

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

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

*Ce formulaire sera publié sur le site Internet de l'autorité environnementale  
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative*

### Cadre réservé à l'autorité environnementale

Date de réception :

29/01/2019

Dossier complet le :

29/01/2019

N° d'enregistrement :

2019-0030

### 1. Intitulé du projet

Construction de logements "Belle Isle", Route d'Echighem sur la commune de Saint-Léonard (62)

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

#### 2.1 Personne physique

Nom

Prénom

#### 2.2 Personne morale

Dénomination ou raison sociale

SAINT LEONARD - ROUTE D'ECHICHEM - LHDF

Nom, prénom et qualité de la personne  
habilitée à représenter la personne morale

Mme LADENT Ingrid - Responsables de Programme

RCS / SIRET

8 | 3 | 8 | 5 | 7 | 0 | 9 | 2 | 7 | \_ | \_ | \_ | \_ | \_

Forme juridique

SCCV

**Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1**

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

N° de catégorie et sous catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie (Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.))
Catégorie 39 sous catégorie a	Le projet "Belle Isle" s'implante sur une parcelle de 41 565 m <sup>2</sup> .
Catégorie 6 sous catégorie b	Le projet prévoit la création de 5 639 m <sup>2</sup> de VRD.

### 4. Caractéristiques générales du projet

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

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

Le projet "Belle Isle" consiste en la construction de 109 logements individuels et 19 lots libres sur la commune de Saint-Léonard, dans le Pas-de-Calais.

La surface de plancher sera de 9 283,20 m<sup>2</sup> pour les 109 logements individuels.

183 places de stationnement aériennes sont prévues, dont au moins 5% seront des places destinées aux personnes circulant en fauteuil roulant.

Les accès au projet se feront par la rue Charles Sauvage et par la Rue des Fauvettes.

Des espaces verts communs et privés (pour chaque logement individuel) seront réalisés.

Le projet prévoit plus de 80% de logements sociaux (locatif social ou accession sociale).

Aucune démolition n'est nécessaire pour la réalisation du projet.

#### **4.2 Objectifs du projet**

Le projet "Belle Isle" a pour objectif la création de logements individuels.

Le projet répond parfaitement au PLU de la Communauté d'Agglomération du Boulonnais qui qualifie la zone du projet comme une zone à urbaniser à vocation principale d'habitat.

Le projet permettra l'augmentation du parc immobilier sur la commune. De plus, le projet prévoit plus de 80% de logement sociale (locatif social ou accession sociale).

Les logements sont implantés de façon à créer un tissu urbain continu et cohérent.

La densité bâtie, la volumétrie des bâtiments et leur implantation, notamment par rapport à l'espace public sont travaillés dans une démarche globale, harmonieuse basée sur une réelle ambition d'intégration environnementale et paysagère. Les rythmes et les séquences formées dynamisent les espaces publics et apportent une qualité paysagère à l'ensemble. Les toitures des logements sont réalisées à double pente pour une intégration au site.

Les logements sont implantés parallèlement aux courbes de niveaux par paliers successifs, de façon à avoir un impact visuel en gradin depuis Charles Sauvage.

#### **4.3 Décrivez sommairement le projet**

##### **4.3.1 dans sa phase travaux**

Le projet de construction de logements individuels se fera en lieu et place de prairie humide, prairie de fauche, prairie en cours d'enfrichement, de halle et fourré.

Une étude géotechnique de conception - phase "projet" a été réalisée . Les conclusions et les recommandations de cette étude sont disponibles en Annexe 9.

Une étude de pollution des sols sera effectuée avant la réalisation des travaux. Si une pollution est détectée, des études complémentaires et éventuel un plan de gestion seront réalisés dans le cadre d'une analyse de risque.

Le projet prévoit idéalement une gestion des terres à l'équilibre, si cela n'est pas possible, les terres seront évacuées vers des filières de traitement adaptées.

Les travaux dureront au moins 36 mois. L'opération se déroulera en plusieurs tranches.

##### **4.3.2 dans sa phase d'exploitation**

Le projet consiste en la création de 109 constructions de logements individuels et 19 lots libres.

183 places de stationnement aériennes sont prévues, dont au moins 5% seront des places destinées aux personnes circulant en fauteuil roulant.

Les accès au projet se feront par la rue Charles Sauvage (au nord) et par la rue des Fauvettes (au sud-ouest).

Les constructions sont implantées dans un espace vert paysager (10 081 m<sup>2</sup> dont 2 764 m<sup>2</sup> d'espaces boisés et 7 317 m<sup>2</sup> d'espaces végétalisés) . Des arbustes, et arbres seront plantés en pleine terre. Des haies arbustives seront plantées le long des voies. Les espaces publics laissés libres seront plantés et engazonnés. Les plantations seront choisies parmi les essences autorisées par le règlement du PLU de la commune.

Le projet permettra d'accroître le parc immobilier au sein de la commune. Le projet prévoit plus de 80% de logements sociaux (locatif social ou accession sociale).

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

La décision de l'autorité environnementale devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Le projet "Belle Isle" a déposé une demande de Permis de Construire.

Dossier Loi sur l'Eau à Déclaration (en cours de réalisation).

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

Grandeurs caractéristiques	Valeur(s)
-Surface du terrain (A)	A: 41 565 m <sup>2</sup>
-Surface au sol du bâti pour les logements individuels (B)	B: 5 627,20 m <sup>2</sup>
- Surface de plancher pour les logements individuels (B')	B': 9 283,20 m <sup>2</sup>
-Surface de la VRD (voirie - trottoirs) (C)	C: 5 639 m <sup>2</sup>
-Surface des espaces verts (D)	D: 10 081 m <sup>2</sup>
-Nombre de logement individuel (E) et lots libres (F)	E: 109 logements ; F: 19 lots libres
-Nombre de places de stationnement privé (G)	G: 183 places

**4.6 Localisation du projet**

Adresse et commune(s)  
d'implantation

Route d'Echighen  
63360 Saint-Léonard

Parcelles cadastrales: AC 37, AC 386,  
AC 387 (pour partie)

Coordonnées géographiques<sup>1</sup>

Long. 0 1° 6 3' 40 " 27 Lat. 5 0° 6 9' 3 6 " 60

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

Point de départ :

Long. \_\_\_° \_\_\_' \_\_\_" Lat. \_\_\_° \_\_\_' \_\_\_"

Point d'arrivée :

Long. \_\_\_° \_\_\_' \_\_\_" Lat. \_\_\_° \_\_\_' \_\_\_"

Communes traversées :

**Joignez à votre demande les annexes n° 2 à 6**

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

Oui

Non

**4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage a-t-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ?**

Oui

Non

**4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ?**

<sup>1</sup> Pour l'outre-mer, voir notice explicative

## 5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

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

Le site Internet du ministère de l'environnement vous propose un regroupement de ces données environnementales par région, à l'adresse suivante : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Les-donnees-environnementales-.html>.

Cette plateforme vous indiquera la définition de chacune des zones citées dans le formulaire.

Vous pouvez également retrouver la cartographie d'une partie de ces informations sur le site de l'inventaire national du patrimoine naturel (<http://inpn.mnhn.fr/zone/sinp/espaces/viewer/>).

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	La zone du projet n'est pas incluse dans une ZNIEFF. Pour information la ZNIEFF de type 2 "Le complexe bocager du bas-boulonnais et de la liane" (310007276) est à proximité de la zone du projet à l'est. La ZNIEFF de type 1 "Vallée de Saint-Martin-Boulogne" (310030017) est à proximité de la zone du projet au nord-est. La présence d'une zone répertoriée à l'inventaire ZNIEFF ne constitue pas en soi une protection réglementaire du terrain.
En zone de montagne ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'arrêté de protection de biotope le plus proche se trouve à 8 km au sud-est du projet, il s'agit des "Coteaux calcaires du Boulonnais" (FR3800091).
Sur le territoire d'une commune littorale ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	La commune de Saint-Léonard n'est pas considérée comme une commune littorale. Le littoral se trouve à plus de 4 km à l'ouest du projet.
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	La zone du projet n'est incluse dans aucun parc national, naturel marin, réserve naturelle, zone de conservation halieutique ou parc naturel régional. En revanche, le parc naturel régional "Caps et marais d'Opale" (FR8000007) est adjacent au projet. La réserve naturelle régionale la plus proche est située à plus de 3 km du projet, il s'agit du "Marais de Condette" (FR9300083).
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	La commune n'est pas couverte par un plan de prévention du bruit. En revanche, il existe un arrêté municipal de lutte contre le bruit, datant du 7 octobre 2014.
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	La commune de Saint Léonard est concernée par 2 périmètres de protection de monuments historiques classés : Vieille Eglise et le Château de PONT DE BRIQUES. La zone du projet n'est pas incluse dans le périmètre de protection de l'un de ces deux monuments.

Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le site d'étude a fait l'objet de délimitation de zone humide par méthode botanique. 4 815 m <sup>2</sup> de prairie humide sont présents sur la zone du projet.
Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ? si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La commune est concernée par le PPR Inondation Vallée de la Liane approuvé en 1999 puis révisé en 2004. La zone du projet n'est pas directement concernée par le zonage du PPRI. La commune n'est concernée par aucun autre PPRN (retrait-gonflements des sols argileux, cavités souterraines ou mouvements de terrain). La commune est dans une zone de sismicité faible (zone 2). Aucun PPRT n'est mis en place sur la commune.
Dans un site ou sur des sols pollués ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucun site BASIAS et aucun site BASOL n'est référencé sur la zone du projet. Aucune étude de pollution des sols n'a été réalisée au droit du site. Une étude sera menée sur le site avant les travaux, si nécessaire les terres polluées seront évacuées vers des fillères adaptées dans le cadre d'un éventuel plan de gestion et d'une analyse des risques d'expositions.
Dans une zone de répartition des eaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La commune de Saint-Léonard est concernée par un périmètre de captages en eau potable (AEP). La zone du projet n'est pas concernée par le périmètre de protection du captage AEP.
Dans un site inscrit ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Lequel et à quelle distance ?</b>
D'un site Natura 2000 ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site Natura 2000 le plus proche est la ZSC "Estuaire de la Canche, dunes picardes plaquées sur l'ancienne falaise, forêt d'Hardelot et falaise d'Equihen" (FR3100480) située à 4,2 km à l'est du projet.
D'un site classé ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

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

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

Veillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? <i>Appréciez sommairement l'impact potentiel</i>
<b>Ressources</b>	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'eau sera à utilisation ménagère. Les eaux proviendront du réseau collectif de distribution conformément au PLU de la commune. Chaque logement sera raccordé au réseau d'eau potable existant situé soit sur la rue Charles Sauvage ou la rue des Fauvettes.
	Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'impliquera pas de drainages, ni de modifications prévisibles des masses d'eau souterraines. Au vu de la profondeur de la première nappe attendue au droit du site (25 m), cette dernière est considérée comme non vulnérable à une potentielle pollution en provenance du site. La nappe souterraine ne sera pas impactée par le projet.
	Est-il excédentaire en matériaux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La gestion des terres est étudiée pour tendre à l'équilibre et éviter d'évacuer les terres. Toutefois si une gestion équilibrée n'est pas possible, les terres excédentaires seront évacuées vers des fillères de traitement adaptées.
	Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Milieu naturel</b>	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet se développe sur un terrain actuellement occupé par une prairie humide, une prairie de fauche, une prairie en cours d'enfrichement, une hale et fourrés. Une espèce protégée est présente l'Ophrys abeille. Le projet s'implante sur 4 815 m <sup>2</sup> de zone humide. La faune et la flore seront dérangées en phase de travaux (bruit, poussières). Le projet prévoit la création d'espaces qui permettront la nidification d'espèces communes. Les plantations seront des espèces locales et adaptées au climat.
	Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site Natura 2000 le plus proche est la ZSC "Estuaire de la Canche, dunes picardes plaquées sur l'ancienne falaise, forêt d'Hardelot et falaise d'Equihen" (FR3100480) située à 4,2 km à l'est du projet.

	Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet s'implante sur 4 815 m <sup>2</sup> de zone humide. Une espèce protégée est présente : L'Orphys abeille. Un dossier de dérogation sera complété en cas de présence de l'espèce lors des travaux.
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet se développe sur un terrain actuellement occupé en partie par une prairie humide et une prairie en cours d'enfrichement dont l'enjeu de conservation est modéré, et par une prairie de fauche ainsi que des haies et fourrés dont l'enjeu de conservation est faible.
<b>Risques</b>	Est-il concerné par des risques technologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site d'implantation du projet n'est pas concerné par un Plan de Prévention des Risques Technologiques. Le projet pourrait être concerné par les transports de marchandises dangereuses.
	Est-il concerné par des risques naturels ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Plusieurs risques naturels sont recensés sur la commune, selon le site Géorisques: -Inondation, -Séisme (zone 2). La commune est concernée par le PPR Inondation Vallée de la Liane approuvé en 1999 puis révisé en 2004, cependant, la zone du projet n'est pas directement concernée par le zonage du PPRI.
	Engendre-t-il des risques sanitaires ? Est-il concerné par des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Une étude de pollution des sols sera menée sur le site avant les travaux, si nécessaire les terres polluées seront évacuées vers des filières adaptées dans le cadre d'une gestion et d'une analyse des risques d'exposition. Au niveau local, la qualité de l'air s'apparente à celle d'un site à proximité d'une grande infrastructure routière, de ce fait exposé à une pollution de fond liée à la proximité immédiate avec l'A16.
<b>Nuisances</b>	Engendre-t-il des déplacements/des trafics	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet générera des déplacements et du trafic liés à la création des logements individuels. La proximité une ligne de bus permet de rejoindre Boulogne-sur-Mer et Hesdin.
	Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ?	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Le projet ne constituera pas une source de bruit supérieure à celle d'un usage d'activité urbaine compatible avec la ville. Le projet tiendra compte des réglementations sonores dans l'isolation par rapport aux nuisances routières à proximité du site. L'A16 (à proximité immédiate du projet) se trouve dans la catégorie 1 du classement bruit des Infrastructures terrestres (300 m de chaque côté), dont le niveau sonore au point de référence diurne est supérieur à 81 dB(A).

	<p>Engendre-t-il des odeurs ?</p> <p>Est-il concerné par des nuisances olfactives ?</p>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<p>Le projet sera constitué uniquement de logements individuels, il n'engendra l'émission d'aucune odeur.</p> <p>Aucune nuisance olfactive n'est présente sur le site du projet.</p>
	<p>Engendre-t-il des vibrations ?</p> <p>Est-il concerné par des vibrations ?</p>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Les vibrations engendrées par le projet seront limitées à la phase travaux. Elles seront ponctuelles et de faible intensité.</p>
	<p>Engendre-t-il des émissions lumineuses ?</p> <p>Est-il concerné par des émissions lumineuses ?</p>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Le projet n'étant pas situé en cœur de ville, un éclairage de nuit sera mis en place pour assurer la sécurité des habitants, tout en respectant la biodiversité. L'éclairage sera assuré par des candélabres disposés le long des circulations. Cet éclairage aura pour but d'éviter des zones « noires ». Une étude d'éclairage sera réalisée.</p>
<b>Emissions</b>	<p>Engendre-t-il des rejets dans l'air ?</p>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<p>Les rejets dans l'air seront uniquement liés au trafic qui sera négligeable au sein du projet.</p>
	<p>Engendre-t-il des rejets liquides ?</p> <p>Si oui, dans quel milieu ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Les eaux usées seront rejetées au réseau d'assainissement de la ville de Saint-Léonard. Les eaux vannes et les eaux ménagères usées seront rejetées dans le réseau public, situé sur les rues Charles Sauvage et la rue Louis Séminet. Une étude d'infiltrométrie sera réalisée par un bureau d'étude géotechnique spécialisé qui dimensionnera pour le besoin de l'opération les puits ou tranchées d'infiltration des eaux de pluie de toiture. En cas d'impossibilité, les eaux « pluviales » non souillées, issues des toitures, seront rejetées dans le réseau d'assainissement public après stockage dans un bassin.</p>
	<p>Engendre-t-il des effluents ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Les eaux usées seront rejetées au réseau d'assainissement de la ville de Saint-Léonard.</p> <p>Les eaux pluviales seront gérées au sein de chaque parcelle.</p>
	<p>Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Lors de la phase construction, les déchets seront triés et envoyés dans des filières de traitement adaptées.</p> <p>Lors de la phase d'exploitation du projet, les déchets seront exclusivement de type ménagers. Ils seront ramassés par les services de la Communauté d'Agglomération du Boulonnais (CAB). Les déchets seront triés dans les bacs prévus à cet effet. Des espaces de dépôt poubelles sont prévus le long de la voirie structurante. La voie sera aménagée afin que le véhicule de ramassage puisse manoeuvrer pour effectuer son demi-tour en extrémité Sud du projet.</p>

Patrimoine / Cadre de vie / Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet est en limite paysagère des paysages littoraux et falaises d'Opales à flanc coteaux. Un traitement approprié sera apporté au projet. Le projet reprend les principes énoncés dans le programme d'Orientations d'Aménagements et Programmation de la commune. Une note de présentation du projet "Belle Isle" se trouve en Annexe 8.
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet est actuellement occupé en partie par une parcelle agricole et l'autre partie par une friche herbacée et arbustive. Le terrain se trouve en zone 1AUh-II (zone à urbaniser). Le projet "Belle Isle" prévoit la création de logements individuels et d'espaces verts.

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

Oui  Non  Si oui, décrivez lesquelles :

La DREAL Hauts-de-France a émis le 7 mars 2016, une décision de non soumission à la réalisation d'une étude d'impact du projet d'aménagement d'une voie douce sur les communes de Saint-Léonard et Saint-Martin-Boulogne.

De part la nature du projet, aucun effet cumulé avec le projet de construction de logements individuels n'est attendu.

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

Oui  Non  Si oui, décrivez lesquels :

**6.4 Description, le cas échéant, des mesures et des caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (pour plus de précision, il vous est possible de joindre une annexe traitant de ces éléments) :**

#### 7. Auto-évaluation (facultatif)

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

Le projet de logements individuels "Belle Isle" sur la commune de Saint-Léonard se développe en lieu et place d'une friche. La construction des logements s'inscrit dans une démarche environnementale forte, en répondant aux enjeux de développement durable et de respect de la biodiversité. De plus, le projet prévoit plus de 80% de logements sociaux (locatif social ou accession sociale). La conception du projet limite l'impact sur l'environnement, de la phase chantier à la fin de vie des logements. Il apparaît donc que le projet de construction de logements individuels peut être dispensé d'étude d'impact.

Les impacts du projet en dehors du milieu naturel sont jugés nuls ou faibles.

Le projet engendrera cependant un impact significatif sur le milieu naturel, car il est situé sur une zone humide (partie ouest). Une mesure compensatoire est prévue.

#### 8. Annexes

##### 8.1 Annexes obligatoires

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

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

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

Objet
Annexe 7 : "Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale concernant la construction de logement sur la commune de Saint-Léonard (62)"
Annexe 8 : "Note de présentation du prjet Belle Isle à Saint-Léonard"
Annexe 9 : "Etude Geotechnique de conception- phase projet", APOGEO, Octobre 2018

## 9. Engagement et signature

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

Fait à

Le TOUQUET

le:

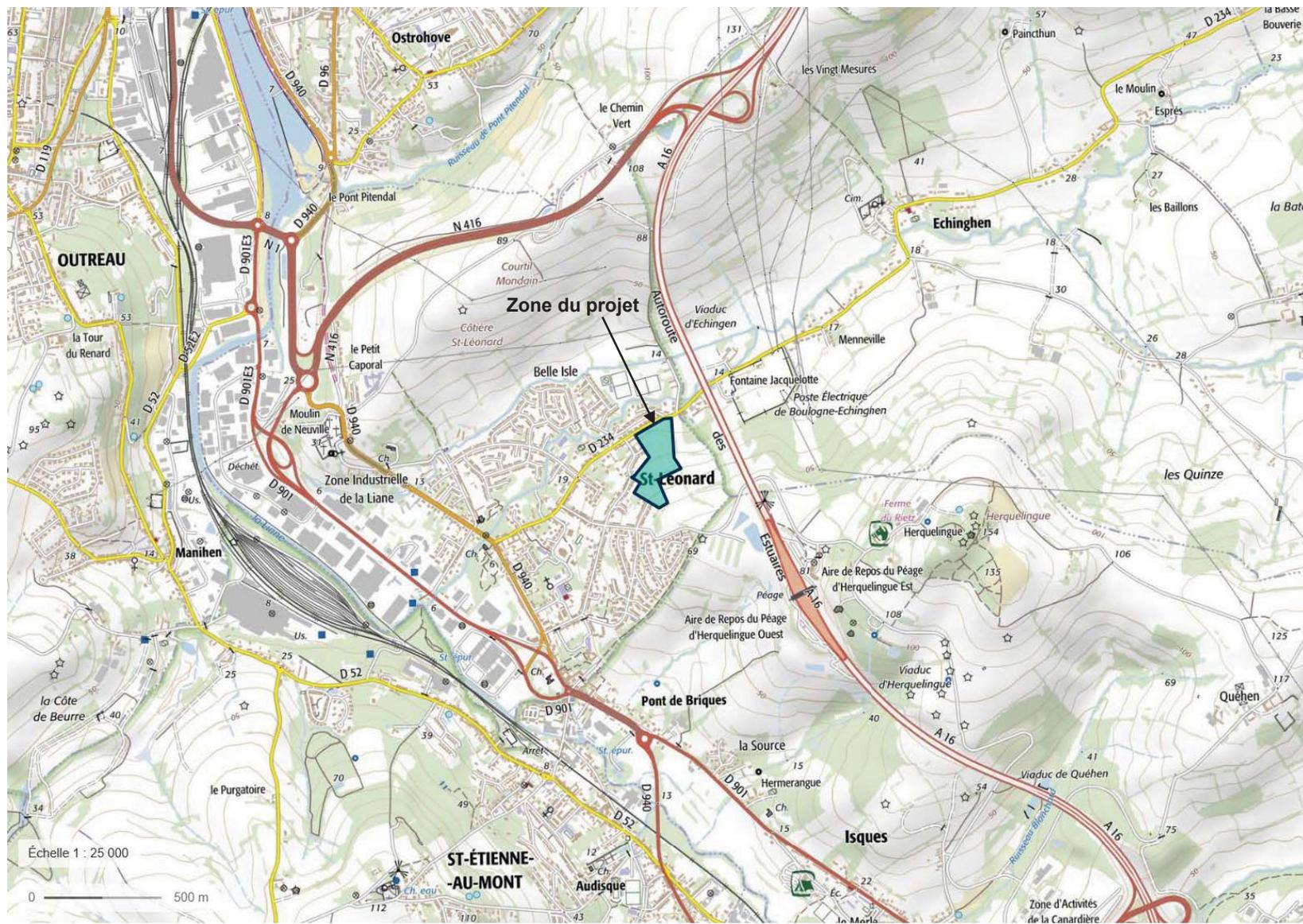
24/01/19

Signature



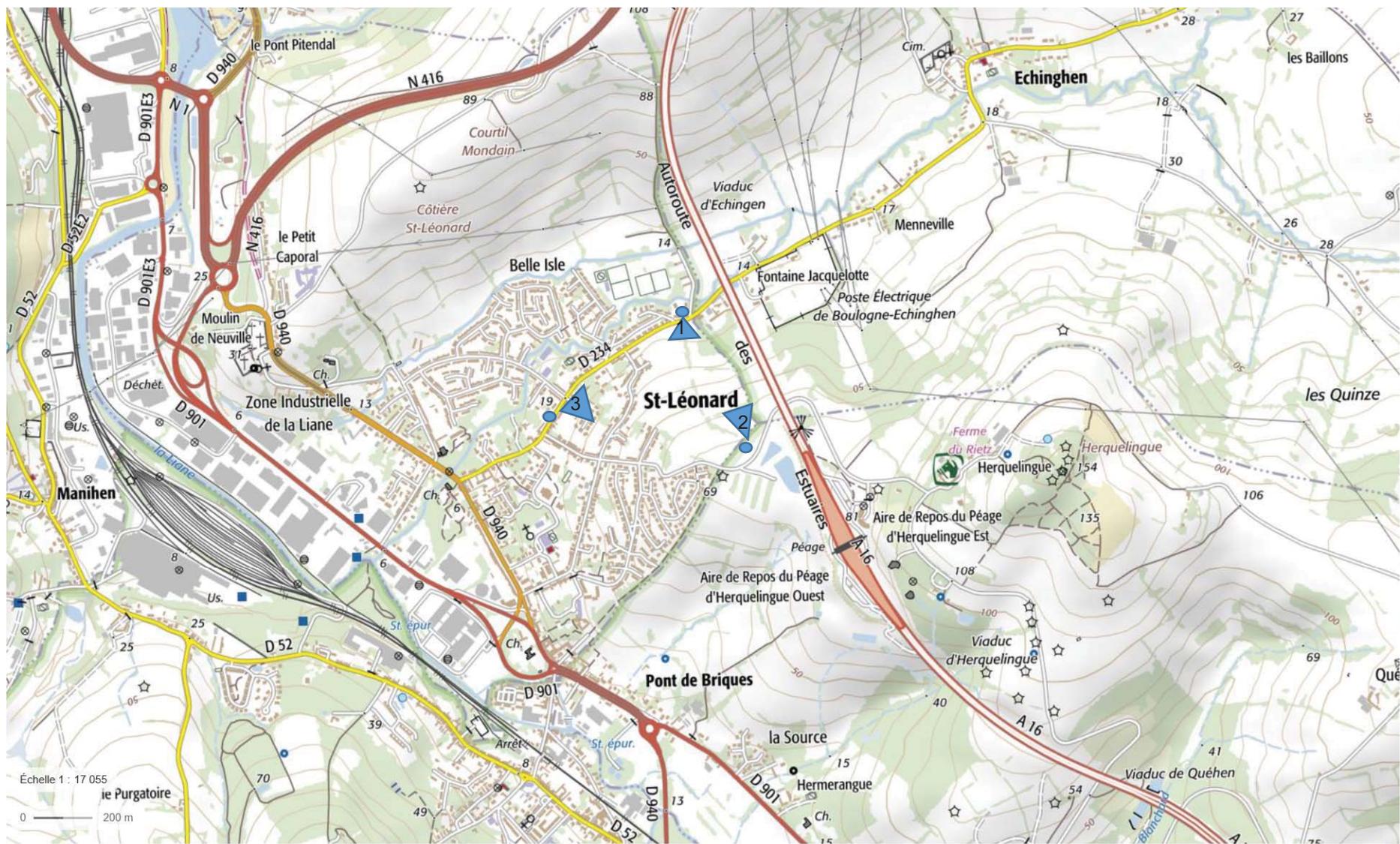
Insérez votre signature en cliquant sur le cadre ci-dessus

## **Annexe 2**



Plan de situation

## **Annexe 3**



Plan de la localisation des photographies du projet dans son environnement proche et lointain



Photographie 1 : Environnement proche

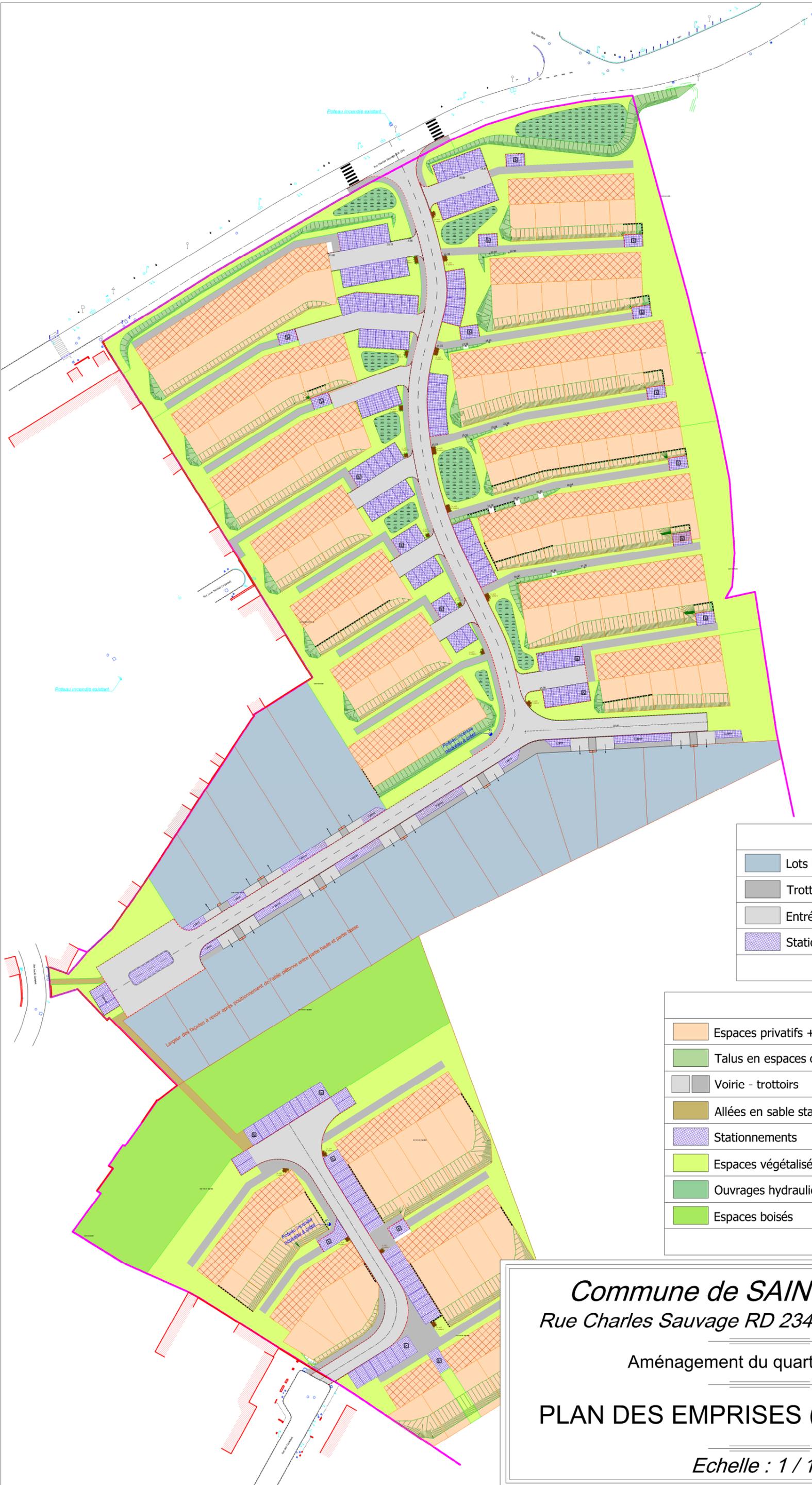


Photographie 2 : Environnement proche



Photographie 3 : Environnement lointain

## **Annexe 4**



	Partie basse
Lots libres	6 517 m <sup>2</sup>
Trottoirs devant lots libres	213 m <sup>2</sup>
Entrées des lots libres	260 m <sup>2</sup>
Stationnements pour lots libres	310 m <sup>2</sup>
<b>Totaux =</b>	<b>7 300 m<sup>2</sup></b>

