Département de Loire-Atlantique
Commune de Nantes
Rue de l'Ouche Buron

Annexe à la demande « cas par cas »

Projet de construction de logements collectifs



Demandeur :

AIRIS Pays de la Loire

14 rue Alex Plunian

35136 Saint-Jacques-de-la-Lande

Dossier réalisé par :

Cabinet ADEPE

26, avenue Henri Fréville - 35200 RENNES

Date de réalisation : Octobre 2025

Version : V1

Table des matières

1. PRÉAMBULE 3
2. ETAT INITIAL DU SITE 4
2.1. LES PRINCIPAUX DOCUMENTS CADRES EN LIEN AVEC LE PROJET - 4
2.2. DESCRIPTION DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX 27
2.3. PRÉSENTATION DU SITE DU PROJET 40
2.3.1. Données physiques & paysagères 40
3. LA PRÉSENTATION DU PROJET 46
3.1. LE PROJET D'AMÉNAGEMENT 46
3.2. PRÉSENTATION DES ÉLÉMENTS PAYSAGER DU PROJET 49
3.3. ANALYSE DU PROJET EN PHASE TRAVAUX 68
3.4. ANALYSE DU PROJET EN FONCTIONNEMENT 71
4. SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION DES PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX 72
5. ANNEXES 75

1. PREAMBULE

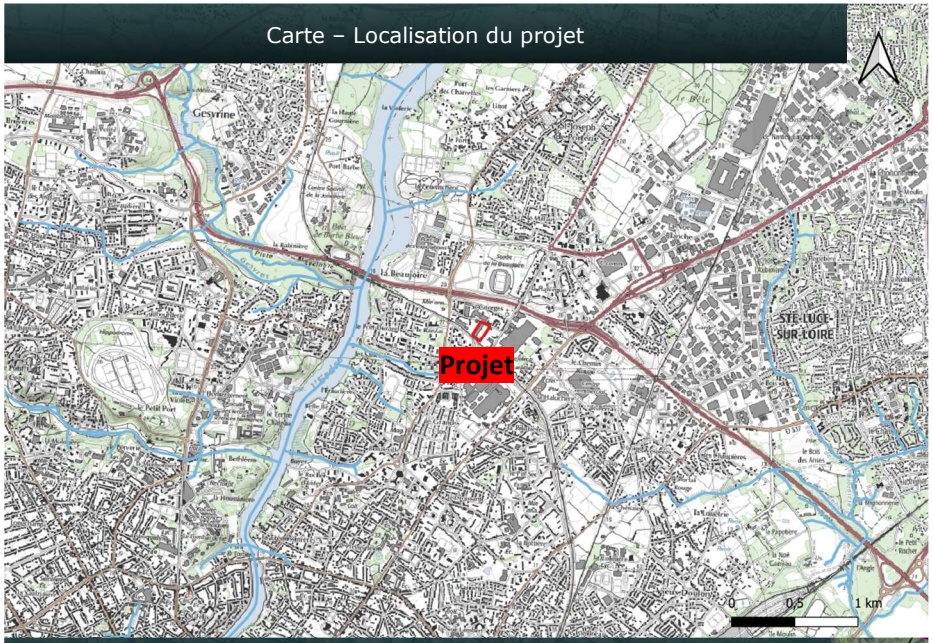
AIRIS Pays de la Loire envisage la création de logements collectifs sur la commune de Nantes, le long de la rue de l'Ouche Buron.

La parcelle concernée, (RY168 – 11084 m²), représente une emprise d'environ 1,10 ha, zonée UMb au PLU métropolitain de Nantes, elle est donc en zone urbanisable. La zone UMb correspond aux secteurs qui visent à « Favoriser la mixité des fonctions urbaines (logements, bureaux, équipements et services), la mixité sociale, la diversité des formes bâties et la qualité des paysages urbains le long des rues. »

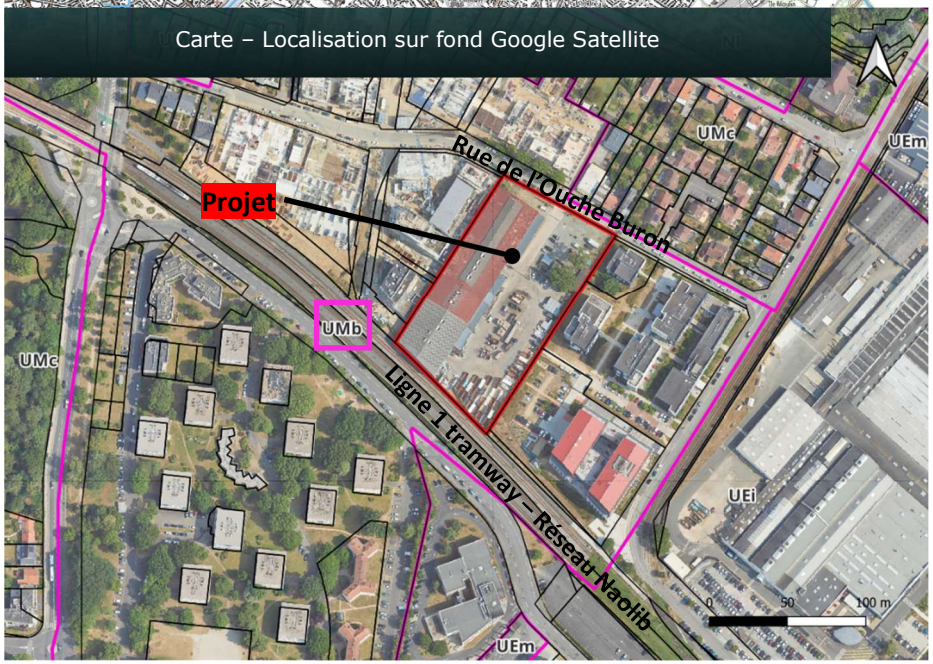
La surface desservie pour la gestion des eaux pluviales est portée à 1,10 ha, correspondant à la surface du projet, qui est indépendant des écoulements amont. **Le projet relève d'un régime déclaratif** vis-à-vis du code de l'environnement au travers des rubriques 2.5.1.0 - *rejet d'eaux pluviales pour une surface aménagée comprise entre 1 et 20 ha.*

*En parallèle de cette étude, un **dossier loi sur l'eau** va donc être réalisé dans le cadre de la rubrique 2.1.5.0 du Code de l'environnement puisque la surface desservie par le site au niveau des eaux pluviales est supérieure à 1 ha. Le projet fera aussi l'objet d'une procédure de **Permis de Construire.***

Carte – Localisation du projet



Carte – Localisation sur fond Google Satellite



2. ETAT INITIAL DU SITE

2.1. LES PRINCIPAUX DOCUMENTS CADRES EN LIEN AVEC LE PROJET -

Il est nécessaire de regarder les contraintes et la compatibilité du site étudié vis-à-vis des principaux documents supra-communaux et communaux en vigueur qui s'y rattachent. Ce sont notamment des programmes nationaux et communautaires (NATURA 2000, inventaire ZNIEFF, …), des schémas, des programmes et plans régionaux et territoriaux (SCoT, SDAGE, …), des périmètres de prescription (PPRi, PPRm, …) ainsi que l'ensemble des documents qui cadre l'urbanisation de la commune (PLU, …).

Les principaux documents supra-communaux et communaux pouvant concerner un projet d'urbanisation ont été décrits de façon exhaustive pour cadrer le futur projet dans son contexte et pour relever les enjeux devant être intégrés et respectés dans le futur aménagement.

Chaque thématique abordée a fait l'objet d'une hiérarchisation par secteur d'étude allant d'un enjeu faible à très fort pour faciliter la compréhension et pour bien cibler les thématiques prioritaires au niveau du projet d'urbanisation.

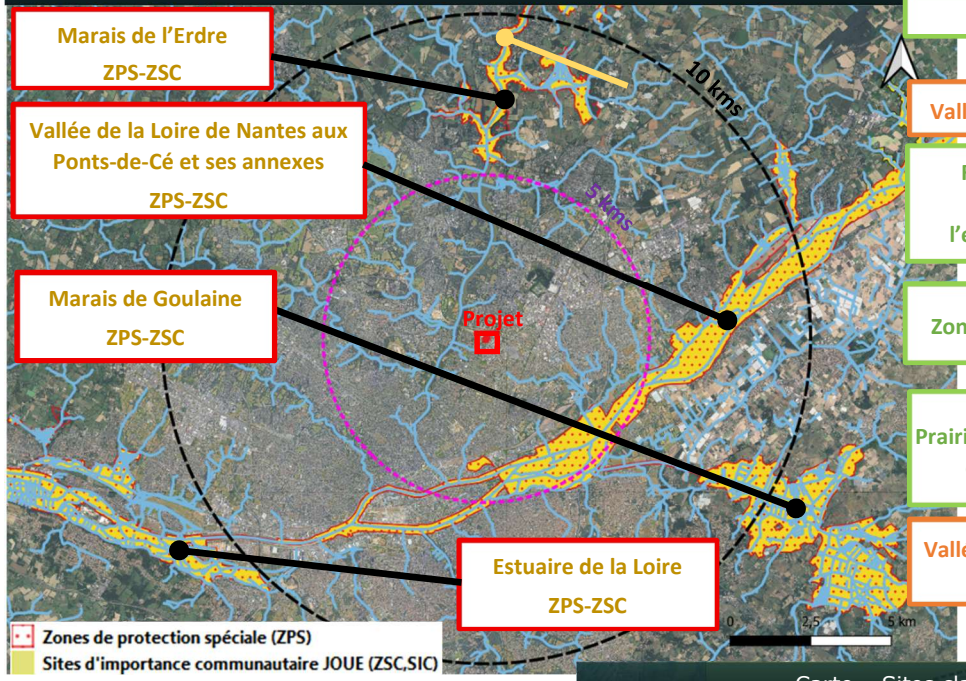
Le tableau ci-contre synthétise le niveau d'enjeu évalué de chaque thématique étudiée, ils reprennent les éléments présentés plus en détail sur les pages suivantes.

Concernant le projet prévu sur la commune de Nantes, les enjeux les plus forts identifiés vis-à-vis des documents cadres sont l'archéologie (le projet est localisé en ZPPA seuil 10000 m²), les risques naturels (enjeu ruissellement des eaux pluviales, remontée des eaux souterraines et radon) et les nuisances notamment le bruit des infrastructures de transport terrestre. D'autres enjeux, moins forts mais à considérer dans la conception du projet sont relevés, notamment les sites classés et inscrits (périmètre dans la servitude d'un site inscrit), le PLUm de Nantes Métropole (différents enjeux) et les risques technologiques (risques sols pollués principalement car plusieurs sites aux abords du projet).

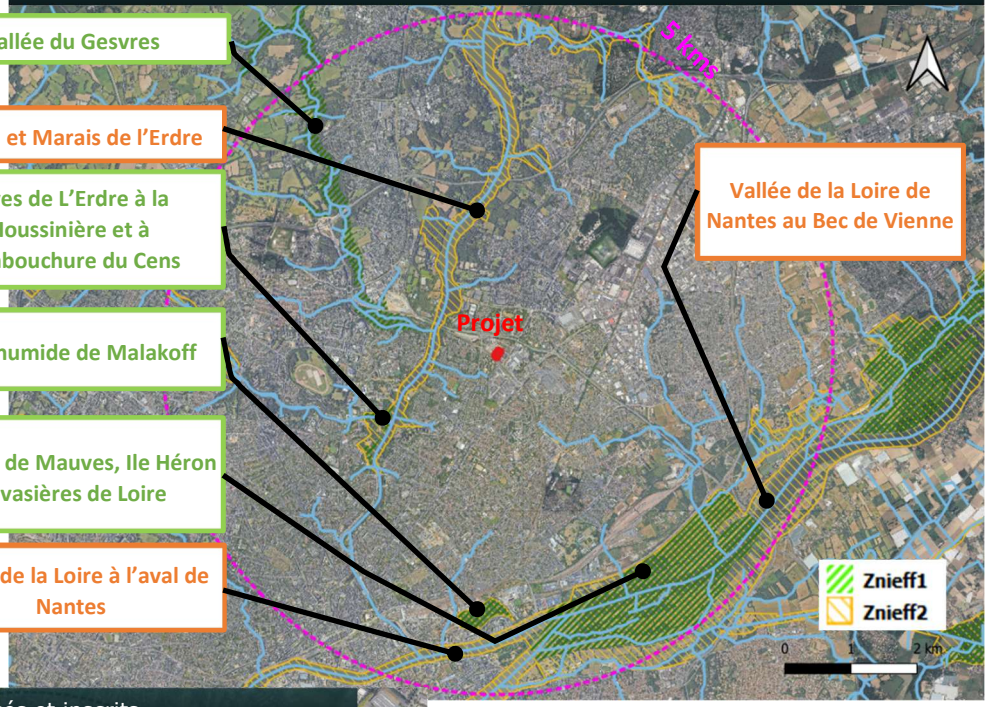
Thématiques	Niveau d'enjeu
Patrimoine naturel, biodiversité et paysage	
NATURA 2000	
ZNIEFF	
SITES CLASSES ET INSCRITS	
GRANDS SITES & PARC NATUREL REGIONAL	
TRAME VERTE ET BLEUE REGIONALE	
Planification urbaine	
SRADDET PAYS DE LA LOIRE	
SCoT	
PLUM DE NANTES METROPOLE	
Déplacements, Air, Autres projets, Archéologie	
Plan de Déplacement Urbain	
Autres projets connus sur le territoire	
AIR CLIMAT ENERGIE & SANTE – PCAET - SRCAE	
Archéologie	
L'eau	
SDAGE Loire Bretagne	
SAGE	
Périmètre eau potable et ressource en eau	
Les risques et les nuisances	
Risques naturels	
Risques technologiques et sites pollués	
Nuisances acoustiques,. …	

Patrimoine naturel, biodiversité et paysage	
NATURA 2000 Le réseau **Natura 2000** est un ensemble de sites naturels européens protégés, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces sauvages, animales ou végétales, et de leurs habitats. Le réseau européen NATURA 2000 comprend deux types de sites : Des **Zones de Protection Spéciales (ZPS),** visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive "Oiseaux" ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs et des **Zones Spéciales de Conservation (ZSC)** visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive "Habitats".	Contexte général : **Le site d'étude n'est pas compris dans un site NATURA 2000.** 4 zones Natura 2000 sont présentes dans un rayon de 10 kms aux alentours du projet, ces zones sont toutes classées ZSC et ZPS, dont deux sont localisées dans un rayon de moins de 5 kms (« Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes » et « Estuaire de la Loire »). **Enjeu : Le projet, qui est constitué d'une zone globalement imperméabilisée et n'est pas compris dans un site inventorié, ne présente pas d'enjeu significatif vis-à-vis des habitats et de la faune des sites NATURA 2000 alentours.** Les sites NATURA 2000 aux environs du site sont, dans l'ensemble, composés principalement de milieux humides ce qui reste différent de l'occupation actuelle de la parcelle étudiée. En effet, ces zones NATURA 2000 sont des milieux de marais ou de cours d'eau accueillant des habitats et de l'avifaune ayant une préférence globale pour les milieux humides et aquatiques. **Une zone NATURA 2000 est toutefois localisée en aval hydraulique par rapport au site, avec une longueur de parcours hydraulique de l'ordre de 6,5 kms ce qui demande à avoir une vigilance vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales.**
ZNIEFF L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique est une politique de dimension nationale de discrimination des zones importantes pour la biodiversité. Il est inventorié des ZNIEFF de type 1 qui n'ont pas de caractère réglementaire mais qui sont protégées par la jurisprudence et des ZNIEFF de type 2 qui concernent des plus grands ensembles.	Contexte général : Le site n'est pas localisé sur une ZNIEFF inventoriée. 7 ZNIEFF sont présentes dans un rayon de 5 kms aux alentours du projet (4 ZNIEFF de type 1 et 3 ZNIEFF de type 2). La ZNIEFF la plus proche est la ZNIEFF 2 « Vallée de l'Erdre ». Elle est localisée à ~800 m à l'Ouest du projet. Le projet est connecté hydrauliquement à cette ZNIEFF et aux ZNIEFF « Rives de L'Erdre à la Houssinière et à l'embouchure du Cens – ZNIEFF 1 » et « Vallée de la Loire à l'aval de Nantes – ZNIEFF 2 ». **Enjeu : Le projet, qui est une parcelle globalement urbanisée et qui n'est pas comprise dans un site inventorié, ne présente pas d'enjeu significatif vis-à-vis des sites ZNIEFF inventoriés.** **Toutefois, le projet est connecté hydrauliquement à 3 ZNIEFF avec un parcours hydraulique d'environ 1,0 km jusqu'à la ZNIEFF la plus proche. Au même titre que pour le volet NATURA 2000, les enjeux sont donc globalement faibles mais restent à prendre en compte vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales du site.**
SITES CLASSES ET INSCRITS La loi du 2 mai 1930 relative à la protection des monuments naturels et des sites de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, permet le classement ou l'inscription pour tout site dans le domaine public ou privé de l'Etat. L'inscription d'un site interdit de procéder à des travaux sans en avoir avisé l'administration à l'avance. Seuls les travaux d'exploitation courante pour les fonds ruraux et l'entretien normal pour les constructions ne nécessitent pas cette formalité.	Contexte général : Dans un rayon de 1 km autour du projet, il y'a un immeuble inscrit nommé « Usine Les Batignolles », le projet est localisé au sein du périmètre de protection autour des immeubles protégés au titre des Monuments Historiques sur l'ensemble du département de la Loire-Atlantique en application de l'article L.621-30 et de l'article L.621-31 du code du patrimoine de cet immeuble. Ce site est inscrit dans la catégorie « Architecture industrielle ». Le site classé et inscrit dans la typologie Grands Paysages de « La Vallée de l'Erdre » est localisé à environ 200 m au Nord-Ouest du projet (à vol d'oiseau). **Enjeu :** La distance d'éloignement reste relativement réduite (moins de 1km), **les enjeux relatifs aux sites classés et inscrit, notamment vis-à-vis des prescriptions liées à la servitude de l'immeuble « Usine Les Batignolles » représente un enjeu à prendre en compte à l'échelle de la zone**. Le projet est localisé en dehors du site classé et inscrit dans la typologie des « Grands Paysages » de « La Vallée de l'Erdre ».

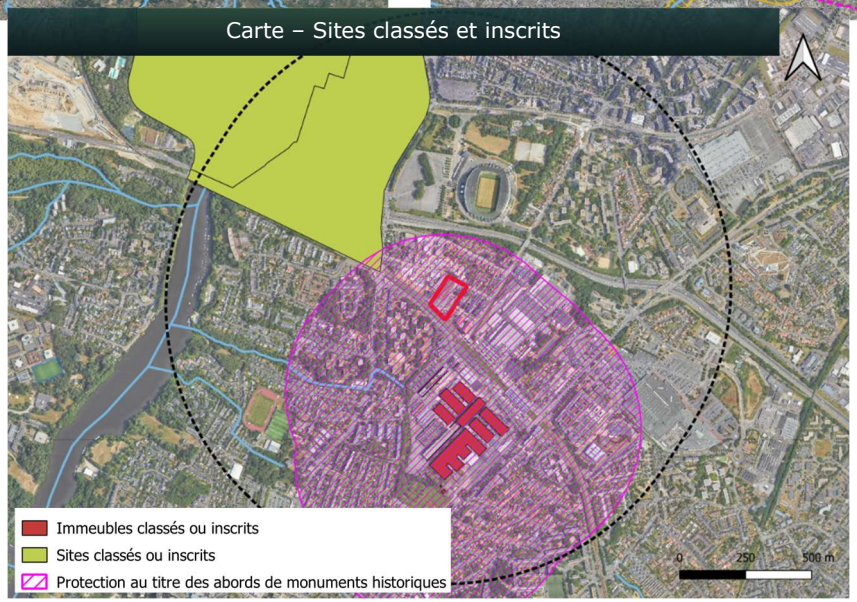
Carte – Réseau NATURA 2000



Localisation des ZNIEFF dans un rayon de 5 km – vue aérienne

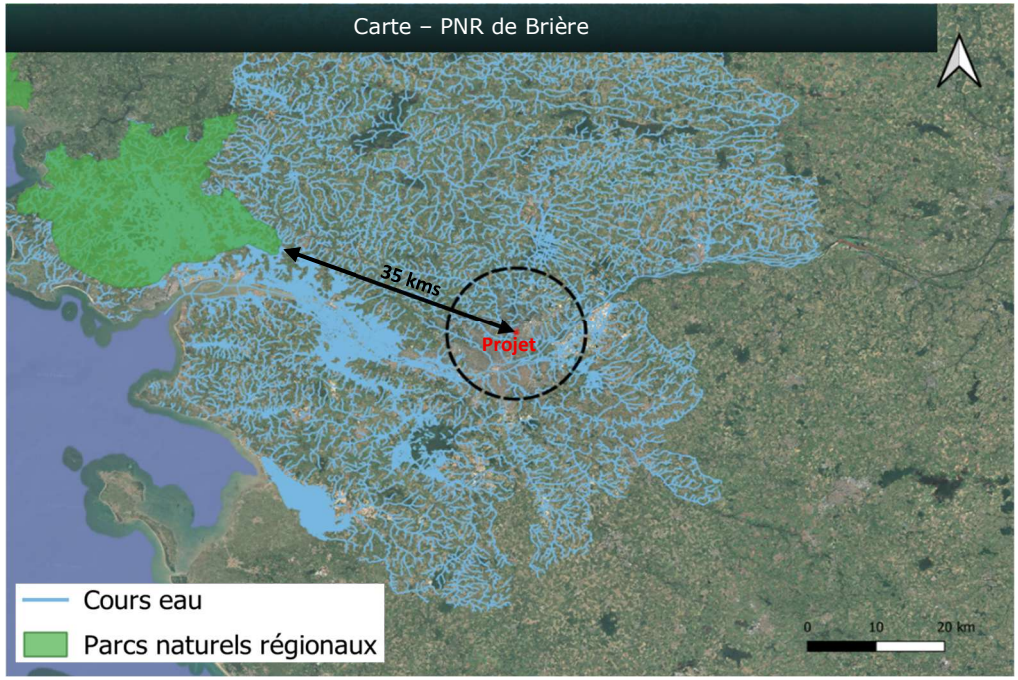


Carte – Sites classés et inscrits

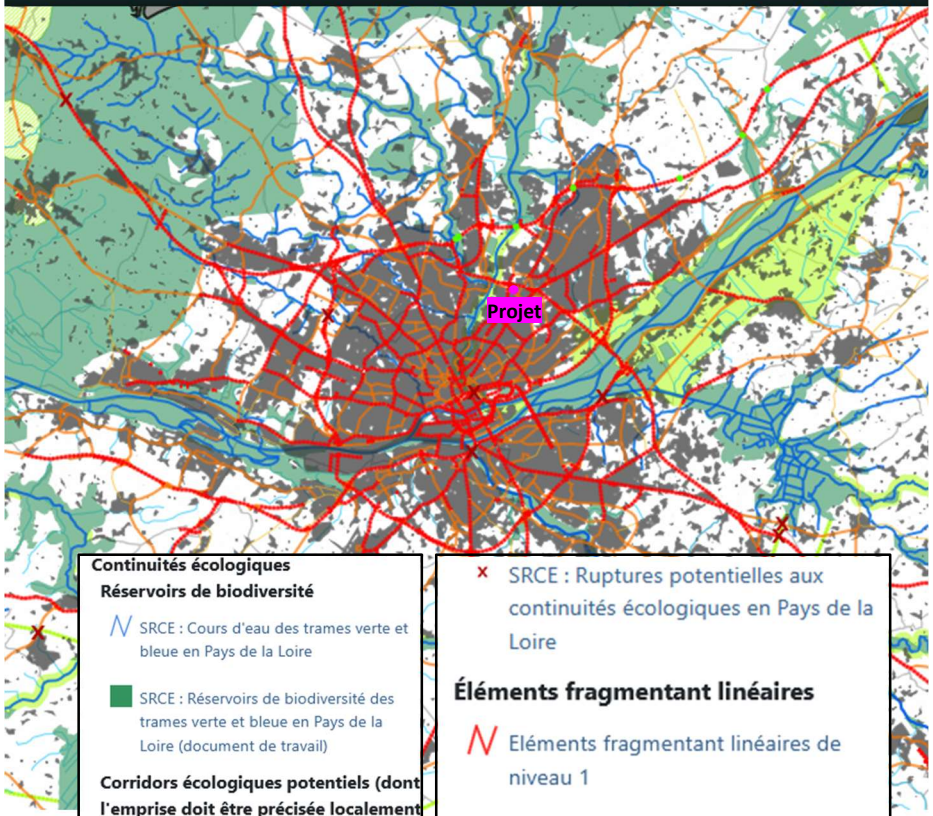


GRANDS SITES & PARC NATUREL REGIONAL & RESERVES NATURELLES REGIONALES & RESERVES NATURELLES NATIONALES Les grands sites correspondent à des paysages emblématiques dont la notoriété dépasse souvent nos frontières. Ces sites, classés au titre de la loi du 2 mai 1930, sont protégés afin d'être partagés dans le respect de leur caractère et pour être transmis aux futures générations. Les Parcs Naturels Régionaux (PNR) ont pour mission de protéger et gérer les patrimoines naturels et culturels « par une gestion adaptée des milieux naturels et des paysages ». Les documents d'urbanisme (SCoT, PLU) doivent être compatibles avec les orientations et les mesures prévues par sa charte.	Contexte général : **Le projet est situé en dehors du périmètre du Parc naturel régional de Brière qui est le PNR le plus proche du site.** Ce parc est principalement connu pour sa situation dans de vastes zones humides, entre terre et mer. On peut notamment y retrouver le marais de Grande Brière, les marais privés de Donges et de la Boulais. Ce parc est aussi classé pour ces chaumières, habitat traditionnel du 17ème siècle. Pour finir, le parc est aussi classé pour ces nombreuses activités agricoles et historique traditionnel (gestion pastorale, élevage, tourbe et tourbage, batellerie, …). Une charte définie les grandes orientations du PNR en agissant sur plusieurs thématiques dont certaines peuvent influer sur un projet d'urbanisation : Maitriser la gestion de l'espace et la qualité des paysages notamment en favorisant un développement urbain économe en espace ; gagner la bataille de l'eau en réduisant le maitrisant les pollutions domestiques, agricoles et industrielles. Le projet n'est pas localisé au sein d'une Réserve Naturelle Régionale ou Nationale. **Enjeu : Le projet est localisé en dehors du périmètre du parc naturel, sur une zone déjà imperméabilisée ou anthropique**, et ne présente pas d'habitats d'intérêts identifiés dans le cadre du Parc Naturel Régional
TRAME VERTE ET BLEUE REGIONALE Le SRADDET de la région Pays de la Loire (schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire), a réintégré le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE). Cet outil essentiel d'aménagement du territoire intègre les enjeux relatifs à la trame verte et bleue régionale. Il vise à préserver et restaurer les continuités écologiques afin de sauvegarder la biodiversité. Au cœur de ce schéma, la création d'une trame verte et bleue (TVB) a été définie conformément aux engagements européens et internationaux de la France. Il doit être pris en compte dans les documents de planification et dans les projets d'aménagement de l'espace ou d'urbanisme.	Contexte général : Le projet - n'est pas localisé au sein d'un réservoir de biodiversité ni dans un corridor écologique de type cours d'eau, un corridor écologique de type « Vallées assurant des connexions entre des réservoirs de biodiversité en Pays de la Loire » est localisé à l'Ouest de site et est associé à un « Cours d'eau des Trames Vertes et Bleues en Pays de la Loire ». - est localisé au niveau d'une tâche urbaine existante, et à proximité d'éléments de fragmentation linéaires de type 1 et 2. **Enjeu :** Le projet est compris dans une tâche urbaine existante et bordée par de nombreux éléments de fragmentation linéaires. Il n'est pas localisé au sein d'un reservoir de biodiversité. Le SRCE n'entraine donc pas d'enjeu notable vis-à-vis du projet.

Carte – PNR de Brière



Carte – SRCE Pays de la Loire intégré au SRADDET



Continuités écologiques

Réservoirs de biodiversité

SRCE : Cours d'eau des trames verte et bleue en Pays de la Loire

SRCE : Réservoirs de biodiversité des trames verte et bleue en Pays de la Loire (document de travail)

Corridors écologiques potentiels (dont l'emprise doit être précisée localement

SRCE : Corridors écologiques assurant des connexions entre des réservoirs de biodiversité et cartographiés comme axes lin...

SRCE : Corridors écologiques assurant des connexions entre des réservoirs de biodiversité et cartographiés comme axes lin...

SRCE : Corridors vallées assurant des connexions entre des réservoirs de biodiversité en Pays de la Loire

SRCE : Corridors écologiques assurant des connexions entre des réservoirs de biodiversité et cartographiés comme surfaces...

SRCE : Ruptures potentielles aux continuités écologiques en Pays de la Loire

Éléments fragmentant linéaires

Eléments fragmentant linéaires de niveau 1

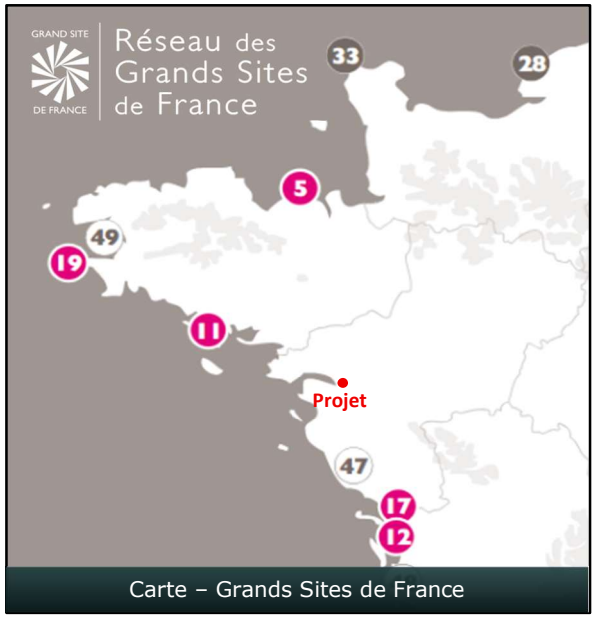
SRCE : Éléments fragmentant linéaires de niveau 2

SRCE : Éléments fragmentant linéaires de niveau 3

Éléments fragmentant surfaciques

SRCE : Eléments fragmentant surfaciques : Tâche urbaine en Pays de la Loire

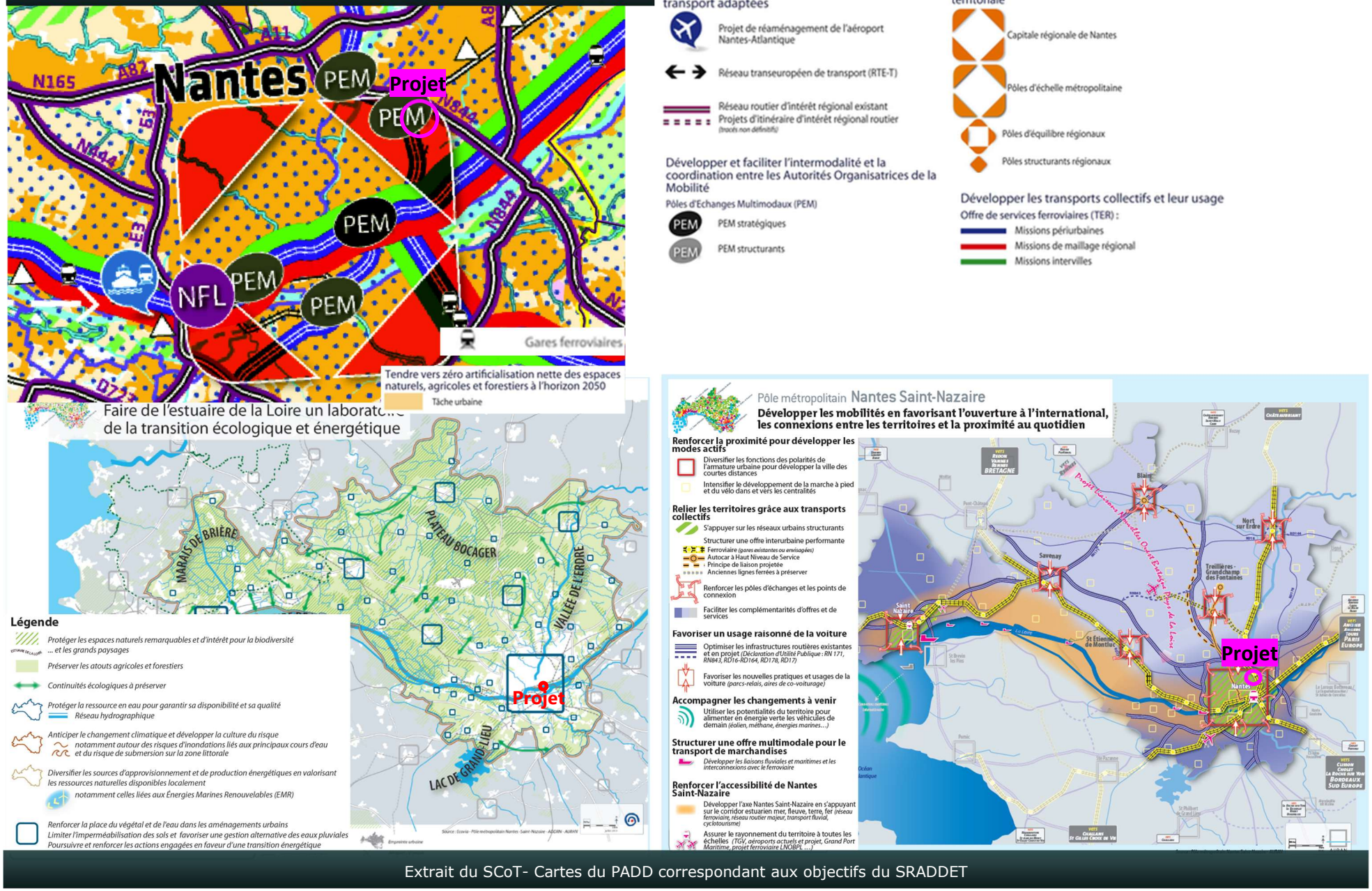
SRCE : Éléments fragmentant surfaciques : Projet d'aéroport



Carte – Grands Sites de France

Planification urbaine		Niveau d'enjeu
SRADDET PAYS DE LA LOIRE Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) est un document de planification élaboré par la Région, à son échelle territoriale, visant à mettre en œuvre les grandes orientations en matière de développement économique, de formation, de recherche, de mobilité, d'environnement, … . Le projet de première modification du SRADDET Pays de la Loire a été voté par le Conseil Régional et il est rendu exécutoire par arrêté du préfet de la Région Pays de la Loire en date du 7 février 2022.	Contexte général : Pour un projet d'urbanisation, outre les enjeux relatifs à la trame verte et bleue, d'autres enjeux peuvent être pris en compte vis-à-vis du projet. Au niveau de la Carte des Objectifs du SRADDET des Pays de la Loire, le projet est localisé : - Au niveau d'une tâche urbaine – objectif : tendre vers zero artificialisation nette des espaces naturels, agricoles et forestiers à l'horizon 2050 - A proximité d'un réseau routier d'intérêt régional existant - objectif : assurer la connexion nationale et internationale de la région au moyen d'infrastructures de transports adaptées, - Au niveau d'un Pôle d'Echanges Multimodaux statégiques – objectif : développer et faciliter l'intermodalité et la coordination entre les Autorités Organistarices de la mobilité - Il est aussi localisé à proximité d'un réseau de transports collectifs de type"Missions périurbaines" – objectif : développer les transports collectifs et leur usage **Enjeu :** Le projet est compris dans une tâche urbaine identifiée au SRADDET,le long d'un réseau routier et d'un réseau de transports collectifs. Le site est éloigné d'éléments naturels inventoriés, il n'est pas compris dans des éléments de la Trame Verte et Bleue à préserver. **Le SRADDET n'entraine donc pas d'enjeu fort vis-à-vis du projet.**	
SCoT de la Métropole Nantes - Saint-Nazaire Institué par la loi Solidarité et Renouvellement Urbains (SRU) du 13 décembre 2000, le Schéma de Cohérence Territorial (SCoT) définit les grandes orientations d'aménagement à l'échelle de l'EPCI avec une planification s'étalant sur 15-20 ans. Ce schéma permet notamment de mettre en cohérence des politiques territoriales dans les domaines de l'urbanisme, de l'environnement, des déplacements, de l'habitat et des activités économiques et commerciales. Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du SCoT de la Métropole Nantes – Saint-Nazaire est un document d'urbanisme intercommunal ayant pour objectif l'organisation du développement et de l'aménagement du territoire à l'échelle du bassin de vie du territoire dans lequel est inclus la ville de Nantes. Il a été approuvé le 19 décembre 2016 et est exécutoire depuis le 21 février 2017.	Contexte général : **Différents objectifs peuvent être identifiés sur le territoire de Nantes vis-à-vis du projet** - *source DOO du SCoT* **:** • **Des valeurs de cohésion sociale et territoriale pour accompagner la dynamique démographique -** 1 – Construction de logements : partager la responsabilité ; assurer une production suffisante et bien répartie sur le territoire et déployer une offre abordable de logements en location et accession – 2 - Besoins en logements : répondre à tous les habitants : S'adapter aux besoins et aux modes de vie et garantit des modes d'habitat qulitatifs • **La performance économique et l'attractivité au service de l'emploi pour tous :** le projet n'est pas concerné • **L'estuaire de la Loire, un laboratoire de la transition énergétique et écologique** – 1 **-** Omniprésence de l'eau : préserver la ressource ; sécuriser l'alimentation en eau potable des habitats actuels et futurs, protéger la ressource en eau et améliorer sa qualité – 2 – Risques : développer des réponses adaptées : Réduire l'exposition des personnes et des biens aux risques liés à l'eau dans un souci d'adaptation au changement climatique et prévenir et limiter l'exposition de la population aux autres risques et nuisances • **Une éco-métropole garante de la qualité de vie pour tous ses habitants – 1 –** Urbanisation : se développer dans un espace limité – 2 – Formes de la ville : renforcer les centralités à toutes les échelles. • **Une organisation des mobilités favorisant l'ouverture à l'international, les connexions entre territoires et la proximité au quotidien** – 1 – Marche à pied et vélo : rendre évidente la ville de courtes distances – 2 – Transports collectifs : relier les territoires grâce à une offre performante - 3 – Favoriser des usages raisonnés de la voirie et limités de la voiture **Enjeu :** Le projet est situé au niveau d'une parcelle déjà urbanisée et en secteur urbain permettant de rentrer pleinement dans les objectifs de limitation de la consommation de l'espace et de la conctruction de logements du SCoT. De plus, il est déjà desservi par les réseaux de transports collectifs et les aménagments cyclables et piétons de la ville de Nantes, les enjeux restent donc faibles vis-à-vis du SCoT.	

Extrait de la carte des Objectifs du SRADDET des Pays de la Loire



Extrait du SCoT- Cartes du PADD correspondant aux objectifs du SRADDET

PLUm de Nantes Métropole

Ce document régit l'urbanisme à l'échelle de Nantes en établissant un projet global d'urbanisme et d'aménagement et en fixant en conséquence les règles générales d'utilisation du sol sur le territoire.
Il a été approuvé en septembre 2013 et il a fait l'objet de plusieurs modifications dont une dernière en 2017

Contexte général : Concernant le zonage réglementaire, le site est localisé en zone UMb qui est une zone destinée à favoriser la mixité des fonctions urbaines (logements, bureaux, équipements et services), la mixite sociale, la diversité des formes bâties et la qualité des paysages le long des rues. La zone UM est composée de 5 secteurs qui répondent à des morphologies urbaines et à des objectifs d'évolution différenciés dont les secteurs de développement dont fait partie le secteur UMb dans lequel est inclus le site.

Au niveau du règlement graphique du PLUm de Nantes Métropole, les dispositions suivantes sont à respecter sur la parcelle en projet :

- **Zonage au 1-2000ème (planche H21) :**
  L'OAP Ouche Buron 1
  Un emplacement réservé pour projet d'intérêt général en bordure Nord et un en bordure Sud,
  Un Espace Boisé Classé en partie Nord-Est,
  Une zone de recul/retrait minimal de 3.00m par rapport à la voirie Nord et 12,00m par rapport à la ligne de transport collectif, soit quelques mètres par rapport à la bordure Sud de la parcelle en projet,
  Le Périmètre de projet urbain intégrant des commerces
- **Plan des hauteurs – épannelage au 4000 ème :**
- Les parties centrales et Sud du projet doivent respecter une hauteur maximale de 28m.
- La partie Nord du projet doit respecter une hauteur maximale de 19m.
- **Plan des normes de stationnement :**
- Périmètre de 500 mètres autour des stations de transport collectif structurant au sein duquel ne peut être exigé la réalisation : de plus de 0,5 places de stationnement par logement de type logement locatifs financé avec un prêt aidé par l'Etat, établissements assurant l'hébergement des personnes âgées et résidences universitaires ; de plus d'une place de stationnement par logement pour les constructions destinées aux autres types d'habitation
- D'un zonage dans lequel le nombre de places minimum exigé par logement est de 1
- **Plan du Cycle de l'eau :** Le projet est localisé dans une zone de précaution car il est concerné par un aléa faible pour le risque d'inondation par ruissellement

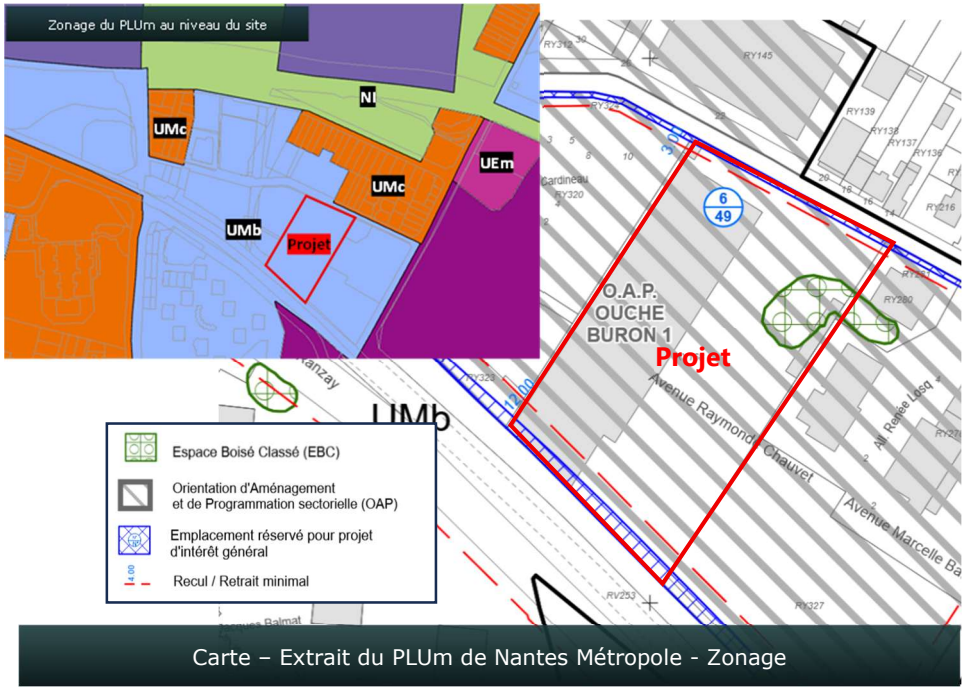
Au niveau des annexes du PLUm de Nantes Métropole, la parcelle en projet est concernée par les éléments suivants :

- **Plan des servitudes :** Périmètre de protection des servitudes de protection des Monuments Historiques
- **Dans un secteur affecté par le bruit du transport terrestre** (Cf. Chapitre Bruit)
- **Plan des périmètres de zones de préemption** Le projet est localisé dans un secteur de Droit de Préemption urbain
- **Plan du zonage d'assainissement des eaux usées :** Zone d'assainissement collectif existant (cf. Chapitre eaux usées) -
- **Plan du zonage pluvial :**Le projet est localisé dans le secteur "Non prioritaire" (cf. Chapitre eaux pluviales)
- **Protection du patrimoine archéologique** (cf. Chapitre archéologie)

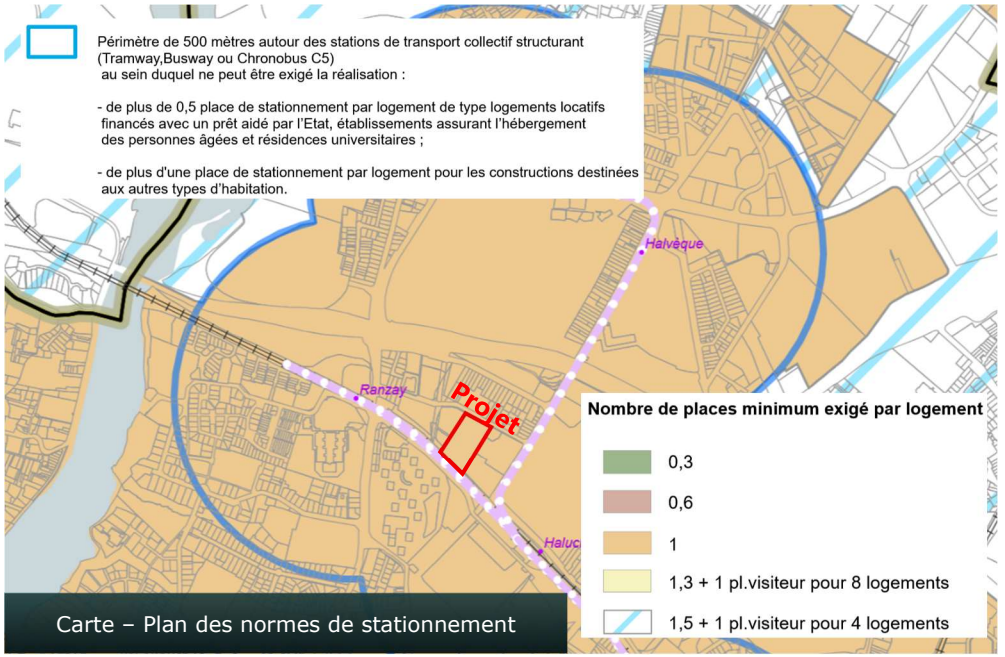
Le secteur est localisé dans le secteur C de l'OAP Ouche Buron 1 dont l'objectif est de tendre vers une surface de plancher maximum d'environ 12800 m² dont 1000 m² à vocation de bureau et 11800 m² maximum à vocation d'habitat.
Au niveau du secteur C, qui correspond à la parcelle en projet, l'OAP décrit des grandes dispositions :

- Le projet est localisé en Secteur avec mixité des programmes,
- Un axe de composition urbaine est localisé en partie centrale,
- Un espace marqué "boisement à protéger" correspondant à l'EBC est situé au Nord-Est du site,
- Des espaces végétalisés à préserver, à conforter ou à créer sont placés en bordure Sud et Nord du site. En bordure Sud, cet espace végétalisé est associé à un principe de liaison douce à créer/requalifier
- Principe de desserte à créer est localisé au centre du site, sur une axe horizontal

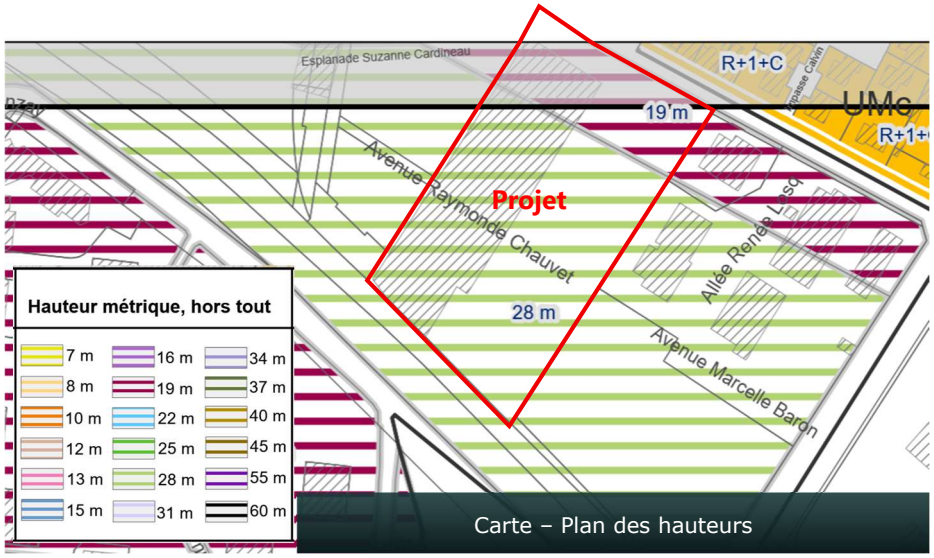
Enjeu : Le projet est localisé sur un secteur considéré comme déjà urbanisé sur le document d'urbanisme de la commune où les activités économiques, dont le commerce, sont autorisées dès lors qu'elles sont compatibles avec l'habitat. Des éléments du PLUm sont à considérer vis-à-vis du projet, plusieurs zonages réglementaires sont en interaction avec la zone (Périmètre de servitude des Monuments Historiques ; Bruit des infrastructures routières ; …). Les dispositions de ces différents zonages seront à respecter dans le cadre du projet.



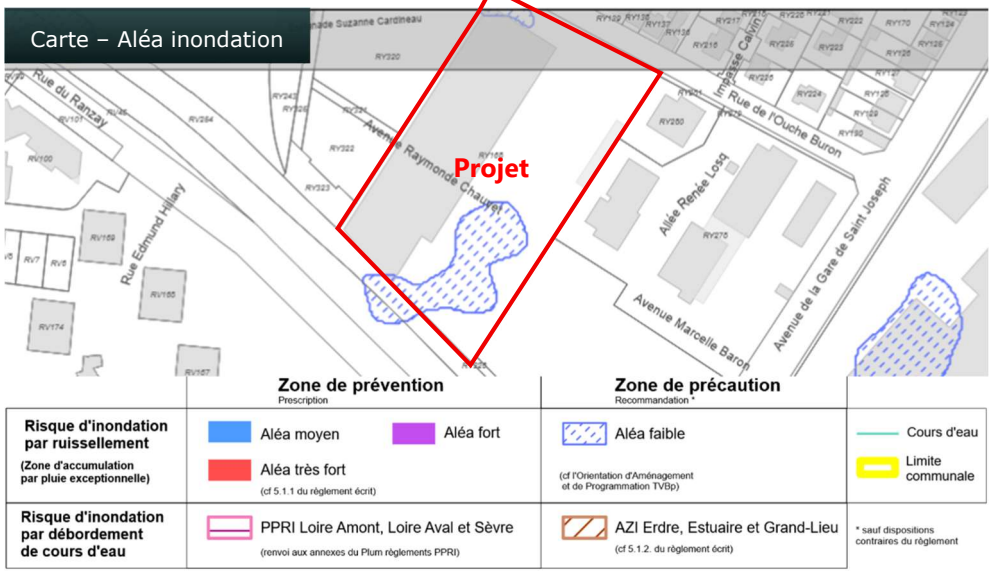
Carte – Extrait du PLUm de Nantes Métropole - Zonage

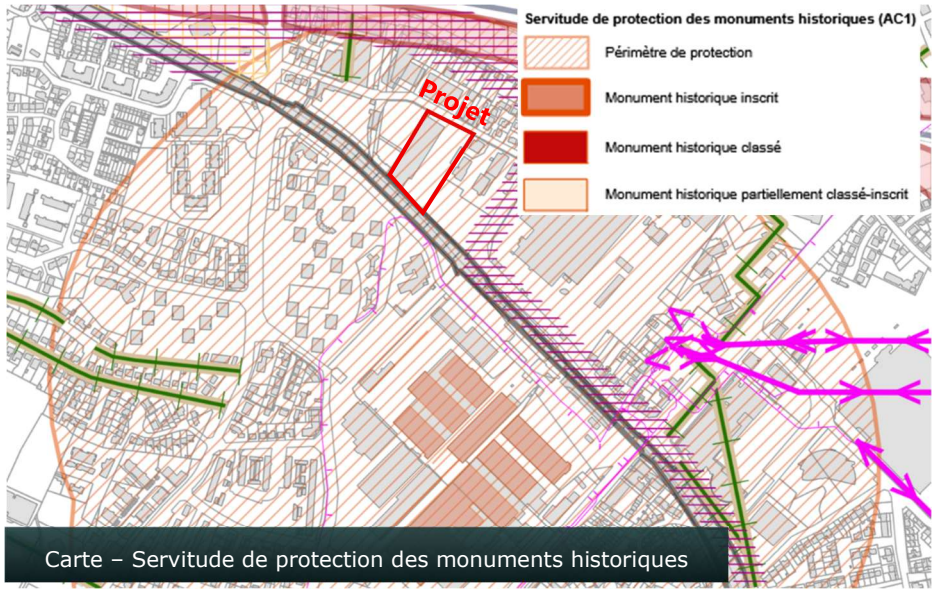


Carte – Plan des normes de stationnement

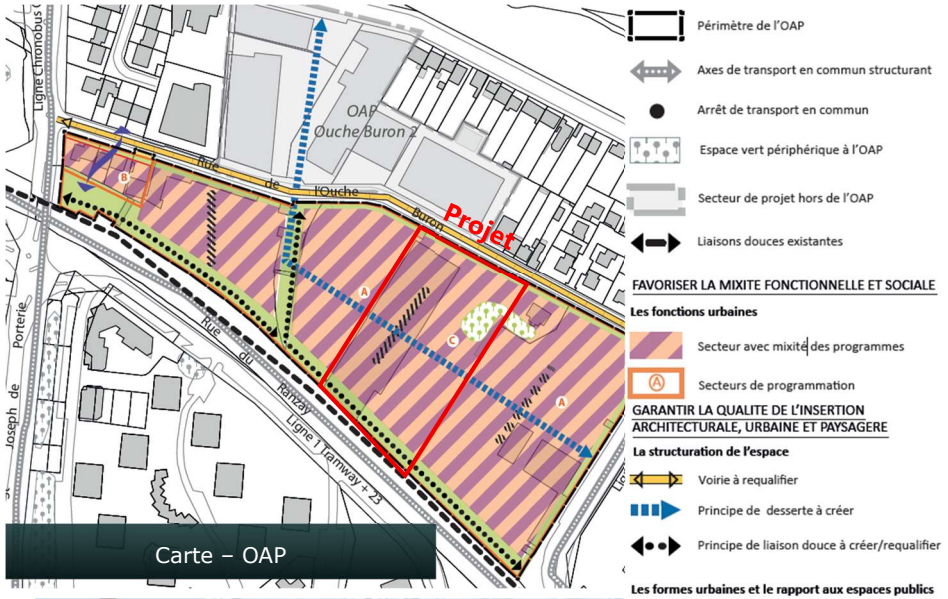


Carte – Plan des hauteurs

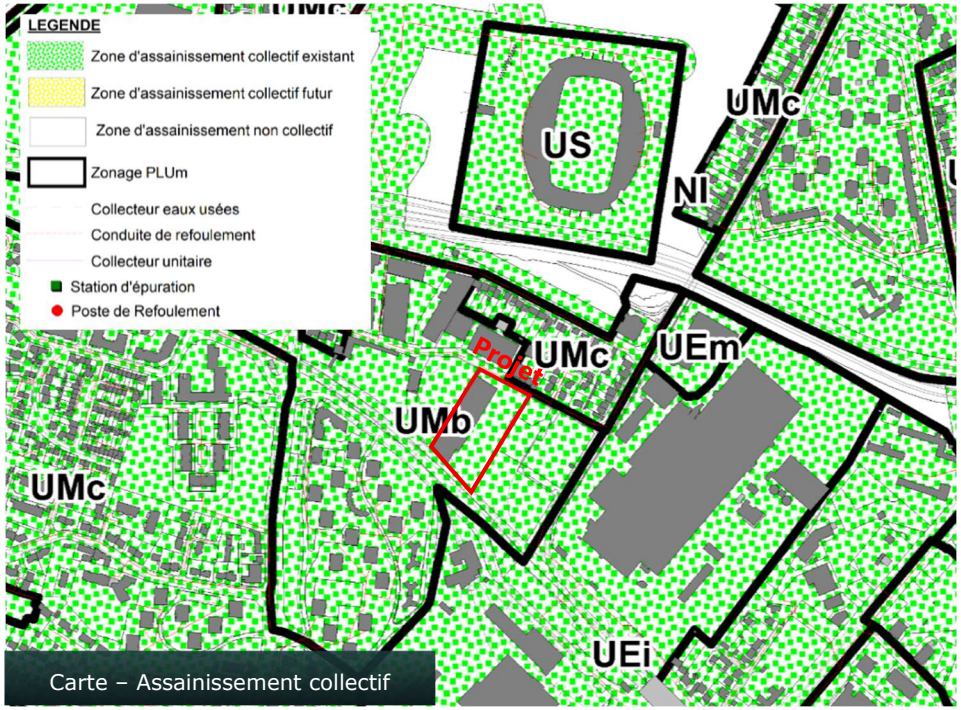




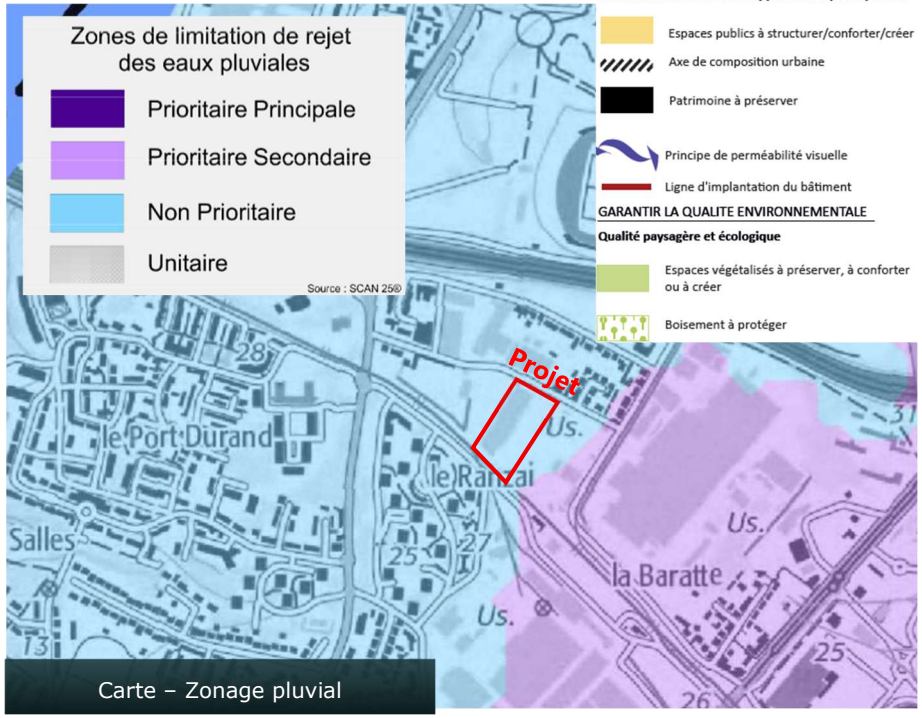
Carte – Servitude de protection des monuments historiques



Carte – OAP

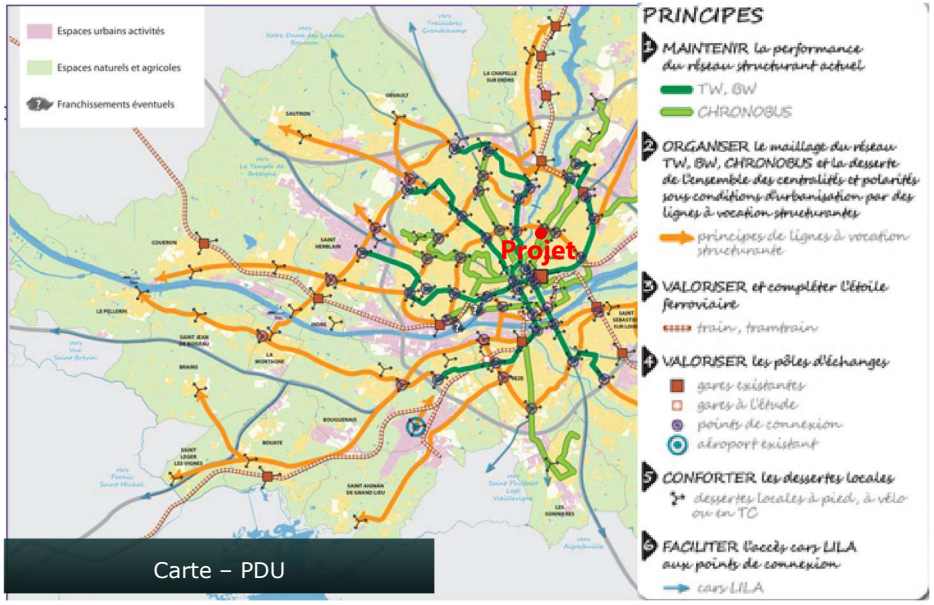


Carte – Assainissement collectif



Carte – Zonage pluvial

Déplacements, Air, Autres projets, Archéologie	Niveau d'enjeu
PLAN DE DEPLACEMENTS URBAINS Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) est un document institutionnel obligatoire qui détermine les principes régissant l'organisation du transport de personnes et de marchandises, la circulation et le stationnement dans le ressort territorial de l'autorité organisatrice de la mobilité. Adopté le 7 décembre 2018, le PDU 2018-2027, perspectives 2030 de Nantes Métropole, propose un plan d'actions à 10 ans tout en restituant celui-ci dans un projet de long terme.	Le Plan de Déplacements Urbains de Nantes Métropole est axé autour de 4 ambitions : - 1 – Des services plus performants - 2 – Une mobilité, de proximité, douce et apaisée - 3 – Une Métropole facile et connectée - 4 – Un usage raisonné et plus collectif de la voiture Ces ambitions sont décrites dans les cartes du PDU. Au niveau du Schéma d'Orientation des transports collectifs structurants à terme, le projet est localisé à proximité : - Principe 1 : Maintenir la performance du réseau structurant actuel – le réseau Chronobus est localisé à l'Est - Principe 2 : Organiser le maillage du réseau TW, BW, Chronobus et la desserte de l'ensemble des centralités et polarités sous conditions d'urbanisation par des lignes à vocation structurantes – un principe de ligne à vocation structurante est localisé au Sud du projet - Principe 4 : Valoriser les pôles d'échanges – de nombreux points de connexions sont disposés aux alentours du site Au niveau des principes d'itinéraires cyclables structurants, le projet est localisé à proximité : - D'un itinéraire cyclable structurant à conforter à l'Est - D'un itinéraire cyclable structurant de demain à étudier à l'Ouest - De liaisons cyclables le long des grandes vallées à étudier à l'Ouest **Enjeu :** Les enjeux sont globalement faibles vis-à-vis du site, les dessertes en transport collectif et voies cyclables strucurantes étant globalement proches du site en projet.
AIR CLIMAT ENERGIE & SANTE Nantes Métropole a défini sa stratégie Air-Climat-Energie à l'horizon 2030 et a adopté, en 2025, son PCAET (Plan Climat Air Energie Territorial) avec un plan d'actions d'une durée de 6 ans (2024-2030). Ce document est défini par 3 grands axes : • Axe 1 – Atténuation • Axe 2 – Adaptation • Axe 3 – Air	Contexte général : Au sein du PCAET de Nantes Metropole, les plans d'actions correspondant aux différents axes retenus peuvent être soulignés, pour un projet d'aménagement. Axe atténuation : - Action n°10 : Réduire la place de la voiture pour laisser plus de places aux mobilités actives (actions phares) - Action n°11 : Privilégier le développement des modes alternatifs à la voiture individuelle Axe adaptation : - Action n°1 : Faire de l'approche 3-30-300 un principe de tout aménagement - Action n°2 : Aménager d'ici 2026 des parcours fraîcheurs pour l'accès de tous à des espaces refuges et lutter contre les inégalités sociales et spatiales face à la chaleur - Action n°3 : Amplifier la présence de la nature dans tous les projets d'aménagement en intégrant systématiquement une part de pleine terre et des plantations d'arbres Axe air : - Etudier les modalités prescriptives de prise en compte de la qualité de l'air dans le PLUm - Action n°8 : Renforcer la place de la nature en ville - Action n°16 : Etre exemplaire dans la gestion et le développement du patrimoine bâti métropolitain **Enjeu :** Au regard de la localisation du projet, au sein de la ville de Nantes, les principaux enjeux identifiés vis-à-vis de l'Air, le Climat, l'énergie et la santé sont les enjeux de mobilités pour une offre alternative à l'autosolisme et les potentialités de gérer les espaces non urbanisés de façon naturelle, par la création d'espaces verts contenant des éléments arborés. De plus, la conception des bâtiments devra permettre de prendre en compte le risque de pollution de l'air intérieur et extérieur (exemples : ventilation, étanchéité des sols, …)



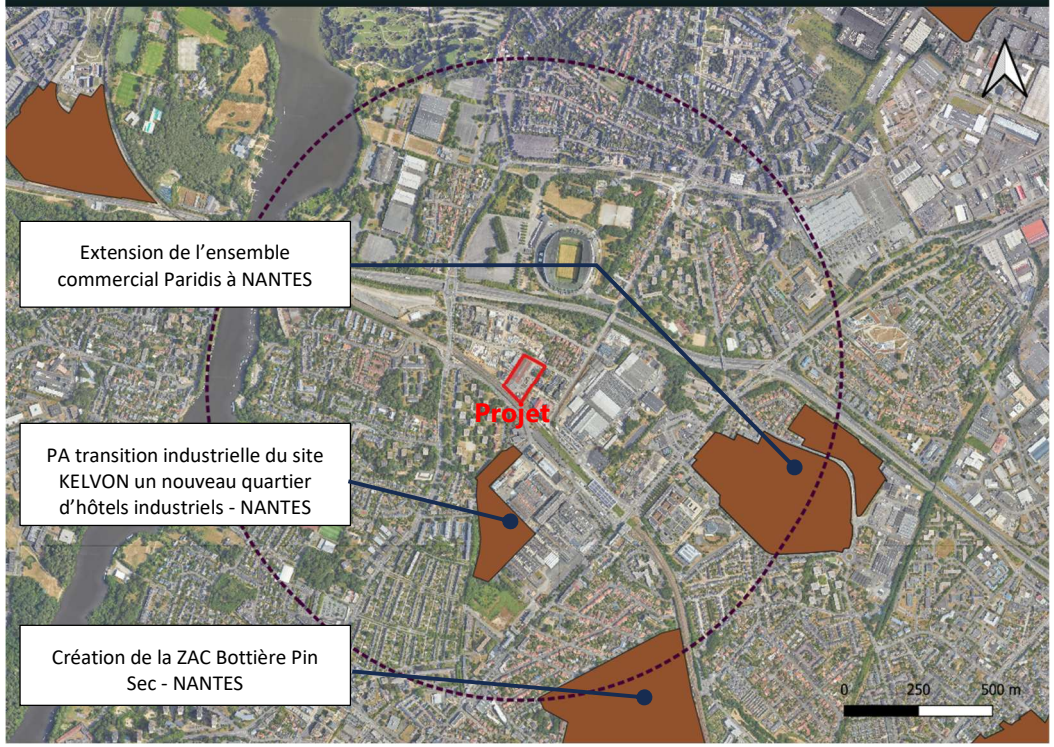
Carte – PDU



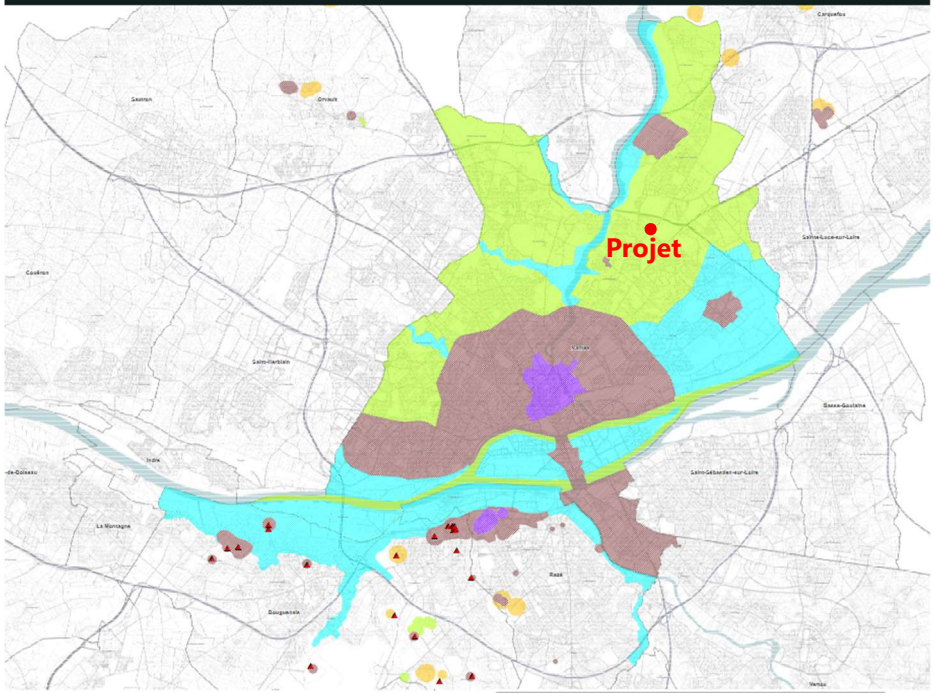
Carte – PDU

ARCHEOLOGIE Les sites archéologiques sont soumis à l'application du livre V du Code du patrimoine, au décret n° 2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive et l'article R 111-4 du Code de l'urbanisme.	Contexte général : Le site est localisé sur un secteur identifié dans une ZPPA définie dans un « Arrêté portant délimitation de zonages archéologiques (n°291) seuil à 10 000m² ». **Enjeu :** La superficie du projet étant supérieure à 1 ha, il est concerné par cette thématique. Dans le cadre d'un projet d'aménagement sur la parcelle, la DRAC devra être consultée préalablement.
AUTRES PROJETS CONNUS SUR LE TERRITOIRE La réalisation d'une évaluation environnementale induit la prise en compte des autres projets connus sur le territoire afin d'en mesurer les effets cumulés avec le projet étudié. Les projets connus sont les projets qui lors du dépôt de l'étude d'impact ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre des procédures Loi sur l'eau et d'une enquête publique ou qui ont fait l'objet d'une étude d'impact et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.	Contexte général : Au regard du caractère déjà anthropisé de la zone, du caractère urbanisé des abords du site, du contexte urbain du projet localisé au sein de la ville de Nantes et encadré par le PLUm de Nantes Métropole, un périmètre de 1 km autour du projet a été étudié. **3 projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale ont été recensés au sein de l'aire d'influence, entre 2012 et 2024.** - PA transition industrielle du site KELVON un nouveau quartier d'hôtels industriels – Nantes - Extension de l'ensemble commercial Paridis à Nantes - Création de la ZAC Bottière Pin Sec - Nantes **Enjeu :** Les enjeux liés aux effets cumulatifs avec les projets connus sur le territoire, sont dans l'ensemble assez faibles. Le projet est sur une zone déjà urbanisée, sur une surface restreinte par rapport aux autres projets et ils sont déjà construits à ce jour. De plus, ces autres projets connus sont aussi localisés dans un contexte urbain, les effets cumulés avec ces sites semblent donc réduits.

Carte des autres projets connus pouvant avoir de potentielles interactions avec le site



Carte des ZPPA sur le territoire de Nantes



PLUm
PLAN LOCAL D'URBANISME MÉTROPOLITAIN

Nantes Métropole

Nantes Métropole



5-3 Annexes informatives

5-3-1-1 Plan des périmètres de protection du patrimoine archéologique

Echelle : 1/35 000

0 1 2 Km

Patrimoine archéologique

Entité archéologique

Zone de présomption de prescription archéologique

- 20m²
- 100m²
- 1000m²
- 3000m²
- 10000m²

Fond de plan

Constitué du fond de plan actualisé et de la couche terrain validée

- Parcelle
- Hydrographie
- Limite communale
- Limite territoire

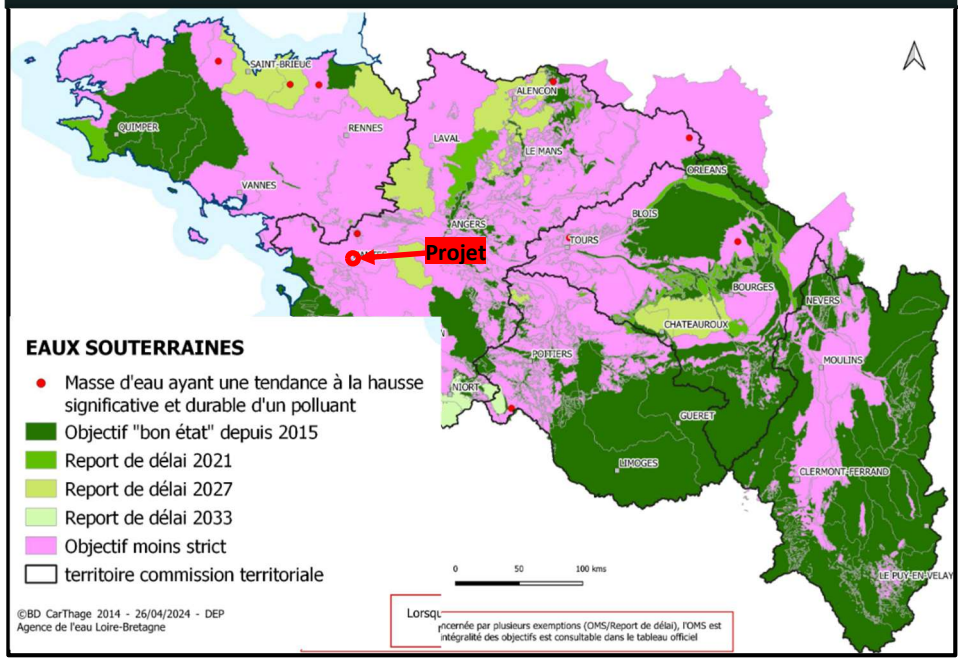
N

Format d'impression des plans 913mm x 1400mm

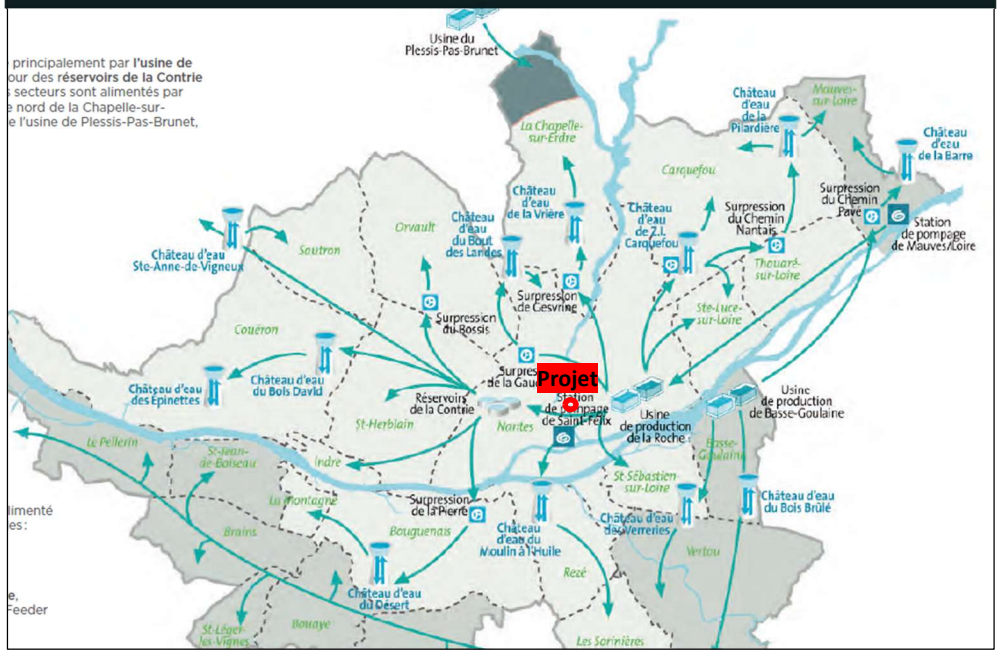
Origine DGFiP Cadastre © Droits de l'État réservés © 2017

L'EAU	Niveau d'enjeu
SDAGE LOIRE BRETAGNE La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) prévoit la définition de plans de gestion par district hydrographique. C'est dans ce contexte que le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) décrit des priorités de la politique de l'eau et les objectifs à atteindre pour le **bassin hydrographique Loire-Bretagne**. Le SDAGE révisé pour les années 2022 à 2027 a été approuvé, par le préfet, le 18 mars 2022.	Contexte général : Le site d'étude fait partie du périmètre du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027. Le secteur est localisé sur la masse d'eau superficielle « L'Erdre depuis le plan d'eau de l'Erdre jusqu'à l'Estuaire de la Loire » - objectif de bon état écologique d'ici 2027, bon état chimique sans ubiquiste d'ici 2039 et bon état global sans ubiquiste d'ici 2039. Le site est localisé sur la masse d'eau souterraine « Bassin versant de l'estuaire de la Loire » qui a un objectif moins strict pour l'état global d'ici 2027. Le SDAGE a comme ambition d'atteindre, de façon pragmatique sur l'ensemble des bassins, un bon état, voire un très bon état des eaux, qu'elles soient douces, saumâtres ou salées, superficielles ou souterraines, de transition ou côtières. Plusieurs orientations et dispositions du SDAGE peuvent concerner un projet d'urbanisation, avec notamment : Disposition 3D (Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée à l'urbanisme), Disposition 3D-1 (Prévenir et réduire le ruissellement et la pollution des eaux pluviales) ; Disposition 3D-2 (Limiter les apports d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales et le milieu naturel dans le cadre des aménagements). Ce document vise aussi à protéger les zones humides et les cours d'eau. **Enjeu :** La zone d'aménagement destinée à la construction de logements collectifs est située sur une masse d'eau qui vise un bon état écologique d'ici 2027, le rejet des eaux pluviales et usées est donc à conformer aux dispositions du SDAGE. **Il n'y a pas de zones humides identifiées sur le site en projet et une régulation du rejet des eaux pluviales sera réalisée dans le cadre d'un DLE en conformité avec le SDAGE et et le SAGE.**	
SAGE Estuaire de la Loire Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) met en œuvre concrètement et localement les orientations du SDAGE. Le projet appartient au SAGE "Estuaire de la Loire », approuvé par l'arrêté préfectoral le 31 décembre 2024.	Contexte général : Les objectifs principaux du SAGE Estuaire de la Loire, en lien avec un projet d'aménagement sont : - Qualité des milieux aquatiques : Préserver et restaurer le patrimoine biologique et les fonctionnalité des cours d'eau, des espaces estuariens, littoraux et des zones humides - Risque d'inondation et d'érosion du trait de côte : Limiter l'imperméabilisation pour ne pas aggraver les risques de ruissellement Les orientations en lien avec ces objectifs sont les suivantes : - Qualité des milieux aquatiques : M1 : Préserver et restaurer l'hydromorphologie et la continuité écologiques des cours d'eau et M2 : Préserver et restaurer les fonctionnalités et le patrimoine biologique des zones humides et des marais - Risque d'inondation et d'érosion du trait de côte : I3 : Améliorer la gestion des eaux pluviales **Concernant les zones humides**, le règlement vient à préciser les attendus des dispositions M2-2, M2-4 et M2-6 de l'enjeu qualité des milieux aquatiques du PAGD. **Concernant l'enjeu inondation**, **particulièrement la gestion des eaux pluviales dans le cadre des projets d'aménagement**, le règlement vient à préciser les attendus de la disposition I2-1 de l'enjeu risque d'inondation et d'érosion du trait de côte. **Enjeu :** Le projet est situé dans le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire (adopté en 2024). Le projet n'est pas concerné par la règle n°2, il ne fait pas partie des ZSGE identifiées à l'annexe 1 du règlement du SAGE. Dans le cadre d'un projet d'aménagement non concerné par une ZSGE, la disposition 8B-1 du SDAGE devra donc être appliqué dans le cas de présence de zone humide sur la zone. Le projet n'est pas concerné par règle n°7 du SAGE Estuaire de la Loire. L'eau consommé sera prélevée dans le réseau d'eau potable existant, le site est déjà raccordé à ce réseau. Le réseau d'eau potable devra être adapté à la consommation nécessaire pour le projet. De plus, le projet n'affectera pas les zones d'expansion des crues, il n'est pas localisé dans le zonage réglementaire du PPRI de Nantes. Cependant, la disposition I3-3 du SAGE précise les attendus vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales dans le cadre des projets d'aménagements. Le projet devra se conformer à cette disposition.	
Périmètre de protection d'eau potable et ressource en eau du territoire Les captages d'eau utilisés pour la production d'eau destinée à la consommation humaine sont protégés par des périmètres de protection. Ceux-ci sont établis en fonction de l'ouvrage de captage des eaux, des caractéristiques de l'aquifère et de l'environnement du captage. Ils ont pour objectif de prévenir toute pollution accidentelle ou chronique des eaux. Ils sont déclarés d'utilité publique et fixés par arrêté préfectoral.	Contexte général : D'après le PLUm de la commune de Nantes, il y a quatre captages sur le territoire de Nantes. Les ressources permanentes de Nantes Métropole sont alimentées par deux prises d'eau qui alimentent deux usines, l'usine de la Roche (Nantes) qui est alimentée par une prise d'eau dans la Loire à Mauves-sur-Loire et l'usine de Basse-Goulaine qui est alimentée par des puits en nappe alluviale. Ajouté à cela, sur le territoire de la commune de Nantes, les captages de la Roche (prise d'eau en Loire) et du canal Saint Félix (prise d'eau dans l'Erdre) dont la protection a été instaurée par arrêté préfectoral du 21 octobre 2010 sont des prises d'eau de secours. **Le projet n'est pas localisé dans ou à proximité de ces périmètres de captages.** **D'après le PLUm, l'alimentation en eau potable est principalement réalisée par l'usine de la Roche à partie de l'eau de la Loire, le réseau a un âge moyen de 34 ans mais aucune problématique quantitative ou qualitative majeure n'est relevée.** **Enjeu :** Le périmètre du projet n'est pas situé dans un périmètre de protection d'eau potable, ni dans une aire d'alimentation de captage. Il ne présente pas d'enjeu vis-à-vis de cette thématique. **Concernant les enjeux vis-à-vis** de la ressource en eau, le projet dispose d'une infrastructure existante, d'après le PLUm, la ressource est globalement en bon état qualitatif et quantitatif, un raccordement est donc possible à proximité du site.	

