

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 :

06/07/2021

Dossier complet le :

06/08/2021

N° d'enregistrement :

2021-11109

1. Intitulé du projet

Programme immobilier BAYA - rue des Sauniers/rue Rameau - La Rochelle

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

Bouygues Immobilier

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

Stéphane AUBIN, directeur d'Agence

RCS / SIRET

5 6 2 0 9 1 5 4 6 0 1 0 0 9

Forme juridique

SAS

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.))
17d.	Rabattement de nappe pour un débit supérieur à 8m ³ /h en ZRE (Zone de répartition des eaux)
41.	Création de 65 places de stationnement

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 à l'étude concerne la réalisation du programme immobilier "BAYA" constitué de 60 logements disposant d'un niveau en sous-sol à vocation de stationnement permettant d'accueillir l'ensemble des véhicules des futurs habitants, soit 65 places.

4.2 Objectifs du projet

Le projet à l'étude concerne la réalisation du projet immobilier "BAYA" constitué de 60 logements disposant d'un niveau en sous-sol à vocation de stationnement permettant d'accueillir l'ensemble des véhicules des futurs habitants, 65 places.

Le niveau piézométrique de hautes eaux exceptionnelles a été estimé à 29 mNGF soit 0,6 m en dessous du niveau du terrain naturel (cote moyenne à 3,5 mNGF).

En phase de chantier, lors de la réalisation de la dalle du sous-sol, un système de drainage par des puisards et tranchées drainantes sera mis en place en fond de fouille, du niveau du sous-sol dirigeant les eaux vers un dispositif de pompage. La durée du chantier est estimée 6 mois sur une période allant du 1er janvier 2022 au 30 juin 2022. Une demande d'autorisation de rabattement de nappe temporaire pour une période de 6 mois (181 jours) est demandée. Le volume global pompé en phase de travaux sera au maximum de 955 680 m³. A noter que le volume réel de pompage sera probablement bien inférieur puisqu'est ici pris en compte l'apport des eaux pluviales sur l'ensemble de la période.

4.3 Décrivez sommairement le projet

4.3.1 dans sa phase travaux

Au regard des pollutions identifiées et considérant qu'elles sont liées soit à l'activité passée et donc à la migration des pollutions du sol vers les eaux soit liées à des pollutions d'origine extérieure, il est prévu qu'après la phase démolition et de désamiantage des bâtiments en place soit une excavation d'une première partie des sols (exportées en décharge) afin de réaliser une étanchéification des parois latérales par pieux sécants ou en berlinoise. Un premier pompage sera réalisé afin d'assécher la « boîte » ainsi obtenue. Les eaux retenues dans cette « boîte » seront pompées et dépolluées à l'aide d'un bac à décantation lamellaire et d'un filtre à charbon actif permettant l'adsorption des hydrocarbures de façon à obtenir un rejet conforme aux norme de rejet imposées par la CdA de La Rochelle.

Le rabattement de la nappe pourra se poursuivre normalement dans la mesure où les pollutions identifiées seront isolées de façon à créer le souterrain.

4.3.2 dans sa phase d'exploitation

Dans sa phase exploitation, le site présentera un fonctionnement indépendant de l'espace public en ce sens où le stationnement est intégralement géré in-situ évitant toute perturbation externe.

Le projet apportera un flux de circulation supplémentaire mais sa situation proche du centre-ville et sa desserte par le réseau de transport en commun permettra de limiter les perturbations.

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).

Permis de construire

Autorisation temporaire au titre de la Loi sur l'Eau comprenant une évaluation des incidences sur Natura 2000 dans le cadre d'un rabattement de nappe en phase travaux (création du parking souterrain)

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

Grandeurs caractéristiques	Valeur(s)
Emprise foncière :	2787 m ²
Nombre de place de stationnement :	65 places

4.6 Localisation du projet**Adresse et commune(s) d'implantation**

65-66 rue des Sauniers
17000 La Rochelle

Coordonnées géographiques¹**Long. 4 6° 0 9' 3 0 " 65N Lat. 0 1° 0 8' 1 9" 59O**

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7° a), b) 9° a), b), c), d), 10°, 11° a) b), 12°, 13°, 22°, 32°, 34°, 38° ; 43° a), 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 ?**

¹ 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 en charge de l'environnement vous propose, dans la rubrique concernant la demande de cas par cas, la liste des sites internet où trouver les données environnementales par région utiles pour remplir le formulaire.

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
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"/>	
Sur le territoire d'une commune littorale ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La Rochelle
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"/>	
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
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"/>	
Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	D'après la localisation des zones humides du PLUi de La Rochelle

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"/>	D'après les cartes d'aléas prenant en compte l'événement Xynthia + 20 cm du P.P.R.L. (cf. extraits pages suivantes), le projet est situé hors zones à risque. D'après l'événement Xynthia + 60 cm du PPRL, le projet est situé en limite de l'aléa faible (hors zonage du PPRL). PPRL approuvé en février 2019
Dans un site ou sur des sols pollués ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le site ne figure pas parmi les sites BASIAS ou BASOL mais les études réalisées par VALEEN sur le site font apparaître : - Une pollution à l'arsenic, d'origine extérieure - Une pollution aux hydrocarbures et au plomb liée à l'activité passée du site Il est prévu l'export des sols pollués préalablement aux travaux. Des mesures sont prises également pour garantir un rejet des eaux de pompage conforme aux normes de rejet.
Dans une zone de répartition des eaux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bassin des canaux du Curé, de Villedoux et de Marans à La Rochelle
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un site inscrit ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :	Oui	Non	Lequel et à quelle distance ?
D'un site Natura 2000 ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les sites Natura 2000 les plus proches (ZPS et ZSC des Pertuis Charentais) se trouvent à près de 2,2 km en aval hydraulique du site.
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>
Ressources	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet nécessitera pour la réalisation du niveau souterrain, la mise en oeuvre d'un dispositif de rabattement temporaire de la nappe superficielle présente dans les remblais du site. Les eaux d'exhaure seront traitées pour être rejetées avec un état compatible avec le maintien en bon état des masses d'eau. Le rejet se fera vers le réseau pluvial de la ville de La Rochelle. Les eaux rejoindront donc le canal de Rompsay à 100 m du projet. L'étude réalisée sur le site montre une absence d'impact notable sur la ressource en eau et les usages.
	Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet de rabattement ne concernera qu'une nappe superficielle développée au dessus d'un niveau argileux (épaisseur 4 à 5 m) et ne constituant pas une masse d'eau.
	Est-il excédentaire en matériaux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le creusement des niveaux souterrains en vue du stationnement générera des volumes de déblais notables qui seront évacués vers les filières réglementaires.
	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"/>	
Milieu naturel	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet se développe exclusivement sur des terrains aménagés exempt d'intérêt écologique (bâtiments et hangars)
	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"/>	

	Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Risques	Est-il concerné par des risques technologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des risques naturels ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	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"/>	
Nuisances	Engendre-t-il des déplacements/des trafics	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La projet visa la création de 60 logements induisant un trafic supplémentaire dans le secteur. Le positionnement du site proche du centre-ville à proximité immédiate d'arrêts de bus, ainsi que des axes majeurs de desserte de l'agglomération permettra de limiter les perturbations.
	Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	

	<p>Engendre-t-il des odeurs ?</p> <p>Est-il concerné par des nuisances olfactives ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il des vibrations ?</p> <p>Est-il concerné par des vibrations ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il des émissions lumineuses ?</p> <p>Est-il concerné par des émissions lumineuses ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Un éclairage urbain sera mis en place au sein de l'opération de la même manière que sur les voies urbaines périphériques.</p>
Emissions	<p>Engendre-t-il des rejets dans l'air ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il des rejets liquides ?</p> <p>Si oui, dans quel milieu ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>En phase exploitation, le projet engendrera le rejet d'eaux pluviales. Ces eaux seront gérées tant quantitativement que qualitativement avant rejet au réseau pluvial de la ville de La Rochelle. Le principe de gestion des eaux pluviales n'est à ce jour pas connu mais fera l'objet d'un dossier Loi sur l'Eau conformément à la réglementation en vigueur.</p>
	<p>Engendre-t-il des effluents ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Le projet induit une production d'eaux usées supplémentaires (de l'ordre de 118 EH) prise en charge par la station d'épuration communautaire de Port-Neuf (La Rochelle) disposant d'une capacité nominale de 170 000 EH et recevant 141 732 EH en 2017.</p>
	<p>Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

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"/>	
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet se développe sur un secteur à vocation résidentielle et d'activités économiques à proximité du canal de Rompsay.

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 :

Le réaménagement urbain de l'Est de La Rochelle vise une densification urbaine et l'accueil de nouveaux logements. La gestion des eaux pluviales sera adaptée.

Les effluents générés sont tout à fait absorbables par la station d'épuration de Port-Neuf.

Il n'est pas attendu d'effets cumulés négatifs de ces programmes.

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) :

Cf. notice en annexe facultative

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 prend place sur des terrains déjà urbanisés exempts d'enjeu écologique notable.

Le projet intègre une gestion autonome des besoins en stationnements générés par la création des nouveaux logements. Il est cohérent avec les dispositions prévues par le PLUi et du PPRL.

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 <u>ou</u> , pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6°a), b) et c), 7°a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 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 type="checkbox"/>
5	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6°a), b) et c), 7° a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 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 facultative 6 : Dossier de demande d'autorisation temporaire de rabattement de nappe ne phase travaux

9. Engagement et signature

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



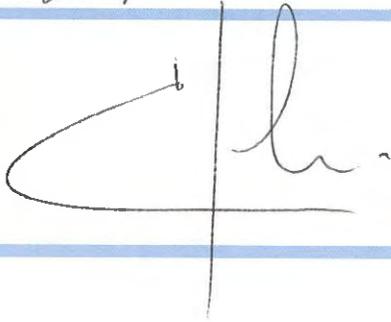
Fait à

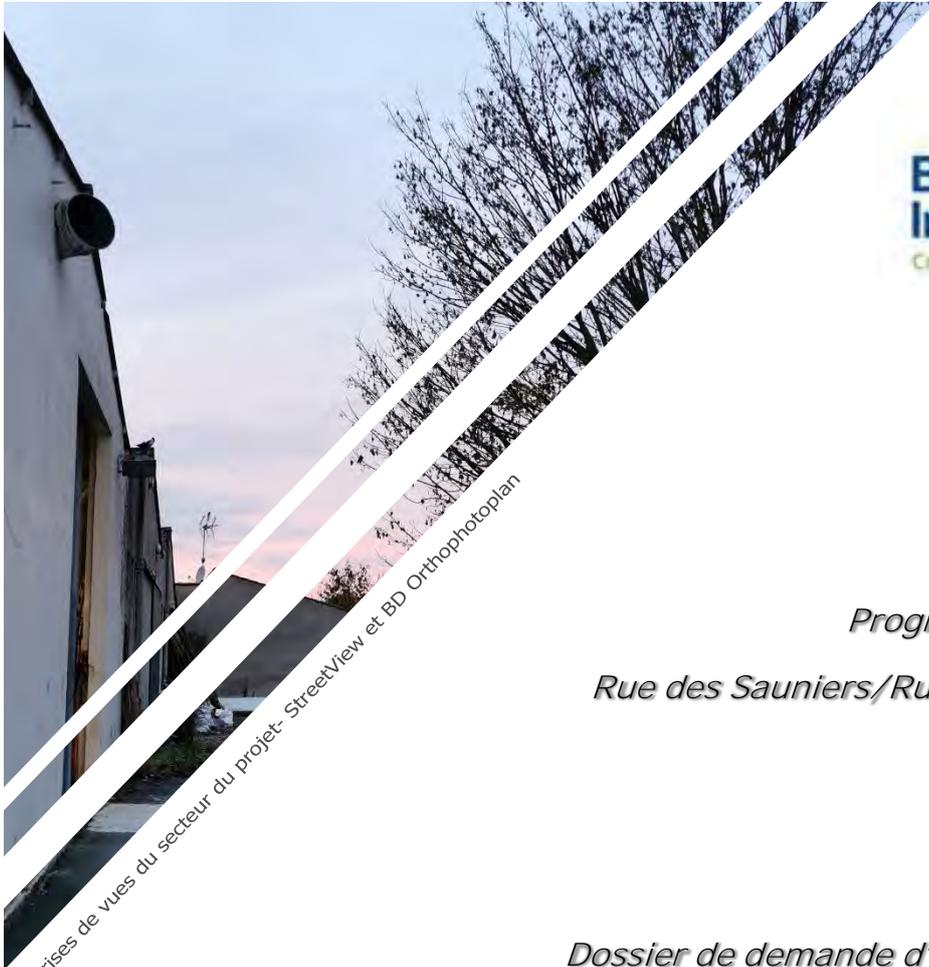
La Rochelle

le,

12.5.21

Signature





Prises de vues du secteur du projet- StreetView et BD Orthophotoplan



*Programme immobilier BAYA
Rue des Sauniers/Rue Rameau à La Rochelle*

*Dossier de demande d'autorisation temporaire
de rabattement de nappe en phase travaux*

Eau-Méga
Conseil en Environnement

*Demande d'autorisation environnementale au titre des articles
L.214-1 et L.414-1 et suivants du Code de l'Environnement*

SAS au capital de 70 000 €
B . P . 4 0 3 2 2
17313 Rochefort Cedex
environnement@eau-mega.fr
Tel : 05.46.99.09.27
www.eau-mega.fr



Mai
2021

Statut	Établi par	Vérfié par	Approuvé par	Date	Référence	Indice
Définitif	A. DEBOISE	S. MAZZARINO	A. DEBOISE	05/05/2021	02-20-030	A

Table des Matières

Table des Matières	2
Liste des cartes	5
Liste des tableaux	5
Liste des figures	6
Préambule	7
<i>Pièce I : Identification du Demandeur et de son Mandataire Eventuel</i>	10
<i>Pièce II : Emplacement sur Lequel le Projet Doit Être Réalisé</i>	12
<i>Pièce III : Attestation de Propriété du terrain ou Justification d'une Procédure d'Acquisition en Cours</i>	17
<i>Pièce IV : Description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de leurs modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, rubriques des nomenclatures concernées, moyens de suivi et de surveillance en cas d'incidence ou d'accident, nature, origine et volume des eaux utilisées ou affectées</i>	19
I. Présentation du projet	20
II. Le contexte réglementaire du projet	22
III. Moyens de surveillance, d'entretien et d'intervention	23
IV. Nature, volume et origine des eaux utilisées ou affectées	24
<i>Pièce V : Etude d'Incidence Environnementale</i>	25
I. Analyse de l'état initial du site et de son environnement	26
I.1. Le climat	26
I.2. Les sols et le sous-sol	26
I.2.1. Géologie	26
a. Géologie générale	26
b. Géologie locale	27
c. Coupe géologique du forage référencé le plus proche du projet de résidence immobilière	29
d. Etude de sol réalisée par Compétence Géotechnique Atlantique	29
I.2.2. Contexte hydrogéologique	31
a. Description du contexte général	31
b. Relevés piézométriques historiques ponctuels	32
c. Masse d'eau souterraine	36

d. Sensibilité aux remontées de nappes phréatiques définie par le B.R.G.M.	36
e. Les captages d'adduction d'eau potable (A.E.P.)	40
f. Ouvrages inventoriés à la BSS du BRGM	40
g. Fonctionnement hydrogéologique au droit du projet – Source : Hygeo et Compétence géotechnique	43
I.2.3. Reconnaissance des sols et essais de perméabilité	44
a. Reconnaissances par sondages	44
b. Résultats des essais de perméabilité	46
c. Esquisse piézométrique de la nappe du Jurassique supérieur (nappe phréatique)	46
d. Observations in-situ et esquisse piézométrique au droit du site (Source : VALEEN, 2020)	50
e. Schéma conceptuel hydrogéologique du site (Source : VALEEN, 2020)	51
f. Détermination des niveaux remarquables de la nappe au droit du site (VALEEN, 2020)	52
g. Pompage d'essai	54
h. Données qualitatives de la nappe au droit du projet	54
I.3. L'hydrologie	56
I.3.1. Contexte général	56
a. Histoire	56
b. Gestion et usages	57
c. Le fonctionnement	60
d. Le suivi qualitatif	61
I.3.2. Les masses d'eau	68
I.4. Le milieu naturel	70
I.4.1. La Z.N.I.E.F.F. des Marais de Tasdon et Lacs de Villeneuve	73
I.4.2. Pertuis Charentais	74
I.4.3. Milieu naturel au droit du site	78
I.4.4. Relation entre le projet et Natura 2000	80
I.5. Les risques	81
II. Incidence du projet sur la ressource en eau et le milieu aquatique	85
II.1. Incidences du pompage de rabattement de nappe sur les niveaux de nappe	85
II.1.1. Hypothèses de calcul et résultats	85
a. Scénario 1 : Rabattement au droit des remblais	86
b. Scénario 2 : Rabattement au droit des argiles	86
c. Apports des eaux pluviales	86
d. Conclusion	87
II.1.2. Incidences sur les captages d'alimentation en eau potable (AEP)	87
II.1.3. Incidences sur les ouvrages exploités dans un rayon de 1 km	87
II.2. Incidence du pompage sur les eaux superficielles	87
II.2.1. Incidence quantitative du rabattement sur le milieu superficiel	87
II.2.2. Incidence qualitative du rabattement sur le milieu superficiel	88
III. Mesures de réduction et d'accompagnement	89
III.1. Précautions en phase travaux vis-à-vis des eaux d'exhaure	89

III.1.1. Export des sols pollués et isolement du chantier vis-à-vis des pollutions	89
III.1.2. Suivi de la nappe et des eaux d'exhaure	89
III.1.3. Gestion des risques de rejet de matières fines	90
III.2. Prise en compte du risque de départ de polluants vers le canal de Marans (pollution accidentelle)	91
III.3. Précautions en phase travaux vis-à-vis des eaux de ruissellement	92
IV. Incidence du projet sur les sites Natura 2000 et mesures prévues	93
V. Compatibilité du Projet avec le S.D.A.G.E. Loire-Bretagne	94
VI. Raisons pour lesquelles le projet a été retenu	97
<i>Pièce VI : Eléments Graphiques, Plans ou Cartes Utiles à la Compréhension Des Pièces du Dossier</i>	98
<i>Pièce VII : Note de Présentation Non Technique</i>	100
I. Présentation du projet et son contexte	101
II. Incidence du projet et mesures mises en œuvre pour les supprimer, réduire ou compenser	101
II.1. Incidence et mesures du rabattement de la nappe sur le plan quantitatif	101
II.2. Incidence et mesures du pompage sur les eaux superficielles	102
III.2.1. Sur le plan quantitatif	102
III.2.2. Sur le plan qualitatif	102
II.3. Incidence et mesures concernant le milieu naturel et les sites Natura 2000	103
<i>Annexes</i>	104
Annexe 1 : Etude géotechnique, Mission G2 AVP, Compétence géotechnique atlantique, 2020	105
Annexe 2 : Etude hydrogéologique initiale, VALEEN, 2020	106
Annexe 3 : Diagnostic initial de la qualité des sols et du sous-sol, Mission de tye « levé » partielle et « diag », VALEEN, 2020	107
Annexe 4 : Diagnostic complémentaire de la qualité des sols et du sous-sol, VALEEN, 2020	108
Annexe 5 : Décision de la DREAL vis-à-vis de la demande d'examen au cas par cas	109



Dans une logique de développement durable, ce document a été imprimé sur un papier entièrement recyclé certifié Ange Bleu.

Liste des cartes

Carte 1 : Localisation du projet au 1/25 000 ^{ème}	14
Carte 2 : Localisation aérienne au 1/2000 ^{ème}	15
Carte 3 : Localisation cadastrale au 1/1000 ^{ème}	16
Carte 4 : Plan du réseau pluvial du secteur du projet	21
Carte 5 : Extrait de la carte géologique du secteur d'étude (Source : étude hydrogéologique, Valéen - septembre 2020)	28
Carte 6 : Carte de localisation des sondages de sol	30
Carte 7 : Carte de la sensibilité aux remontées de nappes phréatiques	39
Carte 8 : carte de localisation des ouvrages de la Banque de Données du Sous-Sol	42
Carte 9 : esquisse piézométrique de la nappe du Jurassique supérieur sur la zone d'étude (mesures du 5 juin 2019, période de basses eaux) – Source : HYGEO	49
Carte 10 : extrait du plan de la rivière pour la communication de Niort à La Rochelle (1756 Archives municipales de La Rochelle)	56
Carte 11 : localisation des points de suivi de la qualité des eaux du Canal (stations 6, 7, 8 et 10)	61
Carte 12 : Carte des sites du réseau Natura 2000	71
Carte 13 : Carte des ZNIEFF	72
Carte 14 : Extrait de la carte de pré-location de zones humides de Charente-Maritime du secteur du projet (DREAL Nouvelle Aquitaine)	79
Carte 15 : localisation des zones humides de La Rochelle (PLU de La Rochelle)	80
Carte 16 : Extrait de la carte de l'aléa submersion pour l'événement Xynthia +20 cm – P.P.R.L. de La Rochelle	82
Carte 17 : Extrait de la carte de l'aléa submersion pour l'événement Xynthia +60 cm – P.P.R.L. de La Rochelle	83
Carte 18 : Cartes du zonage (PPRL de La Rochelle)	84

Liste des tableaux

Tableau 1 : références cadastrales du projet	13
Tableau 2 : rubriques de la nomenclature selon les articles R.214-1 et suivants du Code de l'environnement	22
Tableau 3 : climatologie mensuelle à la station départementale de La Rochelle de 1961 à 1990	26
Tableau 4 : coupe géologique reconstituée du forage n°06338X019 (Z sol = + 3,4 m) – Source : BSS	29
Tableau 5 : Description des faciès lithologiques (Compétence Géotechnique Atlantique, Mai 2020)	29
Tableau 6 : Niveaux d'eau mesurés dans le sol (Compétence Géotechnique Atlantique, Mai 2020)	31
Tableau 7 : Ouvrages recensés à la Banque du Sous-Sol du BRGM dans un rayon d'un kilomètre autour du projet	41

Tableau 8 : principales caractéristiques des puits et piézomètres recensés lors de la campagne de terrain le 5 juin 2019 et mesures réalisées – Source : HYGEO _____	48
Tableau 9 : caractéristiques hydrodynamiques moyennes de la nappe des calcaires déterminées au Nord du site Pentecôte _____	54
Tableau 10 : espèces d'intérêt communautaire recensées au sein du SIC du Pertuis Charentais _____	75
Tableau 11 : habitats de l'annexe I de la Directive « Habitats » recensés dans le SIC du Pertuis Charentais _____	75
Tableau 12 : espèces d'oiseaux justifiant la désignation de la ZPS du Pertuis Charentais – Rochebonne_____	77
Tableau 13 : taux d'abattement des M.E.S. selon la vitesse de chute _____	91
Tableau 14 : compatibilité du projet avec le S.D.A.G.E. Loire-Bretagne _____	94

Liste des figures

Figure 1 : Carte des isophyse du blanc bleu (Source : O. Torres) _____	32
Figure 2 : Coupe de principe de fonctionnement des nappes superficielles (B.R.G.M.) _____	37
Figure 3 : schéma des cotes d'eau et de la lithologie sur le site du projet BAYA _____	53
Figure 4 : vues du Tunnel Saint-Léonard _____	59
Figure 5 : qualité des eaux du Canal de Marans – station 6 _____	64
Figure 6 : qualité des eaux du Canal de Marans – station 7 _____	65
Figure 7 : qualité des eaux du Canal de Marans – station 8 _____	66
Figure 8 : qualité des eaux du Canal de Marans – station 10 _____	67
Figure 9 : bilan provisoire sur les résultats acquis dans le cadre du programme de surveillance de la DCE 2000/60/CE – Source : Ifremer _____	69
Figure 10 : Vues du site à aménager _____	79
Figure 11 : Schématisation de l'isolement du site par rapport aux pollutions (Source : Eau-Méga) _____	89
Figure 12 : schéma de principe du système de filtration des eaux – prise d'eau de rabattement de nappe _____	90
Figure 13 : schéma d'un décanteur lamellaire (source : Guide Nr HOE, 2014) _____	91
Figure 14 : bassin de décantation temporaire des eaux de ruissellement en phase de chantier avec filtre à paille en sortie _____	92

Préambule

Notre bureau d'études, la S.A.S. Eau-Méga Conseil en Environnement a réalisé le présent document dans le cadre de l'aménagement d'une résidence immobilière avec parking souterrain située à l'intersection des rues Sauniers et Rameau à La Rochelle par Bouygues Immobilier.

La présente demande est réalisée au titre des articles L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement dans le cadre des rubriques 1.1.2.0. et 1.3.1.0. de la nomenclature, portant sur un pompage temporaire dans la nappe superficielle. Dans le but de définir les dispositions nécessaires au rabattement de nappe durant la phase de travaux, les données hydrogéologiques issues d'études conduites par le bureau d'études Compétence géotechnique ont été utilisées pour alimenter le présent document.

Conformément aux prescriptions de l'article R.181-13 du Code de l'Environnement, modifié par Décret n°2017-81 du 26 janvier 2017, dont un extrait est présenté ci-dessous, la demande d'autorisation environnementale comprend :

- 1) *Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande ;*
- 2) *La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement ;*
- 3) *Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit ;*
- 4) *Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées ;*
- 5) *Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R. 181-14 (cf. infra – ndlr) ;*
- 6) *Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R. 122-3, la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision ;*
- 7) *Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les 4° et 5° ;*
- 8) *Une note de présentation non technique.*

L'étude d'incidence environnementale :

- 1) *Décrit l'état actuel du site sur lequel le projet doit être réalisé et de son environnement ;*
- 2) *Détermine les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet sur les intérêts mentionnés à l'article L. 181-3 eu égard à ses caractéristiques et à la sensibilité de son environnement ;*
- 3) *Présente les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et la santé, les compenser s'ils ne peuvent être évités ni réduits et, s'il n'est pas possible de les compenser, la justification de cette impossibilité ;*
- 4) *Propose des mesures de suivi ;*
- 5) *Indique les conditions de remise en état du site après exploitation ;*
- 6) *Comporte un résumé non technique.*

L'article R.414-23 du Code de l'Environnement, modifié par le décret n°2010-365 du 9 avril 2010, article 1, **précisant le contenu du dossier d'évaluation des incidences Natura 2000, est présenté ci-dessous :**

Le dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 est établi, s'il s'agit d'un document de planification, par la personne publique responsable de son élaboration, s'il s'agit d'un programme, d'un projet ou d'une intervention, par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire, enfin, s'il s'agit d'une manifestation, par l'organisateur.

Cette évaluation est proportionnée à l'importance du document ou de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence.

i) Le dossier comprend dans tous les cas :

(1) Une présentation simplifiée du document de planification, ou une description du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets ; lorsque des travaux, ouvrages ou aménagements sont à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, un plan de situation détaillé est fourni ;

(2) Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le document de planification, le programme, le projet, la manifestation ou l'intervention est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ; dans l'affirmative, cet exposé précise la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés, compte tenu de la nature et de l'importance du document de planification, ou du programme, projet, manifestation ou intervention, de sa localisation dans un site Natura 2000 ou de la distance qui le sépare du ou des sites Natura 2000, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites Natura 2000 et de leurs objectifs de conservation.

ii) Dans l'hypothèse où un ou plusieurs sites Natura 2000 sont susceptibles d'être affectés, le dossier comprend également une analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, que le document de planification, le programme ou le projet, la manifestation ou l'intervention peut avoir, individuellement ou en raison de ses effets cumulés avec d'autres documents de planification, ou d'autres programmes, projets, manifestations ou interventions dont est responsable l'autorité chargée d'approuver le document de planification, le maître d'ouvrage, le pétitionnaire ou

l'organisateur, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites.

iii) S'il résulte de l'analyse mentionnée au II que le document de planification, ou le programme, projet, manifestation ou intervention peut avoir des effets significatifs dommageables, pendant ou après sa réalisation ou pendant la durée de la validité du document de planification, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier comprend un exposé des mesures qui seront prises pour supprimer ou réduire ces effets dommageables.

iv) Lorsque, malgré les mesures prévues au III, des effets significatifs dommageables subsistent sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier d'évaluation expose, en outre :

(1) La description des solutions alternatives envisageables, les raisons pour lesquelles il n'existe pas d'autre solution que celle retenue et les éléments qui permettent de justifier l'approbation du document de planification, ou la réalisation du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, dans les conditions prévues aux VII et VIII de l'article L. 414-4 ;

(2) La description des mesures envisagées pour compenser les effets dommageables que les mesures prévues au III ci-dessus ne peuvent supprimer. Les mesures compensatoires permettent une compensation efficace et proportionnée au regard de l'atteinte portée aux objectifs de conservation du ou des sites Natura 2000 concernés et du maintien de la cohérence globale du réseau Natura 2000. Ces mesures compensatoires sont mises en place selon un calendrier permettant d'assurer une continuité dans les capacités du réseau Natura 2000 à assurer la conservation des habitats naturels et des espèces. Lorsque ces mesures compensatoires sont fractionnées dans le temps et dans l'espace, elles résultent d'une approche d'ensemble, permettant d'assurer cette continuité ;

(3) L'estimation des dépenses correspondantes et les modalités de prise en charge des mesures compensatoires, qui sont assumées, pour les documents de planification, par l'autorité chargée de leur approbation, pour les programmes, projets et interventions, par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire bénéficiaire, pour les manifestations, par l'organisateur bénéficiaire.

PIECE I : IDENTIFICATION DU DEMANDEUR ET DE
SON MANDATAIRE EVENTUEL

Nom et/ou raison sociale du pétitionnaire :

Bouygues Immobilier

N° SIRET : 56209154601009

Adresse :

Affaire suivie par : M. DALLEST Simon

23 rue Docteur Schweitzer

17 000 La Rochelle

PIECE II : EMPLACEMENT SUR LEQUEL LE PROJET
DOIT ÊTRE REALISE

Département :

Charente-Maritime (17)

Commune :

La Rochelle (17 000)

Occupation actuelle des sols :

Site urbanisé

Références cadastrales :

Tableau 1 : références cadastrales du projet

Commune	Section	Numéro	Contenance totale
LA ROCHELLE	CZ	488	1435
LA ROCHELLE	CZ	579	180
LA ROCHELLE	CZ	580	450
LA ROCHELLE	CZ	581	103
LA ROCHELLE	CZ	406	613

Coordonnées du projet (Lambert RGF 93 – partie centrale du projet) :

X = 380 752 m

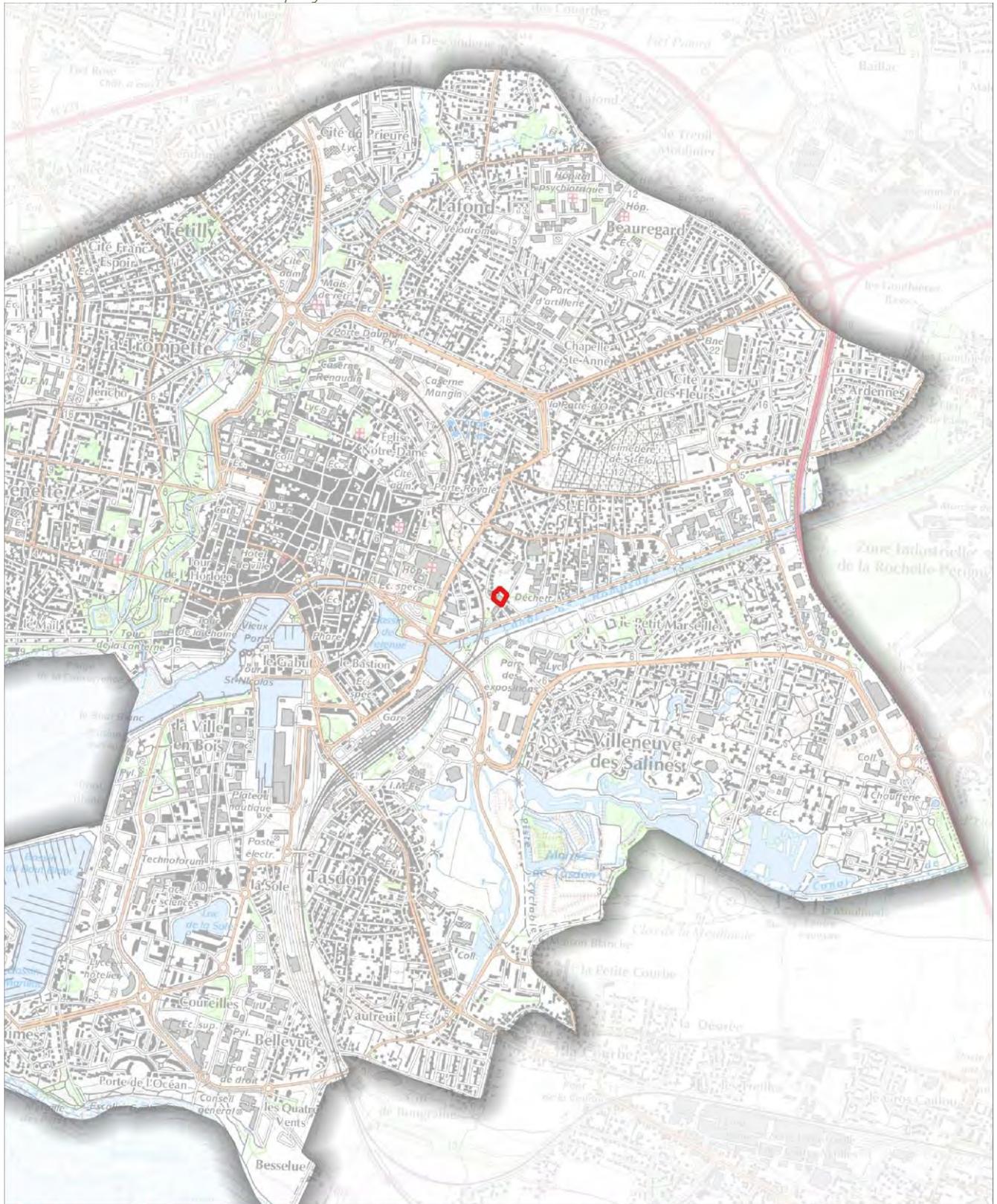
Y = 6 570 448 m

Z = - 4 m NGF

Les documents cartographiques ci-dessous sont présentés au cours des pages suivantes :

- une carte de localisation du projet au 1/25 000^{ème},
- une prise de vue aérienne du secteur du projet au 1/2000^{ème},
- un plan cadastral du périmètre du projet au 1/1000^{ème}.