	Partie haute	Partie basse
Espaces privés + bâtiments	10 109 m <sup>2</sup>	4 025 m <sup>2</sup>
Talus en espaces communs	----- m <sup>2</sup>	820 m <sup>2</sup>
Voirie - trottoirs	1 200 m <sup>2</sup>	4 439 m <sup>2</sup>
Allées en sable stabilisé	----- m <sup>2</sup>	136 m <sup>2</sup>
Stationnements	574 m <sup>2</sup>	1 394 m <sup>2</sup>
Espaces végétalisés	1 528 m <sup>2</sup>	5 789 m <sup>2</sup>
Ouvrages hydrauliques	----- m <sup>2</sup>	748 m <sup>2</sup>
Espaces boisés	2 764 m <sup>2</sup>	----- m <sup>2</sup>
<b>Totaux =</b>	<b>16 175 m<sup>2</sup></b>	<b>17 351 m<sup>2</sup></b>

**Commune de SAINT-LEONARD**  
*Rue Charles Sauvage RD 234 - Rue des Fauvettes*

Aménagement du quartier Belle-Isle

**PLAN DES EMPRISES (phase d'études)**

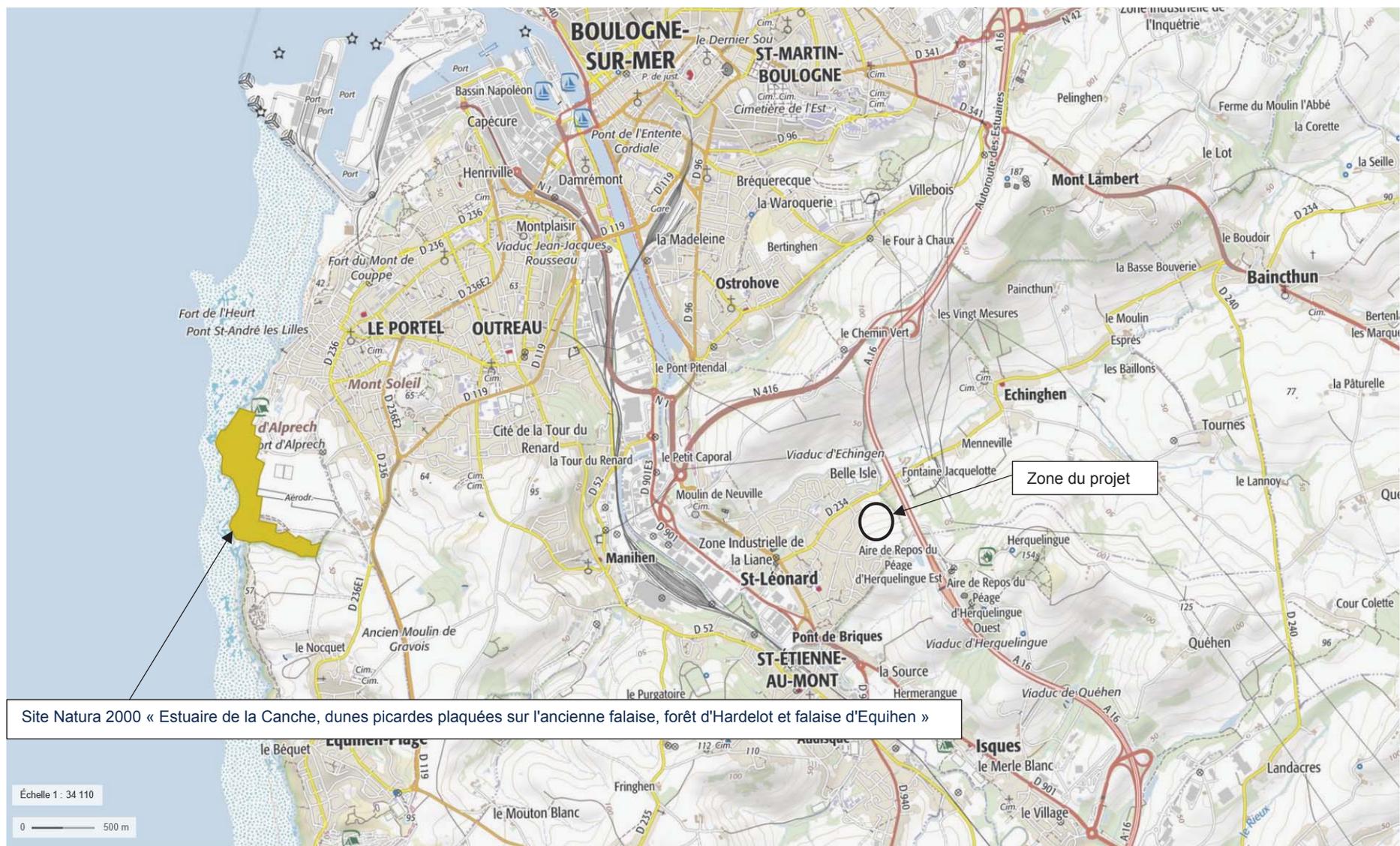
*Echelle : 1 / 1000*

# **Annexe 5**



Plan des abords du projet

## **Annexe 6**



Localisation des sites Natura 2000 entourant le projet

# **Annexe 7**



# Tauw



**Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale concernant la construction du projet « Belle Isle » (programme de logements) sur la commune de Saint-Léonard (62)**

**11 janvier 2019**

## Fiche contrôle Qualité

**Intitulé de l'étude** Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale concernant la construction du projet « Belle Isle » (programme de logements) sur la commune de Saint-Léonard (62)

**Destinataire du document** SCCV – Saint Léonard - Route d'Echighen - LHDF

**Site** Saint-Léonard (62)

**Interlocuteur** Mme Ingrid LADENT

**Adresse** BP 192 – 62520 LE TOUQUET

**Email** i.ladent@edouarddenispromotion.fr

**Téléphone/Mobile** 03 21 90 77 62 / 06 47 69 69 59

**Numéro de projet** 1614373

**Date** Janvier 2019

**Superviseur** Julien Chadefaux

**Résponsable étude** Laura Izydorczyk

**Rédacteur(s)** Laura Izydorczyk

## Coordonnées

Tauw France - Agence de Douai

Z.I. Dorignies / Bâtiment Euréka

100 rue Branly

59500 DOUAI

Téléphone : 03 27 08 81 81

Fax : 03 27 08 81 82

Email : info@tauw.fr

Siège social – Agence de Dijon

Parc tertiaire de Mirande

14 D Rue Pierre de Coubertin

21000 Dijon

Téléphone : 03 80 68 01 33

Fax : 03 80 68 01 44

Email : info@tauw.fr

Tauw France est membre de Tauw Group bv –  
www.tauw.com

Représentant légal : Mr. Eric MARTIN

### Gestion des révisions

Version	Date	Statut	Pages (hors annexes)	Annexes
1	Janvier 2019	Création de document	46	2

Référencement du modèle d'offre: DS 88 21-11-11

## Table des matières

1	Introduction : Objectifs de l'étude .....	4
2	Caractéristiques générales du projet.....	5
2.1	Localisation du projet .....	5
2.1.1	Localisation de la commune de Saint-Léonard.....	5
2.1.2	Localisation du site d'étude.....	6
2.2	Présentation du projet « Belle Isle » .....	9
3	Inventaire écologique : Etat initial Habitats et Faune .....	11
3.1	Objectifs de l'inventaire écologique.....	11
3.2	Analyse des données bibliographiques.....	11
3.3	Inventaire écologique de la Faune .....	14
3.3.1	Avifaune .....	14
3.3.2	Herpétofaune (amphibien / reptiles).....	21
3.3.3	Mammifères terrestres .....	21
3.3.4	Bilan des enjeux faunistiques sur la zone du projet.....	23
3.4	Inventaire de la flore et des habitats .....	24
3.4.1	Méthodologie.....	24
3.4.2	Occupation des sols.....	24
3.4.3	Analyse de la flore inventoriée.....	29
3.4.4	Conclusion sur la flore et ses habitats .....	33
4	Bilan du diagnostic du site.....	34
5	Caractéristiques de l'impact potentiel sur l'environnement et la santé humaine .....	39
6	Auto-évaluation de l'étude au cas par cas .....	44
7	Limite de validité de l'étude .....	46
Annexe 1	Plan de masse du projet .....	47
Annexe 2	Liste de la faune recensée sur la commune de Saint-Léonard entre 2015 et 2018 (Source : Système d'Information Régionale sur la Faune (SIRF), Juillet 2018).....	48



## 1 Introduction : Objectifs de l'étude

L'objectif du présent document est de répondre de manière exhaustive au document Cerfa 14734\*03 de **demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale**, concernant le projet de construction de logements sur la commune de Saint-Léonard (62).

La réalisation de cette étude va aider à la prise en compte de l'environnement en soulevant les thématiques à enjeux au niveau du site.

## 2 Caractéristiques générales du projet

### 2.1 Localisation du projet

#### 2.1.1 Localisation de la commune de Saint-Léonard

Le projet de construction de logements est situé en région Hauts-de-France, dans le département du Pas-de-Calais (62), sur le territoire communal de Saint-Léonard.

La commune se situe à environ 4 km au sud-est de Boulogne-sur-Mer.



Carte 1: Situation géographique de la commune de Saint-Léonard

(Source : Géoportail)



## 2.1.2 Localisation du site d'étude

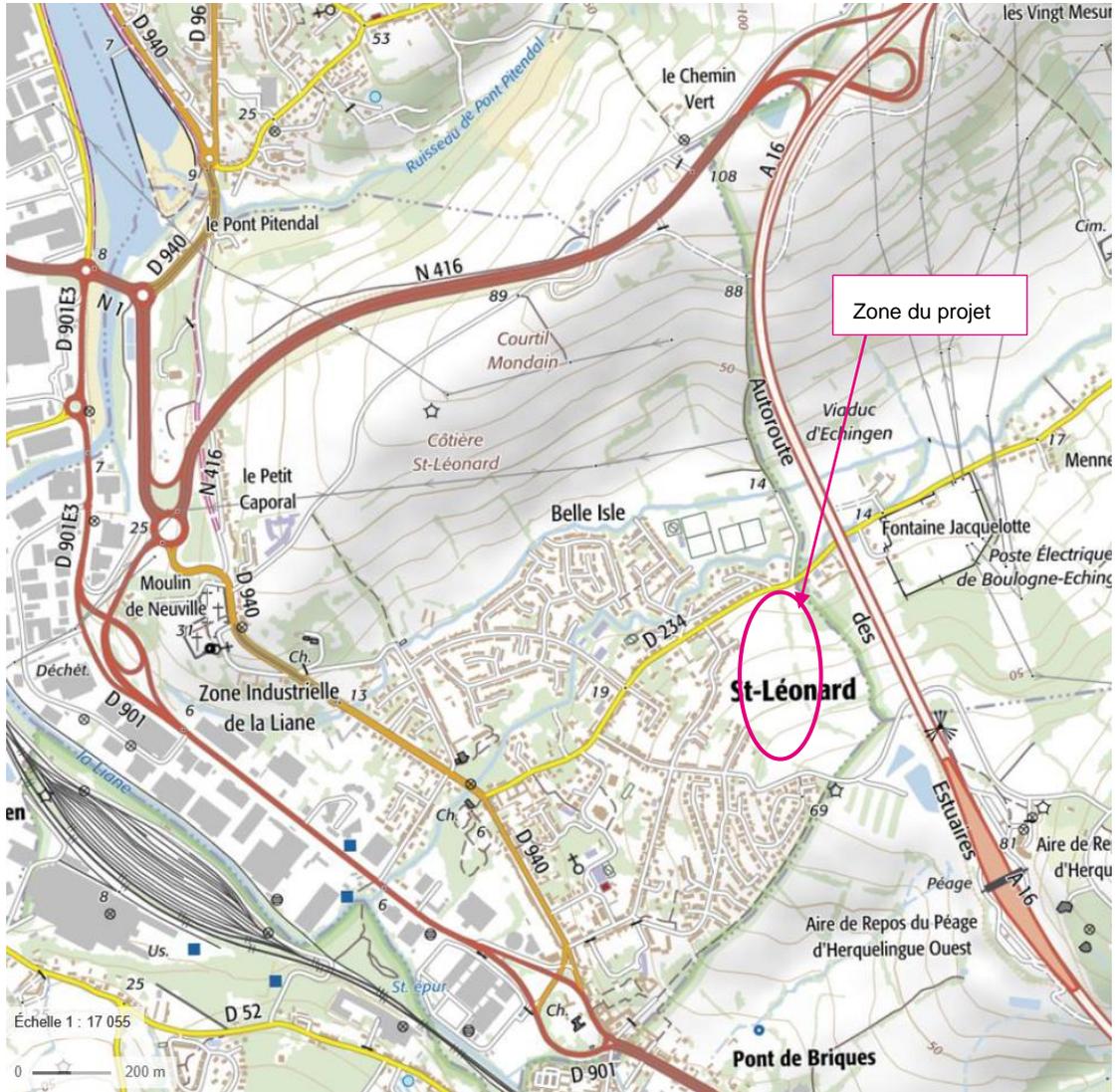
Le projet « Belle Isle » (construction de logements) est situé sur le territoire communal de Saint-Léonard, plus précisément au sud-est de la commune

Le terrain est actuellement occupé par une friche avec quelques haies boisées.

La zone du projet est entourée :

- A l'est par l'Autoroute A16,
- Au sud par des cultures et des habitations,
- A l'ouest par des habitations,
- Au nord par des habitations puis le complexe sportif.

Le projet concerne les parcelle cadastrale AC 37, AC 386 et une partie de la parcelle AC 387.



Carte 2: Localisation du projet  
(Source : Géoportail)



Figure 1: Vue aérienne de la zone du projet  
(Source : Géoportail)



## 2.2 Présentation du projet « Belle Isle »

Le projet s'implante sur un terrain de 41 565 m<sup>2</sup>.

La parcelle est actuellement occupée en partie par une prairie humide, une prairie en cours d'enfrichement, une prairie de fauche et quelques haies et fourrés.

Il consiste en la création de 109 logements individuels et 19 lots libres sur la commune de Saint-Léonard (62). 183 places de stationnement seront allouées aux logements, dont au moins 5 % seront destinées aux personnes circulant en fauteuil roulant.

Le projet prévoit plus de 80% de logements sociaux (locatif social ou accession sociale).

Les surfaces caractéristiques du projet sont citées ci-dessous :

- Surface du bâti des 109 logements : 5 627,20m<sup>2</sup>,
- Surface de plancher des 109 logements : 9 283,20 m<sup>2</sup>
- Surface des VRD : 5 639 m<sup>2</sup>,
- Surface des espaces verts : 10 081 m<sup>2</sup>.

Le plan de masse du projet « Belle Isle » ci-dessous est repris de manière plus lisible en Annexe 1 du présent rapport.



Figure 2: Plan de masse du projet



## 3 Inventaire écologique : Etat initial Habitats et Faune

### 3.1 Objectifs de l'inventaire écologique

Cette étude a pour objectif de situer le projet au regard des préoccupations écologiques (habitats / faune / flore) et comprend :

- Une analyse bibliographique des observations faunistiques réalisées sur la commune,
- Un inventaire avifaunistique,
- Un inventaire des autres groupes faunistiques (herpétofaune, mammifères terrestres),
- Une étude floristique basée sur un inventaire de la flore et de l'occupation des sols.

### 3.2 Analyse des données bibliographiques

Une extraction des données faunistiques issues du Système d'Information Régional des données Faune (SIRF) a été réalisée pour la commune de Saint-Léonard en Juillet 2018 pour la période 2015-2018. Ces données sont résumées dans le Tableau 1. La liste des espèces extraite du SIRF de la commune est présentée en Annexe 2.

Suite à l'analyse des vues aériennes et du contexte du site, on remarque que le site est composé essentiellement de prairie de fauche, humide et en cours d'enfrichement.

A partir d'une évaluation du degré de compatibilité entre les exigences d'une espèce et les habitats pouvant être présents sur la zone d'étude écologique, l'écologue définit la caractère potentiel d'une espèce.

Ainsi une liste des espèces potentielles sur la zone d'étude, à partir des données du SIRF est présentée dans le tableau ci-dessous. L'étude réalisée sur le terrain permettra d'affiner la potentialité de ces espèces.

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Directive Oiseaux <sup>1</sup>	Protection nationale par Arrêté <sup>2</sup>	Liste Rouge nationale nicheurs <sup>3</sup>	Espèce déterminante de ZNIEFF Nord Pas de Calais <sup>4</sup>
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	-	Art 3	LC	-
Balbuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Annexe I	Art 3	VU	-
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	Annexe II-A / III-B	-	CR	X
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	-	Art 3	LC	-
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	-	Art 3	LC	-
Bernache du canada	<i>Branta canadensis</i>	Annexe II - A	-	NA	-
Bernache nonette	<i>Branta leucopsis</i>	Annexe I	Art 3	0	-
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Annexe II-A / III-A	-	LC	-
Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>	-	Art 3	0	-
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	Annexe II-A / III-B	-	LC	-
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Annexe II - B	-		-
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	Annexe II - B	Art 3	LC	X
Oie cendrée	<i>Anser anser</i>	Annexe II-A / III-B	-	VU	X
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	Art 3	LC	-
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Annexe II-A / III-B	-	VU	X

Tableau 1: Potentialité des espèces avifaunistiques présentes  
(Source : base de données SIRF, Juillet 2018)

Légende du tableau :

1 : Espèces d'oiseaux de l'Annexe I de la Directive 2009/147/CE (Directive "oiseaux") du réseau de protection NATURA 2000.

2 : Espèces d'oiseaux protégées en France en application de l'article L. 411-1 du code de l'environnement et de la directive 79/409 du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages, modifié par l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

3 : Liste rouge des espèces menacées en France établies par l'UICN (critères en période de reproduction, non applicable en période de migration et d'hivernage):

RE	Disparue de métropole
CR	En danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi-menacée
LC	Préoccupation mineure
DD	Données insuffisantes
NA*	Non applicable
NE	Non évaluée

4 : Espèces déterminantes pour la désignation de ZNIEFF en région Nord - Pas de Calais

(Source : DREAL Hauts-de-France).

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Directive Habitats <sup>1</sup>	Protection nationale <sup>2</sup>	Liste Rouge nationale <sup>3</sup>	Espèce déterminante de ZNIEFF Nord Pas de Calais <sup>4</sup>
Taube d'Europe	<i>Talpa europaea</i>	-	-	LC	-

*Tableau 2 : Potentialité des espèces de mammifères terrestres présentes  
(Source : base de données SIRF, Juillet 2018)*

Légende du tableau :

- 1 : Espèces de l'Annexe de la Directive Habitats
- 2 : Espèces protégées en France en application de l'article L. 411-1 du code de l'environnement et de la directive 79/409 du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages, modifié par l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des espèces protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
- 3 : Liste rouge des espèces menacées en France établies par l'UICN
- 4 : Espèces déterminantes pour la désignation de ZNIEFF en région Nord - Pas de Calais (Source : DREAL Hauts-de-France).

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Directive Habitats <sup>1</sup>	Protection nationale <sup>2</sup>	Liste Rouge nationale <sup>3</sup>	Espèce déterminante de ZNIEFF Nord Pas de Calais <sup>4</sup>
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	-	Article 3	LC	-
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	-	Article 5	LC	-

*Tableau 3 : Potentialité des espèces d'amphibiens terrestres présentes  
(Source : base de données SIRF, Juillet 2018)*

Légende du tableau :

- 1 : Espèces de l'Annexe de la Directive Habitats
- 2 : Espèces protégées en France en application de l'article L. 411-1 du code de l'environnement et de la directive 79/409 du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages, modifié par l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des espèces protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
- 3 : Liste rouge des espèces menacées en France établies par l'UICN
- 4 : Espèces déterminantes pour la désignation de ZNIEFF en région Nord - Pas de Calais (Source : DREAL Hauts-de-France).

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Directive Habitats	Protection nationale	Liste Rouge nationale	Espèce déterminante de ZNIEFF Nord Pas de Calais
Argus commun	<i>Polyommatus icarus</i>	-	-	LC	-

*Tableau 4 : Potentialité des espèces de lépidoptères présentes  
(Source : base de données SIRF, Juillet 2018)*

Légende du tableau :

- 1 : Espèces de l'Annexe de la Directive Habitats
- 2 : Espèces protégées en France en application de l'article L. 411-1 du code de l'environnement et de la directive 79/409 du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages, modifié par l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des espèces protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
- 3 : Liste rouge des espèces menacées en France établies par l'UICN
- 4 : Espèces déterminantes pour la désignation de ZNIEFF en région Nord - Pas de Calais (Source : DREAL Hauts-de-France).



### 3.3 Inventaire écologique de la Faune

L'étude faunistique s'est basée de la prospection réalisée le 29 juin 2018. L'objectif de ce passage n'était pas d'effectuer un inventaire exhaustif de la faune mais d'identifier les potentialités d'accueil, les espèces présentes sur le site durant la période de reproduction, afin d'évaluer notamment la qualité écologique du site et ses éléments patrimoniaux et ainsi avoir un regard sur la diversité.

Lors du passage réalisé le 29 juin 2018 par Laura IZYDORCZYK (ingénieur d'études de Tauw France, spécialiste faune), la température a oscillé entre 21°C et 25 °C, le ciel était dégagé, avec un vent inférieur à 15 km/h provenant du nord-ouest.

L'inventaire a porté sur plusieurs groupes faunistiques, en particulier les oiseaux, les mammifères terrestres, les amphibiens et les reptiles, puisque l'ensemble de ces groupes représente une composante importante de la faune et donne alors une indication sur l'état des écosystèmes. De plus, ces différents groupes ont un intérêt patrimonial particulier, car beaucoup de leurs espèces sont protégées.

Pour chaque espèce contactée sont indiqués :

- Le nom français et scientifique,
- La protection éventuelle à l'échelle nationale et européenne.

Une liste des espèces contactées au sein de la zone du projet (représenté par x) et dans un périmètre plus élargie (1 km autour de la zone du projet) (représenté par xx) dans une tableau pour chacun des groupes observés. Les inventaires ne peuvent être exhaustifs, mais permettent néanmoins d'évaluer la qualité écologique et la valeur patrimoniale du peuplement faunistique de la zone du projet.

Une liste des espèces potentielles sur le site est présentée en Annexe 2. Il s'agit des observations faites sur la commune de Saint-Léonard, d'après la base de données de Système d'Information Régionale sur la Faune consultée en Juillet 2018.

#### 3.3.1 Avifaune

➤ [Méthodologie](#)

L'objectif de l'inventaire sur l'avifaune n'était pas de recenser quantitativement toutes les espèces présentes sur le site (nombre de couples par espèce), mais d'avoir un regard sur la diversité et la valeur patrimoniale des cortèges présents.

La méthode de présentation retenue consiste dans un premier temps à décrire les cortèges avifaunistiques rencontrés pour ensuite évaluer les intérêts patrimoniaux des espèces et de leurs habitats sur le site d'étude.



Lors du passage, la zone d'étude a été parcourue à pied en utilisant une méthode dérivée des points d'écoute ou indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) selon Blondel (sans le calcul des indices).

Des points d'écoute ont été placés sur l'ensemble de la zone d'étude écologique, distants d'au moins 150 mètres entre eux afin de ne pas comptabiliser deux fois le même oiseau. Ce principe de précaution est appliqué pour les espèces patrimoniales et communautaires, puisque l'intérêt des autres espèces n'était pas d'avoir un effectif précis de chacune d'elle.

Pour cette étude, le recensement était donc essentiellement basé sur la reconnaissance des chants et des cris d'oiseaux lors de ce passage diurne. Par ailleurs, il a été complété par des observations directes d'individus posés ou en vol.

➤ [Avifaune recensée](#)

**Lors de l'inventaire réalisé, 24 espèces d'oiseaux ont pu être observées, dont 16 espèces (marquées x dans le Tableau 5) sur la zone du projet et 8 espèces supplémentaires dans un périmètre de 1 km autour de la zone du projet (marquée xx dans le Tableau 5).**

On y retrouve plusieurs groupes avifaunistiques en fonction de leur habitat de prédilection.

Afin de simplifier la présentation de ces différents groupes avifaunistiques, on distingue les types d'habitats suivants et certains groupes d'oiseaux particuliers :

- les boisements, bosquets, bocages et leurs lisières,
  - les milieux ouverts (champs, prairies, habitats à végétation rase, ...),
  - les milieux humides et aquatiques,
  - les milieux artificiels, proches de l'Homme,
  - l'avifaune ubiquiste (fréquentant plusieurs types d'habitat),
  - les rapaces.
- **Avifaune des milieux ouverts :**

La zone d'étude est occupée en grande majorité par des habitats ouverts représentés principalement par une prairie de fauche .

Ces espaces sont utilisés notamment par le **Merle noir** qui se nourrit sur le site (insectes, lombrics, etc.).

Aucune espèce patrimoniale n'y a été recensée.

- **Avifaune des boisements, bosquets, bocages et leurs lisières :**

Pour rappel, la zone d'implantation du projet de réaménagement du projet n'est pas localisée au sein d'espace boisé. Toutefois, des haies et fourrés sont présentes au sein de la zone du projet.



Des espèces communes comme le **Pinson des arbres**, les **Mésanges (bleue, charbonnière et à longue queue)**, ont été observées.

Ont pu être contactés des **Fauvettes (à tête à noire, grisette)**.

Ces espèces sont communes en France et dans la région, elles n'ont par conséquent pas été cartographiées.

Aucune espèce patrimoniale n'y a été recensée.



*Photographie 1: Mésange bleue (à gauche) et Mésange charbonnière (à droite)*

- **Avifaune des milieux humides et aquatiques :**

Plusieurs habitats humides ont été observés au sein de la zone d'étude lors de l'expertise. Notamment, la présence d'une source à l'est de la zone du projet et une prairie humide à l'ouest de la zone du projet.

Le site n'est cependant pas favorable à la reproduction d'espèce paludicole (Rousserolles, Phragmite des joncs, ...). Ces espèces nichent en général au sein de phragmitaie, de grand jonc ou de saulaies. Ces habitats ne sont pas présents au sein de la zone du projet.

Deux individus de **Mouette rieuse** ont été observés survolant la zone du projet.

- **Avifaune des bâtis :**

Les zones artificielles (maison) et les bâtiments entourant la zone du projet au nord et à l'est abritent aussi un cortège avifaunistique particulier, composé d'espèce relativement proche de l'Homme et de ses structures construites.



Ce cortège ne trouve pas forcément des abris pour leur nidification sur le site d'étude, cependant, ces espèces trouvent souvent leur nourriture au sein de celle-ci.

Parmi ces espèces, le **Choucas des tours**, le **Moineau domestique**, le **Pigeon biset domestique**, la **Tourterelle turque** et le **Martinet noir** ont été contactés sur ou à proximité immédiate de la zone d'étude.



Photographie 2 : Tourterelle turque présente à proximité de la zone du projet

- **Avifaune ubiquiste :**

De nombreuses espèces contactées fréquentent plusieurs habitats (jardins, milieux ouverts, boisements, ...).

On dit alors que ces espèces sont ubiquistes.

Parmi ce groupe d'espèces, on note la présence de l'**Accenteur mouchet**, de la **Corneille noire**, du **Merle noir**, des Mésanges **bleues et charbonnières**, de la **Pie bavarde**, du **Pigeon ramier**, du **Verdier d'Europe**, du **Pinson de arbres**, du **Rougegorge familier** et du **Troglodyte mignon**.

- **Rapaces :**

Aucun rapace n'a été contacté au sein de la zone du projet.

Le **Faucon crécerelle** a été contacté à proximité de la zone d'étude. L'individu chassait sur la parcelle au sud de la zone du projet, au sein d'une prairie.