Objectif d'état global des masses d'eau souterraines incluses dans le SDAGE Loire-Bretagne



Cartographie de l'organisation de l'alimentation en eau potable de Nantes Metropole

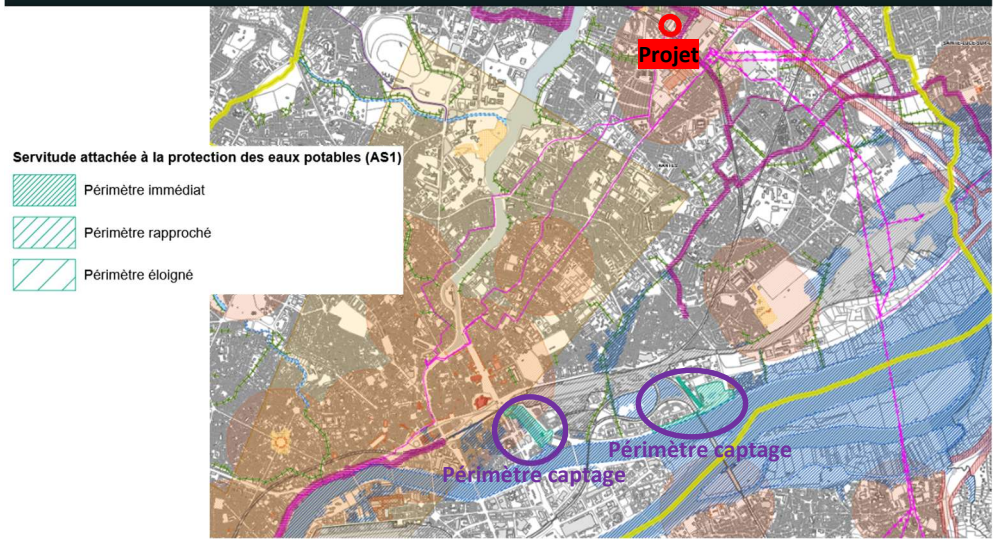


Objectifs du SDAGE pour la masse d'eau superficielle du site

Commission territoriale	Nom de la rivière	Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau
MLO	ERDRE	FRGR0539B	L'ERDRE DEPUIS LE PLAN D'EAU DE L'ERDRE JUSQU'A L'ESTUAIRE DE LA LOIRE

Statut de la masse d'eau	Objectif d'état écologique			Objectif d'état chimique Sans ubiquiste			Objectif d'état global Sans ubiquiste	
	Objectif	Echéance d'atteinte de l'objectif	Motif en cas de recours aux dérogations	Objectif	Echéance d'atteinte de l'objectif	Motif en cas de recours aux dérogatio	Objectif	Echéance d'atteinte de l'objectif
MEFM	Bon potentiel	2027	FT	Bon état	2021		Bon potentiel	2027

Périmètre de protection d'eau potable sur la commune de Nantes



LES RISQUES ET NUISANCES	Niveau d'enjeu

RISQUES NATURELS

Le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM) établi par la Préfecture, les DICRIM établis aux échelles communales et le site gouvernemental "Géorisques" permettent de recenser les risques naturels présents sur le territoire.

Contexte général : D'après le PLUm de Nantes Métropole, le territoire est exposée à 5 risques naturels :

- Le risque inondation ; La commune de Nantes est soumise à plusieurs types de risque inondation
  - Le risque inondation par les crues des grands cours d'eau : La commune de Nantes est couverte par le Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) Loire Aval dans l'agglomération nantaise – approuvé le 31 mars 2014 – qui concerne la Loire, le PPRI de la Sèvre Nantaise – approuvé le 3 décembre 1998 – qui concerne la Sèvre Nantaise et l'Atlas des Zones Inondables de l'Erdre – notifié le 1er juin 2006 – qui concerne l'Erdre. **Le projet n'est pas localisé dans les secteurs à enjeux de ces documents réglementaires.**
  - Le risque d'inondation par ruissellement pluvial : L'imperméabilisation des sols pouvant empêcher l'infiltration des eaux pluviales, le ruissellement lors d'épisodes pluvieux peut créer des inondations. Nantes Métropole a réalisé une étude en 2016 pour connaitre les zones inondables par ruissellement (et débordement de cours d'eau) sur son territoire. **La partie Sud-Est du projet est identifiée dans une zone de précaution avec un aléa faible pour le risque d'inondation par ruissellement.**
  - La remontée des eaux souterraines : la profondeur des eaux souterraines est un paramètre à prendre en considération sur les territoires. **D'après le PLUm, les eaux sont peu profondes sous le sol sur le territoire de Nantes Métropole.**

Une étude géotechnique a été réalisée sur le site en projet. D'après le suivi mensuel en cours de réalisation, en septembre 2025, le niveau d'eau a été observé à 3,2m de profondeur. Durant la réalisation des forages, la présence d'eau a été constaté en cours de forage, en fin de forage et en fin de chantier, à des profondeurs comprises entre 1,8 et 6,0 m de profondeur. L'étude FONDASOL a observé que la « Présence d'une nappe à faible profondeur (fluctuante en fonction des saisons) vers 1,8 m à 4,2 m de profondeur en août 2025 ». Il est indiqué par FONDASOL que l'intervention ponctuelle dans le cadre de la réalisation de la présente étude ne permet pas de fournir des informations hydrogéologiques précises, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques. Les résultats actuels sont donc à titres indicatifs, un suivi piézométrique est en cours sur le site.

Annexe 1 : Etude géotechnique – FONDASOL

Les résultats des investigations de l'étude géotechnique sont les suivants :

- Lithologie : La succession lithologique suivante est observée sur le site – Formation 1 : Remblais gravelo-caillouteux, sablo-caillouteux à limono-argileux ; Formation 2 : Limon argileux plus ou moins sableux marron ; Formation 3 : Argile à argile limoneuse plus ou moins sableuse marron-gris ; Formation 4 : Sable argilo-graveleux marron ; Formation 5 : Limon schisteux gris-marron à brun-beige ; Formation 6 : Micaschiste décomposé à compact marron clair à marron grisâtre
- Données géomécanique : Les classe des sols selon EC7 pour chacun des formations sont les suivantes : Formation 1 : Limons mous à fermes ; Formation 2 : Argile molle à ferme ; Formation 3 : Sables lâches à denses ; Formation 4 : Limon fermes à raides ; Formation 5 : Micaschiste décomposé à compact ; Formation 6 : Rocher altéré à fragmenté
- Analyse de l'agressivité des sols vis-à-vis du béton : Un échantillon de sol a été prélevé entre 0,5 m et 1,5 m de profondeur en SP1, SP5 et SP6. La classe retenue est XA1 pour les 3 sondages soit faiblement agressif. Il n'y a donc pas de mesures particulières vis-à-vis de ce paramètre.
- Analyse de l'agressivité de l'eau souterraine vis-à-vis du béton : Un échantillon d'eau souterraine a été prélevé dans le SP3 et SP5. Les analyses ont montré une classe XA1 sur les sondages. Un environnement non-agressif des eaux vis-à-vis du béton est donc retenue.

En conséquence de ces résultats, des dispositions sont à prendre en compte sur le projet afin de répondre aux enjeux définis dans l'étude géotechnique. Ces dispositions sont à respecter dans le cadre du projet. L'étude géotechnique est présentée en annexe 1.

L'étude géotechnique en phase AVP émet les conclusions suivantes pour les projets des ouvrages et les aléas identifiés (extrait de l'étude géotechnique - FONDASOL) :

- Les sols sont caractérisés par une couche de remblais de l'ordre de 0,4 à 1,5m – des argiles limoneuses plus ou moins sableuses sensibles à l'eau en terme de portance et sujets au matelassage – micaschistes décomposés, altérés à compacts
- La réalisation des bâtiments (sans sous-sol) devra être réalisée avec des fondations profondes de type pieux ancrées dans le micaschiste décomposé, altéré à compact
- Le niveau bas devra être réalisé en plancher porté via un réseau de longrine
- Les aléas géotechniques suivantes devront être pris en compte :
    - *Présence de remblais pouvant atteindre 1,5 m*
    - *Variation importante du toit de micaschiste, l'assise des fondations nécessitera des adaptations*
    - *Des variations dans la compacité du micaschiste au droit du site sont possibles*
    - *Présence de circulation d'eau en profondeur entre 1,8 m et 4,2 m d'après les sondages*
    - *Dureté des micaschistes à prendre en compte dans le choix de la technique de pieux*

- Risque de submersion marine : Les communes estuariennes sont soumises au risque de submersion marine. Sur le territoire de Nantes Metropole, seule la commune du Pellerin est concernée par ce risque, cependant, d'après le PLUm, l'ensemble des communes riveraines de la Loire peuvent être concernée par une surcote de la Loire, une vigilance reste donc à garder vis-à-vis de cet enjeu sur le projet.
- Les mouvements de terrain : glissements de terrains, chutes de pierres et de blocs, écroulements de falaise, présence de pentes, escarpements, affaissements ou écroulements de la surface du sol dû à la présence de cavités naturelles ou anthropiques. **D'après le PLUm, la parcelle en projet n'est pas concernée.**
- L'aléa retrait-gonflement des argiles : Le site d'étude **est localisé dans une zone d'aléa faible voire moyen au niveau de la pointe Sud-Ouest de la parcelle. L'enjeu reste donc globalement faible au niveau de la parcelle en projet, excepté dans la partie Sud.**
- Le risque séisme : D'après le site GEORISQUES, le projet est localisé en risque sismique moyen (3). Des attestations sismiques initiales ont été réalisées pour les bâtiments. *Ces documents sont présentés en Annexe 7.*
- Les tempêtes : L'ensemble du territoire du département de Loire-Atlantique est soumis au risque tempête. **Ces risques restent communs en Loire-Atlantique.**

D'après le DDRM de Loire-Atlantique, le risque radon s'ajoute aux autres risques naturels sur le territoire de la commune de Nantes. Le site d'étude **est localisé dans une zone de potentiel de catégorie 3 pour le risque radon.**

Enjeu : Les risques naturels présentent des enjeux au niveau de la zone en projet. Il est à noter que le site est localisé en potentiel radon de catégorie 3, concernant le projet de logements neufs prévus, les obligations concernant le radon sont issues de nombreux textes réglementaires, par exemple, dans le cadre du Code de la Santé Publique, pour prévenir l'exposition des habitants, des mesures constructives préventives sont à mettre en œuvres comme : un système de ventilation performant, barrière étanche au radon sous le bâtiment, dispositif de dépression sous la dalle, etc. Les bâtiments sont construits sur des parkings ouverts en rez-de-chaussée.

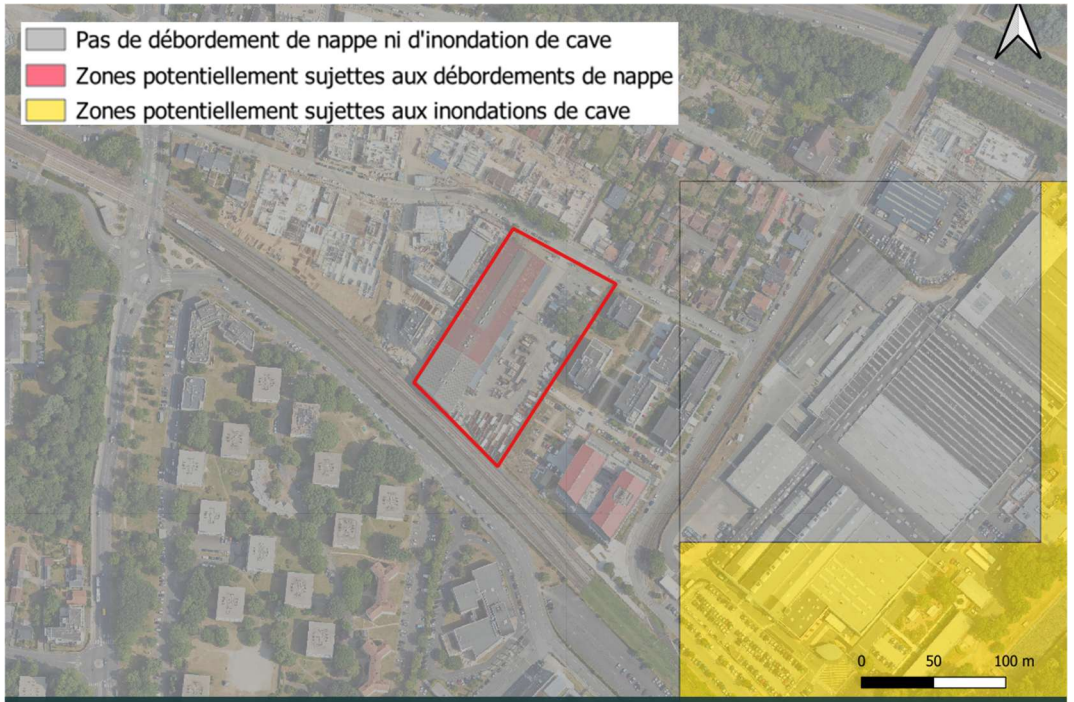
Le projet est localisé au sein d'un aléa faible pour le risque ruissellement des eaux pluviales. Le projet va intégrer une gestion des eaux pluviales qui améliorera la situation existante.

Les prescriptions de l'étude géotechnique vis-à-vis de la profondeur des eaux souterraines seront à prendre en compte pour l'implantation du projet.

Concernant le risque séisme, des dispositions pour la construction des bâtiments doivent être prises pour limiter ces risques, les recommandations réalisées dans l'étude géotechnique en annexe 1 seront à prendre en compte dans la conception du projet Il est précisé que cette étude est réalisée dans le cadre de la phase AVP et devra faire l'objet d'investigations complémentaires durant les phases suivantes du projet. De plus, des attestations sismiques initiales sont présentées en annexe 7.

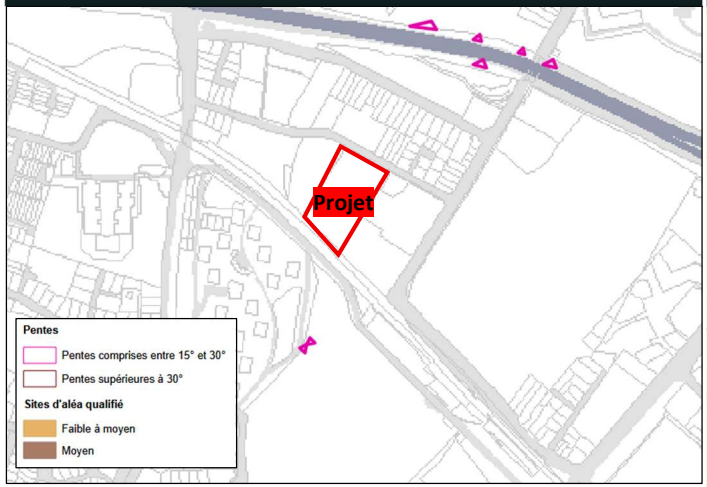


Cartographie du risque inondation cours d'eau et ruissellement



Cartographie du risque remontées de nappes

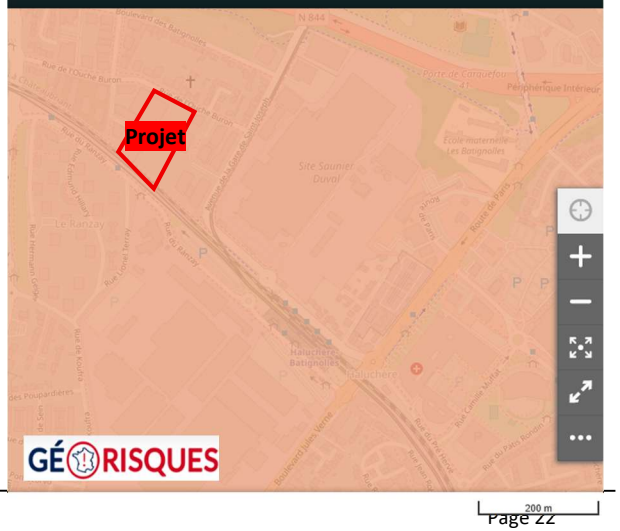
Cartographie du risque mouvements de terrain



Cartographie du risque retrait-gonflement des argiles

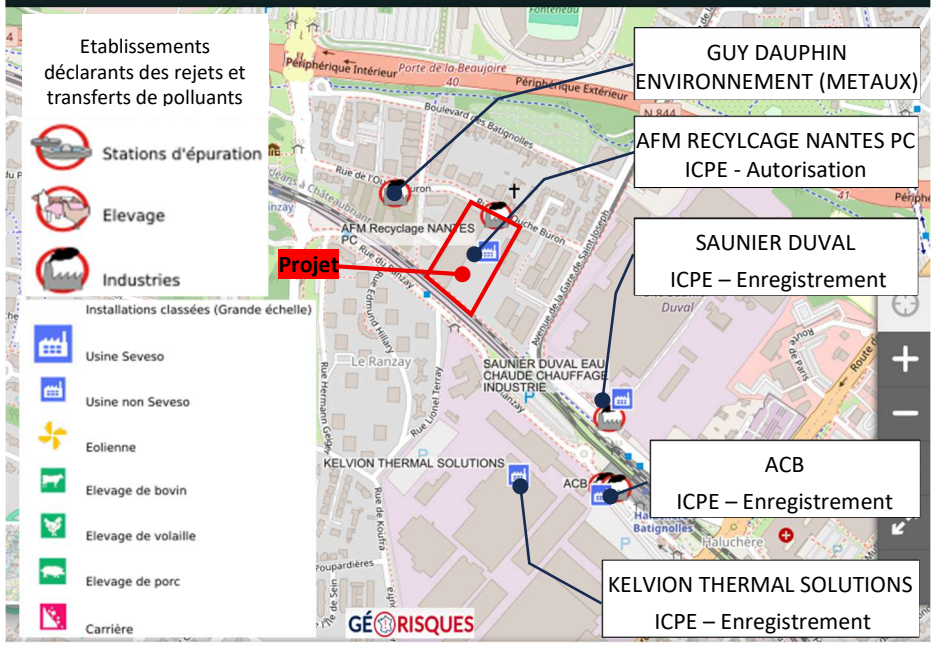


Cartographie du risque radon

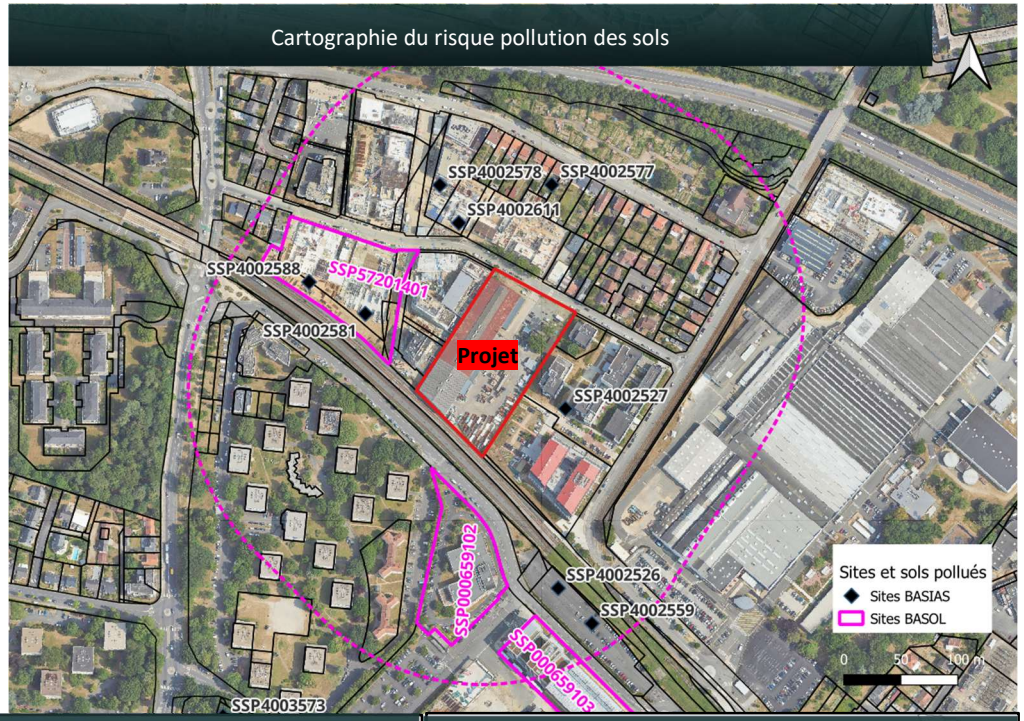


RISQUES TECHNOLOGIQUES et SITES POLLUES Le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM) établi par la Préfecture, les DICRIM établis aux échelles communales et le site gouvernemental "Géorisques" permettent de recenser les risques naturels et les risques technologiques présents sur le territoire. La France a réalisé un inventaire des sites pollués sur son territoire. Un site pollué est un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes, présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement. Ceux-ci sont notamment inventoriés dans les bases de données BASIAS / BASOL. Enfin, les installations et usines susceptibles de générer des risques ou des dangers sont soumises à une législation et une réglementation particulière. Il s'agit des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et des Installations industrielles à risques chroniques (IED)	Contexte général : D'après le PLUm de Nantes Métropole et le DDRM Loire-Atlantique, la commune de Nantes est exposée à 5 risques technologiques : -Le risque industriel : Le projet est localisé sur une parcelle qui était classée en ICPE intitulée AFM Recyclage Nantes - au régime d'autorisation – non SEVESO – non IED – plus en activité. Cet établissement est aussi un établissement déclarant des rejets ou transferts de polluants. De plus, dans un périmètre proche (environ 200m), 4 autres sites ICPE/industriels sont relevés : - Guy Dauphin Environnement (métaux) – plus en activité -établissement déclarants des rejets et transferts de polluants - Saunier Duval – au régime d'enregistrement – non SEVESO -non IED-en exploitation avec titre - Kelvion Thermal Solutions – au régime d'enregistrement – non SEVESO – non IED – en exploitation avec titre - ACB -au régime d'enregistrement – non SEVESO-non IED-en exploitation avec titre -Le risque pollution des sols : Le site d'étude n'est pas localisé sur un site pollué ou potentiellement pollué mais est localisé à proximité de plusieurs sites et sols pollués dans un rayon de 200 m (3 sites BASOL et 7 sites BASIAS). Le site BASIAS le plus proche est localisé au niveau de la parcelle adjacente à l'Est du projet. Pour répondre à la problématique des sols pollués ou potentiellement pollués, une étude de pollution des sols a été effectuée et a réalisée des investigations sur les sols et sur les gaz des sols sur la parcelle en projet. D'après les résultats, l'étude conclut sur la présence ponctuelle d'hydrocarbures, PFAS, et de plomb qui ont été constatées dans les sols. Au niveau des gaz dans les sols, les sondages ont montré des dépassements de seuils sur les sondages AS1, AS2 et AS3 (cf. étude pollution-annexe2) pour plusieurs composés (TPH aliphatique, benzène, TPH aromatiques, …). L'étude donne aussi un ensemble de recommandations par type de pollution. - "Pour les PFAS : des recommandations tels que la réalisation d'investigations complémentaires sur les sols afin de dimensionner les zones contaminées ; la réalisation d'un traitement adapté via le retrait des cœurs de pollution ; la réalisation post travaux de traitement d'une validation sanitaires des impacts résiduels. » - « Pour les contaminations en HCT : le retrait des zones contaminées, un dimensionnement préalable est préconisé afin des dimensionner les zones contaminées et de sécuriser les volumes mis en jeu. » - « Pour les dépassements vis-à-vis des seuils d'admissibilité en ISDI : la réalisation d'un plan de gestion des déblais de terrassement afin de définir les volumes selon les exutoires. A noter qu'un maintien sur site des terres non inertes peut être envisagé, sous réserve d'une validation sanitaire, géotechnique et paysagère. » « Pour la présence d'éléments traces métalliques dans les sols et de polluants volatils dans les gaz du sol : le recouvrement systématique, l'apport de terre végétales, ainsi que les constructions sur pilotis particulièrement ventilées envisagés dans le cadre du projet, couplé aux gestions des contaminations précédemment préconisés vont améliorer l'état des milieux et donc limiter les niveaux d'expositions des futurs résidents. Il conviendra, toutefois après réalisation des travaux de réaliser une analyse des risques résiduels (ARR) afin de s'assurer de la compatibilité sanitaire du site avec l'usage résidentiel. » **L'intégralité de l'étude et des recommandations associées sont disponibles en annexe 2 du présent document.** *Annexe 2 : Diagnostic pollution – SOCOTEC* Le risque de pollution des eaux souterraines : Dans le cadre de l'étude pollution réalisée par SOCOTEC, aucune analyse des eaux souterraines n'a été réalisée. Aucun prélèvement d'eaux souterraines n'est réalisé actuellement sur le site. Dans le cadre du projet, aucun prélèvement d'eau dans les eaux souterraines n'est envisagé. Dans le cas d'un changement sur le prélèvement des eaux souterraines dans la cadre du projet, au regard des recommandations de l'étude de pollution réalisée par SOCOTEC, des analyses seront réalisées. -Le risque transport de matières dangereuses – routiers et canalisations : Le projet est localisé au sein de la commune de Nantes qui fait partie des communes les plus concernées par les risques de transport de matières dangereuses par les routes, voies ferrées ou canalisations du département de Loire-Atlantique. A proximité du site en projet, une canalisation de transport de gaz naturel passe à environ 100m à l'Est et au Sud du projet, cependant, le projet n'est pas localisé dans la servitude liée à cette canalisation. Plusieurs routes de type Autoroutes, routes Nationales ou Départementales sont présentes aux alentours du projet, au niveau de la ville de Nantes. -Le risque engins résiduels de guerre : La commune de Nantes est considérée en commune exposée aux risques majeurs engins résiduels de guerre. -Le risque rupture de barrage hydraulique : La commune de Nantes est concernée par ce risque. Deux barrage de type C sont localisés au Sud du territoire en aval du projet, cela reste donc un enjeu faible pour le site. **Enjeu :** Les enjeux des risques technologiques sont globalement faibles, aucun élément lié aux risques technologiques n'est localisé au sein du projet et les ICPE et industries localisées à proximité sont toutes non IED et non SEVESO. Il est tout de même à noter que du fait de la proximité du contexte alentour, une étude de pollution a été engagée, les recommandations de l'étude pollution sont à réaliser afin de sécuriser les enjeux sur cette thématique (études complémentaires permettant de dimensionner les zones contaminées, réalisation d'un plan de gestion des déblais, …)

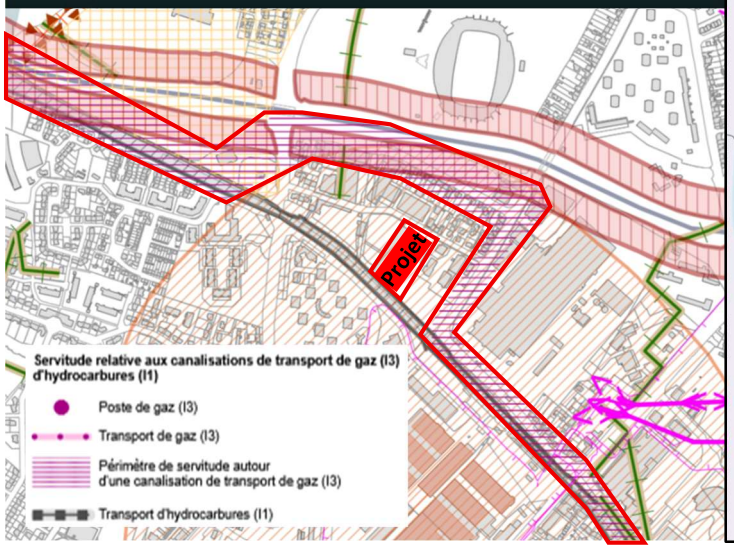
Cartographie du risque industriel



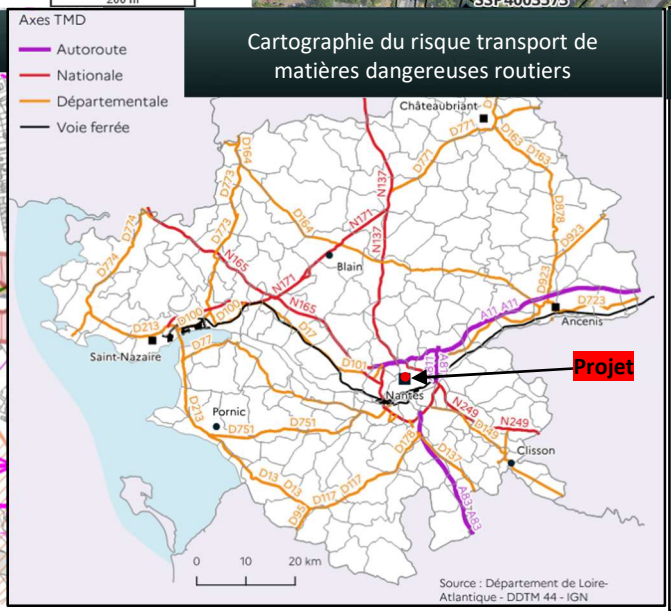
Cartographie du risque pollution des sols



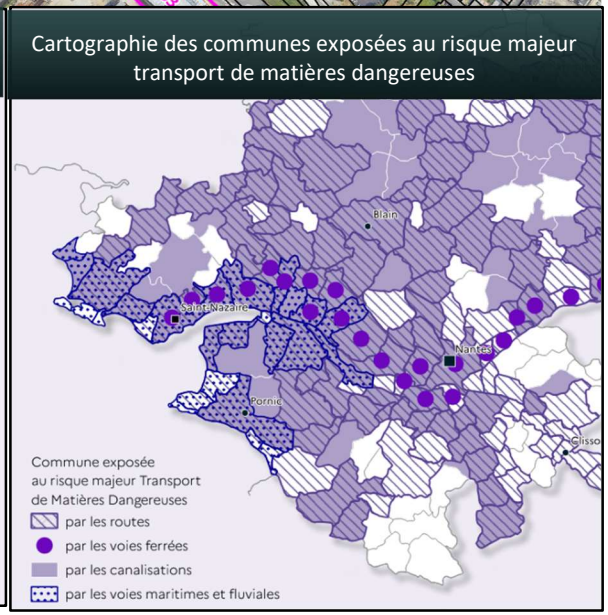
Cartographie du risque transport de matières dangereuses



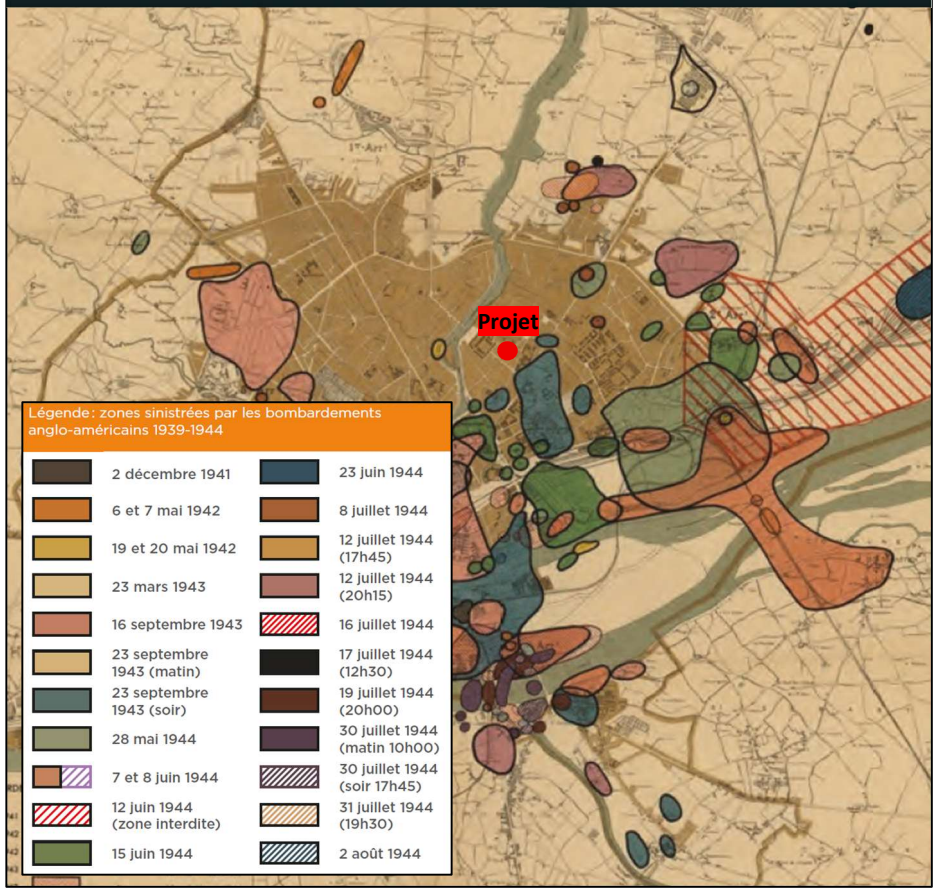
Cartographie du risque transport de matières dangereuses routiers



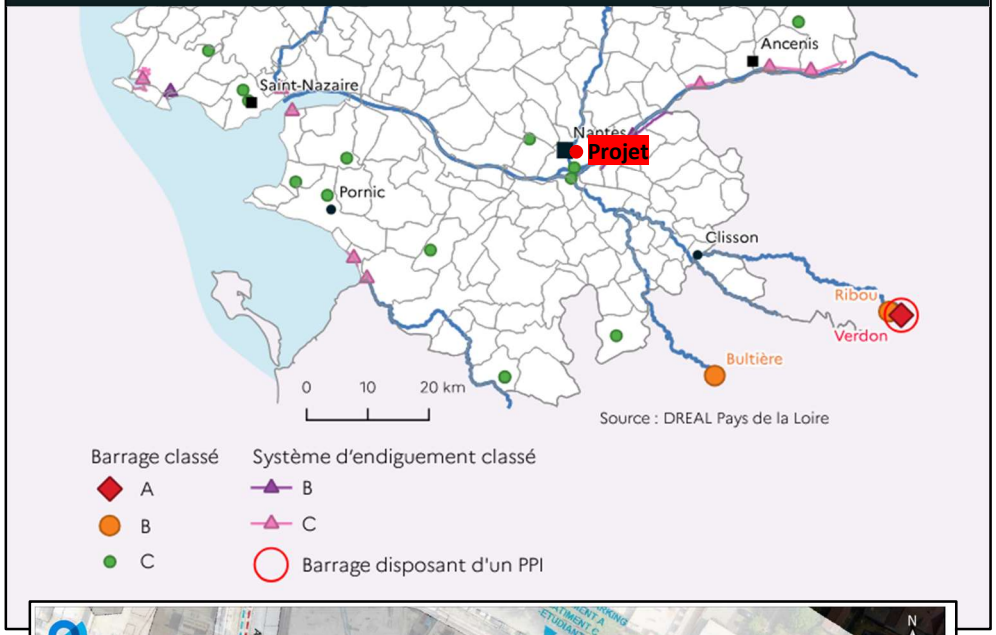
Cartographie des communes exposées au risque majeur transport de matières dangereuses



Cartographie du risque engins résiduels de guerre



Cartographie du risque rupture de barrages hydrauliques



Sondage	Profondeur	Problématique décelée	Surface concernée*	Impact vis-à-vis du projet
S3	0,5-1,5 m	[PFAS] = 21,9 µg/kg MS	139 m²	A évacuer en ISDD
S14	0,2-1,5 m	[HCT] = 1020 mg/kg MS [As sur éluat] = 0,70 mg/kg MS [PFAS] = 156 µg/kg MS	375 m²	
S16	0,2-1,0 m	[HCT] = 1340 mg/kg MS	375 m²	A traiter et évacuer en filière de type biocentre ou ISDND
S20	0,2-2,5 m	[HCT] = 5390 à 1200 mg/kg MS [Sb sur éluat] = 0,35 mg/kg MS	170 m²	A traiter et évacuer en filière de type biocentre ou ISDND
S30	0,2-2,0 m	[HCT] = 805 à 1040 mg/kg MS	30 m²	A traiter et évacuer en filière de type biocentre ou ISDND
S32	0,6 – 1,5 m	[Sb sur éluat] = 0,15 mg/kg MS	220 m²	En cas de terrassement et évacuation du site, à évacuer en filière de type ISDI+ (ou K3+)
S39	0,1 – 1 m	[Pb] = 702 mg/kg MS [Sb sur éluat] = 1,6 mg/kg MS	88 m²	En cas de terrassement et évacuation du site, à évacuer en filière de type ISDD

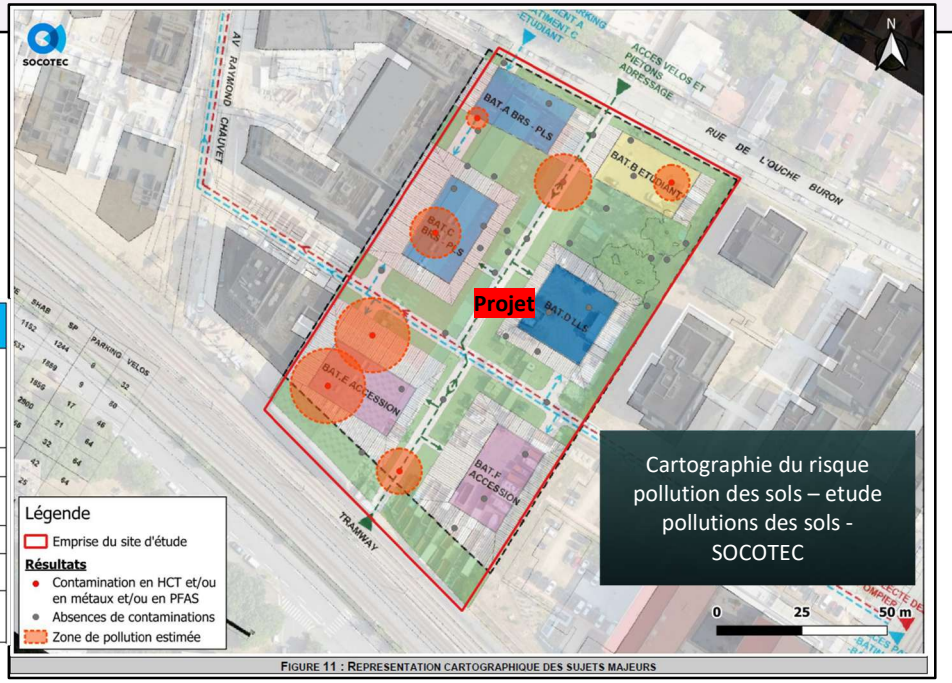


FIGURE 11 : REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE DES SUJETS MAJEURS

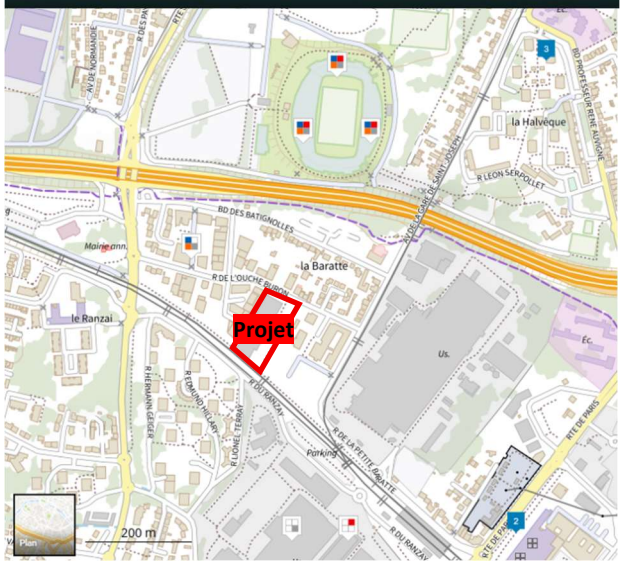
NUISANCES : Acoustique et champs électromagnétiques

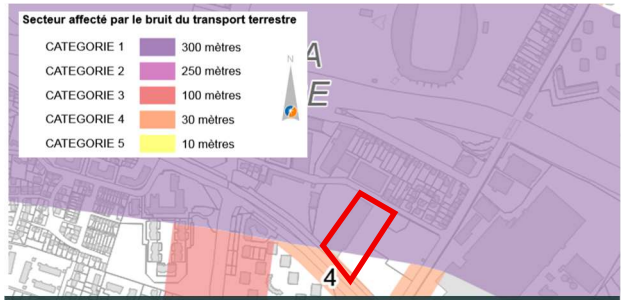
A l'échelle du département, un Plan de Prévention des Bruits dans l'Environnement (PPBE) a été réalisé pour les infrastructures terrestres qui concernent les principaux axes routiers et ferroviaires. Concernant les champs électromagnétiques, l'Agence Nationale des Fréquences (ANR) supervise les stations radioélectriques. Cette procédure vise à assurer la meilleure compatibilité électromagnétique d'ensemble et de veiller au respect des valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques.

Contexte général : Le territoire est couvert par un ensemble de stations radioélectriques mais aucun pylône n'est présent au sein de la parcelle en projet. La commune de Nantes est concernée par le PPBE des grandes infrastructures de l'Etat en Loire-Atlantique et le projet est localisé dans des secteurs affectés par le bruit du transport terrestre. La majorité du site est localisé dans le zonage de 300 m aux abords d'une infrastructure routière de catégorie 1 (N844) et la bordure Sud, sur quelques mètres, est localisée dans le périmètre de 30 m autour d'une infrastructure de catégorie 4 (voie ferrée).

Enjeu : Au stade actuel de connaissance en matière d'impact sur la santé humaine des champs électromagnétiques, il peut d'ores et déjà être considéré que les stations existantes, qui sont distantes du projet, n'engendrent pas une exposition significative pour la population venant sur le projet. Concernant le volet acoustique, le projet est majoritairement concerné par un ouvrage de catégorie 1. Selon les cartographies d'exposition du PPBE, les parties Nord-Est et Sud-Ouest de la parcelle sont concernées par l'exposition liée au bruit entre 60 et 55 dB sur 24h. Il n'est en revanche pas directement concerné par l'exposition au bruit en période nocturne (type A – Ln) et par des dépassements de seuils d'exposition de jour ou de nuit (type c - LDEN et LN). **Les enjeux relatifs à l'exposition au bruit restent non négligeables pour le projet et ceux-ci devront être pris en compte dans les futurs choix d'aménagement et de construction.**

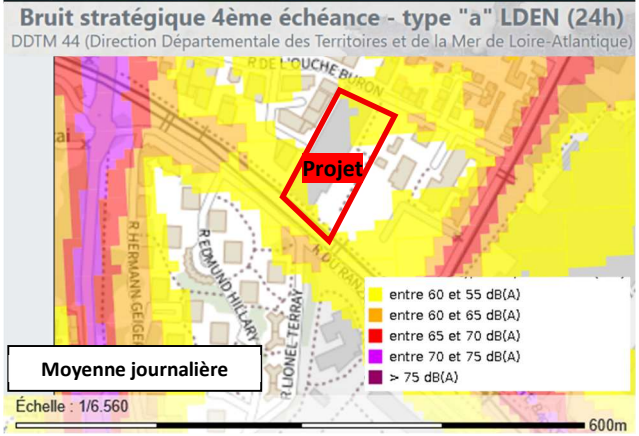
Carte des nuisances électromagnétiques



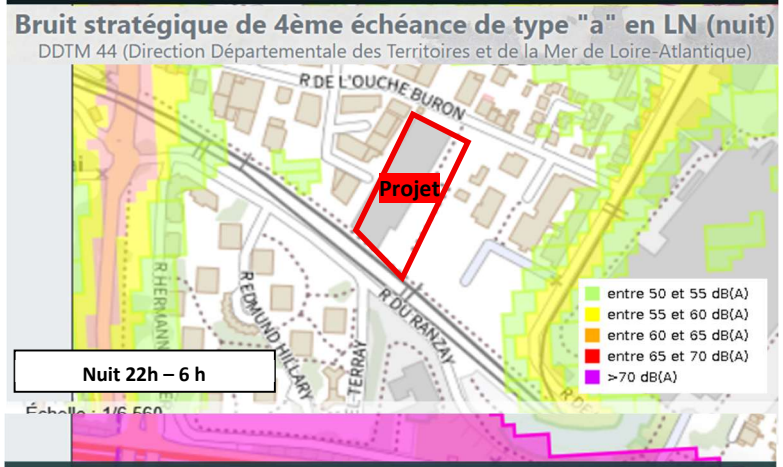


Extrait du PLUm – Périmètre des secteurs affectés par le bruit

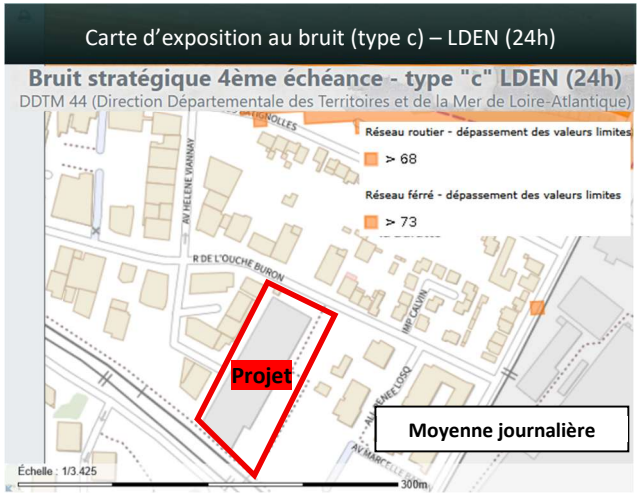
Carte d'exposition au bruit (type A) – LDEN (24h)



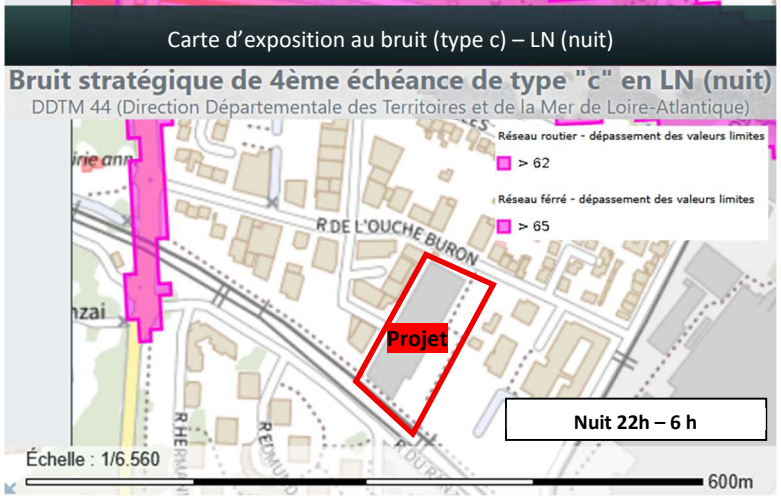
Carte d'exposition au bruit (type A) – LN (nuit)



Carte d'exposition au bruit (type c) – LDEN (24h)



Carte d'exposition au bruit (type c) – LN (nuit)



2.2. DESCRIPTION DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX

L'actualisation du diagnostic de l'état initial du site et de son environnement a été décrit pour cadrer le futur projet et dégager les enjeux devant être pris en considération dans le cadre des modifications d'aménagements envisagées.

L'analyse de l'état initial du site et de son environnement intègre les relevés effectués lors des études environnementales réalisées dans le cadre des études préalables. On rappellera que les ambitions affichées par le maitre d'ouvrage visent à permettre l'aménagement de logements collectifs et des équipements associés. La trame verte et bleue déjà présente sur la zone n'a pas vocation à être impactée et le site dispose, à proximité, d'un ensemble d'équipements adaptés aux caractéristiques de la zone (réseaux, transports collectifs, …).

Les investigations se sont déroulées sur plusieurs périodes principalement, par les bureaux d'études ADEPE, FONDASOL, SOCOTEC, etc. Ce diagnostic s'appuie donc sur des investigations de terrains intégrant des analyses paysagères, topographique, hydrographique, urbaine, économique ; ainsi que des diagnostics sur les infrastructures existantes (réseaux, voiries, cheminements doux, …). Il intègre aussi les éléments connus issus des différents documents existants (PLU, comptages routiers, données INSEE, …) en ciblant la zone d'étude et ses abords.

Au même titre que les documents supra-communaux et communaux, chaque thématique abordée est reprise dans un tableau synthétique et a fait l'objet d'une hiérarchisation par secteur d'étude allant d'un enjeu faible à très fort. L'objectif est de faciliter la compréhension et de bien cibler les thématiques prioritaires au niveau du projet urbain envisagé.

Le tableau ci-contre synthétise le niveau d'enjeu évalué de chaque thématique étudiée, ils reprennent les éléments présentés plus en détail sur les pages suivantes.

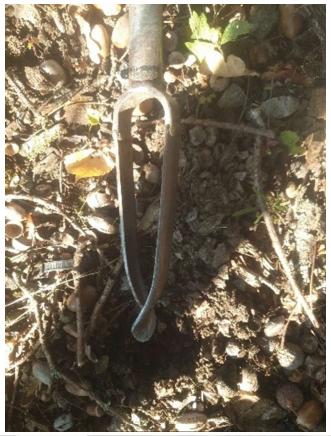
Concernant le projet prévu, l'enjeu le plus fort identifié vis-à-vis des facteurs environnementaux concerne l'hydrologie, notamment la gestion des eaux pluviales du site, ainsi que le contexte humain principalement lié à l'environnement sonore.

Thématiques	Niveau d'enjeu
Milieu physique	
Relief et topographie	
Le domaine du sol	
L'Hydrologie	
Le milieu paysager	
Le milieu naturel	
Contexte humain et socio-économique	
Le milieu humain - Le voisinage – environnement sonore	
Les déplacements - mobilités	
Les déplacements	
Les réseaux	
Eaux potable/ Assainissement/ Eaux usées	

Milieu physique	Niveau d'enjeu
Relief - Topographie Le périmètre du projet s'inscrit dans un relief globalement peu marqué avec des secteurs urbanisés dont les bâtiments hauts se détachent de la ligne d'horizon et sont autant de repères visuels dans l'agglomération. Le secteur en projet est localisé au niveau des « Grands ensembles » bâtis (Source : Atlas des Paysages Loire-Atlantique)	Contexte général : Le site présente plusieurs points dominants : - Un point haut est localisé aux alentours de 27 mNGF, en partie centrale Est de la zone - Un point haut est localisé en partie centrale, aux alentours de 26,80 mNGF. - Un point haut est localisé en partie Sud, aux alentours de 27,20 mNGF Le site présente une déclivité générale axée vers le Nord avec la partie basse du site en bordure Nord à une altimétrie aux alentours de 25.50 mNGF. La pente globale est donc faible dans l'ensemble, et plutôt orientée Sud-Nord, elle se situe aux alentours de 1%. Des tas de pierres sont disposés en partie Nord-Est, cela créé des variations artificielles dans le relief du site. *Annexe 3: Plan topographique* **Enjeu :** Concernant l'emprise de la zone d'aménagement, celle-ci est majoritairement située à une pente dominante orientée du Sud au Nord, faible dans l'ensemble. Au regard de l'emprise de l'unité foncière pressentie, la topographie du site est un élément présentant un enjeu globalement faible du fait d'une différence d'altimétrie peu élevée entre le point haut et le point bas.	
Le domaine du sol Le site est localisé au sein de l'ensemble de roches désignées sous le nom de « Recouvrement des plateaux » sur l'intégralité de la parcelle (Carte géologique imprimée 1/50000 – Carte n°450 – Savenay – Source : InfoTerre)	Contexte général : Le maitre d'ouvrage a mandaté le cabinet FONDASOL pour réaliser des mesures de perméabilité sur la zone afin de déterminer si la mise en œuvre de dispositifs d'infiltration des eaux pluviales est envisageable sur le site. En fonction de la profondeur du caractère saturé ou non des mesures, et de la localisation des sondages, la perméabilité du sol mesurée est de l'ordre de moins de 0.36 à plus de 259 mm/h. L'étude de Fondasol conclut que la nature des remblais est très hétérogène au droit du site que les valeurs de perméabilité sont très variables Six sondages pédologiques ont été réalisés sur le site, aucune zone humide n'a été identifiée au niveau du périmètre du projet sur les secteurs qui ne sont pas complètement imperméabilisés à ce jour, ce sont des secteurs avec une proportion importante de remblais dès la surface. Sur les autres secteurs le sol est composé directement de béton dès la surface. **Enjeu :** En synthèse, au vu des études de sol réalisées sur le site, les horizons de surface présentent une faible perméabilité dans l'ensemble et sols présentent des perméabilités très hétérogènes, les sols n'étant pas imperméables, ils sont en mesures d'infiltrer les eaux pluviales. **Vis-à-vis du projet retenu, conformément aux directives du PLUm, le maitre d'ouvrage a mis en place des mesures d'infiltration sous la forme de noues à faible profondeur,** dimensionnées pour déconnecter une pluie d'au moins 16 l/ m² imperméabilisé (pluie de 16 mm en 1 heure = période de retour 2 ans), **afin de déconnecter une partie des eaux pluviales à la source.** Aucune zone humide n'a été identifiée sur le site en projet, les sols étant soit remblayé des la surface soit imperméabilisé avec un revêtement de type « béton ».	
L'hydrologie Le périmètre du projet est localisé sur un bassin versant unique, l'intégralité du site est localisée sur un sous -bassin versant du bassin versant de la Loire, il s'agit du bassin de la Sarthe depuis la confluence de la Bienne jusqu'à Le Mans.	Contexte général : L'ensemble du périmètre du projet, qui fait l'objet en parallèle du dossier cas par cas, d'un dossier « loi sur l'eau », sera régularisé au titre du Code de l'Environnement. Les mesures d'Evitement, de Réduction et de Compensation (ERC), mises en place dans les différents dossiers, devront être réalisées dans le cadre du projet. Le site est inclus dans le bassin versant du cours d'eau « l'Erdre » qui couvre une emprise d'environ 97484 ha jusqu'à sa confluence avec « La Loire ». Actuellement, la surface desservie sur le site est d'environ 1,10 ha. Les écoulements sur le site se dirigent vers le réseau de canalisation existant vers le réseau communal en bordure du site. Ce réseau est en bordure de la Rue Ouche Buron qui rejoint le cours d'eau récepteur par le réseau de la ville de Nantes. Le site est indépendant des écoulements, différents réseaux gèrent les parcelles autour du site. **Enjeu :** L'intégralité du périmètre pressenti pour l'implantation d'un ensemble de logements collectifs est rattaché à un bassin versant dont l'exutoire est l'Erdre, qui se jette ensuite dans la Loire. Le projet améliorera la situation actuelle puisqu'aucun ouvrage hydraulique n'est présent alors que la parcelle est fortement imperméabilisée, la gestion des eaux pluviales sera donc un enjeu important, les secteurs en aval étant sensibles à l'enjeu inondation.	

Sondages	Horizon 1	Nature	GEPPA	Photographie
1	Refus à la tarière - Remblais important dès la surface	Non ZH	ø	
2	Refus à la tarière - Remblais important dès la surface	Non ZH	ø	
3	Refus à la tarière - Remblais important dès la surface	Non ZH	ø	
4	Refus à la tarière - Remblais important dès la surface	Non ZH	ø	
5	Refus à la tarière - Remblais important dès la surface	Non ZH	ø	
6	Refus à la tarière - Remblais important dès la surface	Non ZH	ø	

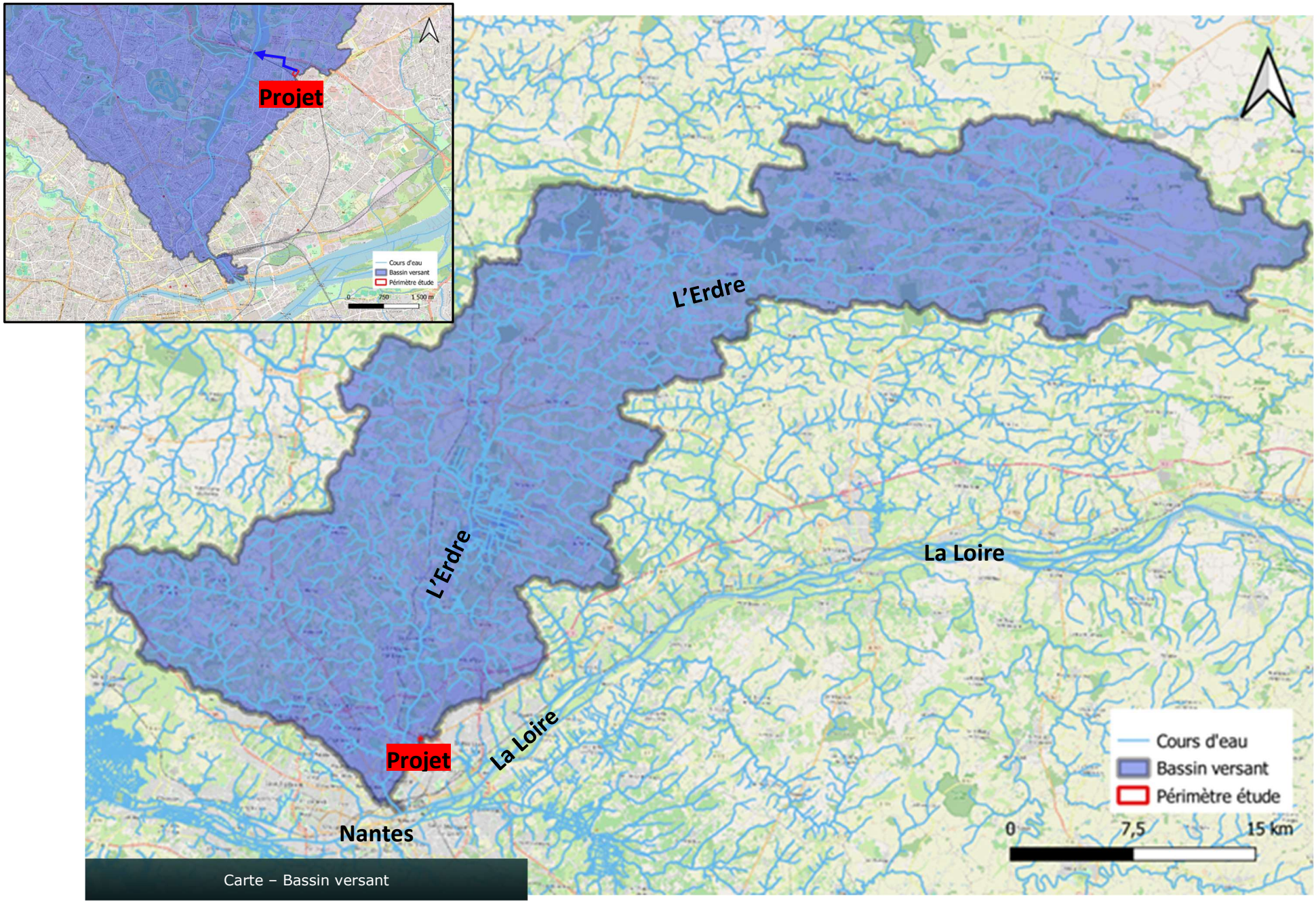








Carte – Investigations pédologiques sur la parcelle en projet

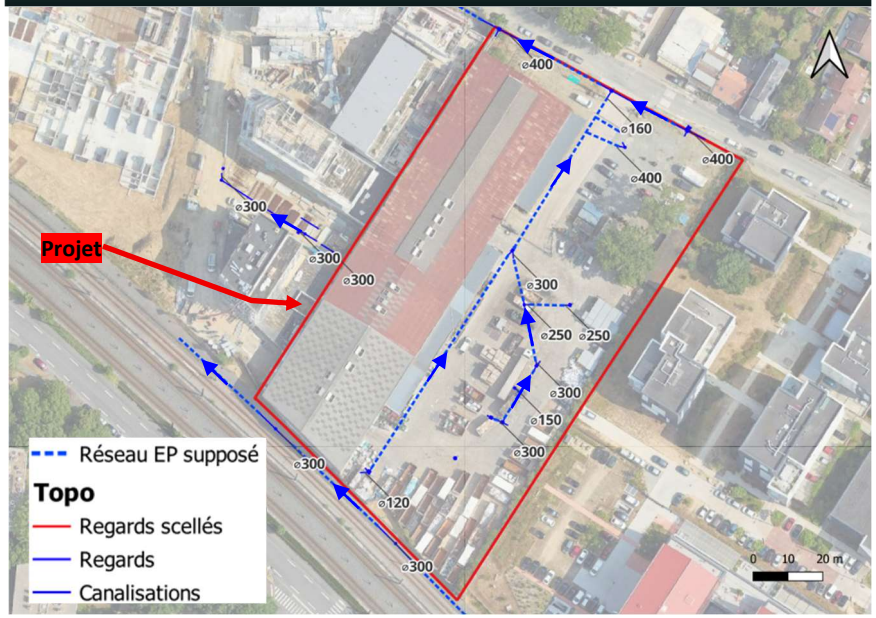


Carte – Bassin versant

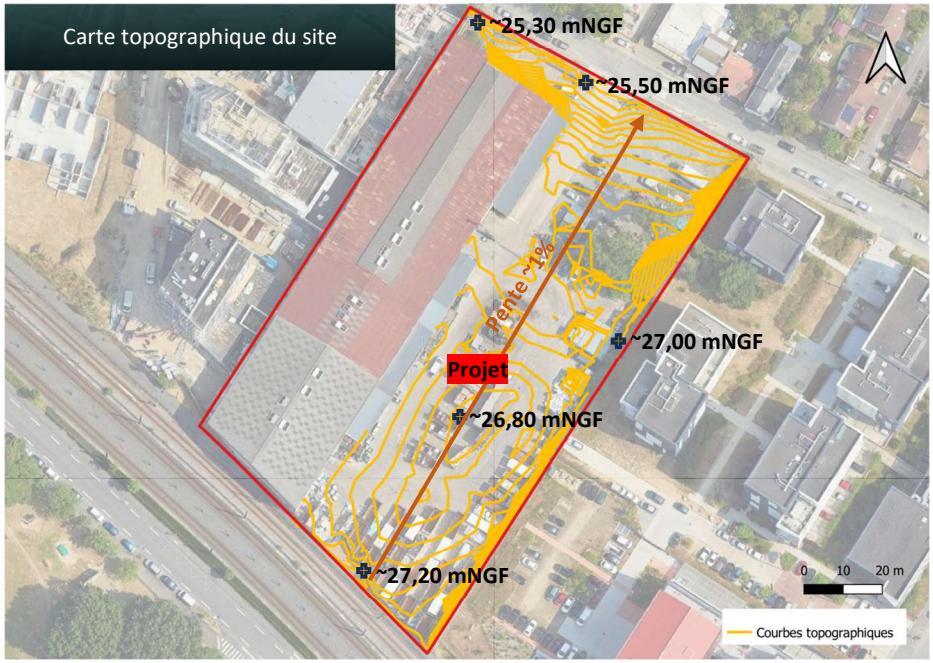
Cartes géologiques imprimées – 1/50000



Réseau d'eaux pluviales du site



Carte topographique du site



Ecoulement des eaux pluviales vers l'Erdre

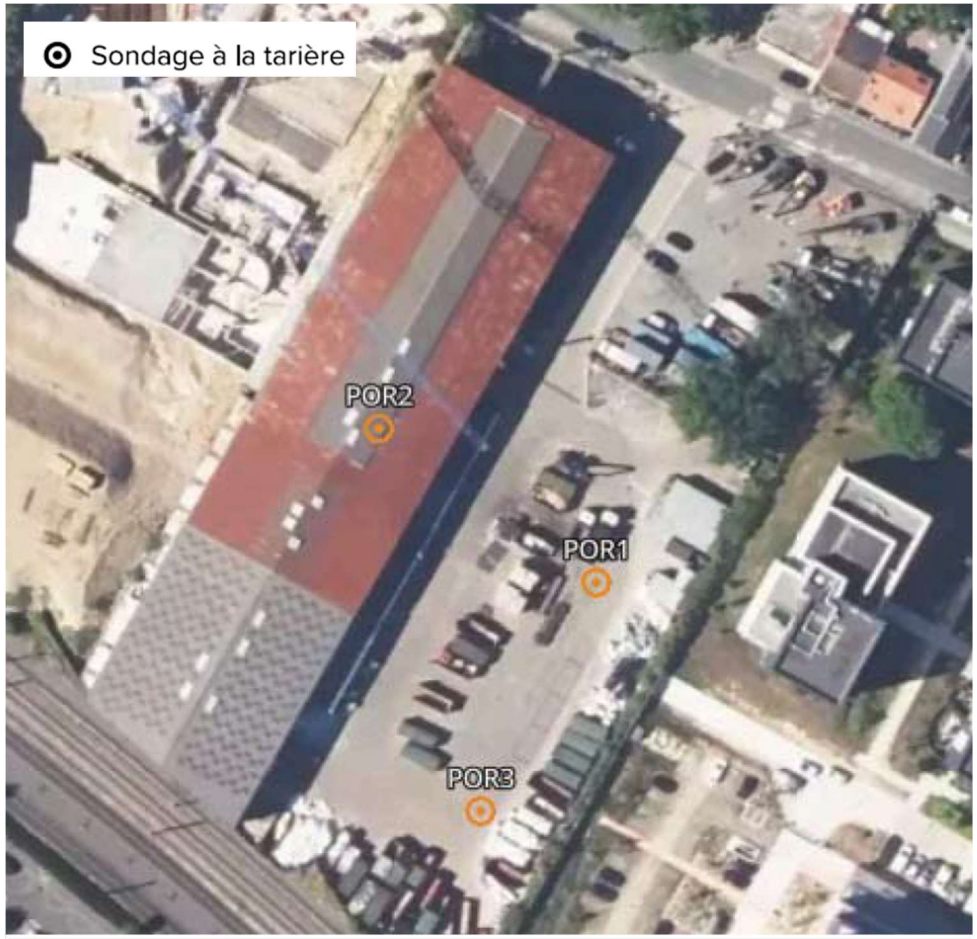


Tableau 2 : Mesures de perméabilité dans la zone non saturée (mesures Fondasol de 2019)

Sondage	POR1	POR2	POR2	POR3
Nature des sols	Remblais caillouteux	Micaschiste en plaquettes (Remblais possible)	Remblais limoneux	Limon argileux (Remblais possible)
Perméabilité k (en m/s)	$5{,}0.10^{-7}$	$8{,}5.10^{-6}$	$7{,}2.10^{-5}$	$<1{,}0.10^{-7}$
Perméabilité k (en mm/h)	2	31	259	<0,36

Tableau 1 : Mesures de perméabilité dans la zone non saturée (mesures Fondasol)

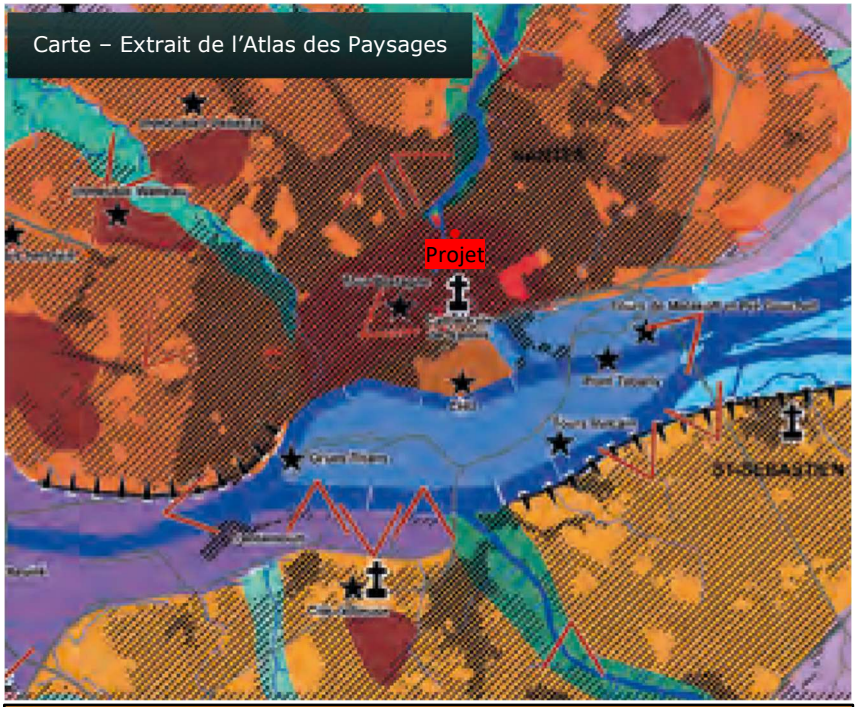
Sondage	POR2	POR3
Profondeur de l'essai	0,49 – 0,71 m	0,41 – 0,53 m
Nature des sols	Remblais limoneux	Remblais limoneux
Perméabilité k (en m/s)	$<1{,}0.10^{-7}$	$<1{,}0.10^{-7}$
Perméabilité k (en mm/h)	<0,36	<0,36



Carte – Mesures de perméabilité

Le paysage Le projet est localisé sur l'unité paysagère des « Paysages urbains » au niveau de la sous-unité paysagère « Grands ensembles » dans l'Atlas des paysages de la Loire-Atlantique	Contexte général : L'unité paysagère des « Grands ensembles » est décrite de la façon suivante dans l'atlas des paysages : « En contraste avec les tissus de faubourg ou pavillonnaire, les paysages des grands ensembles sont les produits d'une logique d'organisation fonctionnelle avec des bâtis aux gabarits imposants, une densité ressentie importante, de vastes espaces de stationnements et d'espaces verts peu élaborés souvent désuets. Néanmoins, ces îlots urbains aux espaces publics généreux offrent aujourd'hui des opportunités de réflexion sur la valorisation des espaces publics et la nature en ville mais aussi sur le foncier et la recherche de mixité qui pourrait amener à l'émergence de nouveaux paysages » Le site est entièrement anthropisé et composé principalement d'espaces imperméabilisés (bâtiments et abords ainsi que les voiries). Les éléments bâtis sont principalement composés d'un grand bâtiment de type hangar en partie Ouest, sur la partie la plus basse du site, et de bâtiments de type bureaux en prolongement dans la partie haute. Cinq arbres dont 4 en partie centrale de la parcelle donnent une perception plus lointaine. Le reste des éléments sont deux petits bâtiments disposés au centre de la parcelle et des murs sur les franges Ouest, Sud et Est.
	Enjeu : Concernant le paysage, le projet est situé dans une zone déjà urbanisée et entouré d'éléments urbains (routes, habitations, logements collectifs). Les perceptions sont plutôt urbaines aux abords du site ce qui reste en cohérence avec l'atlas des paysages et le futur projet.
Le milieu naturel Dans l'objectif d'actualiser l'occupation du sol et les enjeux relatifs à la trame verte et bleue, le bureau d'études ADEPE a réalisé une expertise de terrain en novembre 2024.	Contexte général : Les espaces végétalisés sont très peu représentés, la seule haie ornementale présente sur le site est dominée par des essences ornementales composées principalement d'arbres à papillons, de la partie Est centrale jusqu'à la pointe Sud-Est du site en projet. Quatre arbres ponctuels sont répartis sur le site, 3 chênes sont implantés dans le même groupement, en partie centrale, 1 peuplier plus isolé à quelques mètres plus au Nord. Un érable (hors périmètre) est présent en limite Nord-Ouest. Aucun élément naturel plus singulier n'est présent sur le site en projet. Une haie arbustive ornementale est implantée en partie Sud-Est du périmètre, elle est composée d'essences tels que la ronce, le cornouiller sanguin (uniquement 1 ou 2 arbustes observés), le photinia panaché et en grande majorité par l'arbre à papillons. Ces essences sont globalement des essences ornementales qui ne présentent pas un grand intérêt pour la biodiversité. Les autres éléments fixes du site sont les bâtiments en partie Ouest, et les voiries bétonnées ou composées de graviers sur la partie centrale du site. Un grillage sépare la partie Nord de la partie Sud de la parcelle dans un axe Ouest-Est au centre. De la végétation spontanée pousse sur les zones en graviers, il s'agit d'une vingtaine d'espèces environ composées de : Ronce, liseron, lampsane commune, cirse, morelle, mouron, marguerite, trèfle souterrain, chénopode blanc, plantain, séneçon commun, vergerette, linaire commune, alliaire officinale, vesce, digitaire sanguine, trèfle moyen, ortie, etc. L'avifaune du site a principalement été observée sur les quelques éléments arborés du site, notamment les arbres en partie centrale et un à deux individus au niveau de la haie Sud-Est, il s'agit d'individus globalement communs en contexte urbain (pigeon ramier, pie bavarde, rouge-gorge, merle, corneille noire…).
	Enjeu : Le périmètre du projet ne présente pas d'enjeu vis-à-vis de la biodiversité car le site est fortement anthropisé et composé majoritairement d'espèces ornementales, un peuplier étant présent au Nord du site et une haie composée principalement d'arbres à papillons étant implantée au Sud-Est. Les éléments les plus remarquables sont les 3 chênes en partie centrale, plus indigènes et présentant un intérêt d'habitat, nourriture voire pour la reproduction de la biodiversité urbaine locale, notamment l'avifaune. Les quelques espèces faunistiques observées, uniquement de l'avifaune, sont des espèces caractéristiques des milieux urbains qui sont globalement communes

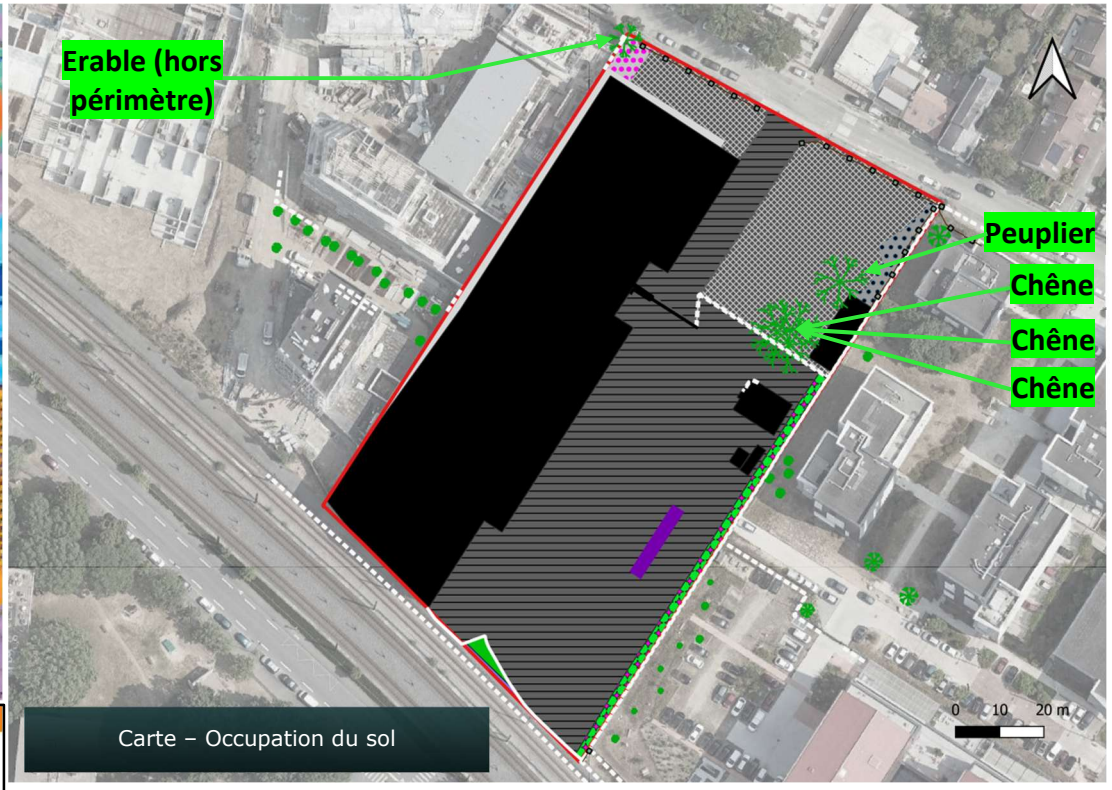
Carte – Extrait de l'Atlas des Paysages



Légende : Les unités paysagères

- Loire estuarienne
- Loire industrielle
- Ile de Nantes et Malakoff
- Vallée fluviale et îles de Loire
- Marais intérieurs
- Vallée de l'Erdre et ses marais, Vallée de la Sèvre nantaise et ses affluents
- Espaces naturels de vallons du Gesvres, Vallons encaissés du Cens et ses affluents, Paysages de zones naturelles aménagées
- Vallée de proximité
- Coteau
- Repère visuel ponctuel
- Église, repère visuel
- Vues à préserver
- Bâti
- Site classé, site inscrit
- Centre ancien
- Îles atteries
- Mosaïque urbaine de quartier d'habitat (faubourg nord)
- Grands ensembles
- Coteaux urbanisés sud
- Ceinture d'activités et d'équipements
- Ville périurbaine
- Plateau viticole et agricole
- Plateau agricole composite
- Plateau agricole de Brains
- Coteau viticole urbanisé
- Plateau bocager du Sillon de Bretagne
- Bocage agricole composite
- Les Marches nantaises
- Coteaux urbanisés de Loire

Carte – Occupation du sol



Habitats
- Pont bascule
- Mur parpaings
- Fourré végétal spontané sur graviers
- Muret
- Tas de graviers
- Haie ornementale
- Allée gourdonnée
- Pelouse
- Bâtiments
- Cour bétonnée
- Cour graviers

Topo
- Portail existant
- Murets
- Arbres

Périmètre étude
- Périmètre étude

2222

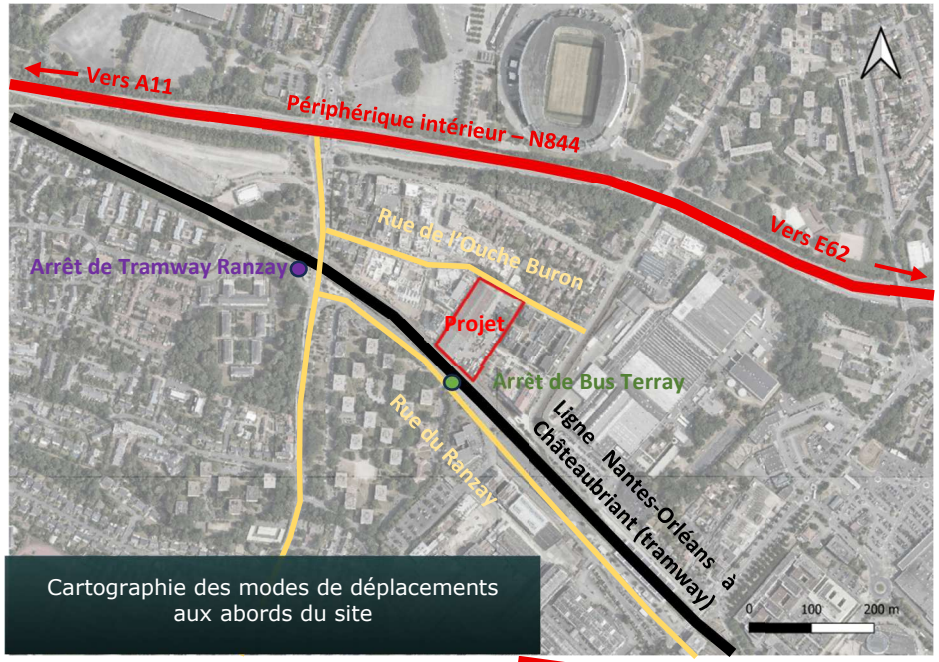




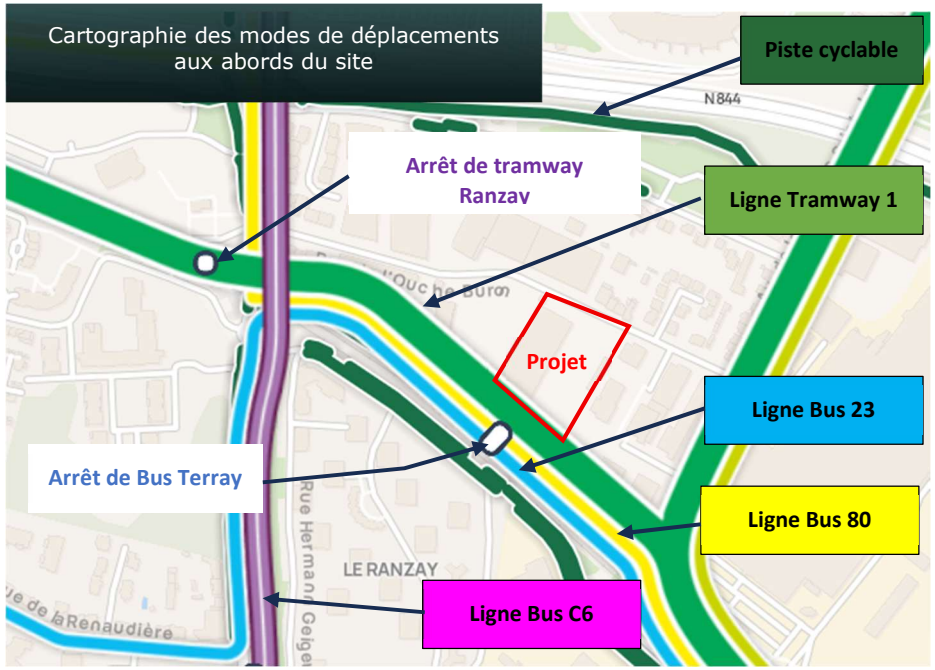



Illustration des habitats sur le périmètre d'étude élargi

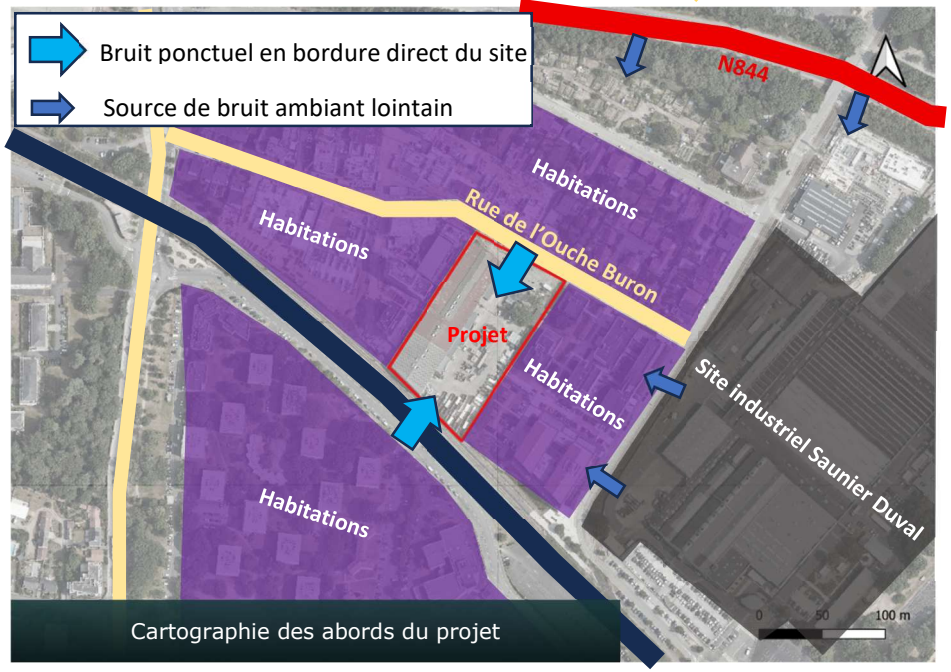
Contexte humain et socio-économique		Niveau d'enjeu
Le milieu humain – le voisinage et l'environnement sonore En 2022, la commune de Nantes décomptait 325 070 habitants. Ce territoire présente une forte attractivité et il est relevé, depuis 2011, une augmentation constante de sa population.	Contexte général : Il est constaté une proportion importante de cadres et professions intellectuelles supérieures sur la commune (20,5%) ainsi que des autres personnes sans activités professionnelles (20,5%), viennent ensuite les retraités avec 18,3%. La population active représente 74,0% de la population avec 74,9% des actifs qui ont un loi sur la commune. Les ménages d'une personne constituent 54,4% de la population, les ménages avec familles 44,0% et les autres méanges sans famille 3,8%. Le nombre de logments est en évolution constante depuis 1968 ; les résidences principales constriuent une grande majorité des logements sur la commune (89,2%) avec une proportion importante d'appartement (80,6%). Les sources de bruit principales identifiables aisément sur le site sont dues essentiellement au bruit routier et des transports lié d'abord au trafic ponctuel sur la rue Ouche Buron puis celui, ponctuel aussi, de la voie de tramway au Sud, et enfin, un bruit ambiant dû à la circulation des voitures dans les rues périphériques notamment la N844 au Nord du site. Ajouté à cela, l'entreprise Saunier Duval, qui est un site industriel important, peut présenter un bruit ambiant lointain au niveau du site. Le projet est riverain à de nombreuses habitations principalement des logements collectifs et quelques habitations individuelles au Nord du périmètre.	
	Enjeu : Les sources de bruits identifiables aux alentours créent globalement un bruit ambiant, le projet étant localisé dans un quartier d'habitation. Ce bruit ambiant est constant en journée et une majeure partie du site est inclus dans le périmètre de 300m autour d'une infrastructure de transports (N844). Les enjeux restent à prendre en compte sur le site d'étude vis-à-vis du bruit. Des mesures devront donc être prises au niveau de l'environnement sonore et visuelle pour les personnes habitant sur le site (exemple : isolation, …) Au regard des données de l'INSEE sur la commune, une augmentation des logements sur la commune pourrait être intéressant au regard de l'augmentation constante de la population.	
Les déplacements Le projet s'insère dans un réseau viaire existant avec principalement la rue Ouche Buron en frange Nord du site.	Contexte général : Le projet est desservi directement depuis la rue de l'Ouche Buron qui est considérée comme une voie de desserte communale. Cet axe présente un trafic routier déjà présent (desserte des logements collectifs et individuels existants aux alentours du projet). Ce tronçon ne fait pas l'objet d'une catégorie de voiries liée aux infrastructures sonores. La rue de l'Ouche Buron donne un accès rapide au périphérique intérieur qui permet de circuler aisément dans les communs alentours de Nantes ou sur des distances plus importantes du fait de sa connexion avec le réseau national (A11, A83, N249, …) Concernant les mobilités douces, le projet est localisé dans la partie intérieure du périphérique intérieur de la ville de Nantes, il est donc localisé à proximité de nombreux services de transports en commun (arrêt de bus et tramway, parkings relais, …) avec des parcours en mode doux existants à proximité du projet (trottoir pour les piétons, piste cyclables, …).	
	Enjeu : La rue de l'Ouche Buron présente un gabarit suffisant pour desservir convenablement le projet. L'accès au site peut se faire globalement aisément en transports en commun voire avec des moyens de mobilités douces tels que le vélo ou la marche à pied. L'accès aux véhicules individuels est aussi envisageable, la circulation étant déjà existante sur la rue de l'Ouche Buron.	