Carte 1 : Localisation du projet au 1/25 000^{ème}



Carte 2 : Localisation aérienne au 1/2000^{ème}



Carte 3 : Localisation cadastrale au 1/1000^{ème}



PIECE III : ATTESTATION DE PROPRIETE DU TERRAIN
OU JUSTIFICATION D'UNE PROCEDURE D'ACQUISITION
EN COURS

PIECE IV : DESCRIPTION DE LA NATURE ET DU
VOLUME DE L'ACTIVITE, L'INSTALLATION, L'OUVRAGE OU
LES TRAVAUX ENVISAGES, DE LEURS MODALITES
D'EXECUTION ET DE FONCTIONNEMENT, DES PROCEDES
MIS EN ŒUVRE, RUBRIQUES DES NOMENCLATURES
CONCERNEES, MOYENS DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE EN
CAS D'INCIDENCE OU D'ACCIDENT, NATURE, ORIGINE ET
VOLUME DES EAUX UTILISEES OU AFFECTEES

I. Présentation du projet

Le projet à l'étude concerne la réalisation de la résidence « BAYA » constituée de 60 logements disposant d'un niveau en sous-sol à vocation de stationnement (capacité de 65 places). Le projet prend place à l'angle de la rue Rameau et de la rue des Sauniers à La Rochelle, secteur à vocation résidentielle et d'activités économiques à proximité du canal de Rompsay.

Le niveau en sous-sol sera calé à la cote de +0,25 m NGF. Le niveau inférieur de la dalle sera placé à -0,15 m NGF (Cf. plan en pièce V). Il permettra d'accueillir l'ensemble des véhicules des futurs habitants. La cote du niveau haut exceptionnel de la nappe phréatique (=EE) a été estimé à 2,9 mNGF. Le site du projet est aujourd'hui occupé par plusieurs bâtiments qui seront démolis.

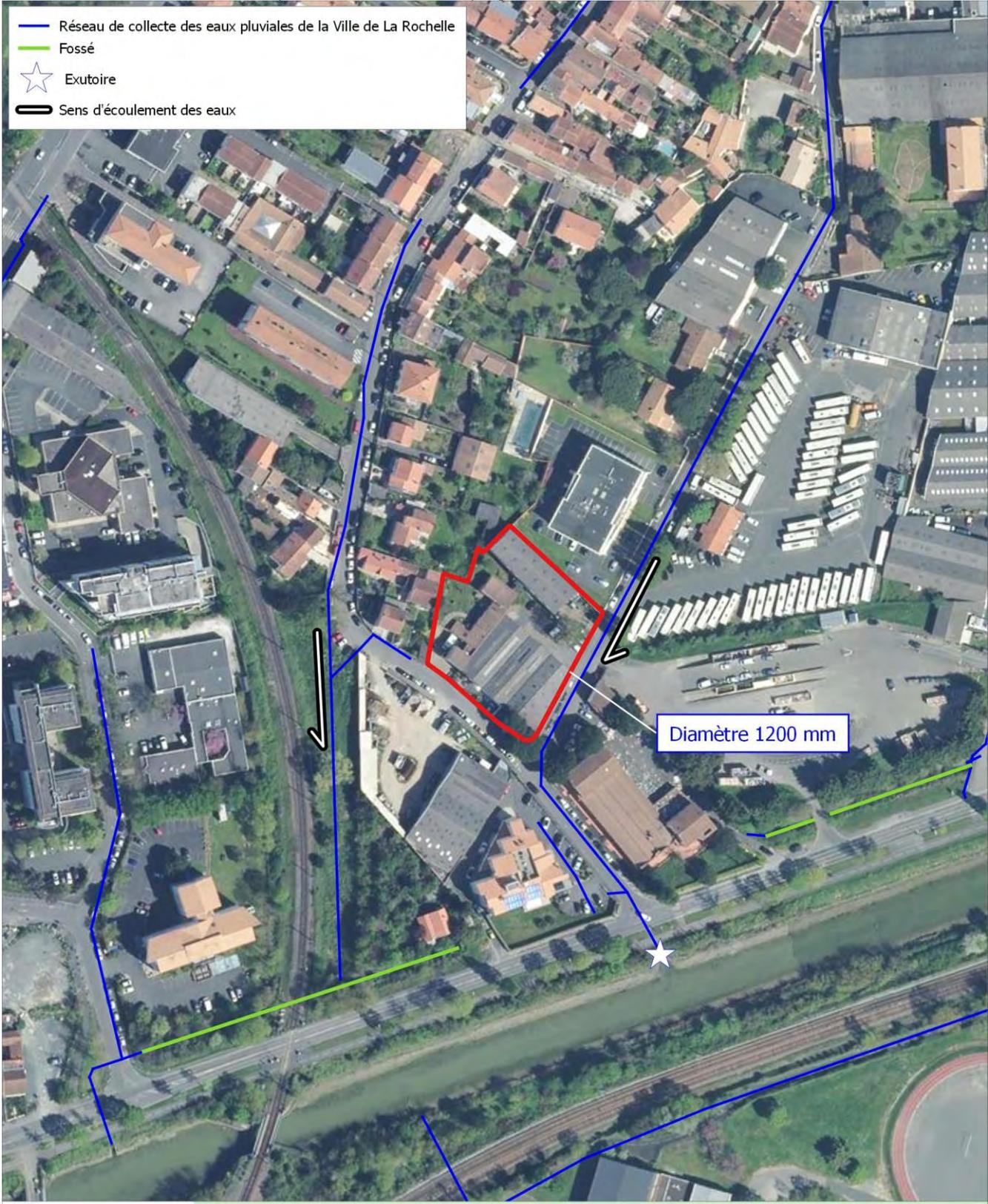
Comme cela sera détaillé ultérieurement dans le présent dossier, le site est concerné par la présence d'une nappe souterraine captive sous les remblais et argiles dont l'épaisseur est située entre 25 et 30 m. La dalle ne sera donc pas en contact avec la nappe captive dès lors que la couche d'argile ne sera pas traversée, ni déstabilisée par la décompression liée à l'affouillement créé par le terrassement du parking souterrain. Afin d'éviter ce risque de déstabilisation de la couche d'argile lors du terrassement de la fosse du parking, il est impératif que la fin de terrassement et le coulage de la dalle de fond de parking, qui permettra de retrouver une pression de stabilisation suffisante, s'effectuent en période de basses eaux. Dans ces conditions, le projet n'interceptera pas la nappe captive et le pompage de rabattement ne sera nécessaire que pour épuiser les eaux de ressuyage des argiles qui constituent un aquitard¹.

En phase de chantier, un système de drainage par des puisards et tranchées drainantes peu profondes sera mis en place en fond de fouille du niveau sous-sol dirigeant les eaux vers un dispositif de pompage d'une capacité de débit maximale estimée à 220 m³/h. La durée du chantier du sous-sol est estimée à 6 mois et se dérouleront du 1^{er} janvier au 30 juin. Le volume global pompé en phase de travaux sera au maximum de 955680 m³.

Les eaux seront rejetées après traitement dans le réseau pluvial existant à proximité du projet avec l'accord des services de la Ville de La Rochelle. Cette rue dispose d'un réseau pluvial canalisé de collecte des eaux de ruissellement de diamètre 1200 mm (Cf. carte en page suivante). Les eaux rejetées rejoindront ensuite le canal de Rompsay en aval.

¹ Le terme d'aquitard (par opposition à aquifère) s'applique aux formations rocheuses de faible perméabilité susceptibles de fournir des quantités d'eau appréciables seulement à l'échelle régionale mais desquelles il est impossible de soutirer des eaux par les ouvrages de captage classiques.

Carte 4 : Plan du réseau pluvial du secteur du projet



Eau-Méga
Conseil en Environnement

PROGRAMME IMMOBILIER BAYA

Bouygues Immobilier

Date : 11 mai 2021
Fond cartographique : BD ORTHO
Source des données : CdA La Rochelle

Périmètre du projet

II. Le contexte réglementaire du projet

Conformément aux dispositions prévues dans le cadre de la procédure unique, le présent document vise les procédures suivantes :

- **Document d'incidence** spécifique à la **protection de l'Eau et des Milieux Aquatiques** au titre des articles R.214-1 et suivants du **Code de l'environnement**. Les rubriques de la nomenclature concernée sont présentées dans le tableau suivant,
- **Volet d'incidence** sur les sites du réseau NATURA 2000 au titre des articles L. 414-1 et suivants du **code de l'environnement**,

Tableau 2 : rubriques de la nomenclature selon les articles R.214-1 et suivants du Code de l'environnement

Rubriques	Détail des rubriques	Seuils réglementaires	Position
1.1.2.0.	Prélèvements permanents et temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant :	1°. Supérieur ou égal à 200 000 m ³ /an => <i>Autorisation (A)</i> 2°. Supérieur à 10 000 m ³ /an mais inférieur à 200 000 m ³ /an => <i>Déclaration (D)</i>	955 680 m ³ Autorisation
1.3.1.0.	A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire au débit affecté prévu par l'article L.214-9, ouvrages, installations, travaux permettant un prélèvement total d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituées, notamment au titre de l'article L. 211-2, ont prévu l'abaissement des seuils :	1°. Capacité supérieure ou égale à 8 m ³ /h => <i>Autorisation (A)</i> 2°. Dans les autres cas => <i>Déclaration (D)</i>	> 8 m ³ /h (190 m ³ /h) Autorisation

NB : La ville de La Rochelle est concernée par la zone de répartition des eaux du bassin des canaux du Curé, de Villedoux et de Marans à La Rochelle

Dans le cas où l'ouvrage, l'installation, l'aménagement, les travaux ou l'activité ont une durée inférieure à un an et n'ont pas d'effets importants et durables sur les eaux ou le milieu aquatique, le préfet peut, à la demande du pétitionnaire, accorder une autorisation temporaire d'une durée maximale de six mois, renouvelable une fois (**article 214.23 du code de l'environnement**). Le délai d'instruction maximal pour cette procédure est de 6 mois.

Conformément à l'article R. 122-2 et à l'article R. 122-17 du **Code de l'environnement**, le **rabattement de nappe** pour un débit supérieur à 8 m³/h en ZRE (Zone de répartition des eaux) et la création de 60 places de stationnement, nécessite une demande d'examen au cas par cas auprès de la DREAL (**délai d'instruction 35 jours**) au titre de la rubrique 17d et 41 de l'article R.122-2 du code de l'environnement :

Rubrique 17d – Examen au cas par cas - Dispositifs de captage des eaux souterraines en zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituées ont prévu l'abaissement des seuils, lorsque la capacité totale est supérieure ou égale à 8 m³/heure.

Rubrique 41 – examen au cas par cas – Aire de stationnement ouverte au public de 50 unités et plus.

La décision de la DREAL est annexée au présent document.

III. Moyens de surveillance, d'entretien et d'intervention

Afin de préserver le milieu naturel, il est rappelé :

- l'interdiction de rejet d'eaux usées ou polluées dans les réseaux pluviaux,
- l'interdiction d'entreposer de la terre, des pulvérulents ou des matières dangereuses à proximité du réseau pluvial (y compris lors des chantiers d'aménagement)
- l'obligation d'entreposer des matières dangereuses sur des bacs de rétention convenablement dimensionnés (volume supérieur ou égal au volume stocké),
- l'interdiction d'user de produits phytosanitaires au droit ou à proximité des réseaux, ouvrages pluviaux et cours d'eau.

La surveillance en phase de travaux :

Un suivi du niveau piézométrique sera effectué de façon hebdomadaire durant la tenue du chantier. Dans le cas où le piézomètre existant ne serait pas réutilisé, **la demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau de l'installation du piézomètre sera réalisée par le bureau d'études géotechnique qui aura été missionné pour la pose du piézomètre.**

La qualité des eaux d'exhaure sera vérifiée par le biais d'analyses sur les paramètres suivants : T°, pH, Cond, Turbidité, MES, COT, indice hydrocarbures, E. coli, et entérocoques. L'état initial sera réalisé dès le premier jour du pompage au niveau des eaux d'exhaure puis durant la phase de terrassement (risque le plus important de production de matière en suspension) au niveau des eaux **d'exhaure**, en amont de l'exutoire et en aval du chantier. Des analyses complémentaires seront réalisées en cas de demande de la **Communauté d'Agglomération de La Rochelle** et de la DDTM 17.

Des visites régulières du chantier (inopinées et programmées) **permettront au maître d'ouvrage d'assurer un** contrôle de son déroulement.

Les moyens d'intervention en phase de travaux :

Les fuites et les déversements de produits à risques tels les matières toxiques, corrosives ou biologiques doivent être colmatés ou limités en prenant les mesures de sécurité adaptées.

Pour le nettoyage et la décontamination d'une fuite ou d'un déversement, il convient de disposer de trousseaux contenant le matériel de contrôle de fuites et déversements :

- matière neutralisante ou absorbante sur la substance chimique ou biologique déversée,
- vêtements de protection, lunettes, masque à cartouche filtrante et gants adaptés,
- boudins ou matières absorbants pour contenir le déversement (à appliquer directement sur le polluant en cas de petite fuite ou pour circonscrire un plus gros déversement. Après absorption, certains éléments imprégnés peuvent être récupérés **voire essorés en vue d'une** éventuelle réutilisation ou stockés dans le container à DIS (Déchets Industriels Spéciaux) avant destruction.

Ces kits de dépollution sont disposés dans des armoires près des zones de stockage de liquides, pour toute intervention d'urgence, ou préventive et existent en version hydrocarbure, chimique ou tous liquides.

Les résidus toxiques doivent être mis dans un conteneur approprié, fermé, étiqueté, destiné à stocker des produits liquides susceptibles de polluer le sol en cas de fuites ou de déversements. Ces résidus doivent être éliminés conformément aux règles traitant de l'élimination des déchets dangereux (décret n° 2002_540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets).

Les sols des aires de stockage doivent être étanches, incombustibles et équipés de façon à pouvoir recueillir les eaux de lavage et les produits répandus accidentellement suite à une fuite ou un déversement.

En ce qui concerne les fuites ou déversements accidentels dans ou depuis les véhicules de transport ou **engins de chantier, il existe des kits d'intervention rapide qui doivent être remis au conducteur avec des consignes** écrites concernant les mesures à prendre pour faire face à des fuites et déversements. Ces kits contiennent des absorbants utilisables sur revêtements routiers (pour huiles, hydrocarbures, produits aqueux ...), des tapis et boudins absorbants, lunettes et gants de protection, pelle, sacs pour déchets.

IV. Nature, volume et origine des eaux utilisées ou affectées

Les eaux concernées par le projet de rabattement temporaire en phase de construction du parking souterrain sont issues de la nappe souterraine locale **faisant partie de la masse d'eau des Calcaires et marnes libres du Jurassique supérieur de l'Aunis** (FRGG106). Le volume maximum prélevé pour la période de rabattement entre le 1^{er} janvier et le 30 juin (181 jours – 6 mois). Le volume global pompé en phase de travaux sera au maximum de 955 680 m³.

Le milieu récepteur de ces eaux d'exhaure sera constitué par le Canal de Marans (ou Canal de Rompsay) formant la masse d'eau superficielle des Canaux de Marans (FRGR0925).

PIECE V : ETUDE D'INCIDENCE ENVIRONNEMENTALE

I. Analyse de l'état initial du site et de son environnement

I.1. Le climat

Les données météorologiques présentées dans le tableau ci-dessous sont issues de la station Météo-France de La Rochelle sise au *Bout Blanc*.

Tableau 3 : climatologie mensuelle à la station départementale de La Rochelle de 1961 à 1990

mois	jan.	fév.	mar.	avr.	mai	jui.	jui.	aoû.	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Température moy. (°C)	5,9	6,9	8,7	11,1	14,3	17,5	19,8	19,6	17,8	14,2	9,4	6,6	12,7
Précipitations (mm)	82,5	66,1	57,0	52,7	61,1	42,9	35,1	46,4	56,5	81,6	91,8	81,8	755,3

La moyenne annuelle des précipitations est de 755,8 mm. La période la plus humide s'étend d'octobre à janvier.

I.2. Les sols et le sous-sol

I.2.1. Géologie

(D'après l'étude hydrogéologique réalisée par Valéen en septembre 2020)

a. Géologie générale

D'après les renseignements extraits de la carte géologique de La Rochelle au 1/50 000e du BRGM et sa notice explicative (dans la limite de la précision relative à l'échelle), le site est implanté au droit d'alluvions marines et fluvio-marines notés MFyb (cf. Figure 2). Il s'agit d'argiles brunes (brie récent) pratiquement dépourvue de sables grossiers et de graviers contenant toujours du calcaire (environ 15 à 20 %). Ces argiles sont marquées par la présence de coquilles très bien conservées. Ces dépôts sont remarquablement homogènes sauf à sa base où ils deviennent nettement plus sableux.

Ces formations alluviales reposent sur un substratum calcaire à Nérinées et Montlivaltia du Kimméridgien inférieur (J7b – Jurassique supérieur).

Le Kimméridgien inférieur se caractérise par un ensemble sédimentaire marno-calcaire d'une trentaine de mètres de puissance se subdivisant en deux unités :

- > sur environ 13 m, des calcaires à grain très fin, crème, disposés en bancs de 0,15 m à 0,30 m, alternant avec quelques bancs sublithographiques ;
- > sur environ 17 m, les calcaires d'Aytré, finement grenus, beige clair, et des calcaires à grain fin en bancs de 0,10 m à 0,30 m, renfermant des noyaux plus franchement lithographiques brunâtres et des lentilles dolomitico-silteuses.

Les terrains calcaires à inter-lits marneux du Kimméridgien inférieur reposent sur les calcaires de la Palice d'une puissance d'environ 45 m, caractérisés par une alternance de calcaires fins, de calcaires argileux et de marnes datant de l'Oxfordien supérieur et du Kimméridgien inférieur.

b. Géologie locale

5 sur 6 sondages géologiques recensés par le BRGM (base de données du sous-sol) dans un rayon de 800 m autour **du site d'étude sont situés dans la même formation géologique que les terrains** attendus au droit du projet à savoir les alluvions quaternaires (argile de brie) pouvant être, localement, recouvertes par plusieurs mètres de remblais.

Ils mettent globalement en évidence la même succession lithologique à savoir la présence de remblais superficiels **sur des épaisseurs pouvant atteindre plus de 6 m (notamment à l'ouest du site d'étude), des argiles jaunâtres (localement absentes), des vases argileuses grises à noires sur une dizaine de mètre d'épaisseur puis des calcaires marneux et des marnes calcaires.**

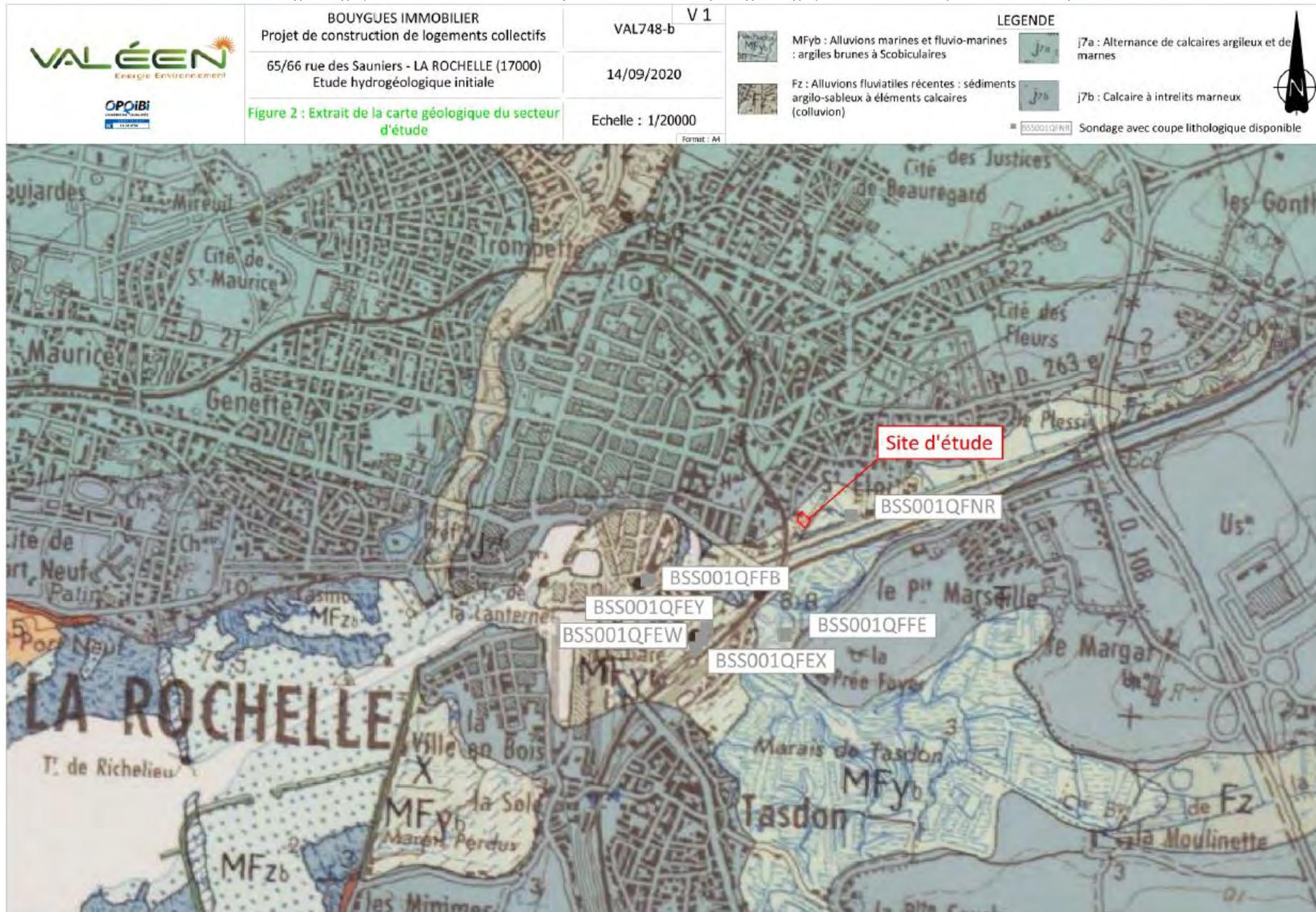
L'ouvrage le plus proche, BSS001QFNR, correspond à un piézomètre effectué par la société JOSENSI CONSULTANT en août 2014 localisé en amont hydrographique à 200 m à l'est de la zone d'étude. La succession lithologique est la suivante :

- > 0,00/1,20 m : enduit bitumineux sur remblais calcaires ;
- > 1,20/10,50 m : argile vasarde gris-bleu ;
- > 10,50/12,50 m : marno-calcaire altéré gris à blocs ;
- > 12,50/20,00 m : marno-calcaire gris.

Le dernier sondage est implanté dans les formations tertiaires du Jurassique supérieur qui apparaissent majoritairement calcaires en alternance avec des niveaux argileux réduits.

D'après les données géologiques existantes aux alentours du projet, on peut estimer la profondeur du toit du substratum jurassique (calcaire marneux) à environ 8/10 m de profondeur au droit du site.

Carte 5 : Extrait de la carte géologique du secteur d'étude (Source : étude hydrogéologique, Valéen - septembre 2020)



c. Coupe géologique du forage référencé le plus proche du projet de résidence immobilière

L'ouvrage référencé à la Banque de Données du Sous-Sol (BSS) du BRGM le plus proche du projet est classé sous l'indice 06338X0199 (ouvrage situé au niveau des alluvions marines et fluvio-marines). Il est situé à environ 216 m à l'Est du projet dans les alluvions marines et fluvio-marines. La coupe géologique décrite à partir des cuttings de foration est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 4 : coupe géologique reconstituée du forage n°06338X019 (Z sol = + 3,4 m) – Source : BSS

Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie supposée
0 - 1,2 m	Enduit bitumeux sur remblais calcaires	POST-ACTUEL
1,2 - 10,5 m	Argiles vasarde gris-bleu (alluvions)	QUATERNAIRE
10,5 – 12,5	Marno-calcaire altéré gris à blocs	KIMMERIDGIEN INFÉRIEUR
12,5 – 20 m	Marno-calcaire gris	

Il est renseigné un niveau d'eau à 1,15 m par rapport au sol (date de relevé inconnue), soit à hauteur des remblais et/ou des alluvions à une cote de + 2,25 m NGF.

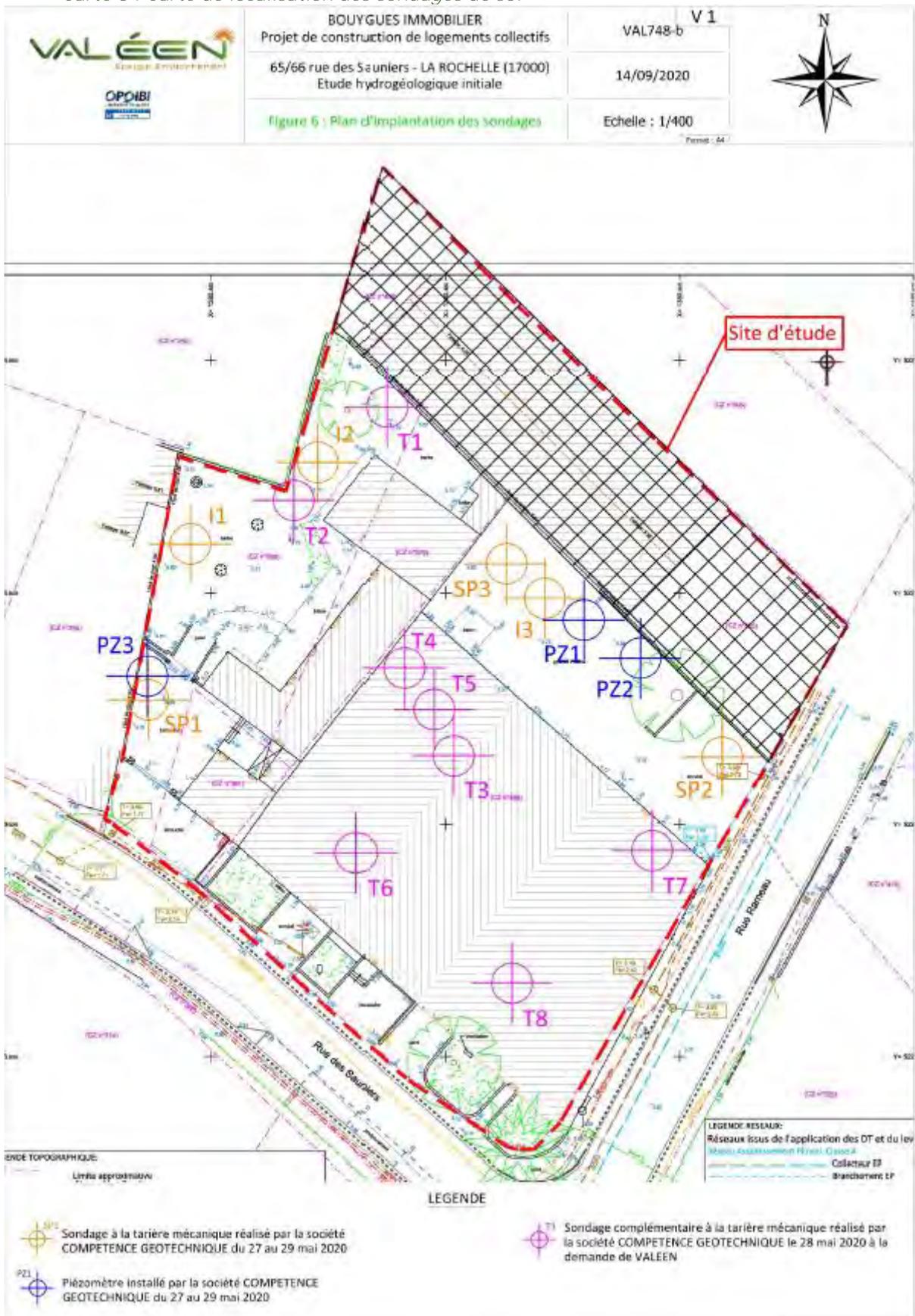
d. Etude de sol réalisée par Compétence Géotechnique Atlantique

Le bureau d'étude Compétence Géotechnique Atlantique a réalisé des investigations géotechniques sur le site du projet du 25 au 29 mai 2020. Le tableau ci-dessous présente l'étagement des faciès rencontrés sur le site (l'intégralité de l'étude de sol est insérée en annexe). L'étagement rejoint celui du forage n°06338X0199.

Profondeurs par rapport au terrain naturel	Description du faciès	Sondages concernés
0,00 m à 0,80/2,20 m	Remblais hétérogènes recouverts en surface au droit du sondage SP1 par une dalle en béton et au droit du sondage SP2 par un enrobé superficiel. Ces remblais hétérogènes sont composés de remblais sablo-graveleux, de remblais sablo-limoneux et graveleux et de remblais argileux à graviers divers et fragments de briques, de couleurs dominantes grise, brune et grisâtre	Tous
0,80/2,20 m à 3,0 à 8,2 m	Alluvions composées par des argiles, de couleurs dominantes grise, kaki puis gris-bleuté, coquillères et vasardes en profondeur	Tous
3,0 à 8,2 m à 8,1 à 9,6 m	Substratum de marnes et calcaires altérés, de couleur dominante beige foncé à beige Substratum de marnes et calcaires indurés, de couleur dominante beige à gris clair,	PZ1, SP1, SP2 et SP3

Tableau 5 : Description des faciès lithologiques (Compétence Géotechnique Atlantique, Mai 2020)

Carte 6 : Carte de localisation des sondages de sol



Des niveaux d'eaux ont été relevés en fin de forage aux profondeurs et cotes suivantes par rapport à la surface topographique, les 25, 26, 27, 28 et 29/05/2020 :

Sondage (n°)	Prof. (m)	Cote (m)	Sondage (n°)	Prof. (m)	Cote (m)
SP1	2,60	+ 0,70	PZ3	1,90	+ 1,46
SP2	2,80	+ 0,91	I1	2,43	+ 1,24
SP3	2,70	+ 1,05	I2	2,40	+ 1,29
PZ1	2,60	+ 1,20	I3	2,60	+ 1,16
PZ2	2,20	+ 1,60			

Tableau 6 : **Niveaux d'eau mesurés dans le sol (Compétence Géotechnique Atlantique, Mai 2020)**

D'après Compétence Géotechnique Atlantique, les niveaux d'eaux relevés au droit des sondages correspondent à un niveau de nappe dont le niveau fluctue fortement en fonction des apports météorologiques. En période de hautes eaux ou périodes pluvieuses avancées le niveau de cette nappe pourra être plus proche de la surface topographique actuelle.