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Directive Oiseaux <sup>1</sup>	Protection nationale par Arrêté <sup>2</sup>	Liste Rouge nationale nicheurs <sup>3</sup>	Espèce déterminante de ZNIEFF Nord Pas de Calais <sup>4</sup>	Espèces observées au sein de la zone du projet <sup>5</sup>	Espèces observées dans un périmètre de 1 km autour de la zone du projet <sup>6</sup>
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	-	Art 3	LC	-		xx
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	-	Art 3	LC	-		xx
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Annexe II - B	Art 3	LC	-		xx
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Annexe II - B	-	LC	-	x	xx
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	-	Art 3	NT	-		xx
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	Art 3	LC	-	x	xx
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	-	Art 3	LC	-	x	
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	-	Art 3	NT	-	x	xx
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	-	Art 3	NT	-		xx
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Annexe II - B	-	LC	-	x	xx
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	Art 3	LC	-	x	
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	-	Art 3	LC	-	x	xx
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	-	Art 3	LC	-	x	
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	-	Art 3	LC	-	x	xx
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	Annexe II - B	Art 3	NT	-	x	xx
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Annexe II - B	-	LC	-		xx
Pigeon biset domestique	<i>Columba livia</i>	Annexe II - A	-		-		xx
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Annexe II-A / III-A	-	LC	-	x	
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	-	Art 3	LC	-	x	xx
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	Art 3	LC	-	x	xx

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Directive Oiseaux <sup>1</sup>	Protection nationale par Arrêté <sup>2</sup>	Liste Rouge nationale nicheurs <sup>3</sup>	Espèce déterminante de ZNIEFF Nord Pas de Calais <sup>4</sup>	Espèces observées au sein de la zone du projet <sup>5</sup>	Espèces observées dans un périmètre de 1 km autour de la zone du projet <sup>6</sup>
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	-	Art 3	LC	-	x	xx
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Annexe II - B	-	LC	-		xx
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	Art 3	LC	-	x	xx
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	-	Art 3	VU	-	x	xx

Tableau 5 : Espèces avifaunistiques recensées au sein et à proximité de la zone du projet

Légende du tableau :

1 : Espèces d'oiseaux de l'Annexe I de la Directive 2009/147/CE (Directive "oiseaux") du réseau de protection NATURA 2000.

2 : Espèces d'oiseaux protégées en France en application de l'article L. 411-1 du code de l'environnement et de la directive 79/409 du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages, modifié par l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

3 : Liste rouge des espèces menacées en France établies par l'UICN (critères en période de reproduction, non applicable en période de migration et d'hivernage):

RE	Disparue de métropole
CR	En danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi-menacée
LC	Préoccupation mineure
DD	Données insuffisantes
NA*	Non applicable
NE	Non évaluée

4 : Espèces déterminantes pour la désignation de ZNIEFF en région Nord - Pas de Calais (Source : DREAL Hauts-de-France).

5 : Espèces recensées au sein de la zone du projet (x)

6 : Espèces recensées dans un périmètre de 1 km autour de la zone du projet (xx)



➤ [Valeur patrimoniale de l'avifaune](#)

Pour évaluer la valeur patrimoniale des espèces présentes sur le site, les textes législatifs en vigueur, ci-après, ont été utilisés :

- les espèces protégées en France (Arrêté ministériel du 29 octobre 2009 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007),
- les espèces d'oiseaux de l'Annexe I de la Directive 2009/147/CE (Directive "oiseaux") du réseau de protection NATURA 2000 (Directive 79/409 du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages).

Afin de connaître l'état des populations dans la région Hauts-de-France et en France, les différentes listes rouges et ouvrages possédant des informations sur les effectifs d'oiseaux nicheurs ont été consultés.

La liste des espèces d'oiseaux déterminantes de la région Nord-Pas-de-Calais, la liste rouge de la faune vertébrés du Nord-Pas-de-Calais, la liste rouge des espèces menacées en France (MNHN, LPO, SEOF, ONCFS et UICN France, 2016) ont été consultés.

**Nous pouvons constater que la diversité avifaunistique est relativement faible compte tenu du contexte semi-urbain qui entoure la zone du projet, puisque 24 espèces ont pu être contactées durant l'expertise au sein de la zone du projet et à proximité (Tableau 5).**

Sur les 24 espèces contactés, 18 espèces font l'objet d'une protection au niveau national, comme la majorité des espèces d'oiseaux en France.

**Aucune espèce observée n'est considérée comme d'intérêt communautaire, puisqu'aucune n'est inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux.** D'après les données du SIRF, la zone d'étude n'est pas propice au Balbuzard pêcheur (espèce d'intérêt communautaire).

Selon la liste rouge nationale, 1 espèce est considérée comme vulnérable, il s'agit du Verdier d'Europe. 4 sont qualifiées de quasi-menacée, il s'agit de la Mouette rieuse, du Martinet noir, de l'Hirondelle rustique et du Faucon crécerelle.

**Aucune espèce recensée n'est considérée au niveau régional comme déterminante de ZNIEFF.**

**La zone du projet n'est fréquentée par aucune espèce d'intérêt patrimonial et n'abrite aucune espèce d'intérêt communautaire.**

**En raison du faible enjeu, aucune carte de localisation des espèces recensées n'a été réalisée pour l'avifaune.**



### 3.3.2 Herpétofaune (amphibien / reptiles)

Les amphibiens sont des espèces qui possèdent un mode de vie biphasique, ils passent une partie de leur vie dans l'eau pour se reproduire ou se développer (phase aquatique) et une autre partie de leur vie sur terre, à proximité ou non de zones humides lors de leurs quartiers d'été ou leurs quartiers d'hiver. Certaines espèces ne se cantonnent pas à un seul secteur mais à plusieurs quartiers et zones de reproduction.

On distingue deux ordres chez les amphibiens : les Anoures (grenouilles et crapauds) et les Urodèles (tritons et salamandres).

Aucune mare n'est présente au sein de la zone d'étude écologique. La source présente à l'est de la zone d'étude pourrait potentiellement accueillir des amphibiens, cependant aucun individu n'a été contacté.

**Aucun individu d'amphibien ou de reptile, n'a été observé au sein de la zone d'étude.**

### 3.3.3 Mammifères terrestres

➤ [Mammifères terrestres recensés](#)

Les observations de ce groupe ont été réalisées au cours de la prospection du 29 juin 2018.

La zone du projet est utilisée notamment par le Lièvre d'Europe et la Taupe d'Europe.



*Photographie 3 : Présence de taupinières au sein de la zone du projet*



*Photographie 4 : Lièvre d'Europe présent sur la zone du projet*

Il est fort probable que la zone soit également utilisée par d'autres espèces de micromammifères (Mulot, Campagnol, Rat, etc.)

➤ [Valeur patrimoniale des mammifères](#)

L'évaluation se base des textes en vigueur suivants :

- l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères protégés sur le territoire français (interdiction de détruire les individus, altérer et dégrader leur habitat),
- La directive Habitats 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que des espèces de faune (biologie) et de la flore sauvage,
- au niveau régional à partir du référentiel des espèces déterminantes de ZNIEFF dans le Nord-Pas-de-calais.

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Directive Habitats	Protection nationale	Liste Rouge nationale	Espèce déterminante de ZNIEFF Nord Pas de Calais
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	-	-	LC	-
Taupe d'Europe	<i>Talpa europaea</i>	-	-	LC	-

Tableau 6 : Espèces de mammifère terrestre recensées sur le site

Légende du tableau :

1 : Espèces de l'Annexe de la Directive Habitats

2 : Espèces protégées en France en application de l'article L. 411-1 du code de l'environnement et de la directive 79/409 du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages, modifié par l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des espèces protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

3 : Liste rouge des espèces menacées en France établies par l'UICN

4 : Espèces déterminantes pour la désignation de ZNIEFF en région Nord - Pas de Calais (Source : DREAL Hauts-de-France).

LC : préoccupation mineure

**Les deux espèces observées (la Taupe d'Europe et le Lièvre d'Europe) ne sont pas protégées au niveau national par l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères protégées sur le territoire, et sont qualifiées en préoccupation mineure selon la liste rouge nationale.**

### 3.3.4 Bilan des enjeux faunistiques sur la zone du projet

**La zone d'étude écologique ne constitue pas d'enjeu majeur pour l'herpétofaune (amphibiens / reptiles), les mammifères terrestres ainsi que pour l'avifaune.**

**La partie ouest constitue la zone ayant le plus d'intérêt pour la diversité faunistique par la présence de haie, de fourré et de prairie humide ; Ces habitats constituent des zones de reproduction, d'alimentation pour les différents groupes faunistiques recensés.**



## 3.4 Inventaire de la flore et des habitats

### 3.4.1 Méthodologie

Les outils d'inventaires floristiques sont : la *Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines* (Lambinon, Delvosalle, Duvignaud, 2004), *Les quatre flores de France* (Fournier, 2001) et la *Flore forestière française, 1 Plaines et collines* (Rameau, Mansion, Dumé, 1989).

L'étude du couvert végétal a été réalisée sur la base d'un relevé des espèces floristiques identifiées par habitat observé sur la zone d'étude.

L'inventaire botanique a été effectué le **29 juin 2018** par arpentage de l'aire d'étude immédiate. Les inventaires ont ainsi été réalisés en période optimale d'observation de la flore et des habitats par Alexandre Quenneson, ingénieur d'études spécialisé flore et habitats de Tauw France.

### 3.4.2 Occupation des sols

Sur la base des inventaires réalisés au sein de l'aire d'étude immédiate, **4 habitats** ont été identifiés. La carte ci-après localise ces habitats.

L'évaluation patrimoniale des habitats a été faite et s'est basée sur les **listes rouges européennes, nationales et régionales, la Directive Habitats-Faune-Flore**, mais également sur les potentialités du site en termes d'habitats d'espèces et le contexte géographique.

La correspondance entre les habitats et le référentiel **CORINE biotopes** a été réalisée lorsque cela été possible.

L'analyse du cortège floristique de chaque habitat au regard des connaissances **phytosociologiques** actuelles a été menée et a permis de rattacher la plupart des habitats à un **syntaxon**.



Nom de l'habitat	Prairie humide	Prairie de fauche	Prairie en cours d'enrichement	Haie et fourré
Référence phytosociologique	<i>Pulicario dysentericae</i> - <i>Juncetum inflexi</i>	/	/	<i>Crataego monogynae</i> – <i>Prunetea spinosae</i>
Code Eunis	E3.4	E2.6	E2.7	FA / F3.1
Code Cahiers d'habitats	/	/	/	/
Espèce patrimoniale	/	/	Ophrys abeille	/
Espèce protégée	/	/	Ophrys abeille protégée au niveau régional	/
Espèce exotique envahissante	/	/	/	/
Enjeu de conservation*	Modéré	Faible	Modéré	Faible
Habitat caractéristique de zone humide	Oui	Non	Non	Non

\* Les niveaux d'enjeu sont : **Très faible** – **Faible** – **Modéré** – **Fort** – **Très fort**

Les cartes suivantes présentent les niveaux d'enjeux de conservation des habitats et la localisation de l'habitat humide et des habitats non humides.



Copyright©



Carte 4 : Enjeu de conservation des habitats



Copyright©

Carte 5 : Habitats humides

### 3.4.3 Analyse de la flore inventoriée

**51 espèces végétales ont été recensées sur le site.** L'ensemble des informations relatives à ces espèces sont reprises dans le tableau en page suivante. L'indice de rareté des espèces se décline de la manière suivante :

- CC : espèce très commune ;
- C : espèce commune ;
- AC : espèce assez commune ;
- AR : espèce assez rare ;
- R : espèce rare ;
- Cultivée : espèce cultivée.

Le tableau suivant indique la composition floristique des 4 habitats observés au sein de l'aire d'étude immédiate.

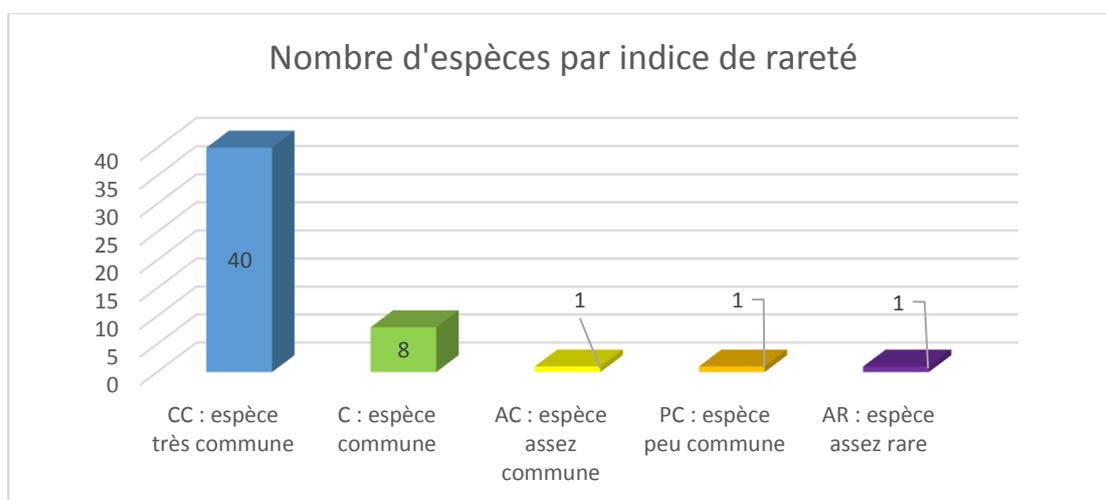
Taxon	Nom français	Rareté régionale	Prairie humide	Prairie de fauche	Prairie en cours d'enrichissement	Haie et fourré
<i>Acer campestre</i> L.	Érable champêtre	CC				x
<i>Achillea millefolium</i> L.	Achillée millefeuille	CC		x	x	
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	Vulpin des prés	C			x	
<i>Angelica sylvestris</i> L.	Angélique sauvage	C	x		x	
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. et C. Presl	Fromental élevé	CC	x	x	x	
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Brown	Liseron des haies	CC	x		x	
<i>Carex hirta</i> L.	Laïche hérissée	CC	x			
<i>Carpinus betulus</i> L.	Charme commun	CC				x
<i>Centaurea jacea</i> L.	Centaurée jacée	CC			x	
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Cirse des champs	CC	x	x	x	
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	Cirse des marais	C	x			
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Liseron des champs	CC		x		
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Cornouiller sanguin	CC				x
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Aubépine à un style	CC				x
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré	CC	x	x	x	
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	Épilobe en épi	CC			x	
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Épilobe hérissé	CC	x			
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Eupatoire chanvrine	CC	x			
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Frêne commun	CC				x
<i>Galium aparine</i> L.	Gaillet gratteron	CC	x		x	
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Brown	Orchis moucheron	AR	x		x	
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	Berce commune	CC		x		
<i>Holcus lanatus</i> L.	Houlque laineuse	CC		x		
<i>Hypericum tetrapterum</i> Fries	Millepertuis à quatre ailes	C	x			
<i>Juglans regia</i> L.	Noyer commun	PC				x
<i>Juncus inflexus</i> L.	Jonc glauque	CC	x			
<i>Lapsana communis</i> L.	Lampsane commune	CC		x		
<i>Listera ovata</i> (L.) R. Brown	Listère ovale	C			x	

Taxon	Nom français	Rareté régionale	Prairie humide	Prairie de fauche	Prairie en cours d'enrichissement	Haie et fourré
Lolium perenne L.	Ray-grass anglais	CC		x		
Lotus pedunculatus Cav.	Lotier des fanges	C	x			
Medicago lupulina L.	Luzerne lupuline	CC			x	
Ophrys apifera Huds.	Ophrys abeille	AC			x	
Potentilla anserina L.	Potentille des oies	CC	x			
Potentilla reptans L.	Potentille rampante	CC			x	
Prunus spinosa L.	Prunellier	CC				x
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.	Pulicaire dysentérique	C	x		x	
Quercus robur L.	Chêne pédonculé	CC				x
Ranunculus repens L.	Renoncule rampante	CC	x		x	
Rubus caesius L.	Ronce bleuâtre	CC	x		x	x
Rumex crispus L.	Patience crépue	CC	x			
Salix alba L.	Saule blanc	CC				x
Salix caprea L.	Saule marsault	CC				x
Sambucus nigra L.	Sureau noir	CC				x
Senecio jacobaea L.	Séneçon jacobée	CC			x	
Solanum dulcamara L.	Morelle douce-amère	CC	x			
Sonchus arvensis L.	Laiteron des champs	CC		x		
Stachys palustris L.	Épiaire des marais	C	x			
Torilis japonica (Houtt.) DC.	Torilis faux-cerfeuil	CC			x	
Trifolium pratense L.	Trèfle des prés	CC			x	
Ulmus minor Mill.	Orme champêtre	CC				x
Urtica dioica L.	Grande ortie	CC	x	x	x	

\* Les espèces en bleu sont caractéristiques de zones humides d'après le Conservatoire Botanique National de Bailleul

Tableau 7: Espèces végétales observées par habitat

La figure ci-dessous indique la répartition des indices de rareté des espèces végétales observées sur la zone d'étude. La majorité des espèces est très commune (48 des 51 espèces).





**Au niveau réglementaire** la liste des espèces a été analysée par rapport à la réglementation en vigueur au niveau européen, national et régional.

Le statut de protection des espèces a été analysé au regard des textes suivants :

- les espèces inscrites sur la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (arrêté du 31 août 1995),
- les espèces inscrites sur la liste des espèces végétales protégées en région Hauts de France complétant la liste nationale (arrêté du 1<sup>er</sup> avril 1991),
- les espèces mentionnées dans la directive Habitat du 21 mai 1992.

**Cette analyse a permis de voir qu'une espèce inventoriée est protégée régionalement. Il s'agit de l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*). La carte suivante permet de localiser les pieds observés.**



Photographie 5: *Ophrys abeille*



Copyright©

Carte 6 : Localisation de l'Ophrys abeille



#### **3.4.4 Conclusion sur la flore et ses habitats**

Le site est dominé par des prairies de fauche, humides et en cours d'enfrichement. Un réseau arbustif et arboré se développe via les haies et des secteurs de déprise agricole occupés par des fourrés. Aucun habitat ne bénéficie d'un statut de protection.

La flore observée est commune régionalement. Une espèce protégée a été observée. Il s'agit de l'Ophrys abeille dont trois pieds ont été observés. Il est à noter que l'espèce est assez commune au niveau régional.

## 4 Bilan du diagnostic du site

Le tableau de synthèse suivant reprend le diagnostic environnemental du projet « Belle Isle » de construction de logements individuels sur la commune de Saint-Léonard (62).

Eléments	Atouts du site	Contraintes du site
<b>Milieu physique</b>		
Climat	Climat océanique : températures plus douces en hiver et moins chaudes en été, avec une amplitude thermique modérée.	
Topographie	Pente marquée à l'échelle du projet, altitude comprise entre 20 m et 60m. Pente d'orientation nord-sud d'environ 7% sur une grande partie	
Géologie	Selon la carte géologique (n°10-Boulogne-sur-mer), le site est localisé sur du Kimméridgien inférieur. On trouve au droit du sondage BSS000ANGG à environ 400 m du site : -de 0 à 0,3m : terre -de 0,3 à 3,5 m : argile jaune -de 3,5 à 30 m : alternance argile et calcaire	
Hydrologie	La masse d'eau souterraine concernée par le projet est « Calcaires du Boulonnais » (FRAG002) qui a un bon état chimique. Le sondage BDD000AMZK a mesuré le niveau d'eau par rapport au sol à 25,4 m de profondeur.	

Eléments	Atouts du site	Contraintes du site
Hydrographie	<p>Pas de modification du réseau hydrographique.</p> <p>Le cours d'eau « Ruisseau de Belle Isle » est localisé à 75 m du projet.</p> <p>« La Liane » se trouve à 1,4 km du projet.</p>	
Qualité des eaux		<p>La Liane possède un état écologique moyen. Le bon état écologique est attendu pour 2027.</p>
Qualité de l'air	<p>L'agglomération de Boulogne-sur-Mer qui se trouve à proximité de la zone du projet a eu en 2016 plus de 86% de l'année un indice Atmo très bon à bon.</p>	
<b>Milieu naturel</b>		
Zonage	<p>Site en dehors des zonages naturels répertoriés (ZNIEFF, Natura 2000, PNR, etc.)</p>	
Occupation des sols	<p>Présence d'une prairie de fauche dont les enjeux de conservation sont faible</p>	<p>Présence d'une prairie humide, de haie et de fourré et d'une prairie en cours d'enfrichement dont les enjeux de conservation sont modérés</p>
Flore	<p>Flore commune régionalement</p>	<p>Une espèce protégée présente : Ophrys abeille</p>
Faune	<p>Espèces présentes communes au vu du terrain d'implantation</p>	
Zone humide		<p>Présence d'une prairie humide sur 4 815 m<sup>2</sup> (Carte 5)</p>
<b>Patrimoine et paysage</b>		
Paysage	<p>La zone d'étude est entourée par de la culture (au sud et à l'est) et par des habitations (à l'ouest et au nord).</p>	
Patrimoine	<p>La zone du projet n'est concernée par aucune protection de monument</p>	



Eléments	Atouts du site	Contraintes du site
<b>Risque naturels, sanitaires et technologiques</b>		
Inondation	La commune est soumise au PPR Inondation Vallée de la Liane, cependant la zone d'implantation du projet n'est pas concernée par ce dernier. Le site est sur une zone de sensibilité très faible concernant le risque de remontées de nappes dans les sédiments.	
Mouvements de terrain	La commune ne dispose pas de PPRN Mouvements de terrain. Aucune cavité n'est présente au sein de la zone du projet.	
Retrait gonflement des argiles		Le risque retrait et gonflement des argiles est considéré comme moyen.
Séisme	Sensibilité faible au risque sismique (zone de sismicité 2).	
Risque industriel	La commune n'est pas soumise à un PPRT Installations industrielles.	
Pollution de sol	Aucun site BASIAS, BASOL localisé au sein de la zone du projet, ni dans un rayon de 500 m autour de cette dernière.	
Nuisance sonore		Zone à proximité immédiate de l'A16 qui se trouve dans la catégorie 1 du classement bruit des infrastructures terrestres (300 m de chaque côté), dont le niveau sonore au point de référence diurne est supérieure à 81 dB(A).
Nuisance olfactive	Aucune nuisance olfactive n'est présente sur le site	
Nuisance lumineuse	Aucune nuisance lumineuse n'est présente sur le site	
Nuisance liée à des vibrations	Aucune nuisance liée à des vibrations n'est présente sur le site	

Eléments	Atouts du site	Contraintes du site
<b>Milieu humain</b>		
Urbanisme	<p>Selon le PLUi datant d'avril 2017, le site se situe en zone 1AUh-II correspondant aux zones à urbaniser à vocation principales d'habitat de densité de niveau 2. Le projet est compatible avec le règlement du PLUi en vigueur.</p>	
Servitudes	<p>La zone du projet n'est concernée par aucune servitude. Une servitude de réseau électrique souterrain passe au nord de la zone du projet, au niveau de la Route de Saint-Léonard.</p>	
Population	<p>Population constante entre 2009 et 2014.</p>	
Accès au site	<p>Le site est accessible au nord par la rue Chales Sauvage et au sud-ouest par la rue des Fauvettes. Proximité avec l'A16.</p>	
Services	<p>La commune possède une boulangerie, un bureau de poste, des garage automobiles, des restaurants et des salons de coiffure. Deux écoles maternelles et élémentaires sont également présentes.</p>	
Transports	<p>La commune est desservie par la ligne G de bus Marine qui relie Boulogne-sur-Mer à Hesdin. L'arrêt « Route d'Echinghen » est à proximité immédiate de la zone du projet.</p>	<p>La commune ne possède pas de gare SNCF. La gare la plus proche est celle de « Pont de Briques » à Etienne au Mont, sur la ligne qui permet de rejoindre Calais ou Etaples le Touquet.</p>



Eléments	Atouts du site	Contraintes du site
Réseau d'eau potable	<p>Toute construction nouvelle qui, par sa destination, implique une utilisation d'eau potable doit être alimentée par branchement à un réseau collectif de distribution sous pression présentant des caractéristiques suffisantes.</p> <p>Chaque logement sera raccordé au réseau d'eau potable existant situé soit sur la rue Charles Sauvage ou la rue des Fauvettes.</p>	
Réseau d'eau usée	<p>Toute construction ou installation nouvelle doit obligatoirement évacuer ses eaux usées sans stagnation, par des canalisations souterraines au réseau public d'assainissement en respectant ses caractéristiques (système unitaire ou séparatif).</p> <p>Les eaux vannes et les eaux ménagères usées seront rejetées dans le réseau public, situé sur les rues Charles Sauvage et la rue Louis Séminet</p>	
Eau pluviales		<p>Une étude d'infiltrométrie sera réalisée par un bureau d'étude géotechnique spécialisé qui dimensionnera pour le besoin de l'opération les puits ou tranchées d'infiltration des eaux de pluie de toiture.</p> <p>En cas d'impossibilité, les eaux «pluviales» non souillées, issues des toitures, seront rejetées dans le réseau d'assainissement public, après collecte par gouttières et chéneaux et stockage dans un bassin de tamponnement prévu sous la voirie avec un débit de fuite contrôlé.</p>

## 5 Caractéristiques de l'impact potentiel sur l'environnement et la santé humaine

### Niveau d'impact :

A vérifier    **Positif ou nul**    **Faible**    **Modéré**    **Fort**

Domaine de l'environnement	Oui	Non	Impact potentiel du projet	Niveau d'impact
<b>Ressources</b>				
Le projet engendre-t-il des prélèvements d'eau ?		x	Le projet ne prévoit pas de prélèvement d'eau. L'eau utilisée aura uniquement un usage ménager et proviendra du réseau de la commune. Chaque logement sera raccordé au réseau d'eau potable existant situé soit sur la rue Charles Sauvage ou la rue des Fauvettes.	
Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?		x	Le projet n'impliquera pas de drainages, ni de modifications prévisibles des masses d'eau souterraines. Au vu de la profondeur de la première nappe attendue au droit du site (25 m), cette dernière est considérée comme non vulnérable à une potentielle pollution en provenance du site. La nappe souterraine ne sera pas impactée par le projet.	
Est-il excédentaire en matériaux ?	x		La gestion des terres est étudiée pour tendre à l'équilibre et éviter d'évacuer les terres. Toutefois si une gestion équilibrée n'est pas possible, les terres excédentaires seront évacuées vers des filières de traitement adaptées.	
Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?		x	-	

Domaine de l'environnement	Oui	Non	Impact potentiel du projet	Niveau d'impact
<b>Milieu naturel</b>				
Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitat, continuités écologiques ?	x		<p>Site avec un faible enjeu écologique pour la faune.</p> <p>Site avec présence de prairie humide et prairie en cours d'enfrichement dont l'enjeu de conservation est modéré, et prairie de fauche ainsi que haie et fourré dont l'enjeu de conservation est modéré.</p> <p>Présence d'une espèce protégée : Ophrys abeille.</p> <p>Destruction directe d'espèces floristiques communes régionalement. .</p> <p>Dérangement temporaire de la faune en phase travaux par le bruit et les mouvements.</p> <p>Les constructions sont implantées dans un espace vert paysager. Des arbustes, et arbres seront plantés en pleine terre. Des haies arbustives seront plantées le long des voies. Les espaces publics laissés libres seront plantés et engazonnés. Les plantations seront choisies parmi les essences autorisées par le règlement du PLU de la commune.</p>	
Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les zones à sensibilité particulière énumérées dans le Cerfa 14734*03		x	-	
Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	x		Le site est actuellement occupé par une prairie humide, une prairie de fauche, une prairie en cours d'enfrichement et des haies et fourrés.	
<b>Risques et nuisances</b>				
Est-il concerné par des risques technologiques ?		x	Le projet se situe en dehors de périmètres de PPPRT.	

