère du même type et d'une surface équivalente dans un secteur de Seine à proximité et dépourvu actuellement de potentialités.

4.5. Mesures relatives au milieu aquatique pour le scénario 2

Des barrages flottants, seront mis en place au moment des opérations d'implantation des ducs d'albe et de l'appontement pour réduire la diffusion des MES dans la Seine.

Ces travaux devront être réalisés en dehors des périodes de frai et de croissance des juvéniles. La période de février à mi-juillet devra être évitée.

Table des Illustrations

Liste des tableaux

Tableau 1: Granulométrie recherchée pour les espèces lithophiles 6

Liste des photos

Photo 1 : HL01 – Perré maçonné 10
Photo 2 : HL01 – talus sous fluvial incliné 10
Photo 3 : HL02 – Haut fond graveleux 10
Photo 4 : HL03 – Palplanches 11
Photo 5 : HP1--Herbiers aquatiques 11

Cabinet d'Etude en Sécurité Pyrotechnique
Le Masters – 25 rue de Châtillon
25 480 ECOLE VALENTIN

SNCF MOBILITES
Direction des Gares d'Ile de France
34, Rue du commandant Mouchotte
75 699 PARIS Cedex

Affaire suivie par Monsieur Cédric CABOCHE

PROJET :
ETUDE HISTORIQUE DE LA GARE DE VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94)

ETUDE HISTORIQUE DE POLLUTION PYROTECHNIQUE

Titre du document :

RP	2018-03-28-JS-01-EH Villeneuve	EH	01613-0000032973 du 29/03/2018	94
Doc	Référence	Activité	N° et date commande	Dpt

A	05/06/2018	Document initial	JS	SP	FP
Indice	Date	Modification	Elaboré	Validé	Approuvé

Emetteur :

Cabinet d'Etude en Sécurité Pyrotechnique
Le Masters – 25 rue de Châtillon
25 480 ECOLE VALENTIN

Cabinet d'Etude en Sécurité Pyrotechnique
Le Masters – 25 rue de Châtillon
25 480 ECOLE VALENTIN

SOMMAIRE

1. CADRE DE L'ETUDE 3
2. IDENTIFICATION DU SITE ET DU SECTEUR GEOGRAPHIQUE 4
3. HISTORIQUE 5
4. ETUDE DES CONFLITS 8
4.1. La guerre de 1870 8
4.2. La Première Guerre Mondiale 10
4.3. La Seconde Guerre Mondiale 11
4.3.1. 1939 – 1943 11
4.3.2. Les bombardements de 1944 14
5. PHOTOGRAPHIES AERIENNES 33
6. CONCLUSION 43

ANNEXE 1 44
Bibliographie et sources utilisées

1. CADRE DE L'ETUDE

SNCF MOBILITES a mandaté le Cabinet d'Etude en Sécurité Pyrotechnique S.A.R.L. afin d'effectuer une étude historique et documentaire sur le site de la gare de Villeneuve-Saint-Georges (94).

Cette étude a fait l'objet d'une commande n° 01613-0000032973 du 29/05/2018.

Cette étude a été élaborée en application des articles L4121-2 et L4531-1 du code du travail.

Elle s'inscrit en préambule d'une éventuelle évaluation des risques, selon les dispositions prévues à l'article L4121-3 du code du travail, en vue d'évaluer la nécessité, ou non, de conduire de plus amples investigations en matière de recherche d'engin de guerre, pour garantir la sécurité des travailleurs et des tiers.

Elle a été élaborée en application des principes prévus à l'article R 733-1 (et suivants) du Code de la sécurité intérieure, fixant les attributions respectives du ministère de l'Intérieur et du ministère de la Défense en matière de recherche, de neutralisation, d'enlèvement et de destruction des munitions et des explosifs.

Cette étude a été réalisée à partir de renseignements dont la provenance est détaillée dans le cadre bibliographique.

L'ensemble des informations a été collecté et examiné en toute objectivité.

La présente étude recense l'ensemble des activités et des faits de guerre susceptibles d'avoir induit une pollution pyrotechnique.

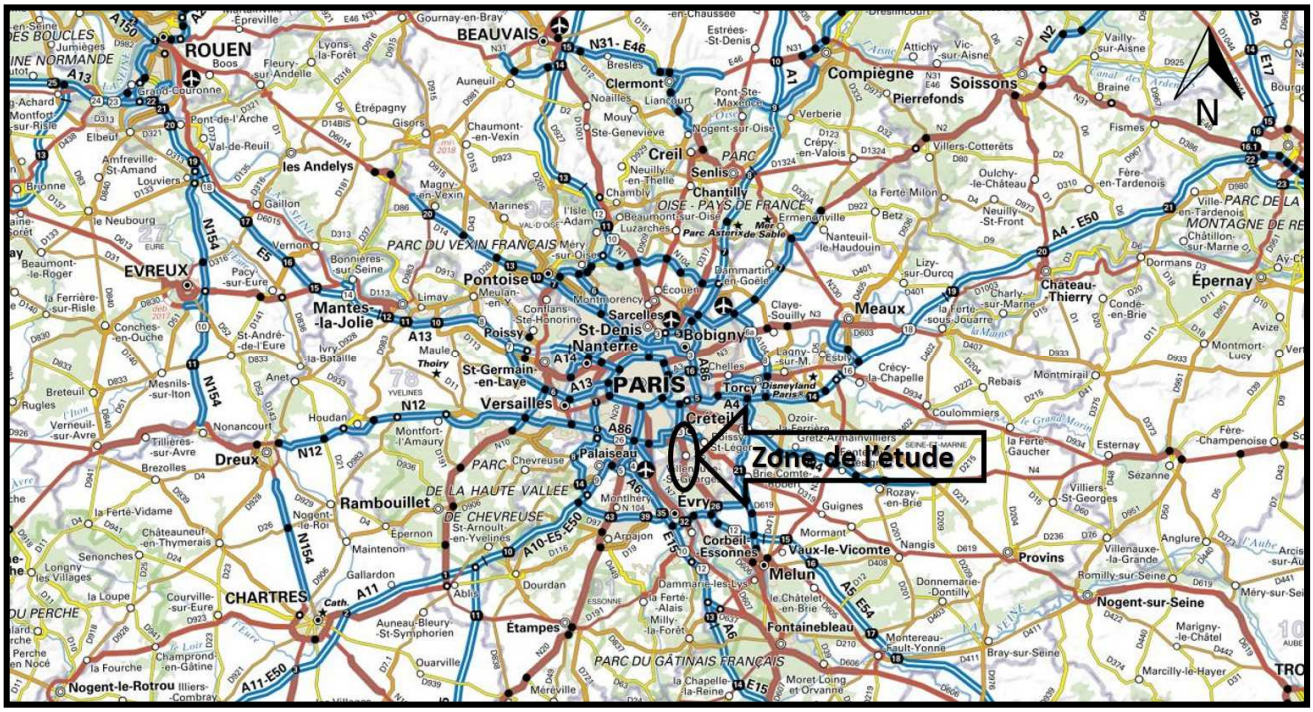
Pour mener à bien l'évaluation de pollution pyrotechnique résiduelle, qui aurait pu être induite soit par des activités d'exploitation, soit par des faits de guerre, les axes de recherche ont été les suivants :

- Combats terrestres 1870-1871,
- Période 1914-1918,
- Exploitation des sites (production, stockage, transfert, ensevelissement),
- Bombardements allemands de l'année 1940,
- Combats terrestres 1940,
- Bombardements alliés, période de 1940 à 1945
  - Bombardements stratégiques
  - Bombardements tactiques
- Combats terrestres de libération.

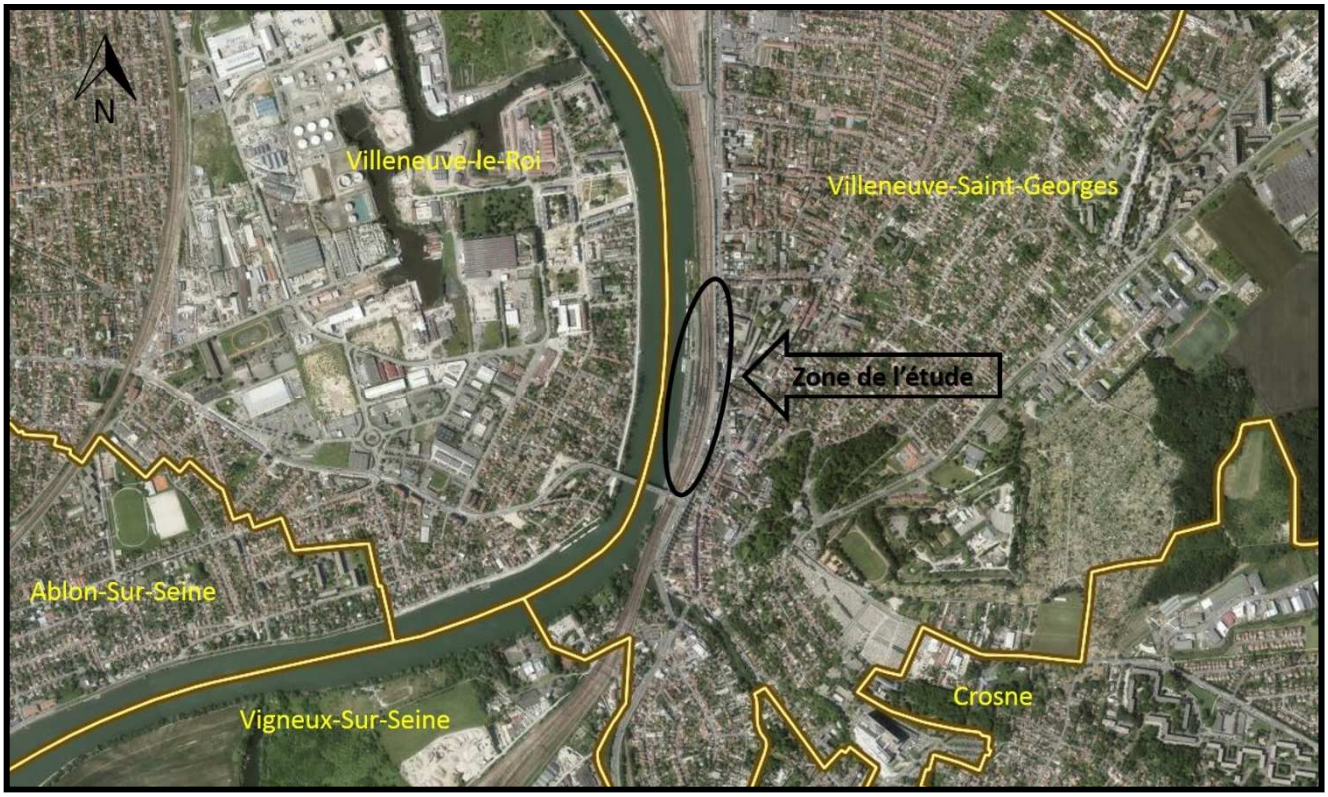
2. IDENTIFICATION DU SITE ET DU SECTEUR GEOGRAPHIQUE

La zone objet de la présente étude se situe sur la commune de Villeneuve-Saint-Georges, dans le département du Val de Marne (94), à une quinzaine de kilomètres au Sud de Paris.

Ci-dessous, la localisation de la zone d'étude.



Géoportail



Géoportail

3. HISTORIQUE

L'implantation du chemin de fer à Villeneuve Saint Georges est effective le **12 août 1847** après plus d'une année de travaux dans les marécages entre Maisons-Alfort et Villeneuve-Saint-Georges.

A l'époque, il faut compter une demi-heure pour faire le trajet de Paris à Villeneuve-Saint-Georges par train omnibus.

Le 1er décembre 1861, le conseil municipal de Villeneuve doit statuer sur le raccordement entre Villeneuve-Saint-Georges et Juvisy, la création d'une nouvelle gare de marchandises etc. De nouveaux travaux sont alors entrepris afin de procéder au raccordement entre Villeneuve et Juvisy, mais également, afin de permettre la sécurisation, en cas d'inondation des installations.

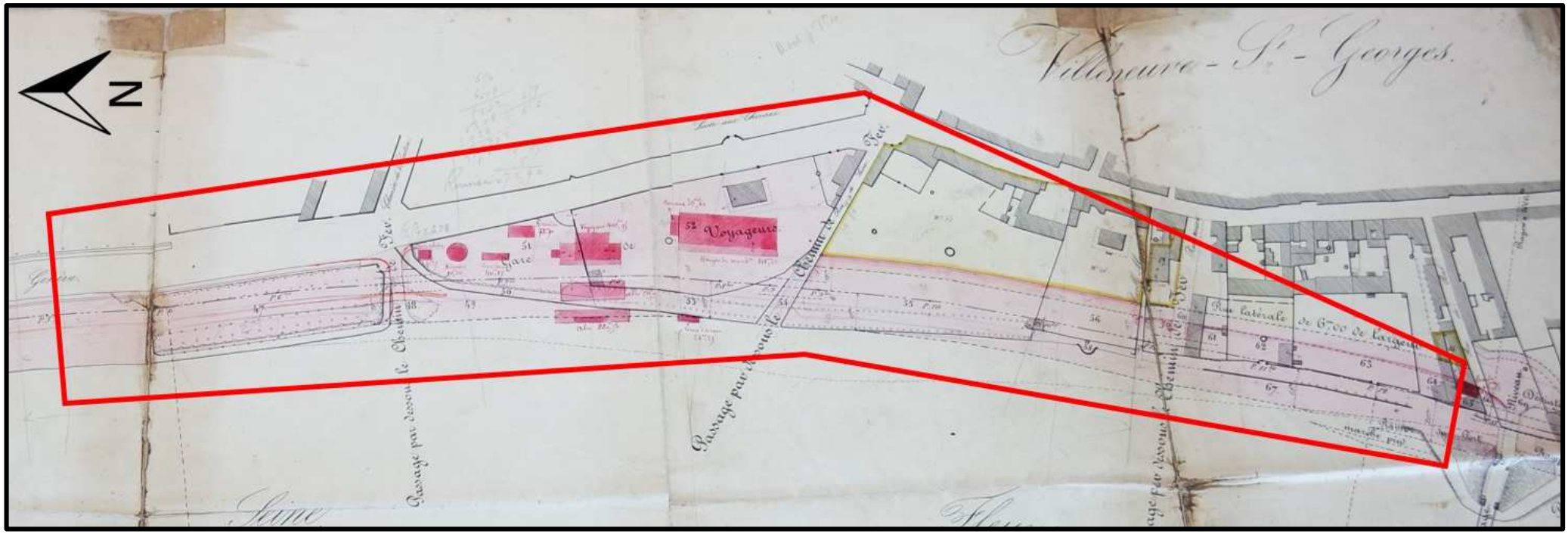
Ci-dessous, une photographie de la gare de Villeneuve-Saint-Georges en 1860. Les installations sont très modestes, compte tenu du triage qui sera créé quelques années plus tard, le « triage » n'en est pas un à l'époque, puisqu'il n'y a que des voies et une « Halte ».

Source : Villeneuve-Saint-Georges de 1840 à nos jours, l'évolution sociale,
la vie quotidienne Jean-Marie CASTEL

A partir de 1860, des modifications importantes vont avoir lieu au Nord de la gare de Villeneuve, avec l'installation d'une rotonde, un atelier de sciage, et un magasin pour le bois.
Par la suite, le triage de Villeneuve se verra en constant changement, les parcelles « disponibles » permettront d'en faire le développement. C'est ainsi qu'en 1887, un réfectoire sera installé à l'entrée des ateliers de wagons, les ateliers de carrosserie seront terminés en 1896, et le magasin général sera transféré en 1900, c'est ainsi que Villeneuve-Triage est née.

Cabinet d'Etude en Sécurité Pyrotechnique
Le Masters – 25 rue de Châtillon
25 480 ECOLE VALENTIN

Ci-dessous, un extrait de plan parcellaire concernant le tracé et la gare de Villeneuve-Saint-Georges datant du 3 juillet 1849. Cerclée de rouge, la zone de la présente étude.



Archives départementales du Val de Marne

Ci-dessous, une photographe de la gare de Villeneuve-Saint-Georges datant du début des années 1900.

Archives départementales du Val de Marne

À la veille de la Première Guerre mondiale, Villeneuve-Saint-Georges compte plus de 10 000 habitants. C'est la première ville cheminote du pays avec le plus grand triage d'Europe. Des quartiers d'habitations sont créés à proximité du triage.

Ci-dessous, une partie de la zone de la présente étude, correspondant à la gare, en 1910.

Les trains de banlieue, Tome 1 - De 1837 à 1938, Bruno CARRIERE

4. ETUDE DES CONFLITS

4.1. La guerre de 1870

Après la capitulation de Sedan, les armées prussiennes et leurs alliés déferlent sur le Nord de la France et se déploient afin de mettre le siège devant Paris. Dans la capitale, la nouvelle parvient dans l'après-midi du 3 septembre.

- **Dimanche 11 septembre**

Les gardes mobiles, gendarmes et autres troupes se replient sur Paris.

- **Jeudi 15 septembre**

1000 ennemis sont signalés en direction de Joinville ainsi que 200 uhlans à Mesly près de Créteil. Le long de la Marne, un détachement français met en fuite des éclaireurs et le pont de Joinville saute.

- **Vendredi 16 septembre**

On se bat à Athis. La voie de chemin de fer est coupée par une canonnade entre Ablon et Athis, les trains allant sur Paris sont stoppés.

- **Samedi 17 septembre**

Les Ve et VIe corps allemand ainsi que le IIe corps bavarois reprennent leur marche, couvert sur les flancs par les 2e et 4e divisions de cavalerie allemande en direction de **Villeneuve-Saint-Georges.**
Grand mouvement de troupes ennemies sur les hauteurs de Brunoy et se dirigeant sur les hauteurs de **Villeneuve-Saint-Georges.**
La 17e brigade allemande, en avant-garde, prend position à Limeil.
L'ennemi commence la construction d'un pont près de **Villeneuve-Saint-Georges.**

- **Dimanche 18 septembre**

Les Allemands composés de deux corps bavarois, la division wurtembourgeoise, le corps saxon, la garde prussienne et quatre corps d'armée prussiens arrivent sous les murs du camp retranché de Paris par 3 côtés à la fois. C'est le début du siège de Paris
Environ 200 Prussiens s'avancent près du pont de Joinville en venant de Champigny. Après avoir échangé, pendant une demi-heure, des coups de feu avec les francs-tireurs ils se retirent.
Les voies de chemins de fer sont coupées après qu'un convoi ait été assailli, à coups de fusil, à Choisy-le-Roi par les uhlans postés sur l'autre rive de la Seine.
Les Prussiens sont signalés à Vitry et Chevilly.