Notons également que **d'importantes circulations anarchiques d'eaux d'infiltration seront à attendre en période pluvieuse dans les remblais (couche 1)**. Il pourra également se former des poches de rétentions d'eaux dans ces sols eu égard à la faible perméabilité des argiles (couche 2) sous-jacentes. Le substratum de marnes et calcaires (couches **3 et 4**) constitue une formation aquifère enfermant une nappe d'eau souterraine en pression sous les argiles (couche 2). Les argiles (couche 2) forment vraisemblablement un aquitard, renferment une quantité d'eaux non négligeable et présentent des teneurs en eau particulièrement élevées.

1.2.2. Contexte hydrogéologique

a. Description du contexte général

Le système aquifère de la Charente-Maritime est constitué principalement par les calcaires marneux du Jurassique supérieur qui renferment la nappe des calcaires Kimméridgien inférieur.

Du point de vue hydrogéologique, c'est l'aquifère le plus sollicité de ce secteur, notamment pour l'irrigation. A petite échelle elle est considérée comme étant une nappe libre, bien que dans le secteur d'étude en présence, ce niveau calcaire est recouvert d'alluvions quaternaires très peu perméables qui pourrait rendre la nappe captive. L'aquifère est constitué de sédiments carbonatés que la teneur en argile rend assez imperméables lorsqu'ils sont hors d'atteinte de l'altération de surface. Leur couleur bleutée est due à l'état réduit du fer.

Près de 80 % des ouvrages ont une profondeur inférieure ou égale à 25 m. C'est une des caractéristiques de l'aquifère du Jurassique supérieur dont les niveaux superficiels, jusqu'à 25-30 m, sont très fissurés (altération météorique) mais se referment en profondeur (banc bleu). Les relations entre nappe et cours d'eau sont importantes. Ainsi, on assiste en période de crue à une alimentation des cours d'eau par débordement de la nappe (naissance de sources temporaires), alors qu'en étiage il est fréquent que les cours d'eau alimentent la nappe. Cette dernière est très vulnérable, intensément exploitée pour l'industrie et également captée pour l'Alimentation en Eau Potable. Les débits sont variables de 30 m³/h à plus de 100 m³/h sur les coteaux des falaises.

Les eaux circulent, selon la topographie, vers l'océan, dans le réseau de fissures et de plans de stratification. Ce réservoir est peu capacitif (stockage de l'eau) mais assez fortement transmissif (perméabilité). Cette nappe phréatique subit des variations saisonnières importantes qui peuvent atteindre 3 m à Périgny.

La photographie ci-contre issue du SIGES Poitou Charente illustre la fissuration des calcaires sur le littoral charentais constituant l'aquifère de la nappe superficielle. Au vu de la fissuration multidirectionnelle et hétérogène, le sens d'écoulement peut localement différer du sens d'écoulement global dirigé vers l'océan.



De plus, le mur de l'aquifère du Jurassique supérieur est représenté par une couche de marnes bleues ou « banc bleu » qui isole les nappes profondes (généralement captives) de la nappe superficielle. La carte des isohypses du toit des assises gris-bleu réalisée par O. Torres en 1973 confirme ces niveaux et donne une cote de « banc bleu » aux alentours de -5 m NGF dans le secteur du site d'étude.

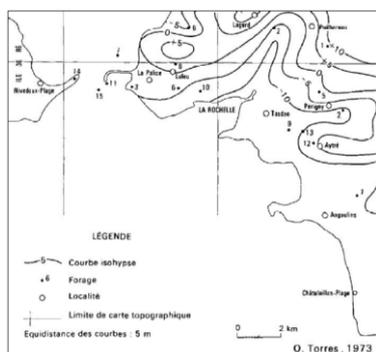


Figure 1 : Carte des isophyse du blanc bleu (Source : O. Torres)

Selon le module sécurisé de consultation des périmètres de protection des captages dans le département de la Charente-Maritime édité par l'Agence Régionale de la Santé de la Nouvelle Aquitaine (ARS), le terrain d'étude n'est pas localisé sur le périmètre de protection d'un captage eau potable.

b. Relevés piézométriques historiques ponctuels

Pour confirmer le contexte hydrogéologique local dans le secteur d'étude et notamment en première approche, les niveaux potentiels de nappe, des données ont été recherchées sur les ouvrages de captages recensés dans la banque de données du sous-sol du BRGM, dans un rayon de 1 000 m autour du site.

Les données piézométriques des points d'eaux exploitant la nappe superficielle disponibles autour du site sont au nombre de 10. La localisation des ouvrages captant l'aquifère calcaire kimméridgien et les données piézométriques sont présentées en Figure 4.

8 ouvrages sur les 10 référencés sont localisés dans les mêmes formations géologiques qu'au droit du site d'étude à savoir la présence d'une couverture argileuse vasarde grise à bleue pouvant atteindre 10 m d'épaisseur surmontant des marnes et des calcaires.

Sur ces ouvrages ayant atteint les calcaires du jurassique aquifères, les niveaux d'eau (après dépressurisation du réservoir) sont mesurés entre 1,15 et 3,65 m de profondeur soit entre +0,80 et +2,45 m NGF.

Par ailleurs, sur l'ouvrage le plus proche (BSS001QFNR), lors de la campagne terrain réalisée par HYGEO le 2 juin 2015, la profondeur de l'eau dans le piézomètre s'établissait à 1,15 m soit une cote approchée de 2,24 m NGF. D'après HYGEO, il est précisé que cette mesure correspond à une période de moyennes à basses eaux.

Les 2 ouvrages restants captent la nappe des calcaires en condition libre : ils présentent des niveaux d'eau relevés entre 7,00 m et 16,00 m (soit entre -1,00 m NGF et +6,00 m NGF).

Les données piézométriques des points d'eaux exploitant la nappe des calcaires disponibles autour du site montrent des variations, qui peuvent être dues à plusieurs facteurs :

- la période des relevés piézométriques (hautes eaux, basses eaux, etc. en fonction de la pluviométrie) ;
- la position altimétrique des ouvrages.

b. Suivi piézométrique à proximité du site d'étude

Dans le cadre d'une précédente étude réalisée par VALÉEN, la piézométrie locale a fait l'objet de plusieurs relevés sur plusieurs ouvrages localisés à environ 1200 m à l'Est du site d'étude.

Les sondages effectués ont mis en évidence globalement la lithologie suivante :

- > de 0,00 à 1,10/2,10 m : remblais argileux sableux à débris calcaire avec localement quelques passages plus graveleux et sableux ;
- > de 1,10/2,10 à 4,80/6,00 m : argile grise à verdâtre molle à débris coquillers et odeur vasarde ;
- > 4,80/6,00 à 10,00/20,00 : calcaire marneux altéré en tête beige devenant plus compact en profondeur.

Les relevés piézométriques entre octobre 2017 et mars 2018 ont souligné :

- > des niveaux d'eau qui s'établissaient entre 2,52 et 1,87 m/TN (soit à des cotes comprises entre 1,43 et 2,09 m NGF) entre le 21 octobre 2017 et le 19 mars 2018 ;
- > un niveau piézométrique dans l'ouvrage PZ3 implanté dans les formations argileuses (ne sollicitant pas les calcaires aquifères), qui s'établit entre 0,64 et 1,58 m/TA sur la période de suivi de la nappe. Cet ouvrage capte les écoulements d'eaux superficielles dans les remblais ainsi que les eaux contenues dans les argiles (dépressurisation du milieu lors du forage).

Ces données ont été complétées par celles extraites des études géotechniques également réalisées sur un terrain à environ 1000 m à l'Est du site d'étude. Lors de ces études, 3 piézomètres avaient été installés qui ont fait l'objet d'un relevé piézométrique de novembre 2016 à novembre 2017. Ces relevés piézométriques mettent en évidence :

- > un comportement globalement similaire des piézomètres SP3 et SP1 avec des variations qui n'apparaissent pas concordants avec les précipitations (nappe captive). Les niveaux s'établissent entre 0,85 et 2,40 m NGF (la valeur de 2,40 m NGF relevée le 17/11/2016 peut paraître incohérente au vu du suivi piézométrique sur les 6 mois et de la valeur mesurée à la même période l'année suivante, le 03/11/2017) ;

Le battement de la nappe sur SP1 est de 0,44 m. Sur SP2, il est de 1,55 m (en prenant en compte la valeur de 2,40 m NGF ; il est de 0,55 m sur ce même ouvrage sans tenir compte de la valeur de 2,40 m NGF) ;

- > un niveau piézométrique globalement plus élevé sur l'ensemble de la campagne pour le SP2 avec un battement de 0,30 m. Cet ouvrage n'atteint pas les formations calcaires aquifères, il est implanté dans les argiles.

Dans le cadre d'une seconde étude réalisée par VALÉEN dans le secteur d'étude, la piézométrie locale a fait l'objet de plusieurs relevés sur un ouvrage localisé à environ 300 m au nord du site d'étude.

Les relevés piézométriques mettent en évidence des niveaux d'eau qui s'établissaient entre -1,36 et -3,00 m/TN (soit à des cotes comprises entre + 2,40 et + 0,76 m NGF) entre le 5 février 2019 et le 7 juin 2019 selon les relevés effectués par COMPETENCE GEOTECHNIQUE et VALÉEN.

Selon les éléments disponibles, les niveaux mesurés dans ce piézomètre apparaissent représentatifs de la nappe contenue dans les calcaires sous-jacents aux argiles marneuses de tête (on ne peut pas totalement exclure la présence d'eau résiduelle liée à la dépressurisation des argiles).

c. Chroniques piézométriques historiques (Source : BRGM-SIGES-ADES)

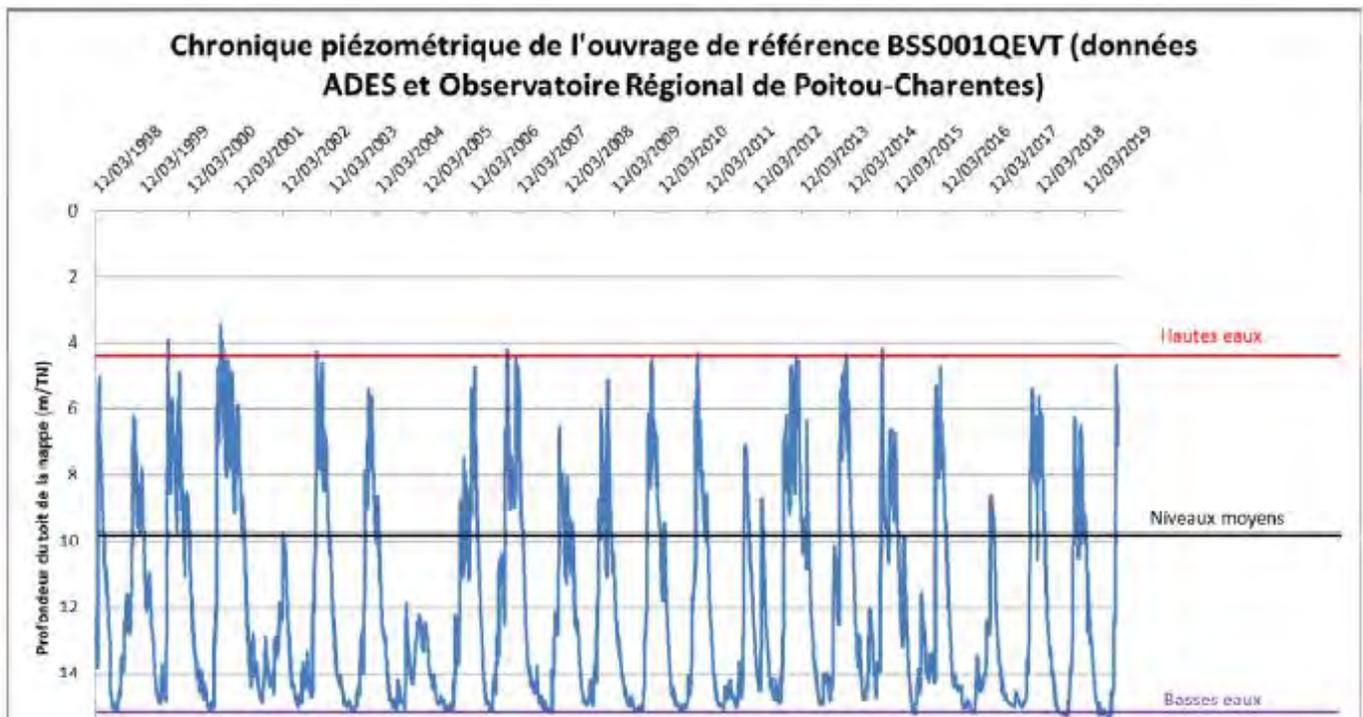
Dans le secteur d'étude, la chronique piézométrique relative à la nappe des calcaires du Kimméridgien la plus proche correspond au forage BSS001QEVT (06334X0023/F). Cet ouvrage est localisé à environ 8,10 km au nord du site d'étude sur la commune de Marsilly. La cote du terrain au niveau du piézomètre est de 24,92 m NGF. Aucune information n'est fournie concernant la profondeur d'investigation de l'ouvrage. La chronique dont dispose cet ouvrage s'établit entre le 12 mars 1998 et le 30 novembre 2019.

La chronique piézométrique présente les caractéristiques suivantes, représentatives de la nappe des calcaires libres :

Chronique	Niveau maximum (m/TN)	Niveau minimum (m/TN)	Amplitude maximale annuelle (m)	Amplitude maximale de la chronique (m)	Amplitude moyenne annuelle (m)
BSS001QEVT	3,45	15,35	11,75	11,90	9,90

Elle met en évidence les éléments suivants :

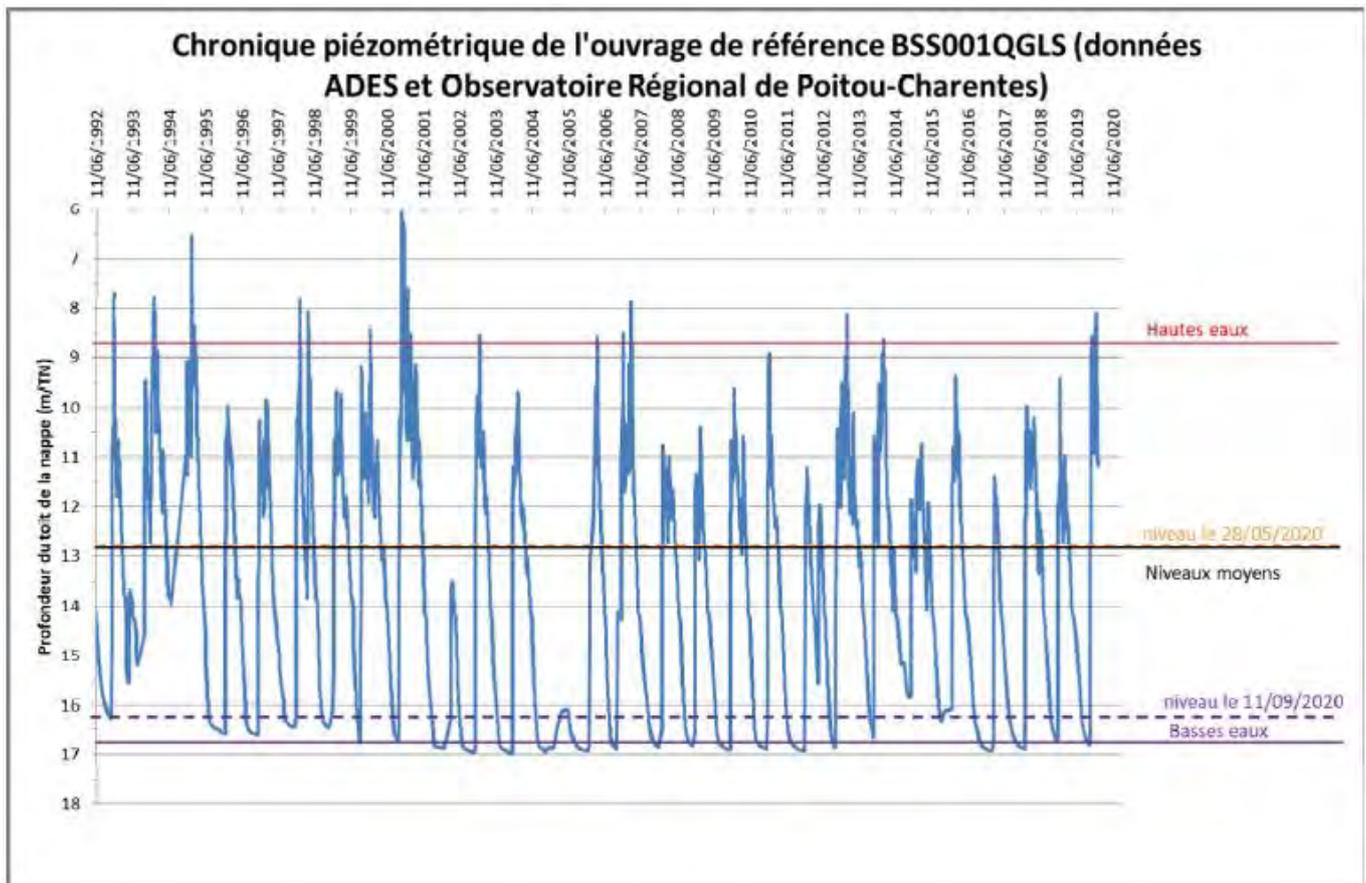
- > Le battement moyen de la nappe est de l'ordre de 10 m ;
- > L'amplitude maximale annuelle de la nappe est de l'ordre de 11,70 m ;
- > L'amplitude maximale de la chronique est de l'ordre de 12,20 m.



Toutefois, les conditions hydrogéologiques apparaissent différentes au droit du site d'étude puisqu'une couche d'argile peu perméable confère à la nappe un caractère captif à semi-captif contrairement au droit de l'ouvrage pris pour référence. Afin d'appréhender véritablement les fluctuations locales du niveau piézométrique de l'aquifère des calcaires du Kimméridgien, il conviendrait de réaliser un suivi piézométrique sur au minimum une année à partir des ouvrages piézométriques implantés au droit du site.

En l'absence de donnée sur la chronique piézométrique après le 30 novembre 2019, afin d'estimer la représentativité (basses eaux, hautes, eaux, etc.) des niveaux mesurés sur la durée de l'étude (entre le 28 mai 2020 et le 11 septembre 2020) par la société VALÉEN, il a été étudié la chronique piézométrique de l'ouvrage BSS001QGLS. Cet ouvrage d'une profondeur de 25 m capte également la nappe du Jurassique supérieur mais est localisé à plus de 30 km. La cote du terrain au niveau du piézomètre est de 24,80 m NGF. Il dispose de données piézométriques depuis 1992 jusqu'au 16 janvier 2020.

La chronique piézométrique présentée ci-dessous permet d'établir que la réaction de la nappe en fonction des périodes de mesures apparait globalement semblable à la chronique piézométrique précédente (bien que les battements apparaissent encore plus importants).



Ainsi, les niveaux mesurés par VALÉEN le 28 mai 2020 sont représentatifs de niveaux plutôt moyens et ceux mesurés le 11 septembre 2020 de niveaux proches des basses eaux.

c. Masse d'eau souterraine

Le SDAGE Loire Bretagne, adopté le 4 novembre 2015 pour la période 2016-2021, fixe des objectifs de délai pour l'atteinte d'un bon état quantitatif et chimique pour les eaux souterraines. Pour la masse d'eau FRGG106 des *Calcaires et Marnes libres du Jurassique supérieur de l'Aunis*, les caractéristiques sont les suivantes :

- Etat de la masse d'eau :
 - Quantitatif : médiocre,
 - Chimique : médiocre :
 - Paramètre Nitrates : médiocre
 - Paramètre pesticides : bon
 - Paramètre déclassant de l'état chimique : Nitrates (QG + AEP)
- Objectifs de bon état :
 - Quantitatif : 2021,
 - Chimique : 2027 – Paramètre faisant l'objet d'un report chimique : nitrates.

d. Sensibilité aux remontées de nappes phréatiques définie par le B.R.G.M.

Dans certaines conditions, une élévation exceptionnelle du niveau de cette nappe entraîne un type particulier d'inondation : une inondation « par remontée de nappe ».

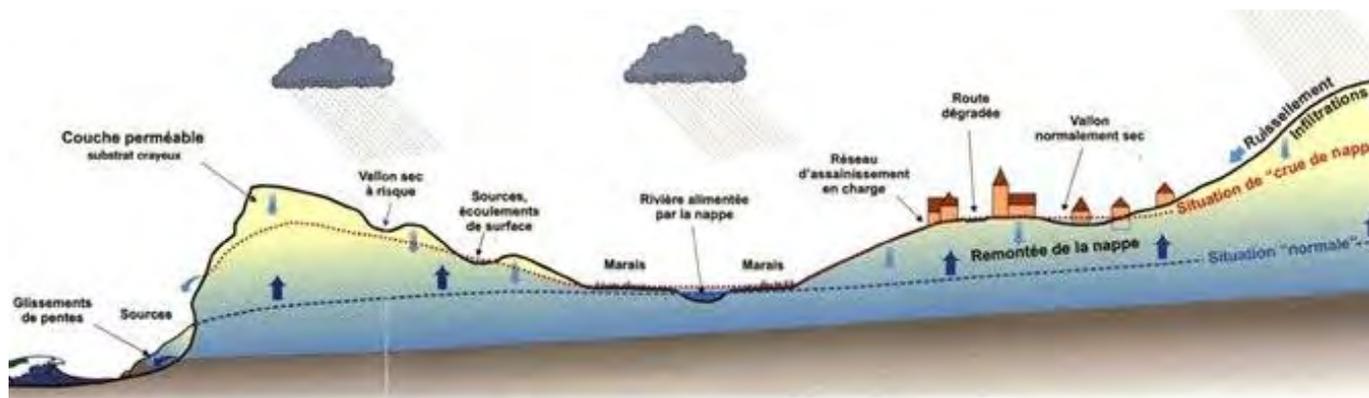


Figure 2 : Coupe de principe de fonctionnement des nappes superficielles (B.R.G.M.)

On appelle zone « sensible aux remontées de nappes » un secteur dont les caractéristiques d'épaisseur de la Zone Non Saturée (Z.N.S. : terrains contenant à la fois de l'eau et de l'air), et ou d'amplitude du battement de la nappe superficielle, sont telles qu'elles peuvent déterminer une émergence de la nappe au niveau du sol, ou une inondation des sous-sols à quelques mètres sous la surface du sol. Pour le moment en raison de la très faible période de retour du phénomène, aucune fréquence n'a pu encore être déterminée, et donc aucun risque n'a pu être calculé.

La cartographie des zones sensibles est étroitement dépendante de la connaissance d'un certain nombre de données de base, dont :

- > la valeur du niveau moyen de la nappe, qui soit à la fois déterminée tant par l'altimétrie et le géoréférencement (en longitude et latitude). Des points sont créés et renseignés régulièrement, ce qui permet à cet atlas d'être mis à jour.
- > une appréciation correcte (par mesure) du battement annuel de la nappe dont la mesure statistique faite durant l'étude devra être confirmée par l'observation de terrain.
- > la présence d'un nombre suffisant de points au sein d'un secteur hydrogéologique homogène, pour que la valeur du niveau de la nappe puisse être considérée comme représentative.

Au droit du projet (cf. carte page suivante), la sensibilité liée aux remontées de nappes phréatiques est modérée avec un aléa lié à des inondations de caves peu probables.

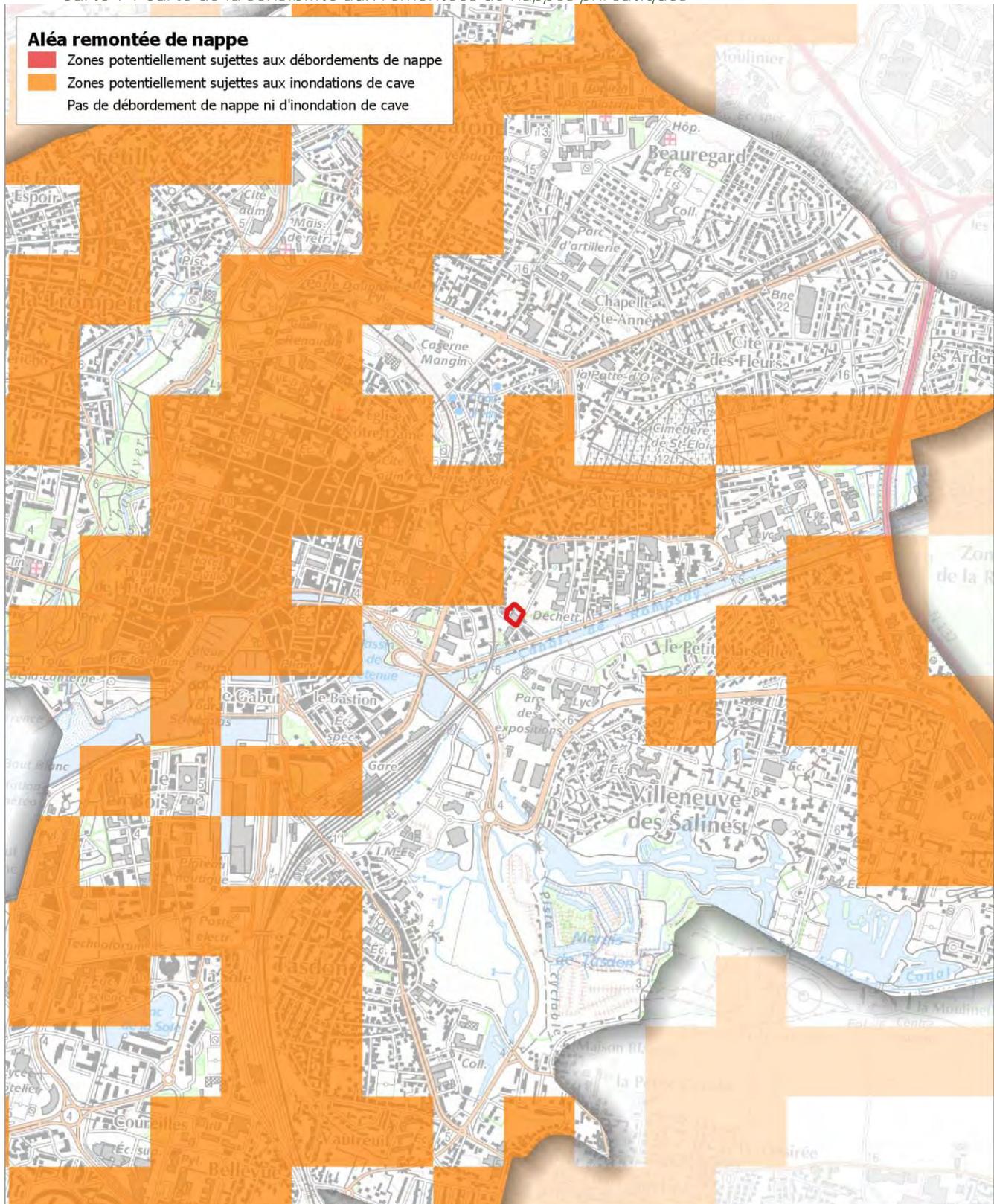
En raison du caractère des données utilisées, trois cas n'ont pas pu être mis en évidence par l'atlas, bien qu'ils aient été parfois remarqués sur le terrain :

- > les inondations par phénomène de barrière hydraulique : lorsqu'un cours d'eau se jette dans un plus grand et que ce dernier est en crue, la nappe aquifère du petit cours d'eau ne peut plus trouver son exutoire dans le cours d'eau principal en crue. Le niveau de l'eau du grand cours d'eau est en effet trop haut. Il agit alors comme une barrière vis-à-vis de l'écoulement de la nappe du petit cours d'eau. En conséquence, le niveau de cette dernière monte. Ce phénomène peut déterminer une inondation par remontée de nappe. A priori ce phénomène peut se produire dans toute vallée alluviale à la confluence de deux aquifères.
- > la saturation de surface : en particulier lorsque l'épaisseur de la zone non saturée est importante et que sa perméabilité est faible, et sous l'effet d'épisodes pluvieux importants et rapprochés, les terrains

proches de la surface peuvent alors atteindre un degré de saturation suffisamment élevé pour provoquer des inondations de sous-sols, sans que nécessairement la montée du niveau de la nappe sous-jacente soit directement en cause.

- > les aquifères locaux de faible étendue : ces aquifères ne sont généralement pas pourvus d'un réseau d'observation des niveaux d'eau. Ainsi les buttes tertiaires du bassin parisien peuvent receler des niveaux aquifères calcaires ou même sableux, perchés sur des niveaux imperméables. Lors d'épisodes pluvieux exceptionnels ces petits aquifères peuvent déterminer des inondations par remontées et débordement. Cependant, la trop faible densité du réseau d'observation des niveaux d'eau ne permet pas de les mettre en évidence autrement que par observation directe.

Carte 7 : Carte de la sensibilité aux remontées de nappes phréatiques



e. Les **captages d'adduction d'eau potable (A.E.P.)**

Source : ARS Nouvelle Aquitaine

Il n'existe aucun captage d'alimentation en eau potable ou périmètre de protection de captage répertorié dans le secteur du projet de résidence immobilière.

f. *Ouvrages inventoriés à la BSS du BRGM*

Dans un rayon d'1 km autour du projet de résidence, il existe 11 ouvrages inventoriés à la Banque de Données du Sous-Sol (BSS) du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières).

Ces derniers sont présentés dans le tableau page suivante et localisés sur la carte suivante. Il s'agit de :

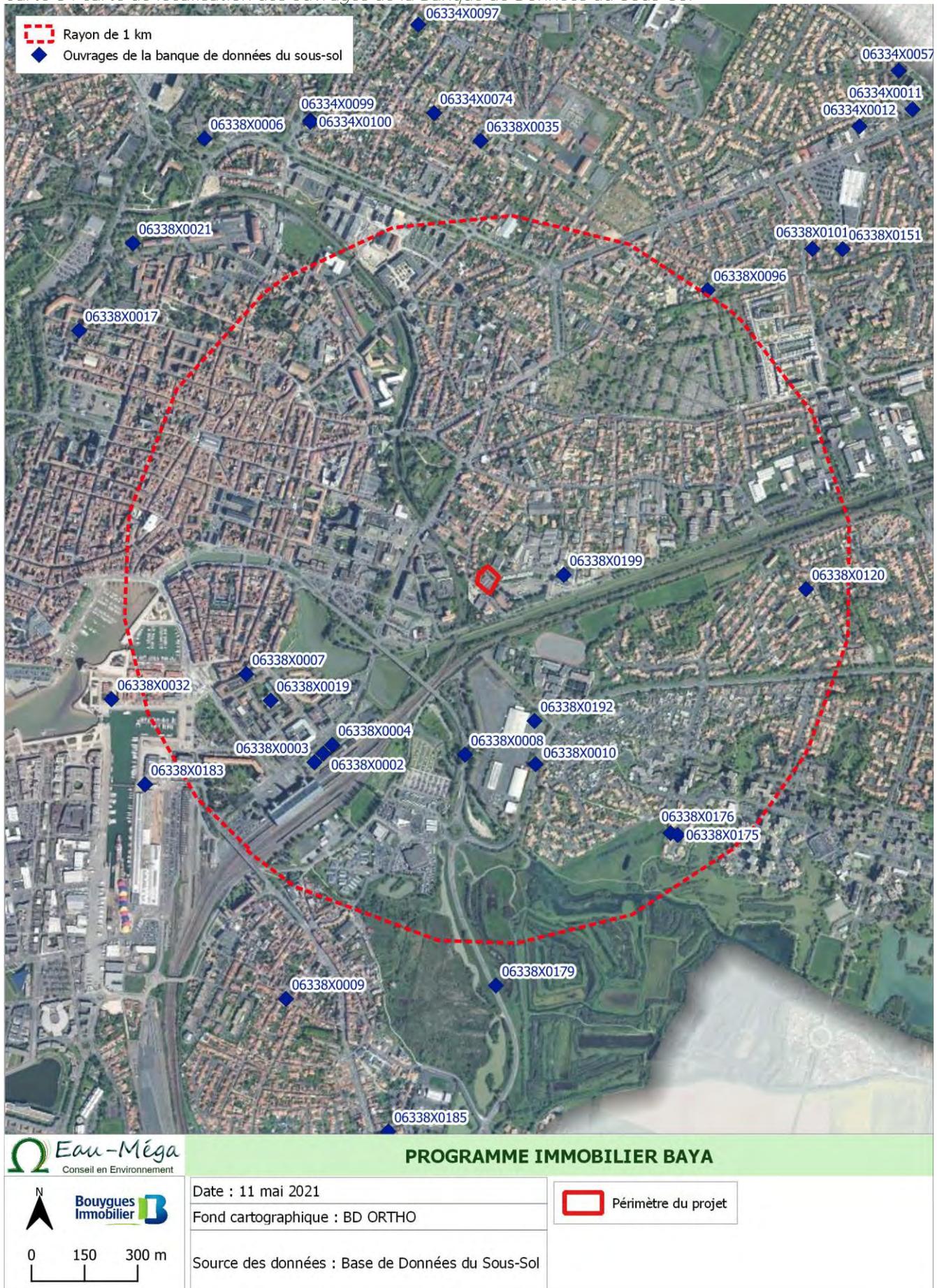
- 1 sondage,
- 10 forages.