Cartographie des modes de déplacements aux abords du site



Cartographie des modes de déplacements aux abords du site



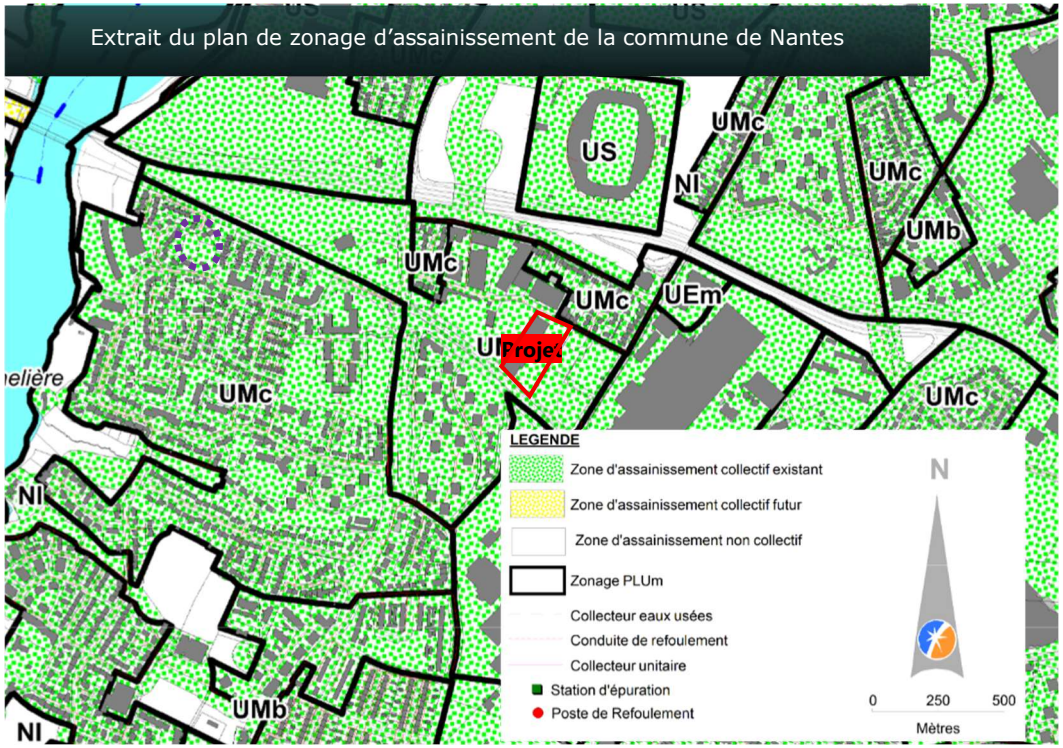
Cartographie des abords du projet



Photographie du tramway depuis la rue du Ranzay

Les réseaux – autres que l'eau pluviale L'eau potable est distribuée à Nantes depuis l'usine de la Roche, dont la gestion du service est assurée en régie par Nantes Métropole. Concernant le traitement des eaux usées sur la zone, celui-ci est assuré par la station d'épuration de Tougas à Saint-Herblain.	Contexte général : Eau potable : Le projet est déjà desservi par l'ensemble des réseaux nécessaire au raccordement à l'eau potable, un réseau d'eau potable étant déjà existant sur le site en projet pour l'alimentation des équipements existants. Assainissement et eaux usées : Le projet est localisé dans le zonage d'assainissement collectif de la commune de Nantes. Les eaux usées du site se rejettent actuellement dans la STEP de Tougas qui est conforme en équipement et en performance. Cette STEP a une capacité globale de 600 000 EH et une capacité résiduelle de 496 141 EH. Cette station est une station de type boues activées dont le volume moyen traité par jour en 2014 était de 96980 EH et le taux de saturation était de 58% en charge moyenne. En 2023, la charge maximale en entrée était de 496 141 EH soit une capacité résiduelle de 103859 EH La STEP est localisée à environ 11 kms au Sud-Ouest du site (à vol d'oiseau) **Enjeu** : En état, les différents réseaux et infrastructures qui sont dimensionnés sur la commune permettront le raccordement de la zone. Le raccordement à chacun des réseaux devra être étudié et adapté dans le cadre de la réalisation du projet, afin d'obtenir un dimensionnement concordant avec les besoins du projet. **Les performances attendues vis-à-vis des consommations d'eau et de rejet d'eaux usées seront supérieures car les réseaux seront renouvelés, ils seront donc plus performants (moins de fuites, ...)**

Extrait du plan de zonage d'assainissement de la commune de Nantes



Localisation de la STEP de Tougas - NANTES



Données Clés 2023

Station de traitement des eaux usées de NANTES 1-TOUGAS

Charge maximale en entrée	496 141 EH
Capacité nominale	600 000 EH
Débit arrivant à la station	
Valeur moyenne	104 619 m3/j
Percentile95	192 719 m3/j
Débit de référence retenu	**192 719 m3/j**
Production de boues	7 953 TMS/ an

2.3. PRESENTATION DU SITE DU PROJET

2.3.1. Données physiques & paysagères

Le projet est implanté en partie Nord de la commune de Nantes au niveau d'une zone pavillonnaire. Le périmètre est à ce jour très fortement imperméabilisé avec plusieurs bâtiments existants.

Illustration des bâtiments sur le site



La frange Sud-Est du site contient une haie ornementale principalement composée d'arbres à papillons Quatre arbres sont implantés sur le site au total, dont 3 chênes dans le même groupe au niveau de la bordure d'un grillage en limite centrale, 1 peuplier en partie Nord. Un érable (hors périmètre) est implanté en limite Nord-Ouest du site.

Illustration arbres et de la haie ornementale en frange Sud-Est



Les voiries du site sont composées de deux revêtements, des voiries bétonnées et des voiries en graviers. Sur certains secteurs en graviers, de la végétation spontanée est observée.

Illustration des voiries du site



L'urbanisation du site correspond à la description suivante :

❶ Haie ornementale : La frange Sud-Est est composée d'une haie ornementale, bordées par un fossé et le frange Ouest est composée d'une haie ornementale d'arbres à papillons,

❷ D'anciennes voiries semi-imperméabilisées en graviers,

❸ D'anciennes voiries imperméabilisées en béton,

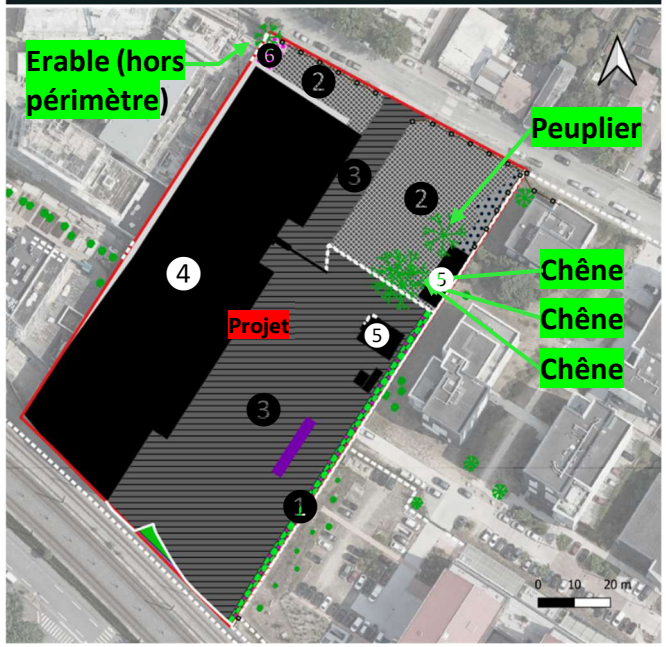
❹ Un ensemble d'anciens bâtiments couverts,

❺ Un tas de graviers en partie Nord-Est,

❻ Un secteur avec un revêtement en gravier colonisé par de la végétation spontanée.

Le site étant entièrement anthropisé (le coefficient d'imperméabilisation est de 82%), **il ne présente pas d'enjeu relatif aux zones humides.** Aucune végétation hydrophile n'est présente sur le site et les sols en place sont en grande partie remaniés ou imperméabilisés. On notera toutefois que le projet vise à réaménager entièrement les espaces présents sur le site afin de revégétaliser certains secteurs.
Ajouté à cela, différents réseaux sont déjà présents sur le site (eaux pluviales, eaux usées, électricité, gaz, …). Le plan topographique complet est présenté en annexe 3.

Carte d'occupation des sols



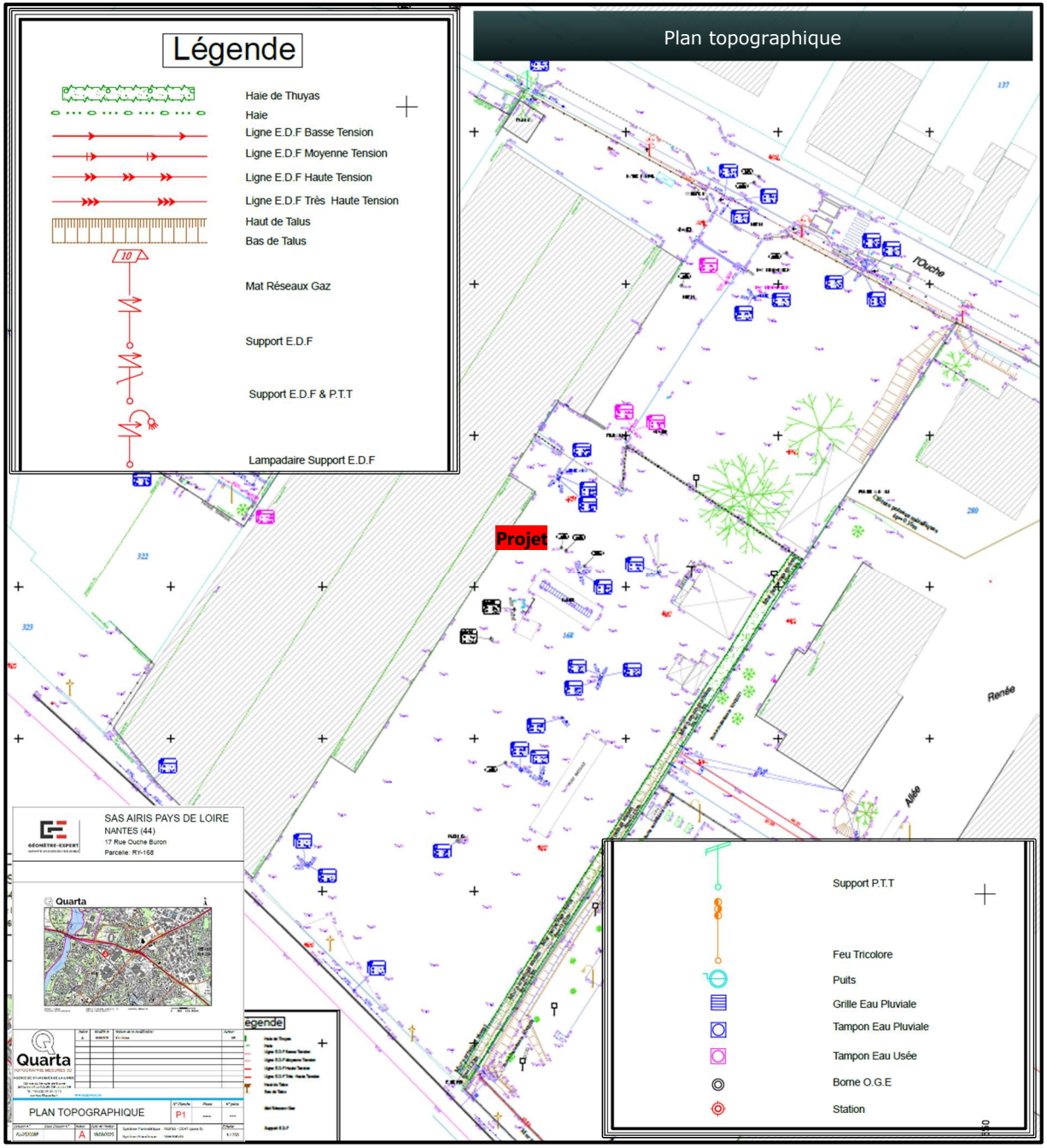
Habitats
- Pont bascule
- Mur parpaings
- Fourré végétal spontané sur graviers
- Muret
- Tas de graviers
- Haie ornementale
- Allée gourdonnée
- Pelouse
- Bâtiments
- Cour bétonnée
- Cour graviers

Topo
- Portail existant
- Murets
- Arbres

Périmètre étude
- Périmètre étude

Globalement, le site ne présente pas d'enjeux écologiques forts puisqu'il s'agit d'un secteur anthropisé. Celui-ci permet probablement l'accueil d'une faune et d'une flore commune voire implantée artificiellement (haie d'arbres à papillons) s'accommodant avec un environnement urbain.

Plan topographique



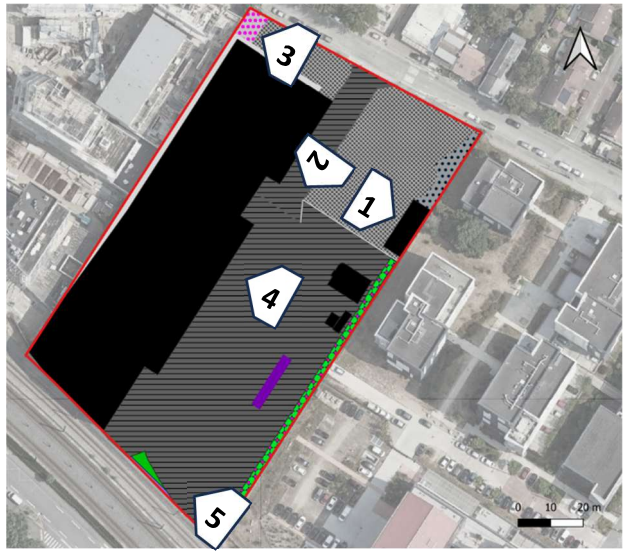












Illustration des habitats du site selon différents points de vue

Zones humides – Types de sols :

Source : Extrait de l'étude des zones humides sur le périmètre du projet (Adepe, 2025)

Dans l'article L. 211-1 du Code de l'Environnement est indiqué ce qui est entendu comme étant une zone humide. L'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 124-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement. La circulaire ministérielle du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en précise les modalités de mise en œuvre. L'arrêt du Conseil d'Etat du 22 février 2017 vient préciser les conditions dans lesquelles les critères de sols et de végétation sont requis. Enfin, une Note technique du 26 juin 2017 issue du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire a pour objet de préciser la notion de « végétation ».

Critère floristique :

Pour caractériser une zone humide, la végétation, quand elle existe, correspond à :

- soit des espèces indicatrices de zones humides (cf. Annexe 2.1 de l'Arrêté du 24 juin 2008 pour la liste des espèces indicatrices, complétée par la liste additive d'espèces arrêtée par le préfet de région) ;
- soit des communautés d'espèces végétales, dénommées "habitats", caractéristiques des zones humides (cf. Annexe 2.2 de l'Arrêté du 24 juin 2008 pour la liste des habitats des zones humides à partir de la classification CORINNE Biotope Habitat).

Le site est composé principalement d'infrastructures urbaines (anciens bâtiments, voiries et parkings imperméabilisés).

Les zones non imperméabilisées sont dominées par des espaces en revêtement remblayé de type gravier. Il est à noter la présence d'une haie ornementale au Sud-Est qui ne présente pas de végétation humide.

Les secteurs qui présentent le plus d'intérêt sont les chênes en partie centrale, ce ne sont pas des essences caractéristiques de zones humides.

Critère pédologique :

Les sols de zones humides correspondent aux classes IV d à VI d, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié) :

- Si les traces d'hydromorphie débutent dès la surface (entre 0 et 25 cm) et se prolongent en profondeur, le sol est considéré comme caractéristique d'une zone humide : classe V à VI d.
- Si les traces d'hydromorphie débutent après les 25 premiers centimètres de sol, se prolongent et s'intensifient en profondeur en présence d'un gley, le sol est considéré comme caractéristique d'une zone humide : classe IV d.
- Si les traces d'hydromorphie débutent après les 25 premiers centimètres de sol, mais ne se prolongent pas ou ne s'intensifient pas en profondeur, le sol n'est pas considéré comme caractéristique d'une zone humide : classe IV a à IV c.
- Si les traces d'hydromorphie débutent après les 50 premiers centimètres de sol, celui-ci n'est pas considéré comme caractéristique d'une zone humide : classe III.

Le préfet de région peut exclure la classe IV d ou V et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

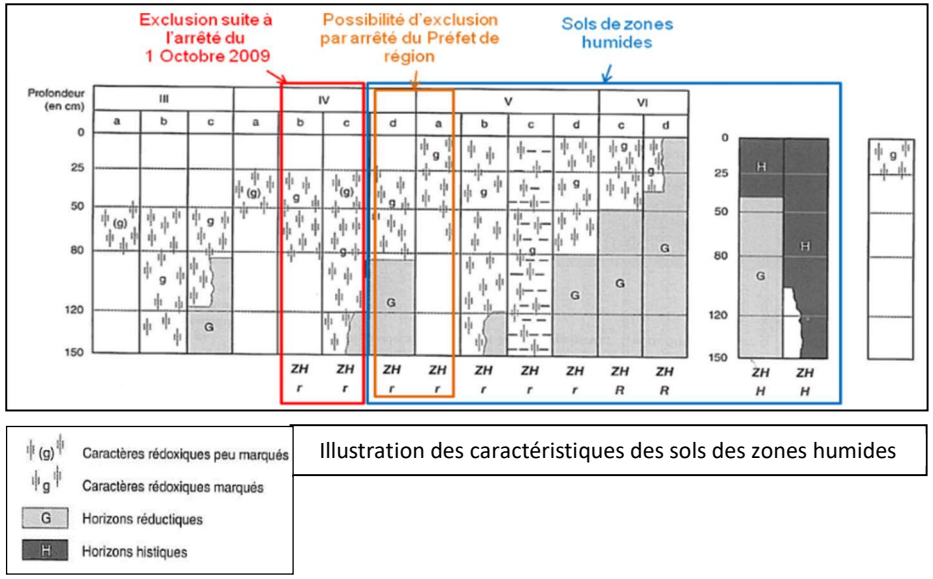
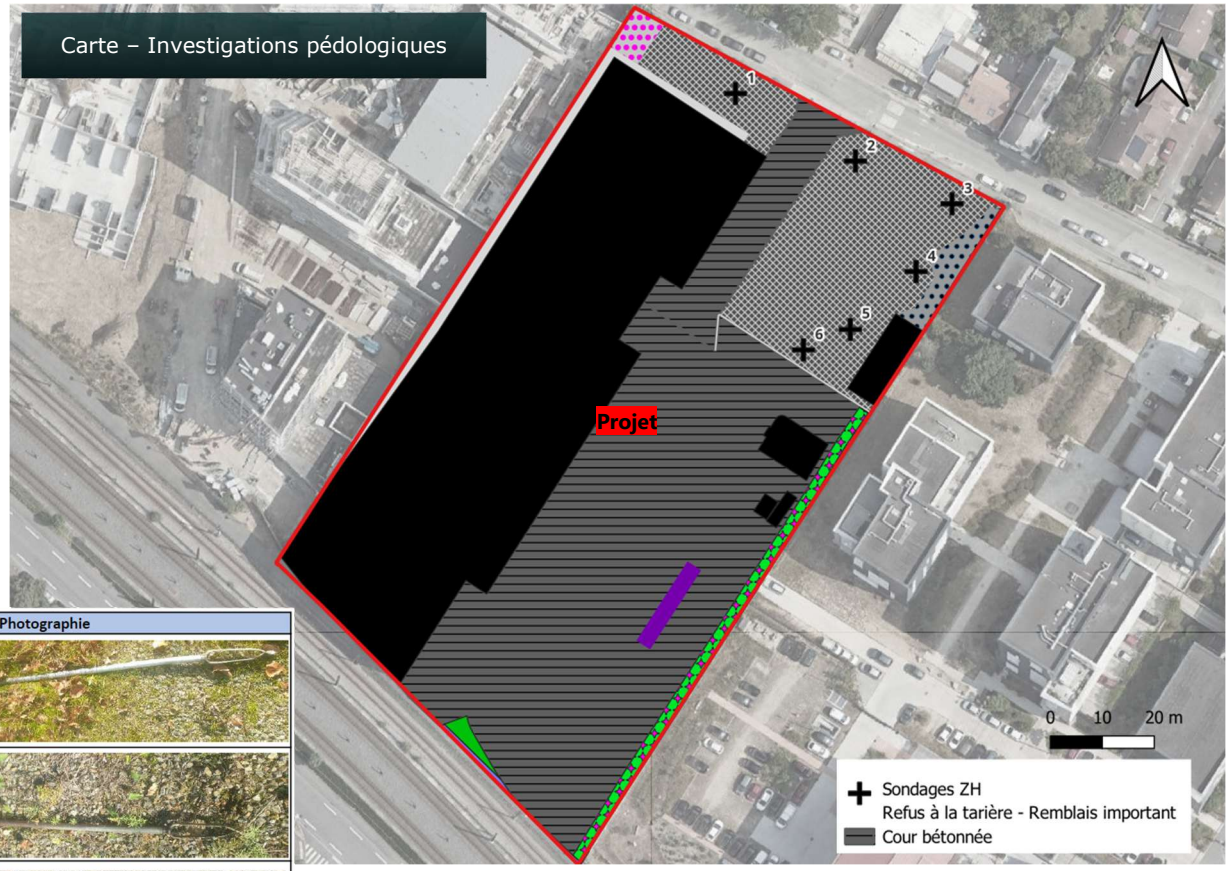


Illustration des caractéristiques des sols des zones humides

Au sein du périmètre du projet, aucune zone humide n'a été identifiée (zone entièrement anthropisée). En effet, le site étant entièrement imperméabilisé (présence de bitume et/ou graviers au niveau des zones de voiries), aucun sondage à la tarière profond n'a pu être réalisé sur l'emprise du projet, des refus à la tarière ayant été constatés dès la surface. Les horizons supérieurs sont constitués de matériaux anthropiques.

Aucune zone humide n'est présente au sein de la zone à aménager selon les critères de délimitation réglementaire.

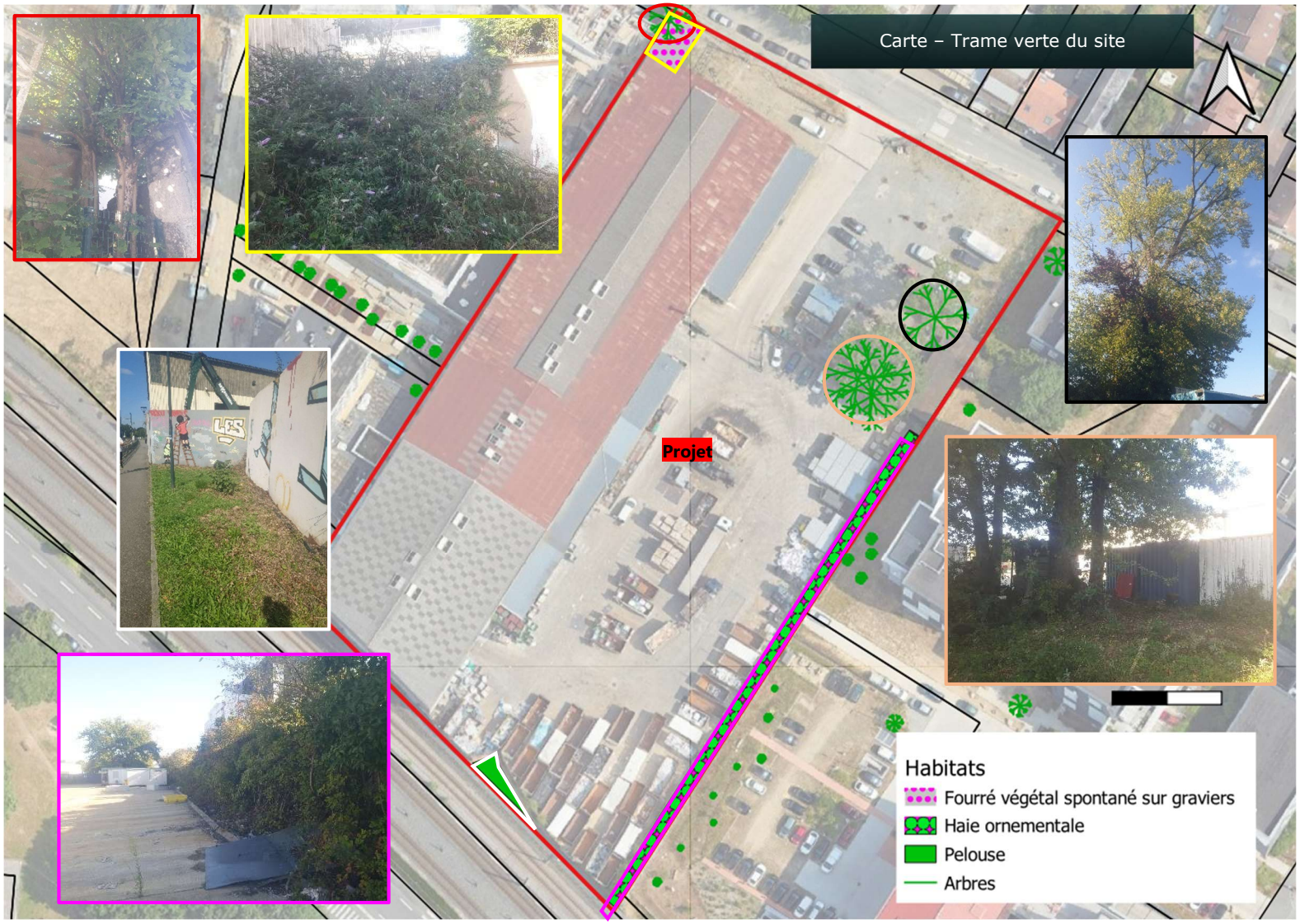


Sondages	Horizon 1	Nature	GEPPA	Photographie
1	Refus à la tarière - Remblais important dès la surface	Non ZH	ø	
2	Refus à la tarière - Remblais important dès la surface	Non ZH	ø	
3	Refus à la tarière - Remblais important dès la surface	Non ZH	ø	
4	Refus à la tarière - Remblais important dès la surface	Non ZH	ø	
5	Refus à la tarière - Remblais important dès la surface	Non ZH	ø	
6	Refus à la tarière - Remblais important dès la surface	Non ZH	ø	

Trame verte du site :

Le site est composé principalement d'infrastructures urbaines (anciens bâtiments, parkings, …). Le coefficient d'imperméabilisation actuel est de 82%. Les zones non imperméabilisées sont uniquement :

- Une haie ornementale en frange Sud Est composée en grande majorité par des Arbres à papillons avec la présence ponctuelle de Photinia Panaché et d'un à deux arbustes de type Cornouiller sanguin.
- Quatre arbres ponctuels répartis sur le site dont 3 chênes regroupés en partie centrale et un peuplier plus au Nord. Un érable (hors périmètre) est implanté en pointe Nord-Ouest du périmètre.
- Un fourré spontané sur graviers en pointe Nord-Ouest, composé principalement d'Arbres à papillons.
- Au niveau de la limite Sud de la parcelle cadastrale – mais en dehors de l'implantation actuelle du site – une pelouse avec un arbuste ponctuel est implantée entre le projet et le cheminement piéton qui longe le site.



Le périmètre du projet ne présente pas d'enjeu vis-à-vis de la biodiversité car le site est fortement anthropisé et composé majoritairement d'espèces ornementales monospécifiques (photinia, arbres à papillons) non locales. Les 3 chênes présentent un intérêt plus marqué, ce sont des arbres bien implantés et relativement anciens, en bon état qui permettent d'accueillir la biodiversité urbaine au sein du site. L'érable (hors périmètre) en pointe Nord-Ouest peut aussi présenter un intérêt, notamment d'habitat ou de nidification potentielle tandis que le peuplier est en état dégradé, avec plusieurs branches cassées.

3. LA PRESENTATION DU PROJET

3.1. LE PROJET D'AMENAGEMENT

Annexe 4 : Notice explicative du projet

Annexe 5 : Plan d'ensemble

AIRIS Pays de la Loire envisage la création d'un programme immobilier composé de 6 bâtiments et des aménagements associés, avec lesquels des réaménagements des extérieurs seront réalisés. L'objectif est d'intégrer les nouveaux bâtiments et ses équipements annexes dans le contexte paysager urbain dans lequel il est implanté. Cette opération est réalisée sur un site déjà aménagé à ce jour, le projet entre donc dans le cadre d'une opération de renouvellement urbain sur la parcelle. Les travaux traiteront des aménagements suivants :

- 74 logements destinés à de l'accession libre pour une surface de plancher de 4086 m²
- 74 logements en RSE pour une surface de plancher de 1773 m²
- 1056 m² de surface de plancher pour les activités.
- 90 logements destinés à du logement social pour une surface de plancher de 5914 m²

Cela représente un total de 12 829 m² de surface de plancher minimale pour 348 emplacements vélos et 135 emplacements voitures.

Les bâtiments seront construits selon la norme RE 2020 (Seuil 2025)

Les bâtiments ayant une partie de la surface destinée aux activités seront les bâtiments E et F, les 4 autres bâtiments sont uniquement destinés à l'accueil de logements. Concernant les aménagements extérieurs, la volonté affichée vise à créer un espace plus verdoyant et en adéquation avec le contexte environnemental urbain. Cela permettra aussi de mieux intégrer les enjeux vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales en incluant des ouvrages aériens inexistants à ce jour. Le tableau ci-dessous synthétisent les données sur les bâtiments :

	NB TOT.	SDP TOT.	BAT. A						BAT. B		BAT. C					BAT. D					BAT. E						BAT. F					
APT			T1	T2	T3	T4	T5	SDP	T1	SDP	T1	T2	T3	T4	SDP	T1	T2	T3	T4	SDP	T1	T2	T3	T4	Act.	SDP	T1	T2	T3	T4	Act.	SDP
R+8																	1	2	2	341		4	2			310			2	2		308
R+7													2	2	308		1	2	2	341		4	2			310			2	2		308
R+6													2	2	308		1	2	2	341		4	2			310			2	2		308
R+5											4	2			310		1	2	2	341		4	2			310			2	2		308
R+4											4	2			310		1	2	2	341		4	2			310		4	2			310
R+3			2				2	315	21	477	4	2			310		1	2	2	341		4	2			310	4	4				310
R+2			2				2	315	21	477	4	2			310		1	2	2	341					326	352	4	4				310
R+1			2				2	315	21	477	4	2			310		1	2	2	341					326	352					326	352
RDC								9	11	342					32					34						32						32
total SOCIAL	90	5914	6				6	954				20	14	4	2198		8	16	16	2762												
total RSE	74	1773							74	1773																						
total ACCESSION	74	4086																				24	12			1892	8	12	10	8		2194
total ACTIVITES		1056																								704						352
total	238	12829																														
Vélos *	348		6				12		74			20	28	8			8	32	32			24	24			16	8	12	20	16		8
Voiture **	135		3				3		2			10	7	2			4	8	8			24	12			9	8	12	10	8		5

SOCIAL	T1	T2	T3	T4	T5
Nombre	6	28	30	20	6
Ratio	7%	31%	33%	22%	7%
Ratio programme	*35-40%*		*30-35*	*20%*	*10%*

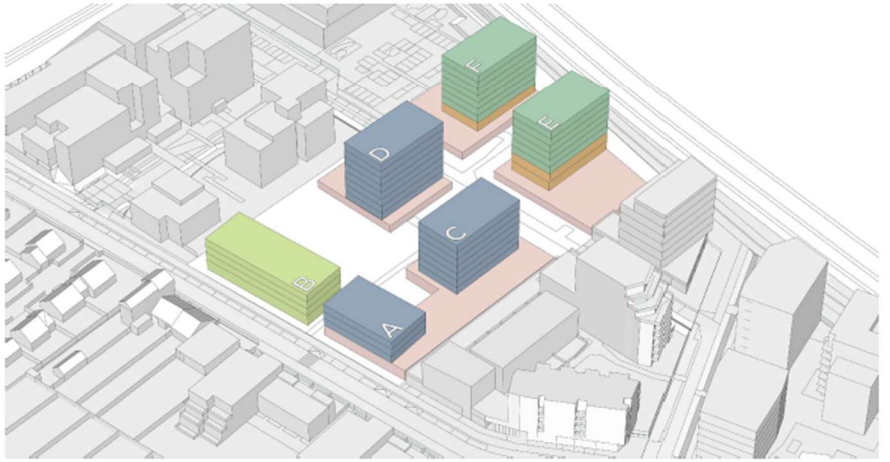
RSE	T1	T2	T3	T4	T5
Nombre	74				

ACCESSION	T1	T2	T3	T4	T5
Nombre	8	36	22	8	0
Ratio	11%	49%	30%	11%	0%
Ratio programme	*10%*	*50%*	*30%*	*10%*	*0%*

ACTIVITE	SU	SDP
	978	1056
Surface programme	*950*	*969*

*Vélos		
nb de places réglementaires	T1>T2	T1>T2 = 1 / lgt
	T3>T4	T3>T5 = 2 / lgt
	activités	1 / 45m² SDP
	RSE	1 / lgt

**Voiture		
nb de places réglementaires	social	0,5 / lgt
	accession	1 / lgt
	activités	1 / 80m² SDP
	RSE	ss-dest Hebergement



Carte – Tableaux de surfaces

OUCHE BURON - 238 logements et 1000m² d'activité - 17 rue de l'Ouche Buron - Nantes

TABLEAU DE SURFACE GENERAL

Maîtrise d'ouvrage	Architecte	BE Fluides	BE Structure	Economiste	Paysagiste	BE Therm. Environn.	BE VRD
LAMOTTE	MOOTZPELE ARCH.	GH PLUS	SISBA	LINKBAT	FAAR PAYSAGE	ATPS	2LM

APD	EMET	PHASE	INDICE	DATE	ECHELLE
	MP	APD	0	OCT 2025	-

Dans le cadre du projet, les bâtiments existants seront entièrement démolis, les réseaux existants seront entièrement modifiés car une démolition de tous les bâtiments et voiries existants sera réalisée, pour la création du nouveau projet.



Carte – Plan de masse

Au niveau des accès et de la circulation sur le site : ils s'effectueront depuis la rue de l'Ouche Buron pour les bâtiments A, B et C et depuis l'allée Est-Ouest centrale qui sera l'unique cheminement accessible pour les véhicules motorisés au sein du projet, pour les bâtiments D, E et F. La collecte des déchets est réalisée par cette voie. Ces accès permettront aux habitants et aux travailleurs qui circulent sur le site de stationner sur les places de stationnement au niveau des parkings en rez-de-chaussée.

Au niveau des stationnements voitures, le site disposera de :

- 6 places de stationnement sont prévues pour les bâtiments A.
- 2 places de stationnement sont prévues pour le bâtiment B
- 19 places de stationnement sont prévues pour le bâtiment C
- 20 places de stationnement au niveau du bâtiment D.
- 45 places de stationnement au niveau du bâtiment E.
- 43 places de stationnement au niveau du bâtiment F.

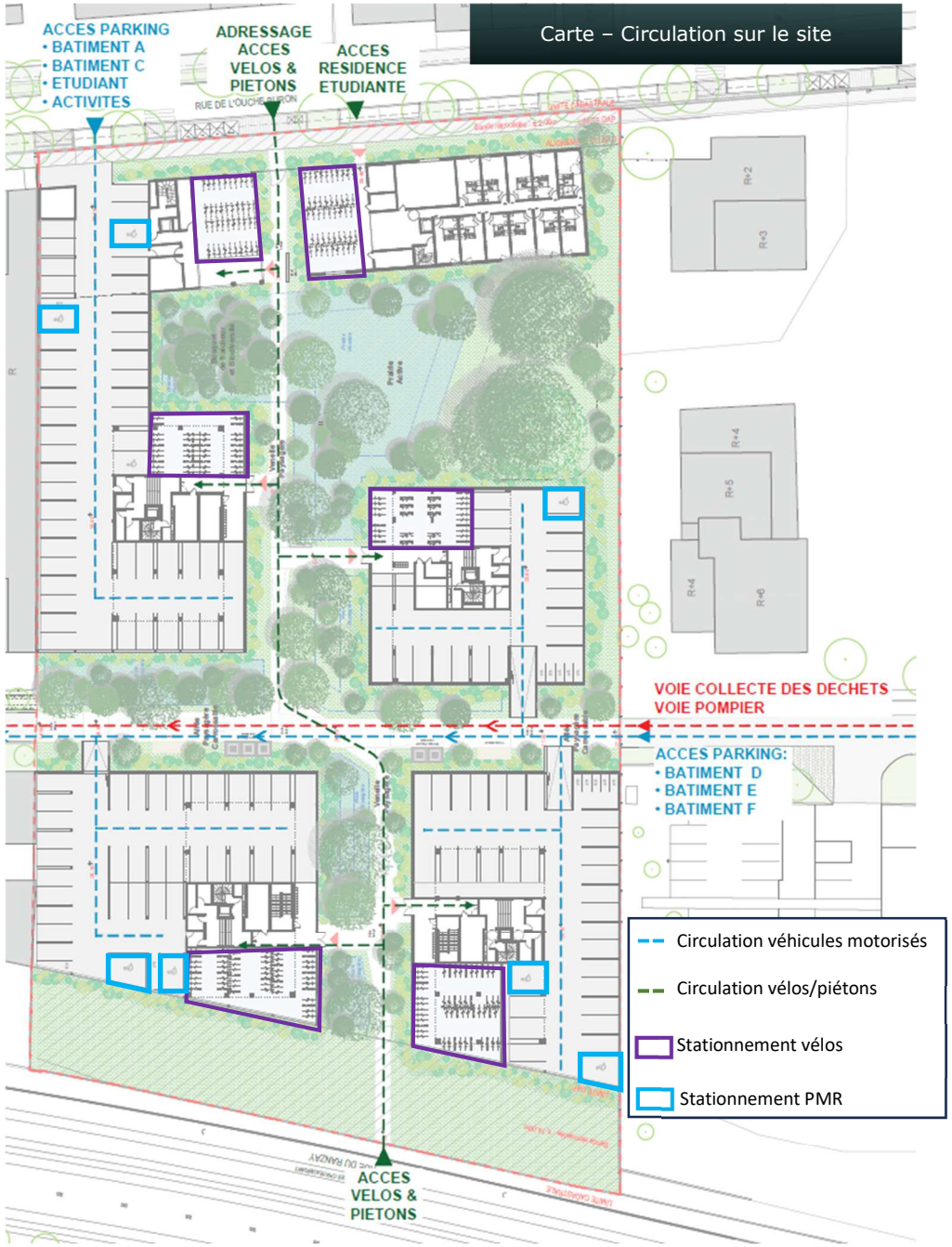
Au total, 135 stationnements pour les voitures sont prévus répartis sur les différents parkings créés sur le site en projet. Des emplacements PMR et deux roues sont intégrés au niveau des parkings.

- Le parking localisé au niveau des bâtiments A et C contient 3 places PMR et 1 emplacement pour deux roues.
- Le parking localisé au niveau du bâtiment D contient 1 place PMR et 5 emplacements pour deux roues.
- Le parking au niveau du bâtiment E contient 2 places PMR et 2 emplacements pour deux roues.
- Le parking au niveau du bâtiment F contient 2 places PMR et 5 emplacements pour deux roues.

Chacun des parkings est équipé d'un local pour le stationnement des vélos avec des nombres de places différents (18 pour le bâtiment A, 75 pour le bâtiment B, 56 pour le bâtiment C, 72 pour le bâtiment D, 64 pour le bâtiment E et 64 pour le bâtiment F). Au total, dans chacun des bâtiments, 1 emplacement vélo est prévu pour les T1/T2 et 2 emplacements vélos sont prévus pour les T3/T4. Dans les bâtiments contenant des activités, 1 emplacement vélo est ajouté pour 45 m² de surface d'activités.

Le parking actuel en graviers**, localisé sur la partie Nord de la parcelle et avec un nombre de places non connues,** sera retraité par le bâtiment B et tous les espaces non utilisés seront utilisés en espaces verts. Ces espaces verts serviront aussi à la gestion des eaux pluviales du site.

Carte – Circulation sur le site



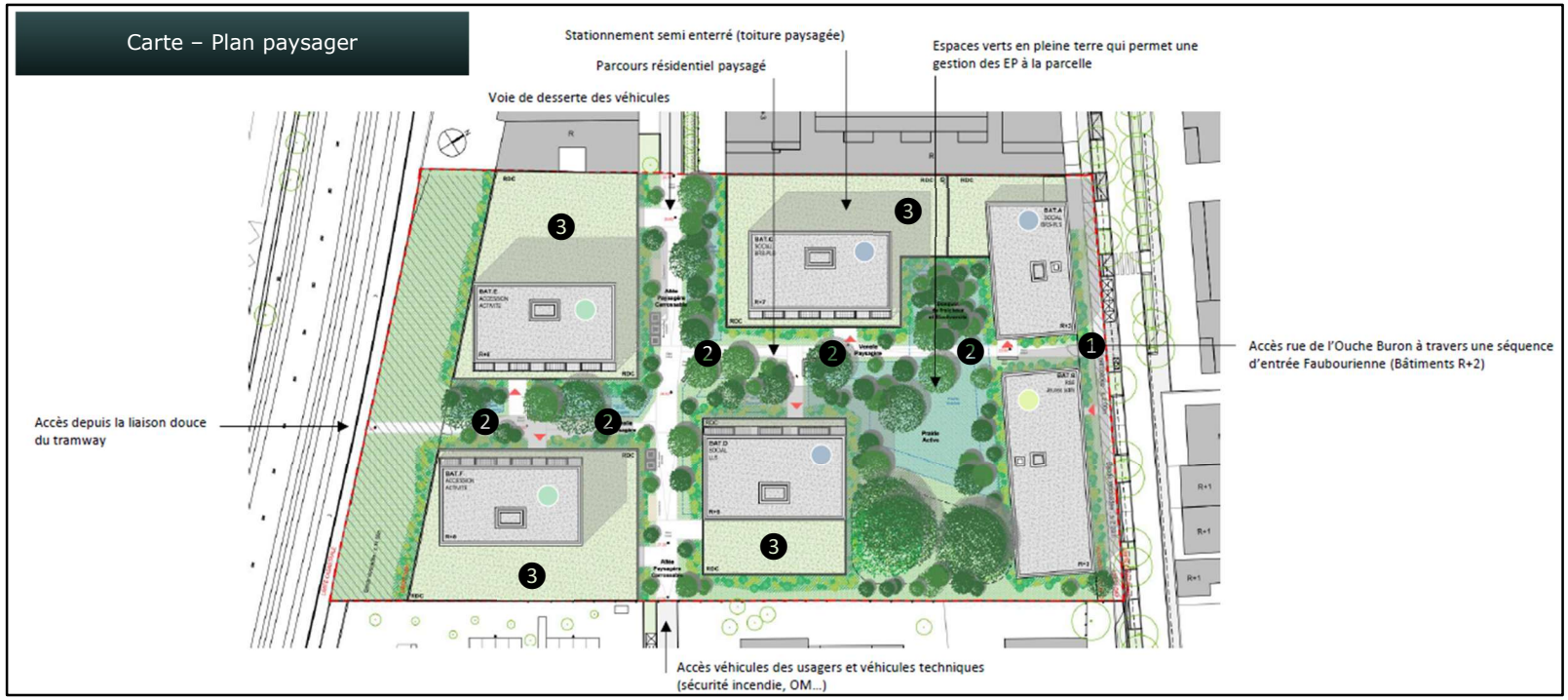
3.2. PRESENTATION DES ELEMENTS PAYSAGER DU PROJET

D'après la notice explicative du permis de construire transmise par Mootz & Pelé Architectes et la notice paysagère, réalisée par FAAR Paysage, le projet totalise 238 logements pour une surface de plancher de 12829 m².
Les logements sont répartis dans 6 bâtiments avec des objectifs différents :

- 3 bâtiments sont destinés à accueillir 90 logements locatifs
- 2 bâtiments sont destinés à accueillir 74 logements en accession et 1059 m² d'activités
- 1 bâtiments est destiné à accueillir 74 logements jeunes actifs

Le projet est découpé en secteurs qui permettent d'appréhender aisément le site pour les habitants (Source Mootz & Pelé Architectes) :

- 1 – Une séquence d'entrée lisible et faubourienne depuis la rue de l'Ouche Buron : La séquence d'entrée de la résidence est positionnée entre les deux bâtiments (volumes R+3) implantés le long de la rue Ouche Buron. Le retrait de 3,00 m des bâtiments, la clôture basse et ouvragée à l'alignement, la volumétrie basse des immeubles et la grille d'entrée qui s'inscrit dans un espace ouvert sur une perspective profonde, contribuent à donner un caractère faubourien à l'entrée du projet.
- 2 - Un parcours résidentiel paysager en pleine terre : La séquence d'entrée commence par un parcours résidentiel pour l'accès aux logements à travers un espace ouvert, paysagé et sans véhicules. Au total, 37% de la surface du terrain est composé d'espaces paysagers en pleine terre (ce qui est un ratio au-delà du CBS réglementaire). Le traitement des RDC des bâtiments privilégie la transparence qui met en perspective l'espace du site et restitue son fonctionnement de manière parfaitement lisible.
- 3 – Un stationnement semi-enterré implanté dans des volumes construits à rez-de-chaussée : Le stationnement est implanté dans des volumes construits semi-enterrés. Ces volumes sont constitués d'une toiture végétalisée et d'une façade transparente en maille métallique (type treillis soudé). Les stationnements sont donc éclairés et ventilés naturellement. Ces espaces sont confortables, sains et sécurisants (contrôle social) pour les futurs usagers.



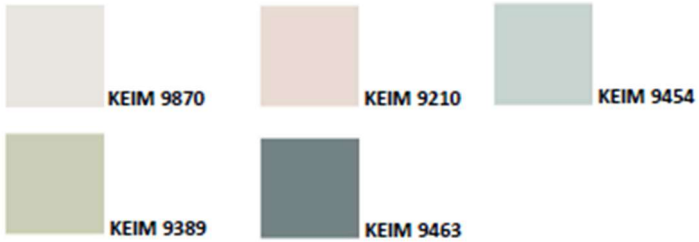
Couleur des façades des bâtiments :

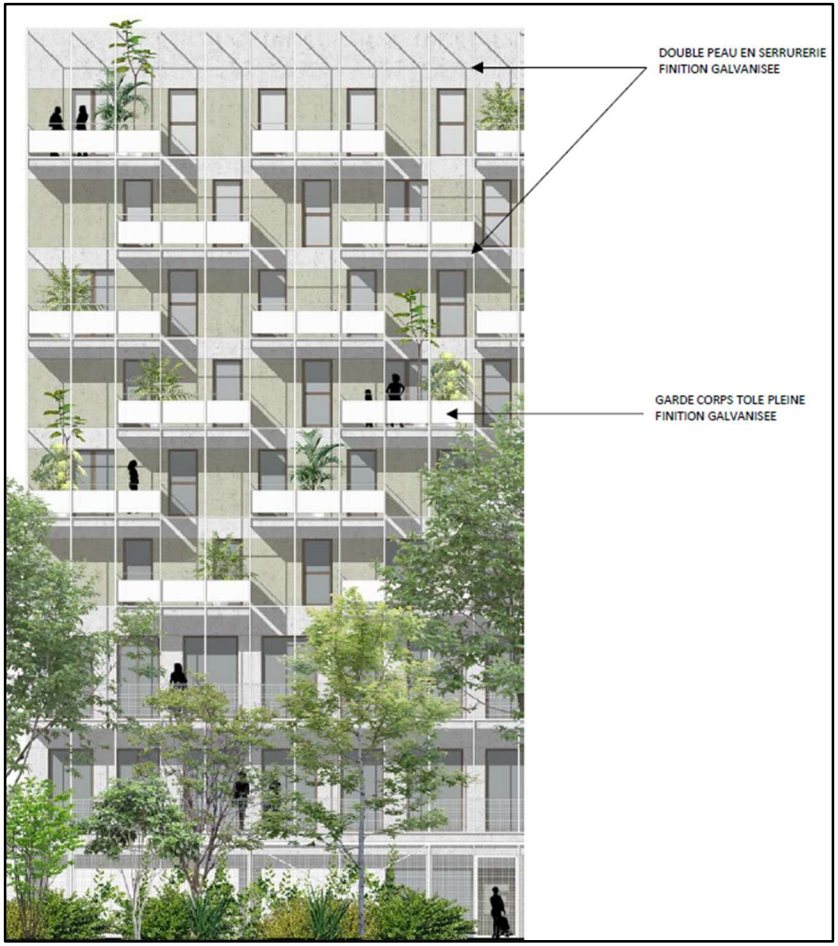
Les façades des bâtiments seront en voile béton coloré avec une finition par peinture/lasure de ravalement. Au total, pour les 6 bâtiments, 5 coloris sont envisagés. L'aspect extérieur du bâtiment et les teintes de la construction seront donc globalement avec une couleur blanche dominante, les auvents ou leurs fac-similés seront aussi dans une teinte de couleur blanche dominante en revêtement métallique.

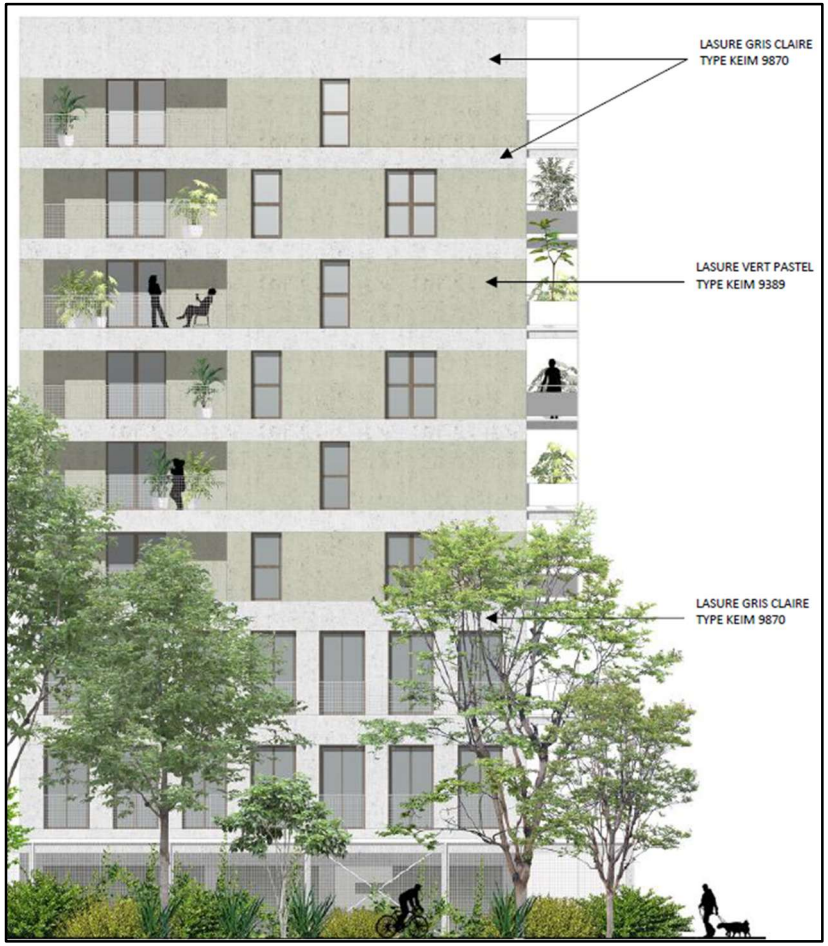
Principe de composition des façades par une double-peau :

Les façades Est et Ouest sont équipées de balcons individualisés. Une double-peau en serrurerie est implantée en extérieur des balcons. Les façades sont ordonnées selon une trame régulière servant de support aux balcons et aux garde-corps.

Palette des couleurs envisagées :







Imagerie d'intention de l'allée paysagère en entrée de site depuis la rue de l'Ouche Buron :



D'après la notice paysagère réalisée par FAAR Paysage, le projet paysager aura les ambitions suivantes :

- Mise en place d'un poumon vert au cœur du quartier d'habitat en transition de l'Ouche Buron
- Le projet laisse une part importante à la pleine terre par une simplification des différents flux vers les halls et permettant de distribuer les parkings en RDC.
- L'axe Nord-Sud, piéton, s'organise autour d'une venelle paysagère permettant de desservir aisément tous les halls d'immeubles. Au droit de ces halls, de simples assises en béton invitent les futurs habitants à la pause, aux interactions sociales et à l'essor d'une vie de quartier apaisée.
- L'axe Est-Ouest, est traité à l'image d'une allée paysagère partagée entre véhicules et mobilités douces. On retrouve sur cet axe 5 bornes d'apport volontaire nécessaire au bon fonctionnement du quartier.
- Les 4 arbres existants seront conservés et valorisés, une trame arborée complémentaire sera plantée pour conforter la présence de la biodiversité
- Des espaces de gestion des eaux pluviales paysagers seront implantés sur les secteurs offrant cette possibilité, cependant, l'objectif est de conserver des espaces qui puissent être support d'usages. Une prairie qui permet de stocker et d'infiltrer sera implantée sur le site avec des pentes douces et un creusement peu profond permettant d'éviter une esthétique trop technique et peu accueillante.

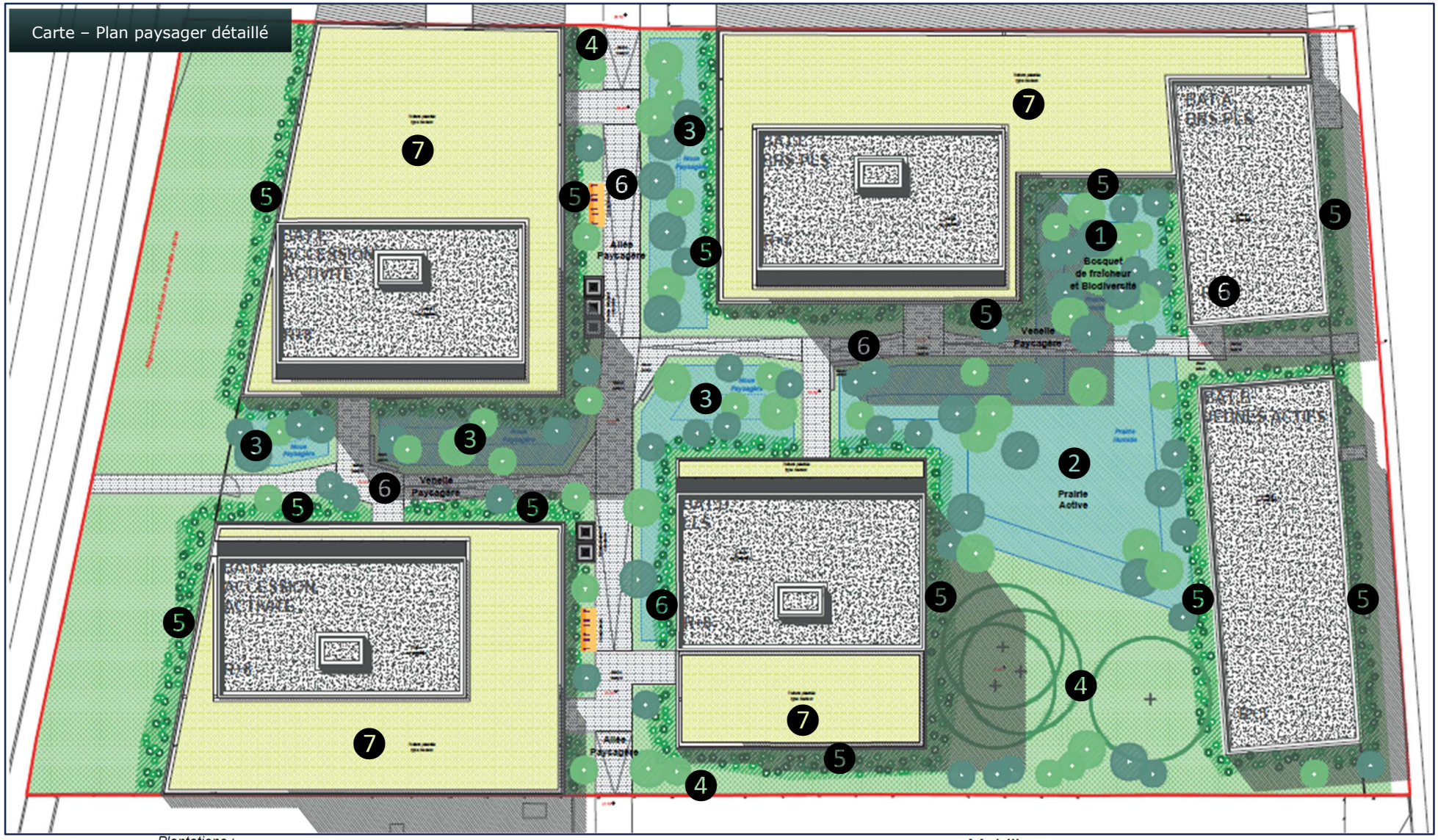
En résumé, au niveau des espaces verts, les chênes et le peuplier seront conservés par rapport à l'occupation initiale. La haie ornementale et le fourré arbustif spontané composé d'arbres à papillons en partie Nord-Ouest du périmètre seront supprimés et remplacés par des espaces verts composés d'essences plus adaptées et locales, leur intérêt pour la biodiversité urbaine étant très faible actuellement.

Outre l'implantation des bâtiments, des voiries piétonnes et de la voirie véhicule, les espaces verts sur le site seront localisés de la façon suivante :

- Des noues d'infiltration seront implantées sur plusieurs secteurs du site, notamment aux abords des voiries et au niveau des espaces verts entre les bâtiments afin de collecter les eaux pluviales des surfaces imperméabilisées du site. Ces noues auront différentes typologies en surface, la noue localisée entre les bâtiments A et C sera un bosquet de fraicheur et biodiversité plutôt arbustif (1), tandis que celle entre les bâtiments B et D sera plutôt une prairie active (2) Les autres noues, plus petites et localisées en bordure des voiries/cheminements, seront des noues paysagères (3).
- (4) Le reste des espaces verts sera à minima engazonné et agrémenté d'arbres tiges ou de cépées et baliveaux répartis ponctuellement.
- (5) Les abords directs des bâtiments seront plantés de massifs arbustifs.
- (6) Les cheminements sont des venelles paysagères ou des allées paysagères. Dans l'ensemble, l'objectif est d'utiliser des espèces plus locales et diversifiées, notamment par rapport aux essences qui étaient implantées initialement.
- (7) Des toitures végétalisées sur le toit des parkings, permettant de prolonger l'ambiance paysagère et l'accueil de la biodiversité sur plusieurs dimensions du site.

Avec l'implantation de nouveaux espaces verts dont la plantation de nouveaux arbres et arbustes, la conservation de ceux existants classés EBC en partie centrale, l'implantation de nouveaux bâtiments avec des éléments boisés aux abords (massifs arbustifs) et l'implantation d'ouvrages de gestion des eaux pluviales paysagers, le site va devenir plus qualitatif pour l'aspect paysager et biodiversité par rapport à la situation actuelle, avec une proportion plus importante donnée à la végétalisation du site et à son intégration dans son environnement. De plus, la création de ces éléments paysagers va permettre au site de remplir un rôle plus intéressant de corridor écologique urbain par rapport à la situation actuelle.

Carte – Plan paysager détaillé



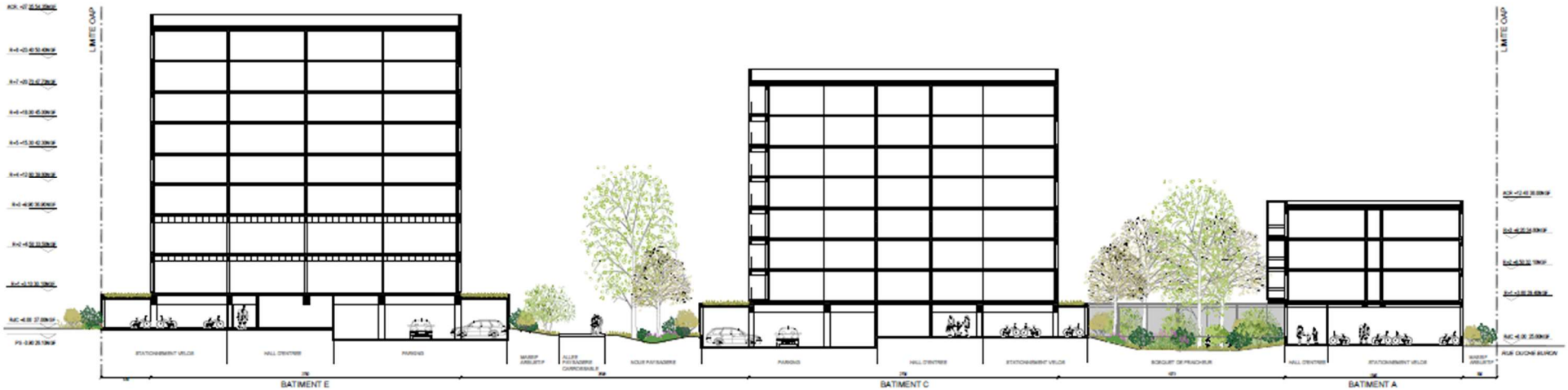
Imageries d'intentions du site après travaux :



Extrait des plans de coupe du Permis de Construire pour les bâtiments en projet



COUPE LONGITUDINALE AA NORD SUD



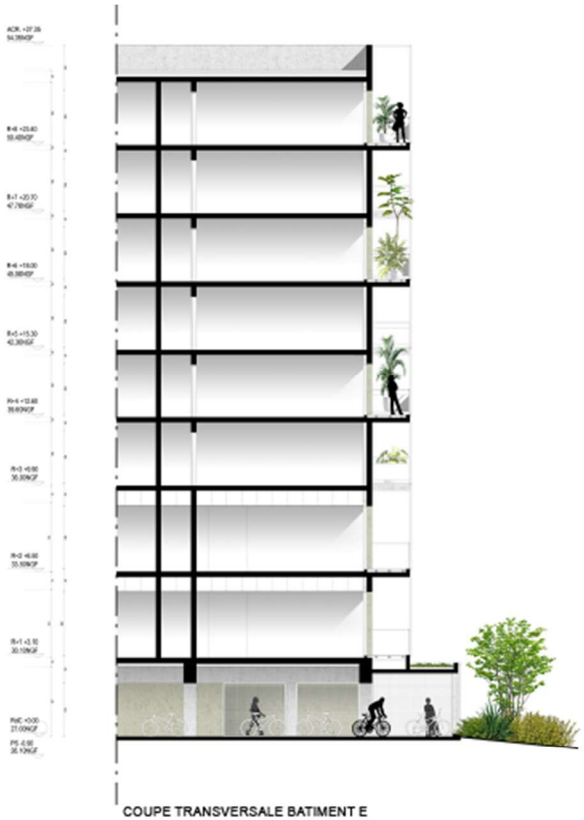
COUPE LONGITUDINALE BB NORD SUD

OUCHE BURON - 238 logements et 1000m² d'activité - 17 rue de l'Ouche Buron - Nantes							
Maîtrise d'ouvrage	Architecte	BE Fluides	BE Structure	Economiste	Paysagiste	BE Therm. Environn.	BE VRD
LAMOTTE 1 Rue Alain Barbe Torte BP 50227 44202 Nantes Cedex 2	MOOTZPELE ARCH. 15 rue Martel 75010 Paris	GH PLUS 25 route de Nantes 44330 La Chapelle Heulin	GIGBA 4 bis place de la Trinité 44190 Clisson	LINKIBAT 8 rue Alessandro Volta 44481 Carquefou Cedex	FAAR PAYSAGE 11 rue Pélisson 44000 Nantes	ATPO 34 r. Jules Verne L'Ampli du Forum 44700 Orvault	DIT&A CONSEIL 18 rue du Pâtis 44 690 La Haye-Fouassière

COUPES LONGITUDINALES

APD

EMET.	PHASE	INDICE	DATE	ECHELLE
MP	APD	0	OCT 2025	1:333



COUPE TRANSVERSALE BATIMENT E



ELEVATION SUD BATIMENT E



ELEVATION EST BATIMENT E

OUCHE BURON - 238 logements et 1000m² d'activité - 17 rue de l'Ouche Buron - Nantes

ELEVATION / MATERIALITE

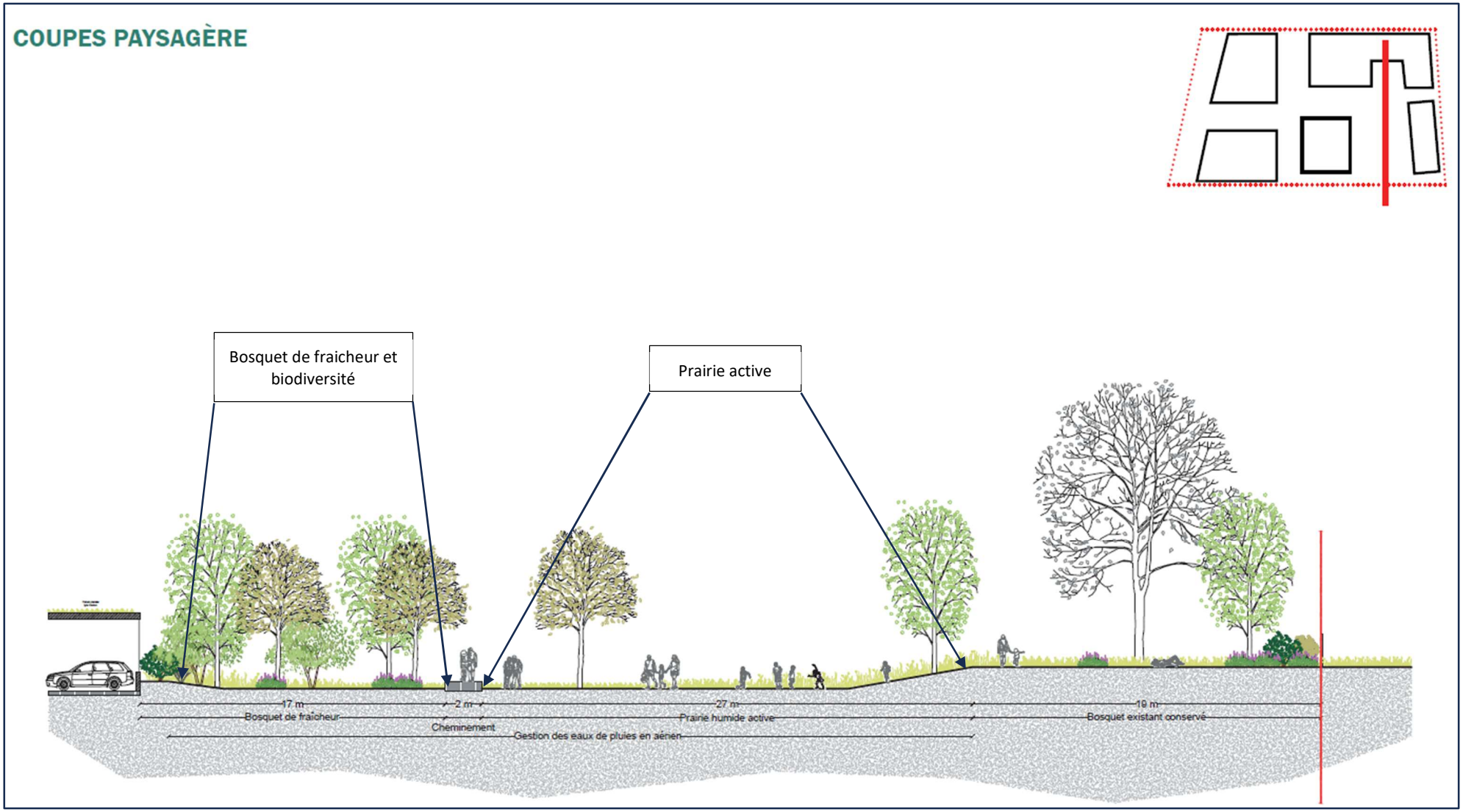
Maîtrise d'ouvrage	Architecte	BE Fluides	BE Structure	Economiste	Paysagiste	BE Therm. Environn.	BE VRD
LAMOTTE 1 Rue Alain Barbe Torte BP 50227 44202 Nantes Cedex 2	MOOTZPELE ARCH. 15 rue Martel 75010 Paris	GH PLUS 26 route de Nantes 44330 La Chapelle Heulin	SISBA 4 bis place de la Trinité 44190 Clisson	LINKIBAT 8 rue Alessandro Volta 44481 Carquefou Cedex	FAAR PAYSAGE 11 rue Pélisson 44300 Nantes	ATPS 34 r. Jules Verne L'Atrium du Forum 44700 Orvault	SIT&A CONSEIL 18 rue de Pôle 44 650 La Haye-Fouassière

APD	EMET.	PHASE	INDICE	DATE	ECHELLE
	MP	APD	0	OCT 2025	-

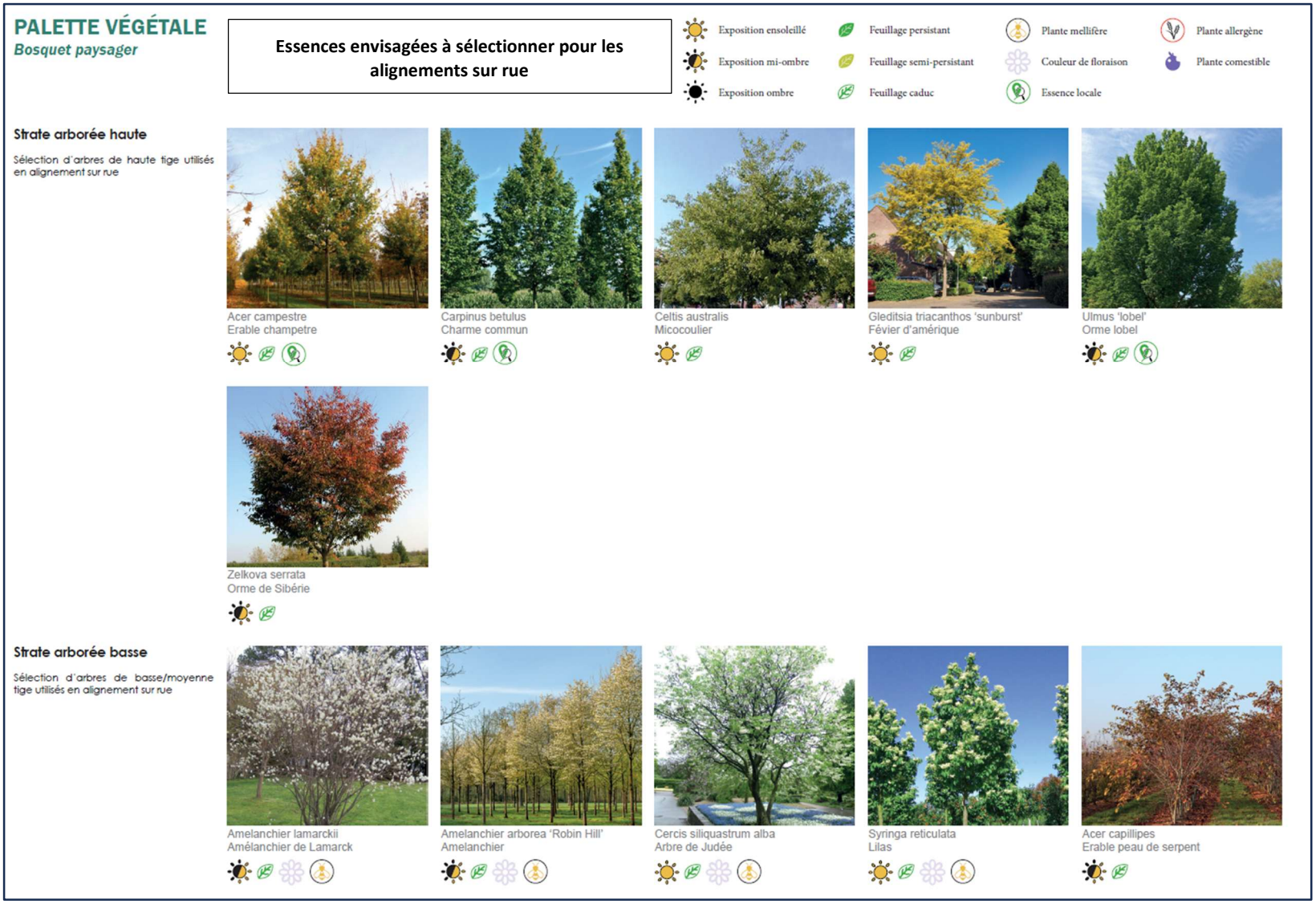
Ambiance paysagère envisagée selon la notice paysagère :



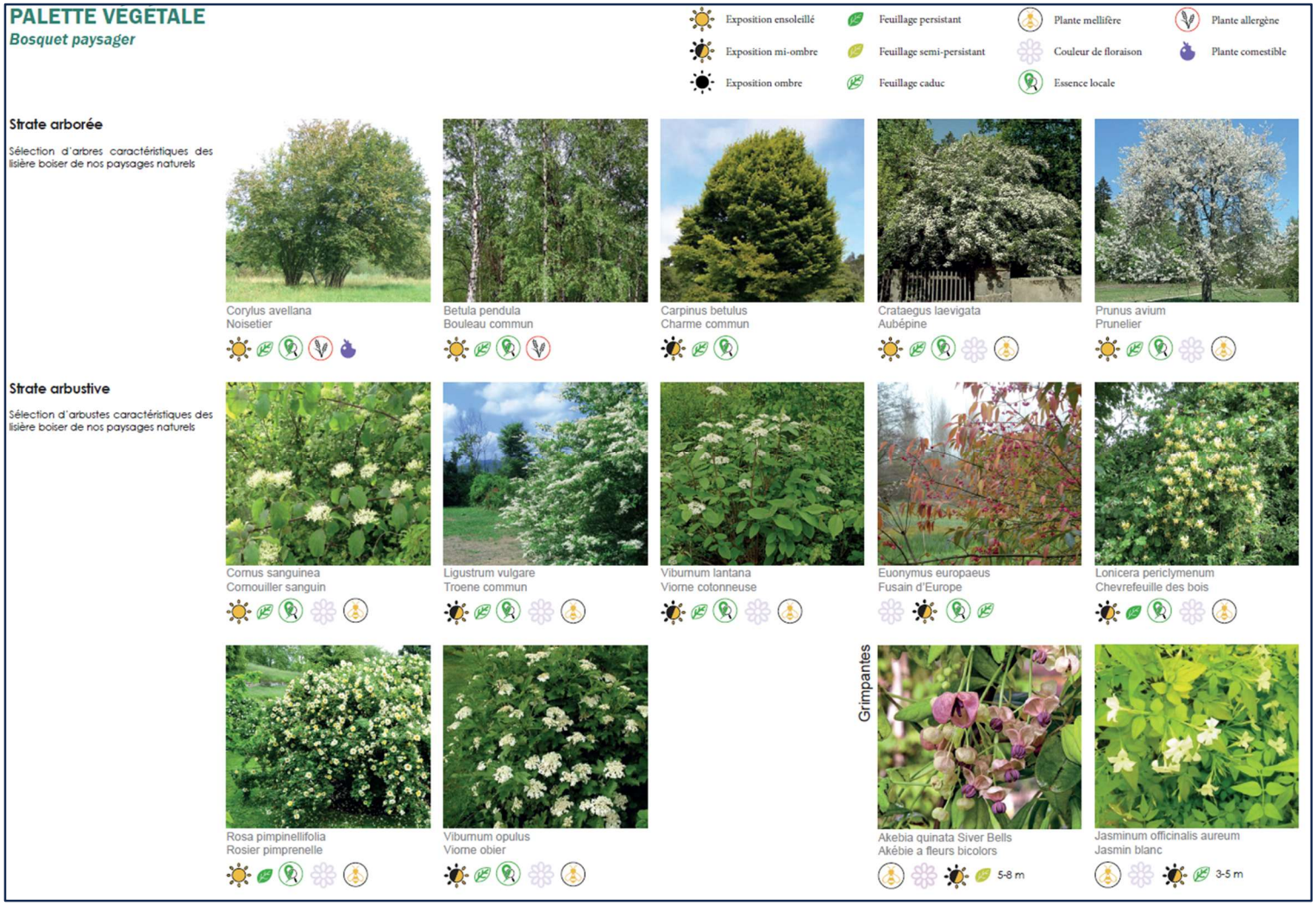
Coupe Ouest-Est des noues envisagées entre les bâtiments A-C et B-D :



D'après la notice paysagère réalisée par FAAR Environnement, l'utilisation des espèces locales afin de recréer des milieux et des ambiances support de biodiversité sera réalisée. Les essences choisies seront adaptées aux types de milieux recherché sur le projet. La liste d'essences arborées ci-contre permettra de valoriser la strate haute des secteurs en bordure de rue.