Domaine de l'environnement	Oui	Non	Impact potentiel du projet	Niveau d'impact
Est-il concerné par des risques naturels?		x	Sensibilité faible face au risque inondation par remontée de nappe dans le sédiments. Zone d'étude non concernée par le PPR Inondation de la Vallée de la Liane.	
		x	Aucune cavité présente au sein de la zone du projet	
		x	Sensibilité moyenne au risque retrait gonflement argile	
Engendre-t-il des risques sanitaires ? Est-il concerné par des risques sanitaires ?		x	<p>Aucun site BASIAS, ni BASOL n'est localisé sur la zone du projet ni à proximité .</p> <p>Une étude de pollution des sols sera réalisées avec le début des travaux ; en cas de risque sanitaire, un traitement adapté permettra une remise en état des sols compatible avec l'usage projeté du site.</p> <p>L'indice ATMO (indicateur journalier de la qualité de l'air) a été bon à très bon 86% de l'année en 2016 au sein de l'agglomération du Boulonnais. Au niveau local, la qualité de l'air s'apparente à celle d'un site à proximité d'une grande infrastructure routière, de ce fait exposé à une pollution de fond liée à la proximité immédiate avec l'A16.</p>	

Domaine de l'environnement	Oui	Non	Impact potentiel du projet	Niveau d'impact
<b>Commodités de voisinage</b>				
Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ?	x		<p>Le projet ne constituera pas une source de bruit supérieure à celle d'un usage d'habitation urbaine compatible avec la ville.</p> <p>La commune n'est pas concernée par la Plan de Prévention du Bruit (PPB).</p> <p>Le site se trouve à proximité de voies bruyantes classées de catégorie 1 dont le niveau sonore au point de référence diurne est supérieure à 81 dB(A), il s'agit de l'A16.</p> <p>Le projet de construction tiendra compte des réglementations sonores dans l'isolation de ses maisons par rapport aux nuisances routières du site.</p>	
Engendre-t-il des odeurs ? Est-t-il concerné par des nuisances olfactives?		x	-	
Engendre-t-il des vibrations ? Est-il concerné par des vibrations ?		x	<p>Les vibrations engendrées par le projet seront limitées à la phase des travaux.</p> <p>Elles seront ponctuelles et de faible intensité.</p>	
Engendre-t-il des émissions lumineuses? Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	x		<p>Le projet étant situé à proximité d'un cœur de ville, un éclairage de nuit sera mis en place pour assurer la sécurité, tout en respectant la biodiversité.</p> <p>L'éclairage sera assuré par des candélabres disposés le long des circulations. Cet éclairage aura pour but d'éviter des zones « noires ». une étude d'éclairage sera réalisée.</p>	
<b>Pollutions</b>				
Engendre-t-il des rejets polluants dans l'air ?		x	Les rejets atmosphériques liés à l'augmentation du trafic seront négligeables.	
Engendre-t-il des rejets hydrauliques? Si oui, dans quel milieu ?	x		<p>Le projet sera raccordé par des canalisations souterraines au réseau collectif d'assainissement d'eaux usées en respectant ses caractéristiques et conformément à la réglementation en vigueur.</p> <p>Les eaux pluviales seront gérées au sein de chaque parcelle.</p>	

Domaine de l'environnement	Oui	Non	Impact potentiel du projet	Niveau d'impact
Engendre-t-il la production d'effluents ou de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	x		<p>Lors de la phase de construction du projet, les déchets seront triés et envoyés dans des filières de traitement adaptées.</p> <p>Lors de la phase d'exploitation du projet, les déchets seront exclusivement ménagers, un tri sera effectué dans les bacs prévus à cet effet. Ils seront ensuite évacués vers des filières de traitement adaptés par les services de la Communauté d'Agglomération du Boulonnais.</p>	
<b>Patrimoine / Cadre de vie / Population</b>				
Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?		x	<p>Site éloigné des Monuments Historiques</p> <p>Le projet se trouvant en limite paysagère littorale et falaises d'Opale à flanc coteaux, un traitement paysager approprié sera apporté. (Annexe 8 du cerfa)</p> <p>Les logements sont implantés parallèlement aux courbes de niveaux par paliers successifs, de façon à avoir un impact visuel en gradin depuis Charles Sauvage.</p> <p>Les logements sont implantés de façon à créer un tissu urbain continu et cohérent.</p> <p>La densité bâtie, la volumétrie des bâtiments et leur implantation, notamment par rapport à l'espace public sont travaillées dans une démarche globale, harmonieuse basée sur une réelle ambition d'intégration environnementale et paysagère. Les rythmes et les séquences formées dynamisent les espaces publics et apportent une qualité paysagère à l'ensemble. Les toitures des logements sont réalisées à double pente pour une intégration au site.</p>	
Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme/aménagement)	x	x	Développement du parc immobilier	



## 6 Auto-évaluation de l'étude au cas par cas

Au regard de l'analyse réalisée, et ayant passé en revue l'ensemble des composantes environnementales, il apparaît que le projet « Belle Isle », à Saint-Léonard peut être dispensé d'étude d'impact.

Dans le cadre de la croissance du parc immobilier de la commune de Saint-Léonard, la société SAINT LEONARD – ROUTE D'ECHICHEM – LHDF propose la création de logements individuels. Le projet prévoit la création de 109 logements individuels et 19 lots libres, accompagnés de 183 places de stationnement et d'espaces verts privés et communs. Le projet prévoit plus de 80% de logements sociaux (locatif social ou accession sociale).

Le projet a identifié les enjeux et les contraintes du site et les a pris en compte pour établir un programme qui répond au mieux aux attentes de développement durable.

Le projet n'engendrera pas d'impact significatif sur le milieu physique au droit du site. Aucun prélèvement en eau ne sera fait, aucun impact sur la nappe souterraine n'est prévu.

La zone du projet présente un faible enjeu écologique pour la faune. Une prairie humide et prairie en cours d'enfrichement dont l'enjeu de conservation est modéré ont été recensées. Une prairie de fauche ainsi que des haies et fourrés dont l'enjeu de conservation est modéré sont également présents. Une espèce protégée : Ophrys abeille a été observée sur le terrain d'implantation du projet. Le projet prévoit la création de 10 081 m<sup>2</sup> d'espaces verts qui permettront la nidification d'espèces communes. Les plantations se feront avec des essences locales et adaptées au climat de la région et autorisés par le règlement du PLU de la commune. Elles permettront de compenser la perte des fourrés et des haies localisées à l'ouest du projet.

Nous recommandons le passage d'un écologue avant le commencement des travaux, afin de vérifier la présence ou l'absence de l'espèce protégée Ophrys abeille. En cas de présence de cette dernière, il sera nécessaire de réaliser un dossier de dérogation d'espèces protégées (cerfa13 616\*01).

Comme indiqué, le projet impactera une zone humide (présence de 4 815 m<sup>2</sup> de prairie humide). Il sera ainsi nécessaire de compenser l'impact sur cette zone humide. Les résultats de l'étude pédologique permettront d'affiner la superficie de zone humide impactée par le projet.

Aucun impact n'est à prévoir au niveau du patrimoine architectural et du paysage. L'architecture envisagée et la position des logements restent dans la continuité de l'existant et présent à proximité immédiate du projet. Le projet se trouvant en limite paysagère littorale et falaises d'Opale à flanc coteaux, un traitement paysager approprié sera apporté.

Les aléas et risques naturels sont négligeables, même si la commune est soumise au Plan de Prévention des Risques (PPR) Inondation de la Vallée de la Liane, le site en lui-même n'est pas concerné par le règlement et le zonage de ce dernier, de plus le site d'implantation du projet



présente une sensibilité faible aux risques d'inondation par remontée de nappe des sédiments. Le risque de retrait et gonflement des argiles est en revanche moyen sur la zone de l'étude.

L'impact résiduel lié aux nuisances sonores sera négligeable puisque le projet tiendra compte des réglementations sonores dans son isolation par rapport aux nuisances routières, de façon à respecter les conditions imposées liés au confort de vie.

Le projet engendrera une augmentation du trafic faible. Le projet est desservi par une ligne de bus qui relie Boulogne-sur-Mer à Hesdin. La gare SNCF « Pont de Briques » à Etienne au Mont se trouve sur une ligne qui permet de rejoindre Calais ou Etaples le Touquet.

**Les impacts du projet en dehors du milieu naturel sont jugés nuls ou faibles.**

**Le projet engendrera cependant un impact significatif sur le milieu naturel, il est situé en parti sur une zone humide (à l'ouest de la zone du projet). Une mesure compensatoire sera prévue.**



## 7 Limite de validité de l'étude

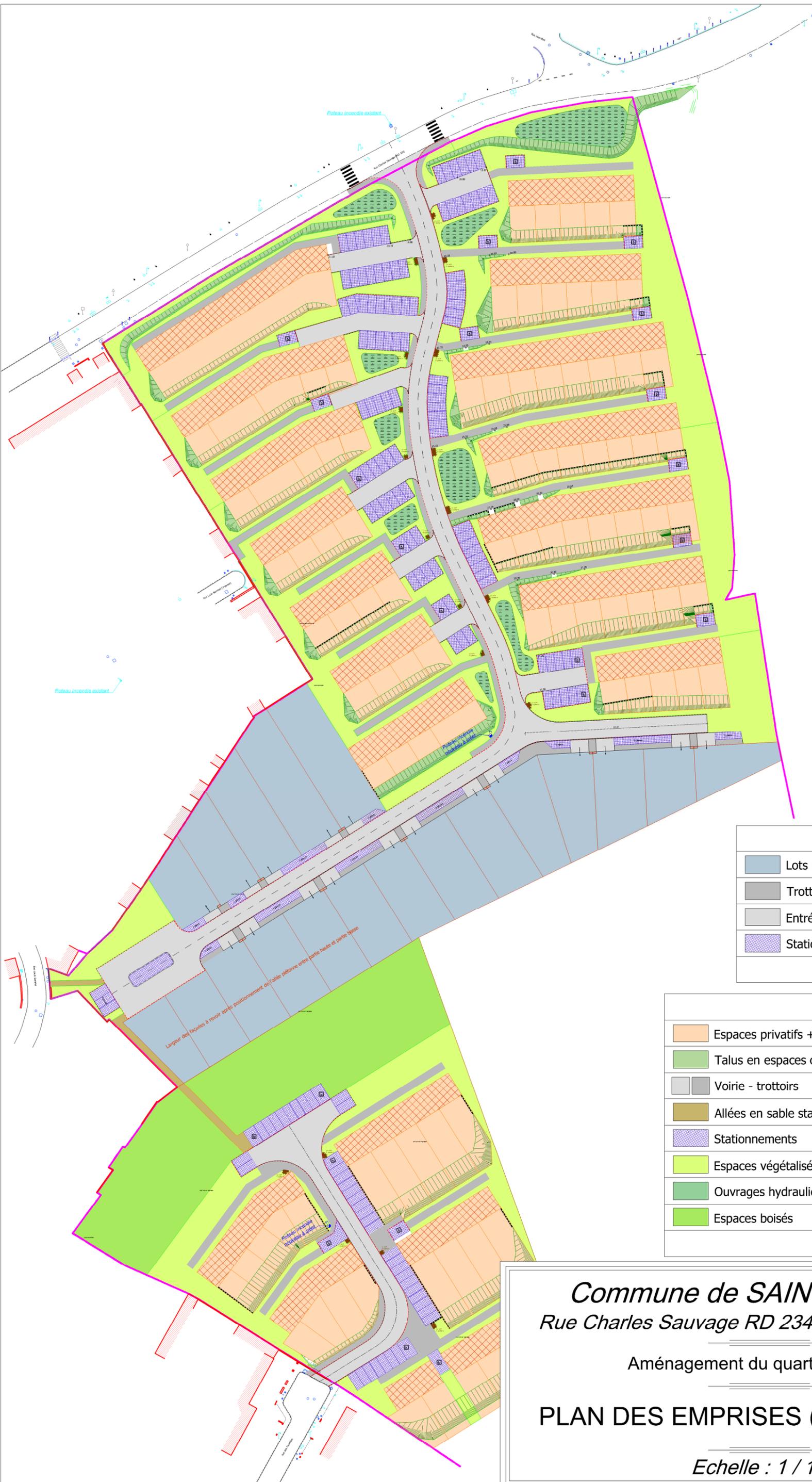
Tauw France a établi ce rapport au vu des informations fournies par le client/maître d'ouvrage et au vu des connaissances techniques acquises au jour de l'établissement du rapport.

De plus, Tauw France ne saurait être tenu responsable des mauvaises interprétations de son rapport et/ou du non-respect des préconisations qui auraient pu être rédigées.



## Annexe 1

## Plan de masse du projet



	Partie basse
Lots libres	6 517 m <sup>2</sup>
Trottoirs devant lots libres	213 m <sup>2</sup>
Entrées des lots libres	260 m <sup>2</sup>
Stationnements pour lots libres	310 m <sup>2</sup>
<b>Totaux =</b>	<b>7 300 m<sup>2</sup></b>

	Partie haute	Partie basse
Espaces privatifs + bâtiments	10 109m <sup>2</sup>	4 025 m <sup>2</sup>
Talus en espaces communs	----- m <sup>2</sup>	820 m <sup>2</sup>
Voirie - trottoirs	1 200 m <sup>2</sup>	4 439 m <sup>2</sup>
Allées en sable stabilisé	----- m <sup>2</sup>	136 m <sup>2</sup>
Stationnements	574 m <sup>2</sup>	1 394 m <sup>2</sup>
Espaces végétalisés	1 528 m <sup>2</sup>	5 789 m <sup>2</sup>
Ouvrages hydrauliques	----- m <sup>2</sup>	748 m <sup>2</sup>
Espaces boisés	2 764 m <sup>2</sup>	----- m <sup>2</sup>
<b>Totaux =</b>	<b>16 175 m<sup>2</sup></b>	<b>17 351 m<sup>2</sup></b>

**Commune de SAINT-LEONARD**  
*Rue Charles Sauvage RD 234 - Rue des Fauvettes*

Aménagement du quartier Belle-Isle

**PLAN DES EMPRISES (phase d'études)**

*Echelle : 1 / 1000*

**Annexe 2**      **Liste de la faune recensée sur la commune de Saint-Léonard entre 2015 et 2018 (Source : Système d'Information Régionale sur la Faune (SIRF), Juillet 2018)**

**Année 2017**

Bécassine des marais - *Gallinago gallinago* (Linné, 1758) dans le secteur GON W06.05

Canard colvert - *Anas platyrhynchos* Linné, 1758 à Outreau et 2 autre(s) commune(s)

Foulque macroule - *Fulica atra* Linné, 1758 à Outreau et 2 autre(s) commune(s)

Gallinule poule-d'eau - *Gallinula chloropus* (Linné, 1758) à Outreau et 2 autre(s) commune(s)

Sarcelle d'hiver - *Anas crecca* Linné, 1758 à Outreau et 2 autre(s) commune(s)

---

**Année 2016**

Accenteur mouchet - *Prunella modularis* (Linné, 1758) à Outreau et 2 autre(s) commune(s)

Balbuzard pêcheur - *Pandion haliaetus* (Linné, 1758) dans le secteur GON W05.05

Bécassine des marais - *Gallinago gallinago* (Linné, 1758) dans le secteur GON W06.05

Bergeronnette des ruisseaux - *Motacilla cinerea* Tunstall, 1771 à Boulogne-sur-mer et 3 autre(s) commune(s)

Bergeronnette grise - *Motacilla alba* Linné, 1758 à Boulogne-sur-mer et 3 autre(s) commune(s)

Bernache du Canada - *Branta canadensis* (Linné, 1758) à Outreau et 1 autre(s) commune(s)

Bernache nonnette - *Branta leucopsis* (Bechstein, 1803) à Outreau et 2 autre(s) commune(s)

Chevalier culblanc - *Tringa ochropus* Linné, 1758 à Boulogne-sur-mer et 3 autre(s) commune(s)

Gallinule poule-d'eau - *Gallinula chloropus* (Linné, 1758) à Outreau et 1 autre(s) commune(s)

Goéland brun - *Larus fuscus* Linné, 1758 dans le secteur GON W06.05

Pouillot véloce de Scandinavie - *Phylloscopus collybita abietinus* (Nilsson, 1819) à Boulogne-sur-mer et 3 autre(s) commune(s)

Sarcelle d'hiver - *Anas crecca* Linné, 1758 à Outreau et 2 autre(s) commune(s)

---

**Année 2015**

Azuré commun - *Polyommatus icarus* (Rottemburg, 1775) à Outreau et 2 autre(s) commune(s)

Bernache du Canada - *Branta canadensis* (Linné, 1758) à Outreau et 2 autre(s) commune(s)

Canard colvert - *Anas platyrhynchos* Linné, 1758 à Saint-leonard

Coccinelle des saules - *Chilocorus renipustulatus* (Scriba, 1791) à Outreau et 2 autre(s) commune(s)

Crapaud commun - *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) à Isques et 1 autre(s) commune(s)

Grenouille rousse - *Rana temporaria* Linnaeus, 1758 à Saint-leonard

Oie cendrée - *Anser anser* (Linné, 1758) à Outreau et 2 autre(s) commune(s)

Taupe d'Europe - *Talpa europaea* Linnaeus, 1758 à Saint-leonard

---

## **Annexe 8**

PC4

**CONSTRUCTION DE 109 LOGEMENTS  
INDIVIDUELS et 19 LOTS LIBRES à  
SAINT-LEONARD**

---

Décembre 2018

NOTICE DE PRESENTATION

# PC4 - NOTICE DESCRIPTIVE

La présente notice a pour objet de présenter, aux services administratifs intéressés, le projet de construction de 109 logements individuels et 19 lots libres, sous la maîtrise d'ouvrage de SAINT LEONARD – ROUTE D'ECHINGEN - LHDF, sur un terrain situé sur la commune de SAINT LEONARD.

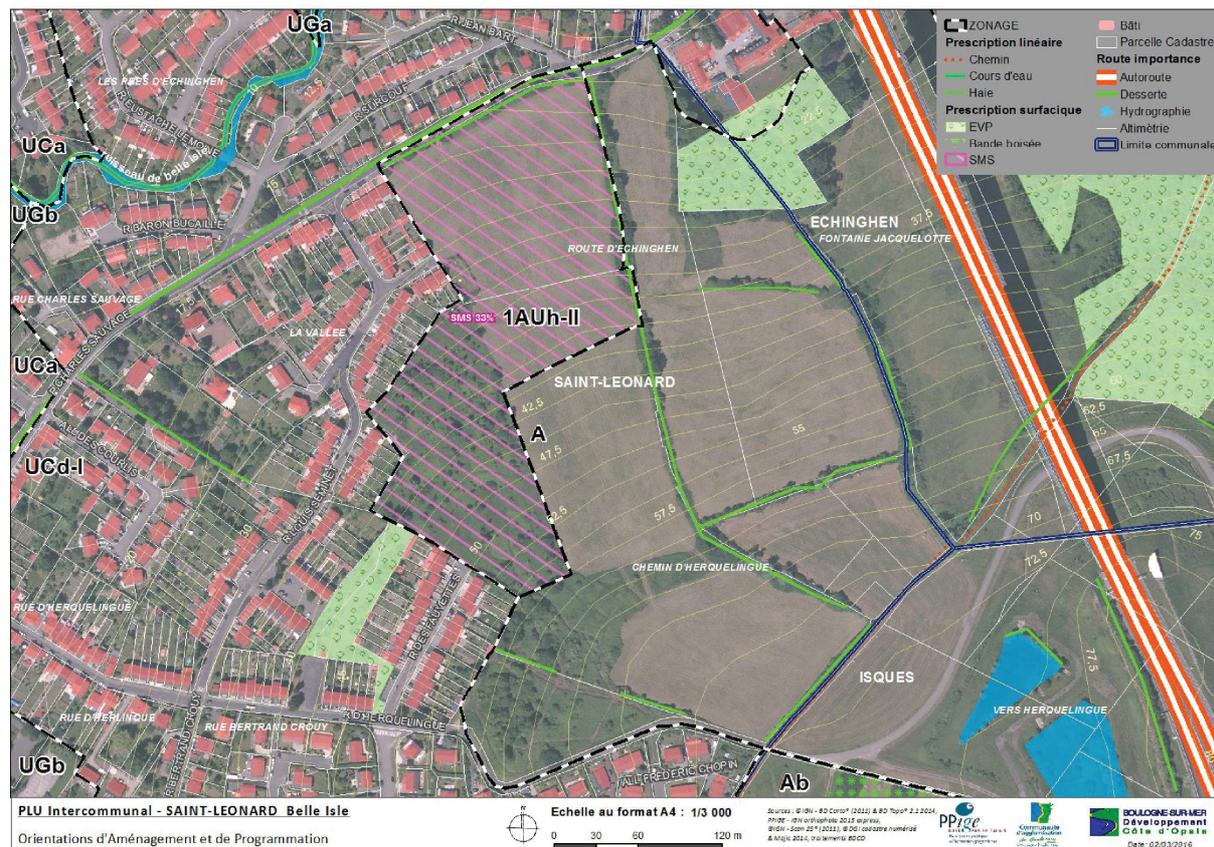
## 1. PRESENTATION DU TERRAIN :

- **Adresse du terrain :** rue Charles Sauvage, SAINT LEONARD
- **Accès :** Le site est accessible depuis la rue Charles Sauvage et rue des Fauvettes.
- **Sections cadastrales :** Parcelle AC 37,  
Parcelle AC 386,  
Parcelle AC 387 pour partie.
- **Zonage PLUi:** Zone AUh-II
- **Superficie du terrain :** 41 565 m<sup>2</sup>

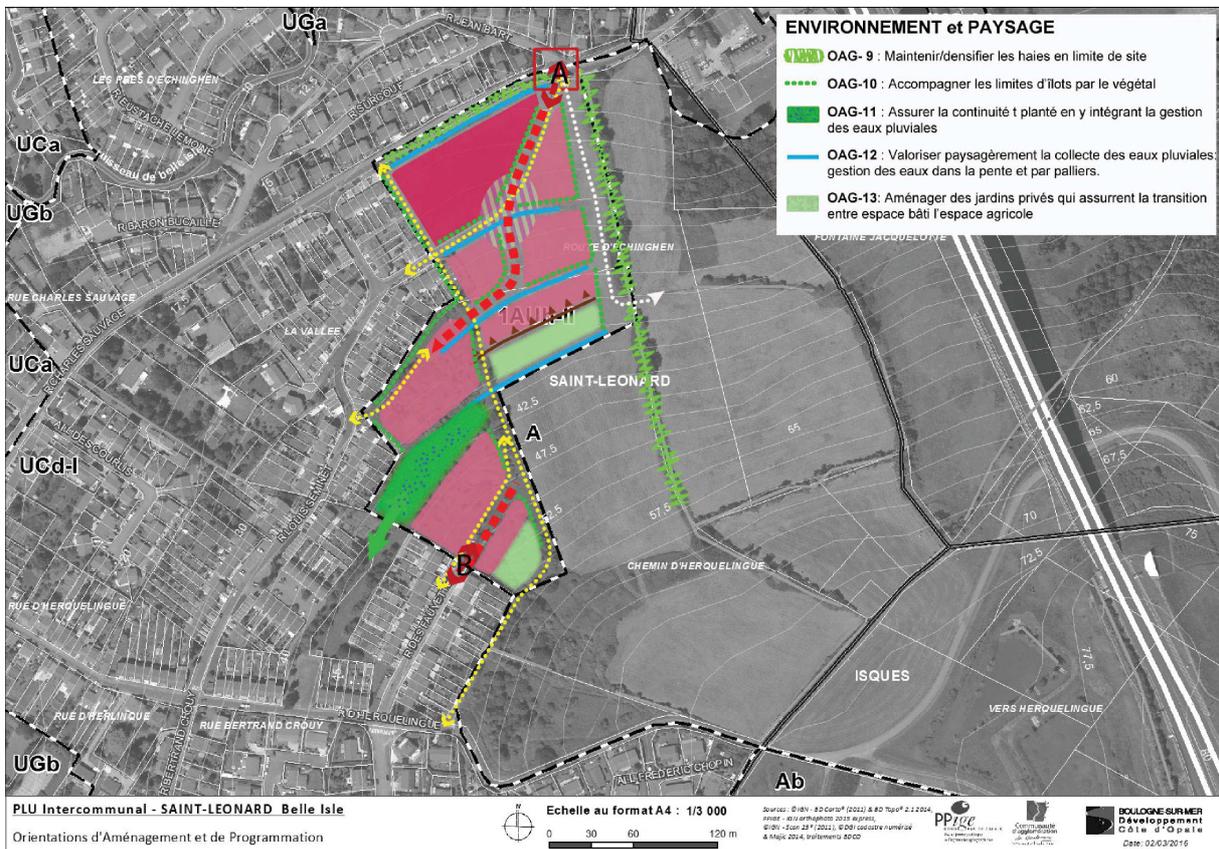
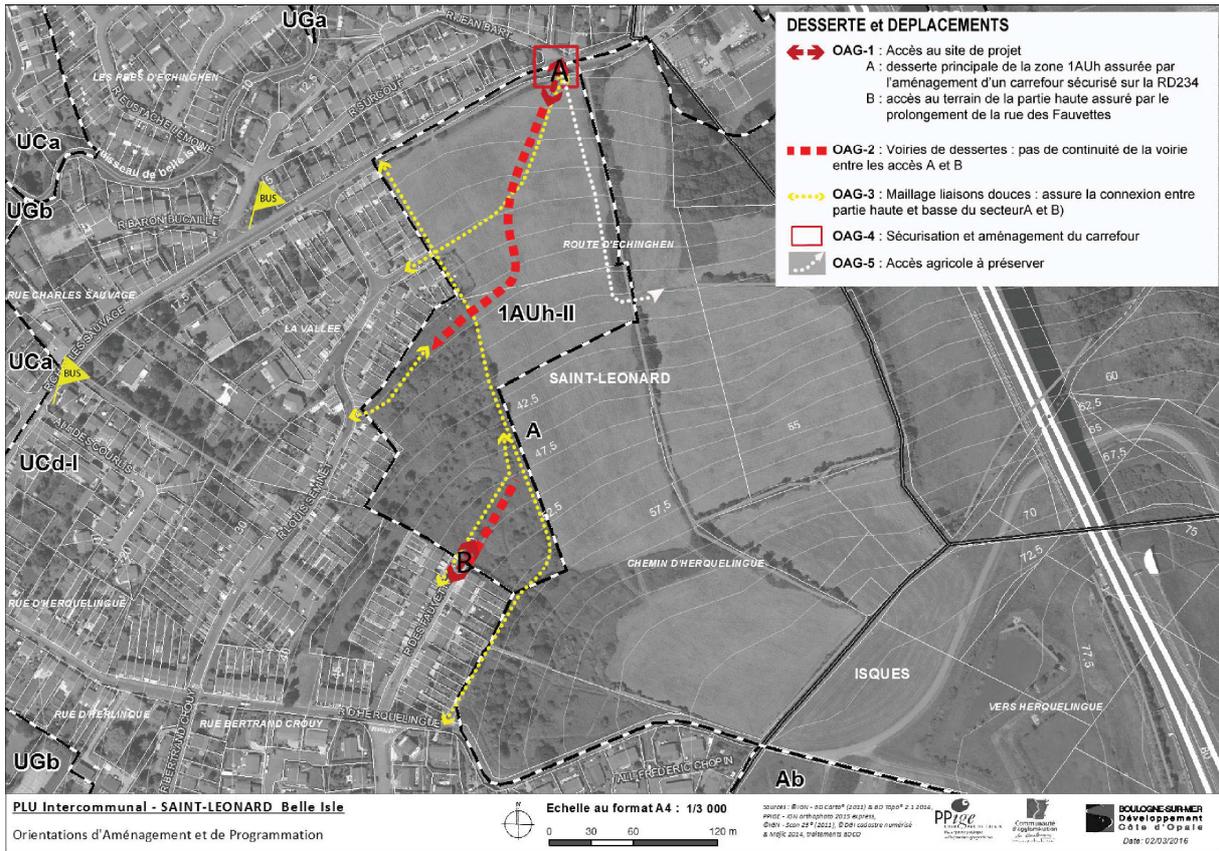
### Situation :

Le terrain destiné à cette opération est situé en milieu urbain,

## BELLE ISLE



# PC4 - NOTICE DESCRIPTIVE



## PC4 - NOTICE DESCRIPTIVE

### Description générale du site :

- Le terrain concerné par le projet est actuellement non cultivé à l'état de prairie.

Le terrain comporte une déclivité dans le sens NORD – sud d'environ 7% sur une grande partie. A l'entrée du site (rue Charles Sauvage) se trouve un talus de 2/1 (futur accès au projet).

Il est bordé de quelques pavillons.

Il n'existe pas d'arbres à hautes tiges ou remarquables sur la parcelle, les seules végétations présentes sont des haies bocagères sur certaines limites de la propriété.



Photographie N°1 : Vue proche du terrain depuis la rue Charles Sauvage

## PC4 - NOTICE DESCRIPTIVE



Photographie N°2 : Vue lointaine du terrain depuis la rue Charles Sauvage



Photographie N°3 : Vue lointaine du terrain depuis la rue Charles Sauvage

## PC4 - NOTICE DESCRIPTIVE



Photographie N°4 : Vue lointaine du terrain depuis la rue Louis Séminet



Photographie N°5 : Vue lointaine du terrain depuis la rue Louis Séminet

## PC4 - NOTICE DESCRIPTIVE



Photographie N°6 : Vue proche du terrain depuis la rue des Fauvettes



Photographie N°7 : Vue proche du terrain depuis la rue des Fauvettes

# PC4 - NOTICE DESCRIPTIVE

## **2. PRESENTATION / DESCRIPTION DU PROJET :**

### **Objectifs du projet :**

L'opération porte sur :

- la construction de 109 logements et de 19 lots libres.
- l'aménagement d'une voie privée et de stationnement dédié aux logements sur les parcelles.

### **Réglementation :**

Le projet répond en tous points au règlement du PLUI en vigueur.  
Dispositions applicables à la zone AUh-II.

#### **Article 1AUh - 1 : Occupations et utilisations du sol interdites**

Sans objet, le présent projet porte sur la construction de logements individuels.

#### **Article 1AUh - 2 : Occupations et utilisations du sol autorisées sans conditions**

Sans objet,

#### **Article 1AUh - 3 : Dessertes des terrains par les voies et accès aux voies**

Le terrain sera desservi par une voie en double sens de 5 m de largeur accessible depuis la rue Charles SAUVAGE et la rue des FAUVETTES. Les voiries seront adaptées et aménagées pour permettre aux véhicules de secours, de lutte contre l'incendie, de livraison et de services publics de circuler et de faire demi-tour facilement .

#### **Article 1AUh - 4 : Dessertes des terrains par les réseaux**

##### **Article 1AUh – 4-1 : Alimentation en eau potable**

Le projet sera raccordé au réseau public de distribution d'eau potable.

