



*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Direction des Élections,
de la Légalité et de l'Environnement**

Affaire suivie par Magaly OLIVIER
section procédures environnementales
Tél : 02 32 78 28 18
Mél: magaly.olivier@eure.gouv.fr

lettre recommandée avec accusé de réception n° 1A 165 584 4116 5

Évreux, le **18 MARS 2021**

Le Préfet de l'Eure à

Monsieur le président de la communauté d'agglomération
Évreux Portes de Normandie,
à l'attention de Monsieur Christophe BERNARDÉ

Objet : Long Buisson III

PJ : 2

J'ai l'honneur de vous adresser l'arrêté préfectoral n°DDTM/SEBF/2020-371 du 19 février 2021 portant autorisation environnementale au titre du code de l'environnement pour la création de la Zone d'Aménagement Concerté du parc d'activités dit « Long Buisson III » sur les communes d'Évreux, de Guichainville et d'Angerville-la-Campagne.

J'attire votre attention sur les dispositions des articles 8, 9, 10 et 12 de l'arrêté portant autorisation environnementale qui précise les documents à fournir avant le démarrage des travaux, pendant et en fin de travaux.

Tels sont les éléments que je tenais à porter à votre connaissance.

Pour le préfet et par délégation,
le chef de service

Patrick DENIS



**Direction Départementale
des Territoires et de la Mer
de l'Eure**

**Arrêté préfectoral n° DDTM/SEBF/2020-371
portant autorisation environnementale au titre du code de l'environnement
pour la création de la zone d'aménagement concerté
du parc d'activités dit « LONG BUISSON III »
sur les communes
d'EVREUX, GUICHAINVILLE et ANGERVILLE LA CAMPAGNE**

**Maître d'ouvrage :
Communauté d'agglomération d'Evreux Portes de Normandie**

VU le code de l'environnement, livre I – titres 7 et 8, livre II, titre 1er, notamment les articles L.211-1, L.181-1 et suivants, R.181-1 et suivants ;

VU le décret du 15 janvier 2020 nommant Monsieur Jérôme FILIPPINI, préfet de l'Eure ;

VU le décret du 23 mars 2018 nommant Monsieur Jean-Marc MAGDA, secrétaire général de la préfecture de l'Eure ;

VU l'arrêté SCAED-20-26 du 10 février 2020 donnant délégation de signature à Monsieur Jean-Marc MAGDA, secrétaire général de la préfecture de l'Eure ;

VU l'arrêté préfectoral DDTM/2011/57 du 15 avril 2011, portant répartition des compétences entre les services de l'État dans les domaines de la police et de la gestion des eaux superficielles et souterraines et de la police de la pêche et organisation de la Mission Inter-Services de l'Eau et de la Nature (MISEN) dans le département de l'Eure ;

VU le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands, approuvé par arrêté du Préfet Coordonnateur du Bassin, du 20 novembre 2009 ;

VU l'arrêté inter-préfectoral n°D1/B1/12/051 du 12 mars 2012 approuvant le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de l'Iton ;

VU le dossier de demande d'autorisation environnementale déposé par la communauté d'agglomération d' Evreux Portes de Normandie (EPN) au guichet unique de l'eau le 6 septembre 2019, relatif au projet de création de la zone d'aménagement concerté du parc d'activités dit « Long Buisson III » sur le territoire des communes d'Evreux, Guichainville et Angerville la Campagne ;

VU l'avis de l'agence régionale de santé du 5 novembre 2019 ;

VU l'avis de la direction régionale des affaires culturelles (DRAC) de Normandie du 7 novembre 2019 ;

VU l'avis délibéré n°2019-3363 du 19 décembre 2019 de la mission régionale d'autorité environnementale de Normandie (MRAE) ;

VU le mémoire en réponse n°1703 de février 2020 de la communauté d'agglomération d'Evreux Portes de Normandie à l'avis de la MRAE ;

VU la délibération du 17 décembre 2019 du conseil communautaire de l'agglomération d'Evreux Portes de Normandie approuvant le plan local d'urbanisme intercommunal ;

VU la délibération du 23 janvier 2020 du comité syndical du syndicat mixte d'Evreux Portes de Normandie / communauté de communes du pays de Conches approuvant le schéma de cohérence territoriale (SCOT) ;

VU l'arrêté préfectoral n° DELE/BERPE/20/664 du 9 juillet 2020 prescrivant l'ouverture d'une enquête publique préalable à l'autorisation environnementale concernant le projet d'aménagement du parc d'activités dit « Long Buisson III » sur le territoire des communes d'Evreux, Guichainville et Angerville la Campagne ;

VU l'enquête publique qui s'est déroulée du 14 septembre 2020 au 16 octobre 2020 inclus et les rapport, conclusions et avis du commissaire-enquêteur en date du 16 novembre 2020.

VU l'avis du préfet de l'Eure du 19 octobre 2020 sur l'étude préalable réalisée par l'agglomération d'Evreux Portes de Normandie dans le cadre du dispositif de compensation agricole prévu par les dispositions des articles L.112-1-3 et D.111-1-18 et suivants du code rural et de la pêche maritime ;

Après communication le 30 novembre 2020 du projet d'arrêté à Monsieur le Président de l'agglomération d'Evreux Portes de Normandie dans le cadre de la procédure contradictoire et sa réponse en date du 17 décembre 2020 ;

VU l'avis du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques de l'Eure émis le 2 février 2021 ;

Après communication le 3 février 2021 du projet d'arrêté modifié à Monsieur le Président de l'agglomération d'Evreux Portes de Normandie dans le cadre de la procédure contradictoire et sa réponse en date du 17 février 2021 ;

Considérant

que le projet de création de la zone d'aménagement concerté du parc d'activités dit « Long Buisson III » sera implanté sur un site d'une superficie totale d'environ 57 ha, pour un bassin versant global intercepté de 76,5 ha, et qu'il est soumis au régime de l'autorisation environnementale du fait de son système d'assainissement des eaux pluviales par infiltration dans le sol ;

que le fonctionnement hydraulique de ce système d'assainissement consiste en une collecte, un stockage et une infiltration des eaux pluviales dans des bassins conçus et dimensionnés pour pouvoir gérer deux épisodes pluvieux d'occurrence centennale, avec un temps de vidange de moins de 48 heures sans rejets hors du site, et offre dans ces conditions une marge de sécurité importante pour corriger les effets de l'imperméabilisation et maîtriser les ruissellements hors du site ;

que la reprise à débit régulé des eaux pluviales du bassin versant extérieur lié à la route nationale 1013 a été intégrée dans le fonctionnement de l'ensemble du système d'assainissement de la ZAC, avec la mise à disposition d'une emprise de 1,5 ha dédiée à la création de nouveaux bassins pour l'infrastructure routière qui amélioreront significativement le fonctionnement du système d'assainissement actuel en augmentant sa capacité de stockage avant infiltration et en permettant ainsi la suppression d'un puits d'infiltration existant qui constitue l'exutoire de sa surverse ;

que l'intégralité des eaux usées provenant de création de la zone d'aménagement concerté du parc d'activités dit « Long Buisson III » sera collectée dans le réseau public séparatif et traitée par le centre de traitement des eaux usées de Gravigny géré par l'agglomération d'Evreux Portes de Normandie (EPN) ;

que les éléments techniques relatifs à l'assainissement des eaux usées du projet, aux flux collectés et à la compatibilité de leur rejet dans le réseau public existant sont présentés et justifiés ;

que le projet est compatible avec les dispositions du SDAGE susvisé :

que le projet est compatible avec les dispositions du SAGE susvisé, en particulier les dispositions des mesures I-17 et I-19 de son plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) en matière de gestion des eaux pluviales ;

que le site du projet ne présente pas d'enjeux écologiques forts pour la faune, la flore et Les habitats existants, dans la mesure où il s'agit dans son état actuel d'une zone agricole de culture intensive ;

que le site du projet n'est concerné, ni directement par des zonages d'inventaires ou de protection de la biodiversité, ni par le schéma régional de cohérence écologique en tant que réservoir biologique ou de corridor de déplacements des espèces (trames vertes et bleues) ;

que pour tenir compte des observations et recommandations de la MRAeE dans son avis du 19 décembre 2019, l'agglomération d'EPN a apporté des compléments au dossier définitif qui a été présenté à l'enquête publique, avec des engagements pris en matière de préservation de la biodiversité existante et de mise en oeuvre de la démarche « éviter-réduire-compenser » :

* mise en place d'un verger conservatoire afin de sauvegarder des variétés d'arbres à fruits ainsi et de sensibiliser le public à l'entretien et la conservation de ces essences ;

* déplacement de la station d'Anthriscus existante pour assurer le maintien de cette plante au sein du site ;

*éradication de la Renouée du japon du site pour éviter la colonisation des nouveaux espaces humide qui vont être créés ;

* réalisation d'un diagnostic complémentaire sur la présence de Chiroptères et sur l'avifaune présente durant l'hiver 2021/2021, et par la suite d'études faunistiques et floristiques menées tous les 5 ans pour disposer d'un suivi de l'évolution de la biodiversité sur le site ;

* inclusion de prescription dans le cahier des charges de cession de terrain à l'attention des acquéreurs des lots pour la prise de mesures de limitation de l'impact des constructions sur l'avifaune, et plus particulièrement de leurs vitrages (fiche ERC n°7);

que le commissaire enquêteur a émis le 16 novembre 2020 un avis favorable sur le projet de création de la zone d'aménagement concerté du parc d'activités « Long Buisson III » assorti de trois recommandations et d'une réserve comme suit :

- la recommandation n° 1, qui est relative à la poursuite par EPN de sa politique de réduction des friches industrielles existantes et à la mise en place d'un plan d'action pour faire baisser le taux de vacances des locaux d'activités en partenariat avec les acteurs économiques, ne relève pas du champs d'application de l'autorisation environnementale ;

- la recommandation n°2, qui est relative à la préservation de l'ancienne voie romaine en tant qu'axe remarquable en respectant scrupuleusement les préconisations de la direction régionale des affaires culturelles quant à son aménagement et sa mise en valeur, relève du contrôle réalisé au titre des dispositions du code du patrimoine ;

- la recommandation n°3, qui est relative à la protection acoustique des maisons de la rue André MAUROIS qui sera à évaluer et le cas échéant à compléter par rapport au dispositif déjà mis en place pour répondre aux préconisations de l'étude acoustique du dossier susvisé afin de garantir une protection acoustique optimisée du hameau de Melleville en bordure de la RD 52, avec des nouvelles mesures de niveau des nuisances sonores destinées à évaluer le gain acoustique obtenu et les éventuels travaux nécessaires, ces prescriptions sont précisées dans le présent arrêté au titre de la protection contre les nuisances sonores ;

- la réserve indiquant que la collectivité devra mettre à jour son étude préalable à la compensation collective agricole en y incluant des mesures distinctes des mesures d'indemnisation individuelle pour recréer de la valeur ajoutée sur le territoire , et que bien que ne relevant directement du champ d'application de l'autorisation environnementale, mais d'une procédure spécifique au titre des dispositions du code rural et de la pêche maritime, cette étude préalable constitue également une mesure compensatoire de certains effets du projet dans le domaine de la consommation de surfaces agricoles qui, considérant l'avis défavorable susvisé émis par le préfet de l'Eure le 19 octobre 2020, peut être pris en compte dans le présent arrêté afin de garantir la mise en place de mesures pertinentes et proportionnelles aux impacts générés par le projet sur l'économie agricole du territoire ;

que les éléments techniques du dossier de demande d'autorisation environnementale susvisé présentés par la communauté d'agglomération d'EPN et les prescriptions du présent arrêté permettent de garantir une gestion durable équilibrée de la ressource en eau comme défini à l'article L 211-1 du code de l'environnement.

SUR proposition du secrétaire général de la préfecture de l'Eure ;

ARRÊTE

TITRE I : OBJET DE L'ARRÊTE

Article premier - Généralités

La communauté d'agglomération d'Evreux portes de Normandie (EPN), représentée par son président et dont le siège est :

Hôtel d'agglomération - 9, rue Voltaire 27000 Evreux

est dénommée ci-après « le demandeur ».

Le service police de l'eau désigné SPE27 dans l'arrêté est la :

Direction Départementale des Territoires et de la Mer de l'Eure

Service eau, biodiversité, forêts /Pôle territorial de l'eau

1 avenue du Maréchal Foch – CS 42205

27022 EVREUX Cedex

Tél : 02 32 29 62 03

Mèl : ddtm-sebf-pep@eure.gouv.fr

Article 2 – Objet de l'autorisation

Il est donné acte au demandeur de sa demande d'autorisation environnementale en application de l'article L.181-1 du code de l'environnement, sous réserve du respect :

- des éléments techniques du dossier de demande d'autorisation environnementale susvisé ;
- des prescriptions du présent arrêté.

Cette opération concerne la création de la zone d'aménagement concerté du parc d'activités dit « Long Buisson III » sur le territoire des communes d'Evreux, Guichainville et Angerville la Campagne, avec mise en place d'ouvrages de gestion des eaux pluviales, mesures d'évitement et de suivi pour la protection de la faune sauvage.

Le demandeur est actuellement propriétaire des terrains concernés par le projet, qui fera l'objet d'une concession d'aménagement pour les travaux des espaces et infrastructures publiques, et la délimitation des lots privés.

Article 3 - Localisation du parc d'activités « Long Buisson III » (cf annexe 1)

L'implantation du projet concernera les parcelles cadastrées suivantes :

- Angerville la Campagne : ZA 6 – 7 – 8
- Guichainville : AD 5 – 6 – 8 – 9 – 10 (pour partie) – 19 – 20 – ZB 1 – 2 – 4 – 5 ;
- Evreux : AZ 85 – 86 (pour partie).

pour une emprise totale de 570 093 m², soit environ 57 ha.

Le site retenu est localisé situe au sud de l'agglomération d'Evreux, principalement sur le territoire de la commune de Guichainville, et dans une moindre mesure sur celles d'Angerville la Campagne et d'Evreux pour environ 10 % de l'emprise du projet.

Il est délimité en partie sud par la route nationale 1013, au nord par le pôle sportif le long du Boulevard du 14 juillet, à l'est par le Château de Melleville, les lotissements et la rue des graviers. A l'ouest, sa délimitation se fait par les jardins partagés, le crématorium, le magasin « Décathlon » et la route départementale 6154.

Le site présente globalement une pente douce orientée globalement Est. Les terrains sont principalement des parcelles agricoles en grandes cultures.

Article 4 - Rubriques de la nomenclature

Les ouvrages constitutifs à ces aménagements rentrent dans la nomenclature des opérations soumises à autorisation au titre de l'article L.214-3 du code de l'environnement (CE).

Les rubriques définies au tableau annexé à l'article R.214-1 CE concernées par cette opération, sont les suivantes :

Rubrique	Intitulé	Projet	Régime
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : – supérieure ou égale à 20 ha (A) – supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha (D)	Surface projet : 57 ha + Surface bassin versant extérieur : 19,5 ha	A

Le projet relève d'une évaluation environnementale au titre des dispositions de l'annexe de l'article R.122-2 CE pour les catégories suivantes :

Item 6 - projet d'infrastructures routières (examen au cas par cas) avec construction de routes classées dans le domaine public routier de l'Etat, des départements, des communes et des établissements public de coopération intercommunale non mentionnées aux b) et c) de cette catégorie dans la colonne précédente de l'annexe ;

item 39 – travaux, constructions et opérations d'aménagement (évaluation environnementale) constitués ou en création qui créent une surface de plancher supérieure ou égale à 40 000 m² ou dont le terrain d'assiette couvre une superficie supérieure ou égale à 10 hectares.

La surface de plancher du projet est de 149 606 m².

Article 5 – Caractère de l'autorisation

En application des articles L.181-22 et L.214-4 du code de l'environnement, l'autorisation est accordée à titre personnel, précaire et révocable sans indemnité sans indemnité de l'Etat exerçant ses pouvoirs de police.

Faute par le permissionnaire de se conformer dans le délai fixé aux dispositions prescrites, l'administration peut prononcer la déchéance de la présente autorisation et prendre les mesures nécessaires pour faire disparaître, aux frais du permissionnaire, tout dommage provenant de son fait, ou pour prévenir ces dommages dans l'intérêt de l'environnement, de la sécurité et de la santé publique, sans préjudice de l'application des dispositions pénales relatives aux contraventions au code de l'environnement.

Il en est de même dans le cas où, après s'être conformé aux dispositions prescrites, il change ensuite l'état des lieux fixé par la présente autorisation, sans y être préalablement autorisé, ou s'il ne maintient pas constamment les installations en état normal de bon fonctionnement.

Article 6 – Prise d'effet et durée de l'autorisation

Les travaux autorisés pourront commencer une fois l'obtention par le demandeur d'une attestation de libération de terrain par le service régional de l'archéologie et devront être achevée **dans un délai de 12 (douze) ans** à compter de la notification du présent arrêté.

La présente autorisation administrative est valable pour une durée de 30 (trente) ans à compter de la notification du présent arrêté.

Son renouvellement aura lieu sur demande présentée par le permissionnaire, dans le **délai de 2 (deux) ans au moins avant sa date d'expiration** et dans les formes prévues par l'article R.181-49 du code de l'environnement.

Toutefois, le service en charge de la police de l'eau est en mesure de demander au permissionnaire, tout au long de cette période d'autorisation, toute adaptation des ouvrages, rendue nécessaire par des modifications significatives des conditions hydrauliques, des écoulements ou des évolutions de la réglementation.

TITRE II : DESCRIPTION DE L'OPERATION AUTORISEE

Article 7 - Présentation des principales caractéristiques du projet

7.1 - Aménagement et desserte du site (cf annexe 2)

Le principe d'aménagement du site repose sur la création de deux voies structurantes, permettant la desserte de l'ensemble des parcelles à créer :

- Un axe Est/Ouest permettant de relier Long Buisson III aux espaces économiques de Long Buisson I et II;
- un axe Nord/Sud reliant la RN1013 au boulevard du 14 juillet, offrant un accès privilégié aux équipements sportifs existants et à développer .

La gestion et la distribution des flux de circulation est organisée à partir de la création :

- d'une bretelle d'entrée depuis la RN1013, offrant un accès dédié au secteur de développement indépendant des accès existants ;
- de la réalisation d'un giratoire central permettant la distribution des flux depuis la RN 1013 ;
- de la réalisation d'un second giratoire en limite est, sur la RD52, permettant des connexions entre le site et les parcs d'activités de Long Buisson I et II ;
- de la restructuration des carrefours existants.

Le giratoire central constitue le principal point de distribution des flux, dimensionné pour intégrer ceux générés par le futur parc d'activités et ceux liés à la nouvelle entrée d'agglomération.

Des voies de dessertes secondaires peuvent être raccordées sur les axes structurants en fonction des besoins, afin de permettre une implantation modulable d'activités variées pouvant nécessiter de disposer d'emprises de tailles plus réduites.

L'ensemble de ces voiries est aménagé pour accueillir des circulations piétonnes.

Des continuités piétonnes et cyclables sont définies en lien avec le tissu pavillonnaire existant, permettant des liaisons sécurisées entre les hameaux habités et les équipements sportifs existants et à développer.

La voie romaine est également considérée comme une voie piétonne à valoriser, distincte du reste des circulations et intégrée au giratoire central à créer.

7.2- Répartition des secteurs de projets (cf annexe 3)

L'aménagement du site est destiné à permettre une programmation mixte d'activités basée sur plusieurs sous-secteurs programmatiques :

- un secteur dédié à une programmation commerciale entre entreprises (B2B) en continuité des implantations existantes en partie Sud-Ouest ;
- un secteur dédié aux grandes entreprises et petites logistiques en partie Sud-Est,
- une programmation PME-PMI uniquement dédiée à l'activité économique en partie Nord-Est la plus proche des habitations existantes ;
- une programmation mixte avec une imbrication de PME-PMI, d'équipements de loisirs inter-communautaires (dont un complexe aquatique) et de services en partie Nord-Ouest, en lien avec les zones habitées et les équipements sportifs existants.

La programmation globale envisagée repose sur la définition de 375 000 m² de foncier cessible permettant la réalisation d'environ 150 000 m² de surface de plancher.

7.3 Assainissement des eaux pluviales (cf annexe 4)

La gestion des eaux pluviales collectées sur le site repose sur un principe d'hydraulique douce., sous la forme de noues enherbées et de bassins publics dédiées à la collecte, au stockage, à l'infiltration des eaux de pluie issues des voiries et espaces publics ainsi que des parcelles privées.

Le fonctionnement hydraulique et la gestion du système d'assainissement des eaux pluviales du site une fois aménagé est le suivant :

- La ZAC est divisée en quatre secteurs de bassins tampons intermédiaires et un bassin principal qui fonctionnent par surverse en cascade afin de répartir la gestion des eaux collectées sur l'ensemble des bassins .

Chaque bassin versant est équipé d'une surverse vers le bassin versant aval en cas d'épisode météorologique d'occurrence supra centennale.

Les bassins publics sont réalisés conformément aux principales caractéristiques techniques décrites en annexes 5 et 7 du dossier de demande d'autorisation susvisé, qui sont présentées dans l'annexe 4.1 du présent arrêté.

Les bassins de rétention et d'infiltration qui constituent le système d'assainissement pluvial des parcelles privées doivent présenter des caractéristiques techniques minimales (volume utile, surface d'infiltration, débit de fuite) conformes à celles décrites dans la notice de gestion hydraulique VIAMAP en annexe 5 du dossier de demande d'autorisation susvisé, .

- Au sein de chaque bassin versant, les eaux pluviales collectées sur les parcelles privées sont gérées pour un épisode pluvieux d'occurrence décennale pour les parcelles inférieures à 1 ha de surface active et centennale pour les parcelles supérieures à 1 ha de surface active.

Tous les rejets en provenance des parcelles privées dans le réseau d'assainissement pluvial communautaire sont régulés par des ouvrages avec un débit minimal de 1l/s pour les parcelles inférieures à 1 ha de surface active et de 2l/s/ha pour les parcelles supérieures à 1 ha de surface active.

Les ouvrages de régulation des rejets d'eaux pluviales provenant des parcelles devront être surveillés et entretenus de manière à garantir en permanence leur bon fonctionnement, cette obligation devra être précisée dans le cahier des charges opposable à chaque propriétaire.

- Une prise en compte de la gestion hydraulique du bassin existant dit B1 de l'Etat existant qui est implanté au sud en bordure de l'emprise du site et qui assure le stockage et l'infiltration des eaux pluviales collectées sur un tronçon de la RN 1013, avec une surverse connectée dans un puits d'infiltration.

Ce dispositif d'assainissement routier doit être redimensionné et reconfiguré afin d'augmenter le volume de stockage et ainsi améliorer la situation existante en réduisant le débit de fuite de manière conséquente de 20l/s à 5 l/s.

A cette fin, une emprise foncière de 1,5 ha dans la continuité de ce bassin routier existant est réservée dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC.

Le bassin routier ainsi agrandi aura un débit de fuite régulé à 5 l/s repris et géré dans les ouvrages nouvellement créés du réseau pluvial communautaire de la ZAC (cf annexe 4.1).

L'autorisation de reconfigurer le bassin routier existant dit B1 sera délivrée dans le cadre de l'autorisation environnementale distincte relative à la déviation d'Evreux, et les travaux prescrits correspondants seront à la charge de la DREAL de Normandie.

Le puits d'infiltration existant sera supprimé après rebouchage conformément à la réglementation en vigueur, après dépôt d'un porté à connaissance spécifique et accord du SPE27.

Synthèse concernant la gestion des eaux pluviales

La gestion par infiltration de l'ensemble des eaux pluviales collectées sur le site , sur son bassin versant extérieur intercepté et dans le bassin routier de la RN 1013 raccordé doit respecter un **temps de vidange des ouvrages en moins de 48 heures pour une occurrence centennale.**

Le système d'assainissement des eaux pluviales autorisé sur le site doit permettre la **gestion d'un volume total de 20 475 m³.**

Les ouvrages sont dimensionnés au **minimum** pour éviter les rejets d'eaux pluviales collectées en dehors du site jusqu'à survenance d'un **événement pluvieux d'occurrence centennale.**

Les hauteurs d'eau varient entre 5 et 40 cm dans les bassins, qui présentent tous une revanche minimale de l'ordre de 50 cm qui leur permet de stocker **une pluie d'occurrence 2 fois centennale.**

7.4 Assainissement des eaux usées

Le réseau d'assainissement eaux usées doit être réalisé en deux phases et conformément au règlement d'assainissement communautaire .

Les eaux usées sont collectées par le réseau séparatif communautaire de façon gravitaire à la station de traitement des eaux usées de Gravigny qui est exploitée par le demandeur.

Le raccordement effectif d'éventuels rejet d'eaux usées industrielles dans le réseau communautaire séparatif de collecte des eaux usées sur le site de la ZAC du Long Buisson III est subordonné à la délivrance préalable d'une autorisation par le service communautaire chargé de la gestion des eaux usées, et le cas échéant à la signature d'une convention de déversement spécifique.

Ces documents devront être transmis au SPE27 au fur et à mesure de leur délivrance avec un état récapitulatif mis à jour.

Article 8 - Prescription de mesures de protection contre les nuisances sonores (cf annexe 5)

Le demandeur devra, dans un **délai de 6 (six) mois** à compter de la notification du présent arrêté, réaliser une **étude acoustique complémentaire** au droit des habitations des allées André Maurois, André GIDE et André BOURVIL pour mesurer les effets de l'aménagement du merlon paysager édifié durant l'été 2019 par la commune de Guichainville.

Les résultats de cette étude seront communiqués au SPE 27, à la commune de Guichainville et à l'association syndicale du lotissement.

Si le niveau de nuisances sonores diurnes qui devra être mesuré et recalé au même endroit que le point de mesure longue durée LD3 dans l'étude ORFEA réalisée en avril/mai 2019 est **supérieur à 53,2 dB (A)** mesuré dans cette étude ORFEA, le demandeur **devra mettre en place un dispositif de protection acoustique approprié** au niveau du hameau de Melleville pour l'ensemble des habitations de l'allée André Maurois, allée André Gide et rue André Bourvil, en intégrant la configuration du merlon existant réalisé durant l'été 2019.

L'objectif de ce dispositif renforcé de protection acoustique sera d'obtenir une **atténuation acoustique de l'ordre de 10 dB(A) par rapport au niveau de 53,2 dB (A).**

Il devra être **intégralement terminé dans un délai de 18 (dix-huit) mois** à compter de la notification du présent arrêté.

Le demandeur devra effectuer, une fois cet aménagement renforcé de protection acoustique terminé, de **nouvelles mesures du niveau des nuisances sonores** afin à **confirmer le gain acoustique effectif ainsi obtenu.**

Les résultats de ces mesures seront transmis par le demandeur au SPE27 et à l'unité départementale de l'agence régionale de santé et pourront faire l'objet, le cas échéant, de prescriptions complémentaires.

Article 9 - Mise à jour de l'étude préalable liée à la compensation collective agricole

Le demandeur devra transmettre au préfet de l'Eure une **étude préalable mise à jour relative à la compensation collective agricole** destinée à pallier les effets négatifs des impacts de la création de la ZAC du Long Buisson III sur la filière agricole du territoire, dans un délai de 6 mois après la signature du présent arrêté. Cette étude définira les mesures de compensation à mettre en œuvre.

Article 10 - Suivi des mesures « Eviter, Réduire, Compenser » présentées dans le dossier

Aux fins de suivis et d'évaluations, le demandeur établira des comptes rendus annuels ou pluriannuels **de suivis et de bilan de la mise en œuvre des mesures ERC** présentées dans les dix fiches spécifiques suivantes :

Fiche ERC n° 1 : Amélioration de la biodiversité

Fiche ERC n° 2 : Conservation de la voie romaine

Fiche ERC n° 3 : Gestion des eaux pluviales sur un épisode centennal

Fiche ERC n° 4 : Gestion des eaux usées

Fiche ERC n° 5 : Mise en place d'un projet paysager

Fiche ERC n° 6 : Etudes de bruit

Fiche ERC n° 7 : Prescriptions environnementales dans le cahier des charges de cession de terrain

Fiche ERC n° 8 : Nouvelle bretelle d'accès à partir de la RN 1013

Fiche ERC n° 9 : Création d'un merlon le long du hameau de Melleville

Fiche ERC n° 10 : Extension du réseau de chaleur

Le contenu de ces comptes rendus permettra d'évaluer la mise en œuvre des diverses mesures proposées, des engagements pris par la collectivité, d'évaluer leur efficience et de proposer, si besoin, des améliorations ou compléments.

Les comptes rendus de suivis et de bilans seront adressés, **pour le 30 novembre de chaque année** au plus tard, sur support numérique au SPE 27.

En plus du dépôt obligatoire sur la plate-forme nationale Depobio, les données brutes de biodiversité de chaque suivi seront communiquées également directement à l'observatoire de la biodiversité Normandie dans un format numérique permettant leur intégration dans les bases de données régionales ODIN.

Une copie de chaque fichier sera transmise à la DREAL, service ressources naturelles.

Ce double dépôt perdurera en l'absence d'interface entre ces différentes bases de données.

La géolocalisation des mesures environnementales sera fournie sous format SHAPE à la fin de la réalisation de l'ensemble des mesures.

TITRE III : DISPOSITIONS SPÉCIFIQUES

Article 11 - Précautions en phase chantier

Les installations de chantier, mais surtout celles relatives à l'entretien des engins et au stockage des carburants, devront être aménagées de façon à éviter tout risque de pollution dans le milieu naturel.

Les dispositifs suivants seront mis en place :

- aires étanches pour l'entretien des engins de chantier et le stockage des carburants ;
- tri des matériaux, récupération et évacuation des produits usés tels que les huiles de vidange ou les laitances de ciment.

En cas de pollution des sols, ceux-ci seront décapés et les terres polluées mises en centre de traitement agréé.

Les zones de travaux, de dépôt et de stockage, de bases de vie seront closes et interdites au public.

Sur chaque aire de chantier, les lubrifiants, hydrocarbures ou tout autre produit polluant seront stockés sur des bacs de rétention et implantés sur une aire étanche.

Les engins de chantier qui pourraient polluer les sols par des fuites d'hydrocarbures seront entretenus régulièrement.

Les déchets de chantier devront être évacués vers des décharges agréées suivant leur nature, après tri effectué sur site.

Les eaux usées à caractère domestique provenant des installations sanitaires temporaires pourront être évacuées séparément dans les réseaux d'eaux usées existants avec accord du gestionnaire ou être recueillies dans une fosse qui sera vidée périodiquement.

Tout rejet liquide d'eaux de ruissellement en provenance des plate-formes des bases de vie et des installations de chantier sera strictement interdit s'il n'est pas précédé d'un traitement et de mesures pour les tamponner, voire les décanter.

À la fin du chantier, la zone devra être remise dans un état tel qu'il ne s'y manifeste aucun risque pour l'environnement.

Le demandeur s'assurera que les entreprises retenues entretiennent correctement les installations de chantier nécessaires à la protection du milieu vis à vis des écoulements.

Article 12 - Documents à fournir / récolelement

12-1 Avant démarrage des travaux

Les plans d'exécution et de détails des ouvrages hydrauliques, seront à adresser par messagerie au SPE27, au moins 1 mois avant le démarrage effectif des travaux, accompagnés du planning prévisionnel de construction et phasage des opérations.

12-2 En phase chantier

Le demandeur adresse par messagerie au SPE27 un compte rendu de chantier, a minima mensuel.

12-3 En fin de travaux

Le demandeur transmettra au SPE27, après réception des travaux des ouvrages de gestion des eaux pluviales, un dossier des ouvrages exécutés avec l'ensemble des plans de récolelement des dispositifs d'assainissement des eaux pluviales : noues et bassins.

L'ensemble de ces documents et plans de réseaux, voiries, est à fournir dans les 2 (deux) mois après l'achèvement des travaux.

Article 13 - Accès aux installations

Les agents chargés de la police de l'eau et des milieux aquatiques auront libre accès aux installations, ouvrages, travaux ou activités autorisés par le présent arrêté, dans les conditions fixées par le code de l'environnement. Ils pourront demander communication au demandeur de toute pièce utile au contrôle de la bonne exécution du présent arrêté.

Article 14 - Conformité au dossier enregistré et modifications

Les installations, ouvrages, travaux ou activités, objets de la présente autorisation, sont situés, installés et exploités conformément aux plans et au contenu technique du dossier de demande d'autorisation sans préjudice des dispositions de la présente autorisation.

Toute modification apportée aux ouvrages, installations, à leur mode d'utilisation, à la réalisation des travaux ou à l'aménagement en résultant, à l'exercice des activités ou à leur voisinage et entraînant un changement notable des éléments du dossier de demande d'autorisation doit être porté, avant sa réalisation à la connaissance du Préfet, conformément aux dispositions de l'article R.214-18 du code de l'environnement.

Article 15 - Contrôle, suivi et entretien des ouvrages autorisés

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales seront exploités sous la responsabilité du demandeur, conformément aux prescriptions suivantes :

Une visite mensuelle, renouvelée après chaque épisode pluvieux exceptionnel, permettra de vérifier l'état de bon fonctionnement des noues et des bassins tampon.

Les talus et berges des bassins seront entretenus avec soin pour éviter la prolifération des rongeurs.

Les espaces verts devront être entretenus au moins une fois par an. Cette opération devra être effectuée au moyen d'outillage mécanique adapté.

L'utilisation des produits phytosanitaires est strictement interdite.

Les déchets de toute nature (déchets verts y compris) ou matériaux susceptibles de nuire au bon écoulement des eaux pluviales collectées devront être enlevés régulièrement et éliminés conformément à la réglementation en vigueur.

La surveillance de l'état des ouvrages doit être assurée de manière à ce que les volumes utiles de rétention calculés restent constants à long terme.

Article 16 - Déclaration des incidents ou accidents

Le permissionnaire est tenu de déclarer au Préfet, dès qu'il en a connaissance, les accidents ou incidents intéressant les installations, ouvrages, travaux ou activités faisant l'objet de la présente autorisation qui sont de nature à porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L.211-1 du code de l'environnement.

Sans préjudice des mesures que pourra prescrire le Préfet, le demandeur devra prendre ou faire prendre toutes dispositions nécessaires pour mettre fin aux causes de l'incident ou accident, pour évaluer ses conséquences et y remédier.

Le demandeur demeure responsable des accidents ou dommages qui seraient la conséquence de l'activité ou de l'exécution des travaux et de l'aménagement et notamment vis-à-vis des entreprises amenées à intervenir pendant le chantier.

TITRE III : DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Article 17 - Transmission de l'autorisation, suspension ou cessation d'activité

En application des articles L.181-15 et R.181-47 du code de l'environnement, lorsque le bénéfice de l'autorisation est transféré à une autre personne, le nouveau bénéficiaire en fait la déclaration au Préfet dans les 3 (trois) mois qui suivent ce transfert.

Cette déclaration mentionne, s'il s'agit d'une personne physique, les nom, prénoms et domicile du nouveau bénéficiaire et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la déclaration. Le Préfet en accuse réception dans un délai d'1 (un) mois.

La cessation définitive, ou pour une période supérieure à 2 (deux) ans, de l'exploitation ou de l'affectation indiquée dans l'autorisation d'un ouvrage ou d'une installation fait l'objet d'une déclaration par l'exploitant, ou, à défaut, par le propriétaire, auprès du Préfet dans le mois qui suit la cessation définitive ou le changement d'affectation et au plus tard 1 (un) mois avant que l'arrêt de plus de 2 (deux) ans ne soit effectif.

En cas de cessation définitive ou d'arrêt de plus de 2 (deux) ans, il est fait application des dispositions de l'article R.214-48.

Article 18 - Modification du champ de l'autorisation

En application des articles L.181-14 et R.181-45 du code de l'environnement, le bénéficiaire de l'autorisation peut demander une adaptation des prescriptions imposées par l'arrêté. Le silence gardé sur cette demande pendant plus de 2 (deux) mois à compter de l'accusé de réception délivré par le Préfet vaut décision implicite de rejet.

Toute modification apportée aux ouvrages, installations, à leur mode d'utilisation, à la réalisation des travaux ou à l'aménagement en résultant, à l'exercice des activités ou à leur voisinage et entraînant un changement notable des éléments du dossier de demande d'autorisation doit être porté, avant sa réalisation à la connaissance du Préfet, conformément aux dispositions de l'article R.181-46 du code de l'environnement.

Article 19 - Droits des tiers

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

Article 20 - Autres réglementations

La présente autorisation ne dispense en aucun cas le demandeur de faire les déclarations ou d'obtenir les autorisations requises par d'autres réglementations, notamment au titre de l'urbanisme et de voirie pour les accès au site, ainsi que le volet fouilles archéologiques et code du patrimoine.

Article 21 - Sanctions encourues

En cas, notamment, de non-respect des prescriptions prévues au présent arrêté, le demandeur peut faire l'objet :

- de contrôles administratifs dans les conditions des articles L 171-3 à L171-5 du code de l'environnement et est possible des sanctions administratives prévues aux articles L 171-6 à L 171-11 ;
- de sanctions pénales prévues par les articles L.216-6, L216-13, R.216-12, L.173-1 et suivants du même code en cas d'infractions constatées dans les conditions des articles L.172-4 à 16.

Article 22 - Publication et information des tiers

Un extrait de la présente autorisation énumérant notamment les motifs qui ont fondé la décision ainsi que les principales prescriptions auxquelles cette autorisation est soumise sera affiché pendant une durée minimale d'1 (un) mois en mairie des communes d'Evreux, Guichainville et Angerville la Campagne.

La présente autorisation sera mise à la disposition du public sur le site internet de la Préfecture de l'Eure pendant une durée d'au moins 1 (un) mois et publiée au recueil des actes administratifs.

Article 23 - Voies et délais de recours

Les décisions mentionnées aux articles L. 181-12 à L. 181-15 peuvent être déférées à la juridiction administrative :

- par les pétitionnaires ou exploitants, dans un délai de 2 (deux) mois à compter du jour où la décision leur a été notifiée ;
- par les tiers intéressés en raison des inconvénients ou des dangers pour les intérêts mentionnés à l'article L. 181-3, dans un délai de 4 (quatre) mois à compter de :
 - ✓ L'affichage en mairie dans les conditions prévues au 2° de l'article R. 181-44 ;
 - ✓ La publication de la décision sur le site internet de la préfecture prévue au 4° du même article.

Le délai court à compter de la dernière formalité accomplie.

Si l'affichage constitue cette dernière formalité, le délai court à compter du premier jour d'affichage de la décision.

Ces décisions peuvent faire l'objet d'un recours gracieux ou hiérarchique dans le délai de 2 (deux) mois.

Ce recours administratif prolonge de 2 (deux) mois les délais mentionnés ci-dessus.

Lorsqu'un recours gracieux ou hiérarchique est exercé par un tiers contre une décision mentionnée au premier alinéa de l'article R. 181-50, l'autorité administrative compétente en informe le bénéficiaire de la décision pour lui permettre d'exercer les droits qui lui sont reconnus par les articles L. 411-6 et L. 122-1 du code des relations entre le public et l'administration.

Les tiers intéressés peuvent déposer une réclamation auprès du préfet, à compter de la mise en service du projet autorisé, aux seules fins de contester l'insuffisance ou l'inadaptation des prescriptions définies dans l'autorisation, en raison des inconvénients ou des dangers que le projet autorisé présente pour le respect des intérêts mentionnés à l'article L. 181-3.

Le préfet dispose d'un délai de 2 (deux) mois, à compter de la réception de la réclamation, pour y répondre de manière motivée. À défaut, la réponse est réputée négative. S'il estime la réclamation fondée, le préfet fixe des prescriptions complémentaires dans les formes prévues à l'article R. 181-45.

Le tribunal administratif peut être saisi par l'application Télerecours citoyens, accessible par le site www.telerecours.fr.

Article 24 - Exécution et notification de l'arrêté

Le directeur départemental des territoires et de la mer de l'Eure, le secrétaire général de la préfecture de l'Eure, le maire des communes d'Evreux, Guichainville et Angerville la Campagne sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié au demandeur.

Une copie du présent arrêté sera adressée pour information à :

- M. le directeur général de l'agence régionale de santé Normandie ;
- M. le directeur de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Normandie ;
- M. le directeur régional des affaires culturelles de Normandie ;
- M. le président de la chambre d'agriculture.

Evreux, le 19 FÉV. 2021

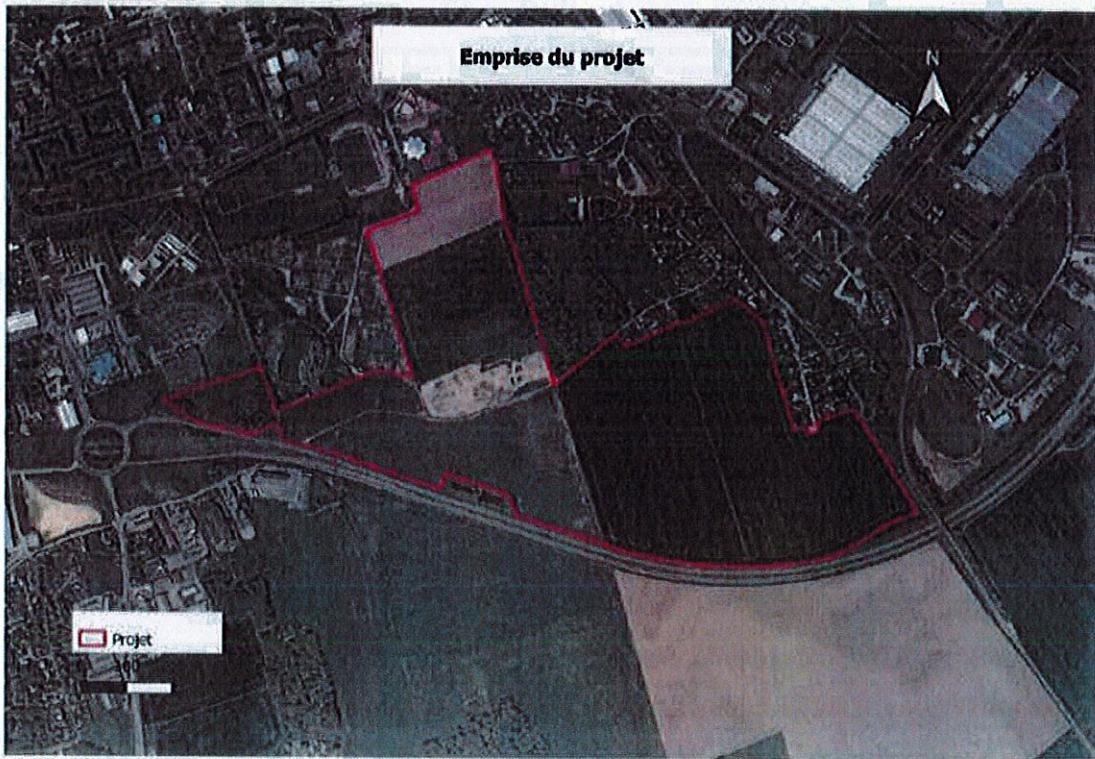
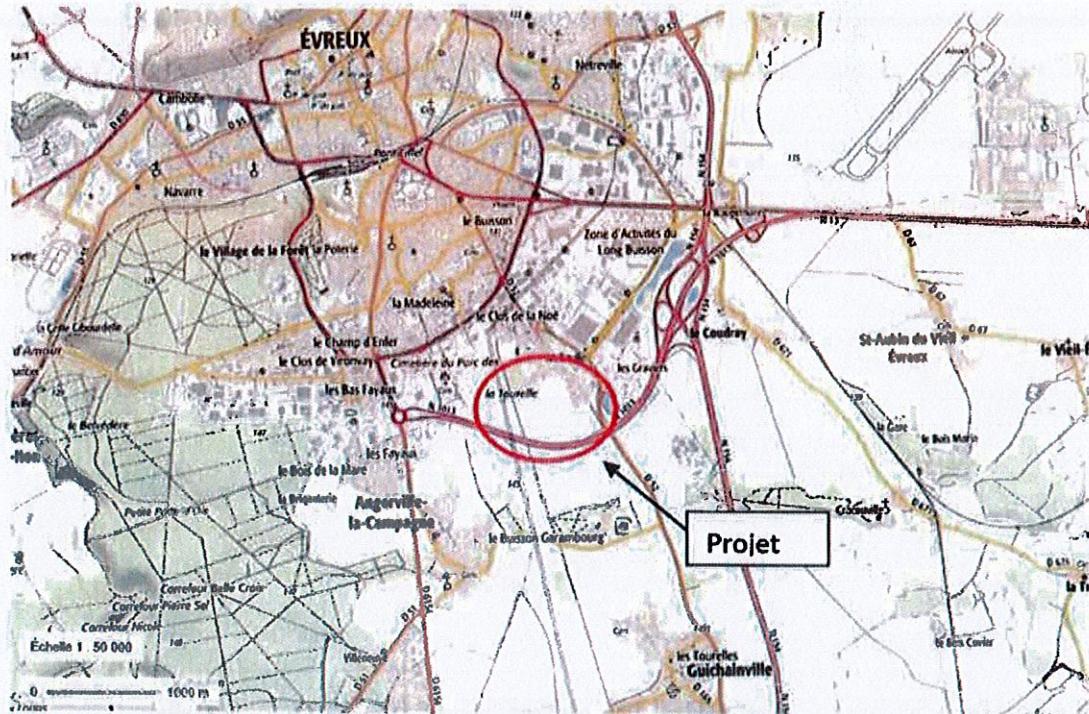
Le Préfet,

Jérôme FILIPPINI



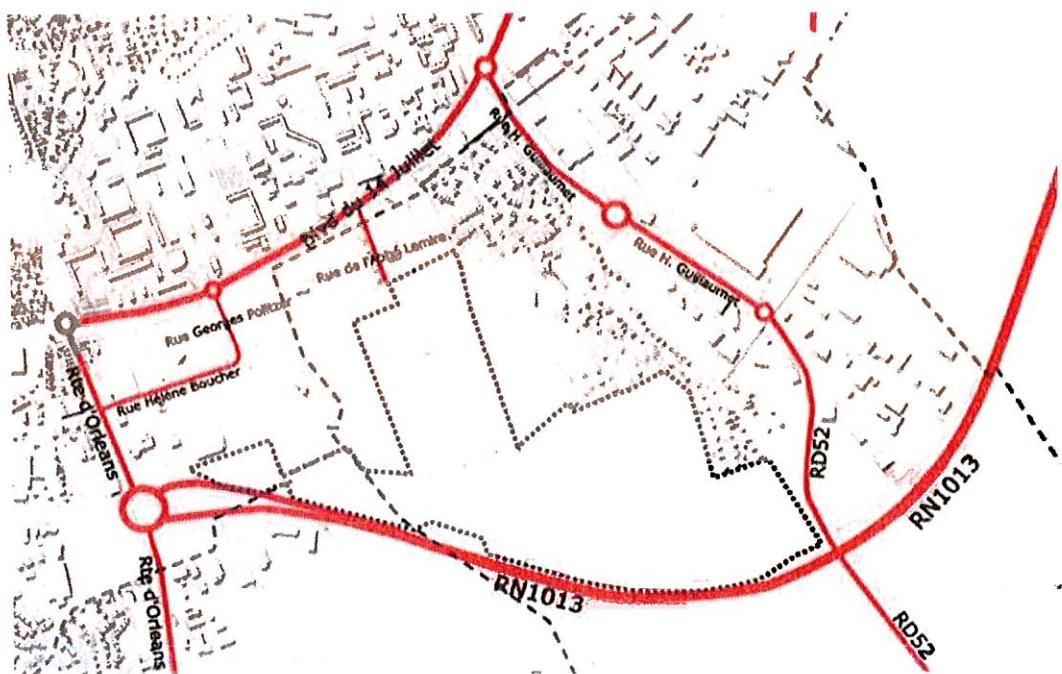
**Annexes à l'arrêté préfectoral n° DDTM/SEBF/2020-371
Zone d'aménagement concerté du parc d'activités « Long Buisson III »**

Annexe 1 : Plan de situation du parc d'activités « Long Buisson III »