La liste d'essences arborées et arbustive ci-contre permettra de valoriser la strate moyenne des secteurs de bosquet paysager ou d'arbres ponctuels répartis sur le site.



La liste de plantes herbacées vivaces ci-contre permettra de valoriser la strate basse des secteurs de bosquet paysager ou d'arbres ponctuels répartis sur le site.

PALETTE VÉGÉTALE

Bosquet paysager

Exposition ensoleillé
Exposition mi-ombre
Exposition ombre
Feuillage persistant
Feuillage semi-persistant
Feuillage caduc
Plante mellifère
Couleur de floraison
Essence locale
Plante allergène
Plante comestible

Strate vivaces

Sélection de plantes vivaces basses de milieu de lisières et ourlets forestier



Dryopteris filix mas
Fougère mâle



Galium odoratum
Aspérule odorante



Hedera helix
Lierre commun



Allium ursinum
Ail des ours



Dryopteris erythrosora
Fougère



Geranium macrorrhizum
Géranium vivace



Pachysandra terminalis
Pachysandre

Mélange de vivaces

Mélange de graines de type Hexa'Flore Lisières Sèches Connect de chez Nova Flore



Achillea millefolium, Agrimonia eupatoria, Bromus erectus, Campanula rapunculus, Chrysanthemum leucanthemum, Clinopodium vulgare, Coronilla varia, Echium vulgare, Galium mollugo, Linaria vulgaris, Origanum vulgare, Silene alba ...

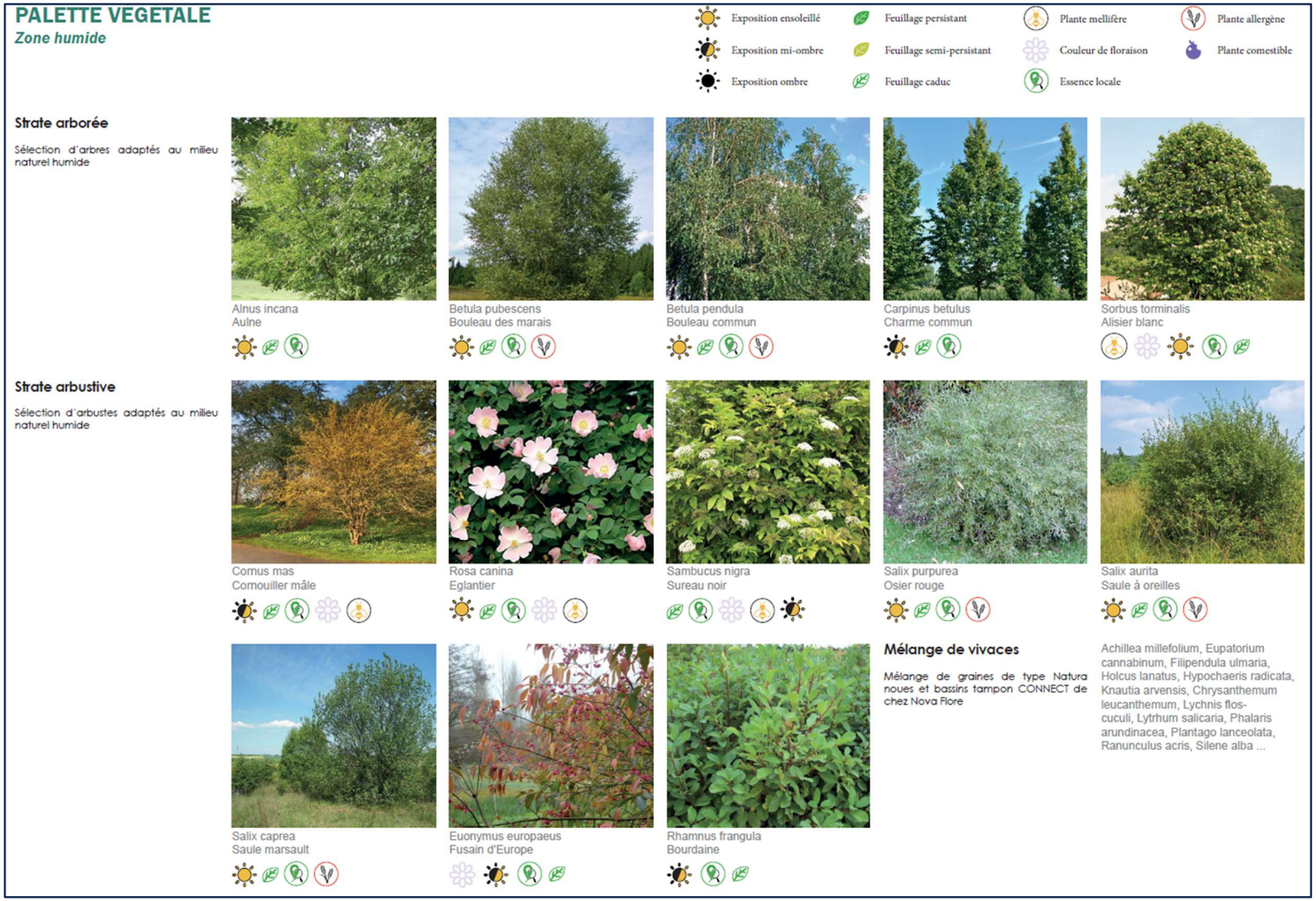
Gestion / entretien

L'objectif est de proposer un projet avec un entretien minimal.
Le site pourra ainsi être géré en gestion différenciée de type «naturelle».

La gestion pourra se limiter chaque année à :
- une à deux fauches;
- une taille sanitaire ou recépage (arbres, arbustes)
- la gestion des rejets
- le désherbage mécanique des herbacées
- le ramassage des papiers, feuilles soufflées

L'objectif est de permettre une amélioration dans le temps de l'équilibre écologique et paysager de cet espace sans augmenter la charge financière que peut représenter la gestion d'un tel espace paysager.

Les essences arborées et arbustives ci-contre permettront de valoriser la strate moyenne des secteurs de prairie active en noue paysagère.



Principales caractéristiques des aménagements pluviaux

✓ La gestion des eaux pluviales

- Le coefficient d'imperméabilisation global, sur la base du plan projet est porté à 52% pour l'ensemble de la surface desservie - ~ 1,10 ha.
- Le niveau de protection retenu pour le dimensionnement des ouvrages hydrauliques : 10 ans avec déconnexion d'une pluie d'au moins 16 l/ m² imperméabilisé (pluie de 16 mm en 1 heure = période de retour 2 ans) via des noues végétalisées peu profondes végétalisées.
- Débit de fuite : 3 l/s/ha pour les ouvrages de rétention – Respect des recommandations du SDAGE Loire-Bretagne.
- Volume de rétention global nécessaire : **170 m³ pour l'intégralité de la surface desservie d'après le tableur de dimensionnement du dispositif de gestion des eaux pluviales de Nantes Métropole. L'ouvrage de rétention principal du site (chaussée réservoir) fait un volume de 125 m³ auquel s'ajoute le volume des noues permettant la déconnexion (65 m3), cela représente un volume de 190 m³. A ce volume s'ajoute des noues de sécurisation pour les pluies exceptionnelles (60 m3) – méthode des pluies, les ouvrages représentent donc un volume total de 250 m³.** *Volume indicatif à confirmer au stade du dossier loi sur l'eau.*

✓ Mesures de réduction et d'accompagnement

Au total, 7 noues d'infiltration seront implantées sur le site :

- La noues d'infiltration 1, d'un volume de stockage estimé de 15 m3 sera implanté en partie Ouest, en bordure de la voirie véhicules
- Les noues d'infiltration 2 (x2), d'un volume de stockage total estimé de 25 m3 seront implantées en partie Sud du site, en bordure de la voirie piétonne
- Les noues d'infiltration 3 (x3), d'un volume de stockage estimé de 15 m3, seront implantée en partie centrale du site, en bordure des deux voiries
- La noue d'infiltration 4, d'un volume de stockage estimé de 10 m3, sera aussi implantée en partie centrale du site, uniquement en bordure de la voirie piétonne

✓ Mesures compensatoires

✓ Le volume restant à stocker dans l'ouvrage de rétention est arrondi à 125 m3 (170 – (65 x 0,70)).

✓ Ce volume sera stocké sous la forme d'une chaussée réservoir empierrée de type « massif de cailloux » avec une porosité de 35% minimale, implantée sous l'aire de stationnement située au Nord-Ouest du projet.

✓ Une noue de sécurisation d'un volume de 60 m³ pour les pluies exceptionnelles est connectée à cet ouvrage et montera en charge lorsqu'il sera plein.

✓ La durée de vidange du dispositif est estimée à 10,5 h ce qui est inférieur à 24 h comme cela est recommandé (125 x 1000 / 3,30 / 3600).

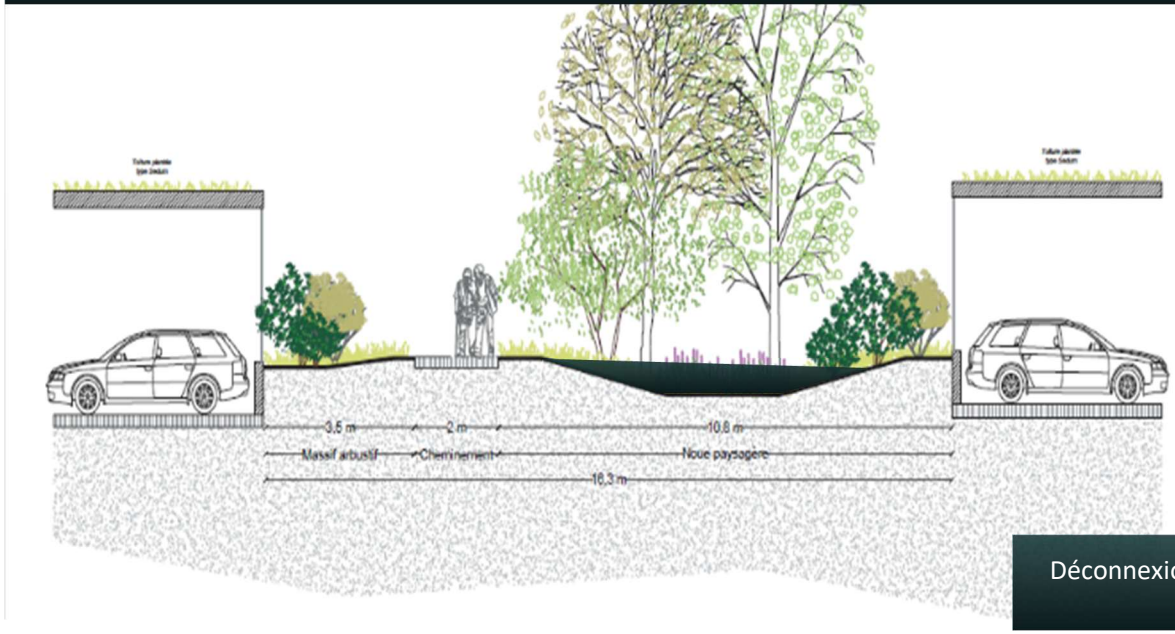
✓ Un parcours de sécurisation de l'eau par un système de surverses sera mis en place sur le site

✓ La prise en compte des enjeux à l'aval du site (point de rejet des EP, …)

- La régulation de l'imperméabilisation des sols de l'ensemble du site permet d'améliorer la situation existante en assurant une protection minimale de 10 ans avec un débit de rejet calé à 3 l/s/ha alors qu'à ce jour le rejet des eaux pluviales se fait directement dans le réseau pluvial de Nantes avec une imperméabilisation des sols supérieure à l'imperméabilisation prévue dans le cadre du projet.
- Il convient d'être vigilant sur la gestion des eaux pluviales du site des milieux naturels (Zones NATURA 2000 et ZNIEFF) sont localisés en aval hydraulique par rapport au site. Une partie des eaux sera donc déconnectée. Les ouvrages d'infiltration permettront de déconnecter une pluie de 16 l/m² imperméabilisé. En effet, un volume total de 65 m³ sera déconnecté et réparti sur les noues en bordures de voiries envisagées sur le site.

Ouvrage principal	
Surface desservie	1,10 ha
Surface imperméabilisée	4080 m²
Surface partiellement imperméabilisée	2230 m²
Surface perméable	4690 m²
Surface active	**11000 m²**
Volume de rétention nécessaire selon tableur Nantes Métropole (protection 10 ans avec un débit de fuite de 3 l/s/ha)	**170 m³**
Volume d'infiltration envisagé (16 l/m² imperméabilisé) Cf paragraphe précédent.	**65 m³ minimum**
Volume final de rétention envisagé (170-(65x0.70))	**125 m³**
Volume de sécurisation pour les pluies exceptionnelles	**60 m³**
Volume total stocké sur le site	**250 m³**
Débit de fuite de l'ouvrage de régulation	**3,30 l/s**
Orifice de fuite	**Type vortex ou équivalent**

Déconnexion des pluies de 16 mm des espaces imperméabilisés – Coupe paysagère des noues envisagées – Source : FAAR Paysage



Déconnexion des pluies de 16 mm des espaces imperméabilisés – Principe type - Source : guide GIEP Saint-Brieuc Armor Agglo

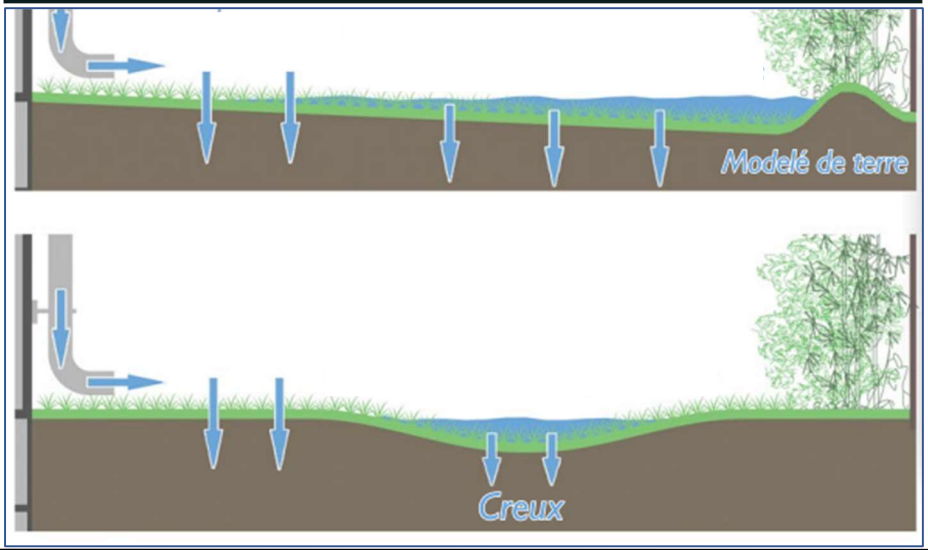
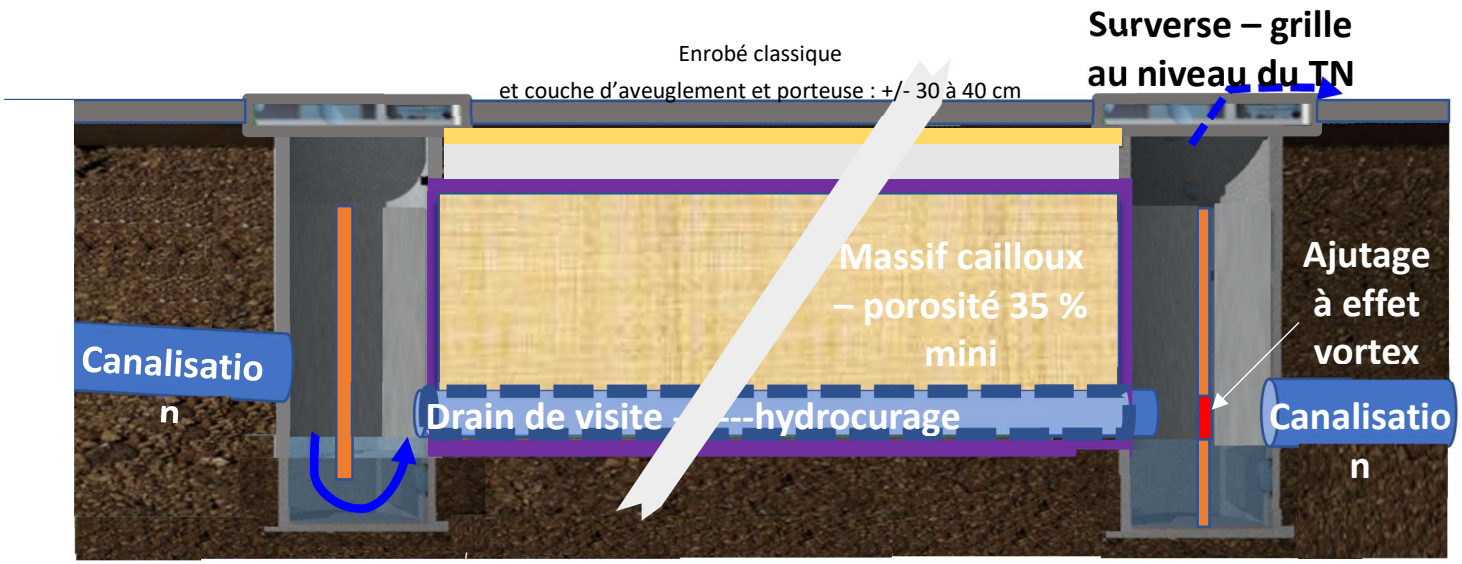


Schéma de principe de l'ouvrage de rétention envisagé :

Figure –Ouvrage de rétention avec régulation envisagé

Les cotes sont données à titre indicatif – étude de faisabilité uniquement. Celles-ci devront être confirmées lors d'une étude technique niveau Projet avant la réalisation des travaux



Regard amont

Équipé d'une cloison siphoïde

Bassin enterré de type chaussée réservoir – 125 m^3

Cotes indicatives – à confirmer en phase PROJET

Fond = 24,40 à 24,60 ; Fil eau max = 25,00 ; Cotes dessus = 25,40 (TN moyenne projet voirie après nivellement)

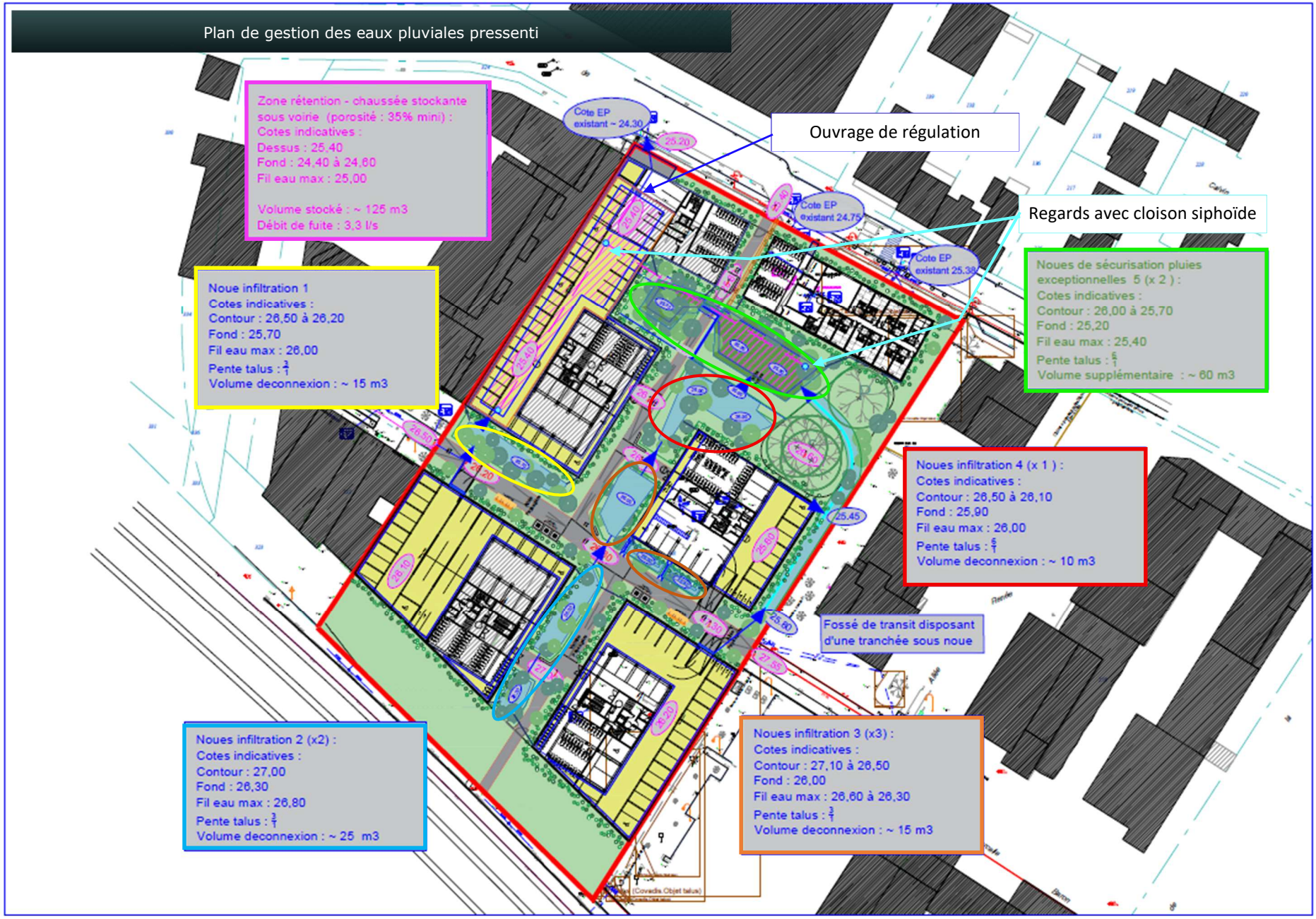
Ouvrage de régulation

Avec vanne guillotine + échelons

Débit de fuite : 3,30 l/s

Canalisation sortie : canalisation à effet vortex ou équivalent.

Surverse : grille niveau Tn ou équivalent

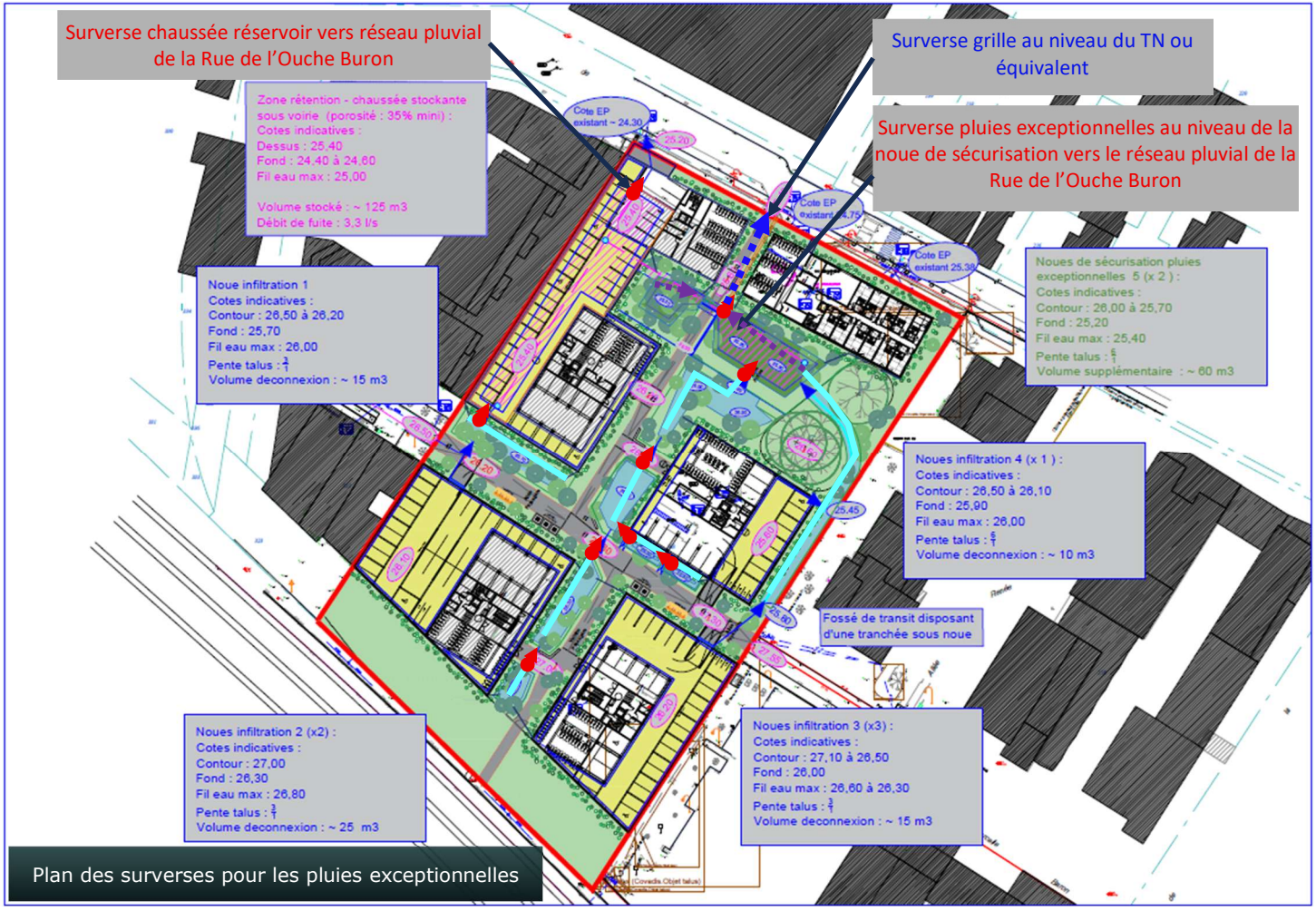

Plan de gestion des eaux pluviales pressenti
Zone rétention - chaussée stockante sous voirie (porosité : 35% mini) :
Cotes indicatives :
Dessus : 25,40
Fond : 24,40 à 24,60
Fil eau max : 25,00
Volume stocké : ~ 125 m3
Débit de fuite : 3,3 l/s
Ouvrage de régulation
Cote EP existant ~ 24.30
Cote EP existant 24.75
Cote EP existant 25.38
Regards avec cloison siphoïde
Noue infiltration 1
Cotes indicatives :
Contour : 26,50 à 26,20
Fond : 25,70
Fil eau max : 26,00
Pente talus : 3/1
Volume deconnexion : ~ 15 m3
Noues de sécurisation pluies exceptionnelles 5 (x 2) :
Cotes indicatives :
Contour : 26,00 à 25,70
Fond : 25,20
Fil eau max : 25,40
Pente talus : 6/1
Volume supplémentaire : ~ 60 m3
Noues infiltration 4 (x 1) :
Cotes indicatives :
Contour : 26,50 à 26,10
Fond : 25,90
Fil eau max : 26,00
Pente talus : 6/1
Volume deconnexion : ~ 10 m3
Fossé de transit disposant d'une tranchée sous noue
Noues infiltration 2 (x2) :
Cotes indicatives :
Contour : 27,00
Fond : 26,30
Fil eau max : 26,80
Pente talus : 3/1
Volume deconnexion : ~ 25 m3
Noues infiltration 3 (x3) :
Cotes indicatives :
Contour : 27,10 à 26,50
Fond : 26,00
Fil eau max : 26,60 à 26,30
Pente talus : 3/1
Volume deconnexion : ~ 15 m3

Mise en œuvre de surverses de sécurité assurant un parcours préférentiel de l'eau au-delà des ouvrages de compensation :

Afin de sécuriser le parcours de l'eau en cas de pluies exceptionnelles ou de dysfonctionnements ponctuels, le projet a retenu d'inscrire un parcours préférentiel de l'eau au sein de la zone.

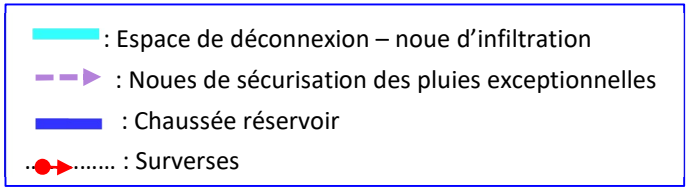
L'ensemble des dispositifs d'infiltration prévus le long des voiries devront disposer d'une surverse, fonctionnant après le stockage du volume voulu, orientant les eaux vers les noues en aval puis la noue de sécurisation. Cela pourra être réalisé par la mise en œuvre de surverses par grille ou équivalent, entre chaque noue, pour le transit de l'eau après le stockage du volume voulu.

Le point de rejet final de l'ensemble des surverses est situé au Nord de la zone, il s'agit de deux noues de sécurité pour les pluies exceptionnelles qui est connectée à la chaussée réservoir. Lors de pluies exceptionnelles, cette noue montera en charge lors du dépassement de capacité de la chaussée réservoir. Ces deux ouvrages seront équipés d'une surverse par grille ou équivalent placée à 25,40 mNGF qui sécurisera l'écoulement de l'eau vers le réseau pluvial de Nantes Métropole au Nord du site.



Plan des surverses pour les pluies exceptionnelles

Il est à noter qu'il s'agit bien d'un parcours préférentiel afin de sécuriser la gestion des eaux de ruissellement de la zone qui devrait être utilisé, théoriquement, que pour des pluies exceptionnelles. L'enjeu est de sécuriser les écoulements sur le long terme et notamment d'éviter tout risque de ruissellement vers des habitations.



3.3. ANALYSE DU PROJET EN PHASE TRAVAUX

Gestion du chantier :

Durant le chantier, principalement la phase de démolition des bâtiments existants et de construction des nouveaux bâtiments, des dépôts temporaires de matériaux seront réalisés ponctuellement et des exportations seront rendues obligatoires. Ces éléments seront traités dans des filières adaptées au type de déchet à traiter. De plus, le site en projet a fait l'objet d'une étude de pollution des sols avec plusieurs recommandations concernant les pollutions observées sur le site, le maitre d'ouvrage s'engage à les respecter. Le chantier induit également un risque d'érosion des sols et un risque de ruissellement d'eaux chargées lors de la viabilisation de la zone. **Des mesures spécifiques à la phase chantier seront précisées par le maître d'ouvrage pour les intervenants pendant la phase travaux.**

Organisation du chantier :

- Tout dispositif devra être mis en place, pour avertir les personnes extérieures au chantier, une sécurisation du site devra être mise en place.

Pollution :

Une étude pollution a été réalisée par SOCOTEC, en 2025. Le maitre d'ouvrage s'engage à suivre les recommandations données dans l'étude de pollution pendant la phase travaux. Un résumé de ces recommandations est présenté ci-après (intégralité des recommandations en annexe 2) :

- PFAS : réalisation d'un traitement adapté via le retrait des cœurs de pollution ; la réalisation post travaux de traitement d'une validation sanitaire des impacts résiduels
- Contaminations en HCT : le retrait des zones contaminées après dimensionnement préalable préconisé et de sécuriser les volumes mis en jeu. »
- Dépassements vis-à-vis des seuils d'admissibilité en ISDI : la réalisation d'un plan de gestion des déblais de terrassement afin de définir les volumes selon les exutoires. A noter qu'un maintien sur site des terres non inertes peut être envisagé, sous réserve d'une validation sanitaire, géotechnique et paysagère.
- Présence d'éléments traces métalliques dans les sols et de polluants volatils dans les gaz du sol : le recouvrement systématique, l'apport de terre végétales, gestions des contaminations précédemment préconisés vont améliorer l'état des milieux et donc limiter les niveaux d'expositions des futurs résidents.

Il convient de noter que le recouvrement systématique, l'apport de terre végétales, la réalisation de l'ensemble des stationnements en rez-de-chaussée avec des façades traitées majoritairement en structure poteaux avec maille métallique/métal déployé permettant une bonne ventilation de ce niveau associé à l'absence de logement en RDC, la réalisation d'un plan de gestion des déblais de terrassement couplé aux gestions des contaminations précédemment préconisés vont améliorer l'état des milieux et donc limiter les niveaux d'expositions des futurs résidents.

Sondage	Profondeur	Problématique décelée	Surface concernée*	Impact vis-à-vis du projet
S3	0,5-1,5 m	[PFAS] = 21,9 µg/kg MS	139 m²	A évacuer en ISDD
S14	0,2-1,5 m	[HCT] = 1020 mg/kg MS [As sur éluat] = 0,70 mg/kg MS [PFAS] = 156 µg/kg MS	375 m²	
S16	0,2-1,0 m	[HCT] = 1340 mg/kg MS	375 m²	A traiter et évacuer en filière de type biocentre ou ISDND
S20	0,2-2,5 m	[HCT] = 5390 à 1200 mg/kg MS [Sb sur éluat] = 0,35 mg/kg MS	170 m²	A traiter et évacuer en filière de type biocentre ou ISDND
S30	0,2-2,0 m	[HCT] = 805 à 1040 mg/kg MS	30 m²	A traiter et évacuer en filière de type biocentre ou ISDND
S32	0,6 – 1,5 m	[Sb sur éluat] = 0,15 mg/kg MS	220 m²	En cas de terrassement et évacuation du site, à évacuer en filière de type ISDI+ (ou K3+)
S39	0,1 – 1 m	[Pb] = 702 mg/kg MS [Sb sur éluat] = 1,6 mg/kg MS	88 m²	En cas de terrassement et évacuation du site, à évacuer en filière de type ISDD

Après travaux, le maitre d'ouvrage s'engage à réaliser une analyse des risques résiduels (ARR) (traitant à minima des thématiques de risque de lessivage de la pollution résiduelle) afin de s'assurer de la compatibilité sanitaire du site avec l'usage résidentiel conformément aux recommandations de l'étude de pollution réalisée par SOCOTEC.

Autres déchets :

- L'ensemble des déchets issus des travaux de dépollutions seront évacués en décharge agréée selon l'étude de pollution.

- Le stockage provisoire des déchets aura pour objectif d'éviter la pollution des sols et des eaux, une zone de stockage provisoire des déchets doit être prévue.

Circulation sur le site :

- Les accès au site devront pouvoir être fermés à clé en dehors des heures ouvrées sur le chantier.

Gestion des eaux pluviales :

Concernant le risque d'érosion des sols et de gestion des eaux pluviales pendant la phase de travaux dans les milieux naturels situés à l'aval des terrassements, **le projet prévoit la mise en place de zones de décantation provisoire**. Cette zone de décantation, positionnée à l'aval des secteurs de terrassement, sera le premier aménagement réalisé de façon à intercepter les eaux chargées issues du chantier. Un filtre en botte de paille ou géotextile sur cadre disposé en sortie complètera la protection. Ce bassin permettra de retenir une fraction de la charge solide ainsi que les pollutions éventuelles. Un curage (avec évacuation des boues en décharge autorisée) devra être réalisé avant leur comblement ou réaménagement en bassin.

Exemples de zones de décantation des eaux de ruissellement durant la phase de viabilisation



Voisinage :

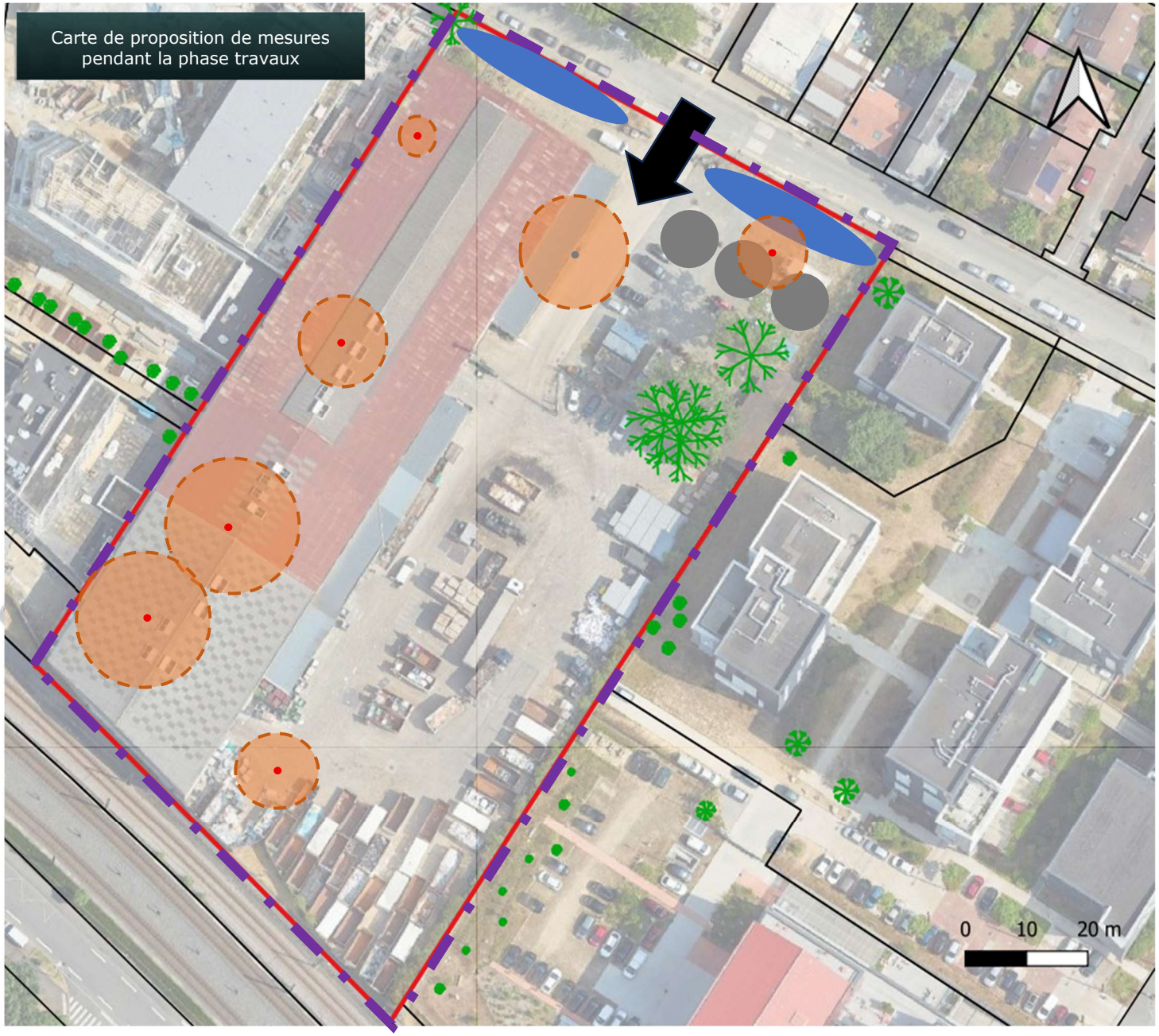
- Durant la phase chantier, il est difficile d'évaluer de façon quantitative les impacts du projet sur le voisinage (bruit, concentrations de polluants…). Il sera demandé aux opérateurs de gérer au mieux les nuisances des chantiers via l'utilisation d'un **matériel et des engins de chantier conformes à la réglementation en vigueur. La plage d'horaire d'autorisation de réalisation des travaux devra être respectée.**

Réseaux :

- En cas de nécessité de coupure de réseau, une information auprès des riverains et de la mairie devra être réalisée.

Déplacement, accès et sécurité :

- La quantité estimative de camions pour évacuer et importer les différents matériaux est, à ce stade, difficile à évaluer quantitativement. La construction de nouveaux bâtiments impliquera une légère augmentation temporaire (durant la phase travaux) du trafic dans le secteur, augmentation qui correspond à la circulation de véhicules légers liés aux employés et entreprises associées au projet ainsi que des poids lourds pour les livraisons et les entreprises. Le trafic routier viendra uniquement dela rue de l'Ouche Buron en empruntant la voirie existante d'accès à la zone, cette route présentant un déjà un trafic important, le projet ne présentera pas de modifications majeures de la circulation.



Bassin de décantation à adapter pendant la phase travaux

Zone de stockage potentielle des déchets à adapter pendant la phase travaux

Accès principal au site envisagé pendant les travaux – fermé en dehors des horaires d'ouverture du chantier

Sécurisation du site (barrière ou similaire) avec signalement des dangers

Réalisation d'un traitement adapté en fonction du type de pollution

- PFAS : Retrait des cœurs de pollution – réalisation post-travaux de traitement d'une validation sanitaire des impacts résiduels

- HCT : Retrait des zones contaminées après dimensionnement préalable

- ISDI : Réalisation d'un plan de gestion des déblais de terrassement

Après travaux, ces secteurs feront l'objet d'une analyse des risques résiduels afin de s'assurer de la compatibilité du site avec l'usage résidentiel.

3.4. ANALYSE DU PROJET EN FONCTIONNEMENT

Vis-à-vis des réseaux, performances énergétiques :
Performance acoustique forte depuis l'extérieur comme à l'intérieur par l'isolation du bâtiment qui sera construit entièrement en suivant la réglementation en vigueur, notamment la RE2020.

Le respect de la RE2020 permettra aux nouveaux bâtiments de meilleures performances thermiques, énergétiques et hydrauliques, ainsi que des coûts de consommations et de consommation d'énergie qui répondront mieux aux exigences environnementales actuelles dans le cadre de l'opération de renouvellement urbain sur le site.

Vis-à-vis du volet milieu naturel :

Au vu du projet et de l'ensemble des mesures retenues et des diagnostics réalisés, vis-à-vis des milieux réglementaires tels que les zones NATURA 2000, …, ou des milieux d'intérêts tels que les ZNIEFF, haies, …, il n'est pas attendu d'impacts significatifs sur les milieux naturels dans le cadre du projet. En effet, le site est déjà fortement urbanisé aujourd'hui, les seuls éléments présentant une importance du point de vue des milieux naturels sont les 4 arbres en partie centrale qui seront conservés intégralement dans le cadre du projet. Des mesures paysagères avec l'implantation de plusieurs éléments végétalisés (noues d'infiltration végétalisées, implantation d'arbres et arbustes ponctuels d'essences locales, implantation de massif arbustif …), permettront d'améliorer la situation du point de vue des milieux naturels sur le site et de permettre l'accueil et le passage de la biodiversité urbaine sur le site.

Vis-à-vis du volet hydraulique :

Le volet hydraulique présente des enjeux au niveau du site, car il fait plus d'1 ha, il est donc soumis à la réglementation loi sur l'eau. Un dossier loi sur l'eau est réalisé en parallèle vis-à-vis du volet hydraulique. La construction du bâtiment et des parkings ne sera pas à l'origine d'une augmentation des temps de concentration (temps de réponse d'une pluie) et engendrera des débits de pointe inférieurs vers le milieu récepteur par rapport à la situation actuelle par la mise en place des ouvrages de déconnexion ainsi que la désimperméabilisation partielle du site (l'imperméabilisation du site actuelle est de 82% - le projet entrainera une désimperméabilisation de l'ordre de 40%). Dans un souci de respecter au mieux le contexte urbain, topographique et environnemental, il a été retenu de gérer les eaux pluviales par un ouvrage de rétention enterré complété par des ouvrages de déconnexion dimensionnés pour déconnecter une pluie d'au moins 16 l/ m² imperméabilisé (pluie de 16 mm en 1 heure = période de retour 2 ans) afin de compenser les surfaces imperméabilisées.

Conformément au SDAGE et au SAGE ainsi que la doctrine locale en matière de gestion des eaux pluviales, il a été retenu de dimensionner, pour le rejet prévu, les ouvrages de compensation pour une pluie décennale avec un débit de fuite calé à 3 l/s/ha.

Concernant le rejet vers le milieu naturel, il n'est pas envisagé de mettre en œuvre de compensation spécifique puisque la surface active de ce sous bassin versant sera diminuée par rapport à la situation actuelle. Toutefois, dans un souci de s'inscrire dans un site plus qualitatif, le projet a créé une désimperméabilisation des sols (l'imperméabilisation du site actuelle est de 82% - le projet entrainera une désimperméabilisation de l'ordre de 40%) et une déconnexion des eaux pluviales en envisageant notamment la mise en œuvre de zones d'infiltration au niveau des espaces verts entre les bâtiments.

Le projet améliorera donc la gestion des eaux pluviales sur le site car, dans la situation actuelle, aucune régulation n'est réalisée, les eaux pluviales du site se rejettent directement dans le réseau pluvial (canalisation en bordure Nord de la parcelle en projet). L'implantation de dispositifs d'infiltration permettront donc d'améliorer qualitativement (dépollution des eaux dans les zones végétalisés, …) et quantitativement (régulation du débit, …) le rejet des eaux pluviales du projet.

4. SYNTHESE DE L'EVALUATION DES PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Le projet permet d'améliorer une situation existante sur un ensemble de thématiques inhérentes aux enjeux environnementaux et humains du territoire : limitation des consommations, meilleure prise en compte des enjeux hydrauliques et biodiversité, restructuration d'un équipement offrant plus de confort pour les usagers...

Il s'inscrit donc dans une démarche de développement durable globale aussi bien vis-à-vis de la ressource que des enjeux de biodiversité. Cet aménagement nous semble d'ores et déjà présenter des impacts maîtrisés sur l'environnement : gestion des eaux pluviales, trame verte et bleue dont l'amélioration des espaces végétalisés du site, amélioration des performances énergétiques et acoustiques…

Thématiques	Etat initial de l'environnement	Impacts potentiels	Principales mesures envisagées	Suivi
Le milieu naturel et le paysage	• Pas de relation directe avec un patrimoine naturel inventorié (NATURA 2000, ZNIEFF, …) • Site à ce jour fortement artificialisé,	IMPACT POSITIF Le projet intègre une forte importance à la végétalisation de la zone qui sera plus importante après la réalisation de l'aménagement, en effet, les arbres existants en partie centrale seront conservés et de nouveaux aménagements seront implantés sur toutes les parties libres du site.	• Préservation des arbres présents sur la zone • Valorisation paysagère des allées piétonnes et de la voirie pour voitures qui seront des venelles paysagères ou allées paysagères • Plantation de massif arbustifs • Plantation d'arbres en cépées et tiges	• Vérification des essences à planter adaptées au contexte. • Suivi des mortalités de plants – Paysagiste et entreprises.
L'Hydrologie & l'hydraulique	• Projet compris dans le BV « L'Erdre depuis le plan d'eau de l'Erdre jusqu'à l'estuaire de la Loire » • Pas de dispositif de gestion des eaux pluviales à ce jour alors que ce site qui est fortement imperméabilisé	IMPACT POSITIF Le projet prévoit une désimperméabilisation globale du site avec la mise en œuvre d'ouvrage aérien de type « noues végétalisées ».	• Désimperméabilisation d'une partie du site permettant de réduire le coefficient d'imperméabilisation global • Dimensionnement des ouvrages assurant une protection minimale de 10 ans avec un débit régulé à 3 l/s/ha. • Mise en œuvre de techniques alternatives : dispositifs de déconnexion des eaux pluviales (noues végétalisés, ouvrages de déconnexion végétalisés, …)	• Suivi des ouvrages hydrauliques : Maitre d'ouvrage
Les risques & nuisances	• Inondation : Le site n'est pas directement concerné par le risque inondation. La partie Sud-Est du projet est identifiée dans une zone de précaution avec un aléa faible pour le risque d'inondation par ruissellement. D'après le PLUm, les eaux sont peu profondes sous le sol sur le territoire de Nantes Métropole. • Sonores : La majorité du site est localisé dans le zonage de 300 m aux abords d'une infrastructure routière de catégorie 1 (N844) et la bordure Sud, sur quelques mètres, est localisée dans le périmètre de 30 m autour d'une infrastructure de catégorie 4 (voie ferrée). Selon les cartographies d'exposition du PPBE, les parties Nord-Est et Sud-Ouest de la parcelle sont concernées par l'exposition liée au bruit entre 60 et 55 dB sur 24h Les enjeux relatifs à l'exposition au bruit restent non négligeables pour le projet et ceux-ci devront être pris en compte dans les futurs choix d'aménagement et de construction. • Radon : Le territoire communal est considéré comme à risque important vis-à-vis du radon – catégorie 3. • Risque de remontées de nappes : Le site n'est pas localisé dans un aléa inondation liés aux remontées de nappe ou inondation de caves • Risque retrait-gonflement des argiles Le site d'étude est localisé dans une zone d'aléa faible voire moyen au niveau de la pointe Sud-Ouest de la parcelle. L'enjeu reste donc globalement faible au niveau de la parcelle en projet, excepté dans la partie Sud. • Le projet est localisé en risque sismique moyen (3). • La pollution des sols et des eaux souterraines : Le projet est localisé sur un site avec présence de pollution des sols – Cf. Etude de pollution en annexe 2	IMPACT PREVENTIF Prise en compte des enjeux sonores, radon et remontée de nappes dans le choix des matériaux et dispositions constructives lors de la construction du bâtiment. Gestion des eaux pluviales à l'échelle de la surface desservie à prendre en compte dans la conception du projet pour le risque inondation. IMPACT POSITIF Traitement des pollutions (PFAS, HCT et ISDI) réalisé conformément aux recommandations de l'étude de pollution.	• Inondation : Gestion des eaux pluviales par rétention/déconnexion des eaux pluviales par infiltration pour une petite pluie de 16 mm – Régulation du débit de rejet – Protection pour une pluie de retour 10 ans à l'échelle du site • Sonores : Les enjeux relatifs à l'exposition au bruit restent non négligeables pour le projet, notamment les dispositions constructives du bâtiment (isolation, …) • Radon : Les enjeux relatifs à l'exposition au radon restent non négligeables pour le projet, notamment les dispositions constructives du bâtiment (aération, flux d'air, …) • Remontée de nappes : Il n'est pas envisagé la mise en œuvre de sous-sol ou équivalent. • Pollution des sols : Le maitre d'ouvrage s'engage à suivre les recommandations de l'étude de pollution réalisée par SOCOTEC. De plus, il s'engage à réaliser une Analyse des Risques Résiduels après travaux afin de s'assurer de la compatibilité du site pour l'usage résidentiel après traitement des pollutions. • Pollution des eaux souterraines : Aucun prélèvement d'eaux souterraines ne sera réalisétu dans le cadre du projet.	• Suivi du risque radon et sonores – Maitre d'ouvrage • Suivi des ouvrages hydrauliques • Suivi des travaux de traitement des pollutions. Réalisation d'une étude d'Analyse des Risques Résiduels après travaux.

Thématiques	Etat initial de l'environnement	Impacts potentiels	Principales mesures envisagées	Suivi
Patrimoine bâti et archéologique	• Patrimoine culturel : Le site n'est pas localisé sur le périmètre d'un « Monument Historique ». En revanche, le projet est localisé au sein du périmètre de protection autour des immeubles protégés au titre des Monuments Historiques de « l'Usine les Batignolles » • Patrimoine archéologique : Le site est localisé sur un secteur identifié dans une ZPPA définie dans un « Arrêté portant délimitation de zonages archéologiques (n°433) seuil à 30 000m² ».	IMPACT PREVENTIF Les enjeux relatifs aux sites classés et inscrit et à l'archéologie notamment vis-à-vis des prescriptions liées à la servitude de l'usine « Les Batignolles » représente un enjeu à prendre en compte à l'échelle de la zone.	• La superficie du projet étant supérieure à 1 ha, il est concerné par cette thématique. Dans le cadre d'un projet d'aménagement sur la parcelle, la DRAC devra être consultée préalablement. • Les prescriptions liées à la servitude de l'usine « Les Batignolles » devront être respectées dans le cadre de la conception du projet	• Non concerné
Le milieu humain, économie, cadre de vie et réseaux	• Les enjeux restent à prendre en compte sur le site d'étude vis-à-vis du bruit. Des mesures devront donc être prises au niveau de l'environnement sonore et visuelle pour les personnes habitant sur le site. • En état, les différents réseaux et infrastructures qui sont dimensionnés sur la commune permettront le raccordement de la zone. Le raccordement à chacun des réseaux devra être étudié et adapté dans le cadre de la réalisation du projet, afin d'obtenir un dimensionnement concordant avec les besoins du projet.	IMPACT POSITIF Le projet permet une amélioration des performances énergétiques globales du bâtiment et de l'aspect paysager du site	Le projet améliorera la situation existante : • Amélioration du confort acoustique depuis l'extérieur comme à l'intérieur par la mise en place de mesures (isolation, etc.) et le respect de la réglementation • Valorisation paysagère du complexe permettant de créer un site plus agréable pour les personnes vivant sur le site (forte végétalisation, intégration du futur bâtiment, …).	• Prise en considération des riverains durant la phase chantier : horaire, limitation des nuisances, organisation de chantier adapté – circulation, …- Maitre d'œuvre en concertation avec le maitre d'ouvrage, • Information des riverains durant la phase chantier : ex. : coupure de réseaux, … - Maitre d'ouvrage. • Vérification des consommations (eau & énergie) – Maître d'ouvrage
Déplacements et mobilités	• Site implanté en centre-ville • Site desservi par le réseau de bus de la commune	IMPACT POSITIF La RD965 présente un gabarit suffisant pour desservir convenablement le projet. De nombreux modes de déplacements doux déjà en place à proximité du site (tramway, trottoir pour les piétons, pistes cyclables, …)	Le projet n'est pas de nature à générer une augmentation significative des flux sur le secteur en fonctionnement normal. • Mise en œuvre d'aire de stationnements vélos, places PMR	• Non concerné

5. ANNEXES

Annexe 1 : Etude géotechnique - FONDASOL



FONDASOL NANTES
ASTURIA - BATIMENT B
4 RUE EDITH PIAF
44800 SAINT HERBLAIN
☎ 02 51 77 86 50
nantes@groupefondasol.com

AIRIS PAYS DE LOIRE SAS

Construction d'un ensemble immobilier
L'Ouche Buron - Nantes 44300

Etude géotechnique G1 + G2-AVP
PR.44GT.25.0132 – 001- Indice B

Rév.	Date	Nb pages*	Modifications	Rédacteur	Contrôleur	Approbateur
A	03/10/2025	34	1ère diffusion	A. GALISSON	M. POIROT	M. POIROT
B	08/10/2025	35	Suivi piézométrique	A. GALISSON	M. POIROT	M. POIROT
C						

*Nombre de pages hors annexes, paginées séparément

SOMMAIRE

A. Présentation de notre mission ____ 4
A.1. Eléments du contrat ____ 4
A.2. Objet de l'Indice B ____ 4
A.3. Mission selon la norme NF P94-500 ____ 4
A.4. Prestations conjointes réalisées pour le projet ____ 5
A.5. Documents à notre disposition pour cette étude ____ 5
A.6. Description du projet ____ 6
A.7. Programme d'investigations ____ 8
B. Caractéristiques générales du site ____ 9
B.1. Description générale ____ 9
B.2. Contexte géologique ____ 12
B.3. Enquête documentaire ____ 13
C. Résultats des investigations ____ 17
C.1. Lithologie ____ 17
C.2. Données géomécaniques ____ 18
C.3. Données statistiques SOLSCORE ____ 18
C.4. Essais et analyses en laboratoire ____ 20
C.5. Données hydrogéologiques -Niveaux d'eau ____ 22
D. Principes de construction envisageables pour les ouvrages géotechniques ____ 23
D.1. Contraintes spécifiques du site / identification des aléas géotechniques majeurs ____ 23
D.2. Données liées au risque sismique ____ 23
D.3. Evaluation du risque de liquéfaction en cas de séisme ____ 25
D.4. Travaux d'adaptation du site pour accueillir le projet ____ 27
D.5. Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) ____ 28
D.6. Modes de fondations et structures de niveaux bas envisageables ____ 29
E. Étude des fondations profondes par pieux ____ 30
E.1. Ebauche dimensionnelle pour un type de pieu ____ 30
E.2. Modèle et hypothèses géotechniques ____ 30
E.3. Ebauche dimensionnelle ____ 31
E.4. Première approche des dispositions constructives et des sujétions d'exécution ____ 32
F. Suites à donner ____ 34
F.1. Projet des ouvrages géotechniques phase AVP et aléas identifiés ____ 34
F.2. Données d'entrée nécessaires pour la mission G2 PRO ____ 34
F.3. Enchainement des missions normalisées ____ 35

ANNEXES

1. **Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (NF P94-500) – 1 page**
2. **Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500) – 1 page**
3. **Résultats des investigations in situ réalisés en 2016, 2018 et 2019– 9 pages**
4. **Résultats des investigations in situ réalisés en 2025– 12 pages**
5. **Résultats des essais de laboratoire – 6 pages**

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

A.1. Eléments du contrat

Maître d'Ouvrage : AIRIS PAYS DE LOIRE SAS.

Demandeur : AIRIS PAYS DE LOIRE SAS.

Devis : SQ.44GT.25.06.025 du 24/06/2025.

Commande : Devis signé le 26/06/2025 par AIRIS PAYS DE LOIRE SAS.

Indice B

A.2. Objet de l'Indice B

Le présent rapport intègre le suivi piézométrique qui est en cours de réalisation. Cet indice B annule et remplace l'indice précédent. Les modifications apportées sont repérées par le symbole ci-contre.

A.3. Mission selon la norme NF P94-500

Etude géotechnique G1 + G2 AVP selon la norme NF P94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013), en vue de la construction d'un ensemble immobilier.

Le présent rapport comprend :

- L'étude préliminaire du site,
- Le suivi et l'analyse des résultats des investigations,
- La synthèse du contexte géologique et géomécanique du site et l'analyse de son influence sur le projet,
- La caractérisation de l'agressivité du sol et de la nappe vis-à-vis des bétons,
- L'approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG),
- Les principes d'adaptation au site,
- Les hypothèses géotechniques pour la justification des ouvrages géotechniques,
- L'ébauche dimensionnelle géotechnique des éléments de fondation.

Notre mission ne comprend pas, notamment :

- L'ébauche dimensionnelle des ouvrages de soutènement,
- L'ébauche dimensionnelle des structures de chaussées,
- L'étude détaillée du risque de liquéfaction des sols du site sous séisme,
- L'ébauche dimensionnelle d'ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Remarques importantes :

- Cette étude géotechnique ne concerne pas les aspects géothermiques ; des études géologiques, hydrogéologiques et thermiques spécifiques, aux profondeurs requises pour ces projets, doivent être menées pour en définir les potentialités et analyser les aléas particuliers qui pourraient y être liés (notamment risque de mise en communication de nappes, d'artésianisme, de sols gonflants, etc.). Le département Hydrogéologie de FONDASOL peut prendre en charge ces prestations sur la base d'une offre de service spécifique.

- L'objet de l'étude géotechnique n'est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes, ni de définir les filières d'évacuation des déblais. Le cas échéant, le service Environnement de FONDASOL est disponible pour établir un devis de diagnostic environnemental.

A.4. Prestations conjointes réalisées pour le projet

	Prestation(s)	Pièce(s)
GEOTECHNIQUE G2AVP	Etude géotechnique mission G2AVP (**présent rapport**)	Pièce 001 PR.44GT.25.0132-001
ENVIRONNEMENT	Etude hydraulique Gestion des eaux pluviales	Pièce 002 PR.44GT.25.0132-002

A.5. Documents à notre disposition pour cette étude

A.5.1. Documents préalables

Nous avons disposé pour cette étude des documents suivants :

[1] Carnet des plans de la phase APS daté du 26/01/2025.

[2] Rapport d'étude géotechnique « AN.16.0283 » datée de 2016

[3] Rapport d'étude géotechnique « AN.18.0264 » datée de 2018

[4] Rapport d'étude géotechnique « PR.44GT.19.0130 » datée de 2019

A.5.2. Autres sources d'information

Notre étude s'est également basée sur les sources d'information suivantes :

- La carte IGN du secteur,
- Les données du BRGM,
- La carte géologique du secteur,
- Les données publiées sur le site georisques.gouv.fr,
- Les vues aériennes du secteur disponibles sur Google Earth, Géoportail et remonterletemps.ign.fr,
- Les données d'archives de Fondasol.

A.5.3. Données manquantes

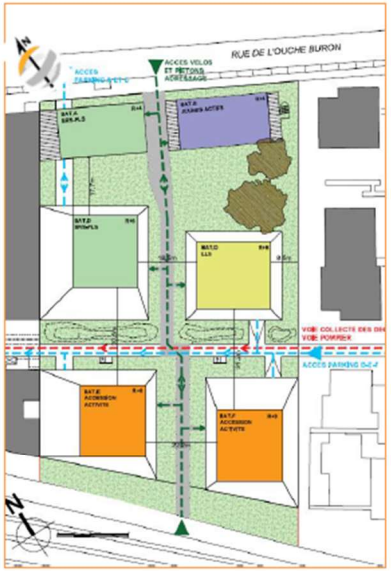
Les éléments suivants ne nous ont pas été fournis :

- Descentes de charges,
- Tassements absolus et différentiels admissibles,
- Catégorie d'importance du projet vis-à-vis du risque sismique.

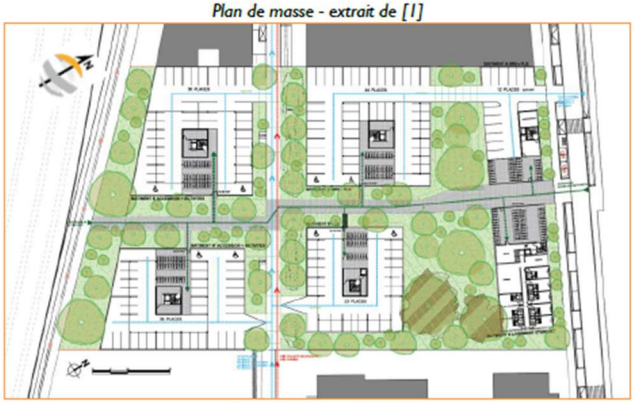
A.6. Description du projet

A.6.1. Caractéristiques générales du projet et des ouvrages

Le projet consiste en la construction de 6 bâtiments de type R+4 à R+8 sans niveau enterré. L'emprise globale au sol sera de l'ordre de 4 050 m².



Plan de masse - extrait de [1]



Plan de RdC- extrait de [1]

	Niveaux	Niveau bas	Sondages concernés
Bâtiment A	**R+4**	RdC	SP4 (2019) + SP1
Bâtiment B	**R+4**	RdC	SP5 (2019) + SP6
Bâtiment C	**R+6**	RdC	PR1(2016) & SP6 (2019) +SP2
Bâtiment D	**R+8**	RdC	SP1 (2018) & SP6 (2019) + SP5
Bâtiment E	**R+8**	RdC	PDB8 (2018) + SP3
Bâtiment F	**R+8**	RdC	SP8 (2019) + SP4

Ces ouvrages ne seront mitoyens d'aucun existants apparents.

A.6.2. Catégorie géotechnique et de durée d'utilisation du projet des ouvrages

En l'absence d'indication, nous avons considéré, conformément à l'Eurocode 0 et à l'Eurocode 7, les hypothèses suivantes :

- Catégorie géotechnique du projet : 2
- Classe de conséquence des ouvrages : CC2
- Catégorie de durée d'utilisation des ouvrages définitifs : 4 (50 ans)

Ces hypothèses seront à confirmer par le Maître d'ouvrage.

A.6.3. Catégorie d'importance vis-à-vis du risque sismique

La catégorie d'importance d'ouvrage considérée par hypothèse dans la suite du rapport (hypothèse restant à confirmer par le maître d'ouvrage) est : II.

A.7. Programme d'investigations

A.7.1. Investigations in-situ

Investigations réalisées par FONDASOL en 2016, 2018 et 2019 :

Les investigations suivantes ont été réalisées lors de notre campagne de sondage en 2016, 2018 et 2019.

Sondages	SP1 (2018)	PR1 (2016)	SP4 (2019)	SP5 (2019)	SP6 (2019)	SP8 (2019)	PDB8 (2018)
Type	Pressiométrique						Pénétromètre dynamique
Profondeur (m)	14,50	12,00	16,50	12,00	10,50	10,50	8,90
Essais	9	9	11	8	7	7	-
Nivellement (NGF)	26,75	27,10	25,59	26,16	26,77	26,85	26,90

Investigations juillet/août 2025

Les investigations suivantes ont été réalisées lors de notre campagne de sondage en fin juillet – début août 2025.

Sondages	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6
Type	Pressiométrique					
Profondeur (m)	17,0	12,0	11,3	10,6	12,0	15,0
Essais	11	8	7	7	8	8
Nivellement (NGF)	25,49	26,78	26,94	26,80	26,72	26,22

Sondages	PZ1	PZ2	PZ3
Type	Destructif		
Profondeur (m)	8,0	8,0	8,0
Équipement	Piézomètre en diamètre 45/50		
Nivellement (NGF)	26,22	26,78	26,76

Le nivellement des sondages a été réalisé par rapport à un regard FT (France Télécom) au droit du site.



Vue de la référence de nivellement

Ce point de référence est à la cote +26,61 suivant le référentiel de nivellement NGF-IGN69 (repris par le terme NGF dans la suite du rapport).

Dans la suite de notre rapport, les altitudes seront arrondies à 1 chiffre après la virgule.

A.7.2. Essais en laboratoire

Les essais en laboratoire suivants ont été réalisés :

- 3 analyses d'agressivité des sols sur les bétons,
- 2 analyses d'agressivité des eaux sur les bétons.

Les résultats de ces analyses en laboratoire sont en annexe du présent rapport.

A.7.3. Autres investigations

Une sécurisation géoradar vis-à-vis des réseaux enterrés au droit de nos sondages a été réalisé par DETECT RESEAUX le 23/07/2025.

B. CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE

B.1. Description générale

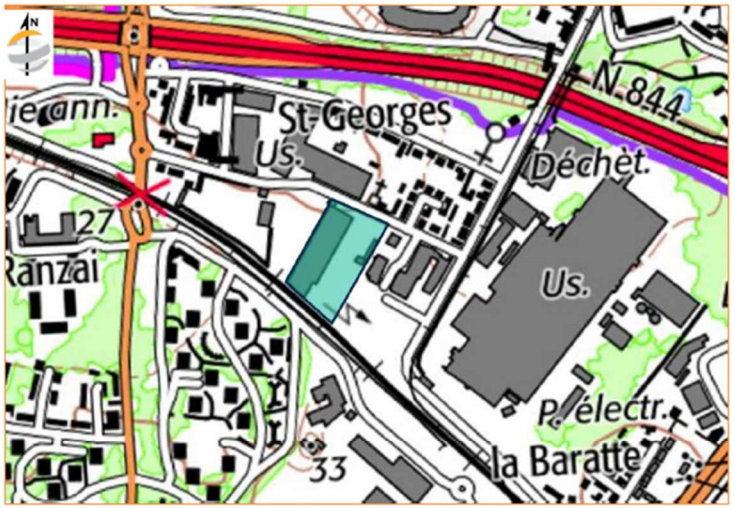
B.1.1. Situation et topographie

Situation du terrain :

- Adresse du site : 17 Rue de l'Ouche Buron, 44300 Nantes
- Parcelle cadastrale : RY n° 168.
- Superficie du terrain : 1 100 m²

Topographie :

- Altitude du site selon la carte IGN du secteur : environ 27 m NGF
- Au droit de l'emprise du projet, l'altimétrie de nos points de sondage varie entre les cotes +25,5 NGF et +26,9 NGF, soit un dénivelé de 1,4 m.
- Le terrain présente une pente moyenne (≈ 1 %) descendante vers le Nord-Est.



Extrait carte IGN (source : Géoportail ©)

B.1.2. Le site et son environnement

Lors de notre intervention, le terrain était occupé :

- par un bâtiment existant en partie Ouest du site,
- par un parking en partie Nord du site,
- par des déchets stockés et des conteneurs en partie Sud du site, reposant sur de l'enrobé.

Le terrain est limité au Nord par la rue de l'Ouche Buron ; et au Sud, par la rue du Ranzay et ses voies de tramway.



Photographie aérienne du site (Google Earth ©)





Vues du site (visite du 23/07/2025)

B.2. Contexte géologique

D'après la carte géologique de NANTES (carte n°481) éditée par le BRGM au 1/50 000 et notre connaissance du secteur, permettaient de prévoir la succession lithologique suivante :

- Couverture superficielle de remblais,
- Limons de plateaux / argiles plus ou moins sableuses
- Substratum de micaschiste plus ou moins altéré en tête.



Extrait de la carte géologique du BRGM (source : BRGM ©)

Dans ce contexte géologique, le toit du substratum micaschisteux correspond à une surface d'érosion et d'altération. De ce fait, il sera toujours possible de rencontrer des pointements rocheux ou des approfondissements du toit du substratum de micaschiste sous le recouvrement limoneux. Ces variations lithologiques engendrent d'importantes hétérogénéités des caractéristiques mécaniques.

Compte tenu de l'aspect construit du site (voirie, lieu de stockage et bâtiment existant), il faudra s'attendre à rencontrer des surépaisseurs de remblais plus ou moins importantes que celles rencontrées au droit de nos sondages. Ces remblais pourront être de nature diverse et de compacité très variable. Ils pourront également contenir des vestiges (fondations, réseaux, etc.).

B.3.Enquête documentaire

B.3.1. Eléments historiques

D'après l'extrait ci-dessous, le terrain était à l'origine (en 1820-1866) un terrain agricole.



Extrait de la carte d'état-major de 1820 - 1866 (source : Géoportail ©)

L'analyse des photographies aériennes et historiques de 1950-1965 révèle la présence du bâtiment qui est encore existant sur le site.



Vue aérienne dans la période 1950-1965 (source : remonterletemps.ign.fr)



Vue aérienne datée de 2006 (source : remonterletemps.ign.fr)

B.3.2. Inventaire des risques naturels connus

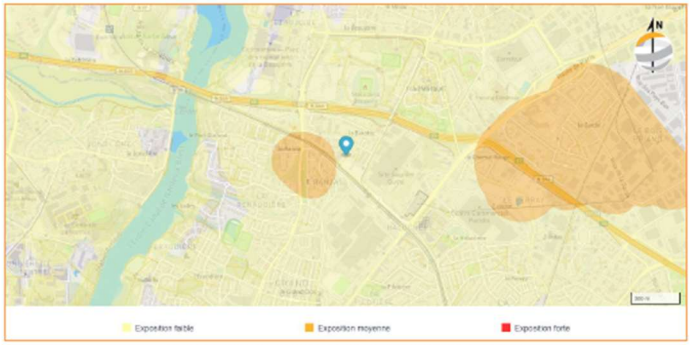
La commune a fait l'objet de plusieurs arrêtés de catastrophe naturelle repris ci-après.

Code National CATNAT	Debut le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal officiel du	Risque	Commune
NOR19830111	06/12/1982	31/12/1982	11/01/1983	13/01/1983	Inondations et/ou Coulées de Boue	NANTES
NOR19830910	18/07/1983	21/07/1983	10/09/1983	11/09/1983	Grêle	NANTES
NOR19830910	18/07/1983	21/07/1983	10/09/1983	11/09/1983	Tempête	NANTES
NOR19830910	18/07/1983	21/07/1983	10/09/1983	11/09/1983	Inondations et/ou Coulées de Boue	NANTES
NOR19870127	15/09/1986	15/09/1986	27/01/1987	14/02/1987	Inondations et/ou Coulées de Boue	NANTES
INTE9500103A	17/01/1995	05/02/1995	21/02/1995	24/02/1995	Inondations et/ou Coulées de Boue	NANTES
INTE9800057A	11/06/1997	11/06/1997	12/03/1998	25/03/1998	Inondations et/ou Coulées de Boue	NANTES
INTE9900527A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999	Inondations et/ou Coulées de Boue	NANTES
INTE9900527A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999	Mouvement de Terrain	NANTES
INTE0100059A	05/01/2001	07/01/2001	12/02/2001	23/02/2001	Inondations et/ou Coulées de Boue	NANTES
IOCE0924271A	10/05/2009	10/05/2009	16/10/2009	21/10/2009	Inondations et/ou Coulées de Boue	NANTES
INTE1726132A	06/07/2017	06/07/2017	26/09/2017	27/10/2017	Inondations et/ou Coulées de Boue	NANTES
IOME2222396A	24/04/2022	24/04/2022	29/07/2022	25/08/2022	Inondations et/ou Coulées de Boue	NANTES
IOME2222396A	24/04/2022	24/04/2022	29/07/2022	25/08/2022	Inondations et/ou Coulées de Boue	NANTES
IOME2222396A	02/10/2021	03/10/2021	29/07/2022	25/08/2022	Inondations et/ou Coulées de Boue	NANTES
IOME2222396A	02/10/2021	03/10/2021	29/07/2022	25/08/2022	Inondations et/ou Coulées de Boue	NANTES
IOME2418696A	17/06/2024	21/06/2024	04/07/2024	07/07/2024	Inondations et/ou Coulées de Boue	NANTES
INTE2501371A	09/10/2024	12/10/2024	15/01/2025	05/02/2025	Inondations et/ou Coulées de Boue	NANTES

Cette liste n'est pas exhaustive. Il appartient aux concepteurs du projet de s'assurer que le projet tient compte des prescriptions liées à l'ensemble des risques, y compris non géotechniques.

B.3.3. Aléa retrait/gonflement des argiles

D'après la cartographie numérique à une échelle de validité de 1/25 000 consultable sur le site www.georisques.gouv.fr le terrain est inscrit dans une zone d'aléa **faible** vis-à-vis du retrait/gonflement des argiles par variations hydriques.



Extrait de carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles

B.3.4. Aléa inondation par crue

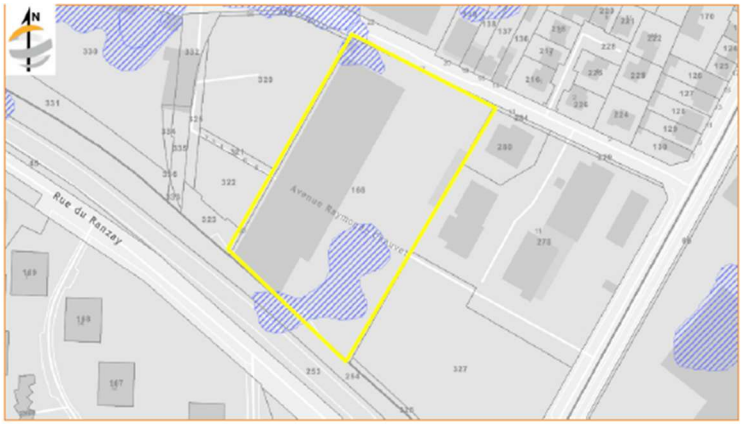
La commune de Nantes comprend un plan de prévention des risques PPRn Inondation et fait partie du Programme d'Action de Prévention contre les Inondations, des Territoires à Risque important d'Inondation auxquels il convient de se référer.

Numéro du document	Nom du PPR	Risque	Etat	Date d'approbation	Commune
44DDTM19970006	PPRi SEVRE NANTAISE	Inondation	Approuvé	03/12/1998	NANTES
44DDTM20080006	PPRi LOIRE Aval Agglo Nantaise	Inondation	Approuvé	31/03/2014	NANTES

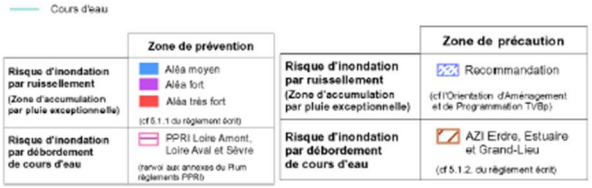
D'après ces documents le site n'est pas concerné par le risque inondation par crue.

B.3.5. Aléa « Inondations » par ruissellement (PLUm)

D'après la carte de zonage du PLUm, le terrain est partiellement situé dans une zone de précaution par le risque d'inondation par ruissellement.

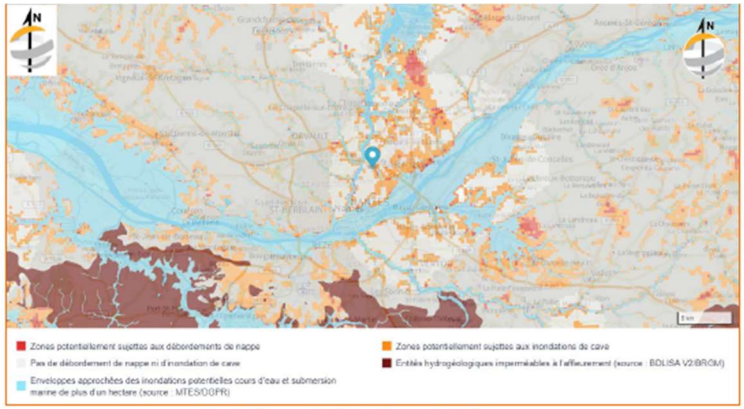


Extrait de la carte de zonage du PLUm (4-2-6 : Cycle de l'eau)



B.3.6. Aléa inondation par remontée de nappe

D'après la carte des remontées de nappe, à une échelle de validité de 1/10 000, qui est disponible sur le site www.georisques.gouv.fr, le terrain est inscrit **hors zone sujette aux débordements de nappe ni aux inondations de cave.**



Extrait de carte de l'aléa « Remontée de la nappe »

Indice B

Le suivi mensuel des piézomètres installés en PZ1 à PZ3 reste le meilleur moyen pour caractériser localement cet aléa. Le suivi mensuel des piézomètres est en cours de réalisation.

B.3.7. Pollution

L'objet de l'étude géotechnique n'est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes.

Nous pouvons simplement préciser que les échantillons de sols prélevés ne présentaient pas d'odeurs suspectes. Pour plus de précisions, une étude environnementale pourrait être réalisée.

B.3.8. Sismicité

Le gouvernement a publié au journal officiel du 22 octobre 2010, deux décrets relatifs au zonage sismique national, et un arrêté fixant les règles de construction parasismique telles que les règles Eurocode 8.

En vertu du décret n°2010-1255 daté du 22 octobre 2010, la commune se situe en zone de **sismicité 3** (sismicité « modérée »).

B.3.9. Rayonnements ionisants

D'après la carte du potentiel radon établie par l'IRSN (source : irsn.fr et reprise en annexe), la commune est en **catégorie 3** (cas de formations géologiques présentant des teneurs en uranium les plus élevées).

Nous rappelons qu'il existe une obligation de mesures de concentration en radon dans le cas de certains établissements recevant du public. En fonction des résultats des mesures, des dispositions constructives pourront s'avérer nécessaires.

Ce risque n'étant pas géotechnique, il conviendra donc de se référer aux recommandations de l'IRSN pour limiter toute accumulation de ce gaz dans la construction (www.irsn.fr).

C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

C.1. Lithologie

Les sondages ont permis de mettre en évidence la succession lithologique suivante :

- **Formation 1 : Remblais gravelo-caillouteux, sablo-caillouteux à limono-argileux** gris foncé à marron-gris sous un béton d'une épaisseur de l'ordre de 15 cm.
- **Formation 2 : Limon argileux plus ou moins sableux** marron,
- **Formation 3 : Argile à argile limoneuse plus ou moins sableuse** marron-gris
- **Formation 4 : Sable argilo-graveleux** marron
- **Formation 5 : Limon schisteux** gris-marron à brun-beige
- **Formation 6 : Micaschiste décomposé à compact** marron clair à marron grisâtre.

Nous récapitulons la base des formations au droit de chaque sondage dans le tableau ci-dessous :

		Intervention 2025					
		SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6
N°	Nature de la formation	Profondeur (m)					
1	Remblais / Béton	0,6	0,5	0,4	0,4	0,7	0,5
2	Limon argileux	-	-	-	-	-	-
3	Argile à argile sableuse	7,0	4,3	2,9	-	2,8	6,0
4	Sable argilo-graveleux	-	-	-	-	4,1	-
5	Limon schisteux	-	-	6,3	3,2	6,8	-
6	Micaschiste décomposé à compact	> 17,0	> 12,0	> 11,3	> 10,6	> 12,0	> 15,0

		Intervention 2016, 2018 et 2019					
		SP1 (2018)	PR1 (2016)	SP4 (2019)	SP5 (2019)	SP6 (2019)	SP8 (2019)
N°	Nature de la formation	Profondeur (m)					
1	Remblais / Béton	0,6	0,8	1,3	1,5	1,4	0,2
2	Limon argileux	1,5	-	-	-	2,8	-
3	Argile à argile sableuse	3,8	4,5	8,7	5,1	5,8	-
4	Sable argilo-graveleux	-	-	-	-	-	-
5	Limon schisteux	-	8,0	13,70	7,6	7,6	3,1
6	Micaschiste décomposé à compact	> 14,5	> 12,0	> 16,5	> 12,0	> 10,5	> 10,5

Nota : La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif. En outre, elle ne permet pas de déterminer la granulométrie exacte des horizons ou d'identifier la présence d'éléments grossiers (blocs, …).

C.2. Données géomécaniques

Les caractéristiques mécaniques des sols rencontrés ont été mesurées au pressiomètre et au pénétromètre, avec :
pl* : pression limite nette
E_M : module de déformation pressiométrique
Q_D : effort de pointe au pénétromètre dynamique type B

Ces essais ont pour objectif de caractériser mécaniquement les formations identifiées ci-dessus.