- **Lundi 19 septembre**

L'ennemi s'est présenté sur plusieurs points à la fois, s'étendant de Vitry, Chevilly, Bourg-la-Reine, Châtillon et Clamart, et filant par Meudon sur Versailles.

- **Mercredi 21 septembre**

Les Prussiens sont signalés à 1 200 mètres environ d'Ivry.
Des ennemis qui se sont approchés du Port à l'Anglais ont été mis en fuite par un obus lancé par le fort d'Ivry. D'incessantes patrouilles prussiennes rôdent autour de l'ouvrage de Moulin de Saquet.
Les tirailleurs ont échangé des coups de feu dans les maisons les plus éloignées de Vitry.
Des soldats des forts de Bicêtre et d'Ivry qui effectuent des reconnaissances rapportent que l'ennemi se tient en arrière des crêtes de Villejuif, vers l'Hay et Chevilly.
Après un engagement contre les tirailleurs, l'ennemi occupe Villejuif.

- **Jeudi 22 septembre**

Dans la soirée, la division Maud'huy est portée en avant des forts d'Ivry et de Bicêtre et occupent le Moulin de Saquet et le village de Vitry.

- **Vendredi 23 septembre**

Les forts de Bicêtre et de Montrouge appuient les troupes qui occupent le village de Villejuif et la batterie des Hautes-Bruyères. Au soir, la position est fortement établie. L'ennemi effectue une reconnaissance sur le Moulin de Saquet, et est mis en déroute par les défenseurs aidés par l'artillerie du fort d'Ivry.
L'ennemi qui tentait de s'établir vers Bagneux a été totalement réduit par l'artillerie de campagne et celle des forts.

- **Jeudi 29 septembre**

Depuis plusieurs jours, l'ennemi maître des villages de L'Hay, Chevilly, Thiais et Choisy-le-Roi effectuait des travaux de terrassement et de fortification de ces villages, afin de protéger sa ligne de communication avec Versailles.

- **Vendredi 7 octobre**

Le général Vinoy fait occuper Cachan par les troupes, avec l'appui des forts de Montrouge et de Bicêtre.
Dans la soirée, une vive fusillade s'est engagée, sur les bords de la Marne entre la grand' garde de Joinville et les avant-postes prussiens. Après un engagement d'artillerie, l'ennemi a reculé sur Champigny.

- **Mardi 29 novembre**

Pour redonner espoir aux habitants de la capitale, le général Louis Trochu, gouverneur de Paris, décide d'organiser une sortie générale afin d'effectuer une percée des lignes allemandes.
Les canonnières du capitaine de vaisseau Thomasset, en amont du Port à l'Anglais, des pièces de gros calibres, montées sur wagons blindés, en station sur la voie du chemin de fer, les batteries environnant Vitry celles du Moulin-Saquet, et enfin une partie de l'artillerie du fort de Charenton, dirigeaient leurs feux, avec la plus grande intensité, sur le terrain occupé par l'ennemi et lui ont fait éprouver les plus grandes pertes.

- **Mardi 27 décembre**

100e jour du siège
Début du bombardement de Paris dans certains quartiers.

- **Samedi 28 janvier 71**

Capitulation de Paris et signature de l'armistice. C'est la fin du siège de Paris.

Conclusion partielle :
Les combats et les canonnades se sont déroulés principalement à proximité des fortifications au Nord-Ouest de Villeneuve-Saint-Georges, il n'y a pas eu de bombardements d'artillerie sur la localité de Villeneuve.
L'ensemble des données recueillies permet de conclure à un risque négligeable de découverte d'engin pyrotechnique sur l'emprise suite à la guerre de 1870-1871.
Par conséquent, **aucune suspicion de pollution pyrotechnique ne sera retenue pour cette période de l'histoire**.

4.2. La Première Guerre Mondiale

Le 1er août 1914, l'Allemagne déclare la guerre à la Russie. Le gouvernement français décrète alors la mobilisation générale. L'Allemagne déclare la guerre à la France le **3 août 1914**, puis elle envahit la Belgique et submerge le Nord de la France.

Lors de la Première Guerre Mondiale, Villeneuve-Saint-Georges ne sera bombardée qu'une seule fois. C'est le triage qui sera la cible des bombes.

Dans la nuit du 22 au 23 mai 1918, une bombe de 50 kilos, qui n'éclatera pas, sera recensée sur Villeneuve-Triage.

Ci-dessous, un extrait de l'ouvrage de Jules Poirier concernant ce bombardement.

Nuit du mercredi au jeudi 22-23 mai.

51e journée de bombardement. *25e, 26e attaques.*
1re alerte : 23 h. 30. *Berloque :* "
2e alerte : 1 h. 24.

Projectiles lancés par l'ennemi : Paris : 5; Banlieue : 10
Grande Banlieue : 40, dont :

III. — GRANDE BANLIEUE

Bombes de 10 kilos.

Corbeil : 11 bombes (1 non éclatée).

Bombes de 50 kilos.

Chelles : 7 bombes (1 non éclatée).
Corbeil : 4 bombes (1 non éclatée).
Louvres : 4 bombes (1 non éclatée).
Saint-Brice et Sarcelles : 8 bombes (1 non éclatée).
Villeneuve-Triage : 1 (non éclatée).

Les Bombardements de Paris 1914 – 1918, Jules POIRIER

La bombe qui sera larguée sur Villeneuve-Triage, n'éclatera pas. Et se situera à environ 1000 m au Nord de la zone de la présente étude.

Conclusion partielle

Aucun combat d'artillerie n'a pu induire de pollution pyrotechnique sur l'emprise située à Villeneuve-Saint-Georges, lors de la Première Guerre Mondiale.

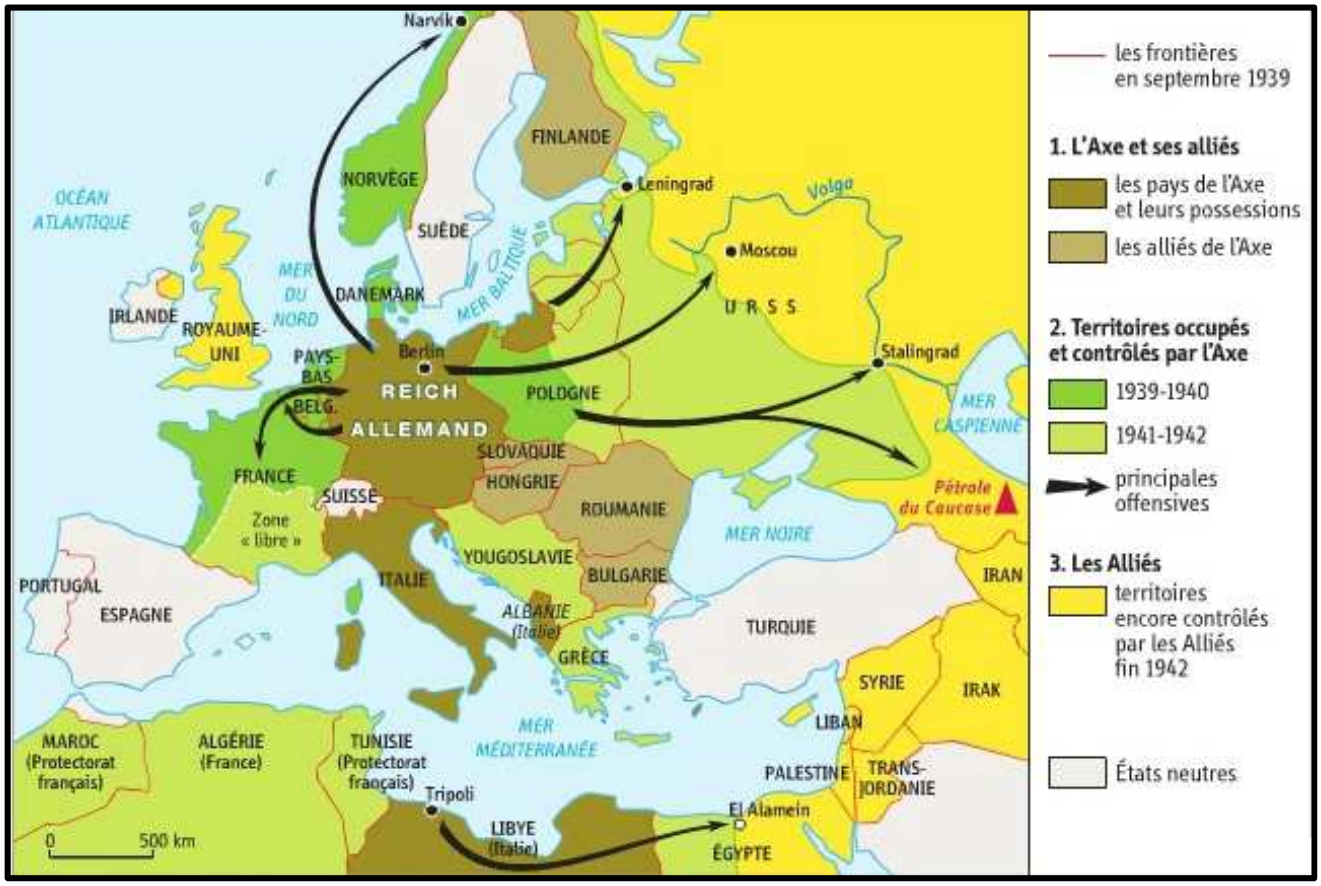
Un bombardement aura lieu sur Villeneuve-Triage, cependant celui-ci sera effectué à plus de 1000 m au Nord de la zone de la présente étude.

Par conséquent, **aucun risque de pollution pyrotechnique** n'est retenu pour cette période de l'histoire.

4.3. La Seconde Guerre Mondiale

4.3.1. 1939 – 1943

Le 1er septembre 1939, Hitler lance ses armées sur la Pologne sans déclaration de guerre. En application de leur alliance, la France et le Royaume-Uni déclarent la guerre à l'Allemagne.



Internet

De par sa situation géographique, au Sud-Est de Paris, au carrefour des grandes lignes ferroviaires de la région parisienne, Villeneuve-Saint-Georges occupe une position stratégique.
Les Allemands souhaitent affaiblir un maximum les forces françaises afin de prendre le contrôle sur les installations, mais aussi les usines.

Le 3 juin 1940, un premier raid par les bombardiers allemands sera effectué sur la région parisienne et atteindra également Villeneuve-Saint-Georges.
Des bombes seront larguées au niveau du « plateau », du « bois Matar », de la « rue Gambetta » et de la « rue Sacco-et-Vanzetti » **soit à plus de 1200 m à l'Est de la zone de la présente étude.**

Le 12 juin 1940, Paris sera déclarée ville ouverte pour toute la partie comprise dans l'enceinte des forts de 1845.

Le 13 juin 1940, après une tentative vaine, en faisant exploser les ponts de Villeneuve, Choisy, Juvisy, pour empêcher les Allemands d'avancer, la ville de Villeneuve-Saint-Georges se retrouvera occupée par les Allemands, qui finirent par passer sur le pont de Choisy, que très peu endommagé.

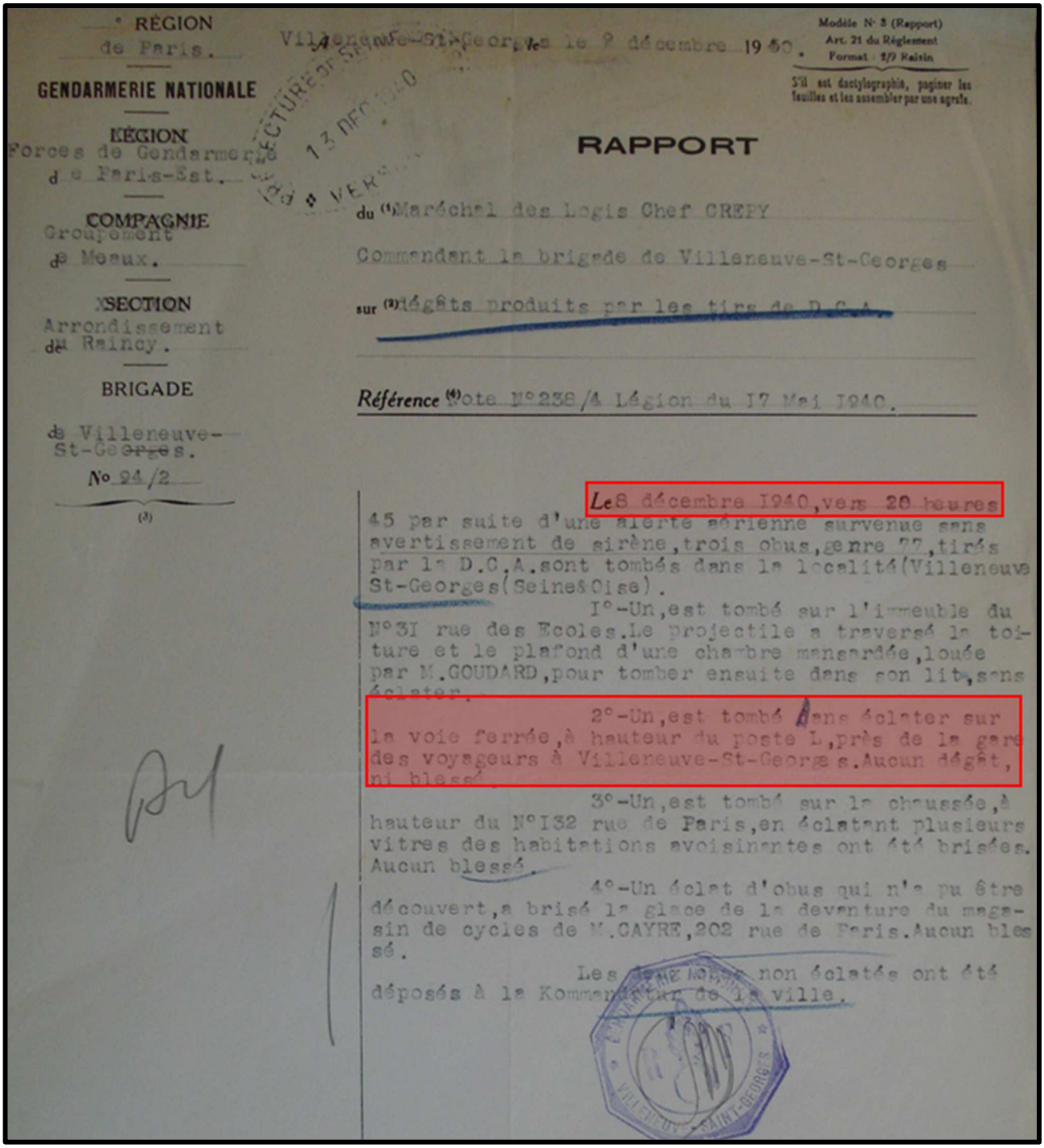
Les Allemands vont prendre possession de la mairie, des écoles, du fort qui deviendra une prison, ainsi que des installations ferroviaires où les agents de chemin de fer allemands s'installeront **le 16 juin 1940**

Ci-dessous, une photographie du pont suspendu qui se situe au Sud de la zone de la présente étude, à moins de 200m.

Internet

Le 8 décembre 1940, suite à une alerte aérienne, la DCA entrera en action, et des obus seront largués sur Villeneuve.

Ci-dessous, un rapport de la gendarmerie de Villeneuve concernant cette chute d'obus.



RÉGION
de Paris.

GENDARMERIE NATIONALE

LÉGION
Forces de Gendarmerie
de Paris-Est.

COMPAGNIE
Groupement
de Meaux.

SECTION
Arrondissement
de Raincy.

BRIGADE
de Villeneuve-
St-Georges.
N° 24/2

Villeneuve-St-Georges le 9 décembre 1940

Modèle N° 3 (Rapport)
Art. 21 du Règlement
Format : 1/2 Raisin

S'il est dactylographié, paginer les feuilles et les assembler par une agrafe.

RAPPORT

du (1) Maréchal des Logis Chef CREPY
Commandant la brigade de Villeneuve-St-Georges

sur (2) dégâts produits par les tirs de D.C.A.

Référence (4) Note N°238/4 Légion du 17 Mai 1940.

Le 8 décembre 1940, vers 20 heures 45 par suite d'une alerte aérienne survenue sans avertissement de sirène, trois obus, genre 77, tirés par la D.C.A. sont tombés dans la localité (Villeneuve St-Georges (Seine-&-Oise).

1°-Un, est tombé sur l'immeuble du N°31 rue des Ecoles. Le projectile a traversé la toiture et le plafond d'une chambre mansardée, louée par M. GOUDARD, pour tomber ensuite dans son lit, sans éclater.

2°-Un, est tombé sans éclater sur la voie ferrée, à hauteur du poste L, près de la gare des voyageurs à Villeneuve-St-Georges. Aucun dégât, ni blessé.

3°-Un, est tombé sur la chaussée, à hauteur du N°132 rue de Paris, en éclatant plusieurs vitres des habitations avoisinantes ont été brisées. Aucun blessé.

4°-Un éclat d'obus qui n'a pu être découvert, a brisé la glace de la devanture du magasin de cycles de M. CAYRE, 202 rue de Paris. Aucun blessé.

Les [illegible] non éclatés ont été déposés à la Kommandantur de la ville.

Archives de la préfecture de police de Paris

Lors de cette attaque, des obus de DCA seront largués à proximité de la zone de la présente étude, à moins de 150m de celle-ci (Rue de Paris et Rue des Ecoles) et **au sein de la zone de la présente étude au niveau du poste L près de la gare des voyageurs.**

4.3.2. Les bombardements de 1944

C'est à partir de 1944, que les bombardements sur la commune de Villeneuve-Saint-Georges vont être effectués.