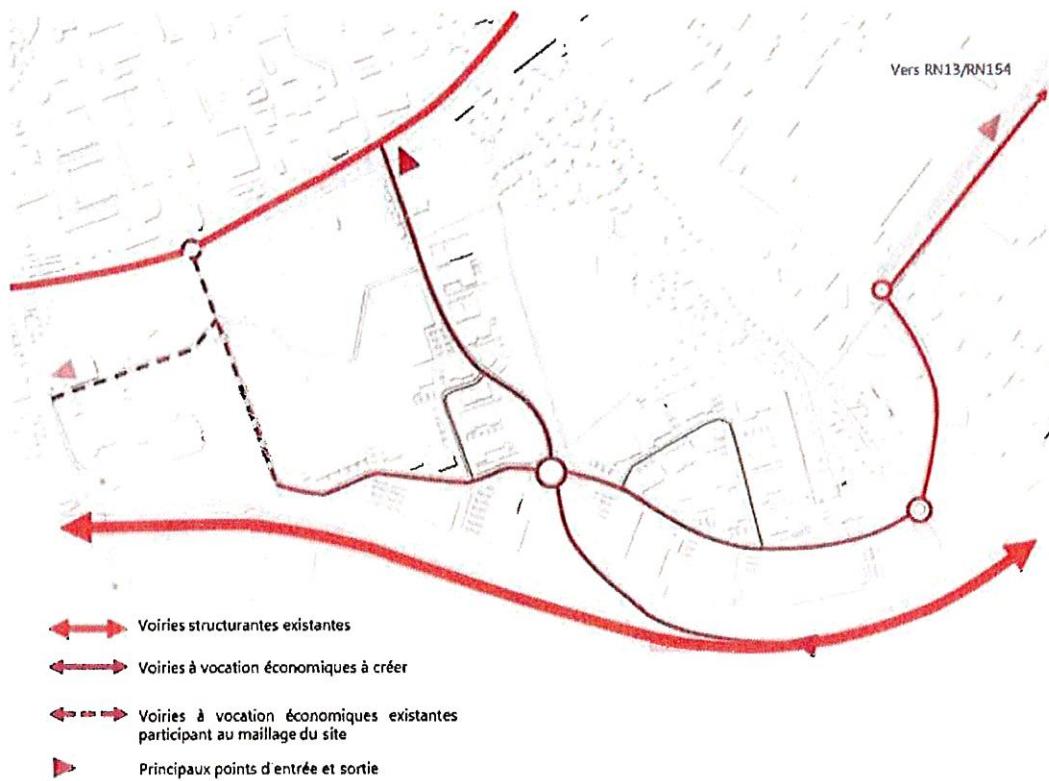


Annexe 2 : Desserte du site du parc d'activité « Long Buisson III »

Voiries existantes autour du site

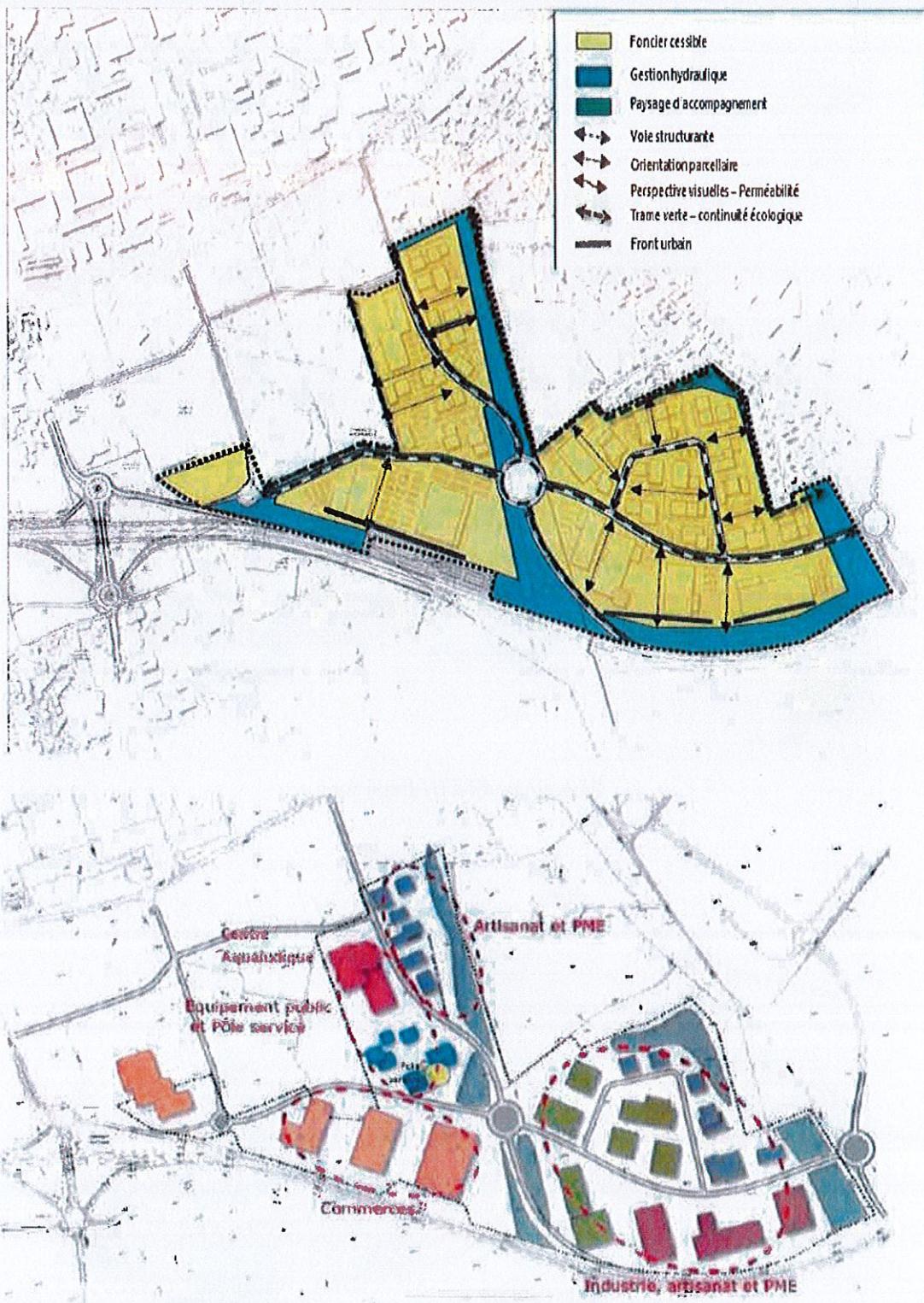


Accès et voiries projetées sur le site



Annexe 3 : Aménagement et répartition des secteurs de projets

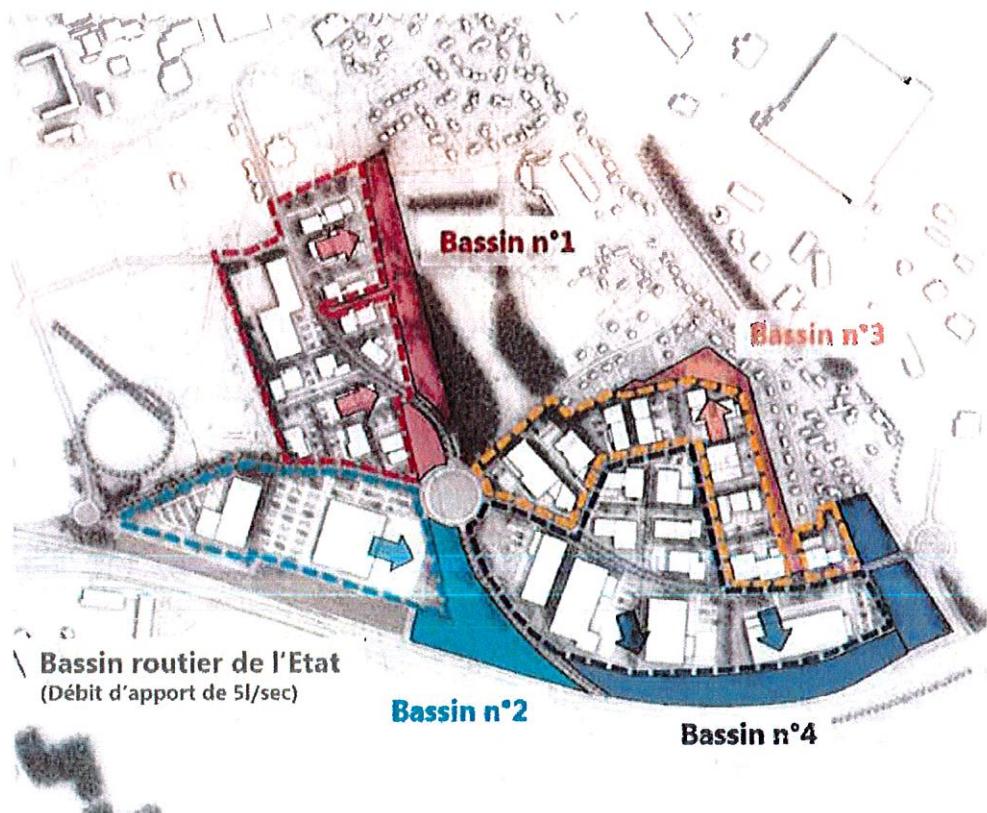
NB : Le schéma de principe de composition des parcelles qui est illustré ci dessous a été établi au stade avant-projet, il est donc de susceptible d'évoluer lors de l'aménagement définitif de la zone.



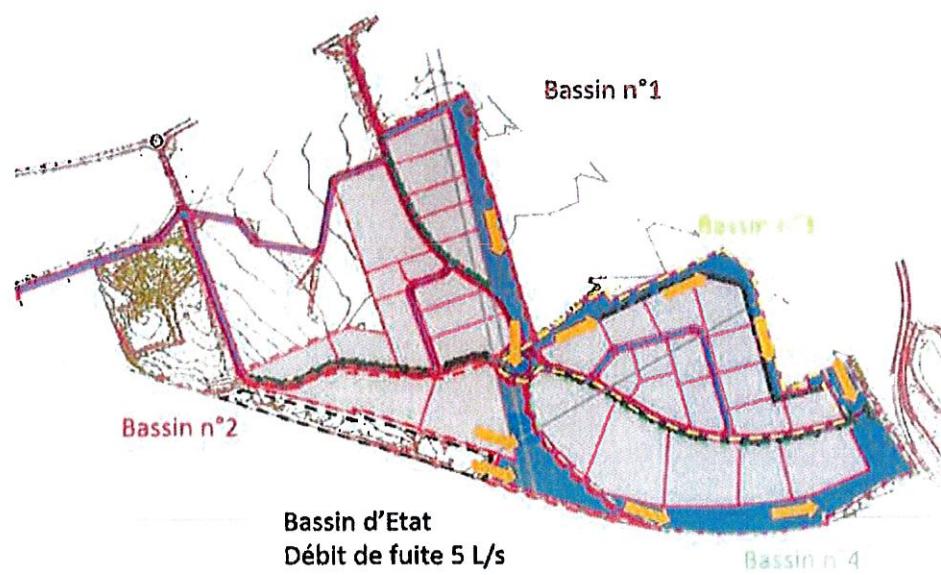
Annexe 4 : Gestion des eaux pluviales et traitement paysager

NB : Le schéma de principe de composition des parcelles qui est illustré ci dessous a été établi au stade avant-projet, il est donc susceptible d'évoluer lors de l'aménagement définitif de la zone.

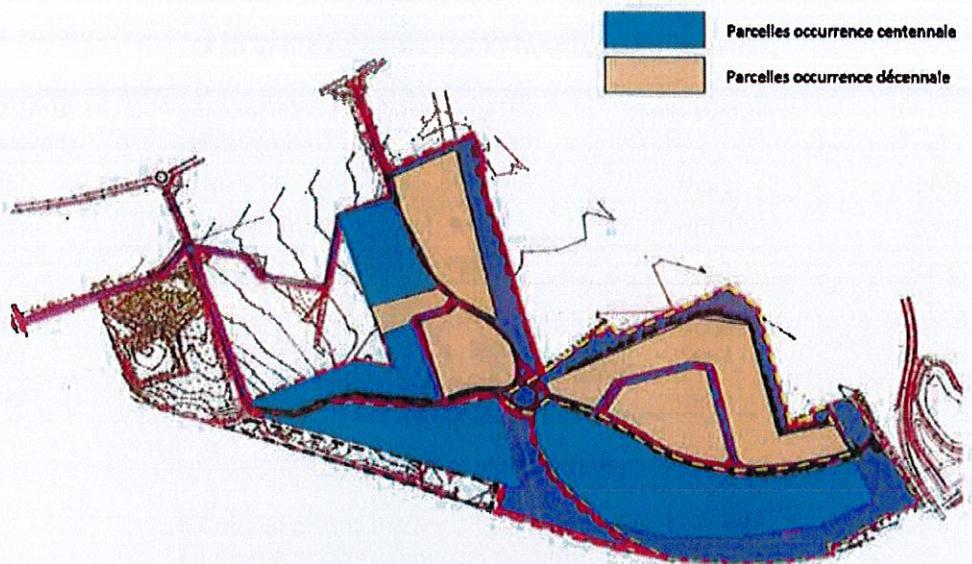
Principaux bassins



Cheminements hydrauliques



Gestion différenciée des eaux pluviales à la parcelle



Traitement paysager du site



**Annexe 4.1 : caractéristiques des 4 groupes de bassins communautaires
de la ZAC du parc d'activités « Long Buisson III » et du groupe de bassins routiers B1 de l'Etat**

Groupe de bassins n° 1 (réalisation en phase n° 2)

	Hauteur d'eau	Volume de remplissage	Surface de remplissage	Altitude de remplissage
Bassin n° 1.1	5 cm	43 m ³	872 m ²	136
Bassin n° 1.2	5 cm	118 m ³	2 370 m ²	136
Bassin n° 1.3	5 cm	59 m ³	1 184 m ²	136
Bassin n° 1.4	5 cm	149 m ³	2 2912 m ²	137
Bassin n° 1.5	5 cm	196 m ³	3 940 m ²	136
Bassin n° 1.6	5 cm	1 356 m ³	1 922 m ²	136

Fonctionnement hydraulique

Bassin 1.1 avec noue pour surverse vers le bassin 1.2
 Bassin 1.2 avec noue pour surverse vers le bassin 1.3
 Bassin 1.3 avec canalisation Ø 600 mm vers le bassin 1.4
 Bassin 1.4 avec noue pour surverse vers le bassin 1.5
 Bassin 1.5 avec noue pour surverse vers le bassin 1.6
 Bassin 1.6 avec canalisation Ø 600 mm vers le bassin 2.

Groupe de bassins n° 2 (réalisation en phase n°1)

	Hauteur d'eau	Volume de remplissage	Surface de remplissage	Altitude de remplissage
Bassin n° 2.1	35 cm	856 m ³	2 490 m ²	136
Bassin n° 2.2	35 cm	4 466 m ³	13 774 m ²	137

Fonctionnement hydraulique

Bassin 2.1 avec canalisation Ø 600 mm vers le bassin 2.2
 Bassin 2.2 avec canalisation Ø 600 mm vers le bassin 4.1

Groupe de bassins routiers de l'Etat

Ce dispositif d'assainissement pluvial séparatif d'un tronçon de la RN 1013, dénommé B1, est constitué d'un assemblage de 2 bassins :

- Un bassin routier étanche avec volume mort de 1 475 m³, d'un volume total de 4 808 m³ à 136,4 m, qui correspond à l'altitude du merlon séparatif des 2 bassins, et qui constitue la 2ème surverse vers le bassin d'infiltration.

Le volume utile de rétention avant surverse vers le bassin d'infiltration des de 1750 m³ à 136 m qui correspond à l'altitude du fil d'eau de l'ouvrage de surverse avec cloison siphoïde, qui constitue la 1ère surverse vers le bassin d'infiltration.

- Un bassin d'infiltration en complément d'un volume total de 8 819 m³, soit un volume de 14 863 m³ lorsque les 2 bassins se combinent avec un niveau des plus hautes eaux et une surverse avec un fil d'eau à 136,5 m vers le bassin n°2.2 de la ZAC.

Le débit de fuite régulé à 5 l/s est assuré par limiteur de débit à effet Vortex à diamètre intérieur (Dn) minimum de 100 mm.

Bassin n°3 (réalisation en phase n°1)

Ce bassin implanté au nord du site, en bordure du hameau de Melleville, présente les caractéristiques suivantes :

	Hauteur d'eau	Volume de remplissage	Surface de remplissage	Altitude de remplissage
Bassin n° 3	35 cm	1 682 m ³	4 935 m ²	134

Il est équipé d'une noue en surverse vers le bassin n°4.7

Groupe de bassins n° 4 (réalisation en phase n°1)

	Hauteur d'eau	Volume de remplissage	Surface de remplissage	Altitude de remplissage
Bassin n° 4.1	38 cm	626 m ³	1 718 m ²	137
Bassin n° 4.2	38 cm	2 139 m ³	5 739 m ²	137
Bassin n° 4.3	38 cm	1 800 m ³	4 826 m ²	135
Bassin n° 4.4	38 cm	1 613 m ³	4 325 m ²	136
Bassin n° 4.5	38 cm	1 264 m ³	3 396 m ²	134
Bassin n° 4.6	38 cm	3 361 m ³	4 557 m ²	132
Bassin n° 4.7	38 cm	1 704 m ³	8 958 m ²	131

Fonctionnement hydraulique

Bassin 4.1 reçoit les eaux du bassin 2.2 par une noue en surverse

Bassin 4.1 avec noue pour surverse vers le bassin 4.2

Bassin 4.2 avec noue pour surverse vers le bassin 4.3

Bassin 4.3 noue pour surverse vers le bassin 4.4

Bassin 4.4 avec noue pour surverse vers le bassin 4.5

Bassin 4.5 avec noue pour surverse vers le bassin 4.6

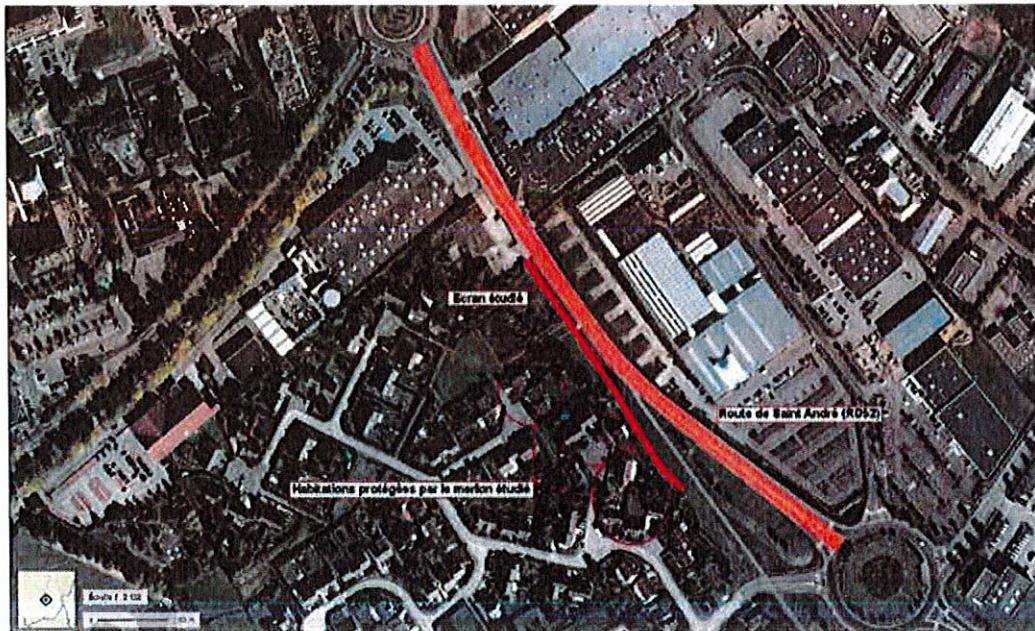
Bassin 4.6 avec canalisation Ø 600 mm vers le bassin 4.7

Le bassin 4.7 doit être connecté avec une canalisation Ø 600 mm vers un bassin à créer sur l'emprise libre à l'angle de la ZAC du Long Buisson II d'un volume utile de 14 62 m³.

La surverse par cette canalisation ne se produirait en sécurité que dans l'hypothèse de la survenance d'un événement pluvieux d'occurrence supra-centennale.

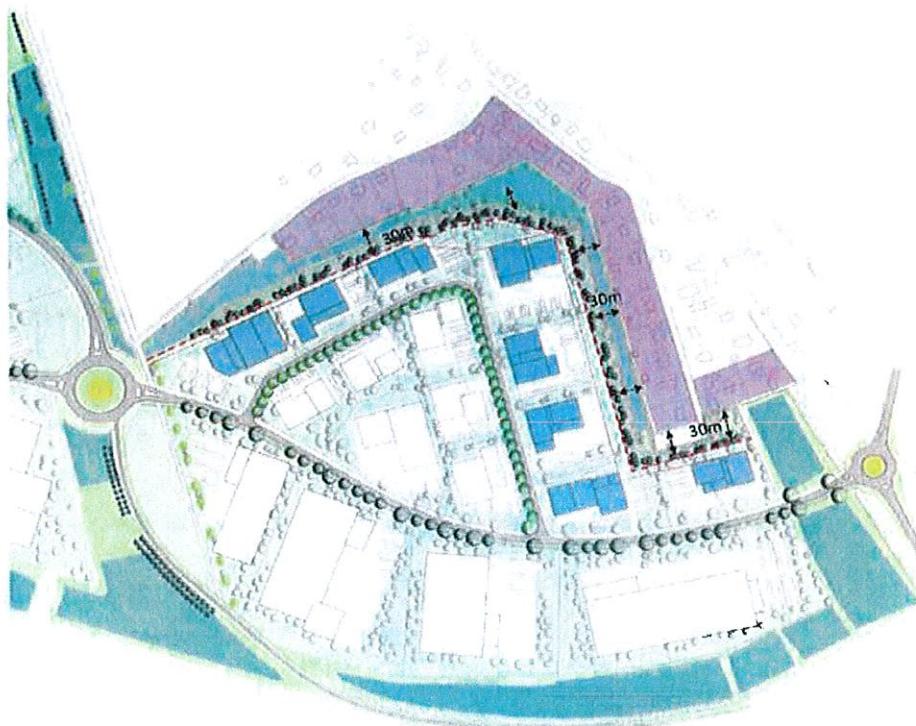
Annexe 5 : mesures de protection acoustiques et visuelles

Zone de protection acoustique le long de la RD 52



Zone non edificandi de 30 mètres en bordure du hameau de Melleville

NB : Le schéma de principe de composition des parcelles qui est illustré ci dessous a été établi au stade avant-projet, il est donc de susceptible d'évoluer lors de l'aménagement définitif de la zone.





SOMMAIRE

1. OBJET DE L'ÉTUDE ACOUSTIQUE	3
1.1 Contexte	3
1.2 Objectifs de l'étude acoustique	4
1.3 Éléments entrants	4
2. RÈGLEMENTATIONS ET NORMES	4
3. ENVIRONNEMENT	5
4. CONTEXTE	6
5. MESURES	7
5.1 Appareillage utilisé	7
5.2 Période d'intervention	7
5.3 Conditions de mesurages	8
5.4 Emplacements des mesures	8
6. RÉSULTATS	10
6.1 Les hypothèses de trafics	10
6.2 Mesures acoustiques	10
6.3 Historique des résultats de mesure	11
7. MODÉLISATION DU SITE	12
7.1 Débit horaire et vitesse des véhicules	12
7.2 Simulation de l'état actuel	12
8. SIMULATIONS	15
8.1 Variante n°1	15
8.2 Variante n°2	18
8.3 Synthèse	20
9. CONCLUSION	21
10. ANNEXE	22
10.1 Fiches de mesures – Niveau sonore résiduel in situ	22
10.2 Conditions de propagation d'après la norme NF S31-010	29
11. GLOSSAIRE	31

Client : SHEMA
Contact : Madame Chloé RIDEL
Etabli par : Maëlick BANTEL, acousticien
Vérifié par : Cédric COUSTAURY, ingénieur acousticien
N° Document : RAP3-A2105-029-01
Version : 1
Type d'étude : ENVI
Date : 02/08/2021
Référence Qualité : RI-DOC-004-22-ZAC



1. OBJET DE L'ÉTUDE ACOUSTIQUE

1.1 Contexte

Dans le cadre du projet d'aménagement d'une zone d'aménagement économique dite des Longs Buissons 3 à Evreux (27), la SHENIA a sollicité le bureau d'études ORFÉA Acoustique Normandie pour réaliser l'étude d'impact acoustique en 2019 (cf affaire A1903-074-01-v2).

L'arrêté d'autorisation environnementale a été obtenu en mars 2021 et impose la réalisation d'une étude acoustique complémentaire prévoyant :

- une mesure de bruit au niveau du 6 allée André Maurois (point LD3 de l'étude acoustique de 2019) et du 10 allée André Maurois ;
- une proposition d'un dispositif permettant une atténuation acoustique de 10,0 dB(A), si la mesure de bruit relevée est supérieure à 53,2 dB(A) au niveau du point LD3.

L'étude acoustique consiste à qualifier les niveaux sonores actuels afin d'informer les concepteurs dans l'aménagement du projet.

Le périmètre d'étude complémentaire est uniquement constitué de la zone du hameau de Melleville et la RD52.

1.2 Objectifs de l'étude acoustique

Les mesures ont pour objectif, d'une part, de quantifier le bruit ambiant existant (caractérisé par le bruit du trafic routier principalement) et d'autre part, de caler le modèle numérique qui sera utilisé pour les simulations.

1.3 Éléments entrants

L'étude acoustique a été réalisée à partir des éléments suivants :

- Plan de situation ;
- Extrait cadastral ;
- Plan de principe du projet.

2. RÈGLEMENTATIONS ET NORMES

Selon la destination des locaux, ORFÉA Acoustique Normandie se référera aux textes suivants :

- **code de l'Environnement section 2, sous-section 1**, article R. 571-31 dont les dispositions figurent aux articles R. 1334-30 à 37 du Code de la Santé Publique et relatif aux bruits de voisinage (décret n°2006-1099 du 31 août 2006) ;
- **arrêté du 23 juillet 2013** modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transport terrestres et à l'isolation acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.



Figure 1 : Localisation du projet

A l'issue de cette étude il a été demandé des simulations complémentaires afin d'étudier la mise en œuvre d'une protection supplémentaire au niveau du point récepteur LD 4.

3. ENVIRONNEMENT

La zone du projet est située à Evreux (27). L'environnement du site est le suivant :

- le site se trouve dans une zone agricole située au Sud de la commune ;
- une zone pavillonnaire existe au Nord-Est du projet ;
- l'ambiance sonore est très influencée par le trafic routier dense sur la RN1013. Cet axe est une 4 voies, limité à 110 km/h. L'axe routier RD52 est l'axe principal qui concerne la zone d'étude de ce rapport ;
- les autres voies routières ont une influence sonore moins marquée.



4. CONTEXTE

Les mesures de contrôle se déroulent suite à la mise en œuvre d'un merlon afin d'assurer une protection au niveau des riverains.
Le merlon en question est représenté par les photographies ci-dessous :



Le plan ci-dessous présente la localisation du merlon :



5. MESURES

5.1 Appareillage utilisé

Les appareils utilisés pour faire les mesures sont :

Appareil	Marque	Type	N° de série de l'appareil	Type et n° de série du microphone	Type et n° de série du préamplificateur	Classe
Sonomètre	01 dB	DUO	12695	40 CD 331918	-	1
Sonomètre	01 dB	DUO	12646	40 CD 330696	-	1

Tableau 1 : Liste des appareils de mesure utilisés

Ce matériel permet de :

- faire des mesures de niveau de pression et de niveau équivalent selon la pondération A ;
- faire des analyses temporelles de niveau équivalent et de valeur crête ;
- faire des analyses spectrales.

Les appareils de mesure sont calibrés, avant et après chaque série de mesurages, avec un calibrateur acoustique de classe 1.

Les logiciels d'exploitation des enregistrements sonores permettent de caractériser les différentes sources de bruit repérées lors des enregistrements (codage d'événements acoustiques et élimination des événements parasites), et de chiffrer leurs contributions effectives au niveau de bruit global.

La durée d'intégration du L_{eq} est de 1 seconde.

Des compteurs radars de type SFREREL VIKING Plus ont été utilisés pour réaliser les comptages routiers.

5.2 Période d'intervention

Les mesures ont été effectuées du 14 au 17 juin 2021 par Julien HOUILLEAU acousticien de la société ORFÉA Acoustique Normandie. La période d'analyse retenue est la période allant du 15 juin 00h au 16 juin 2021 00h.

5.3 Conditions de mesurages

Les mesures ont été réalisées conformément à la norme en vigueur NF S31-010 de décembre 1996 relative aux mesures de bruit dans l'environnement.

Lors de la campagne de mesure, les conditions météorologiques étaient les suivantes :

- couverture nuageuse : mitigée ;
- vent : moyen de secteur Nord-Est ;
- température : 20°C en moyenne le jour et 15°C en moyenne de nuit ;
- humidité en surface : surface sèche.

Toutes les conditions météorologiques de l'intervention ainsi que leur interprétation sont reportées dans les fiches de mesures en partie annexe. Il convient de noter qu'à courte distance l'influence des conditions météorologiques sur la propagation sonore est minime.

Les valeurs mesurées sont représentatives de la période de mesure et dépendent de nombreux facteurs (circulation routière et ferroviaire, trafic aérien, activités humaines alentours et bruits de l'environnement en général). Elles sont donc susceptibles de variations quotidiennes, hebdomadaires ou saisonnières.

5.4 Emplacements des mesures

Afin de caractériser l'état sonore actuel, deux points de mesure ont été effectués, conformément à la localisation suivante :



Figure 2 : Localisation des points de mesures et du comptage routier
○ Point de mesure longue durée (24h)
▲ Comptage routier

Le tableau suivant décrit la localisation des points de mesure :

Points	Localisation
LD3	Dans le jardin de l'habitation de M. ANCELIN – 6 allée André Maurois à Guichainville
LD4	Dans le jardin de l'habitation de M. LAHCEN – 10 allée André Maurois à Guichainville

Tableau 2 : Description des points de mesure

Ces points ont été retenus pour caler le modèle informatique présenté dans cette étude.

6. RÉSULTATS

6.1 Les hypothèses de trafics

Les données de trafics sur la RD52 simultanément aux mesures acoustiques ont été récoltées par ORFEA Acoustique Normandie (comptages routiers simultanément aux mesures acoustiques).

Les tableaux suivants présentent les trafics mesurés du 13 au 14 mai 2019 et le Trafic Moyen Journalier Annuel hypothétique retenu dans l'étude sur la RN1013 et la RD52 (fournis par la société DYNALOGIC, en charge des études de trafic) :

RD52	Trafic routier mesuré du 15 au 16 juin 2021					
	Jour (6h-22h)			Nuit (22h-6h)		
	TV	TV/h	%PL	Vitesse	TV	%PL
RD52	12 539	800	2,0	40 km/h	343	44
					2,6	40 km/h

Tableau 3 : Comptages routiers simultanément aux mesures acoustiques

RD52	TMJA retenu					
	Jour (6h-22h)			Nuit (22h-6h)		
	TV	TV/h	%PL	Vitesse	TV	Vitesse
RD52	11 640	728	3,8	50 km/h	650	81
					7,7	50 km/h

Tableau 4 : TMJA retenu pour l'étude

6.2 Mesures acoustiques

Les résultats des mesures sont donnés en niveau global L_{Aeq} et sont exprimés en dB(A). Tous ces niveaux sont arrondis à 0,5 dB près. La norme permet d'associer à chaque point de longue durée, un ou plusieurs points de courte durée, lorsque ceux-ci sont soumis aux mêmes sources de bruit et situés dans une zone géographiquement similaire. Le niveau sonore du point de courte durée suit dès lors la même évolution sonore, ce qui permet de le recaler par rapport au niveau sonore du point de longue durée associé.

Le tableau suivant présente les mesures brutes mesurées lors de la campagne de mesure et recalées selon le TMJA.

L_{Aeq} dB(A)	MESURE BRUTE			MESURE RECALEE	
	6h00-22h00	22h00-6h00	6h00-22h00	22h00-6h00	22h00-6h00
LD 3	50,4	38,6	52,3	44,4	44,4
LD 4	51,4	47,1	53,3	52,9	52,9

Tableau 5 : Résultats de mesures acoustiques

6.3 Historique des résultats de mesure

Plusieurs campagnes de mesure ont été réalisées sur cette zone. Ce paragraphe a pour objectif de résumer les niveaux sonores mesurés au niveau des points de mesure lors de ces différentes campagnes.

Bureau d'étude	Date de mesure	Point de mesure	Niveau sonore Jour	Niveau sonore Nuit	Type de protection
Acoustibel	04/12/2018	LD4	54,5	42,5	Pas de protection
ORFEA	13/05/2019	LD3	53,2	50,0	Pas de protection
Acoustibel	15/10/2020	LD4	53,0	43,0	Merlon mis en œuvre
ORFEA	15/06/2021	LD4	53,3	52,9	Merlon mis en œuvre
ORFEA	15/06/2021	LD3	52,3	44,4	Merlon mis en œuvre

Il apparaît que les résultats de mesure sont du même ordre de grandeur.

7. MODELISATION DU SITE

Le point LD 4 dépassant le seuil défini, des simulations sont nécessaires afin de déterminer une protection pour ce point. Le modèle informatique est repris de la précédente étude. Tout le détail est présenté dans le rapport « RAP1-A1903-074 ».

Compte tenu des informations fournies par la SHEMA, une prolongation du merlon situé le plus au Nord est possible et privilégiée.

7.1 Débit horaire et vitesse des véhicules

Les données de trafic retenues pour les simulations (nombre de véhicules par heure, pourcentage de poids lourds et vitesses) sont présentées dans le tableau suivant (données complètes en annexe) :

RD52	TMJA retenu – Etat actuel 2019						
	Jour (6h-22h)	Nuit (22h-6h)	%PL	Vitesse	TV/h	%PL	Vitesse
RD52	11 640	728	3,8	50 km/h	650	81	7,7

Tableau 6 : Hypothèses de trafic retenue pour la situation actuelle

7.2 Simulation de l'état actuel

A partir des éléments fournis, un modèle a pu être créé. Les illustrations ci-dessous présentent des visions 3D de ce modèle :



Figure 3 : Vue du modèle 3D créé

Afin de valider le modèle, les données de trafic selon les périodes jour et nuit ont été implantées, et les résultats comparés aux mesures relevées sur site. Le tableau suivant présente la différence entre les résultats de simulations et les résultats de mesures traitées aux différents points de mesure :

L _{Aeq} dB(A)	MESURE RECALEE			MESURE SIMULEE	Écart en dB(A) entre simulé et mesuré
	6h00-22h00	6h00-22h00	6h00-22h00		
LD 3	52,3	52	-0,3		
LD 4	53,3	52	-1,3		

Tableau 7 : Calage du modèle 3D

Analyse du recalage

De jour, les écarts sont inférieurs ou égaux à 1,3 dB(A). Dans tous les cas, ces écarts sont dus à plusieurs paramètres :

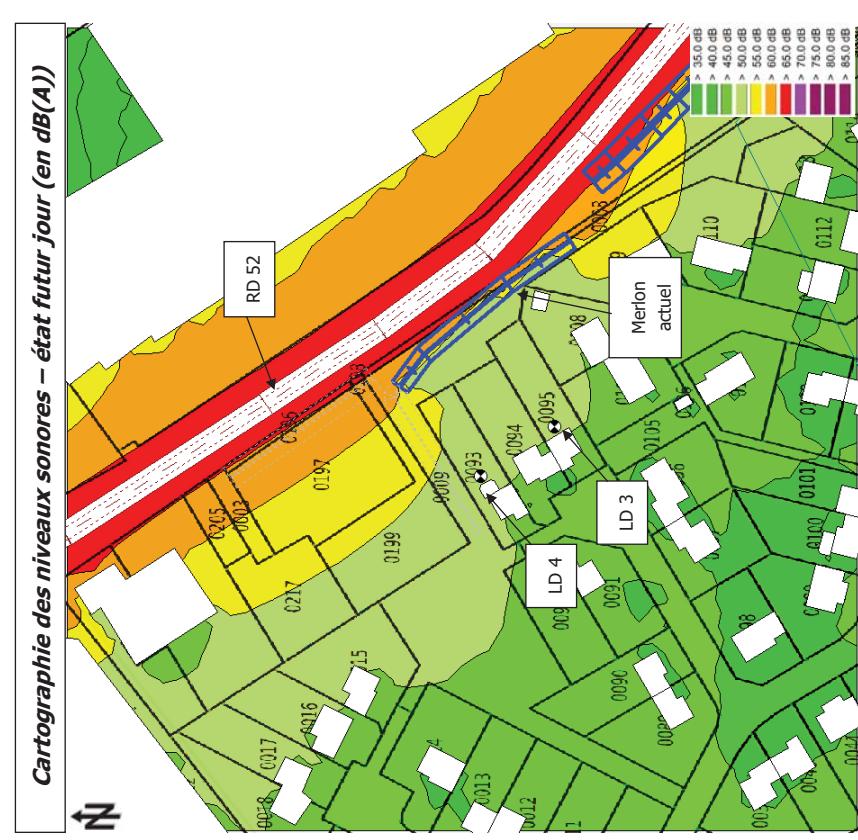
- les incertitudes des mesures selon la classe de l'appareil de mesure utilisé ;
- les incertitudes liées aux conditions météorologiques lors de l'intervention ;
- les incertitudes dues à la topographie et à la digitalisation du site et des bâtiments existants en l'absence de plan 3D côté ;
- les incertitudes dû aux bruits (résiduel) générés par l'environnement (la végétation, les animaux...) ;
- la non prise en compte de l'ensemble des voies routières du secteur ;
- les approximations inhérentes au code du logiciel.

Le recalage pour la période nuit n'est pas présenté ici en raison de la difficulté de recaler le modèle compte tenu de la faiblesse des trafics routier.

**Compte tenu des résultats obtenus, il apparaît que notre modèle est suffisamment réaliste.
Il est donc validé.**

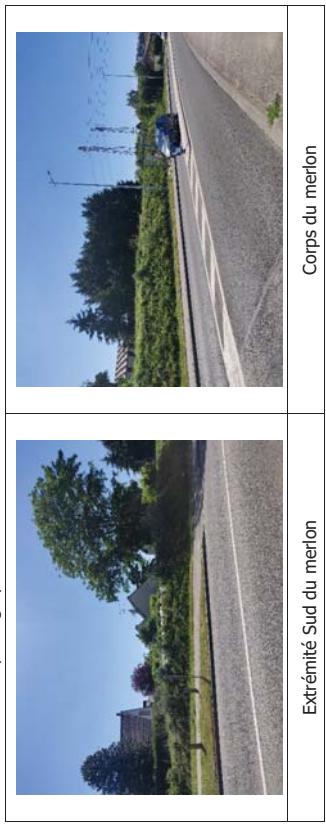
7.2.1 Cartographies sonores

A titre indicatif et pour permettre une comparaison avec les cartographies réalisées suite l'établissement des protections, les illustrations suivantes présentent une cartographie sonore de la zone d'étude dans son état actuel :



8. SIMULATIONS

La prolongation du merlon existant est possible de deux manières différentes en fonction des parcelles cadastrales disponibles et modifiables par la SHEMA. Ces deux variantes impliquent une réhausse du merlon existant jusqu'à 3 mètres de hauteur. En effet, d'après les observations sur site, il apparaît que le merlon fait environ 2,5 m à son point le plus haut, avec une baisse progressive de la hauteur au niveau des extrémités. Les photographies suivantes illustrent la forme du merlon existant :



8.1 Variante n°1

8.1.1 Descriptif

La variante n°1 met en œuvre une prolongation du merlon en longeant le terrain du LD 4 afin de lui garantir une protection comme présenté sur le plan ci-dessous. Les dimensions de cette prolongation sont de 3 m en hauteur pour une longueur de 54 m :

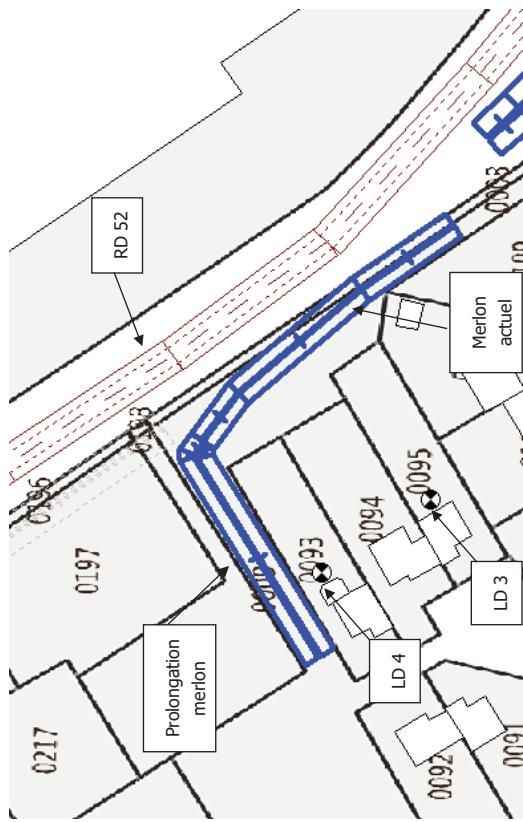


Figure 4 : implantation de la prolongation du merlon variante n°1

8.1.2 Résultats

Les résultats de la simulation, exprimés en dB(A), sont les suivants :

L _{Aeq} JOUR dB(A)	NIVEAU ACTUEL	RESULTAT VARIANTÉ 1	GAIN
POINT LD 3	52,0	49,7	2,3
POINT LD 4	52,0	48,0	4,0

La prolongation du merlon apporte un gain allant respectivement de 2,3 à 4,0 dB(A) aux points LD 3 et LD 4. Cela améliorera la situation, notamment au point LD 4.

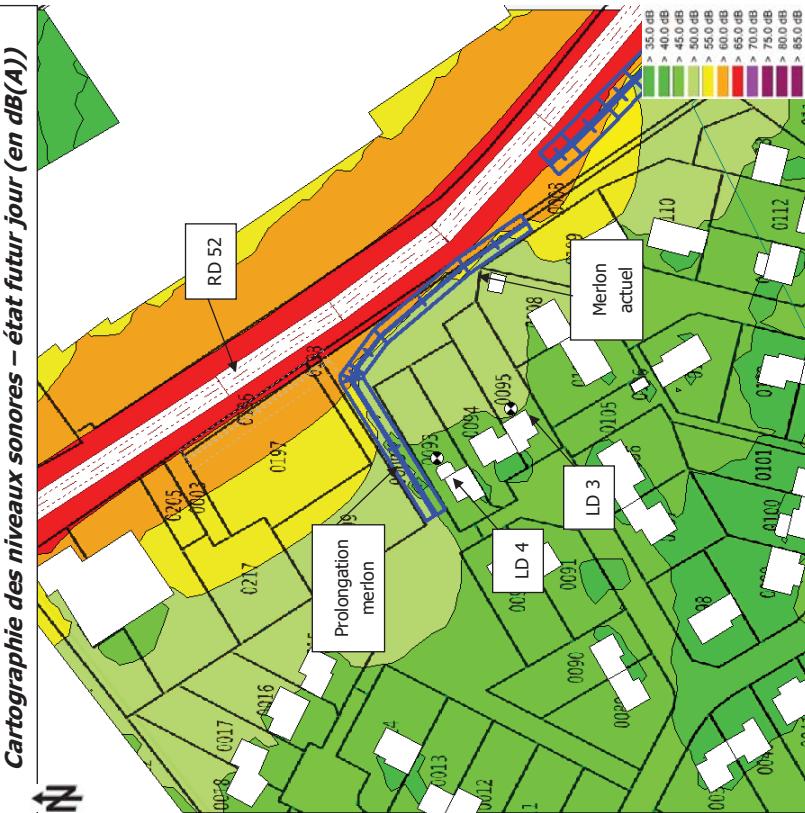
8.1.3 Cartographies sonores

Les cartographies ont été calculées à 2 m de hauteur.

Les résultats sont des niveaux de pression acoustique équivalent L_{Aeq}, exprimés en dB(A).

L'intérêt de ces résultats est :

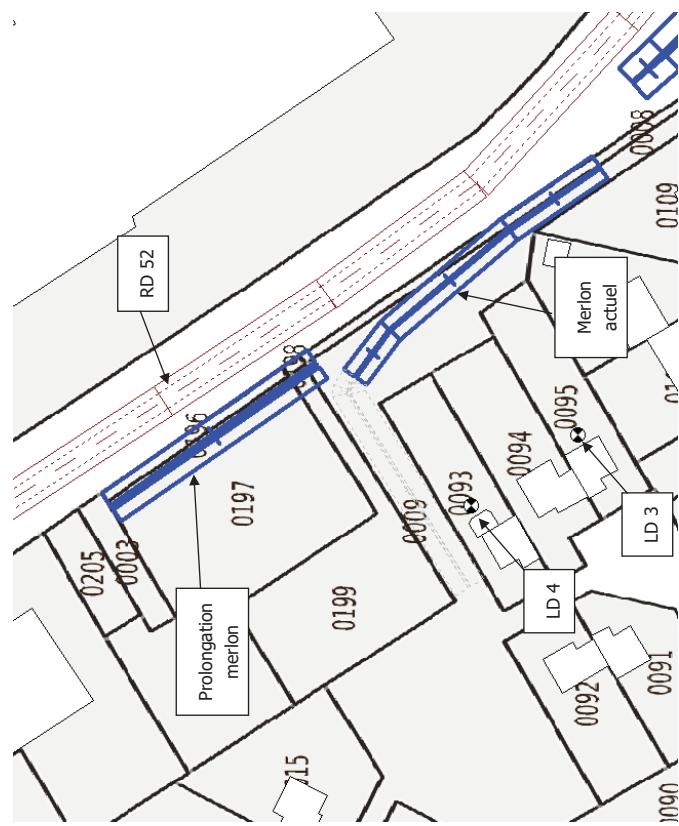
- d'apprécier la situation par zonage avec repérage des zones sensibles,
- d'illustrer les niveaux sonores sur le site, à l'aide de courbes isophones.



8.2 Variante n°2

8.2.1 Descriptif

La variante n°2 met en œuvre une prolongation du merlon en longeant la RD 52. Les dimensions de cette prolongation sont de 3 m en hauteur pour une longueur de 52 m. La présence d'un passage piéton à l'extrémité Nord du merlon existant oblige la séparation de l'ouvrage existant et de sa prolongation comme présenté sur le plan ci-dessous :



8.2.2 Résultats

Les résultats de la simulation, exprimés en dB(A), sont les suivants :

L _{eq} JOUR dB(A)	NIVEAU ACTUEL	RESULTAT VARIANTÉ 2	GAIN
POINT LD 3	52,0	50,7	1,3
POINT LD 4	52,0	50,2	1,8

Figure 5 : implantation de la prolongation du merlon varianté n°2

La prolongation du merlon apporte un gain allant respectivement de 1,3 à 1,8 dB(A) aux point LD 3 et LD 4. Cela améliorerait la situation, notamment au point LD 4.

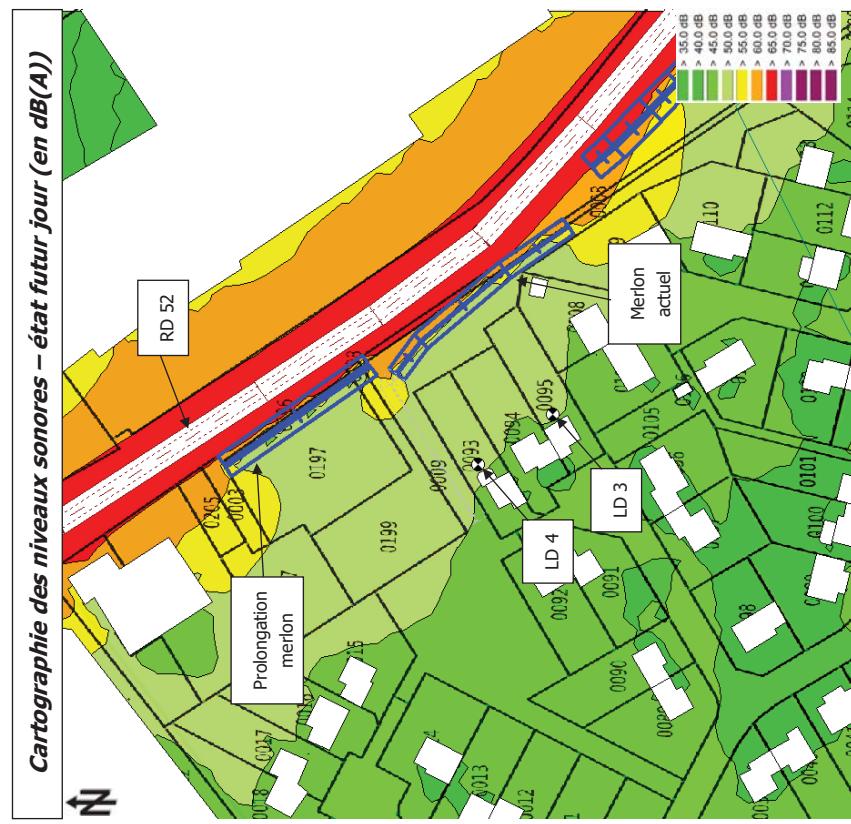
8.2.3 Cartographies sonores

Les cartographies ont été calculées à 2 m de hauteur.

Les résultats sont des niveaux de pression acoustique équivalent LAeq, exprimés en dB(A).

L'intérêt de ces résultats est :

- d'apprécier la situation par zonage avec repérage des zones sensibles,
- d'illustrer les niveaux sonores sur le site, à l'aide de courbes isophones.