Certains d'entre eux ont pu faire l'objet des mesures de niveaux d'eau lors d'une campagne de mesure piézométrique le 5 juin 2019 par le cabinet HYGEO. Les profondeurs d'ouvrages sont comprises entre 7 et 35 m, pour des niveaux d'eau entre 4 et 16 m par rapport au sol.

Tableau 7 : Ouvrages recensés à la Banque du Sous-Sol du BRGM dans un rayon d'un kilomètre autour du projet

Identifiant BSS	Référence	Distance au projet	Adresse	Commune	NATURE	Profondeur atteinte m/sol	Altitude du TN	Précision de l'altitude	Utilisation	Profondeur d'eau par rapport au sol (m)
BSS001QFNR	06338X0199/SP2PZ	216 m		La Rochelle	FORAGE	20	3,4	MNT	Piézomètre	1,15
BSS001QFFC	06338X0008/S49	495 m	ZUP N2	La Rochelle	SONDAGE	17,9	1,9	RNG		
BSS001QFFE	06338X0010/S1	537 m	2E ZUP DE LA ROCHELLE	La Rochelle	FORAGE	15	2,4	RNG		1
BSS001QFEY	06338X0004/S	634 m	SONDAGES TRI POSTAL GARE LA ROCHELLE, S1-S2	La Rochelle	FORAGE	12	4,45	EPD		2
BSS001QFEW	06338X0002/S	669 m	SONDAGES TRI POSTAL GARE S.N.C.F. S3-34	La Rochelle	FORAGE	12	4,45	EPD		-2,7
BSS001QFFP	06338X0019/S2	694 m		La Rochelle	FORAGE	75	3	MNT		
BSS001QFEX	06338X0003/S	704 m	SONDAGES GARE LA ROCHELLE, "TRI POSTAL" -N.5 ET 6	La Rochelle	FORAGE	9,3	4,45	EPD		-3,05
BSS001QFFB	06338X0007/S	726 m	SONDAGES, PISCINE ST NICOLAS	La Rochelle	FORAGE	16	6,97	EPD		5,35
BSS001QFMS	06338X0176/GTH2	885 m	VILLENEUVE LES SALINES RUE JULES DALOU	La Rochelle	FORAGE	50	3	MNT	Chauffage	
BSS001QFMR	06338X0175/GTH1	901 m	VILLENEUVE LES SALINES RUE JULES DALOU	La Rochelle	FORAGE	50	3	MNT	Chauffage	
BSS001QFKJ	06338X0120/F	904 m	22 RUE DU MARGAT	La Rochelle	FORAGE	13	4	M05	Eau individuelle	

Carte 8 : carte de localisation des ouvrages de la Banque de Données du Sous-Sol



g. Fonctionnement hydrogéologique au droit du projet – Source : Hygeo et Compétence géotechnique

D'après les informations hydrogéologiques disponibles dans le secteur :

- > Les sols superficiels notamment les remblais (couche 1) pourront être le **siège d'importantes circulations d'eaux d'infiltration en période pluvieuse. Il pourra également se former des poches de rétentions d'eaux** dans ces sols superficiels eu égard à la faible perméabilité des argiles (couche 2) sous-jacentes.
- > **D'après les différentes études menées dans le secteur il apparaît que le substratum de marnes et calcaires (couches 3 et 4) constitue une formation aquifère renfermant une nappe d'eau souterraine en pression sous les argiles (couche 2).**
- > Les argiles (couche 2) forment vraisemblablement un aquitard, **c'est-à-dire qu'elles renferment une quantité d'eau non négligeable, présentent des teneurs en eau particulièrement élevées et montrent des eaux faiblement mobiles.** La base de cette formation argileuse est a priori saturée en eau.
- > Le caractère captif de la nappe contenue dans les marnes et calcaires (couches 3 et 4) implique des sous-pressions à la base des alluvions argileuses (couche 2), qui sont responsables du piégeage de cette nappe du fait de leur poids et de leur quasi-imperméabilité.

Plus le niveau piézométrique de la nappe captive sera élevé, plus les sous-pressions à la base des **argiles (couche 2) seront importantes, plus le risque d'instabilité sera important, avec à la clé, des venues d'eau très importantes à gérer.**

Dans ces conditions les travaux de terrassement devront être impérativement projetés dans la période de basses eaux, en général de mai à octobre.

- Les remblais contiennent une nappe temporaire +/- discontinue, en fonction des apports météorologiques. En période pluvieuse avancée le niveau de cette nappe pourra être plus proche **de la surface topographique actuelle. Il pourra également se former des poches de rétention d'eau** dans ces sols eu égard la faible perméabilité des argiles sous-jacentes.
- Les argiles forment **vraisemblablement un aquitard, avec des perméabilités considérées d'environ 10^{-7} m/s, c'est-à-dire qu'elles renferment une quantité d'eau non négligeable mais faiblement mobiles.** La base de cette formation argileuse est vraisemblablement saturée en eau.
- Le substratum de marno-calcaires constitue une formation aquifère renfermant une **nappe d'eau souterraine en pression sous les argiles. La perméabilité est d'environ 10^{-3} m/s.**

L'alimentation de la nappe s'effectue par infiltration de la pluie efficace tombée dans le bassin versant.

L'écoulement de la nappe suit sensiblement la topographie. Aussi les bassins versants hydrogéologiques correspondent généralement aux bassins versants topographiques.

Les écoulements sont localement dirigés vers le Canal de Marans (cf. chapitre suivant).

Alimentés en période de crue par débordement de la nappe, des ruisseaux temporaires se manifestent dans les talwegs.

Cette nappe du Jurassique supérieur peut subir des variations importantes de niveau. Ses évolutions piézométriques sont suivies au piézomètre régional de MARSILLY captant la nappe du Kimméridgien inférieur, le plus proche (à 7 km au Nord) du projet de résidence immobilière.

Son exploitation s'effectue par des puits et des forages d'une profondeur moyenne de 15 m. Les débits d'exploitation sont compris entre 30 et 100 m³/h.

1.2.3. Reconnaissance des sols et essais de perméabilité

a. Reconnaissances par sondages

Les reconnaissances groupées par la société COMPETENCE GEOTECHNIQUE et VALÉEN effectuées du 26 au 29 mai 2020 ont consisté en la réalisation de :

- > 3 sondages de reconnaissances à la tarière mécanique descendus entre 15 et 20 m de profondeur (SP1 à SP3) ;
- > 8 sondages de reconnaissances à la tarière mécanique atteignant 2,50 m de profondeur (T1 à T8) ;
- > 3 fouilles à la pelle mécanique (I1 à I3) descendus à 2,5 m de profondeur pour la réalisation d'essais d'infiltration ;
- > 3 piézomètres à la tarière mécanique atteignant 3,90 m, 4,50 m et 9,00 m de profondeur (PZ1 à PZ3).

Les sols rencontrés sont relativement homogènes. Ils correspondent globalement à la succession lithologique suivante :

- > -de 0,00 à 0,03/0,30 m : de la terre végétale limoneuse à sableuse noire à racines (sondages T1, T2, I1) ou **une dalle béton (sondages T3, T4, T5, T6, T7, T8 et PZ3) ou de l'enrobé (SP2) ;**
- > de 0,00/0,30 à 1,00/2,30 m : des remblais argileux +/- sableux noirs à marron avec des graves, des cailloutis calcaires, et des débris de briques ;
- > 1,00/2,30 à 5,90/8,40 m : des argiles vasardes à débris coquillers grises ;
- > 5,90/8,40 à 20 m : des marnes et calcaires altérés à compacts beige.



BOUYGUES IMMOBILIER
Projet de construction de logements collectifs
65/66 rue des Sauniers - LA ROCHELLE (17000)
Etude hydrogéologique initiale

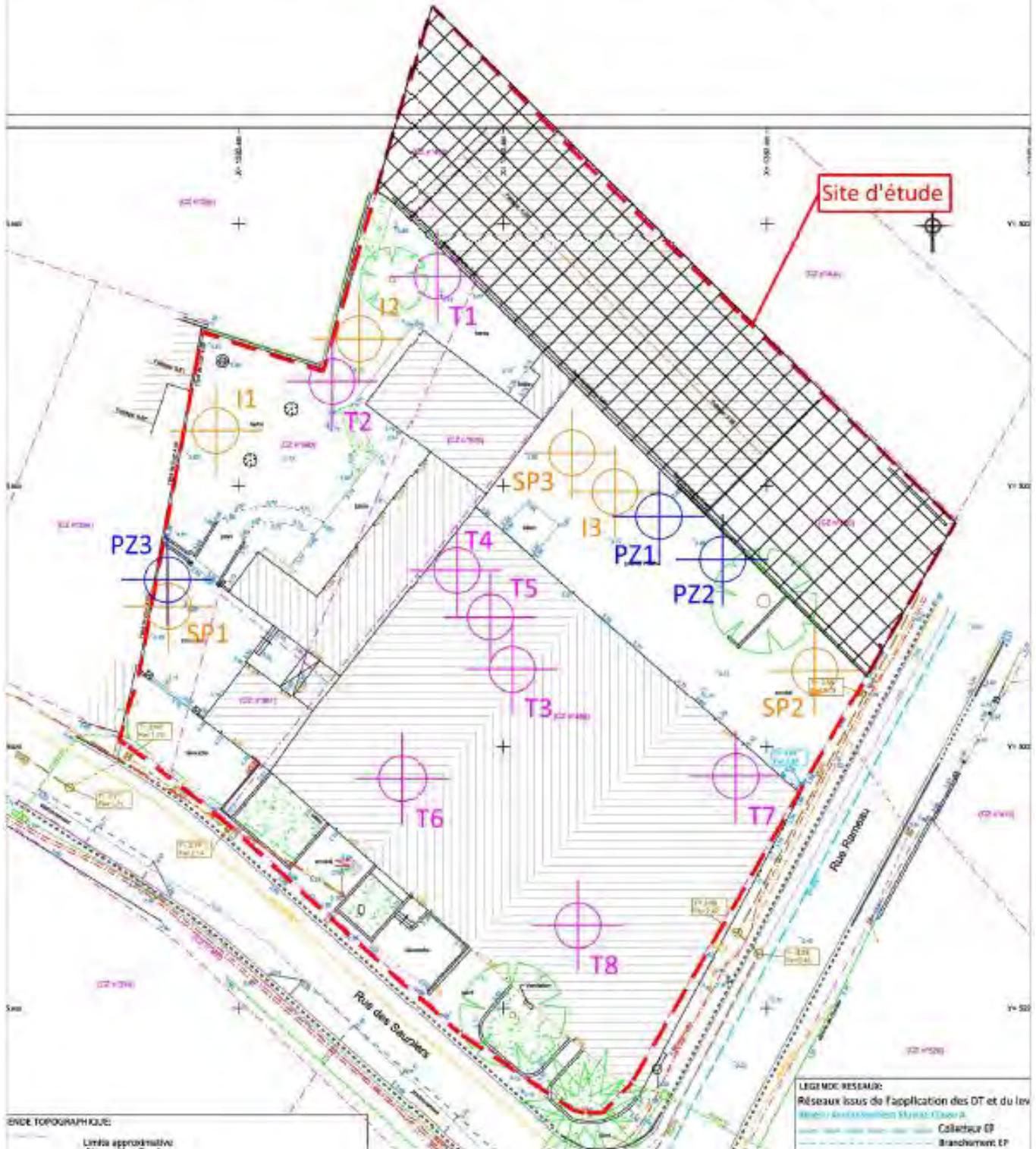
V 1
VAL748-b
14/09/2020



Figure 6 : Plan d'implantation des sondages

Echelle : 1/400

Format : A4



LEGENDE RESEAU:
Réseaux issus de l'application des DT et du levé
Niveau d'Assainissement Municipal (Niveau A)
Collecteur EP
Branchement EP

LEGENDE

SP1 Sondage à la tarière mécanique réalisé par la société
COMPETENCE GEOTECHNIQUE du 27 au 29 mai 2020
PZ1 Piézomètre installé par la société COMPETENCE
GEOTECHNIQUE du 27 au 29 mai 2020

T1 Sondage complémentaire à la tarière mécanique réalisé par
la société COMPETENCE GEOTECHNIQUE le 28 mai 2020 à la
demande de VALEEN

Lors de la réalisation des investigations au droit du site, les niveaux d'eaux relevés en cours de sondage sont présentés dans le tableau suivant :

Points de sondage	Niveaux d'eau relevés le 28 mai 2020 (Valéen)
T1 à T8, SP2, PZ1	Pas d'eau jusqu'à 2,50 m
I3	Eau à -2,12 m
SP1/PZ3	Eau à -3,50 m
PZ2	Eau à -2,30 m

Points de sondage	Niveaux d'eau relevés le 26/27 mai 2020 (Compétence Géotechnique)
I1	Eau à -2,43 m
I2	Eau à -2,40 m
SP1	Eau à -2,60 m
SP2	Eau à -2,80 m
PZ1	Eau à -2,60 m
PZ2	Eau à -2,20 m
PZ3	Eau à -1,90 m

b. Résultats des essais de perméabilité

Deux essais d'infiltration ont été réalisés par la société Compétence Géotechnique le 26 mai 2020 à partir de trois sondages à la tarière mécanique Ø 150 mm (I1 à I3) descendus à 2,0 m de profondeur.

Essai	Localisation	Nature lithologique de l'horizon testé	Évaluation de la valeur de perméabilité (m/s)
I1	Ouest du site	Argile grise-kaki coquillier	$5,00 \cdot 10^{-7}$
I2	Nord-Ouest du site	Argile grise-kaki coquillier	$3,3 \cdot 10^{-7}$
	Centre du site	Remblais sablo-argileux gris beige à graviers calcaires	$>6,9 \cdot 10^{-5}$

Les horizons testés apparaissent cohérents avec les lithologies observées avec une valeur de $>6,9 \cdot 10^{-5}$ m/s relativement perméable dans les remblais de surface et de $3,3$ à $5,0 \cdot 10^{-7}$ m/s très peu perméable dans les argiles sous-jacentes (en référence aux classes de perméabilités définies par la norme NF DTU 64-1 version 2013 relative aux dispositifs d'assainissement non collectif).

c. Esquisse piézométrique de la nappe du Jurassique supérieur (nappe phréatique)

Une campagne piézométrique a été entreprise le 5 juin 2019 par HygéO aux alentours du projet. Cette campagne a été réalisée dans le cadre d'un aménagement situé à 1200 m du projet (Pentecôte, rue Maurice Ravel). En effet, ce projet est situé dans les mêmes faciès lithologiques et géologiques, à savoir :

- Remblais dans les deux cas,
- Argile d'une épaisseur allant de 1 m et à 8,4 m pour le présent projet et d'une épaisseur de 3,6 à 3,8 m pour le projet « Pentecôte »,
- Calcaire/marno-calcaire sous-jacent.

La campagne piézométrique correspond à un régime hydrogéologique de basses eaux d'après la chronique piézométrique du piézomètre régional de Marsilly (n°BSS001QEV).

8 points d'eau ont été recensés. Tous ont fait l'objet de mesures de niveau d'eau, permettant de dresser une esquisse piézométrique de la nappe du Jurassique supérieur au niveau de la zone d'étude.

Compte tenu du faible nombre de points d'eau recensés, l'esquisse piézométrique présentée est également dressée à partir de la connaissance locale d'Hygé (utilisation de l'allure générale de 4 esquisses piézométriques établies dans le cadre d'études antérieures).

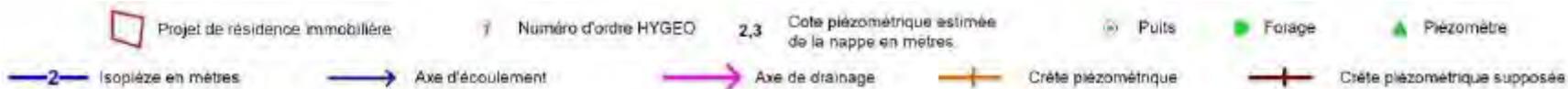
Les principales caractéristiques techniques (profondeur/sol, hauteur repère de mesure/sol, profondeur eau/repère, **cote piézométrique, aquifère supposé capté, usage de l'eau**) des 8 points d'eau renseignés sont répertoriés dans le tableau en page suivante. **Les points d'eau mesurés sont localisés** en page 49.

L'esquisse piézométrique de la nappe du Jurassique supérieur fait apparaître les principaux éléments suivants, concernant les environs immédiats du projet (cf. carte en page 49) :

- à l'échelle de l'agglomération de La Rochelle, un sens d'écoulement globalement orienté Ouest/Sud-Ouest, fonction des drainages opérés du Nord au Sud : par l'important axe de drainage de Puilboreau à Lafond, par le Canal de Marans et par le Marais de Tasdon ;
- à l'échelle du site, un sens d'écoulement local Sud/Sud-Ouest, en direction du Canal de Marans ; le sens d'écoulement ne peut être fourni avec plus de précision, compte-tenu de la nature très plane de la nappe et du faible nombre de points recensés dans le secteur du projet de résidence immobilière ;
- une crête piézométrique principale, depuis la Motte jusqu'au Nord du quartier de Saint-Eloi, délimitant les eaux rejoignant l'axe de drainage de Puilboreau à Lafond et celles se dirigeant vers le Canal de Marans ;
- en sus du drainage principal opéré par le Canal de Marans, un axe de drainage secondaire se réalise depuis la zone d'activité commerciale au Nord-Est du projet jusqu'à rejoindre le Canal de Marans ;
- des écoulements qui suivent la topographie.

Tableau 8 : principales caractéristiques des puits et piézomètres recensés lors de la campagne de terrain le 5 juin 2019 et mesures réalisées – Source : HYGEO

N° d'ordre	Indice BSS	Commune	Adresse	X en L2 e (m)	Y en L2 e (m)	Altitude sol estimée	Type	Profondeur (m/repère)	Aquifère supposé	Usage	Niveau d'eau (m/repère)	Hauteur repère/sol (m)	Cote piézométrique (m)
1	-	La Rochelle	Rue de Périgny	332 894,0	2 135 173,0	2,9	Forage	9,1	Jurassique supérieur (Kimméridgien inférieur)	Arrosage en période estivale	1,48	0,36	1,8
2	-	La Rochelle	Rue de Périgny	332 940,0	2 135 173,0	2,9	Forage	10,5	Jurassique supérieur (Kimméridgien inférieur)	Arrosage en période estivale	1,18	0,20	1,9
3	-	La Rochelle	Rue de Périgny	332 902,0	2 135 130,0	3,2	Forage	10,8	Jurassique supérieur (Kimméridgien inférieur)	Arrosage en période estivale	1,71	0,25	1,7
4	-	La Rochelle	Rue de Périgny	332 914,0	2 135 078,0	3,4	Forage	10,6	Jurassique supérieur (Kimméridgien inférieur)	Arrosage en période estivale	1,91	0,26	1,8
5	-	La Rochelle	Rue de Périgny	332 923,0	2 135 018,0	3,2	Forage	8,9	Jurassique supérieur (Kimméridgien inférieur)	Arrosage en période estivale	1,48	0,00	1,7
6	-	La Rochelle	Rue Maurice Ravel	332 741,0	2 135 139,0	3,7	Piézomètre	9,2	Jurassique supérieur (Kimméridgien inférieur)	Suivi chantier	3,71	0,70	0,7
7	-	La Rochelle	Impasse Tassel	332 054,0	2 135 071,0	8	Puits	7,2	Jurassique supérieur (Kimméridgien inférieur)	Aucun	6,58	0,94	2,4
8	-	Périgny	Rue du Château de Villeneuve	333 587,0	2 134 464,0	16,7	Piézomètre	17,2	Jurassique supérieur (Kimméridgien inférieur)	Suivi pollution	12,7	0,85	4,85



Carte 9 : **esquisse piézométrique de la nappe du Jurassique supérieur sur la zone d'étude** (mesures du 5 juin 2019, période de basses eaux) – Source : HYGEO

Le gradient hydraulique de la nappe du Jurassique supérieur est variable dans la zone **d'étude** :

- environ (voire inférieur à) 3 ‰ à proximité du projet de résidence immobilière, en rive droite du Canal de Marans ;
- de l'ordre de 1 ‰ au sein d'axes de drainage plus marqués (cas de l'axe de drainage à l'approche de Beaulieu).

d. Observations in-situ et esquisse piézométrique au droit du site (Source : VALEEN, 2020)

L'équipement des ouvrages piézométriques temporaires (PZ1, PZ2 et PZ3) installés par COMPETENCE GEOTECHNIQUE le 27 et 29 mai 2020 a été le suivant :

- PZ1 :
 - forage à la tarière mécanique Ø 63 mm, profondeur 10,50 mètres,
 - équipement en tube PVC Ø 41/48 mm : tube plein de 0,00 à 1,00 m de profondeur, tube crépiné de 1,00 à 9,00 m de profondeur,
 - chaussette filtrante ;
 - capot métallique.
- PZ2 et PZ3 :
 - forage à la tarière mécanique Ø 63 mm, profondeur 4,00/4,50 mètres,
 - équipement en tube PVC Ø 41/48 mm : tube plein de 0,00 à 1,00 m de profondeur, tube crépiné de 1,00 à 3,90/4,50 m de profondeur,
 - chaussette filtrante ;
 - capot métallique.

Les ouvrages PZ2 et PZ3 captent ainsi les écoulements d'eaux superficielles dans les remblais ainsi que les eaux contenues dans les argiles (dépressurisation du milieu lors du forage).

L'ouvrage PZ1 sollicite les formations marno-calcaires aquifères (en condition captive au droit du site) dont le niveau d'eau s'équilibre (en condition libre) au droit de l'ouvrage.

Un puits est également présent dans le jardin de la maison individuelle, il atteint une profondeur de 3,35 m et sollicite **vraisemblablement les eaux s'écoulant dans les remblais et celles contenues dans les argiles vasardes.**

Les relevés piézométriques, sur la période de suivi allant du 11 mai au 11 septembre 2020, mettent en évidence :

- un **niveau piézométrique au droit de l'ouvrage PZ1 qui s'établit entre 2,66 et 3,18 m/TN (soit à des cotes comprises entre + 0,62 et 1,14 m NGF) ;**
- des niveaux piézométriques dans les ouvrages PZ2 et PZ3 implantés dans les formations argileuses, **et qui n'atteignent pas les calcaires aquifères, qui s'établissent entre 1,90 et 2,62 m/TN (soit à des cotes comprises entre + 0,74 et + 1,58 m NGF).** Cet ouvrage capte ainsi les écoulements d'eaux superficielles dans les remblais ainsi que les eaux contenues dans les argiles (dépressurisation du milieu lors du forage).

Une enquête de quartier a été réalisée le 28 mai 2020 dans le voisinage du projet avec l'objectif de compléter les données acquises sur les nappes du secteur d'étude (repérage de puits et autres ouvrages de captages, sources, si possible relevés piézométriques, etc.).

Lors de cette enquête, aucun niveau d'eau complémentaire n'a pu être mesuré (peu d'ouvrage recensé, absence d'autorisation d'accès ou d'occupants).

Un témoignage d'un habitant nous a indiqué que lors des travaux de terrassement des sous-sols des résidences collectives, situées dans le quartier, des arrivées d'eau ont été systématiquement rencontrées.

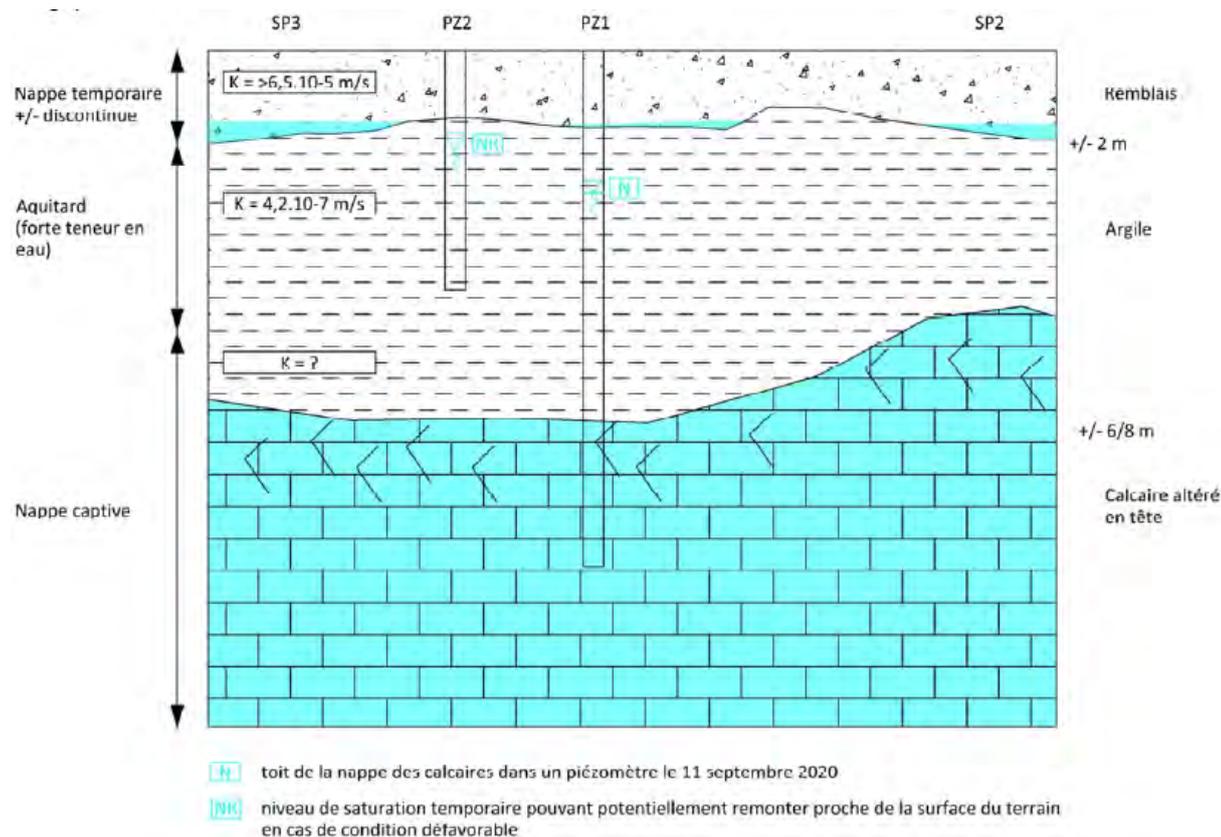
Dans la limite des données acquises (et en l'absence de suivi piézométrique sur une longue durée au droit du site), en considérant le relevé du 11 mai 2020 sur l'ouvrages piézométrique sollicitant l'aquifère des calcaires comme représentatif de niveau plutôt moyen (-2,65 m/TN) et celui du 11 septembre 2020 comme un niveau proche des basses eaux (-3,20 m/TN), et en extrapolant les battements observés sur les ouvrages suivi dans le secteur d'étude sur une période relativement courte, les battements retenus pour la nappe des calcaires au droit du site sont les suivants :

- 1,80 m entre les niveaux de hautes eaux et de basses eaux ;
- 0,70 m entre les niveaux de hautes eaux et les hautes eaux exceptionnelles.

Ces battements devront obligatoirement être confirmés par la réalisation d'un suivi piézométrique sur une période de 1 an sur les 3 ouvrages implantés au droit du site.

e. Schéma conceptuel hydrogéologique du site (Source : VALEEN, 2020)

A partir des caractéristiques géologiques et hydrogéologiques du secteur d'étude, il peut être retenu le schéma conceptuel hydrogéologique local suivant :



1. La première unité aquifère est rencontrée dans les remblais qui peuvent être le siège de circulation d'eau et former des réservoirs temporaires par saturation des sols reposant sur les argiles. Le développement plus ou moins important de cette nappe anthropique est dépendant :

- o des caractéristiques intrinsèques des remblais (perméabilité très favorable $< 6,50 \cdot 10^{-5}$ m/s) ;
- o **des conditions d'alimentation en relation directe avec la pluviométrie.**

Ceci confère donc à la nappe un caractère temporaire et saisonnier : **suivant l'intensité des épisodes pluvieux et la puissance des remblais (1,00 à 2,30 m au droit du site), le niveau d'eau de la nappe peut varier rapidement** et atteindre potentiellement le niveau du sol.

2. Sous-jacent aux remblais, on rencontre un aquitard constitué par des alluvions argileuses et vasardes, peu perméables (perméabilité de l'ordre de 10^{-7} m/s) et peu capacitives, mais à forte teneur en eau voire présentant une quasi-saturation. L'eau présente dans ces formations est faiblement mobile. Il s'agit d'un milieu globalement non aquifère mais pas exempt d'eau. Lors de la réalisation d'ouvrage ou de travaux dans ces formations, des venues d'eau provenant de la matrice elle-même sont observables. L'épaisseur de cet aquitard au droit du site est comprise entre 4 à 6 m.

Deux piézomètres installés par la société Compétence Géotechnique (PZ2 et PZ3) à 4,00/4,50 m de profondeur (formations calcaires aquifères non atteintes) capte les écoulements des eaux superficielles ainsi que les eaux contenues dans les argiles (dépressurisation du milieu lors du forage). Les niveaux d'eau ont été relevés dans ces ouvrages entre -1,90 m/sol (période la plus défavorable : le 29/05/2020) et -2,62 m/sol (période la plus favorable : le 11 septembre 2020).

3. Des calcaires de Jurassique (Kimméridgien) aquifères, présentant un caractère principalement captif sous le recouvrement argileux, renferment la nappe des calcaires probablement en relation avec les cours d'eau (Canal de Marans au sud du site). Au droit du site, la nappe est en condition captive. Selon les données bibliographiques disponibles, la puissance de l'aquifère calcaire devrait atteindre 25 à 30 m. D'après les résultats des reconnaissances effectuées par VALÉEN, le toit du réservoir a été atteint à environ 6/8 m de profondeur. Le niveau d'eau stabilisé de la nappe a été mesuré le 11 septembre 2020 à environ - 3,18 m de profondeur, témoignant du caractère captif de la nappe des calcaires.

f. Détermination des niveaux remarquables de la nappe au droit du site (VALEEN, 2020)

Pour chacune de ces unités, les piézométries remarquables suivantes peuvent être distinguées :

1. Au regard des données acquises, les niveaux de saturation temporaire dans les remblais (dont les conditions d'alimentation sont en relation directe avec la pluviométrie) est fréquemment proche de la surface en période hivernale et suite à des événements pluvieux d'intensité exceptionnelle responsables d'une saturation des horizons de remblais (bonne perméabilité mesurée).