Ces bombardements auront pour but d'affaiblir les forces allemandes qui occupent les installations ferroviaires, mais aussi les usines, les aérodromes, les camp militaires et les forts.

Le premier sera effectué **dans la nuit du 9 au 10 avril 1944**. Les 225 bombardiers de la RAF iront larguées plus de 2000 bombes sur le triage de Villeneuve-Saint-Georges.

Ci-dessous, un extrait de d'ouvrage correspondant à cette attaque.

Attaque de VILLENEUVE Saint-Georges

Objectif : Centre ferroviaire de **VILLENEUVE Saint-Georges** — Objectif Z 901.

Forces utilisées : 225 bombardiers de la RAF :
10 "Mosquito" PFF OBOE du Groupe VIII
68 " Lancaster" I et III des Groupes I, III, VI
147 "Halifax" III des Groupes IV et VI

Ho = 23h55. Attaque prévue en 2 vagues avec une période de réserve.

Le déroulement de l'opération s'effectuera dans un ciel sans nuages mais un peu brumeux.

Au total :

5 "Mosquito" OBOE PFF (sur 10 requis) du Groupe VIII auront largué :
6 *Target Indicators* de 250 livres vers l'*Aiming Point* Nord.
10 Target Indicators de 250 livres vers l'*Aiming Point* Sud

23 "Lancaster" du Groupe III (sur 23 requis) auront largué vers l'*Aiming Point* Nord :
28 bombes de 1 000 livres MC.
48 bombes de 500 livres MC.

47 "Halifax" du Groupe VI (sur 49 requis) auront largué vers l'*Aiming Point* Nord :
278 bombes de 1 000 livres MC.
399 bombes de 500 livres MC.

93 "Halifax" du Groupe VI (sur 98 requis) auront largué vers l'*Aiming Point* Sud :
538 bombes de 1 000 livres MC.
762 bombes de 500 livres MC.

34 "Lancaster" du Groupe I (sur 36 requis) et 8 "Lancaster" du Groupe VI (sur 9) auront largué à priori, également vers l'*Aiming Point* Nord :
207, 7 tonnes de bombes.

Il est en fait évidemment impossible de préciser et de différencier exactement le tonnage de bombes ainsi largué de nuit tombé — soit sur l'*Aiming Point* Nord — soit sur l'*Aiming Point* Sud étant donné la **période de réserve** pendant laquelle certains avions devant attaquer l'*A.P.* Nord ont bombardé l'*A.P.* Sud.

JPD - BDPPH

Ci-dessous, la suite du précédent rapport, concernant les résultats de l'attaque.

Le résultat du bombardement du centre ferroviaire de VILLENEUVE Saint-Georges.

Les photos de reconnaissance effectuées au cours de la journée suivante montreront que **la majorité du poids de l'attaque est tombée sur l'objectif lui-même et vers l'Est.**

Dans la section Nord, des impacts directs se situent :

— sur un grand abri se trouvant au Nord des ateliers de réparation de la *Compagnie de Wagons lits*

— sur ces ateliers de réparation eux-mêmes.

— sur un abri proche du dépôt de marchandises.

— sur un groupe de petits bâtiments.

— sur les lignes de transport et celles reliant ces ateliers de réparation.

50 cratères sont visibles sur les quais avec environ plus de **100 autres cratères** aux alentours de ces derniers et **8 sur l'entrée Nord et la sortie de ce centre ferroviaire.**

Dans la section Sud, les dégâts sont également très importants.

JPD - BDPPH

Lors de cette attaque, ce sont 10 Mosquito, 68 Lancaster et 147 Halifax qui seront envoyés larguer leurs bombes au-dessus du triage de Villeneuve-Saint-Georges.
Au total, 5 Mosquito, 65 Lancaster et 140 Halifax largueront 16 Target Indicator de 250 livres, 1209 bombes de 500 livres MC et 844 bombes de 1000 livres MC. 207,7 tonnes de bombes en plus de celles-ci semblent également avoir été larguées sur le triage.
Le résultat de l'attaque est estimé comme étant bon, puisque les photographies de reconnaissance du lendemain montrent une majorité de bombes tombées sur le triage.

Ci-dessous, un extrait d'un rapport issu de la préfecture de police de Paris.

1°- En ce qui concerne le Triage, les dégâts sont de faible importance, les installations principales ayant peu souffert.

3°- Les lignes : des voies ont été coupées, mais le trafic a pu être repris partiellement et sera vraisemblablement rétabli d'ici 4 à 5 jours, suivant les estimations du personnel technique de la S.N.C.F.

3°- Le Dépôt : les bâtiments ont été légèrement endommagés, deux machines mises hors d'usage..

4°- Les ateliers : également peu atteins, l'interruption du travail n'y sera que momentanée.

Par contre, les localités de Villeneuve-St-Georges et Valenton ont particulièrement souffert.

A Villeneuve-St-Georges, 83 morts ont été dégagés des décombres (dont 14 dans un "pâté" des H.B.M. Place Jules Vallée, 8 à la Cité Malhoteau près du Triage), 65 blessés admis à l'Hôpital municipal.

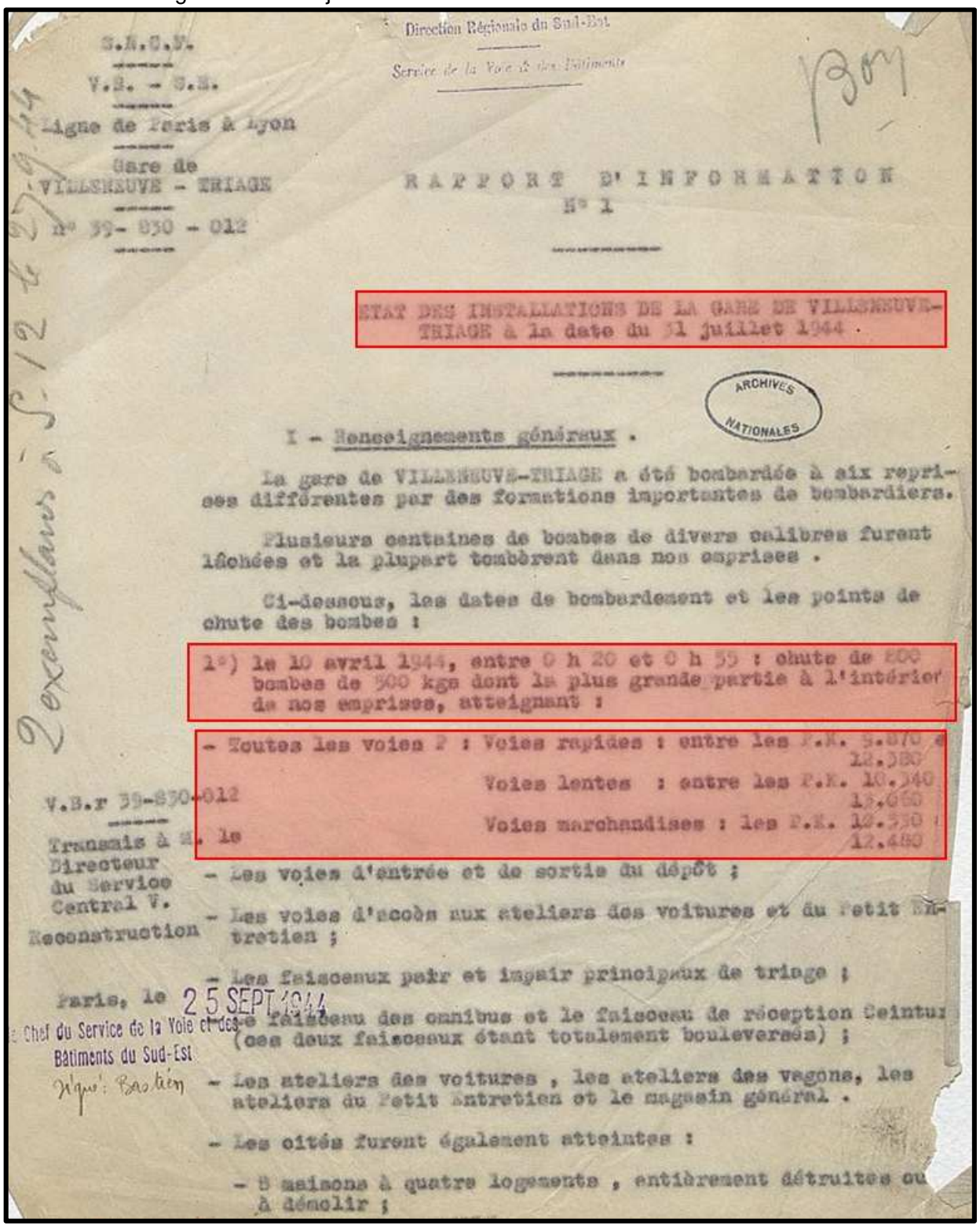
Les principaux points de chute sont situés à l'usine d'Epuration, rue Alexandre Dumas, rue Jules Ferry, rue du Président Krûger, au Château de la Passerelle, aux Deux Ponts, rue Jean Jacques Rousseau, au Chemin Herbé, à la Cité P.L.M. 13 rue Hélène Boucher.

A Valenton (hameau du "Val Ponpadour", situé en bordure du triage), on déplore 30 morts et 49 blessés hospitalisés. 400 points de chute de bombes ont été relevés.

Archive de la préfecture de police de Paris

Lors de cette attaque, le quartier de Villeneuve-Triage a été lourdement atteint. Cependant, les installations ferroviaires elles-mêmes n'ont pas subi de gros dégâts. Toute la partie des habitations à l'Est du triage a subi le bombardement anglais, **les bombes les plus proches de la zone d'étude sont tombées « Rue du Président Kruger » à 500m au Nord, la zone de la présente étude n'a pas été impactée**.

Ci-dessous, un extrait du rapport d'information de la SNCF concernant les bombardements survenus à Villeneuve-Triage avant le 31 juillet 1944.



S.N.C.F.
V.B. - S.B.
Ligne de Paris à Lyon
Gare de VILLENEUVE - TRIAGE
n° 39- 830 - 012

Direction Régionale du Sud-Est
Service de la Voie & des Bâtiments

RAPPORT D'INFORMATION
N° 1

ETAT DES INSTALLATIONS DE LA GARE DE VILLENEUVE-TRIAGE à la date du 31 juillet 1944.

ARCHIVES NATIONALES

I - Renseignements généraux.

La gare de VILLENEUVE-TRIAGE a été bombardée à six reprises différentes par des formations importantes de bombardiers.

Plusieurs centaines de bombes de divers calibres furent lâchées et la plupart tombèrent dans nos emprises.

Ci-dessous, les dates de bombardement et les points de chute des bombes :

1°) le 10 avril 1944, entre 0 h 20 et 0 h 59 : chute de 800 bombes de 500 kgs dont la plus grande partie à l'intérieur de nos emprises, atteignant :

- Toutes les voies P : Voies rapides : entre les P.K. 8.870 et 12.380
  Voies lentes : entre les P.K. 10.340 et 12.060
  Voies marchandises : les P.K. 10.530 et 12.480
- Les voies d'entrée et de sortie du dépôt ;
- Les voies d'accès aux ateliers des voitures et du Petit Entretien ;
- Les faisceaux pair et impair principaux de triage ;
- Le faisceau des omnibus et le faisceau de réception Ceinture (ces deux faisceaux étant totalement bouleversés) ;
- Les ateliers des voitures, les ateliers des wagons, les ateliers du Petit Entretien et le magasin général.
- Les cités furent également atteintes :
  - 8 maisons à quatre logements, entièrement détruites ou à déblayer ;

2 exemplaires

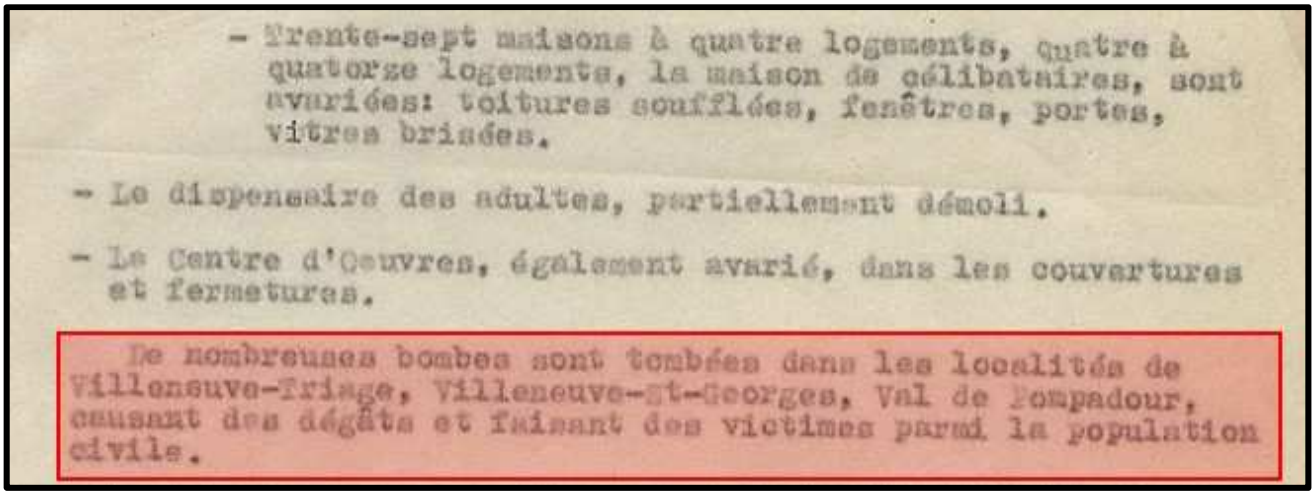
V.B.r 39-830-012

Transmis à M. le Directeur du Service Central V. Reconstruction

Paris, le 25 SEPT 1944

Le Chef du Service de la Voie et des Bâtiments du Sud-Est

Archives nationales de la SNCF – Page 1/2



- Trente-sept maisons à quatre logements, quatre à quatorze logements, la maison de célibataires, sont avariées: toitures soufflées, fenêtres, portes, vitres brisées.

- Le dispensaire des adultes, partiellement démoli.

- Le Centre d'Oeuvres, également avarié, dans les couvertures et fermetures.

De nombreuses bombes sont tombées dans les localités de Villeneuve-Triage, Villeneuve-St-Georges, Val de Pompadour, causant des dégâts et faisant des victimes parmi la population civile.

Archives nationales de la SNCF – Page 2/2

Lors de ce bombardement, c'est bien la partie « Triage » au Nord de la zone de la présente étude qui sera atteinte. **Aucun fait n'est signalé sur la zone de la présente étude.**

Ci-dessous, une photographie prise suite au bombardement de la nuit du 9 au 10 avril 1944.

Rue Franklin : bombardement du 9 au 10 avril 1944.

Source : Les Villeneuvois et les Villeneuvoises sous l'occupation 1940-1944, Jean-Marie CASTEL et Raymond JURET

La « Rue Franklin » illustrée ci-dessus, se trouve à environ 1800 m au Nord de la zone de la présente étude, et à 300 m à l'est du triage. L'ampleur du bombardement est bien visible sur le cliché ci-dessus, il ne reste, de cette rue au premier plan, qu'un tas de débris.

Dans la nuit du 26 au 27 avril 1944, une nouvelle attaque est lancée sur Villeneuve-Saint-Georges. Une nouvelle attaque de nuit par les bombardiers anglais est effectuée sur le triage.

Ci-dessous, un extrait d'ouvrage concernant ce bombardement.

Nuit du 26 au 27 avril 1944

RAF BC. 463 / 493 "Lancaster" + "Halifax" + "Mosquito" sur Essen.
701,1 tonnes HE + 1137,4 tonnes IB.
7 MIA.

195 / 226 "Lancaster" + "Mosquito" sur Schweinfurt.
130,4 tonnes HE + 476,6 tonnes IB.
21 MIA.

15 / 16 "Mosquito" / Gp VIII sur Hambourg.
17,4 tonnes HE + 0,7 tonnes IB.

199 / 217 "Lancaster" + "Halifax" + "Mosquito" sur Villeneuve / St-Georges RlyC.

Forces utilisées : 14 "Mosquito" / Gp VIII
20 "Lancaster" / Gp VIII
136 "Halifax" / Gp IV
47 "Halifax" / Gp VI

La route prévue pour les bombardiers.
base... Reading — Selsey Bill — 49°18'N / 00°05'W — 48°15'N / 01°20'E — 48°15'N / 02'25'E — Villeneuve ST-Georges — 49°00'N / 02°45'E — 49°55'N / 00°55'E — Beachy Head... base.

2 attaques à un intervalle de 30 minutes.
Les avions seront divisés en parts égales pour les 2 vagues.
TOT : 00h01 / 00h15 et 00h30 / 00h45.

835,7 tonnes HE + 2,3 tonnes IB seront larguées sur le centre ferroviaire.

"Halifax" III # LV 873 / Sqd 78. MIA.
Pilote : F/Sgt J.H. Wilkinson.
7 tués.
Crash dans la banlieue Sud de Paris à Choisy-le-roi,
8 km Nord/Nord-Ouest du centre ferroviaire.

Bomber support : ADGB. *Intruder* : 23 patrouilles.
Gp II. *Intruder* : 10 patrouilles.
Gp 100. Support des bombardiers. 14 / 20 "Mosquito".
1Mos / Sqd 141 + 1 Mos / Sqd 515 MIA.