Le tableau suivant présente les gains apportés par les deux variantes :

	GAIN		GAIN	
	VARIANTE 1	VARIANTE 2	VARIANTE 1	VARIANTE 2
POINT LD 3	2,3	1,3		
POINT LD 4	4,0	1,8		

Il apparaît que la variante n°1 est la plus efficace pour la protection des points LD3 et LD4.

Les deux variantes de protection du point LD4 proposées par la réhausse du merlon existant et sa prolongation entraîne des gains différents.

La variante n°1 propose une prolongation continue impliquant une modification du chemin dédié aux piétons et aux cyclistes en le décalant de l'épaisseur du merlon vers le Nord. Néanmoins, cette option permet une prolongation continue du merlon existant, sans interruption.

La variante n°2 n'implique pas de modification du chemin piéton. Néanmoins, la protection n'est pas continue car le merlon est coupé par le chemin piéton. Cela entraîne une conséquence négative sur son efficacité. En revanche, cette variante propose une protection supplémentaire pour les habitations situées plus à l'Ouest.

8.3 Synthèse

9. CONCLUSION

Dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC des Longs Buissons 3 au Sud d'Evreux (27), la SHEMA a sollicité le bureau d'études ORFÉA Acoustique Normandie pour réaliser l'étude d'impact acoustique. L'étude acoustique consiste à qualifier les niveaux sonores actuels afin d'orienter les concepteurs dans l'aménagement du projet.

Les résultats montrent que l'impact sonore de la RD52 au niveau du point LD3 n'est pas supérieur au seuil fixé.

En revanche, le point LD4 dépasse de 0,1 dB le seuil fixé. Pour cela, des simulations ont été réalisées afin d'étudier une protection en ce point par la prolongation du mérion existant.

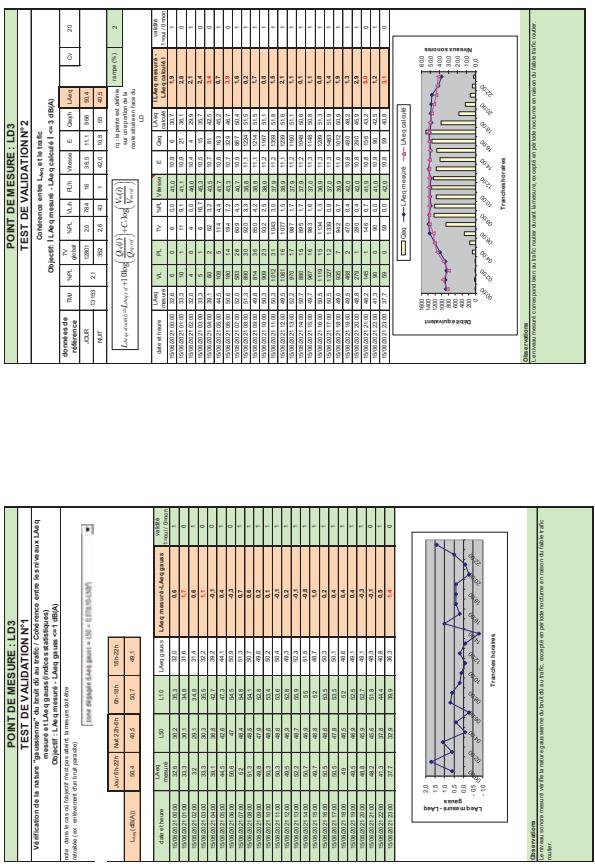
10. ANNEXE

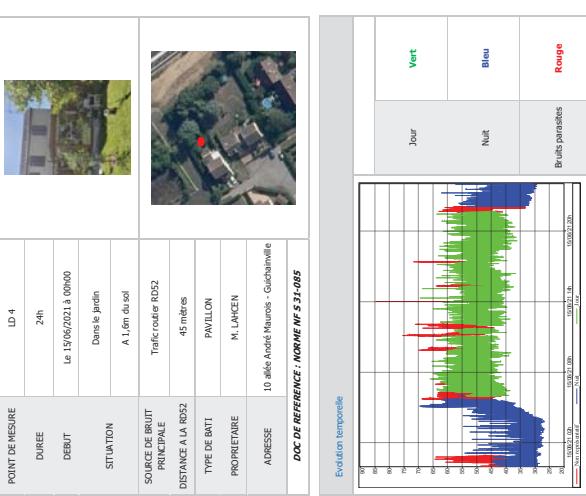
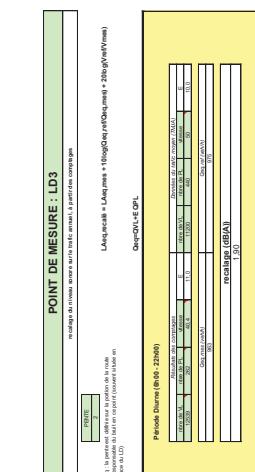
10.1 Fiches de mesures – Niveau sonore résiduel *in situ*

Rédacteur	Vérificateur
Maëlick BANIEL	Cédric COUSTAURY



Orféea
acoustique



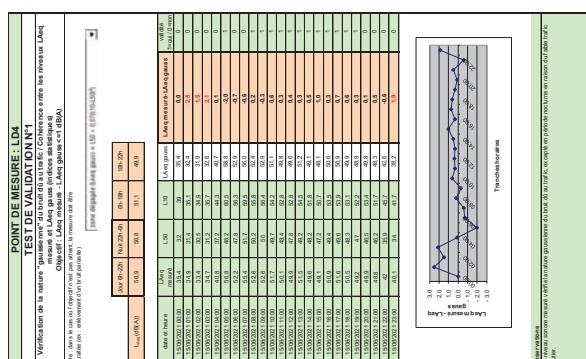




Orféea
acoustique



POINT DE MESURE : LD4
EST DE VALIDATION N°1
"jeune" du bruit dû au trafic / Confluence et rive des niveaux de LD4 et LD6



300e 28 93x 32

page 27 sur 32

10.2 Conditions de propagation d'après la norme NF S31-010

Afin d'évaluer les effets des conditions météorologiques sur la propagation sonore pendant la durée de mesure pour une source et un récepteur donnés, la norme NF S31-010 et l'amendement A1 de décembre 2008 définissent une méthodologie permettant de catégoriser les conditions de mesure.

L'influence des conditions météorologiques sur la propagation sonore est d'autant plus importante que l'on s'éloigne de la source.

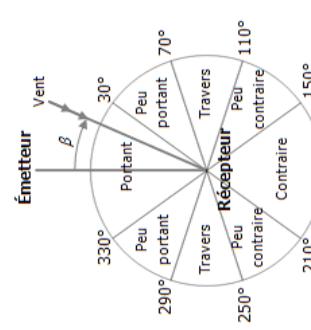
10.2.1 Définitions des conditions aérodynamiques

	Contraire	Peu contraire	De travers	Peu portant	Portant
Vent fort	U1	U2	U3	U4	U5
Vent moyen	U2	U2	U3	U4	U4
Vent faible	U3	U3	U3	U3	U3

La vitesse du vent est caractérisée de façon conventionnelle à 2 m au-dessus du sol par les termes suivants :

- vent fort : vitesse du vent > 3m/s ;
- vent moyen : 1 m/s < vitesse du vent < 3m/s ;
- vent faible : vitesse du vent < 1 m/s.

Les différentes catégories de vent sont définies par référence au secteur d'où vient le vent :



10.2.2 Définitions des conditions thermiques

Période	Rayonnement	Humidité en surface	Vent	Ti
Jour	Fort	Surface sèche	Faible ou moyen	T1
		Surface humide	Faible ou moyen ou fort	T2
	Moyen à faible	Surface sèche	Faible ou moyen	T2

Période de lever ou de coucher du soleil

Période	Couverture nuageuse	Vent	Ti
Nuit	Ciel nuageux	Faible ou moyen ou fort	T4
	Ciel dégagé	Moyen ou fort	T4
		Faible	T5

Les indices « jour » et « nuit » ont ici le sens courant et ne renvoient pas à une période réglementaire.

Le rayonnement est fonction de l'intensité de l'énergie solaire qui arrive au sol.

- un fort rayonnement se rencontre au moment où le soleil est au voisinage du zénith ($\pm 3\text{h}$) avec une absence totale de nuages, dans la période allant de l'équinoxe de printemps à celui d'automne ;
- un rayonnement moyen se rencontre dans l'une des circonstances suivantes :
 - soleil à $\pm 3\text{h}$ par rapport au zénith mais avec une couverture nuageuse au moins égale à 6 octas ;
 - 1h après le lever du soleil jusqu'à 3h avant le zénith avec une couverture nuageuse au plus égale à 4 octas ;
 - 3h après le zénith jusqu'à 1h avant le coucher du soleil avec une couverture nuageuse au plus égale à 4 octas.

La couverture nuageuse est appréciée de façon conventionnelle selon les deux catégories suivantes :

- ciel nuageux : correspond à plus de 20% du ciel caché (entre 3 et 8 octas) ;
- ciel dégagé : correspond à plus de 80% du ciel dégagé (inférieure ou égale à 2 octas).

L'humidité en surface peut se définir ainsi :

- surface sèche : il n'y a pas eu de pluie dans les 48h précédant le mesure et pas plus de 2 mm dans le courant de la semaine précédant le mesure ;
- surface humide : il est tombé au moins 4 mm à 5 mm d'eau dans les dernières 24h.

Ces états correspondent à des états particuliers. En réalité, la surface du sol passe de façon continue d'un état à l'autre. La description donnée consiste à préciser l'état dont elle est le plus proche.

10.2.3 Définitions des conditions de propagation Grille U/ U_i

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	++	++
T5		+	+	++	

- - Conditions défavorables pour la propagation sonore
- Conditions défavorables pour la propagation sonore
- Z Conditions homogènes pour la propagation sonore
- + Conditions favorables pour la propagation sonore
- ++ Conditions favorables pour la propagation sonore

11. GLOSSAIRE

Bruit ambiant

Bruit composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées existantes, dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné.

Bruit partenaire

Bruit identifié spécifiquement et distingué du bruit ambiant faisant objet d'une requête.

Bruit résiduel

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objectif(s) d'une requête.

Emergence

L'émergence est évaluée en comparant le niveau de pression acoustique continu équivalent A du bruit ambiant avec le niveau de pression acoustique continu équivalent A du bruit résiduel au cours de l'intervalle d'observation.

Décibel

Le décibel est une unité de mesure logarithmique en acoustique. C'est un terme sans dimension. Il est noté dB.

Spectre de fréquences

Description d'un signal temporel par décomposition par bande de fréquence. Le passage d'un signal (temporel) à un spectre (fréquentiel) est réalisé par filtrage mécanique ou par décomposition numérique (analyse de Fourier).

Bandes d'Octaves, de Tiers d'Octaves et Niveau Global

Deux fréquences sont dites séparées d'une octave si le rapport de la plus élevée à la plus faible est égal à 2. Dans le cas du tiers d'octave, ce rapport est de 2 à la puissance 1/3.

Les valeurs normalisées des fréquences centrales de bande d'octave sont les suivantes, sur la plage audible (de 20 Hz à 20000 Hz) :

$$31,5 / 63 / 125 / 250 / 500 / 1000 / 2000 / 4000 / 8000 / 16000 \text{ Hz}$$

Le niveau global correspond à la somme énergétique de toutes les bandes d'octaves. Le niveau global est noté L_A.

Pondération A

La pondération A est l'application d'un filtre fréquentiel :

- soit à une gamme de fréquences délimitée,
- soit à l'inégalité du signal.

Cette pondération correspond à la sensibilité de l'oreille humaine, plus importante aux médiums qu'aux basses fréquences. La valeur du niveau sonore mesuré est ajoutée à la valeur de la pondération A correspondante qui est précisée par bande de fréquence. Le niveau sonore est alors exprimé en dB(A).

Niveau de pression acoustique L_p

Niveau sonore exprimé en décimal (dB) calculé par 20 fois le logarithme décimal du rapport de la pression sonore efficace à la pression sonore de référence, à savoir :

$$L_p = 20 \log(P/P_0) \text{ où :}$$

$P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Pascal (pression référence : seuil d'audibilité)

P = pression acoustique

Cette grandeur est dépendante de l'environnement de la source.

Niveau de puissance acoustique L_w

Chaque source de bruit est caractérisée par une puissance acoustique (énergie sonore émise par unité de temps) qui est exprimée en Watt (note W). Cette grandeur est indépendante de l'environnement de la source.

$$L_w = 10 \log(W/W_0) \text{ où :}$$

$W_0 = 1$ pico Watt soit 10^{-12} Watt et W = puissance rayonnée

Indices statistiques L_T, L₁₀, L₅₀ et L₉₀ (ou indices fractiles)

Cet indice représente le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N% de l'intervalle de temps considéré. Les indices les plus souvent utilisés sont les suivants:

L₁₀ : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 10 % du temps de la mesure,

L₅₀ : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50% du temps de la mesure,

L₉₀ : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 90% du temps de la mesure.

Niveau sonore équivalent L_{eq} ou L_{Aeq}

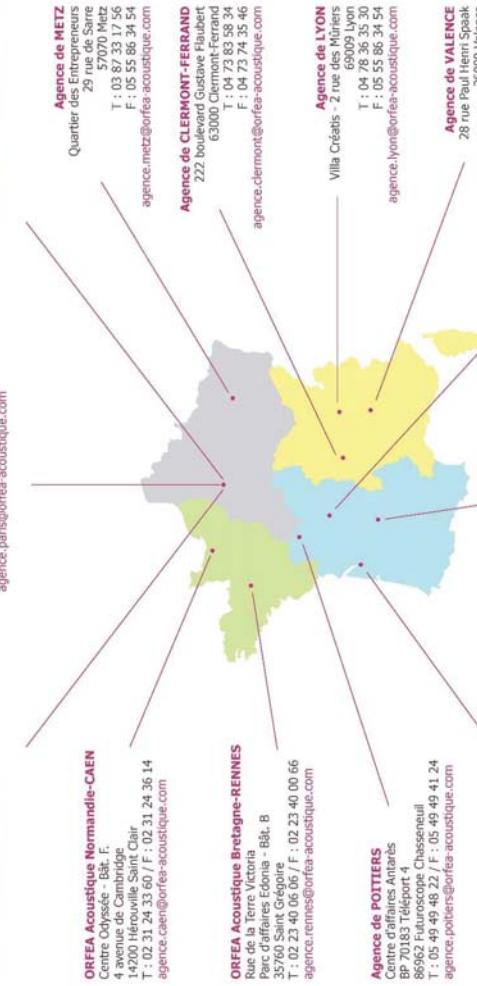
Niveau de bruit équivalent obtenu par intégration sur une certaine période de la pression sonore pondérée A, permettant la comparaison d'événements sonores de durée et de caractéristiques différentes. Il est calculé par 10 fois le logarithme de la moyenne temporelle élevée au carré de la pression instantanée pondérée A, divisé par le carré de la pression de référence.

Le temps d'intégration n'est pas imposé par défaut, mais peut prendre des valeurs particulières comme par exemple 1 minute, l'unité de référence étant la seconde.

Le L_{eq} s'exprime en dB et le L_{Aeq} en dB(A).

Agence d'ANTONY
S 7 rue Marcelin Berthelot
92160 Antony
T : 01 46 30 29
agence.andy@orftea-acoustique.com

Agence de PARIS
11 rue des Cordelières
75013 Paris
T : 01 55 06 87
F : 05 55 86 54
agence.paris@orftea-acoustique.com



Agence de METZ
Quartier des Entreprises
29 rue de Sarre
57070 Metz
T : 03 87 33 17 56
F : 05 55 86 54
agence.metz@orftea-acoustique.com

Agence de CLERMONT-FERRAND
222 boulevard Gustave Flaubert
63000 Clermont-Ferrand
T : 04 73 58 34 46
F : 04 73 74 35 46
agence.clermont@orftea-acoustique.com

Agence de LYON
Villa Creatis - 2 rue des Mûriers
69009 Lyon
T : 04 73 66 35 30
F : 05 55 86 54
agence.lyon@orftea-acoustique.com

Agence de BRIVE
Villa Creatis - 2 rue des Mûriers
19103 Brive Cedex
T : 05 56 37 38 49
F : 05 55 86 54
agence.brive@orftea-acoustique.com

Agence de BORDEAUX
8 rue du Pr. Anatole Lavignolle - Bât. 3
33019 Bordeaux Cedex
T : 05 56 10 11 71
F : 05 55 86 54
agence.bordeaux@orftea-acoustique.com

Agence de POITIERS
Centre d'affaires Antares
BP 70183 Téléport 4
86962 Limoges Cedex
T : 05 49 49 48 22 / F : 05 49 49 41 24
agence.poitiers@orftea-acoustique.com

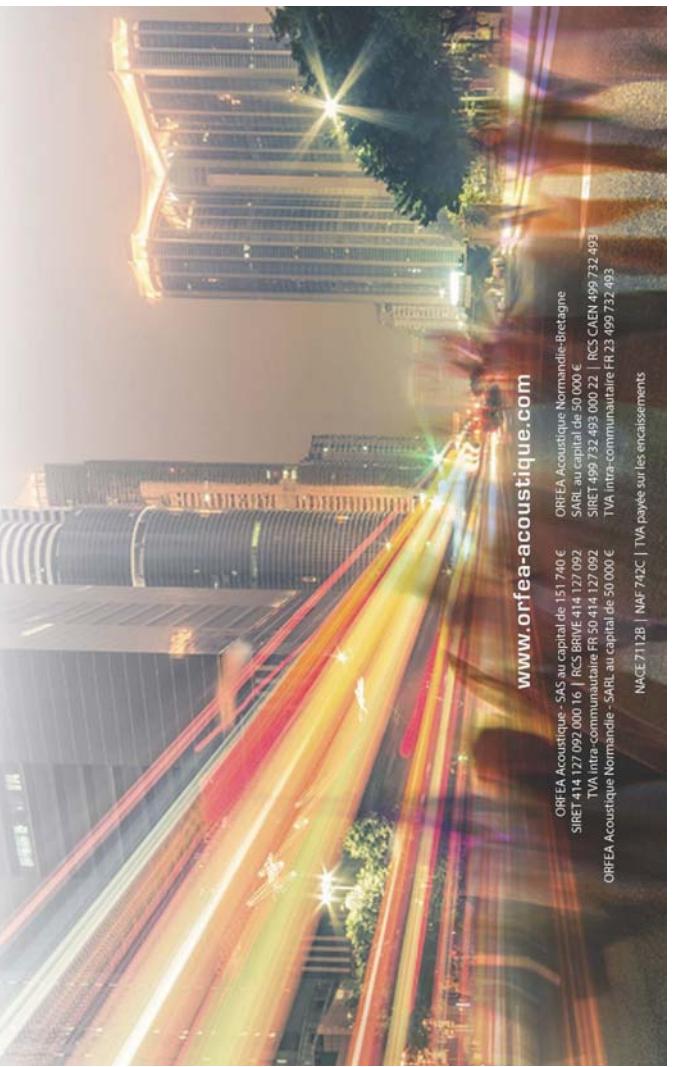
Agence de RENNES
Rue de la Ferme Victoria
35760 Saint Grégoire
T : 02 23 40 06 66 / F : 02 23 40 06 66
agence.rennes@orftea-acoustique.com

Agence de CAEN
Centre d'affaires Etoile
14200 Hérouville Saint Clair
T : 02 34 33 60 / F : 02 31 24 36 14
agence.caen@orftea-acoustique.com

Agence de VALENCE
28 rue Paul Henri Spaak
26000 Valence
T : 04 75 50 18
F : 05 55 86 54
agence.valence@orftea-acoustique.com

Stège social et Agence de BRIVE
33 rue de l'Ile du Roy - BP 4098
19103 Brive Cedex
T : 05 56 37 38 49
F : 05 55 86 54
agence.brive@orftea-acoustique.com

Agence de LIMOGES
22 rue Atlantis, immeuble Atlantis
Parc d'Orsay - BP 5659
87069 Limoges Cedex
T : 05 55 31 25 17 / F : 05 55 86 54
agence.limoges@orftea-acoustique.com



www.orflea-acoustique.com

ORFEA Acoustique - SAS au capital de 151.000 €
SIRET 414 27 092 000 16 - RCS BRIVE 414 27 092
ORFEA Acoustique Normandie-Bretagne
SIRET 414 27 092 000 16 - RCS CAEN 499 732 493
TVA intra-community FR 23 999 732 493
NACE 71112B | NAF 742C | TVA payée sur les encadrements

Indice	Date	Objet de l'édition/révision	Rédacteur	Superviseur	Approuvé par
B	24/09/2021	Première émission	M. G. DUBOIS	M. G. DUBOIS/M. R. EICHINGER	M. G. CASADO
A	05/07/2021	Première émission	M. V. GIRARD	M. G. DUBOIS	
0	02/07/2021	Relecture interne			

GRILLE DE REVISION

PAGE	REVISION	A	B	C	D	PAGE	REVISION	A	B	C	D
1		X				33		X	X		
2		X				34		X	X		
3		X	X			35		X			
4		X				36		X			
5		X				37		X			
6		X				38		X			
7		X				39		X			
8		X				40		X			
9		X				41		X			
10		X				42		X			
11		X				43		X			
12		X				44		X			
13		X	X			45		X			
14		X				46		X			
15		X				47		X			
16		X				48		X			
17		X				49		X			
18		X				50					
19		X				51					
20		X				52					
21		X				53					
22		X				54					
23		X	X			55					
24		X				56					
25		X				57					
26		X				58					
27		X				59					
28		X				60					
29		X	X			61					
30		X				62					
31		X				63					
32		X	X			64					

Nombre de pages 49 + 13 Annexes

SHEMA

Les Rives de l'Orne
15, rue Pierre Mendès France
BP53060
14018 CAEN Cedex 2

Mission G2 AVP

Rue de la Mare Marigny
Eyreux (27)

ZAC LONG BUISSON III



Réf Semonfi Date Phase Type Indice Pièce
C21-15660 **24/09/2021** **G2 AVP** **RPT** **B** **01**

1 GENERALITES

SOMMAIRE

1.1 Définition de l'opération

1	GENERALITES	3
1.1	DEFINITION DE L'OPERATION	3
1.2	DOCUMENTS FOURNIS ET UTILISES	3
1.3	DEFINITION DU PROJET	4
1.3.1	Description des ouvrages	4
1.3.2	Catégorie d'ouvrage	7
2	ETUDE DE SITE (G1 ES)	8
2.1	CONTEXTE DE SITE	8
2.2	CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	13
2.3	ALEAS NATURELS POTENTIELS AU DROIT DU SITE	15
3	INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES	20
3.1	PROGRAMME D'INVESTIGATIONS	20
3.2	RESULTATS DES INVESTIGATIONS	23
3.2.1	Facies et description lithologique	23
3.2.2	Hydrogéologie	26
3.2.3	Essais en laboratoire	30
4	PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION	35
4.1	ANALYSE DES ALEAS GEOTECHNIQUES ET DE LA ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE (ZIG)	35
4.2	NORMES ET REGLEMENTS	35
4.3	ADAPTATION DU PROJET AU SITE ET AU SOL	36
4.3.1	Travaux de confortement du sous-sol	36
4.3.2	Terrassements et soutenements	36
4.3.3	Voiries	37
4.3.4	Ouvrages d'infiltration	37
5	BASINS ET DEBLAGS	38
5.1	Excavation	38
5.2	Mise hors d'eau de la fouille	38
5.3	Mode de soutienement	38
6	REMBLAGS	40
7	VOIRIES NEUVES	45
7.1	HYPOTHESE SUR LA CLASSE DE TRAFIC	45
7.2	PRINCIPE DE REALISATION DE LA NOUVELLE STRUCTURE DE CHAUSSEE	45
7.2.1	Partie supérieure de terrassement et classe d'arrose	45
7.2.2	Couche de forme	46
7.2.3	Structure de chaussée envisageable	48
7.3	DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES POUR LA REALISATION DES VOIRIES	48
8	INCERTITUDES GEOTECHNIQUES RESIDUELLES	49

Références		Désignations
Devis : P21-28486-1 Demandeur : SHEMA Mandataire : Agence de Caen - SEMOFI		Projet : Aménagement des voiries et les espaces d'infiltration sur le site du Long Buisson III Lieu : Rue de la Mare Marigny à Evreux (27)

Tableau 1 : Définition de l'opération

Cette mission constitue une étude géotechnique préalable **G1 Phases ES et PGC** et de conception **G2 phase AVP** au sens de la norme NF 94-500 (Missions Géotechniques Type - Révision novembre 2013 présentées en ANNEXE 13).

Nota : Une ébauche dimensionnelle est établie à partir des résultats de la phase AVP d'une étude géotechnique de conception (G2). Elle donne des ordres de grandeur des caractéristiques dimensionnelles envisageables, ainsi qu'un premier aperçu des sujétions géotechniques d'exécution. Elle ne permet pas le dimensionnement d'un projet.

Cette mission devra être complétée par une phase PRO une fois les classes de trafic cumulées ou les moyennes journalières annuelles connues.

Limite de la mission : Les caractéristiques précises du projet ne sont pas connues à ce jour et ne sont pas arrêtées et compte-tenu du stade actuel du projet, notre mission gardera un caractère général.
Par ailleurs, notre mission ne comprend pas :

- ✓ La recherche de cavités souterraines au droit du site ;
- ✓ L'étude hydrogéologique du secteur.

1.2 Documents fournis et utilisés

Dans le cadre de l'étude, les documents suivants ont été fournis :

Suivi	Référence	Auteur	Date	Information
[1]	PRO plan sondages	SHEMA	-	Plan masse du projet et des alentours du projet
[2]	Plan sondages indice B	SHEMA	04/2021	Plan d'implantation des sondages
[3]	Cahier des charges étude de sol indice B	SHEMA	06/04/2021	Cahier des charges géotechnique
[4]	C.19.31009	HYDROGEOTECHNIQUE NORD ET OUEST	04/02/2019	Compte rendu de réalisation d'essais Matsuo
[5]	C.19.31018		20/03/2019	Compte rendu de réalisation d'essais de perméabilités
[6]	PR.14GT.21.0110-001	FONDASOL	27/08/2021	Rapport d'étude géotechnique G1 centre aquatique d'Evreux Portes de Normandie

Tableau 2 : Documents fournis dans le cadre de l'étude



Figure 1 : Extrait du plan de masse du projet

Le projet prévoit notamment la réalisation de terrassements en déblais, principalement au niveau des bassins d'infiltrations au niveau des bordures de la ZAC, et de terrassements en déblais/remblais sur les voiries et les talus en bordure des bassins de la zone Est.

Les cotés de fond des bassins s'échelonnent entre 132.5 et 135.8 NGF environ, soit de l'ordre de 0.9 à 3.1 m/Terrain Naturel Actuel.

Des remblais de taille plus importante seront probablement nécessaire au niveau du raccordement avec la route de Saint-André à l'Est.

La répartition des déblais et des remblais est présentée sur les figures ci-dessous, en jaune pour les déblais et en rouge pour les remblais.

En complément, les documents suivants ont été utilisés pour mener à bien cette étude :

CARTES			
Référence	Auteur	Echelle	Information
RAPPORT D'ÉTUDE			
Organisme	Adresse web	Informations	
IGN/BRGM	www.geoportal.fr	Portail cartographique thématique	
IGN	www.remonterletemps.ign.fr	Portail thématique de données cartographiques anciennes	
BRGM	InfoTerre.brgm.fr	Portail géomatique d'accès aux données géoscientifiques du Sous-Sol, cartes des risques naturels et industriels, données sur les eaux souterraines..	
BRGM	www.georisques.gouv.fr	Informations relatives aux risques naturels	
ADES	www.ades.eaufrance.fr	Banque nationale d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines	
DREAL Normandie	www.normandie.developpement-durable.gouv.fr	Informations relatives aux risques naturels et aux plus hautes eaux connues de la région Normandie-Cartographie CARMEN	
SIGES Seine Normandie	www.sigesn.brgm.fr	Portail thématique sur les données hydrologiques et hydrogéologiques du bassin hydraulique de la Seine tels fleuves côtiers normands	

Tableau 3 : Documents utilisés pour l'étude

1.3 Définition du projet

1.3.1 Description des ouvrages

Le projet prévoit l'aménagement des voiries et des noues d'infiltrations de la ZAC du long Buisson III à Guichainville à proximité de la commune d'Evreux (27).

Cette opération consiste à la réalisation de voiries, d'un rond-point et de plusieurs bassins d'infiltration selon le tracé présenté ci-dessous.

Une partie des voiries existantes au Nord et à l'Est du site seront conservées et réutilisées. Le rond-point d'accès à la ZAC sera réalisé au droit de la rue de Saint-André.

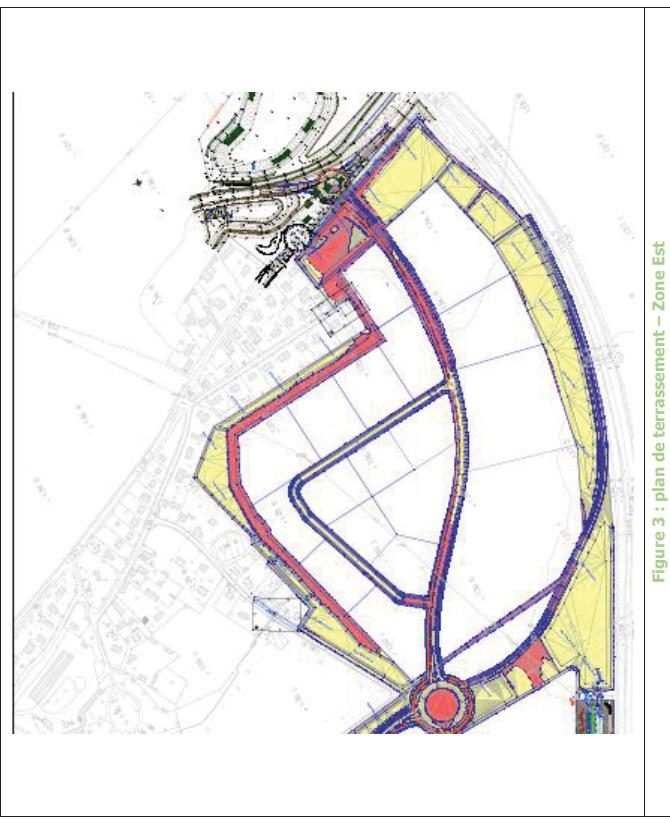
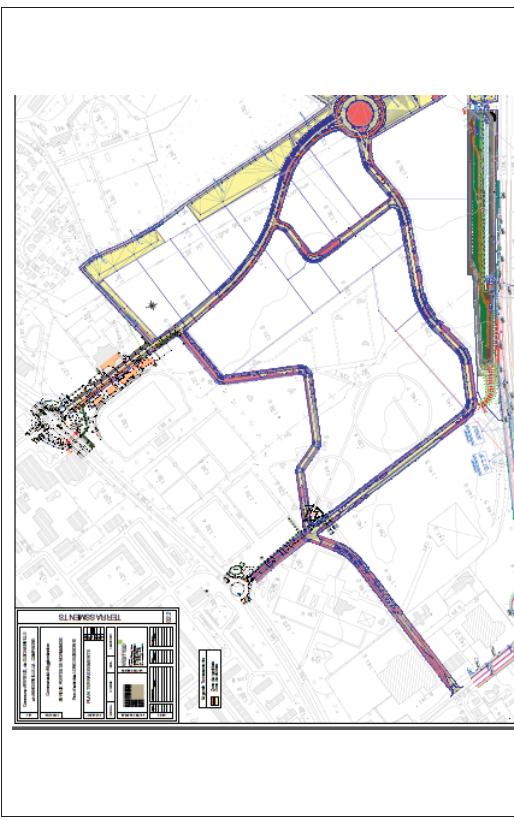
Les tracés des futures voiries traverseront principalement des zones rurales constituées de parcelles agricoles, cultivées et en friche., qui représente un ensemble de parcelles agricoles d'une superficie de l'ordre de 616 000 m².

Les bassins seront dans leur majorité réalisés au niveau des limites d'entreprise Nord, Est et Sud de la ZAC. Le niveau du fond des bassins nous a été communiqué et est présenté sur la figure ci-dessous, également rappelée en annexe.

Au stade avant-projet de l'étude, les classes de trafic ne nous ont pas été communiquées, cette étude conservera un caractère général.

1.3.2 Catégorie d'ouvrage

- A défaut d'indication du Maître d'Ouvrage, nous proposons de retenir (en référence à la norme NF EN 1997-1 et son annexe nationale) :
- 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 de site

La zone d'étude se trouve dans la périphérie de la ville d'Evreux (27) dans la commune de Guichainville (27) dans le département de l'Eure (27). A plus grande échelle, le site s'inscrit contexte de plateau en pente présentant une pente d'Ouest en Est avec une cote altimétrique comprise entre 142,08 mNGF à l'Ouest à proximité du cimetière du Parc des Ifs et 135,0 mNGF du côté du lieu-dit les Graviers situé à proximité de la Départementale D42.

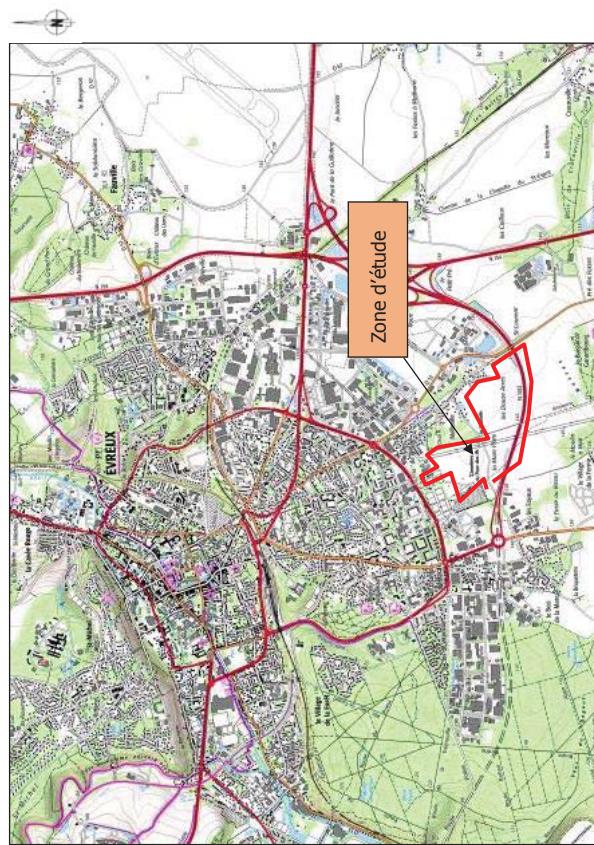


Figure 4 : Localisation du site

Le site est actuellement occupé par des champs agricoles ensemencées ou cultivées (céréales et maïs) en grande majorité sur l'ensemble du projet. Certaines zones sont actuellement occupées par des voiries ou des chemins agricoles, voire par des friches végétales.

- Par ailleurs, le projet aura pour mitoyen :
- La départementale D52 à l'Est
 - La Nationale N1013 au Sud
 - La rue de la Mare Marigny

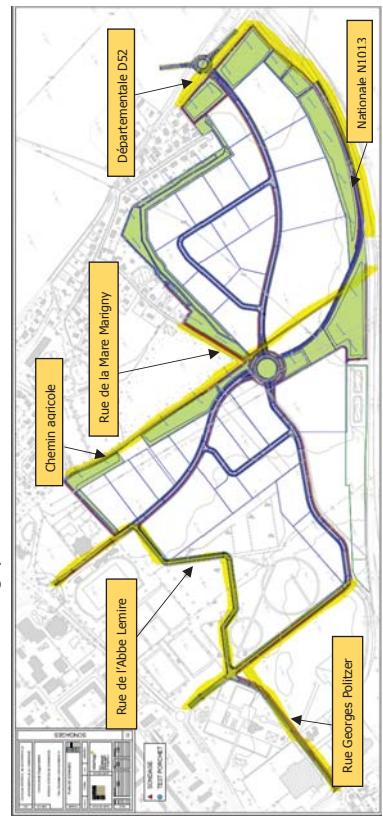


Figure 6 Localisation des mitoyens au projet

Le projet aura pour voisins :

- Le cimetière d'Iffs
- Le stade Mathieu Bodmer et le gymnase Evreux Football Club 27
- L'ensemble des résidences situées en bordure des champs agricoles
- Des commerces situés à proximité de la rue Georges Politzer
- Lycée horticole et paysager d'Evreux

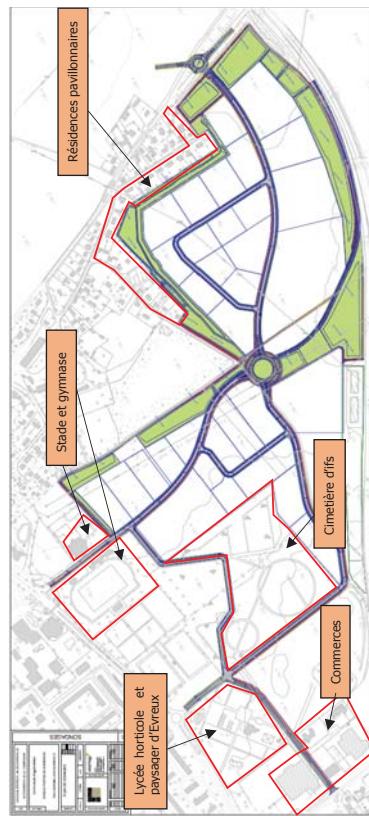


Figure 7 Localisation des voisins au projet

Les réponses des concessionnaires (DICT) indiquent l'existence des réseaux suivants notamment au niveau des voiries mais également le long des chemins agricoles présents sur la zone d'étude

- ORANGE - R0 NORMANDIE (classe de précision B)
- EVREUX PORTES DE NORMANDIE (classe de précision inconnue)
- MAIRIE D'EVREUX (classe de précision inconnue)
- CITEOS EXPLOITATION NORMANDIE - SOGELINK - BLAY CECILE (classe de précision C)
- GRDF - Direction Réseaux Nord-Ouest (classe de précision A)
- ENEDIS-DR-NOR-EXPLOITANT (classe de précision A)
- Eclairage public Bouygues Energies (classe de précision C)

Nota :

- L'essentiel des réseaux impactant le projet sont présents au droit de la rue de la Mare Marigny qui traverse le projet d'Est en Ouest ;
- Un réseau de transport de gaz traverse la RD52 au niveau du raccordement Est de la ZAC. Il s'agit d'un réseau de classe C, non repérable sans excavation ;
- Un réseau de transport d'électricité existe en limite Sud de la ZAC, au niveau de la haie bordant la N1013. Il s'agit d'un réseau de classe C en parcelle privative.

D'après l'analyse des photos aériennes, aucune évolution particulière n'est à remarquer sur la zone d'étude mis à part diverses construction d'ouvrages à proximité du site : cimetière d'Iffs, la départementale D52 ou encore la construction de zone pavillonnaire.
Nous notons néanmoins la présence de carrière à l'Est de la zone d'étude, en bordure de la future départementale D52 en 1970. D'autre part, des indices de bâtoires supposées sont présents entre 1950 et 1965 au droit de la zone d'étude.

2.2 Contexte géologique et hydrogéologique

Le site d'étude se trouve en contexte général de plateau. D'après la carte géologique d'Evreux, le contexte géologique est caractérisé par les formations suivantes :

- Remblais anthropiques (X) sur des épaisseurs variables ;
- Limons des plateaux (LP),
- Argiles résiduelles à silex



Figure 9 : Extrait de la carte géologique au 1/5000 de la zone d'étude

D'après [4], [5] et [6], les terrains attendus au droit de la zone sont les suivants :

- Des Limons sableux ou argileux marron jusque 0,55 à 1,2 m/TN en partie Nord du site. Cet horizon semble absent à peu présent en surface en partie Nord du site, principalement substitué par le faciès sous-jacent ;
- Au-delà, des Argiles +/- sablonneuses à limoneuses marron, marron orangées à grisâtres, présentant des cailloux de silex voire des poches sablouses, globalement plutôt résistantes à la foration et de caractéristiques mécaniques moyennes à bonnes.

Le contexte hydrogéologique est caractérisé par les niveaux aquifères suivants :

- Circulations superficielles contenues au sein des remblais,
- Nappe de la Craie.

D'après le SIGES de Seine-Normandie, la nappe générale se situe à la cote de 90 à 100 mNGF, soit à plus de 30 m de profondeur par rapport au Terrain Naturel actuel.

Par ailleurs, aucune des études menées précédemment ou en parallèle à la nôtre au droit du site n'ont intercepté de niveau d'eau.

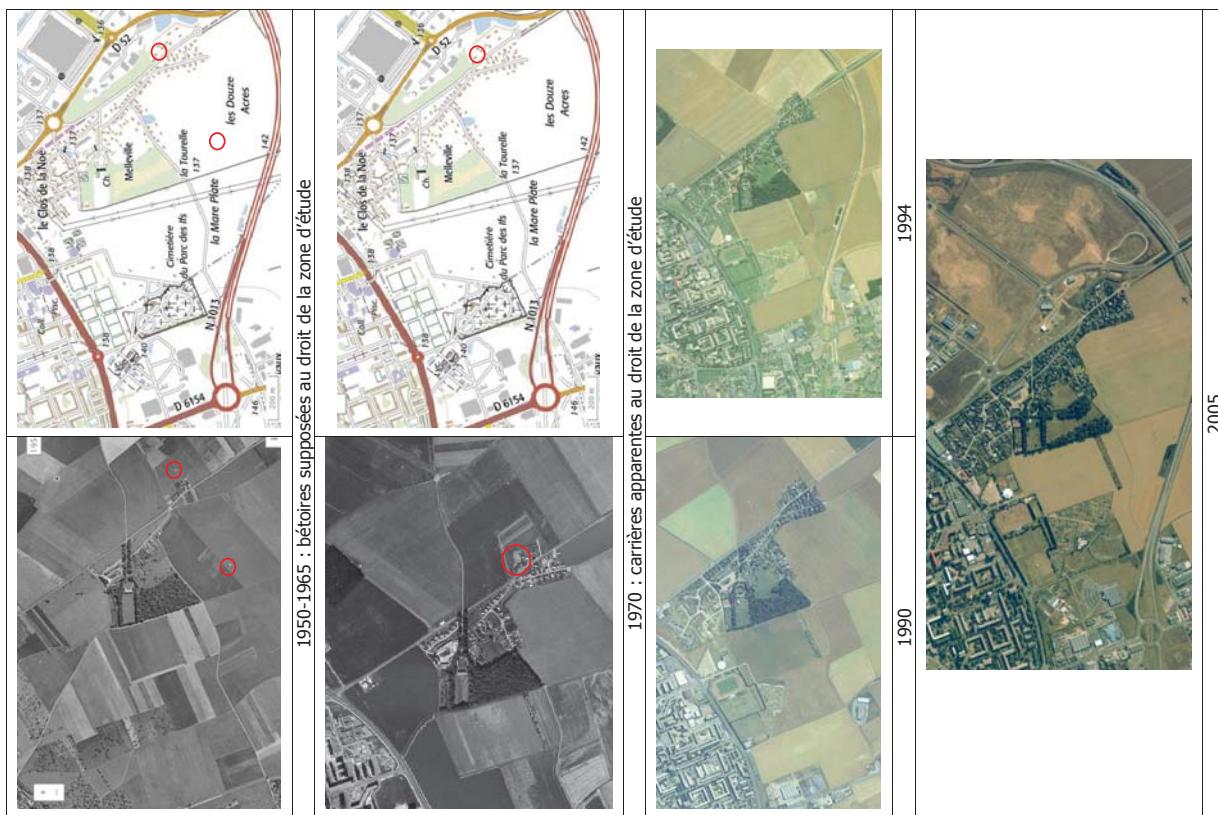


Figure 8 : planche des photographies aériennes actuelles et anciennes

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	Concerné	De nombreuses cavités souterraines ont été recensées sur la commune et sur la zone d'étude	Inventaire des cavités souterraines abandonnées « hors mines » établie par le BRGM et l'IGC Recensement des exploitations à ciel ouvert par le BRGM
	Carrières à ciel ouvert			
	Karst et béroires	A priori non concerné	Béroires et karsts présents sur le plateau et à proximité de la zone d'étude	SIGES de Seine-Normandie Traçage karst-Normandie
Mouvement de terrain	Glissement, chute, éboulement, effondrement, coulée, érosion	Non concerné	Pas de mouvement de terrains recensés dans le secteur	Portail de la prévention des risques majeurs (www.georisque.gouv.fr)
Aléa sismique	Retrait-gonflement des argiles	Aléa faible à moyen	Les argiles résiduelles à silicium sont réputées pour le risque de retrait gonflement	Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux établie par le BRGM (www.georisque.gouv.fr)
Inondation	Séisme	Très faible	Zone de sismicité 1 (Agr = 0,4 m/s ²)	Nouveau zonage sismique français (décret N°2010-1254 du 22 octobre 2010) (www.planseine.fr ; www.georisque.gouv.fr)
	Inondation par remontées de nappe	Aléa faible	Le site est en dehors d'une zone de remontée de nappe selon le BRGM ou la DREAL de Normandie	Cartographie des remontées de nappe établie par le BRGM SIGES Seine-Normandie DREAL De Normandie - cartographie des risques
	Inondation par crue	Aléa nul	Le site se situe en dehors du PPRI d'Evreux	

Tableau 3 : Synthèse des aléas géotechniques



• Risque de retrait-gonflement des argiles

Ces phénomènes sont connus dans les sols argileux, sensibles aux variations hydriques. En effet, en période de sécheresse, les argiles perdent leur état de saturation intrinsèque par évaporation de l'eau qu'elles contiennent. Il en résulte alors un phénomène de retrait se traduisant par une diminution du volume de l'argile et entraînant un tassement. Lorsque le terrain est réhydraté, l'eau pénètre dans les fissures de l'argile qui tend de nouveau vers son volume à l'état saturé se traduisant par un gonflement.

Compte tenu de la présence des Formations Résiduelles à Silex attendues à faible profondeur, le site se trouve en aléa moyen à faible vis-à-vis du retrait gonflement des argiles.



Figure 12 : Carte du risque retrait-gonflement des argiles

• Risque de Carrières souterraines

La zone d'étude est soumise à un aléa cavités important et relativement généralisé.

D'après la cartographie des Prédispositions aux risques naturels en Normandie-Mouvements de terrain, de nombreux indices de carrières à ciel ouvert, de cavités souterraines, de karts et de bêtoires sont présent sur la zone d'étude et donc sur l'emprise du tracé. Cet aléa a une double origine :

- Les cavités d'origine anthropique : Ce sont les marnières pour l'extraction de la Craie pour l'amendement et pour la pierre à bâti Ces anciennes exploitations sont aujourd'hui remblayées ou non. Cinq indices de carrières sont référencés à proximité ou dans la zone d'étude. (voir l'analyse des photos aériennes dans le paragraphe 2.1 pour plus de détails)
- Les cavités d'origine naturelle, liée au potentiel de dissolution de la craie (karsts). Ceux-ci sont la plupart du temps rebouchés par les produits mêmes de l'altération de la Craie mais dans certains cas des vides karstiques pluri-métriques ont été rencontrés. Les niveaux karstiques peuvent se situer aussi bien au-dessus du niveau de la nappe qu'au-dessous et favorisent les écoulements d'eaux souterraines.

Remarque : Bien qu'aucun indice n'ait été recensé au droit du site d'étude, une attention particulière devra être portée à ce possible aléa. Nous rappelons que les karsts et bêtoires se manifeste dans la craie et sont majoritairement situés sur les plateaux.