2. Les argiles ne constituent pas un aquifère proprement dit. Néanmoins, elles présentent des teneurs en eau qui peuvent être particulièrement élevées, et peuvent même se révéler saturées en eaux. Cette eau est très peu mobile en relation directe avec les caractéristiques intrinsèques de la matrice. Ainsi, bien que ces terrains ne

renferment pas de nappe, il faut s'attendre lors de travaux de terrassement à des venues d'eau résiduelles dans la fouille ;

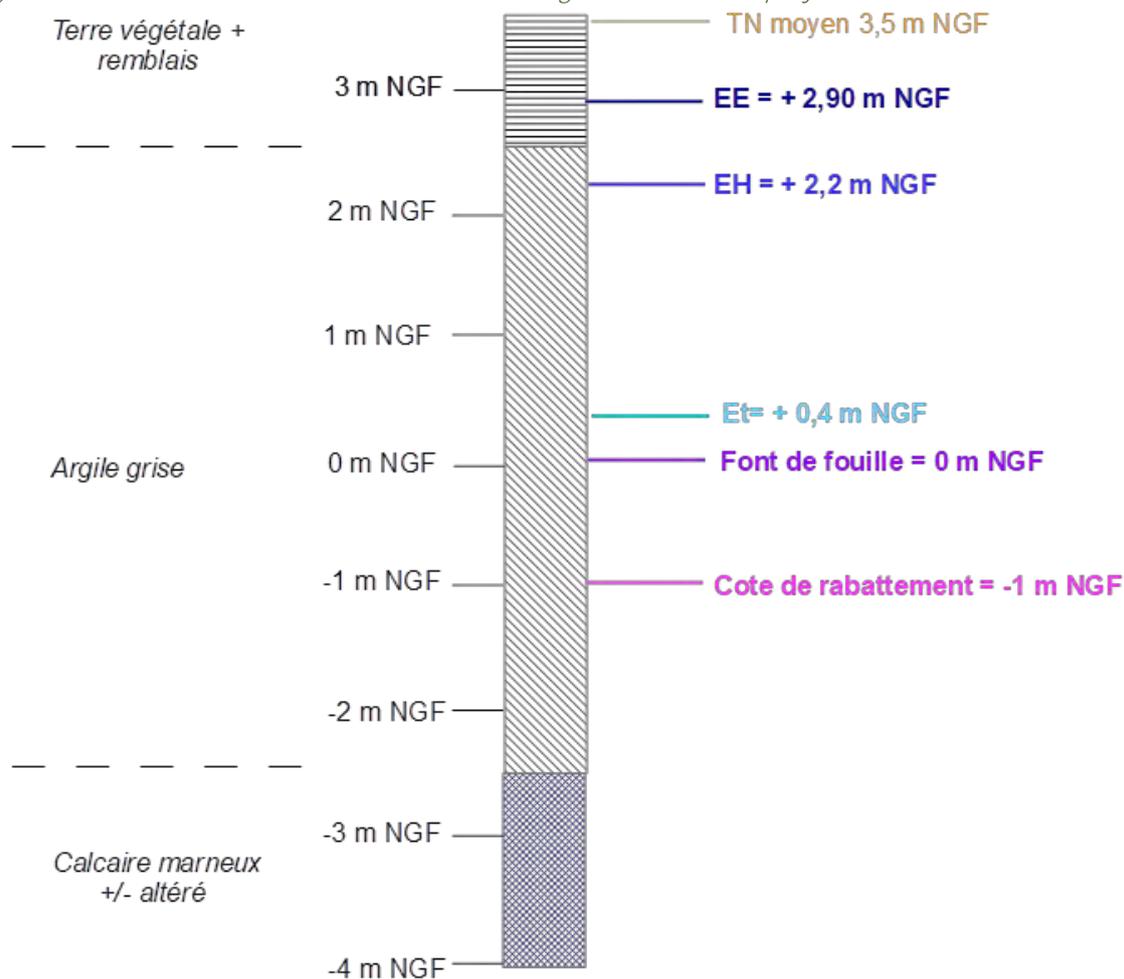
3. Les formations calcaires aquifères devraient être rencontrées vers 6,00/8,00 m de profondeur au droit du site sous les argiles, ce qui confère à l'aquifère un caractère captif. Quand ce réservoir a été atteint le 28 mai 2020, le niveau piézométrique s'établissait à - 2,66 m/TN de profondeur soit 1,14 m NGF (nappe en charge).

Dans la limite des données existantes et disponibles, des hypothèses prises en considération (absence de suivi piézométrique au droit du site et dans le secteur d'étude sur une longue durée dans les conditions hydrogéologiques identiques) sur les conditions d'alimentation (nappe captive au droit du site), il peut être retenu au droit du site en première approche, les niveaux remarquables suivants pour la nappe du Jurassique (captive au droit du site), sous réserve de dépressurisation du réservoir :

- **Niveau d'étiage de la nappe : une profondeur de 3,40 m/TA (+0,40 m NGF) ;**
- Niveau de hautes eaux : une profondeur de 1,60 m/TA (+ 2,2 m NGF)
- Niveau exceptionnel des eaux : une profondeur de 0,90 m/TA (+ 2,90 m NGF)

La figure ci-dessous schématise le niveau de la nappe à l'étiage (=Et), le niveau de hautes eaux (=EH) et le niveau de plus hautes eaux exceptionnelles (=EE) estimés et les cotes de rabattement (estimation de 1 m par rapport au fond de fouille) et du fond de fouille au droit du secteur le plus défavorable du site d'étude.

Figure 3 : schéma des cotes d'eau et de la lithologie sur le site du projet BAYA



g. Pompage d'essai

Lors du projet Pentecôte (rue Maurice Ravel, situé à 1200 m du projet) présentant un contexte lithologique et géologique proche, **des pompages d'essai et des suivis piézométriques ont permis de définir les caractéristiques hydrodynamiques du milieu.**

Des essais de pompages (par palier et de longue durée) furent effectués au droit de la nappe des calcaires au Nord du projet Pentecôte. Les pompages comprenaient 5 paliers enchaînés faisant varier les débits de 0,55 à 5,14 m³/h **suivi d'un pompage de 5 heures à 5,14 m³/h.** Les niveaux piézométriques au sein de la nappe des remblais **n'ont montré aucune variation vis-à-vis de l'incidence des pompages en nappe calcaire soulignant la nature étanche** des argiles déconnectant les deux unités aquifères. Les rabattements obtenus après 5 heures de pompages étaient de 36 cm. **L'interprétation du pompage conduit aux résultats suivants :**

Transmissivité	Perméabilité	Emmagasinement
2,2.10 ⁻² m ² /s	4,2.10 ⁻³ m/s	5,8.10 ⁻⁸

Tableau 9 : caractéristiques hydrodynamiques moyennes de la nappe des calcaires déterminées au Nord du site Pentecôte

Ces valeurs obtenues sont considérées comme caractéristiques d'une nappe productive et captive. A contrario les essais de perméabilité au sein de l'horizon argileux ont montré des perméabilités très faibles de l'ordre de 4,6.10⁻⁷ m/s.

h. Données qualitatives de la nappe au droit du projet

Selon les premiers éléments disponibles, le contexte hydrogéologique du site est marqué par la présence de deux **aquifères dans lesquels s'écoulent deux nappes souterraines différenciées :**

- o la première nappe correspond aux **écoulements d'eaux superficielles dans les remblais ainsi que les eaux contenues dans les argiles.** Les niveaux d'eau relevés le 2 juin 2020 se situaient autour de 2,10 à 2,26 m de profondeur soit entre 1,26 et 1,54 m NGF ;
- o **la seconde s'écoule dans les formations marno-calcaires rencontrées à plus de 5,90 m de profondeur. Au droit du site, la nappe des calcaires est en condition captive. Les niveaux d'eau s'équilibrent, après dépressurisation des argiles, à 2,79 m de profondeur soit une cote de 1,01 m NGF.**

Deux échantillons d'eau ont donc été prélevés au sein de l'ouvrage PZ1 (nappe des calcaires) et l'ouvrage PZ2 (nappe superficielle). Les eaux prélevées étaient de couleur grisâtre dans l'ouvrage PZ2 et plutôt blanchâtre dans l'ouvrage PZ1 en corrélation avec les aquifères sollicités. Les eaux grisâtres ont présenté une légère odeur de goudron.

Les résultats ont mis en évidence un impact anthropique des eaux souterraines (représentatives de la **nappe superficielle) en HAP dans l'ouvrage PZ2 en corrélation avec** les indices organoleptiques relevées lors du prélèvement (odeur de goudron).

Compte tenu des indices organoleptiques relevés sur les eaux prélevées (odeur de goudron), une nouvelle campagne de prélèvements a été réalisée en période de hautes eaux de la nappe.

Les investigations complémentaires de sols ont permis de mettre en évidence :

- Une contamination au plomb dans les remblais superficiels (déjà identifiée précédemment + sur parcelle CZ n°406, non investiguée précédemment). Comme **l'intégralité des zones concernées se trouve dans le volume terrassé pour le sous-sol, cette contamination n'est pas déterminante d'un point de vue sanitaire. Seule la valeur du pack ISDI pour mise en décharge nous intéresse ici.** Dans notre cas, le plomb ne passe pas dans les éluats (non soluble) et est donc considéré inerte,
- Une pollution en HAP dans les remblais sous les hangars et dans les argiles au droit de la parcelle CZ n°406,

Les résultats d'analyse des packs ISDI mettent en évidence des dépassements aux seuils d'admissibilité dans les argiles. Bien qu'il ne s'agisse pas de contamination à proprement parler (sulfates, fraction solubles), ces éléments issus de la nappe phréatique (en contact direct avec l'océan via le canal de Rompsay) sont très facilement solubles. Ainsi la totalité des analyses réalisées sont admissibles en ISDND. **Par extrapolation, l'intégralité des argiles (et donc notamment ceux présents sous les zones bâties inaccessibles) a été considérée comme contaminée.**

Les investigations complémentaires des eaux de nappe ont mis en évidence :

- Un impact anthropique modéré à fort en arsenic **sur les eaux souterraines (PZ3 et PZ4). La qualité de l'eau apparaît ainsi dégradée au droit du site d'étude de manière plutôt hétérogène ;**
- Une contamination en HAP des eaux souterraines (PZ2) ;
- **La présence d'une odeur persistante en composés hydrocarbonés (HCT) qui témoigne d'une dégradation de la qualité des eaux souterraines (PZ2).**

Concernant l'origine de ces contaminations,

- **Pour l'arsenic, la nappe superficielle hydraulique n'apparaît pas impactée en amont du site d'étude, au vu du sens d'écoulement défini le jour de la campagne de prélèvement. L'origine de cet impact n'est pas maîtrisée d'autant qu'aucune anomalie particulière en arsenic dans les remblais et sols naturels argileux n'a été mise en évidence au droit du site. Un impact hors site est fortement probable à ce stade des études.**
- **Pour les hydrocarbures, il a été mis en évidence que l'origine des contaminations est à chercher au droit du site (impacts mis en évidence dans les remblais et argiles sur quelques sondages). Cependant, les piézomètres localisés en aval hydraulique du site n'apparaissent pas impactés. Cette contamination reste donc localisée au droit du site. Il n'apparaît donc pas nécessaire de procéder à une dépollution complète de la nappe.**

I.3. L'hydrologie

Le projet se situe dans le bassin versant du Canal de Marans qui rejoint l'océan par l'écluse Maubec dans le Vieux Port.

1.3.1. Contexte général

a. Histoire

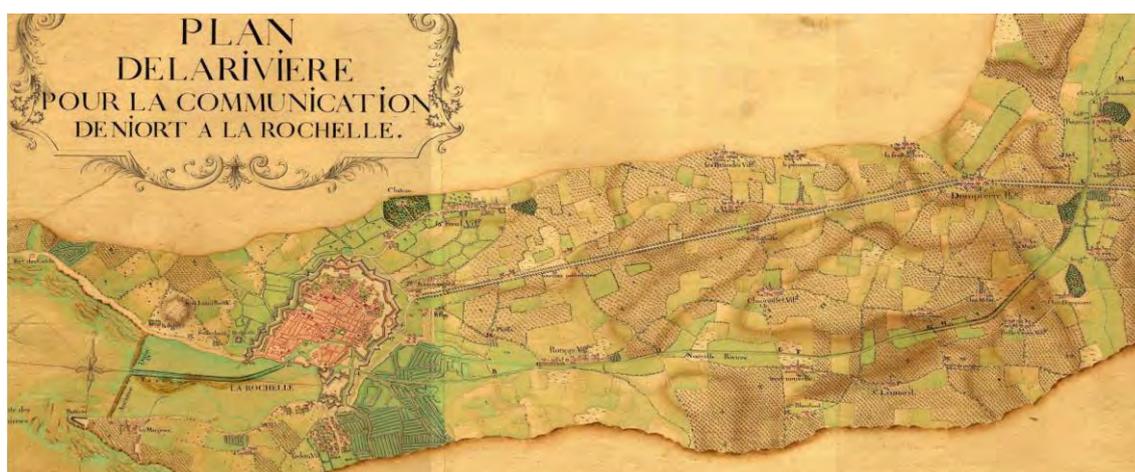
Le projet se situe dans le périmètre du bassin versant du canal de Marans à La Rochelle (plus précisément le long du tronçon appelé Canal de Rompsay) qui rejoint l'océan par le Bassin des Chasses puis le Canal Maubec avant de se jeter dans le Vieux Port via l'écluse Maubec.

Imaginé au XVIII^{ème} siècle, le canal de Marans à La Rochelle destiné à relier Niort à La Rochelle fut l'un des grands chantiers régionaux du XIX^{ème} siècle. Sa très lente exécution – sur 80 ans – dans une période d'innovation industrielle le rendit inadapté avant même son achèvement, supplanté par le chemin de fer. Axe structurant du paysage, le canal est toutefois un élément aujourd'hui reconnu du patrimoine local.



À défaut d'être l'axe de transport fluvial que le projet laissait espérer, le canal devint rapidement un espace de détente prisé. Son environnement agréable, propice aux promenades et à la pêche, favorisa l'aménagement de lieux de villégiature.

Les bords du canal s'affirmèrent rapidement comme un lieu de villégiature pour les notables rochelais. Le secteur de Rompsay, sur la commune de Périgny, se caractérise par une succession de demeures implantées en bordure du canal, comme les manoirs de Beaupréau et des Quatre Chevaliers ou le logis de Passy.



Carte 10 : extrait du plan de la rivière pour la communication de Niort à La Rochelle (1756 Archives municipales de La Rochelle)

Si certaines de ces demeures existaient avant la transformation du cours d'eau de Rompsay en canal, la plupart furent aménagées, aux XIX^{ème} et XX^{ème} siècles, par la création de nouveaux bâtiments ou de jardins d'agrément. Outre les espaces boisés, ces parcs abritaient des éléments qui leur conféraient une dimension pittoresque et romantique, tels que des fabriques, orangeries, volières, statues ou balustrades. Des aménagements liés à l'eau furent aussi réalisés : canaux, bassins, viviers et petits ponts.

Des perspectives ménagées sur les demeures pérignaciennes, leur parc ou leurs allées couvertes depuis les bords du canal, ainsi que d'importants portails dotés de grilles en fer forgé, témoignent du soin apporté par leurs propriétaires.

Le canal devint aussi un lieu de détente populaire. En parallèle du mail et des parcs Charruyer et d'Orbigny de l'ouest Rochelais, ses abords constituaient un grand espace vert à l'est de la ville. La guinguette du Robinson s'installa au début du XX^{ème} siècle au manoir de Beaupréau ; son agréable parc offrait par ailleurs un cadre idéal pour déjeuner ou prendre un café à la belle saison.

Le canal s'était « endormi » dans le courant du XX^{ème} siècle. Toutefois, dans le prolongement des premières activités de détente et de loisirs qui s'y développèrent au début du siècle dernier, l'intérêt et le potentiel de cette voie d'eau furent progressivement reconnus. Le canal fut inscrit au titre des sites en tant que monument naturel depuis le 15 mai 1970 sur les trois communes de La Rochelle, Périgny et Dompierre, jusqu'au pont de Mouillepieds.

Depuis 1978, le canal fait partie du domaine public fluvial concédé au Département de Charente-Maritime ; le Conseil Départemental, qui en est devenu propriétaire en 2007, a lancé, en partenariat avec les communes et les intercommunalités concernées, un vaste projet de revitalisation le concernant.

b. Gestion et usages

Le canal de Marans à La Rochelle assure des fonctionnalités hydrauliques. L'écluse d'Andilly partage le canal en deux biefs, l'un s'écoulant vers le Bassin des chasses de La Rochelle, l'autre vers le canal maritime de la Sèvre Niortaise à Marans.

Le canal n'a pas de fonction hydraulique majeure en zone de marais : il est déconnecté des réseaux hydrauliques des marais qu'il traverse, hormis son croisement « à niveau » avec le canal du Curé, dont il peut exceptionnellement, favoriser (dans de très faibles proportions) l'évacuation des crues en direction de Marans. En période de basses eaux, il constitue une réserve d'eau pour le maintien des usages et des milieux aquatiques.

De plus, le canal reçoit les eaux pluviales du territoire de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle. Les fossés de ceinture permettent l'écoulement des eaux pluviales d'autres communes telle la commune de Sainte-Soulle. Le canal représente un exutoire en période de crue et la gestion de ses niveaux est essentielle pour faciliter l'évacuation des différents réseaux qui s'y rejettent.

Le canal est géré par des équipes d'entretien du Conseil Départemental dont les missions sont les suivantes :

- faucardage (fauchage des plantes aquatiques),
- fauchage / débroussaillage des francs bords ;
- débardage, travaux forestiers et replantation ;
- gestion et entretien des ouvrages hydrauliques ;
- entretien du domaine.

Le canal insuffisamment entretenu par le passé, présente de nombreuses contraintes :

- il est asphyxié par des plantes et algues envahissantes telles que *Egeria densa* dont la croissance exponentielle est un frein au développement de certaines activités et à la diversité des habitats.
- il s'envase progressivement diminuant ainsi sa capacité de rétention et de stockage et favorisant la banalisation et l'appauvrissement du milieu.
- la qualité des eaux est médiocre. Deux stations sont suivies par la Cellule Qualité des Eaux Littorales de la DDE à La Rochelle : à l'aval de l'écluse d'Andilly et au pont de la RD 108 à Rompsay. Sur la partie terminale, le taux en nitrate et la bactériologie sont des facteurs déclassants.
- les conditions d'entretien n'ont pas permis de laisser dans un état satisfaisant le patrimoine riche et varié. Les boisements tout le long du canal sont anciens. Les branches et les troncs d'arbres tombent à l'eau ou sur les francs bords, représentant un danger certain pour les usagers.
- aujourd'hui, les accès de certains secteurs sont rouverts par les équipes d'exploitation du canal, permettant ainsi de développer des actions de loisirs et de les mettre en sécurité mais avec la nécessité d'un entretien constant.

Le canal exige, aujourd'hui, tout à la fois des interventions lourdes afin de retrouver un aspect initial et un entretien régulier. A ce titre, le Département a engagé plusieurs études et travaux d'aménagement.

De multiples usages de loisirs se sont développés autour du canal. Le site a de nombreux attraits pour les pêcheurs, la population locale et les vacanciers à la recherche de calme et de détente.

a. La pêche et la chasse

Deux associations de pêche ont investi le canal, sur tout son linéaire : l'Amicale du Gardon Rochelais (de Rompsay à la RD105) et la Gaule Marandaise (de la RD105 à l'écluse de Marans). Ces deux associations enregistrent 3047 membres.

Le canal représente un intérêt halieutique majeur. En effet, il est situé à proximité de La Rochelle et offre toutes les qualités qu'attendent les pêcheurs (accès nombreux et faciles). Sa fréquentation, notamment en été, est la plus importante des cours d'eau du nord du département.

Un parcours de carpe de nuit est en place sur 8,2 km entre Marans et Saint-Ouen-d'Aunis sur la rive Nord.

Par ailleurs, certaines parties du canal sont incluses dans des territoires de chasse. Des battues sont organisées occasionnellement.

b. La promenade

Le canal est bordé, sur tout son linéaire, par les anciens chemins de halage, propices à la balade. Leur continuité n'est cependant pas toujours assurée sur les deux rives.

Les bordures du canal sont très fréquentées par différents types d'usagers : les promeneurs (public familial, public à cheval), les randonneurs, les joggers, les cyclistes, mais également les motos tout terrain et sur certains secteurs les voitures.

Entre la limite ouest de La Rochelle et le Pont de Rompsay (Périgny), à 2 m en surplomb des deux rives du canal, **une piste cyclable a été aménagée jusqu'au Pont de Rompsay. Cette portion est donc sécurisée pour la promenade à bicyclette. Le piéton n'a pas d'espace dédié mais peut partager la bande cyclable.** Toutefois, la quiétude de cette partie du canal est gênée par le bruit incessant de la circulation automobile.

Du Pont de Rompsay au Tunnel Saint Léonard (cf. vues ci-dessous), le canal est réservé aux piétons. La circulation **cycliste n'est pas autorisée, mais très pratiquée. L'espace vert en zone urbaine fait place à un sous-bois tranquille** (la circulation automobile étant reportée au-delà de la voie ferrée) puis, peu à peu, à un chemin sec dominant de plus en plus le canal (8 m au Pont de Chagnolet, 30 m au bois de Dompierre sur Mer).



Figure 4 : vues du Tunnel Saint-Léonard

Jusqu'au Pont de Mouillepieds, les chemins longent le canal sur sa partie haute et sa partie basse, de part et d'autre de la voie d'eau. **La partie haute, située sur la rive ouest, est assez large et très fréquentée par les piétons, les cyclistes et parfois les cavaliers.** Les chemins en contrebas sont souvent boueux et impraticables en hiver du fait des eaux de ruissellement.

Du Pont de Mouillepieds au Siphon des Bois, des chemins sont aménagés sur certaines portions pour accueillir différents usagers (piétons, cyclistes, cavaliers et pêcheurs).

Entre Villedoux et Marans, le canal se situe dans les marais, à niveau ou en légère surélévation, créant un paysage **de canal plus classique. Seul est accessible le chemin de halage de la rive gauche, goudronné jusqu'au Pont de la Brune.** Très fréquenté en période estivale par les automobilistes, il présente un danger important pour les activités pédestres ou cyclistes.

v. Des aires de loisirs

Le long du canal, quelques aires de loisirs ont été aménagées dont les plus importantes, sur les communes de La Rochelle, Périgny, Dompierre sur Mer et Andilly.

Entre la limite ouest de La Rochelle et le Pont de Rompsay, des tables de pique-nique, **des bancs ainsi qu'une aire de jeux pour les enfants** ont été installés en bordure de la piste cyclable. Un loueur de canoë-kayak a établi sa base au Pont de Rompsay.

A Dompierre sur Mer, située à 6km du site d'étude, dans un contexte beaucoup moins urbain, l'aire naturelle du Bois des Pins est un site particulier au-dessus du Tunnel Saint Léonard. Elle constitue une surface importante où se mêlent pinède, tables de pique-nique, terrain de pétanque, parcours de santé, terrain de moto-cross, parking et signalétique de jalonnement des différents ouvrages du canal. Remarquable par sa surface et son caractère naturel, elle surplombe le Tunnel Saint Léonard auquel on accède facilement par un chemin boisé. Cet espace, essentiellement voué à la détente des promeneurs et des péri-urbains, fait l'objet d'Autorisations d'Occupation Temporaire (AOT) entre la commune de Dompierre sur Mer et le Conseil Départemental pour l'activité de moto-cross et le parcours de santé. Cependant, l'implantation du terrain de moto-cross nuit à la qualité paysagère et à la quiétude du site. Le renouvellement de ces autorisations devrait donc être cohérent avec la vocation de cet espace.

Par ailleurs, la traversée de la D111 en direction du Pont de Belle-Croix s'effectue sur une portion de route relativement dangereuse. Une étude est envisagée par la Direction des Infrastructures du Département.

Le site des écluses d'Andilly constitue un point de jonction entre le canal du Curé et le canal de Marans. Il attire les promeneurs, les pêcheurs et les kayakistes. La maison éclusière accueille l'Amicale de Pêche, une aire naturelle de camping (actuellement fermée pour des raisons de mise aux normes) et de pique-nique. La valorisation de cet espace, à fort potentiel, permettrait d'assurer une zone de développement entre Dompierre sur Mer et Marans, sur une portion du canal relativement vierge en termes d'équipements pour le public.

Aux écluses de Marans, une zone de pique-nique est aménagée dans un espace boisé adossé à une aire naturelle enherbée et à une base nautique.

δ. Le canotage

Depuis 2001, un loueur de canoë-kayak, « Canal Canoë », a installé sa base de départ au Pont de Rompsay (en amont du projet de résidence).

Par ailleurs, début mai un raid nautique « Cap sur la vallée du Curé en canoë » rassemble plus de 200 embarcations sur le canal du Curé entre Charron et Angliers avec une étape champêtre à l'écluse d'Andilly.

c. Le fonctionnement

Le Canal de Rompsay (milieu saumâtre) est isolé hydrauliquement du Canal de Marans à La Rochelle (milieu dulçaquicole) par une écluse au niveau du Pont des Salines. Le Canal de Marans à La Rochelle est géré par le Conseil Départemental de Charente-Maritime, le Canal de Rompsay est géré par la CdA de La Rochelle. Il est d'ailleurs utilisé par la Collectivité comme un bassin d'orage assurant la rétention des eaux d'un bassin versant urbain de 245 ha. Le Bassin des Chasses en aval assure également cette fonction. Ce dernier reçoit ainsi les eaux du bassin « canal de Rompsay », du canal de Marans, des bassins « Villeneuve » et « Villeneuve Ouest », du bassin de « Tasdon », ainsi qu'un bassin versant urbain de 30 ha situé sur la commune de La Rochelle (secteur gare et hôpital).

Le niveau d'eau de l'ensemble Bassin des Chasses et Canal de Rompsay est régulé par l'écluse située à l'extrémité du canal de Maubec, à l'entrée du vieux port suivant deux niveaux de consignes :

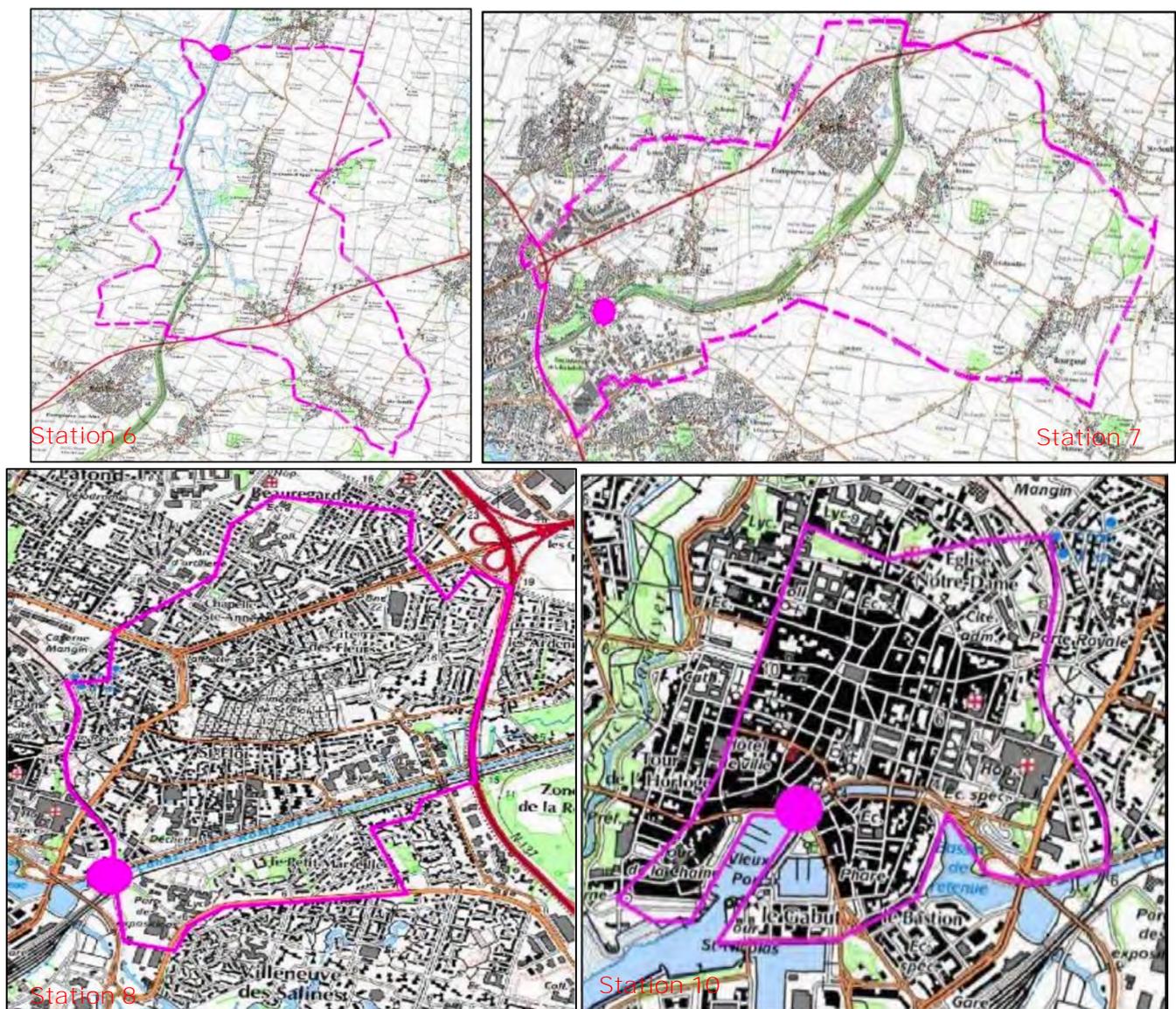
- Niveau été (avril/septembre) : 1,00 NGF (4,50 m)
- Niveau hiver (octobre/mars) : 0,50 NGF (4 m)

Le plan d'eau est maintenu en eau saumâtre par des apports réguliers en eau de mer via l'écluse Maubec (2 ouvertures par mois suivant planning annuel). A noter, la présence d'un batardeau en aval du bassin permettant d'y maintenir un niveau d'eau minimum.

d. Le suivi qualitatif

La Communauté d'Agglomération de La Rochelle dispose de plusieurs stations de suivi de la qualité des eaux du canal :

- Station 6 : Andilly – Canal de Marans amont (amont de l'aire d'étude),
- Station 7 : Périgny – Canal de Marans aval (amont de l'aire d'étude),
- Station 8 : Canal de Romsay (au droit de l'aire d'étude),
- Station 10 : Canal Maubec (aval de l'aire d'étude).



Carte 11 : localisation des points de suivi de la qualité des eaux du Canal (stations 6, 7, 8 et 10)

Station 6 (2015) : La teneur en nitrates relevée en mars 2015 est supérieure aux valeurs médianes (représentées par les traits à l'intérieur des boîtes à moustaches) des années précédentes ce qui tend à montrer

qu'un phénomène de lessivage des sols important a également eu lieu cette année. Il en est de même en ce qui concerne la concentration en orthophosphates du mois de janvier 2015.

La dynamique de la station d'Andilly est influencée par la pose d'un batardeau permettant de gérer l'étagement des différents compartiments hydrauliques. Il en résulte une stagnation marquée de la masse d'eau et l'apparition en surface d'une nappe de lentilles d'eau. Cela empêche le développement conséquent du compartiment phytoplanctonique (cf. valeurs de chlorophylle très faibles) et explique l'abatement des nitrates.

Les valeurs en *E. coli* relevées en janvier et mars sont légèrement plus élevées que la médiane calculée à partir de l'historique de données. Cela dénote vraisemblablement une légère influence pluviale puisque les deux prélèvements ont été réalisés juste après un épisode pluvieux. Toutefois, la station d'Andilly apparaît comme peu sensible aux rejets pluviaux.

Station 7 (2015) : Les traceurs habituels de rejets pluviaux (bactéries, ammonium) ne démontrent pas d'influence de la pluviométrie à l'exception peut-être du mois de septembre particulièrement pluvieux, où la teneur en ammonium dépasse très largement la médiane historique.

La dynamique des nitrates est assez classique et la gamme de valeurs obtenues en 2015 est là aussi comparable à l'historique. Toutefois, les fortes pluviométries de septembre engendrent un rechargement « anticipé » de la colonne d'eau, favorisant la prolongation du développement phytoplanctonique comme en témoigne la valeur de chlorophylle mesurée en novembre.

Les valeurs de COD des mois de mai et d'août se démarquent légèrement des médianes historiques (tout en restant faibles) et sont sans doute imputable à un apport de matériel terrigène à la suite d'un lessivage du sol.

Station 8 (2015) : A quelques exceptions près, l'année 2015 semble suivre la même dynamique que les années précédentes. On notera qu'à l'instar de la station 7, les fortes pluviométries de septembre engendrent un rechargement « anticipé » de la colonne d'eau en nitrates. La dynamique de ces derniers suit une tendance classique et déjà explicitée auparavant.

L'efflorescence algale observée (teneur en chlorophylle importante) en août est cohérente avec la forte consommation des nitrates observée à cette même période et dépasse assez largement les valeurs historiques.

Conjuguée à la teneur en orthophosphates également plus élevée qu'à la normale, il semble que la biodisponibilité en sels nutritifs (nitrates, phosphates) soit à l'origine de ce bloom remarquable. Cette teneur inhabituelle en orthophosphates mesurée durant le mois de juillet peut éventuellement être explicable par le remaniement sédimentaire consécutif aux travaux de curages menés entre le 27 avril et le 15 juin par le Conseil Départemental de la Charente-Maritime.

La station 8 semble avoir été sensible aux pluviométries de janvier comme en témoignent les charges en bactéries relevées à cette période.

Station 10 (2015) : La station 10 présente la particularité d'être soumise à une double influence en raison de la gestion hydraulique spécifique associée à cette dernière. En effet, à intervalles réguliers, une chasse hydraulique est pratiquée au sein du canal de Rompsay aval, du canal Maubec et du bassin des chasses.

La dynamique de cette station est donc complexe puisque directement influencée par le Canal de Rompsay et Le Canal de La Moulinette en amont de celle-ci. Cette double influence est notamment visible au niveau des concentrations en chlorophylle où les pics observés en janvier et août sont semble-t-il directement imputables au Canal de Rompsay. Certaines valeurs de COD sont quant à elles relativement proches de celles obtenues au niveau du Canal de La Moulinette.