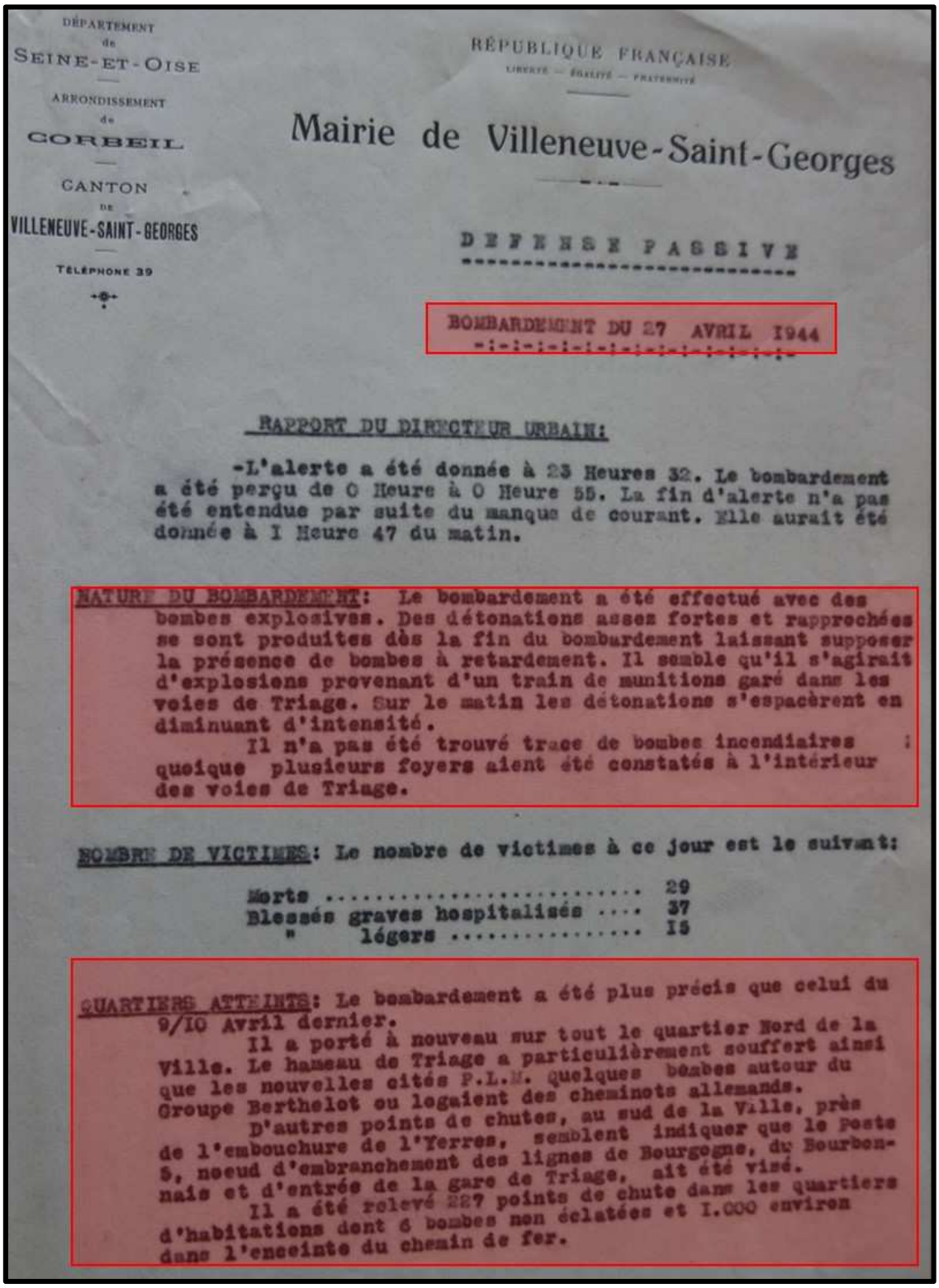
Mines.
Tracts. 6 / 6 "Whitley" / Gp 91.
14 / 15 "Wellington" / Gp 93.

Total : 31 MIA.

JPD - BDPPH

Lors de ce bombardement, environ 200 bombardiers seront envoyés afin de larguer 835,7 tonnes de bombes HE et 2,3 tonnes de bombes IB (incendiaires) sur le centre ferroviaire de Villeneuve-Saint-Georges ; la gare de triage.

Ci-dessous, un extrait du rapport de la mairie de Villeneuve-Saint-Georges concernant ce bombardement, et les dégâts de celui-ci.



DÉPARTEMENT de SEINE-ET-OISE

ARRONDISSEMENT de CORBEIL

CANTON DE VILLENEUVE-SAINT-GEORGES

TÉLÉPHONE 39

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
LIBERTÉ — ÉGALITÉ — FRATERNITÉ

Mairie de Villeneuve-Saint-Georges

DEFENSE PASSIVE

BOMBARDEMENT DU 27 AVRIL 1944

RAPPORT DU DIRECTEUR URBAIN:

-L'alerte a été donnée à 23 Heures 32. Le bombardement a été perçu de 0 Heure à 0 Heure 55. La fin d'alerte n'a pas été entendue par suite du manque de courant. Elle aurait été donnée à 1 Heure 47 du matin.

NATURE DU BOMBARDEMENT: Le bombardement a été effectué avec des bombes explosives. Des détonations assez fortes et rapprochées se sont produites dès la fin du bombardement laissant supposer la présence de bombes à retardement. Il semble qu'il s'agirait d'explosions provenant d'un train de munitions garé dans les voies de Triage. Sur le matin les détonations s'espacèrent en diminuant d'intensité.
Il n'a pas été trouvé trace de bombes incendiaires ; quoique plusieurs foyers aient été constatés à l'intérieur des voies de Triage.

NOMBRE DE VICTIMES: Le nombre de victimes à ce jour est le suivant:

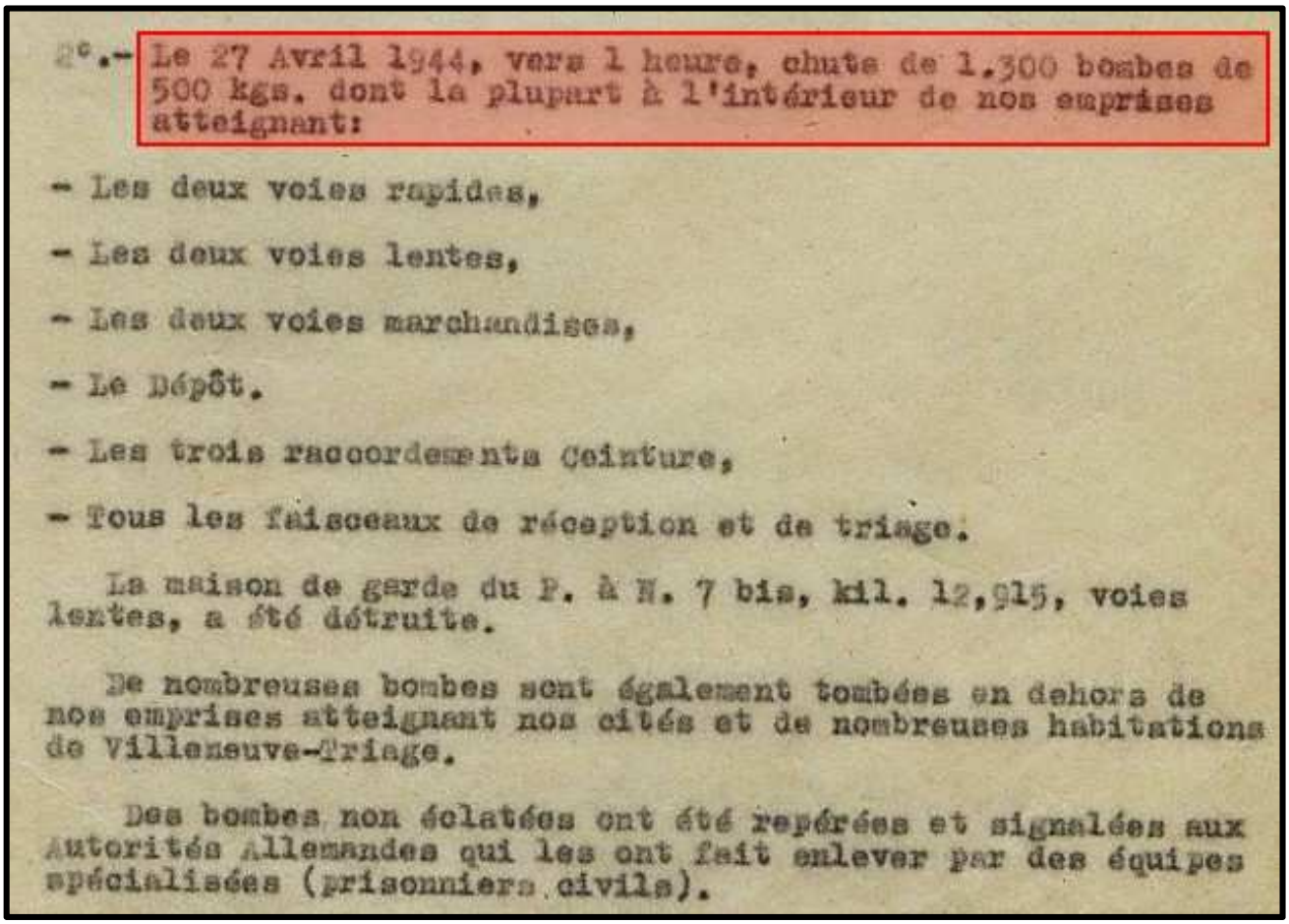
Morts 29
Blessés graves hospitalisés 37
" légers 15

QUARTIERS ATTEINTS: Le bombardement a été plus précis que celui du 9/10 Avril dernier.
Il a porté à nouveau sur tout le quartier Nord de la Ville. Le hameau de Triage a particulièrement souffert ainsi que les nouvelles cités P.L.M. Quelques bombes autour du Groupe Berthelot ou logaient des cheminots allemands.
D'autres points de chutes, au sud de la Ville, près de l'embouchure de l'Yerres, semblent indiquer que le poste 5, noeud d'embranchement des lignes de Bourgogne, du Bourbonnais et d'entrée de la gare de Triage, ait été visé.
Il a été relevé 227 points de chute dans les quartiers d'habitations dont 6 bombes non éclatées et 1.000 environ dans l'enceinte du chemin de fer.

Archives départementales du Val de Marne

Lors de ce bombardement, c'est une nouvelle fois le Nord de la commune qui est visé, cependant le quartier se trouvant à l'embouchure de l'Yerres, au Sud de la commune, a également été visé.

Ci-dessous, un extrait du rapport d'information de la SNCF concernant les bombardements survenus à Villeneuve-Triage avant le 31 juillet 1944.



2°.- Le 27 Avril 1944, vers 1 heure, chute de 1.300 bombes de 500 kgs. dont la plupart à l'intérieur de nos emprises atteignant:

- Les deux voies rapides,
- Les deux voies lentes,
- Les deux voies marchandises,
- Le Dépôt.
- Les trois raccordements Ceinture,
- Tous les faisceaux de réception et de triage.

La maison de garde du P. à N. 7 bis, kil. 12,915, voies lentes, a été détruite.

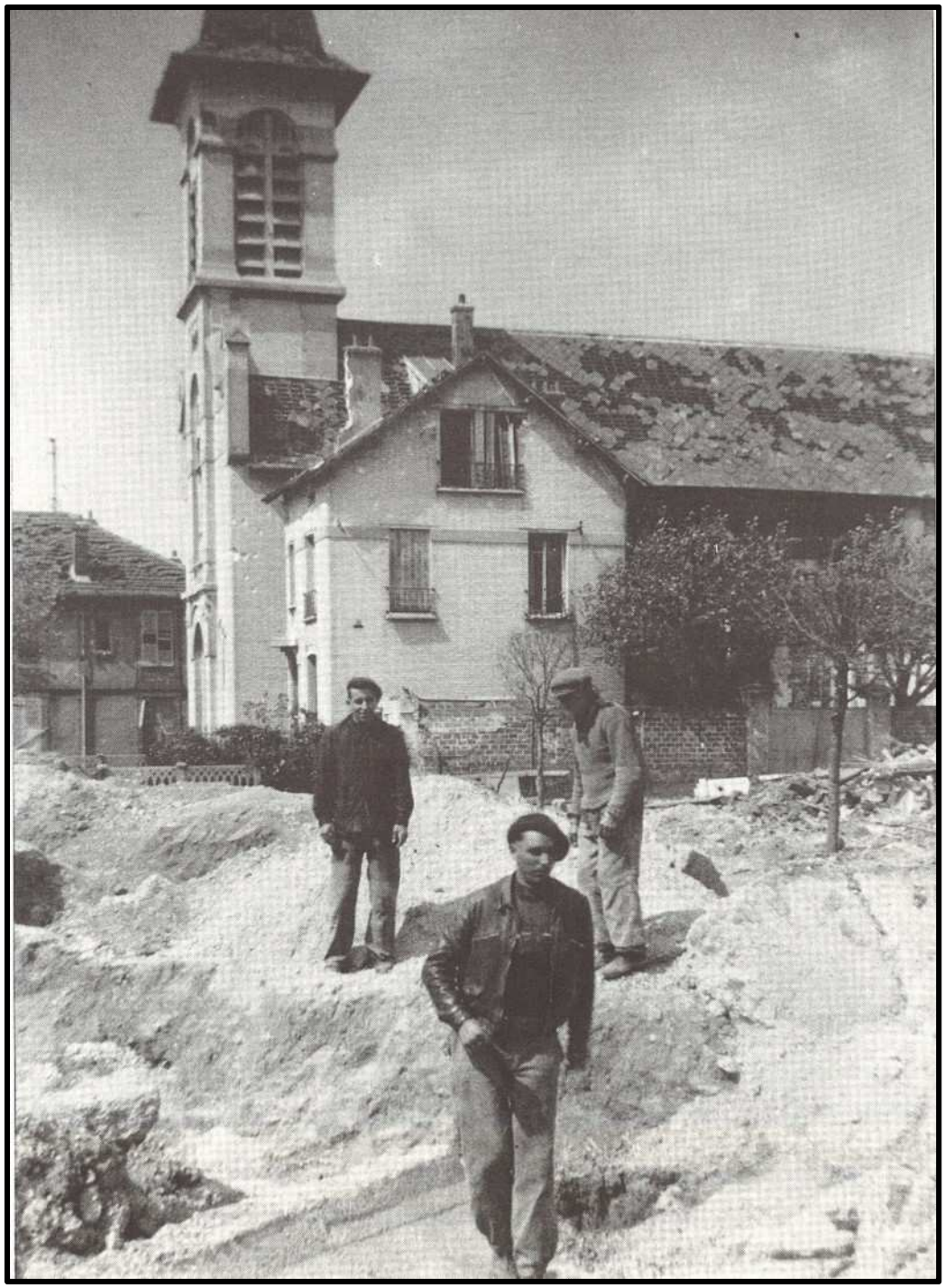
De nombreuses bombes sont également tombées en dehors de nos emprises atteignant nos cités et de nombreuses habitations de Villeneuve-Triage.

Des bombes non éclatées ont été repérées et signalées aux Autorités Allemandes qui les ont fait enlever par des équipes spécialisées (prisonniers civils).

Archives nationales de la SNCF

Le bombardement massif du 27 avril 1944 fera encore de lourds dégâts, cependant, une nouvelle fois, ce sera la partie « triage » qui sera concernée par cette attaque. La gare en elle-même ne sera pas atteinte.

Ci-dessous, une photographie prise après le bombardement.

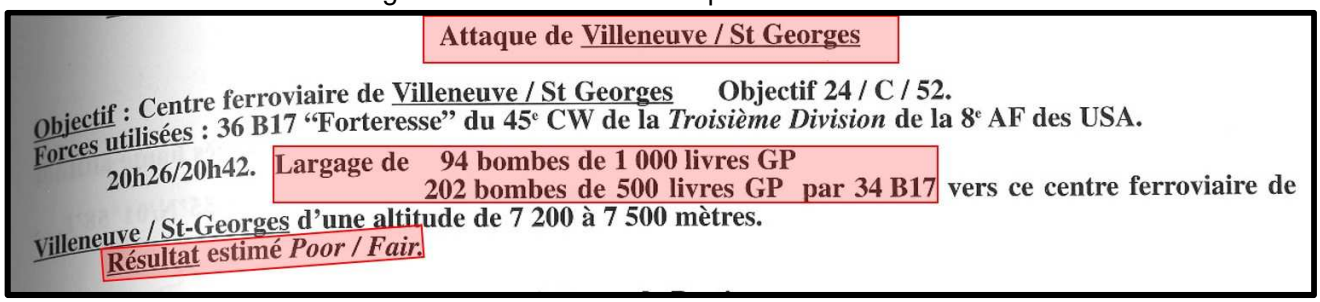


Source : Les Villeneuvois et les Villeneuvoises sous l'occupation 1940-1944, Jean-Marie CASTEL et Raymond JURET

Cette photo a été prise le lendemain du bombardement, au niveau de l'église de Villeneuve-Triage soit à plus de **2000 m au Nord-Ouest de la zone de la présente étude.**

Le 4 juin 1944, une nouvelle attaque est lancée sur la partie au Nord de la commune de Villeneuve-Saint-Georges, et plus particulièrement sur la partie triage.

Ci-dessous un extrait d'ouvrage concernant cette attaque.



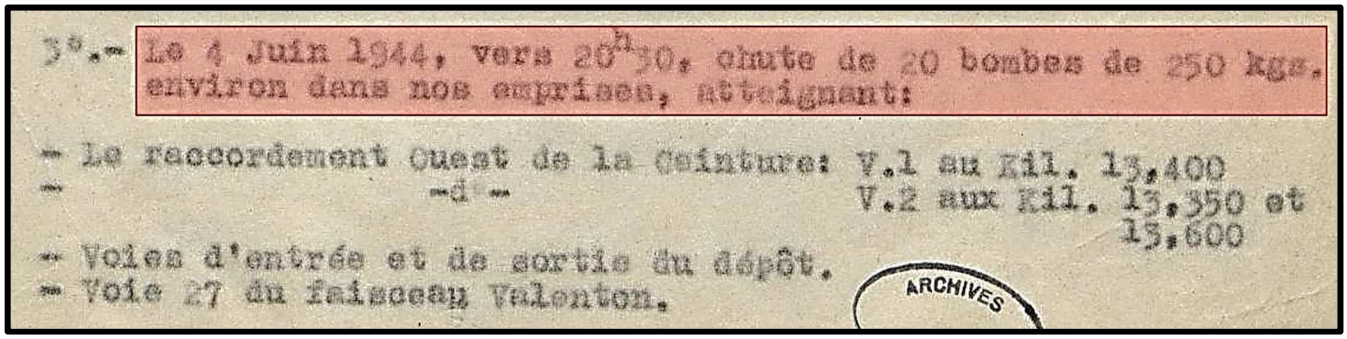
Attaque de Villeneuve / St Georges

Objectif : Centre ferroviaire de Villeneuve / St Georges Objectif 24 / C / 52.
Forces utilisées : 36 B17 "Forteresse" du 45e CW de la *Troisième Division* de la 8e AF des USA.
20h26/20h42. Largage de 94 bombes de 1 000 livres GP
202 bombes de 500 livres GP par 34 B17 vers ce centre ferroviaire de Villeneuve / St-Georges d'une altitude de 7 200 à 7 500 mètres.
Résultat estimé *Poor / Fair.*

JPD - BDPPH

Lors de ce bombardement, 34 B17 iront larguer 94 bombes de 1000 livres GP et 202 bombes de 500 livres GP, toutefois l'attaque ne sera pas un succès, la cible n'a été que très faiblement atteinte.