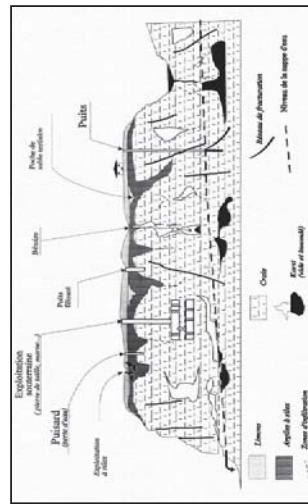


Figure 13 : Coupé schématique d'un plateau soumis à l'aléa cavité

D'après l'inventaire des cavités souterraines et des mouvements de terrain de l'Eure réalisé par le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) en 2004 et consultable sur Géorisques, 51 cavités souterraines ont été recensées sur le territoire de la commune de Guichainville

Les extraits de cartes des indices de cavités ci-dessous sont fournis par la DREAL qui reprend les données du BRGM assorties d'un périmètre de sécurité :

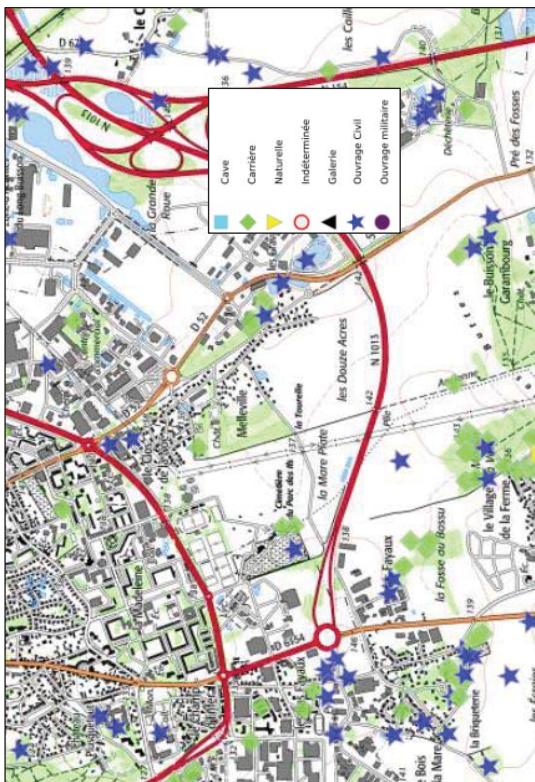


Figure 15 Extrait de la cartographie de l'alea cavités souterraines dans l'Eure (source : BRGM)

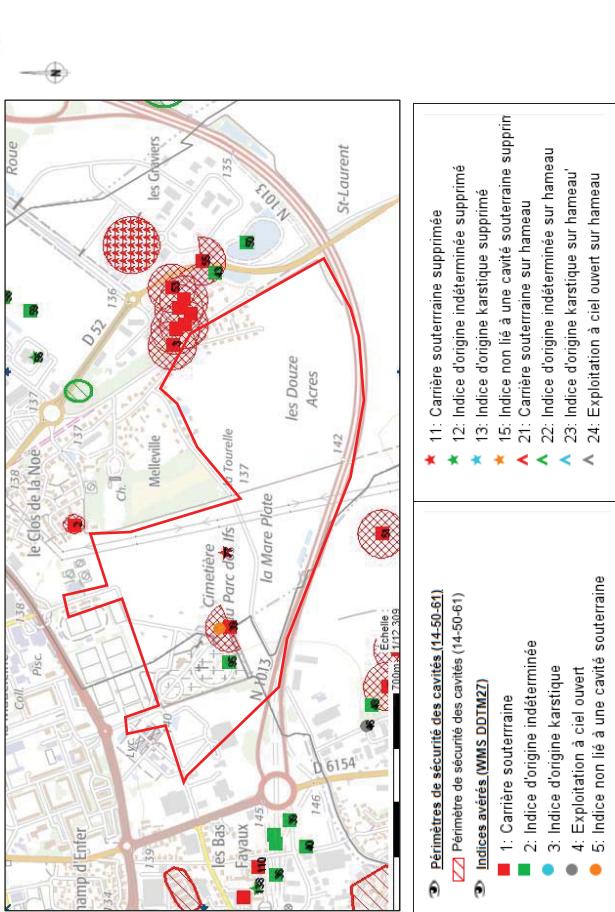


Figure 14 Extrait de la cartographie de l'alea cavités souterraines dans l'Eure (source DDTM 27)

On notera essentiellement la présence d'anciennes cavités souterraines, à priori de type marrière dans ce secteur, notamment en bordure Est de la ZAC et en partie centrale, entre le cimetière des Ifs et le domaine de Melleville.

A ce sujet, l'un des indices paraît avoir été supprimé, sans précision, et paraît correspondre à une zone où un épandage de ciment et des tubes PVC ont été retrouvés. Il est ainsi possible que des indices aient déjà été traités dans ce secteur.

3 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

3.1 Programme d'investigations

Les investigations géotechniques se sont déroulées du 24 Mai au 11 Juin 2021. Ces investigations, ainsi que les essais en laboratoire, ont été effectués conformément au programme de base et ont consisté en la réalisation de :

Sondage	Type	Prof. [m/TN]	Coordonnées des sondages			Nb. Essais	Prélèvements d'échantillons	
		X	Y	Z [m/NGF]		X	Y	Z [m/NGF]
SC1+ST1		3,0	565592,5	6880011,7	137,96	-	-	1 sac de 5 kg de 1,0 à 2,0 m
SC2+ST2		3,0	565620,7	6879927,4	137,22	-	-	-
SC3+ST3		3,0	565658,7	6879799,8	137,13	-	-	-
SC4+ST4	Carottage de chaussée puis tarière	3,0	566710,2	6879353,3	136,31	-	-	-
SC5+ST5		3,0	566687,3	6879294,9	139,14	-	-	-
SC6+ST6		3,0	566719,5	6879217,5	139,5	-	-	-
ST7		3,0	565942,4	6879418,5	136,2	-	-	-
ST8		3,0	565863,3	6879393,3	136,41	-	-	-
PM1		2,50	565684,75	6879724,5	136,899	-	-	-
PM2		2,70	565745,6	6879619,2	136,90	-	-	-
PM3		2,80	565707,2	6879520,7	137,10	-	-	-
PM4		2,80	565736,7	6879434,2	137,106	-	-	-
PM5		2,50	565760,8	6879339,8	137,002	-	-	-
PM6		2,70	565556,9	6879353	139,388	-	-	-
PM7	Pelle mécanique	2,70	565902,5	6879472,5	136,204	-	-	-
PM8		2,80	565967,1	6879379,7	136,352	-	-	-
PM9		2,50	565937,1	6879331,7	136,261	-	-	-
PM10		2,70	566002,3	6879164,1	137,647	-	-	-
PM11		2,50	566111	6879070,7	137,96	-	-	-
PM12		2,20	566225,7	6879014,2	138,167	-	-	-
PM13		2,50	566394,4	6879004,9	137,005	-	-	-
PM14		2,40	566471,4	6879011	136,564	-	-	-
PM15		2,50	566559,6	6879029,7	135,436	-	-	-

Sondage	Type	Prof. [m/TN]	Coordonnées des sondages			Nb. Essais	Prélèvements d'échantillons	
		X	Y	Z [m/NGF]		X	Y	Z [m/NGF]
PM16		2,40	566552,6	6879226,1	135,148	-	-	1 sac de 5 kg de 1,0 à 2,0 m
PM17		2,00	566368,9	6879201,9	136,48	-	-	-
PM18		1,70	566208,7	6879244,9	136,41	-	-	-
PM19		2,50	566072	6879326,8	136,52	-	-	-
EP1		1,5	565720,1	6879886	136,728	Essai à 1,43 m	-	-
EP2		1,6	565787,4	6879907	136,895	Essai à 1,60 m	-	-
EP3		1,7	565835	6879850,6	136,59	Essai à 1,61 m	1 sac de 8kg de 0,4 à 1,0 m 1 sac de 5 kg de 1,0 à 1,6 m 2 sacs de 500 g de 0,4 à 1,0 m	-
EP4		1,5	565836,2	6879784	136,548	Essai à 1,47 m	-	-
EP5		1,5	565875,3	6879668,3	136,444	Essai à 1,81 m	1 sac de 30 kg de 0,4 à 1,0 m 1 sac de 5 kg de 0,4 à 1,0 m	-
EP6		1,7	565903,2	6879573,9	136,304	Essai à 1,67 m	-	-
EP7		1,8	565936,9	6879455,2	136,291	Essai à 1,79 m	-	-
EP8		1,8	566007,5	6879421,6	136,056	Essai à 1,76 m	1 sac de 30 kg de 0,8 à 1,8 m	-
EP9		1,6	566069	6879476,1	135,892	Essai à 1,59 m	-	-
EP10		2,3	566173,9	6879517,2	135,917	Essai à 2,37 m	-	-
EP11	Pelle mécanique	2,3	566243	6879542	135,891	Essai à 2,34 m	-	-
EP12		1,9	566307,7	6879561,4	135,388	Essai à 1,84 m	1 sac de 30 kg de 0,3 à 1,0 m 1 sac de 30 kg de 0,4 à 1,0	-
EP13		1,8	566386,5	6879553	135,396	Essai à 1,85 m	-	-
EP14		1,7	566422,5	6879501,6	135,149	Essai à 1,65 m	-	-
EP15		1,8	566439,9	6879431,7	135,328	Essai à 1,83 m	-	-
EP16		2,4	566467,6	6879339,2	135,929	Essai à 2,43 m	-	-
EP17		3,0	566619	6879270,3	134,984	Essai à 2,98 m	-	-
EP18		2,6	566642,8	6879211,8	134,638	Essai à 2,64 m	-	-
EP19		2,4	566710,6	6879152,4	134,426	Essai à 2,43 m	1 sac de 30 kg de 0,4 à 1,0 m 1 sac de 5 kg de 0,4 à 1,0 m	-
EP20		1,7	566641,1	6879096,6	134,919	Essai à 1,74 m	-	-
EP21		1,5	566597,1	6879066,4	134,926	Essai à 1,45 m	1 sac de 5 kg de 0,4 à 1	-
EP22		1,8	565926,4	6879292	136,325	Essai à 1,83 m	-	-

Sondage	Type	Prof. [m/TN]	Coordonnées des sondages			Nb. Essais	Prélevements d'échantillons	Sondage	Analyse GTR	OPN+IPI	IPI
		X	Y	Z [mNGF]				PM1	1	1	1
EP24		3,4	566205,6	6879046,3	137,91	Essai à 3,61 m	3 sacs (de 30 kg, 5 kg et 5kg) de 0,9 à 1,8 m	PM2	1	1	1
SD1-E1		3,5	565915,3	6879144,1	137,64	Essai de 2,5 à 3,5 m	-	PM6	1	1	1
SD2-E2		2,5	565975,2	6879140,2	137,69	Essai de 1,5 à 2,5 m	-	PM11	1	1	1
SD3-E3		4,0	566016,6	6879110,9	137,94	Essai de 3,0 à 4,0 m	-	PM12	1	1	1
SD4-E4	Destruktif	3,0	566321,6	6879032,7	136,77	Essai de 2,0 à 3,0 m	-	PM14	1	1	1
SD5-E5		2,5	566429,5	6879039,4	136,28	Essai de 1,5 à 2,5 m	-	PM16	1	1	1
SD6-E6		1,8	566521,3	6879052,3	135,24	Essai de 1,0 à 1,8 m	-	EP3	2	1	1
SD7-E7		3,5	566593	6879337	134,88	Essai de 2,5 à 3,5 m	-	EP5	1	1	1
E101		1,7	-	-	-	Essai Matsuo	-	EP8	1	1	1
E102		2,0	-	-	-	Essai Matsuo	-	EP12	1	1	1
E103	Pelle mécanique	1,6	-	-	-	Essai Matsuo	-	EP19	1	1	1
E104		2,3	-	-	-	Essai Matsuo	-	EP21	1	1	1
E105		2,2	-	-	-	Essai Matsuo	-	EP24	1	1	1

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 3.

Les coordonnées X, Y, Z des sondages ont été relevées avec un système GPS portatif « LEYCA UNO 10/15 GNSS ». Les coordonnées sont données en RGf93 CC49 avec une précision centimétrique en X et Y et pluri-décimétrique en Z. Les coordonnées ont été ensuite converties pour permettre un recalage avec le plan au format dwg fourni par la Maîtrise d'Ouvrage.

Nota : les essais E101 à E105 ont été réalisés en Août/Septembre 2021 suite aux premiers résultats défavorables obtenus sur site et aux rapports précédents communiqués par la Maîtrise d'ouvrage de l'opération.

Le programme des essais en laboratoire est récapitulé dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Programme des essais en laboratoire

Sondage	Type	Prof. [m/TN]	X	Y	Z [mNGF]	Nb. Essais	Prélevements d'échantillons	Sondage	Analyse GTR	OPN+IPI	IPI
								PM1	1	1	1
EP24		3,4	566205,6	6879046,3	137,91	Essai à 3,61 m	3 sacs (de 30 kg, 5 kg et 5kg) de 0,9 à 1,8 m	PM2	1	1	1
SD1-E1		3,5	565915,3	6879144,1	137,64	Essai de 2,5 à 3,5 m	-	PM6	1	1	1
SD2-E2		2,5	565975,2	6879140,2	137,69	Essai de 1,5 à 2,5 m	-	PM11	1	1	1
SD3-E3		4,0	566016,6	6879110,9	137,94	Essai de 3,0 à 4,0 m	-	PM12	1	1	1
SD4-E4	Destruktif	3,0	566321,6	6879032,7	136,77	Essai de 2,0 à 3,0 m	-	PM14	1	1	1
SD5-E5		2,5	566429,5	6879039,4	136,28	Essai de 1,5 à 2,5 m	-	PM16	1	1	1
SD6-E6		1,8	566521,3	6879052,3	135,24	Essai de 1,0 à 1,8 m	-	EP3	2	1	1
SD7-E7		3,5	566593	6879337	134,88	Essai de 2,5 à 3,5 m	-	EP5	1	1	1
E101		1,7	-	-	-	Essai Matsuo	-	EP8	1	1	1
E102		2,0	-	-	-	Essai Matsuo	-	EP12	1	1	1
E103	Pelle mécanique	1,6	-	-	-	Essai Matsuo	-	EP19	1	1	1
E104		2,3	-	-	-	Essai Matsuo	-	EP21	1	1	1
E105		2,2	-	-	-	Essai Matsuo	-	EP24	1	1	1

Préambule : Les paragraphes ci-dessous ont pour but d'établir une synthèse de l'ensemble des résultats des investigations. Les valeurs géomécaniques déduites ne constituent pas les valeurs caractéristiques à retenir dans le cadre de l'ébauche dimensionnelle des ouvrages géotechniques.

3.2 Résultats des investigations

Préambule : Les paragraphes ci-dessous ont pour but d'établir une synthèse de l'ensemble des résultats des investigations. Les valeurs géomécaniques déduites ne constituent pas les valeurs caractéristiques à retenir dans le cadre de l'ébauche dimensionnelle des ouvrages géotechniques.

3.2.1 Facies et description lithologique

L'ensemble des investigations géotechniques réalisées dans le cadre du projet, ont permis de caractériser les formations géologiques, dont la succession lithologique, de haut en bas, est la suivante :

- **Remblais/terre végétale** constitués de limons marron/brun à racines et radicelles sur les terrains agricoles ou dénudés noirs correspondant aux remblais de chaussée. Les remblais ont été reconnus jusqu'à 0,2 à 0,5 m/TN, soit jusqu'aux cotes de 134,1 à 135,9 mNGF
- **Limons des Plateaux** constituées essentiellement de limons bruns plus ou moins argileux et contenant des cailloux à cailloux siliceux. Cet horizon a été reconnu jusqu'à des profondeurs comprises entre 0,7 à 1,47 m/TN, soit jusqu'aux cotes de 133,43 à 135,0 mNGF
- **Argiles résiduelles à silex** constituées de trois différents facies :
 - argiles limoneuses à limons argileux. Ce facies a été reconnu de 1,5 à 2,2 m/TN soit jusqu'au cote de 134,0 à 134,14 mNGF.
 - argiles sableuses bariolées Ce facies a été reconnu de 1,45 à 2,98 m/TN soit jusqu'au cote de 132,0 à 133,44 mNGF.
 - argiles à silex rougeâtres charpentées en silex Ce facies a été reconnu de 1,6 à 3,4 m/TN soit jusqu'au cote de 132,0 à 135,3 mNGF.

	C1-TV	C2-LP	C3-ARGILE	C3-3-ARGILE		
Sondage	Z	m/TN mNGF	m/TN mNGF	m/TN mNGF	m/TN mNGF	m/TN mNGF
PM1	137.01	0.3 136.71	1.1 135.91	2 135.01	2.5 134.51	
PM2	136.90	0.3 136.6	1.0 135.90	1.8 135.10	2.7 134.199	
PM3	137.10	0.4 136.7	1.0 136.10	2 135.10	2.8 134.3	
PM4	137.11	0.4 136.71	1.1 136.01	1.9 135.21	2.8 134.306	
PM5	137.00	0.3 136.7	0.7 136.30	2 135.00		2.5 134.50
PM6	139.39	0.4 138.99	1.0 138.39	1.7 137.69	2.7 136.688	
PM7	136.20	0.35 135.85	0.9 135.30	2.2 134.00	2.7 133.504	
PM8	236.24	0.35 235.89	1.2 235.04	2.1 234.14	2.8 233.44	
PM9	136.26	0.3 135.96	0.9 135.36		2.5 133.761	
PM10	137.65	0.4 137.25	0.9 136.75	1.9 135.75	2.7 134.947	
PM11	137.96	0.4 137.56	0.8 137.16		2.5 135.46	
PM12	137.91	0.4 137.51	1.0 136.91		2.2 135.71	
PM13	137.01	0.4 136.61	0.9 136.11		2.5 134.505	
PM14	136.56	0.4 136.16	0.7 135.86		2.4 134.164	
PM15	134.93	0.4 134.53	0.7 134.23		2.5 132.426	
PM16	135.15	0.3 134.85	0.9 134.25			2.4 132.75
PM17	136.48	0.35 136.13	1.0 135.48			2 134.48
PM18	136.41	0.5 135.91				1.7 134.71
PM19	136.52	0.35 136.17	1.0 135.52			2.5 134.02

Tableau 7 : synthèse de l'altimétrie des formations au droit des sondages à la pelle mécanique

T-111-25-Dunedin

Remarque : Nous soulignons que les interfaces des formations comportent des incertitudes du fait que ces extrapolations se basent sur des sondages ponctuels.

TM	Terrain Naturel
CI	Bordure d'un arétoide
C2	Union de la bordure d'un arétoide et d'un talus de débris
C3	Arétoide érodé par l'eau
C4	Arétoide érodé par le vent
S1	Aggrégat des sables
S2	Aggrégat des sables
S3	Aggrégat des sables
S4	Aggrégat des sables

C21-15660-indB – Mission G1 Phases ES+PGC et G2 Phase AVP
SHEMA -Aménagement de la ZAC LB3 à Guilchainville (27)

3.2.2 Hydrogéologie

▪ Permeabilité

27 essais de perméabilité de type Lefranc/Matsuo ont été effectués au droit des sondages EP1 à EP12 et SD1 à SD7.

Le tableau ci-dessous présente les résultats des essais perméabilités réalisés :

Sondage	Type d'essai	Formation	Permeabilité K(m/s)	Sondage	Formation	Type d'essai	Permeabilité K(m/s)abilité
EP1	Matsuo	LP	8,94.10 ⁻⁷	EP19	C3-2	Matsuo	1,62.10 ⁻⁷
EP2	Matsuo	C3-3	2,86.10 ⁻⁸	EP20	C3-2	Matsuo	2,7.10 ⁻⁷
EP3	Matsuo	C3-1	3,9.10 ⁻⁸	EP21	C3-2	Matsuo	4,4.10 ⁻⁷
EP4	Matsuo	C3-1	2,98.10 ⁻⁸	EP22	C3-3	Matsuo	1,64.10 ⁻⁷
EP5	Matsuo	C3-2	4,12.10 ⁻⁸	EP24	C3-3	Matsuo	9,04.10 ⁻⁸
EP6	Matsuo	C3-2	3,42.10 ⁻⁸	SD1-E1	C3-2	Nasberg	7,7.10 ⁻⁹
EP7	Matsuo	C3	4,1.10 ⁻⁷	SD2-E2	C3-2	Nasberg	2,8.10 ⁻⁸
EP10	Matsuo	C3-2	3,47.10 ⁻⁷	SD3-E3	C3-2	Nasberg	1,2.10 ⁻⁸
EP11	Matsuo	C3	1,37.10 ⁻⁷	SD4-E4	C3-3	Nasberg	1,8.10 ⁻⁸
EP12	Matsuo	C3-2	2,97.10 ⁻⁷	SD5-E5	C3-3	Nasberg	3,0.10 ⁻⁸
EP13	Matsuo	C3-3	1,07.10 ⁻⁶	SD6-E6	C3-3	Nasberg	7,1.10 ⁻⁸
EP14	Matsuo	C3-2	4,15.10 ⁻⁷	SD7-E7	C3-3	Nasberg	2,3.10 ⁻⁸
EP15	Matsuo	C3-2	5,6.10 ⁻⁸				
EP16	Matsuo	C3-2	5,4.10 ⁻⁸				
EP17	Matsuo	C3-2	5,98.10 ⁻⁷				
EP18	Matsuo	C3-3	7,59.10 ⁻⁸				

Tableau 9 : synthèse des essais de perméabilités

Le coefficient de perméabilité locale obtenu est de :

- **K = 9.10⁻⁷ à 1.10⁻⁶ m/s** au niveau de la formation des Limons des Plateaux ;
- **K = 8.10⁻⁹ m/s à 1.10⁻⁶ m/s** au niveau de la formation des Argiles résiduelles à Silex.

Ces valeurs paraissent faibles à moyennes dans le cas des Limons des Plateaux, ce qui est cohérent avec les lithologies et les perméabilités habituellement rencontrées dans cette formation, et moyennes à très faibles dans le cas des Argiles à Silex. De manière générale, les Argiles à Silex présentent des valeurs comprises entre 1.10⁻⁸ et 1.10⁻⁷ m/s à l'échelle du site, ce qui est relativement faible mais reste cohérent avec les lithologies retrouvées.
Suite à ces résultats, les rapports [4] et [5] nous ont été communiqués et montrent les valeurs suivantes :

Sondage	Profondeur	Type d'essai	Formation	Permeabilité K(m/s)
M1			Matsuo	0,44 -1,05
M2			Matsuo	0,48 -1,00
M3			Matsuo	0,40 -0,90
M4	LB3 Sud		Matsuo	0,39 -1,00
P1			Porchet	0,43 -1,10
P2			Porchet	0,35 -1,00
M1			Matsuo	0,65 – 1,15
M2			Matsuo	1,07 – 1,50
M3	Basin Est		Matsuo	1,36 – 1,85
M4			Matsuo	1,47 – 1,95
M5			Matsuo	1,65 – 2,15
M6			Matsuo	<1.10 ⁻⁸
				<1.10 ⁻⁸

Tableau 10 : synthèse des essais de perméabilités de [4] et [5]

En parallèle de notre étude, la référence [6] a réalisé 3 essais de perméabilités, également à la fosse, au sein des argiles limoneuses à sableuses correspondant au faciès C3-1 et retrouvées à proximité de la surface sous les Limons des Plateaux, vers 2.0 et 2.1 m/TN actuel. Les résultats sont également de l'ordre de 1,0 à $1.5 \cdot 10^{-6}$ m/s.

De façon à comparer l'ensemble de ces données, nous avons réalisé à la fin Août 2021 5 essais Matsuo complémentaires. Les résultats sont les suivants :

Sondage	Type d'essai	Profondeur	Formation	Permeabilité K(m/s)
E101	Matsuo	1,3 - 1,8	LP	$1.6 \cdot 10^{-6}$
E102	Matsuo	1,7 - 2,3	C3-3	$1.4 \cdot 10^{-7}$
E103	Matsuo	1,1 - 1,6	C3-2	$9.8 \cdot 10^{-7}$
E104	Matsuo	1,8 - 2,3	C3-2	$7.3 \cdot 10^{-7}$
E105	Matsuo	1,8 - 2,3	C3-2	$3.9 \cdot 10^{-7}$

Tableau 11 : résultats de perméabilités complémentaires

L'ensemble des données suggère des valeurs de perméabilités plus élevées dans les Limons des Plateaux et dans le faciès argileux de tête, jusque 1,5 m de profondeur environ, de l'ordre de $1.0 \cdot 10^{-6}$ m/s et des valeurs plus faibles au-delà, que ce soit au sein de la formation C3-1 et C3-2, avec des valeurs moyennes de l'ordre de $4.0 \cdot 10^{-7}$ m/s au-delà.

Nota : les essais menés plus en profondeur montrent des valeurs globalement plus faibles, nous recommandons de limiter si possible les profondeurs des bassins.

Par ailleurs, ces valeurs ne seraient valables qu'avec une exécution soignée des bassins, avec un décompactage efficace du fond de bassin et en engazonnement du fond et des parois rapides après mise en place des bassins pour éviter la mise en suspension des fines d'une part et favoriser la pénétration via le tissu racinaire d'autre part.

Remarque : nous rappelons qu'il s'agit d'essais ponctuels mesurant la perméabilité en petit (au sein du sondage). La perméabilité en grand du massif de sol peut être très différente et au droit des ouvrages peut être différente, notamment au sein des formations argileuses adjacentes qui semblent présenter une hétérogénéité de valeurs.



Figure 16 : localisation des essais zone LB3 Sud



Figure 17 : localisation des essais bassin Est

Les valeurs retrouvées dans les Limons des Plateaux (C2) et les Argiles Limoneuses (C3-1) montrent des valeurs globalement plus élevées que celles retrouvées dans le cadre de nos essais.

Les valeurs retrouvées dans les faciès argileux au niveau du bassin à l'Est de la route de Saint-André sont cependant plus proches des valeurs retrouvées dans le cadre de notre étude.

Sondage	Prof [m/TN]	Formation / Lithologie	D _{max} [mm]	Teneur en eau W [%]	Granulométrie [% passant cumulé] mm mm mm mm mm mm	VBS [g de bleu]	Analysé GTR (NF P 11-300) Classe
EP3	0.4 - 1.0	Limons marron bruns, argileux, silex	50	15.8	56 61 65 79 100	1.49	A1
EP3	1.0 - 1.6	Argiles bariolées à silex	50	28.2	72 78 81 89 100	6.67	A3
EP5	0.4 - 1.0	Limons argileux marron à bruns et silex	20	17.9	89 95 98 100 100	2.32	A1
EP8	0.8 - 1.8	Argiles limono-sableuses brunes à oranges et silex	5	10.9	81 96 100 100	4.26	A2
EP12	0.4 - 1.0	Limons marron argileux	10	17.9	93 96 98 100 100	2.39	A1
EP19	0.4 - 1.0	Limons calcaireux bruns	5	14.1	92 96 97 100 100	2.05	A1
EP21	0.4 - 1.0	Limons bruns	5	15.3	96 99 100 100	2.12	A1
EP24	0.9 - 1.8	Argiles bariolées rouges charpentées en silex	20	16.8	41 54 59 69 100	4.32	A2

Tableau 12 : Classification GTR des sols

Nota : les procès-verbaux des essais en laboratoire sont présentés en annexe.

Ces essais d'identification permettent de classer les échantillons selon le GTR (Guide Technique de Terrassements Routiers, réalisation et couches de formes, LPCP, SETRA, 1992) et la norme qui en découle NF P 11-300.

Ces résultats mettent en évidence des sols :

- De classe dominante A1 à A2 dans le cas des Limons des Plateaux. Il s'agit ainsi de sols fins plastiques à peu plastique mais pouvant perdre toute portance en cas d'humidification trop importante ;
- De classe dominante A2 avec une occurrence de sols de classe A3, CLA2 et C2B6 pour les Argiles à Silex. Il s'agit pour l'essentiel d'argiles peu plastiques, pouvant contenir des gravas en proportion non négligeable selon les sondages et se prêtant à une large gamme d'outils de terrassements tant que leur teneur en eau reste faible. Une occurrence de A3 correspondant à des Argiles très plastiques a été relevée dans la formation. Il s'agit alors de terrains dont l'utilisation peut entraîner des problématiques de collage ou de praticabilité en phase chantier.

➲ Essais Proctor et IPI

Les résultats des essais OPN et IPI ou IPI sur terrain naturel sont fournis dans le tableau suivant :

Sondage	Prof [m/TN]	Formation / Lithologie	D _{max} [mm]	Teneur en eau W [%]	Granulométrie [% passant cumulé] mm mm mm mm mm mm	VBS [g de bleu]	Analysé GTR (NF P 11-300) Classe
PM1	0.4 - 1.0	Limons marron à cares caillouts de silex	5	13.8	93 96 98 100 100	3.25	A2
PM2	1.0 - 2.8	Argiles limoneuses bruns clairs à silex	2	10.2	89 99 100 100 100	4.11	A2
PM6	1.0 - 1.7	Argiles limoneuses bruns clairs à silex	5	11.7	86 92 97 100 100	3.11	A2
PM11	0.8 - 1.8	Argiles sablouseuses oranges à silex	10	20.7	83 94 97 100 100	4.71	A2
PM12	1.0 - 2.0	Argiles marron brunes à silex	63	9.8	43 57 65 81 82	4.41	C1A2
PM14	0.8 - 1.5	Argiles sablouseuses oranges à silex	10	16.9	74 82 88 100 100	4.62	A2
PM16	0.8 - 1.5	Argiles sablouseuses rouges à nbsx silex	63	19.6	25 33 36 47 55	5.22	C2B6



Figure 18 : localisation des essais complémentaires

3.2.3 Essais en laboratoire

■ Identification des sols en laboratoire

Les essais d'identification des sols en laboratoires ont été effectués au sein d'échantillons remaniés prélevés au droit des sondages à la tarière et à la pelle mécanique. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

D'après le guide technique « Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques – Application à la réalisation des remblais et des couches de formes – Guide technique », les critères retenus pour l'interprétation de l'essai d'aptitude d'un sol au traitement sont les suivants :

Sondage	Prof [m/TN]	Formation / Lithologie	OPN		IPI		Analyse GTR (NF P 11-300)		Aptitude du sol
			p_d (g/cm ³)	w (%)	IPI	w (%)	IPI		
PM6	1,0 – 1,7	Argiles limoneuses brunes clairs à silex	1,72	16,1	10	11,3	19,7	A2s	
PM11	0,8 – 1,8	Argiles sabuleuses oranges à silex	1,63	21,1	7	20,7	9	A2m	Adapté
PM12	1,0 – 2,0	Argiles marron brunes à silex	1,57	12,3	28	-	-	C1A2s	Douteux
PM14	0,8 – 1,5	Argiles sabuleuses oranges à silex	1,66	19,6	12	17	13	A2m	Inadapté
PM16	0,8 – 1,5	Argiles sabuleuses rouges à rnb silex	-	-	-	19,6	6	C2B6h	
EP3	0,4 – 1,0	Limons marron bruns, argileux, silex	-	-	-	15,8	11,2	A1m	
EP3	1,0 – 1,6	Argiles bariolées à silex	-	-	-	28,2	5,2	A3m	
EP5	0,4 – 1,0	Limons argileux marron à bruns et silex	-	-	-	17,9	4,3	A1h	
EP8	0,8 – 1,8	Argiles limono-sabuleuses brunes à oranges et silex	1,53	14,5	9	10,9	15	A2m	
EP12	0,4 – 1,0	Limons marron argileux	1,77	15,2	13	17,9	7	A1h	
EP19	0,4 – 1,0	Limons calloiteux bruns	-	-	-	14,1	12,5	A1m	
EP21	0,4 – 1,0	Limons bruns	-	-	-	15,3	14,4	A1m	
EP24	0,9 – 1,8	Argiles bariolées rouges charpentées en silex	1,67	21,6	3	16,8	9	A2m	

Tableau 13 : Résultats des essais Proctor

D'après les résultats de classification suivant le Guide GTR, les terrains en présence sont retrouvés à l'état hydrique moyen, ce qui est cohérent avec la météorologie lors de la phase de prélevements. Seules deux occurrences cléat hydrique humide (LP et Rs graveleuse) et deux occurrences de terrains secs (Rs et Rs sableuse) sont présentes au droit du site.

Note :

- Les terrains de surface (Limons des Plateaux) présentent une teneur en eau à l'optimum faible, qui pourra être délicate à rechercher sur le terrain naturel en période défavorable ;
 - Les Argiles à Silex présentent des teneurs en eau plus hétérogènes.
- ⇒ **Essais d'évaluation de l'aptitude au traitement**
- Il a été réalisé trois essais d'aptitude au traitement sur les « Limons des Plateaux et les Argiles à Silex ».
- Conformément aux recommandations du document « traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques – Application à la réalisation des remblais et des couches de forme », ces traitements ont été réalisés sur des matériaux de classe GTR **A1 à 2** (Limons des Plateaux et Argiles Limoneuses) dans un mélange comprenant :
- 1,0% de chaux et 6,0% de ciment (ROLAC) pour les sols de classe **A2** prélevés en PM14 et PM11 ;
 - 1,0% de chaux et 7,0% de ciment pour les sol de classe **A1** prélevés en PM7.
- ⇒ Résultats des essais de gonflement :

Type de traitement	Gonflement Volumique Gv (%)	Aptitude du sol
Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux	≤ 5	Adapté
	5 ≤ Gv ≤ 10	Douteux
	≥ 10	Inadapté

Tableau 14 : critères de classification des essais d'aptitude au traitement

Les résultats des essais de gonflement après 7 jours d'immersion pratiqués sur des éprouvettes de matériaux traités sont les suivants :

Sondages / Echantillons	Formations	Classe	Dosage	Gonflement volumique (%) *	Aptitude du matériau au traitement vis-à-vis de ces caractéristiques
PM7 (0,35 – 0,9)	Limons des Plateaux	A1m	1,0% de chaux + 7% de ciment	4,2	Adapté
PM11 (0,8 – 1,8)	C3-2 - Argiles à silex	A2m	1,0% de chaux + 6% de ciment	1,0	Adapté
PM14 (0,8 – 1,5)	C3-2 – Argiles à Silex	A2m	1,0% de chaux + 6% de ciment	1,3	Adapté

* : Moyenne réalisée sur 3 éprouvettes différentes après 7/jours d'immersion ;

Tableau 15 : résultats des essais de gonflement volumique

► Résultats des essais de résistances mécaniques :

Un essai de résistance mécanique (essai de traction indirecte) a été réalisé pour le cas de traitement considéré :

D'après le guide technique « Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques – Application à la réalisation des remblais et des couches de formes – Guide technique », les critères retenus pour l'interprétation de l'essai d'aptitude d'un sol au traitement sont les suivants :

Type de traitement	Résistance en traction indirecte R _{tb} (MPa)	Aptitude du sol
Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux	≥ 0,2	Adapté
	0,1 ≤ R _{tb} ≤ 0,2	Douteux
	≤ 0,1	Inadapté

Tableau 16 : Critères de classification des voies d'apport au traitement

Les résultats des essais apparaissent dans le tableau ci-dessous :

4 PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION

4.1 Analyse des aléas géotechniques et de la Zone d'Influence Géotechnique (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 à faiblement compacts (Remblais, Terre Végétale et Limons des Plateaux) sur des épaisseurs variables mais n'excédant pas 1 m à l'échelle du site,
- La présence des Argiles à Silex, plus ou moins charpentées en Silex, et localement principalement constitués de graviers et blocs de silex, dont l'abrasivité pourra être importante et qui pourra entraîner des hors-profil en fonds de bassin en phase de terrassements,
- L'absence de terrains réellement sensibles au phénomène de retrait-gonflement des argiles au droit du site, l'essentiel des sols interceptés se révélant de classe A1 à A2,
- La présence d'une variation latérale de l'épaisseur des Limons des Plateaux et les variations latérales de nature des Argiles à Silex, certains sondages à la pelle n'ayant retrouvé que des faciès plus charpentés en silex dans le coin Sud-Est de la zone d'étude (PM16 à PM18) et au droit de la limite Sud (PM12),
- La présence possible de cavités souterraines remblayées et non remblayées au droit du site et du projet,
- La présence de circulations superficielles et de potentielles retenues d'eau en surface, vu les faibles perméabilités et compte-tenu de nos observations sur site lors de notre intervention, pourtant effectuée en période favorable,
- La présence d'avoisinants plus ou moins sensibles, ici la route nationale bordant le site au Site et la route départementale (route de Saint-André) réalisée en remblais et sur laquelle se raccordera la trame principale du projet ;
- La présence de réseaux enterrés au droit de la parcelle d'après les réponses des concessionnaires (DICT). Nous rappelons qu'il est important de prendre en compte la présence de ces réseaux dans la conception de l'ouvrage (géométrie, distance, profondeur, implantation et calepinage des fondations...).

Sondages / Echantillons	Formations	Classe	Dosage	Résistance en traction indirecte (MPa) *	Aptitude du matériau au traitement vis-à-vis de ces caractéristiques
PM7 (0,35 – 0,9)	Limons des Plateaux	A1m	1,0% de chaux + 7% de ciment	0,42	Adapté
PM11 (0,8 - 1,8)	C3-2 - Argiles à silex	A2m	1,0% de chaux + 6% de ciment	0,42	Adapté
PM14 (0,8 - 1,5)	C3-2 - Argiles à Silex	A2m	1,0% de chaux + 6% de ciment	0,31	Adapté

* : Moyenne réalisée sur 3 éprouvettes différentes.

Tableau 17 : Résultats des essais à la résistance en traction indirecte

Conclusions sur l'aptitude au traitement :

En résumé, les résultats d'aptitude au traitement au sein des formations considérées et pour les dosages considérés sont valides et permettent d'envisager leur réutilisation. Note : des dosages différents pourront être proposés par les entreprises en charge du chantier sous réserve d'une validation au préalable par des essais de traitement et, le cas échéant, par une planche d'essais. Des contrôles de portance de la couche traitée devront ensuite être réalisés par essais à la plaque ou par défexion.

Agressivité des sols vis-à-vis du béton

Les essais ont été réalisés sur des sols prélevés au sein des prélèvements remaniés à la pelle mécanique, les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Prof. [m/TN]	Degré d'acidité	Teneur en sulfate [mg/kg ou l]	Classe d'agressivité selon FIP18-011
PM1	0,4 - 1,0	14	202	
PM7	0,35 - 0,9	8,1	118	< XA1
PM11	0,8 - 1,8	6,5	204	
EP3	0,4 - 1,0	7,4	90,4	

Tableau 18 : Agressivité des sols et de l'eau sur les bétons

Les sols et l'eau de la nappe ne sont pas à considérer comme un environnement agressif à-vis du béton.

Nota : les procès-verbaux des essais en laboratoire sont présentés en annexe.

4.2 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/N/A, Eurocode 7 - Calcul géotechnique – Partie 1 : Règles générales – Annexe Nationale,
- NF P11-300 : Exécution des terrassements : Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches d'infrastructure routières,
- NF P11-301 : Exécution des terrassements : Terminologie,
- NF P 98-331 : Chaussées et dépendances – Tranchées : ouverture, remblayage, réfection,

4.3 Adaptation du projet au site et au sol

4.3.1 Travaux de confortement du sous-sol

Des anomalies dues à l'exploitation de marnières peuvent être présentes au droit du site, des zones du projet et éventuellement des futurs aménagements en surface.
Notre mission ne comprendrait pas la recherche de ces anomalies, ni leur diagnostic éventuel. Le cas échéant, et afin de sécuriser la parcelle, des travaux d'injection de consolidation des marnières par remplissage gravitaire, clavage et éventuels traitements des zones de fontis ou des remblais dans les puits devront être réalisés.

Le comblement des vides francs et des zones décomprimées pourra être réalisé par injection gravitaire d'un coulis, à base de ciment, sablon et bentonite. Dans un deuxième temps, après un séchage de 7 jours du coulis de remplissage, une injection de clavage du ciel de la marnière sera réalisée sous pression, à l'obturateur simple placé en tête de forage, d'un coulis à base de ciment, sablon et bentonite.

Des traitements, à base d'un coulis de ciment et de bentonite, seront également effectués systématiquement au droit de chaque forage d'injection et sur toute la hauteur du forage, au niveau des carrières et des terrains recouvrements, lorsque des zones de fontis, des colonnes de décompression ou des effondrements sont repérés.

Un délai minimal de 7 jours calendaires à partir de la fin du comblement d'une zone déterminée devra être respecté avant le clavage.

En limite de propriété, en cas de constatation de vide, des barrages d'injection à base de mortier ou de coulis silicaté ou de grave ciment devront être réalisés. Par ailleurs, sur tous les forages positionnés sur la périphérie de l'entreprise à injecter, des barrages, à base de coulis d'injection devront être réalisés.

Des sondages de contrôles (destructifs et pressiométriques) seront réalisés afin de valider les travaux d'injections. Un délai minimal de 28 jours de séchage du coulis, après la fin des injections, devra être respecté.

En cas de résultat non concluant des sondages de contrôle, il sera nécessaire de reprendre les travaux d'injection.

Le diamètre de forage ne sera pas inférieur à 150 mm.

Aucune venue d'eau autre que météorique n'est à anticiper à ce stade des études, aussi nous recommandons de prévoir un modelage des abords des parois et de dresser le fond des terrassements en pente avec un dispositif de pompage associé à un exutoire efficace.

Compte-tenu du contexte du site, de l'espace disponible au niveau de la parcelle et de la nature du projet, les terrassements pourront être réalisés par talutage.

Il faudra veiller à l'absence de surcharge en tête de talus (zone de stockage, circulation d'engin de chantier, etc.) et à closer le talus d'une protection surfacique (nappe de polyane).

4.3.3 Voiries

Compte-tenu de la nature des matériaux en présence les remblais pourront être réalisés en réutilisant les matériaux extraits en déblais.

Dans le cas des voiries, les matériaux seront réutilisables en remblais sans traitement particulier mais devront être traités presque systématiquement pour une réutilisation en couche de forme.

Pour rappel, vu le contexte de site, la réalisation d'une couche de forme sous la voirie sera indispensable.

Au vu des résultats des essais d'aptitude au traitement, cette couche de forme pourra être réalisée soit à l'aide de matériaux d'apports de type GNT ou à l'aide de matériaux en place traités.

4.3.4 Ouvrages d'infiltration

Les ouvrages d'infiltrations sont prévus en bordure de la ZAC. Ils seront enterrés de l'ordre de 0.9 à 3.1 m/TNA et intéresseront des formations globalement peu à très peu perméables, les valeurs du coefficient de perméabilités mesurées étant comprises entre 1.10^{-8} et 1.10^{-7} m/s à l'échelle de la parcelle.

De manière générale, les ouvrages pourraient entrer en interaction avec les avoisinants, notamment les bâtiments. Nous rappelons que les sols d'assise du secteur sont des terrains sensibles à l'eau qui peuvent perdre toute portance en cas d'humidification. Il est couramment recommandé de prévoir un éloignement des ouvrages d'infiltration d'un minimum de 5 m par rapport aux voiles des bâtiments.

Nota : ces indications sont fournies de façon générale, afin de permettre une information préalable des modalités de traitement d'éventuelles cavités qui pourraient être découvertes au cours de l'aménagement de la ZAC. Nous rappelons que la zone est connue pour être impactée par d'anciennes exploitations souterraines mais que nous n'avons noté aucun indice au droit du site, à l'exception de la zone matérialisée au §2.3.

4.3.2 Terrassements et soutenements

Les terrains en place se prêteront à l'emploi d'une large gamme d'outils de terrassements sans difficultés particulières.

Nous alertons cependant que des difficultés de praticabilité en phase chantier sont à anticiper au droit des Limons des Plateaux et des Argiles à Silex, compte-tenu de leur sensibilité à l'eau, pouvant conduire à la réalisation d'une piste de chantier.

Dans la plupart des cas, les terrains devraient pouvoir être excavés à l'aide d'engins de moyenne puissance.

5 BASSINS ET DEBLAIS

5.1 Excavation

Le projet prévoit la réalisation de bassins enterrés entre 0.9 et 3.1 m de profondeur par rapport au Terrain Naturel Actuel.

Les travaux de terrassements intéresseront les horizons des Remblais, de la Terre végétale, des Limons des Plateaux et enfin des Argiles à Silex sous différents faciès. Localement, en partie Sud et Sud-Est de la ZAC, les terrassements intéresseront les facies d'Argiles à Silex charpentées.

L'extraction des déblais pourra généralement être réalisée à l'aide d'engin de moyenne puissance.

Le fond de fouille sera composé de terrains argileux. De ce fait, en cas d'intempéries, des difficultés de praticabilité sont possibles. Nous vous recommandons donc de prévoir un dispositif adapté, permettant de protéger soigneusement le fond de fouille, afin de limiter les phénomènes de matelassage et d'assurer une bonne praticabilité en fond de fouille :

- Réaliser un modelage aux abords de la fouille pour éloigner les eaux de ruissellement,
- Réaliser une protection immédiate du fond de fouille pour éviter le remaniement des terres (marnes et argiles),
- Evacuer des éventuelles venues d'eau par un système de drainage adapté en évitant le remaniement des sols.

Nota : En l'absence de ces mesures, des difficultés de praticabilités aux engins de chantier et un remaniement du fond de fouille préalablement aux travaux de fondations nécessiteront alors des approfondissements ponctuels.

5.2 Mise hors d'eau de la fouille

Le niveau d'étage de la nappe se situe largement sous le niveau du Terrain Naturel actuel et sous le fond de fouille du projet. Par conséquent les travaux de terrassement ne devraient pas intercepter la nappe générale en période normale ; aucun système de rabattement de nappe en grand n'est donc à prévoir dans le cadre du chantier.

Toutefois, des circulations d'eau sont possibles au sein des terrains superficiels (Remblais), notamment durant les périodes de fortes pluviométries. Le cas échéant, nous recommandons de réaliser un drainage adapté du fond de fouille.

5.3 Mode de soutènement

Compte-tenu des hauteurs de terrassements variables (0.9 à 3.1 m) et du contexte de mitoyenneté, les travaux de terrassements pourront être réalisés par talutage, en l'absence d'avoisinant ant et à condition de protéger les parements des talus par un polyane cloué en tête et en pied de talus.

En fonction du contexte géotechnique, les pentes de talus provisoires suivantes pourront être mises en œuvre :

- Limons et Argiles à Silex : 2V/3H (34°)
- Localement, dans les Argiles à Silex et avec la réalisation d'essais de laboratoire appropriés, les pentes de terrassements pourront être redressées.

Ces pentes seront possibles si et seulement si aucune surcharge n'est appliquée au droit des crêtes de talus (stockage de matériaux et circulations de poids-lourds interdit). Il n'est toutefois pas impossible que des instabilités de surface de talus apparaissent, notamment en cas d'intempérie (glissement de peau).

Dans tous les cas, les pentes de talus devront être ajustées à la tenue réelle du terrain.

Les talus seront remblayés avec des matériaux nobles, ne comportant pas plus de 15% de fines, lesquels devront être mis en œuvre et compactés par couches successives de 40 cm d'épaisseur maximum. Des contrôles de la qualité des remblais et de leur mise en œuvre seront à prévoir.

6 REMBLAIS

Dans le cadre du projet, les remblais seront principalement prévus au droit des voiries, et de façon minoritaire, au droit des mérions des bassins d'infiltration ou au droit d'un bassin d'infiltration dans le coin Est du projet.

Ils pourront par ailleurs être également utilisés au droit de la ZAC Saint-Louis, sur des zones essentiellement de parc ou de promenades, voire ponctuellement d'espaces de circulations (érigins de secours).

Les terrains attendus lors des terrassements des bassins, au vu des résultats des essais, sont :

- De la terre végétale, non réutilisable en remblais et devant être purgée,
- Des Limons des Plateaux, de classe attendue A1 ;
- D'Argiles à Silex de classe attendue $C_{1/2}(A_{1/2})$;
- Locallement d'argiles à silex de classe A₃.
- Avant toute utilisation, il conviendrait d'opérer un tri entre les différents constitutants des formations, de façon à écarter :
- Les éléments grossiers ou les blocs de silex, dont la réutilisation nécessiterait un concassage préalable ;
- Les éléments argileux de classe A₁, à priori non présents sur site.

L'objectif serait alors de ne conserver que la fraction fine, sans éléments grossiers d'un $D_{max} > 250$ mm, de classe allant du A1, au A2 voire au A3, comportant ou non des éléments anguleux les rapprochant des classes C1 ou C2.

Les matériaux seront régaliés et compactés en couches élémentaires pour lesquelles il sera recherché un objectif de portance minimale de type PF2 (50 MPa) et un EV2 >50 MPa.

Seule la réutilisation pour les espaces paysagers de la ZAC Saint-Louis pourrait permettre de limiter les objectifs de portance à une PF1 et un EV2 à 30 MPa.

Pour chaque couche, il sera recherché un indice de compactité q5 : $I_c > 90\% yd$ OPN.

Note chaque passe de tri (ou gisement) devra être vérifiée et validée au moyen d'essais de laboratoire adapté, à minima d'une classification GTR et de préférence d'une mesure de l'état hydrique et de la faisabilité du compactage, à raison d'une GTR tous les 2500 m³ et d'un OPN tous les 5000 m³ de déblais.