Au droit de nos sondages les résultats sont les suivants :

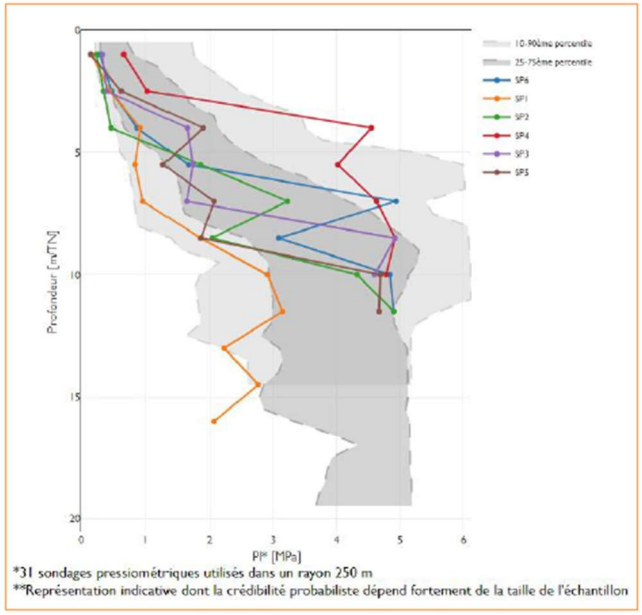
Formation	Profondeur de la base (m/TN actuel)	Classe de sol selon EC7	E_M (MPa)		pl* (MPa)		Q_D (MPa)	
			Min	Max	Min	Max	Min	Max
Remblais	0,2 à 1,5 m	-	*Pas d'essais dans cette couche*				2	17
Limon argileux	1,5 à 2,8 m	Limons mous à fermes	*Pas d'essais dans cette couche*				1	3
Argile limoneuse	2,8 à 7,0 m	Argile molle à ferme	1,4	14,9	0,15	1,67		
Sables argileux (SP5 seul)	4,1 m	Sables lâches à denses	17,1		1,89		-	-
Limon schisteux	3,1 à 13,7 m	Limon fermes à raides	4,2	13,4	0,67	1,74	5	20
Micaschiste décomposé à compact	Au-delà	Rocher altéré à fragmenté	17,8	759,2	1,64	> 4,94	20	> 50,0

C.3. Données statistiques SOLSCORE

Une consultation de données issues de campagnes de reconnaissances effectuées dans le cadre d'études antérieures réalisées par FONDASOL sur le secteur d'étude et à proximité (à moins de 0,25 km dans un contexte géotechnique et topographique identique), en tenant compte de l'altimétrie moyenne du terrain de l'ordre 26,5 m NGF, a été réalisée. Cette consultation fait ressortir une base de 24 sondages pressiométriques significatifs et représentatifs de la zone d'étude.

L'exploitation statistique de ces données permet d'établir les enveloppes probabilistes correspondant aux pressions limites mesurées lors de ces campagnes antérieures et permet la comparaison avec les données provenant des sondages (SP1 à SP6) réalisés au droit du site d'étude.

Il en ressort le fuseau probabiliste suivant, qui décrit les enveloppes (25-75ème percentiles et 10-90ème percentiles) des variations de pression limites pl* en fonction de la profondeur pour les 24 sondages pressiométriques représentatifs du secteur.



Fuseau statistique SOLSCORE

Il en ressort que les valeurs de compacité mesurées s'inscrivent globalement dans le fuseau probabiliste, avec toutefois le sondage SP4 plus favorable que la moyenne (substratum de micaschiste présent à plus faible profondeur.

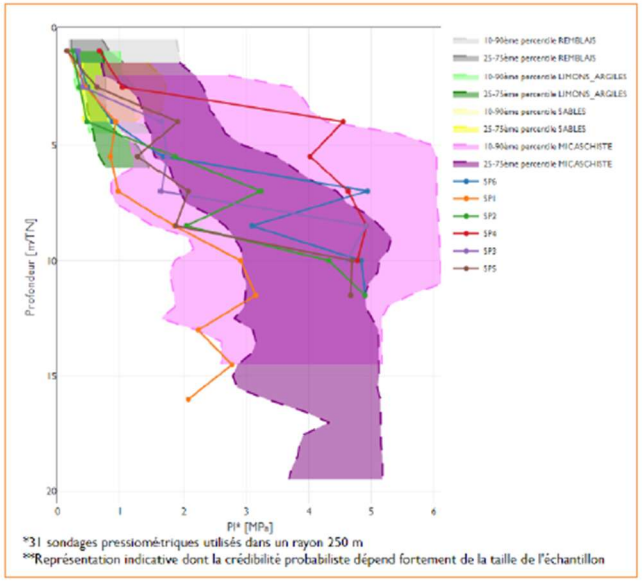
Une discrétisation lithologique est possible et permet d'extraire des fuseaux probabilistes par type de couches rencontrées sur les sondages de la base de données (voir page suivante).

L'étude statistique par couche permet d'extraire les paramètres de sol (EM et pl* en particulier) pour une première approche du modèle géotechnique.

Il est possible de distinguer :

- Des remblais de compacité faible à moyenne jusqu'à une profondeur de 1 à 2,5 m,
- Des formations argileuses, limoneuses ou sableuses de compacité faible à moyennes sont présentes jusqu'à 4 à 6 m de profondeur, mais localement jusqu'à 8-9 m. Cet horizon correspond soit à des dépôts superficiels (type limons des plateaux) soit à la frange d'altération la plus poussée du substratum de micaschiste.

  Au droit de la zone d'étude, elle est présente jusqu'à 3,1 à 13,7 m de profondeur environ.
- Le toit du substratum rocheux est soumis à d'importantes variations de profondeur, et son niveau d'altération est très variable. Dans un rayon de 250 m, il est présent entre 1,5 et 13,7 m de profondeur, et sa compacité peut varier de 1 à 6 MPa jusqu'à 12 m de profondeur.



Fuseau statistique SOLSCORE

C.4. Essais et analyses en laboratoire

C.4.1. Analyse de l'agressivité des sols vis-à-vis du béton

Un échantillon de sol a été prélevé entre 0,5 m et 1,5 m de profondeur en SP1, SP5 et SP6. Les analyses de l'agressivité du sol vis-à-vis du béton ont été confiées à INOVALYS.

Nous rappelons que la norme NF EN 206/CN :2022 définit, pour les attaques chimiques, les trois classes d'exposition suivantes, correspondant à trois niveaux d'agressivité chimique :

- XA1 Environnement à faible agressivité chimique,
- XA2 Environnement d'agressivité chimique modérée,
- XA3 Environnement à forte agressivité chimique.

	Environnement	Mesures de protection	Niveau de protection
XA1	Faiblement agressif	Pas de mesure particulière. Le béton fabriqué suivant les règles de l'art doit être compact par ses qualités intrinsèques.	1
XA2	Moyennement agressif	Adaptation de la composition et de la mise en œuvre aux conditions du milieu (dosage en ciment, catégorie de ciment, E/C, cure, adjuvants)	2
XA3	Fortement agressif		

Les résultats de l'analyse réalisée sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Date de l'essai	Sulfates (SO_4^{2-}) (mg/kg de sol séché à 105°C)	Degré d'acidité Baumann-Gully (ml/kg)	Classe retenue
SP1	27/08/2025	234 (< XA1)	1 (< XA1)	< XA1
SP5	27/08/2025	310 (< XA1)	121 (< XA1)	< XA1
SP6	27/08/2025	252 (< XA1)	1 (< XA1)	< XA1

Le tableau des seuils est donné ci-dessous.

Agents agressif	Norme d'essai	Classe d'agressivité selon NF EN 206/CN:2014		
		XA1	XA2	XA3
Agressivité des sols				
SO_4^{2-} (mg/kg de sol séché à 105 °C ± 5 °C)	NF EN 196-2	≥ 2 000 et ≤ 3 000	> 3 000 et ≤ 12 000	> 12 000 et ≤ 24 000
Degré d'acidité Baumann-Gully (ml/kg)	NF EN 16502	> 200		

On retiendra donc un environnement non-agressif des sols vis-à-vis des bétons (non concerné par l'exposition à la catégorie XA).

Il sera trouvé en annexe le procès-verbal de ces analyses en annexe.

C.4.2. Analyse de l'agressivité de l'eau souterraine vis-à-vis du béton

Un échantillon d'eau souterraine a été prélevé dans le SP3 et SP5. Les analyses de l'agressivité du sol vis-à-vis du béton ont été confiées à INOVALYS.

Les résultats de ces analyses sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Date de l'essai	pH	Anhydride carbonique (CO_2 agressif) (mg/l)	Azote ammoniacal (NH_4^+) (mg/l)	Sulfates (SO_4^{2-}) (mg/l)	Magnésium (Mg^{2+}) (mg/l)	Classe retenue
SP3	27/08/2025	7 (< XA1)	6.6 (< XA1)	0.069 (< XA1)	107 (< XA1)	66.1 (< XA1)	< XA1
SP5	27/08/2025	7.3 (< XA1)	1.8 (< XA1)	0.042 (< XA1)	38 (< XA1)	13.4 (< XA1)	< XA1

Il sera trouvé en annexe le procès-verbal de ces analyses.

Le tableau des seuils est donné ci-dessous.

Les environnements chimiques agressifs classés ci-dessous sont fondés sur des sols et eaux souterraines naturels à une température eau/sol comprise entre 5 °C et 25 °C et où la vitesse d'écoulement de l'eau est suffisamment faible pour être assimilée à des conditions statiques.
Le choix de la classe se fait par rapport à la caractéristique chimique conduisant à l'agression la plus élevée.
Lorsqu'au moins deux caractéristiques agressives conduisent à une même classe, l'environnement doit être classé dans la classe immédiatement supérieure, sauf si une étude spécifique démontre que ce n'est pas nécessaire.

Caractéristique chimique	Méthode d'essai de référence	XA1	XA2	XA3
Eaux de surfaces et souterraines				
SO_4^{2-} en mg/l	EN 196-2	≥ 200 et ≤ 600	> 600 et ≤ 3 000	> 3 000 et ≤ 6 000
pH	ISO 4316	≤ 6,5 et ≥ 5,5	< 5,5 et ≥ 4,5	< 4,5 et ≥ 4,0
CO_2 agressif, en mg/l	prEN 13577:1999	≥ 15 et ≤ 40	> 40 et ≤ 100	> 100 jusqu'à saturation
NH_4^+, en mg/l	ISO 7150-1 ou ISO 7150-2	≥ 15 et ≤ 30	> 30 et ≤ 60	> 60 et ≤ 100
Mg^{2+}, en mg/l	ISO 7980	> 300 et ≤ 1 000	> 1 000 et ≤ 3 000	> 3 000 jusqu'à saturation

Lorsqu'au moins deux caractéristiques agressives conduisent à une même classe, l'environnement doit être classé dans la classe immédiatement supérieure.

On retiendra donc un environnement non-agressif des eaux vis-à-vis des bétons (non concerné par l'exposition à la catégorie XA).

C.5. Données hydrogéologiques -Niveaux d'eau

Lors de notre intervention fin juillet / début août 2025, des arrivées d'eau ont été rencontrées aux profondeurs suivantes :

Niveau d'eau	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6
	Profondeur (m)					
En cours de forage	-	5,0	6,0	8,0	2,5	-
En fin de forage	-	4,2	3,9	3,5	1,8	-
En fin de chantier	-	-	-	-	3,1	-

Les niveaux d'eau ci-avant correspondent à des observations réalisées lors de notre intervention sur site ; les niveaux mentionnés peuvent être influencés par le fluide utilisé pour le forage, la durée d'observation dans le cas de terrains peu perméables, les conditions pluviométriques ayant précédé ces relevés….

Indice B

D'après le suivi mensuel piézométrique (en cours de réalisation) le niveau d'eau observé au droit des piézomètres fin septembre 2025 était à 3,2 m de profondeur.

L'intervention ponctuelle dans le cadre de la réalisation de la présente étude ne permet pas de fournir des informations hydrogéologiques précises, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

D. PRINCIPES DE CONSTRUCTION ENVISAGEABLES POUR LES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

D.1. Contraintes spécifiques du site / identification des aléas géotechniques majeurs

Des contraintes spécifiques liées au projet et au site ont été mises en évidence :

- Présence de remblais reconnus jusqu'à 0,4 m à 1,5 m de profondeur (au droit de nos sondages – associée à la présence de l'aménagement du site) reposant sur des sols argileux ± limoneuse de faible compacité (a priori sensibles phénomène de retrait-gonflement),
- Présence d'une nappe à faible profondeur (fluctuante en fonction des saisons) vers 1,8 m à 4,2 m de profondeur en août 2025. On notera également que des nappes perchées temporaires dans les remblais de surface seront toujours possibles en période pluvieuse,
- Présence de constructions existantes à démolir dans l'emprise du projet, ce qui va occasionner un remaniement des sols de surface.

D.2. Données liées au risque sismique

Le gouvernement a publié au journal officiel du 22 octobre 2010 deux décrets relatifs au nouveau zonage sismique national et un arrêté fixant les règles de construction parasismique telles que les règles Eurocode 8. Il s'agit des documents suivants :

- Décret n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Décret n°2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- Arrêté du 22 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal".

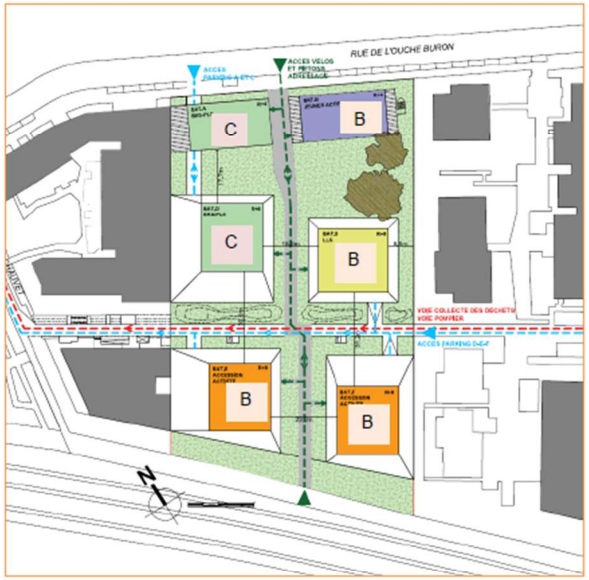
Compte tenu de la classe de l'ouvrage que nous supposons de **catégorie II** (hypothèse à confirmer par le maître d'ouvrage) et de la zone de sismicité 3, l'effet d'un séisme **sera à considérer** pour le dimensionnement structurel des ouvrages et **l'analyse du risque de liquéfaction sera à réaliser**.

D.2.1. Classe sismique des sols

La classe de sol a été déterminée à partir des résultats des essais pressiométriques, en utilisant des corrélations entre les vitesses sismiques et les modules pressiométriques.

La classe de sol retenue pour les bâtiments sont les suivants :

	Niveaux	Sous-sol	Sondages concernés	Classe de sol
Bâtiment A	**R+4**	Non	SP4 (2019) + SP1	Classe C
Bâtiment B	**R+4**	Non	SP5 (2019) + SP6	Classe B
Bâtiment C	**R+6**	Non	PR1(2016) & SP6 (2019) +SP2	Classe C
Bâtiment D	**R+8**	Non	SP1 (2018) & SP6 (2019) + SP5	Classe B
Bâtiment E	**R+8**	Non	PDB8 (2018) + SP3	Classe B
Bâtiment F	**R+8**	Non	SP8 (2019) + SP4	Classe B



D.2.2. Paramètres de calcul liés au séisme

Zone de sismicité : 3 — D'où l'accélération maximale au rocher : a_{gr} = 1.1
Catégorie d'importance du bâtiment : II — D'où le coefficient d'importance : γI = 1
Classe de sol : B — D'où le paramètre de sol : S = 1.35

D'où $a_{max} = a_{gr} \times \gamma I \times S = 1.485$ m/s²

Zone de sismicité :	3	D'où l'accélération maximale au rocher : a_{gr} =	1.1
Catégorie d'importance du bâtiment :	II	D'où le coefficient d'importance : γI =	1
Classe de sol :	C	D'où le paramètre de sol : S =	1.5

D'où $a_{max} = a_{gr} \times \gamma I \times S =$ 1.65 m/s²

Remarques importantes :

Les éléments donnés ci-dessus suivent les hypothèses de l'EUROCODE 8, pour une zone de sismicité donnée. S'il existe des préconisations spécifiques sur le site concernant les accélérations à retenir, il appartient à l'équipe de conception d'en tenir compte.

L'hypothèse de catégorie d'importance, qui influence les paramètres de calculs structurels, doit être confirmée par le Maître d'Ouvrage.

D.3. Evaluation du risque de liquéfaction en cas de séisme

Compte-tenu de la présence de la nappe et de la faible compacité des sols, le risque de liquéfaction des sols sous l'effet d'un séisme nécessite d'être évalué.

Il a été appliqué la méthode du NCEER conformément à l'EUROCODE 8 en évaluant les paramètres SPT à partir des essais pressiométriques en se basant sur les études et corrélations publiées par Gonin, Vandangeon, Lafeuillade (cf. revue RFG, 1992) et en retenant un facteur de sécurité FS > 2,0 sur les paramètres de sol afin de tenir compte d'une dispersion de 50 % liée aux corrélations.

D.3.1. Définition

On appelle liquéfaction d'un sol un processus conduisant à la perte totale de résistance au cisaillement du sol par augmentation de la pression interstitielle. Elle est accompagnée de déformations dont l'amplitude peut être limitée ou quasi illimitée.

D.3.2. Interprétation des alluvions argilo-sableuses

A partir des sondages réalisés par Fondasol en 2022 sur le terrain, des résultats des essais pressiométriques et des caractéristiques connues du projet, nous avons effectué un calcul de risque de liquéfaction.

Méthode de calcul

L'évaluation du risque de liquéfaction se fait en comparant le taux de cisaillement induit par le séisme nommée CSR et le taux de résistance au cisaillement cyclique sous lequel le sol est susceptible de se liquéfier nommer CRR.

Le coefficient de sécurité FS est égal au rapport CRR/CSR $F_s = \frac{CRR}{CSR}$

La valeur minimale du coefficient de sécurité admissible est fixée à : FS = 1.25 selon l'Eurocode 8.

Evaluation de la contrainte du taux de cisaillement induit par le séisme

Elle vaut, à une profondeur donnée où la contrainte verticale est σ_v:

$$\tau_d = 0.65 \cdot \frac{a_{max}}{g} \cdot \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} \cdot r_d$$

Avec :

a_{max} = accélération maximale en surface, telle qu'elle résulte de l'étude d'aléa sismique, éventuellement modifiée pour tenir compte des effets de site,

- r_d est un coefficient d'atténuation de la contrainte de cisaillement avec la profondeur
- z est la profondeur en mètre,
- g est l'accélération de la pesanteur, égale à 9,81 m.s^{-2}

Évaluation des contraintes de cisaillement cyclique entraînant la liquéfaction

Il existe, dans la littérature, une proposition d'approche pour l'estimation du risque de liquéfaction utilisant les corrélations entre essais pressiométriques et nombre de coups au SPT. Cette méthode consiste à séparer, par des courbes, le domaine liquéfiable du domaine non liquéfiable. La courbe de séparation représente la résistance au cisaillement cyclique du sol. Elle dépend de la magnitude M du séisme, de la compacité du sol, du pourcentage de fines, etc.

Paramètres de calcul

Les coefficients caractéristiques du séisme sont les suivants.

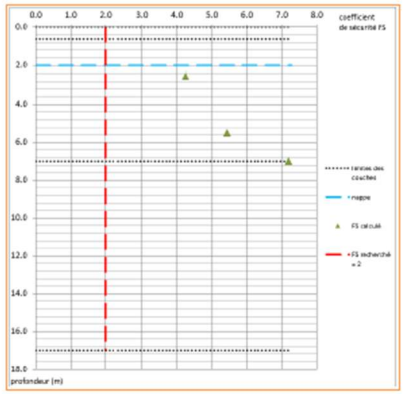
Pour l'étude de liquéfaction, on considèrera :

- la magnitude à prendre en compte est de 5,5,
- le facteur de correction de la magnitude est de CM = 2,86,
- le coefficient de sécurité à prendre en compte vis-à-vis du risque de liquéfaction est de 2.

Résultats

Les résultats obtenus sont présentés par le tableau et les figures suivantes :

SP1			
z	CSR	CRR	FS
(m)	(-)	(-)	(-)
1.0	0.109	0.340	hors nappe
2.5	0.123	0.522	**4.24**
4.0	0.151	(#)	(#)
5.5	0.169	0.919	**5.43**
7.0	0.181	1.302	**7.18**
8.5	0.187	-	-
10.0	0.192	-	-
11.5	0.195	-	-
13.0	0.198	-	-
14.5	0.200	-	-
16.0	0.202	-	-



Résultats du sondage SP1

Conclusion sur le risque de liquéfaction

Les calculs menés donnent des facteurs de sécurité supérieurs à 2 vis-à-vis du risque de liquéfaction.

Les sols rencontrés peuvent donc être considérés comme non liquéfiables.

D.4. Travaux d'adaptation du site pour accueillir le projet

D.4.1. Démolition du bâtiment existant et dévoiement des réseaux enterrés existants

Les travaux de démolitions préalables, impacteront le projet ; notamment en ce qui concerne la traficabilité, l'assise des plateformes, les problématiques de rétention d'eau et les épaisseurs de sols remaniés.

Il conviendra de s'assurer de la bonne conduite des opérations de démolition qui doivent comprendre au minimum :

- Décapage des enrobés bitumineux sous réserve d'un diagnostic préalable s'assurant de l'absence de HAP et d'amiante ;
- Démolition et purge des structures existantes enterrées (fondations, dallage, cuves enterrées, réseaux, …) ;
- Relevé minutieux, par un géomètre, de la localisation, profondeur et géométrie des structures enterrées ;
- Le rebouchage des purges en utilisant un matériau granulaire insensible à l'eau, mis en œuvre et compacté selon les recommandations du guide GTR.

En fonction des éléments obtenus ci-avant, des adaptations des ouvrages géotechniques du projet pourront être nécessaires (purges, substitution, choix des techniques…).

La présence de blocs, maçonneries, ouvrages ou obstacles enterrés pourra engendrer des difficultés de terrassements, mais devront être purgés obligatoirement afin d'éviter tout phénomène de "point dur".
Aucune nouvelle fondation ne prendra appui dans ces zones purgées ou substituées.

Toutes les précautions devront être prises pour assurer la stabilité parfaite des existants lors des travaux de démolition.

D.4.2. Conditions générales de terrassements

Au droit des zones de voiries actuelles, la circulation des engins devrait être garantie quelle que soient les conditions météorologiques. Après décroutage des enrobés bitumineux ou du béton, il conviendra de réceptionner la plateforme par réalisation d'essais de chargement à la plaque.

Dans les zones en déblais et au contact avec les limons/argiles superficiels, des difficultés de circulation des engins de chantier sont à prévoir en période de pluie notamment. Une amélioration de la plate-forme par cloutage et/ou la réalisation d'une couche (de forme) granulaire sera nécessaire à la traficabilité.

D'une façon générale, l'entreprise devra adapter sa méthodologie d'exécution des travaux (terrassement, compactage, …) afin d'assurer l'assainissement et la portance des plateformes.

Les terrassements seront exécutés en dehors des périodes de pluie et en dehors des périodes de hautes eaux.

Les terrassements pourront être majoritairement réalisés à la pelle mécanique travaillant au godet rétro et en évitant de circuler sur le fond de forme.

La rencontre d'éléments rocheux / de vestiges éventuels, pourra nécessiter ponctuellement l'emploi de moyens de déroctage (BRH, ...).

Nous attirons l'attention sur les basses fréquences de vibrations générées par les BRH, hautement préjudiciables aux constructions situées à proximité. L'entreprise intégrera dans sa méthodologie des dispositions permettant d'éviter de générer des désordres dans les existants.

D.5. Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

La ZIG est le volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement de terrain, et l'environnement. La forme et l'extension de cette zone d'influence géotechnique sont spécifiques à chaque site et à chaque ouvrage ou aménagement de terrain.

Au stade AVP actuel, il s'agit d'une délimitation en première approche, dans le but notamment de définir si des ouvrages existants à proximité du projet peuvent être impactés.

La Zone d'Influence Géotechnique définie en première approche s'étend sur une distance horizontale de 3 fois la hauteur des terrassements autour des ouvrages et aménagement projetés. Il faudra porter une attention particulière pour les travaux de terrassements (phasages, talutages, etc…) et les dispositions constructives à mettre en œuvre pour garantir la stabilité générale des existants.

Les ouvrages avoisinants inclus dans la ZIG sont alors, notamment :

- Les bâtiments et maisons à l'Est et l'Ouest du terrain,
- Voie ferrée au Sud du terrain,
- Les trottoirs et voiries du domaine public au Nord,
- Les réseaux existants.

La définition des dispositions particulières pour garantir la stabilité des avoisinants relève de la phase PRO. Ces points impliquent notamment :

- Un levé topographique de l'intégralité de la ZIG,
- Les reconnaissances et description précises des structures et fondations des ouvrages situés dans l'emprise de la ZIG, ainsi que leur diagnostic structurel (descentes de charges, déplacements limites admissibles, sensibilité aux vibrations, …) ;

Ces éléments devront être disponibles pour la réalisation de la mission G2 PRO.

D.6. Modes de fondations et structures de niveaux bas envisageables

D.6.1. Fondations

Compte-tenu du contexte géotechnique et du projet, les solutions de fondations envisageables sont les suivantes :

N° de bâtiment	Niveaux	Sous-sol	Sondages concernés	Type de fondations	Profondeur du toit de la couche d'ancrage des fondations
Bâtiment A	**R+4**	Non	SP4 (2019) + SP1	Fondations profondes par pieux	14 m/TA
Bâtiment B	**R+4**	Non	SP5 (2019) + SP6	Fondations profondes par pieux	8 m/TA
Bâtiment C	**R+6**	Non	PR1(2016) & SP6 (2019) +SP2	Fondations profondes par pieux	8 m/TA
Bâtiment D	**R+8**	Non	SP1 (2018) & SP6 (2019) + SP5	Fondations profondes par pieux	Entre 4 et 8 m/TA
Bâtiment E	**R+8**	Non	PDB8 (2018) + SP3	Fondations profondes par pieux	8 m/TA
Bâtiment F	**R+8**	Non	SP8 (2019) + SP4	Fondations profondes par pieux	3 à 4.5 m/TA ou 3 à 8 m/TA

D.6.2. Niveaux bas du RDC

Les valeurs des surcharges sur le niveau bas et les seuils de déformations admissibles de ce dernier ne nous ont pas été communiquées.

Compte tenu du mode de fondation le niveau bas sous la forme d'un plancher porté par les fondations (dalle portée).

Dans ce cas il n'y a pas de couche de forme à prévoir, mais on veillera tout de même à créer un remblai et maintenir une portance de plateforme suffisante, pour permettre aux engins de chantier de travailler dans de bonnes conditions.

Remarque : le RDC étant destiné à accueillir les parkings des immeubles, il est également possible de prévoir un niveau bas sous forme de voirie en enrobé bitumineux.

E. ÉTUDE DES FONDATIONS PROFONDES PAR PIEUX

E.1. Ebauche dimensionnelle pour un type de pieu

E.1.1. Règlements utilisés

L'étude des fondations profondes se fera conformément à l'EUROCODE 7 et à la norme d'application nationale NFP 94.262 de juillet 2012.

Nous utiliserons l'approche « modèle de terrain » et la méthode pressiométrique.

Nous considérerons un ouvrage de *catégorie géotechnique 2*.

Le choix définitif de l'approche de calcul devra être fait au stade des études de projet (PRO), en fonction de l'ensemble des données d'investigations géotechniques alors disponibles.

E.1.2. Types de pieux envisageables

Nous proposons les pieux suivants :

Pieux forés tubés — FTP ou FTR : Classe 1, catégorie 3 ou 4 resp.

L'entrepreneur devra toutefois s'assurer que le type de pieux qu'il propose et le matériel qu'il met en œuvre lui permettront de traverser les matériaux reconnus sur le site et réaliser les ancrages correspondant aux capacités portantes retenues en fonction de la nature et de la compacité des micaschistes reconnus sur le site.

E.2. Modèle et hypothèses géotechniques

Le modèle géotechnique retenu au stade de l'avant-projet est le suivant, pour des pieux de type FTC.

Au stade de l'avant-projet, nous avons retenu pour l'ébauche dimensionnelle des fondations, le modèle géotechnique et les valeurs caractéristiques pressiométriques suivantes (basé sur le forage SP1, le plus défavorable) :

N°	Formation	Prof. approximative de la base (m/TA)	p_{LM}^* (MPa)	p_{IM}^* (MPa)	E_M (MPa)	α	q_s (1) (kPa)
1	Remblais	0,6	*Pas d'essais dans cette couche*				
3	Argile sableuse	7,0	0,35	0,25	4	1/2	0
6a	Micaschiste décomposé	10,0	2,00	1,05	20	1/2	159
6b	Micaschiste altéré à compact	> 17	5,00	5,00	55	1/2	200

α : coefficient rhéologique du sol considéré
TA : niveau du terrain actuel
Pour des pieux FTC

E.3. Ebauche dimensionnelle

E.3.1. Reprise des efforts axiaux

On utilise la procédure « modèle de terrain » et la méthode pressiométrique.

Au stade de l'ébauche dimensionnelle, nous présentons ci-après, les valeurs de capacité portante (en compression) pour quelques dimensions de pieux, à titre d'exemple pour une tête de pieux au niveau TA pour le RdC.

Pour des pieux de diamètre 720 mm de 9 m à 12 m de longueur ancré dans le micaschiste décomposé à compact, on obtient :

DIAMÈTRE DU PIEU B : 720 mm

	LONGUEUR DU PIEU (m) D =	9,00	10,00	11,00	12,00
	NUMÉRO DE LA COUCHE D'ANCRAGE	3	3	4	4
	HAUTEUR DANS LA COUCHE D'ANCRAGE (m)	2,00	3,00	1,00	2,00
PORTANCE (COMPRESSION) (en kN)					
ELS	CARACTÉRISTIQUES $R_{c;car;d}$ =	1 223	1 794	2 436	2 947
	QUASI-PERMANENTS $R_{c;qp;d}$ =	1 001	1 468	1 994	2 411
ELU	FONDAMENTAUX $R_{c;d}$ =	1 705	2 626	3 549	4 252
	SISMIQUES $R_{c;d}$ =	1 795	2 626	3 549	4 252
	ACCIDENTELS $R_{c;d}$ =	1 974	2 889	3 903	4 677
RÉSISTANCE DE TRACTION (en kN)					
ELS	CARACTÉRISTIQUES $R_{t;car;d}$ =	-297	-446	-633	-820
	QUASI-PERMANENTS $R_{t;qp;d}$ =	-218	-327	-464	-601
ELU	FONDAMENTAUX $R_{t;d}$ =	-406	-609	-865	-1 120
	SISMIQUES $R_{t;d}$ =	-406	-609	-865	-1 120
	ACCIDENTELS $R_{t;d}$ =	-445	-667	-947	-1 227
RÉSISTANCE INTRINSÈQUE EN COMPRESSION (en kN)					
ELS	CARACTÉRISTIQUES $R^*_{c;d;ELS}$ =	2 262	2 262	2 262	2 262
ELU	FONDAMENTAUX $R^*_{c;d;ELU}$ =	5 027	5 027	5 027	5 027
	SISMIQUES $R^*_{c;d;ELU}$ =	5 800	5 800	5 800	5 800
	ACCIDENTELS $R^*_{c;d;ELU}$ =	6 283	6 283	6 283	6 283

Pour des pieux de diamètre 820 mm de 9,0 m à 12 m de longueur ancré dans le micaschiste décomposé à compact, on obtient :

DIAMÈTRE DU PIEU B : 820 mm

	LONGUEUR DU PIEU (m) D =	9,00	10,00	11,00	12,00
	NUMÉRO DE LA COUCHE D'ANCRAGE	3	3	4	4
	HAUTEUR DANS LA COUCHE D'ANCRAGE (m)	2,00	3,00	1,00	2,00
PORTANCE (COMPRESSION) (en kN)					
ELS	CARACTÉRISTIQUES $R_{c;car;d}$ =	1 491	2 184	2 937	3 547
	QUASI-PERMANENTS $R_{c;qp;d}$ =	1 220	1 787	2 403	2 878
ELU	FONDAMENTAUX $R_{c;d}$ =	2 204	3 220	4 305	5 106
	SISMIQUES $R_{c;d}$ =	2 204	3 220	4 305	5 106
	ACCIDENTELS $R_{c;d}$ =	2 424	3 542	4 736	5 617
RÉSISTANCE DE TRACTION (en kN)					
ELS	CARACTÉRISTIQUES $R_{t;car;d}$ =	-339	-508	-721	-934
	QUASI-PERMANENTS $R_{t;qp;d}$ =	-248	-372	-528	-685
ELU	FONDAMENTAUX $R_{t;d}$ =	-463	-694	-985	-1 276
	SISMIQUES $R_{t;d}$ =	-463	-694	-985	-1 276
	ACCIDENTELS $R_{t;d}$ =	-507	-760	-1 079	-1 397
RÉSISTANCE INTRINSÈQUE EN COMPRESSION (en kN)					
ELS	CARACTÉRISTIQUES $R^*_{c;d;ELS}$ =	2 934	2 934	2 934	2 934
ELU	FONDAMENTAUX $R^*_{c;d;ELU}$ =	6 520	6 520	6 520	6 520
	SISMIQUES $R^*_{c;d;ELU}$ =	7 523	7 523	7 523	7 523
	ACCIDENTELS $R^*_{c;d;ELU}$ =	8 150	8 150	8 150	8 150

Pour des pieux de diamètre 1020 mm de 9,0 m à 12 m de longueur ancré dans le micaschiste décomposé à compact, on obtient :

DIAMÈTRE DU PIEU B : 1 020 mm

	LONGUEUR DU PIEU (m) D =	9,00	10,00	11,00	12,00
	NUMÉRO DE LA COUCHE D'ANCRAGE	3	3	4	4
	HAUTEUR DANS LA COUCHE D'ANCRAGE (m)	2,00	3,00	1,00	2,00
PORTANCE (COMPRESSION) (en kN)					
ELS	CARACTÉRISTIQUES $R_{c;car;d}$ =	2 071	3 053	4 055	4 776
	QUASI-PERMANENTS $R_{c;qp;d}$ =	1 695	2 498	3 318	3 908
ELU	FONDAMENTAUX $R_{c;d}$ =	3 097	4 557	6 012	7 008
	SISMIQUES $R_{c;d}$ =	3 097	4 557	6 012	7 008
	ACCIDENTELS $R_{c;d}$ =	3 406	5 012	6 613	7 708
RÉSISTANCE DE TRACTION (en kN)					
ELS	CARACTÉRISTIQUES $R_{t;car;d}$ =	-421	-622	-896	-1 161
	QUASI-PERMANENTS $R_{t;qp;d}$ =	-309	-463	-657	-852
ELU	FONDAMENTAUX $R_{t;d}$ =	-575	-863	-1 225	-1 587
	SISMIQUES $R_{t;d}$ =	-575	-863	-1 225	-1 587
	ACCIDENTELS $R_{t;d}$ =	-630	-945	-1 342	-1 738
RÉSISTANCE INTRINSÈQUE EN COMPRESSION (en kN)					
ELS	CARACTÉRISTIQUES $R^*_{c;d;ELS}$ =	4 540	4 540	4 540	4 540
ELU	FONDAMENTAUX $R^*_{c;d;ELU}$ =	10 088	10 088	10 088	10 088
	SISMIQUES $R^*_{c;d;ELU}$ =	11 640	11 640	11 640	11 640
	ACCIDENTELS $R^*_{c;d;ELU}$ =	12 610	12 610	12 610	12 610

Si une distance (entraxe) supérieure à trois fois le diamètre de pieu utilisé n'est pas respecté, un effet de groupe sera à prendre en compte dans le dimensionnement des pieux.

E.3.2. Reprise des efforts transversaux

L'étude des pieux vis-à-vis des efforts transversaux (efforts horizontaux et/ou moments) sera réalisée en phase PRO de la mission G2.

Compte tenu du contexte du projet (et notamment de la catégorie d'importance de l'ouvrage), des efforts transversaux sont à prendre en considération.

La valeur des efforts transversaux pourra conduire à retenir un nombre de pieux et/ou un diamètre de pieux supérieurs à ceux nécessaires à la reprise des seules charges verticales.

E.4. Première approche des dispositions constructives et des sujétions d'exécution

L'étude détaillée des principes d'exécution relève de la phase PRO de l'étude géotechnique de conception G2. Nous nous limiterons dans le cadre de la phase AVP à lister les principes généraux.

Compte tenu de la zone sismique 3 et de la catégorie d'importance II, les pieux devront être armés toute hauteur.

Les analyses de caractérisation de l'agressivité potentielle du milieu (sol, eau) réalisées à ce jour conduisent à retenir un milieu non-agressif vis-à-vis au béton de fondation (classe < XA1).

L'entreprise devra mettre en œuvre les moyens nécessaires et suffisants pour réaliser les pieux permettant de répondre aux objectifs du projet. On tiendra compte notamment des points suivants :

- La présence possible de blocs et/ou de vestiges d'ouvrages enterrés dans les remblais ;
- L'existence possible de vides résiduels dans les remblais ;
- La présence d'éléments grossiers de grandes dimensions (cailloux, blocs) qui peuvent être très durs et très abrasifs, notamment dans l'horizon 1 ;
- La présence de terrains pseudo-rocheux à rocheux compacts ;
- La présence de la nappe,
- La présence d'argiles molle.

La longueur réelle des pieux devra être adaptée lors de l'exécution en fonction des variations des horizons, notamment en fonction de la profondeur du toit de la couche d'ancrage, de manière à respecter les critères d'ancrage minimum retenus dans les calculs.

F. SUITES A DONNER

F.1. Projet des ouvrages géotechniques phase AVP et aléas identifiés

D'après nos sondages réalisés sur le terrain, le site est caractérisé par une couche de remblais de l'ordre de 0,4 m à 1,5 m, puis par des argiles limoneuses ± sableuses sensibles à l'eau en termes de portances et sujets au matelassage, reposant sur des micaschistes décomposé, altéré à compact.

Pour permettre la réalisation du projet (6 bâtiments R+4 à R+8 sans niveau de sous-sol), la solution envisagée est de réaliser des fondations profondes de type pieux ancrées dans le micaschiste décomposé, altéré à compact.

Pour le niveau bas, il y aura lieu de s'orienter vers une solution de **plancher porté** par les fondations via un réseau de longrines.

La conception des ouvrages géotechniques nécessitera de tenir compte des aléas géotechniques suivants :

- Présence de remblais sur une épaisseur pouvant atteindre au moins 1,5 m (au droit du SP5 (2019)),
- Variation importante du toit du micaschiste décomposé, altéré à compact qui nécessitera des adaptations de profondeur au niveau des assises de fondations,
- Possibilité de variations de la compacité des micaschistes au droit du site.
- Présence de circulation d'eau en profondeur entre 1,8 m à 4,2 m de profondeur d'après nos sondages réalisés. On notera également que des nappes perchées temporaires dans les remblais de surface seront toujours possibles en période pluvieuse. Cet aléa nécessitera au minimum une pompe de chantier en phase travaux (pour les fondations), s'ils sont réalisés à l'issue d'une période pluvieuse,
- Dureté des micaschistes à prendre en compte dans le choix de la technique de pieux.

F.2. Données d'entrée nécessaires pour la mission G2 PRO

Devrons-nous être transmis avec l'ordre de service de démarrage de la mission G2 PRO :

- Mise à jour des plans du projet,
- Confirmation des catégories géotechniques suivant l'Eurocode 7 et des catégories d'importance vis-à-vis du risque sismique,
- Combinaisons suivant les Eurocodes des descentes de charges aux états limites,
- Hypothèses structurelles spécifiques nécessaires aux justifications des ouvrages géotechniques sous séisme,
- Diagnostic structurel des ouvrages situés dans la ZIG,
- Seuils de déformations admissibles,
- Levés topographiques complémentaires.

F.3. Enchainement des missions normalisées

Le présent rapport conclut la phase AVP de la mission d'étude géotechnique de conception G2 confiée à Fondasol.

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport ne sont que des ébauches destinées à donner un premier aperçu des sujétions techniques d'exécution et **ne constituent pas un dimensionnement du projet.**

Selon la norme NF P94-500, cette phase est insuffisante pour consulter les entreprises ; elle doit être suivie des phases PRO de prédimensionnement des ouvrages géotechniques, et DCE/ACT visant notamment à vérifier avant l'envoi du DCE aux entreprises, que les préconisations de l'étude G2 sont bien prises en compte dans les paragraphes du CCTP relatifs aux ouvrages géotechniques.

Il conviendra également de missionner un géotechnicien pour la supervision d'exécution des travaux géotechniques dans le cadre d'une mission G4. L'étude et le suivi d'exécution de ces travaux est à confier à l'entreprise dans le cadre d'une mission G3.

FONDASOL est à la disposition du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre pour réaliser les missions d'étude G2 phases PRO et DCE/ACT et la mission G4.



FONDASOL – PR.44GT.25.0132 – 001 – Indice B
Construction ensemble immobilier – Nantes (44300) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

1. ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P94-500) – 1 PAGE

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

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

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

2. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500) – 1 PAGE

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

Phase Projet (PRO)

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

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.
- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

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

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

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

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

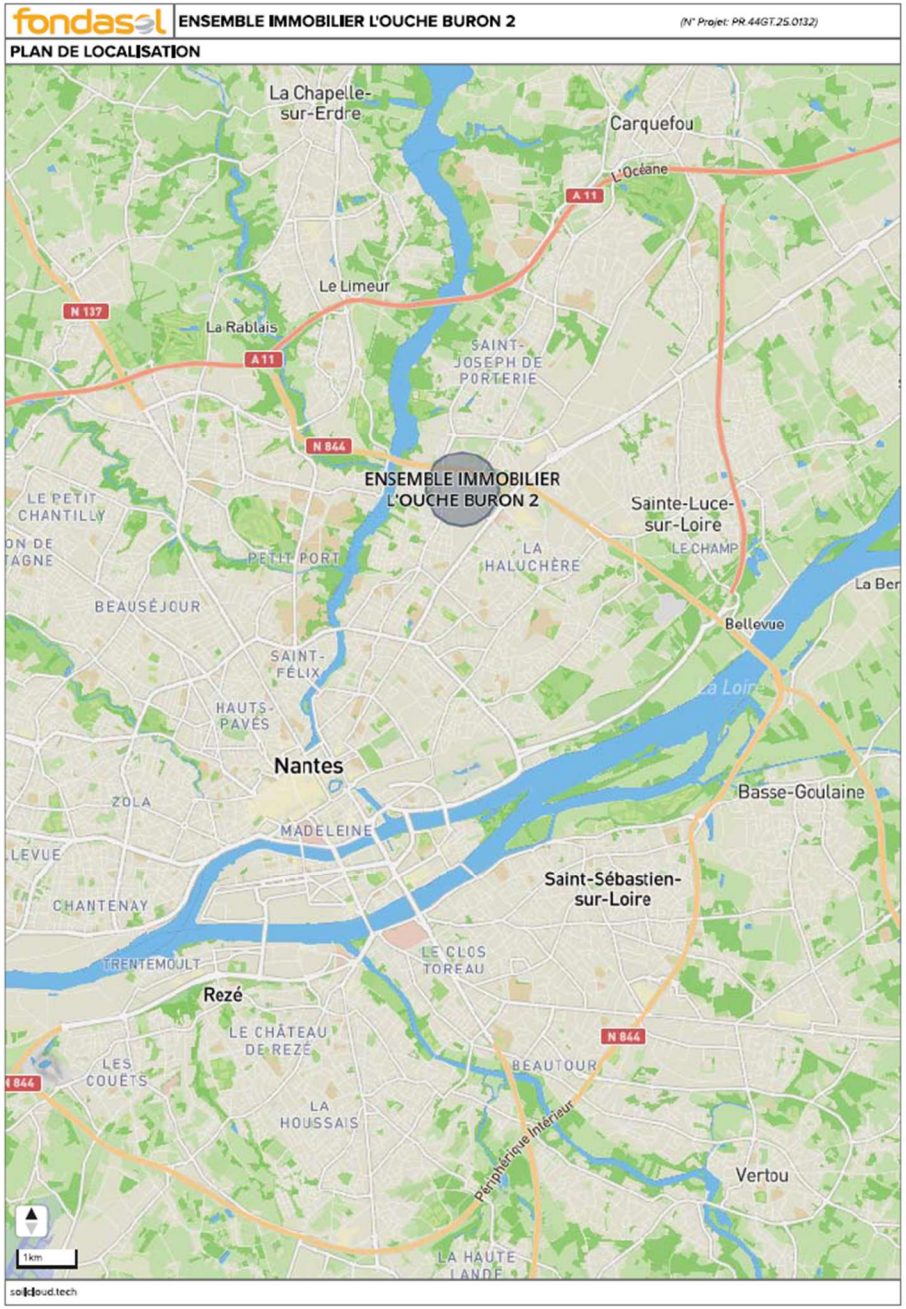
A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

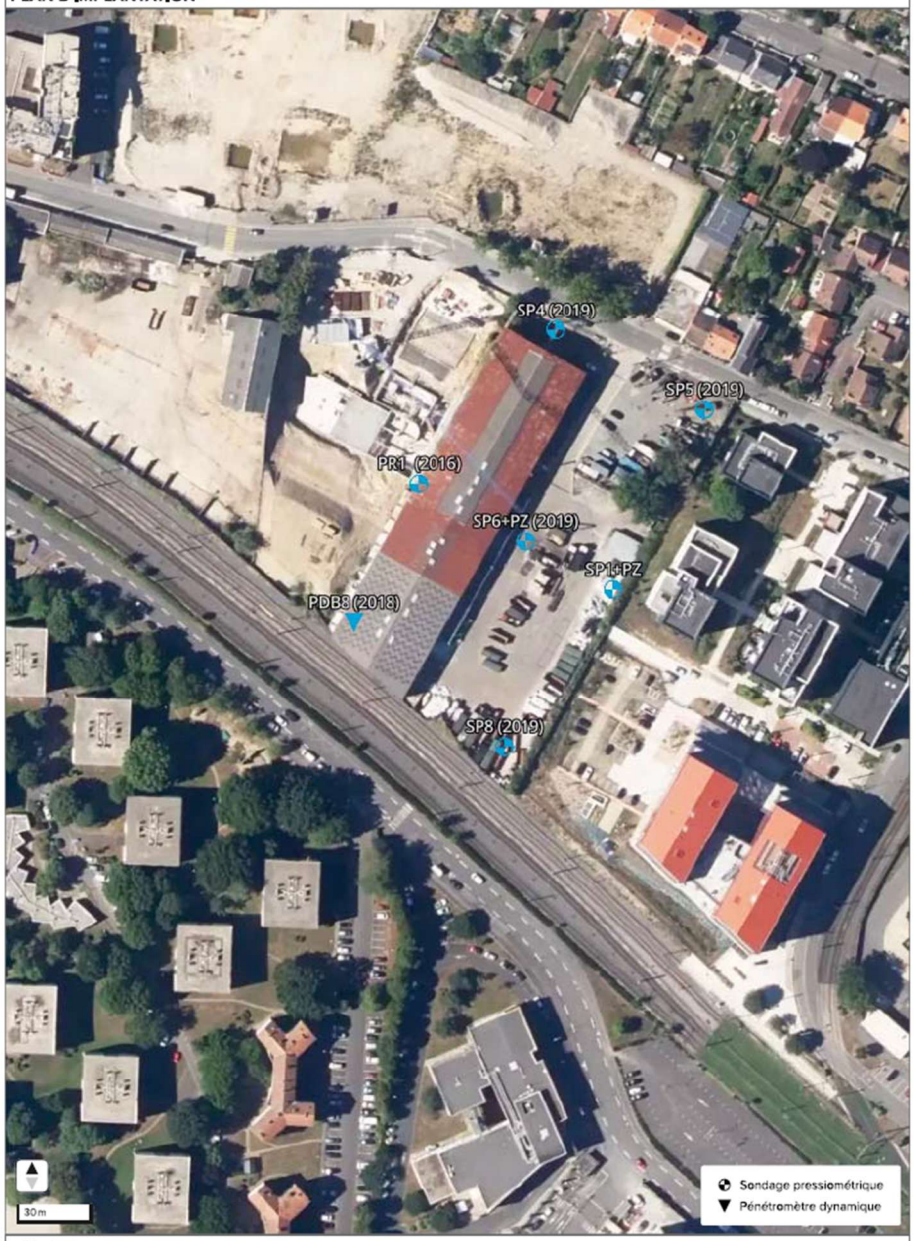
Février 2014

3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU REALISES EN 2016, 2018 ET 2019– 9 PAGES



fondasol | ENSEMBLE IMMOBILIER L'OUCHE BURON 2 (N° Projet: PR.44GT.25.0132)

PLAN D'IMPLANTATION



fondasol

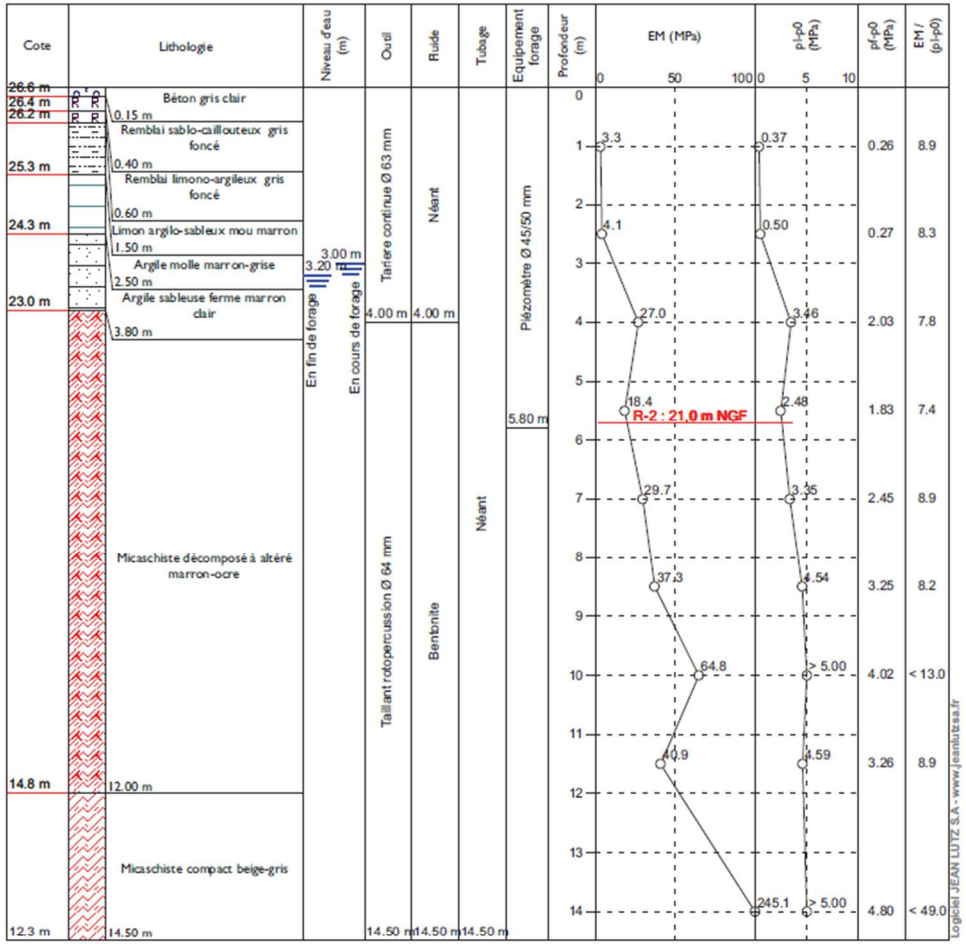
NANTES (44)
17 Rue de l'Ouche Buron

Date début : 09/08/2018 | Cote NGF : 26,75 | Profondeur : 0.00 - 14.50 m
Machine : SD70.3
Opérateur : Chouard Elie

1/80

Forage : SP1+PZ1

EXGTE ß3.22.7/GTE



fondasol

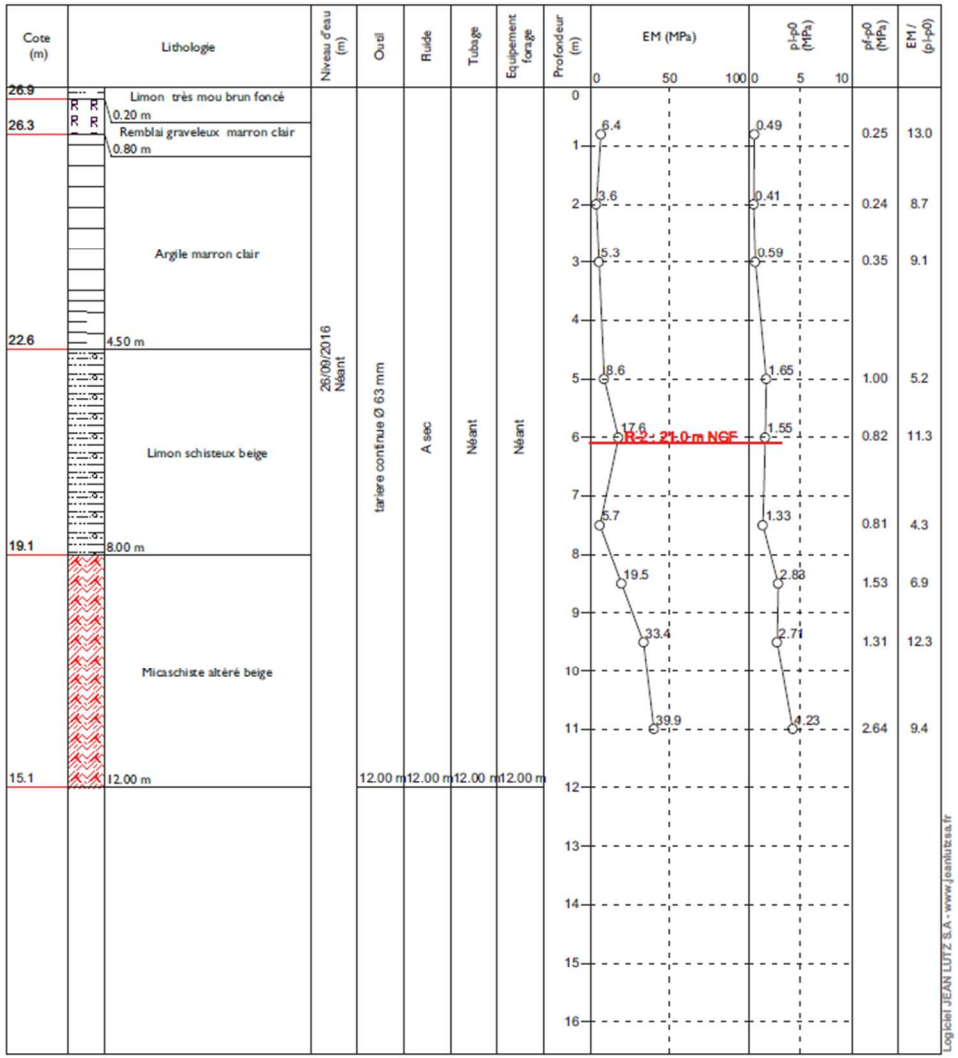
NANTES (44)
25 Rue de l'Ouche Buron

Date début : **26/09/2016** Cote NGF : **27.1** Profondeur : **0.00 - 12.00 m**
Machine : **GEO 300.1**
Opérateur : **Chouard Elie**

1/80

Forage : PR1

EXGTE 83.22.7/GTE



fondasol

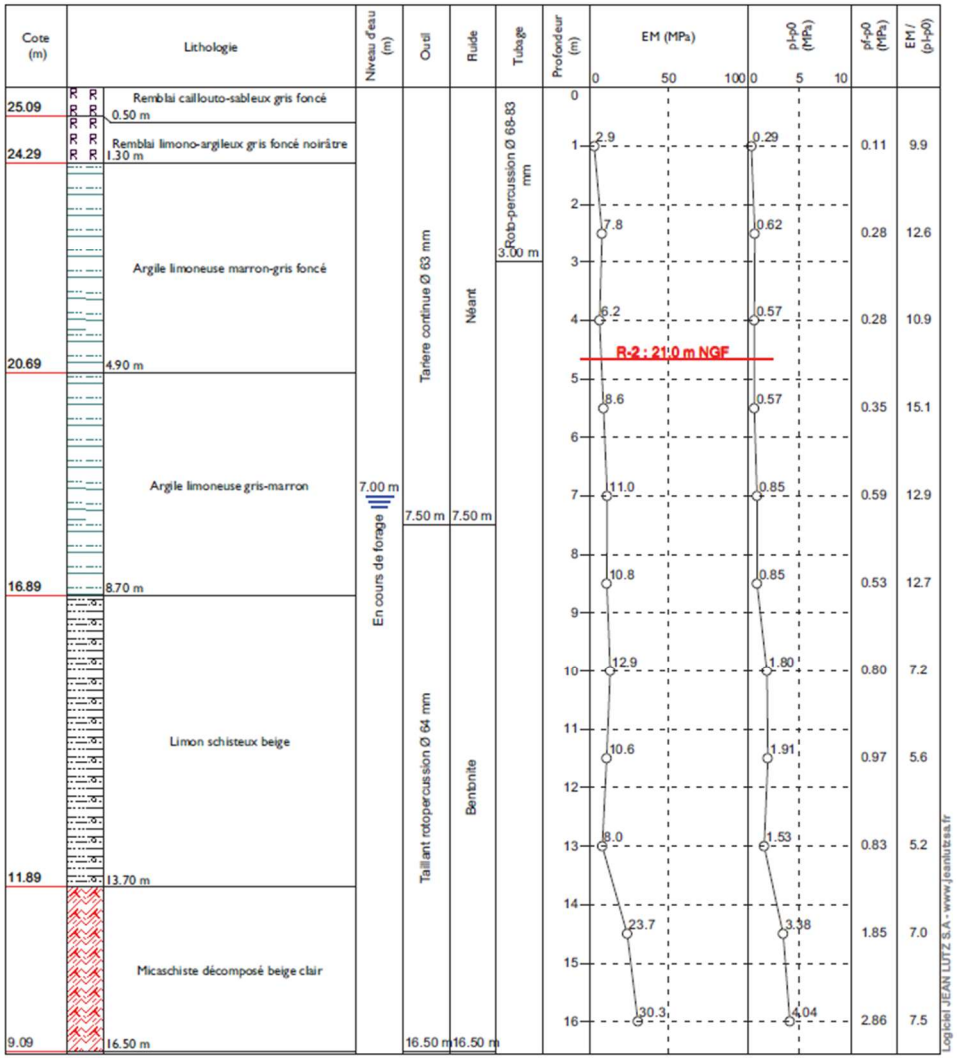
NANTES (44)
17 Rue de l'Ouche Buron

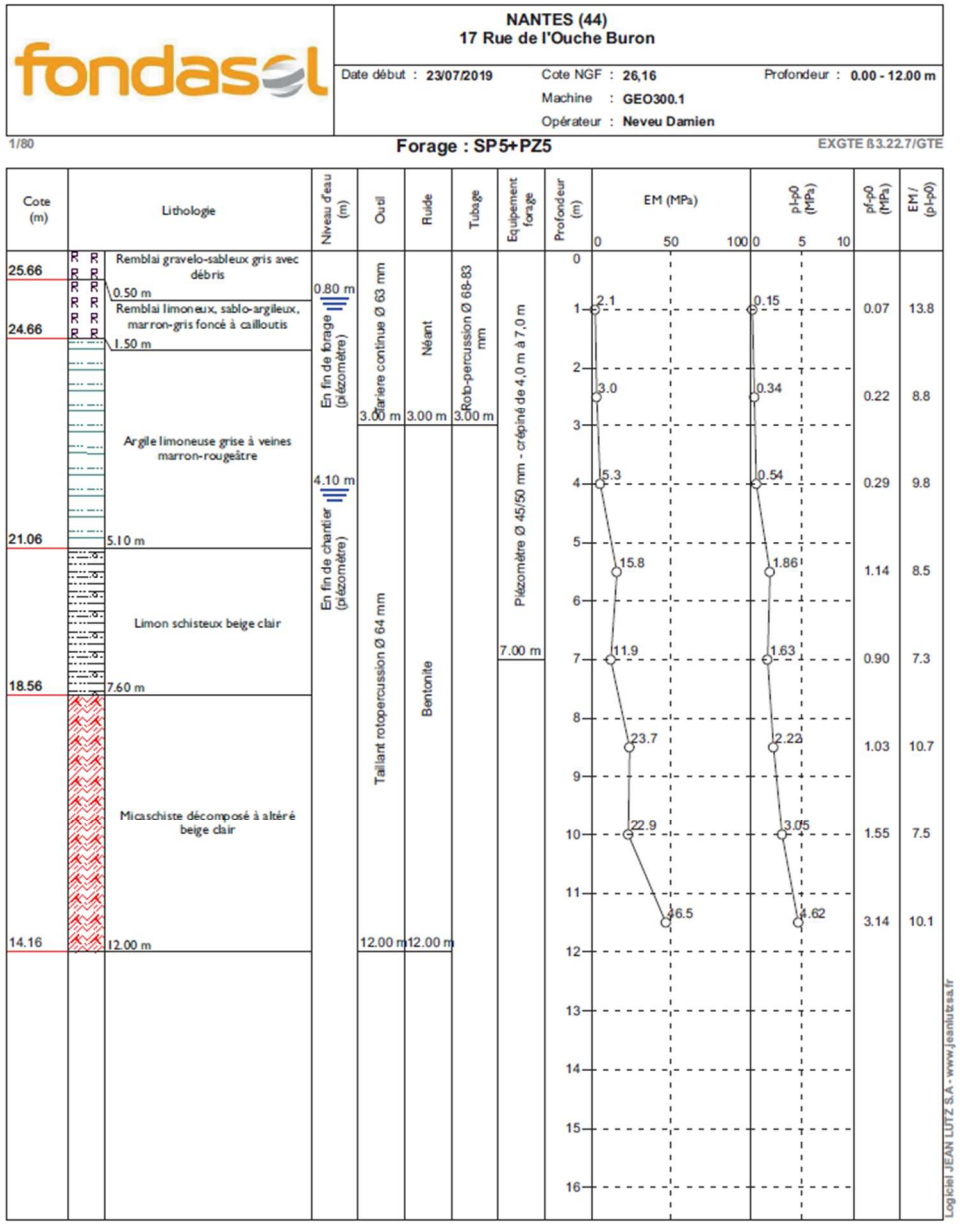
Date début : **24/07/2019** Cote NGF : **25,59** Profondeur : **0.00 - 16.50 m**
Machine : **GEO300.1**
Opérateur : **Neveu Damien**

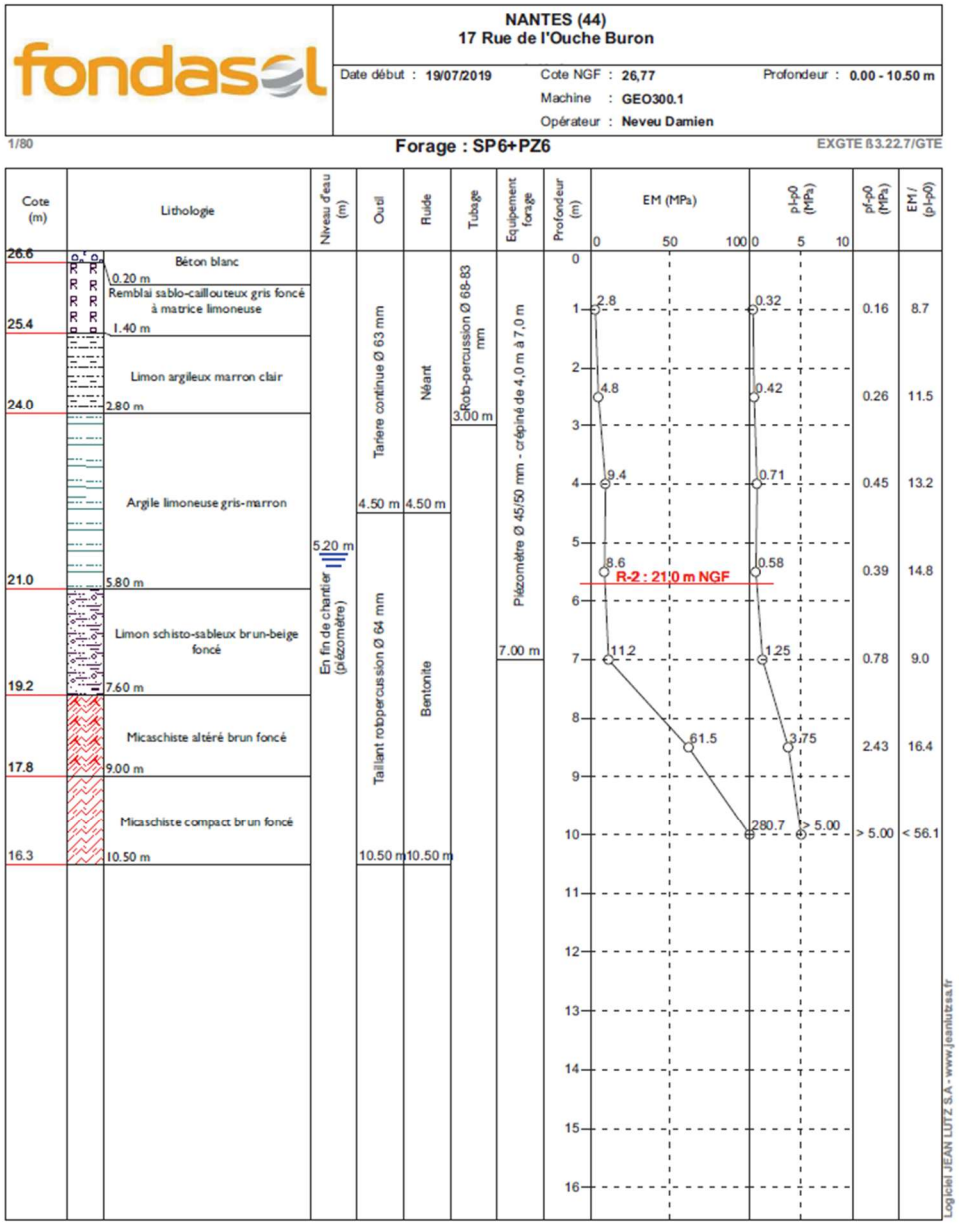
1/80

Forage : SP4

EXGTE 83.22.7/GTE




fondasol
NANTES (44)
17 Rue de l'Ouche Buron
Date début : 23/07/2019
Cote NGF : 26,16
Profondeur : 0.00 - 12.00 m
Machine : GEO300.1
Opérateur : Neveu Damien
1/80
Forage : SP5+PZ5
EXGTE ß3.22.7/GTE
Cote (m)
Lithologie
Niveau d'eau (m)
Outil
Fluide
Tubage
Equipement forage
Profondeur (m)
EM (MPa)
pl-p0 (MPa)
pf-p0 (MPa)
EM / (pl-p0)
25.66
Remblai gravelo-sableux gris avec débris
0.50 m
Remblai limoneux, sablo-argileux, marron-gris foncé à cailloutis
24.66
1.50 m
Argile limoneuse grise à veines marron-rougeâtre
21.06
5.10 m
Limon schisteux beige clair
18.56
7.60 m
Micaschiste décomposé à altéré beige clair
14.16
12.00 m
0.80 m
En fin de forage (piézomètre)
4.10 m
En fin de chantier (piézomètre)
Tarière continue Ø 63 mm
3.00 m
Taillant rotopercussion Ø 64 mm
12.00 m
Néant
Bentonite
Robb-percussion Ø 68-83 mm
Piézomètre Ø 45/50 mm - crépiné de 4,0 m à 7,0 m
7.00 m
2.1
3.0
5.3
15.8
11.9
23.7
22.9
46.5
0.15
0.34
0.54
1.86
1.63
2.22
3.05
4.62
0.07
13.8
0.22
8.8
0.29
9.8
1.14
8.5
0.90
7.3
1.03
10.7
1.55
7.5
3.14
10.1
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr


fondasol
NANTES (44)
17 Rue de l'Ouche Buron
Date début : 19/07/2019
Cote NGF : 26,77
Profondeur : 0.00 - 10.50 m
Machine : GEO300.1
Opérateur : Neveu Damien
1/80
Forage : SP6+PZ6
EXGTE ß3.22.7/GTE
Cote (m)
Lithologie
Niveau d'eau (m)
Outil
Fluide
Tubage
Equipement forage
Profondeur (m)
EM (MPa)
pl-p0 (MPa)
pf-p0 (MPa)
EM / (pl-p0)
26.6
Béton blanc
0.20 m
Remblai sablo-caillouteux gris foncé à matrice limoneuse
25.4
1.40 m
Limon argileux marron clair
24.0
2.80 m
Argile limoneuse gris-marron
21.0
5.80 m
Limon schisto-sableux brun-beige foncé
19.2
7.60 m
Micaschiste altéré brun foncé
17.8
9.00 m
Micaschiste compact brun foncé
16.3
10.50 m
5.20 m
En fin de chantier (piézomètre)
Tarière continue Ø 63 mm
4.50 m
Taillant rotopercussion Ø 64 mm
10.50 m
Néant
Bentonite
Robb-percussion Ø 68-83 mm
3.00 m
Piézomètre Ø 45/50 mm - crépiné de 4,0 m à 7,0 m
7.00 m
2.8
4.8
9.4
8.6
11.2
61.5
280.7
0.32
0.42
0.71
0.58
1.25
3.75
> 5.00
R-2 : 21.0 m NGF
0.16
8.7
0.26
11.5
0.45
13.2
0.39
14.8
0.78
9.0
2.43
16.4
> 5.00
< 56.1
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

fondasol

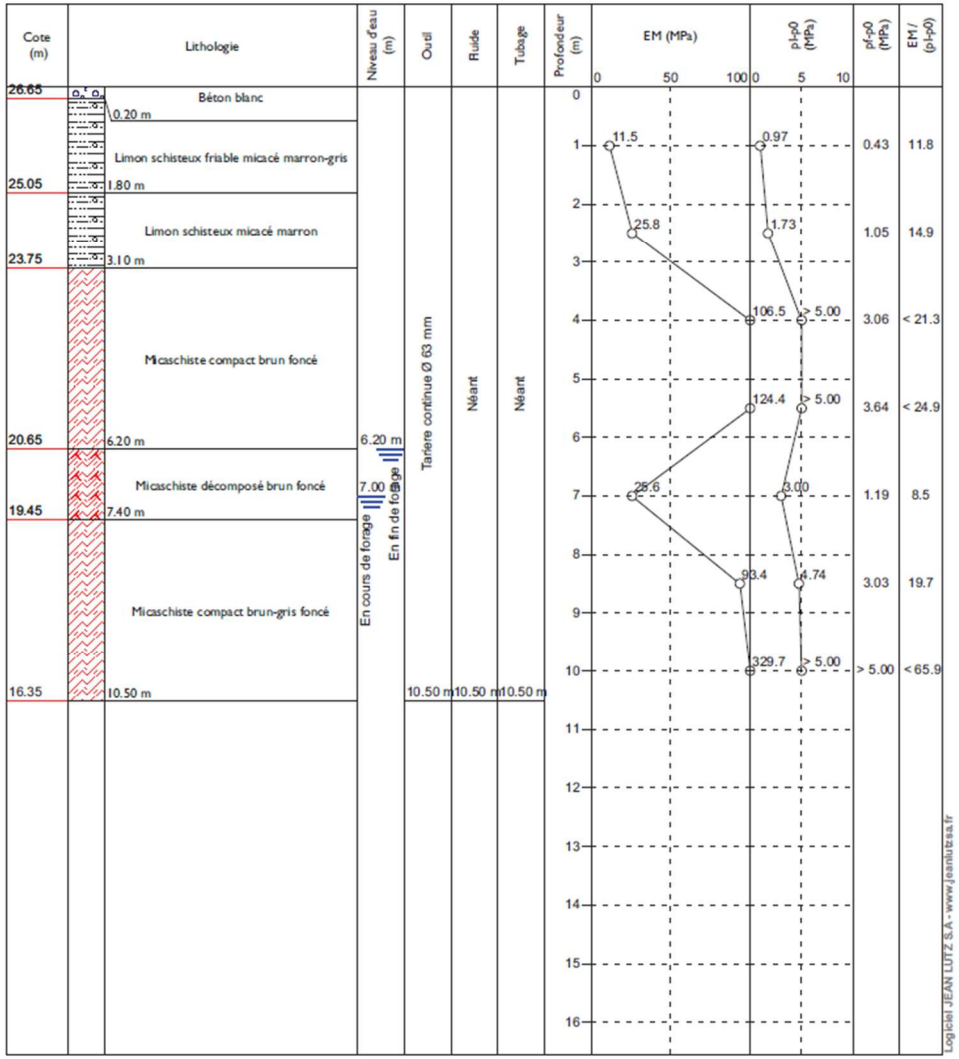
NANTES (44)
17 Rue de l'Ouche Buron

Date début : 18/07/2019 — Cote NGF : 26,85 — Profondeur : 0.00 - 10.50 m
Machine : GEO300.1
Opérateur : Neveu Damien

1/80

Forage : SP8

EXGTE 83.22.7/GTE



fondasol

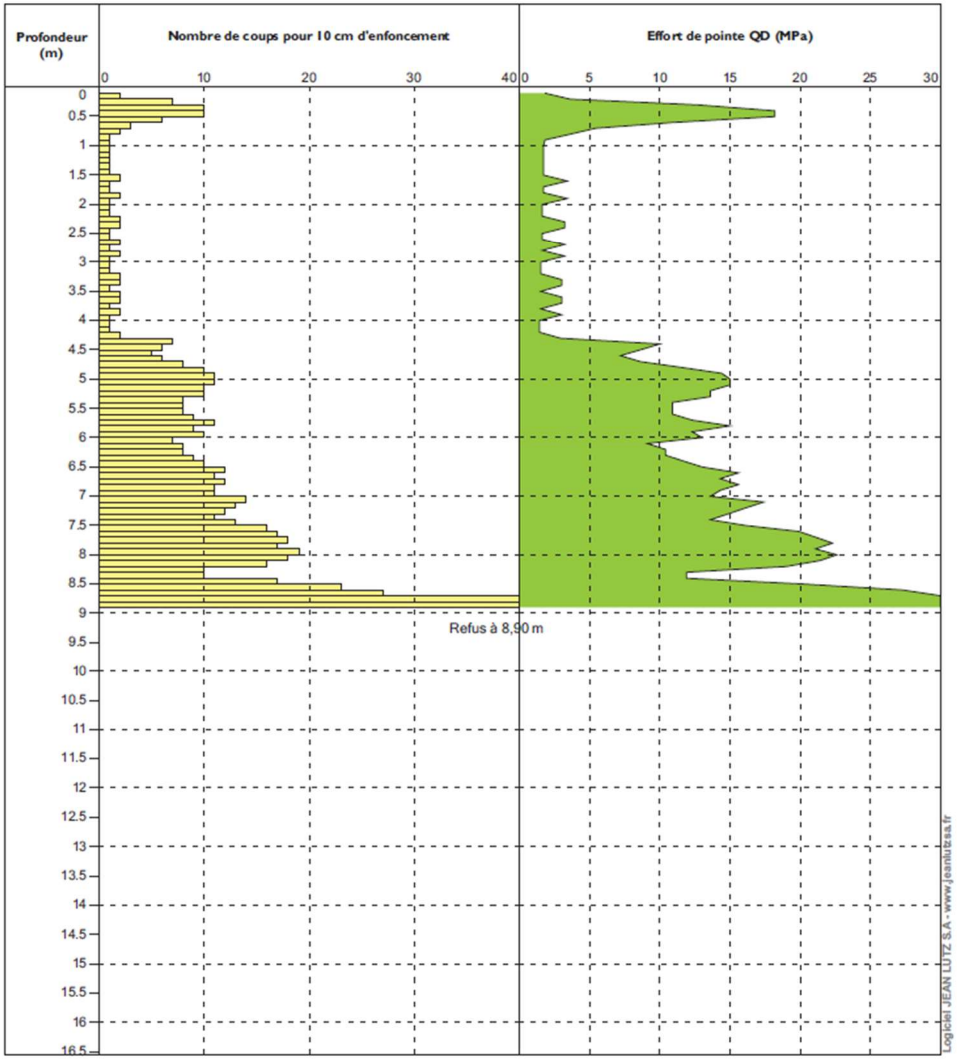
NANTES (44)
25 Rue de l'Ouche Buron

Date début : 29/05/2018 — Cote NGF : 26.9 — Profondeur : 0.00 - 8.90 m
Machine : SD40.1
Opérateur : Guerchais Michel

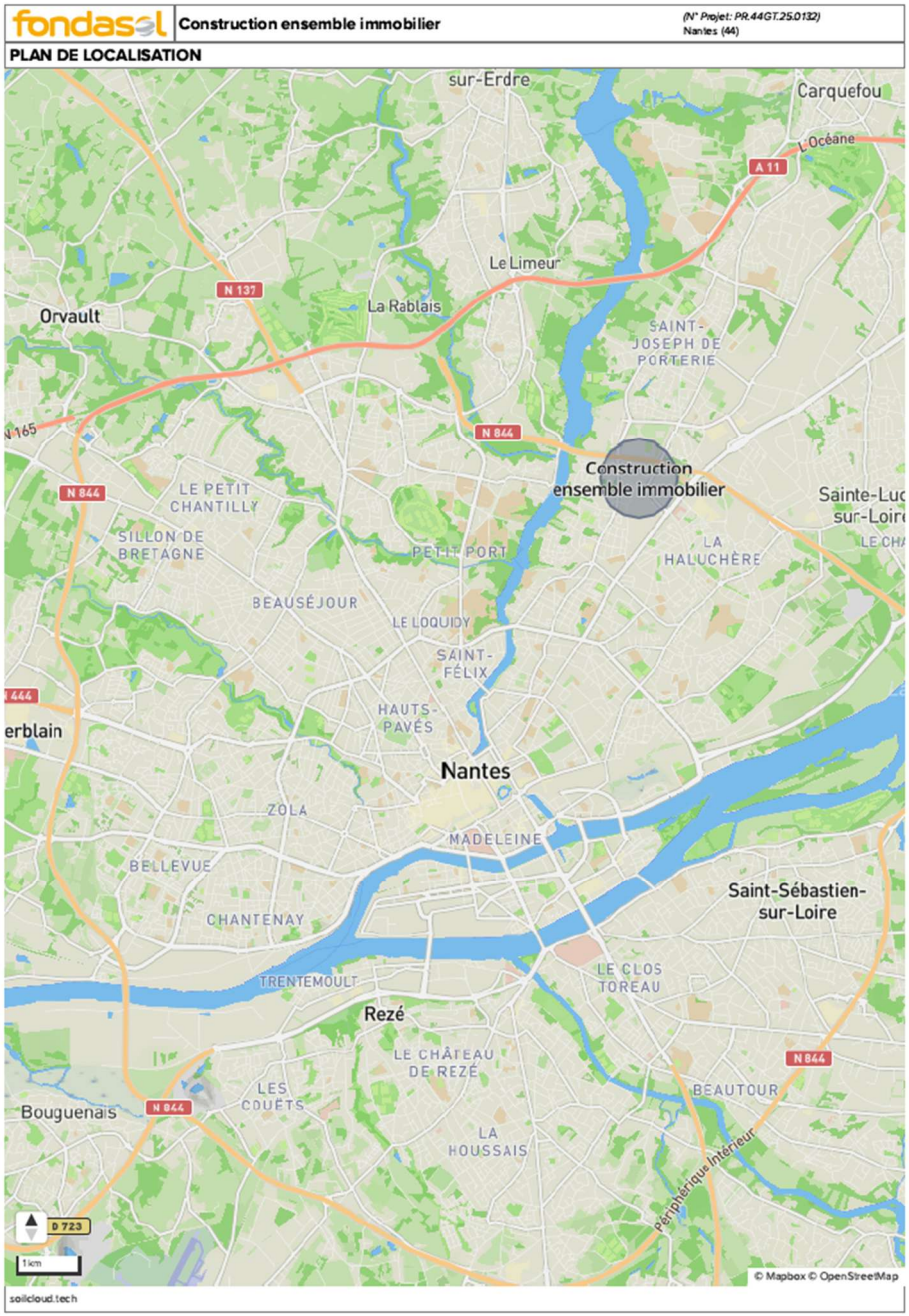
1/80

Forage : PDB8

EXGTE 83.22.7/GTE

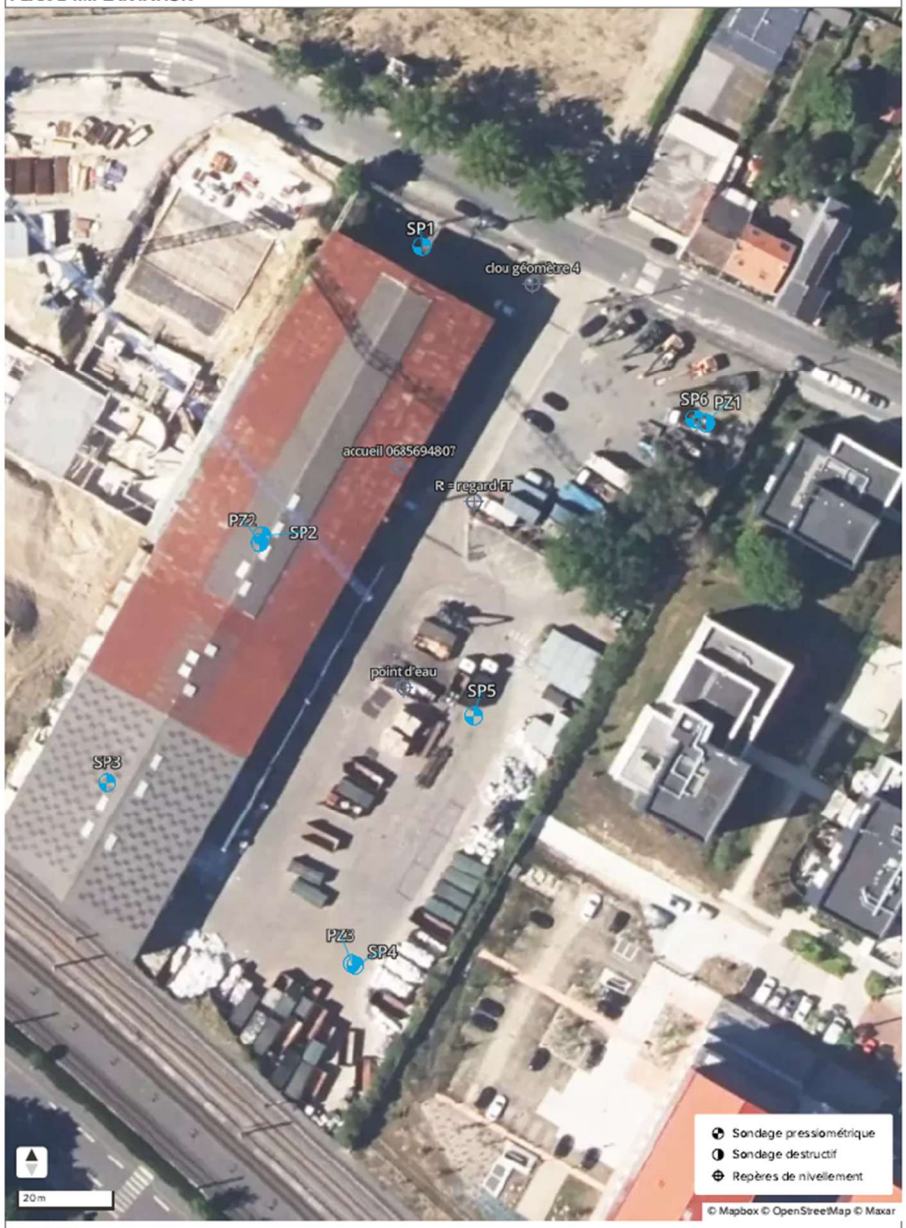


4. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU REALISES EN 2025– 12 PAGES



fondasol **Construction ensemble immobilier** *(N° Projet: PR.44GT.25.0132)* Nantes (44)