Ci-dessous, un extrait du rapport d'information de la SNCF concernant les bombardements survenus à Villeneuve-Triage avant le 31 juillet 1944.



3°.- Le 4 Juin 1944, vers 20h30, chute de 20 bombes de 250 kgs, environ dans nos emprises, atteignant:

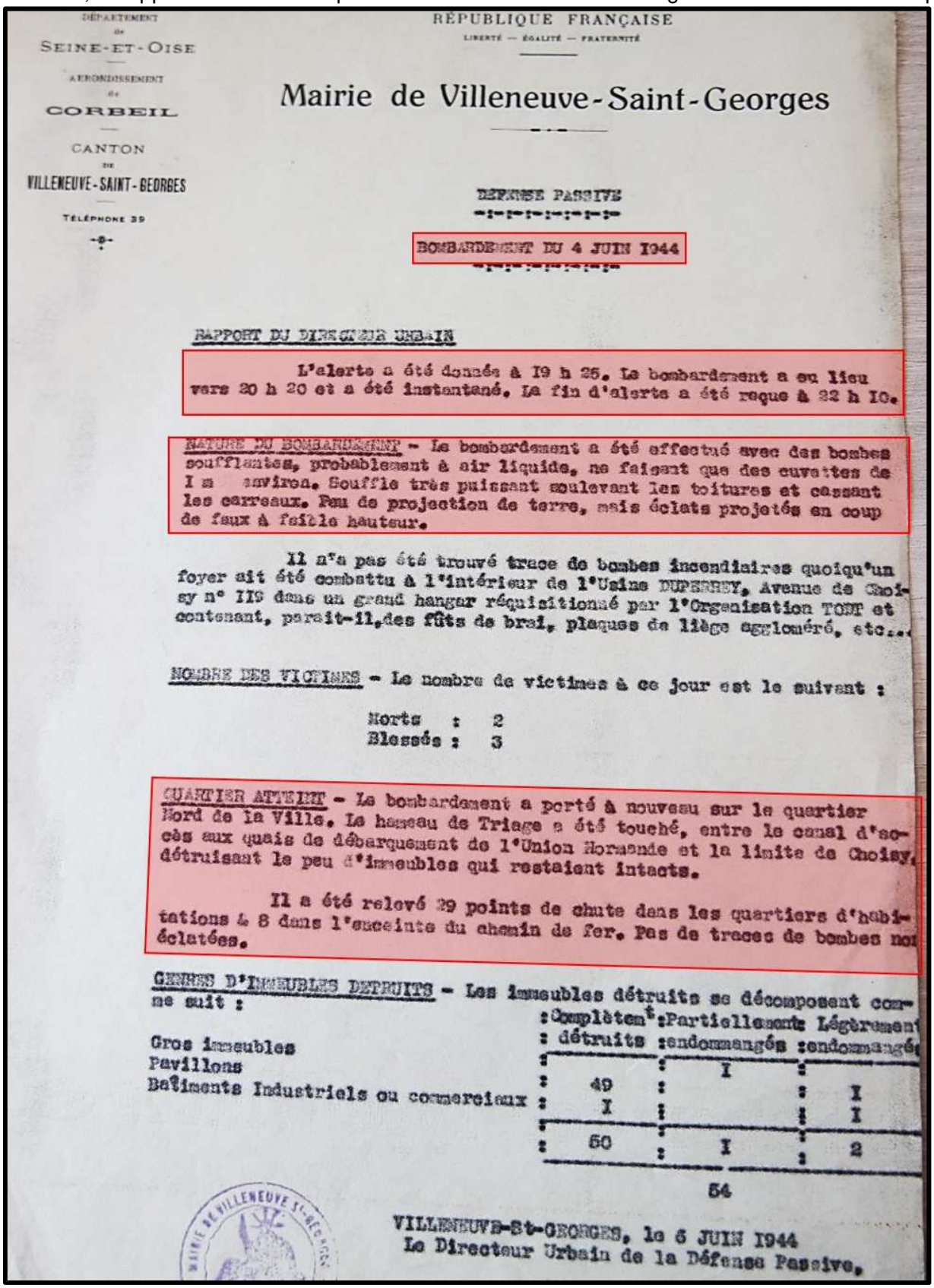
- Le raccordement Ouest de la Ceinture: V.1 au Kil. 13,400
- -d- V.2 aux Kil. 13,350 et 13,600
- Voies d'entrée et de sortie du dépôt.
- Voie 27 du faisceau Valenton.

ARCHIVES

Archives nationales de la SNCF

Sur le rapport ci-dessus, il est stipulé que seul une vingtaine de bombes de 250 kilos ont été retrouvées au sein des emprises de la SNCF atteignant la partie du triage comprise entre le PK 13.300 et le 13.600.

Ci-dessous, le rapport de la défense passive de Villeneuve-Saint-Georges concernant cette attaque.



DÉPARTEMENT de SEINE-ET-OISE
ARRONDISSEMENT de CORBEIL
CANTON de VILLENEUVE-SAINT-GEORGES
TÉLÉPHONE 39

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
LIBERTÉ — ÉGALITÉ — FRATERNITÉ

Mairie de Villeneuve-Saint-Georges

DEFENSE PASSIVE

BOMBARDEMENT DU 4 JUIN 1944

RAPPORT DU DIRECTEUR URBAIN

L'alerte a été donnée à 19 h 25. Le bombardement a eu lieu vers 20 h 20 et a été instantané. La fin d'alerte a été reçue à 22 h 10.

NATURE DU BOMBARDEMENT - Le bombardement a été effectué avec des bombes soufflantes, probablement à air liquide, ne faisant que des cuvettes de 1 m environ. Souffle très puissant soulevant les toitures et cassant les carreaux. Peu de projection de terre, mais éclats projetés en coup de faux à faible hauteur.

Il n'a pas été trouvé trace de bombes incendiaires quoiqu'un foyer ait été combattu à l'intérieur de l'Usine DUPERREY, Avenue de Choisy n° 119 dans un grand hangar réquisitionné par l'Organisation TODT et contenant, paraît-il, des fûts de brai, plaques de liège aggloméré, etc...

NOMBRE DES VICTIMES - Le nombre de victimes à ce jour est le suivant :

Morts : 2
Blessés : 3

QUARTIER ATTEINT - Le bombardement a porté à nouveau sur le quartier Nord de la Ville. Le hameau de Triage a été touché, entre le canal d'accès aux quais de débarquement de l'Union Normande et la limite de Choisy, détruisant le peu d'immeubles qui restaient intacts.

Il a été relevé 29 points de chute dans les quartiers d'habitations à 8 dans l'enceinte du chemin de fer. Pas de traces de bombes non éclatées.

GENRES D'IMMEUBLES DETRUITS - Les immeubles détruits se décomposent comme suit :

	Complètement détruits	Partiellement endommagés	Légèrement endommagés
Gros immeubles	49	I	
Pavillons	I		I
Bâtiments Industriels ou commerciaux			I
	50	I	2
		54	

VILLENEUVE-St-GEORGES, le 6 JUIN 1944
Le Directeur Urbain de la Défense Passive,

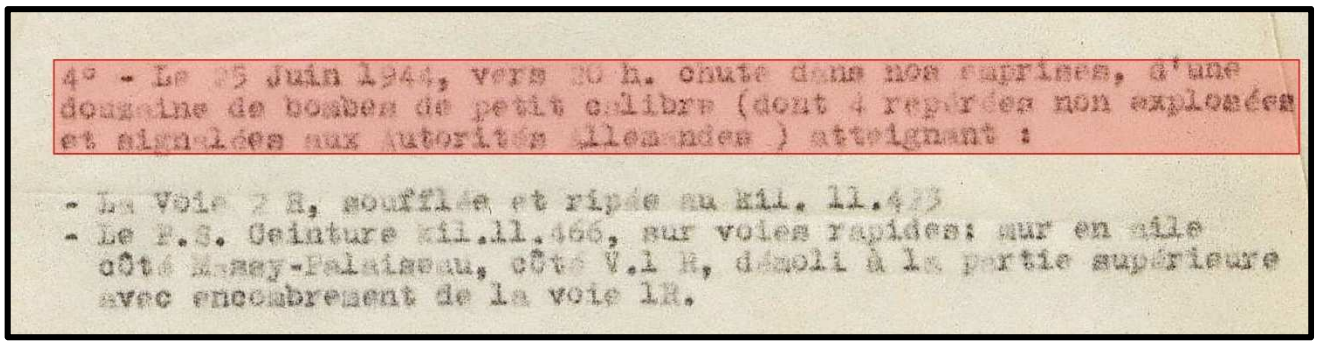
MAIRIE DE VILLENEUVE-St-GEORGES

Source : Archives départementales du Val de Marne

Lors de ce bombardement, les bombes sont tombées sur le quartier « Triage ». Ce sont les habitations alentours qui ont le plus été atteintes.

Le 25 juin 1944, une nouvelle attaque survient à Villeneuve-Saint-Georges, toutefois, Villeneuve n'est pas l'objectif de cette attaque, il semble que les bombardiers n'ayant pu attaquer l'objectif initialement prévu, se soient délestés de leurs bombes.

Ci-dessous, un extrait du rapport d'information de la SNCF concernant les bombardements survenus à Villeneuve-Triage avant le 31 juillet 1944.



4° - Le 25 Juin 1944, vers 20 h. chute dans nos emprises, d'une douzaine de bombes de petit calibre (dont 4 repérées non explosées et signalées aux Autorités Allemandes) atteignant :

- La Voie 2 R, soufflée et ripée au Km. 11.423
- Le P.S. Ceinture Km.11.466, sur voies rapides: mur en aile côté Massy-Palaiseau, côté V.1 R, démoli à la partie supérieure avec encombrement de la voie 1R.

Archives nationales de la SNCF

Lors de cette attaque, une douzaine de bombes de « petit calibre » ont été larguées au sein des emprises de la SNCF.
Les bombes sont tombées entre le PK 11.400 et 11.500, **soit à plus de 2500m de la zone de la présente étude.**

Le 5 juillet 1944, le triage est une nouvelle fois visé par 131 bombardiers de la RAF, 64 Lancaster, 5 Mosquito, et 64 Halifax prennent la direction du triage de Villeneuve-Saint-Georges afin de le bombarder.

Ci-dessous un extrait d'ouvrage concernant cette attaque.

Attaque de Villeneuve St-Georges

Objectif : Centre ferroviaire de Villeneuve St-Georges - 15 km Sud-Est de Paris. Val-de-Marne.
La route : base... Reading - 50°30'N/00°20'W - 49°50'N/00°35'E - 48°30'N/01°07'W- Villeneuve - 48°46'N/02°30'E - 48°30'N/02°30'E - 48°32'N/01°05'E - 48°50'N/00°59'E - 49°00'N/01°50'W - Bridport...base.

De 01h13 à 01h25 seront largués vers le Centre ferroviaire de Villeneuve St-Georges :

6 *Target Indicators* de 250 livres, de couleur rouge
par 2 "Mosquito" PFF (sur 5) du Groupe VIII.
24 *Target Indicators* de 250 livres de couleurs variées
216 *Flares* (fusées éclairantes)
100 bombes de 1000 livres GP
par 14 "Lancaster" PFF (sur 14) du Groupe VIII.
323 bombes de 1000 livres USA, MC + 206 bombes de 500 livres GP
par 36 "Lancaster" (sur 38) du Groupe VI.
236 bombes de 1000 livres USA + 761 bombes de 500 livres MC, GP et GP USA
par 64 "Halifax" (sur 64) du Groupe VI.
88 bombes de 1000 livres MC, USA + 32 bombes de 500 livres GP
par 8 "Lancaster" (sur 10) du Groupe I.

Ciel dégagé. Confusion au début puis meilleure concentration après. Explosions et grosse fumée noire. L'altitude de bombardement a été réduite au cours de l'attaque par le *Master Bomber* : Altitude moyenne de 1950 mètres.

JPD - BDPPH

Lors de cette attaque, 2 Mosquito largueront 6 Target Indicators rouge, 58 Lancaster largueront 24 Target Indicators de couleurs variées, 216 fusées éclairantes, 100 bombes de 1000 livres GP, 411 bombes de 1000 livres USA et MC, 238 bombes de 500 livres GP, et les 64 Halifax largueront 236 bombes de 1000 livres USA et 761 bombes de 500 livres MC, GP et GP USA.
En tout, ce sont 1992 bombes qui seront larguées sur le centre ferroviaire de Villeneuve-Saint-Georges.

Ci-dessous un extrait de rapport issu des archives nationales de la SNCF concernant plus particulièrement les dégâts causés aux installations ferroviaires.

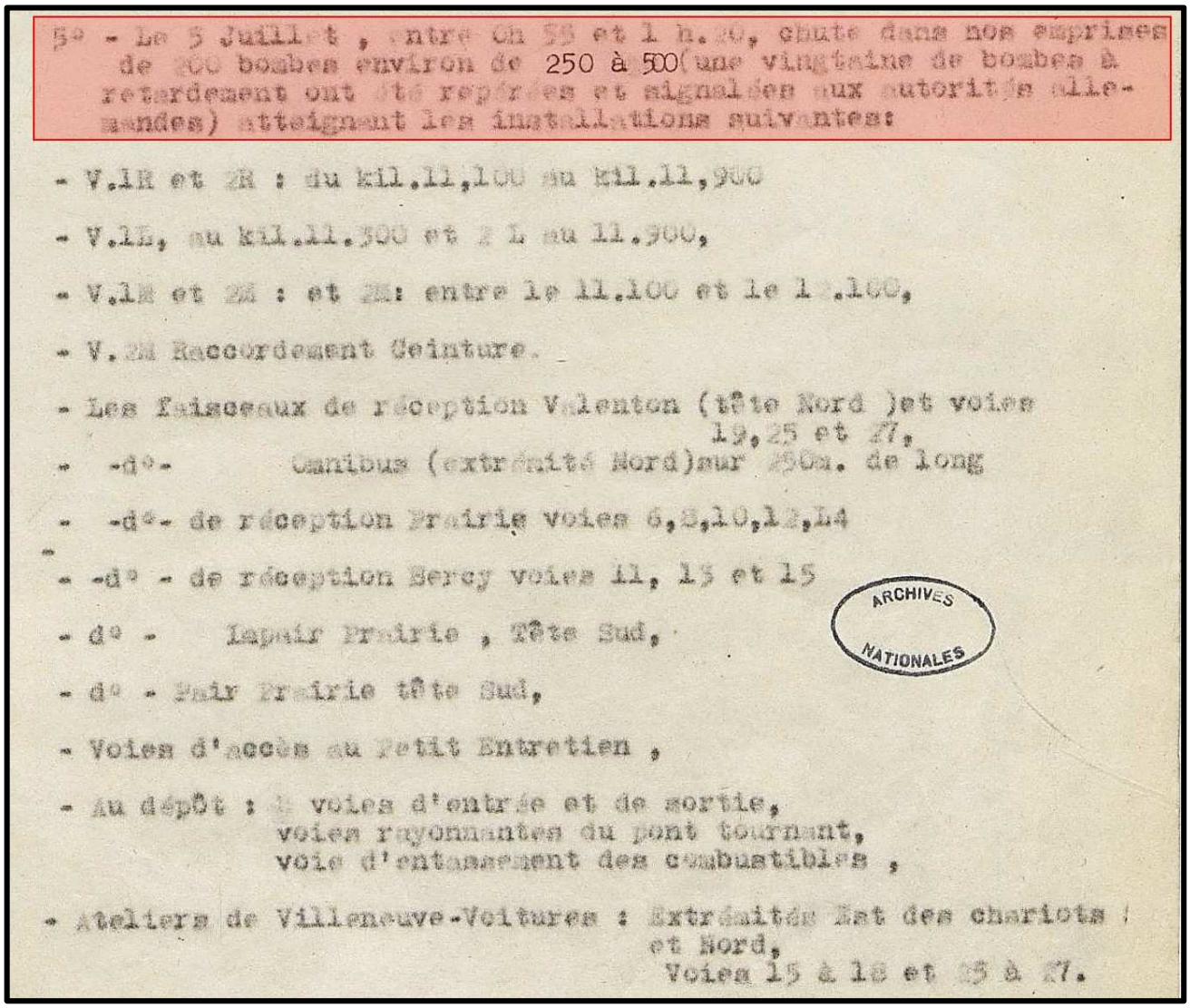
Rég. SUD-EST - 5 juillet 1944 - Ligne Paris - Marseille
(Département : Seine-et-Oise)

A 1 h 00, bombardement de la gare de Villeneuve-St-Georges-Triage, aux abords immédiats de la Ceinture et du dépôt. Voies IR et 2R coupées à la hauteur du pont de la ceinture et de tiroir de réception du poste E au km 11.500 et en plusieurs points de Villeneuve-St-G. au km 12. Voie I soufflée au km 11.300, voie 2 coupée au km 12. La gare de Valenton semble avoir été gravement touchée. Circulation interrompue sur la ceinture. Explosions se succèdent.

Archives nationales de la SNCF

Lors de cette attaque, c'est la partie au Nord de Villeneuve-Saint-Georges qui a été atteinte au niveau du triage et du dépôt, soit à plus de 2200 mètres de la zone de la présente étude.

Ci-dessous, un extrait du rapport d'information de la SNCF concernant les bombardements survenus à Villeneuve-Triage avant le 31 juillet 1944.