En synthèse, la réutilisation des différents matériaux rencontrés sur site serait la suivante :

Type de matériaux	Conditions météorologiques	Conditions de réutilisation
Limons des Plateaux (A1-h)	Ni pluie ni évaporation Evaporation importante	Traitement et compactage moyen Utilisation en l'état avec compactage faible pour des remblais de moins de 5 m de hauteur Extraction en couches puis aération, compactage moyen (pour des remblais de moins de 10 m) Traitement et compactage moyen
Limons des Plateaux (A1-m)	Ni pluie ni évaporation Evaporation importante	Extraction frontale et compactage moyen (<10 m de hauteur) Pluie faible Compactage moyen
Limons des Plateaux (A1-s)	Ni pluie ni évaporation Evaporation importante	Arosage pour maintien de l'état hydrique et compactage moyen Compactage intense (<10 m) Extraction frontale et compactage intense Pluie faible Extraction en couches, réglage en couches minces, compactage moyen (<10 m) Humidification dans la masse, réglage en couches minces et compactage moyen Compactage intense (<10 m) Arosage superficiel et compactage intense (<5 m) Extraction frontale, arosage et compactage intense (<10 m) Humidification, réglage en couches minces et compactage intense (<10 m)

Tableau 19 : conditions de réutilisation des Limons des Plateaux

Type de matériaux	Conditions météorologiques	Conditions de réutilisation	Conditions météorologiques	Conditions de réutilisation
Argiles à Silex (A2-h)	Ni pluie ni évaporation	- Traitement et compactage faible - Compactage faible (remblais de moins de 5 m)	Pluie faible	Compactage faible (< 5 m)
Evaporation importante		- Extraction en couches puis aération, régâlage en couches minces, compactage moyen (pour des remblais de moins de 10 m) - Traitement à la chaux et compactage moyen	Ni pluie ni évaporation	- Traitement et compactage moyen - Compactage faible (<5m)
Argiles à Silex (A2-m)	Pluie faible	Extraction frontale et compactage moyen (<10 m de hauteur)	Evaporation importante	- Extraction en couches, aération, régâlage en couches minces et compactage moyen (<10m)
Ni pluie ni évaporation	Compactage moyen		Ni pluie ni évaporation	Compactage moyen (< 10m)
Evaporation importante		- Arrosage pour maintien de l'état hydrique et compactage moyen - Compactage intense (<10 m) - Extraction frontale et compactage intense	Evaporation importante	- Arrosage, régâlage en couches minces et compactage moyen (< 10 m) - Compactage intense (< 5m)
Argiles à Silex (A2-s)	Pluie faible	Extraction en couches, régâlage en couches minces, compactage moyen (<10 m)	Pluie faible	Extraction en couches, régâlage en couches minces, compactage intense (<5 m)
Ni pluie ni évaporation		- Humidification dans la masse, régâlage en couches minces et compactage moyen - Compactage intense (<10 m)	Ni pluie ni évaporation	Arrosage, régâlage en couches minces et compactage intense (< 5m)
Evaporation importante		- Arrosage superficiel et compactage intense (<5 m) - Extraction frontale, arrosage et compactage intense (<10 m) - Humidification, régâlage en couches minces et compactage intense	Evaporation importante	Extraction frontale, arrosage, régâlage en couches minces et compactage intense (< 5m)

Tableau 21 : conditions de réutilisation des Argiles à Silex A3

Type de matériaux	Conditions météorologiques	Conditions de réutilisation
Argiles à Silex (A2-h)	Ni pluie ni évaporation	- Traitement et compactage faible - Compactage faible (remblais de moins de 5 m)
Evaporation importante		- Extraction en couches puis aération, régâlage en couches minces, compactage moyen (pour des remblais de moins de 10 m) - Traitement à la chaux et compactage moyen
Argiles à Silex (A2-m)	Pluie faible	Extraction frontale et compactage moyen (<10 m de hauteur)
Ni pluie ni évaporation	Compactage moyen	
Evaporation importante		- Arrosage pour maintien de l'état hydrique et compactage moyen - Compactage intense (<10 m) - Extraction frontale et compactage intense
Argiles à Silex (A2-s)	Pluie faible	Extraction en couches, régâlage en couches minces, compactage moyen (<10 m)
Ni pluie ni évaporation		- Humidification dans la masse, régâlage en couches minces et compactage moyen - Compactage intense (<10 m)
Evaporation importante		- Arrosage superficiel et compactage intense (<5 m) - Extraction frontale, arrosage et compactage intense (<10 m) - Humidification, régâlage en couches minces et compactage intense

Tableau 20 : conditions de réutilisation des terrains A2

7 VOIRIES NEUVES

Pour rappel, le projet prévoit la création de voiries et d'un giratoire, selon deux axes principaux :

- 1 axe Est-Ouest depuis la route départementale à l'Est et le futur giratoire de desserte de la ZAC, en partie centrale puis au-delà le long de l'actuelle route de la Mare Marigny ;
 - 1 axe Nord-Sud depuis la zone du stade au Nord jusqu'à la route nationale au Sud.
- Les voiries seront assises en déblais/remblais, et donc assises soit directement au droit des Limons des Plateaux et/ou des Argiles à Silex après décapage de la terre végétale, soit après utilisation de ces terrains en remblais.

7.1 Hypothèse sur la classe de trafic

La classe de trafic cumulé à prendre en compte sera en première hypothèse une :

- TCO (MJA ≤ 250 véhicules par jour).

7.2 Principe de réalisation de la nouvelle structure de chaussée

7.2.1 Partie supérieure de terrassement et classe d'arase

Dans l'ensemble et en l'absence de nivellements importants, la Partie Supérieure de Terrassement (PST) sera constituée soit par les Limons des Plateaux (Faciès de tête ou de base en fonction de la position de la section courante étudiée) soit en cas de profilage plus important par les Argiles à Silex.

En première approche, selon les classifications GTR nous pouvons classer ces sols en :

- Classe GTR A₁ moyen pour les limons des Plateaux,
- Classe GTR A₂ voire (C₁ à C₂) A₂, à l'état hydrique moyen dans l'ensemble, pour les Argiles à Silex ;
- Quelques hétérogénéités avec des classes de sols de type A₃ ou C₂B₆ pourront être interceptées.

Vu la nature des terrains en place, la PST sera sensible aux variations de la teneur en eau.

Nous rappelons que le site ne se positionne pas en zone inondable. Toutefois un état hydrique moyen à sec peut être attendu en surface en période favorable (peu de précipitations) mais pourra remonter à l'état hydrique humide en surface en cas de période défavorable. Des circulations d'eau superficielles ne sont pas à exclure notamment en période de forte pluviométrie et des rétentions d'eau sont attendues dans ce cas de figure vu la faible perméabilité des terrains.

La traficabilité en période défavorable au droit du site pourra se révéler difficile, notamment en raison de la présence des limons (phénomène de matelassage) et des argiles qui peuvent être moins charpentés en silex par endroit (collage des engins de chantier).

Compte tenu du contexte géotechnique et hydrogéologique, de la nature des terrains observés en sondage, nous pouvons considérer une catégorie de plateforme correspondant à une plateforme de type :

- PST1-AR1 en période défavorable ;
- PST3-AR1 en période favorable.

Type de matériaux	Conditions météorologiques	Conditions de réutilisation
Pluie faible	- Extraction frontale et compactage faible (<5m)	
Ni pluie ni évaporation	- Compactage faible (<5m) - Traitement à la chaux après criblage des éléments >250 mm et compactage moyen ;	
Evaporation importante	Extraction en couches, aération, régalage en couches minces et compactage moyen (<10m)	
Pluie faible	Extraction frontale et compactage moyen (<10 m de hauteur)	
Argiles à silex (C _{1/2} A ₂) Etat hydrique m	Ni pluie ni évaporation Evaporation importante	Compactage moyen Arrosage pour maintien de l'état hydrique et compactage moyen Compactage intense
Pluie faible	- Extraction en couches, compactage intense (<10 m) - Compactage intense (<5m)	
Argiles à silex (C _{1/2} A ₂) Etat hydrique s	Ni pluie ni évaporation Evaporation importante	Humidification dans la masse, régalage en couches minces et compacte intense - Compactage intense (<5 m) - Arrosage superficiel et compactage intense (<5 m) - Humidification, régalage en couches minces et compactage intense (<10 m)

Tableau 22 : conditions de réutilisation des argiles charpentées en silex

Dans le cas d'une PST1-AR1, une préparation spécifique de l'arase de terrassement avant mise en place de la couche de forme pourrait s'avérer nécessaire. Elle pourra consister :

- Soit en la réalisation d'un traitement des sols en place à la chaux sur 50cm, On pourra alors être ramené en PST2-AR1 voir PST3-AR1, si le traitement est durable,
- ou bien à la purge des matériaux puis à leur substitution par une couche de forme en GNT de forte épaisseur.

C'est pourquoi, nous recommandons de prévoir une réalisation des travaux en période favorable (de juillet à octobre).

Pour les zones de voiries en remblais, une PST4-AR2 pourrait être retenue si les remblais sont issus de terrains en place traités à la chaux et/ou aux liants hydrauliques et si l'effet de traitement est durable.

Quel que soit le cas de PST rencontré, nous recommandons de vérifier la portance de l'arase terrassement au moyen d'essais à la plaque ou à la dynaplaque, avant réalisation de la couche de forme. Au moment des travaux il sera nécessaire d'avoir une portance de l'arase de 30 MPa pour les trafics inférieurs à TC3 et 50 MPa pour les trafics de classe TC3 ou supérieure.

7.2.2 Couche de forme

Quel que soit le cas de PST rencontré, à ce stade du projet, nous recommandons la mise en place d'une couche de forme permettant de satisfaire les conditions suivantes :

- Objectif de classe de plateforme : PF2 ;
- Portance : $\geq 50 \text{ MPa}$ en EV2 ;
- Rapport EV2/EV1 ≤ 2

Dans ce cas de figure 2 solutions sont possibles :

- Utilisation des sols en places

La terre végétale devra impérativement être purgée au préalable.

Nous soulignons, que pour le cas d'une PST 1, la mise en œuvre d'un matériau traité répondant à une qualité de couche de forme n'est pas réalisable. Il conviendra alors de procéder d'abord à un traitement des sols de la PST sur une épaisseur de 50 cm (selon une technique remblai). Dans le cas du présent projet, en condition favorable la PST sera ramené en PST3-AR1.

Ainsi, la faisabilité d'un traitement des sols, ne pourra être obtenue qu'après la réalisation d'une étude spécifique de traitement (étude de formulation, teneur en élément chimique, etc...). En première approche, cette solution semble envisageable au regard des essais de traitemabilité réalisés.

On notera que pour obtenir une PF2, pour les sols de catégorie A₁-A₂ et (C₁ à C₂) A₃-A₄, le GTR préconise d'effectuer un traitement mixte associant liant hydraulique et chaux sur une épaisseur minimale de 35 cm. De plus, il conviendra de prendre note des recommandations suivantes :

- L'épaisseur de la couche de forme traité sera plus importante en cas de rencontre de poches humide,
- Les matériaux de catégorie A₁ et A₂ ne peuvent pas être réutilisés lors de conditions météorologiques pluvieuses (même faible),
- Les matériaux ayant un état hydrique très humide (th) devront provisoirement être mis en dépôt puis ventilé et/ou drainé au préalable afin de les ramener à un état hydrique humide.

Dans le cas où la couche de forme est mise en œuvre sur un remblai de matériaux du site traités, la couche de forme devra atteindre une épaisseur de 0.35 m pour les cas de traitements mixtes du sol en place et pourra permettre de surclasser la plateforme en PF3 en cas de réalisation d'un traitement à la chaux seule. **L'obtention d'une PF3 peut dépendant être délicate en conditions réelles et il pourra être nécessaire de limiter l'objectif à une PF2, ou le cas échéant à une PF2js, de façon à garantir la faisabilité de l'objectif de portance bien que cela implique des structures chaussées plus épaisses.**

Nota : l'épaisseur de la couche de forme devra être confirmée vis-à-vis de la sensibilité au gel par le BET VRD. Cette épaisseur pourra également être optimisée en fonction des matériaux mis en place réellement.

• Utilisation d'un matériau d'apport

Nous recommandons de procéder à un apport de matériaux granulaires et insensibles à l'eau de type GNT (classe GTR B31, D21, D31, R21,...), pour constituer la couche de forme sur une épaisseur de 60 cm avec mise en place d'un géotextile en sous-face ou 75 cm sans géotextile dans le cas d'une PST1-AR1 et de 40 cm réduit à 30 cm avec géotextile en sous-face dans le cas d'une PST3-AR1, conformément aux recommandations du GTR 92. L'épaisseur sera à définir selon le matériau d'apport réellement mis en œuvre.

Dans le cas où la couche de forme est mise en œuvre sur un remblai de matériaux du site traités, la couche de forme devra atteindre une épaisseur de 0.35 m pour les cas de traitements aux liants hydrauliques des sols d'apport et permettra de surclasser la PF en PF3 en cas d'utilisation en l'état.

Un contrôle de la déformabilité de la couche de forme devra être effectué au moment de l'exécution des travaux, afin de satisfaire aux exigences d'une plateforme de classe PF2. Les contrôles devront être réalisés à l'aide d'essais à la plaque ($E_V \geq 50 \text{ MPa}$) ou à l'aide d'essais de défexion ($d \leq 2.0 \text{ mm}$).

Remarque: la portance de la plateforme pourra chuter rapidement en période pluvieuse du fait de la présence de sols fins, sensibles à l'eau. Nous vous conseillons de réaliser les travaux en période hydrique favorable.

7.2.3 Structure de chaussée envisageable

Problématique géotechnique

- Toute principale problématiques géotechniques à prendre en compte dans le cadre du projet sont les suivantes :
- Terrain d'assise sensible aux variations hydroïques
 - Sol d'assise (PST) possédant des caractéristiques mécaniques hétérogènes
 - PST retrouvé à l'état hydrique humide (cas défavorable courant) et moyen (cas favorable courant)

Dimensionnement de la structure de chaussée pour les voiries légères

Dimensionnement de la structure de chaussée pour les voiries légères										
Principe	Compte-tenu du contexte du site, nous préconisons de retenir des structures de chaussée :									
	<ul style="list-style-type: none"> - bitumineuse épaisse de type GB3/GB3 au droit du giratoire et du barreau; - Souple de type GB3/GNT B2 ou (A ou B1) au droit du reste des voiries projetées. 									
Objectif de portance	PF2									
Classe de trafic considérée	TCO									
Couche de forme										
PST3-AR1 :										
	<ul style="list-style-type: none"> - 40 cm ou 30 cm avec géotextile de matériaux d'apport insensibles à l'eau - 35 cm après traitement des matériaux en place (faisabilité à confirmer) 									
Structure de chaussée proposée	<table border="1"> <tr> <td>GB3/GB3</td><td>GB3/GNT (A ou B1)</td></tr> <tr> <td>Couche de surface : 6cm</td><td>Couche de surface : 4 cm</td></tr> <tr> <td>Couche de base : 8cm</td><td>Couche de base : 8 cm</td></tr> <tr> <td></td><td>Couche de fondation : 35 cm</td></tr> </table>	GB3/GB3	GB3/GNT (A ou B1)	Couche de surface : 6cm	Couche de surface : 4 cm	Couche de base : 8cm	Couche de base : 8 cm		Couche de fondation : 35 cm	
GB3/GB3	GB3/GNT (A ou B1)									
Couche de surface : 6cm	Couche de surface : 4 cm									
Couche de base : 8cm	Couche de base : 8 cm									
	Couche de fondation : 35 cm									

Tableau 23 : Dimensionnement de la structure de chaussée

7.3 Dispositions constructives pour la réalisation des voiries

La réalisation de la structure de chaussée dans de bonne condition et son bon fonctionnement dans le temps nécessitent de respecter les règles de l'art et les documents en vigueur.

- Il est conseillé de réaliser les différents travaux de terrassements et de mise en œuvre de la structure chaussée dans des conditions météorologiques favorables ;
- Purge des sols médiocres et détériorés par les engins de terrassement ou les eaux de pluie et contrôle de l'homogénéité de l'arase de terrassement ;
- Nous recommandons de protéger l'arase contre les intempéries par la mise en œuvre d'une couche de matériaux granulaire, en réalisant un pendage de l'arase permettant d'éviter toute stagnation d'eau de pluie pouvant faire chuter la portance des sols, et en évitant toutes circulations d'engins directement sur l'arase.

- Exécution correcte du compactage des différentes couches de chaussée. Les moyens de compactage doivent être adaptés aux épaisseurs des différentes couches ;
- Toute infiltration des eaux de ruissellement au droit et aux abords immédiats de la chaussée est susceptible d'engendrer des phénomènes d'entrainement de fines et donc de déformations supplémentaires. Ce phénomène doit impérativement être évité. Il est donc essentiel de mettre en œuvre un système de collecte et d'évacuation de ces eaux.
- Les caractéristiques des matériaux employés pour les différentes couches de la structure de chaussée doivent être conformes aux fiches techniques des matériaux à utiliser pour chaque couche qui sont fixés par les différentes normes.

8 INCERTITUDES GEOTECHNIQUES RESIDUELLES

- Plusieurs incertitudes géotechniques sont présentes au stade AVP. Ce chapitre a pour but de renseigner sur les différents points énoncés précédemment dans ce rapport :
- Les classes de trafic, les objectifs de portance du sol support et des remblais devront être définis pour affiner l'analyse en phase Projet ;
 - La localisation et la recherche précise d'éventuelles cavités souterraines au droit du site et leur éventuelle interaction avec le projet ne faisait pas partie de notre mission et doivent faire l'objet de missions de type G5.

Les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variées dans le temps. C'est au cours de toutes les phases de l'étape 2 (étude géotechnique de conception G2 PRO) qu'il faut étudier les conséquences des risques majeurs et leur réduction éventuelle.

L'Ingénieur chargé de l'étude
Guillaume DUBOIS



ANNEXES

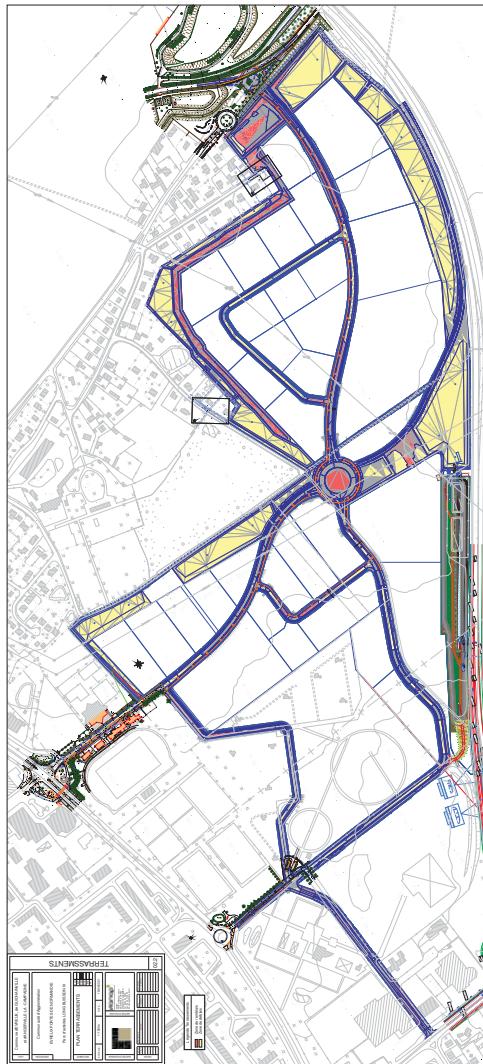
ANNEXE 1 Plan de localisation

- ANNEXE 1 PLAN DE LOCALISATION
- ANNEXE 2 PLAN DE PROJET
- ANNEXE 3 PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES
- ANNEXE 4 IMPLANTATION DES SONDAGES - ETUDES ANTERIEURES
- ANNEXE 5 COUPES DES SONDAGES DE RECONNAISSANCE DE SOLS
- ANNEXE 6 COUPES DES SONDAGES POUR ESSAIS D'INFILTRATION
- ANNEXE 7 RESULTATS DES ESSAIS D'INFILTRATION - NASBERG
- ANNEXE 8 RESULTATS DES ESSAIS D'INFILTRATION - MATSUO
- ANNEXE 9 RESULTATS DES ESSAIS D'INFILTRATION - MATSUO COMPLEMENTAIRES
- ANNEXE 10 RESULTATS DES ESSAIS DE CLASSIFICATION EN LABORATOIRE
- ANNEXE 11 RESULTATS DES ESSAIS D'APITUDE AU TRAITEMENT DES SOLS EN LABORATOIRE
- ANNEXE 12 RESULTATS DES TESTS D'AGRESSIVITE VIS-A-VIS DES BETONS
- ANNEXE 13 CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES

Dossier :	C21-15660	Client :	SHEMA	Chantier :	ZAC LONG BUISSON III EVREUX (27)
LOCALISATION DU SITE					

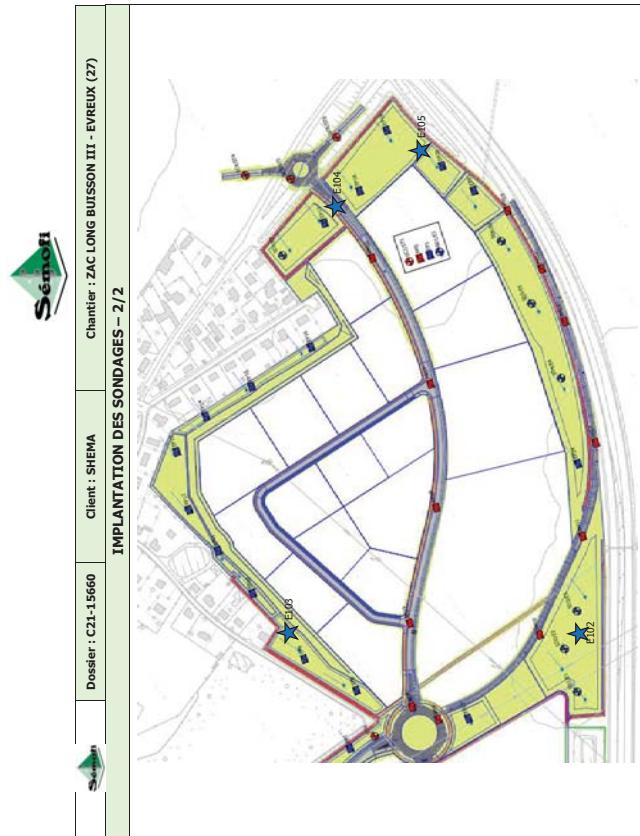
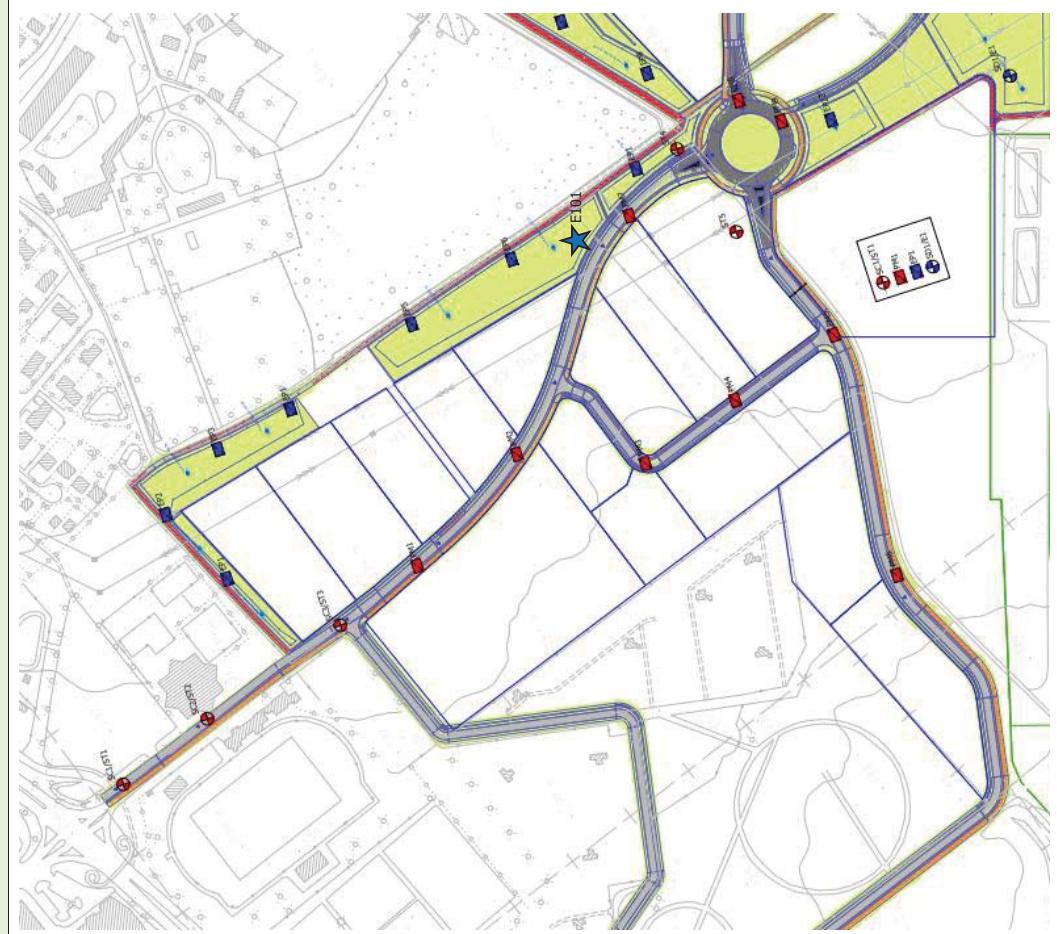
ANNEXE 2 Plan de projet

ANNEXE 3 Plan d'implantation des investigations géotechniques





Sémoji	Dossier : C21-15660	Client : SHEMA	Chantier : ZAC LONG BUISSON III EVREUX (27)
IMPLANTATION DES SONDAGES – 1/2			



C21-15660 – Mission G1 Phases ES+PGC et G2 Phase AVP
SHEMA - Aménagement des voiries du site Long Buisson à Evreux (27)

Page | 56/66



ANNEXE 4 Implantation des sondages – Etudes antérieures



5. IMPLANTATION DES SONDAGES



ANNEXE 5 Coupes des sondages de reconnaissance de sols

<p>Numéro de Dossier : C21-15660 Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique PM1 X : 565805-82 Y : 6879520-29 Z : 137.01</p>	<p>Pelle mécanique PM2 X : 565847-71 Y : 6879443-22 Z:136.90</p>
Coupe	Photo(s)	Photo(s)

Coupe

Photo(s)

<p>Numéro de Dossier : C21-15660 Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique PM1 X : 565805-82 Y : 6879520-29 Z : 137.01</p>	<p>Pelle mécanique PM1 X : 565805-82 Y : 6879520-29 Z : 137.01</p>
Coupe	Photo(s)	Photo(s)

Coupe

Photo(s)

Photo(s)

Remarque (s) : Arrêt à 2,5 m/TN

Remarque (s) : Arrêt à 2,7 m/TN

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique PM4</p>	<p>X : 565864.11 Y : 6879168.99 Z: 137.11</p>
Coupe	Photo(s)	Photo(s)
<p>137.11 m NGF Terre argileuse 0.0 m/TN</p> <p>136.77 m NGF 0.4 m/TN Union des deux horizons. Unions très uniformes et rares calcaires et grès de silex</p> <p>136.10 m NGF 1.0 m/TN Terrain très calcaire à l'heure d'eau clair (à passage facile et à calcaire et grès de silex</p>		<p>137.11 m NGF Bétonnée, Terre argileuse limoneuse marécageuse et râtelée 0.4 m/TN</p> <p>136.77 m NGF Limanite (grès calcaire). Union bien dégagée et régulière à rare calcaire</p> <p>136.10 m NGF 1.0 m/TN Terrain très calcaire à l'heure d'eau clair (à passage facile et à calcaire et grès de silex</p>
		<p>Remarque (s) : Arrêt à 2.8 m/TN</p>

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique PM3</p>	<p>X : 565838.85 Y : 6879299.92 Z: 136.10</p>
Coupe	Photo(s)	Photo(s)
<p>137.10 m NGF Terre argileuse 0.0 m/TN</p> <p>136.70 m NGF 0.4 m/TN Union des deux horizons. Unions très uniformes et rares calcaires et grès de silex</p> <p>136.10 m NGF 1.0 m/TN Terrain très calcaire à l'heure d'eau clair (à passage facile et à calcaire et grès de silex</p> <p>135.10 m NGF 2.0 m/TN Terrain très calcaire et rougeâtre, ferme rocheuse et grès durci à rare calcaire et grès de silex</p> <p>134.30 m NGF 2.6 m/TN</p>		<p>Remarque (s) : Arrêt à 2.5 m/TN</p>

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>X : 565888.23 Y : 6879074.62 Z:137.00</p> <p>Pelle mécanique PM5</p>	<p>X : 565684.47 Y : 6879087.87 Z:139.39</p> <p>Pelle mécanique PM6</p>
Coupe	Photo(s)	Photo(s)

Coupe

0.0 m/NGF

0.4 m/NGF

1.4 m/NGF

1.8 m/NGF

1.9 m/NGF

2.0 m/NGF

Photo(s)

Photo(s)

0.0 m/NGF

0.4 m/NGF

1.4 m/NGF

1.8 m/NGF

1.9 m/NGF

2.0 m/NGF

Photo(s)

Remarque (s) : Arrêt à 2,7 m/TN

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>X : 565888.23 Y : 6879074.62 Z:137.00</p> <p>Pelle mécanique PM5</p>
Coupe	<p>Photo(s)</p> <p>0.0 m/NGF</p> <p>0.3 m/NGF</p> <p>0.7 m/NGF</p> <p>1.3 m/NGF</p> <p>1.7 m/NGF</p> <p>2.0 m/NGF</p> <p>Photo(s)</p> <p>Photo(s)</p> <p>0.0 m/NGF</p> <p>0.3 m/NGF</p> <p>0.7 m/NGF</p> <p>1.3 m/NGF</p> <p>1.7 m/NGF</p> <p>2.0 m/NGF</p> <p>Remarque (s) : Arrêt à 2,5 m/TN</p>

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>X : 566029.78 Y : 6879207.26 Z : 136.20</p>	<p>Pelle mécanique PM8</p>	<p>X : 565928.68 Y : 6879392.70 Z : 136.24</p>
Coupe	Photo(s)	Photo(s)	Photo(s)

Coupe

The diagram shows a vertical profile of the ground. From top to bottom, the layers are:

- 0.0 m/TN (green area)
- 0.20 m/TN (brown area)
- 0.36 m/TN (orange area)
- 0.52 m/TN (dashed line)
- 0.68 m/TN (dashed line)
- 0.84 m/TN (dashed line)
- 1.00 m/TN (dashed line)
- 1.16 m/TN (dashed line)
- 1.32 m/TN (dashed line)
- 1.48 m/TN (dashed line)
- 1.64 m/TN (dashed line)
- 1.80 m/TN (dashed line)
- 1.96 m/TN (dashed line)
- 2.12 m/TN (dashed line)
- 2.28 m/TN (dashed line)
- 2.44 m/TN (dashed line)
- 2.60 m/TN (dashed line)

Photo(s)

Photo(s)

Photo(s)

Remarque (s) : Arrêt à 2.8 m/TN

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>X : 566029.78 Y : 6879207.26 Z : 136.20</p>	<p>Pelle mécanique PM7</p>	<p>X : 566029.78 Y : 6879207.26 Z : 136.20</p>
Coupe	Photo(s)	Photo(s)	Photo(s)

Coupe

The diagram shows a vertical profile of the ground. From top to bottom, the layers are:

- 0.0 m/TN (green area)
- 0.20 m/TN (brown area)
- 0.36 m/TN (orange area)
- 0.52 m/TN (dashed line)
- 0.68 m/TN (dashed line)
- 0.84 m/TN (dashed line)
- 1.00 m/TN (dashed line)
- 1.16 m/TN (dashed line)
- 1.32 m/TN (dashed line)
- 1.48 m/TN (dashed line)
- 1.64 m/TN (dashed line)
- 1.80 m/TN (dashed line)
- 1.96 m/TN (dashed line)
- 2.12 m/TN (dashed line)
- 2.28 m/TN (dashed line)
- 2.44 m/TN (dashed line)
- 2.60 m/TN (dashed line)

Photo(s)

Photo(s)

Photo(s)

Remarque (s) : Arrêt à 2.7 m/TN

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique PM9</p> <p>X : 566064.30 Y : 6879066.54 Z : 136.26</p>	<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique PM10</p> <p>X : 566129.46 Y : 6878899.96 Z : 137.65</p>
Coupe	Photo(s)	Photo(s)	Photo(s)



134.26 mNGF

0.0 mTN

Terrain ~~éboulis~~ sablonneux à +1m sablonneuse à racines

135.96 mNGF

0.3 mTN

Unions des deux horizons

136.36 mNGF

0.3 mTN

Union micacée à grès noirs légèrement grise avec calcaire et grès bleus

137.45 mNGF

0.0 mTN

Terrain ~~éboulis~~ sablonneux marécageux à racines

137.75 mNGF

0.4 mTN

Lit marécageux

138.75 mNGF

0.9 mTN

argile hyper ~~éboulis~~ sablonneuse à grès et grès calcaire et grès bleus

139.75 mNGF

1.9 mTN

argile hyper ~~éboulis~~ sablonneuse à grès et grès calcaire et grès bleus de 10 cm de hauteur

140.45 mNGF

2.7 mTN

argile ~~éboulis~~ sablonneuse à grès et grès calcaire et grès bleus de 10 cm de hauteur

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique PM9</p> <p>X : 566064.30 Y : 6879066.54 Z : 136.26</p>	<p>Photo(s)</p>	<p>Photo(s)</p>
Coupe			



133.76 mNGF

2.5 mTN

argile hyper ~~éboulis~~ sablonneuse à grès et grès calcaire et grès bleus de 10 cm de hauteur

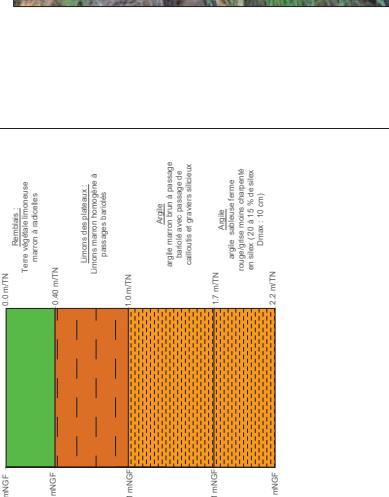
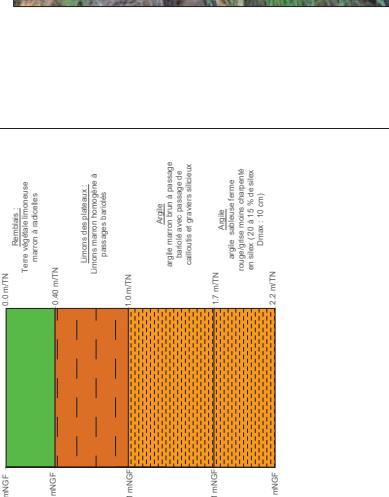
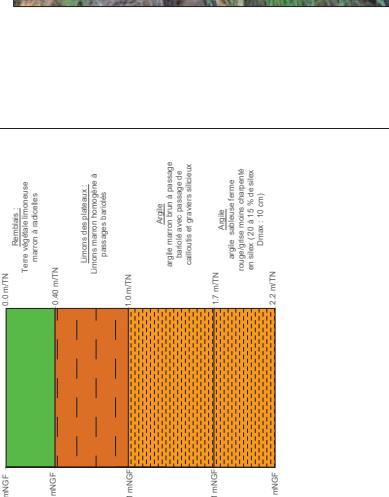
134.45 mNGF

2.7 mTN

argile ~~éboulis~~ sablonneuse à grès et grès calcaire et grès bleus de 10 cm de hauteur

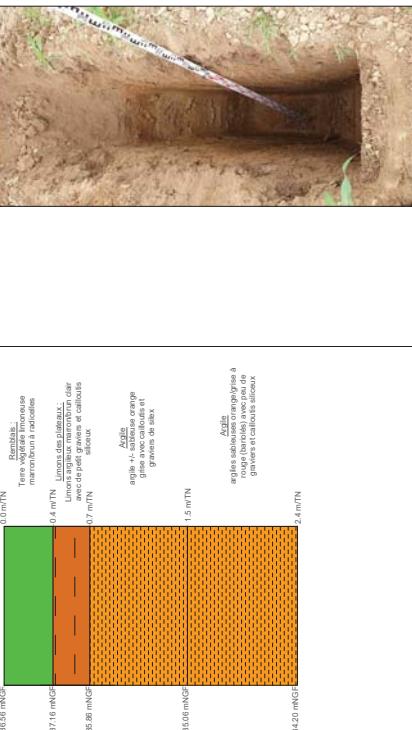
Remarque (s) : Arrêt à 2,5 m/TN

Remarque (s) : Arrêt à 2,7 m/TN

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG</p> <p>BUSSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique PM12</p>	<p>X 566354.97: Y : 6878768.71 Z : 137.91</p>				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">Coupe</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">Photo(s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 10px;">  </td><td style="padding: 10px;">  </td></tr> <tr> <td style="padding: 10px; vertical-align: top;">  <p>Détailler la description du diagramme :</p> <ul style="list-style-type: none"> Couche 1 : 0.0 m/TN - Béton de terre. Terre moyennement drainante et sableuse. Couche 2 : 0.49 m/TN - Limons des plaines aux Union minéral homogène à peu de grès et de calcaire. Couche 3 : 1.0 m/TN - Argile naturelle à pâture. Argile naturelle à pâture avec une assise de calcaire et grès sur sableux. Couche 4 : 1.7 m/TN - Argile naturelle à pâture. Argile naturelle à pâture avec une assise de calcaire et grès. Couche 5 : 2.2 m/TN - Riche en calcaire et silice. Chaux + 10 % de silice. </td><td style="padding: 10px;"></td></tr> </tbody> </table> <p><u>Remarque (s) :</u> Arrêt à 2.2 m/TN</p>	Coupe	Photo(s)			 <p>Détailler la description du diagramme :</p> <ul style="list-style-type: none"> Couche 1 : 0.0 m/TN - Béton de terre. Terre moyennement drainante et sableuse. Couche 2 : 0.49 m/TN - Limons des plaines aux Union minéral homogène à peu de grès et de calcaire. Couche 3 : 1.0 m/TN - Argile naturelle à pâture. Argile naturelle à pâture avec une assise de calcaire et grès sur sableux. Couche 4 : 1.7 m/TN - Argile naturelle à pâture. Argile naturelle à pâture avec une assise de calcaire et grès. Couche 5 : 2.2 m/TN - Riche en calcaire et silice. Chaux + 10 % de silice. 	
Coupe	Photo(s)					
						
 <p>Détailler la description du diagramme :</p> <ul style="list-style-type: none"> Couche 1 : 0.0 m/TN - Béton de terre. Terre moyennement drainante et sableuse. Couche 2 : 0.49 m/TN - Limons des plaines aux Union minéral homogène à peu de grès et de calcaire. Couche 3 : 1.0 m/TN - Argile naturelle à pâture. Argile naturelle à pâture avec une assise de calcaire et grès sur sableux. Couche 4 : 1.7 m/TN - Argile naturelle à pâture. Argile naturelle à pâture avec une assise de calcaire et grès. Couche 5 : 2.2 m/TN - Riche en calcaire et silice. Chaux + 10 % de silice. 						

<p>Numéro de Dossier : C21-15660 Chantier : 15660 SHÉMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Coupe</p>	<p>Photo(s)</p>	
			<p>X : 566260.71 Y : 6878808.70 Z : 137.96</p>

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique PM13 X : 566521.21 Y : 6878740.07 Z : 137.01</p>	<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique PM14 X : 566598.07 Y : 6878746.19 Z : 136.56</p>
<p>Coupe</p>	<p>Photo(s)</p>	<p>Photo(s)</p>	<p>Photo(s)</p>



Detailed description of the soil profile diagram for C21-15660:

- 0.0 m/TN - 138.46 m NGF: Terre humide à racines marécageuse à radicules.
- 1.4 m/TN - 137.16 m NGF: Limon des plaines, niveau à gleyeux,界限不清, avec des calcaires et des siliceux.
- 1.7 m/NGF - 136.86 m NGF: Argile fine, avec calcaire et grès de silex.
- 1.5 m/NGF - 136.11 m NGF: Argiles très épaisses bordées de grès et calcaires siliceux.
- 2.4 m/NGF - 134.20 m NGF: Argiles épaisses bordées de grès et calcaires siliceux avec des grèves et des cailloux.

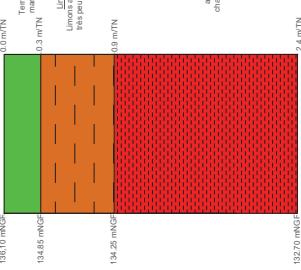
<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique PM13 X : 566521.21 Y : 6878740.07 Z : 137.01</p>	<p>Photo(s)</p>	<p>Photo(s)</p>
<p>Coupe</p>	<p>Photo(s)</p>	<p>Photo(s)</p>	<p>Photo(s)</p>



Detailed description of the soil profile diagram for C21-15660:

- 0.0 m/NGF - 137.01 m NGF: Terre humide à racines marécageuse à radicules.
- 0.4 m/NGF - 136.61 m NGF: Limon des plaines.
- 0.9 m/NGF - 136.11 m NGF: Argiles très épaisses bordées de grès et calcaires siliceux.
- 2.5 m/NGF - 134.50 m NGF: Argiles épaisses bordées de grès et calcaires siliceux avec des grèves et des cailloux.

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique PM15</p> <p>X : 5666723.73 Y : 6878801.51 Z : 134.92</p>	<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique PM16</p> <p>X : 566679.20 Y : 6878961.08 Z : 135.15</p>
Coupe	Photo(s)	Photo(s)	Photo(s)






Remarque (s) : Arrêt à 2,4 m/TN

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique PM18</p> <p>X : 566367.84 Y : 6879202.53 Z : 136.48</p>	<p>Pelle mécanique PM18</p> <p>X : 566209.32 Y : 6879245.32 Z : 136.41</p>
Coupe	Photo(s)	Photo(s)

Diagram illustrating the soil profile for C21-15660:

- 136.48 m NGF: Terre brune humifère marneuse à radicules
- 134.13 m NGF: 0.0 m/TN
- 134.01 m NGF: 0.5 m/TN
- 134.70 m NGF: 1.7 m/TN

Remarks (s): Arrêt à 1,7 m/TN

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique PM17</p> <p>X : 566367.84 Y : 6879202.53 Z : 136.48</p>	
Coupe	Photo(s)	Photo(s)

Diagram illustrating the soil profile for C21-15660:

- 136.48 m NGF: Terre brune humifère marneuse à radicules
- 134.13 m NGF: 0.35 m/TN
- 134.01 m NGF: Limon des débâcles humide à argiles intercalées siliceuses
- 134.70 m NGF: 1.0 m/TN
- 134.40 m NGF: 2.0 m/TN

Remarks (s): Arrêt à 2,0 m/TN

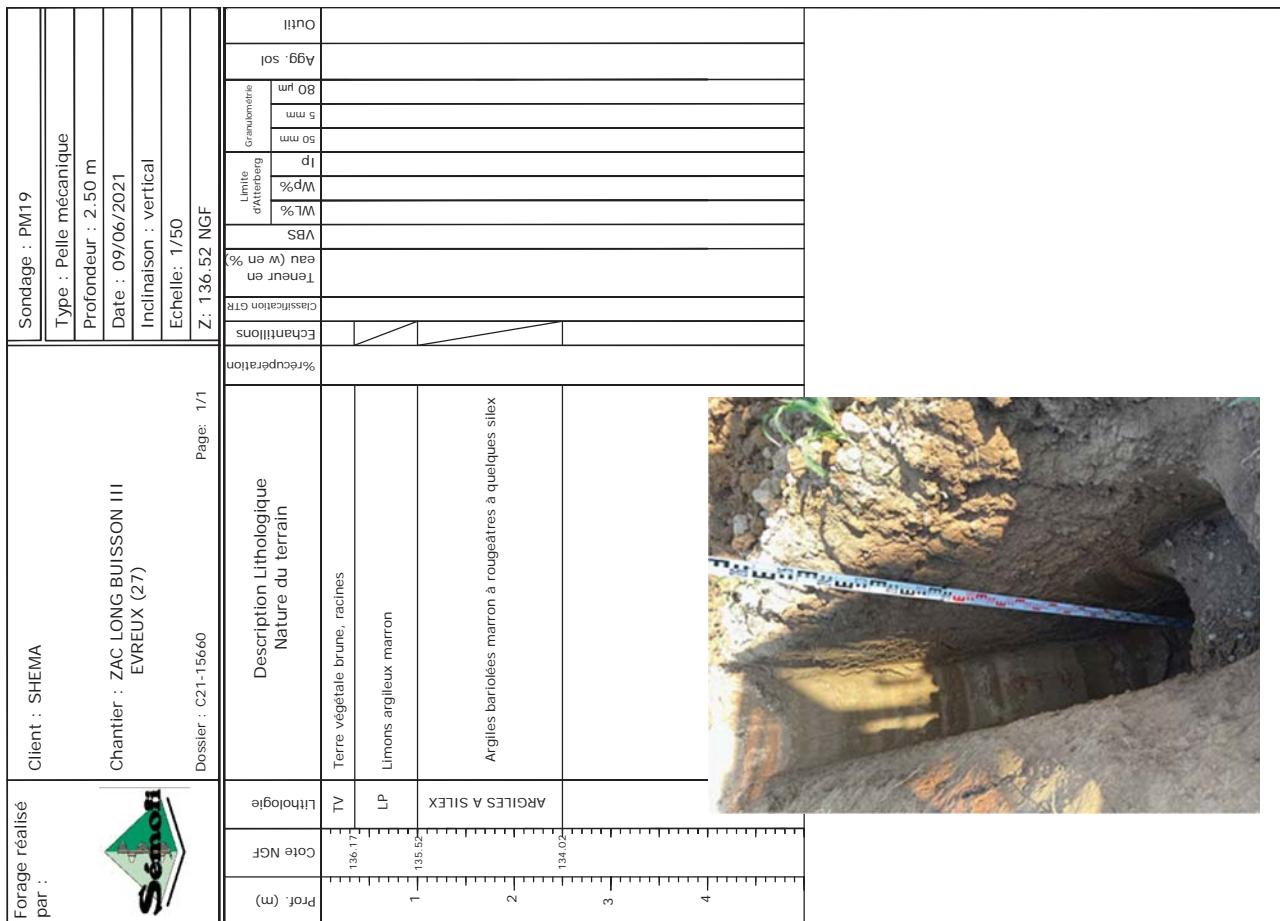
		ZAC du Long Buisson Rue de la mare Marigny	
		Date début : 10/06/2021	Cote NGF : 137.96
		Date fin : 10/06/2021	Machine : ENCI
		EXGIE 3.15/GTE	



1/25

Forage : SC1-ST1

		EVREUX - GUICHANVILLE (27)	
		Date début : 10/06/2021	Cote NGF : 137.96
		Date fin : 10/06/2021	Machine : ENCI
Forage : SC1-ST1			
NGF	Pfd.	Lithologie	
0.048m	0.048m	0.04 m - NGF : 137.92 m	Argile brune-ocre plastique
0.50m	0.50m	0.50 m - NGF : 137.46 m	Argile brune-ocre ferme
137 -	1	1.50 m - NGF : 136.46 m	Argile brune-ocre à quelques caillolites siliceux moyennement plastique
136 -	2	2.50 m - NGF : 135.46 m	Argile brune-ocre plastique
		3.00m - NGF : 134.96 m	Argile brune-ocre plastique
Argiles résiduelles à silex			
Tariere hélicoïdale Ø116mm			
Echantillon			
Outil de forage (%)			
Tx Récup. (%)			



ZAC du Long Buisson Rue de la mare Marigny EVREUX - GUICHANVILLE (27)		Contrat C21-15660	
Date début : 10/06/2021	Cote NGF : 137,22	Profoundeur : 0,00 - 3,00 m	
Date fin : 10/06/2021	Machine : EMCI	Machine : EMC1	Profondeur : 0,00 - 3,00 m
	X	X	Machine : 565748,206602615
	Y	Y	Machine : 6879661,72657034

1/25

Forage : SC2-ST2

ZAC du Long Buisson Rue de la mare Marigny EVREUX - GUICHANVILLE (27)		Contrat C21-15660	
Date début : 10/06/2021	Cote NGF : 137,18 m	Profoundeur : 0,00 - 3,00 m	
Date fin : 10/06/2021	Machine : EMCI	Machine : EMC1	Profondeur : 0,00 - 3,00 m
	X	X	Machine : 565748,206602615
	Y	Y	Machine : 6879661,72657034

EXGTE 18/GTE

Forage : SC3-ST3			
NGF	Pfd.	Lithologie	Stratig.
0,05 m	0,03 m	Enrobé noir	Echantillon
0,50 m	0,50 m	Argile brune-ocre légèrement marnue à quelques cailloux siliceux plastique	1 sac
1,00 m	1,00 m	Argile brune-ocre plastique	1 sac
1,50 m	1,50 m	Argile brune-ocre à quelques liseré verdâtre ferme	1 sac
2,00 m	2,00 m	Argile brune-ocre plastique	1 sac
3,00 m	3,00 m	Argile brune claire-ocre moyennement plastique	1 sac

1/25

Forage : SC3-ST3

ZAC du Long Buisson Rue de la mare Marigny EVREUX - GUICHANVILLE (27)		Contrat C21-15660	
Date début : 10/06/2021	Cote NGF : 137,18 m	Profoundeur : 0,00 - 3,00 m	
Date fin : 10/06/2021	Machine : EMCI	Machine : EMC1	Profondeur : 0,00 - 3,00 m
	X	X	Machine : 565748,206602615
	Y	Y	Machine : 6879661,72657034