PLAN D'IMPLANTATION



soilcloud.tech

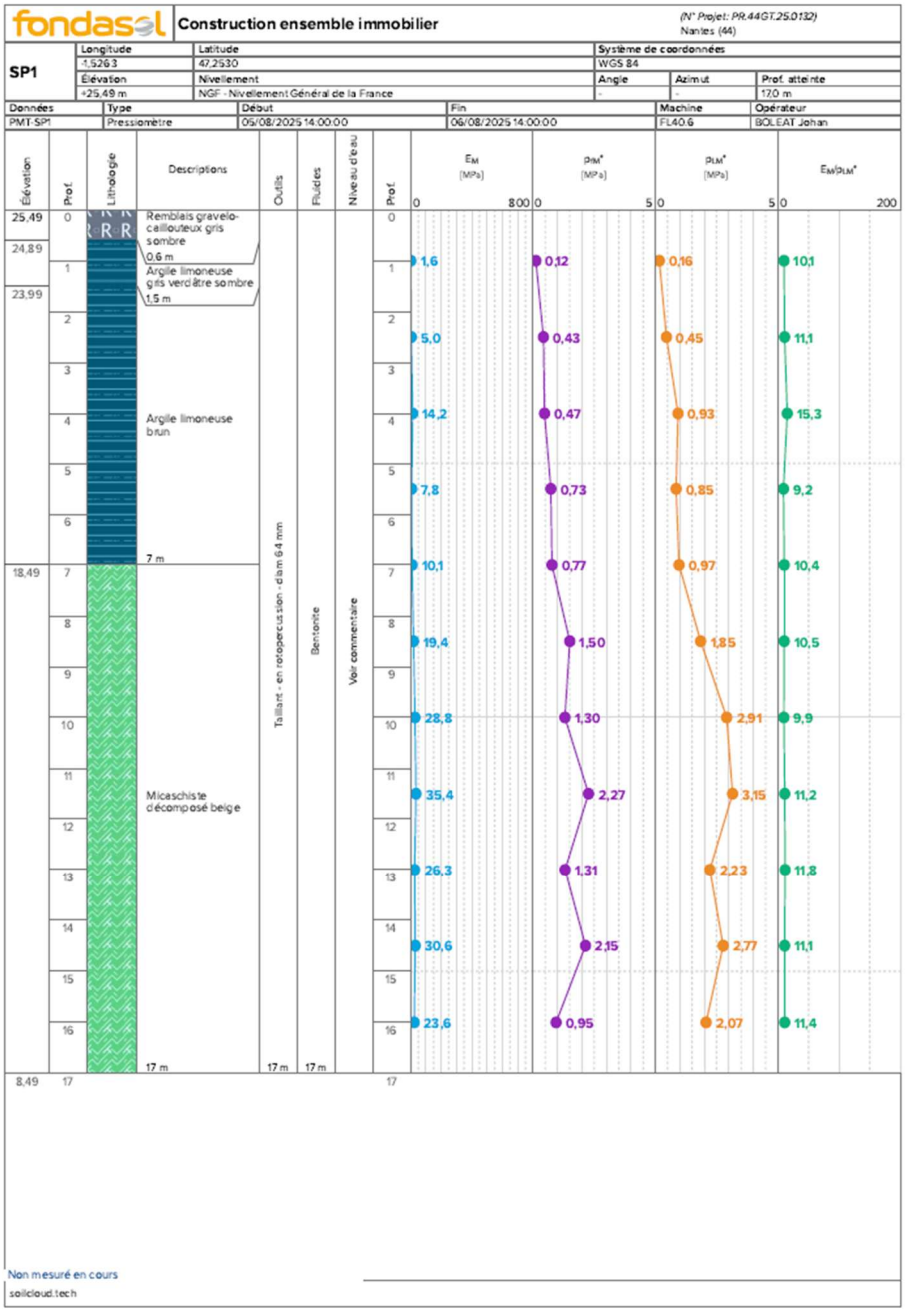
fondasol **Construction ensemble immobilier** *(N° Projet: PR.44GT.25.0132)* Nantes (44)

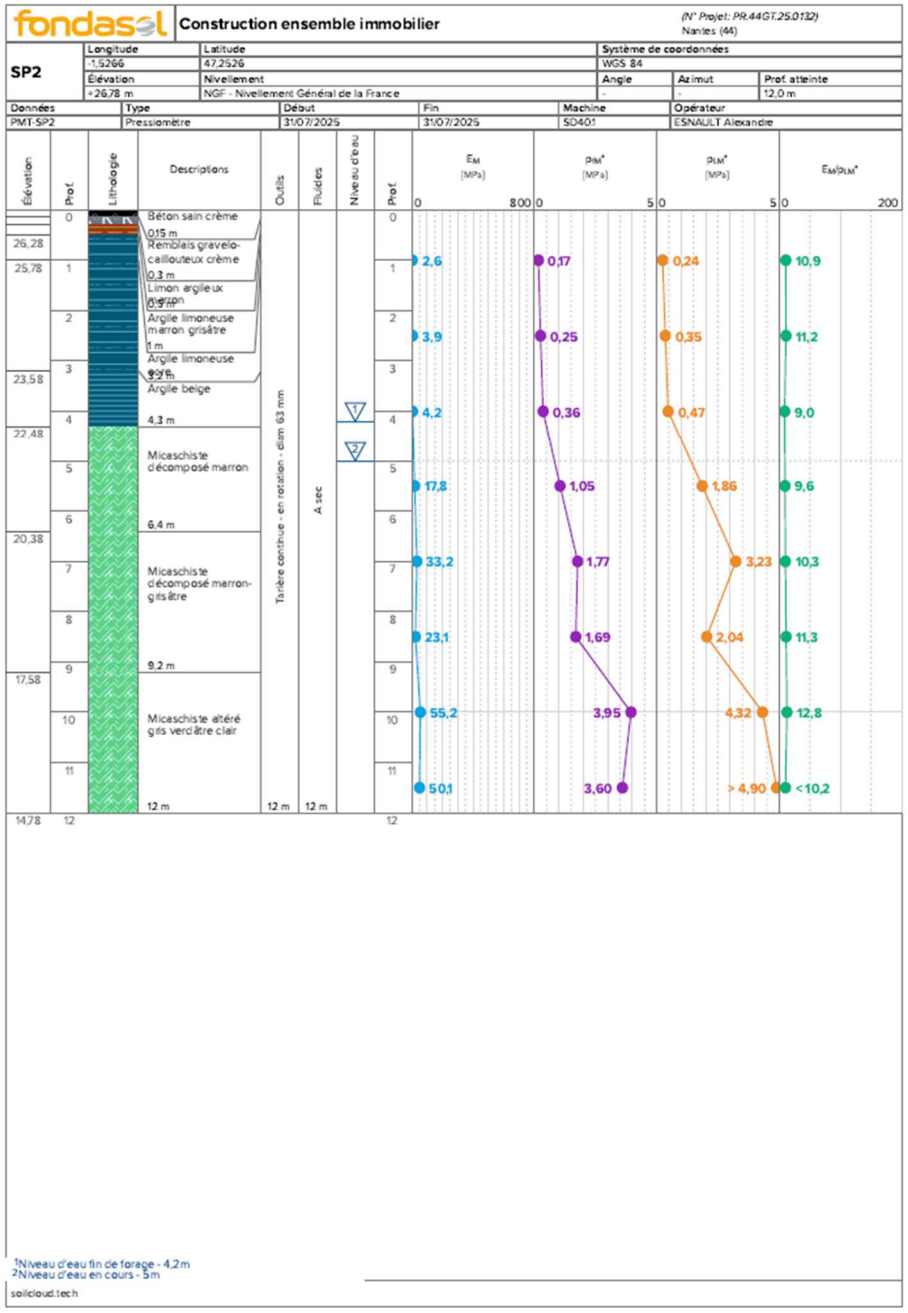
PLAN D'IMPLANTATION

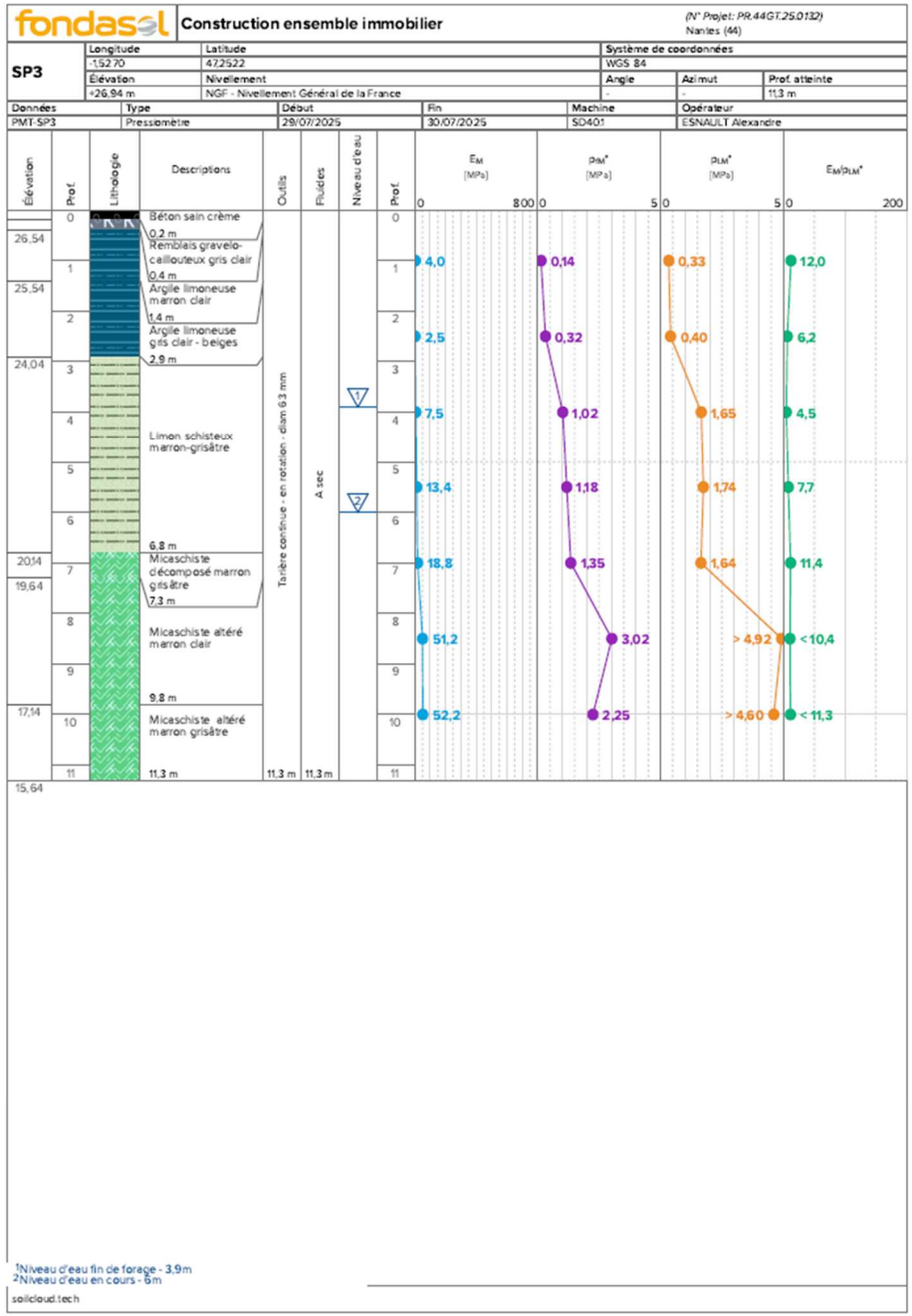
Précision des relevés (X/ Y)	Relevé par géomètre
Pluimétrique	Non
Système de coordonnées du projet	Nivellement
WGS 84	NGF - Nivellement Général de la France

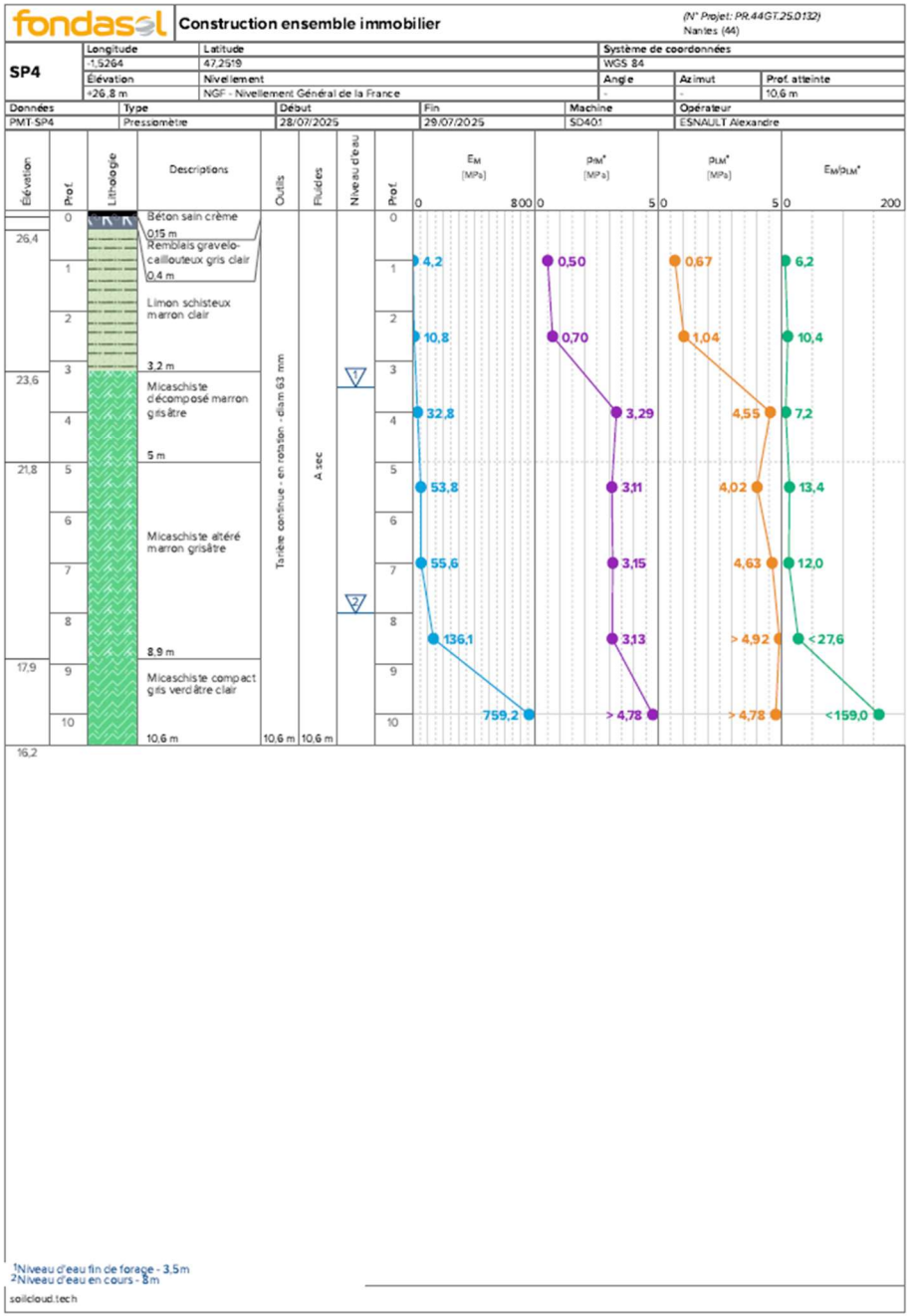
	WGS 84		
Nom	Longitude	Latitude	Élévation [m]
SP1	-1,5263	47,253	25,49
SP2	-1,5266	47,2526	26,78
SP3	-1,527	47,2522	26,94
SP4	-1,5264	47,2519	26,8
SP5	-1,5262	47,2523	26,72
SP6	-1,5257	47,2527	26,22
PZ1	-1,5256	47,2527	26,22
PZ2	-1,5266	47,2526	26,78
PZ3	-1,5264	47,2519	26,76

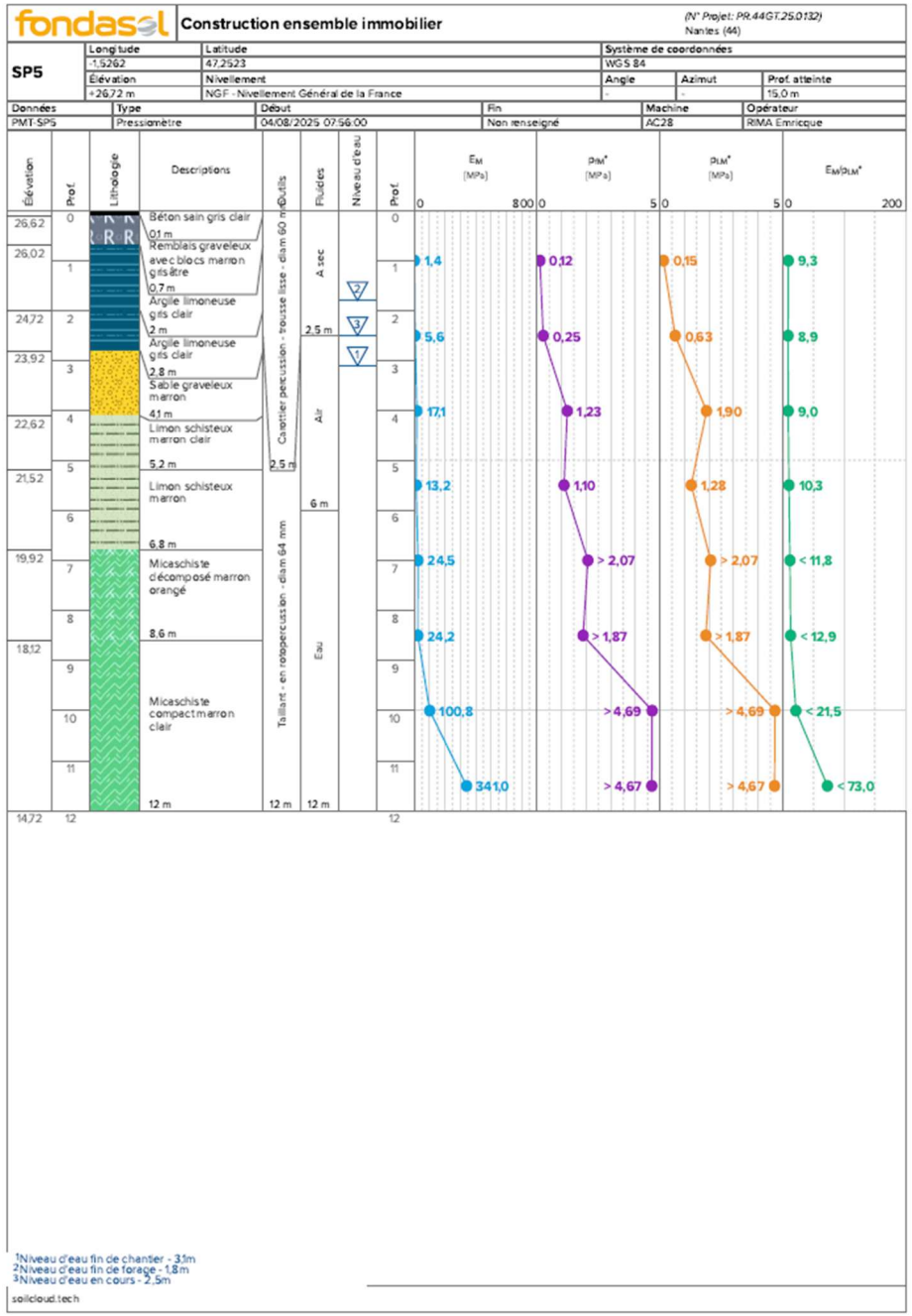
soilcloud.tech

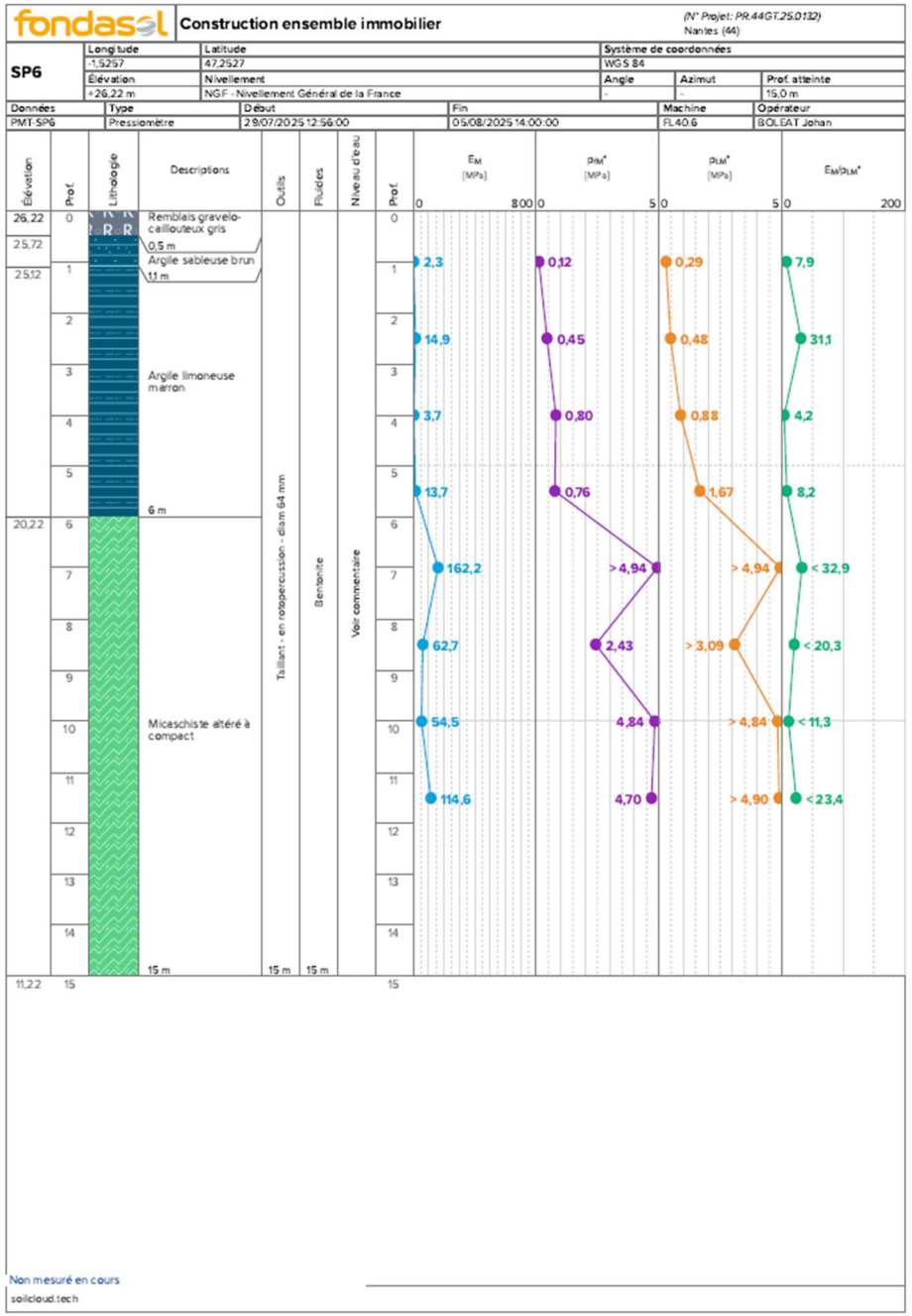

fondasol
Construction ensemble immobilier
(N° Projet: PR.44GT.25.0132)
Nantes (44)
SP1
Longitude -1,5263
Latitude 47,2530
Système de coordonnées WGS 84
Élévation +25,49 m
Nivellement NGF - Nivellement Général de la France
Angle -
Azimut -
Prof. atteinte 17,0 m
Données PMT-SP1
Type Pressiomètre
Début 05/08/2025 14:00:00
Fin 06/08/2025 14:00:00
Machine FL40.6
Opérateur BOLEAT Johan
Élévation
Prof.
Lithologie
Descriptions
Outils
Fluides
Niveau d'eau
Prof.
EM [MPa]
PIM* [MPa]
PLM* [MPa]
EM/PLM*
Remblais gravelo-caillouteux gris sombre
0,6 m
Argile limoneuse gris verdâtre sombre
1,5 m
Argile limoneuse brun
7 m
Micaschiste décomposé beige
17 m
Tarière continue - en rotation - diam 63 mm
Tricône - en rotation - diam 64 mm
Bentonite
Voir commentaire
1,6 5,0 14,2 7,8 10,1 19,4 28,8 35,4 26,3 30,6 23,6
0,12 0,43 0,47 0,73 0,77 1,50 1,30 2,27 1,31 2,15 0,95
0,16 0,45 0,93 0,85 0,97 1,85 2,91 3,15 2,23 2,77 2,07
10,1 11,1 15,3 9,2 10,4 10,5 9,9 11,2 11,8 11,1 11,4
Non mesuré en cours
soilcloud.tech


fondasol
Construction ensemble immobilier
(N° Projet: PR.44GT.25.0132)
Nantes (44)
SP2
Longitude -1,5266
Latitude 47,2526
Système de coordonnées WGS 84
Élévation +26,78 m
Nivellement NGF - Nivellement Général de la France
Angle -
Azimut -
Prof. atteinte 12,0 m
Données PMT-SP2
Type Pressiomètre
Début 31/07/2025
Fin 31/07/2025
Machine SD401
Opérateur ESNAULT Alexandre
Élévation
Prof.
Lithologie
Descriptions
Outils
Fluides
Niveau d'eau
Prof.
EM [MPa]
PIM* [MPa]
PLM* [MPa]
EM/PLM*
Béton sain crème
0,15 m
Remblais gravelo-caillouteux crème
0,3 m
Limon argileux
0,5 m
Argile limoneuse marron grisâtre
1 m
Argile limoneuse
2,2 m
Argile beige
4,3 m
Micaschiste décomposé marron
6,4 m
Micaschiste décomposé marron-grisâtre
9,2 m
Micaschiste altéré gris verdâtre clair
12 m
Tarière continue - en rotation - diam 63 mm
A sec
2,6 3,9 4,2 17,8 33,2 23,1 55,2 50,1
0,17 0,25 0,36 1,05 1,77 1,69 3,95 3,60
0,24 0,35 0,47 1,86 3,23 2,04 4,32 > 4,90
10,9 11,2 9,0 9,6 10,3 11,3 12,8 < 10,2
1Niveau d'eau fin de forage - 4,2m
2Niveau d'eau en cours - 5m
soilcloud.tech


fondasol
Construction ensemble immobilier
(N° Projet: PR.44GT.25.0132)
Nantes (44)
SP3
Longitude -1,5270
Latitude 47,2522
Système de coordonnées WGS 84
Élévation +26,94 m
Nivellement NGF - Nivellement Général de la France
Angle -
Azimut -
Prof. atteinte 11,3 m
Données PMT-SP3
Type Pressiomètre
Début 29/07/2025
Fin 30/07/2025
Machine SD401
Opérateur ESNAULT Alexandre
Élévation
Prof.
Lithologie
Descriptions
Outils
Fluides
Niveau d'eau
EM [MPa]
pfM* [MPa]
plM* [MPa]
EM/plM*
Béton sain crème 0,2 m
Remblais gravelo-caillouteux gris clair 0,4 m
Argile limoneuse marron clair 1,4 m
Argile limoneuse gris clair - beiges 2,9 m
Limon schisteux marron-grisâtre 6,8 m
Micaschiste décomposé marron grisâtre 7,3 m
Micaschiste altéré marron clair 9,8 m
Micaschiste altéré marron grisâtre 11,3 m
Tarière continue - en rotation - diam 63 mm
A sec
11,3 m
4,0 2,5 7,5 13,4 18,8 51,2 52,2
0,14 0,32 1,02 1,18 1,35 3,02 2,25
0,33 0,40 1,65 1,74 1,64 > 4,92 > 4,60
12,0 6,2 4,5 7,7 11,4 < 10,4 < 11,3
26,54 25,54 24,04 20,14 19,64 17,14 15,64
1Niveau d'eau fin de forage - 3,9m
2Niveau d'eau en cours - 6m
soilcloud.tech


fondasol
Construction ensemble immobilier
(N° Projet: PR.44GT.25.0132)
Nantes (44)
SP4
Longitude -1,5264
Latitude 47,2519
Système de coordonnées WGS 84
Élévation +26,8 m
Nivellement NGF - Nivellement Général de la France
Angle -
Azimut -
Prof. atteinte 10,6 m
Données PMT-SP4
Type Pressiomètre
Début 28/07/2025
Fin 29/07/2025
Machine SD401
Opérateur ESNAULT Alexandre
Élévation
Prof.
Lithologie
Descriptions
Outils
Fluides
Niveau d'eau
EM [MPa]
pfM* [MPa]
plM* [MPa]
EM/plM*
Béton sain crème 0,15 m
Remblais gravelo-caillouteux gris clair 0,4 m
Limon schisteux marron clair 3,2 m
Micaschiste décomposé marron grisâtre 5 m
Micaschiste altéré marron grisâtre 8,9 m
Micaschiste compact gris verdâtre clair 10,6 m
Tarière continue - en rotation - diam 63 mm
A sec
10,6 m
4,2 10,8 32,8 53,8 55,6 136,1 759,2
0,50 0,70 3,29 3,11 3,15 3,13 > 4,78
0,67 1,04 4,55 4,02 4,63 > 4,92 > 4,78
6,2 10,4 7,2 13,4 12,0 < 27,6 < 159,0
26,4 23,6 21,8 17,9 16,2
1Niveau d'eau fin de forage - 3,5m
2Niveau d'eau en cours - 8m
soilcloud.tech


fondasol
Construction ensemble immobilier
(N° Projet: PR.44GT.25.0132)
Nantes (44)
SP5
Longitude -1,5262
Latitude 47,2523
Système de coordonnées WGS 84
Elévation +26,72 m
Nivellement NGF - Nivellement Général de la France
Angle -
Azimut -
Prof. atteinte 15,0 m
Données PMT-SP5
Type Pressiomètre
Début 04/08/2025 07:56:00
Fin Non renseigné
Machine AC28
Opérateur RIMA Enrricque
Béton sain gris clair 0,1 m
Remblais graveleux avec blocs marron grisâtre 0,7 m
Argile limoneuse gris clair 2 m
Argile limoneuse gris clair 2,8 m
Sable graveleux marron 4,1 m
Limon schisteux marron clair 5,2 m
Limon schisteux marron 6,8 m
Micaschiste décomposé marron orangé 8,6 m
Micaschiste compact marron clair 12 m
Carottier percussion - trousse lisse - diam 60 mm
Taillant - en rotopercussion - diam 64 mm
A sec
Air
Eau
2,5 m
6 m
12 m
1,4 5,6 17,1 13,2 24,5 24,2 100,8 341,0
0,12 0,25 1,23 1,10 > 2,07 > 1,87 > 4,69 > 4,67
0,15 0,63 1,90 1,28 > 2,07 > 1,87 > 4,69 > 4,67
9,3 8,9 9,0 10,3 < 11,8 < 12,9 < 21,5 < 73,0
1Niveau d'eau fin de chantier - 3,1m
2Niveau d'eau fin de forage - 1,8m
3Niveau d'eau en cours - 2,5m
soilcloud.tech


fondasol
Construction ensemble immobilier
(N° Projet: PR.44GT.25.0132)
Nantes (44)
SP6
Longitude -1,5257
Latitude 47,2527
Système de coordonnées WGS 84
Elévation +26,22 m
Nivellement NGF - Nivellement Général de la France
Angle -
Azimut -
Prof. atteinte 15,0 m
Données PMT-SP6
Type Pressiomètre
Début 29/07/2025 12:56:00
Fin 05/08/2025 14:00:00
Machine FL40.6
Opérateur BOLEAT Johan
Remblais gravelo-caillouteux gris 0,5 m
Argile sableuse brun 1,1 m
Argile limoneuse marron 6 m
Micaschiste altéré à compact 15 m
Taillant - en rotopercussion - diam 64 mm
Bentonite
Voir commentaire
2,3 14,9 3,7 13,7 162,2 62,7 54,5 114,6
0,12 0,45 0,80 0,76 > 4,94 2,43 4,84 4,70
0,29 0,48 0,88 1,67 > 4,94 > 3,09 > 4,84 > 4,90
7,9 31,1 4,2 8,2 < 32,9 < 20,3 < 11,3 < 23,4
Non mesuré en cours
soilcloud.tech

fondasol **Construction ensemble immobilier** (N° Projet: PR.44GT.25.0132) Nantes (44)

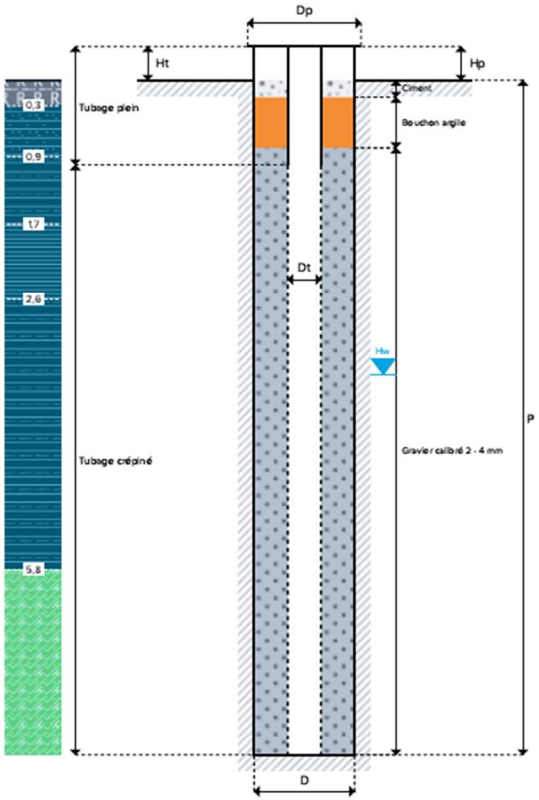
PZ1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
-1,5256	47,2527	WGS 84		
Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
+26,22 m	NGF - Nivellement Général de la France	-	-	8,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PZO-PZ1	Piézomètre ouvert	28/07/2025	28/07/2025	SD40.1	ESNAULT Alexandre

Sondage

Prof.	P	8,0	m
Diamètre	D	102,0	mm
Niveau d'eau			
En cours de forage	H_w	-	m
Après équipement	H_w	3,5	m
Tube			
☑ PVC			
Diamètre intérieur	D_t	45,0	mm
Diamètre extérieur	D_t	50,0	mm
Crépines	De 1,0 à 8,0		m
Développement	☒ Non		
Bouchon de fond	☑ Oui		
Hauteur hors sol	H_t	0,4	m
Remblais			
Ciment	De 0,0 à 0,2		m
Bouchon argile	De 0,2 à 0,8		m
Gravier calibré 2 - 4 mm	De 0,8 à 8,0		m
Protection			
Tête métallique	☑ Oui		
Cadenas	☒ Non		
Bouche à clef	☒ Non		
Regard béton	☒ Non		
Diamètre protection	D_p	-9999,0	mm
Hauteur hors sol	H_p	0,0	m
Réception Piézomètre			
Profondeur Eau - Début réception		-	m
Profondeur Eau - Fin réception		-	m
Durée réception		-	h



soilcloud.tech

fondasol **Construction ensemble immobilier** (N° Projet: PR.44GT.25.0132) Nantes (44)

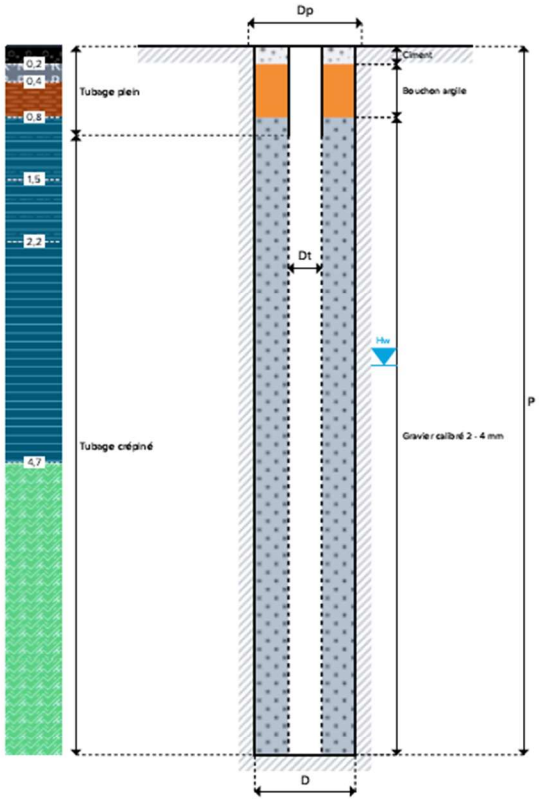
PZ2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
-1,5266	47,2526	WGS 84		
Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
+26,78 m	NGF - Nivellement Général de la France	-	-	8,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PZO-PZ2	Piézomètre ouvert	30/07/2025	30/07/2025	SD40.1	ESNAULT Alexandre

Sondage

Prof.	P	8,0	m
Diamètre	D	102,0	mm
Niveau d'eau			
En cours de forage	H_w	-	m
Après équipement	H_w	3,6	m
Tube			
☑ PVC			
Diamètre intérieur	D_t	45,0	mm
Diamètre extérieur	D_t	50,0	mm
Crépines	De 1,0 à 8,0		m
Développement	☒ Non		
Bouchon de fond	☑ Oui		
Hauteur hors sol	H_t	0,0	m
Remblais			
Ciment	De 0,0 à 0,2		m
Bouchon argile	De 0,2 à 0,8		m
Gravier calibré 2 - 4 mm	De 0,8 à 8,0		m
Protection			
Tête métallique	☒ Non		
Cadenas	☒ Non		
Bouche à clef	☑ Oui		
Regard béton	☒ Non		
Diamètre protection	D_p	-9999,0	mm
Hauteur hors sol	H_p	0,0	m
Réception Piézomètre			
Profondeur Eau - Début réception		-	m
Profondeur Eau - Fin réception		-	m
Durée réception		-	h



soilcloud.tech

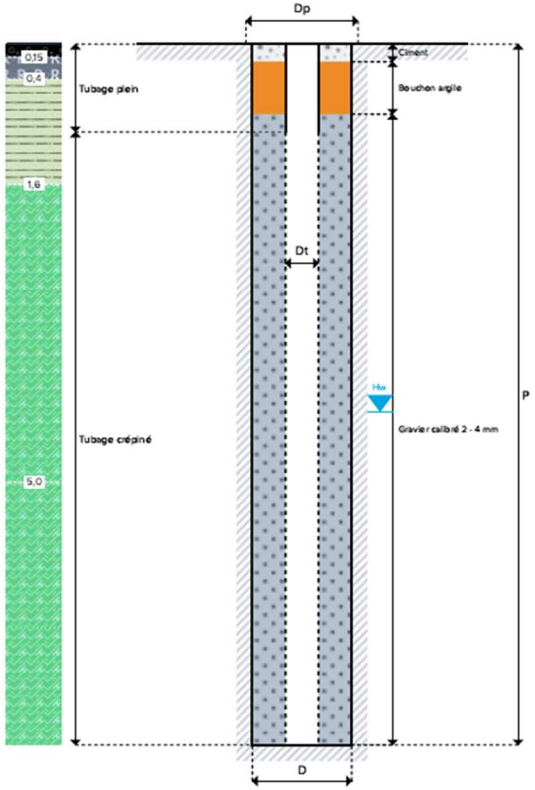
fondasol **Construction ensemble immobilier**

(N° Projet: PR.44GT.25.0132)
Nantes (44)

PZ3	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
	-1,5264	47,2519	WGS 84		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
	+26,76 m	NGF - Nivellement Général de la France	-	-	8,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PZO-PZ3	Piézomètre ouvert	28/07/2025	28/07/2025	SD401	ESNAULT Alexandre

Sondage			
Prof.	P	8,0	m
Diamètre	D	102,0	mm
Niveau d'eau			
En cours de forage	H_w	-	m
Après équipement	H_w	4,2	m
Tube			
☑ PVC			
Diamètre intérieur	D_t	45,0	mm
Diamètre extérieur	D_t	50,0	mm
Crépines	De 1,0 à 8,0		m
Développement	☒ Non		
Bouchon de fond	☑ Oui		
Hauteur hors sol	H_t	0,0	m
Remblais			
Ciment	De 0,0 à 0,2		m
Bouchon argile	De 0,2 à 0,8		m
Gravier calibré 2 - 4 mm	De 0,8 à 8,0		m
Protection			
Tête métallique	☒ Non		
Cadenas	☒ Non		
Bouche à clef	☑ Oui		
Regard béton	☒ Non		
Diamètre protection	D_p	45,0	mm
Hauteur hors sol	H_p	0,0	m
Réception Piézomètre			
Profondeur Eau - Début réception		-	m
Profondeur Eau - Fin réception		-	m
Durée réception		-	h



soilcloud.tech

5. RESULTATS DES ESSAIS DE LABORATOIRE – 6 PAGES

inovalys

RAPPORT D'ANALYSES N°

D250808717

cofrac Accréditations n° 1-5752 n° 1-7139 n° 1-7140 n° 1-7141 n° 1-7142 n° 1-7143 ESSAIS Liste des sites et portées disponibles sur www.cofrac.fr

Inovalys site de Nantes
La Chantrerie, Rte de Gachet - BP 52703 / 44327 NANTES CEDEX 3
Tel : 02.51.85.44.64 / contact@inovalys.fr / www.inovalys.fr

Réf. Dossier :
PR.44GT.25.0132 Nantes
PO.44GT.25.0195

FONDASOL ATLANTIQUE NANTES
A l'attention de Alexandra GALISSON
ZAC DE LA PENTECOTE
12 RUE LEON GAUMONT
44700 ORVAULT
Tél. 02 51 77 86 50

Enregistré le : 14/08/2025

Edité le : 27/08/2025 08:59

Objet : Agressivité des sols et des eaux sur les bétons

RÉCAPITULATIF

Échantillons analysés :

Références Inovalys des échantillons	Références client des échantillons
E2508026560	SP1 PR.44GT.25.0132 Nantes
E2508026563	SP5 PR.44GT.25.0132 Nantes
E2508026564	SP6 PR.44GT.25.0132 Nantes
E2508026568	SP5 PR.44GT.25.0132 Nantes
E2508026569	SP3 PR.44GT.25.0132 Nantes

Les informations précédées d'un caractère # sont communiquées par le client ou son représentant, elles n'engagent pas la responsabilité du laboratoire.
L'accréditation de la Section Laboratoires du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site Inovalys de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A: Angers, M: Le Mans, N: Nantes, T: Tours, V: Vannes, L: Lorient) et § pour la sous-traitance. Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s).

inovalys

RAPPORT D'ANALYSES N°

D250808717

cofrac Accréditations n° 1-5752 n° 1-7139 n° 1-7140 n° 1-7141 n° 1-7142 n° 1-7143 ESSAIS Liste des sites et portées disponibles sur www.cofrac.fr

Réf Client : SP1 (Sols divers (hors Sites et Sols Pollués - SSP))
Descriptif client : PR.44GT.25.0132 Nantes
Prélevé le 05/08/2025
Prélevé par : CLIENT

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

N° échantillon Inovalys : E2508026560 Date de réception : 14/08/2025 15:53

	Paramètres	Résultats	Unité	LQ	Spécifications	Méthode	Date analyse
	Température à l'arrivée au laboratoire (°C) : n° Sandre : 8727	6,3	°C				
	Agressivité des sols sur les bétons (FD P18-011)						
N	Sulfates extractibles par HCl	234	mg(SO4)/kg	60		FD P18-011 Extraction à l'acide chlorhydrique	22/08/25
N	Degré d'acidité des sols selon BAUMANN-GULLY	< 1,0	mL/kg	1,0		FD P18-011 Titrimétrie	22/08/25

Approuvé le 26/08/2025 par Catherine DANEAU

Les informations précédées d'un caractère # sont communiquées par le client ou son représentant, elles n'engagent pas la responsabilité du laboratoire.
L'accréditation de la Section Laboratoires du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site Inovalys de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A: Angers, M: Le Mans, N: Nantes, T: Tours, V: Vannes, L: Lorient) et § pour la sous-traitance. Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s).

inovalys

RAPPORT D'ANALYSES N° D250808717

cofrac Accréditations n° 1-5752 n° 1-7139 n° 1-7140 n° 1-7141 n° 1-7142 n° 1-7143 ESSAIS Liste des sites et portées disponibles sur www.cofrac.fr

Réf Client : SP5 (Sols divers (hors Sites et Sols Pollués - SSP))

Descriptif client : PR.44GT.25.0132 Nantes
Prélevé le 04/08/2025
Prélevé par : CLIENT

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

N° échantillon Inovalys : E2508026563 Date de réception : 14/08/2025 15:53

	Paramètres	Résultats	Unité	LQ	Spécifications	Méthode	Date analyse
	Température à l'arrivée au laboratoire (°C) : n° Sandre : 8727	6,3	°C				
	Agressivité des sols sur les bétons (FD P18-011)						
N	Sulfates extractibles par HCl	310	mg(SO4)/kg	60		FD P18-011 Extraction à l'acide chlorhydrique	22/08/25
N	Degré d'acidité des sols selon BAUMANN-GULLY	121,0	mL/kg	1,0		FD P18-011 Titrimétrie	22/08/25

Approuvé le 26/08/2025 par Catherine DANEAU



Les informations précédées d'un caractère # sont communiquées par le client ou son représentant, elles n'engagent pas la responsabilité du laboratoire.
L'accréditation de la Section Laboratoires du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site Inovalys de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A: Angers, M: Le Mans, N: Nantes, T: Tours, V: Vannes, L: Lorient) et § pour la sous-traitance. Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s).

Page 3 /6

inovalys

RAPPORT D'ANALYSES N° D250808717

cofrac Accréditations n° 1-5752 n° 1-7139 n° 1-7140 n° 1-7141 n° 1-7142 n° 1-7143 ESSAIS Liste des sites et portées disponibles sur www.cofrac.fr

Réf Client : SP6 (Sols divers (hors Sites et Sols Pollués - SSP))

Descriptif client : PR.44GT.25.0132 Nantes
Prélevé le 05/08/2025
Prélevé par : CLIENT

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

N° échantillon Inovalys : E2508026564 Date de réception : 14/08/2025 15:53

	Paramètres	Résultats	Unité	LQ	Spécifications	Méthode	Date analyse
	Température à l'arrivée au laboratoire (°C) : n° Sandre : 8727	6,3	°C				
	Agressivité des sols sur les bétons (FD P18-011)						
N	Sulfates extractibles par HCl	252	mg(SO4)/kg	60		FD P18-011 Extraction à l'acide chlorhydrique	22/08/25
N	Degré d'acidité des sols selon BAUMANN-GULLY	< 1,0	mL/kg	1,0		FD P18-011 Titrimétrie	22/08/25

Approuvé le 26/08/2025 par Catherine DANEAU



Les informations précédées d'un caractère # sont communiquées par le client ou son représentant, elles n'engagent pas la responsabilité du laboratoire.
L'accréditation de la Section Laboratoires du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site Inovalys de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A: Angers, M: Le Mans, N: Nantes, T: Tours, V: Vannes, L: Lorient) et § pour la sous-traitance. Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s).

Page 4 /6

inovalys

RAPPORT D'ANALYSES N°

D250808717

cofrac Accréditations n° 1-5752 n° 1-7139 n° 1-7140 n° 1-7141 n° 1-7142 n° 1-7143 ESSAIS Liste des sites et portées disponibles sur www.cofrac.fr

Réf Client : SP5 (Eaux douces diverses (non naturelles))

Descriptif client : PR.44GT.25.0132 Nantes
Prélevé le 04/08/2025
Prélevé par : CLIENT

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

N° échantillon Inovalys : E2508026568 Date de réception : 14/08/2025 15:53

Commentaire : - Attention: selon la norme de conservation des échantillons NF EN ISO 5667-3, certains paramètres nécessitent un délai de mise en analyse à J+1.
Merci de déposer vos échantillons à J+1 maximum après le prélèvement.
- Résultats émis "Hors Accréditation Cofrac" en raison d'un dépassement de délai entre prélèvement et analyse (+24h; problème de transporteur) : pH et NH4.

	Paramètres	Résultats	Unité	LQ	Spécifications	Méthode	Date analyse
	Température à l'arrivée au laboratoire (°C) : n° Sandre : 8727	6,3	°C				
	Agressivité de l'eau sur les bétons (P18-011)						
N	pH n° Sandre : 1302	7,3	unité pH	4		Potentiométrie	14/08/25
N	Température lors de la mesure du pH n° Sandre : 6484	21,0	°C			Méthode Interne Potentiométrie	14/08/25
N	Azote ammoniacal n° Sandre : 1335	0,042	mg(NH4)/L	0,010		Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	18/08/25
N	Anhydride carbonique agressif (CO2 ag) n° Sandre : 6426	1,8	mg/L	0,2		Méthode Interne Calcul	18/08/25
N*	Titre alcalimétrique complet (TAC) n° Sandre : 1347	6,2	°f	0,5		ISO/TS 15923-2 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	18/08/25
N	TAC d'équilibre n° Sandre : 6544	6,6	°f	0,5		ISO/TS 15923-2 (essai au marbre)- Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	18/08/25
N*	Sulfates n° Sandre : 1338	38,0	mg(SO4)/L	5		NF EN ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	18/08/25
N*	Magnésium n° Sandre : 1372	13,4	mg/L	0,5		Méthode Interne N-EAUX/M/051 ; NF EN ISO 17294-2 Minéralisation HNO3-HCl-ICP-MS	19/08/25

Approuvé le 26/08/2025 par Catherine DANEAU

Les informations précédées d'un caractère # sont communiquées par le client ou son représentant, elles n'engagent pas la responsabilité du laboratoire.
L'accréditation de la Section Laboratoires du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site Inovalys de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A: Angers, M: Le Mans, N: Nantes, T: Tours, V: Vannes, L: Lorient) et § pour la sous-traitance. Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s).

Page 5 /6

inovalys

RAPPORT D'ANALYSES N°

D250808717

cofrac Accréditations n° 1-5752 n° 1-7139 n° 1-7140 n° 1-7141 n° 1-7142 n° 1-7143 ESSAIS Liste des sites et portées disponibles sur www.cofrac.fr

Réf Client : SP3 (Eaux douces diverses (non naturelles))

Descriptif client : PR.44GT.25.0132 Nantes
Prélevé le 31/07/2025
Prélevé par : CLIENT

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

N° échantillon Inovalys : E2508026569 Date de réception : 14/08/2025 15:53

Commentaire : - Attention: selon la norme de conservation des échantillons NF EN ISO 5667-3, certains paramètres nécessitent un délai de mise en analyse à J+1.
Merci de déposer vos échantillons à J+1 maximum après le prélèvement.
- Résultats émis "Hors Accréditation Cofrac" en raison d'un dépassement de délai entre prélèvement et analyse (+24h; problème de transporteur) : pH, TAC et NH4.

	Paramètres	Résultats	Unité	LQ	Spécifications	Méthode	Date analyse
	Température à l'arrivée au laboratoire (°C) : n° Sandre : 8727	6,3	°C				
	Agressivité de l'eau sur les bétons (P18-011)						
N	pH n° Sandre : 1302	7,0	unité pH	4		Potentiométrie	14/08/25
N	Température lors de la mesure du pH n° Sandre : 6484	20,8	°C			Méthode Interne Potentiométrie	14/08/25
N	Azote ammoniacal n° Sandre : 1335	0,069	mg(NH4)/L	0,010		Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	18/08/25
N	Titre alcalimétrique complet (TAC) n° Sandre : 1347	17,3	°f	0,5		Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	18/08/25
N	Anhydride carbonique agressif (CO2 ag) n° Sandre : 6426	6,6	mg/L	0,2		Méthode Interne Calcul	18/08/25
N	TAC d'équilibre n° Sandre : 6544	18,8	°f	0,5		ISO/TS 15923-2 (essai au marbre)- Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	18/08/25
N*	Sulfates n° Sandre : 1338	107	mg(SO4)/L	5		NF EN ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	18/08/25
N*	Magnésium n° Sandre : 1372	66,1	mg/L	0,5		Méthode Interne N-EAUX/M/051 ; NF EN ISO 17294-2 Minéralisation HNO3-HCl-ICP-MS	19/08/25

Approuvé le 26/08/2025 par Catherine DANEAU

Les informations précédées d'un caractère # sont communiquées par le client ou son représentant, elles n'engagent pas la responsabilité du laboratoire.
L'accréditation de la Section Laboratoires du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site Inovalys de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A: Angers, M: Le Mans, N: Nantes, T: Tours, V: Vannes, L: Lorient) et § pour la sous-traitance. Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s).

Page 6 /6



www.groupefondasol.com

Annexe 2 : Diagnostic pollution - SOCOTEC

Rapport Sites et Sols Pollués

SOCOTEC

AIRIS PAYS DE LOIRE
A l'attention de Stevan PIRAUD
14 RUE ALEK PLUNIAN
CS 30831 – 35136 SAINT-JACQUES-DE-LA-LANDE

Diagnostic pollution

Mission globale codifiée DIAG comprenant les missions élémentaires A200, A230, A270 selon la norme NF X31-620

Version	Nature de la révision	Validation de SOCOTEC Environnement		
		Rédacteur	Vérificateur (Chef de projet)	Approbateur (Superviseur)
V1	Version initiale	Dorian LADUNE	Marine COLINEAUX-PLOT	Clarisse CHEPTOU

Ouche Buron
17 rue de l'Ouche Buron
44 000 NANTES

Equipe projet :
Chef de projet : Marine COLINEAUX-PLOT
Techniciens : Olivier RENAUD / Antoine TROUSSARD
Ingénieur : Dorian LADUNE
Superviseur : Clarisse CHEPTOU

N° D'AFFAIRE : 2507E14Q5000009
DATE D'EDITION DU RAPPORT : 29/08/2025
REFERENCE DU RAPPORT (CHRONO) : E14Q5/25/425

Ce rapport ainsi que ses annexes constituent un ensemble indissociable. L'utilisation qui pourrait en être faite d'une communication ou reproduction partielle de cet ensemble, ainsi que toute interprétation au-delà des indexations et énonciations de SOCOTEC ENVIRONNEMENT ne sauraient engager la responsabilité de cette dernière.

Ce rapport a été édité à partir de la trame de rapport solspolues_rapport_type_lev_info_diag_verif_JEEA – version 15 – 19/06/2025

SOCOTEC ENVIRONNEMENT
Agence de Nantes
2 Rue Jacques Brel - Metronomy Park - Bâtiment 5
44819 SAINT-HERBLAIN Cedex

Tel : 02.28.01.77.40 / 06.11.29.72.74
Mail : marine.colineaux@socotec.com

Nombre de pages : 47 (hors annexes)

www.lne.fr

SOCOTEC ENVIRONNEMENT - S.A.S au capital de 436 960 euros – 834 096 497 RCS Versailles Siège social : 5, place des Frères Montgolfier- CS 20732 – Guyancourt - 78182 St-Quentin-en-Yvelines Cedex - FRANCE www.socotec.fr

SOMMAIRE

1. RESUME NON TECHNIQUE 5
2. RESUME TECHNIQUE 6
3. PRESENTATION DE LA MISSION 7
3.1 SITE D'INTERVENTION 7
3.2 CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA MISSION 8
3.3 CONTENU DE LA MISSION 9
3.4 DOCUMENTS DE REFERENCE 9
3.5 REFERENTIEL METHODOLOGIQUE 10
3.6 SYNTHESE DE L'ETUDE ANTERIEURE 10
4. DIAGNOSTIC DES MILIEUX (DIAG) 13
4.1 HYGIENE ET SECURITE 13
4.2 SYNTHESE DE L'ELABORATION DU PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATIONS SUR LES MILIEUX 13
4.3 INVESTIGATIONS REALISEES 16
4.4 PRELEVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES SOLS (A200) 17
4.5 PRELEVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES GAZ DES SOLS (A230) 20
4.6 INTERPRETATION DES RESULTATS DES INVESTIGATIONS (A270) 25
5. EVALUATION DES INCERTITUDES 40
6. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS 41
6.1 CONCLUSION 41
6.2 RECOMMANDATIONS 42

TABLE DES FIGURES ET TABLEAUX

FIGURE 1 : PLAN DE LOCALISATION DU SITE (SOURCE : CARTE IGN) 7
FIGURE 2 : EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL DE LA COMMUNE DE NANTES (SOURCE : CADASTRE) 8
FIGURE 3 : PLAN MASSE DU PROJET (SOURCE : LAMOTTE) 9
FIGURE 4 : LOCALISATION DES ACTIVITES / INSTALLATIONS POTENTIELLEMENT POLLUANTES / PRATIQUES / ACCIDENTS POUVANT ETRE A L'ORIGINE D'UNE CONTAMINATION POTENTIELLE 12
FIGURE 5 : SCHEMA CONCEPTUEL INITIAL 12
FIGURE 6 : LOCALISATION DES ACTIVITES / INSTALLATIONS POTENTIELLEMENT POLLUANTES / PRATIQUES / ACCIDENTS POUVANT ETRE A L'ORIGINE D'UNE CONTAMINATION POTENTIELLE 14
FIGURE 7 : ZONE NON ACCESSIBLE AU NORD DE L'ATELIER MECANIQUE 16
FIGURE 8 : PLAN DES INVESTIGATIONS 17
FIGURE 9 : GRAPHIQUES DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES JUILLET – NANTES-ATLANTIQUE (SOURCE : INFOCLIMAT) 20
FIGURE 10 : PLAN DES INVESTIGATIONS SUR LES GAZ DES SOLS 22
FIGURE 11 : REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE DES SUJETS MAJEURS 36
FIGURE 12 : REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE DES RESULTATS SUR LES GAZ DES SOLS 38
FIGURE 13 : SCHEMA CONCEPTUEL 39

TABLEAU 1 : PRESENTATION DU SITE 7
TABLEAU 2 : RESUME TECHNIQUE DE L'ETUDE ANTERIEURE (SOCOTEC ENVIRONNEMENT) 10
TABLEAU 3 : MILIEUX A INVESTIGUER ET OBJECTIFS 13
TABLEAU 4 : INVESTIGATIONS PROPOSEES 13
TABLEAU 5 : METHODOLOGIE PROPOSEES 14
TABLEAU 6 : PROGRAMME ANALYTIQUE PREVISIONNEL SUR LES SOLS (A200) 15
TABLEAU 7 : DETAIL DES ANALYSES DU BILAN ISDI CONFORME A L'ARRETE DU 12/12/2014 15
TABLEAU 8 : PROGRAMME ANALYTIQUE PREVISIONNEL SUR LES GAZ DES SOLS (A230) 15
TABLEAU 9 : SYNTHESE DES INVESTIGATIONS 16
TABLEAU 10 : PROGRAMME ANALYTIQUE REALISE SUR LES SOLS 18
TABLEAU 11 : DONNEES METEOROLOGIQUES DES JOURS PRECEDENTS 20
TABLEAU 12 : LISTE DES OUVRAGES D'INVESTIGATIONS SUR LES GAZ DES SOLS 22
TABLEAU 13 : DEFINITION DES TEMPS ET DEBITS DE PRELEVEMENT 24
TABLEAU 14 : PROGRAMME ANALYTIQUE REALISE SUR LES GAZ DES SOLS 25
TABLEAU 15 : SOURCES DES VALEURS DE REFERENCE POUR LES SOLS 26
TABLEAU 16 : RESULTATS D'ANALYSES SUR LES SOLS 27
TABLEAU 17 : RESULTATS D'ANALYSES SUR LES SOLS POUR LES PFAS ET LES COHV 31
TABLEAU 18 : RESULTATS D'ANALYSES SUR LES TERRES A EXCAVER 32
TABLEAU 19 : RESULTATS D'ANALYSES SUR LES GAZ DES SOLS/AIR AMBIANT 34
TABLEAU 20 : FACTEURS DE DILUTION (SOURCE : JOURNEE TECHNIQUE 2017 INERIS/BRGM) 38
TABLEAU 21 : EVALUATION DES INCERTITUDES 40

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : COUPES DE SONDAGES
ANNEXE 2 : FICHES DE PRELEVEMENT DES GAZ DE SOLS
ANNEXE 3 : MATERIEL ET EQUIPEMENTS UTILISES

PIECE JOINTE N°1 : BORDEREAU DE RESULTATS D'ANALYSES DU LABORATOIRE

ABREVIATIONS EMPLOYEES

- **ADES** : Accès aux Données sur les Eaux Souterraines
- **AEP** : Alimentation en Eau Potable
- **ARR** : Analyse des Risques Résiduels
- **ARS** : Agence Régionale de Santé
- **BASIAS** : Base de données des Anciens Sites Industriels et d'Activités de Services
- **BASOL** : BAse de données sur les sites et SOLs pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif
- **BDSS / BSS** : Banque de Données du Sous-Sol / Banque du Sous-Sol
- **BRGM** : Bureau de Recherche Géologique et Minière
- **BTEX** : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes (hydrocarbures aromatiques monocycliques)
- **CASIAS** : Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services
- **COHV** : Composés Organiques Halogénés Volatils
- **COV** : Composés Organiques Volatils
- **DDPP** : Direction départementale de la protection des populations
- **DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
- **EP** : Eaux Pluviales
- **EQRS** : Etude Quantitative des Risques Sanitaires
- **ETM** : Eléments Traces Métalliques
- **HAP** : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
- **HCT** : HydroCarbures Totaux (indice C10-C40)
- **HC volatils** : HydroCarbures volatils (fraction C5-C10)
- **ICPE** : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
- **IGN** : Institut Géographique National
- **IHU** : Inventaire Historique Urbain
- **ISDI** : Installation de Stockage de Déchets Inertes
- **INERIS** : Institut National de l'Environnement Industriel et des RISques
- **INRA** : Institut National de la Recherche Agronomique
- **ISDND** : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
- **ISDD** : Installation de Stockage de Déchets Dangereux
- **LQ** : Limite de Quantification
- **MEDAD** : Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables
- **MEEM** : Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer
- **MTECT** : Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires
- **MS** : Matière Sèche
- **ML** : Métaux Lourds
- **NGF** : Nivellement Général de la France
- **PCB** : Polychlorobiphényles
- **PLU** : plan Local d'Urbanisme
- **PPRi** : Plan de Prévention des Risques d'inondation
- **SIERM** : Système d'Information sur l'Eau
- **SIS** : Secteur d'information sur les sols
- **SSP** : Sites et Sols Pollués
- **TPH** : Total Petroleum Hydrocarbons (Hydrocarbures pétroliers totaux)
- **ZICO** : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
- **ZNIEFF** : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

1. RESUME NON TECHNIQUE

Dans le cadre du projet d'aménagement au droit d'un terrain localisé rue de l'Ouche Buron à NANTES (44), la société AIRIS PAYS DE LOIRE a fait appel à SOCOTEC Environnement pour la réalisation d'une mission de Diagnostic pollution.

Le site représente une surface de 11 084 m² et est actuellement occupé au nord par une activité de négoce de matériel de TP (SMO TP) et au sud par une activité (terminée depuis février 2025) de recyclage de papiers / cartons (Derichebourg Environnement).

Lors de la précédente mission d'études historiques et documentaire des sources de contamination avaient été relevées sur le site.

Ainsi, conformément aux recommandations, SOCOTEC Environnement a procédé à la réalisation d'investigations sur les milieux (sols et gaz des sols). Ces investigations ont permis de mettre en évidence :

- La présence de contaminations en hydrocarbures, en métaux et en PFAS dans les sols superficiels et localement dans l'horizon sous-jacent au droit du bâtiment d'activité de recyclage de papiers / cartons, de l'atelier mécanique et au droit de la zone de stockage de véhicules / stationnement ;
- La présence de dépassements des valeurs de référence en polluants volatils au droit de l'ensemble des prélèvements d'air sous-dalle. Les concentrations estimées dans l'air ambiant restent supérieures aux valeurs de référence pour certains composés au droit des prélèvements AS2 et AS3, par conséquent des actions spécifiques devront être mis en œuvre.
- De plus, les échantillons de sol analysés montrent des dépassements des valeurs seuils d'acceptabilité en ISDI pour les paramètres : Indice Hydrocarbures, l'antimoine et l'arsenic sur éluât sur certains sondages. Aussi sur la base de ces résultats, il apparait qu'en cas de terrassements ultérieurs de ces terres, elles ne pourront pas être envoyées en installation dite classique (ISDI) mais devront faire l'objet d'une gestion spécifique (envoi en filière spécifique…). Une attention particulière devra être porté aux zones présentant des PFAS.

Sur la base des résultats de la présente étude, et compte tenu du projet futur, SOCOTEC Environnement recommande :

- Compte tenu de la présence dans les sols de PFAS
  - La réalisation d'investigations complémentaires sur les sols afin notamment de dimensionner les zones présentant des PFAS :
  - La réalisation d'un traitement spécifique de ces zones (retrait du cœur de pollution) et la réalisation post traitement d'une analyse des risques résiduels (ARR) ;
- Compte tenu de la présence de contaminations en HCT et du projet d'aménagement de type résidentiel (usage sensible). Le retrait des zones contaminées, avec la réalisation préalable d'un dimensionnement afin de valider les volumes mis en jeu.
- La réalisation d'un plan de gestion des déblais de terrassement afin de définir les volumes selon les exutoires. A noter qu'un maintien sur site des terres non-inertes peut être envisagé sous réserve de validation sanitaire, géotechnique et paysagère.
- La réalisation d'une analyse des risques résiduels à l'issu des travaux ;
- Le suivi en phase chantier par une AMO ou une MOE compétente en matière de SSP. De plus les évacuations de déblais / terres contaminés devront être réalisées conformément à la réglementation en vigueur ;
- De ne pas utiliser les eaux souterraines en l'absence d'analyses, validant entièrement l'usage qui serait alors envisagé
- La réalisation d'une ATTES-ALUR, validant la compatibilité de l'aménagement envisagé
- La conservation de la mémoire de l'ensemble des études réalisées sur le site.

2. RESUME TECHNIQUE

Intitulé de la mission	Diagnostic pollution
Code missions globales et élémentaires selon la norme NF X31-620	Mission globale DIAG comprenant les missions élémentaires A200, A230 et A270
Localisation du site	Adresse : 17 rue de l'Ouche Buron - 44 000 NANTES Parcelle cadastrale : n°168 de la section RY Superficie : 11084 m²
Situation / Contexte	Activité : Recyclage de papier / carton au sud et négoce de matériel TP au nord Classement au titre des ICPE : ☒ Oui ☐ Non Si oui régime de classement : ☒ Autorisation ☐ Enregistrement ☐ Déclaration Site BASIAS – SSP4002581/PAL4403554 – « GARAGE - Réparation mécanique pour camions, AVANT MARIN et Fils, Constructions métalliques » Contexte de l'étude : Vente du site Usage futur du site : résidentiel Etudes antérieures disponibles : ☒ Oui ☐ Non, Référence de l'étude : Rapport d'études historique, documentaire et de vulnérabilité, établi par SOCOTEC Environnement le 07/07/2025 (Rapport E14Q5/25/335 – Affaire 2505E14Q5000017). Site relevant de la méthodologie sur les sols pollués : ☐ Oui ☐ Non
Investigations sur les sols, gaz des sols, (A200, A230)	Investigations sur les sols (A200) : - Réalisation de 42 sondages de sol du 16 au 18 juillet 2025 jusqu'à une profondeur maximale de 5 m ; - Recherche des composés : HCT, HAP, Naphtalène, bilans ISDI + 8 métaux, COHV, BTEX, PCB et PFAS Investigations sur les gaz des sols (A230) : - Réalisation de 3 prélèvements d'air sous dalle le 16 et 17 juillet 2025 - Recherche des composés TPH, BTEXN et COHV
Interprétation des résultats (A270) et Conclusions	Les résultats d'investigations ont permis de mettre en évidence la présence : - Sur les sols : o la présence dans les sols superficiels de contaminations en hydrocarbures (teneur maximale de 5390 mg/KG MS) et en PFAS (teneur maximale de 156 mg/kg) au droit du bâtiment d'activité de recyclage de papier / carton o la présence dans les sols superficiels d'une contamination ponctuelle en plomb au droit de la zone de stockage de véhicules / stationnement présente au nord-est du site o la présence d'une contamination en hydrocarbures sur les sols superficiels et sous-jacent du sondage S30 situé au nord de l'atelier mécanique avec une teneur maximale observée de 1040 mg/kg dans l'horizon sous-jacent - Sur les gaz des sols : Des concentrations supérieures aux valeurs de référence R1, pour l'ensemble des prélèvements d'air sous dalle en polluants volatils chlorés et hydrocarburés. Les concentrations estimées après dilution dans l'air ambiant pour certains composés (benzène, m+p xylène, TPH aromatiques (C8-C10), bromodichlorométhane et 1,1-Dichlorométane) restent supérieure aux valeurs de référence au droit des prélèvements AS2 et AS3 - Sur les terres à excaver : Des dépassements des valeurs seuils d'acceptabilité en ISDI pour les paramètres : Indice Hydrocarbures, l'antimoine et l'arsenic sur éluât sur certains sondages.
Recommandations	Sur la base des résultats de la présente étude et compte tenu du projet présenté, SOCOTEC Environnement recommande : - Compte tenu de la présence dans les sols de PFAS o La réalisation d'investigations complémentaires sur les sols afin notamment de dimensionner les zones présentant des PFAS : o La réalisation d'un traitement spécifique de ces zones (retrait du cœur de pollution) et la réalisation post traitement d'une analyse des risques résiduels (ARR) ; - Compte tenu de la présence de contaminations en HCT et du projet d'aménagement de type résidentiel (usage sensible). Le retrait des zones contaminés, avec réalisation préalable d'un dimensionnement afin de valider les volumes mis en jeu. - La réalisation d'un plan de gestion des déblais de terrassement afin de définir les volumes selon les exutoires. A noter qu'un maintien sur site des terres non-inertes peut être envisagé sous réserve de validation sanitaire, géotechnique et paysagère. - La réalisation d'une analyse des risques résiduels à l'issu des travaux ; - Le suivi en phase chantier par une AMO ou une MOE compétente en matière de SSP. De plus les évacuations de déblais / terres contaminés devront être réalisées conformément à la réglementation en vigueur ; - De ne pas utiliser les eaux souterraines en l'absence d'analyses, validant entièrement l'usage qui serait alors envisagé - La réalisation d'une ATTES-ALUR, validant la compatibilité de l'aménagement envisagé - La conservation de la mémoire de l'ensemble des études réalisées sur le site.

3. PRESENTATION DE LA MISSION

3.1 SITE D'INTERVENTION

TABLEAU 1 : PRESENTATION DU SITE

Nom du Site	Ouche Buron
Adresse	17 rue de l'Ouche Buron - 44 000 NANTES
Parcelle cadastrale	N° 168 de la section RY
Surface	11 084 m²
Description du site et des activités	Négoce de camions et de matériels de travaux publics Centre de recyclage papier / carton

Le plan de localisation du site et un extrait de plan cadastral sont présentés ci-après en Figure 1 et Figure 2.

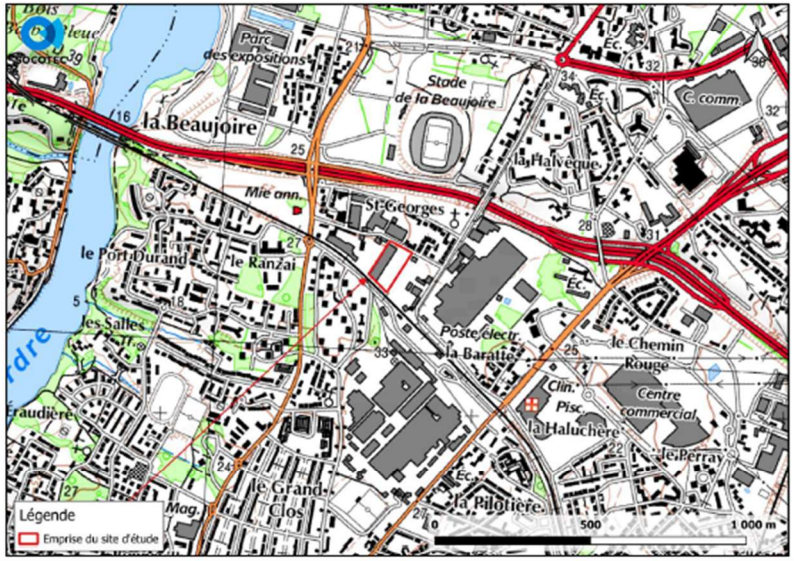


FIGURE 1 : PLAN DE LOCALISATION DU SITE (SOURCE : CARTE IGN)



FIGURE 2 : EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL DE LA COMMUNE DE NANTES (SOURCE : CADASTRE)

3.2 CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA MISSION

Cette mission est réalisée dans le cadre de l'aménagement d'un programme immobilier au droit du site implanté 17 rue de l'Ouche Buron à Nantes (44). La société LAMOTTE a fait appel à Socotec en mai 2025 pour la réalisation d'une mission études historique, documentaire et de vulnérabilité qui a permis de mettre en évidence la présence de plusieurs sources potentielles de contamination au droit du site.

Le projet envisage la réalisation d'un programme immobilier comprenant la construction de 6 bâtiments de type R+3 à R+8, à usage résidentiel dont le plan masse est présenté ci-après.

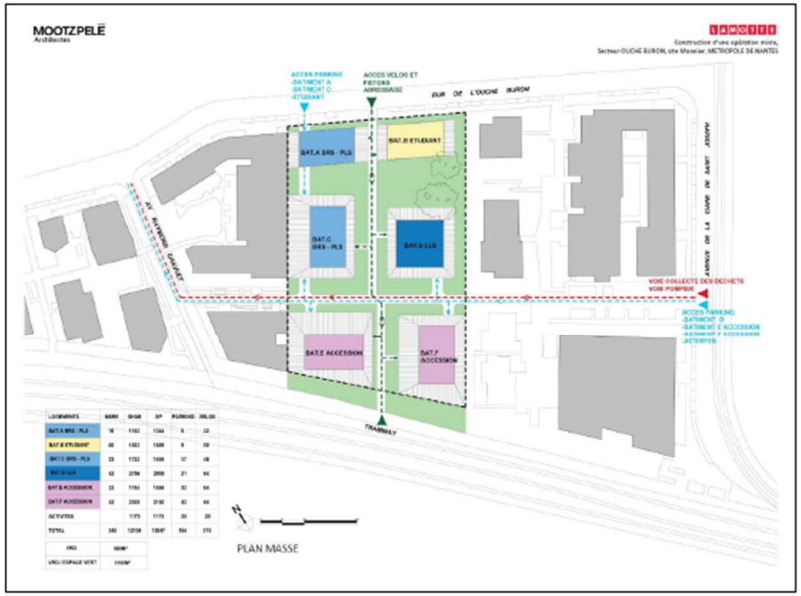


FIGURE 3 : PLAN MASSE DU PROJET (SOURCE : LAMOTTE)

La présente étude est réalisée afin de vérifier la qualité des milieux présents sur le site, au regard des sources de contamination potentielles identifiées dans le cadre de la phase INFOS préalable.

3.3 CONTENU DE LA MISSION

La présente mission de Diagnostic pollution comporte les prestations globales et élémentaires suivantes, conformément à la norme NF X31-620 :

- Réalisation d'une prestation de mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats – code DIAG – comprenant les missions élémentaires suivantes :
  - Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols (A200),
  - Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz des sols (A230),
  - L'interprétation des résultats des investigations (A270).

3.4 DOCUMENTS DE REFERENCE

Cette étude se base sur la proposition commerciale N°2507E14Q5000009, établie par SOCOTEC Environnement le 07/07/2025, ayant reçu votre accord du 10/07/2025.

Elle prend en compte les documents de référence et les études antérieures suivantes :

- Plan localisation et esquisse du projet datant de mars 2025 ;
- Rapport d'études historique, documentaire et de vulnérabilité, établi par SOCOTEC Environnement le 07/07/2025 (Rapport E14Q5/25/335 – Affaire 2505E14Q5000017).

3.5 REFERENTIEL METHODOLOGIQUE

Les prestations proposées seront réalisées conformément aux exigences :

- des textes du MEEDDAT en date du 8 février 2007 et de la note du MEEM du 19 avril 2017 ;
- des normes de la série NF X31-620 partie 1, 2 et 5 ;
- des normes et fascicules documentaires AFNOR de la série X 31 (sols pollués) et X 30 (déchets) ;
- des normes des séries NF EN ISO 5667 relative à la qualité de l'eau et NF ISO 18400 relative à la qualité du sol ;
- des normes de la série T90 relatives aux prélèvements d'eaux souterraines ;
- du référentiel de certification de service des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués dite « certification LNE SSP » : http://www.lne.fr ;
- Certifications LNE :
  - Domaine A : « Etudes, assistance et contrôle » ;
  - Domaine B : « Ingénierie des travaux de réhabilitation » ;
  - Domaine D : « Attestations de prise en compte des mesures de gestion de la pollution des sols et des eaux souterraines dans la conception des projets de construction ou d'aménagement ».

Définitions :

Contamination : *Introduction directe ou indirecte, par l'activité humaine d'une substance dans les sols entrainant une concentration en cette substance supérieure à celle initialement et naturellement présente.*

Pollution : *Introduction directe ou indirecte, par l'activité humaine d'une substance dans les sols entrainant une concentration en cette substance supérieure à celle initialement et naturellement présente et qui engendre de fait un risque inacceptable pour les cibles à protéger en fonction de l'usage du site.*

3.6 SYNTHESE DE L'ETUDE ANTERIEURE

La présente étude fait suite aux recommandations émises lors de la mission INFOS réalisée par SOCOTEC Environnement en juillet 2025. Le résumé technique de cette mission est présenté ci-après et le plan de localisation des activités et installations potentiellement polluants pouvant être à l'origine d'une contamination potentielle sont présentées en Figure 4.

TABLEAU 2 : RESUME TECHNIQUE DE L'ETUDE ANTERIEURE (SOCOTEC ENVIRONNEMENT)

Intitulé de la mission	Diagnostic pollution
Code missions globales et élémentaires selon la norme NF X31-620	Mission globale INFOS comprenant les missions élémentaires A200, A230 et A270
Localisation du site	Adresse : 17 rue de l'Ouche Buron - 44 000 NANTES Parcelle cadastrale : n°168 de la section RY Superficie : 11 084 m²
Situation / Contexte	Activité : Recyclage de papier / carton au sud et négoce de matériel TP au nord Classement au titre des ICPE : ☒ Oui ☐ Non Si oui régime de classement : ☒ Autorisation ☐ Enregistrement ☐ Déclaration Site : BASIAS – SSP4002581/PAL4403554 – « GARAGE - Réparation mécanique pour camions, AVANT MARIN et Fils, Constructions métalliques » Contexte de l'étude : Vente du site Usage futur du site : Résidentiel Etudes antérieures disponibles : ☐ Oui ☒ Non, Référence de(s) l'étude(s) : / Site relevant de la méthodologie sur les sols pollués : ☒ Oui ☐ Non

Visite de site (A100)	Réalisée le 18/06/2025 Activités ou installations à risques relevées : - un transformateur électrique susceptible de contenir des huiles diélectriques PCB ; - une ancienne station de lavage ; - une ancienne chaufferie au fioul aujourd'hui démantelé, - déshuileur séparateur d'hydrocarbures, - un GRV de GNR à proximité de l'ancienne station de lavage, - stockage de véhicules, - atelier mécanique, - presse à papier.
Historique du site (A110)	Usages passés du site : - Avant 1947 : Parcelle agricole - Années 1947 à 1960 ? : Construction de ponts roulant (MASSE) - Années 1960 ? à 1994 : Construction de charpentes métalliques (Marin et Fils) - 1994 à aujourd'hui : Recyclage de papiers / cartons (DERICHEBOURG) et négoce de matériels TP (SMO TP).
Informations sur le site	Pollution préalable connue : sans objet Accident environnemental connu : Incendie a eu lieu sur le site le 5 juillet 1998. Aucun impact important, cependant utilisation potentielle de PFAS dans les mousses d'extinction. Présence de remblais : ☐ Oui ☒ Non, Profondeur estimée : / **Mesure de sécurité :** Sans objet
Contexte environnemental et vulnérabilité de l'environnement (A120)	Géologie : Formation dite de « Recouvrement des plateaux » Hydrologie : L'Erdre s'écoule à 900 m à l'ouest du site Hydrogéologie : Nappe de socle (n°FRGG022 – Bassin versant l'estuaire de la Loire) Vulnérabilité : - Sols : ☐ Faible ☐ Moyen ☒ Fort - Eaux souterraines : ☐ Faible ☐ Moyen ☒ Fort - Eaux superficielles : ☒ Faible ☐ Moyen ☐ Fort - Environnement (Faune/Flore/Voisinage) : ☐ Faible ☐ Moyen ☒ Fort
Schéma conceptuel	Cibles : Futurs résidents Voies d'expositions : ☒ Contact cutané ☒ Ingestion ☒ Inhalation Voie de transfert : Contact direct, volatilisation
Investigations envisagées (A130)	- Réalisation de 43 sondages de sols entre 1 et 5 m de profondeur au droit des installations / activités à risques recensées ; - Recherche des composés traceurs des activités (HCT/HAP principalement) et de caractérisation des déblais (ISDI) - Réalisation de 4 prélèvements d'air sous dalle avec recherche des composés traceurs suivants : TPH, COHV et BTEXN.
Conclusions et recommandations	Au regard des sources potentielles de contamination identifiées sur site et compte tenu du projet présenté, SOCOTEC Environnement recommande : - la réalisation d'investigations au droit du site afin de vérifier la qualité des sols, des gaz des sols et des terres à excaver au niveau des sources potentielles de contaminations identifiée, - la conservation de la mémoire du présent rapport.