5° - Le 5 Juillet , entre 0h 55 et 1 h. 20, chute dans nos emprises de 200 bombes environ de 250 à 500 (une vingtaine de bombes à retardement ont été repérées et signalées aux autorités alle-mandes) atteignant les installations suivantes:

- V.1R et 2R : du Km.11,100 au Km.11,900
- V.1L, au Km.11.300 et 2 L au 11.900,
- V.1M et 2M : et 2M: entre le 11.100 et le 1 .100,
- V. 2M Raccordement Ceinture.
- Les Faisceaux de réception Valenton (tête Nord)et voies 19,25 et 27,
- -d°- Omnibus (extrémité Nord)sur 250m. de long
- -d°- de réception Prairie voies 6,8,10,12,14
- -d° - de réception Bercy voies 11, 13 et 15
- d° - Impair Prairie , Tête Sud,
- d° - Pair Prairie tête Sud,
- Voies d'accès au Petit Entretien ,
- Au dépôt : 4 voies d'entrée et de sortie,
  voies rayonnantes du pont tournant,
  voie d'entassement des combustibles ,
- Ateliers de Villeneuve-Voitures : Extrémité Est des chariots et Nord,
  Voies 15 à 18 et 25 à 27.

ARCHIVES NATIONALES

Archives nationales de la SNCF

Plus de 200 bombes tomberont sur les installations ferroviaires, qui seront atteintes sur plus d'un kilomètre, du PK 11.00 au PK 12.500. Les ateliers, le dépôt, le triage, toute la partie centrale du triage sont atteints.
La zone de la présente étude, quant à elle, se situe à plus de 1500 m au Sud des impacts.

Le 15 juillet 1944, le triage de Villeneuve-Saint-Georges est une nouvelle fois sous les bombes des 128 bombardiers anglais.

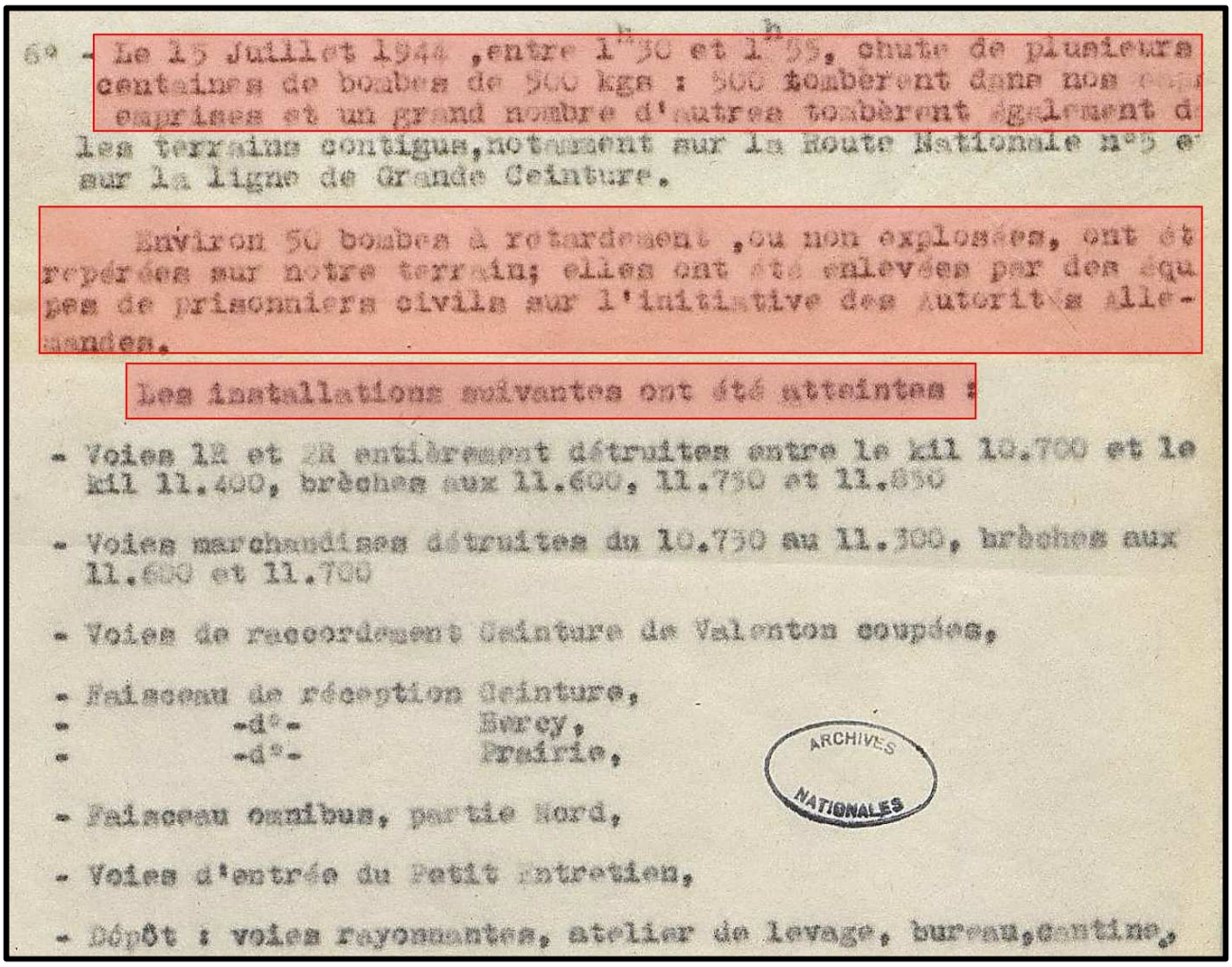
Ci-dessous un extrait d'ouvrage concernant cette attaque.

— Villeneuve St-Georges. Centre ferroviaire. 48°45'N/02°26'E. 15 km SE Paris. Val de Marne.
De 01h26 à 02h56 seront largués vers ce centre ferroviaire de Villeneuve St-Georges :
8 *Target Indicators* de 250 livres
par 4 "Mosquito" PFF (sur 5) du Groupe VIII.
2 *Target Indicators* de 250 livres
par 1 P38 "Lightning" (sur 1) du Groupe V.
1 *Target Indicator* + 4 *Red Spot Fires* de 250 livres
par 6 "Mosquito" PFF (sur 6) du Groupe V.
212 *Flares* + 4 *Target Indicators* de 250 livres
1787 bombes de 500 livres USA, MC, GP
30 bombes de 1000 livres SAP, MC
par 108 "Lancaster" (sur 111) du Groupe V.
90 bombes de 500 livres GP
par 5 "Lancaster" (sur 5) du Groupe I.
Quelques nuages au-dessus de Villeneuve St-Georges. Bombardement bien concentré autour des marqueurs. Grosse explosion jaune à 01h37. Attaque avec succès.
La route : Base... Bridport - 49°15'N/02°56'W - 47°50'N/00°00' - 48°14'N/01°10'E - 48°20'N/02°27'E - Villeneuve - 48°45'N/02°30'E - 47°18'N/02°35'E - 48°14'N/01°10E' - 47°40'N/00°30'E - 49°15'N/02°55'E - Bridport... base.

JPD - BDPPH

Lors de ce bombardement, 124 bombardiers sur les 128 prévus iront larguer sur le triage de Villeneuve-Saint-Georges, 15 Target Indicators de 250 livres, 4 Red Spot Fires de 250 livres (Bombes marquantes incendiaires rouge), 212 Fusées éclairantes, 1877 bombes de 500 livres USA, MC, GP, et 30 bombes de 1000 livres SAP, MC. Soit un total de 2138 bombes seront larguées sur le centre ferroviaire de Villeneuve.

Ci-dessous, un extrait du rapport d'information de la SNCF concernant les bombardements survenus à Villeneuve-Triage avant le 31 juillet 1944.



6° - Le 15 Juillet 1944 ,entre 1h30 et 1h55, chute de plusieurs centaines de bombes de 500 kgs : 500 tombèrent dans nos [illegible] emprises et un grand nombre d'autres tombèrent également d[illegible] les terrains contigus,notamment sur la Route Nationale n°5 e[illegible] sur la ligne de Grande Ceinture.

Environ 50 bombes à retardement ,ou non explosées, ont été repérées sur notre terrain; elles ont été enlevées par des équipes de prisonniers civils sur l'initiative des Autorités Allemandes.

Les installations suivantes ont été atteintes :

- Voies 1R et 2R entièrement détruites entre le Kil 10.700 et le Kil 11.400, brèches aux 11.600, 11.730 et 11.850
- Voies marchandises détruites du 10.730 au 11.300, brèches aux 11.600 et 11.700
- Voies de raccordement Ceinture de Valenton coupées,
- Faisceau de réception Ceinture,
- -d°- Evry,
- -d°- Prairie,
- Faisceau omnibus, partie Nord,
- Voies d'entrée du Petit entretien,
- Dépôt : voies rayonnantes, atelier de levage, bureau,cantine,

ARCHIVES NATIONALES

Archives nationales de la SNCF

Comme lors des bombardements précédents, les installations ferroviaires seront atteintes : les ateliers, le dépôt, le triage, toute la partie centrale du triage.
La zone de la présente étude quant à elle se situe à plus de 1500 m au Sud des impacts.

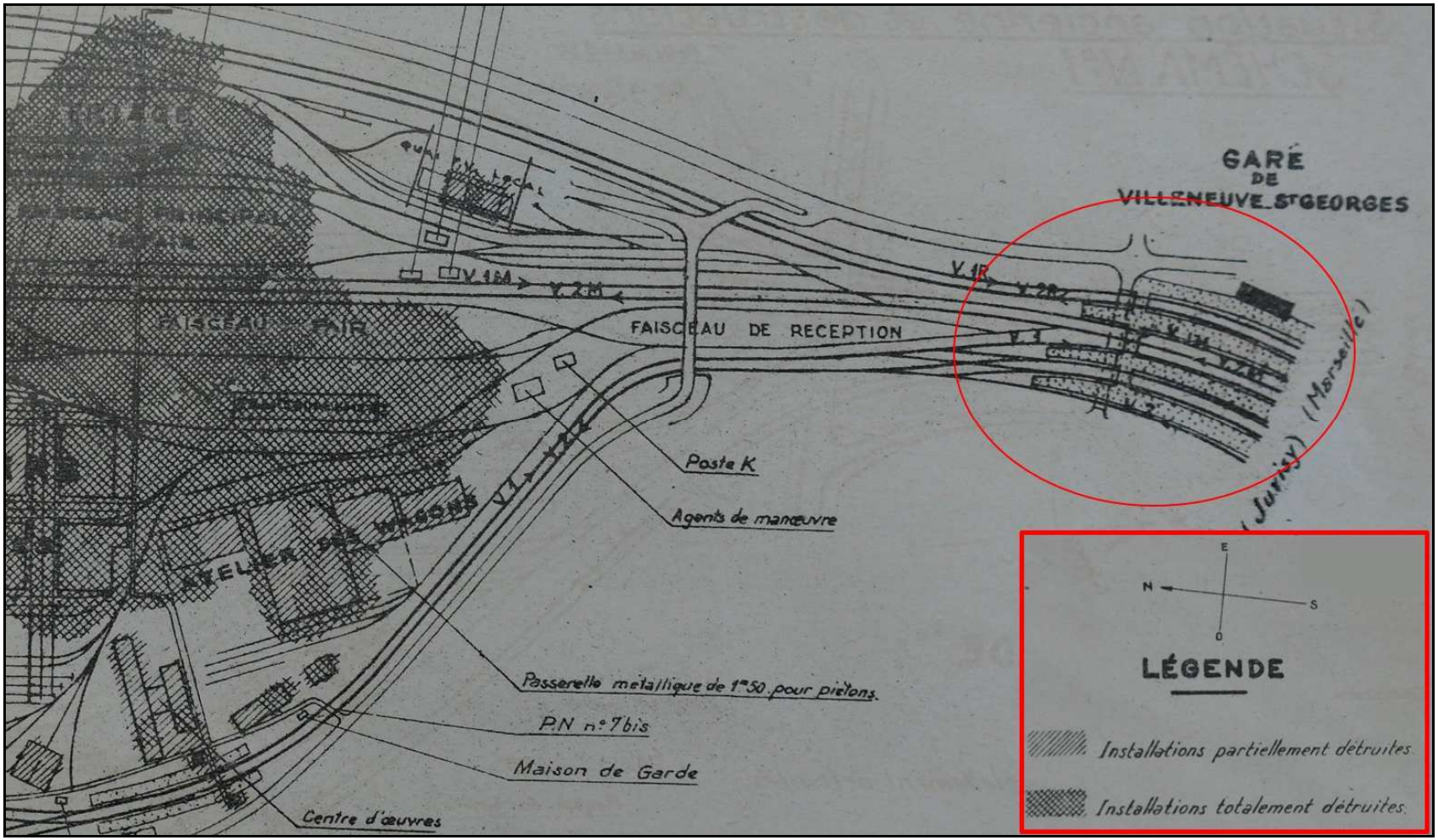
Ci-dessous, les tableaux récapitulatifs des bombardements.

TABLEAU DE SYNTHESE – BOMBARDEMENTS AERIENS				
Date	Commune	Observations	Type/Nombre de munitions	Impact sur l'emprise
3 juin 1940	Villeneuve-St-Georges	Bombardement allemand de la région parisienne	-	Aucun
8 décembre 1940	Villeneuve-St-Georges	Chute d'obus de DCA sur la commune	3 obus 77	Poste L de la zone de la présente étude
Nuit du 9 au 10 avril 1944	Villeneuve-St-Georges	Bombardement de la RAF sur le triage de Villeneuve	16 Target Indicator de 250 lbs, 1209 bombes de 500 lbs MC 844 bombes de 1000 lbs MC 207.7 tonnes de bombes diverses	Aucun
Nuit du 26 au 27 avril 1944	Villeneuve-St-Georges	Bombardement de la RAF sur le triage de Villeneuve	835,7 tonnes de bombes HE 2,3 tonnes de bombes IB (incendiaires)	Aucun
4 juin 1944	Villeneuve-St-Georges	Bombardement de la RAF sur le triage de Villeneuve	94 bombes de 1000 lbs GP 202 bombes de 500 lbs GP	Aucun
25 juin 1944	Villeneuve-St-Georges	Délestage de bombes sur les emprises SNCF	12 bombes de « Petit Calibre »	Aucun
5 juillet 1944	Villeneuve-St-Georges	Bombardement de la RAF sur le triage de Villeneuve	6 Target Indicators rouge 250 lbs 24 Target Indicators de couleurs variées 216 fusées éclairantes 100 bombes de 1000 lbs GP, 411 bombes de 1000 lbs USA et MC 238 bombes de 500 lbs GP 236 bombes de 1000 lbs USA 761 bombes de 500 lbs MC, GP et GP USA.	Aucun
Nuit du 14 au 15 juillet 1944	Villeneuve-St-Georges	Bombardement de la RAF sur le triage de Villeneuve	15 Target Indicators de 250 lbs 4 Red Spot Fires de 250 lbs 212 Fusées éclairantes 1877 bombes de 500 lbs USA, MC, GP 30 bombes de 1000 lbs SAP, MC	Aucun

Ci-dessous, un extrait d'une photographie aérienne prise le 6 août 1944. Bien que le cliché ne soit pas de très bonne qualité, et que la zone de la présente étude ne soit pas complète, on ne distingue aucun impact sur la zone, ni à proximité.

Source : Archives départementales du Val de Marne

Ci-dessous, un extrait de plan du 1er décembre 1951, de la gare de triage de Villeneuve-Saint-Georges. Ce plan fait état des destructions ayant eu lieu au cours de la Seconde Guerre Mondiale. Il apparait clairement que la zone de la présente étude cerclée de rouge, n'a été ni partiellement, ni totalement détruite. En d'autres termes la gare de Villeneuve-Saint-Georges n'a pas été impactée par les bombardements de la seconde guerre mondiale.



Source : Archives nationales de la SNCF au Mans

Conclusion partielle :

Lors de la Seconde Guerre Mondiale, Villeneuve-Saint-Georges a subi 7 attaques aériennes dont 6 bombardements aériens qui se sont révélés dévastateurs pour la partie de Villeneuve-Saint-Georges gare de triage, ainsi que pour le secteur Nord de la commune.
S'agissant du secteur objet de la présente étude, l'inventaire des activités et des faits de guerre se limitent au recensement de points de chutes d'obus de 7,7cm qui ont été titrés dans le cadre de la défense anti-aérienne allemande, le 8 décembre 1940.