EXGTE 3,18/GTE

Forage : SC3-ST3			
NGF	Pfd.	Lithologie	Stratig.
0,05 m	0,03 m	Enrobé noir	Echantillon
0,50 m	0,50 m	Argile brune plastique légèrement marnue	1 sac
1,00 m	1,00 m	Argile brune plastique à ferme	1 sac
1,50 m	1,50 m	Argile brune-ocre à quelques liseré verdâtre ferme	1 sac
2,00 m	2,00 m	Argile brune-ocre plastique	1 sac
3,00 m	3,00 m	Argile brune claire-ocre moyennement plastique	1 sac

1/25

		ZAC du Long Buisson Rue de la mare Marigny EVREUX - GUICCHANVILLE (27)		Contrat C21-15660	
		Date début : 10/06/2021 Cote NGF : 135,31 Date fin : 10/06/2021		Profondeur : 0,00 - 3,00 m Cote NGF : 139,14 Machine : X	
		Machine : Y		Profondeur : 0,00 - 3,00 m Cote NGF : 139,14 Machine : EMC1	
		Machine : Y		Profondeur : 0,00 - 3,00 m Cote NGF : 139,14 Machine : EMC1	
				564274,771730432 678069,44112714	
				566813,786209915 6879029,81296879	
				EXGTE 3,18/GTE	
				1/25	

		ZAC du Long Buisson Rue de la mare Marigny EVREUX - GUICCHANVILLE (27)		Contrat C21-15660	
		Date début : 10/06/2021 Cote NGF : 135,31 Date fin : 10/06/2021		Profondeur : 0,00 - 3,00 m Cote NGF : 139,14 Machine : X	
		Machine : Y		Profondeur : 0,00 - 3,00 m Cote NGF : 139,14 Machine : EMC1	
				564274,771730432 678069,44112714	
				566813,786209915 6879029,81296879	
		EXGTE 3,18/GTE		EXGTE 3,18/GTE	
		1/25			
Forage : SC5-ST4					
NGF	Pfd.	Lithologie	Stratig.	Echantillon	Outil de forage
TX Recup. (%)	TX Recup. (%)				
136-	0,00m	0,07 m - NGF : 136,24 m	Chaussee	1 sac	
135-	1,50 m	1,50 m - NGF : 134,81 m		1 sac	Argile brune-ocre plastique
134-	2,00m	2,00 m - NGF : 134,31 m		1 sac	Argile brune claire-ocre plastique
	3,00m	3,00 m - NGF : 133,31 m		1 sac	Argile brune-ocre à quelques cailloux siliceux et passées sableuses plastique
	3,00m	3,00 m - NGF : 136,14 m		1 sac	Argile brune-ocre plastique à quelques passées verdâtre
					Tarieuse hélicoидale Ø116mm
					Limons des Plateaux
					EXGTE 3,18/GTE

		ZAC du Long Buisson Rue de la mare Marigny EVREUX - GUICCHANVILLE (27)		Contrat C21-15660	
		Date début : 10/06/2021 Cote NGF : 135,31 Date fin : 10/06/2021		Profondeur : 0,00 - 3,00 m Cote NGF : 139,14 Machine : X	
		Machine : Y		Profondeur : 0,00 - 3,00 m Cote NGF : 139,14 Machine : EMC1	
				564274,771730432 678069,44112714	
				566813,786209915 6879029,81296879	
		EXGTE 3,18/GTE		EXGTE 3,18/GTE	
		1/25			
Forage : SC4-ST4					
NGF	Pfd.	Lithologie	Stratig.	Echantillon	Outil de forage
TX Recup. (%)	TX Recup. (%)				
136-	0,00m	0,07 m - NGF : 136,24 m	Chaussee	1 sac	
135-	1,50 m	1,50 m - NGF : 134,81 m		1 sac	Argile brune-ocre plastique
134-	2,00m	2,00 m - NGF : 134,31 m		1 sac	Argile brune claire-ocre plastique
	3,00m	3,00 m - NGF : 133,31 m		1 sac	Argile brune-ocre à quelques cailloux siliceux et passées sableuses plastique
	3,00m	3,00 m - NGF : 136,14 m		1 sac	Argile brune-ocre plastique à quelques passées verdâtre
					Tarieuse hélicoïdale Ø116mm
					Limons des Plateaux
					EXGTE 3,18/GTE

		ZAC du Long Buisson Rue de la mare Marigny EVREUX - GUICCHANVILLE (27)		Contrat C21-15660	
Date début : 10/06/2021	Cote NGF : 139,6	Profoundeur : 0,00 - 3,00 m			
Date fin : 10/06/2021					
Machine : EMC1	X	566846,010050599	Côte NGF : 136,2	Profondeur : 0,00 - 3,00 m	
	Y	6878982,459688985	Machine : EMC1	X	566069,59426097
					Y
					6879153,24456525

Forage : SC6-ST6

1/25

Forage : SC7-ST7					
NGF	Pfd.	Lithologie	Stratig.	Echantillon	Outil de forage
					Tx Récup. (%)
136-	0	Argile sableuse brune-ocre plastique à cailloutis siliceux	0	1 sac	
0,50 m		0,50 m - NGF : 135,70 m			
1,00 m		1,00 m - NGF : 135,20 m			
135-	1,50 m	Argile brune-ocre plastique à cailloutis et quelques graviers siliceux et quelques passées sabieuses	1,50 m - NGF : 134,70 m	1 sac	
1,50 m		1,50 m - NGF : 134,20 m			
134-	2,50 m	Argile brune-ocre plastique	2,50 m - NGF : 133,70 m	1 sac	
2-	3,00 m	Argile brune claire-ocre plastique	3,00 m - NGF : 133,20 m	1 sac	

		ZAC du Long Buisson Rue de la mare Marigny EVREUX - GUICCHANVILLE (27)		Contrat C21-15660	
Date début : 10/06/2021	Cote NGF : 139,6	Profoundeur : 0,00 - 3,00 m			
Date fin : 10/06/2021					
Machine : EMC1	X	566846,010050599			
	Y	6878982,459688985			

1/25

Forage : SC6-ST6					
NGF	Pfd.	Lithologie	Stratig.	Echantillon	Outil de forage
					Tx Récup. (%)
139-	0,04 m	0,04 m - NGF : 139,46 m	Embrèbe noir	1 sac	
0,50 m		0,50 m - NGF : 139,00 m	Sable moyen égèrement marron beige à graviers et cailloutis siliceux		
1,00 m		1,00 m - NGF : 138,50 m	Argile sableuse brune-ocre à quelques cailloutis siliceux	1 sac	
1,50 m		1,50 m - NGF : 138,00 m	Argile brune-ocre plastique à quelques cailloutis siliceux	1 sac	
2-	3,00 m	3,00 m - NGF : 136,50 m	Argile brune-rougeâtre plastique à quelques cailloutis siliceux	1 sac	

		ZAC du Long Buisson Rue de la mare Margny EVREUX - GUICCHANVILLE (27)	Contrat C21-15660
Date début : 10/06/2021		Côte NGF :	Profondeur : 0,00 - 3,00 m
Date fin : 10/06/2021		Machine :	X : Y : Z :
Heure fin : 15:44			
Forage : SC8-ST8			EXGTE 3.18/GTE
NGF	Pfd.	Lithologie	Niveau d'eau
0	0	Sable brune claire molle à graviers et cailloux siliceux	Echantillon
-1	1	Argile sableuse brune-ocre plastique à quelques caillouts siliceux	Outil de forage
-1	1,50 m		Équipement
-2	2	Argile brune-rougeâtre plastique à quelques caillouts siliceux	Tanèbre hélicoïdale Ø 116mm
			Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

1/30

ANNEXE 6 Coupes des sondages pour essais d'infiltration

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>X : 565847.40 Y : 6879620.08 Z : 136.73</p> <p>Pelle mécanique EP1</p>	<p>X : 565932.89 Y : 6879649.21 Z : 136.9</p> <p>Pelle mécanique EP2</p>	
Coupe	Photo(s)	Photo(s)	Remarque(s) :

Photo(s) showing a soil profile with various layers and a red tape measure.

Diagram showing soil layers and their properties:

- 0.0 m/TN : Remblai ; Terre régulière moyenne marquée par la présence d'argiles.
- 0.35 m/TN : Limons des débâcles ; Limons très pauvres à cailloux et graviers de silex.
- 0.70 m/TN : Limons très pauvres à cailloux et graviers de silex à forte teneur en argiles et graviers de silex (50% de gravier).
- 1.00 m/TN : 136.30 mNGF

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>X : 565847.40 Y : 6879620.08 Z : 136.73</p> <p>Pelle mécanique EP1</p>	<p>X : 565932.89 Y : 6879649.21 Z : 136.9</p> <p>Pelle mécanique EP2</p>	
Coupe	Photo(s)	Photo(s)	Remarque(s) :

Photo(s) showing a soil profile with various layers and a red tape measure.

Diagram showing soil layers and their properties:

- 0.0 m/TN : Remblai ; Terre régulière moyenne marquée par la présence d'argiles.
- 0.20 m/TN : Limons des débâcles ; Unions moyennes aux quelques caillots et grimois de silex.
- 1.47 m/TN : 135.53 mNGF
- 1.47 m/TN : 135.26 mNGF

Remarque(s) :

Arrêt à 1,47 m/TN
Essai d'eau à 135.3 mNGF

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>X : 565962.11 Y : 6879565.19 Z : 136.69</p>	<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique EP4</p>	<p>X : 565976.54 Y : 6879513.73 Z : 136.55</p>
Coupe			Photo(s)	

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique EP3</p>	<p>X : 565962.11 Y : 6879565.19 Z : 136.69</p>
Coupe		Photo(s)
<p>Remarque (s) :</p> <p>Arrêt à 1,70 m/TN</p> <p>Essai d'eau à 135.08 mNGF</p>		<p>Remarque (s) :</p> <p>Arrêt à 1,50 m/TN</p> <p>Essai d'eau à 135.08 mNGF</p>

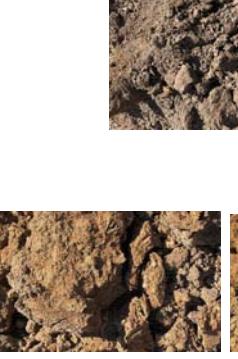
<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>X : 566004.57 Y : 6879429.72 Z : 136.44</p> <p>Pelle mécanique EP5</p>	<p>X : 566030.27 Y : 6879340.22 Z : 136.3</p> <p>Pelle mécanique EP6</p>	
Coupe	Photo(s)	Photo(s)	Photo(s)

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>X : 566004.57 Y : 6879429.72 Z : 136.44</p> <p>Pelle mécanique EP5</p>		<p>Remarque(s) : Arrêt à 1,81 m/TN Essai d'eau à 134.63 mNGF</p>
Coupe	Photo(s)		<p>Remarque(s) : Arrêt à 1,81 m/TN Essai d'eau à 134.63 mNGF</p>

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>		<p>Pelle mécanique EP8</p> <p>X : 566134.96 Y : 6879156.64 Z : 136.06</p>	<p>Pelle mécanique EP10</p> <p>X : 566300.95 Y : 6879251.70 Z : 135.92</p>	
		Coupe	Photo(s)	
<p>Detailed description: A vertical soil profile diagram for C21-15660. The top layer is green (0.00-0.10 m NGF) labeled 'Bentonites'. Below is a grey layer (0.10-0.45 m NGF) labeled 'Terre argileuse à silex'. A thin black dashed line follows. The next layer is orange (0.45-1.35 m NGF) labeled 'Limon des Étangs'. A thin black dashed line follows. The bottom layer is dark orange (1.35-1.80 m NGF) labeled 'Argile marneuse à silex'. A thin black dashed line follows. The total thickness is 1.80 m NGF.</p>				
<p>Detailed description: A vertical soil profile diagram for C21-15660. The top layer is green (0.00-0.10 m TN) labeled 'Terre argileuse à silex'. Below is a grey layer (0.10-0.30 m TN) labeled 'Limon des plateaux'. A thin black dashed line follows. The next layer is orange (0.30-1.00 m TN) labeled 'Argile marneuse à silex'. A thin black dashed line follows. The bottom layer is dark orange (1.00-2.30 m TN) labeled 'Argile marneuse à silex'. A thin black dashed line follows. The total thickness is 2.30 m TN.</p>				<p>Remarque(s) : Arrêt à 1.8 m/TN Essai d'eau à 133.92 mNGF</p>

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>		<p>Pelle mécanique EP8</p> <p>X : 566134.96 Y : 6879156.64 Z : 136.06</p>	
Coupe	Photo(s)		
<p>Detailed description: A vertical soil profile diagram for C21-15660. The top layer is green (0.00-0.10 m NGF) labeled 'Bentonites'. Below is a grey layer (0.10-0.45 m NGF) labeled 'Terre argileuse à silex'. A thin black dashed line follows. The next layer is orange (0.45-1.35 m NGF) labeled 'Limon des Étangs'. A thin black dashed line follows. The bottom layer is dark orange (1.35-1.80 m NGF) labeled 'Argile marneuse à silex'. A thin black dashed line follows. The total thickness is 1.80 m NGF.</p>			
<p>Detailed description: A vertical soil profile diagram for C21-15660. The top layer is green (0.00-0.10 m TN) labeled 'Terre argileuse à silex'. Below is a grey layer (0.10-0.30 m TN) labeled 'Limon des plateaux'. A thin black dashed line follows. The next layer is orange (0.30-1.00 m TN) labeled 'Argile marneuse à silex'. A thin black dashed line follows. The bottom layer is dark orange (1.00-2.30 m TN) labeled 'Argile marneuse à silex'. A thin black dashed line follows. The total thickness is 2.30 m TN.</p>			<p>Remarque(s) : Arrêt à 1.8 m/TN Essai d'eau à 133.92 mNGF</p>

<p>Numéro de Dossier : C21-15660 Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p> <p></p>	<p>Pelle mécanique EP13 X : 566434.34 Y : 687926.40 Z : 135.39</p> <p>Numéro de Dossier : C21-15660 Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p> <p></p>	<p>Pelle mécanique EP13 X : 566513.11 Y : 6879287.91 Z : 135.4</p>
Coupe	Photo(s)	Photo(s)

<p>135.39 mNGF</p> <p>0.0 m/TN</p> <p>Rendable : Terre régulière homogène à 10 cm de profondeur. L'humus des défeus.</p> <p>135.09 mNGF</p> <p>0.30 m/TN</p> <p>Rendable : Terre régulière homogène à 10 cm de profondeur. L'humus des défeus.</p> <p>134.79 mNGF</p> <p>1.00 m/TN</p> <p>Rendable : Terre régulière homogène à 10 cm de profondeur. L'humus des défeus.</p> <p>133.56 mNGF</p> <p>1.84 m/TN</p> <p>Rendable : Terre régulière homogène en gravier de silex (Cmax : 10 cm)</p>	 	<p>Remarque (s) : Arrêt à 1,84 m/TN Essai d'eau à 133.55 mNGF</p>
Coupe	Photo(s)	Photo(s)

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>X : 566549.20 Y : 6879235.96 Z : 135.15</p> <p>Pelle mécanique EP15</p>	<p>X : 566566.60 Y : 6879166.65 Z : 135.33</p> <p>Pelle mécanique EP15</p>
Coupe	Photo(s)	Photo(s)

Remarque :
Terre régulière inhomogène
à grain moyen
et à grain fin

Limite des sédiments :
Limon et matricien argileux

0,0 m/TN

0,30 m/TN

1,00 m/TN

1,83 m/TN

135.33 mNGF

135.03 mNGF

134.40 mNGF

134.33 mNGF

133.50 mNGF

133.50 mNGF

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>X : 566549.20 Y : 6879235.96 Z : 135.15</p> <p>Pelle mécanique EP14</p>	<p>0,0 m/TN</p> <p>0,35 m/TN</p> <p>0,75 m/TN</p> <p>1,00 m/TN</p> <p>1,83 m/TN</p> <p>135.15 mNGF</p> <p>134.80 mNGF</p> <p>134.40 mNGF</p> <p>134.33 mNGF</p> <p>133.50 mNGF</p> <p>133.50 mNGF</p> <p>Arrêt à 1,65 m/TN</p> <p>Arrêt à 1,33,5 mNGF</p>
Coupe	Photo(s)	Photo(s)

Remarque(s) : Arrêt à 1,65 m/TN
Essai d'eau à 133,5 mNGF

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique EP17</p> <p>X : 5666594.44 Y : 6879073.77 Z : 135.93</p>	<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique EP17</p> <p>X : 566742.59 Y : 6878998.10 Z : 134.98</p>
Coupe	Photo(s)	Coupe	Photo(s)

Photo(s)

Remarque(s) : Terre très dure à la surface et marécageuse au fond de la tranchée.

Photo(s)

135.93 mNGF	0.0 m/TN	134.98 mNGF	0.0 m/TN											
Terre rougeâtre très dure	Référence : Terre rougeâtre à la surface	135.63 mNGF	0.36 m/TN	Limons des plateaux	Limons maron clair	Limons des plateaux	133.88 mNGF	1.00 m/TN	Limons bruns	Argile	Argile brune à la surface	132.0 mNGF	2.98 m/TN	
135.63 mNGF	0.36 m/TN	Limons des plateaux												
Limons maron clair	Limons des plateaux													
133.88 mNGF	1.00 m/TN	Limons bruns												
Argile	Argile brune à la surface													
132.0 mNGF	2.98 m/TN													

Remarque(s) : Arrêt à 2.98 m/TN
Essai d'eau à 132.0 mNGF

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique EP16</p> <p>X : 5666594.44 Y : 6879073.77 Z : 135.93</p>	<p>Photo(s)</p> <table border="1"> <tr> <td>135.93 mNGF</td> <td>0.0 m/TN</td> <td>134.98 mNGF</td> <td>0.0 m/TN</td> </tr> <tr> <td>Terre rougeâtre très dure</td> <td>Référence : Terre rougeâtre à la surface</td> <tr> <td>135.53 mNGF</td> <td>0.40 m/TN</td> <td>134.63 mNGF</td> <td>0.36 m/TN</td> </tr> <tr> <td>Limons des plateaux</td> <td>Limons des plateaux</td> </tr> <tr> <td>134.83 mNGF</td> <td>1.10 m/TN</td> <td>133.88 mNGF</td> <td>1.00 m/TN</td> </tr> <tr> <td>Argile</td> <td>Argile brune à la surface</td> </tr> <tr> <td>133.50 mNGF</td> <td>2.43 m/TN</td> <td></td> <td></td> </tr> </tr></table> <p>Remarque(s) : Arrêt à 2.43 m/TN Essai d'eau à 133.5 mNGF</p>	135.93 mNGF	0.0 m/TN	134.98 mNGF	0.0 m/TN	Terre rougeâtre très dure	Référence : Terre rougeâtre à la surface	135.53 mNGF	0.40 m/TN	134.63 mNGF	0.36 m/TN	Limons des plateaux	Limons des plateaux	134.83 mNGF	1.10 m/TN	133.88 mNGF	1.00 m/TN	Argile	Argile brune à la surface	133.50 mNGF	2.43 m/TN		
135.93 mNGF	0.0 m/TN	134.98 mNGF	0.0 m/TN																					
Terre rougeâtre très dure	Référence : Terre rougeâtre à la surface	135.53 mNGF	0.40 m/TN	134.63 mNGF	0.36 m/TN	Limons des plateaux	Limons des plateaux	134.83 mNGF	1.10 m/TN	133.88 mNGF	1.00 m/TN	Argile	Argile brune à la surface	133.50 mNGF	2.43 m/TN									
135.53 mNGF	0.40 m/TN	134.63 mNGF	0.36 m/TN																					
Limons des plateaux	Limons des plateaux																							
134.83 mNGF	1.10 m/TN	133.88 mNGF	1.00 m/TN																					
Argile	Argile brune à la surface																							
133.50 mNGF	2.43 m/TN																							

	Numéro de Dossier : C21-15660 Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX	X : 566769.21 Y : 6878947.48 Z : 134.64	X : 566712.53 Y : 6878773.20 Z : 134.93
Coupe	Photo(s)	Photo(s)	Photo(s)

Coupe



Photo(s)

Photo(s)

Photo(s)

Remarque(s) : Arrêt à 1.45 m/TN
Essai d'eau à 133.48 mNGF

	Pelle mécanique EP18	X : 566769.21 Y : 6878947.48 Z : 134.64	
Coupe	Photo(s)	Photo(s)	Photo(s)

Coupe



Photo(s)

Photo(s)

Photo(s)

Remarque(s) : Arrêt à 2.64 m/TN
Essai d'eau à 132.0 mNGF

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique EP19</p> <p>X : 566837.28 Y : 6878887.01 Z : 134.43</p>	<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique EP20</p> <p>X : 566772.94 Y : 6878824.04 Z : 134.92</p>
Coupe	Photo(s)	Photo(s)	Photo(s)

Coupe

134.43 mNGF

134.13 mNGF

133.43 mNGF

132.0 mNGF

0.40 m TN

Terrain régulière, marron clair à très des limons des plateaux.

Photo(s)

0.40 m TN

Photo(s)

134.02 mNGF

133.43 mNGF

132.0 mNGF

0.30 m TN

Terrain régulière, marron clair à très des limons des plateaux.

Photo(s)

0.30 m TN

Remarque (s) : Arrêt à 1.74 m/TN
Essai d'eau à 133.18 mNGF

<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique EP19</p> <p>X : 566837.28 Y : 6878887.01 Z : 134.43</p>	<p>Numéro de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>	<p>Pelle mécanique EP20</p> <p>X : 566772.94 Y : 6878824.04 Z : 134.92</p>
Coupe	Photo(s)	Photo(s)	Photo(s)

Coupe

134.43 mNGF

134.13 mNGF

133.43 mNGF

132.0 mNGF

0.40 m TN

Terrain régulière, marron clair à très des limons des plateaux.

Photo(s)

0.40 m TN

Photo(s)

134.02 mNGF

133.43 mNGF

132.0 mNGF

0.30 m TN

Terrain régulière, marron clair à très des limons des plateaux.

Photo(s)

0.30 m TN

Remarque (s) : Arrêt à 2.43 m/TN
Essai d'eau à 132.0 mNGF

Coupe	Photo(s)	Décris
<p>N° de Dossier : C21-15660</p> <p>Chantier : 15660 SHEMA ZAC LONG BUISSON EVREUX</p>		<p>Pelle mécanique EP24</p> <p>X : 566598.24 Y : 6878763.61 Z : 137.91</p> <p>0.00 m/IN</p> <p>137.91 m/MGF</p> <p>137.96 m/MGF</p> <p>137.21 m/MGF</p> <p>0.36 m/IN</p> <p>0.70 m/IN</p> <p>Limons des plateaux. Limosols très dégénérés argileux humides.</p> <p>Terre et limons marécageux avec racines</p> <p>Δ_{IN/IN} 0.7 à 3.0 m/IN. Argiles (60 % de grès) 0.7 à 3.0 m/IN. Argiles plastiques jaunes ou grises (45 % de grès et de silice).</p> <p>3.00 m/IN</p> <p>3.40 m/IN</p> <p>Remarque (s) : Arrêt à 3.40 m/IN Essai deau à 134-30MNGF</p>

ANNEXE 7 Résultats des essais d'infiltration - NASBERG

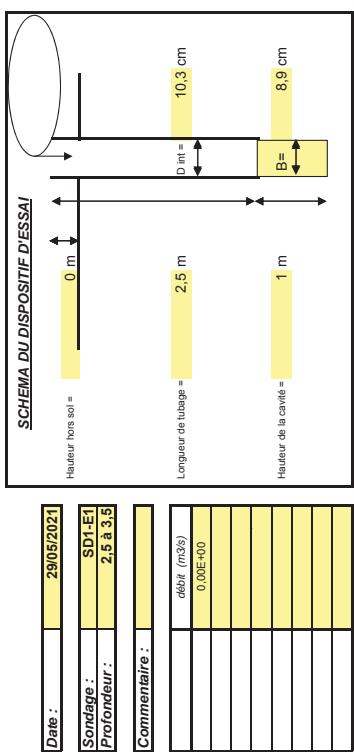
ESSAI NASBERG EN REGIME TRANSITOIRE



N° dossier : C21-15660
Chantier : EVREUX

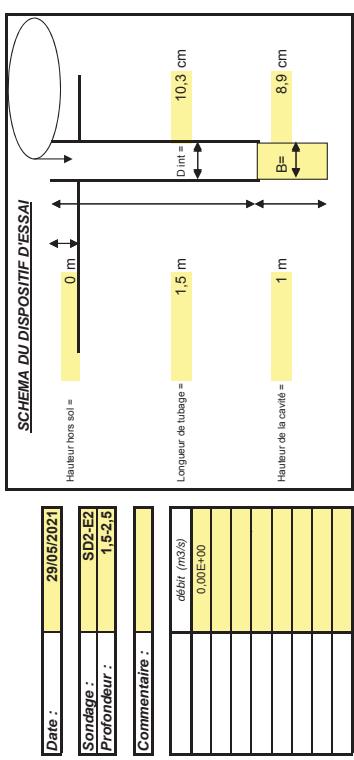
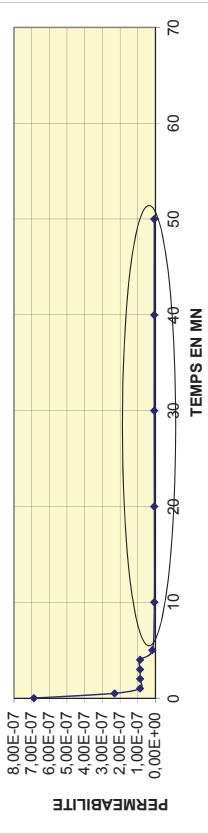
ESSAI NASBERG EN REGIME TRANSITOIRE

N° dossier : C21-15660
Chantier : EVREUX



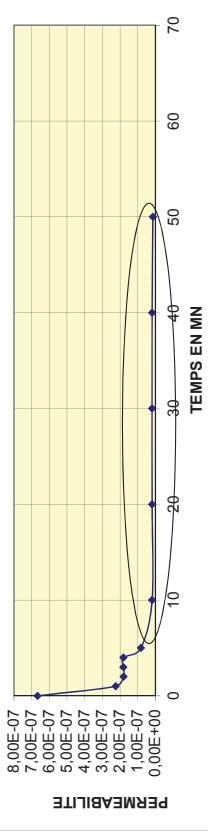
PERMEABILITE K = 7,7E-09 m/s

EVOLUTION DE LA PERMEABILITE EN FONCTION DU TEMPS



PERMEABILITE K = 2,8E-08 m/s

EVOLUTION DE LA PERMEABILITE EN FONCTION DU TEMPS



ESSAI NASBERG EN REGIME TRANSITOIRE

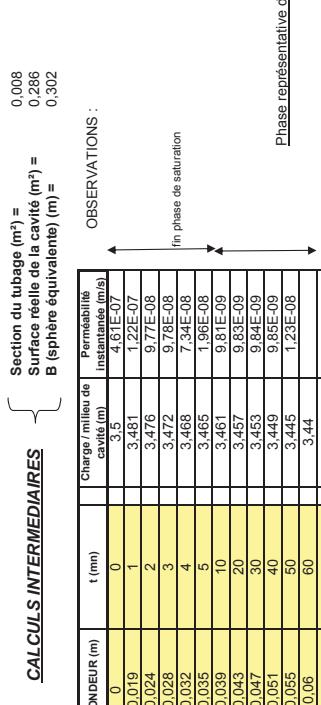


N° dossier : C21-15660
Chantier : EVREUX

ESSAI NASBERG EN REGIME TRANSITOIRE

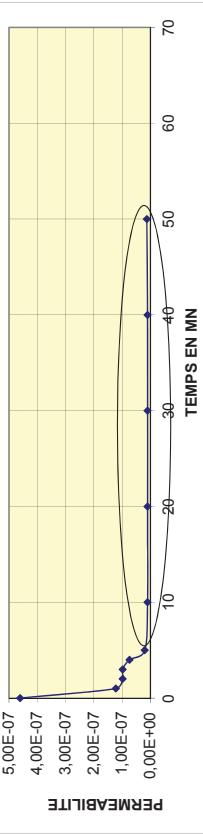
N° dossier : C21-15660
Chantier : EVREUX

SCHEMA DU DISPOSITIF D'ESSAI			
Date :	28/05/2021	Hauteur hors sol =	0 m
Sondage :	SD3-E3		
Profondeur :	3,0 à 4,0		
Commentaire :			
CALCULS INTERMÉDIAIRES			
PROFONDEUR (m)	t (mm)	Charge / million de cavité (m)	Permeabilité instantanée (m/s)
0	0	0	2,5
0,019	1	0,5	2,489
0,024	2	1	2,483
0,028	3	2	2,477
0,032	4	3	2,471
0,035	5	4	2,465
0,039	10	5	2,46
0,043	20	10	2,456
0,047	30	20	2,452
0,051	40	30	2,447
0,055	50	40	2,442
0,06	60	50	2,437
		0,067	2,433

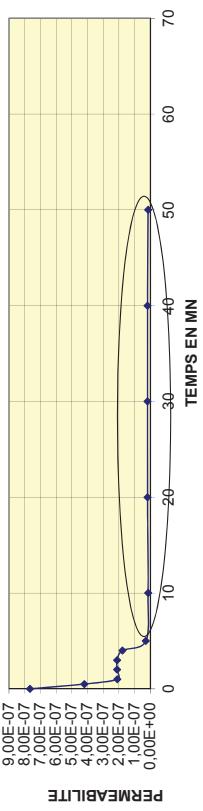


PERMEABILITE K = 1,2E-08 m/s

EVOLUTION DE LA PERMEABILITE EN FONCTION DU TEMPS

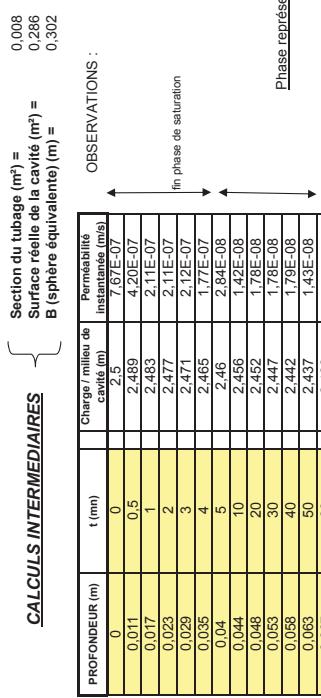


EVOLUTION DE LA PERMEABILITE EN FONCTION DU TEMPS

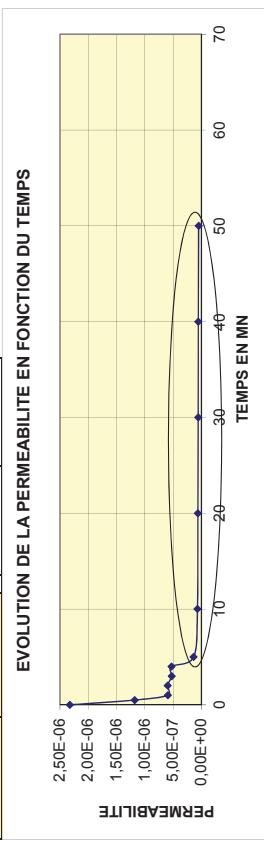
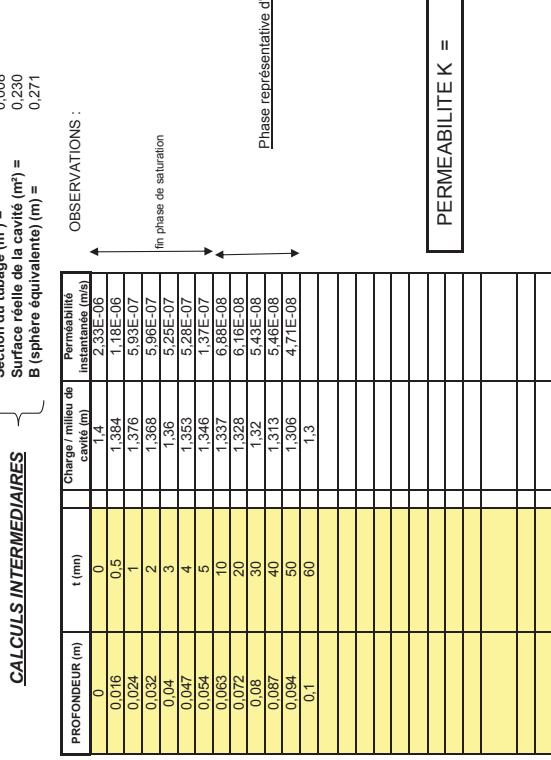
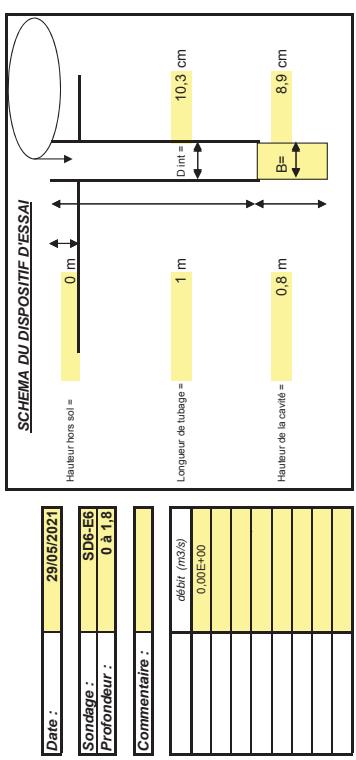
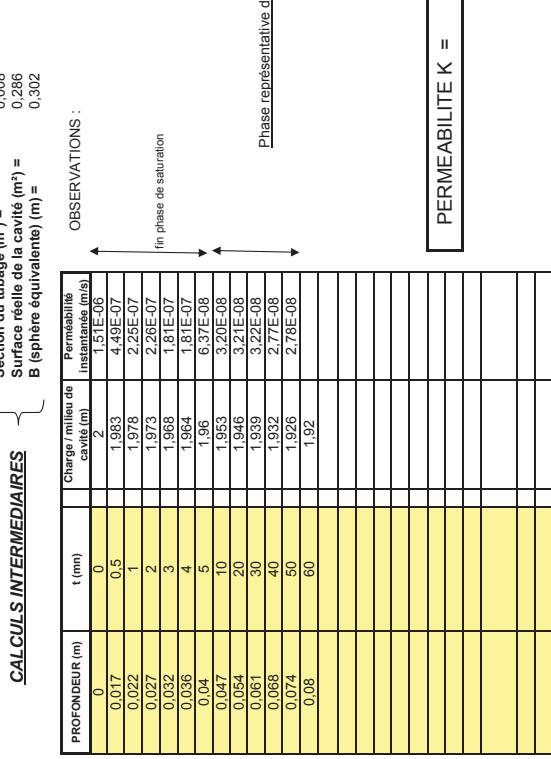
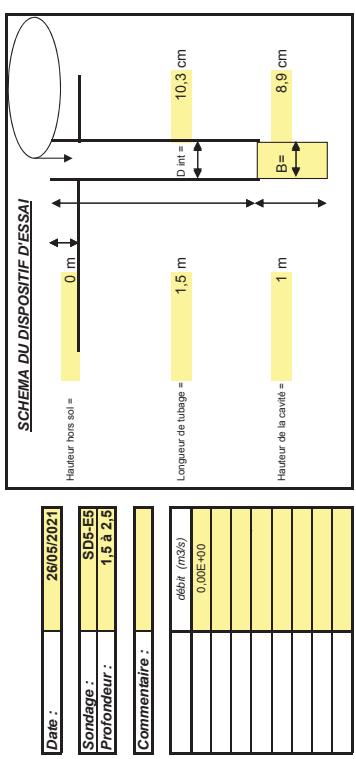


PERMEABILITE K = 1,8E-08 m/s

SCHEMA DU DISPOSITIF D'ESSAI			
Date :	26/05/2021	Hauteur hors sol =	0 m
Sondage :	SD4-E4	Profondeur :	0 à 3 m
Commentaire :			
CALCULS INTERMÉDIAIRES			
PROFONDEUR (m)	t (mm)	débit / m3/s	
0	0	0,00E+00	
1	0,011	0,00E+00	
2	0,017	0,00E+00	
3	0,023	0,00E+00	
4	0,029	0,00E+00	
5	0,035	0,00E+00	
10	0,04	0,00E+00	
20	0,044	0,00E+00	
30	0,048	0,00E+00	
40	0,053	0,00E+00	
50	0,058	0,00E+00	
60	0,067	0,00E+00	



PERMEABILITE K = 1,8E-08 m/s



SCHEMA DU DISPOSITIF D'ESSAI	
Date :	29/05/2021
Sondage :	SDT-E7
Profondeur :	0 à 35
Commentaire :	
Hauteur hors sol =	0 m
Longueur de tubeage =	2,5 m
Hauteur de la cavité =	1 m
D int =	10,3 cm
B =	8,9 cm

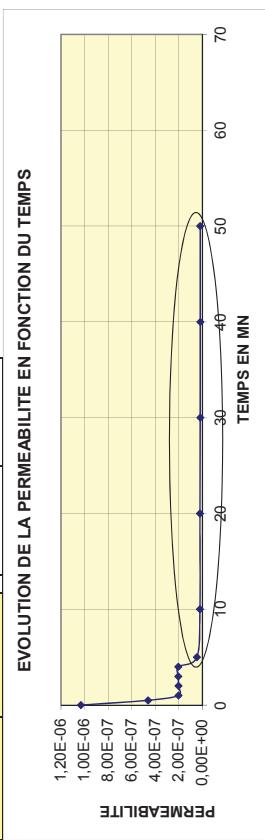
CALCULS INTERMEDIAIRES

OBSERVATIONS :					
PROFONDEUR (m)	t (mn)	Charge / milieu de cavité (m)	Permeabilité instantanée (m/s)		
0	0	3	1,03E-06		
0,0118	0,5	2,982	4,61E-07		
0,026	1	2,974	2,02E-07		
0,033	2	2,967	2,03E-07		
0,04	3	2,96	2,03E-07		
0,047	4	2,953	2,04E-07		
0,054	5	2,946	4,67E-08		
0,062	10	2,938	2,05E-08		
0,069	20	2,931	2,05E-08		
0,076	30	2,924	1,77E-08		
0,082	40	2,918	1,77E-08		
0,088	50	2,912	1,77E-08		
0,094	60	2,906			

↔ fin phase de saturation ↔

Phase représentative d'essai

PERMEABILITE K



ANNEXE 8 Résultats des essais d'infiltration - MATSUO



MESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

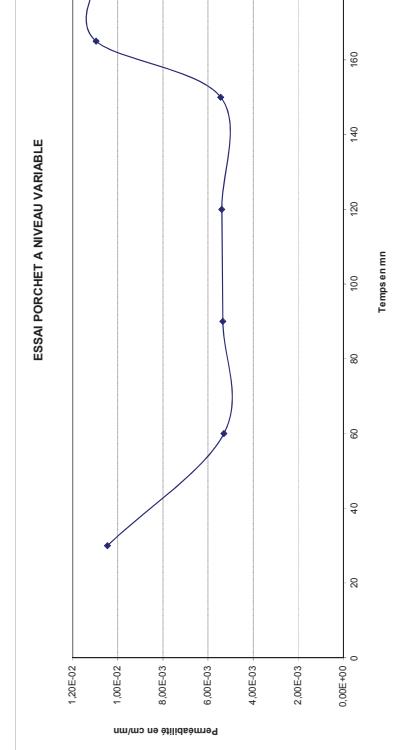
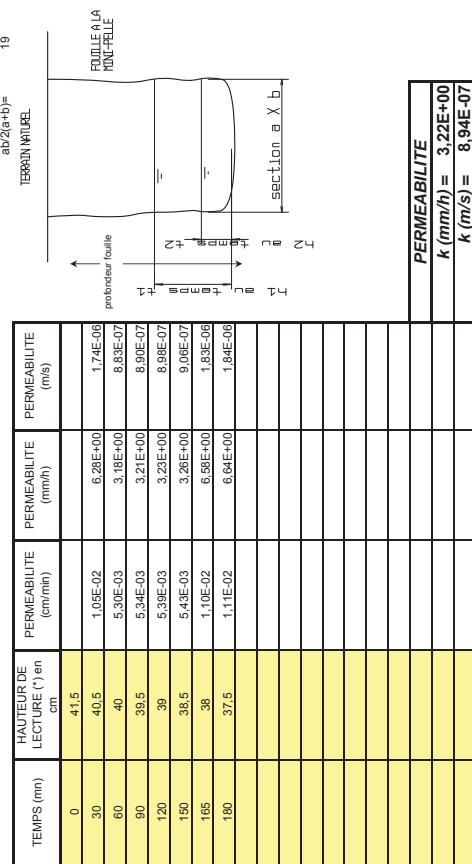
Chantier : ZAC LONG BUISSON 3
N° dossier : C21-15660
Sondage : EP1

1/06/2021	1	saturation + essai)
		Profondeur feuille (cm) :
		Largueur feuille (cm) :
		Longueur feuille (cm) :

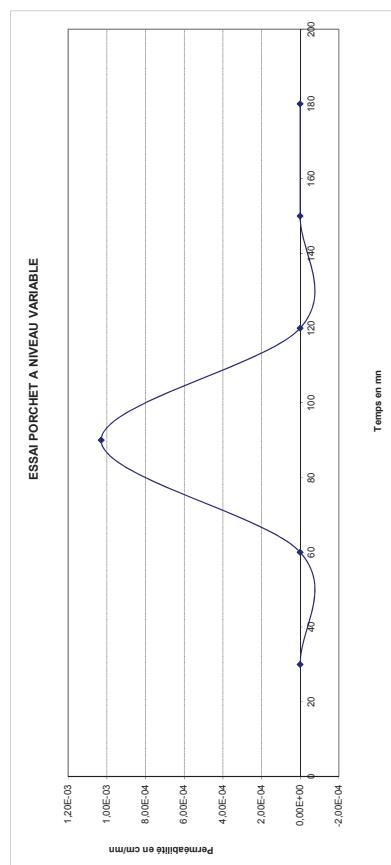
Chantier : ZAC LONG BUISSON 3 Date : 11/06/2021 *
 N° dossier : C21-15660 Temps : 3h
 Sondeur : EPI2 Profondeur fouille (cm) :
 Longueur rouleau (cm) :
 (sélectionner + enregistrer)

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles barioées

Chantier :	ZAC LONG BUSSON 3	Date :	11/06/2021
N° dossier :	C21-15660	Temps :	3h
Sondage :	EPI2		(saturation + assainissement)



(*) par rapport au fond de fouille



(*) par rapport au fond de fouille

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE

The graph plots the number of cycles (N) on the x-axis (ranging from 0 to 200) against the porosity difference ($\Delta \phi$) on the y-axis (ranging from 0.0E+00 to 2.0E-03). The curve shows a non-linear relationship, starting at approximately (10, 1.0E-03), peaking near (100, 1.8E-03), and then decreasing towards zero as N increases beyond 100.