Diagnostic pollution - Ouche Buron – 44 000 NANTES
SOCOTEC



FIGURE 4 : LOCALISATION DES ACTIVITES / INSTALLATIONS POTENTIELLEMENT POLLUANTES / PRATIQUES / ACCIDENTS POUVANT ETRE A L'ORIGINE D'UNE CONTAMINATION POTENTIELLE

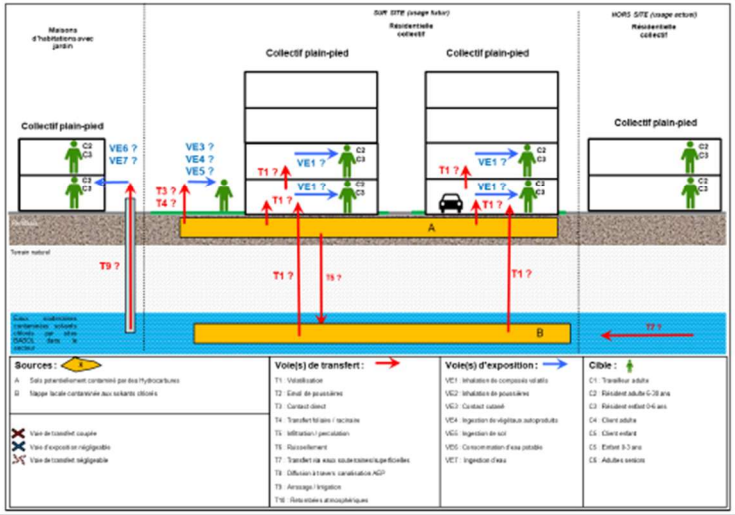


FIGURE 5 : SCHEMA CONCEPTUEL INITIAL

4. DIAGNOSTIC DES MILIEUX (DIAG)

4.1 HYGIENE ET SECURITE

Préalablement à la réalisation des sondages, une DT-DICT a été effectuée conformément à la réglementation anti-endommagement (DT-DICT n° 2025070704293D en date du 07/07/2025). Un repérage des réseaux enterrés a également été opéré à l'aide d'un détecteur et par ouverture des différentes plaques et tampons visibles.

En complément, une analyse des risques a été réalisée sur site préalablement à l'intervention. Cette analyse permet d'évaluer les risques auxquels sont exposés les intervenants sur site et ainsi proposer des mesures de prévention adaptées.

4.2 SYNTHESE DE L'ELABORATION DU PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATIONS SUR LES MILIEUX

4.2.1 Rappel des objectifs et du contexte de la mission

Cette mission étant réalisée dans un contexte de projet d'aménagement d'un programme immobilier, compte tenu des éléments issus des missions élémentaires A100, A110, A120 et du schéma conceptuel de site, les investigations proposées sont définies dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 3 : MILIEUX A INVESTIGUER ET OBJECTIFS

Milieux à investiguer	Objectifs
Sols / Terres à excaver	Vérification de l'impact lié à la présence de sources de contamination potentielle / d'un ancien accident Définition de l'orientation des terres à excaver
Gaz des sols par air sous dalle	Vérifier les niveaux de remontées de polluants volatils dans les futurs milieux d'exposition

4.2.2 Programme prévisionnel d'investigations

Sur la base des informations récoltées au cours des missions précédentes, le programme prévisionnel d'investigations est présenté ci-après et illustré en Figure 6.

TABLEAU 4 : INVESTIGATIONS PROPOSEES

Localisation	Source potentielle de contamination	N° de sondages	Profondeur à atteindre
Bâtiment activité de recyclage papier / carton	Presse et activités	7	3 m
Ancienne cuve de fioul enterré (ancienne chaufferie)	Fioul	4	5 m
Atelier mécanique	Fûts de stockage de produit, cuve aérienne	6	3 m
Transformateur	PCB	1	1 m
Zone de stockage à l'est	Stockages	4	2 m
Zone de lavage / GRV de GNR	Hydrocarbures	4	3 m
Zone de stockage véhicules / stationnement	Hydrocarbures	2	3 m
Caractérisation des déblais de terrassement	Remblais	13	1,50 m
Déshuileur	Hydrocarbures	2	5 m



FIGURE 6 : LOCALISATION DES ACTIVITES / INSTALLATIONS POTENTIELLEMENT POLLUANTES / PRATIQUES / ACCIDENTS POUVANT ETRE A L'ORIGINE D'UNE CONTAMINATION POTENTIELLE

Les investigations seront réalisées avec le matériel et selon les caractéristiques présentées dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU 5 : METHODOLOGIE PROPOSEES

Milieu	Mode de forage	Normes et méthodologies de prélèvements
Sols / Terres à excaver ou excavées	Sondeuse mécanique sur chenille de type SEDIDRILL SD 80 équipée de tarières hélicoïdales emboîtables (longueur 1,50 m et Ø 63 mm)	**Prélèvements** : selon la norme NF ISO 18400-102 et technique de prélèvement systématique stratifié par passe d'environ un mètre sur toute la hauteur des sondages ou par horizon homogène **Conditionnements** : selon NF ISO 18400-105 à 107 Chaque échantillon est conditionné dans un flacon en verre fourni par le laboratoire. Chaque flacon est étiqueté puis conservé à basse température et à l'obscurité dans une glacière, jusqu'à l'expédition au laboratoire pour réalisation des analyses.
Gaz des sols par air sous dalle	Equipements : Cimentation en tête d'ouvrage (air sous dalle) avec bentonite	**Prélèvement** : selon la norme NF ISO 18400-204 avec support d'échantillonnage adapté au polluant recherché par pompage à débit constant. Sur tubes charbons actifs 400/200 mg pendant 4 heures à ≈ 0,5 L / min (recherches des TPH, BTEXN et COHV).

Le programme et les méthodes analytiques sont définis ci-après.

TABLEAU 6 : PROGRAMME ANALYTIQUE PREVISIONNEL SUR LES SOLS (A200)

Paramètres	Norme	Limite quantification
Préparation	NF ISO 11464 - NF EN 16179	
Matière sèche	NF ISO 11465	
Hydrocarbures totaux C10-C40	NF EN 14039 - NF EN ISO 16703	15 mg/kg MS
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	NF EN 17503 ou NF ISO 18287	0,05 mg/kg MS
Solvants aromatiques volatils (BTEX)	NF EN ISO 22155	0,05 mg/kg MS
Composés organo-halogénés volatiles (COHV)	NF EN ISO 22155	0,02 – 0,1 mg/kg MS
PFAS	/	0,0001 mg/kg MS
Eléments traces métalliques (ETM) (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)	Mise en solution : NF EN ISO 54321 ou NF ISO 14869-1 NF EN ISO 11885	0,4 - 5 mg/kg MS
Mercure (Hg)	NF ISO 16772 - NF EN ISO 54321 - NF ISO 16175-2	0,1 mg/kg MS
Polychlorobiphényles (PCB, 7 congénères réglementaires)	NF EN 17322	0,1 mg/kg MS
Bilan ISDI suivant arrêté du 12/12/2014	ISO *Cf. Tableau suivant*	Selon composés *Cf. Tableau suivant*

TABLEAU 7 : DETAIL DES ANALYSES DU BILAN ISDI CONFORME A L'ARRETE DU 12/12/2014

Paramètres	Normes	Limite quantification
Analyses sur brut		
Préparation	NF EN 16179	
Matière sèche	NF ISO 11465	
pH	NEN EN ISO 10523	
Hydrocarbures totaux C10-C40	NF EN 14039 - NF EN ISO 16703	15 mg/kg MS
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	NF EN 17503 - NF ISO 18287	0,05 mg/kg MS
Solvants aromatiques volatils (BTEX)	Méthode interne - NF EN ISO 22155	0,05 mg/kg MS
Polychlorobiphényles (PCB, 7 congénères réglementaires)	NF EN 17322	0,001 mg/kg MS
Carbone organique total	NF ISO 10694	1000 mg/kg MS
Analyses sur lixiviat		
Lixiviation 1 x 24 h	NF EN 12457-2	-
Eléments traces métalliques (12 éléments : As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn)	NF EN ISO 17294-2	0,002 à 0,1 mg/kg MS
Fluorures/Chlorures/Sulfates	NF EN ISO 15923-1	0,02 mg/kg MS
Carbone organique total	Méthode interne - NF EN 1484	50 mg/L
Indice phénol	NF EN ISO 17294-2	0,5 mg/kg MS
Fraction soluble	NF T 90-029	/

TABLEAU 8 : PROGRAMME ANALYTIQUE PREVISIONNEL SUR LES GAZ DES SOLS (A230)

Paramètres	Normes	Limite quantification
Hydrocarbures par TPH (C5-C16) : 4 fractions aliphatiques + 4 fractions aromatiques	Méthode interne	0,2 - 5 µg/tube
Solvants aromatiques volatils (BTEXN)	Méthode interne	0,05 à 0,2 µg/tube
Composés organo-halogénés volatiles (COHV)	Méthode interne	0,05 à 0,1 µg/tube

4.3 INVESTIGATIONS REALISEES

Dans le cadre de la présente étude, SOCOTEC Environnement a procédé à la réalisation d'investigations sur les milieux suivants :

TABLEAU 9 : SYNTHESE DES INVESTIGATIONS

Milieux investigués	Dates d'intervention
Sols	Du 16 au 18 juillet 2025
Gaz des sols	

Les investigations ont été réalisées avec le matériel et selon les caractéristiques présentées dans le paragraphe 4.2.2.

La liste du matériel utilisé est présentée en Annexe 2.

Les investigations réalisées ont été adaptées par rapport au programme d'investigations prévisionnel compte tenu de la non-possibilité de réaliser un sondage au nord de l'atelier mécanique en raison de l'encombrement de la zone par du stockage (voir Figure 7).

Les changements suivants ont donc été effectués :

- Non réalisation du sondage au nord de l'atelier mécanique.



FIGURE 7 : ZONE NON ACCESSIBLE AU NORD DE L'ATELIER MECANIQUE

Le plan définitif des investigations réalisées est présenté en Figure 8 ci-après.



FIGURE 8 : PLAN DES INVESTIGATIONS

4.4 PRELEVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES SOLS (A200)

4.4.1 Stratégie d'investigations - Prélèvements

Le matériel utilisé pour les sondages, les méthodes de prélèvements et de conditionnement et les analyses en laboratoire sont précisés ci-avant dans le paragraphe 4.2.

Les investigations de terrains menées par SOCOTEC Environnement sur le milieu sol ont consisté en la réalisation de 42 sondages jusqu'à une profondeur maximale de 5 m.

Le plan d'investigations sur les sols est présenté en Figure 8.

Lorsque les prélèvements ont été effectués, les sondages ont été rebouchés avec les cuttings non prélevés et les revêtements de surface (béton) ont été reformés par un bouchon en ciment. Les cuttings excédentaires ont été transportés vers notre laboratoire pour traitement ultérieur en centre adapté.

Les investigations réalisées par SOCOTEC Environnement ont permis la constitution de 100 échantillons de sols, prélevés par tranche de 1 m. Les échantillons ont été prélevés et conditionnés comme indiqué dans le paragraphe 4.2.

4.4.2 Mesures et observations de terrain

Chaque point de sondage a fait l'objet d'une fiche de sondage et de prélèvement indiquant notamment, la coupe lithologique avec la nature des formations géologiques rencontrées, les indices organoleptiques, la profondeur et la référence des échantillons. Ces fiches sont jointes en Annexe 1.

Des mesures de COV ont été réalisées sur les sols prélevés au moyen d'un détecteur à photo-ionisation portatif (PID) préalablement étalonné par nos soins.

4.4.3 Conditionnement des échantillons

Chaque échantillon a été immédiatement conditionné dans un flacon étanche en verre transparent de 375 mL fourni par le laboratoire. Chaque flacon est étiqueté puis conservé à basse température et à l'obscurité dans une glacière, jusqu'à l'expédition au laboratoire pour réalisation des analyses.

La date de transport des échantillons correspond à l'intervalle entre la date de prélèvement et la date de réception des échantillons au laboratoire d'analyses. Ces dates sont mentionnées dans les rapports d'analyses du laboratoire présents en pièce-jointe de ce rapport.

Les prélèvements de sols ont été effectués et conditionnés conformément aux normes de la série NF ISO 18400.

4.4.4 Analyses en laboratoire

Parmi les 100 échantillons prélevés, 62 ont été sélectionnés et envoyés au laboratoire EUROFINS accrédité par le COFRAC pour analyses. Les 38 autres ont également été envoyés au laboratoire et mis en réserve.

Le tableau ci-après présente une synthèse du programme analytique réalisé.

TABLEAU 10 : PROGRAMME ANALYTIQUE REALISE SUR LES SOLS

Sondage	Echantillons confectionnés	Epaisseur prélevée (m)	Mesure au PID	Substances ou composés recherchés
S1	S1/1	0.15 - 1.5	0.0	ISDI + 8 ETM
S2	S2/1	0.15 - 1.5	0.0	ISDI + 8 ETM
S3	S3/1	0.5 - 1.5	0.0	ISDI + 8 ETM
S4	S4/1	0.15 - 1.5	0.0	ISDI + 8 ETM
S5	S5/1	0.15 - 1.5	0.0	ISDI + 8 ETM
S6	S6/1	0.15 - 1.5	0.0	ISDI + 8 ETM
S7	S7/1	0.5 - 1.5	0.0	ISDI + 8 ETM
S8	S8/1	0.15 - 1	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S8	S8/2	1,0 - 2,0	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S8	S8/3	2,0 - 3,0	0.0	Réserve
S9	S9/1	0.15 - 1	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S9	S9/2	1,0 - 2,0	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S9	S9/3	2,0 - 3,0	0.0	Réserve
S10	S10/1	0.15 - 1	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S10	S10/2	1,0 - 2,0	0.0	Réserve
S10	S10/3	2,0 - 3,0	0.0	Réserve
S11	S11/1	0.15 - 1	0.0	Réserve
S11	S11/2	1,0 - 2,0	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S11	S11/3	2,0 - 3,0	0.0	Réserve
S12	S12/1	0.15 - 1.5	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S12	S12/2	1.5 - 2.5	0.0	HCT + HAP + Naphtalène + BTEX
S12	S12/3	2.5 - 3.5	0.0	Réserve
S12	S12/4	3.5 - 5	0.0	Réserve
S13	S13/1	0.15 - 1	0.2	Réserve
S13	S13/2	1,0 - 2,0	2.1	HCT + HAP + Naphtalène
S13	S13/3	2,0 - 3,0	0.0	Réserve
S14	S14/1	0.15 - 1.5	0.0	ISDI + 8 ETM + 20 PFAS
S14	S14/2	1.5 - 2	0.0	Réserve
S14	S14/3	2.5 - 3	0.0	Réserve
S15	S15/1	0.15 - 1.5	0.0	ISDI + 8 ETM
S15	S15/2	1.5 - 2.5	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S15	S15/3	2.5 - 3	0.0	Réserve
S16	S16/1	0.15 - 1	0.1	HCT + HAP + Naphtalène
S16	S16/2	1,0 - 2,0	0.0	Réserve
S16	S16/3	2,0 - 3,0	0.0	Réserve
S17	S17/1	0.15 - 1.5	0.0	20 PFAS
S17	S17/2	1.5 - 2.5	0.0	Réserve
S17	S17/3	2.5 - 3	0.0	Réserve
S18	S18/1	0.15 - 1	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S18	S18/2	1,0 - 2,0	0.0	Réserve
S18	S18/3	2,0 - 3,0	0.0	Réserve
S19	S19/1	0.15 - 1.5	0.0	ISDI + 8 ETM
S20	S20/1	0.15 - 1.5	0.5	ISDI + 8 ETM
S20	S20/2	1.5 - 2.5	0.0	HCT + HAP + Naphtalène

S20	S20/3	2.5 - 3	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S21	S21/1	0.15 - 1.5	0.0	Réserve
S21	S21/2	1.5 - 2.5	0.0	Réserve
S21	S21/3	2.5 - 3.5	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S21	S21/4	3.5 - 4.5	0.0	Réserve
S22	S22/1	0.2 - 1	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S22	S22/2	1,0 - 2,0	0.0	Réserve
S22	S22/3	2,0 - 3,0	0.0	Réserve
S23	S23/1	0.05 - 1	0.0	HCT
S23	S23/2	1.5 - 2	0.0	Réserve
S23	S23/3	2,0 - 3,0	0.0	Réserve
S24	S24/1	0.15 - 1.5	0.0	ISDI + 8 ETM
S25	S25/1	0.15 - 1.5	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S25	S25/2	1.5 - 2.5	1.7	HCT + HAP + Naphtalène + BTEX
S25	S25/3	2.5 - 3.5	0.0	HCT + HAP + Naphtalène + BTEX
S25	S25/4	3.5 - 5	0.9	Réserve
S26	S26/1	0.15 - 1.5	0.0	HCT + HAP + Naphtalène + BTEX
S26	S26/2	1.5 - 2.5	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S26	S26/3	2.5 - 3.5	0.0	Réserve
S26	S26/4	3.5 - 5	0.0	Réserve
S27	S27/1	0.15 - 1	0.0	ISDI + 8 ETM
S27	S27/2	1.5 - 3	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S28	S28/1	0.15 - 1.5	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S28	S28/2	1.5 - 3	0.0	Réserve
S29	S29/1	0.15 - 1.5	0.0	HCT + HAP + Naphtalène + BTEX
S29	S29/2	1.5 - 3	0.0	Réserve
S30	S30/1	0.2 - 1	0.0	HCT + HAP + Naphtalène + COHV + BTEX
S30	S30/2	1,0 - 2,0	0.0	HCT + HAP + Naphtalène + COHV + BTEX
S30	S30/3	2,0 - 3,0	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S31	S31/1	0.15 - 1	0.0	HCT + HAP + Naphtalène + COHV + BTEX
S31	S31/2	1 - 1.5	0.0	HCT + HAP + Naphtalène + COHV + BTEX
S31	S31/3	2,0 - 3,0	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S32	S32/1	0.6 - 1.5	0.0	ISDI + 8 ETM
S33	S33/1	0.05 - 1.5	0.0	ISDI + 8 ETM
S34	S34/1	0.05 - 1.5	0.0	ISDI + 8 ETM
S35	S35/1	0.05 - 1	0.1	HCT + HAP + Naphtalène + PCB
S36	S36/1	0.05 - 1	0.0	HCT
S36	S36/2	1 - 1.5	0.0	HCT
S36	S36/3	2,0 - 3,0	0.0	Réserve
S37	S37/1	0.05 - 1.5	0.0	ISDI + 8 ETM
S37	S37/2	1.5 - 2.5	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S37	S37/3	2.5 - 3.5	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S37	S37/4	4,0 - 5,0	0.0	Réserve
S38	S38/1	0.05 - 0.7	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S38	S38/2	0.7 - 1.5	0.0	Réserve
S38	S38/3	1.5 - 2.5	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S38	S38/4	2.5 - 3.5	0.0	Réserve
S38	S38/5	4,0 - 5,0	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S39	S39/1	0.05 - 1	0.0	ISDI + 8 ETM
S40	S40/1	0.05 - 1.5	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S40	S40/2	1.5 - 3	0.0	Réserve
S41	S41/1	0.05 - 1.5	0.0	HCT + HAP + Naphtalène
S41	S41/2	1.5 - 3	0.0	Réserve
S42	S42/1	0.05 - 1.5	0.0	Réserve
S42	S42/2	1.5 - 3	0.0	HCT + HAP + Naphtalène

Les analyses ont été effectuées selon les méthodes analytiques présentées dans les bordereaux d'analyses joints en Annexe et respectent les normes de référence définies dans l'Annexe C de la norme NFX 31-620-1 et l'avis sur les méthodes normalisées de référence pour les mesures dans l'air, l'eau et les sols dans les installations classées pour la protection de l'environnement publié au JORF le 16 mai 2025.

Diagnostic pollution - Ouche Buron – 44 000 NANTES
SOCOTEC

4.5 PRELEVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES GAZ DES SOLS (A230)

Ces investigations avaient pour objectif de connaître l'impact éventuel des contaminations des sols et / des eaux souterraines sur les gaz des sols.

4.5.1 Conditions météorologiques avant et pendant la campagne de prélèvements

Certains paramètres climatiques et notamment les précipitations, peuvent avoir influencé la volatilisation des substances volatiles du sol vers les gaz du sol et l'air ambiant.

Les conditions météorologiques relevées les jours précédents la campagne d'investigation sont présentées dans le tableau ci-dessous. Ces dernières sont basées sur les données enregistrées par la station météorologique de Nantes-Atlantique, localisée à environ 15 km au sud-ouest du site d'étude (source : Infoclimat).

TABLEAU 11 : DONNEES METEOROLOGIQUES DES JOURS PRECEDENTS

Date	Température (°C)		Précipitations (mm)	Pression atmosphérique (hPa)
	Minimum	Maximum		
13/07/2025 (J-3)	20,7	32,4	0,0	1011,8
14/07/2025 (J-2)	17,3	25,7	0,0	1019,5
15/07/2025 (J-1)	12	24,7	0,2	1022,7
16/07/2025 (J1)	14,2	26,5	0,0	1021,3
17/07/2025 (J2)	14,1	31	0,0	1017,6

Les graphiques ci-après présentent les enregistrements et les variations de ces mêmes paramètres météorologiques sur la période du mois juillet.

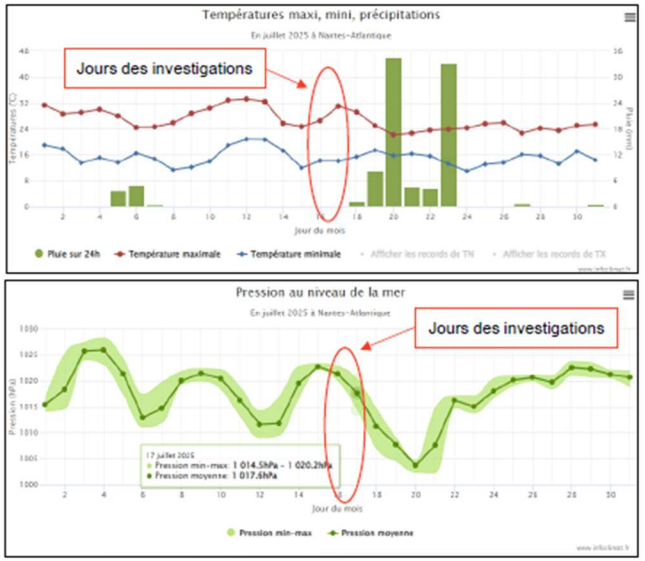


FIGURE 9 : GRAPHIQUES DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES JUILLET – NANTES-ATLANTIQUE (SOURCE : INFOCLIMAT)

Au vu de ces graphiques, la campagne de prélèvements a été réalisée dans le contexte suivant :

- période de très faibles précipitations (0,0 ; 0,0 et 0,2 mm les 3 jours précédents). Ces précipitations autour du bâtiment peuvent induire une augmentation potentielle des flux vers l'air intérieur du bâtiment si la pollution est présente en-dessous du bâtiment,
- période de températures positives et élevées (températures comprises supérieure à 10°C). Ces conditions de température sont considérées comme favorables pour la volatilisation des gaz du sol.
- période de hautes pressions (supérieures ou proches de 1013,25 hPa). Ces conditions de fortes pressions atmosphériques sont considérées comme non favorables à la volatilisation des gaz du sol.

Les 16 et 17 juillet 2025, jours des prélèvements de gaz de sols, les conditions suivantes ont été relevées :

- absences de précipitations (0,0 mm) : sans effet sur la volatilisation des polluants ;
- températures élevées mais non stables durant le temps de prélèvement (entre 16,6 et 24,7 °C) : Ces conditions de température sont considérées comme favorables pour la volatilisation des gaz du sol ;
- pression élevée (entre 1021 et 1017 hPa) mais en diminution : défavorable à neutre vis-à-vis d'une volatilisation des polluants.

Bilan :

Les conditions météorologiques lors de la campagne de prélèvement de gaz des sols sont globalement neutres vis-à-vis de la volatilisation des polluants depuis les sols, vers les gaz du sol et l'air ambiant. Dans ce contexte les résultats obtenus peuvent être majorés et différents en cas de nouvelle campagne d'échantillonnage réalisée dans des conditions plus ou moins favorables.

4.5.2 Stratégie d'investigations – Implantation des ouvrages

L''implantation des ouvrages a tenu compte de la localisation des zones sources de contaminations, et de l'implantation des futurs bâtiments A, E et D.

Les investigations de terrains menées par SOCOTEC Environnement sur le milieu gaz des sols ont consisté en la réalisation de 3 points de prélèvement d'air sous dalle, les 16 et 17 juillet 2025.

Le plan d'investigations sur les gaz des sols est présenté en ci-après.

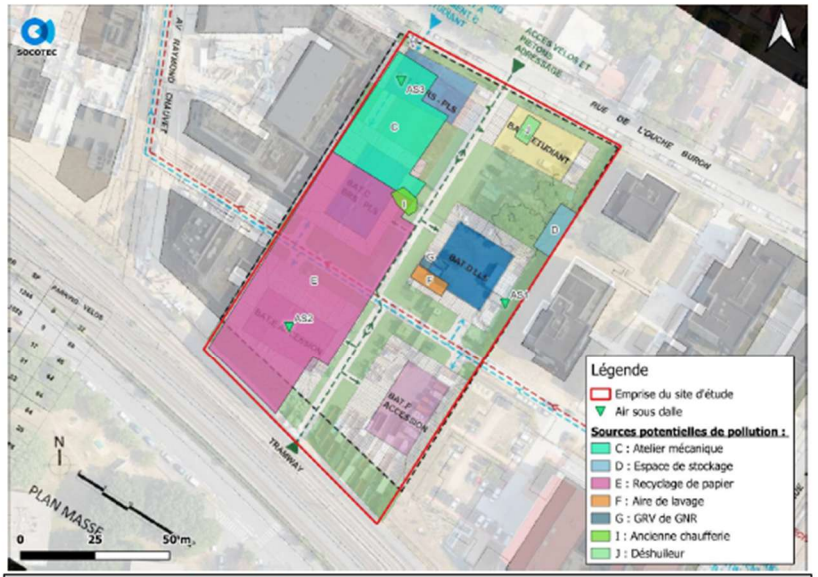


FIGURE 10 : PLAN DES INVESTIGATIONS SUR LES GAZ DES SOLS

3 trous pour la réalisation des prélèvements d'air sous dalle ont été réalisés à l'aide d'un perforateur de marque HILTI (diamètre du trou : 0,01 m au minimum) à une profondeur de 0,10 m à 0,20 m sous la dalle, en créant une chambre d'échantillonnage juste en dessous de la dalle.

Lorsque les prélèvements ont été effectués, les sondages ont été rebouchés avec les cuttings non prélevés dans l'ordre inverse de leur prélèvement et les revêtements de surface (béton) ont été reformés par un bouchon en ciment.

4.5.3 Description des ouvrages implantés ou existants

Les caractéristiques des ouvrages du site sont présentées dans le tableau suivant :

TABLEAU 12 : LISTE DES OUVRAGES D'INVESTIGATIONS SUR LES GAZ DES SOLS

Ouvrage	AS1	AS2	AS3
Coordonnées	X : 1357616,16 Y : 6237941,36	X : 1357543,78 Y : 6237933,42	X : 1357581,25 Y : 6238015,68
Profondeur de l'ouvrage (par rapport au TN niveau NGF)	0,3	0,3	0,3
Positionnement par rapport aux sources de contamination potentielle	Au nord de la zone : Ancien site voisin (Dépôt d'essence)	Au sud de la zone de recyclage papier	Au nord de l'atelier mécanique

4.5.4 Mesures et observations de terrain

Des mesures de COV au moyen d'un détecteur à photo-ionisation portatif (PID) préalablement étalonné par nos soins ont été réalisées dans chaque ouvrage avant les prélèvements. Des mesures de température et d'humidité ont également été réalisées ainsi qu'un contrôle d'étanchéité (mesures O_2 / CO_2).

Ces données sont consignées dans les protocoles de prélèvement présentés en Annexe 2.

4.5.5 Prélèvements et conditionnement des échantillons

Les échantillonnages des gaz des sols sur les différents médias ont été effectués conformément aux méthodes suivantes :

- La norme NF X31-620-2,
- La norme NF ISO 18400-204,
- Le Rapport BRGM / INERIS « Guide pratique pour la caractérisation des gaz du sol et de l'air intérieur en lien avec une pollution des sols et/ou des eaux souterraines » de 2016,
- Le Guide INERIS - Gestion des sites et sols pollués : Caractérisation de la qualité de l'air ambiant intérieur en relation avec une éventuelle pollution des sols par des substances chimiques volatiles et semi-volatiles de 2010 et aux recommandations du BRGM dans le cadre des campagnes menées pour les établissements sensibles.

Au total, 3 échantillons de gaz des sols ont été réalisés en provenance du même lot.

Les supports utilisés étaient des charbons actifs adapté à la recherche des composés identifiés dans les sols du site et susceptibles d'être présents dans les gaz des sols.

Ci-après la méthodologie mise en œuvre pour la réalisation des prélèvements :

Délai de minimum 24h entre la réalisation du piézair permanent et le prélèvement,

- Vérification de l'absence d'eau en fond d'ouvrage,
- Mise en place de la ligne de prélèvement (tuyaux en PTFE et pompe Gilair +), sans le support, pour réalisation du test d'étanchéité avec mesure des concentrations en O_2 et CO_2, mesure de la température et de l'humidité, et purge de l'ouvrage.
- A l'issue de la purge, installation du support entre le tuyau de prélèvement et la pompe et réalisation de l'échantillonnage,
- Réalisation du prélèvement et établissement d'une fiche de prélèvement (les fiches de prélèvements sont présentées en annexe),
- Contrôle du débit en début et fin de prélèvement.

Les supports utilisés pour l'échantillonnage de gaz des sols (tube CA 400/200 mg) étaient composés de 2 couches en série, afin de s'assurer que les résultats mesurés sur la première couche (zone analytique) soient cohérents avec ceux mesurés sur la seconde couche (zone de contrôle).

Le débit appliqué pour la réalisation des prélèvements a été de 0,5 L/min pendant 240 min, soit un volume prélevé de 120 L. Ce débit et cette durée de prélèvement ont permis d'atteindre les LQ nécessaires pour comparer les résultats d'analyses aux valeurs de référence présentées dans le tableau ci-après.

Diagnostic pollution - Ouche Buron – 44 000 NANTES
SOCOTEC

TABLEAU 13 : DEFINITION DES TEMPS ET DEBITS DE PRELEVEMENT

Composés	LQ Zone analytique (µg/tube)	LQ Zone de contrôle (µg/tube)	Seuil R1 à atteindre (en µg/m3)	Débit de prélèvement (L/min)	Volume minimum à prélever (L)	Calcul du temps de prélèvement (minutes)
TPH	10,0	10,0	200	0,5	50,00	100
Benzène	0,2	0,2	2	0,5	100,00	200
Toluène	0,8	0,8	20000	0,5	0,04	0,08
Ethylbenzène	0,4	0,4	1500	0,5	0,27	0,53
Xylènes	0,4	0,4	100	0,5	4,00	8
Naphtalène	0,2	0,2	10	0,5	20,00	40
Dichlorométhane	0,2	0,2	10	0,5	20,00	40,00
Chlorure de vinyle	0,2	0,2	2,6	0,5	76,92	153,85
1,1-Dichloroéthylène	0,2	0,2	4	0,5	50,00	100
Trans-1,2-dichloroéthylène	0,2	0,2	60	0,5	3,33	6,67
cis 1,2-Dichloroéthylène	0,2	0,2	60	0,5	3,33	6,67
Chloroforme	0,2	0,2	63	0,5	3,17	6,35
Tetrachlorométhane	0,2	0,2	110	0,5	1,82	3,64
1,1-Dichloroéthane	0,2	0,2	6,25	0,5	32,00	64,00
1,2-Dichloroéthane	0,2	0,2	2,9	0,5	68,97	137,93
1,1,1-Trichloroéthane	0,2	0,2	1000	0,5	0,20	0,40
1,1,2-Trichloroéthane	0,2	0,2	0,625	0,5	320,00	640,00
Trichloroéthylène	0,2	0,2	10	0,5	20,00	40
Tetrachloroéthylène	0,2	0,2	250	0,5	0,80	1,60
Bromochlorométhane	0,2	0,2	-	0,5	-	-
Dibromométhane	0,2	0,2	-	0,5	-	-
1,2-Dibromoéthane	0,2	0,2	0,016	0,5	12500,00	25000,00
Bromoforme (tribromométhane)	0,2	0,2	9,1	0,5	21,98	43,96
Bromodichlorométhane	0,2	0,2	0,27	0,5	740,74	1481,48
Dibromochlorométhane	0,2	0,2	-	0,5	-	-

NB : Pour le 1,1,2-trichloroéthane, 1,2-Dibromoéthane et le bromodichlorométhane, un temps de pompage de 4 heures ne permet pas d'atteindre une concentration comparable à la valeur R1 retenue (LQ>R1), le temps de prélèvement théorique étant égal à 10 à 416 heures. Dans le cas présent, ces composés considérés comme secondaires ne faisaient initialement pas partie du programme analytique proposé par SOCOTEC, mais étaient inclus dans le pack analytique du laboratoire d'analyses.

Les conditionnements des médias contenant les gaz des sols ont été effectués conformément aux méthodes d'échantillonnage sur les différents médias. Un étiquetage a permis l'identification de chaque échantillon prélevé (n° ouvrage, n° d'échantillon, date, localisation,...). Les échantillons ont été conservés au frais, à l'obscurité, dans des glacières, et remis le jour même au transporteur express pour envoi vers le laboratoire accrédité.

Un **blanc de transport et de terrain**, nommé BT, a été effectué : il s'agit d'un support de prélèvement n'ayant pas servi au prélèvement, appartenant au même lot de fabrication que les supports utilisés lors de la campagne, et ayant été transporté sur site et jusqu'au laboratoire d'analyse.

Les blancs de transport/terrain, ont été analysés en laboratoire selon la même procédure que les supports exposés afin de valider ou non les résultats.

4.5.6 Analyses en laboratoire

Les analyses en laboratoire ont été réalisées par le laboratoire EUROFINS accrédité par le COFRAC.

Le programme analytique est présenté dans le tableau suivant. La date de transport des échantillons correspond à l'intervalle entre la date de prélèvement et la date de réception des échantillons au laboratoire d'analyses. Ces dates sont mentionnées dans les rapports d'analyses du laboratoire présents en pièce-jointe de ce rapport.

TABLEAU 14 : PROGRAMME ANALYTIQUE REALISE SUR LES GAZ DES SOLS

Point de mesure	Numéro échantillon	Support	Substances ou composés recherchés
AS1	AS1	TCA 400 / 200 mg	TPH + BTEXN + COHV
AS2	AS2		
AS3	AS3		
BT	BT		

Les analyses ont été effectuées selon les méthodes analytiques présentées au 4.2.

Les résultats et les méthodes analytiques sont présentées dans les bordereaux d'analyses joints en Annexe.

4.6 INTERPRETATION DES RESULTATS DES INVESTIGATIONS (A270)

Ce paragraphe porte sur les investigations sur les milieux menées dans le cadre de la présente étude. La synthèse des investigations réalisées ainsi que le recensement des écarts entre les investigations effectivement réalisées et le programme prévisionnel d'investigations sont présentés dans le paragraphe 4.3.

4.6.1 Observations et mesures de terrain

4.6.1.1 Observations et mesures de terrain sur les sols / les terres à excaver

Les formations géologiques rencontrées lors de la réalisation des sondages sont les suivantes :

- Dalle béton sur 15 cm ;
- Argiles plus ou moins sableuse marron/ocre/gris présentant localement des débris anthropiques (morceaux de briques) jusqu'environ 3 m de profondeur.

Des niveaux humides ont été rencontrés sur les sondages S13, S23 et S37 à partir de 1 m de profondeur.

Des odeurs de type hydrocarbures et / ou des traces noires ont été identifiées sur les sondages S20, S25, S30, S31, S36, S39 et S40 à différentes profondeurs.

Ces constats ne sont pourtant pas cohérents avec les détections de COV, mesurées au moyen d'un détecteur à photo-ionisation portatif : mesures de teneurs jugées faibles à nulles (inférieures à 2,5 ppm) sur l'ensemble des échantillons prélevés.

4.6.1.2 Observations et mesures de terrain sur les gaz des sols

Les mesures ponctuelles de COV totaux sur les gaz du sol ont été effectuées par photo-ionisation (PID) à l'aide de matériel étalonné sur site avant la campagne de mesure.

Des teneurs nulles (0,0 ppm) en COV ont été mesurés sur AS1, AS2 et AS3.

4.6.2 Valeurs de référence

4.6.2.1 Valeurs de référence sur les sols

Conformément à la politique nationale en vigueur (textes du MEEM du 8 février 2007, révisés par la note du 19 avril 2017), les résultats d'analyses des milieux sont à comparer à l'état des milieux naturels voisins de la zone d'investigation. Pour les sols, il s'agit du fond géochimique ou du bruit de fond anthropique. En l'absence de données disponibles pour le contexte local, les données utilisées sont issues des sources bibliographiques présentées dans le tableau suivant.

TABLEAU 15 : SOURCES DES VALEURS DE REFERENCE POUR LES SOLS

Paramètres	Sources des valeurs de référence retenues
8 ETM	Gammes de valeurs observées dans les sols locaux 0-30 cm ou 30-50 cm de profondeur (valeurs des vibrisses) issues des deux campagnes du RMQS > Arsenic (As) : 56,16 mg/kg M.S > Cadmium (Cd) : 0,42 mg/kg M.S > Chrome (Cr) : 146 mg/kg M.S > Cuivre (Cu) : 53,4 mg/kg M.S > Nickel (Ni) : 58,85 mg/kg M.S > Plomb (Pb) : 93,4 mg/kg M.S > Zinc (Zn) : 208,9 mg/kg M.S > Mercure (Hg) : 0,15 mg/kg M.S
HAP, HCT	Les vibrisses des valeurs FGU de la base de données BDSolU – HCT : 69,5 mg/kg MS Les vibrisses des valeurs FGU de la base de données BDSolU – HAP : 8,15 mg/kg MS
Autres paramètres	Limite de quantification (LQ)

Compte tenu du projet envisagé (nécessitant la gestion de déblais de terrassement), les résultats d'analyse, notamment vis-à-vis des « pack ISDI » seront également comparés aux seuils d'admissibilité en ISDI fixés dans l'annexe II de l'arrêté du 12/12/2014.

4.6.2.2 Valeurs de référence sur les gaz des sols

Compte tenu du fait que les composés recherchés ne sont naturellement pas présents à l'état naturel, des concentrations supérieures à la limite de quantification seront a priori le signe d'un impact sur ce milieu.

Les résultats d'analyses seront toutefois comparés aux seuils R1, R2 et R3 définis dans le Guide de gestion des résultats des diagnostics réalisés dans les lieux accueillant enfants et adolescents (aussi appelé démarche « établissements sensibles », mise en œuvre depuis juillet 2010) et mis à jour par le rapport de l'INERIS-204087 - 2706501 - v1.0 en date du 21/10/2021.
Ils peuvent également être comparés aux valeurs issues de la « Synthèse des valeurs réglementaires pour les substances chimiques, en vigueur dans l'eau, les denrées alimentaires et dans l'air en France au 30 juin 2020 », Ineris-20-200358-2190502-v 3.0 en date du 03/05/2021.

Ces seuils sont établis à partir de :

- R1 : VGAI ou VTR chronique à seuil ou 10^{-5}/VTR sans seuil
- R2 : 10 x VGAI ou 10 x VTR chronique à seuil ou 10^{-5}/ (VTR sans seuil / 10)
- R3 : VTR aigüe

En fonction des résultats, les actions à mener sont définies dans la Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués du MEEM en date d'avril 2017.

4.6.3 Résultats d'analyses

Les bordereaux de résultats d'analyses, transmis par le laboratoire EUROFINS accrédité par le COFRAC, sont présentés en pièce jointe du présent rapport.

4.6.3.1 Résultats sur les sols

Les résultats d'analyses sont présentés dans le(s) tableau(x) suivant(s). Ils sont comparés aux valeurs de références présentées au chapitre précédent.

Légende :

n.a	Echantillon non analysé
<XX	Teneur inférieure à la limite de quantification
XX	Teneur supérieure à la limite de quantification
XX	Teneur supérieure à la valeur de référence retenue
XX	Teneur supérieure à la valeur de référence retenue et jugée comme significative par retour d'expérience
XX	Teneur supérieure à la valeur de référence jugée remarquable

Diagnostic pollution - Ouche Buron – 44 000 NANTES

SOCOTEC

TABLEAU 16 : RESULTATS D'ANALYSES SUR LES SOLS

Paramètres	Unités	LQ	Référence	S1/1	S2/1	S3/1	S4/1	S5/1	S6/1	S7/1	S8/1	S8/2	S9/1	S9/2	S10/1	S11/2	S12/1	S12/2	S13/2
Plage d'échantillonnage	mètre	-	-	0,15 - 1,5	0,15 - 1,5	0,5 - 1,5	0,15 - 1,5	0,15 - 1,5	0,15 - 1,5	0,5 - 1,5	0,15 - 1	1,0 - 2,0	0,15 - 1	1,0 - 2,0	0,15 - 1	1,0 - 2,0	0,15 - 1,5	1,5 - 2,5	1,0 - 2,0
Signal PID	ppm	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1
Matière sèche	% P.B.	0,1	-	89	88,6	83,3	78,6	78	78,1	85,6	82,7	82,2	83,2	87	84,8	79	81,3	85,5	84,5
Elements traces metalliques (ETM)																			
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1	56,16	28,3	12	115	20,5	21,9	19,7	24,2	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4	0,42	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	5	146	39,8	33,2	49	22,3	18	24,9	27,9	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5	53,4	58,4	27,9	34,5	11,8	8,06	12,1	10,2	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1	58,85	25	34,2	14,5	7,35	6,48	10,2	12,3	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5	93,4	21,5	13,1	23	26,1	35,1	20,9	20	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5	208,9	90,8	81,9	39,5	24	34,4	29,8	41,1	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,1	0,15	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Hydrocarbures																			
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	15	60,5	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	18,7	<15,0	<15,0	280	102	35,2
> C10 - C12 Inclus	mg/kg M.S.	-		<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	0,46	<2,000	<2,000	0,53	12,87	1,42
> C12 - C16 Inclus	mg/kg M.S.	-		<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	10,68	<2,000	<2,000	69,41	23,15	13,01
> C16 - C20 Inclus	mg/kg M.S.	-		<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	3,07	<2,000	<2,000	113,8	24,72	10,15
> C20 - C24 Inclus	mg/kg M.S.	-		<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	1,45	<2,000	<2,000	68,43	28,33	3,45
> C24 - C28 Inclus	mg/kg M.S.	-		<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	0,78	<2,000	<2,000	21,52	2,87	2,43
> C28 - C32 Inclus	mg/kg M.S.	-		<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	0,55	<2,000	<2,000	4,09	5,27	2,09
> C32 - C36 Inclus	mg/kg M.S.	-		<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	0,88	<2,000	<2,000	1,68	4,49	1,84
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.			<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	<2,000	0,83	<2,000	<2,000	0,7	0,42	0,77
HAP																			
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,056	0,052	<0,05
Pyrène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,051	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,055	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,053	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.	-	8,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,159	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,056	0,052	<0,05
PCB																			
PCB 28	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
PCB 52	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
PCB 101	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
PCB 118	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
PCB 138	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
PCB 153	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
PCB 180	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Composes aromatiques volatils (BTEX)																			
Benzène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a
Toluène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a
Ethylbenzène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a
o-Xylène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a
m+p-Xylène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a
Somme des BTEX	mg/kg M.S.	-	-	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,0500	n.a

Diagnostic pollution - Ouche Buron – 44 000 NANTES

SOCOTEC

Paramètres	Unités	LQ	Référence	S14/1	S15/1	S15/2	S16/1	S17/1	S18/1	S19/1	S20/1	S20/2	S20/3	S21/3	S22/1	S23/1	S24/1	S25/1	S25/2
Plage d'échantillonnage	mètre	-	-	0,15 - 1,5	0,15 - 1,5	1,5 - 2,5	0,15 - 1,00	0,15 - 1,5	0,15 - 1	0,15 - 1,5	0,15 - 1,5	1,5 - 2,5	2,5 - 3	2,5 - 3,5	0,2 - 1	0,05 - 1	0,15 - 1,5	0,15 - 1,5	1,5 - 2,5
Signal PID	ppm	-	-		0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
Matière sèche	% P.B.	0,1	-	95,5	84,4	77,4	83,2	83,9	77,4	83	82,6	82,6	78,2	78,8	85,4	87,4	79,8	83,5	83,8
Elements traces metalliques (ETM)																			
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1	56,15	76,2	27,3	n.a	n.a	n.a	n.a	21,8	19,8	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	21	n.a	n.a
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4	0,42	0,55	1,25	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,40	<0,40	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,40	n.a	n.a
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	5	146	66,1	28,6	n.a	n.a	n.a	n.a	24,2	20,7	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	25,2	n.a	n.a
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5	53,4	69,3	24,5	n.a	n.a	n.a	n.a	10,1	86,9	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	12,1	n.a	n.a
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1	58,85	24	7,42	n.a	n.a	n.a	n.a	11,1	12,1	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	12,3	n.a	n.a
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5	93,4	115	19,7	n.a	n.a	n.a	n.a	24,3	88,8	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	32,3	n.a	n.a
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5	208,0	182	241	n.a	n.a	n.a	n.a	41,4	86,1	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	58,3	n.a	n.a
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,1	0,15	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10	0,11	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a
Hydrocarbures																			
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	15	69,5	1020	<15,0	<15,0	1340	n.a	18,2	<15,0	5330	1200	83,8	23,3	28,1	<15,0	<15,0	23,9	51,8
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	-		2,24	<2,000	<2,000	13,69	n.a	0,71	<2,000	1,08	1,92	0,35	0,54	7,75	<2,000	<2,000	1,3	8,22
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	-		11,89	<2,000	<2,000	4,43	n.a	1,68	<2,000	55,48	12,57	6,73	4,33	11,59	<2,000	<2,000	2,77	15,56
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	-		34,65	<2,000	<2,000	18,11	n.a	0,76	<2,000	1107	254,9	17,53	3,41	2,17	<2,000	<2,000	1,86	12,31
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	-		113,3	<2,000	<2,000	217,9	n.a	1,92	<2,000	1907	617	44,13	2,37	0,53	<2,000	<2,000	1,97	8,31
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	-		227,5	<2,000	<2,000	419,4	n.a	1,24	<2,000	1254	93,93	4,46	3,24	0,32	<2,000	<2,000	3,2	3,85
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	-		285,8	<2,000	<2,000	304,7	n.a	3,63	<2,000	608,7	173,1	3,74	3,75	1,99	<2,000	<2,000	6,1	2,1
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	-		334,9	<2,000	<2,000	324,4	n.a	4,33	<2,000	308,7	34,39	5,84	3,69	2,88	<2,000	<2,000	5,75	1,26
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.			5,59	<2,000	<2,000	39,18	n.a	3,92	<2,000	143,8	9,53	1,03	1,99	0,89	<2,000	<2,000	1	0,2
HAP																			
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	0,05
Fluorène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,13	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	1,6	0,24	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,27	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	0,79	0,16	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	0,18	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,19	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	0,21	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,098	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	0,3	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,28	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	0,44	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,23	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	0,2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	0,055	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	0,066	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	0,17	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.	-	8,15	1,78	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	4,38	0,49	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	0,055	<0,05	0,05
PCB																			
PCB 28	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a
PCB 52	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a
PCB 101	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a
PCB 118	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a
PCB 138	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a
PCB 153	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a
PCB 180	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.	-	-	<0,010	<0,010	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,010	<0,010	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,010	n.a	n.a
Composes aromatiques volatils (BTEX)																			
Benzène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a	<0,05
Toluène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a	<0,05
o-Xylène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a	<0,05
m+p-Xylène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a	<0,05
Somme des BTEX	mg/kg M.S.	-	-	<0,0500	<0,0500	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,0500	<0,0500	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,0500	n.a	<0,0500

Diagnostic pollution - Ouche Buron – 44 000 NANTES

SOCOTE

Paramètres	Unités	LQ	Référence	S2S/3	S2C/1	S2C/2	S27/1	S27/2	S28/1	S29/1	S30/1	S30/2	S30/3	S31/1	S31/2	S31/3	S32/1	S33/1	S34/1
Plage d'échantillonnage	mètre	-	-	2,5 - 3,5	0,15 - 1,5	1,5 - 2,5	0,15 - 1	1,5 - 3	0,15 - 1,5	0,15 - 1,5	0,2 - 1	1,0 - 2,0	2,0 - 3,0	0,15 - 1	1 - 1,5	2,0 - 3,0	0,6 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5
Signal PID	ppm	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Matière sèche	% P.B.	0,1	-	79,7	81,9	82,1	85,3	82	79	85,2	84,1	82,1	79,5	87	84,2	84,3	84	82,6	83,4
Eléments traces metalliques (ETM)																			
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1	55,16	n.a	n.a	n.a	18,6	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	91,5	14	16,6
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4	0,42	n.a	n.a	n.a	<0,40	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,40	<0,40	<0,40
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	5	145	n.a	n.a	n.a	19,5	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	21,1	20,2	16,9
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5	53,4	n.a	n.a	n.a	60,9	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	20,4	9,97	17,7
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1	58,85	n.a	n.a	n.a	10,6	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	8,59	9,55	8,29
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5	93,4	n.a	n.a	n.a	53,7	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	87,1	28,9	41,4
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5	208,0	n.a	n.a	n.a	58,9	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	63,5	43,1	50,1
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,1	0,15	n.a	n.a	n.a	0,23	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,21	0,11	0,13
Hydrocarbures																			
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	15	69,5	38,6	60,6	62,6	106	40,2	148	32,3	805	1040	83,1	33,2	<15,0	20,8	217	21,3	18,2
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	-		5,91	1,81	3,06	0,12	0,48	1,1	1,6	0,4	0,21	0,67	0,2	<2,000	0,96	0,69	0,73	0,25
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	-		10,43	12,55	12,61	1,11	5,87	13,16	4,31	3,3	12,03	4,83	0,78	<2,000	6,75	2,34	0,68	0,73
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	-		1,56	9,9	1,98	1,95	5,07	8,46	4,17	16,75	80,16	2,04	0,53	<2,000	4,37	6,1	0,11	0,56
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	-		8,2	6,43	13,74	11,61	4,27	4,85	3,29	72,87	191,9	19,1	3,5	<2,000	0,63	19,57	2,22	1,74
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	-		4,64	8,13	3,35	6,62	7,92	5,92	4,47	161,2	261,1	4,1	6,59	<2,000	0,46	36,52	3,95	2,5
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	-		3,69	12,64	16,54	47,09	8,38	64,95	8,18	276,8	238,2	32,56	12,35	<2,000	5,16	59,71	6,07	5,85
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	-		3,33	8,68	4,15	24,85	6,88	35,58	4,99	260,3	246,6	12,62	7,99	<2,000	2,26	89,02	5,72	6,15
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.			0,89	0,42	1,15	12,39	1,32	14,35	1,28	13,45	6,74	7,13	1,21	<2,000	0,18	3,02	1,78	0,39
HAP																			
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	0,12	<0,05	0,059	<0,05	0,089	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	0,055	<0,05	0,22	0,15	0,1
Pyrène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	0,22	<0,05	0,14	<0,05	0,15	0,074	0,16	<0,05	<0,05	0,085	0,085	<0,05	0,45	0,22	0,23
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	0,065	<0,05	0,088	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,23	0,099	0,11
Chrysène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	0,15	<0,05	0,065	<0,05	0,11	0,05	0,11	<0,05	<0,05	0,074	0,061	<0,05	0,26	0,084	0,13
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	0,066	<0,05	0,051	<0,05	0,062	<0,05	0,072	<0,05	<0,05	0,051	<0,05	<0,05	0,18	0,079	0,085
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	0,057	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,073	0,057	<0,05
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	0,22	<0,05	0,14	<0,05	0,15	0,073	0,16	<0,05	<0,05	0,089	0,094	<0,05	0,44	0,25	0,23
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	0,17	<0,05	0,074	<0,05	0,11	0,067	0,15	<0,05	<0,05	0,083	0,064	<0,05	0,33	0,14	0,17
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	0,071	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,062	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	<0,05	0,069
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	0,099	<0,05	<0,05	<0,05	0,069	<0,05	0,092	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,25	<0,05	0,12
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	0,077	<0,05	0,06	<0,05	0,067	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	0,051	<0,05	<0,05	0,22	0,09	0,095
Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.	-	8,15	<0,05	1,37	<0,05	0,589	<0,05	0,872	0,264	1,13	<0,05	<0,05	0,433	0,359	<0,05	2,95	1,17	1,34
PCB																			
PCB 28	mg/kg M.S.	0,01	-	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 52	mg/kg M.S.	0,01	-	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 101	mg/kg M.S.	0,01	-	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 118	mg/kg M.S.	0,01	-	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 138	mg/kg M.S.	0,01	-	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 153	mg/kg M.S.	0,01	-	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 180	mg/kg M.S.	0,01	-	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	<0,01	<0,01
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.	-	-	n.a	n.a	n.a	<0,010	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,010	<0,010	<0,010
Composes aromatiques volatils (BTEX)																			
Benzène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
m+p-Xylène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des BTEX	mg/kg M.S.	-	-	<0,0500	<0,0500	n.a	<0,0500	n.a	n.a	<0,0500	<0,0500	<0,0500	n.a	<0,0500	<0,0500	n.a	<0,0500	<0,0500	<0,0500

Diagnostic pollution - Ouche Buron – 44 000 NANTES

SOCOTEC

Paramètre	Unités	LQ	Référence	S35/1	S36/1	S36/2	S37/1	S37/2	S37/3	S38/1	S38/3	S38/5	S39/1	S40/1	S41/1	S42/2
Plage d'échantillonnage	mètre	-	-	0,05 - 1	0,05 - 1	1 - 1,5	0,05 - 1,5	1,5 - 2,5	2,5 - 3,5	0,05 - 0,7	1,5 - 2,5	4,0 - 5,0	0,05 - 1	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	1,5 - 3
Signal PID	ppm	-	-	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Matière sèche	% P.B.	0,1	-	97,8	85,1	83,6	95,6	78,5	77,1	84,4	82,1	76,7	85,1	83,2	90,6	80,2
Elements traces metalliques (ETM)																
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1	56,15	n.a	n.a	n.a	14	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	23	n.a	n.a	n.a
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4	0,42	n.a	n.a	n.a	<0,40	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,46	n.a	n.a	n.a
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	5	146	n.a	n.a	n.a	34,1	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	19,1	n.a	n.a	n.a
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5	53,4	n.a	n.a	n.a	27	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	23,5	n.a	n.a	n.a
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1	58,85	n.a	n.a	n.a	27,7	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	9,51	n.a	n.a	n.a
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5	93,4	n.a	n.a	n.a	23,9	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	702	n.a	n.a	n.a
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5	208,0	n.a	n.a	n.a	120	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	65,7	n.a	n.a	n.a
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,1	0,15	n.a	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,22	n.a	n.a	n.a
Hydrocarbures																
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	15	69,5	148	88	50,5	27,3	<15,0	<15,0	18,5	53,9	26,1	81,5	60,5	18,1	<15,0
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	-		0,75	0,9	0,02	0,45	<2,000	<2,000	2,65	15,7	1,12	0,8	1,12	1,62	<2,000
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	-		3,16	1,17	12,24	1,9	<2,000	<2,000	4,74	31,42	5,14	2,69	3,28	3,99	<2,000
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	-		7,83	0,72	8,32	0,83	<2,000	<2,000	2,73	1,5	3,04	3,6	3,56	3,16	<2,000
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	-		12,75	1,35	2,96	0,59	<2,000	<2,000	0,47	1,51	3,14	6,19	6,49	2,31	<2,000
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	-		18,38	11,39	6,48	7,77	<2,000	<2,000	1,58	1,19	5,02	15,67	10,31	2,26	<2,000
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	-		29,04	31,22	11,36	8,28	<2,000	<2,000	3,3	1,42	4,22	26	15,85	2,88	<2,000
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	-		38,75	40,65	8,97	5,66	<2,000	<2,000	2,86	0,85	3,49	26,56	12,59	1,67	<2,000
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.			37,03	0,56	0,19	1,81	<2,000	<2,000	0,17	0,29	0,96	0,02	7,34	0,18	<2,000
HAP																
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,05		<0,05	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,1	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,057	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,22	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,069	0,67	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,28	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	0,076	<0,05	<0,05	0,23	1,8	<0,05	<0,05
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,098	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	0,71	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,14	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	0,75	<0,05	<0,05
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,14	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	0,86	<0,05	<0,05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,18	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,062	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,15	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg M.S.	0,05	-	<0,05	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,072	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,28	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,29	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	0,076	<0,05	<0,05	0,22	1,7	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,19	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	0,064	<0,05	<0,05	0,21	0,96	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,076	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,086	0,41	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,14	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,15	0,88	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0,05	-	0,16	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	0,9	<0,05	<0,05
Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.	-	8,15	1,87	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	0,216	<0,05	<0,05	1,51	10,4	<0,05	<0,05
PCB																
PCB 28	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a
PCB 52	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a
PCB 101	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a
PCB 118	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a
PCB 138	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a
PCB 153	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a
PCB 180	mg/kg M.S.	0,01	-	<0,01	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,01	n.a	n.a	n.a
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.	-	-	<0,010	n.a	n.a	<0,010	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,010	n.a	n.a	n.a
Composes aromatiques volatils (BTEX)																
Benzène	mg/kg M.S.	0,05	-	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a
Toluène	mg/kg M.S.	0,05	-	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a
Ethylbenzène	mg/kg M.S.	0,05	-	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a
o-Xylène	mg/kg M.S.	0,05	-	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a
m+p-Xylène	mg/kg M.S.	0,05	-	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a
Somme des BTEX	mg/kg M.S.	-	-	n.a	n.a	n.a	<0,0500	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,0500	n.a	n.a	n.a

SOCOTEC

TABLEAU 17 : RESULTATS D'ANALYSES SUR LES SOLS POUR LES PFAS ET LES COHV

Paramètres	Unités	LQ	Référence	S3/1	S14/1	S17/1	S30/1	S31/1	S31/2
Plage d'échantillonnage	mètre	-	-	0,5 - 1,5	0,15 - 1,5	0,15 - 1	0,2 - 1	0,15 - 1	1 - 1,5
Signal PID	ppm	-	-	0,0		0,1	0,0	0,0	0,0
Matière sèche	% P.B.	0,1	-	83,3	95,5	83,9	84,1	87	84,2
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)									
Dichlorométhane	mg/kg M.S.	0,05	-	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	0,02	-	n.a	n.a	n.a	<0,02	<0,02	<0,02
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1	-	n.a	n.a	n.a	<0,10	<0,10	<0,10
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1	-	n.a	n.a	n.a	<0,10	<0,10	<0,10
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1	-	n.a	n.a	n.a	<0,10	<0,10	<0,10
Chloroforme	mg/kg M.S.	0,02	-	n.a	n.a	n.a	<0,02	<0,02	<0,02
Tétrachlorométhane	mg/kg M.S.	0,02	-	n.a	n.a	n.a	<0,02	<0,02	<0,02
1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	0,1	-	n.a	n.a	n.a	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	0,05	-	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	0,1	-	n.a	n.a	n.a	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	0,2	-	n.a	n.a	n.a	<0,20	<0,20	<0,20
Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,05	-	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Tétrachloroéthylène	mg/kg M.S.	0,05	-	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	0,2	-	n.a	n.a	n.a	<0,20	<0,20	<0,20
Dibromométhane	mg/kg M.S.	0,2	-	n.a	n.a	n.a	<0,20	<0,20	<0,20
1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	0,05	-	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.	0,1	-	n.a	n.a	n.a	<0,10	<0,10	<0,10
Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	0,2	-	n.a	n.a	n.a	<0,20	<0,20	<0,20
Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	0,2	-	n.a	n.a	n.a	<0,20	<0,20	<0,20
Somme des 19 COHV	mg/kg M.S.	-	-	n.a	n.a	n.a	<0,20	<0,20	<0,20
PFAS									
Acide perfluorobutanoïque (PFBA)	µg/kg M.S.	0,1	-	6,77	0,11	<0,10	n.a	n.a	n.a
Acide perfluoropentanoïque (PFPeA)	µg/kg M.S.	0,1	-	2,44	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a
Acide perfluorohexanoïque (PFHxA)	µg/kg M.S.	0,1	-	5,51	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a
Acide perfluoroheptanoïque (PFHpA)	µg/kg M.S.	0,1	-	0,58	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a
Acide perfluorooctanoïque (PFOA)	µg/kg M.S.	0,1	-	1,41	0,68	<0,10	n.a	n.a	n.a
Acide perfluorononanoïque (PFNA)	µg/kg M.S.	0,1	-	<0,10	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a
Acide perfluorodécanoïque (PFDA)	µg/kg M.S.	0,1	-	<0,10	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a
Acide perfluoroundécanoïque (PFUnDA)	µg/kg M.S.	0,1	-	5,15	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a
Acide perfluorododécanoïque (PFDodA)	µg/kg M.S.	0,1	-	<0,10	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a
Acide perfluorotridécanoïque (PFTrA)	µg/kg M.S.	0,1	-	<0,10	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a
Acide perfluorobutane sulfonique (PFBS)	µg/kg M.S.	0,1	-	<0,10	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a
Acide perfluoropentane sulfonique (PFPeS)	µg/kg M.S.	0,1	-	<0,10	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a
Acide perfluorohexane sulfonique (PFHxS)	µg/kg M.S.	0,1	-	<0,10	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a
Acide perfluoroheptane sulfonique (PFHpS)	µg/kg M.S.	0,1	-	<0,10	4,76	<0,10	n.a	n.a	n.a
Acide perfluorooctane sulfonique (PFOS)	µg/kg M.S.	0,1	-	<0,10	148	<0,10	n.a	n.a	n.a
Acide perfluorononane sulfonique (PFNS)	µg/kg M.S.	0,1	-	<0,10	0,95	<0,10	n.a	n.a	n.a
Acide perfluorodécane sulfonique (PFDS)	µg/kg M.S.	0,1	-	<0,10	1,16	<0,10	n.a	n.a	n.a
Acide perfluoroundécane sulfonique (PFUnDS)	µg/kg M.S.	0,1	-	<0,10	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a
Acide perfluorododécane sulfonique (PFDodS)	µg/kg M.S.	0,1	-	<0,10	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a
Acide perfluorotridécane sulfonique (PFTrS)	µg/kg M.S.	0,1	-	<0,10	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a
Somme 20 PFAS	µg/kg M.S.	-	-	21,9	156	<0,10	n.a	n.a	n.a

4.6.3.2 *Résultats du bilan ISDI*

Les résultats d'analyses sont présentés dans le(s) tableau(x) suivant(s). Ils sont comparés aux valeurs de références présentées au chapitre précédent.

Légende :

<XX	Teneur inférieure à la limite de quantification
XX	Teneur supérieure à la limite de quantification
XX	Teneur supérieure au seuil d'admissibilité fixé par l'arrêté du 12/12/2014
XX	Echantillon analytiquement non inerte, conformément à l'arrêté du 12/12/2014

TABLEAU 18 : RESULTATS D'ANALYSES SUR LES TERRES A EXCAVER

Paramètres	Unités	LQ	S1/1	S2/1	S3/1	S4/1	S5/1	S6/1	S7/1	S14/1	S15/1	S19/1	S20/1	S24/1	S27/1	S32/1	S33/1	S34/1	S37/1	S39/1	AM 12/12/2014
Plage d'échantillonnage	mètre	-	0,15 -1,5	0,15 -1,5	0,15 -1,5	0,15 -1,5	0,15 -1,5	0,15 -1,5	0,15 -1,5	0,15 -1,5	0,15 -1,5	0,15 -1,5	0,15 -1,5	0,15 -1,5	0,15 -1,0	0,6 - 1,5	0,15 -1,5	0,05 -1,5	0,05 -1,5	0,05 -1,0	
Signal PID	ppm	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Matière sèche	% P.B.	0,1	89	88,6	83,3	78,6	78	78,1	85,6	95,5	84,4	83	82,6	79,8	85,3	84	82,6	83,4	95,8	85,1	
Paramètres sur brut																					
Carbone Organique Total par Combustion	mg C/kg M.S.	1000	<1000	1120	1090	1530	1150	1360	2160	7570	2100	2700	19500	5240	8650	14300	5010	11000	2470	8950	30000
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	15	<15.0	<15.0	<15.0	<15.0	<15.0	<15.0	<15.0	1020	<15.0	<15.0	5390	<15.0	106	217	21,3	18,2	27,3	81,5	500
Somme 15 HAP + Naphtalène (volatil)	mg/kg M.S.	-	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,159	<0.05	<0.05	1,78	<0.05	<0.05	4,38	0,055	0,589	2,95	1,17	1,34	<0.05	1,51	50
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.	-	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	1
Somme des BTEX	mg/kg M.S.	-	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	6
Paramètres sur éluât																					
Fraction soluble	mg/kg M.S.	2000	<2000	<2000	<2000	2090	<2000	<2000	<2000	<2000	3280	<2000	2710	<2000	4340	<2000	2640	<2000	<2000	2330	4000
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg M.S.	50	<50	<51	<51	<50	<51	<51	<50	<50	<50	<50	330	<50	130	180	82	110	<50	110	500
Chlorures	mg/kg M.S.	20	20,9	<20.0	26,3	59,3	91,8	73	25	32,9	26,3	<20.0	102	<20.0	89,2	29,2	<20.0	21,5	<20.0	<20.0	800
Fluorures	mg/kg M.S.	5	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	10
Sulfates	mg/kg M.S.	50	230	242	275	173	303	281	235	121	415	343	<50.0	339	<50.5	<50.0	87	160	<50.0	293	1000
Indice phénol	mg/kg M.S.	0,5	<0.50	<0.51	<0.51	<0.50	<0.51	<0.51	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.51	<0.50	<0.51	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	1
Antimoine	mg/kg M.S.	0,01	<0.01	<0.01	0,026	0,05	0,044	0,048	0,012	0,038	0,022	<0.01	0,35	0,012	0,031	0,15	0,057	0,035	0,011	1,6	0,06
Arsenic	mg/kg M.S.	0,1	<0.100	<0.102	<0.101	<0.100	<0.101	<0.101	<0.100	0,686	<0.101	<0.100	0,236	<0.100	<0.101	0,345	<0.100	0,167	<0.100	0,138	0,5
Baryum	mg/kg M.S.	0,1	0,107	<0.102	0,13	0,116	0,208	0,198	0,134	<0.100	0,201	<0.100	0,191	0,179	0,257	0,237	0,209	0,267	<0.100	0,384	20
Cadmium	mg/kg M.S.	0,002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,04
Chrome	mg/kg M.S.	0,1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,5
Cuivre	mg/kg M.S.	0,1	<0.100	<0.102	<0.101	<0.100	<0.101	<0.101	<0.100	<0.100	<0.101	<0.100	0,331	<0.100	0,119	0,166	<0.100	0,123	<0.100	<0.101	2
Molybdène	mg/kg M.S.	0,01	<0.01	<0.010	<0.010	<0.01	<0.010	<0.010	<0.01	0,026	<0.010	<0.01	0,058	0,022	0,066	0,066	0,028	0,048	0,051	0,047	0,5
Nickel	mg/kg M.S.	0,1	<0.100	<0.102	<0.101	<0.100	<0.101	<0.101	<0.100	<0.100	<0.101	<0.100	<0.102	<0.100	<0.101	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.101	0,4
Plomb	mg/kg M.S.	0,1	<0.100	<0.102	<0.101	<0.100	<0.101	<0.101	<0.100	<0.100	<0.101	<0.100	<0.102	<0.100	<0.101	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	0,115	0,5
Sélénium	mg/kg M.S.	0,01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,011	0,011	0,023	<0.01	0,016	0,1
Zinc	mg/kg M.S.	0,1	<0.100	<0.102	<0.101	<0.100	<0.101	<0.101	<0.100	<0.100	0,109	<0.100	<0.102	<0.100	<0.101	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.101	4
Mercure	mg/kg M.S.	0,001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0,01

4.6.3.3 *Résultats d'analyses sur les gaz des sols*

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau suivant. Ils sont comparés aux valeurs de références présentées au chapitre précédent. Ils sont exprimés en µg/m³ après calculs à partir des résultats bruts en appliquant le volume pompé.

Légende :

n.a	Echantillon non analysé
<XX	Teneur inférieure à la limite de quantification
XX	Teneur supérieure à la limite de quantification
XX	Teneur supérieure à la valeur R1
XX	Teneur supérieure à la valeur R2
XX	Teneur supérieure à la valeur R3

Diagnostic pollution - Ouche Buron – 44 000 NANTES

SOCOTEC

TABLEAU 19 : RESULTATS D'ANALYSES SUR LES GAZ DES SOLS/AIR AMBIANT

Paramètres	LQ en µg/tube	AS1			AS2			AS3			ST		Valeur référence R1	Valeur référence R2	Valeur référence R3
		Zone de mesure		Zone de contrôle	Zone de mesure		Zone de contrôle	Zone de mesure		Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle			
		Résultat brut en µg/tube	Résultat calculé en µg/m3	Résultat brut en µg/tube	Résultat brut en µg/tube	Résultat calculé en µg/m3	Résultat brut en µg/tube	Résultat brut en µg/tube	Résultat calculé en µg/m3	Résultat brut en µg/tube	Résultat brut en µg/tube	Résultat brut en µg/tube			
Volume pompé (m3)	-	0,129375			0,122732			0,11616			-		-	-	-
TPH															
Aliphatiques >MeC5 - C6	10	<10,0	<77,29	<10,0	<10,0	<81,48	<10,0	<10,0	<86,09	<10,0	<10,0	<10,0	18000	180000	-
Aliphatiques >C6 - C8	10	<10,0	<77,29	<10,0	25,9	211,03	<10,0	52,6	452,82	<10,0	<10,0	<10,0	18000	180000	-
Aliphatiques >C8 - C10	10	<10,0	<77,29	<10,0	123	1002,18	<10,0	371	3191,87	<10,0	<10,0	<10,0	1000	10000	-
Aliphatiques >C10 - C12	10	<10,0	<77,29	<10,0	131	1067,37	<10,0	539	4640,15	<10,0	<10,0	<10,0	1000	10000	-
Aliphatiques >C12 - C16	10	<10,0	<77,29	<10,0	11,2	91,26	<10,0	304	2617,08	<10,0	<10,0	<10,0	1000	10000	-
Aromatiques >C8 - C10	10	<10,0	<77,29	<10,0	<10,0	<81,48	<10,0	643	5535,47	<10,0	<10,0	<10,0	200	2000	-
Aromatiques >C10 - C12	10	<10,0	<77,29	<10,0	<10,0	<81,48	<10,0	231	1988,64	<10,0	<10,0	<10,0	200	2000	-
Aromatiques >C12 - C16	10	<10,0	<77,29	<10,0	<10,0	<81,48	<10,0	108	929,75	<10,0	<10,0	<10,0	200	2000	-
BTEXN															
Benzène	0,05	1,4	10,82	<0,20	0,9	7,33	<0,20	3,02	26	<0,20	<0,20	<0,20	2	10	30
Toluène	0,2	2	15,46	<0,80	0,96	7,82	<0,80	30,3	260,85	<0,80	<0,80	<0,80	20000	21000	21000
Ethylbenzène	0,1	0,47	3,63	<0,40	<0,40	<0,81	<0,40	74,1	637,91	<0,40	<0,40	<0,40	1500	15000	22000
m+p-Xylène	0,1	1,47	11,36	<0,40	1,26	10,27	<0,40	215	1850,9	<0,40	<0,40	<0,40	100	1000	8800
o-Xylène	0,05	0,63	4,87	<0,20	0,58	4,73	<0,20	48,9	420,97	<0,20	<0,20	<0,20			
Naphtalène	0,1	<0.20	<0,77	<0.20	<0.20	<0,81	<0,20	1,54	13,26	<0,20	<0,20	<0,20	10	50	-
MTBE															
MTBE	10	<10,0	<77,29	<10,0	<10,0	<81,48	<10,0	<10,0	<86,09	<10,0	<10,0	<10,0	37	370	7300
COHV															
Dichlorométhane	0,1	<0.200	<0,77	<0,200	<0.200	<0,81	<0,200	<0.200	<0,86	<0,200	<0,200	<0,200	10	100	2100
Chlorure de vinyle	0,1	<0.200	<0,77	<0,200	<0.200	<0,81	<0,200	<0.200	<0,86	<0,200	<0,200	<0,200	2,6	26	1300
1,1-Dichloroethene	0,05	<0.200	<0,39	<0,200	1,36	11,08	<0,200	<0.200	<0,43	<0,200	<0,200	<0,200	4	40	-
trans 1,2-Dichloroéthène	0,05	<0.200	<0,39	<0,200	<0.200	<0,41	<0,200	<0.200	<0,43	<0,200	<0,200	<0,200	60	600	794
cis 1,2-Dichloroéthène	0,05	<0.200	<0,39	<0,200	<0.200	<0,41	<0,200	<0.200	<0,43	<0,200	<0,200	<0,200	60	600	-
Chloroforme	0,05	0,563	4,35	<0,200	<0.200	<0,41	<0,200	34,9	300,45	<0,200	<0,200	<0,200	63	150	150
Tétrachlorométhane	0,05	<0.20	<0,39	<0,20	<0.20	<0,41	<0,20	<0.20	<0,43	<0,20	<0,20	<0,20	110	190	1900
1,1-Dichloroéthane	0,05	<0.200	<0,39	<0,200	12,3	100,22	<0,200	2,64	22,73	<0,200	<0,200	<0,200	6,25	62,5	-
1,2-Dichloroéthane	0,05	<0.20	<0,39	<0,20	<0.20	<0,41	<0,20	<0.20	<0,43	<0,20	<0,20	<0,20	2,9	29	1000
1,1,1-Trichloroéthane	0,05	<0.200	<0,39	<0,200	0,305	2,49	<0,200	224	1928,37	<0,200	<0,200	<0,200	1000	5000	5000
1,1,2-Trichloroéthane	0,05	<0.200	<0,39	<0,200	<0.200	<0,41	<0,200	<0.200	<0,43	<0,200	<0,200	<0,200	0,625	6,25	160
Trichloroéthylène	0,05	<0.20	<0,39	<0,20	1,15	9,37	<0,20	0,8	6,89	<0,20	<0,20	<0,20	10	50	3200
Tétrachloroéthylène	0,05	<0.20	<0,39	<0,20	0,22	1,79	<0,20	0,88	7,58	<0,20	<0,20	<0,20	40	1250	1380
Bromochlorométhane	0,05	<0.200	<0,39	<0,200	<0.200	<0,41	<0,200	<0.200	<0,43	<0,200	<0,200	<0,200	-	-	-
Dibromométhane	0,05	<0.200	<0,39	<0,200	<0.200	<0,41	<0,200	<0.200	<0,43	<0,200	<0,200	<0,200	-	-	-
1,2-Dibromoéthane	0,05	<0.20	<0,39	<0,20	<0.20	<0,41	<0,20	<0.20	<0,43	<0,20	<0,20	<0,20	0,016	0,16	-
Tribromométhane (Bromoforme)	0,05	<0.200	<0,39	<0,200	<0.200	<0,41	<0,200	<0.200	<0,43	<0,200	<0,200	<0,200	9,1	91	-
Bromodichlorométhane	0,05	<0.200	<0,39	<0,200	<0.200	<0,41	<0,200	1,38	11,88	<0,200	<0,200	<0,200	0,27	-	-
Dibromochlorométhane	0,05	<0.200	<0,39	<0,200	<0.200	<0,41	<0,200	<0.200	<0,43	<0,200	<0,200	<0,200	-	-	-

N° d'affaire : 2507E14Q5000009 N° chrono : E14Q5/25/425 34/47

4.6.4 Interprétation des résultats d'analyses

L'interprétation des résultats est réalisée en comparaison aux valeurs de références présentées dans le paragraphe 4.6.2.

4.6.4.1 *Interprétation des résultats d'analyses sur les sols*

Les résultats d'analyse des sols mettent en évidence :

- Vis-à-vis des ETM :
  - Une contamination en plomb (teneur de 702 mg/kg MS) au droit du sondage S39 entre 0,05 et 1,00 m de profondeur ;
  - Des impacts faibles à modérés en métaux (Cuivre, Arsenic, Cadmium, Plomb, Zinc, Mercure) dans les sols superficiels des sondages S1, S3, S14, S15, S20, S27, S32, S39.
- Vis-à-vis du paramètre HCT :
  - Une contamination des sols par des hydrocarbures totaux, (fraction C20 – C36 majoritaire, type fioul), au droit des zones suivantes :
    - Dans les sols superficiels des sondages S14 (0,15 – 1,50 m), S16 (0,15 - 1,00 m) et S20 (0,15 – 1,50 et 1,50 – 2,50 m), au droit de l'atelier de recyclage de papier carton, avec des teneurs respectives de 1020 mg/kg MS, de 1340 mg/kg MS, de 5390 mg/kg MS et de 1200 mg/kg MS.
    - Dans les sols superficiels et sous – jacent du sondage S30 entre 0,20 et 1,00 m de profondeur et entre 1,00 et 2,00 m de profondeur, avec des teneurs respectives de 805 et 1040 mg/kg MS.
- Vis-à-vis des paramètres HAP et PCB :
  - Un léger dépassement en HAP a été identifié au droit du sondage S40 entre 0,05 et 1,50 m de profondeur. Cependant celui-ci est jugé peu significatif car du même ordre de grandeur que la valeur de référence retenue.
- Vis-à-vis des paramètres PFAS et COHV :
  - Une contamination des sols superficiels par des PFAS au droit des sondages S3 et S14 entre 0,50 et 1,50 m de profondeur, au droit de l'atelier de recyclage de papier carton, avec des teneurs respectives de 21,9 et 156 µg/kg MS ;
  - Les COHV n'ont pas été quantifiés

4.6.4.2 *Interprétation des résultats d'analyses sur les terres à excaver*

D'après les résultats d'analyse et l'arrêté du 12/12/2014, les terres assimilables aux échantillons S14/1, S20/1 S32/1, et S39/1 ne sont analytiquement pas admissibles en ISDI. Les paramètres déclassants sont :

- Les HCT, et l'arsenic pour le S14/1
- Les HCT et l'antimoine pour le S20/1
- L'antimoine pour le S32/1 et le S39/1

D'après l'arrêté du 12/12/20214 les terres assimilables aux échantillons S1/1 à S7/1, S15/1, S19/1, S24/1, S33/1, S34/1 et S37/1 sont analytiquement admissibles en ISDI.

A noter que les terres assimilables à l'échantillon S27/1 sont analytiquement admissibles en ISDI, malgré la teneur en fraction soluble supérieure à la valeur seuil, en raison du respect des valeurs associés au chlorure et au sulfate.

En revanche, en parallèle de l'arrêté du 12/12/2014, la présence de PFAS au droit des sondages S3 et S14 engendre un déclassement systématique des déblais issus de ces zones, en décharge de type ISDD.