##### **Article 1AUh – 4-2 : Assainissement**

Les eaux usées seront rejetés dans le réseau public d'assainissement.

##### **Article 1AUh – 4-3 : Eaux pluviales**

Repris dans la notice VRD ci-joint.

##### **Article 1AUh – 4-4 : Distribution électrique et téléphonique**

Raccordement aux réseaux existants

L'ensemble des réseaux seront enterrés

##### **Article 1AUh – 4-5 : Réseaux de communication électroniques**

Gaines posées et accessibles pour permettre le passage des câbles de plusieurs opérateurs.

#### **Article 1AUh - 5 : Caractéristique des terrains**

Les dessertes sont situées au milieu du terrain, les logements sont construits de part et d'autre de celles-ci en peigne et desservis par un cheminement piéton.

Vu la déclivité du terrain, les logements sont sur des plateaux à des altimétries différentes, les jardins sont situés au sud-est.

#### **Article 1AUh - 6 : Construction par rapport aux voies et emprises publiques**

##### **Constructions :**

Les constructions sont implantées à 3.00 mètres minimum par rapport à l'alignement.

##### **Clôture :**

Les clôtures sur les parties de terrains donnant sur les voies ou emprises publiques : sans objet.

#### **Article 1AUh - 7 : Construction par rapport aux limites séparatives**

##### **Constructions et installations nécessaires aux services publics :**

Sans objet

##### **Constructions autorisées autres dans une bande de 20 mètres:**

Sans objet, aucune construction sur les limites séparatives

##### **Au-delà de la bande de 20 mètres**

La distance comptée horizontalement de tout point de la construction au point le plus proche des limites séparatives :  $H=2=L$ . Cette distance ne peut être inférieure à 4 m dans le cas d'un mur percé de baies, à 3 m dans le cas d'un mur aveugle.

#### **Article 1AUh - 8 : Construction sur une même propriété**

La distance entre 2 bâtiments non contigus sur un même terrain est au minimum égale à 3 mètres

## PC4 - NOTICE DESCRIPTIVE

### Article 1AUh - 9 : Emprise au sol

Dans la zone 1AUh-II : 60%

La surface au sol constructible est de 24 939 m<sup>2</sup> pour 41 565 m<sup>2</sup>. La surface projet est de 5627.20 m<sup>2</sup>

### Article 1AUh - 10 : hauteur des constructions

**1- Hauteur maximale**

Dans la zone 1AUh-II : 15 mètres

T4 – 9.13 m

T3 – 7.41 m

**2- Tolérance de 2 m**

Sans objet

**3- Opération groupée**

L'opération s'intègre dans la configuration naturelle.

**4- OAP**

Sans objet

### Article 1AUh - 11 : Aspect extérieur des constructions et aménagement de leurs abords

**1- Ne sont pas soumises aux dispositions suivantes, les constructions et installations nécessaires aux services publics.....**

Sans objet

**2- Pour les constructions repérées individuellement ou au sein de secteurs patrimoniaux....**

Sans objet

**Article 1AUh – 11-1 : Murs et façades apparents**

Enduits projetés : 2 teintes

Bardage bois : ton naturel

**Article 1AUh – 11-2 : Toitures**

Tuiles double : 11 u/m<sup>2</sup> ton rouge

**Article 1AUh – 11-3 : Volume**

Balcons, bow-window, loggia etc – Sans objet

**Article 1AUh – 11-4 : Clôtures et abords**

Les clôtures seront posées de telle sorte qu'elles ne gêneront pas les visibilitées aux carrefours.

Les clôtures réalisées en matériaux pleins – Sans objet

Les clôtures en partie ou entièrement végétales sont des essences locales (suivant le tableau des essences recommandées).

Les aires pour la dépose des poubelles clôturées avec des panneaux en bois

Les paraboles, antennes, climatiseurs, ventouse de chauffage et postes électriques ne seront pas visibles du domaine public

### Article 1AUh - 12 : Stationnement

**1- Pour les constructions à destination de bureau**

Sans objet

**2- Pour les constructions à destination de l'habitat**

Dans la zone 1AUh-II : il est exigé au minimum 1 place de stationnement automobile par tranche de 60m<sup>2</sup> de surface de plancher affectées aux logements et aux minimums 1 place par logement.

Pour le projet - 74 places de stationnement pour les logements PSLA

**3- Pour les opérations comprenant 5 logements où plus visiteurs**

Il est exigé 1 place de stationnement au minimum automobile par tranche de 5 logements (en plus de la norme précédente) aménagés de manière à accueillir les visiteurs.

Pour le projet - 10 places de stationnement visiteurs.

**4- Pour la construction de logements locatifs**

Il est exigé 1 place de stationnement automobile au minimum par logement :

Pour le projet - 60 places de stationnement pour les logements LLS

**5- Pour les constructions à destination de commerce**

Sans objet

**6- Pour les constructions nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif**

Sans objet

**7- Pour les constructions à destination d'hébergement hôtelier**

Sans objet

**8- L'espace destiné au stationnement des vélos**

Pour les bâtiments à usage principale d'habitation : 1.5m<sup>2</sup> par logement.

Projet habitat Individuel : il sera prévu une place de stationnement pour les cycles par logement individuel sur chaque parcelle dans les abris de jardins alloués aux logements

### Article 1AUh - 13 : Espace libres et plantations

**1- Arbres de hautes tiges sur terrain – le long de la coulée verte**

## PC4 - NOTICE DESCRIPTIVE

- Les haies sur limite parcellaire sont conservées.
- 2- Les espaces vert sont facilement accessibles et seront entretenus.
  - 3- Les espaces libres préservés sur le terrain : plantations des arbres et des arbustes.
  - 4- Plantation d'un arbre ou d'un arbuste pour 5 places de stationnement :  
Projet - 37 arbres pour 183 places de stationnement suivant le tableau des essences recommandées.
  - 5- La plantation qui accompagne le stationnement aura une fosse de plantation suffisante pour permettre le développement du végétal.

### **Article 1AUh - 14 : Performances énergétiques et environnementales**

L'implantation du bâti s'est faite en fonction des orientations et des apports solaires.

### **Plan de masse du projet**



## **PC4 - NOTICE DESCRIPTIVE**

### **Description du projet :**

En partie basse du terrain, l'accès au site se fait depuis la rue Charles Sauvage. Dans cette première partie du terrain, l'opération comporte 60 logements en LLS, 25 logements en PSLA et 19 lots libres.

En second plan au sud, nous retrouvons une coulée verte qui rejoint la rue Louis Séminet.

Dans la partie haute du terrain, l'accès au site se fait depuis la rue des Fauvettes. L'opération comporte 24 logements en PSLA.

Les logements sont implantés parallèlement aux courbes de niveaux par paliers successifs, de façon à avoir un impact visuel en gradin depuis Charles Sauvage.

Gradin depuis la rue Charles Sauvage



Les terrains destinés aux lots libres, situés au Sud Est, seront terrassés et aménagés de façon à avoir une côte d'assise des constructions à la côte 35 afin de limiter l'impact visuel des constructions.

La bande boisée existante située au dessus des lots libres sera conservée en l'état de façon à assurer une transition entre l'espace bâti et l'espace agricole (voir plan de masse)

Les logements sont implantés de façon à créer un tissu urbain continu et cohérent.

La densité bâtie, la volumétrie des bâtiments et leur implantation, notamment par rapport à l'espace public sont travaillés dans une démarche globale, harmonieuse basée sur une réelle ambition d'intégration environnementale et paysagère. Les rythmes et les séquences formées dynamisent les espaces publics et apportent une qualité paysagère à l'ensemble. Les toitures des logements sont réalisées à double pente pour une intégration au site.

L'emprise des voies à une largeur de 5,00m en double sens. Entre la partie basse du terrain et la partie haute, création d'une liaison piétonne au niveau de la coulée verte. Deux accès piétons se feront sur la rue Louis Séminet.

Des cheminements piétons viennent desservir les logements en bande.

Au droit de la servitude de passage, une voirie secondaire pour permettre la création de places de stationnement et ainsi retrouver des places de stationnement à moins de 30 mètres de l'entrée des logements.

### **Traitement des espaces verts :**

Les constructions sont implantées dans un espace vert paysager. Des arbustes, et arbres seront plantés en pleine terre. Des haies arbustives seront plantées le long des voies.

Les espaces publics laissés libres seront plantés et engazonnés.

## PC4 - NOTICE DESCRIPTIVE

**Les plantations seront choisies parmi les essences autorisées par le règlement :**

**Arbres :**

Populus Alba	peuplier blanc
Cercis siliquastrum	arbre de Judée

**Arbustes :**

Viburnum tinus	laurier tin
Elaeagnus ebbingei	chalef
Salix rosmarinifolia	saule à feuille de romarin
Sambucus nigra	sureau noir
Genista	genêt
Ligustrum	troène

Des jardins privés seront créés pour les logements, ces jardins seront délimités par une clôture grillagée de 1.20m de hauteur et doublée d'une haie arbustive de 1.20m entre jardins. A l'arrière des logements seront construits des abris de jardin. Les abris de jardins auront tous une surface 3.50m<sup>2</sup> et seront en bois.

Une bande d'arbres à haute tige est créée au niveau de la coulée verte.

**L'éclairage :**

L'éclairage sera assuré par des candélabres disposés le long des circulations. Cet éclairage aura pour but d'éviter des zones « noires ». une étude d'éclairage sera réalisée.

**Répartition et distribution des logements :**

Accès aux logements depuis la rue Charles SAUVAGE  
60 logements en LLS : 24T3 - 36T4  
25 logements en PSLA : 25T4  
Accès aux logements depuis la rue des FAUVETTES  
24 logements en PSLA : 24T4

**Fonctionnement des logements :**

Individualisation des logements

Les logements restent traditionnels : toiture à double pente. Pour limiter, les voiries les logements en bandes sont desservies par des piétonniers. Les logements sont parallèles aux courbes de niveau, cela permet d'avoir des bâtiments au plus proche du terrain naturel et de travailler en déblai remblai. Des abris de jardin situés dans les jardins pour permettre le stockage de la tondeuse à gazon et du vélo.

Chaque logement possède un abri de jardin.

**Stationnement :**

Rappel du règlement :

Il est demandé 1 place minimum de stationnement au minimum par logement pour la construction de logements locatifs financés par l'état.

Le nombre de places de stationnement requis au règlement pour les 60 logements LLS est donc de 60 places.

Il est demandé au minimum 1 place de stationnement automobile par tranche de 60m<sup>2</sup> de surface de plancher affectée aux logements et au minimum 1 place par logement.

Le nombre de places de stationnement requis au règlement pour les 60 logements LLS est donc de 60 places.

## **PC4 - NOTICE DESCRIPTIVE**

Le nombre de places de stationnement requis au règlement pour les 49 logements PSLA est donc de 74 places.

Il est demandé 1 place de stationnement au minimum par tranche de 5 logements (en plus de la norme précédente) aménagés de manière à accueillir les visiteurs.

Le nombre de places de stationnement requis au règlement pour les visiteurs PSLA est donc de 10 places.

Nombre de place de stationnement suivant réglementation :144 places de stationnement .

### Stationnement prévu dans le projet :

Il est prévu dans le projet 183 places de stationnement réalisées sur l'ensemble de la parcelle en aérien

### Stationnement Adapté aux personnes à mobilité réduite :

Parmi les places de stationnement créées, au moins 5% des places destinées aux habitants et aux visiteurs doivent être accessibles aux personnes circulant en fauteuil roulant. Elles sont réparties pour être à moins de 30m des entrées des logements.

### Locaux poubelles :

Des espaces de dépose poubelles sont prévus le long de la voirie structurante. La voie sera aménagée afin que le véhicule de ramassage puisse manœuvrer pour effectuer son demi-tour en extrémité Sud du projet.

## **3. DESCRIPTIF SOMMAIRE**

### Matériaux et couleurs :

Façades : Murs en parpaing, béton ou terre cuite avec un enduit hydraulique, finition grattée

Toitures : Toiture à double pente 45° en tuile rouge  
Toitures en bac acier pente 10° foncé pour les abri de jardin

Menuiseries : Menuiseries: PVC blanc,

Ferronnerie : Acier galvanisé ou aluminium laqué

Espaces verts : Engazonnement  
Arbustes d'essence locale  
Haie arbustive d'essence locale

### Dessertes des terrains par les réseaux :

#### Alimentation en eau potable :

Chaque logement sera raccordé au réseau d'eau potable existant situé soit sur la rue Charles Sauvage ou la rue des Fauvettes.

#### Assainissement :

Les eaux vannes et les eaux ménagères usées seront rejetées dans le réseau public, situé sur les rues Charles Sauvage et la rue Louis Séminet . Réseau primaire en PVC de diamètre 200 avec des regards visitables répartis.

#### Eaux pluviales :

Une étude d'infiltrométrie sera réalisée par un bureau d'étude géotechnique spécialisé qui dimensionnera pour le besoin de l'opération les puits ou tranchées d'infiltration des eaux de pluie de toiture.

En cas d'impossibilité, les eaux «pluviales» non souillées, issues des toitures, seront rejetées dans le réseau d'assainissement public, après collecte par gouttières et chéneaux et stockage dans un bassin de tamponnement prévu sous la voirie avec un débit de fuite contrôlé.

Le réseau principal sera réalisé à l'aide de canalisation en PVC de classe et de diamètre appropriée avec des regards visitables répartis et raccordé sur le réseau existant. Le rejet au collecteur existant sera gravitaire.

#### Distribution électrique et téléphonique :

## PC4 - NOTICE DESCRIPTIVE

Chaque logement sera raccordé au réseau ERDF. Les réseaux sur la parcelle seront enterrés sous voirie ou trottoir.

### Réseaux de communication électroniques :

Dans le cadre des travaux, des fourreaux et chambres L0t seront passés/prévus depuis les rue Charles Sauvage et Louis Séminet jusqu'aux logements afin de permettre le déploiement de la fibre optique.

### Bornes de recharges pour les véhicules électriques :

Le parc de stationnement sera alimenté par un circuit électrique spécialisé pour permettre la recharge de véhicules électriques ou hybrides. 75% des places seront conçues pour permettre l'accueil de point de recharge.

# **Annexe 9**

# Edouard Denis Promotion

SAINT-LEONARD (62)

RUE D'HERQUELINGUE – RUE CHARLES SAUVAGE (RD 324)

PROJET DE CONSTRUCTION DE 134 LOGEMENTS INDIVIDUELS

ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION – PHASE « PROJET »



**RAPPORT**

**RFE2018.0370.G2PRO.V01**

**octobre 2018**

# Edouard Denis Promotion

**SAINT-LEONARD (62)**

**RUE D'HERQUELINGUE – RUE CHARLES SAUVAGE (RD 324)**

**PROJET DE CONSTRUCTION DE 134 LOGEMENTS INDIVIDUELS**

**ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION – PHASE « PROJET »**

<b>Nature document</b>	RAPPORT		
<b>Référence document</b>	RFE2018.0370.G2PRO.V01	<b>Date</b>	26/10/2018
<b>Version</b>	V01	<b>Modifications</b>	-
<b>Etude géotechnique</b>			
<b>Rédacteur</b>	Philippe GIBON	<b>Fonction</b>	Chargé d'études
<b>Superviseur</b>	Nicolas DESPREZ	<b>Fonction</b>	Responsable d'activité Géotechnique
<b>Codification selon la norme NF P 94 500</b>	G2-PRO		
<b>Destinataire</b>			
<b>Société</b>	Edouard Denis Promotion BP 192 62 520 LE TOUQUET	<b>Interlocuteur</b>	Madame LEMOINE  @ s.lemoine@edouarddenispromotion.fr
<b>Référence qualité</b>			
<b>Modèle document</b>	RFE2018.000.V00-201806		

## SOMMAIRE

<b>1. MISSION .....</b>	<b>5</b>
1.1. Type de mission .....	5
1.2. Intervenants .....	5
<b>2. PROJET .....</b>	<b>5</b>
2.1. Documents de travail .....	5
2.2. Données du projet .....	5
<b>3. RAPPEL DES DONNEES GEOTECHNIQUES .....</b>	<b>6</b>
3.1. Investigations réalisées .....	6
3.2. Essais en laboratoire .....	7
3.3. Profil géotechnique .....	7
3.4. Données hydrogéologiques .....	10
3.4.1. Niveau de la nappe .....	10
3.4.2. Perméabilité des sols superficiels.....	11
3.5. Contexte sismique.....	11
<b>4. MODELES DE TERRAIN .....</b>	<b>11</b>
<b>5. CONCLUSIONS .....</b>	<b>12</b>
5.1. Modes de fondation.....	12
5.2. Conception des niveaux bas des rez .....	20
5.3. Plates-formes et assises des voiries .....	21
5.4. Gestion des eaux pluviales .....	24
5.5. Préconisations particulières .....	24
<b>6. REMARQUES GENERALES.....</b>	<b>24</b>

## ANNEXES

**ANNEXE n° 1 : Missions géotechniques normalisées**

**ANNEXE n° 2 : Coupes des sondages**

**ANNEXE n° 3 : Coupes des fouilles et essais d'infiltration**

**ANNEXE n° 4 : Feuilles d'identification des sols**

**ANNEXE n° 5 : Diagrammes pénétrométriques**

**ANNEXE n° 6 : Plan d'implantation**

## 1. MISSION

### 1.1. Type de mission

La mission qui nous a été confiée est l'étude géotechnique de conception – phase « Projet » selon la nomenclature des missions géotechniques de la norme NFP 94-500 révisée en novembre 2013 (mission G2 PRO).

Voir annexe 1.

### 1.2. Intervenants

- . Maître d'ouvrage : Edouard Denis Promotion
- . Architecte : Cabinet AADA
- . Commande : Edouard Denis Promotion du 27 juin 2018
- . Proposition : APOGEO / MEURISSE en date du 26 juin 2018 (référéncée « ODS2018.0370.V02 »)

## 2. PROJET

### 2.1. Documents de travail

Les documents qui nous ont été remis dans le cadre de cette étude, par le maître d'ouvrage, sont, tout d'abord, ceux relatifs à notre étude géotechnique de conception – Phase « Avant-Projet » :

- . extrait du plan cadastral présentant les terrains d'assiette retenus
- . plan de masse du projet.

Ensuite, nous a été transmis :

- . une coupe de principe
- . le plan de masse du projet réactualisé, avec mention de courbes altimétriques et des niveaux finis des rez par lots (plan non référencé, joint en annexe 6).

### 2.2. Données du projet

#### a – Caractéristiques générales

Il s'agit de la construction de 134 maisons individuelles groupées par lots.

Des voies nouvelles seront créées.

Il est également prévu d'aménager des places de stationnement en extérieur, et de gérer les eaux pluviales sur le site.

Le terrain correspond actuellement à des parcelles agricoles (pâtures), en partie fortement végétalisées, voire boisées.

Il présente une forte déclivité du Sud vers le Nord.

Les différentes bandes de logements sont, assez généralement, disposées perpendiculairement au sens de la pente afin de limiter les travaux de terrassements en déblai/remblai au droit de chaque lot.

**b – Remarques particulières**

Ce projet a déjà fait l'objet de notre étude référencée « RFE2018.0370.G2AVP.V01 » en date du 14 août 2018.

A noter que le plan de masse a bien évolué depuis notre précédente étude (réduction du nombre de logements, modification de l'implantation des lots), afin de limiter les travaux de terrassement.

### 3. RAPPEL DES DONNEES GEOTECHNIQUES

#### 3.1. Investigations réalisées

→ Les reconnaissances réalisées dans le cadre de notre étude antérieure ont comporté :

- . 10 essais au pénétromètre statique type GOUDA monté sur porteur à chenilles.

Ils sont désignés par P1 à P10.

- . 6 sondages géologiques en étalonnage des essais au pénétromètre P1, P2, P3, P5, P7 et P9 (respectivement, sondages S1, S2, S3, S5, S7 et S9).

Les sondages S2-P2 (en zone « Aval ») et S9-P9 (en zone « Amont ») ont été équipés, chacun, d'un piézomètre de 5 m de longueur utile.

- . 4 fouilles de reconnaissance des remblais de surface.

Elles sont désignées par F1 à F4.

Elles ont également permis le prélèvement en grande masse de deux échantillons, destinés à des essais en laboratoire.

- . 3 essais d'infiltration « à la fosse ».

Ils sont désignés par I1, I2 et I3.

Les essais au pénétromètre, les sondages géologiques, les fouilles de reconnaissance des remblais de surface et les essais d'infiltration (courbes d'abaissement) sont joints, respectivement, en annexes 5, 2 et 3, et l'implantation des investigations est reportée sur le plan joint en annexe 6.

→ Les points d'investigation ont fait l'objet d'un nivellement qui a donné les résultats suivants (sur la base des cotes mentionnées sur le plan de masse réactualisé) :

Les résultats obtenus sont les suivants :

Essai	S1-P1	S2-P2 (pz)	S3-P3	P4	S5-P5	P6	S7-P7	P8	S9-P9 (pz)	P10
Cote (*)	+21,2	+17,1	+23,3	+26,5	+34,2	+36,1	+34,3	+47,3	+46,9	+50,8

Essai	F1	F2	F3	F4	I1	I2	I3
Cote (*)	+22,1	+27,3	+31,6	+47,5	+19,5	+37,6	+46,8

### 3.2. Essais en laboratoire

Les échantillons extraits en sondages ont fait l'objet de mesures d'identification, d'essais de compressibilité et d'essais de portance qui ont comporté :

- . 11 analyses pondérales complètes – norme NF P 94-053
- . 24 mesures de la teneur en eau naturelle seule – norme NF P 94-050
- . 3 mesures des limites de consistance d'Atterberg – norme NF P 94-052
- . 2 essais de compressibilité à l'œdomètre - norme EN 17895-2
- . 2 essais de portance (mesures de la densité sèche et de l'Indice Portant Immédiat)

Les résultats de ces essais figurent dans les tableaux récapitulatifs joints en annexe 4.

### 3.3. Profil géotechnique

Les reconnaissances effectuées ont permis de définir le profil géotechnique suivant du site.

La coupe générale du sous-sol est du type :

- en zone « Amont » (en P8, S9-P9 et P10), les horizons remaniés de surface reposent, sur des argiles marneuses comportant des bancs calcaires, puis, sur des argiles plus ou moins sableuses, et, à la base du sondage S9-P9, sur des sables ;
- en zone « Aval » (en S1-P1, S2-P2, S3-P3 et P4), les horizons remaniés et les remblais de surface reposent, localement, sur des formations de recouvrement de nature limoneuse à argileuse et dont les épaisseurs varient fortement, puis, sur des argiles et marnes renfermant des blocs calcaires ;
- en zone « Intermédiaire » (en S5-P5, P6 et S7-P7), les matériaux observés, sous les horizons remaniés de surface, sont des argiles jusqu'à la base des sondages.

- **les formations remaniées et remblais de surface**

Ce sont principalement des silts sableux de teinte marron, qui s'apparentent à de la terre végétale.

En S1-P1, en S3-P3, en S7-P7 et en I3, il s'agit de remblais hétérogènes jusqu'à 0,6 m / 1,1 m de profondeur. Ils renferment des graviers hétérogènes et localement des débris de briques.

Les valeurs des résistances sont très variables, en relation avec l'hétérogénéité des remblais, et elles sont comprises entre 0,5 et 6 MPa.

**Rappel :** Les remblais étant des dépôts erratiques, leur épaisseur et leur nature peuvent fortement varier latéralement et être très différentes de celles reconnues.

- **les formations de recouvrement**

Ces formations ont été observées en S2-P2, en S5-P5, en S7-P7 et dans les fouilles.

Les matériaux observés sont des silts sableux et des argiles plus ou moins sableuses, voire des marnes, localement en F4.

Les résistances à la pénétration en pointe enregistrées sont très moyennes, de l'ordre de 0,8 / 1 MPa, à assez bonnes en S2-P2 :  $q_c = 2$  à 2,2 MPa.

Les silts sableux sont caractérisés par :

- une forte compressibilité (en S5-P5, à 1,4 m de profondeur) :
  - indice des vides initial :  $e_0 = 0,656$
  - indice de compression :  $C_c = 0,228$
- une plasticité moyenne (sols qui s'apparentent à la classe GTR A2) :
  - limite de liquidité :  $w_L = 42,9 \%$
  - limite de plasticité :  $w_P = 20,7 \%$
  - indice de plasticité :  $I_p = 22,2 \%$
- des densités moyennes :
  - densité humide :  $\gamma_h = 1,93$
  - densité sèche :  $\gamma_d = 1,60$
- des teneurs en eau naturelle modérées :  $19,9 \% < W < 21,6 \%$

Les argiles plus ou moins sableuses sont caractérisées par :

- une plasticité assez forte (sols qui s'apparentent à la classe GTR A3) :
  - limites de liquidité :  $66,1 \% < w_L < 66,9 \%$
  - limites de plasticité :  $30,1 \% < w_P < 30,2 \%$
  - indices de plasticité :  $35,9 \% < I_p < 36,8 \%$
  - un indice de portance immédiat faible :  $IPI = 0,8$
- des densités assez faibles :
  - densités humides :  $1,90 < \gamma_h < 1,99$
  - densités sèches :  $1,49 < \gamma_d < 1,57$

On notera qu'en S7-P7, les densités mesurées sont nettement plus faibles :  $\gamma_h = 1,79$  et  $\gamma_d = 1,31$ .

- des teneurs en eau naturelle modérées à assez fortes :  $22,2 \% < W < 36,4 \%$ , en relation avec le caractère plus ou moins sableux des argiles

Les formations de recouvrement de nature marneuse sont caractérisées par :

- un indice de portance immédiat faible :  $IPI = 1,0$
- des densités assez bonnes :
  - densité humide :  $\gamma_h = 2,02$
  - densité sèche :  $\gamma_d = 1,66$
- des teneurs en eau naturelle assez faibles :  $21,6 \% < W < 22,1 \%$ .

▪ le substratum d'âge Kimméridgien

Dans ce secteur, le Kimméridgien présente des faciès variés avec une alternance d'argiles marneuses et de bancs de calcaires sableux ou marneux.

- Zone « Amont » du site (P8, S9-P9, P10, I3 et F4)

Le faciès est à dominante argilo-marneuse.

En S9-P9, l'argile, de teinte beige à marron clair, est marneuse avec des petits bancs calcaires en tête, à sableuse vers la base du sondage.

Puis, à partir de 4 m de profondeur, les matériaux observés sont des sables à tendance argileuse.

En I3, ce sont des argiles de teinte marron.

En F4, les matériaux observés sont marneux.

Les résistances à la pénétration en pointe présentent des indentations assez marquées en tête en P10, traduisant des horizons marneux.

Ensuite, à partir de 3,25 m / 3,5 m en P10, et en tête, sous les horizons de surface, en P8 et en S9-P9, les résistances croissent légèrement avec la profondeur ( $q_c = 0,8 / 1 \text{ MPa}$  à  $2,5 / 3 \text{ MPa}$ ), et les pics observés peuvent être mis en relation avec des petits bancs calcaires.

A partir de 5,25 m / 5,5 m de profondeur en P10 et en S9-P9, et de 3,25 m / 3,5 m de profondeur en P8, les valeurs des résistances chutent sensiblement en tête ( $q_c = 1 / 1,5 \text{ MPa}$ ) et croissent avec la profondeur ( $q_c = 3,5 / 4 \text{ MPa}$  à la base des pénétrogrammes).

Les marnes calcaires et les argiles marneuses sont caractérisées par :

- une compressibilité modérée (en S9-P9, à 1,2 m de profondeur) :
  - indice des vides initial :  $e_0 = 0,568$
  - indice de compression :  $C_c = 0,116$
- des densités assez bonnes :
  - densités humides :  $1,97 < \gamma_h < 2,02$
  - densités sèches :  $1,66 < \gamma_d < 1,69$
- des teneurs en eau naturelle assez faibles :  $16,5 \% < W < 18,9 \%$

Ensuite, les argiles sableuses et sables argileux ont des teneurs en eau comprises entre 21,5 % et 24,0 %.

- Zone « Intermédiaire » (S5-P5, P6, S7-P7, I2 et F3)

Les matériaux observés sont des argiles marron grisâtre en tête à gris foncé à la base des sondages.

Les valeurs des résistances sont très moyennes en tête, puis, elles croissent avec la profondeur :  $0,6 \text{ MPa} < q_c < 4 \text{ MPa}$ .

Leurs densités sont assez fortes :  $\gamma_h = 1,93$  et  $\gamma_d = 1,52$ .

Les teneurs en eau sont assez hétérogènes :  $19,4 \% < W < 27,3 \%$ .

- Zone « Aval » du site (S1-P1, S2-P2, S3-P3, P4, I1, F1 et F2)

Le faciès dominant est marneux, avec un caractère argileux plus ou moins prononcé en tête.

En S3-P3, ce sont directement sous les remblais, des marnes beiges à blocs calcaires.

En S1-P1, les marnes sont argileuses en tête.

Au point le plus bas du site, en S2-P2, les argiles grises reposent sur les marnes vers 4 m de profondeur.

Les résistances à la pénétration en pointe sont très moyennes dans les argiles ( $q_c = 1 / 1,5$  MPa).

Dans les marnes, les résistances présentent des indentations marquées, et les valeurs de  $q_c$  sont de l'ordre de :

- 2 / 2,5 MPa en S2-P2
- 4 / 4,5 MPa en S1-P1, S3-P3 et en P4

Ensuite, en S1-P1 et en S3-P3, les pénétrogrammes présentent une alternance de chutes et de pics des résistances, avec des chutes des résistances enregistrées à 0,7 / 1,3 MPa (à partir de 3,25 m / 4,75 m de profondeur).