En revanche, les fortes valeurs de bactériologies observables en début d'année semblent plutôt être propres au contexte très urbain de la station 10 qui doit influencer directement les charges en bactéries.

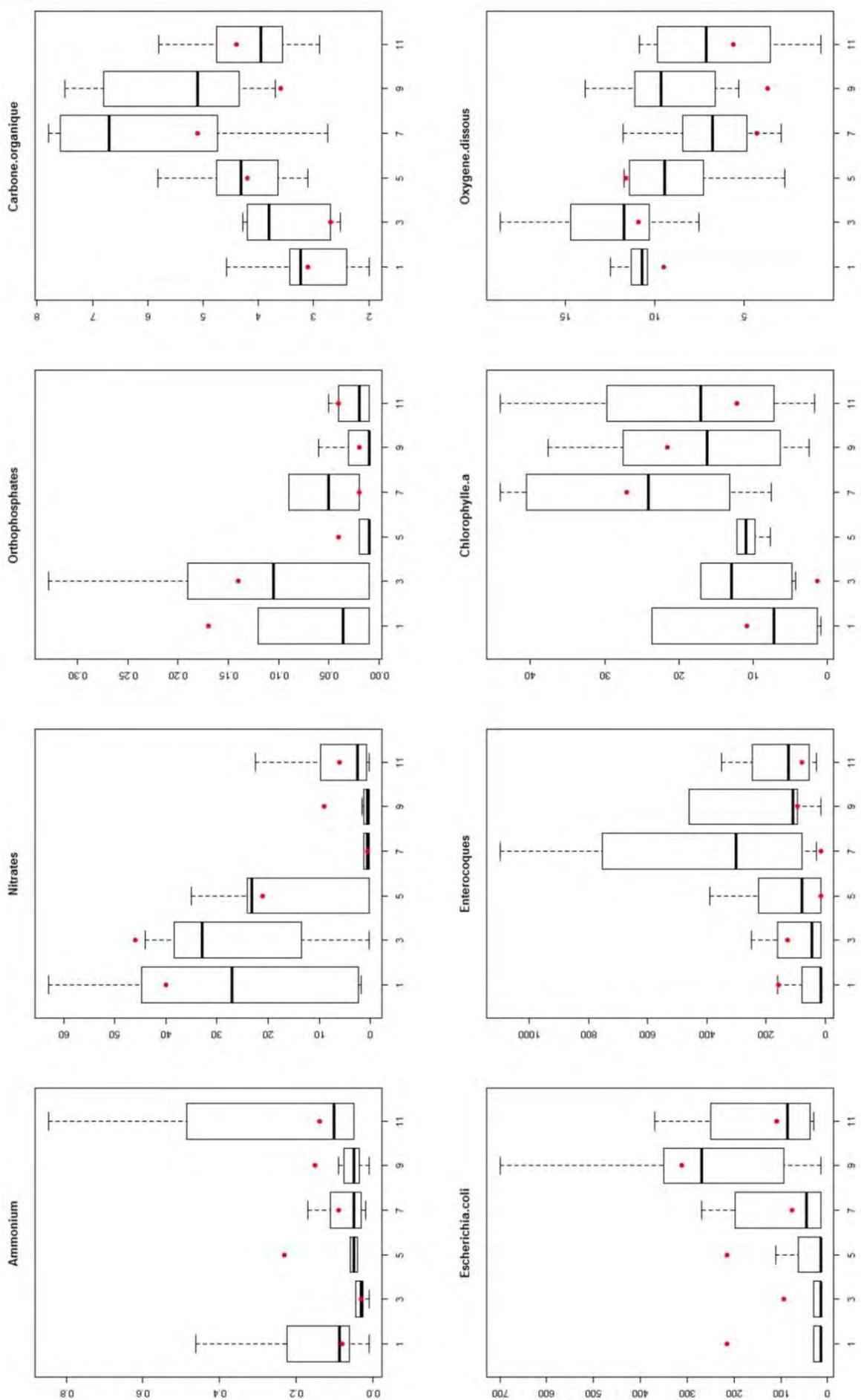


Figure 5 : qualité des eaux du Canal de Marans – station 6

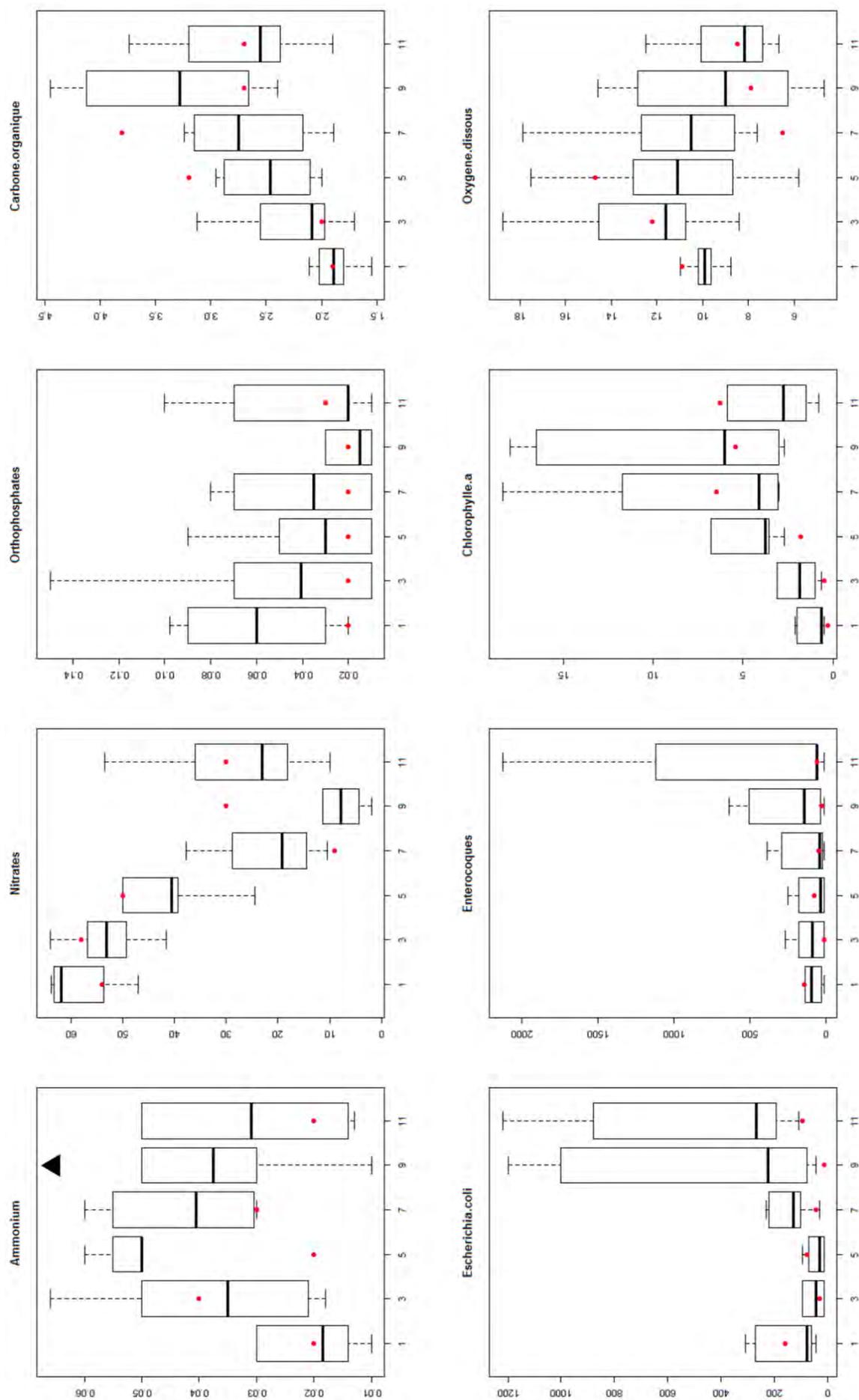


Figure 6 : qualité des eaux du Canal de Marans – station 7

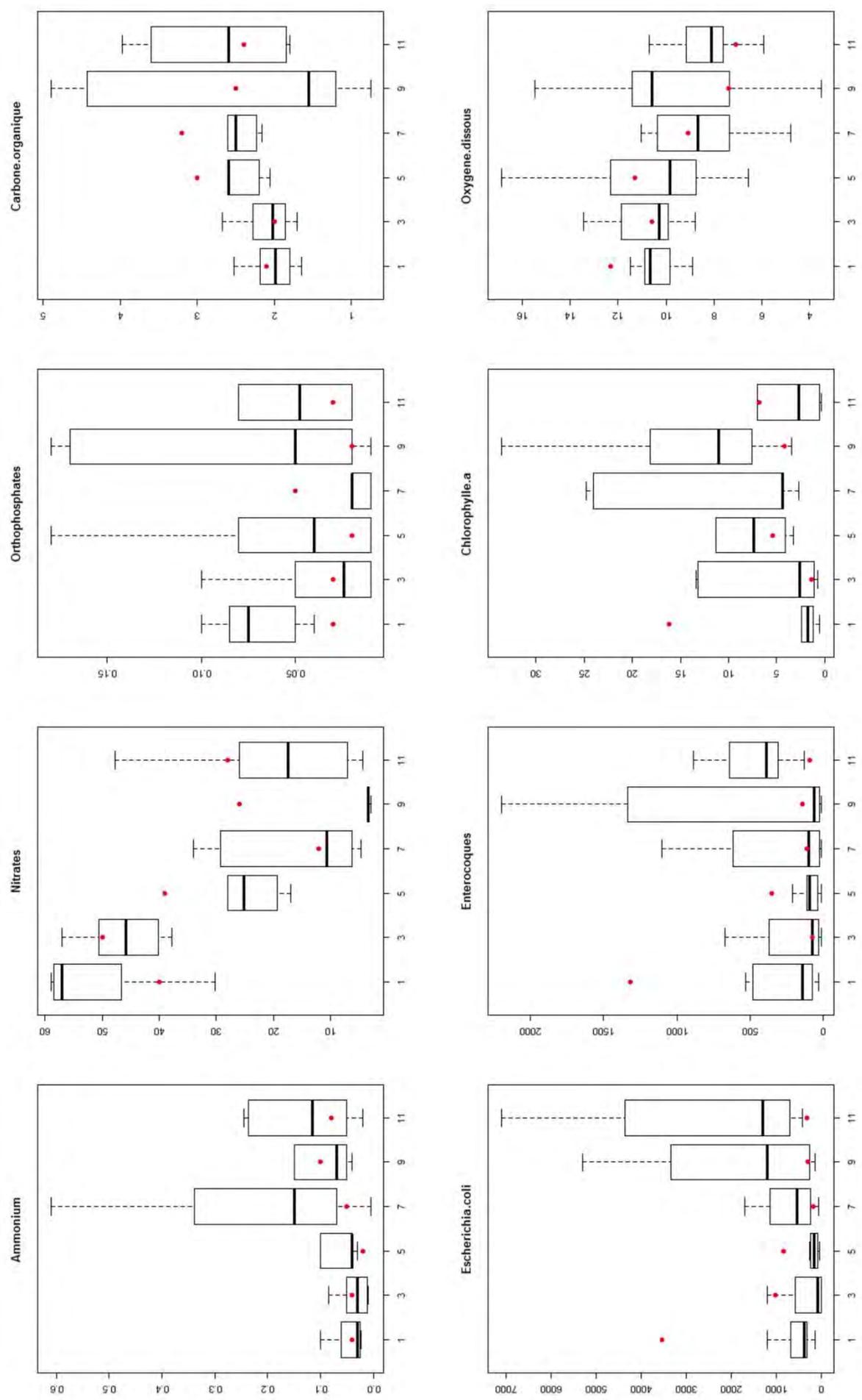


Figure 7 : qualité des eaux du Canal de Marans – station 8

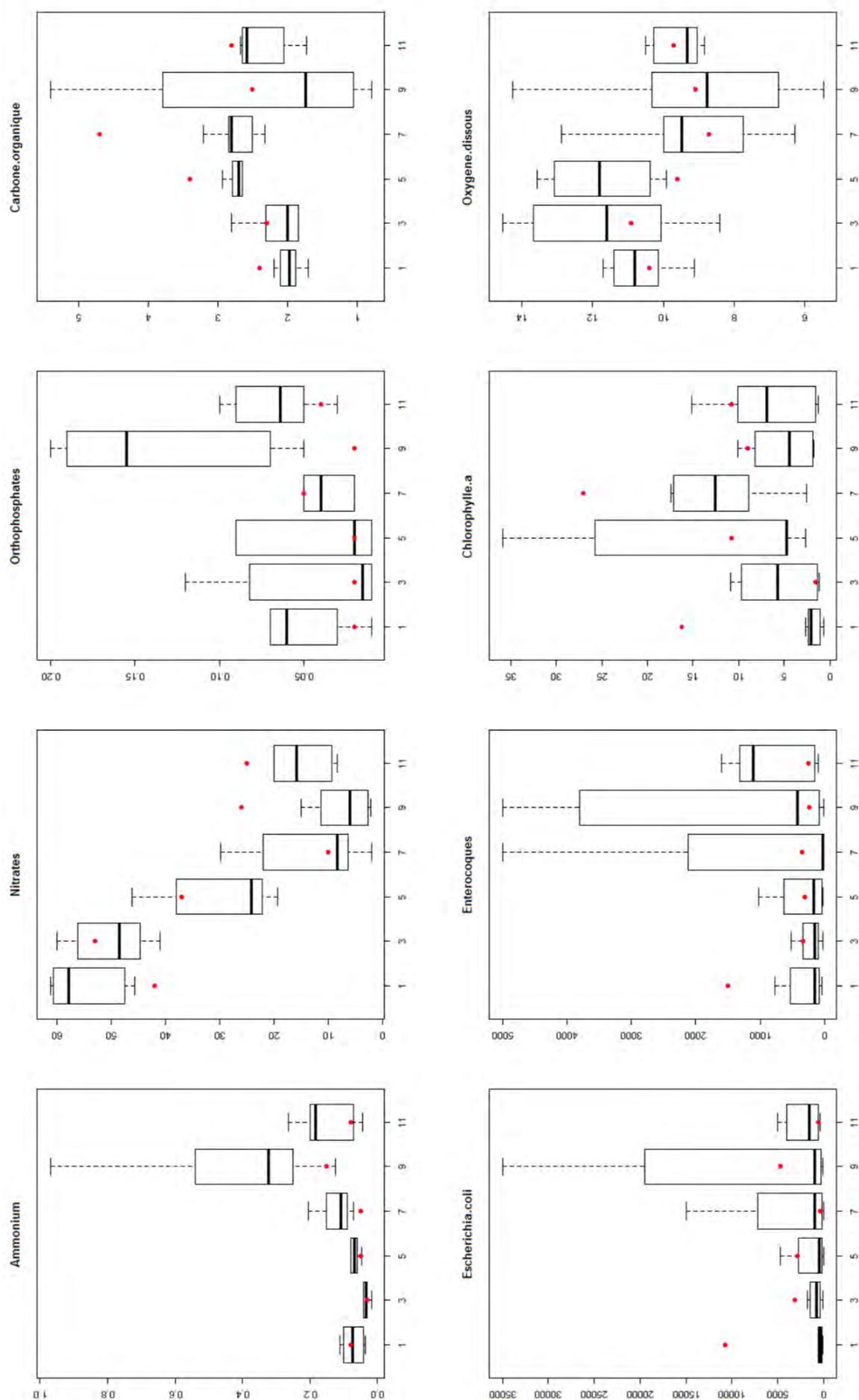


Figure 8 : qualité des eaux du Canal de Marans – station 10

1.3.2. Les masses d'eau

Les masses d'eau concernées par le projet sont celles des *Canaux de Marans* et de *La Rochelle*. Selon les données recueillies auprès de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne et l'IFREMER, leur état provisoire est le suivant selon les critères DCE 2000/60/CE :

- **Masse d'eau cours d'eau** : Canaux de Marans :
 - Référence : FRGR0925,
 - État biologique : Non classé,
 - État écologique validé : Médiocre (niveau de confiance faible),
 - État physico-chimique : Médiocre,
 - État global : Médiocre,
 - Objectif **d'atteinte du bon état** écologique : 2021,
 - **Objectif d'atteinte du bon état chimique** : Non déterminé.
- **Masse d'eau littorale** : La Rochelle,
 - Référence : FRGC54,
 - État global : Bon (cf. figure suivante),
 - Objectifs environnementaux : atteints en 2015.

Etat chimique		Etat écologique					
Niveau de confiance		Niveau de confiance					
Etat chimique		Etat biologique		Etat hydromorphologique		Etat physico-chimique	
Imposex	(E)	Phytoplancton	(E)	Hydromorphologie	(E)	Température	(E)
Contaminants chimiques	(I)	Macrophytes	(E)			Oxygène dissous	(E)
Métaux lourds	(I)	Macroalgues intertidales	(NS)			Nutriments	(NS)
Pesticides	(I)	Macroalgues subtidales	(NS)			Salinité	(NP)
Polluants industriels	(I)	Angiospermes	(NS)			Transparence	(E)
Autres	(I)	Maërl				Polluants spécifiques	(NS)
		Algues proliférantes	(E)				
		Invertébrés benthiques	(NS)				
		Invertébrés benthiques intertidaux	(NS)				
		Invertébrés benthiques subtidaux	(NS)				

Etat écologique ou global		Etat chimique	
Non pertinent		Non pertinent	
Inconnu		Inconnu	
Très bon		Bon	
Bon		Mauvais	
Moyen			
Médiocre			
Mauvais			
Inférieur au très bon état			

DI - Données insuffisantes
DNP - Descripteur non prospecté dans cette masse d'eau
ENS - Elément de qualité non suivi
IND - Indicateur non défini
NP - Indicateur non pertinent (absent ou non représentatif)
NS - Pas de contrôle de surveillance dans cette masse d'eau
E - Classement basé sur un avis d'expert
I - Classement basé sur l'indicateur

Niveau de confiance

1: faible
2: moyen
3: élevé
gris : pas d'information

Figure 9 : bilan provisoire sur les résultats acquis dans le cadre du programme de surveillance de la DCE 2000/60/CE – Source : Ifremer

I.4. Le milieu naturel

Selon les données recueillies auprès de la D.R.E.A.L. Nouvelle Aquitaine, site Poitou-Charentes, les zonages suivants sont recensés dans le voisinage du projet (cf. cartes pages suivantes) :

- ✓ La **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (Z.N.I.E.F.F.) de type I** n°540003302 : Marais de Tasdon, Lacs de Villeneuve, distance au projet : 750 m au Sud du projet **à vol d'oiseau (absence de connexion hydraulique,**
- ✓ le Zone Spéciale de conservation (Z.S.C.) n° FR5400469 : Pertuis charentais, distance au projet : **1,7 km à vol d'oiseau et 2,2 km à l'aval hydraulique,**
- ✓ la Zone de Protection Spéciale (Z.P.S.) n° FR5412026 : Pertuis charentais – Rochebonne, distance au projet : **1,7 km à vol d'oiseau et 2,2 km à l'aval hydraulique,**



Eau-Méga
Conseil en Environnement

PROGRAMME IMMOBILIER BAYA

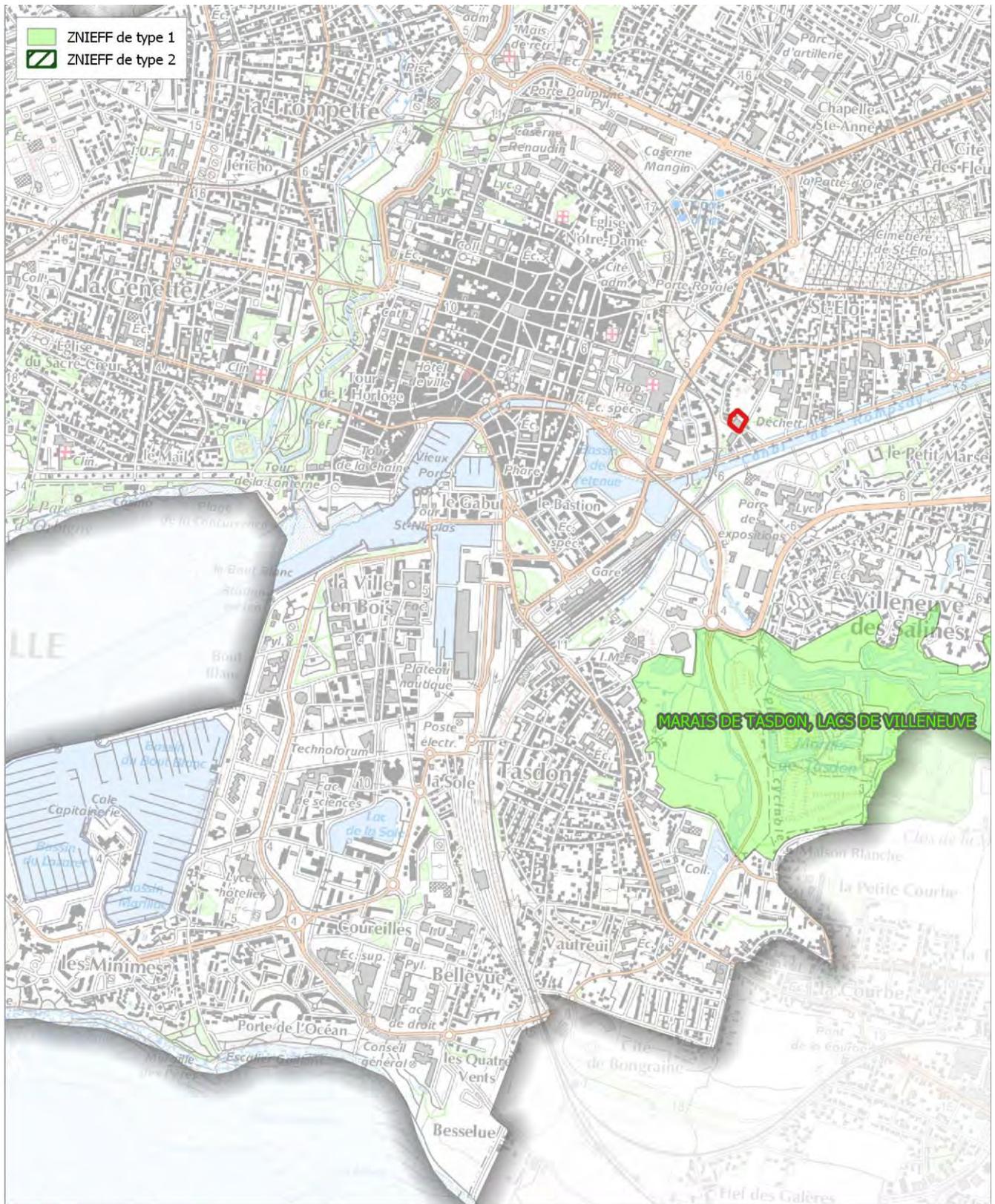
Bouygues Immobilier

0 200 400 m

Date : 11 mai 2021
Fond cartographique : IGN SCAN 25
Source des données : DREAL Nouvelle-Aquitaine

Périètre du projet

Carte 12 : Carte des sites du réseau Natura 2000



PROGRAMME IMMOBILIER BAYA



Date : 11 mai 2021
Fond cartographique : IGN SCAN 25
Source des données : DREAL Nouvelle-Aquitaine



Carte 13 : Carte des ZNIEFF

I.4.1. La Z.N.I.E.F.F. des Marais de Tasdon et Lacs de Villeneuve

Le Marais de Tasdon correspond à des anciennes salines abandonnées et aujourd'hui relativement végétalisées (haies de tamaris et halliers de prunelliers et d'aubépine). Des inventaires ont été réalisés par la LPO (Ligue de Protection des Oiseaux) (M. Ph. JOURDE).

Intérêt mammologique :

L'intérêt mammologique est très limité au regard des inventaires réalisés qui comprennent des espèces très communes dans nos régions. Il est fort probable que le marais soit un lieu de chasse pour de nombreux Chiroptères.

Apodemus sylvaticus - Mulot Sylvestre

Oryctolagus cuniculus - Lapin commun

Crocidura suaveolens - Musaraigne des jardins

Rattus norvegicus - Surmulot

Erinaceus europaeus - Hérisson commun

Talpa europaea - Taupe

Myocastor coypus - Ragondin

Vulpes vulpes - Renard roux

Ondatra zibethicus - Rat musqué

Intérêt ornithologique :

Ce marais présente un intérêt ornithologique important en ce sens où il constitue une zone de reproduction pour quelques espèces patrimoniales comme la Gorgebleue, le Traquet motteux et la Bergeronnette printanière. Il est également identifié comme une halte migratoire pour de très nombreuses espèces de canards et de laro-limicoles.

À chaque vague de froid, les étangs artificiels, rarement gelés, attirent des centaines de canards, dont des espèces peu fréquentes comme l'Harelda boréale ou le Harle piette.



Gorgebleue à miroir

Intérêt piscicole

Il n'y a pas eu à ce jour d'inventaires piscicoles officiellement réalisés. Les lacs de Villeneuve sont gérés par l'association du Gardon Rochelais pour des activités essentiellement halieutiques. Le barrage de La Moulinette n'est pas ciblé par le plan Anguille, pour autant il pourrait y avoir un intérêt à s'interroger sur le franchissement du barrage par les migrateurs.

Intérêt batrachologique

La présence de plusieurs espèces de batraciens a été identifiée :

Hyla arborea - Rainette verte

Hyla meridionalis – Rainette méridionale

Lissotriton helveticus - Triton palmé Espèce menacée inscrite sur liste rouge mondiale de

l'UICN – Liste rouge des amphibiens de France Métropolitaine

Pelodytes punctatus - Pélodyte ponctué

Pelophylax kl. esculenta - Grenouille verte – Espèce menacée inscrite sur liste rouge mondiale de l'UICN – Liste rouge des amphibiens de France Métropolitaine



Triton palmé



Pélodyte ponctué

Reptiles

Lacerta bilineata - Lézard à 2 bandes

Natrix maura - Couleuvre vipérine

Podarcis muralis - Lézard des murailles – Espèce protégée



Couleuvre vipérine

1.4.2. Pertuis Charentais

- La Zone Spéciale de Conservation n°FR5400469 « *Pertuis Charentais* »

Le site des Pertuis Charentais a été proposé à la Commission européenne en mars 1999. D'une surface de 155 907 hectares, il est remarquable par la qualité du milieu marin et sa forte productivité biologique : zone de reproduction pour la Seiche (*Sepia officinalis*), les méduses (*Rizostoma pulmo*), zone de nurseries pour les poissons en lisière de l'étage médio-littoral (herbiers de zostères).

Le site est fréquenté par plusieurs grandes espèces de vertébrés menacés :

- Régulièrement : par la Tortue luth (*Dermochelys coriacea*) dont les observations sur le site représentent la moitié des observations faites sur les côtes françaises et le Grand Dauphin ;
- occasionnellement : par divers cétacés dont le Marsouin est le plus fréquent et des tortues marines comme la Tortue Caouanne ou la Tortue verte.

Ce site marin prend en compte une partie du plateau continental et des eaux néritiques littorales - limitées arbitrairement vers le large par l'isobathe -20 m - s'étendant au large des côtes de Vendée et de Charente-Maritime. Cette zone connue sous le nom de "Mer des pertuis" rassemble plusieurs caractéristiques écologiques qui en font l'originalité et en expliquent l'intérêt biologique : eaux de faible profondeur en ambiance climatique subméditerranéenne, agitées par d'importants courants de marée et enrichies par les apports nutritifs des quatre estuaires : Lay, Charente, Sèvre Niortaise et Seudre.

Parmi les éléments remarquables jouant un rôle important dans le fonctionnement de l'écosystème, le site des Pertuis se caractérise notamment par l'influence du panache de la Gironde et de nombreuses zones récurrentes d'activité phytoplanctonique.

L'extension de ce site au Nord (de la pointe du Grouin au Port Bourgenay) et au large (de l'isobathe -20 m à l'isobathe -50 m) étend le site sur plus de 300 000 hectares et permet de prendre en compte les secteurs fréquentés par l'Esturgeon d'Europe et le Grand dauphin, espèces de l'annexe 2 de la Directive « Habitats ».

Concernant le Marsouin commun, après avoir vu ses populations fortement diminuées, on observe depuis une dizaine d'années un retour progressif de l'espèce au large des côtes françaises. La zone d'extension présente de très bonnes conditions trophiques pour ce cétacé à l'échelle de la façade atlantique. Par ailleurs, cette zone pourrait être potentiellement fréquentée par la Lamproie marine, autre espèce de poisson amphihaline.

Les tableaux suivants recensent les habitats et espèces d'intérêt communautaires :

Tableau 10 : espèces d'intérêt communautaire recensées au sein du SIC du Pertuis Charentais

ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE AU SEIN DU SITE NATURA 2000 « PERTUIS CHARENTAIS »		
Espèces	Code Natura 2000	Statut
Grand dauphin <i>Tursiops truncatus</i>	1349	Annexe II Directive « Habitats »
Marsouin commun <i>Phocoena phocoena</i>	1351	Annexe II Directive « Habitats »
Phoque gris <i>Halichoerus grypus</i>	1364	Annexe II Directive « Habitats »
Esturgeon d'europe* <i>Acipenser sturio</i>	1101	Annexe II Directive « Habitats »
Grande alose <i>Alosa alosa</i>	1102	Annexe II Directive « Habitats »
Alose feinte <i>Alosa fallax</i>	1103	Annexe II Directive « Habitats »
Lamproie marine <i>Petromyzon marinus</i>	1095	Annexe II Directive « Habitats »
Tortue Caouanne* <i>Carreta carreta</i>	1224	Annexe II Directive « Habitats »
Globicéphale noir <i>Globicephala melas</i>	-	Annexe IV Directive « Habitats »
Dauphin commun <i>Delphinus delphis</i>	-	Annexe IV Directive « Habitats »
Dauphin bleu et blanc <i>Stenella coeruleoalba</i>	-	Annexe IV Directive « Habitats »
Tortue luth <i>Dermochelys coriacea</i>	-	Annexe IV Directive « Habitats »
Dauphin de Risso <i>Grampus griseus</i>	-	Annexe IV Directive « Habitats »
Tortue de Kemp <i>Lepidochelys Kempii</i>	-	Annexe IV Directive « Habitats »

Tableau 11 : habitats de l'annexe I de la Directive « Habitats » recensés dans le SIC du Pertuis Charentais

HABITATS DE L'ANNEXE I DE LA DIRECTIVE « HABITATS » IDENTIFIES SUR LE SITE NATURA 2000 « PERTUIS CHARENTAIS »			
Habitats	Code CORINE	Code Natura 2000	Superficie de l'habitat
Banc de sable à faible couverture permanente d'eau marine	11.125, 11.22, 11.31	1110	A évaluer
Grandes criques et baies peu profondes	12	1160	5% pour le SIC A évaluer pour le pSIC
Estuaires	13.2, 11.2	1130	10% pour le SIC A évaluer pour le pSIC
Récifs	11.24, 11.25	1170	A évaluer

Dans l'attente de la réalisation du DOCOB, il convient donc de s'assurer que les projets n'ont pas d'effets directs ou indirects sur les habitats et/ou espèces d'intérêt communautaire. L'objectif est de permettre le maintien de ceux-ci dont dépendent les activités halieutiques professionnelles, les activités de pêche récréative, les activités nautiques et ses problématiques associées (gestion des mouillages, port, fréquentation), ainsi que les sports de pleine nature qui doivent trouver un équilibre afin de perdurer.

- La Zone de Protection Spéciale n°FR5412026 « *Pertuis charentais - Rochebonne* »

L'arrêté du 30 octobre 2008 a désigné en site Natura 2000 la Zone de Protection Spéciale « Pertuis charentais – Rochebonne ». Ce vaste site de plus de 800 000 ha est entièrement marin. Il prend en compte une partie du plateau continental et les eaux littorales, englobant le plateau de Rochebonne. Ses limites côtières sont représentées soit par les hautes mers, ce qui inclut la zone d'estran, soit par le périmètre existant d'une zone de protection spéciale littorale.

Ce site constitue, en continuité avec les zones de protection spéciale « Secteur marin de l'Île d'Yeu » FR5212015 et « Panache de la Gironde » FR7200811, un ensemble fonctionnel remarquable d'une haute importance pour les oiseaux marins et côtiers sur la façade atlantique. En associant les parties côtières du continent et des îles, avec leurs zones d'estran, et les zones néritiques, ce secteur est très favorable en période post-nuptiale aux regroupements d'oiseaux marins et côtiers d'origine nordique pour l'essentiel.