Cycles (N)	Porosity Difference ($\Delta \phi$)
10	1.0E-03
50	1.8E-03
100	1.8E-03
120	1.0E-03
140	5.0E-04
160	2.0E-04
180	1.0E-04



ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

Chantier : ZAC LONG BUSSON 3
N° dossier : C21-15660
Sondage : EP3

Date : 11/06/2021
Temps : 2h35
(saturation + essaie)

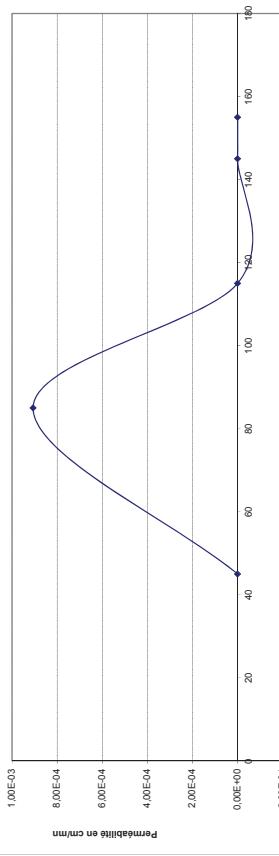
Profondeur fouille (cm) : 162
Largeur fouille (cm) : 50
Longueur fouille (cm) : 150

TEMPS (m)	HAUTEUR DE LECTURE (*) en cm	PERMEABILITE (cm/min)	PERMEABILITE (mm/h)	PERMEABILITE (m/s)
0	33	0,60E+00	0,00E+00	
45	33	9,07E-04	5,44E-01	1,5E-07
85	32,9	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
115	32,9	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
145	32,9	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
155	32,9	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
0	33	2,34E-04	1,40E-01	3,90E-08
155	32,9	2,34E-04	1,40E-01	3,90E-08

PERMEABILITE
 $k \text{ (mm/h)} = 1,40 \text{E-01}$
 $k \text{ (m/s)} = 3,90 \text{E-08}$

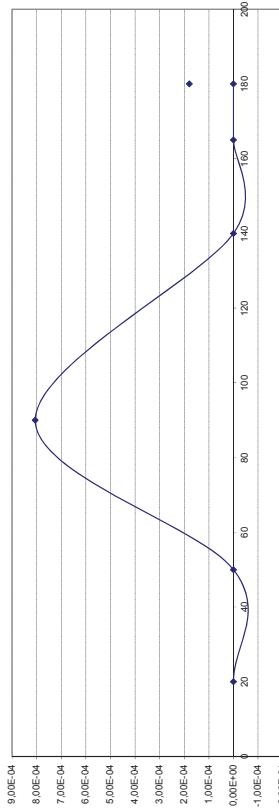
(*) par rapport au fond de fouille

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



(*) par rapport au fond de fouille

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

Profondeur fouille (cm) : 147
Largeur fouille (cm) : 50
Longueur fouille (cm) : 150

Chantier : ZAC LONG BUSSON 3
N° dossier : C21-15660
Sondage : EP4

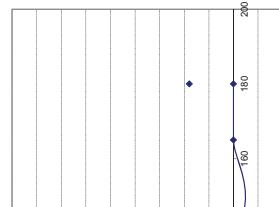
Date : 11/06/2021
Temps : 3h
(saturation + essaie)

TEMPS (m)	HAUTEUR DE LECTURE (*) en cm	PERMEABILITE (cm/min)	PERMEABILITE (mm/h)	PERMEABILITE (m/s)
0	39,5	0,00E+00	0,00E+00	
20	39,5	8,05E-04	0,00E+00	0,00E+00
50	39,5	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
90	39,4	8,05E-04	0,00E+00	0,00E+00
140	39,4	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
165	39,4	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
180	39,4	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
0	39,5	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
180	39,4	1,79E-04	1,07E-01	2,98E-08

PERMEABILITE
 $k \text{ (mm/h)} = 1,07 \text{E-01}$
 $k \text{ (m/s)} = 2,98 \text{E-08}$

(*) par rapport au fond de fouille

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



(*) par rapport au fond de fouille



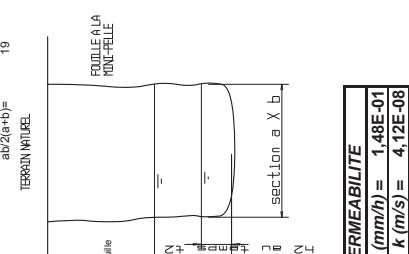
ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

Chantier : ZAC LONG BUSSON 3
N° dossier : C21-15660
Sondage : EP5

Date : 11/06/2021
Temps : 3h
(saturation + essaie)

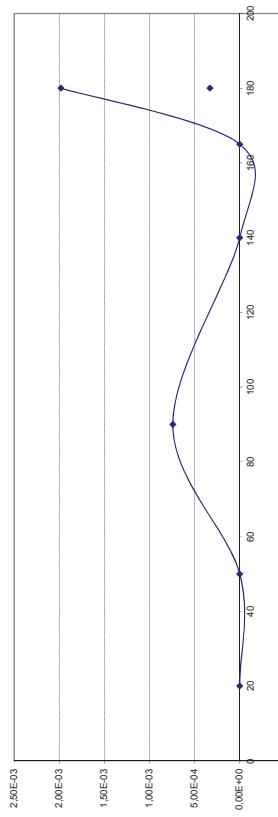
Profondeur fouille (cm) : 181
Largeur fouille (cm) : 50
Longueur fouille (cm) : 150

TEMPS (min)	HAUTEUR DE LECTURE (*) en cm	PERMEABILITE (cm/min)	PERMEABILITE (mm/h)	PERMEABILITE (m/s)
0	44.5	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
20	44.5	0,60E+00	0,00E+00	0,00E+00
50	44.5	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
90	44.4	7,42E-04	-4,45E-01	-1,24E-07
110	27	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
140	44.4	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
165	44.4	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
180	44.3	1,98E-03	1,19E+00	3,30E-07
0	44.5			
180	44.3	3,30E-04	1,98E-01	5,50E-08



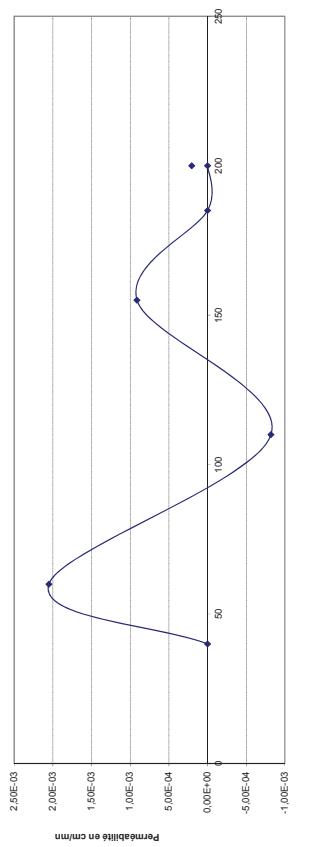
(*) par rapport au fond de fouille

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



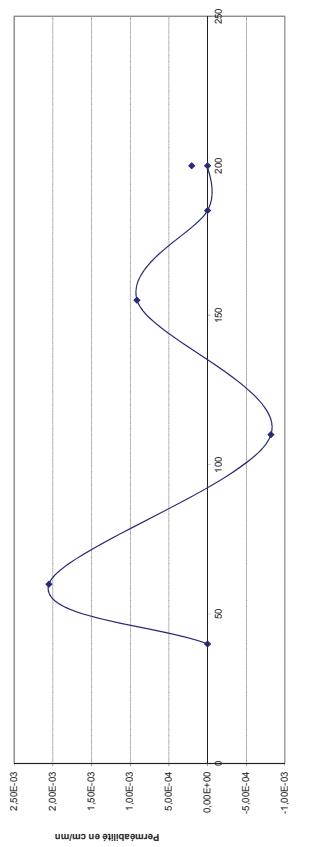
Temps en mn

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



Temps en mn

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



Temps en mn

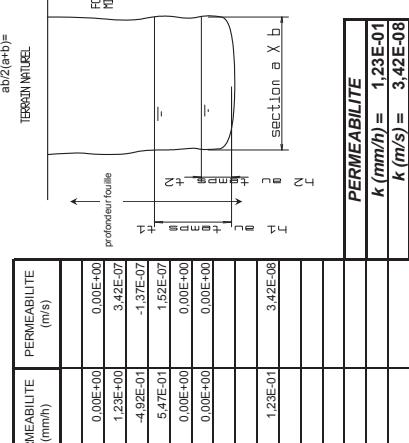
ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

Chantier : ZAC LONG BUSSON 3
N° dossier : C21-15660
Sondage : EP6

Date : 11/06/2021
Temps : 3h20
(saturation + essaie)

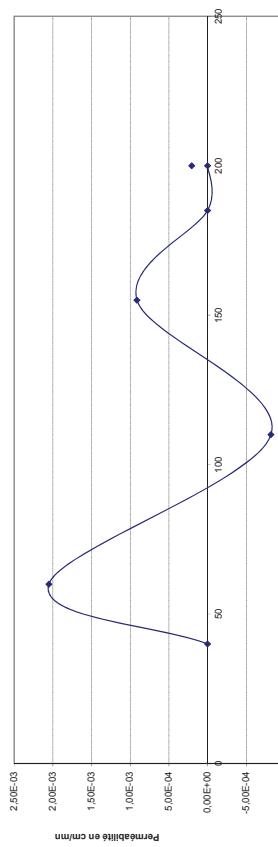
Profondeur fouille (cm) : 167
Largeur fouille (cm) : 50
Longueur fouille (cm) : 150

TEMPS (min)	HAUTEUR DE LECTURE (*) en cm	PERMEABILITE (cm/min)	PERMEABILITE (mm/h)	PERMEABILITE (m/s)
0	19	ab/2(a+b)=	ab/2(a+b)=	ab/2(a+b)=
0	27			
40	27	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
60	26.9	2,05E-03	1,23E+00	3,42E-07
110	27	-8,21E-04	-4,92E-01	-1,37E-07
155	26.9	9,12E-04	5,47E-01	1,52E-07
185	26.9	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
200	26.9	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
0	27			
200	26.9	2,05E-04	1,23E-01	3,42E-08



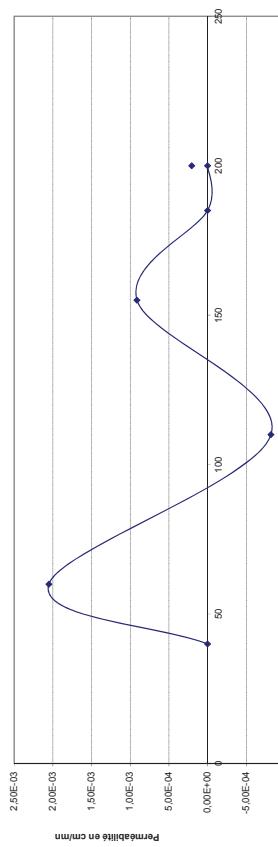
(*) par rapport au fond de fouille

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



Temps en mn

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



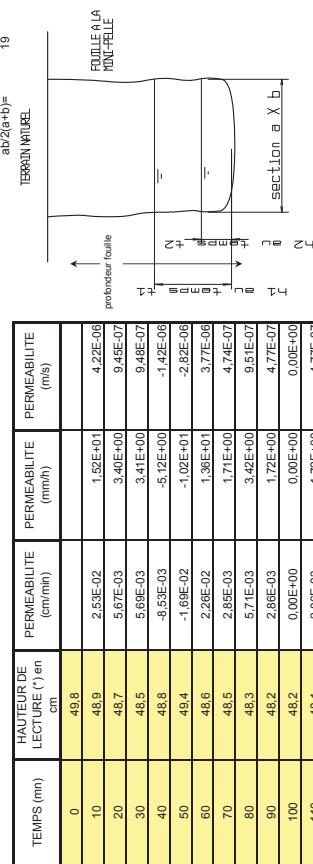
Temps en mn



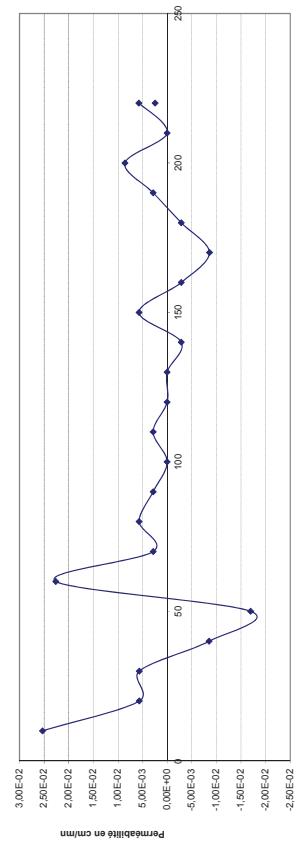
MESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

Chantier : ZAC LONG BUISSON
N° dossier : C21-15660
Sondage : EP7

11/06/2021
3h00
(saturation + essai)



- - - - -



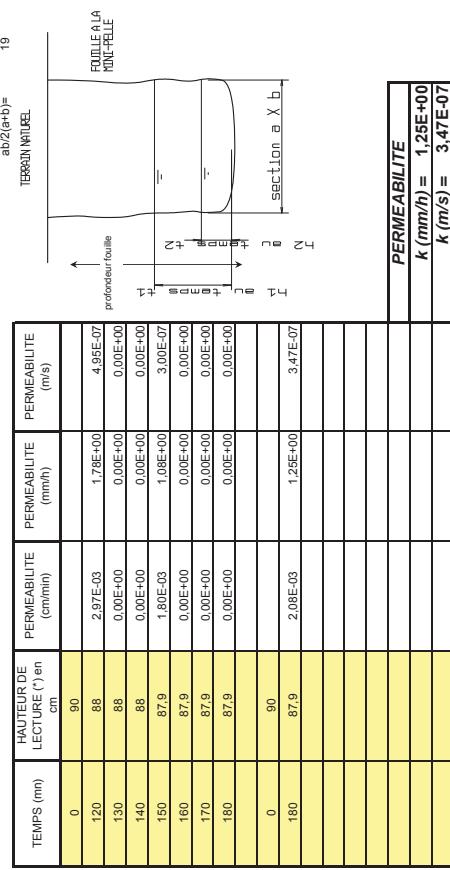
Temps en mn



ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles barioées

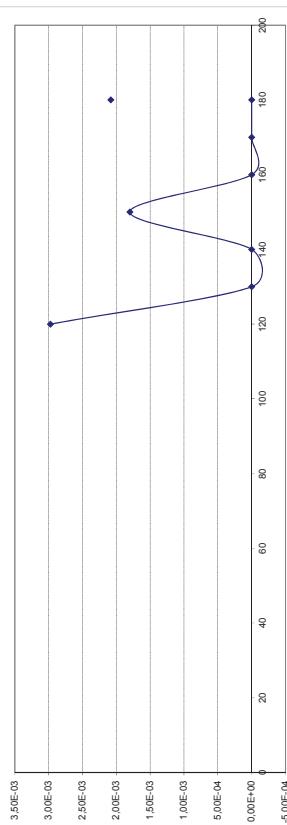
Profondeur fouille (cm) : 11/06/2021
 Largeur fouille (cm) : 3m00
 Longueur fouille (cm) : (sécurisation + essai)
 Date :
 Temps :

Chantier :	ZAC 1 LONG BUISSON 3	Date :	11/06/2021
N° dossier :	C21-15660	Temps :	3h00 (saturation + essai)
EPI10			



(*) par rapport au fond de fouille

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



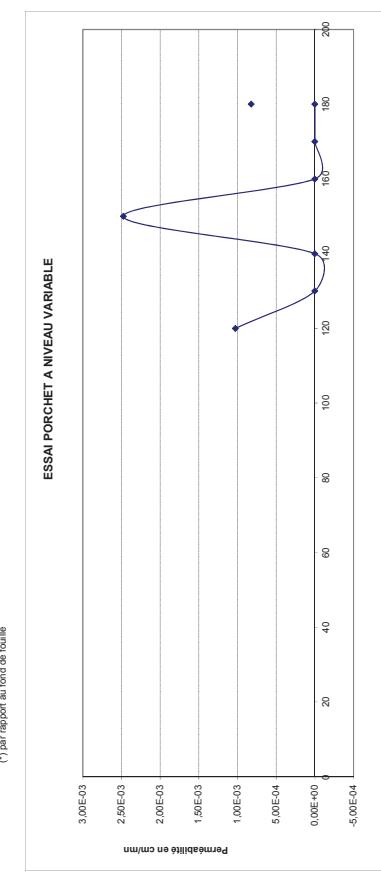
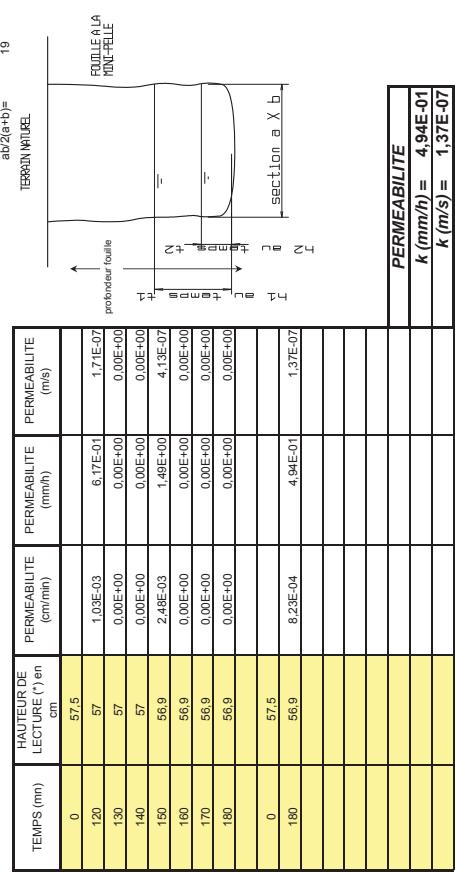


ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

Chantier : ZAC LONG BUSSON 3
N° dossier : C21-15660
Sondage : EP11

Date : 11/06/2021
Temps : 3h00
(saturation + essaie)

Profondeur fouille (cm) : 234
Largeur fouille (cm) : 50
Longueur fouille (cm) : 150

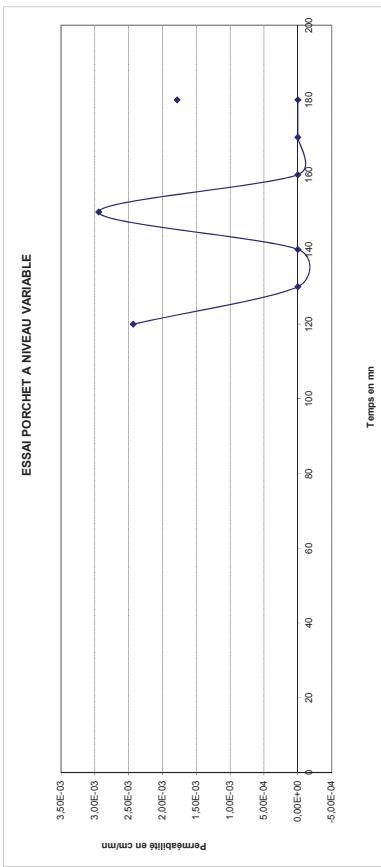
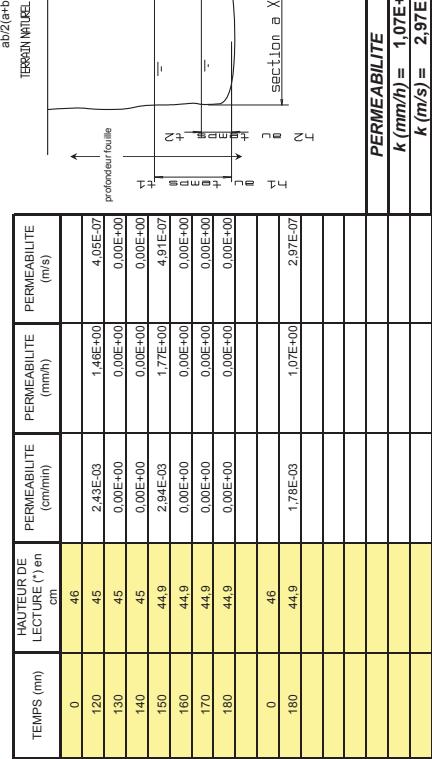


ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

Chantier : ZAC LONG BUSSON 3
N° dossier : C21-15660
Sondage : EP12

Date : 11/06/2021
Temps : 3h00
(saturation + essaie)

Profondeur fouille (cm) : 234
Largeur fouille (cm) : 50
Longueur fouille (cm) : 150



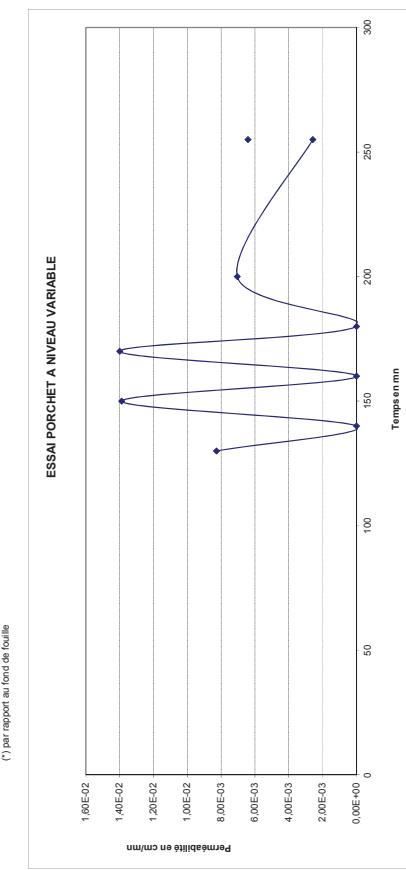
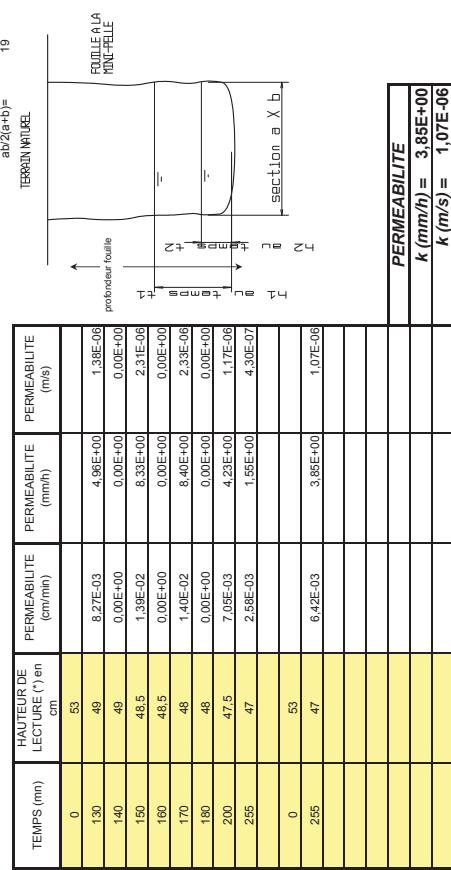


ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

Chantier : ZAC LONG BUSSON 3
N° dossier : C21-15660
Sondage : EP13

Date : 10/06/2021
Temps : 4h15
(saturation + essaie)

Profondeur fouille (cm) : 185
Largeur fouille (cm) : 50
Longueur fouille (cm) : 150

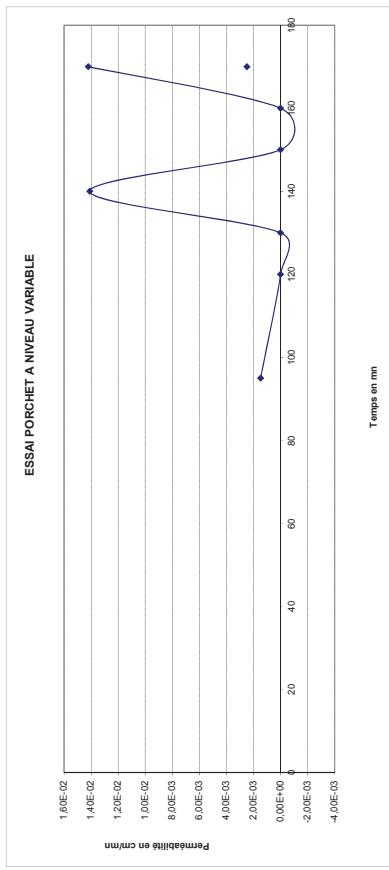
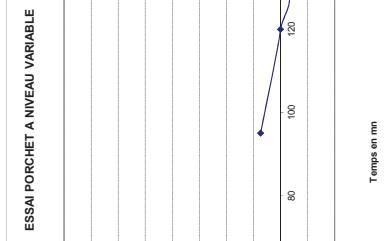
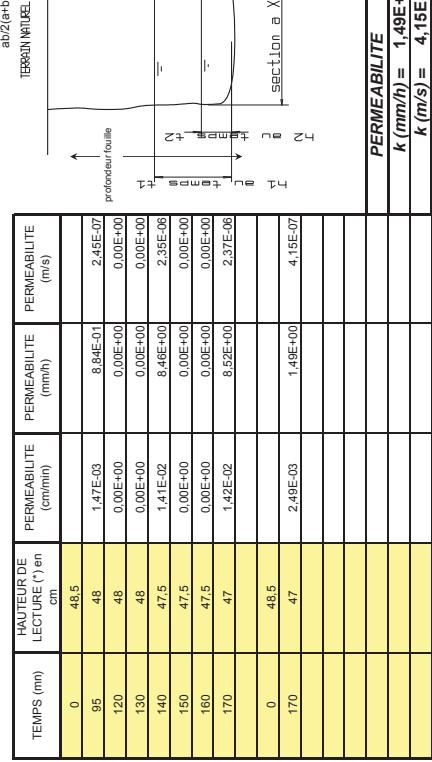


ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

Chantier : ZAC LONG BUSSON 3
N° dossier : C21-15660
Sondage : EP14

Date : 10/06/2021
Temps : 3h00
(saturation + essaie)

Profondeur fouille (cm) : 165
Largeur fouille (cm) : 50
Longueur fouille (cm) : 150



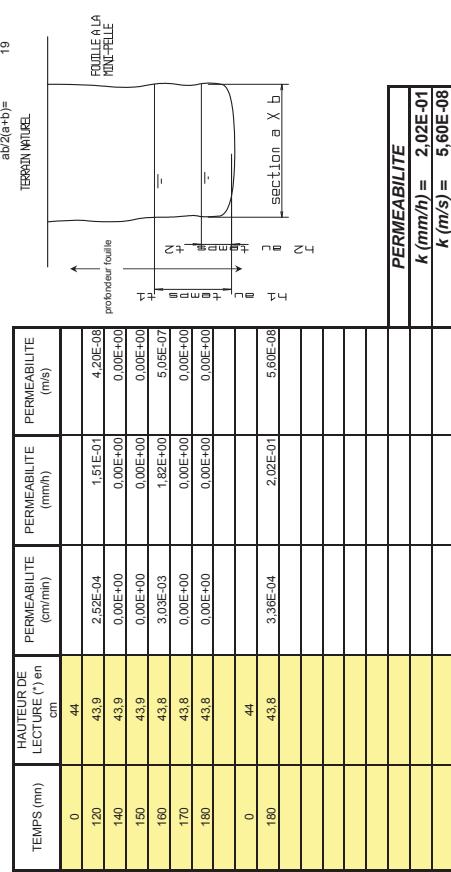


ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

Chantier : ZAC LONG BUSSON 3
N° dossier : C21-15660
Sondage : EP15

Date : 10/06/2021
Temps : 4h00
(saturation + essaie)

Profondeur fouille (cm) : 183
Largeur fouille (cm) : 50
Longueur fouille (cm) : 180



PERMEABILITE				
				$k \text{ (mm/h)} = 1,94 \text{ E-01}$
				$k \text{ (m/s)} = 5,40 \text{ E-08}$

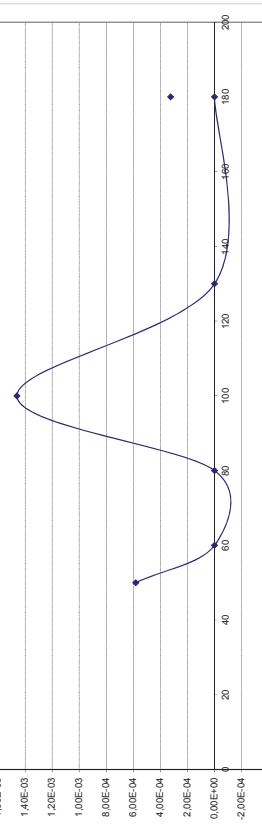
() par rapport au fond de fouille*

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



Permeabilité en cm/m.h
Temps en mm

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



TERRAIN NATUREL
profondeur fouille
() par rapport au fond de fouille*

profondeur fouille
TERRAIN NATUREL

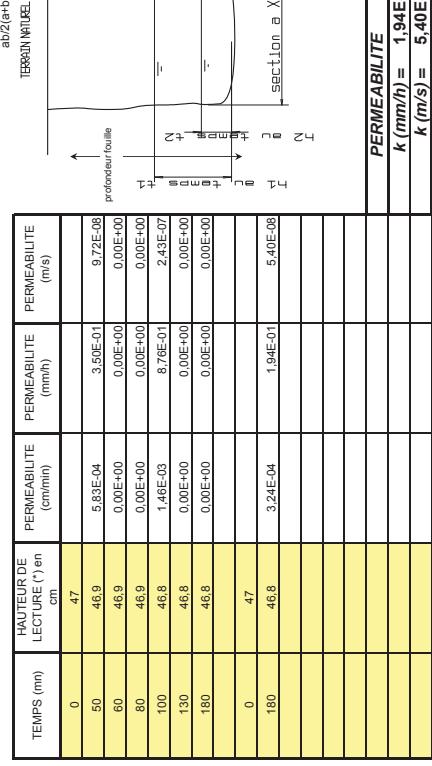
() par rapport au fond de fouille*

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

Chantier : ZAC LONG BUSSON 3
N° dossier : C21-15660
Sondage : EP16

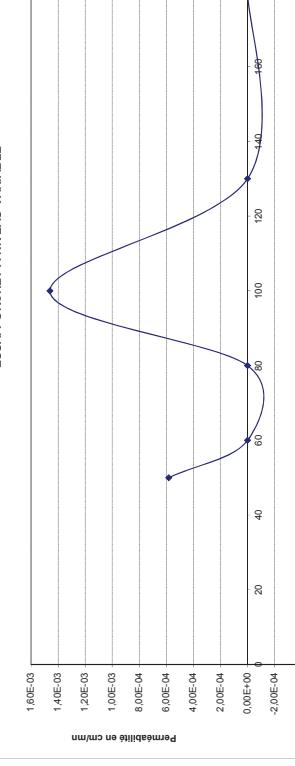
Date : 10/06/2021
Temps : 4h00
(saturation + essaie)

Profondeur fouille (cm) : 183
Largeur fouille (cm) : 50
Longueur fouille (cm) : 170



() par rapport au fond de fouille*

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



TERRAIN NATUREL
profondeur fouille
() par rapport au fond de fouille*

profondeur fouille
TERRAIN NATUREL

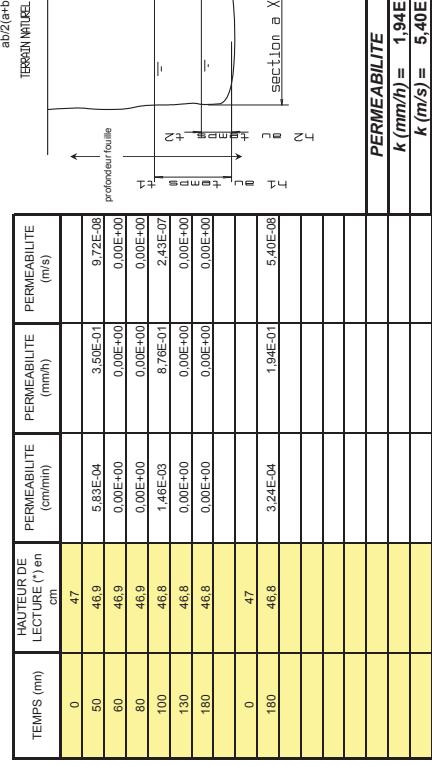
() par rapport au fond de fouille*

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

Chantier : ZAC LONG BUSSON 3
N° dossier : C21-15660
Sondage : EP16

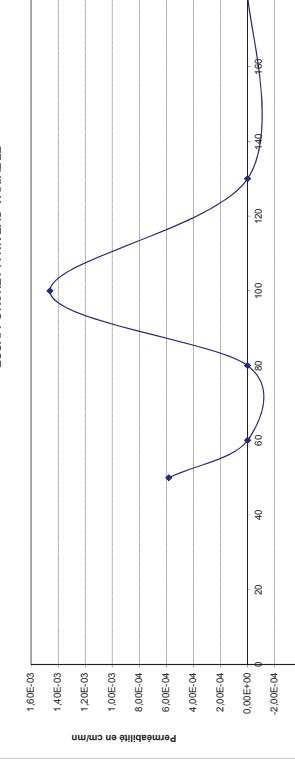
Date : 10/06/2021
Temps : 4h00
(saturation + essaie)

Profondeur fouille (cm) : 183
Largeur fouille (cm) : 50
Longueur fouille (cm) : 170



() par rapport au fond de fouille*

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



TERRAIN NATUREL
profondeur fouille
() par rapport au fond de fouille*

profondeur fouille
TERRAIN NATUREL

() par rapport au fond de fouille*



ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

Chantier : ZAC LONG BUSSON 3
N° dossier : C21-15660
Sondage : EP17

Date : 10/06/2021
Temps : 3h45
(saturation + essaie)

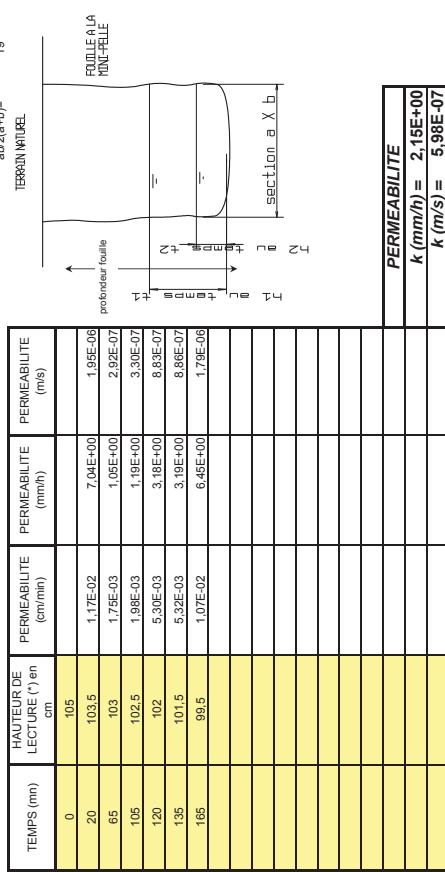
Profondeur fouille (cm) : 298
Largeur fouille (cm) : 50
Longueur fouille (cm) : 170

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

Chantier : ZAC LONG BUSSON 3
N° dossier : C21-15660
Sondage : EP18

Date : 10/06/2021
Temps : 3h
(saturation + essaie)

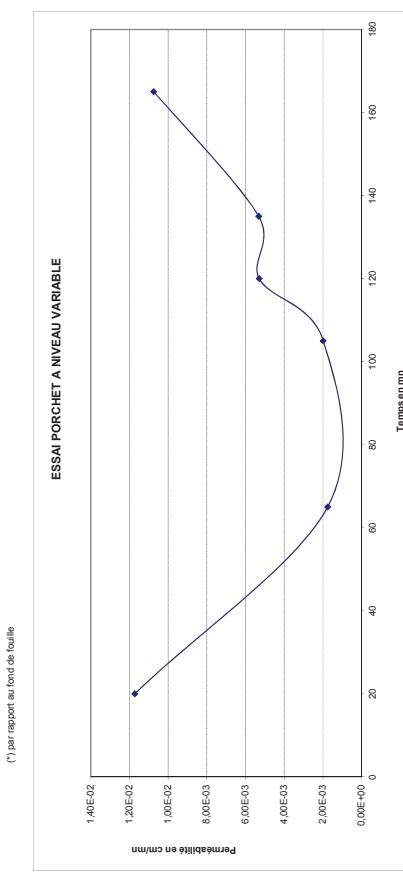
Profondeur fouille (cm) : 264
Largeur fouille (cm) : 50
Longueur fouille (cm) : 170



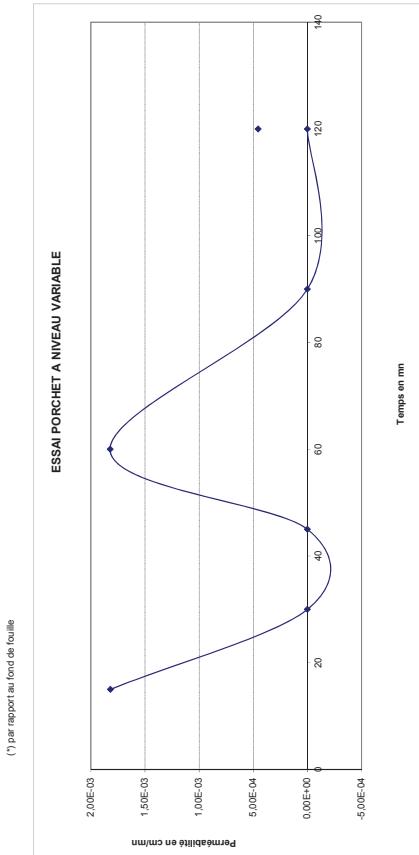
(*) par rapport au fond de fouille

(*) par rapport au fond de fouille

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



(*) par rapport au fond de fouille

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

Chantier : ZAC LONG BUSSON 3
N° dossier : C21-15660
Sondage : EP19

Date : 10/06/2021
Temps : 3h
(saturation + essaie)

Profondeur fouille (cm) : 243
Largeur fouille (cm) : 50
Longueur fouille (cm) : 170

TEMPS (m)	HAUTEUR DE LECTURE (*) en cm	PERMEABILITE (cm/min)	PERMEABILITE (mm/h)	PERMEABILITE (m/s)
0	47	1,94E-03	1,17E+00	3,24E-07
15	46,9	1,95E-03	1,17E+00	3,24E-07
30	46,8	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
45	46,8	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
60	46,7	1,95E-03	1,17E+00	3,24E-07
75	46,7	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
90	46,7	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
0	47			
90	46,7	9,73E-04	5,84E-01	1,62E-07

PERMEABILITE
 $k \text{ (mm/h)} = 5,84 \text{ E-01}$
 $k \text{ (m/s)} = 1,62 \text{ E-07}$

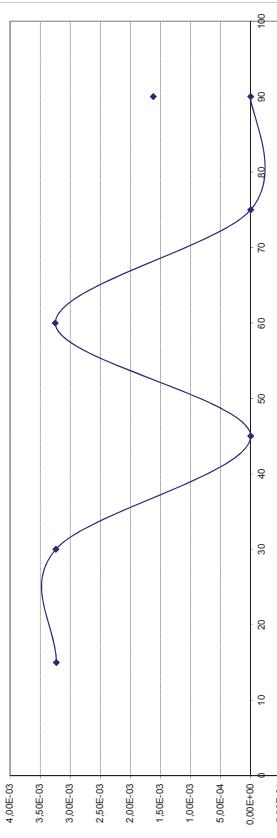
(*) par rapport au fond de fouille

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



Temps en min

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



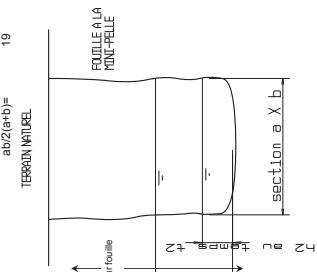
Temps en min

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

Profondeur fouille (cm) : 174
Largeur fouille (cm) : 50
Longueur fouille (cm) : 150

Date : 10/06/2021
Temps : 3h30
(saturation + essaie)

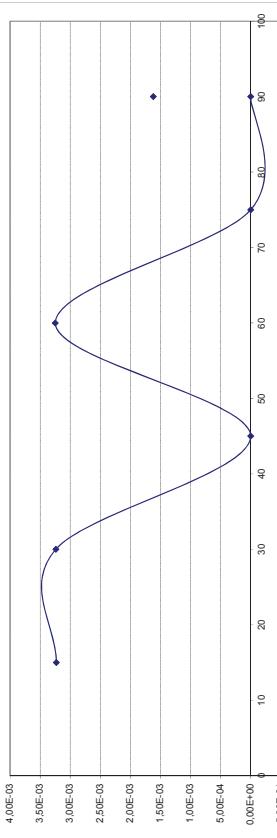
Chantier : ZAC LONG BUSSON 3
N° dossier : C21-15660
Sondage : EP20



$ab/(2(a+b)) = 19$
TERRAIN NATUREL

$ab/(2(a+b)) = 19$

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



Temps en min

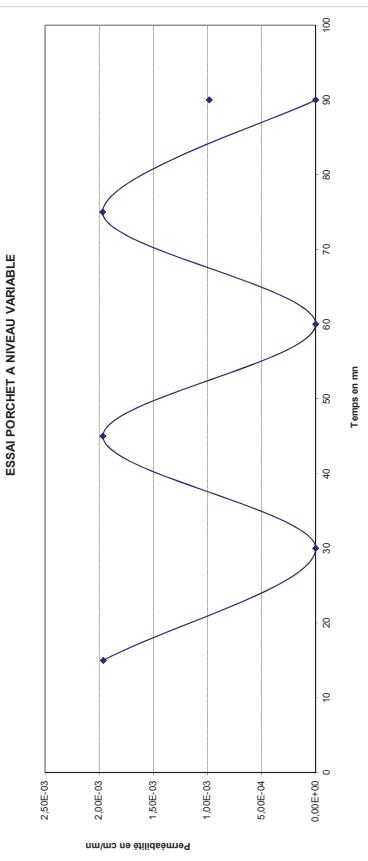
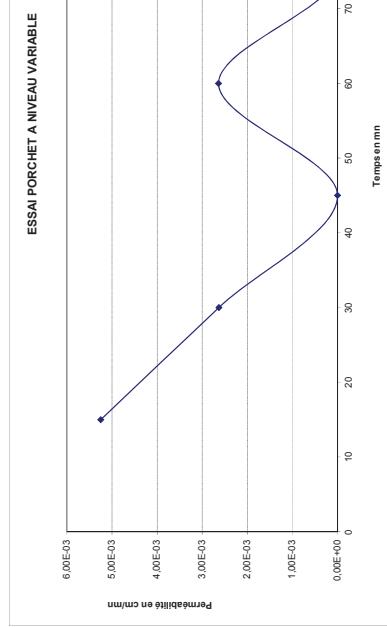
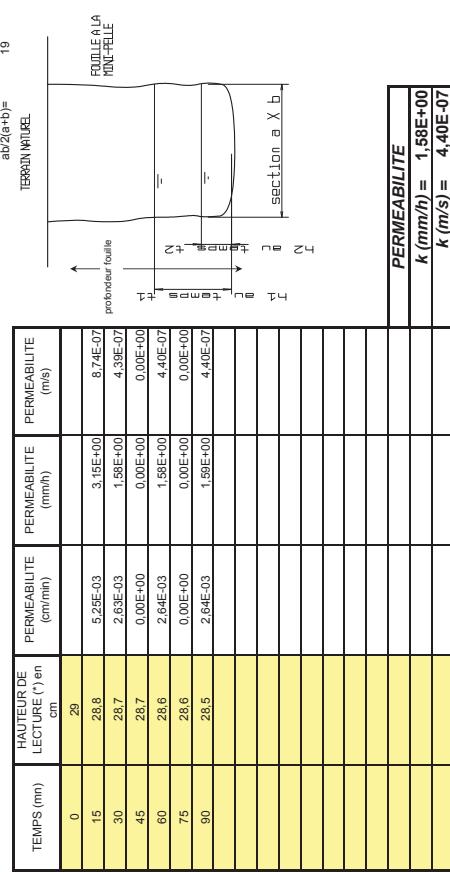


ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

Chantier : ZAC LONG BUSSON 3
N° dossier : C21-15660
Sondage : EP21

Date : 10/06/2021
Temps : 3h45
(saturation + essaie)

Profondeur fouille (cm) : 145
Largeur fouille (cm) : 50
Longueur fouille (cm) : 150

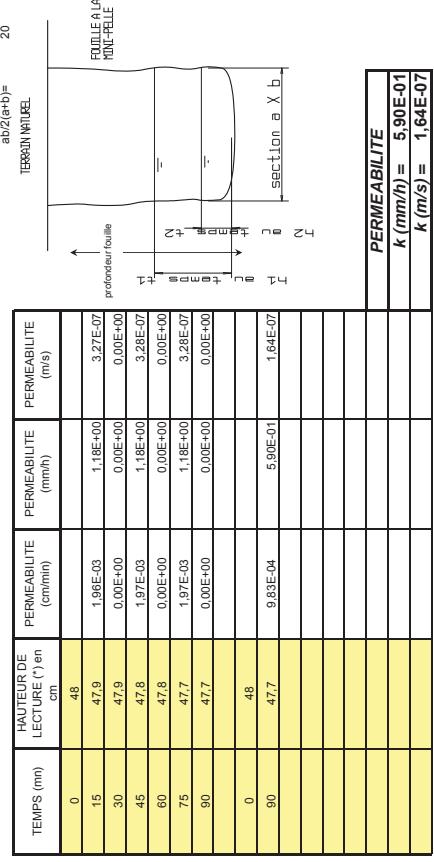


ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

Chantier : ZAC LONG BUSSON 3
N° dossier : C21-15660
Sondage : EP22

Date : 10/06/2021
Temps : 3h30
(saturation + essaie)

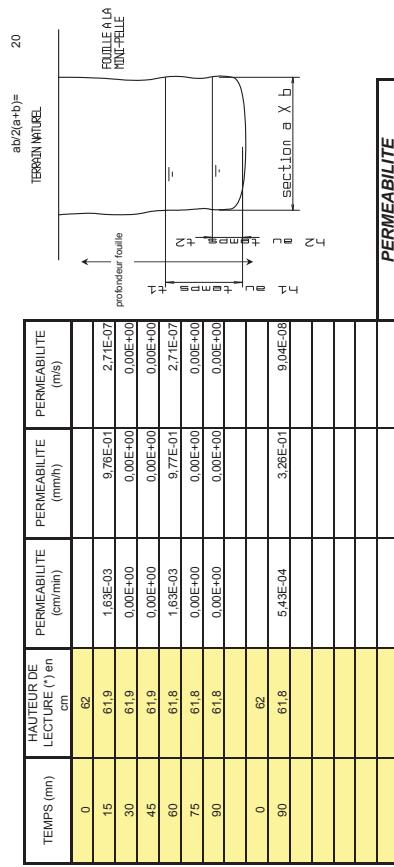
Profondeur fouille (cm) : 183
Largeur fouille (cm) : 50
Longueur fouille (cm) : 200



ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

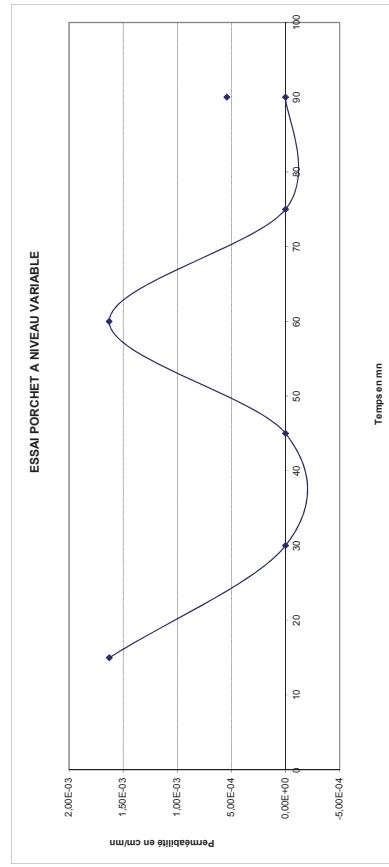
Chantier : ZAC LONG BUISSON 3
N° dossier : C21-15660
Sondage : EP24

Profondeur fouille (cm) :	340
Largueur fouille (cm) :	50
Longueur fouille (cm) :	200



(*) Par rapport au fond de fouille

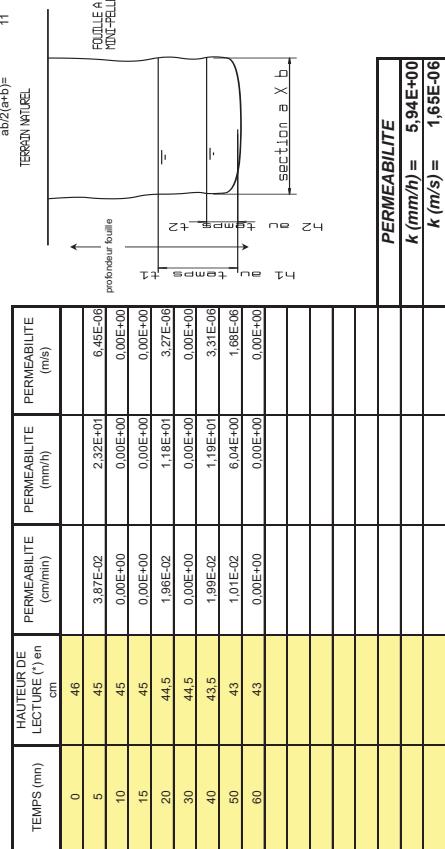
ANNEXE 9 Résultats des essais d'infiltration – MATSUO complémentaires



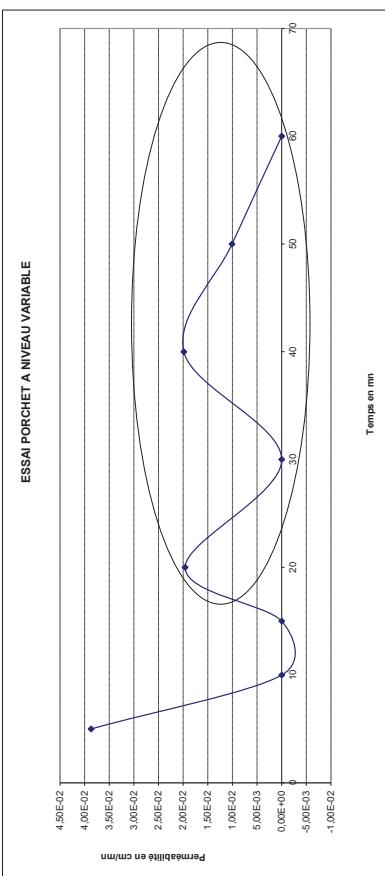


CESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

Chantier :	ZAC LONG BUISSON 3	Date :	02/09/2021	Profondeur fouille (cm) :	180
N° dossier :	C21-15680	Temps :	1 h 30	Largur fouille (cm) :	30
Sondage :	EP101			Longeur fouille (cm) :	80



(*) par rapport au fond de fouille



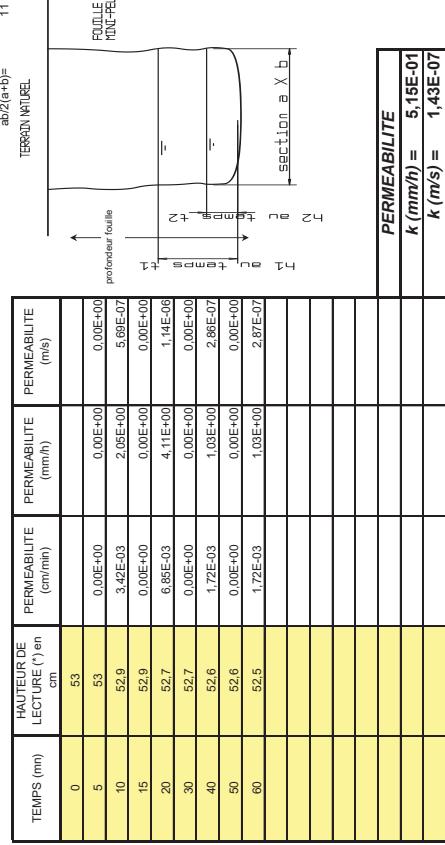
ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE

Pressure (MPa)	Permeability (cm/min)
0.00E+00	4.00E-02
2.50E+01	5.00E-02
5.00E+01	6.00E-02
7.50E+01	7.00E-02
1.00E+02	1.00E-01

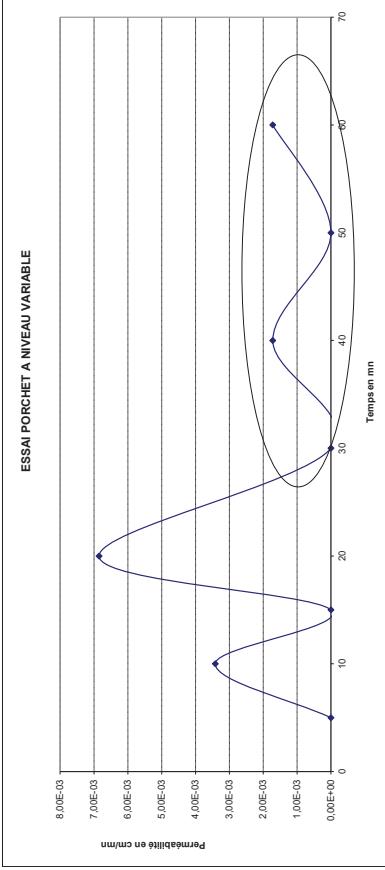
Séminaire

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles bariolées

Chantier : ZAC LONG BUISSON 3 **Date :** 02/09/2021
N° dossier : C21-150600 **Temps :** 2 h
Sondage : EP102 **Profondeur fouille (cm) :** 230
Longueur fouille (cm) : 80
(sauvegarde) :



(*) par rapport au fond de fouille



ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles limoneuses marron

Chantier :	ZAC LONG BUISSON 3	Date :	02/09/2021	Profondeur fouille (cm) :	160
N° dossier :	C21-15690	Temps :	1h 30	Largueur fouille (cm) :	30
Sondage :	EP103			(saturation)	80

TERREIN VIDE

ab/(ab)=
TERREIN VIDE.

profondeur totale

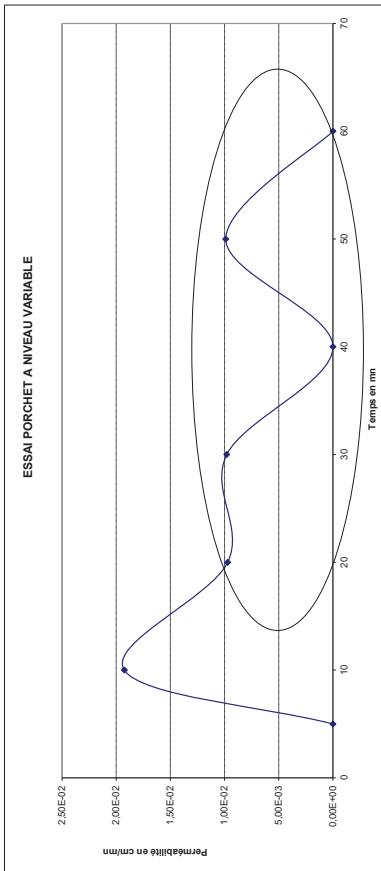
section a X b

TEMPS (min)	HAUTEUR DE LECTURE (*) en cm	PERMEABILITE (cm/min)	PERMEABILITE (mm/h)	PERMEABILITE (m/s)
0	46	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	46	1.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	45.6	1.93E-02	1.16E+01	3.21E-06
20	45	9.71E-03	5.83E+00	1.63E-06
30	44.6	9.80E-03	5.88E+00	1.65E-06
40	44.6	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
50	44	9.69E-03	5.93E+00	1.65E-06
60	44	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
70				
80				
90				
100				
110				
120				
130				
140				
150				
160				
170				
180				
190				
200				
210				
220				
230				
240				
250				
260				
270				
280				
290				
300				
310				
320				
330				
340				
350				
360				
370				
380				
390				
400				
410				
420				
430				
440				
450				
460				
470				
480				
490				
500				
510				
520				
530				
540				
550				
560				
570				
580				
590				
600				
610				
620				
630				
640				
650				
660				
670				
680				
690				
700				
710				
720				
730				
740				
750				
760				
770				
780				
790				
800				
810				
820				
830				
840				
850				
860				
870				
880				
890				
900				
910				
920				
930				
940				
950				
960				
970				
980				
990				
1000				

PERMEABILITE

$K \text{ (mm/h)} = 3.53 \times 10^{-0}$

$K \text{ (m/s)} = 9.80 \times 10^{-0}$



ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles limoneuses et très légèrement sableuse

Chantier :	ZAC LONG BUISSON 3	Date :	02/09/2021	Profondeur fouille (cm) :	230
N° dossier :	C21-15660	Temps :	1 h 30	Largeur fouille (cm) :	30
Sondage :	EP104			(saturation)	80

11

graphique de l'infiltration d'eau dans un profil de sol.