Les argiles ont des densités assez bonnes :  $\gamma_h = 1,95$  et  $\gamma_d = 1,56$ , et des teneurs en eau faibles :  $23,0 \% < W < 25,2 \%$ .

Les marnes sont caractérisées par :

- une compressibilité assez forte (en S1-P1, à 1,1 m de profondeur) :
  - indice des vides initial :  $e_0 = 0,626$
  - indice de compression :  $C_c = 0,201$
- des densités assez bonnes :
  - densité humide :  $\gamma_h = 1,98$
  - densité sèche :  $\gamma_d = 1,63$
- des teneurs en eau naturelle modérées à assez faibles :  $15,9 \% < W < 23,1 \%$ .

**Remarque importante :**

*Il faut bien noter que le site présente des hétérogénéités latérales très importantes du sous-sol.*

### 3.4. Données hydrogéologiques

#### 3.4.1. Niveau de la nappe

Dans les piézomètres mis en place, la nappe a été relevée le 3 août 2018 (soit plus de 3 semaines après leur pose), aux profondeurs suivantes :

- en partie basse, en S2-P2 : à 4,15 m / TN, soit à la cote +13 NGF
- en partie haute, en S9-P9 : à 2,75 m / TN, soit à la cote +44,1 NGF

Il peut être mentionné, à titre purement indicatif et en rappelant que ces essais n'ont pas pour objet de définir la position de la nappe, les niveaux d'eau suivants, relevés dans les empreintes des essais au pénétromètre :

- 5,8 m en P6, soit à la cote +30,3 NGF
- 4,4 m en P7, soit à la cote +29,9 NGF
- 4,35 m en P8, soit à la cote +43 NGF

Les fluctuations des niveaux d'eau doivent être importantes, et un suivi des piézomètres permettrait de préciser les amplitudes de ces fluctuations.

De manière générale, il faut rappeler que la connaissance des fluctuations annuelles, notamment futures, est du ressort d'un bureau spécialisé en hydrogéologie (en particulier, la définition des niveaux caractéristiques de la nappe).

**Il serait judicieux de réaliser une étude hydrogéologique pour définir plus précisément le contexte hydrogéologique, notamment du fait de la présence de plusieurs nappes superficielles.**

### 3.4.2. Perméabilité des sols superficiels

En I1 (zone « Aval »), le coefficient de perméabilité calculé dans les silts sableux est exprimé en  $10^{-6}$  m/s.

Au cours des essais d'infiltration I2 et I3, il n'a pas été constaté d'abaissement dans les horizons argileux, ce qui définit un coefficient de perméabilité exprimé au plus en  $10^{-7}$  m/s (limite de la méthode d'essai).

### 3.5. Contexte sismique

Le site est localisé en zone sismique 2 (faible sismicité).

La coupe du sous-sol peut être classée « D » selon l'Eurocode 8.

Le projet étant de catégorie d'importance II (logements individuels), les règles de conception parasismique ne sont pas à appliquer.

Il peut être rappelé qu'une étude spécifique du caractère liquéfiable ou non des sols n'est pas requise.

## 4. MODELES DE TERRAIN

Les résultats des investigations effectuées permettent d'établir les modèles de terrain moyens suivants :

- Zone « Amont » (P8, S9-P9 et P10) :

Tranche de terrain	Prof. (m)	0/0,5	0,5/4*	4/8**	8/10	10/13
Nature		Remblais	Argile marneuse	Marne argileuse		
qc moyen (MPa)		0,5	1,5 à 2	2,5	3	5

\*bancs indurés (par exemple, de 0,5 m à 1,25 m en P9, avec qc moyen = 10 MPa)

\*\* couches sablo-argileuses de 4 m à 5 m en P9, avec qc moyen = 6 MPa

- Zone « intermédiaire » (S5-P5, P6 et S7-P7) :

Tranche de terrain	Prof. (m)	0/0,75	0,75/1,5	1,5/4,5	4,5/8	8/13
Nature		Remblais	Limons	Argile		
qc moyen (MPa)		0,5	1	1,2	2	4

- Zone « Aval » (S1-P1, S2-P2, S3-P3 et P4) :

Tranche de terrain	Prof. (m)	0/1	1/4*	4/9	9/11
Nature		Remblais	Argiles à marnes argileuses, blocs calcaires		
qc moyen (MPa)		1	1,5 à 2	3	4

\*limons en P2 (jusqu'à 1,5 m de profondeur) et probablement en P4

Nota : Les « 0 » correspondent au terrain naturel actuel

## 5. CONCLUSIONS

### 5.1. Modes de fondation

#### a – Considérations générales préalables

Sur ce site, il faut faire état de plusieurs sujétions importantes :

- Tout d'abord, il est bien évident que les remblais hétérogènes de surface doivent être exclus en tant que sols d'assise directe pour les fondations, en raison de leurs caractéristiques mécaniques tout à fait aléatoires.
- Ensuite, il faut rappeler la présence de sols « mous » (horizons de recouvrement ou argile de faibles caractéristiques) et compte tenu de leur compressibilité, il ne pourra être envisagé que la reprise de charges faibles à très modérées.
- Par ailleurs, les horizons argileux qui pourront constituer les sols d'assise des fondations sont à considérer comme très sensibles à l'action de l'eau : phénomènes de retrait par dessiccation et de gonflement par réhydratation. Ainsi, il faudra prendre des dispositions constructives adaptées vis-à-vis des conditions climatiques exceptionnelles.
- Enfin, le site paraît être concerné par la présence d'une nappe en zone « Amont », en zone « Intermédiaire » et en zone « Aval », ce qui imposera de prendre des dispositions adaptées.

Nous présentons à la suite, les conditions générales d'exécution et les paramètres de dimensionnement d'un mode de fondations de type superficiel :

- . soit par semelles filantes en béton armé (sur substitutions en béton maigre), en précisant les valeurs « seuils » en terme de descentes de charges (et en analysant l'impact, sur ces fondations, des surcharges engendrées par les remblais de rehaussement prévus).
- . soit par semelles filantes en béton armé associées à un renforcement préalable des sols supports.

**REMARQUES IMPORTANTES :**

- . Les terrassements seront confrontés à une tenue médiocre des terres et il faudra tenir compte de surlargeurs pour l'évaluation des volumes de béton à mettre en œuvre.
- . Il ne faut pas exclure, en fonction de la période des travaux, des venues d'eau en fonds des fouilles, et il faudra en assurer l'épuisement.
- . En fonction des zones, il ne faut pas exclure, localement, des opérations de déroctage.

**b – Fondations par semelles filantes en béton armé (localement sur substitutions en béton maigre)**

• **Niveaux d'assise**

D'après les investigations effectuées, les profondeurs d'assise minimales (par rapport au terrain actuel) sont définies comme suit, afin d'assurer un encastrement de 0,4 m sous les remblais.

Par ailleurs, il faut respecter, en présence de sols à caractère argileux et marneux, un encastrement de 1,5 m par rapport aux plates-formes extérieures.

. *Zone « Amont » (P8, S9-P9 et P10) :*

Zone		Parkings	Lot 1	Lot 2
Sondages/Essais		P10	S9-P9	P8
Cote TN		+50,8	+46,9	+47,3
Cote rez		/	+46	+46
Hauteur de rehaussement maximale sur le lot		/	0,3 m	0,3 m
Assise des semelles	Prof mini/TN	/	2,4 m	2,8 m
	Cote	/	+44,5	+44,5

*. Zone « Intermédiaire » (S5-P5, P6 et S7-P7) :*

Zone		Lot 3	Lot 4	Lot 5
Sondages/Essais		S5-P5	P6	S7-P7
Cote TN		+34,2	+36,1	+34,3
Cote rez		+35,5	+37,2	+35,3
Hauteur de rehaussement maximale sur le lot		0,3 m	1,3 m	0,4 m
Assise des semelles	Prof mini/TN	1,1 m	1,1 m	1,1 m
	Cote	+33,1	+35	+33,2

*. Zone « Aval » (S1-P1, S2-P2, S3-P3 et P4) :*

Zone		Lot 6	Bassin	Lot 7	Lot 8
Sondages/Essais		S1-P1	S2-P2	S3-P3	P4
Cote TN		+21,2	+17,1	+23,3	+26,5
Cote rez		+22,8	/	+23	+26,5
Hauteur de rehaussement maximale sur le lot		/	/	0,3 m	0,3 m
Assise des semelles	Prof mini/TN	1,1 m	/	1,8 m	1,5 m
	Cote	+20,1	/	+21,5	+25

Bien entendu, la profondeur d'assise devra être adaptée point par point aux sols rencontrés, afin de respecter les conditions d'encastrement demandées (en terme d'ancrage sous les remblais, et de profondeur d'assise / plates-formes finies extérieures en présence de sols argileux).

Les semelles pourront comporter des redents pour rattraper les niveaux d'assise différents (redents de 0,5 m de hauteur au maximum et espacements de 1,3 m/1,5 m).

Les purges à réaliser pourront être compensées en coulant un béton maigre destiné à rattraper les niveaux d'arase du dessous des semelles proprement dites.

- **Paramètres de portance**

Selon la norme NF P 94-261 (norme d'application nationale de l'Eurocode 7), les semelles filantes (sur substitutions en béton maigre) seront dimensionnées en prenant en considération les paramètres suivants et selon la méthode pénétrométrique :

**Zone « Amont » (P8, S9-P9) :**

Caractérisation	Rupture du sol				Portance	
	q <sub>ce</sub>	k <sub>c</sub> (courbe Q5)	q <sub>net</sub>	q <sub>v;k</sub> (*)	ELU (γ <sub>R,v</sub> = 1,4)	ELS caractéristique (γ <sub>R,v</sub> = 2,3)
Valeurs	1,5 MPa	0,18	0,27 MPa	0,225 MPa	0,16 MPa	0,1 MPa

**Zone « Intermédiaire » (S5-P5, P6, S7-P7) :**

Caractérisation	Rupture du sol				Portance	
	q <sub>ce</sub>	k <sub>c</sub> (courbe Q1)	q <sub>net</sub>	q <sub>v;k</sub> (*)	ELU (γ <sub>R,v</sub> = 1,4)	ELS caractéristique (γ <sub>R,v</sub> = 2,3)
Valeurs	1 MPa	0,32	0,32 MPa	0,267 MPa	0,19 MPa	0,11 MPa

**Zone « Aval » (S1-P1, S3-P3, P4) :**

Caractérisation	Rupture du sol				Portance	
	q <sub>ce</sub>	k <sub>c</sub> (courbe Q5)	q <sub>net</sub>	q <sub>v;k</sub> (*)	ELU (γ <sub>R,v</sub> = 1,4)	ELS caractéristique (γ <sub>R,v</sub> = 2,3)
Valeurs	2 MPa	0,18	0,36 MPa	0,30 MPa	0,21 MPa	0,13 MPa

(\*)  $q_{v;k} = \frac{q_{net}}{1,2}$  (γ<sub>R;d,v</sub> = 1,2 : coefficient de modèle)

**Nota :** Nous conseillons de négliger q<sub>0</sub>, en l'occurrence ayant une valeur de l'ordre de 0,025 MPa environ.

- **Evaluation des tassements de consolidation (sous charges)**

Les tassements absolus susceptibles d'affecter les semelles filantes sont évalués comme suit, en considérant quelques largeurs « types » et une exécution soignée et contrôlée :

**Zone « Amont » (P8, S9-P9) :**

Largeur des semelles	0,4 m	0,5 m	0,6 m	0,8 m	1 m
Charge de service (*)	4 t/ml	5 t/ml	6 t/ml	8 t/ml	10 t/ml
Tassement absolu	1 à 1,5 cm	1,5 à 2 cm	2 à 2,5 cm	2,5 à 3 cm	3,5 à 4 cm

Zone « Intermédiaire » (S5-P5, P6, S7-P7) :

Largeur des semelles	0,4 m	0,5 m	0,6 m	0,7 m	0,8 m
Charge de service (*)	4,4 t/ml	5,5 t/ml	6,6 t/ml	7,7 t/ml	8,8 t/ml
Tassement absolu	1,5 à 2 cm	2 à 2,5 cm	2,5 à 3 cm	3 à 3,5 cm	3,5 à 4 cm

Zone « Aval » (S1-P1, S3-P3, P4) :

Largeur des semelles	0,4 m	0,5 m	0,6 m	0,8 m	1 m
Charge de service (*)	5,2 t/ml	6,5 t/ml	7,8 t/ml	10,4 t/ml	13 t/ml
Tassement absolu	1 à 1,5 cm	1,5 à 2 cm	2 à 2,5 cm	2,5 à 3 cm	3,5 à 4 cm

(\*) hors poids de la semelle du fait d'avoir négligé  $q_0$

Les tassements différentiels des semelles filantes ne devraient pas excéder, théoriquement, la moitié des tassements absolus.

Le ferrailage de ces semelles sera défini selon ces déformations.

Remarques importantes :

. Vis-à-vis des critères de déformation maximale usuellement retenus (tassements absolus calculés à partir des résultats des essais à l'œdomètre d'un maximum de 3,5 à 4 cm), un mode de fondation de type superficiel par semelles filantes en béton armé pourra être retenu si les charges sur les murs n'excèdent pas :

- 10 t/ml en zone « Amont »,
- 9 t/ml en zone « intermédiaire »,
- 13 t/ml en zone « Aval »

Par ailleurs, il faudra convenablement rigidifier les semelles filantes, pour des tassements calculés supérieurs à 3 cm (par exemple section en T renversé avec libage en béton armé ou conception équivalente).

. En fonds des fouilles, il faut s'attendre à des venues d'eau qui devront être épuisées par pompage.

. Localement, le franchissement des horizons marno-calcaires, pourra nécessiter des opérations spécifiques de déroctage (recours à un BRH).

• Evaluation des tassements induits par les surcharges de remblais

Au droit des logements individuels, les épaisseurs des remblais généraux de rehaussement prévues sont, de manière générale, assez limitées, et de l'ordre de :

. 0,3 m au plus, en zone « Amont » (hormis pour le lot des logements le plus en amont et dont le niveau bas des rez n'est pas précisé)

. 0,3 m à 1,3 m au plus, en zone « Intermédiaire »

0,3 m à 0,6 m au plus, en zone « Aval »

Quoi qu'il en soit, les tassements absolus qui seront provoqués par les surcharges de remblais sont évalués aux valeurs maximales suivantes (en fonction des différentes zones) :

Zone « Amont » (P8, S9-P9, P10) :

Epaisseur des remblais	0,3 m
Sollicitation répartie	0,5 t/m <sup>2</sup>
Tassement absolu	1 cm

Zone « Intermédiaire » (S5-P5, P6, S7-P7) :

Epaisseur des remblais	0,3 m	0,6 m	1 m	1,3 m
Sollicitation répartie	0,5 t/m <sup>2</sup>	1,1 t/m <sup>2</sup>	1,8 t/m <sup>2</sup>	2,3 t/m <sup>2</sup>
Tassement absolu	1,5 cm	2,5 cm	3,5 cm	5 cm

Zone « Aval » (S1-P1, S2-P2, S3-P3, P4) :

Epaisseur des remblais	0,3 m	0,6 m
Sollicitation répartie	0,5 t/m <sup>2</sup>	1,1 t/m <sup>2</sup>
Tassement absolu (S2-P2)	0,5 cm	1,5 cm

Ces tassements sont à considérer comme prohibitifs dès lors que l'épaisseur des remblais dépasse 1,1/1,2 m en zone « Intermédiaire » (compte tenu d'un critère de déformation maximale usuellement retenu à partir des résultats des essais à l'oedomètre d'un maximum de 3,5 à 4 cm).

En ajoutant ces tassements aux tassements de consolidation des semelles filantes (sous charges), les tassements absolus globaux sont prohibitifs dès lors que les charges sur les murs dépassent :

- 8 t/ml en zone « Amont » (pour une épaisseur de remblais de rehaussement de 0,3 m)
- 4 t/ml en zone « Intermédiaire » (pour une épaisseur de remblais de rehaussement de 0,6 m)
- 8 t/ml en zone « Aval » (pour une épaisseur de remblais de rehaussement de 0,6 m)

Dans ce contexte, il peut être envisagé deux solutions principales :

. réaliser les remblais généraux de rehaussement environ 4 mois avant les travaux (et il faudra suivre l'acquisition des tassements sur des plots faisant l'objet de relevés topographiques réguliers).

Dans ce cas, un mode de fondation par semelles filantes pourra être retenu à condition, bien sûr, que les descentes de charges soient inférieures aux valeurs « seuils » précédemment définies.

. réaliser des semelles filantes associées à un renforcement préalable des sols supports (comme explicité dans le prochain paragraphe), orientation à retenir principalement en zone « Amont » et en zone « Intermédiaire ».

Remarques particulières :

. Il faut bien noter qu'une conception de logements individuels réalisés sur vides sanitaires avec remblaiement périphérique permettrait de s'affranchir d'une grande partie de ces tassements (estimés au 1/3 des valeurs reprises dans le tableau précédent).

Ainsi, à titre d'illustration, en prenant en compte un rehaussement périphérique maximal de 1,3 m en zone « Intermédiaire », un mode de fondation de type superficiel par semelles filantes pourra être retenu uniquement si les charges restent inférieures à 6 t/ml sur les murs porteurs.

. Le choix des matériaux retenus pour la réalisation des plates-formes de rehaussement conditionnera la tenue des fouilles de fondation et/ou impactera l'exécution des inclusions rigides.

A noter qu'une réutilisation des matériaux du site est à proscrire.

c – Semelles filantes associées à un renforcement de sol

- Données générales

Cette orientation pourra être envisagée pour la reprise de charges supérieures aux valeurs « seuils » mentionnées précédemment (en tenant compte des tassements résiduels liés aux recharges de remblais, en fonction de leur hauteur).

Elle sera également à retenir, principalement pour les zones « Amont » et « Intermédiaire », si les semelles filantes sont réalisées préalablement aux travaux de réalisation des plates-formes.

Le renforcement de sol sera basé, de façon préférentielle, sur des inclusions rigides réalisées selon un principe de refoulement du sol.

- Dimensionnement et réalisation des inclusions

Les inclusions devront être descendues en tête des horizons de bonne compacité.

D'après les reconnaissances effectuées, les profondeurs à atteindre (et les cotes d'ancrage) sont reportées dans les tableaux suivants :

. Zone « Amont » (P8, S9-P9 et P10) :

Sondages/Essais	P10	S9-P9	P8
Cote TN	+50,8	+46,9	+47,3
Profondeur des inclusions rigides /TN	8 m	8 m	7,5 m
Cote d'ancrage des inclusions rigides	+42,8	+38,9	+39,8

*. Zone « Intermédiaire » (S5-P5, P6 et S7-P7) :*

Sondages/Essais	S5-P5	P6	S7-P7
Cote TN	+34,2	+36,1	+34,3
Profondeur des inclusions rigides/TN	8 m	6,5 m	5,5 m
Cote d'ancrage des inclusions rigides	+26,3	+29,6	+28,8

La profondeur des inclusions devra être adaptée point par point aux sols rencontrés en fonction des données du dimensionnement d'une part et des variations naturelles de la coupe du sous-sol d'autre part.

Les remblais grossiers et les bancs indurés (par exemple bancs calcaires) devront être franchis par avant-trous, voire par préforages.

Au démarrage du chantier, il sera judicieux d'assurer un étalonnage d'exécution sur les essais géotechniques réalisés.

Dans tous les cas, le renforcement de sol devra être justifié par l'entreprise spécialisée retenue en fonction de la technique de mise en œuvre, du diamètre des inclusions rigides et des charges à reprendre.

Ce renforcement de sol devra être défini de façon à justifier d'un tassement absolu n'excédant pas 2 cm.

Pour la justification des inclusions rigides, il faudra tenir compte des points principaux suivants (par rapport au terrain actuel) :

- . le diamètre des inclusions rigides devra être compris entre 25 et 30 cm
- . la classe de béton sera C16/20 ou une classe de mortier M8 au moins
- . l'espacement entre inclusions rigides ne devra pas excéder 3 m
- . pour la définition des paramètres de portance, on retiendra :

En zone « Amont » (P8, S9-P9, P10) :

- on négligera tout frottement résistant jusqu'à la profondeur de 1,5 m
- ensuite, on considérera  $q_{ce} = 1,5 \text{ MPa}$  jusqu'à une profondeur de 4 m à 7 m
- pour l'ancrage dans les horizons argileux (à marneux), on retiendra  $q_{ce} = 2,5 \text{ MPa}$
- entre inclusions rigides, la portance ultime des sols sera limitée à 0,3 MPa.

Pour cette zone, il appartiendra à l'entreprise spécialisée de garantir l'ancrage dans les formations porteuses.

En zone « Intermédiaire » (S5-P5, P6, S7-P7) :

- on négligera tout frottement résistant jusqu'à la profondeur de 1,5 m
- ensuite, on considérera  $q_{ce} = 1,2$  MPa jusqu'à une profondeur comprise entre 3,5 m et 4,5 m, puis  $q_{ce} = 2$  MPa jusqu'à 5 m à 6 m de profondeur
- pour l'ancrage dans les horizons argileux (à marneux), on retiendra  $q_{ce} = 2,5$  MPa
- entre inclusions, la portance ultime des sols sera limitée à 0,3 MPa.

- **Contrôle**

Bien entendu, il faudra prévoir un contrôle d'exécution qui devra comporter l'enregistrement des paramètres de réalisation.

Il conviendra, également, de réaliser un essai de chargement, par zone, au moins à 1,5 fois la charge nominale d'une inclusion rigide.

En l'absence d'essai de chargement, il faudra appliquer les coefficients minorateurs adaptés.

- **Dimensionnement des semelles**

En tête des inclusions, les semelles en béton armé pourront être dimensionnées sur la base d'un taux de sollicitation de service égal à 0,2 MPa (à l'ELS caractéristique).

La largeur des semelles devra être supérieure au diamètre des inclusions rigides.

Les inclusions rigides devront être arasées à 1,3 m de profondeur / plates-formes extérieures vis-à-vis des sols argileux à marneux.

La largeur des semelles devra être de 0,4 m au moins (nécessité d'être supérieure au diamètre des inclusions).

Remarques importantes :

. Il conviendra de tenir compte des mouvements de terre en déblais – remblais dans le dimensionnement du renforcement de sol (et notamment des recharges de remblais supérieures à 1 m).

. Il faudra mettre en œuvre une plate-forme de travail adaptée au droit de chaque bande de logements pour la réalisation des inclusions rigides.

Elle devra être constituée par 40 cm de matériaux d'apport de type GNT, avec comme objectif l'obtention d'un module  $EV2 > 30$  MPa (à confirmer par l'entreprise spécialisée).

. Il ne faut pas exclure, en fonction de la période de réalisation des travaux, des venues d'eau en fonds des fouilles qu'il faudra épuiser.

## **5.2. Conception des niveaux bas des rez**

Il faudra retenir une conception en dalles portées soit coulées sur des formes de travail ne servant que comme fonds de coffrages, soit réalisées sur vides sanitaires en présence de sols argileux et/ou marneux (ou en cas de remblais périphériques).

### 5.3. Plates-formes et assises des voiries

#### a – Plates-formes générales (déblais/remblais) et soutènements

##### → Plates-formes en déblais

Sur la base des éléments exposés auparavant, les arases terrassement seront constituées très généralement, soit par des argiles, soit par des marnes, et plus localement par des limons.

La principale sujétion sera posée par la présence de la nappe (voire par des rétentions et circulations d'eau à la faveur des horizons argileux et marneux peu perméables).

En tête des talus, il faudra réaliser, préalablement aux terrassements, des tranchées drainantes à descendre à une cote inférieure à celle du dessous des niveaux finis des rez de chaque maison projetée.

Les tranchées drainantes seront constituées avec une grave calibrée, par exemple 5/40, et seront protégées des sols encaissants par un géotextile anticontaminant.

Ces tranchées devront avoir une largeur de 0,8 m au moins.

Bien entendu, les drains devront déboucher sur un exutoire.

Il conviendra également de prévoir des drains « latéraux » pour les zones établies en déblais.

En première approche, les talus devront être dressés à 3H/2V, à adapter à leur tenue in situ.

##### → Plates-formes en remblais

Après décapage, les remblais devront être réalisés avec des matériaux d'apport homogènes, inertes et insensibles à l'action de l'eau, type grave tout-venant (matériaux de classe GTR D31 par exemple) ou sable propre bien gradué (en soulignant qu'il est toujours possible d'avoir recours à un sable de dunes en associant une humidification appropriée).

Ces matériaux seront mis en place par couches compactées mécaniquement (avec une intensité de compactage adaptée pour les premières couches afin d'éviter les phénomènes de matelassage) et nous conseillons de prévoir le déroulement préalable d'un anticontaminant géotextile.

Ces remblais devront faire l'objet d'un contrôle de portance et de compactage par essais à la plaque, par tranches d'épaisseur de matériaux mis en œuvre de 0,6 m environ au maximum.

Il conviendra d'obtenir un module de déformation EV2 au moins égal à 30 MPa.

Il faudra proscrire la réutilisation des sols argileux et marneux du site en remblais (argiles de classe GTR A3 proche A4).

En première approche, les pentes des talus ne devront pas excéder 2H/1H (sur la base de matériaux granulaires).

En variante, il pourrait être envisagé des matériaux d'apport de type limon traité.

Il faut bien prendre en considération que le choix des matériaux retenus pour la réalisation des plates-formes en remblais (rehaussement) conditionnera la tenue des fouilles de fondations et/ou impactera l'exécution des inclusions rigides.

On peut rappeler que l'analyse spécifique des tassements induits par les remblais généraux de rehaussement est développée précédemment.

→ Soutènements de type Gabions

En ce qui concerne le soutènement à réaliser à l'amont des logements, il peut être envisagé la mise en œuvre de gabions associés à un talutage.

Ces gabions seront « posés » sur une forme en GNT de classe D31, d'une épaisseur minimale de 30 cm, soigneusement compactée et un béton de propreté pourra être coulé au préalable.

On considérera, en première approche, les paramètres intrinsèques suivants pour le dimensionnement des soutènements :

- . un angle de frottement interne  $\varphi = 30^\circ$  (pour les limons et les remblais) et  $\varphi = 25^\circ$  (pour les argiles et les marnes)
- . une cohésion  $C = 0$  (dans les remblais et les limons) et  $C = 5$  kPa (dans les argiles et les marnes)

Par ailleurs, il conviendra de tenir compte des éventuelles sollicitations pouvant être appliquées en tête de « talus », et de la pente de celui-ci pour la définition des efforts de poussée.

Il appartiendra à l'entreprise spécialisée de justifier les ouvrages de soutènement mis en œuvre dans le cadre d'une étude géotechnique d'exécution (mission G3).

Il faudra assurer la collecte des eaux en pieds de ces gabions, selon les principes généraux suivants.

Les drains, en PVC cannelé de 100 mm de diamètre au moins, seront disposés, au minimum, à 0,6 m/0,8 m de profondeur par rapport au niveau fini des plates-formes « basses ».

La pente des drains devra être comprise entre 3 et 10 mm/m.

Ces drains seront disposés dans des massifs drainants, de 0,6 m à 0,8 m de largeur environ, constitués par une grave calibrée, par exemple 5/40 mm, et seront protégés des sols encaissants par un géotextile anticontaminant.

Bien entendu, les eaux collectées devront être évacuées vers un exutoire existant.

En fonction des dispositifs de collecte des eaux qui seront réalisés, il pourrait être nécessaire de prévoir, localement, des drains directement à l'amont de l'emprise de logements qui ne seraient pas « concernés » par les dispositifs de collecte.

Remarques importantes :

- . Les talus devront être protégés des effets du ravinement.
- . En fonction des zones, et selon l'importance des déblais, il ne faut pas exclure, localement, des opérations de déroctage (recours à un BRH).

## b – Assise des voiries et des parkings

- **Partie Supérieure des Terrassements (P.S.T.)**

La Partie Supérieure des Terrassements sera constituée par des sols fins de classe GTR A<sub>2</sub> à A<sub>3</sub> suivant la norme NF P 11-300 (sols fins sensibles à l'eau).

- **Prédimensionnement de la couche de forme**

La couche de forme de la voirie peut être réalisée en granulats de classe D<sub>31</sub> suivant la norme NF P 11-300 (D<sub>max</sub> ≥ 50 mm, Calcaire 0/80 ou 0/120 mm par exemple).

Dans ce cas, et au regard de la nature des sols, nous recommandons la mise en œuvre de matériaux sur une épaisseur minimale de 70 à 75 cm avec géotextile préalable.

La pose préalable d'un géotextile (classe 5 minimum) sur le sol support et les parois de la fouille (remontée périphérique) est obligatoire.

La couche de forme peut ensuite être mise en œuvre suivant les prescriptions du guide technique SETRA / LCPC de juillet 2000 « Réalisation des remblais et des couches de forme ».

L'objectif de portance de la plateforme est de classe PF2 (EV2 ≥ 50 MPa et EV2/EV1 ≤ 2).

La mise en œuvre de la couche de forme doit être effectuée immédiatement après réalisation des terrassements afin d'éviter son exposition aux intempéries et la décompression des fonds de fouille.

La partie supérieure de la couche de forme (environ 20 cm) peut être réalisée en Calcaire 0/31,5 mm (classe D<sub>21</sub>) de manière à faciliter les opérations de réglage avant application des couches de la structure.