Selon le Muséum National d'Histoire Naturelle² (MNHN), le périmètre s'appuie sur les zones les plus importantes pour la présence des cortèges d'oiseaux remarquables migrateurs et hivernants, en considérant les secteurs d'hivernage, de stationnement et de passage préférentiel des oiseaux marins, tant côtiers que pélagiques. Les zones préférentielles sont réparties sur l'ensemble du site et sont fortement liées aux comportements alimentaires des oiseaux et à la présence de nourriture, constituée essentiellement de poissons, crustacés, vers, mollusques.

Ainsi, avec 40 % de la population mondiale de Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*), espèce fortement menacée au niveau mondial, ce site représente une de ses principales zones de stationnement inter-nuptiale et de passage sur la façade atlantique. Elle se concentre entre le continent et le Plateau de Rochebonne et dans une moindre mesure entre les Îles de Ré et d'Oléron et l'isobathe - 50 m. Dès lors que l'essentiel de sa population stationne dans les eaux territoriales, la France a une forte responsabilité pour la survie de cette espèce.

Particulièrement abondante aux mois de mars et avril, la Macreuse noire (*Melanitta nigra*) stationne en hiver surtout près des côtes vendéennes et rétaises au nord du Pertuis Breton, au sud de l'Île d'Oléron et au large de la forêt de la Coubre.

La zone côtière est fréquentée par les trois espèces de Plongeurs (*Gavia arctica*, *G. stellata* et *G. immer*) qui hivernent principalement près des côtes vendéennes du Pertuis Breton, de l'Île de Ré, de l'Île d'Aix et au large de la pointe de Chassiron. Enfin, l'ensemble de la côte constitue un site majeur d'hivernage et de halte migratoire pour de nombreux limicoles, comme le Bécasseau sanderling (*Calidris alba*), le Tournepierre à collier (*Arenaria interpres*) et le Grand gravelot (*Charadrius hiaticula*). D'autres espèces de limicoles sont également présentes sur les vasières où elles s'alimentent : la Barge à queue noire (*Limosa limosa*), le Courlis cendré (*Numenius arquata*) et le Courlis corlieu (*Numenius phaeopus*).

Le Guillemot de troil (*Uria aalge*) est particulièrement abondant au début de la période d'hivernage, de décembre à février. Les individus se concentrent au nord du Plateau de Rochebonne et dans une moindre mesure au niveau de

² Muséum National d'Histoire Naturelle [Ed]. 2003-2006. Inventaire national du Patrimoine naturel, site Web : <http://inpn.mnhn.fr>

l'isobathe - 50 m au large des Iles de Ré et d'Oléron et au niveau de l'isobathe - 70 m au large de la forêt de la Coubre. Le Pingouin torda (*Alca torda*) moins abondant que le Guillemot de troil, se localise durant l'hivernage en mer dans la partie nord du Pertuis Breton et jusqu'au niveau de l'isobathe - 50 mètres au large de l'Île d'Oléron.

Quatre espèces de Mouettes fréquentent le site en période de stationnement hivernal : la Mouette pygmée (*Larus minutus*) qui se localise de septembre à janvier dans le secteur du Plateau de Rochebonne et au large de l'Île d'Oléron au niveau de l'isobathe - 50 m ; la Mouette mélanocéphale (*L. melanocephalus*) est présente au large des îles ; la Mouette tridactyle (*Rissa tridactyla*), bien que fréquentant toute la zone se concentre au large entre les îles et le Plateau de Rochebonne ; la Mouette de Sabine (*Larus sabin*) s'observe au large de l'isobathe -50 m de l'île d'Oléron.

Le Fou de bassan (*Morus bassanus*) est essentiellement présent de septembre à novembre pendant la migration, au-delà de l'isobathe - 50 m. Le grand Labbe (*Catharacta skua*) est observé au large en période de migration et d'hivernage entre les Iles de Ré et d'Oléron et au-delà de l'isobathe - 50 m.

Les goélands fréquentent le secteur en se répartissant principalement au large de l'isobathe - 20 m sur l'ensemble du secteur. Enfin, ce secteur constitue une zone d'alimentation pour le Puffin des anglais (*Puffinus puffinus*), les Sternes caugek et pierregarin (*Sterna sandvicensis* et *S. hirundo*), principalement en période de reproduction et post-nuptiale, ainsi qu'une zone de stationnement automnal pour les Pétrels tempête et culblanc (*Hydrobates pelagicus* et *Oceanodroma leucorhoa*) le long de l'isobathe - 50 m pour le premier et au niveau du Plateau de Rochebonne pour le second.

Le tableau suivant recense les principales espèces d'oiseaux présentes sur le site et qui justifient son classement en ZPS.

Tableau 12 : espèces d'oiseaux justifiant la désignation de la ZPS du Pertuis Charentais – Rochebonne

PRINCIPALES ESPECES D'OISEAUX JUSTIFIANT LA DESIGNATION DU SITE NATURA 2000 « PERTUIS CHARENTAIS ROCHEBONNE »			
Nom	Code Natura 2000	Statut de protection	Statut sur le site
Grèbe esclavon (<i>Podiceps auritus</i>)	A007	Annexe 1 Directive Oiseaux	Hivernage. Etape migratoire
Mouette mélanocéphale (<i>Larus melanocephalus</i>)	A046	Annexe 1 Directive Oiseaux	Hivernage. Etape migratoire.
Océanite culblanc (<i>Oceanodroma leucorhoa</i>)	A015	Annexe 1 Directive Oiseaux	Etape migratoire.
Océanite tempête (<i>Hydrobates pelagicus</i>)	A014	Annexe 1 Directive Oiseaux	Etape migratoire.
Plongeon arctique (<i>Gavia arctica</i>)	A002	Annexe 1 Directive Oiseaux	Hivernage. Etape migratoire.
Plongeon catmarin (<i>Gavia stellata</i>)	A001	Annexe 1 Directive Oiseaux	Hivernage. Etape migratoire.
Plongeon imbrin (<i>Gavia imer</i>)	A003	Annexe 1 Directive Oiseaux	Hivernage. Etape migratoire.
Puffin des Baléares (<i>puffinus puffinus mauretanicus</i>)	A384	Annexe 1 Directive Oiseaux	Etape migratoire.
Sterne caugek (<i>Sterna sandvicensis</i>)	A191	Annexe 1 Directive Oiseaux	Etape migratoire.
Sterne pierregarin (<i>Sterna hirundo</i>)	A193	Annexe 1 Directive Oiseaux	Reproduction. Etape migratoire.

Pour le MNHN, les principales sources d'altération potentielle sont les pollutions côtières ponctuelles ou diffuses (micro-polluants organiques), les pollutions marines accidentelles ou volontaires par les micro et macro-polluants dont les hydrocarbures. Enfin, le développement de parcs éoliens pourrait conduire à une mortalité d'oiseaux non négligeable.

1.4.3. Milieu naturel au droit du site

Le projet se situe au sein du tissu urbain de l'agglomération de La Rochelle. Sur le site du projet en lui-même, aucun habitat d'intérêt n'est présent et l'occupation actuelle des sols n'offre pas d'intérêt pour les espèces animales et végétales des sites Natura 2000 qui ne sont donc pas susceptibles de s'y trouver de façon régulière ou pérenne. Au droit du site ou à son voisinage, il n'y a pas de richesse écologique patrimoniale à signaler. Le projet concerne des milieux exclusivement anthropiques pouvant être classés selon le code Corine Biotopes de la manière suivante : 86.1 : Ville.



Coté Nord-Est (rue Rameau)



Intersection Rue Rameau/Rue des Sauniers



Coté Nord-Ouest (rue des Sauniers)

Figure 10 : Vues du site à aménager

Par ailleurs les parcelles à l'étude ne constituent pas une zone humide selon les critères de l'arrêté du 28 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement car :

- le projet ne figure dans aucun périmètre de pré-localisation de zones humides établi par la DREAL Nouvelle-Aquitaine en 2011 comme le montre l'illustration insérée ci-dessous,
- le site ne figure pas parmi les zones humides recensées par la CdA de La Rochelle sur son territoire (cf. carte page suivante).



Carte 14 : Extrait de la carte de pré-localisation de zones humides de Charente-Maritime du secteur du projet (DREAL Nouvelle Aquitaine)

En conclusion, le site du projet ne recèle aucune sensibilité écologique notable du fait de sa situation intra-urbaine et de sa déconnexion avec les corridors écologiques existants dans le secteur.

1.4.4. Relation entre le projet et Natura 2000

Les sites Natura 2000 des Pertuis Charentais se situent à 2,2 km en aval hydraulique du projet. Les écoulements superficiels du secteur sont intégralement repris par les réseaux pluviaux de la Ville de La Rochelle qui rejoignent le Canal de Marans en aval.



© Communauté d'Agglomération de La Rochelle - Tous droits réservés - Sources : IGN SCAN25® et BD TOPO® - Cartographie : Biotope, 2016

Carte 15 : localisation des zones humides de La Rochelle (PLU de La Rochelle)

Au regard de la distance entre le projet et les sites Natura 2000 des Pertuis Charentais et de la nature des eaux rejetées par pompage, une relation hydraulique existe entre Natura 2000 et le site du projet.

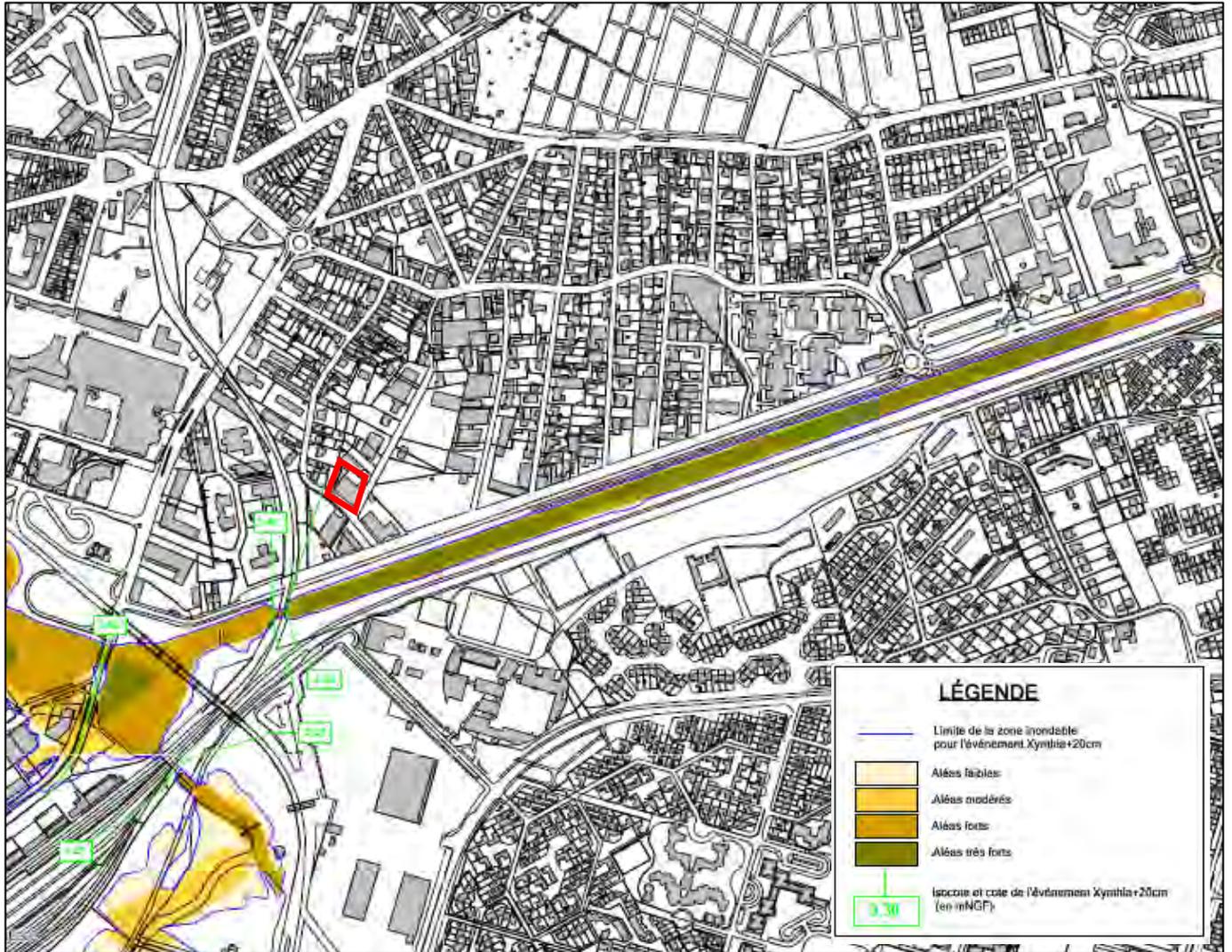
I.5. Les risques

En ce qui concerne les risques majeurs, la commune de La Rochelle est exposée aux menaces suivantes figurant au Dossier Départemental des Risques majeurs :

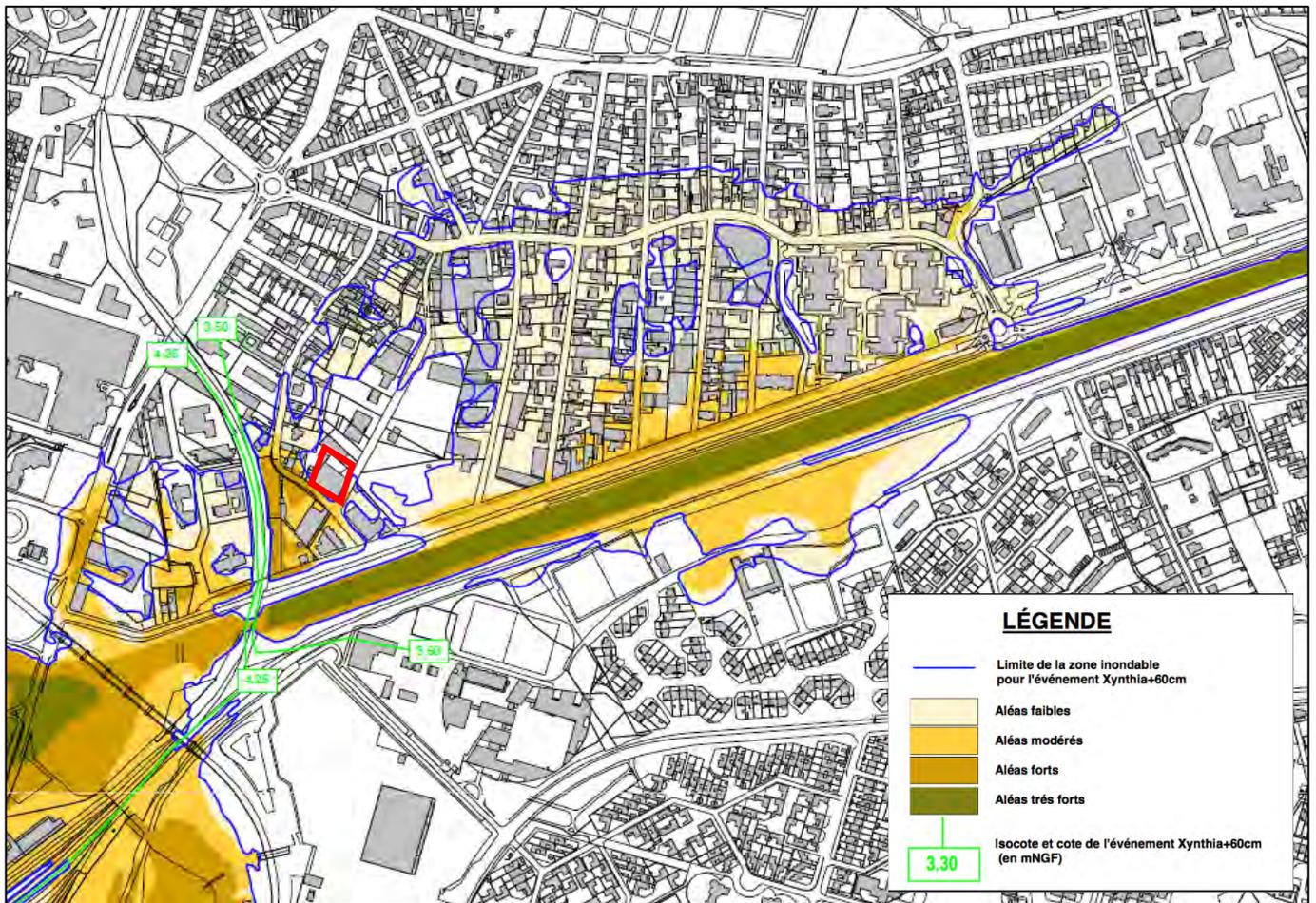
- inondation,
- mouvement de terrain,
- **phénomène lié à l'atmosphère,**
- phénomènes météorologiques (tempête et grains),
- séisme (zone de sismicité 3),
- transport de marchandises dangereuses.

La commune de La Rochelle est concernée par le risque de submersion. Un Plan de Prévention des Risques Littoraux (PPRL) a été prescrit par arrêté préfectoral du 26 juillet 2010 sur 16 communes du bassin de risque du Nord de la Charente-Maritime dont La Rochelle. **Par un arrêté n°3119 du 27 décembre 2012, l'établissement d'un PPRL a été prescrit sur le territoire de la Ville de la Rochelle par la Préfète de la Charente-Maritime. L'enquête publique préalable à l'approbation du PPRL s'est déroulée du 3 septembre au 5 octobre 2018.** Le PPRL a été approuvé le 26/02/2019. **La Rochelle est également dotée d'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS). Enfin, l'agglomération rochelaise s'est dotée d'un Programme d'Action de Prévention des Inondations (PAPI) labellisé par la Commission Mixte Inondation le 19/12/2012.**

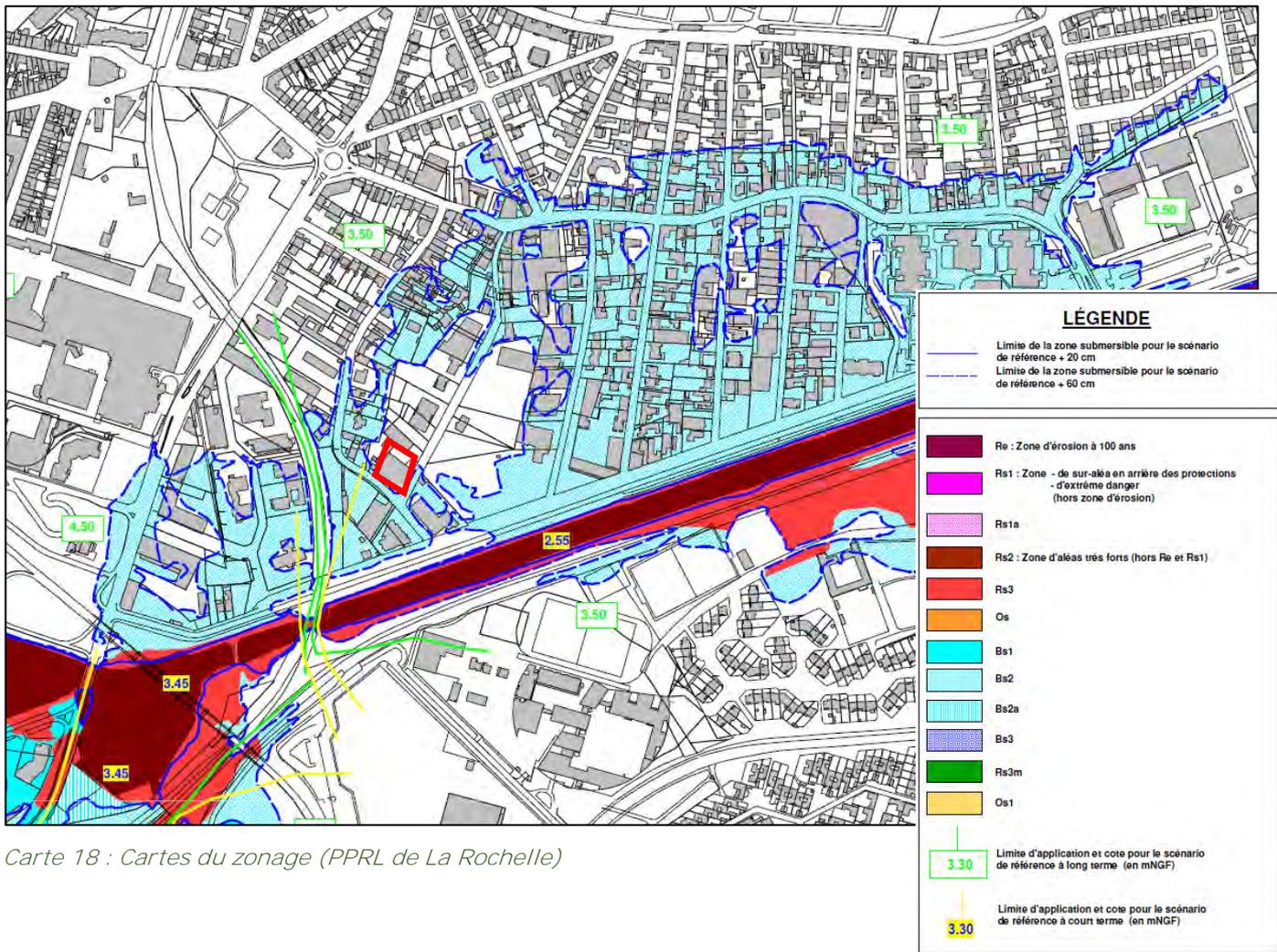
D'après les cartes d'aléas prenant en compte l'événement Xynthia + 20 cm du P.P.R.L. (cf. extraits pages suivantes), le projet est situé hors zones à risque. D'après l'événement Xynthia + 60 cm du PPRL, le projet est situé en limite de l'aléa faible (hors zonage du PPRL).



Carte 16 : **Extrait de la carte de l'aléa submersion pour l'événement Xynthia +20 cm – P.P.R.L. de La Rochelle**



Carte 17 : **Extrait de la carte de l'aléa submersion pour l'événement Xynthia +60 cm** – P.P.R.L. de La Rochelle



Carte 18 : Cartes du zonage (PPRL de La Rochelle)

II. Incidence du projet sur la ressource en eau et le milieu aquatique

II.1. Incidences du pompage de rabattement de nappe sur les niveaux de nappe

Cette incidence a été évaluée sur la base des études conduites par les cabinets VALEEN, Compétence Géotechnique et HYGEO, et **d'après le retour d'expérience acquis à proximité du site d'étude sur des contextes géologiques similaires** (projets au niveau de la rue Maurice Ravel notamment). Ainsi, dans le cadre de ces projets, dès lors que les fouilles **n'ont pas percé la couche d'argile** en place et atteint les marno-calcaires, les débits de rabattement nécessaires sont restés très faibles voire **nuls en dehors d'épisodes pluvieux**. **A noter que l'épaisseur d'argile** au droit du présent dossier est proche voire légèrement supérieure à celle rencontrée au niveau des projets de la rue Maurice Ravel (3,8 à 7,3 m contre 3,5 à 4 m rue Maurice Ravel).

II.1.1. Hypothèses de calcul et résultats

Le programme hypothétique suivant des travaux :

- Mise hors d'eau du parking (par pompage de rabattement de nappe) entre le 1 janvier 2022 et le 30 juin 2022 (181 jours, 6 mois)
- Profondeur des dalles finies des radiers des sous-sols (stade projet) : 0 m NGF.
- Cote altimétrique du sol au centre du projet : +3,5 m NGF (plan géomètre),
- Marge sécuritaire rabattement de 1 m de profondeur.

L'évaluation du rabattement nécessaire pour la mise à sec de la fouille s'effectuera à partir des hypothèses fournies **par les éléments issus d'autres sites attenants au projet**. Il est rappelé qu'**aucun suivi piézométrique n'a** été mis en place au droit du site même. **L'estimation des incidences prévisionnelles** des pompages de rabattement de nappe au droit du site a été effectuée par simulation à partir de 2 **schémas hydrogéologiques différents s'appuyant sur les** hypothèses établies pour des projets mitoyens :

- Schéma 1 : Rabattement au droit de la nappe des remblais ;
- Schéma 2 : Rabattement au droit de la nappe des argiles ;

Les données prises en compte sont les suivantes :

- Hauteur à rabattre : 4,5 m après 1 jour de pompage (valeur issue de la différence entre la cote de plus hautes eaux de + 3,5 m NGF et la profondeur de la fouille nécessaire à la création de la résidence de 0 m NGF avec prise en compte d'une marge de sécurité de 1 m depuis la base du radier) ;
- Durée de pompage : 181 jours ;
- Perméabilité remblais : $6,9 * 10^{-5}$ m/s ;
- Perméabilité argiles : $3,3 * 10^{-7}$ m/s ;
- Rayon du puits de pompage égal à 40 m (au plus large de la fouille).

Deux méthodes ont été utilisées pour estimer les rabattements dans les remblais et les argiles faiblement aquifères à savoir la méthode de Forcheimer et de Schnneebeili.

- Méthode de Forcheimer

La fouille est assimilée à un puits imparfait ne s'alimentant que par le fond :

$$Q = 4Kr\Delta H$$

Avec : ΔH = Hauteur d'eau à rabattre en m

K = Perméabilité en m/s

r = Rayon de la fosse en m (40 m).

➤ Méthode de Schneebeli

Elle s'applique à une fouille ouverte à la surface d'une couche perméable très épaisse selon les hypothèses suivantes :

- Le milieu est isotrope,
- La charge hydraulique est constante sur la surface de fouille et égale à la hauteur de rabattement,
- **À l'extérieur de la fouille, la surface de la nappe n'est pas perturbée et garde son niveau initial,**
- La nappe est infinie.

Il convient de prendre ces résultats comme ordre de grandeur et à titre indicatif puisque les remblais ne peuvent être considérés comme une nappe infinie et isotrope. La formule est :

$$Q = 2,5KH\sqrt{S}$$

Avec : H = Hauteur d'eau à rabattre en m,

K = Perméabilité en m/s,

S = Surface du projet en m² (2787 m²).

a. Scénario 1 : Rabattement au droit des remblais

D'après la Méthode de Forcheimer, le débit de rabattement dans les remblais serait de 178,85 m³/h. D'après la Méthode de Schneebeli, le débit de rabattement serait de 147,53 m³/h.

b. Scénario 2 : Rabattement au droit des argiles

D'après la Méthode de Forcheimer, le débit de rabattement dans les argiles serait de 0,85 m³/h. D'après la Méthode de Schneebeli, le débit de rabattement serait de 0,71 m³/h.

Il est important de préciser que les résultats des calculs de rabattement induit présentés ci-dessus ne fournissent qu'un ordre de grandeur et doivent être considérés comme indicatifs. Ces simulations restent théoriques puisqu'elles n'intègrent pas la pente de la nappe et supposent que l'aquifère est homogène et isotrope. Les rabattements simulés sont en outre pessimistes :

- en considérant un pompage continu 24 h/24 non représentatif des pompages qui seront réalisés, dont le débit sera notamment dépendant de la pluviométrie ;
- en ne considérant pas les arrêts de pompage intempestifs ou volontaires ;
- en ne tenant pas compte de la recharge de la nappe,
- **de l'absence de limite d'alimentation.**

La prise en compte de l'absence ou de la présence de zones fracturées et/ou de chenaux à écoulement préférentiel au droit du site entraînerait des débits d'exhaure nettement plus importants.

c. Apports des eaux pluviales

En situation pluvieuse, les eaux du site vont se retrouver dans les tranchées et contribuer au volume d'eaux à prélever et rejeter dans le réseau EP. Pour estimer cet apport, nous avons considéré une pluie d'occurrence annuelle sur une

heure (situation pluviométrique importante mais non exceptionnelle). D'après les données de Météo-France de 1967 à 2010 à La Rochelle, la hauteur de pluie d'occurrence 1 an est de 14,4 mm pour une heure. Appliqué à la surface du projet (2 787 m²), cela représente un volume de 40,1 m³/h.

d. Conclusion

Il s'ensuit qu'au stade de la connaissance actuelle, suivant le schéma hydrogéologique supposé, il peut être retenu un débit de pompage maximal de rabattement de nappe compris entre 0,71 m³/h (en nappe des argiles) et 178,85 m³/h (dans les remblais).

La cote de rabattement du projet, située arbitrairement à 1 m du fond de fouille, devrait être entre 1 et 2 m au-dessus de la nappe captive calcaire. Il est donc important, pour éviter tout risque de remontée de la nappe calcaire, de favoriser des tranchées moins profondes (environ 0,5 m au niveau du secteur présentant la plus faible épaisseur d'argiles (Cf. chapitre en page

III.1.3. Gestion des risques de rejet de matières fines en page 90)). En respectant ces conditions, le débit de pompage prévisionnel devrait être au maximum de 179 m³/h en début de chantier (hors période pluvieuse). Au vu de la perméabilité très faible de l'argile et de son épaisseur, l'impact du rabattement sur le niveau de la nappe aux environs du projet sera très faible.

En période pluvieuse, le débit de prélèvement peut s'élever. Cet apport a été estimé à 40,1 m³/h. Il est ainsi estimé que le débit d'exhaure maximum devrait être d'environ 220 m³/h.

II.1.2. Incidences sur les captages d'alimentation en eau potable (AEP)

Aucune incidence des pompages de rabattement de la nappe n'est mise en évidence sur les captages d'alimentation en eau potable (AEP) dans un rayon de 3 km autour du site, tant sur le débit exploité que sur la qualité de l'eau prélevée.

II.1.3. Incidences sur les ouvrages exploités dans un rayon de 1 km

Le recensement auprès de la Banque du Sous-Sol du BRGM et de la Ville de La Rochelle a permis de mettre en évidence l'existence de plusieurs ouvrages dans un rayon de 1 km, principalement représentés par des ouvrages domestiques captant tous la nappe des calcaires du Jurassique ou des piézomètres de surveillance.

Il s'ensuit, compte tenu de ce qui précède, que le pompage de rabattement de la nappe au droit du projet de résidence immobilière pourra avoir un impact **nul sur ces points d'eau puisqu'aucun des ouvrages ne capte** la nappe des argiles.

II.2. Incidence du pompage sur les eaux superficielles

II.2.1. Incidence quantitative du rabattement sur le milieu superficiel

Le débit capable du réseau de Ø 1200 mm en aval du projet vers lequel les eaux d'exhaure seront rejetées est estimé à 552 l/s soit 1986 m³/h. Cette conduite se prolonge jusqu'en bas de la rue des Sauniers où les eaux pluviales sont rejetées au canal au niveau du boulevard de Périgny (cf. carte page suivante). Le rejet des eaux d'exhaure sera au maximum de 220 m³/h (environ 11 % du débit capable), ce qui pour le réseau exutoire ne constitue pas des débits **notablement importants et n'aura** lieu uniquement durant les premières phases de travaux.

Le rejet des eaux d'exhaure ne présentera donc pas d'incidence notable sur le fonctionnement du réseau pluvial en aval.

11.2.2. Incidence qualitative du rabattement sur le milieu superficiel

Les études hydrogéologiques ont montré que les activités passées ont engendré des pollutions.

- Plomb : le plomb ne passant pas dans les éluats (non solubles), il est considéré comme inerte et ne se retrouve donc pas dans le sol.
- Arsenic : **l'origine de cette pollution étant probablement localisée à l'extérieur du site, les eaux pompées risquent ainsi d'être contaminées.**
- Hydrocarbures : la pollution de la nappe est localisée au droit de la zone de projet. Le rejet des eaux ainsi pompées pourrait avoir pour conséquence de polluer le milieu naturel.

En conclusion, les eaux de pompage risquent d'être polluées en arsenic et en hydrocarbures. Des mesures seront prises pour réduire cette incidence.

En plus de ces pollutions, les terrassements vont engendrer une concentration plus importante des matières en suspension dans les eaux de rejet qui vont avoir **comme conséquence d'augmenter la concentration dans le milieu naturel.** Des mesures de gestion des matières fines seront également détaillées afin de réduire cette incidence.

III. Mesures de réduction et d'accompagnement

III.1. Précautions en phase travaux vis-à-vis des eaux d'exhaure

III.1.1. Export des sols pollués et isolement du chantier vis-à-vis des pollutions

Au regard des pollutions identifiées et considérant qu'elles sont liées soit à l'activité passée et donc à la migration des pollutions du sol vers les eaux soit liées à des pollutions d'origine extérieure, il est prévu qu'après la phase démolition et de désamiantage des bâtiments en place soit une excavation d'une première partie des sols (exportées en décharge) afin de réaliser une étanchéification des parois latérales par pieux sécants ou en berlinoise. Un premier pompage sera réalisé afin d'assécher la « boîte » ainsi obtenue. Les eaux retenues dans cette « boîte » seront pompées et dépolluées à l'aide d'un bac à décantation lamellaire et d'un filtre à charbon actif permettant l'adsorption des hydrocarbures de façon à obtenir un rejet conforme aux norme de rejet imposées par la CdA de La Rochelle.