TEMPS (min)	HAUTEUR DE LECTURE (cm)	PERMEABILITE (cm/min)	PERMEABILITE (mm/h)	PERMEABILITE (m/s)
0	52.5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	52.5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	52	8.64E-03	5.18E+00	1.44E-06
30	51.75	4.34E-03	2.61E+00	7.24E-07
40	51.5	4.36E-03	2.62E+00	7.27E-07
50	51.25	4.38E-03	2.63E+00	7.30E-07
60	51	4.40E-03	2.64E+00	7.33E-07

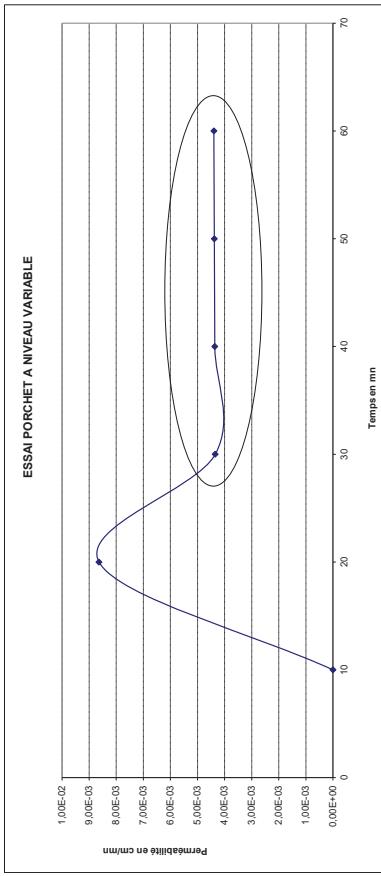
ÉQUATION DE LA TÉRMINALITÉ = $a b (2t + b)^{-1}$

SECTION A X b

PERMEABILITE

$K (mm/h) = 2.62E+00$

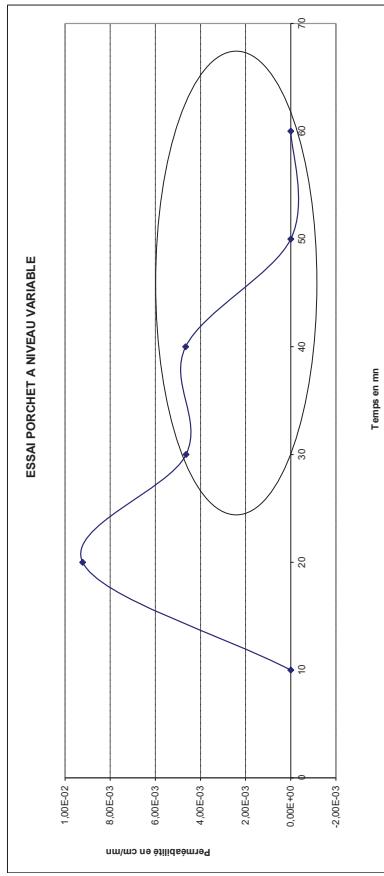
$K (m/s) = 7.28E-07$



ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE / Argiles légèrement barioées à rares caillouts de silex

Chantier :	ZAC LONG BUISSON 3	Date :	02/09/2021	Profondeur fouille (cm) :	230
N° dossier :	C21-15660	Temps :	1h 30	Largur fouille (cm) :	30
Sondage :	EP105			Longeur fouille (cm) :	80

(*) par rapport au fond de fouille



Classification en laboratoire

ANNEXE 10

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE



Identification GTR

selon les normes

NF P 94-056 / NF P 94-050 / NF P 94-051 / NF P 94-052-1

PV 83548

Site de prélèvement	Evreux	Société	SEMOFI
N° de Sondage	PM7	Vos références dossier	C21-15660
Profondeur (m)	0,35 - 0,9	Nos références dossier	S21-9330
Date du prélèvement	09/06/2021	Date de réception du dossier	21/06/2021
Prélèvement effectué par	GEOSOND	Date de réalisation de l'essai	02/07/2021
Condition de conservation	Sac	Opérateur:	MAG

Observations de prélèvement / Réception

Limon sableux marron ferme, graviers, réagit au HC1

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 reconstruit, 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'apprecier la consistance d'un sol fin.

$$W_N = \boxed{20,6\%}$$

La limite de liquidité et la limite de plasticité d'Atterberg s'appliquent aux éléments passants au travers d'un tamis de dimension nominale d'ouverture 0,400 mm.

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.

<i>Limite de Plasticité</i> W_P	22%
<i>Limite de Liquidité</i> W_L	33%
<i>Indice de Plasticité IP</i>	11
<i>Indice de Concistance Ic</i>	1,13

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 du tamis en mm	50	20	5	2	0,08
% Tamisats Cumulés	100%	100%	99%	97%	84%

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente.
Procès verbal établi à Villeneuve le Roi le : 15-juill-21

Agathe JAKOVALEVIC
Responsable des essais
de Classification des Solis

C21-15660 – Mission G1 Phases ES+PGC et G2 Phase AVP
SHEMA -Aménagement des voiries du site Long Buisson à Evreux (27)
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
labe@geoslab.fr S.A.S. au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

ANNEXE 11

Résultats des essais d'aptitude au traitement des sols en laboratoire

Determination des références de compactage d'un matériau															
Courbe proctor et courbe IPI Selon la norme NF P 94-093 et NF P 94-078															
PV	83550														
<table border="1"> <tr> <td>Société</td> <td>SEMOFI</td> </tr> <tr> <td>N° de Sondage</td> <td>C21-15660</td> </tr> <tr> <td>Profondeur (m)</td> <td>S21-9330</td> </tr> <tr> <td>Date du prélèvement</td> <td>21/06/2021</td> </tr> <tr> <td>Prélèvement effectué par</td> <td>GEOSOND</td> </tr> <tr> <td>Condition de conservation</td> <td>Sac</td> </tr> <tr> <td>Opérateur:</td> <td>MAG</td> </tr> </table>		Société	SEMOFI	N° de Sondage	C21-15660	Profondeur (m)	S21-9330	Date du prélèvement	21/06/2021	Prélèvement effectué par	GEOSOND	Condition de conservation	Sac	Opérateur:	MAG
Société	SEMOFI														
N° de Sondage	C21-15660														
Profondeur (m)	S21-9330														
Date du prélèvement	21/06/2021														
Prélèvement effectué par	GEOSOND														
Condition de conservation	Sac														
Opérateur:	MAG														
<p>Observation de prélèvements / Réceptions Limon sableux marron ferme, graviers, réagit au HCl </p>															
<table border="1"> <tr> <td>Traitemet:</td> <td>Chaux:</td> <td>Liant:</td> <td>OPN traité</td> </tr> <tr> <td>$P_s = 2,70 \text{ t/m}^3$</td> <td>ENERGIE <input checked="" type="checkbox"/> Estimé <input type="checkbox"/> Mesuré</td> <td>INDICE <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Modifiée</td> <td>OPN $P_d: 1,73 \text{ g/cm}^3$ w%: 18,9% Indice: 1</td> </tr> </table>		Traitemet:	Chaux:	Liant:	OPN traité	$P_s = 2,70 \text{ t/m}^3$	ENERGIE <input checked="" type="checkbox"/> Estimé <input type="checkbox"/> Mesuré	INDICE <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Modifiée	OPN $P_d: 1,73 \text{ g/cm}^3$ w%: 18,9% Indice: 1						
Traitemet:	Chaux:	Liant:	OPN traité												
$P_s = 2,70 \text{ t/m}^3$	ENERGIE <input checked="" type="checkbox"/> Estimé <input type="checkbox"/> Mesuré	INDICE <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Modifiée	OPN $P_d: 1,73 \text{ g/cm}^3$ w%: 18,9% Indice: 1												
<p>Observation pendant la réalisation de l'essai:</p>															
<p>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. iu: 0.000</p>															
<p>Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : 15-juil-21</p>															
<p>Agathe JAKOVLJEVIC Responsable des essais de Classification des Solis</p>															
<p>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</p>															
<p>SEMOFI C21-15660 S21-9330 21/06/2021 GEOSOND Sac</p>															
<p>Société Nos références dossier Nos références dossier Date de réception du dossier Date de réalisation de l'essai Opérateur:</p>															
<p>Evreux PM7 0,35 - 0,9 09/06/2021 GEOSOND Sac</p>															
<p>Site de prélèvement N° de Sondage Profondeur (m) Date du prélèvement Prélèvement effectué par Condition de conservation</p>															
<p>NFP 94-093 et NFP 94-078</p>															
<table border="1"> <tr> <td>Traitemet:</td> <td>Chaux:</td> <td>Liant:</td> <td>OPN traité</td> </tr> <tr> <td>$P_s = 2,70 \text{ t/m}^3$</td> <td>ENERGIE <input checked="" type="checkbox"/> Estimé <input type="checkbox"/> Mesuré</td> <td>INDICE <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Modifiée</td> <td>OPN $P_d: 1,73 \text{ g/cm}^3$ w%: 18,9% Indice: 1</td> </tr> </table>		Traitemet:	Chaux:	Liant:	OPN traité	$P_s = 2,70 \text{ t/m}^3$	ENERGIE <input checked="" type="checkbox"/> Estimé <input type="checkbox"/> Mesuré	INDICE <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Modifiée	OPN $P_d: 1,73 \text{ g/cm}^3$ w%: 18,9% Indice: 1						
Traitemet:	Chaux:	Liant:	OPN traité												
$P_s = 2,70 \text{ t/m}^3$	ENERGIE <input checked="" type="checkbox"/> Estimé <input type="checkbox"/> Mesuré	INDICE <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Modifiée	OPN $P_d: 1,73 \text{ g/cm}^3$ w%: 18,9% Indice: 1												
<p>Observation pendant la réalisation de l'essai:</p>															
<p>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. iu: 0.000</p>															
<p>Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : 15-juil-21</p>															
<p>Agathe JAKOVLJEVIC Responsable des essais de Classification des Solis</p>															
<p>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</p>															

Determination des références de compactage d'un matériau															
Courbe proctor et courbe IPI Selon la norme NF P 94-093 et NF P 94-078															
PV	83549														
<table border="1"> <tr> <td>Société</td> <td>SEMOFI</td> </tr> <tr> <td>N° de Sondage</td> <td>C21-15660</td> </tr> <tr> <td>Profondeur (m)</td> <td>S21-9330</td> </tr> <tr> <td>Date du prélèvement</td> <td>21/06/2021</td> </tr> <tr> <td>Prélèvement effectué par</td> <td>GEOSOND</td> </tr> <tr> <td>Condition de conservation</td> <td>Sac</td> </tr> <tr> <td>Opérateur:</td> <td>MAG</td> </tr> </table>		Société	SEMOFI	N° de Sondage	C21-15660	Profondeur (m)	S21-9330	Date du prélèvement	21/06/2021	Prélèvement effectué par	GEOSOND	Condition de conservation	Sac	Opérateur:	MAG
Société	SEMOFI														
N° de Sondage	C21-15660														
Profondeur (m)	S21-9330														
Date du prélèvement	21/06/2021														
Prélèvement effectué par	GEOSOND														
Condition de conservation	Sac														
Opérateur:	MAG														
<p>Observation de prélèvements / Réceptions Limon sableux marron ferme, graviers, réagit au HCl </p>															
<table border="1"> <tr> <td>Traitemet:</td> <td>Chaux:</td> <td>Liant:</td> <td>OPN traité</td> </tr> <tr> <td>$P_s = 2,70 \text{ t/m}^3$</td> <td>ENERGIE <input checked="" type="checkbox"/> Estimé <input type="checkbox"/> Mesuré</td> <td>INDICE <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Modifiée</td> <td>OPN $P_d: 1,73 \text{ g/cm}^3$ w%: 18,9% Indice: 1</td> </tr> </table>		Traitemet:	Chaux:	Liant:	OPN traité	$P_s = 2,70 \text{ t/m}^3$	ENERGIE <input checked="" type="checkbox"/> Estimé <input type="checkbox"/> Mesuré	INDICE <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Modifiée	OPN $P_d: 1,73 \text{ g/cm}^3$ w%: 18,9% Indice: 1						
Traitemet:	Chaux:	Liant:	OPN traité												
$P_s = 2,70 \text{ t/m}^3$	ENERGIE <input checked="" type="checkbox"/> Estimé <input type="checkbox"/> Mesuré	INDICE <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Modifiée	OPN $P_d: 1,73 \text{ g/cm}^3$ w%: 18,9% Indice: 1												
<p>Observation pendant la réalisation de l'essai:</p>															
<p>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. iu: 0.000</p>															
<p>Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le : 15-juil-21</p>															
<p>Agathe JAKOVLJEVIC Responsable des essais de Classification des Solis</p>															
<p>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</p>															



GéoLab

Essai d'évaluation de l'aptitude au traitement
Selon la norme
NF P 94-100

PV | 83551

Site de prélèvement
N° de Sondage
Profondeur (m)
Date du prélèvement
Prélèvement effectué par
Condition de conservation

Evreux
PM7
0,35 - 0,9
09/06/2021
GEOSOND
Sac

Prélèvement fermé, graviers, réagit au HCl

Observation de prélevements / Réceptions
Limon sableux marron ferme, graviers, réagit au HCl

Identification du matériau	Nature	Limon sableux		
		W% initiale	18.9%	W% OPN traité
	Classification 11-300	A1m	ρd OPN traité	1,66

Mélange	W% matériau essayé	19,5%		
		Nature des produits de traitement	Chaux	Dosage
Mélange		Liant hydraulique : Ciment		1% 7%

Confection des éprouvettes	Teneur en eau MV apparente (t/m³)	Eprouvette 1		Eprouvette 2		Eprouvette 3	
		19,5%	19,5%	2,02	2,03	2,01	19,5%
	MV sèche (t/m³)	1,69		1,69	1,70	1,68	

Temps de l'essai	Début de l'essai	8/7		Temps de cure		4 heures	
		Fin de l'essai	15/7				
Gonflement Volumique	Mesuré après 7 j d'immersion	4,2%		5,2%		3,2%	4,2%
Resistance en traction indirecte	(MPa)	0,54		0,49		0,23	0,42

Aptitude du matériau au traitement

Adapté

Douteux

Inadapté

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Note: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iu: 0,000

Procés verbal établi à Villeneuve le Roi le :

15/juillet-21

Agathe JAKOVLEVIC
Responsable des essais
de Classification des Sols

Laboratoire Route et matériaux

Z.I Ouest
Rue de panneaux
14650 Carpiquet
Tel : +33(0)2 31 26 67 84
Fax : +33(0)2 31 26 99 38

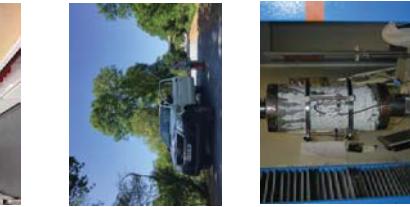
Mon quotidien, ma vie demain.
www.calvados.fr



Carpiquet, le 16 Juillet 2021

SEMOFI

**Aptitude au traitement de sol -
SHEMA- PM14
Limon (type A2) + 1% Cao et 6%
de Rolac Optimum**



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 au capital de 10 000 € - SIREN 489 892 950 00028 - code A.P.E 7120 B

Affaire suivie par : Guillaume Leneveu
Tél : 06-11-39-10-60
Mail : guillaume.leneveu@calvados.fr

Rapport d'essai	Rapport N° R2021-0216
	en date du 30/06/2021

Référence de l'échantillonnage			
RÉFÉRENCE DU CHANTIER			
Demandeur	SEMOFI	N° Dossier	21167
Maitre d'ouvrage	NON RENSEIGNÉ	Affaire	21167 SEMOFI
Maitre d'œuvre	NON RENSEIGNÉ	Chantier	SHEMA - PM14
Type d'intervention	Contrôle extérieur	Partie	COUCHE DE FORME
G2021-0041 - SHEMA - PM14			
Analyses granulométrique des sols		NF P94-066	
IP1, Indices CBR		NF P 94-078	
Proctor, IP1, Indices(s) CBR		NF P 94-093 & NF P 94-078	
Valeur de bleu de méthylène d'un sol		NF P 94-068	
Classement GTR de sol NF P11-300			
G2021-0041 - SHEMA - PM14			

Page 3 à 7

Page 8

Page 9

- Analyse Teneur en Sulfate et M.O

- Résultats Aptitude Limon + 1% CaO et 6% de Rolac Optimum

Documents de références :

- Analyse granulométrique : NF P67-065
 - VBS : NF EN 94-068
 - Compactage portor : NF P94-093
 - IP1 : NF P94-075
 - Mouillage éprouvettes en compression axiale : NF EN 13286-53
 - Résistance à la traction indirecte : NF EN 13286-42
 - Teneur en Sulfates : NF EN 196-2
 - Teneur en Matières Organiques : XP P 94-047
 - Essais d'évaluation des Matériaux Traités : NF P94-100
- AVERTISSEMENT : La reproduction de ce rapport d'essai est autorisée sous forme de fascicule intégral.
INTERPRETATION DES RESULTATS : les portées et conditions à tenir des résultats sont objets d'un document séparé si le demandeur d'essai le souhaite ou d'autre document. Il ne constitue pas un certificat de qualification d'un laboratoire. Les résultats sont destinés à être utilisés dans le cadre d'une évaluation des caractéristiques de l'échantillon soumis à essai(s) et ne préjugent pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue pas un certificat de qualité pour ces derniers. Lorsque la déclaration de conformité ou non est donnée, il n'a pas été tenue compte de l'incertitude associée aux résultats.

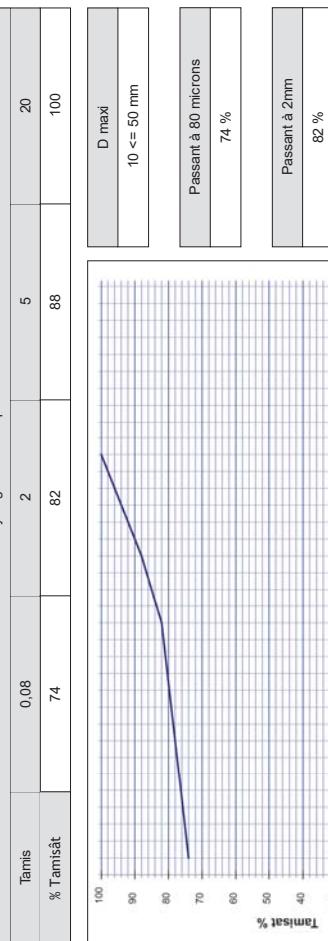
lundi 05 juillet 2021
Adjoint au Chef du Laboratoire

LENÈVEU Guillaume

Classement GTR de matériau NF P 11-300

Origine	G2021-0041 - SHEMA - PM14	Matière	0/10 Sol
Filtre	Echantillon : G2021-0041		
Type de matériau	Sol		

Analyse granulométrique



Tamis 0.08 mm	VBS	74	Classe	A
IP1	Ic	13	Sous-Classe	2
Indice de consistance	W _{opn}	4,62		
W _n	19,6			
Teneur en eau	W _n	16,9	Etat hydrique	m
W	16,9%			

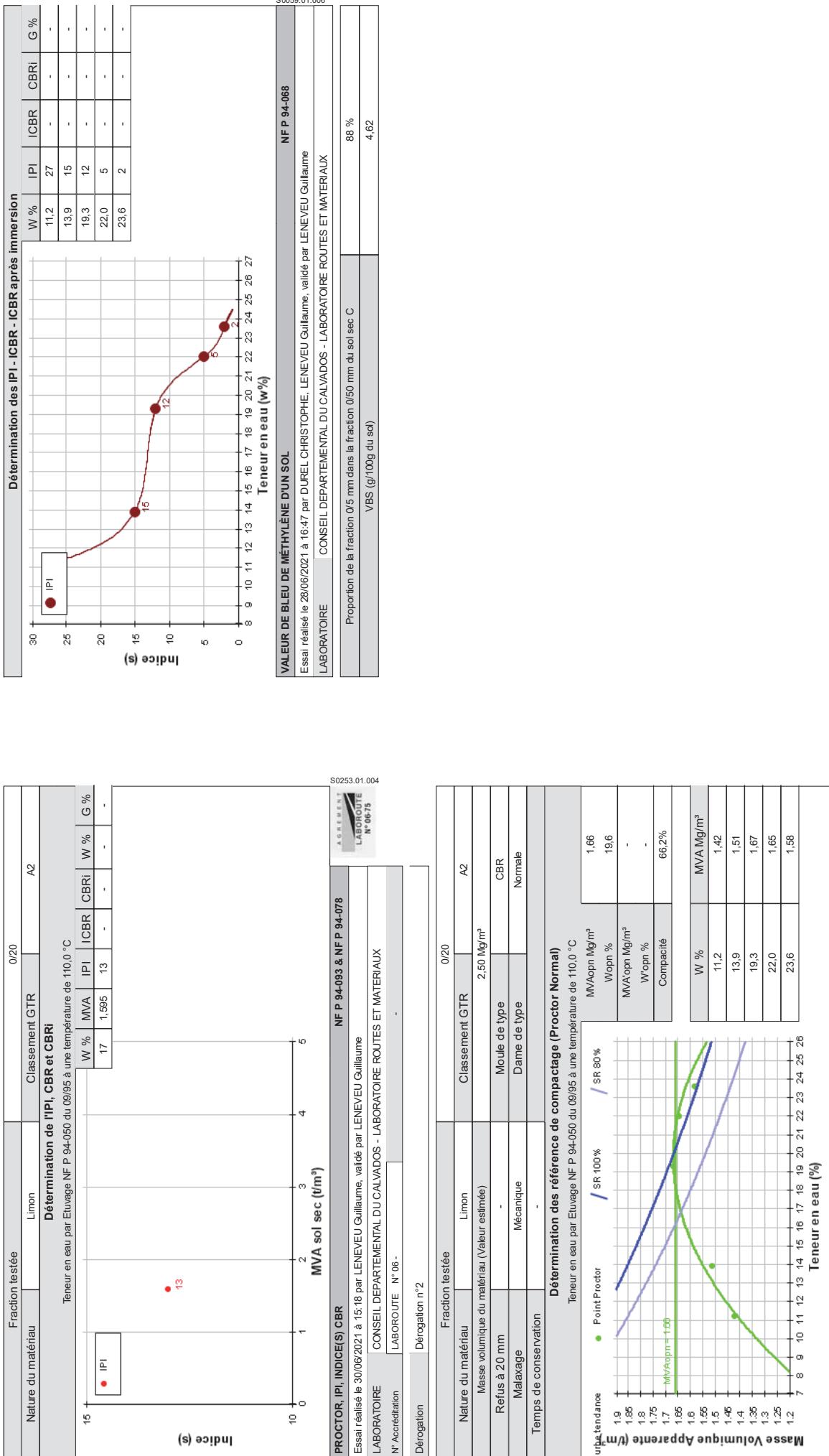
Classement selon la NF P 11-300

A2

RÉSULTATS D'ESSAIS

ÉCHANTILLON	G2021-0041	Prélevé le 11/06/2021 à 15:00
SOL	0 / 10	PROVENANCE
Prélevé par	LE DEMANDEUR	SHEMA - PM14
Observations	PM14	
	Profondeur : 0,80m -> 1,50m	
L'échantillon n'ayant pas été trempé par notre unité technique, celle-ci mesure pas la responsabilité de la représentativité du prélevement.	NF P94-056	
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE DES SOLS		
Essai réalisé le 28/06/2021 à 16:45 par DUREL CHRISTOPHE, LENEVU Guillaume, validé par LENEVU Guillaume		
LABORATOIRE	CONSEIL DÉPARTEMENTAL DU CALVADOS - LABORATOIRE ROUTES ET MATERIAUX	
N° Accréditation	LABORATOIRE N° 06 -	
Dégagement	Dégagement n°2	
Fraction pour W	0/10 mm	16,9 %
Procédé	Lavage et tamisage	-
Tamis (mm)	0,08	W
% Passant	74	
	82	
	5	
	88	
	20	
	100	

IP1, INDICES CBR	NF P 94-078
Essai réalisé le 28/06/2021 à 16:49 par DUREL CHRISTOPHE, LENEVU Guillaume, validé par LENEVU Guillaume	
LABORATOIRE	CONSEIL DÉPARTEMENTAL DU CALVADOS - LABORATOIRE ROUTES ET MATERIAUX



Évreux, le 16 juillet 2021
RAPPORT D'ANALYSES n°07394

Analyses sol

LABORATOIRE ROUTES ET MATERIAUX
24 RUE DES MONTS PANNEAUX

14650 CARPIQUET

Dossier n° **EX-21-3146**

Echantillon n° EX21-08275

Date de prélèvement	11/06/2021 15:00	Lieu de prélevement	SHEMA
Date début d'analyse	30/06/2021	Nature du produit	Limon - sac 2
Prélevé par	Le client		
Observation	Dossier suivi par M. LENEVEU		

PARAMETRE	MÉTHODE	RESULTAT	UNITE
Sulfates totaux	NF EN 196-2 XP P94-047	219 3,2	mg/kg de MS %

Teneur pondérale en matières organiques sur fraction >2mm

CRITÈRES DE JUGEMENT DE L'APTITUDE D'UN SOL À Être TRAITÉ À LA CHAUX ET/OU AUX LIANTS HYDRAULIQUES	
Type de Traitement	Apport du matériau au traitement
Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux	Gonflement volumique après immersion pdt 7 jours Gr en %
Adapté	≤ 5,0%
Douteux	5,0% < Gr ≤ 10,0%
Inadapté	> 10,0%
Traitement à la chaux seule	
Adapté	≤ 5,0%
Douteux	5,0% < Gr ≤ 10,0%
Inadapté	> 10,0%

Mesure du gonflement	Eprouvette 1	Eprouvette 2	Eprouvette 3	Moyenne
	h ₁ h ₂	5,09cm 5,09cm	5,08cm 5,08cm	5,08cm 5,08cm
Calcul du volume initial V ₀	h ₃	5,09cm	5,09cm	5,09cm
	d ₁ d ₂ d ₃	4,98cm 4,99cm 4,99cm	5,00cm 5,00cm 4,99cm	4,99cm 4,99cm 5,00cm
	→ V ₀	99,43	99,43	99,51
Calcul du volume final V ₁ (après immersion)	h ₁ h ₂ h ₃	5,12cm 5,11cm 5,12cm	5,12cm 5,11cm 5,12cm	5,12cm 5,11cm 5,12cm
	d ₁ d ₂ d ₃	5,02cm 5,02cm 5,01cm	5,01cm 5,01cm 5,01cm	5,01cm 5,01cm 5,01cm
Calcul du gonflement volumique	→ V ₁	101,08	100,95	100,63
G _v		1,7%	1,2%	1,1%

CHARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES	Eprouvette 5	Eprouvette 6	Eprouvette 7	Moyenne
Résistance en traction indirecte R _{tr} (MPa)	0,23MPa	0,36MPa	0,34MPa	0,31MPa

APTITUDE DU MATERIAU AU TRAITEMENT

ADAPTE

Remarque :

Bon comportement mécanique et dimensionnel du matériau (limon) avec 1% de CaO et 6% de lant (Rocac Optimum) à 7 jours.

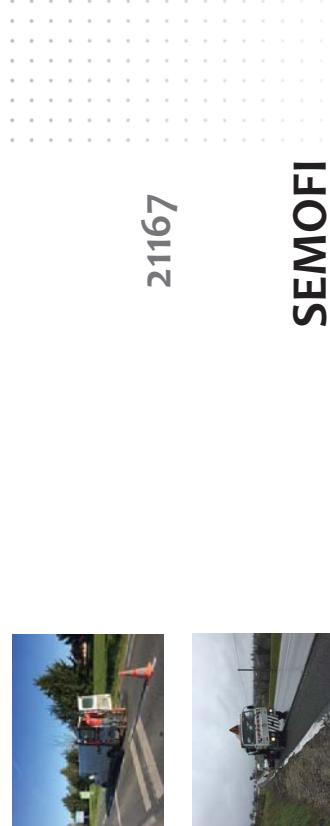
Adjoint au chef de service :

Le Chef de service :

Rapport autorisé le 16/07/2021 par Thierry Desoignes, Responsable technique signature

Destinataires : LABORATOIRE ROUTES ET MATERIAUX 24 RUE DES MONTS PANNEAUX 14650 CARPIQUET

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à analyse, sa représentation n'est admissible sans tenir compte de son échantillon prélevé dans certaines conditions. Leur représentativité est basée à celle de l'échantillon et ne peut être étendue à une population dont l'échantillon n'a pas été prélevé au sein de l'échantillon qui est homogène de ce point de vue. Ses caractéristiques associées ne sont pas à la responsabilité du laboratoire, mais à celle du client. Les détails extérieurs fournis par le client ne sont pas à la responsabilité du laboratoire.



21167

SEMOFI

Aptitude au traitement de sol - SHEMA- PM11 Limon (type A2) + 1% Cao et 6% de Rolac Optimum



Affaire suivie par : Guillaume Leneveu

Tél : 06-11-39-10-60

Mail : guillaume.leneveu@calvados.fr

Monsieur,

A votre demande, le LRM a réalisé une aptitude de traitement de sol sur les échantillons prélevés par vos soins. Les essais ont démarrés 11/06/2021, ayant pour but d'évaluer l'aptitude d'un sol au traitement à partir d'un mélange constitué de 93% de limon de type A2 (provenant de SHEMA) et de 1% de Cao et 6% de liant hydraulique de type Rolac Optimum (provenant du Havre 76).

Sommaires :

- Classement selon le GTR

- Analyse Teneur en Sulfate et M.O

- Résultats Aptitude Limon + 1% Cao et 6% de Rolac Optimum

Page 3 à 7

Page 8

Page 9

Documents de références :

- Analyse granulométrique : NF P67-065
- VBS : NF EN 94-068
- Compactage portor : NF P94-093
- IPI : NF P94-075
- Moulage éprouvettes en compression axiale : NF EN 13286-53
- Résistance à la traction indirecte : NF EN 13286-42
- Teneur en Sulfates : NF EN 196-2
- Teneur en Matières Organiques : XP P 94-047
- Essais d'évaluation des Matériaux Traités : NF P94-100

Laboratoire Route et matériaux



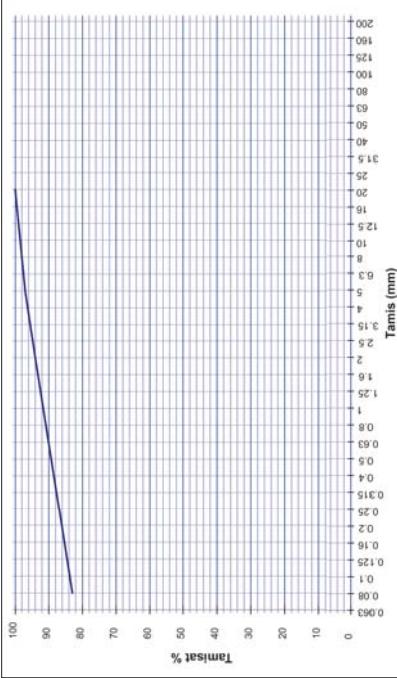
Carpiquet, le 16 Juillet 2021

Mon quotidien, ma vie demain.
www.calvados.fr



Rapport d'essai

Rapport N°	R2021-0215		
en date du	30/06/2021		
Rapport d'essai			
RÉFÉRENCE DU CHANTIER			
Demandeur	SEMOFI	N° Dossier	21167
Maitre d'ouvrage	NON RENSEIGNÉ	Affaire	21167 SEMOFI
Maitre à œuvre	NON RENSEIGNÉ	Chantier	SHEMA - PM11
Type d'intervention	Contrôle extérieur	Partie	COUCHE DE FORME
Référence de l'échantillonnage			
G2021-0040 - SHEMA - PM11			
Analyse granulométrique des sols		NF P94-056	
IP ₁ , Indice(s) CBR		NF P 94-078	
Proctor, IP ₁ , Indice(s) CBR		NF P 94-093 & NF P 94-078	
Valeur de bleu de méltyne d'un sol		NF P 94-086	
Classement GTR de sol INF P11-300			
G2021-0040 - SHEMA - PM11			



		Classe	
		A	
		Sous-Classe	
			2
Tensil 0.08 mm	83		
VBS	4,71		
Indice de consistance	IPI	9,1	
	Ic		
W _{Opn}	W _{Opn}	21,1	
Teneur en eau	W _n	20,7	
	W	20,7%	
			m

Lorsque la vaccination est communiquée à un tiers, il n'a pas été tenu compte de l'obligation d'acquérir

卷之三

téléphone IBM : 02 31 26 67 84

E-mail: michael.kaz@california.edu

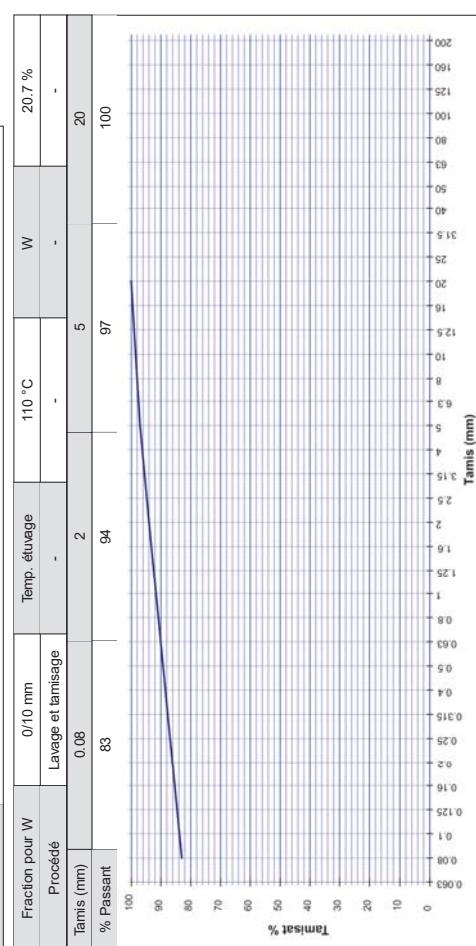
1

téléphone IBM : 02 31 26 67 84

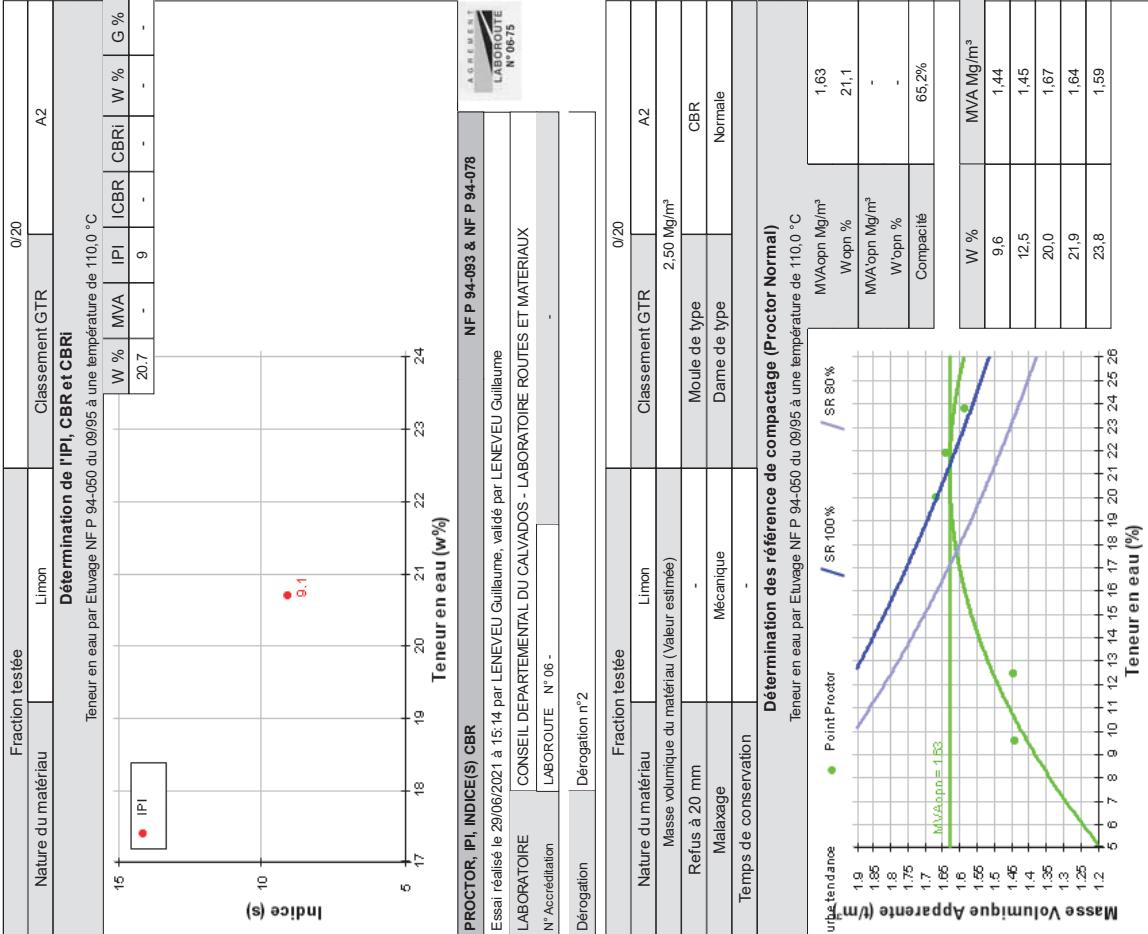
Page 3/9

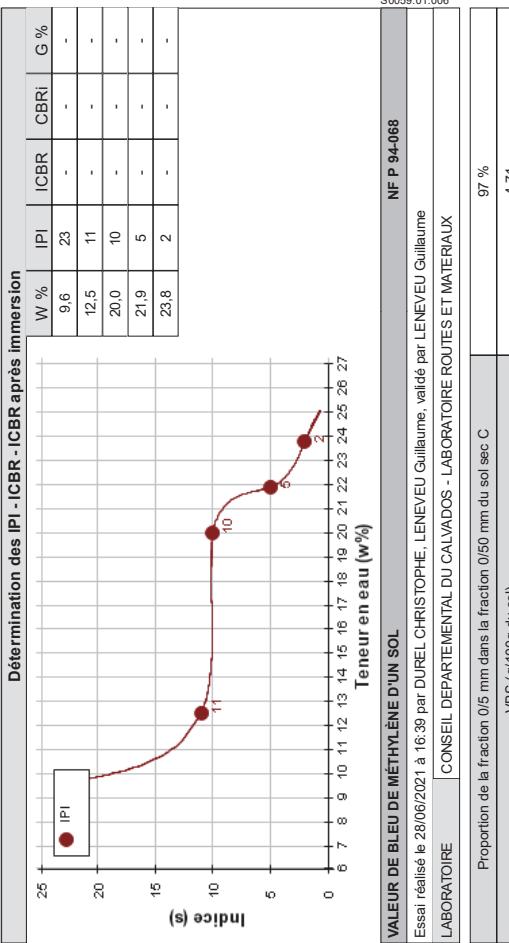
RÉSULTATS D'ESSAIS

ÉCHANTILLON	G2021-0040	Réceptionnée le 11/06/2021 à 15:00
SOL	0 / 10	PROVENANCE SHEMA - PM11
Prélèvé par	LE DEMANDEUR	-
Observations	PM11	Profondeur : 0.80m -> 1.80m
L'échantillon n'a pas été prélevé par notre unité technique, celle-ci s'assure pas la représentativité du prélèvement.		NF P94-056
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE DES SOLS		
Essai réalisé le 28/06/2021 à 16:36 par LENEVU Guillaume, validé par LENEVU Guillaume		
LABORATOIRE CONSEIL DEPARTEMENTAL DU CALVADOS - LABORATOIRE ROUTES ET MATERIAUX		
N° Accréditation LABORATOIRE N° 06 -		
Dérogation	Dérogation n°2	
Fraction pour W	0/10 mm	Temp. étuvage
Procédé	Lavage et tamisage	110 °C
Tamis (mm)	0.08	W
% Passant	83	20.7 %
	94	-
	97	-
	100	-



IPI, INDICES CBR	NF P 94-078
Essai réalisé le 28/06/2021 à 16:41 par DUREL CHRISTOPHE, LENEVU Guillaume, validé par LENEVU Guillaume	
LABORATOIRE CONSEIL DEPARTEMENTAL DU CALVADOS - LABORATOIRE ROUTES ET MATERIAUX	





Dossier n° EX-21-3146 Echantillon n° EX21-08274	Date de prélèvement 11/06/2021 15:00 Date de début d'analyse 30/06/2021 Prélévé par Le client Observation	Lieu de prélèvement Nature du produit SHEMA Limon - sicc - I	RESULTAT <200 mg/kg de MS 3,5 %
Sulfates totaux Teneur pondérale en matières organiques sur fraction >2mm	MÉTHODE NF EN 196-2 XP P84-047	UNITÉ	

Rapport autorisé le 16/07/2021 par Thierry Desdoigts, Responsable technique signataire

Destinataires: LABORATOIRE ROUTES ET MATERIAUX 24 RUE DES MONTS PANNEAUX, 14650 CARPIQUET

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à analyse, sa reproduction et/ou transmission sous un format autre que son format original, les incertitudes de mesures sont toutes à votre disposition au laboratoire. Les résultats signifiés ci-dessous sont basés sur l'échantillon ou échantillons analysé(s). Les caractéristiques associées à leur pas de responsabilité du laboratoire, dès lors qu'il ne résulte pas de l'échantillon ou de l'échantillonnage. Les données extérieures fournies par le client ne sont pas de sa responsabilité du laboratoire.



Calvados ESSAI D'ÉVALUATION DE L'APTITUDE D'UN MATERIAU AU TRAITEMENT
NF P94-100 Aout 2015
LE DÉPARTEMENT Guide Technique - Traitement des sols* (CTS) Janvier 2000
M.A. : 27/09/2018

CLIENT : SEMOFI	DATES : 15/07/2021
CHANTIER : SHEMA - PM111 (0,80m ->1,80m)	NATURE DU MATERIAU : Limon A2
N° DOSSIER : 21167	

TYPE DE TRAITEMENT : Limon A2 à Wopn + 1% Cao + 6,0% de Liant hydraulique (Rolic Optimum)

Teneur en eau du mélange (%) = 21,10%
Densité sèche du mélange (t/m^3) = 1,635

Degré de compactage : 96,0%

Critères de jugement de l'aptitude d'un sol à être traité à la chaux et/ou aux liants hydrauliques

Type de traitement	Aptitude du matériau au traitement	Gonflement volumique après immersion pât 7 jours Gv en %	Résistance en traction indirecte RIt en MPa
Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux	Adapté Douteux Inadapté	≤ 5,0% 5,0% < Gv ≤ 10,0% > 10,0%	≥ 0,2 0,1 ≤ RIt < 0,2 < 0,1
Traitement à la chaux seule	Adapté Douteux Inadapté	≤ 5,0% 5,0% < Gv ≤ 10,0% > 10,0%	Paramètre non considéré pour le type de traitement du fait de la lenteur de la prise pouzzolanique

Mesure du gonflement	Eprouvette 1	Eprouvette 2	Eprouvette 3	Moyenne
h_1	5,10cm	5,08cm	5,07cm	5,08cm
h_2	5,08cm	5,10cm	5,08cm	5,08cm
h_3	5,07cm	5,08cm	5,07cm	5,07cm
d_1	5,00cm	5,00cm	4,99cm	5,00cm
d_2	4,99cm	4,98cm	4,99cm	4,99cm
d_3	4,98cm	5,00cm	4,99cm	4,99cm
$\rightarrow V_0$	99,39	99,74	99,27	99,47
h_1	5,10cm	5,11cm	5,10cm	5,10cm
h_2	5,12cm	5,11cm	5,10cm	5,11cm
h_3	5,12cm	5,12cm	5,11cm	5,11cm
d_1	5,01cm	5,00cm	5,00cm	5,00cm
d_2	5,00cm	5,01cm	5,00cm	5,00cm
d_3	5,01cm	5,01cm	5,01cm	5,01cm
$\rightarrow V_1$	100,56	100,64	100,30	100,50
Calcul du gonflement volumique G_v	1,2%	0,9%	1,0%	1,0%
Caractéristiques mécaniques	Eprouvette 5	Eprouvette 6	Eprouvette 7	Moyenne
Résistance en traction indirecte R_{It} (MPa)	0,42MPa	0,44MPa	0,41MPa	0,42MPa

APTITUDE DU MATERIAL AU TRAITEMENT	ADAPTE
------------------------------------	--------

Remarque :	Bon comportement mécanique et dimensionnel du matériau (limon) avec 1% de CaO et 6% de liant (Rolic Optimum) à 7 jours.
Adjoint au chef de service :	

La reproduction de ce procès verbal sans modification d'aucune sorte est strictement interdite.
Les résultats faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions. Leur représentativité est liée à celle de l'échantillon et ne peut être étendue à une population dont l'issu l'échantillon qui a l'homogénéité de cette population peut être mise en question. En conséquence, ce procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.

Résultats des tests d'agressivité vis-à-vis des bétons

ANNEXE 12



WESSLING

Rapport d'essai n° : UPA21-023239-1
Projet : 21-15660

WESSLING France S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège ZA de Courtibœuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél.: 33 (0)1 64 47 65 38 Fax: +33 (0)1 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr - www.wessling.fr

Le 30.06.2021

Co? ? 9@#9E EG HoE rMEGraFE 8'a@#lE :

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.
Les résultats des échantillons reçus à une température supérieure à 6°C, sont rendus avec réserve.

Signataire approbateur :

Coralie MOREL

Responsable Qualité & Directrice adjointe

ANNEXE 13

Classification des missions géotechniques 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 (G1) 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 présents par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique	
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	Étude préliminaire, esquisse, APS	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	
APD/APV	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)	Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec défection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)	
PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)	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 (G3/G4)	À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'œuvre			
EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du feuille 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, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si les risques identifiés surviennent
DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Exécution des travaux en toute conformité avec les attentes du maître d'œuvre		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	

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'œuvre ou son mandataire doit faire et 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 entrent dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'œuvre ou son mandataire. Elle comprend deux phases :
	<i>Phase Étude de Site (ES)</i>
	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.
	<i>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</i>
	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 éventuels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages en terrier, améliorations de sols),
	ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)
	Cette mission permet la définition du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'œuvre ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :
	<i>Phase Avant-projet (AVP)</i>
	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 vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une échelle dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.
	<i>Phase Projet (PRO)</i>
	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'œuvre pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.
	— Établir ou participer à la rédaction des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et détaillé, planning prévisionnel).
	— Assister éventuellement le maître d'œuvre 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 GÉOTECHNIQUE D'EXÉCUTION (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/JACT. Elle comprend deux phases interactives :	
<i>Phase Étude</i>	<ul style="list-style-type: none"> — 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 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.
<i>Phase Suivi</i>	<ul style="list-style-type: none"> — Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédefinies 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'EXÉCUTION (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 :	
<i>Phase Supervision de l'étude d'exécution</i>	<ul style="list-style-type: none"> — 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.
<i>Phase Supervision du suivi d'exécution</i>	<ul style="list-style-type: none"> — Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), ou comportementiel qui observe 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 certains éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.	
<ul style="list-style-type: none"> — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. 	
<ul style="list-style-type: none"> — Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, par exemple soutenement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans autre implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. 	
<ul style="list-style-type: none"> — 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, 	