La portance de la couche de forme doit être vérifiée au démarrage du chantier par la réalisation d'une planche d'essais à la plaque afin de confirmer l'obtention de l'objectif PF2 et augmenter son épaisseur si nécessaire.

La réalisation d'une couche de forme de qualité est indispensable à la mise en œuvre des couches de structure dans de bonnes conditions (effet d'enclume). Par ailleurs, elle contribue à la protection au gel du sol support et permet d'assurer la portance pendant la phase de construction des logements (trafic poids-lourds).

L'utilisation éventuelle de matériaux recyclés doit faire l'objet d'une validation préalable par le Maître d'œuvre en raison de leur caractère inerte non avéré (classification D<sub>31</sub>, dosage des sulfates, absence de potentiel gonflant, ...).

**Nota :** la structure de voirie à base de matériaux traités aux liants hydrauliques ou de matériaux hydrocarbonés peut ensuite être mise en œuvre. L'épaisseur des couches doit être définie en fonction du trafic retenu.

- **Contrôle de mise en œuvre**

La couche de forme devra faire l'objet d'un contrôle de portance et de compactage par essais à la plaque, et le critère de réception à retenir est l'obtention d'un module de déformation EV2 ≥ 50 MPa (avec un rapport EV2/EV1 ≤ 2).

#### 5.4. Gestion des eaux pluviales

Force est de constater que les sols superficiels, et de manière plus générale le profil géologique du sous-sol, sont très peu favorables à une infiltration des eaux pluviales en raison de leur très faible perméabilité.

Il faut, par ailleurs, tenir compte de la présence d'une nappe superficielle, et de rétentions et circulations d'eau.

Dans ce contexte, il faudra envisager, à notre avis, une orientation de tamponnement (noues, chaussée réservoir par exemple), avec rejet régulier, en tout ou partie, vers un exutoire extérieur.

#### 5.5. Préconisations particulières

. Il faudra proscrire les plantations (arbres, arbustes) à proximité directe des constructions.

. En fonction de la période des travaux, la traficabilité pourra être médiocre.

Il faudra utiliser des engins à chenilles et proscrire la circulation des engins lourds sur les fonds de formes bruts (phénomènes d'orniérage).

Le compactage des couches de forme devra être effectué avec une intensité adaptée pour ne pas provoquer de phénomènes de matelassage.

Les matériaux remaniés ou détremvés devront être purgés et substitués.

. Il faudra prendre les mesures adaptées contre les remontées d'humidité.

. **Compte tenu de l'absence d'investigations spécifiques à certains lots (groupes de logements) et compte tenu de la forte hétérogénéité géomécanique du sous-sol, il serait judicieux de réaliser des études complémentaires de type G3 (missions à la charge des entreprises) afin d'optimiser les travaux de fondations, de terrassement et de gestion des eaux.**

## 6. REMARQUES GENERALES

La reconnaissance effectuée ayant un caractère ponctuel, les recommandations exposées auparavant seront bien entendu mises en œuvre, en tenant compte des conditions réelles des terrains mis au jour au cours des travaux.

La découverte de toute anomalie devra nous être signalée, en vue d'analyses et de définition des éventuelles mesures d'adaptation les plus appropriées.

La norme NF P 94-500 : « Missions géotechniques » indique que les missions s'enchaînent lors de l'élaboration du projet et sa réalisation.

Nous demeurons bien entendu à la disposition du maître d'ouvrage pour tout renseignement complémentaire au sujet de cette étude.

FAIT A HARNES, le 5 novembre 2018

Pour APOGEO

**ANNEXES**

**ANNEXE n° 1 :**  
**Missions géotechniques normalisées**



## Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

### ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

#### Phase Étude de Site (ES)

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

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

#### Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

### ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

#### Phase Avant-projet (AVP)

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

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

#### Phase Projet (PRO)

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

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

#### Phase DCE / ACT

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

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



## Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

### ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

#### ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

##### Phase Étude

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

##### Phase Suivi

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

#### SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

##### Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

##### Phase Supervision du suivi d'exécution

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

#### DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

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

**ANNEXE n° 2 :**  
**Coupes des sondages**

# APOGEO

Bureau d'études géotechniques  
PA de la Motte au Bois - Rue Pierre Jacquart  
62440 HARNES  
Tél.: 03 21 79 71 00 ; Fax.: 03 21 79 71 01

**SONDAGE : S1P1**

Type : Géologique

Altitude : 101.13 m

Date : 12.07.2018

Site : SAINT LEONARD  
Rue Charles Sauvage

Début : 0.00

Fin : 5 m

Affaire : Construction de 142 logements

Echelle : 1 / 50

Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Stratigraphie	Echantillons	Niveaux d'eau	EQUIPEMENT	OUTIL	DATES
0.00	 SILT SABLEUX marron foncé	REMBLAIS		NEANT	NEANT	Tarière	12/07/2018
0.50	 MARNES marron, graviers hétérogènes						
0.75	 MARNES ARGILEUSES marron						
1.50	 MARNES beiges, blocs calcaires épars	KIMMERIDGIEN	EI 1				
5.00							

# APOGEO

Bureau d'études géotechniques  
PA de la Motte au Bois - Rue Pierre Jacquart  
62440 HARNES  
Tél.: 03 21 79 71 00 ; Fax.: 03 21 79 71 01

**SONDAGE : S2P2**

Type : Géologique

Altitude : 97.05 m

Date : 12.07.2018

Site : SAINT LEONARD

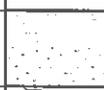
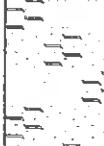
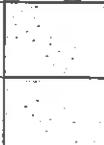
Rue Charles Sauvage

Début : 0.00

Fin : 5 m

Affaire : Construction de 142 logements

Echelle : 1 / 50

Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Stratigraphie	Echantillons	Niveaux d'eau	EQUIPEMENT	OUTIL	DATES
0.00	 SILT SABLEUX légèrement ARGILEUX marron foncé	TV					
0.50	 SILT SABLO-ARGILEUX marron, passées grises	FORM. DE RECOUVREMENT					
1.50	 ARGILE SABLEUSE verdâtre, passées sableuses, oxydation						
2.00	 ARGILE marron à verdâtre, passées sableuses, oxydation						
2.55	 ARGILE gris foncé	KIMMERIDGIEN	2.75 EI 3	4.15 m te 03.08.2018 (pz)	PIEZOMETRE	Tarière	12/07/2018
3.30	 ARGILE grise		3.50				
3.50	 ARGILE grise fossilifère, passées sableuses						
4.00	 MARNES beiges, blocs calcaires épars						
5.00							

# APOGEO

Bureau d'études géotechniques  
PA de la Motte au Bois - Rue Pierre Jacquart  
62440 HARNES  
Tél.: 03 21 79 71 00 ; Fax.: 03 21 79 71 01

**SONDAGE : S3P3**

Type : *Géologique*

Altitude : 103.18 m

Date : 12.07.2018

Site : **SAINT LEONARD**  
Rue Charles Sauvage

Début : 0.00

Fin : 5 m

Affaire : Construction de 142 logements

Echelle : 1 / 50

Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Stratigraphie	Echantillons	Niveaux d'eau	EQUIPEMENT	OUTIL	DATES
0.00							
0.50	ARGILE SILTEUSE marron à beige	REMBLAIS					
1.00	SABLE SILTEUX marron à beige, petits blocs de calcaire micritique grisâtre clair						
1.00	MARNES beiges, blocs calcaires	KIMMERIDGIEN	2.25 2.30 4...	NEANT	NEANT	Tarière	12/07/2018
5.00							

# APOGEO

Bureau d'études géotechniques  
PA de la Motte au Bois - Rue Pierre Jacquart  
62440 HARNES  
Tél.: 03 21 79 71 00 ; Fax.: 03 21 79 71 01

**SONDAGE : S5P5**

Type : Géologique

Altitude : 114.15 m

Date : 12.07.2018

Site : SAINT LEONARD  
Rue Charles Sauvage

Début : 0.00

Fin : 5 m

Affaire : Construction de 142 logements

Echelle : 1 / 50

Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Stratigraphie	Echantillons	Niveaux d'eau	EQUIPEMENT	OUTIL	DATES
0.00	 <i>SABLE SILTEUX marron foncé, radicales</i>	TV		NEANT	NEANT	Tarière	12/07/2018
0.75		FORMATIONS DE RECOUVREMENT	EI 5				
1.50	EI 6						
2.25							
1.50	<i>ARGILE marron verdâtre, passées sableuses marron foncé</i>						
2.25	<i>ARGILE marron à verdâtre fossilifère, passées sableuses, oxydation</i>						
3.00	<i>ARGILE gris foncé</i>	KIMMERIDGIEN					
5.00							

# APOGEO

Bureau d'études géotechniques  
PA de la Motte au Bois - Rue Pierre Jacquart  
62440 HARNES  
Tél.: 03 21 79 71 00 ; Fax.: 03 21 79 71 01

**SONDAGE : S7P7**

Type : Géologique

Altitude : 110.16 m

Date : 11.07.2018

Site : SAINT LEONARD

Rue Charles Sauvage

Début : 0.00

Fin : 5 m

Affaire : Construction de 142 logements

Echelle : 1 / 50

Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Stratigraphie	Echantillons	Niveaux d'eau	EQUIPEMENT	OUTIL	DATES
0.00	 SILT SABLEUX légèrement argileux marron foncé, racines	TV		NEANT	NEANT	Tarière	11/07/2018
0.75							
1.10	 SILT SABLEUX marron, débris de briques, graviers hétérogènes	R.	EI 7				
1.50	ARGILE marbrée marron à grisâtre foncé	F.REC	EI 8				
2.25	 ARGILE gris foncé	KIMMERIDGIEN					
4.00							
5.00	ARGILE grise						

# APOGEO

Bureau d'études géotechniques  
PA de la Motte au Bois - Rue Pierre Jacquart  
62440 HARNES  
Tél.: 03 21 79 71 00 ; Fax.: 03 21 79 71 01

**SONDAGE : S9P9**

Type : Géologique

Altitude : 126.77 m

Date : 11.07.2018

Site : SAINT LEONARD  
Rue Charles Sauvage

Début : 0.00

Fin : 5 m

Affaire : Construction de 142 logements

Echelle : 1 / 50

Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Stratigraphie	Echantillons	Niveaux d'eau	EQUIPEMENT	OUTIL	DATES
0.00	 SILT SABLEUX marron, racines	TV			PIEZOMETRE	Tarière	11/07/2018
0.50	ARGILES MARNEUSES beige, fossilifère						
0.70	CALCAIRES MARNEUX beige à grisâtre clair, en blocs		EI 9				
0.90	ARGILE MARNEUSE beige grisâtre, blocs de calcaire		EI 10..				
1.10	CALCAIRES MARNEUX beige à grisâtre clair, en blocs		EI 10..				
1.25			1.25				
	 ARGILE légèrement marneuse fossilifère marron clair	KIMMERIDGIEN	1.50				
2.00	ARGILE SILTO-SABLEUSE marron clair à grisâtre, fossilifère, oxydation		2.75m	2.20m			
3.00	ARGILE SABLEUSE marron clair à grisâtre		03.00	13.07.2018 (pz)			
4.00	SABLE légèrement argileux marron à verdâtre						
5.00							

**ANNEXE n° 3 :  
Coupes des fouilles et essais  
d'infiltration**



## Fouille à la pelle mécanique

Site : St LEONARD (62)  
Route d'Echinghen  
Affaire : 120 logements  
Date : 09/07/2018

Profondeur du sondage : 0,9 m  
Venues d'eau : néant  
Stabilité des parois : bonne

**F1**

0/0,3 m : Silt sableux marron

0,3 m

0,3/0,9 m : Silt sableux marron  
clair, blocs calcaires





## Fouille à la pelle mécanique

Site : St LEONARD (62)  
Route d'Echinghen  
Affaire : 120 logements  
Date : 09/07/2018

Profondeur du sondage : 1,3 m  
Venues d'eau : néant  
Stabilité des parois : bonne

F2

0/0,5 m : Silt sabieux marron

0,5 m

0,5/1,3 m : Argile grisâtre,  
oxydation





## Fouille à la pelle mécanique

Site : St LEONARD (62)  
Route d'Echinghen  
Affaire : 120 logements  
Date : 09/07/2018

Profondeur du sondage : 1,1 m  
Venues d'eau : néant  
Stabilité des parois : bonne

**F3**

0/0,4 m : Silt sableux marron

0,4 m

0,4/1,1 m : Argile grise





## Fouille à la pelle mécanique

Site : St LEONARD (62)  
Route d'Echinghen  
Affaire : 120 logements  
Date : 09/07/2018

Profondeur du sondage : 0,9 m  
Venues d'eau : néant  
Stabilité des parois : bonne

**F4**

0/0,3 m : Silt sableux marron

0,3 m

0,3/0,9 m : Marnes marron  
clair à grisâtre,  
oxydation





## ESSAI D'INFILTRATION

Site : St LEONARD (62)  
Route d'Echinghen  
Affaire : 142 logements  
Date : 09/07/2018

Profondeur du sondage : 1,2 m  
Venues d'eau : néant  
Stabilité des parois : bonne

### SONDAGE II

0/0,8 m : Silt sableux marron

0,91 m

0,8/1,2 m : Silt sableux marron  
clair, blocs de calcaire

$K = 2,5 E^{-6} \text{ m/s}$   
entre 0,91 m et 1,2 m



Essai de perméabilité "en grand" entre 0,91 m et 1,2 m de profondeur



## ESSAI D'INFILTRATION

Site : St LEONARD (62)  
Route d'Echinghen  
Affaire : 142 logements  
Date : 09/07/2018

Profondeur du sondage : 0,8 m  
Venues d'eau : néant  
Stabilité des parois : bonne

### SONDAGE I2

0/0,4 m : Silt sableux marron

0,53 m

0,4/0,8 m : Argile marron à  
grisâtre, oxydation

**pas d'abaissement**  
 $K < 1 E^{-7}$  m/s  
(limite de la méthode)  
entre 0,53 m et 0,8 m



Essai de perméabilité "en grand" entre 0,53 m et 0,8 m de profondeur



## ESSAI D'INFILTRATION

Site : St LEONARD (62)  
Route d'Echinghen  
Affaire : 142 logements  
Date : 09/07/2018

Profondeur du sondage : 0,9 m  
Venues d'eau : néant  
Stabilité des parois : bonne

### SONDAGE I3

0/0,6 m : Remblais silto-sableux  
marron, débris de  
briques, graviers  
hétérogènes, racines

0,67 m

0,6/0,9 m : Argile marron à  
grisâtre, oxydation

**pas d'abaissement**  
 **$K < 1 E^{-7}$  m/s**  
**(limite de la méthode)**



Essai de perméabilité "en grand" entre 0,67 m et 0,9 m de profondeur

**ANNEXE n° 4 ;  
Feuilles d'identification  
des sols**



## IDENTIFICATION DES SOLS (1/2)

Site : SAINT-LEONARD  
Rue Charles Sauvage  
Affaire : Construction de 142 logements

Sondage Echantillon	Nature	Profondeur en mètres	Densité humide (t/m <sup>3</sup> )	Densité sèche (t/m <sup>3</sup> )	Teneur en eau (%)	Oedomètre	IPI à W <sub>nat</sub>	Limites d'Atterberg
S1P1 EI1	marne argileuse	1,1	1,98	1,63	21,4	e <sub>0</sub> = 0,626 Cc = 0,201	/	/
S1P1 ER	marne	1,5 / 2,0	/	/	19,6	/	/	/
		2,0 / 3,0	/	/	19,2	/	/	/
		3,0 / 4,0	/	/	22,9	/	/	/
S2P2 ER	silt sablo-argileux	1,0 / 1,25	/	/	19,9	/	/	/
	argile sableuse	1,25 / 2,0	/	/	22,2	/	/	/
S2P2 EI2	argile	2,15	1,90	1,49	27,8	/	/	/
S2P2 EI3	argile	3,0	1,95	1,56	25,2	/	/	/
S2P2 ER	argile, passées sableuses	3,5 / 4,0	/	/	23,0	/	/	/
	marne	4,0 / 5,0	/	/	21,3	/	/	/
S3P3 ER	marne	1,0 / 2,0	/	/	15,9	/	/	/
		2,0 / 2,25	/	/	23,1	/	/	/
S3P3 EI4	marne	2,3	/	/	20,2	/	/	/
S3P3 ER	marne	2,5 / 3,0	/	/	19,3	/	/	/
		3,0 / 4,0	/	/	21,4	/	/	/
S5P5 EI5	silt sableux	1,4	1,93	1,60	20,4	e <sub>0</sub> = 0,656 Cc = 0,228	/	/
S5P5 ER	argile, passées sableuses	1,5 / 2,25	/	/	29,9	/	/	/
S5P5 EI6	argile, passées sableuses	2,6	1,99	1,57	26,7	/	/	/
S5P5 ER	argile	3,0 / 4,0	/	/	20,8	/	/	/

\*: ER/EI = échantillon remanié ou intact



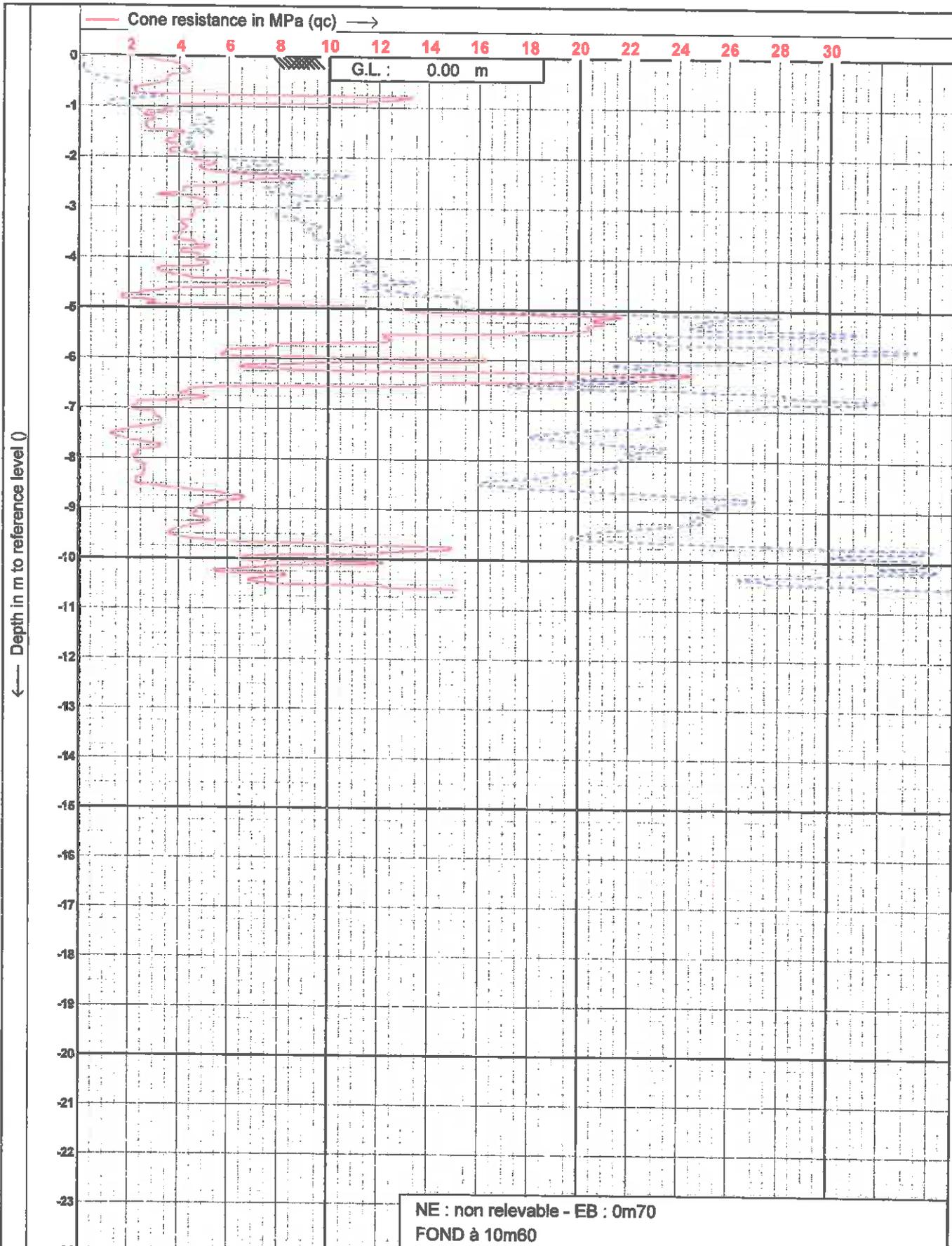
## IDENTIFICATION DES SOLS (2/2)

Site : SAINT-LEONARD  
Rue Charles Sauvage  
Affaire : Construction de 142 logements

Sondage Echantillon	Nature	Profondeur en mètres	Densité humide (t/m <sup>3</sup> )	Densité sèche (t/m <sup>3</sup> )	Teneur en eau (%)	Oedomètre	IPI à W <sub>nat</sub>	Limites d'Atterberg
S7P7 EI7	argile	1,3	1,79	1,31	36,4	/	/	/
S7P7 EI8	argile	2,0	1,93	1,52	27,3	/	/	/
S7P7 ER	argile	2,25 / 3,0	/	/	24,6	/	/	/
		4,0 / 5,0	/	/	19,4	/	/	/
S9P9 EI9	marne calcaire	1,2	2,00	1,69	18,3	e <sub>0</sub> = 0,568 Cc = 0,116	/	/
S9P9 EI10	argile marneuse	1,4	1,97	1,66	18,9	/	/	/
S9P9 ER	argile marneuse	1,5 / 2,0	/	/	16,5	/	/	/
	argile silto-sableuse	2,0 / 3,0	/	/	21,5	/	/	/
	argile sableuse	3,0 / 4,0	/	/	20,2	/	/	/
	sable légèrement argileux	4,0 / 5,0	/	/	24,0	/	/	/
F1 ER	silt sableux + blocs calcaires	0,3 / 0,9	/	/	21,6	/	/	WL = 42.9% WP = 20.7% IP = 22.2% IC = 1.1
F2 ER	argile	0,5 / 1,3	/	/	29,3	/	/	WL = 66.9% WP = 30.1% IP = 36.8% IC = 1.0
		0,9 / 1,3	1,93	1,52	26,4	/	0,8	/
F3 ER	argile	0,4 / 1,1	/	/	32,5	/	/	WL = 66.1% WP = 30.2% IP = 35.9% IC = 0.9
F4 ER	marne	0,3 / 0,9	/	/	22,1	/	/	/
		0,6 / 0,9	2,02	1,66	21,6	/	1,0	/

\*: ER/EI = échantillon remanié ou intact

**ANNEXE n° 5 :**  
**Diagrammes pénétrométriques**

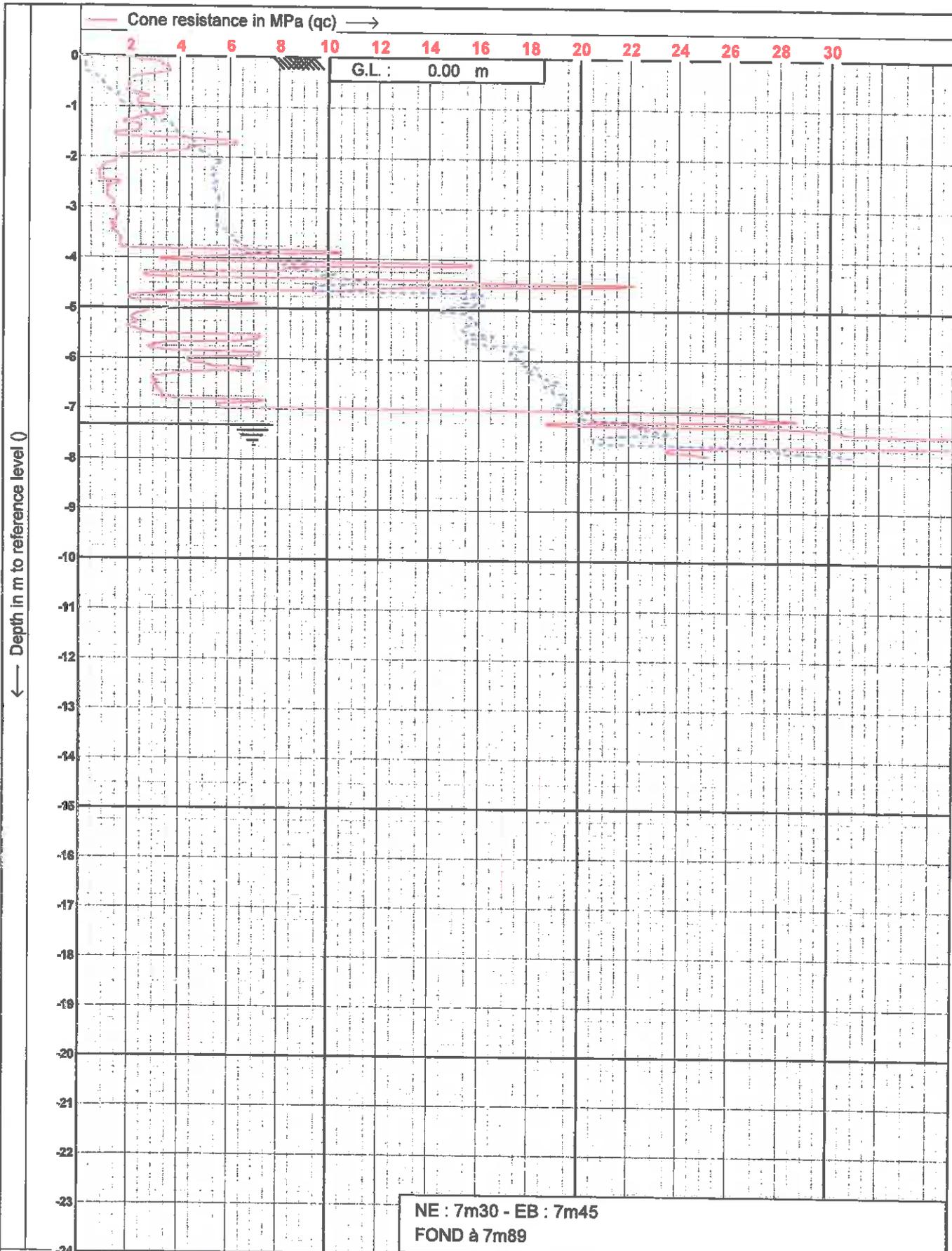


Test according ISO 22476-1

Project : 120 logements

Location : Saint Léonard - Route d'Echinghen

Date	: 10-7-2018
Cone no.	: M10-CT.532
Project no.	:
CPT no.	: P1



Test according ISO 22476-1

Project : 120 logements

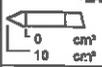
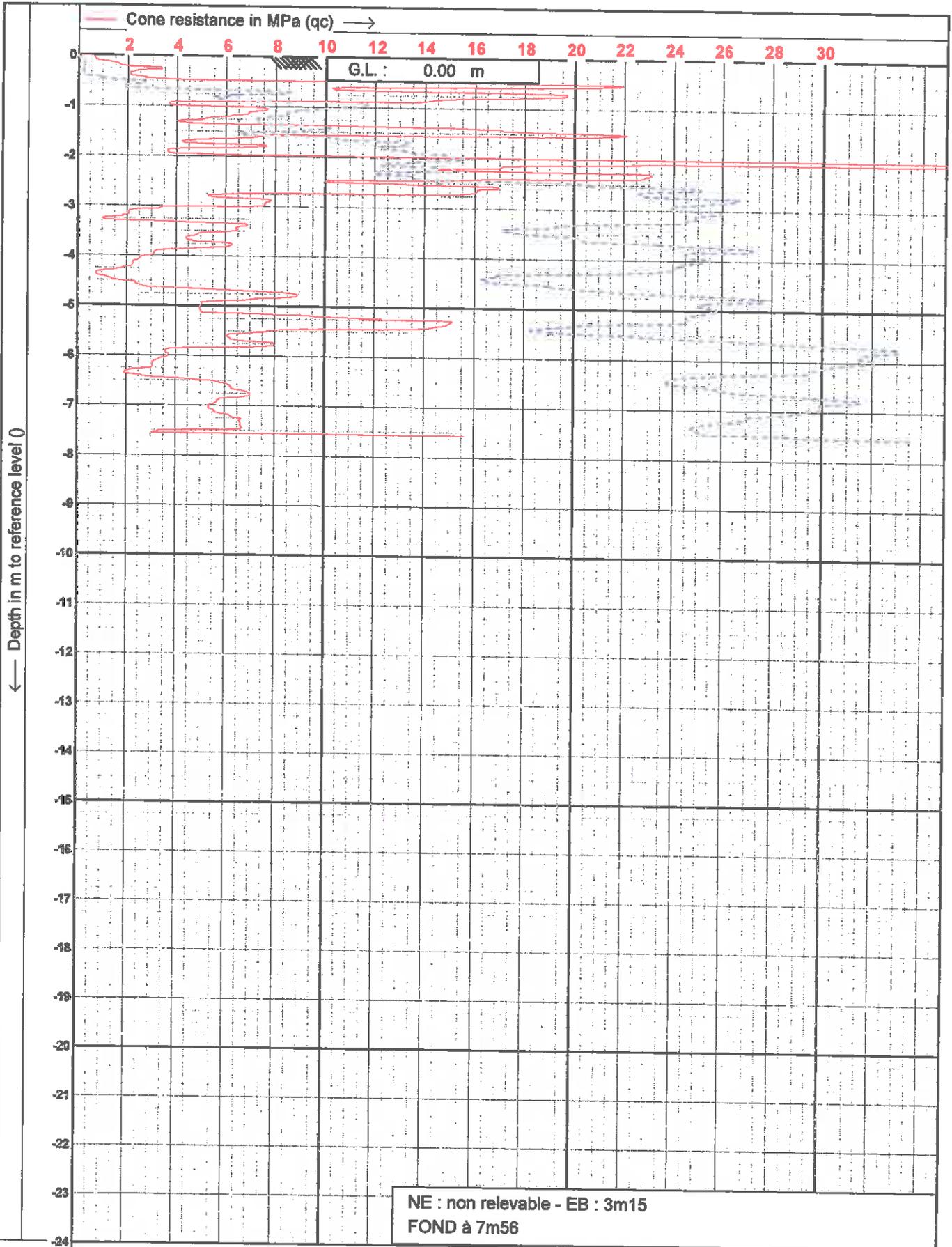
Location : Saint Léonard - Route d'Echinghen