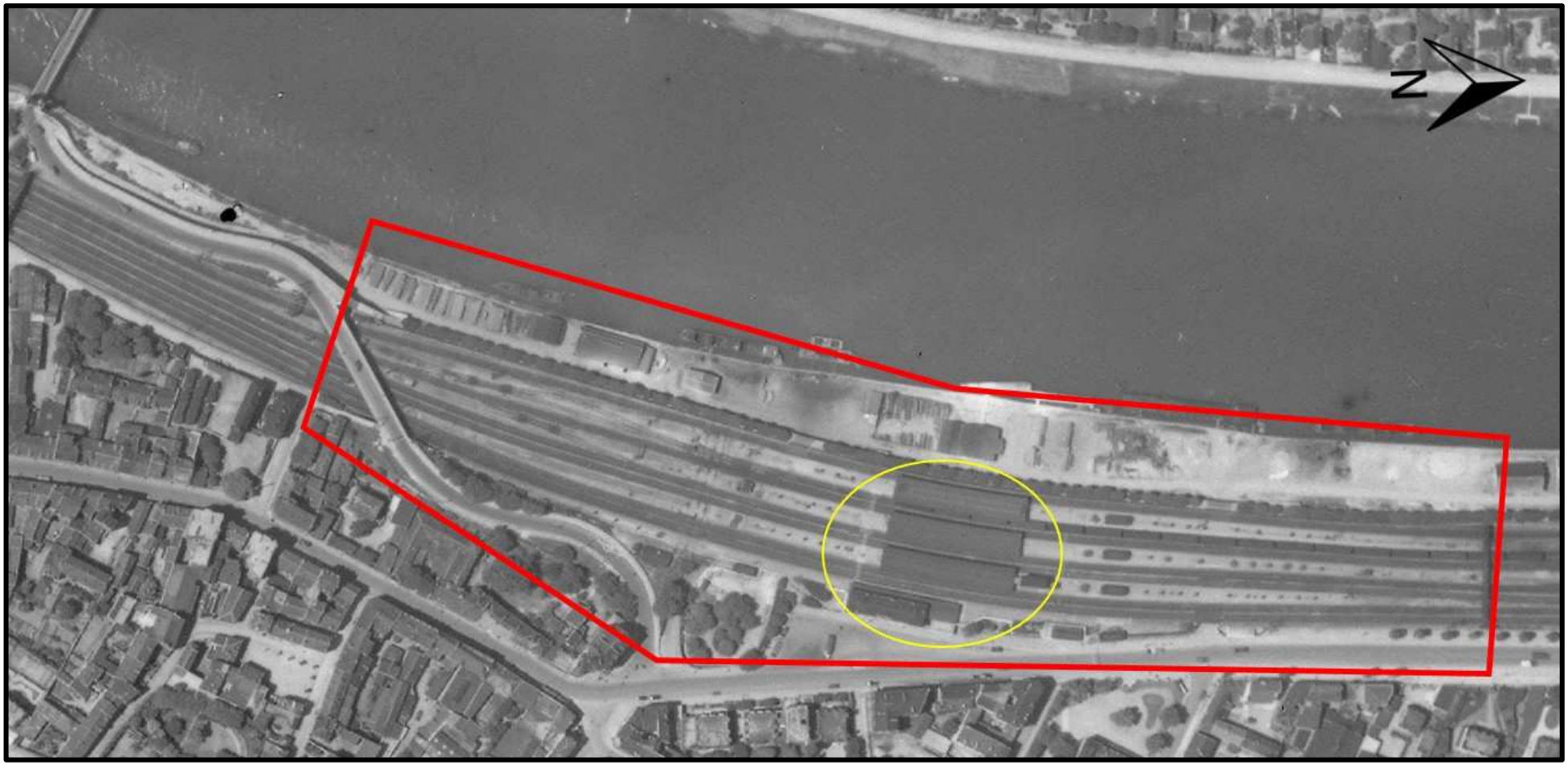
Il apparait clairement, que la partie se trouvant au Sud du triage, c'est-à-dire la gare-voyageurs à proprement parler, partie intéressant directement la zone de la présente étude, n'a pas été la cible de bombardements, contrairement à la partie triage au Nord qui, elle, a été partiellement ravagée.

Par conséquent, **aucune suspicion de pollution pyrotechnique n'est retenue pour cette période de l'histoire**.

5. PHOTOGRAPHIES AERIENNES

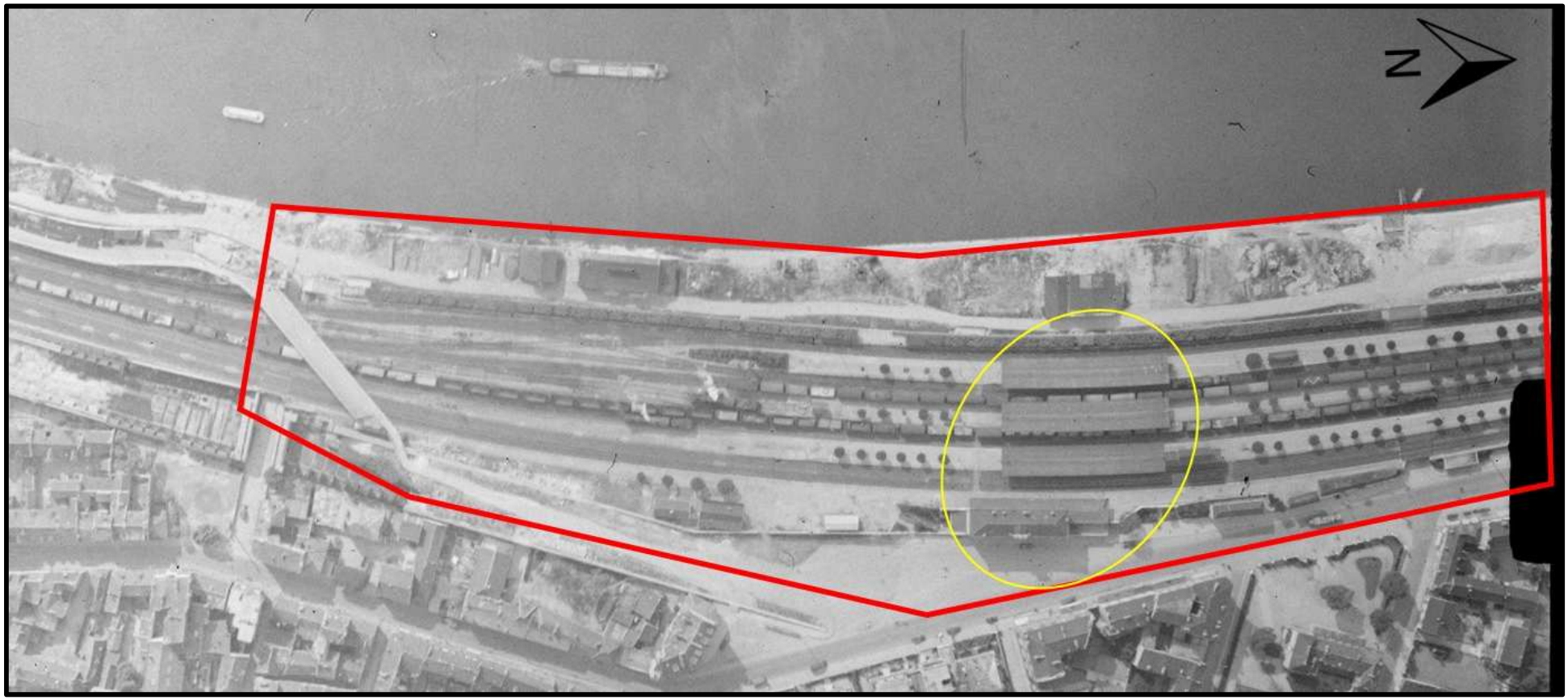
1933

Ci-dessous, une photographie aérienne issue de l'IGN, datée de 1933. En rouge, la zone de la présente étude, en jaune, le bâtiment voyageurs et les quais.



1946

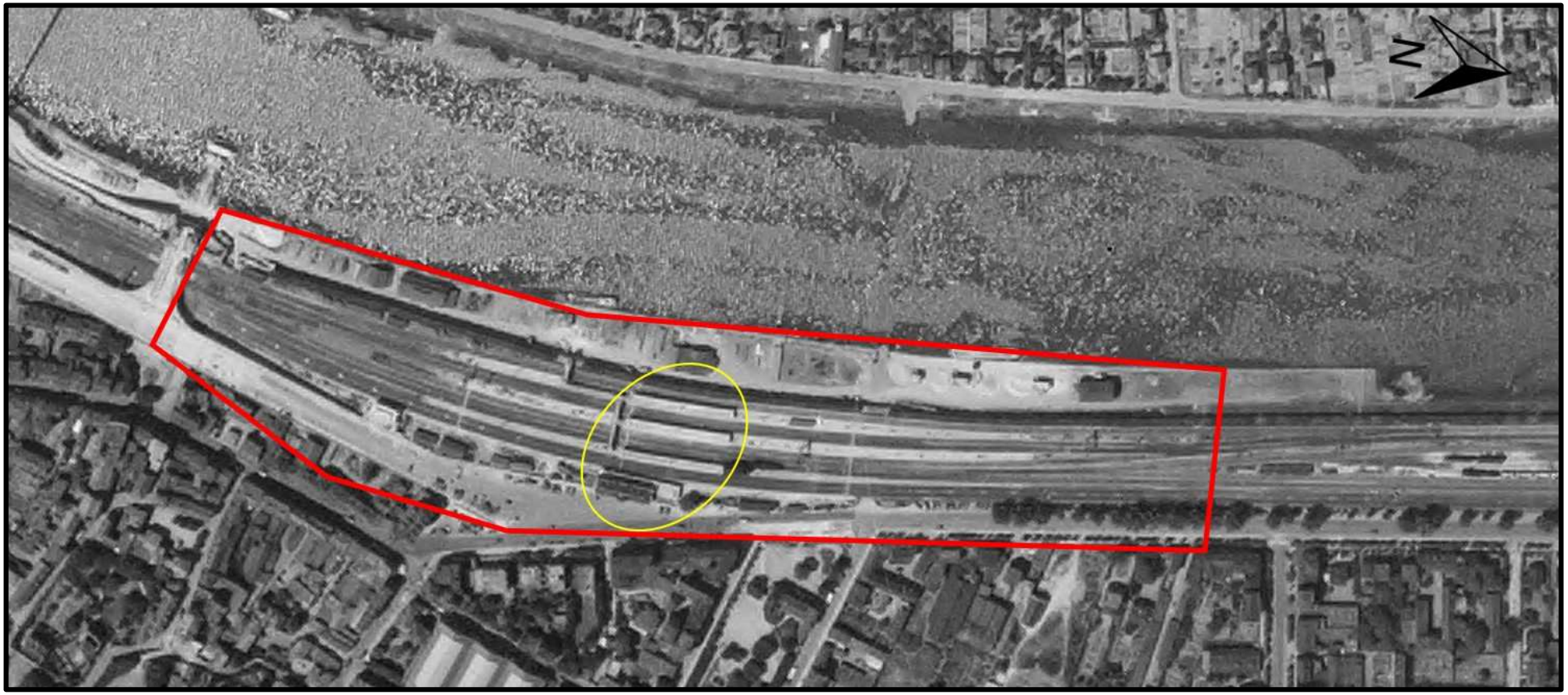
Ci-dessous, une photographie aérienne issue de l'IGN, datée de 1946. En rouge, la zone de la présente étude, en jaune, le bâtiment voyageurs et les quais.



Une infime partie de la zone de la présente étude est masquée par le rectangle noir, cependant, après comparaison de cette photo avec celle de 1933, il apparait clairement que la zone n'a pas subi de changement suite à la Seconde Guerre Mondiale, aucun changement et aucun stigmate de bombardements n'apparaissent, sur et à proximité de la zone de la présente étude, le bâtiment voyageurs et les quais sont identiques à ceux de 1933.

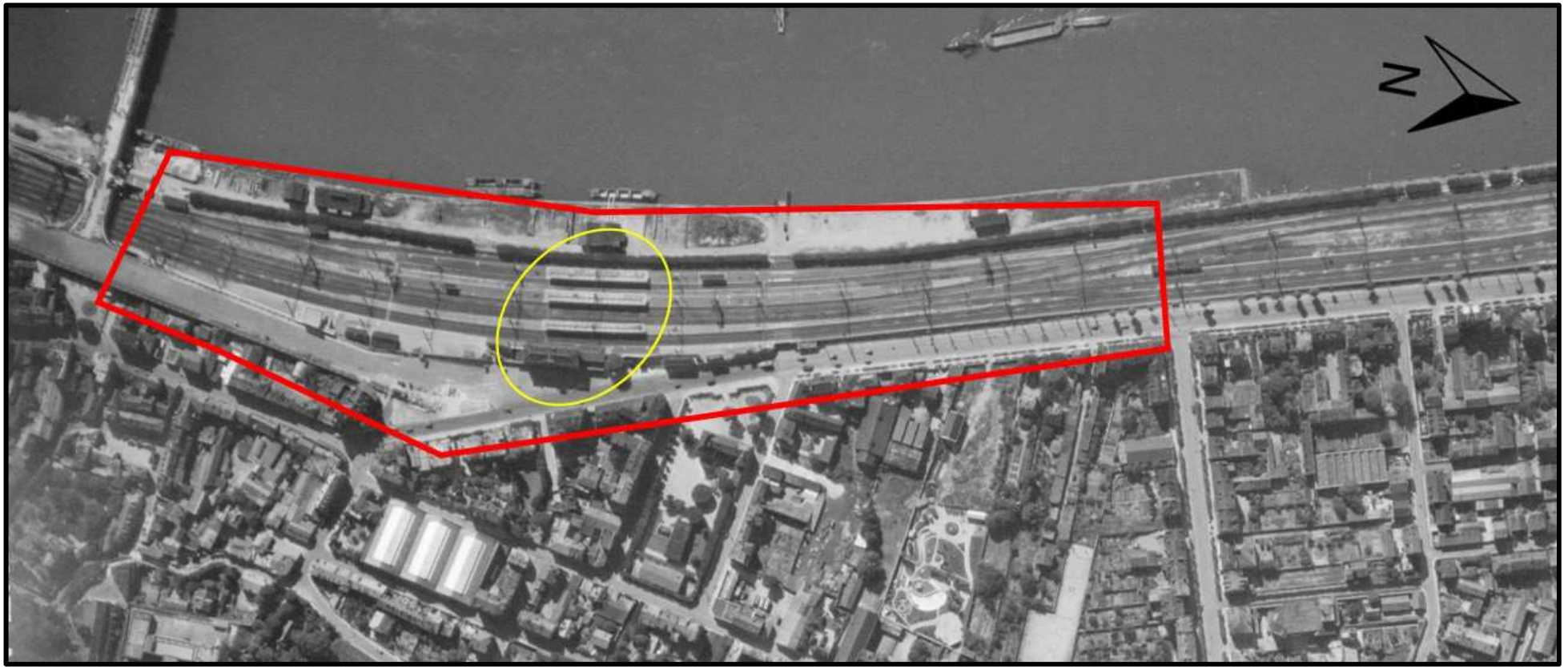
1949

Ci-dessous, une photographie aérienne issue de l'IGN, datée de 1949. En rouge, la zone de la présente étude, en jaune, le bâtiment voyageurs et les quais.



1951

Ci-dessous, une photographie aérienne issue de l'IGN, datée de 1951. En rouge, la zone de la présente étude, en jaune, le bâtiment voyageurs et les quais.



1954

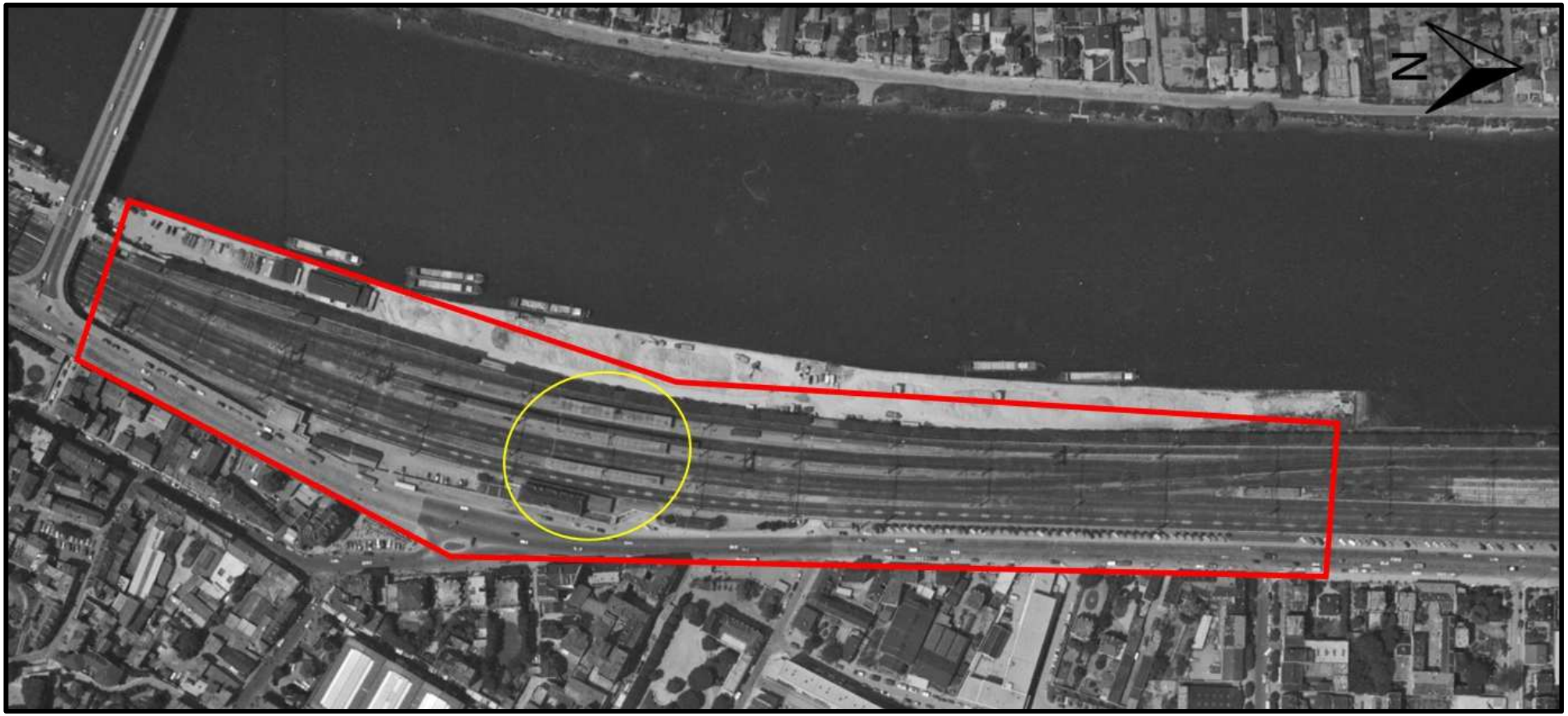
Ci-dessous, une photographie aérienne issue de l'IGN, datée de 1954. En rouge, la zone de la présente étude, en jaune, le bâtiment voyageurs et les quais.

1961

Ci-dessous, une photographie aérienne issue de l'IGN, datée de 1961. En rouge, la zone de la présente étude, en jaune, le bâtiment voyageurs et les quais.