4.6.4.3 *Synthèse sur l'état de qualité des sols*

Sur la base des résultats d'analyse, les sujets majeurs suivants sont mis en évidence, localisés en Figure X ci-après :

Sondage	Profondeur	Problématique décelée	Surface concernée*	Impact vis-à-vis du projet
S3	0,5-1,5 m	[PFAS] = 21,9 µg/kg MS	139 m²	A évacuer en ISDD
S14	0,2-1,5 m	[HCT] = 1020 mg/kg MS [As sur éluat] = 0,70 mg/kg MS [PFAS] = 156 µg/kg MS	375 m²	
S16	0,2-1,0 m	[HCT] = 1340 mg/kg MS	375 m²	A traiter et évacuer en filière de type biocentre ou ISDND
S20	0,2-2,5 m	[HCT] = 5390 à 1200 mg/kg MS [Sb sur éluat] = 0,35 mg/kg MS	170 m²	A traiter et évacuer en filière de type biocentre ou ISDND
S30	0,2-2,0 m	[HCT] = 805 à 1040 mg/kg MS	30 m²	A traiter et évacuer en filière de type biocentre ou ISDND
S32	0,6 – 1,5 m	[Sb sur éluat] = 0,15 mg/kg MS	220 m²	En cas de terrassement et évacuation du site, à évacuer en filière de type ISDI+ (ou K3+)
S39	0,1 – 1 m	[Pb] = 702 mg/kg MS [Sb sur éluat] = 1,6 mg/kg MS	88 m²	En cas de terrassement et évacuation du site, à évacuer en filière de type ISDD

** Les surfaces sont approximatives et devront faire l'objet de dimensionnements complémentaires pour affiner les calculs de surface et volumes associés*

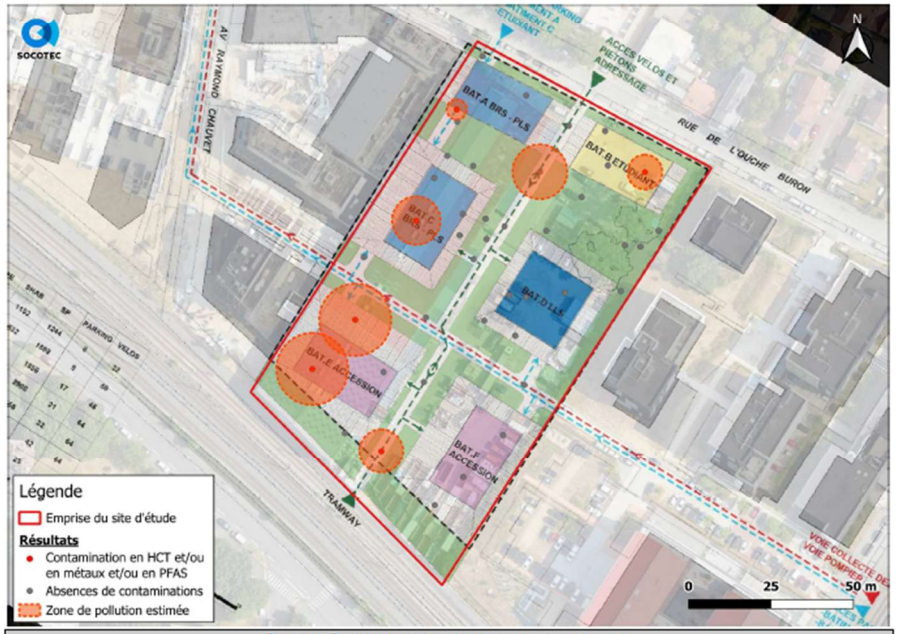


FIGURE 11 : REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE DES SUJETS MAJEURS

4.6.4.4 *Interprétation des résultats d'analyses sur les gaz des sols*

4.6.4.4.1 Validation des prélèvements

Préalablement à l'interprétation des résultats sur les gaz des sols, la validité des prélèvements et des mesures doit être vérifiée.

1. **Variation du débit au cours du prélèvement :**

   De principe, une variation trop importante du débit rend le résultat non représentatif du prélèvement effectué, pouvant indiquer une perte de charge lors du prélèvement. Pour la validité des prélèvements, on considère que cette variation du débit au cours de la phase de prélèvement ne doit pas excéder 10 % au maximum (5 % dans l'idéal). Parallèlement le débit ne doit pas excéder 2L/min.

   On constate ici de faibles variations de débit entre le début et la fin de prélèvement, comprises entre 5 et 10%. Les résultats sont donc validés et considérés comme représentatifs.

2. **Coefficient de désorption des supports**

   Pour la validité des mesures, le résultat en zone de mesure est représentatif du prélèvement lorsque l'on obtient moins de 5 % de substances détectées en zone de contrôle par rapport à celle de la zone de mesure.

   Les résultats obtenus ici montrent l'absence des substances recherchées dans les zones de contrôle pour les supports analysés, bien que certaines aient été quantifiées en zones de mesure. Les résultats sont donc validés et considérés comme représentatifs.

3. **Validation des supports de prélèvements et de la méthodologie**

   Aucune des substances recherchées n'a été quantifiée sur les blancs de terrain BT analysés. Les supports de prélèvement de ce lot et la façon de prélever n'ont donc pas eu d'influence sur les résultats obtenus.

4.6.4.4.2 Interprétation des résultats d'analyses

Les résultats d'analyses mettent en évidence

- Au droit du prélèvement d'air sous dalle AS1, la présence d'un dépassement du seuil R2 pour le benzène.
- Au droit du prélèvement d'air sous dalle AS2 :
  - la présence de dépassements du seuil R1 pour les TPH aliphatiques (fraction C8-C12), le benzène, et le 1,1-Dichloroethene. Les teneurs restent relativement du même ordre de grandeur, elles dépassent d'environ 1 à 4 fois les valeurs de référence R1 ;
  - la présence d'un dépassement du seuil R2 pour le 1,1-Dichloroéthane, cette teneur dépasse de 16 fois la valeur seuil R1 et de 1,6 la valeur seuil R2.
- Au droit du prélèvement d'air sous dalle AS3 :
  - La présence de dépassements du seuil R2 pour les TPH aromatiques (fraction C8-C10), le benzène, le m+p xylène et le chloroforme. Elles dépassent de 2 à 3 fois les valeurs seuil R2 et de 5 à 28 fois les valeurs seuil R1 ;
  - La présence de dépassements du seuil R1 pour les TPH aliphatiques (fraction C8 – C16) et aromatiques (fraction C10 – C16), le o – Xylène, le naphtalène, le 1,1-Dichloroéthane, le 1,1,1-Trichloroéthane et le Bromodichlorométhane. Ces teneurs restent relativement du même ordre de grandeur, elles dépassent d'environ 1 à 10 fois les valeurs seuil R1, sauf pour le Bromodichlorométhane où la teneur dépasse de 44 fois la valeur seuil R1.

La concentration estimée dans l'air intérieur par effet de dilution est calculée selon la formule suivante : Cest = Cmes x FD.

Les facteurs de dilution (FD) utilisés sont justifiés au cas par cas et résultent des constats réalisés au cours de la visite approfondie. Les modalités d'utilisation des facteurs de dilution sont également présentées dans un document élaboré de manière concertée par l'ADEME, le BRGM, l'INERIS et l'InVS (version 2 du 30/06/2011) : « Guide de gestion des résultats des diagnostics réalisés dans le cadre méthodologique des diagnostics réalisés sur les établissements accueillant des enfants et des adolescents et ayant été construits sur d'anciens sites industriels » :
Une étude menée en 2017 par le BRGM a mis en évidence les FD suivants :

TABLEAU 20 : FACTEURS DE DILUTION (SOURCE : JOURNEE TECHNIQUE 2017 INERIS/BRGM)

	Facteur de dilution générique Air sous dalle/Air intérieur			
	Facteur de dilution de l'US EPA 2015	Tout bâtiment	Bâtiment < 50 ans	Bâtiment > 50 ans
Nombre de site	12	26	16	13
Nombre de données	431	102	70	32
% <LQ	5%	83%	81%	88%
Facteur de dilution générique (95ème percentile)	**33**	**25**	**100**	**10**

Par précaution, dans le cas présent, en considérant les aménagements futurs du site, on utilise un facteur de dilution de 10.

Dans ce cadre, les concentrations estimées pour les paramètres TPH aromatiques (fraction C8 – C10), le benzene, le m+p xylène, et le Bromodichlorométhane pour le prélèvement d'aire sous dalle AS3 et le 1,1-Dichloroéthane pour le prélèvement d'aire sous dalle AS2 sont toujours supérieures à R1.

Au vu de ces fortes teneurs en produits volatils dans les gaz des sols, un risque sanitaire est avéré par volatilisation des polluants dans l'air ambiant intérieur. Des mesures de gestion adaptées doivent donc être mises en œuvre pour abaisser le niveau de concentration dans les milieux (traitement du site) et/ou adapter l'aménagement du site pour limiter le risque de remontée de polluants volatils.

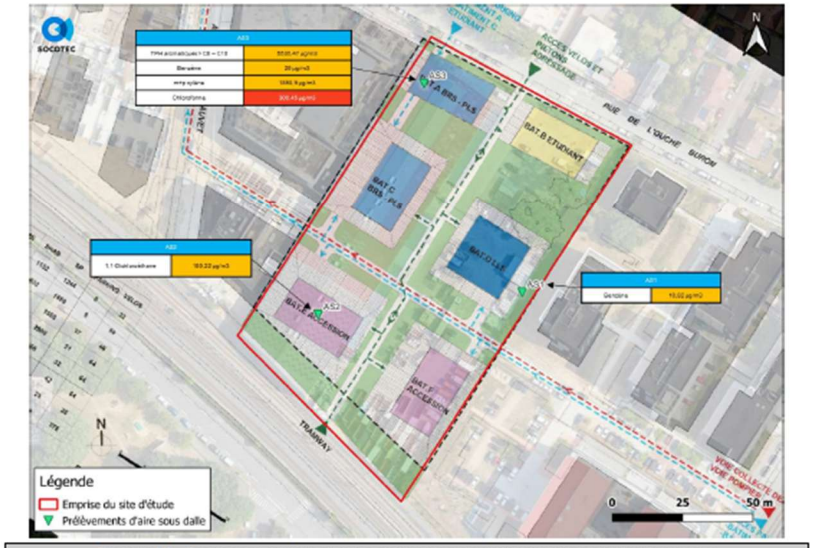


FIGURE 12 : REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE DES RESULTATS SUR LES GAZ DES SOLS

4.6.5 Mise à jour du schéma conceptuel

Le schéma conceptuel du site, détaillé ci-après, permet d'évaluer les impacts potentiels du site vis-à-vis des futurs usagers en considérant son aménagement futur. L'usage futur considéré est de type résidentiel. Dans ce cadre, les usagers du site, cibles susceptibles d'être exposées, sont les résidents adultes et les enfants.

Ainsi, conformément au plan d'aménagement, il est considéré l'aménagement d'un bâtiment résidentiel collectif, sans sous-sol au droit des zones de contamination, ainsi que l'aménagement d'espaces verts, induisant un recouvrement superficiel des zones du site (dalle béton / terre végétales saines). Il est considéré l'absence d'usage des eaux souterraines sur site et l'absence de cultures / vergers.

Sur la base des résultats d'investigations, les sources de contamination identifiées au droit du site sont les sols contaminés par des hydrocarbures et / ou par des métaux et/ou par des PFAS.
Les voies de transfert par contact direct et envol de poussières sont supposées coupées au regard de la configuration du site et de son aménagement. Seuls subsistent les voies de transfert par volatilisation des polluants volatils et par infiltration vers la nappe d'eaux souterraines.
A ce titre, les voies d'exposition retenues sur site concernent uniquement l'inhalation de polluants volatils.

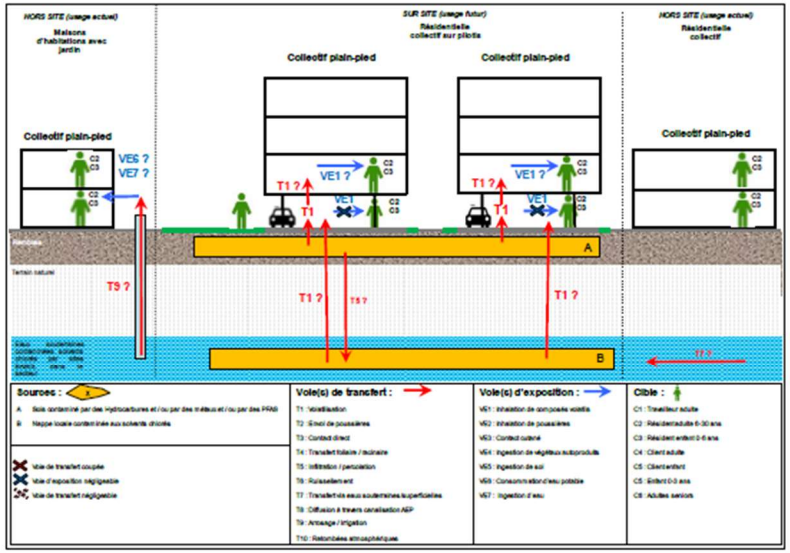


FIGURE 13 : SCHEMA CONCEPTUEL

5. EVALUATION DES INCERTITUDES

Comme toute étude, ce diagnostic est susceptible de présenter des incertitudes inhérentes aux nombreux facteurs intervenants dans sa réalisation (informations collectées, investigations et mesures réalisées, hypothèses prises en compte ...).

Ces dernières font l'objet d'une évaluation qualitative dans le tableau ci-après, recensant pour les causes de ces incertitudes et les moyens mis en œuvre pour les limiter.

TABLEAU 21 : EVALUATION DES INCERTITUDES

Incertitudes	Causes éventuelles	Moyens mis en œuvre pour les limiter
Implantation des sondages et réalisation des prélèvements	Les prélèvements réalisés sont des prélèvements ponctuels, effectués à un instant donné et en un point donné, pour les sols sur épaisseur déterminée en vue de leur caractérisation chimique. Ces prélèvements ne permettent pas de caractérisation géotechnique des sols.	Les investigations réalisées ont été définies sur la base des informations issues des études historiques et documentaires. Les sondages ont été implantés pour les sols à proximité des sources de pollution identifiées / selon un maillage permettant d'assurer un maillage homogène du site. Plus le nombre de sondages et de prélèvements est important, plus la précision des investigations est améliorée. Les investigations sont nécessairement limitées et proportionnées aux enjeux. En première approche, les investigations réalisées sont pertinentes et représentatives. Les prélèvements ont été réalisés selon les normes existantes.
Conditionnement et conservation des échantillons prélevés	Perte de composés par volatilisation ou transformation.	Conditionnement en flaconnage adapté (flacon étanche en verre et seau blanc en plastique) selon les milieux prélevés, conservation à l'obscurité dans une glacière avec blocs réfrigérants. Les échantillons sont envoyés au laboratoire le jour même de leur prélèvement ou le lendemain.
Méthodes analytiques (laboratoire)	Tout résultat d'analyse présente une incertitude liée aux conditions de mise en œuvre par le laboratoire.	Les analyses ont été réalisées dans un laboratoire accrédité. Les méthodes choisies sont préférentiellement des méthodes normées internationales (ISO ou EN).
Programme analytique	Les résultats de cette étude sont limités aux composés et substances recherchés. Les analyses sont limitées aux substances chimiques. Elles ne prennent pas en compte les substances radioactives, les agents pathogènes, les matériaux amiantés, ni les pollutions pyrotechniques.	Le programme analytique a été élaboré sur la base des informations recueillies, de notre retour d'expérience et des observations de terrain. Le nombre d'analyse et le choix des paramètres restent proportionnés et adaptés aux zones et milieux investigués
Schéma conceptuel	Modification du projet d'aménagement ou de l'usage du site	**Toute modification du projet d'aménagement ou de l'usage du site est susceptible d'entrainer une modification du schéma conceptuel, et donc des recommandations formulées en conclusion.**

6. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

6.1 CONCLUSION

Dans le cadre de la vente du site afin de réaliser un programme immobilier comprenant la construction de 6 bâtiments de type R+6 à R+8 à destination résidentielles sur le site implanté 17 rue de l'Ouche Buron à Nantes (44) et conformément aux recommandations émises lors de la première étude documentaire, SOCOTEC Environnement a réalisé une mission d'investigations sur les sols et les gaz des sols afin de vérifier leurs qualités au niveau des sources potentielles de contamination identifiées.

Les investigations réalisées sur les sols ont permis de mettre en évidence :

- la présence dans les sols superficiels de contaminations en hydrocarbures (teneur maximale de 5390 mg/KG MS) et en PFAS (teneur maximale de 156 mg/kg) au droit du bâtiment d'activité de recyclage de papier / carton ;
- la présence dans les sols superficiels (0,05 – 1,00 m) d'une contamination ponctuelle en plomb au droit de la zone de stockage de véhicules / stationnement présente au nord-est du site ;
- la présence d'une contamination en hydrocarbures sur les sols superficiels (0,20 – 1,00 m) et sous-jacent (1,00 – 2,00m) du sondage S30 situé au nord de l'atelier mécanique avec une teneur maximale observée de 1040 mg/kg dans l'horizon sous-jacent.

Les investigations sur les gaz des sols ont mis en évidence :

- un dépassement du seuil R2 en benzène pour le prélèvement d'aire sous dalle AS1 ;
- des dépassements des valeurs de référence R1 en TPH aliphatiques (Fraction C8-C12), en benzène en 1,1-Dichloroethene et un dépassement du seuil R2 en 1,1-Dichloroéthane pour le prélèvement d'aire sous dalle AS2
- des dépassements du seuil R2 en TPH aromatiques (fraction C8-C10), en benzène, en m+p xylène et en chloroforme. Des dépassements du seuil R1 en TPH aliphatiques (fraction C8 – C16) et aromatiques (fraction C10 – C16), en o – Xylène, en naphtalène, en 1,1-Dichloroéthane, en 1,1,1-Trichloroéthane et en Bromodichlorométhane pour le prélèvement d'aire sous dalle AS3.

A noter que les concentrations estimées dans l'air ambiant pour les TPH aromatiques (fraction C8 – C10), le benzène, le m+p xylène, et le Bromodichlorométhane pour le prélèvement d'aire sous dalle AS3 et le 1,1-Dichloroéthane pour le prélèvement d'aire sous dalle AS2 sont toujours supérieures au seuil R1, des actions spécifiques doivent donc être menées.

Les conditions de validité des conclusions formulées sont liées aux limites et incertitudes présentées au paragraphe 6.

6.2 RECOMMANDATIONS

6.2.1 Gestion des contaminations sur les sols

Au vu des constats énoncés ci-dessus, SOCOTEC Environnement recommande :

- En raison de la présence de PFAS dans les sols :
  - la réalisation d'investigations complémentaires sur les sols afin de dimensionner les zones contaminées ;
  - compte tenu de la toxicité de ces composés, la réalisation d'un traitement adapté via le retrait des cœurs de pollutions ;
  - la réalisation post travaux de traitement d'une validation sanitaires des impacts résiduels.
- En raison de la présence de contaminations en HCT au droit des sondages S14, S16, S20, S30 et du projet d'aménagement résidentiel (usage sensible) :
  - le retrait des zones contaminées, un dimensionnement préalable est préconisé afin des dimensionner les zones contaminées et de sécuriser les volumes mis en jeu.
- En raison des dépassements vis-à-vis des seuils d'admissibilité en ISDI (Sb sur éluât au droit des sondages S32 et S39) :
  - la réalisation d'un plan de gestion des déblais de terrassement afin de définir les volumes selon les exutoires. A noter qu'un maintien sur site des terres non inertes peut être envisagé, sous réserve d'une validation sanitaire, géotechnique et paysagère.

6.2.2 Gestion du risque sanitaire

Concernant les sujets liés à la présence d'éléments traces métalliques dans les sols et de polluants volatils dans les gaz du sol. Il convient de noter que le recouvrement systématique, l'apport de terre végétales, ainsi que les constructions sur pilotis particulièrement ventilées envisagés dans le cadre du projet, couplé aux gestions des contaminations précédemment préconisés vont améliorer l'état des milieux et donc limiter les niveaux d'expositions des futurs résidents. Il conviendra, toutefois après réalisation des travaux de réaliser une analyse des risques résiduels (ARR) afin de s'assurer de la compatibilité sanitaire du site avec l'usage résidentiel.

6.2.3 Suivi en phase chantier

Un suivi en phase chantier par une AMO (Assistance à Maîtrise d'Ouvrage) ou une MOE (Maîtrise d'œuvre) compétente en matière de Sites et Sols Pollués est préconisé. De plus les évacuations des déblais / terres contaminées en filière agrée devront être réalisées conformément à la règlementation en vigueur.

6.2.4 Utilisation des eaux souterraines

Il n'y a pas d'utilisation des eaux souterraines au droit du site actuellement, ni envisagée. Nous rappelons que ce milieu n'a pas fait l'objet d'investigation. L'utilisation des eaux souterraines au droit du site reste par précaution déconseillée en l'absence d'analyse, validant entièrement l'usage qui serait alors envisagé.

6.2.5 Conservation de la mémoire

Nous recommandons de garder la mémoire de ce diagnostic. En cas de transaction impliquant tout ou partie du site, transmettre le présent rapport à l'acquéreur / aménageur ainsi qu'au notaire afin qu'il apparaisse dans l'acte de vente et que la mémoire de cette étude soit conservée.

Considérant le passif industriel du site (classement ICPE), le projet d'aménagement devra faire l'objet d'une attestation de type ATTES-ALUR, validant la compatibilité de l'aménagement envisagé.

SOCOTEC

ANNEXES :

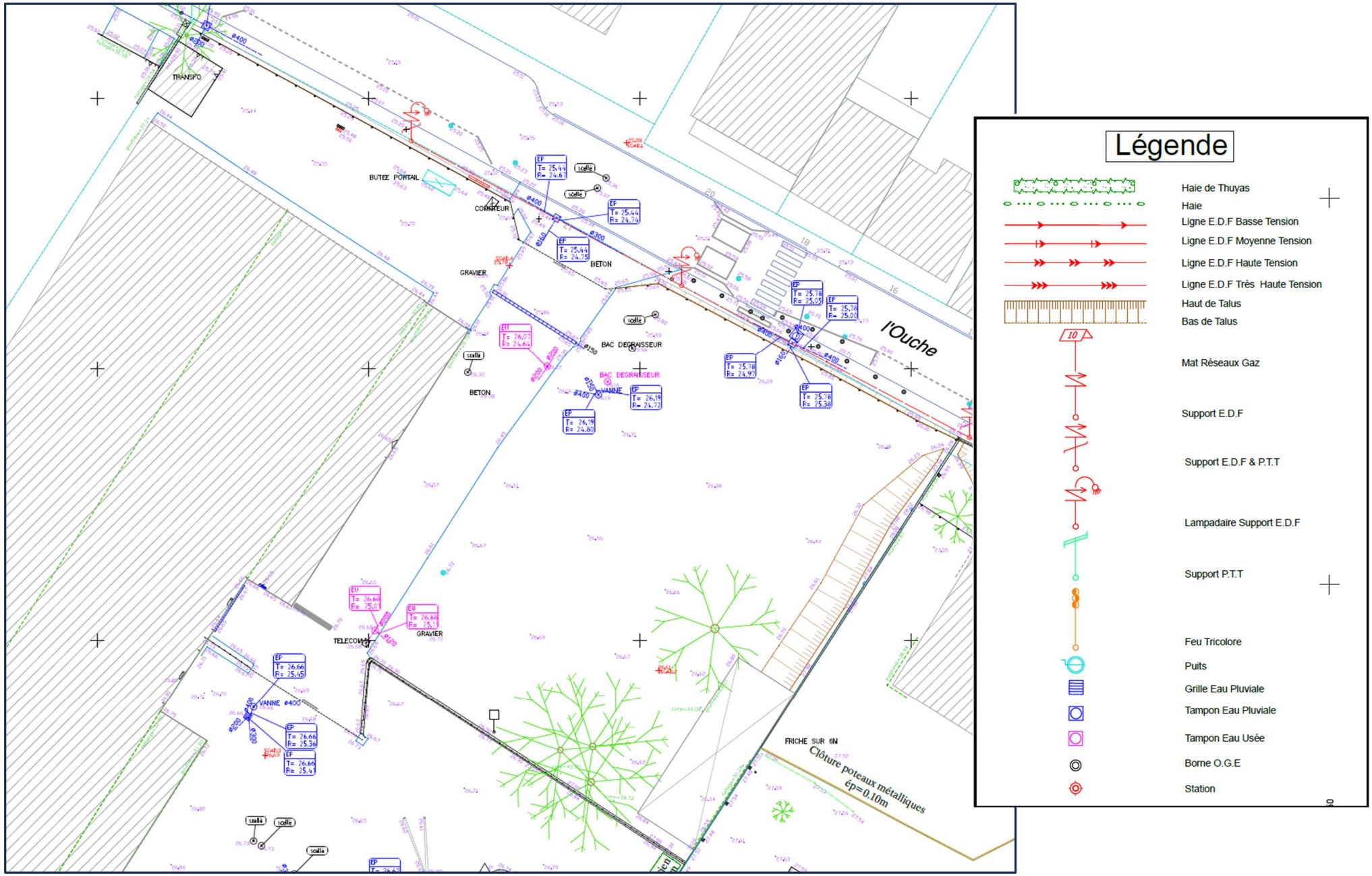
Diagnostic pollution - Ouche Buron – 44 000 NANTES

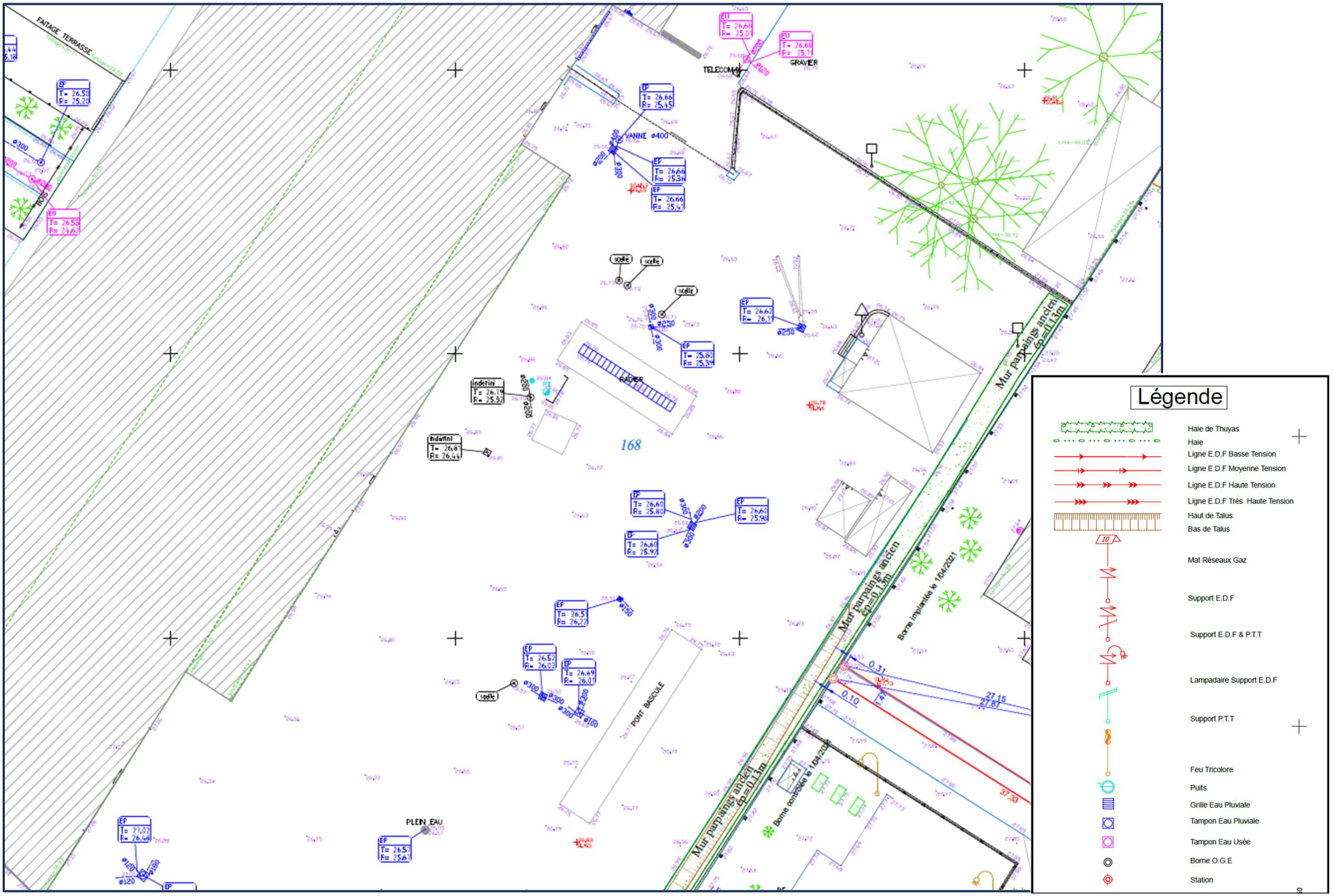
SOCOTEC

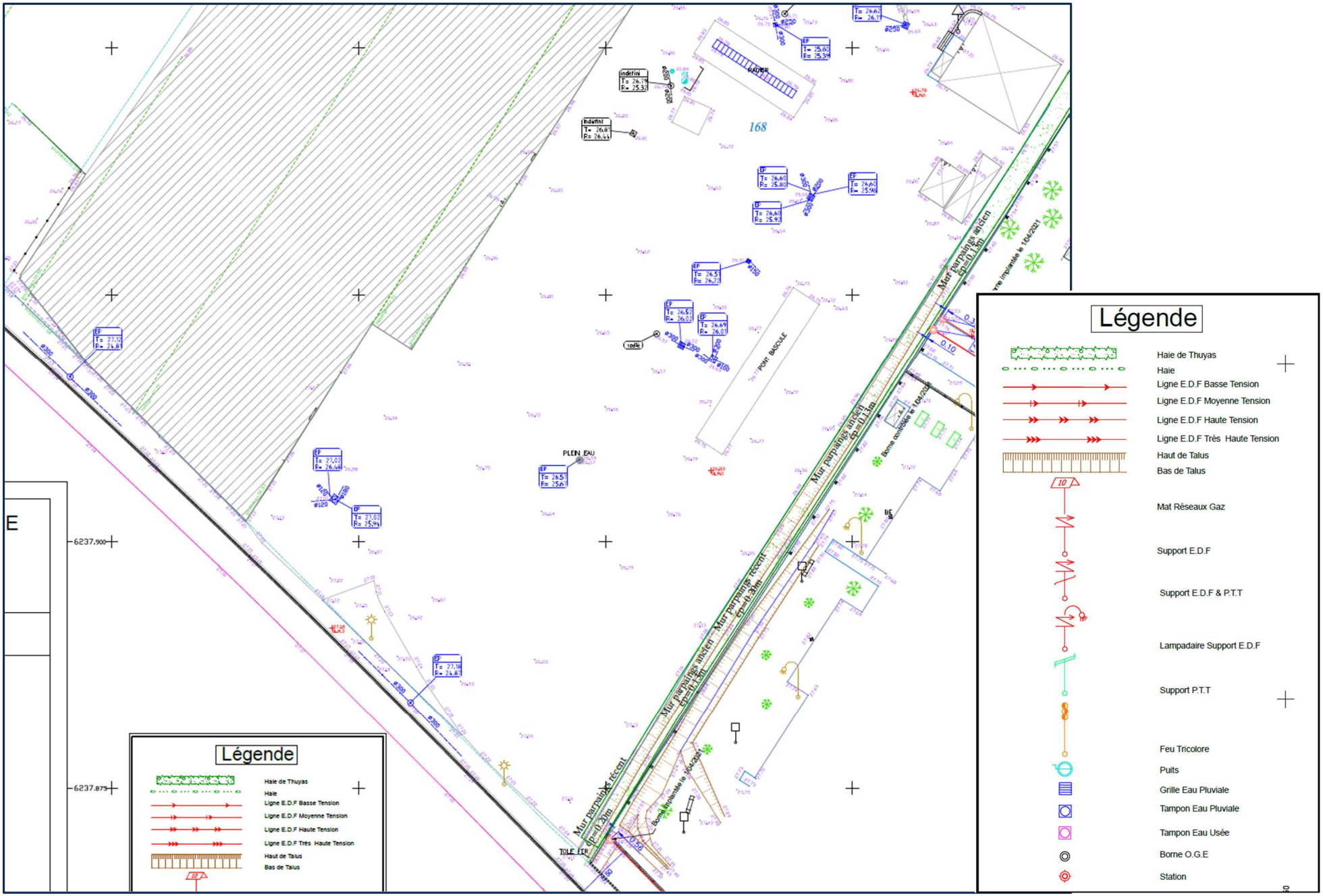
ANNEXE 1 : COUPES DE SONDAGES

N° d'affaire : 2507E14Q5000009 N° chrono : E14Q5/25/425 Annexes

Annexe 3 : Plan topographique


Légende
Haie de Thuyas
Haie
Ligne E.D.F Basse Tension
Ligne E.D.F Moyenne Tension
Ligne E.D.F Haute Tension
Ligne E.D.F Très Haute Tension
Haut de Talus
Bas de Talus
Mat Réseaux Gaz
Support E.D.F
Support E.D.F & P.T.T
Lampadaire Support E.D.F
Support P.T.T
Feu Tricolore
Puits
Grille Eau Pluviale
Tampon Eau Pluviale
Tampon Eau Usée
Borne O.G.E
Station
l'Ouche
TRANSFO
BUTEE PORTAIL
COMPTEUR
GRAVIER
BETON
BAC DEGRAISSEUR
VANNE
TELECOM
FRICHE SUR 6N
Clôture poteaux métalliques
ép=0.10m


FAITAGE TERRASSE
TELECOM
GRAVIER
VANNE ø400
RADIER
168
PONT BASCULE
PLEIN EAU
Mur parpaings ancien Ep=0.13m
Borne implantée le 10/4/2021
Borne contrôlée le 10/4/2021
Légende
Haie de Thuyas
Haie
Ligne E.D.F Basse Tension
Ligne E.D.F Moyenne Tension
Ligne E.D.F Haute Tension
Ligne E.D.F Très Haute Tension
Haut de Talus
Bas de Talus
Mat Réseaux Gaz
Support E.D.F
Support E.D.F & P.T.T
Lampadaire Support E.D.F
Support P.T.T
Feu Tricolore
Puits
Grille Eau Pluviale
Tampon Eau Pluviale
Tampon Eau Usée
Borne O.G.E
Station


Légende
Haie de Thuyas
Haie
Ligne E.D.F Basse Tension
Ligne E.D.F Moyenne Tension
Ligne E.D.F Haute Tension
Ligne E.D.F Très Haute Tension
Haut de Talus
Bas de Talus
Mat Réseaux Gaz
Support E.D.F
Support E.D.F & P.T.T
Lampadaire Support E.D.F
Support P.T.T
Feu Tricolore
Puits
Grille Eau Pluviale
Tampon Eau Pluviale
Tampon Eau Usée
Borne O.G.E
Station
168
PONT BASCULE
PLEIN EAU
Mur parpaings ancien
Mur parpaings récent
6237.900
6237.875

Annexe 4 : Notice explicative du projet

MOOTZPELĒ
Architectes

LAMOTTE
Construction d'une opération mixte,
Secteur OUCHE BURON, site Monnier, METROPOLE DE NANTES

NOTICE EXPLICATIVE DU PROJET

1. PROGRAMME

Le projet totalise 238 logements soit 12 700 m²Sdp
Les logements se repartissent dans 6 bâtiments:

- 3 Bâtiments pour les 90 logements locatifs
- 2 Bâtiments pour les 74 logements en accession et 1000 m² d'activités
- 1 Bâtiment pour les 74 logements jeunes actifs

2. UNE SEQUENCE D'ENTREE LISIBLE ET FAUBOURIENNE DEPUIS LA RUE DE L'OUCHE BURON

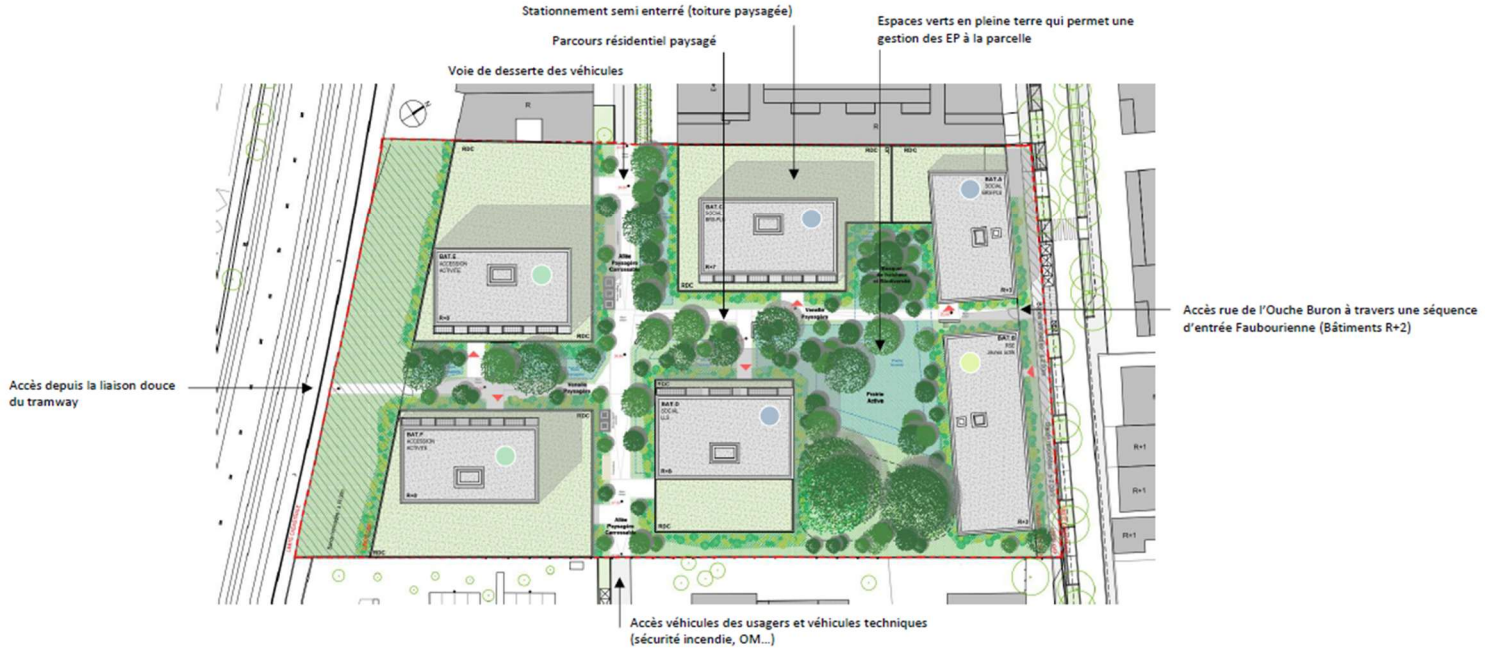
La séquence d'entrée de la résidence est positionnée entre les deux volumes R+3 implantés le long de la rue Ouche Buron.
Le retrait de 3,00 m des bâtiments, la clôture basse et ouvragée à l'alignement, la volumétrie basse des immeubles et la grille d'entrée qui s'inscrit dans un espace ouvert sur une perspective profonde, contribuent à donner un caractère faubourien à l'entrée du projet.

3. UN PARCOURS RESIDENTIEL PAYSAGÉ EN PLEINE TERRE

La séquence d'entrée de la résidence s'ouvre sur un parcours résidentiel qui permet aux résidents d'accéder aux logements à travers un espace ouvert, paysagé et sans véhicules.
37% de la surface du terrain est composé d'espaces paysagers en pleine terre (un ratio au delà du CBS réglementaire). Ce ratio créé les conditions favorables pour infiltrer 100% des Eaux Pluviales (en cours d'étude)
Le traitement des RDC des bâtiments privilégie la transparence qui met en perspective l'espace du site et restitue son fonctionnement de manière parfaitement lisible.

4. UN STATIONNEMENT SEMI-ENTERRÉ IMPLANTÉ DANS DES VOLUMES CONSTRUITS A REZ DE CHAUSSÉE

Le stationnement est implanté dans des volumes construits semi-enterrés.
Ces volumes sont constitués d'une toiture végétalisée et d'une façade transparente en maille métallique (type treillis soudé).
Les stationnements sont donc éclairés et ventilés naturellement.
Ces espaces sont confortables, sains et sécurisants (contrôle social) pour les futurs usagers.



MOOTZPELĒ
Architectes

LAMOTTE

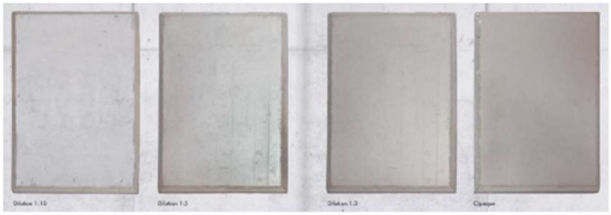
Construction d'une opération mixte,
Secteur OUCHE BURON, site Monnier, METROPOLE DE NANTES

5. LE PRINCIPE DES FACADES COLORÉES

Les façades sont en voile béton avec une finition par peinture/lasure de ravalement.
Le projet décline 5 coloris pour les 6 bâtiments.
Les couleurs sont sélectionnées parmi des teintes désaturées présentes chez des fournisseurs de peinture/lasure de ravalement comme KEIM.

KEIM 9870
KEIM 9210
KEIM 9454
KEIM 9389
KEIM 9463

Les niveaux de dilution des lasures colorées permettent de jouer sur la transparence du ravalement et donc de conserver la vibration naturelle d'un béton brut tout en effaçant ses défauts .





REFERENCE



BEHLES et JOCHIMSEN
Lasure couvrante – Nuremberg 2024

MOOTZPELĒ
Architectes

LAMOTTE

Construction d'une opération mixte,
Secteur OUCHE BURON, site Monnier, METROPOLE DE NANTES

6. LE PRINCIPE DE COMPOSITION DES FACADES PAR UNE DOUBLE-PEAU

Les façades principales des bâtiments – Est et Ouest- sont équipées de balcons individualisés qui prolongent chaque logement sur les espaces extérieurs paysagés. Une double peau en serrurerie est implantée au nu extérieur des balcons. Son dessin ordonne les façades selon une trame régulière servant de support aux balcons et aux garde corps.



REFERENCE



VIVAS ARQUITECTOS
Double peau sur balcons filants– Barcelone 2022

MOOTZPELĒ
Architectes

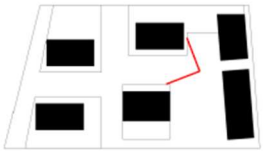
LAMOTTE

Construction d'une opération mixte,
Secteur OUCHE BURON, site Monnier, METROPOLE DE NANTES

7-VUE DU PARCOURS RESIDENTIEL PAYSAGÉ EN PLEINE TERRE

Chaque bâtiment est identifié par une couleur distincte

Les façades principales des bâtiments – Est et Ouest- sont équipées de balcons individualisés qui prolongent chaque logement sur les espaces extérieurs paysagés.





Les façades des accès aux halls et aux stationnements vélos et véhicules sont transparentes (maille métallique)

Le stationnement est implanté dans des volumes construits semi enterrés.

37% de la surface du terrain est composé d'espaces paysagés en pleine terre, un ratio au delà du CBS réglementaire. Ce ratio créé les conditions favorables pour infiltrer 100% des EP (en cours d'étude)

Annexe 5 : Plan d'ensemble


R+6
R+5
R
R+8
R+3
R+2
R+3
R
R+1
R+2
RDC
RDC
RDC
BAT.A
SOCIAL
BRS-PLS
BAT.C
SOCIAL
BRS-PLS
R+7
RDC
Allée
Paysagère
Carrossable
Bosquet
de fraîcheur
et Biodiversité
R+3
Veinelle
Paysagère
RUE DE L'OUCHE BURON
BAT.E
ACCESSION
ACTIVITE
R+8
RDC
RUE DU RANZAY
Veinelle
Paysagère
BAT.B
RSE
Jeunes actifs
Prairie
Active
RDC
BAT.D
SOCIAL
LLS
R+8
BAT.F
ACCESSION
ACTIVITE
R+8
RDC
Allée
Paysagère
Carrossable
RDC
Espace Boisé
Protégé
R+3
LIMITE CADASTRALE
R+4
R+5
R+4
R+6
R+3
R+2
R+1
R+1
R+1
R+1
R+1
R+2
R+2
R
OUCHE BURON - 238 logements et 1000m² d'activité - 17 rue de l'Ouche Buron - Nantes
PLAN MASSE
Maîtrise d'ouvrage
LAMOTTE
1 Rue Alain Barbe Torte BP 50227
44202 Nantes Cedex 2
Architecte
MOOTZPELE ARCH.
15 rue Martel
75010 Paris
BE Fluides
GH PLUS
25 route de Nantes
44330 La Chapelle Heulin
BE Structure
SIGBA
4 bis place de la Trinité
44190 Clisson
Economiste
LINKIBAT
8 rue Alessandro Volta
44481 Carquefou Cedex
Paysagiste
FAAR PAYSAGE
11 rue Pélisson
44000 Nantes
BE Therm. Environn.
ATPG
34 r. Jules Verne L'Amphi du Forum
44700 Orvault
BE VRD
2LM
18 rue du Pilès
44 690 La Haye-Fouassière
APD
EMET.
PHASE
INDICE
DATE
ECHELLE
MP
APD
0
OCT 2025
1:500

Annexe 6 : Notice paysagère

FAR PAYSAGE

Ouche Buron

Notice paysagère
Permis de Construire

Octobre 2025

PLAN PAYSAGER

PROJET PAYSAGER

Notre projet se situe au cœur du quartier en transition de l'Ouche Buron.
Le projet paysager que nous proposons souhaite mettre en place un véritable poumon vert au cœur de ce quartier d'habitat. Ainsi, notre dessin laisse la part belle à la pleine terre par une simplification des différents flux vers les halls et permettant de distribuer les parkings en RDC.
L'axe Nord-Sud, piéton, s'organise autour d'une venelle paysagère permettant de desservir aisément tous les halls d'immeubles. Au droit de ces halls, de simples assises en béton invitent les futurs habitants à la pause, aux interactions sociales et à l'essor d'une vie de quartier apaisée.
L'axe Est-Ouest, est traité à l'image d'une allée paysagère partagée entre véhicules et mobilités douces. On retrouve sur cet axe 5 bornes d'apport volontaire nécessaire au bon fonctionnement du quartier.

L'objectif ici est de porter un projet simple, frugal, qui redonne de la place à la nature en recréant et s'inspirant des milieux naturels locaux.
Ainsi, les 4 arbres existants seront conservés et valorisés et une trame arborée complémentaire sera plantée afin de conforter la présence de la biodiversité.
Au centre, une grande prairie ouverte pourra être le support de diverses activités de plein-air. A proximité, un bosquet densément planté, permettra de créer un havre de fraicheur en cœur de quartier.
Dès que possible, des espaces de gestion des eaux pluviales sont mis en place afin de stocker et infiltrer de manière naturelle ces eaux. Ces espaces sont au maximum paysagers et nous souhaitons conserver des espaces qui puissent être support d'usages. Ainsi, la prairie permet de stocker et d'infiltrer mais avec des pentes douces et un creusement peu profond permettant d'éviter une esthétique trop technique et peu accueillante.

Enfin, la densité végétale permet également une mise à distance qualitative des RDC traités en parking ouverts. La mise en place de grimpantes et d'arbustes adaptés permettra d'habiller et rompre simplement avec une visibilité des voitures.

Notre projet paysager et urbain, est à la fois fonctionnel, écologique et sensible. Il contribue à créer un cadre urbain et paysager apaisé et stimulant la vie du quartier en lien direct avec la nature et le vivant.

GESTION PAYSAGÈRE

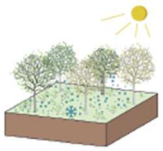
En tant que paysagistes, nous sommes convaincus que les modèles présents dans la nature sont une source d'inspiration. Ils nous guident dans la conception de milieux paysagers et sont ainsi mieux adaptés au contexte du projet.
Ainsi, nous cherchons à utiliser des espèces locales afin de recréer des milieux et des ambiances support de biodiversité.

Le végétal est également un moyen de marquer l'identité d'un lieu, que ce soit par l'usage de mono-spécificité (parvis/placette), d'une riche diversité de strates (ourlet végétal) ou encore d'une forte densité (bande de mise à distance, lisière...).

Ici, nous proposerons principalement trois grandes typologies de milieu :
- Les zones humides liées à la gestion des Eaux Pluviales en aéten et à la parcelle, via des noues paysagères et Jardin de Pluie.
- Les lisière arbustives denses
- Les prairies ouvertes

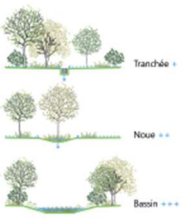
Le végétal est un outil au service du projet et de ses usagers, il a parmi ses avantages la particularité de s'adapter aux milieux spécifiques qu'on lui impose. Par une sélection fine et une implantation réfléchie, il permet une grande perméabilité et respiration des sols et par la même occasion une gestion sur site d'une partie des eaux pluviales. Cette échesse de milieux couplée à une diversité de strates favorise les aspect écologiques de la biodiversité. Permettant l'installation d'une faune et participant à une pédagogie autour de l'écologie.

Notre projet s'appuie sur le principe de frugalité et de gestion différenciée des espaces, qui en plus d'être économique permet un entretien simplifié.



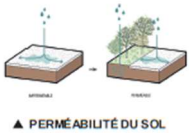
▲ ÎLOT DE FRAICHEUR

Rafraîchir un espace de quelques degrés par la plantation de bosquets de fraicheur, par l'apport d'ombre et d'humidité naturelles



▲ PAYSAGE INONDABLE
OUVRAGES HYDRAULIQUES

Adapter notre posture face au traitement des eaux à la parcelle, proposer des solutions paysagère support de biodiversité



▲ PERMÉABILITÉ DU SOL

Favoriser au maximum la perméabilité des sols et leur fertilité afin de les aérer et d'éviter les ruissellements



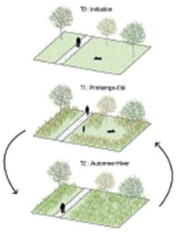
▲ LISIÈRE HABITÉE

Habiter la lisière forestière et bénéficier d'une étroite relation avec la nature en préservant la biodiversité et les écosystèmes



▲ STRATES HORIZONTALES

Penser le système forestier dans la diversité et complémentarité de ses strates pour favoriser l'accueil de la biodiversité



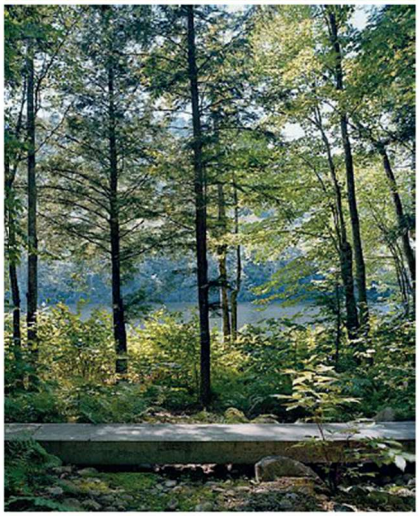
▲ GESTION DIFFÉRENCIÉE

Permettre une gestion locale évolutive d'un espace vert en fonction des usages pour favoriser la présence de la faune et la flore

AMBIANCE PAYSAGÈRE

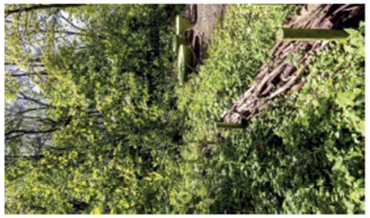


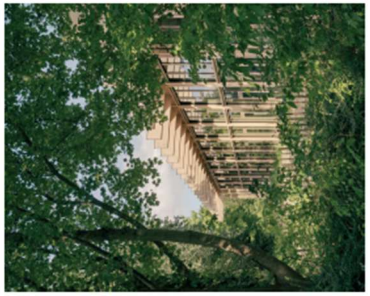


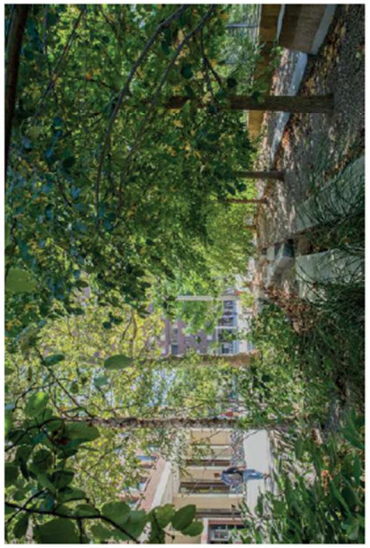







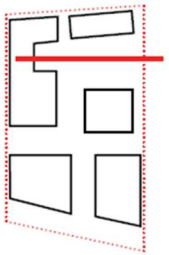


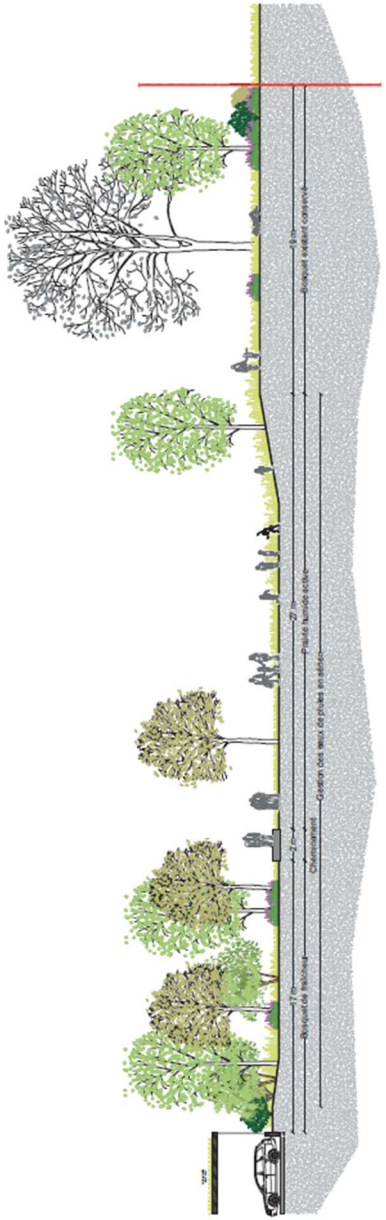




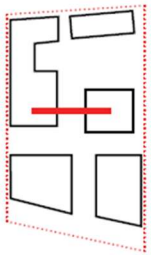
PLAN DE MASSE

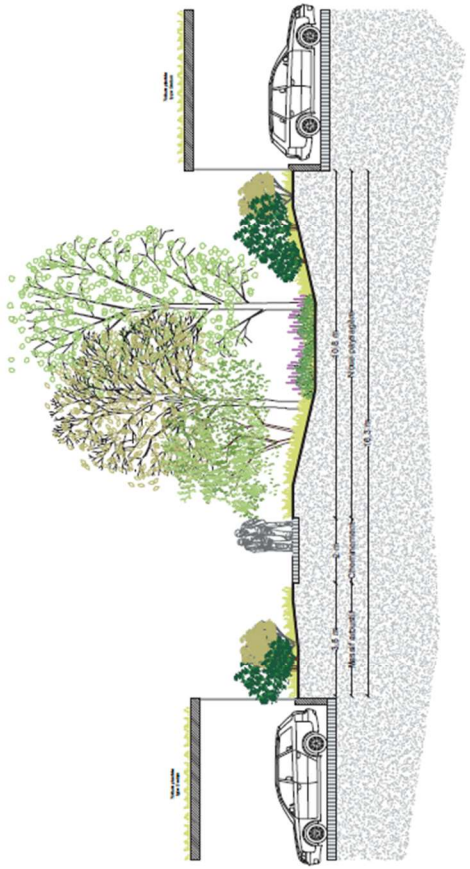






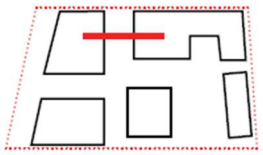
COUPES PAYSAGÈRE

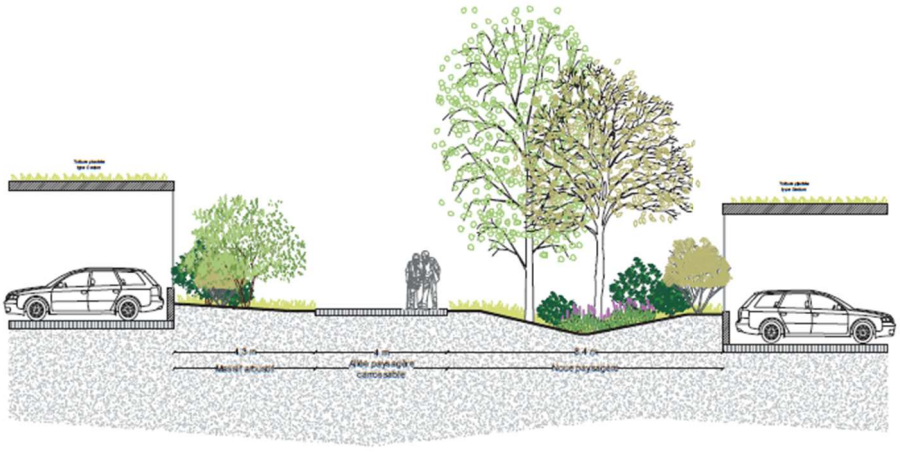




COUPES PAYSAGÈRE

COUPES PAYSAGÈRE





REVÊTEMENTS DE SOLS & MOBILIERS



Béton balayé
Localisation : Cheminements piétons



Banquette béton



Clôture et portillon en barreaudage métallique vertical - h150cm



Composteurs collectif en bois





Poteaux et nichoirs et mobilier d'accueil de la biodiversité



Borne lumineuse en bois



Potelets urbains

PLAN DE CLÔTURES

Clôture barreaudée

Portillon



PALETTE VÉGÉTALE

Bosquet paysager

Exposition ensoleillé
Exposition mi-ombre
Exposition ombre
Feuillage persistant
Feuillage semi-persistant
Feuillage caduc
Plante mellifère
Couleur de floraison
Essence locale
Plante allergène
Plante comestible

Strate arborée haute

Sélection d'arbres de haute tige utilisés en alignement surrue



Acer campestre
Erable champetre



Carpinus betulus
Charme commun



Celtis australis
Micocoulier



Gleditsia triacanthos 'sunburst'
Févier d'amérique



Ulmus 'lobel'
Orme lobel



Zelkova serrata
Orme de Sibérie

Strate arborée basse

Sélection d'arbres de basse/moyenne tige utilisés en alignement surrue



Amelanchier lamarckii
Amélanchier de Lamarck



Amelanchier arborea 'Robin Hill'
Amelanchier



Cercis siliquastrum alba
Arbre de Judée



Syringa reticulata
Lilas



Acer capillipes
Erable peau de serpent

PALETTE VÉGÉTALE

Bosquet paysager

Expositon ensoleillé · Expositon mi-ombre · Expositon ombre
Feuillage persistant · Feuillage semi-persistant · Feuillage caduc
Plante mellifère · Couleur de floraison · Essence locale
Plante allergène · Plante comestible

Strate arborée

Sélection d'arbres caractéristiques des lisière boisée de nos paysages naturels


Corylus avellana
Noisetier


Betula pendula
Bouleau commun


Carpinus betulus
Charme commun


Crataegus laevigata
Aubépine


Prunus avium
Prunelier

Strate arbustive

Sélection d'arbustes caractéristiques des lisière boisée de nos paysages naturels


Cornus sanguinea
Cornouiller sanguin


Ligustrum vulgare
Troene commun


Viburnum lantana
Viorne cotonneuse


Euonymus europaeus
Fusain d'Europe


Lonicera periclymenum
Chevrefeuille des bois


Rosa pimpinellifolia
Rosier pimprenelle


Viburnum opulus
Viorne obier

Grimpantes


Akebia quinata Siver Bells
Akébie a fleurs bicolors
5-8 m


Jasminum officinalis aureum
Jasmin blanc
3-5 m

PALETTE VÉGÉTALE

Bosquet paysager

Expositon ensoleillé · Expositon mi-ombre · Expositon ombre
Feuillage persistant · Feuillage semi-persistant · Feuillage caduc
Plante mellifère · Couleur de floraison · Essence locale
Plante allergène · Plante comestible

Strate vivaces

Sélection de plantes vivaces basses de milieu de lisières et ourlets forester


Dryopteris filix mas
Fougère mâle


Gallium odoratum
Aspérule odorante


Hedera helix
Lierre commun


Allium ursinum
Ail des ours


Dryopteris erythrosora
Fougère


Geranium macrorrhizum
Géranium vivace


Pachysandra terminalis
Pachysandre

Mélange de vivaces

Mélange de graines de type Hexa'Flore Lisières Sèches Connect de chez Nova Flore



Achillea millefolium, Agrimonia eupatoria, Bromus erectus, Campanula rapunculus, Chrysanthemum leucanthemum, Clinopodium vulgare, Coronilla varia, Echium vulgare, Galium mollugo, Linaria vulgaris, Origanum vulgare, Silene alba ...

Gestion / entretien

L'objectif est de proposer un projet avec un entretien minimal.
Le site pourra ainsi être géré en gestion différenciée de type «naturelle».

La gestion pourra se limiter chaque année à :
- une à deux fauches;
- une taille sanitaire ou recépage (arbres, arbustes)
- la gestion des rejets
- le débroussaillage mécanique des herbacées
- le ramassage des papiers, feuilles soufflées

L'objectif est de permettre une amélioration dans le temps de l'équilibre écologique et paysager de cet espace sans augmenter la charge financière que peut représenter la gestion d'un tel espace paysager.

PALETTE VÉGÉTALE

Zone humide

Exposition ensoleillé
Exposition mi-ombre
Exposition ombre
Feuillage persistant
Feuillage semi-persistant
Feuillage caduc
Plante mellifère
Couleur de floraison
Essence locale
Plante allergène
Plante comestible

Strate arborée

Sélection d'arbres adaptés au milieu naturel humide



Alnus incana
Aulne



Betula pubescens
Bouleau des marais



Betula pendula
Bouleau commun



Carpinus betulus
Charme commun



Sorbus torminalis
Alisier blanc

Strate arbustive

Sélection d'arbustes adaptés au milieu naturel humide



Cornus mas
Cornouiller mâle



Rosa canina
Eglantier



Sambucus nigra
Sureau noir



Salix purpurea
Osier rouge



Salix aurita
Saule à oreilles



Salix caprea
Saule marsault



Euonymus europaeus
Fusain d'Europe



Rhamnus frangula
Bourdaine

Mélange de vivaces

Mélange de graines de type Natura noues et bassins tampon CONNECT de chez Nova Flore

Achillea millefolium, Eupatorium cannabinum, Filipendula ulmaria, Holcus lanatus, Hypochaeris radicata, Knautia arvensis, Chrysanthemum leucanthemum, Lychnis flos-cuculi, Lythrum salicaria, Phalaris arundinacea, Plantago lanceolata, Ranunculus acris, Silene alba ...

Annexe 7 : Attestation sismique initiale

ATTESTATION SISMIQUE INITIALE

LAMOTTE
1, RUE ALAIN BARBE TORTE
44200 NANTES
À l'attention de Stevan PIRAUD

NANTES - OUCHE BURON - BÂTIMENTS A, C ET D

NUMÉRO D'AFFAIRE : 251011350000039

RÉFÉRENCE CHRONO : CT/11350/1025/0598

DATE D'ÉMISSION : 29/10/2025

VERSION : 1

SOMMAIRE

1. LES TEXTES DE RÉFÉRENCE 3
2. LE MAITRE D'OUVRAGE 3
3. L'ATTESTEUR 4
4. LES DOCUMENTS REMIS PAR LE MAITRE D'OUVRAGE À L'ATTESTATEUR 5
5. LE PROJET 6
6. CONSTATS 7
7. CONCLUSION 9

ATTESTATION SISMIQUE INITIALE

(Annexe 2 à l'arrêté du 22 décembre 2023)

À transmettre par le Maître d'Ouvrage à l'autorité administrative lors du dépôt de Permis de Construire pour certains projets de construction situés dans certaines zones sismiques.

1. LES TEXTES DE RÉFÉRENCE

Article L. 132-2 du code de la construction et de l'habitation.

Articles R. 122-36, R. 125-17 et R. 132-2 du code de la construction et de l'habitation.

Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » modifié.

2. LE MAITRE D'OUVRAGE

Identité :

Dénomination sociale :	**LAMOTTE**
Forme juridique :	
Numéro SIRET ou SIREN :	

Adresse :

Numéro et libellé de la voie :	**1, RUE ALAIN BARBE TORTE**
Complément d'adresse :	
Code postal :	**44200**
Localité :	**NANTES**
Pays :	**FRANCE**

Contact :

Adresse électronique :	**S.PIRAUD@LAMOTTE.FR**
Numéro de téléphone :	

ATTESTATION SISMIQUE INITIALE

3. L'ATTESTEUR

Qualité de l'attestateur :

Contrôleur technique ✓

Nom :	**ROUILLARD**
Prénom :	**FABIEN**
Raison sociale :	**SOCOTEC CONSTRUCTION**
Numéro de SIRET ou SIREN :	**834 157 513**
Numéro de l'agrément ministériel :	**DÉCISION MINISTÉRIELLE DU 7 NOVEMBRE 2024**

Assurance souscrite par l'attestateur :

L'attestateur déclare avoir contracté une assurance professionnelle pour réaliser cette attestation.

Nom de la compagnie d'assurance :	**AXA**
Numéro de police :	**37503579275087**
Date de validité :	**DU 01/01/2025 AU 31/12/2025**

Adresse et contact de l'attestateur :

Numéro et libellé de la voie :	**2 RUE JACQUES BREL IMMEUBLE METRONOMY 5**
Complément d'adresse :	
Code postal :	**44800**
Localité :	**SAINT HERBLAIN**
Adresse électronique :	**FABIEN.ROUILLARD@SOCOTEC.COM**
Téléphone :	**0683753134**

ATTESTATION SISMIQUE INITIALE V1 / N° : CT/11350/1025/0598
251011350000039 NANTES - Ouche Buron - bâtiments A, C et D
SOCOTEC Construction - S.A.S. au capital de 9 116 700 euros - 834 157 513 RCS Versailles - APE 7120B - n° tva intracommunautaire : FR09 834157513
Siège social : Immeuble Mirabeau - 5, place des Frères Montgolfier- CS 20732 - Guyancourt - 78182 SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES CEDEX - FRANCE

4. LES DOCUMENTS REMIS PAR LE MAITRE D'OUVRAGE À L'ATTESTATEUR

Pour permettre l'établissement de l'attestation au dépôt de Permis de Construire, le maitre d'ouvrage remet à l'attestateur qu'il a choisi :

Pour les maisons individuelles

- ✗ Le projet de construction en phase de dépôt du permis de construire.
- ✗ Les éléments géotechniques faisant apparaître la classe de sols du lieu d'implantation de la construction envisagée.
- ✗ L'étude préalable lorsqu'elle a été demandée dans le cadre d'un Plan de Prévention des Risques sismiques, comme stipulé au f de l'article R. 431-16 du code de l'urbanisme.

Pour les autres catégories de bâtiments

- ✓ Le projet de construction en phase de dépôt du permis de construire.
- ✓ Les éléments géotechniques faisant apparaître la classe de sol du lieu d'implantation de la construction envisagée.
- ✓ Les informations permettant le classement de l'ouvrage en catégorie au sens de la réglementation parasismique applicable.
- ✗ Une notice explicative portant sur le cheminement des charges verticales et horizontales et sur le principe de fondations et de soutènement.
- ✗ L'étude préalable lorsqu'elle a été demandée dans le cadre d'un Plan de Prévention des Risques sismiques, comme stipulé au f de l'article R. 431-16 du code de l'urbanisme.

Autres documents

G2 AVP_PR.44GT.25.0132.001 - Indice B.pdf - 29/10/2025

ATTESTATION SISMIQUE INITIALE

5. LE PROJET

Numéro et libellé de la voie :	**17 RUE DE L'OUCHE BURON**
Complément d'adresse :	
Code postal :	**44000**
Localité :	**NANTES**

6. CONSTATS

Existence d'un plan de prévention des risques sismiques de l'article R. 431-16 du code de l'urbanisme

Le projet est-il concerné par un plan de prévention des risques sismiques ?
Non

Le plan de prévention des risques sismiques impose-t-il l'obligation de réaliser une étude préalable ?
Non

Si oui, est-ce que l'architecte du projet ou l'expert a certifié qu'elle a bien été réalisée ?
Non

La catégorie d'importance du bâtiment

- ✓ Catégorie II
- ✗ Catégorie III
- ✗ Catégorie IV

La zone de sismicité dans laquelle se trouve le bâtiment

- ✗ Zone 2
- ✓ Zone 3
- ✗ Zone 4
- ✗ Zone 5

Type de projet

- ✗ Construction d'une maison individuelle
- ✓ Autre construction neuve
- ✗ Extension horizontale (*)
- ✗ Extension verticale
- ✗ Superficie (**)
- ✗ Niveau (***)

Référentiel(s) utilisé(s) pour le dimensionnement de la structure

Pour toutes les catégories de bâtiment, les principes de conception, de calcul et de dimensionnement applicables aux bâtiments mentionnés à l'article 3 de l'arrêté sismique du 22 octobre 2010 :

- ✓ Les normes NF EN 1998-1 septembre 2005, NF EN 1998-3 décembre 2005, NF EN 1998-5 septembre 2005, dites « règles Eurocode 8 » accompagnées des documents dits « annexes nationales » des normes NF EN 1998-1/ NA décembre 2007, NF EN 1998-3/ NA janvier 2008, NF EN 1998-5/ NA octobre 2007 s'y rapportant.
- ✓ « Le référentiel "Dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti - Justifications parasismiques pour le bâtiment à risque normal" version 2014 »[OMR1]

Pour les maisons individuelles, la possibilité de recourir aux guides réglementaires de dimensionnement forfaitaire suivants :

- ✗ Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8-zones 3-4, édition 2021.
- ✗ Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zone 5, édition 2020.

Le sol

Une étude de sol a-t-elle été réalisée ?
Oui

Si oui, classe de sol en présence (selon EC8) :

✗ A ✓ B ✓ C ✗ D ✗ E ✗ S1 ✗ S2

Si microzonage, préciser la classe de sol du microzonage :

Sinon, catégorie de sol identifiée (règles simplifiées CPMI) :

Par qui a été identifiée la catégorie de sol :
FONDASOL

Les fondations du projet

Une ou des étude(s) de sol a/ont-elle(s) été réalisée(s) ?
Oui

Si oui, date de réalisation :
08/10/2025

ATTESTATION SISMIQUE INITIALE

SOCOTEC

7. CONCLUSION

L'attestateur atteste que le maitre d'ouvrage a bien respecté les règles de construction parasismiques telles que prévues à l'article L. 563-1 du code de l'environnement, à l'achèvement des travaux, sur la base des documents qui lui ont été fournis par le maitre d'ouvrage (cf. liste ci-dessus) :
Non

Si non, dire pourquoi :

L'attestateur émet-il des réserves ?
Oui

Si oui, pourquoi ?
Pré-étude parasismique non reçue.

ROUILLARD Fabien

Date : 29/10/2025

Signature :



ATTESTATION SISMIQUE INITIALE

LAMOTTE
1, RUE ALAIN BARBE TORTE
44200 NANTES
À l'attention de Stevan PIRAUD

NANTES - OUCHE BURON - BÂTIMENTS B, E ET F

NUMÉRO D'AFFAIRE : 251011350000042

RÉFÉRENCE CHRONO : CT/11350/1025/0596

DATE D'ÉMISSION : 29/10/2025

VERSION : 1

SOMMAIRE

1. LES TEXTES DE RÉFÉRENCE 3
2. LE MAITRE D'OUVRAGE 3
3. L'ATTESTEUR 4
4. LES DOCUMENTS REMIS PAR LE MAITRE D'OUVRAGE À L'ATTESTATEUR 5
5. LE PROJET 6
6. CONSTATS 7
7. CONCLUSION 9

ATTESTATION SISMIQUE INITIALE

(Annexe 2 à l'arrêté du 22 décembre 2023)

À transmettre par le Maître d'Ouvrage à l'autorité administrative lors du dépôt de Permis de Construire pour certains projets de construction situés dans certaines zones sismiques.

1. LES TEXTES DE RÉFÉRENCE

Article L. 132-2 du code de la construction et de l'habitation.

Articles R. 122-36, R. 125-17 et R. 132-2 du code de la construction et de l'habitation.

Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » modifié.

2. LE MAITRE D'OUVRAGE

Identité :

Dénomination sociale :	**LAMOTTE**
Forme juridique :	
Numéro SIRET ou SIREN :	

Adresse :

Numéro et libellé de la voie :	**1, RUE ALAIN BARBE TORTE**
Complément d'adresse :	
Code postal :	**44200**
Localité :	**NANTES**
Pays :	**FRANCE**

Contact :

Adresse électronique :	**S.PIRAUD@LAMOTTE.FR**
Numéro de téléphone :	

ATTESTATION SISMIQUE INITIALE

3. L'ATTESTEUR

Qualité de l'attestateur :

Contrôleur technique ✓

Nom :	**ROUILLARD**
Prénom :	**FABIEN**
Raison sociale :	**SOCOTEC CONSTRUCTION**
Numéro de SIRET ou SIREN :	**834 157 513**
Numéro de l'agrément ministériel :	**DÉCISION MINISTÉRIELLE DU 7 NOVEMBRE 2024**

Assurance souscrite par l'attestateur :

L'attestateur déclare avoir contracté une assurance professionnelle pour réaliser cette attestation.

Nom de la compagnie d'assurance :	**AXA**
Numéro de police :	**37503579275087**
Date de validité :	**DU 01/01/2025 AU 31/12/2025**

Adresse et contact de l'attestateur :

Numéro et libellé de la voie :	**2 RUE JACQUES BREL IMMEUBLE METRONOMY 5**
Complément d'adresse :	
Code postal :	**44800**
Localité :	**SAINT HERBLAIN**
Adresse électronique :	**FABIEN.ROUILLARD@SOCOTEC.COM**
Téléphone :	**0683753134**

ATTESTATION SISMIQUE INITIALE V1 / N° : CT/11350/1025/0596
251011350000042 NANTES - Ouche Buron - bâtiments B, E et F
SOCOTEC Construction - S.A.S. au capital de 9 116 700 euros - 834 157 513 RCS Versailles - APE 7120B - n° tva intracommunautaire : FR09 834157513
Siège social : Immeuble Mirabeau - 5, place des Frères Montgolfier- CS 20732 - Guyancourt - 78182 SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES CEDEX - FRANCE

4. LES DOCUMENTS REMIS PAR LE MAITRE D'OUVRAGE À L'ATTESTATEUR

Pour permettre l'établissement de l'attestation au dépôt de Permis de Construire, le maitre d'ouvrage remet à l'attestateur qu'il a choisi :

Pour les maisons individuelles

- ✗ Le projet de construction en phase de dépôt du permis de construire.
- ✗ Les éléments géotechniques faisant apparaître la classe de sols du lieu d'implantation de la construction envisagée.
- ✗ L'étude préalable lorsqu'elle a été demandée dans le cadre d'un Plan de Prévention des Risques sismiques, comme stipulé au f de l'article R. 431-16 du code de l'urbanisme.

Pour les autres catégories de bâtiments

- ✓ Le projet de construction en phase de dépôt du permis de construire.
- ✓ Les éléments géotechniques faisant apparaître la classe de sol du lieu d'implantation de la construction envisagée.
- ✓ Les informations permettant le classement de l'ouvrage en catégorie au sens de la réglementation parasismique applicable.
- ✗ Une notice explicative portant sur le cheminement des charges verticales et horizontales et sur le principe de fondations et de soutènement.
- ✗ L'étude préalable lorsqu'elle a été demandée dans le cadre d'un Plan de Prévention des Risques sismiques, comme stipulé au f de l'article R. 431-16 du code de l'urbanisme.

Autres documents

G2 AVP_PR.44GT.25.0132.001 - Indice B.pdf - 29/10/2025

5. LE PROJET

Numéro et libellé de la voie :	**17 RUE DE L'OUCHE BURON**
Complément d'adresse :	
Code postal :	**44000**
Localité :	**NANTES**

6. CONSTATS

Existence d'un plan de prévention des risques sismiques de l'article R. 431-16 du code de l'urbanisme

Le projet est-il concerné par un plan de prévention des risques sismiques ?
Non

Le plan de prévention des risques sismiques impose-t-il l'obligation de réaliser une étude préalable ?
Non

Si oui, est-ce que l'architecte du projet ou l'expert a certifié qu'elle a bien été réalisée ?
Non

La catégorie d'importance du bâtiment

- ✓ Catégorie II
- ✗ Catégorie III
- ✗ Catégorie IV

La zone de sismicité dans laquelle se trouve le bâtiment

- ✗ Zone 2
- ✓ Zone 3
- ✗ Zone 4
- ✗ Zone 5

Type de projet

- ✗ Construction d'une maison individuelle
- ✓ Autre construction neuve
- ✗ Extension horizontale (*)
- ✗ Extension verticale
- ✗ Superficie (**)
- ✗ Niveau (***)

ATTESTATION SISMIQUE INITIALE

Référentiel(s) utilisé(s) pour le dimensionnement de la structure

Pour toutes les catégories de bâtiment, les principes de conception, de calcul et de dimensionnement applicables aux bâtiments mentionnés à l'article 3 de l'arrêté sismique du 22 octobre 2010 :

- ✓ Les normes NF EN 1998-1 septembre 2005, NF EN 1998-3 décembre 2005, NF EN 1998-5 septembre 2005, dites « règles Eurocode 8 » accompagnées des documents dits « annexes nationales » des normes NF EN 1998-1/ NA décembre 2007, NF EN 1998-3/ NA janvier 2008, NF EN 1998-5/ NA octobre 2007 s'y rapportant.
- ✓ « Le référentiel "Dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti - Justifications parasismiques pour le bâtiment à risque normal" version 2014 »[OMR1]

Pour les maisons individuelles, la possibilité de recourir aux guides réglementaires de dimensionnement forfaitaire suivants :

- ✗ Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8-zones 3-4, édition 2021.
- ✗ Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zone 5, édition 2020.

Le sol

Une étude de sol a-t-elle été réalisée ?
Oui

Si oui, classe de sol en présence (selon EC8) :

✗ A ✓ B ✗ C ✗ D ✗ E ✗ S1 ✗ S2

Si microzonage, préciser la classe de sol du microzonage :

Sinon, catégorie de sol identifiée (règles simplifiées CPMI) :

Par qui a été identifiée la catégorie de sol :
FONDASOL

Les fondations du projet

Une ou des étude(s) de sol a/ont-elle(s) été réalisée(s) ?
Oui

Si oui, date de réalisation :
08/10/2025

ATTESTATION SISMIQUE INITIALE V1 / N° : CT/11350/1025/0596
25101135000042 NANTES - Ouche Buron - bâtiments B, E et F
SOCOTEC Construction - S.A.S. au capital de 9 116 700 euros - 834 157 513 RCS Versailles - APE 7120B - n° tva intracommunautaire : FR09 834157513
Siège social : Immeuble Mirabeau - 5, place des Frères Montgolfier- CS 20732 - Guyancourt - 78182 SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES CEDEX - FRANCE

ATTESTATION SISMIQUE INITIALE

SOCOTEC

7. CONCLUSION

L'attestateur atteste que le maitre d'ouvrage a bien respecté les règles de construction parasismiques telles que prévues à l'article L. 563-1 du code de l'environnement, à l'achèvement des travaux, sur la base des documents qui lui ont été fournis par le maitre d'ouvrage (cf. liste ci-dessus) :
Non

Si non, dire pourquoi :

L'attestateur émet-il des réserves ?
Oui

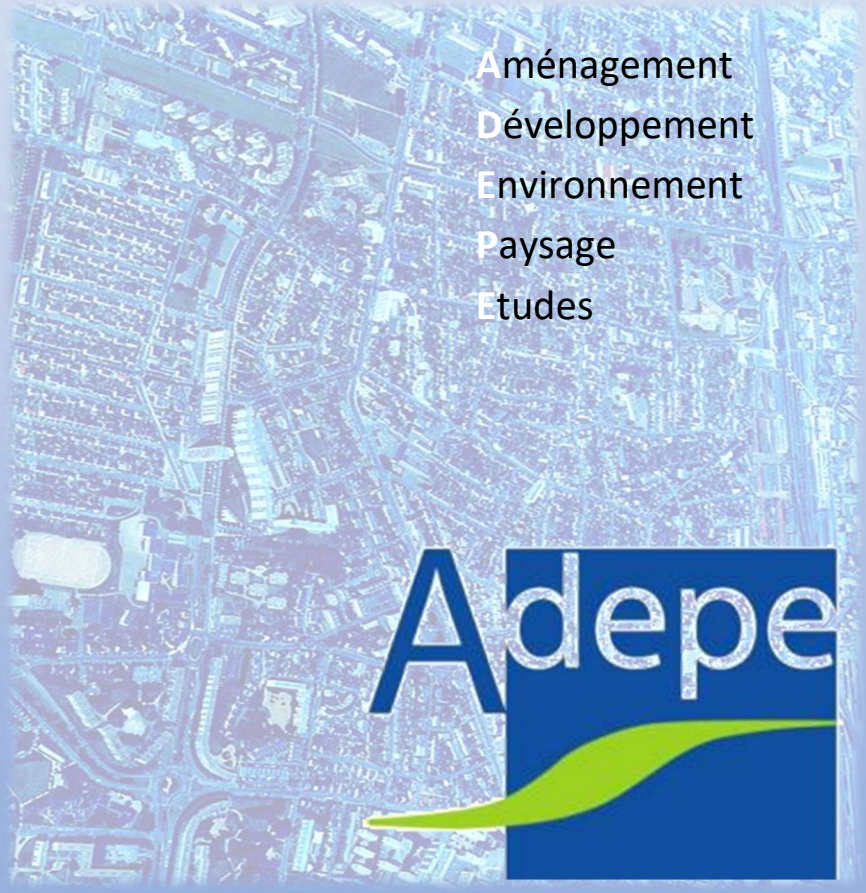
Si oui, pourquoi ?
Pré-étude sismique non reçue.

ROUILLARD Fabien

Date : 29/10/2025

Signature :





26 avenue Henri Fréville - 35200 RENNES – Tél. 02.99.83.06.20 - Fax 02.99.83.09.20
– site internet : www.be-adepe.fr