Date : 10-7-2018

Cone no. : M10-CT.532

Project no. :

CPT no. : P2



Test according ISO 22476-1

Project : 120 logements

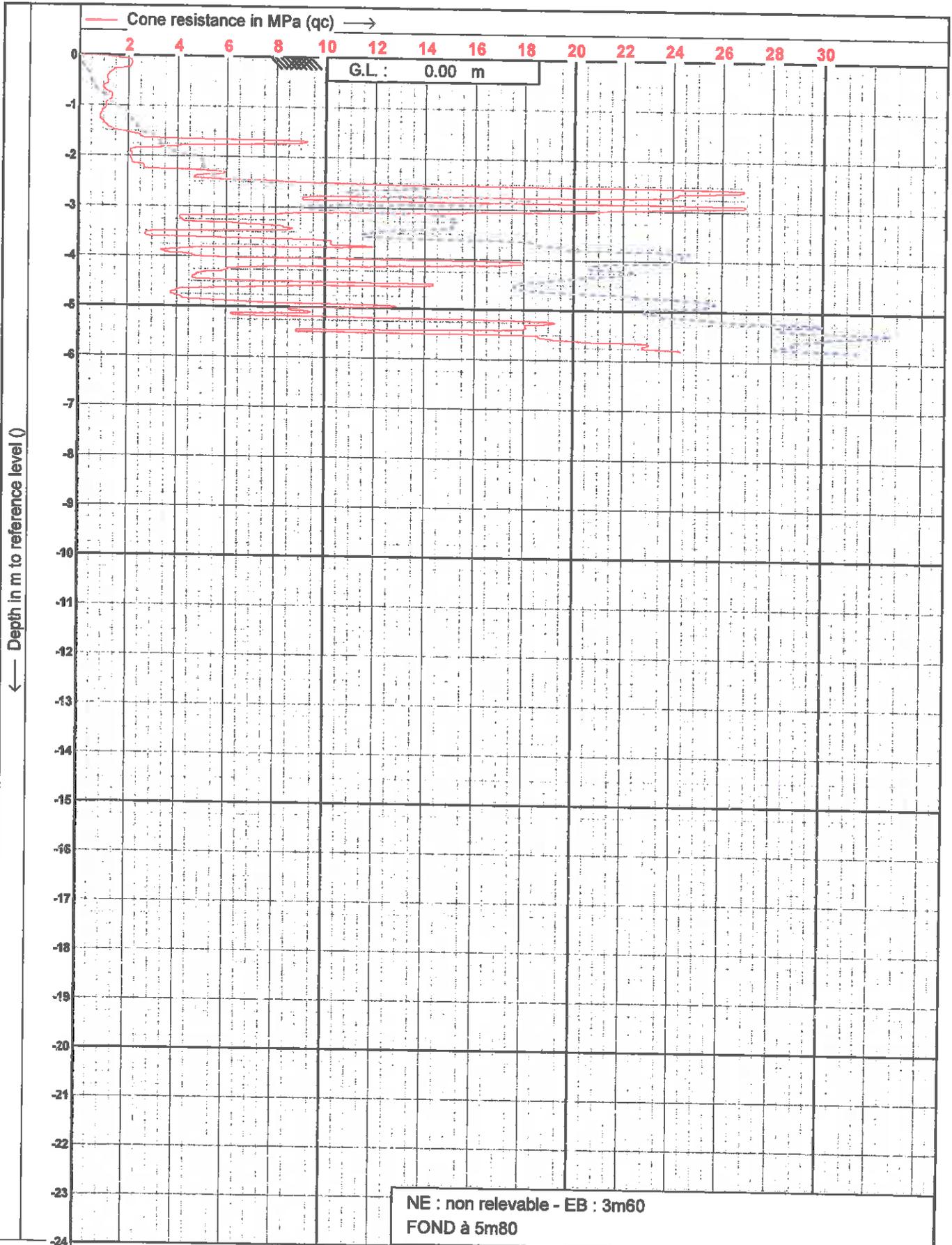
Location : Saint Léonard - Route d'Echinghen

Date : 10-7-2018

Cone no. : M10-CT.532

Project no. :

CPT no. : P3

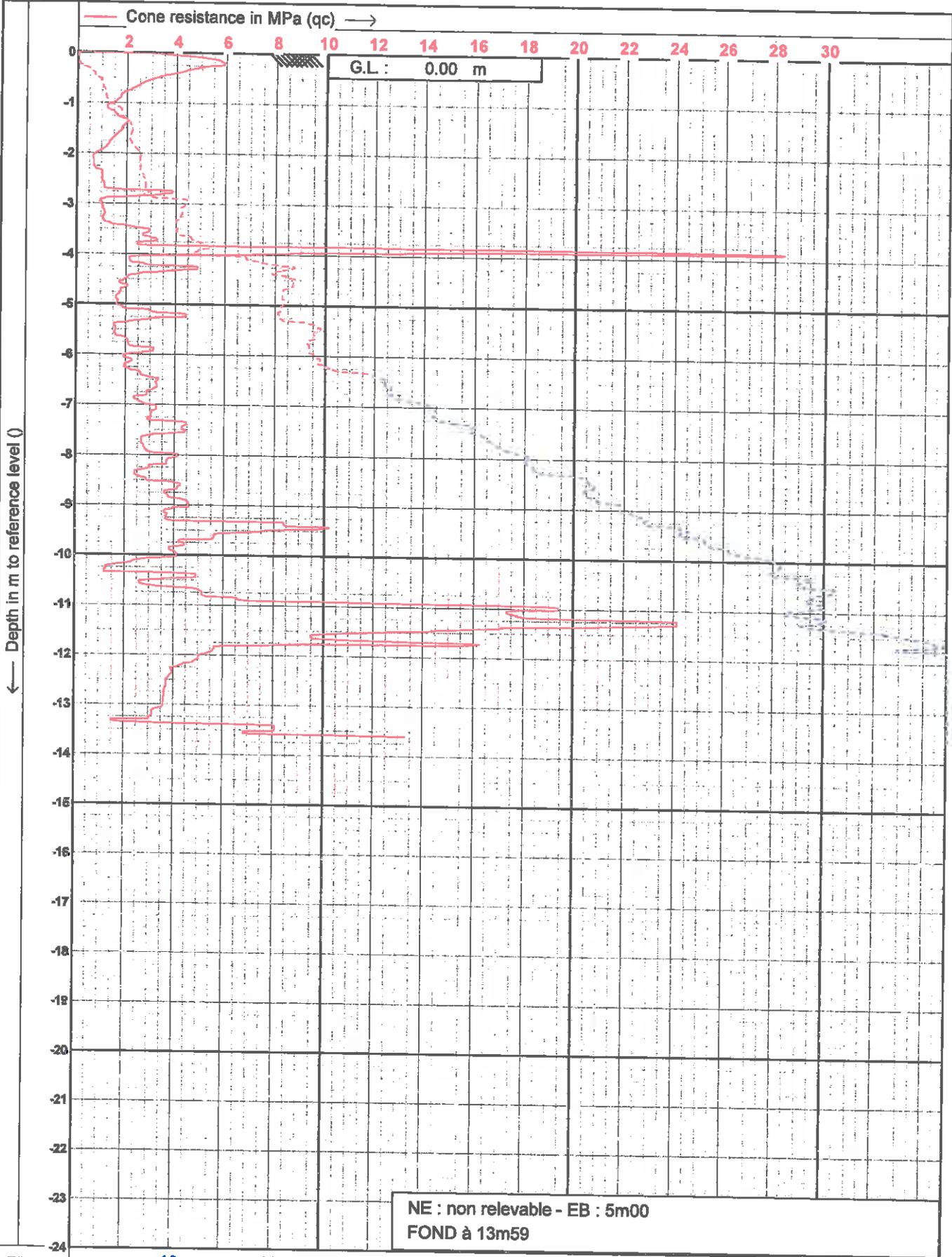


10 20 30 40 50 60 70  
Total friction (Qst) in kN →



Test according ISO 22476-1  
 Project : 120 logements  
 Location : Saint Léonard - Route d'Echinghen

Date : 10-7-2018  
 Cone no. : M10-CT.532  
 Project no. :  
 CPT no. : P4



Test according ISO 22476-1

Project : 120 logements

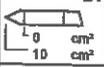
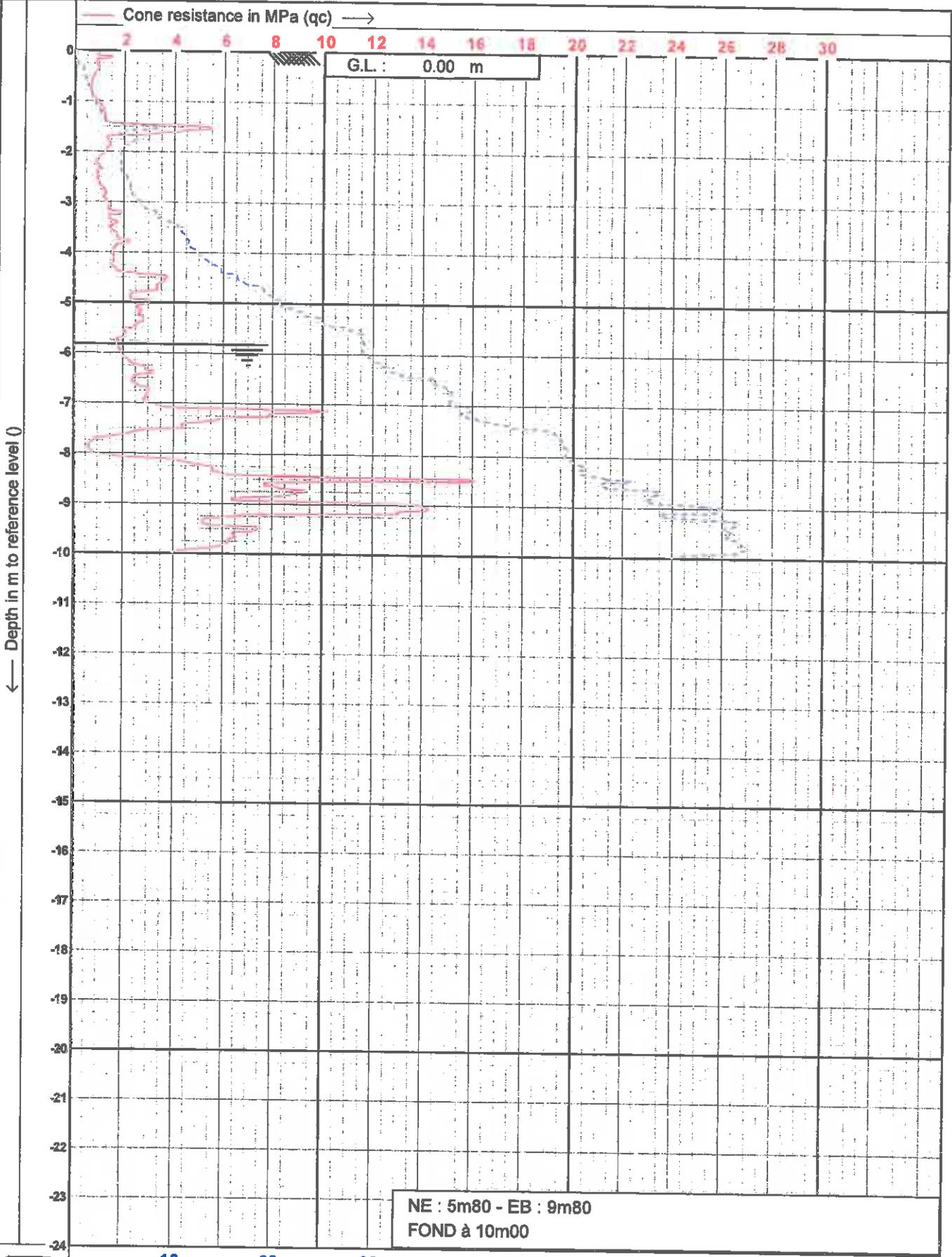
Location : Saint Léonard - Route d'Echlinghen

Date : 10-7-2018

Cone no. : M10-CT.532

Project no. :

CPT no. : P5

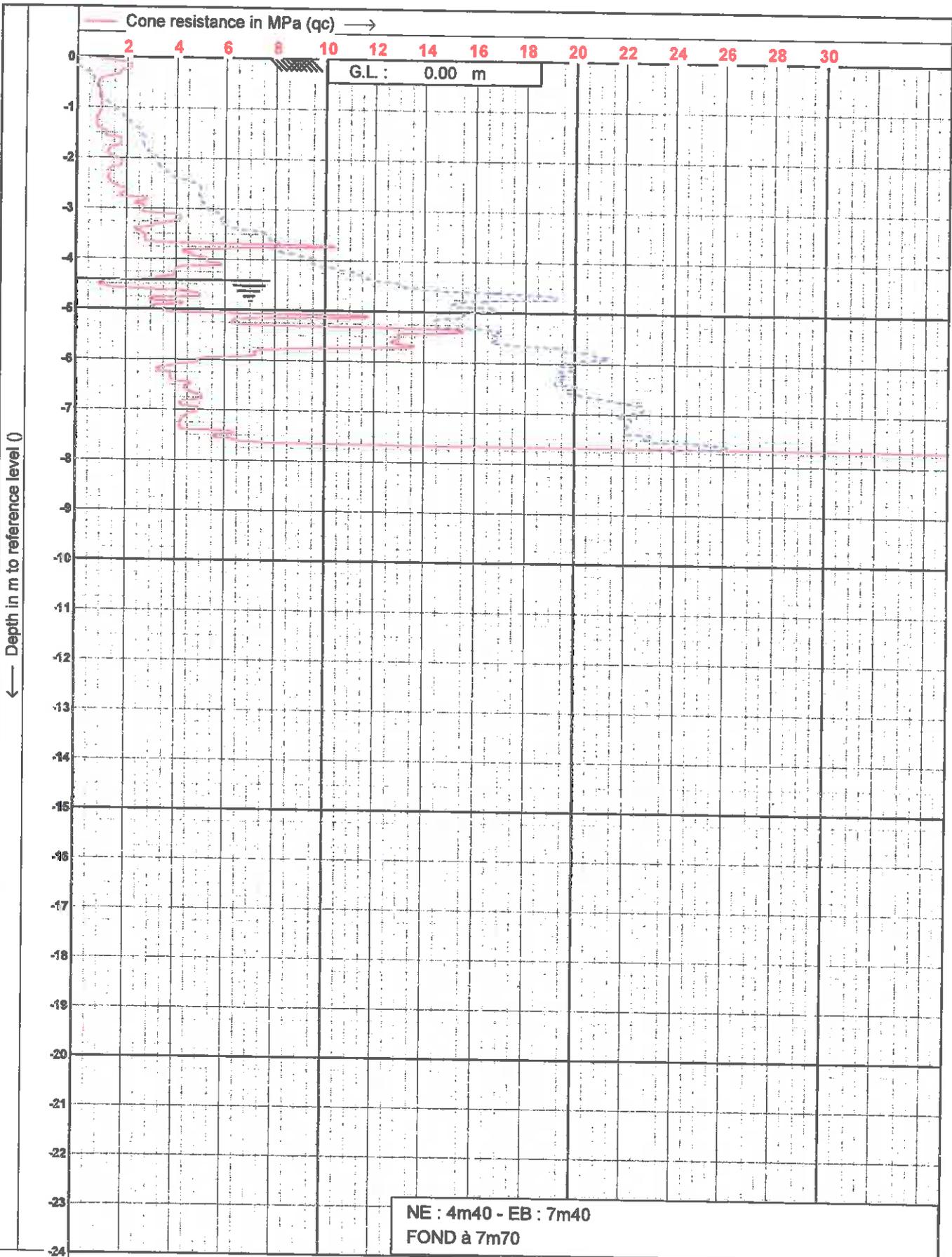


Test according ISO 22476-1

Project : 120 logements

Location : Saint Léonard - Route d'Echinghen

Date	: 10-7-2018
Cone no.	: M10-CT.532
Project no.	:
CPT no.	: P6



Test according ISO 22476-1

Project : 120 logements

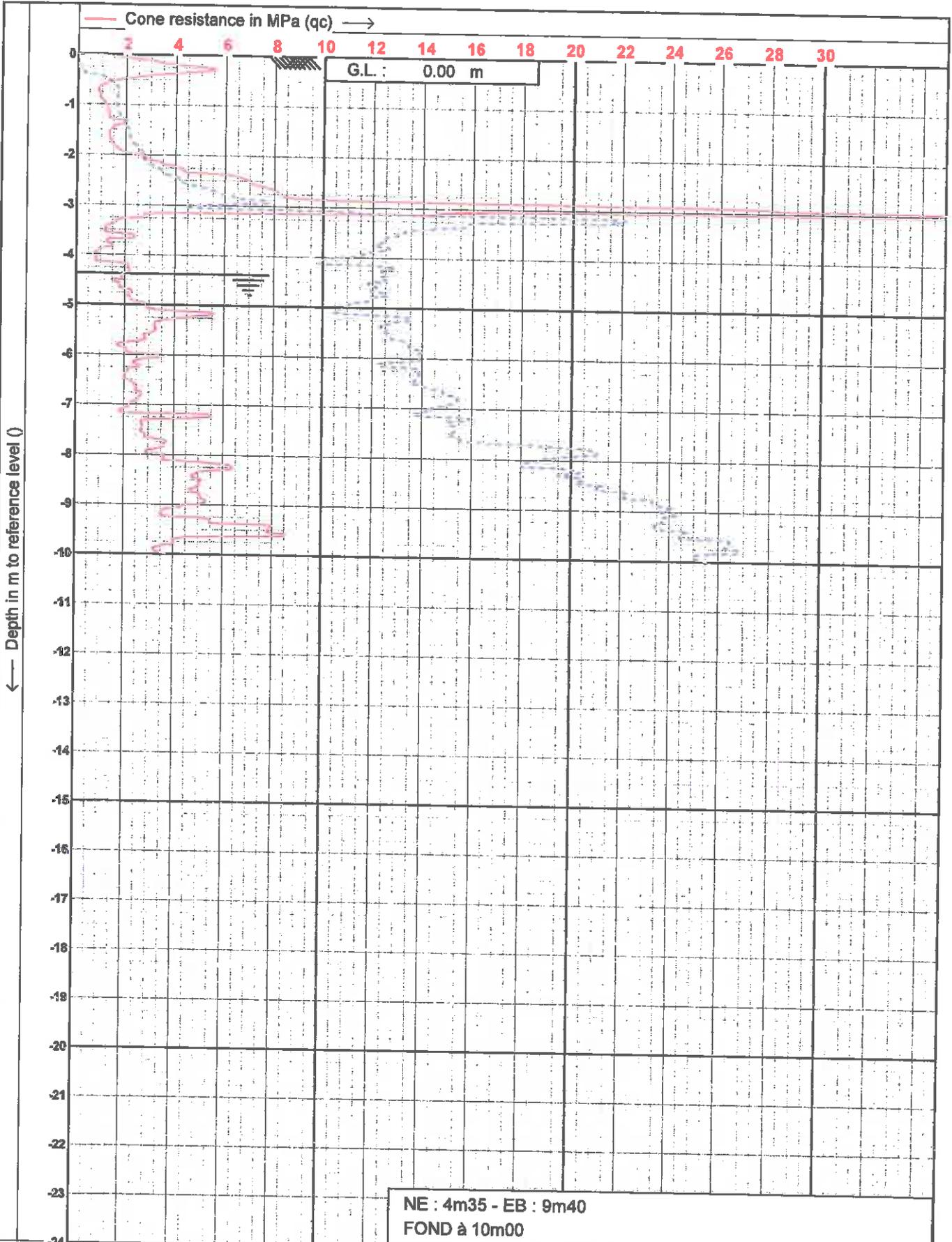
Location : Saint Léonard - Route d'Echinghen

Date : 10-7-2018

Cone no. : M10-CT.532

Project no. :

CPT no. : P7



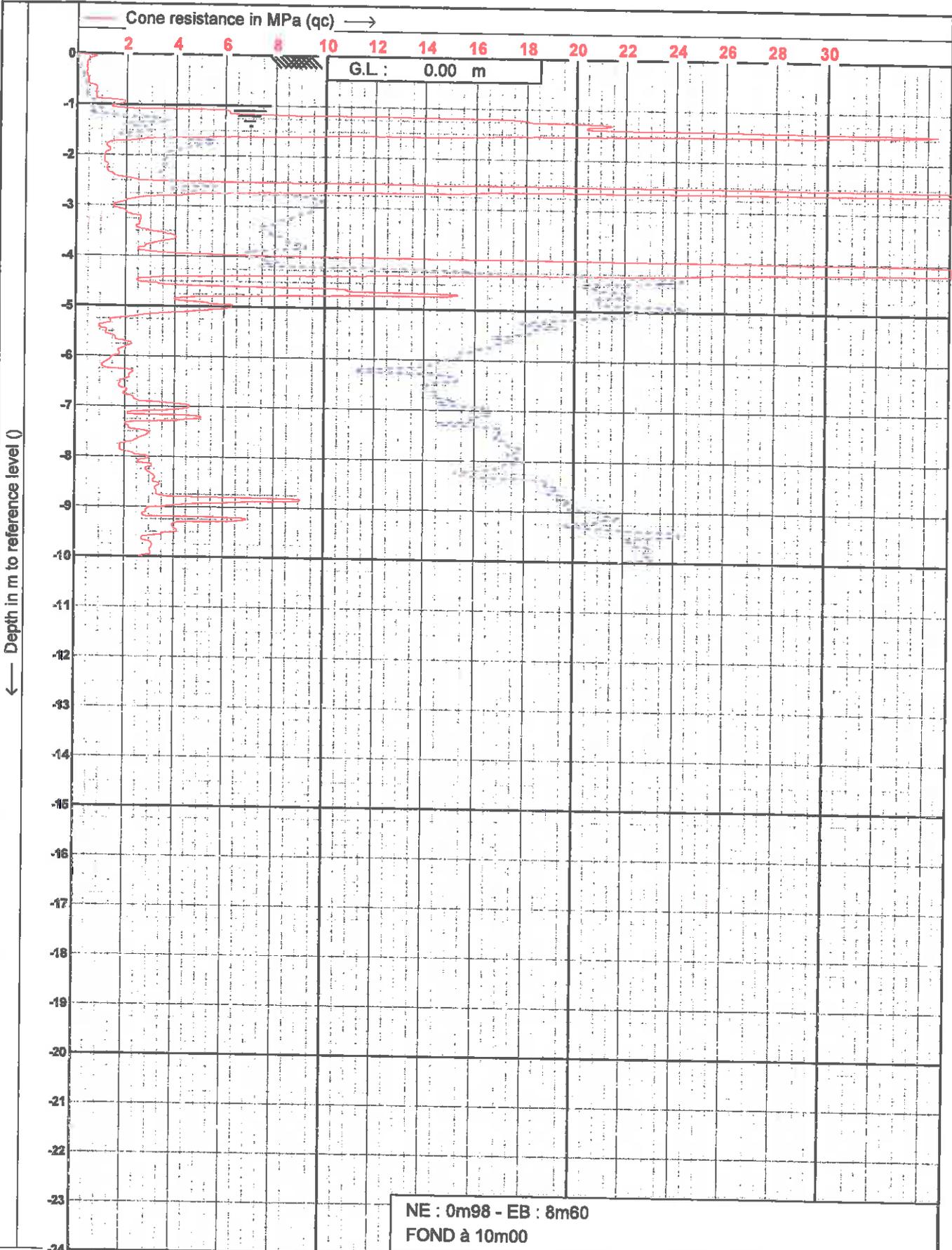
10 20 30 40 50 60 70  
 — Total friction (Qst) in kN →

NE : 4m35 - EB : 9m40  
 FOND à 10m00



Test according ISO 22476-1  
 Project : 120 logements  
 Location : Saint Léonard - Route d'Echlinghen

Date : 11-7-2018  
 Cone no. : M10-CT.532  
 Project no. :  
 CPT no. : P8



Test according ISO 22476-1

Project : 120 logements

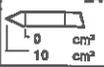
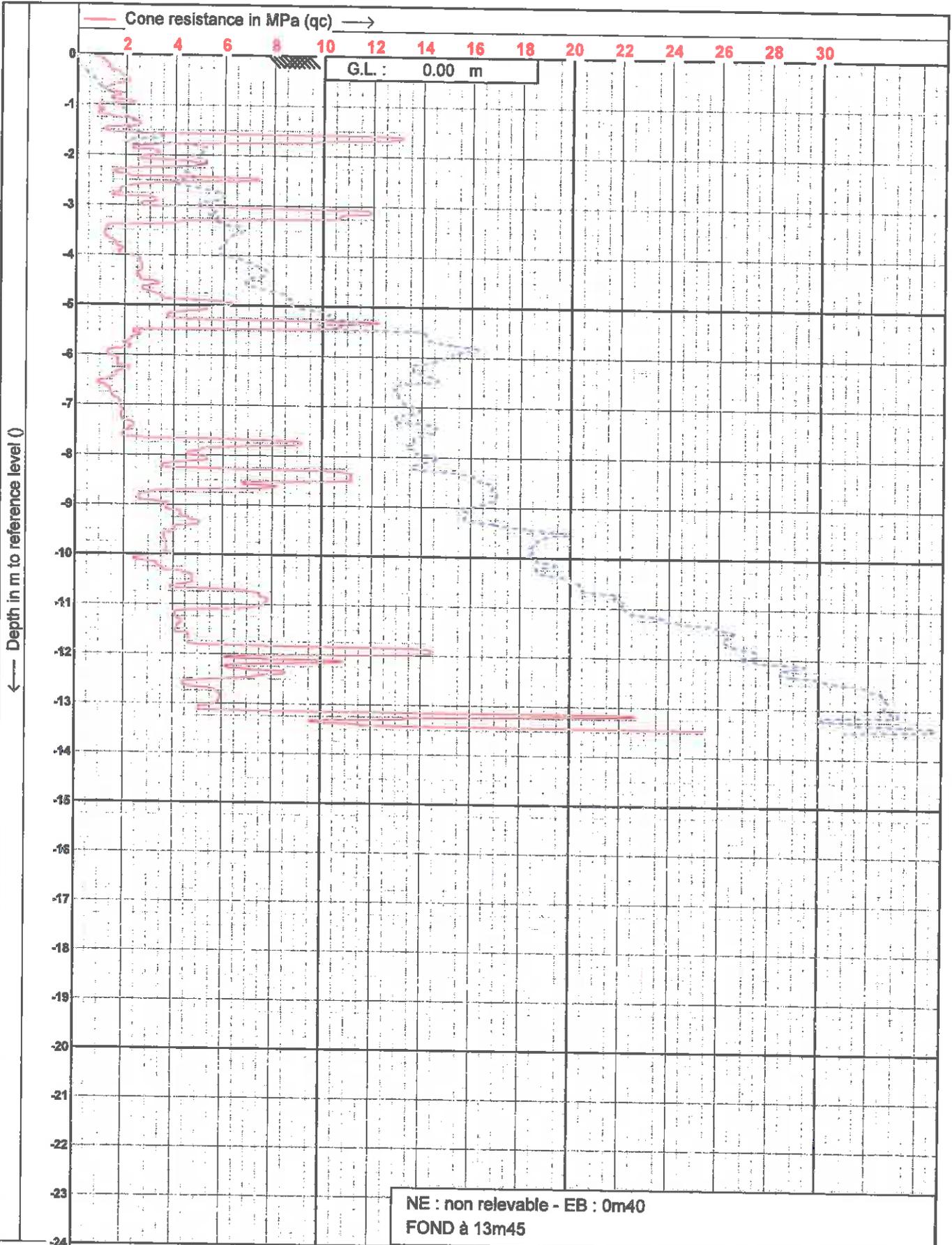
Location : Saint Léonard - Route d'Echinghen

Date : 11-7-2018

Cone no. : M10-CT.532

Project no. :

CPT no. : P9



Test according ISO 22476-1

Project : 120 logements

Location : Saint Léonard - Route d'Echlinghen

Date : 11-7-2018

Cone no. : M10-CT.532

Project no. :

CPT no. : P10

**ANNEXE n° 6 :  
Plan d'implantation**



Site : SAINT-LEONARD  
Rue Charles Sauvage

**IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES**

Affaire : Construction de 134 logements individuels