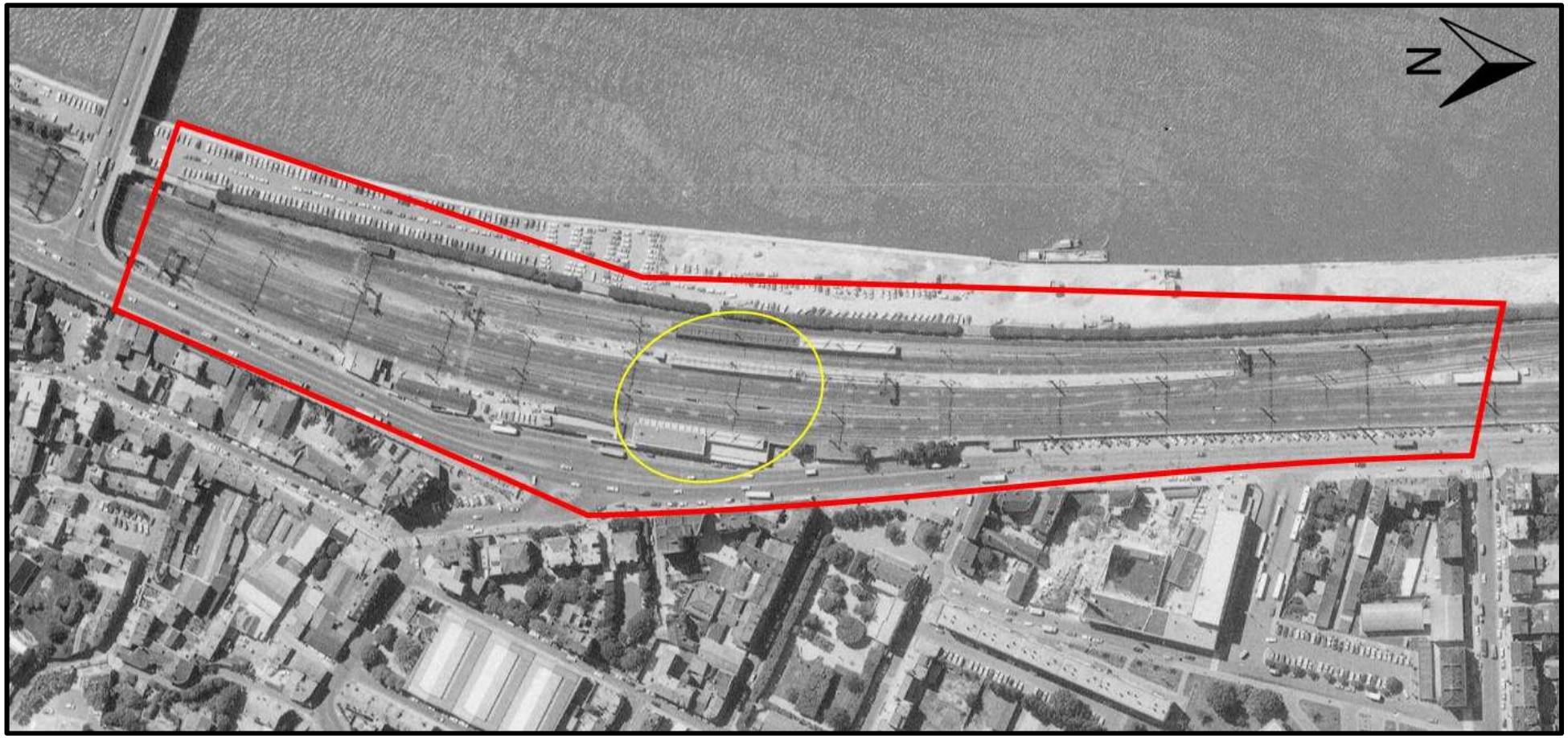
1963

Ci-dessous, une photographie aérienne issue de l'IGN, datée de 1963. En rouge, la zone de la présente étude, en jaune, le bâtiment voyageurs et les quais.



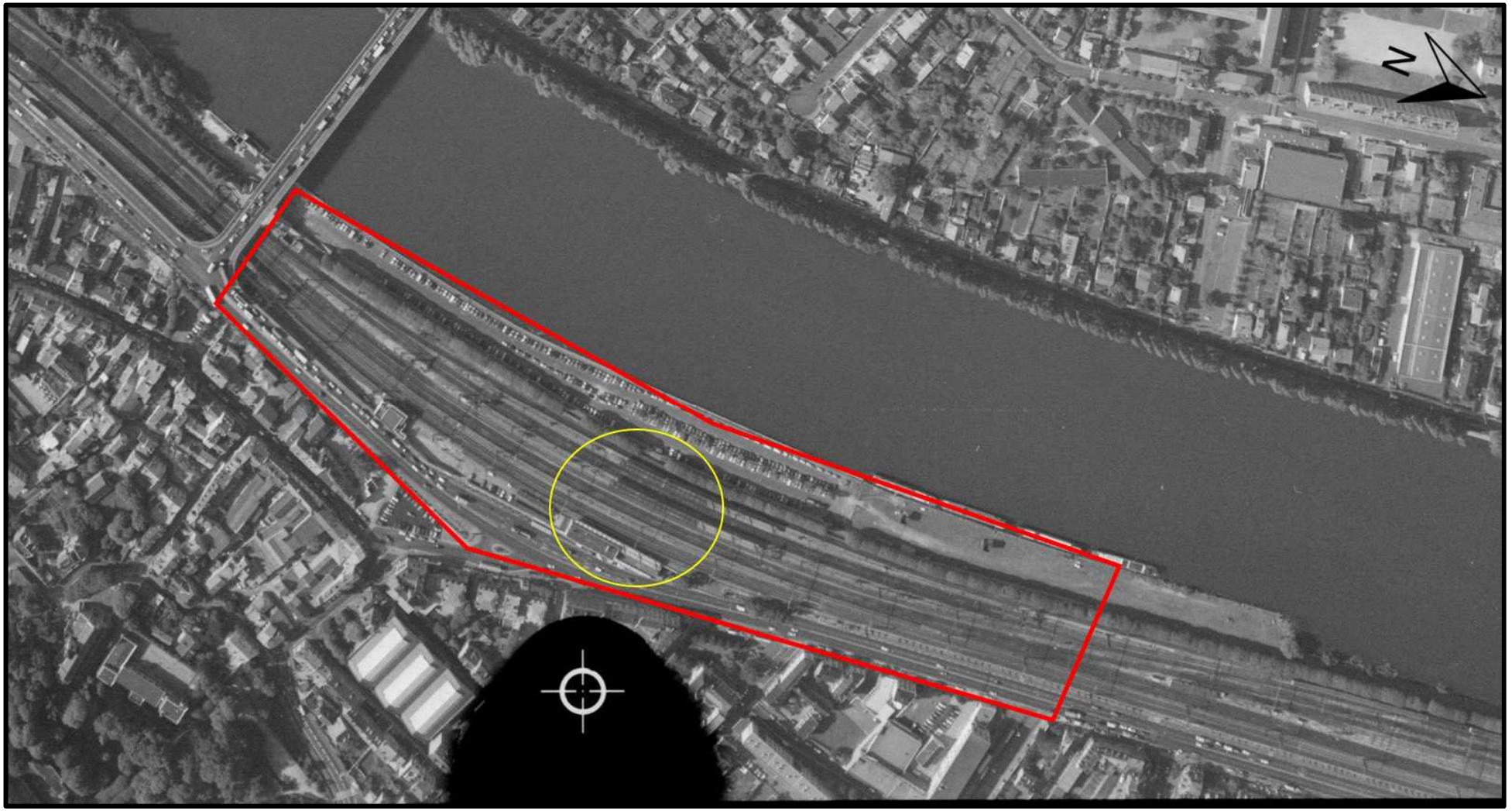
1977

Ci-dessous, une photographie aérienne issue de l'IGN, datée de 1977. En rouge, la zone de la présente étude, en jaune, le bâtiment voyageurs et les quais.



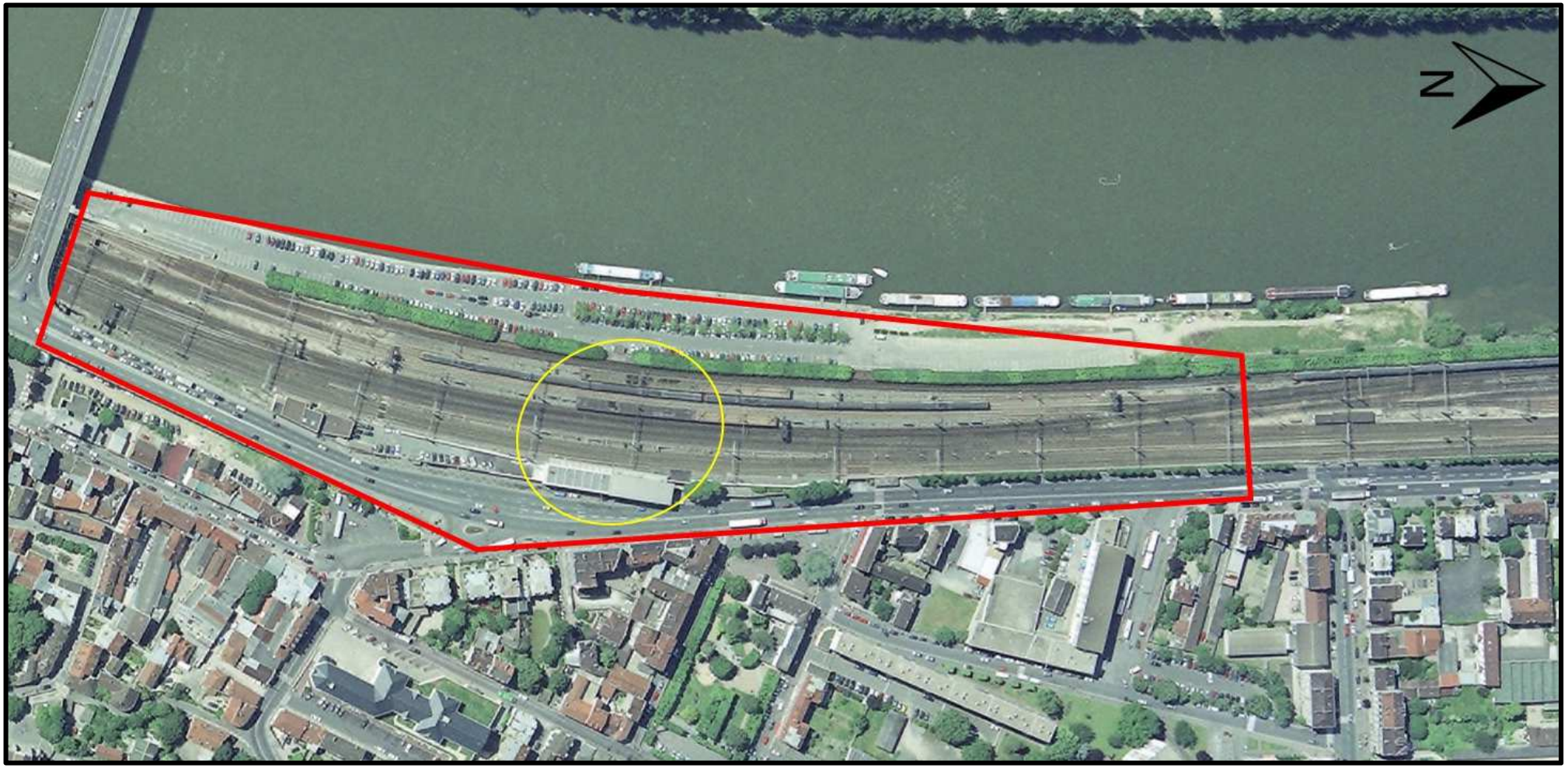
1989

Ci-dessous, une photographie aérienne issue de l'IGN, datée de 1989. En rouge, la zone de la présente étude, en jaune, le bâtiment voyageurs et les quais.



1999

Ci-dessous, une photographie aérienne issue de l'IGN, datée de 1999. En rouge, la zone de la présente étude, en jaune, le bâtiment voyageurs et les quais.



6. CONCLUSION

Concernant la guerre franco-prussienne dans un premier temps, Villeneuve-Saint-Georges et son triage n'ont eu à subir aucun combat, si ce n'est divers passages de troupes.

Lors de la Première Guerre Mondiale, aucun combat d'artillerie n'a pu induire de pollution pyrotechnique sur l'emprise située à Villeneuve-Saint-Georges.

Lors de la Seconde Guerre Mondiale, Villeneuve-Saint-Georges a subi 7 attaques aériennes dont 6 bombardements aériens qui se sont révélés dévastateurs pour la partie de Villeneuve-Saint-Georges gare de triage, ainsi que pour le secteur Nord de la commune.
S'agissant du secteur objet de la présente étude, l'inventaire des activités et des faits de guerre se limitent au recensement de points de chutes d'obus de 7,7cm qui ont été titrés dans le cadre de la défense anti-aérienne allemande, le 8 décembre 1940.

En définitive, il apparait clairement, après l'analyse des documents d'archives, des ouvrages historiques sur Villeneuve-Saint-Georges, ainsi que des photographies aériennes, que la partie se trouvant au Sud du triage, c'est-à-dire la gare-voyageurs à proprement parler, n'a pas été la cible de bombardements.

Par conséquent, le risque de pollution pyrotechnique n'est pas retenu pour la présente zone d'étude, ainsi, aucune prescription particulière n'est à mettre en œuvre, pour quelques travaux d'infrastructure que ce soit, toutes découvertes sur la zone objet de la présente étude relèveraient d'un cas fortuit.

En d'autres termes, tous types de travaux d'infrastructures peuvent être réalisés sans risque pyrotechnique particulier.

Fait à Besançon, le 5 juin 2018

Pour le Cabinet d'Étude en Sécurité Pyrotechnique

Le directeur et gérant

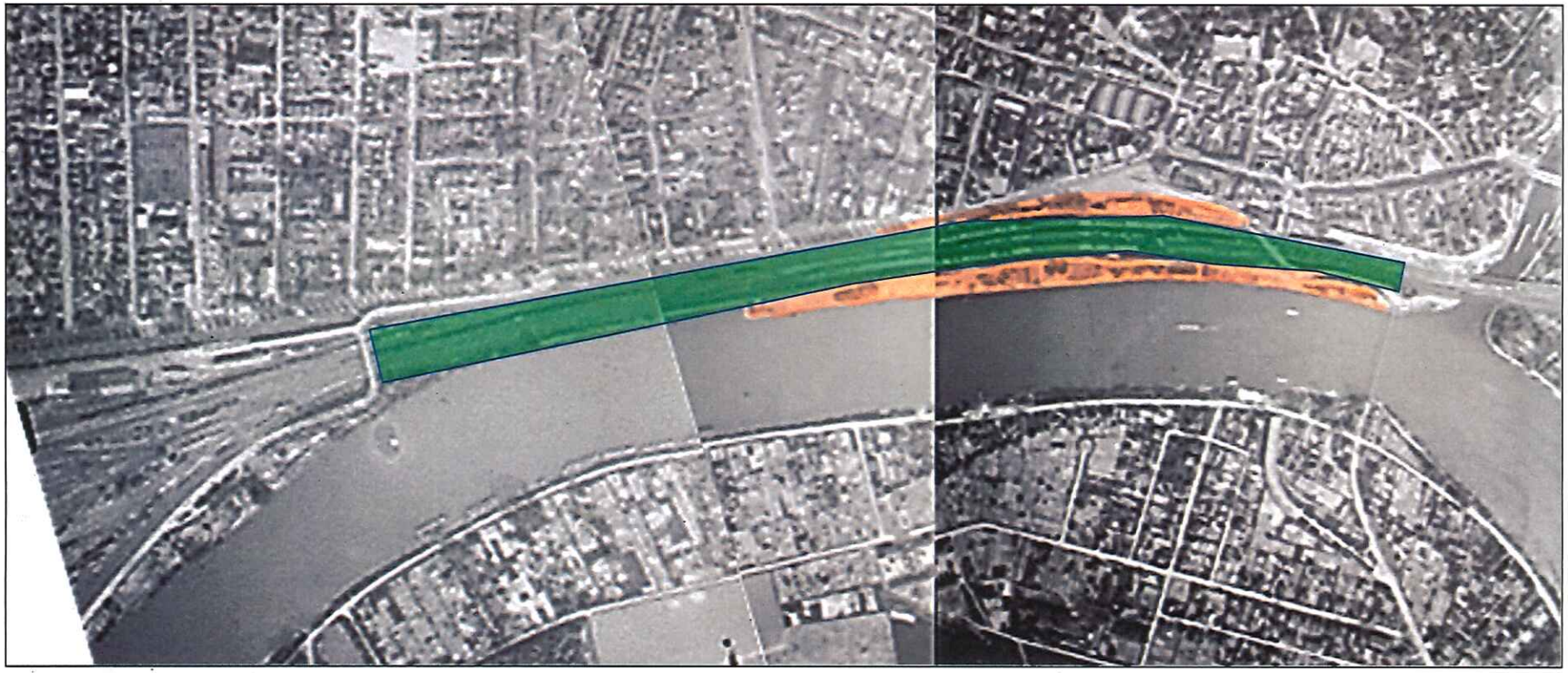
Frédéric PAGLIA

Cabinet d'Etude en Sécurité Pyrotechnique
CESP - Le Masters - 25 rue de Châtillon
25480 ECOLE VALENTIN
Tél. 03 81 52 86 44
cesp@cespyro.com

ANNEXE 1

Sources utilisées :

- Source ouverte : Internet,
- BDPPH
- Quand les Alliés bombardaient la France, Eddy Florentin,
- The Bomber Command War Diaries, An Operational Refrence Book, 1939-1945,
- Mighty Eighth War Diary, Roger A.Freeman,
- Archives municipales de Villeneuve-Saint-Georges,
- Archives départementales du Val de Marne,
- Archives nationales,
- Archives de la préfecture de police de Paris,
- Institut Géographique National (IGN),
- Archives SNCF du Mans,
- Service Historique de la Défense (SHD),
- Villeneuve-Saint-Georges de 1840 à nos jours, l'évolution sociale, la vie quotidienne Jean-Marie CASTEL,
- Les Villeneuvois et les Villeneuvoises sous l'occupation 1940-1944, Jean-Marie CASTEL et Raymond JURET,
- Les trains de banlieue, Tome 1 - De 1837 à 1938, Bruno CARRIERE,
- Le journal du siège de Paris, LE GAULOIS,
- Les Bombardements de Paris 1914 – 1918, Jules POIRIER,



Insertion de la partie sud de la parcelle 000 A 37_VSG sur un assemblage de photographies faite en 1946 (IGN)

La partie en vert représente la partie sud de la parcelle dont l'examen des photographies de 1944 -1946 ne recèle aucune trace de bombardement