Une fois la « boîte » vidée, les sources de pollution auront soit disparues dans le cas des pollutions liées au sol en place (qui aura été excavé) soit stoppées pour les pollutions liés aux activités extérieures au site (parois étanches limitant les apports extérieurs). En effet, seules les **venues d'eau depuis le fond seront possibles** (ces eaux ne faisant pas l'objet d'une pollution).

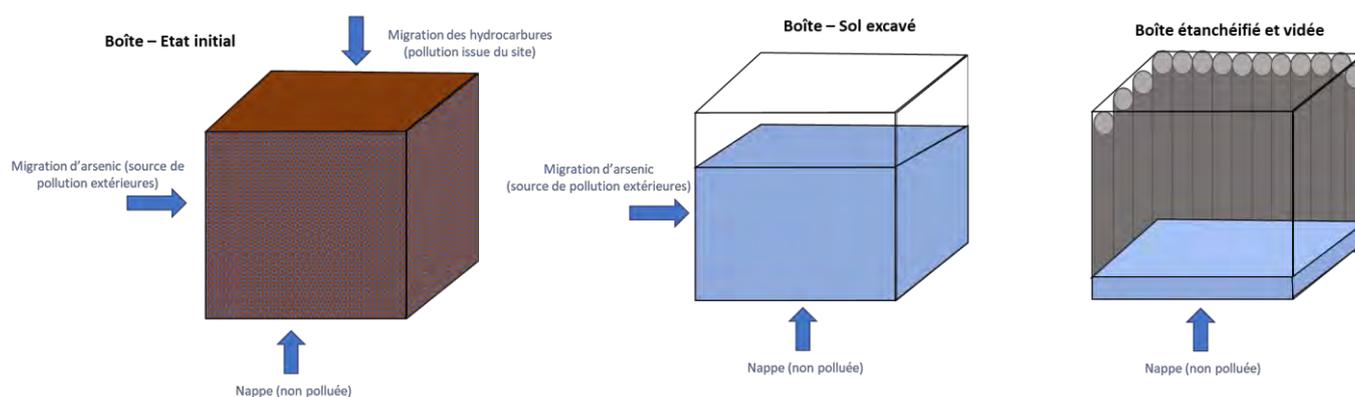


Figure 11 : Schématisation de l'isolement du site par rapport aux pollutions (Source : Eau-Méga)

A l'issue de cette première phase de pompage, un essai de pompage sera réalisé de façon à garantir la qualité des eaux d'exhaure et le débit de pompage.

III.1.2. Suivi de la nappe et des eaux d'exhaure

Compte-tenu du débit de pompage prévisionnel qui devrait être au maximum de 220 m³/h, il est prévu de réaliser le suivi des pompages de rabattement de nappe au droit du site à partir de la (ou des) fosse(s) de pompage durant la totalité de la phase de rabattement de nappe.

Un suivi des volumes et débits pompés sera également mis en œuvre, soit par relevés manuels périodiques (journaliers le premier mois, hebdomadaires ensuite), soit de préférence de manière automatique à l'aide d'un enregistreur installé sur la conduite d'exhaure commune avant rejet dans le milieu naturel.

Un suivi du niveau piézométrique sera effectué de façon hebdomadaire durant la tenue du chantier. La demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau quant à l'installation du piézomètre (dans le cas où le piézomètre existant

ne serait pas réutilisé) sera réalisée par le bureau d'études géotechnique qui aura été missionné pour la pose du piézomètre.

La qualité des eaux d'exhaure sera vérifiée par le biais d'analyses sur les paramètres suivants : T°, pH, Cond, Turbidité, MES, COT, indice hydrocarbures, *E. coli*, et entérocoques. L'état initial sera réalisé dès le premier jour du pompage au niveau des eaux d'exhaure puis durant la phase de terrassement (risque le plus important de production de matière en suspension) au niveau des eaux de pompage (exhaure), en amont de l'exutoire et en aval du chantier. Des analyses complémentaires seront réalisées en cas de demande de la Ville de La Rochelle et de la DDTM 17.

III.1.3. Gestion des risques de rejet de matières fines

Dans le cadre de ce chantier, il est nécessaire de prévoir des tranchées **d'un mètre de profondeur et de largeur** de 50 cm à 2 m.

Ces tranchées permettent en période pluvieuse et de terrassement de réaliser une première décantation avant pompage. Afin de limiter le rejet de fines en direction du réseau pluvial communal aboutissant dans le Canal de Romsay, un dispositif filtrant devra être mis en place. Ce dispositif prendra la forme d'un ou plusieurs puisards de **rabattement munis d'un système de filtration qui assureront un rôle de filtration et de piég**eage des fines (cf. figure suivante).

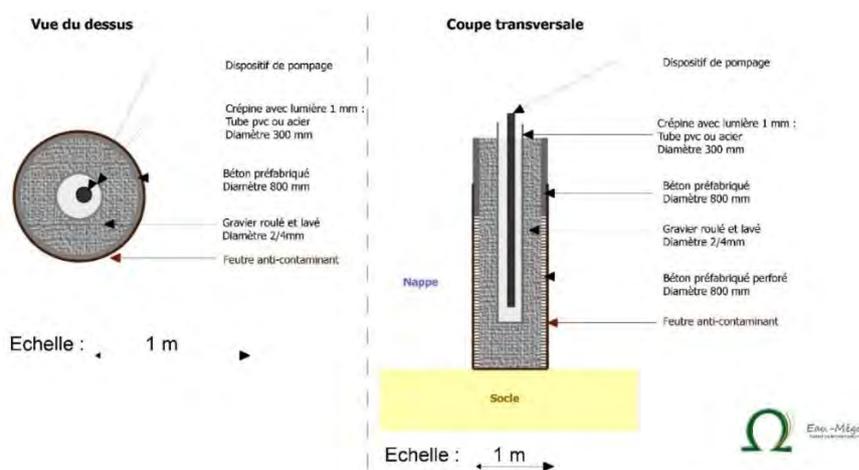


Figure 12 : schéma de principe du système de filtration des eaux – **prise d'eau de rabattement de nappe**

De surcroît, un dispositif de décantation complémentaire sera prévu. Les techniques usuellement retenues et conseillées dans ce type de chantier (rabattement de nappes) consistent en la mise en place de bacs de décantation en sortie de système de pompage et de puits filtrant. **L'objectif sera d'obtenir un niveau** de rejet correspondant au « bon » **état écologique des cours d'eau** (50 mg/l de M.E.S.). Pour ce faire, un décanteur sera installé et **convenablement dimensionné** (fonction du débit d'alimentation et de la vitesse de chute des particules à sédimenter) durant la phase la plus sensible du chantier que constitue le terrassement, phase durant laquelle des fines seront susceptibles d'être mobilisées et rejetées avec les eaux d'exhaure.

Dans le cas présent, au regard de la faible emprise disponible, il sera nécessaire de **s'orienter vers un** système lamellaire.

La décantation lamellaire est fondée sur le principe de la décantation à flux horizontal. Ainsi, on constate que la décantation **d'une particule est** liée uniquement au débit Q et à la surface horizontale S, et **qu'elle est** théoriquement indépendante de la hauteur H de décantation.

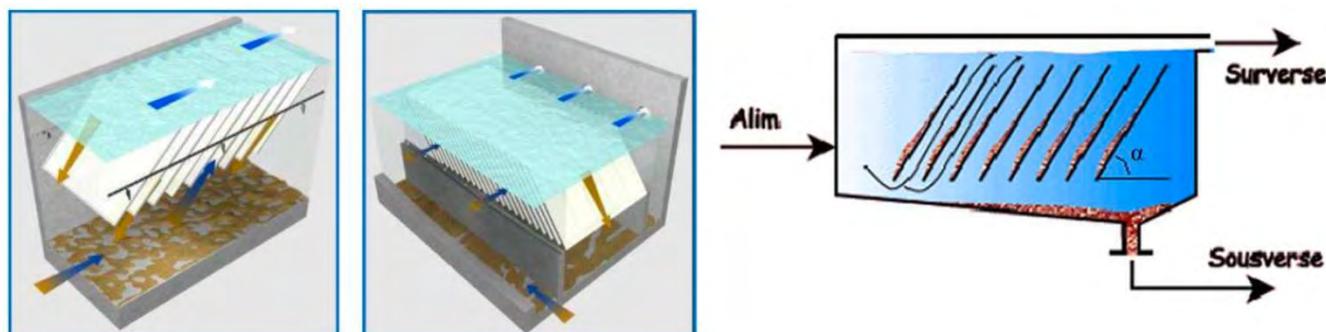


Figure 13 : **schéma d'un décanteur lamellaire** (source : Guide Nr HOE, 2014)

Si on répartit le débit Q sur "n" lamelles parallèles de surface unitaire $SL = S/n$, on obtient une décantation théoriquement identique à celle obtenue dans le bassin de la figure précédente. Afin de pouvoir extraire en continu les solides décantés, et pour des raisons pratiques de fonctionnement et d'exploitation, les lamelles sont inclinées d'un angle α , compris entre 30° et 60° par rapport à l'horizontale selon le type de décanteur. Une telle disposition permet, pour un rendement identique, de construire des ouvrages plus compacts qu'un bassin classique.

Le tableau ci-après donne le rendement atteint pour l'abattement des matières en suspension en fonction de la vitesse de chute. **Dans le cadre de l'opération, on recherchera un rendement minimum proche de 90 %, soit une vitesse de chute minimale de 0,2 m/h.**

Vitesse de chute (cm/s)	Vitesse de chute (m/h)	Rendement (%)
0,0003	0,01	100
0,001	0,04	98
0,003	0,1	95
0,014	0,5	88
0,027	1	80
0,14	5	60
0,28	10	40
1,39	50	15
2,78	100	10
13,89	500	7
27,78	1 000	5

Tableau 13 : **taux d'abattement des M.E.S. selon la vitesse de chute**

III.2. Prise en compte du risque de départ de polluants vers le canal de Rompsay (pollution accidentelle)

En cas de pollution accidentelle, aussi minime soit-elle, le système de pompage sera mis en panne et ne sera remis en fonction qu'une fois l'intégralité de la source de pollution éliminée du site.

III.3. Précautions en phase travaux vis-à-vis des eaux de ruissellement

La vérification, l'entretien suivi et régulier du matériel et l'utilisation d'engins en bon état permettront de réduire les risques de pollution par hydrocarbures en phase travaux. Différents phénomènes présentent des risques d'impacts sur le milieu aquatique superficiel :

- les installations de chantier avec stockage d'engins, d'huiles, de carburants, les rejets d'eaux usées,...
- l'entraînement des fines dû aux ruissellements des eaux pluviales sur des terrassements non stabilisés,
- les risques de pollution par des déversements accidentels (renversement de fûts, d'engins, ...) ou par négligence (déchets non évacués ...).

Afin de minimiser ces impacts (le risque zéro en phase chantier n'existe pas), plusieurs précautions peuvent être prises :

- bien séparer les différentes eaux des installations de chantier,
- en cas de fuite de fuel ou d'huile, les matériaux souillés sont évacués vers des décharges agréées,
- les eaux usées seront évacuées dans les réseaux communaux,
- les zones de stockage des huiles et hydrocarbures seront rendues étanches et confinées (bac de rétention),
- les dispositifs de régulation et de traitement prévus (ou temporaires - cf. clichés suivants) seront mis en place dès le début des travaux.



Figure 14 : bassin de décantation temporaire des eaux de ruissellement en phase de chantier avec filtre à paille en sortie

Les vidanges, nettoyages, entretien et ravitaillement des engins devront impérativement être réalisés en dehors du site du projet. Ces opérations interviendront avant l'amenée des matériels sur le chantier, sur la plateforme des entreprises qui conduiront les travaux. En cas de déversement polluant accidentel, les terres souillées devront être enlevées immédiatement et transportées dans des décharges agréées pour traiter ce type de déchets.

IV. Incidence du projet sur les sites Natura 2000 et mesures prévues

Il a été montré dans **l'état initial qu'il existait** un lien hydraulique entre le projet et les sites Natura 2000 des Pertuis Charentais.

Le dispositif de pompage ainsi que le respect des préconisations prévues permettront **d'éviter tout** risque de pollution des eaux superficielles du Canal de Marans et donc des sites du réseau Natura 2000 situés en aval hydraulique.

Enfin, l'absence au droit du projet de tout habitat ou espèce d'intérêt communautaire permet d'écarter tout risque d'incidence directe du projet sur Natura 2000.

Au final, le respect des préconisations développées dans le présent document permettra d'éviter toute incidence notable dommageable du projet sur les sites Natura 2000.

V. Compatibilité du Projet avec le S.D.A.G.E. Loire-Bretagne

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.D.A.G.E.) Loire-Bretagne a été adopté le 4 novembre 2015 pour la période 2016-2021. **Les objectifs du S.D.A.G.E. consistent en la mise en place d'une stratégie** visant un retour au bon état écologique des deux tiers des eaux du bassin Loire-Bretagne contre seulement un quart aujourd'hui.

Pour cela les orientations fondamentales et les dispositions prévues sont présentées dans le tableau suivant ainsi que les mesures prises dans le cadre du projet pour les objectifs le concernant (les objectifs du S.D.A.G.E. ne concernant pas directement le projet seront mentionnés NDC dans le tableau ci-après).

Tableau 14 : compatibilité du projet avec le S.D.A.G.E. Loire-Bretagne

<u>OBJECTIFS DU S.D.A.G.E.</u>	<u>Application au projet</u> (NDC : Non Directement Concerné)
<i>CHAPITRE 1 : Repenser les aménagements de cours d'eau</i>	
1a - Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux	NDC
1b - Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines	
1c - Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau, des zones estuariennes et des annexes hydrauliques	
1d - Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau	
1e - Limiter et encadrer la création de plans d'eau	
1f - Limiter et encadrer les extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur	
1g - Favoriser la prise de conscience	
1h - Améliorer la connaissance	
<i>CHAPITRE 2 : Réduire la pollution par les nitrates</i>	
2a - Rendre cohérentes les zones vulnérables avec les objectifs du SDAGE	NDC
2b - Adapter les programmes d'actions en zones vulnérables sur la base des diagnostics régionaux	
2c - Développer l'incitation sur les territoires prioritaires	
2d - Améliorer la connaissance	
<i>CHAPITRE 3 : Réduire la pollution organique et bactériologique</i>	
3a - Poursuivre la réduction des rejets directs des polluants organiques et notamment du phosphore	Le projet sera raccordé au réseau d'assainissement collectif et le réseau d'assainissement d'eaux usées mis en place sera étanche et contrôlé aussi régulièrement que nécessaire.
3b - Prévenir les apports de phosphore diffus	
3c - Améliorer l'efficacité de la collecte des effluents	
3d - Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée	
3e - Réhabiliter les installations d'assainissement non-collectif non conformes	
<i>CHAPITRE 4 : Réduire la pollution par les pesticides</i>	
4a - Réduire l'utilisation des pesticides	L'usage de pesticides sera interdit dans le cadre de l'entretien des espaces verts du projet.
4b - Aménager les bassins versants pour réduire le transfert de pollutions diffuses	
4c - Promouvoir les méthodes sans pesticides dans les villes et sur les infrastructures publiques	
4d - Développer la formation des professionnels	
4e - Accompagner les particuliers non agricoles pour supprimer l'usage des pesticides	
4f - Améliorer la connaissance	
<i>CHAPITRE 5 : Maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses</i>	
5a - Poursuivre l'acquisition et la diffusion des connaissances	
5b - Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives	

<i>OBJECTIFS DU S.D.A.G.E.</i>	<i>Application au projet (NDC : Non Directement Concerné)</i>	
5c - Impliquer les acteurs régionaux, départementaux et les grandes agglomérations	Des mesures sont prises pour réduire au maximum le pompage des pollutions identifiées en phase chantier. Le site comportera des dispositifs permettant de piéger une pollution accidentelle.	
<i>CHAPITRE 6 : Protéger la santé en protégeant la ressource en eau</i>		
6a - Améliorer l'information sur les ressources et équipements utilisés pour l'alimentation en eau potable	NDC	
6b - Finaliser la mise en place des arrêtés de périmètres de protection sur les captages		
6c - Lutter contre les pollutions diffuses par les nitrates et pesticides dans les aires d'alimentation des captages		
6d - Mettre en place des schémas d'alerte pour les captages		
6e - Réserver certaines ressources à l'eau potable		
6f - Maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade et autres usages sensibles en eaux continentales et littorales		
6g - Mieux connaître les rejets, le comportement dans l'environnement et l'impact sanitaire des micropolluants		
<i>CHAPITRE 7 : Maîtriser les prélèvements d'eau</i>		
7a - Anticiper les effets du changement climatique par une gestion équilibrée et économe de la ressource en eau	Le rabattement de nappe temporaire mis en place pour les travaux est redirigé vers le canal de Marans, lequel permet la réalimentation partielle de la nappe avec laquelle il communique.	
7b - Assurer l'équilibre entre la ressource et les besoins à l'étiage		
7c - Gérer les prélèvements de manière collective dans les zones de répartition des eaux		
7d - Faire évoluer la répartition spatiale et temporelle des prélèvements, par stockage hivernal		
7e - Gérer la crise		
<i>CHAPITRE 8 : Préserver les zones humides</i>		
8a - Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités	Absence de zones humides	
8b - Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités		
8c - Préserver les grands marais littoraux		
8d - Favoriser la prise de conscience		
8e - Améliorer la connaissance		
<i>CHAPITRE 9 : Préserver la biodiversité aquatique</i>		
9a - Restaurer le fonctionnement des circuits de migration	NDC	
9b - Assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques et de leurs habitats		
9c - Mettre en valeur le patrimoine halieutique		
9d - Contrôler les espèces envahissantes		
<i>CHAPITRE 10 : Préserver le littoral</i>		
10a - Réduire significativement l'eutrophisation des eaux côtières et de transition	Les mesures prévues en phase travaux limiteront grandement l'incidence des matières fines issues des eaux d'exhaure sur le milieu superficiel.	
10b - Limiter ou supprimer certains rejets en mer		
10c - Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux de baignade		
10d - Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones conchylicoles et de pêche à pied professionnelle		
10e - Restaurer et/ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones de pêche à pied de loisir		
10f - Aménager le littoral en prenant en compte l'environnement		
10g - Améliorer la connaissance des milieux littoraux		
10h - Contribuer à la protection des écosystèmes littoraux		
10i - Préciser les conditions d'extraction de certains matériaux marins		
<i>CHAPITRE 11 : Préserver les têtes de bassin versant</i>		
11a - Restaurer et préserver les têtes de bassin versant		NDC

<u>OBJECTIFS DU S.D.A.G.E.</u>	<u>Application au projet</u> (NDC : Non Directement Concerné)
11b - favoriser la prise de conscience et la valorisation des têtes de bassin versant	
<i>CHAPITRE 12 : Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques</i>	
12a - Des SAGE partout où c'est nécessaire	NDC
12b - Renforcer l'autorité des commissions locales de l'eau	
12c - Renforcer la cohérence des politiques publiques	
12d - Renforcer la cohérence des sage voisins	
12e - Structurer les maîtrises d'ouvrage territoriales dans le domaine de l'eau	
12f - Utiliser l'analyse économique comme outil d'aide à la décision pour atteindre le bon état des eaux	
<i>CHAPITRE 13 : Mettre en place des outils réglementaires et financiers</i>	
13a - Mieux coordonner l'action réglementaire de l'Etat et l'action financière de l'agence de l'eau	NDC
13b - Optimiser l'action financière	
<i>CHAPITRE 14 : Informer, sensibiliser, favoriser les échanges</i>	
14a - Mobiliser les acteurs et favoriser l'émergence de solutions partagées	NDC
14b - Favoriser la prise de conscience	
14c - Améliorer l'accès à l'information sur l'eau	

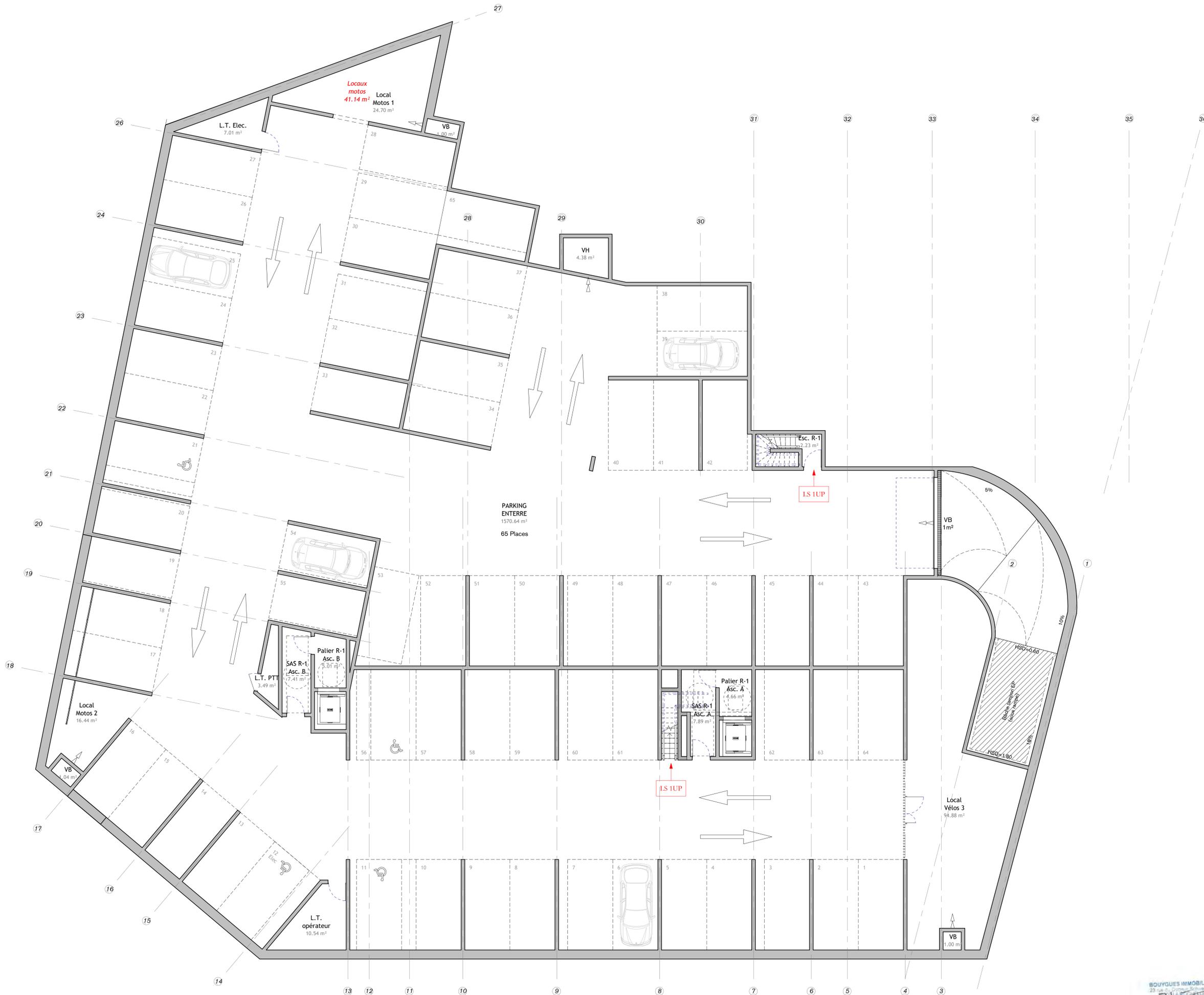
Ainsi, le projet est compatible avec les préconisations émises dans le cadre du S.D.A.G.E. Loire-Bretagne.

VI. Raisons pour lesquelles le projet a été retenu

La présence d'une nappe superficielle ne laisse aucune alternative à un pompage de rabattement provisoire en phase de travaux pour la réalisation d'un niveau souterrain, lequel est imposé par le PLU de la Ville de La Rochelle. S'agissant d'un projet urbain dense, la nécessité d'un parking souterrain, rend obligatoire la réalisation d'une profondeur de fouille importante en phase de travaux.

Afin de garantir une maîtrise qualitative des rejets, le choix de la solution de gestion des eaux d'exhaure s'est fondé sur la mise en place de prescriptions adaptées au projet (tranchées, filtre, décanteur, surveillance de la qualité des eaux rejetées et du niveau de la nappe pompée).

PIECE VI : ELEMENTS GRAPHIQUES, PLANS OU
CARTES UTILES A LA COMPREHENSION DES PIECES DU
DOSSIER



Bouygues Immobilier

Bouygues Immobilier

BAYA - 60 Logements

65/66 rue des Sauniers,
17000 La Rochelle

Plan R-1 - Parking

A.0 PC PLAN

ÉCHELLE:	1/100
1er ETAT DESSINE LE:	03 Mars 2020
MOOPE LE:	22 Mai 2020
RESPONSABLE DOSSIER:	EE
	NI DOSSIER DE L'AGENCE

703

Bouygues Immobilier
23 Rue du Dr Albert Schweitzer, 17000 La Rochelle
Tél : 05 59 12 72 96 - E-mail : s.dalest@bouygues-immobilier.com

ABP ARCHITECTES
98 BD Emile DELMAS - 17000 LA ROCHELLE
Tél: 05.46.50.50.50 - E-Mail: info@abp-architectes.com

BET STRUCTURE : BAG
7 Rue du Bois d'Hure, 17140 Lagard
Tél : 05 46 30 54 14 - E-mail : bertrand.nun@bag17.com

BET FLUIDES : PASSIV&A
30 Rue de la Belle Étoile, 17138 Puilboreau
BET FLUIDES : PASSIV&A

ABP ARCHITECTES
98 Bd Emile Delmas - 17000 La Rochelle
Tél: 05.46.50.50.50 - E-Mail: info@abp-architectes.com
Strat SCP : 441 827 136 00095



Bouygues Immobilier

Bouygues Immobilier

BAYA - 60 Logements

65/66 rue des Sauniers,
17000 La Rochelle

Coupes sur TN

3.2 PC COUPE

ÉCHELLE:	1/100
1er ÉTAT DESSINÉ LE:	03 Mars 2020
MOUPE LE:	10 Novembre 2020
RESPONSABLE DOSSIER:	EE
	NI DOSSIER DE L'AGENCE

703

Bouygues Immobilier
23 Rue du Dr Albert Schweitzer, 17000 La Rochelle
Tél : 06 59 12 72 96 - E-mail : s.dafest@bouygues-immobilier.com

ABP ARCHITECTES Architectes D.P.L.G. - Urbainiste I.E.P.
98 BD Emile DELMAS - 17000 LA ROCHELLE
Tél: 05.46.50.50.50 - E-Mail: info@abp-architectes.com

BET STRUCTURE : BAG
7 Rue du Bois d'Hure, 17140 Lagard
Tél : 05 46 30 54 14 - E-mail : bertrand.nun@bag17.com

BET FLUIDES : PASSIV&A
30 Rue de la Belle Étoile, 17138 Puilboreau
BET FLUIDES : PASSIV&A

BOUYGUES IMMOBILIER
23 rue du Dr Albert Schweitzer
17000 LA ROCHELLE

ABP ARCHITECTES
98 Bd Emile Delmas - 17000 La Rochelle
Tél: 05.46.50.50.50 - E-Mail: info@abp-architectes.com
Siret SCP : 441 827 136 00089

PROJET DE LOGEMENTS
65 et 66, rue des Sainiers - 17000 LA ROCHELLE

DOSSIER D'ETUDE DE FAISABILITÉ SUR LA BASE DU PLUI 2020

le 10 Février 2020



ABP ARCHITECTES
98, BD EMILE DELMAS
17000 LA ROCHELLE
54, RUE DU MONT PANASSE
75014 PARIS
T 05 46 50 50 50
INFO@ABP-ARCHITECTES.COM
WWW.ABP-ARCHITECTES.COM



Rue Rameau

S O U S - S O L

échelle 1/250



Rue des Sauniers

Rue Rameau

RDC

échelle 1/250



431

404

405

403

406

36

405

254

63

360

65

Accès piétons

573

Local Vélis 1

Local Vélis 2

Aire déchets

L.Poub.

RAMPE PIÉTONS / VÉLOS

HALL B

HALL C

PLEINE TERRE
287,17 m²
gim-seul terrain

PLEINE TERRE
219,81 m²

terrasse terrasse

(D-01)

T2S
45,25 m²
(D-02)

T1S
24,40 m²

(C-04)

T3
66,2 m²

(C-01)

T2S
43 m²

(C-02)

T1
29 m²

(C-03)

T1
27 m²

(C-01)

T2S
43 m²

(A-01)

T4
78,1 m²

(A-02)

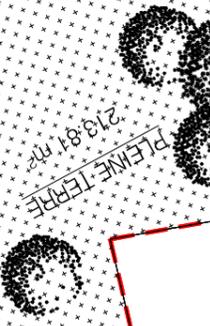
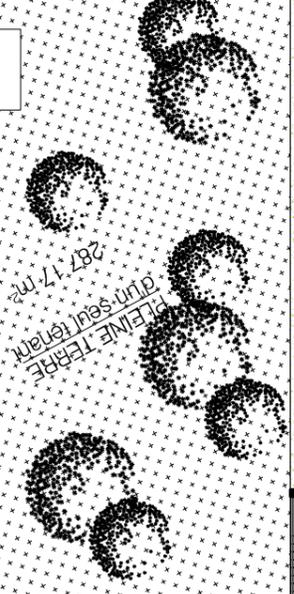
T4
79,0 m²

Courive

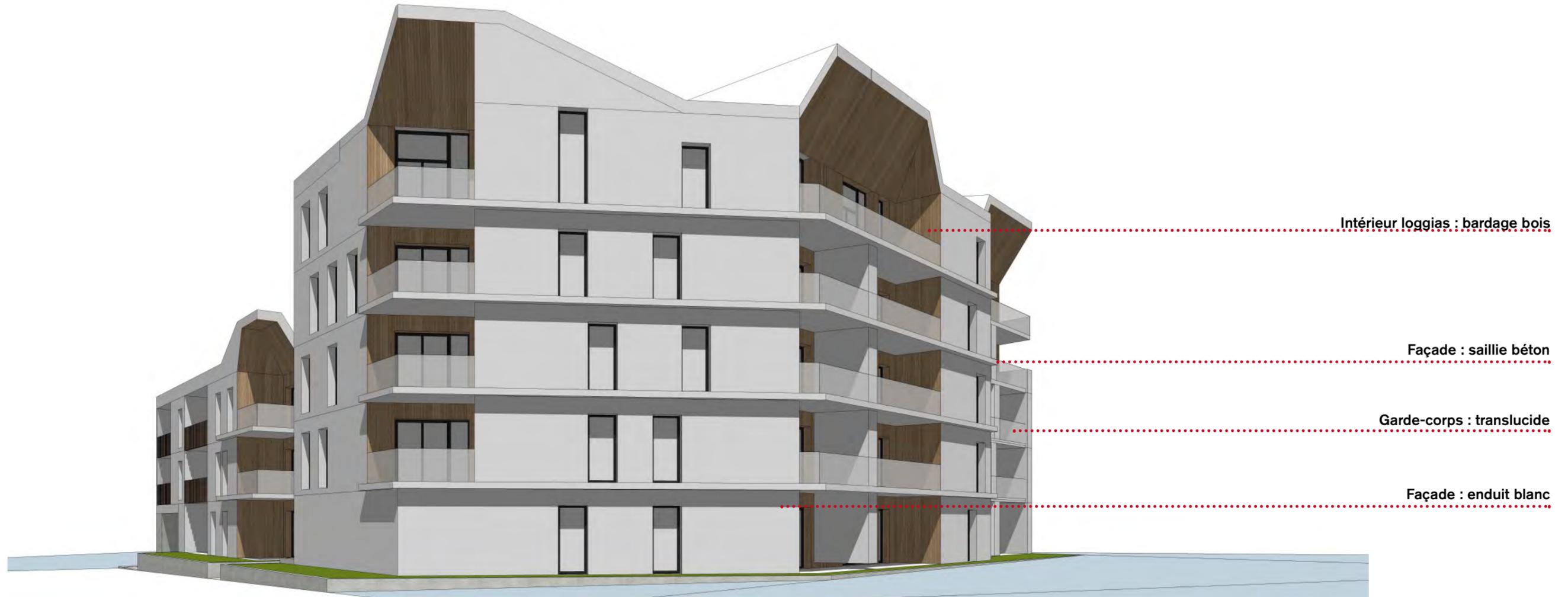
5%

17%

8%



FACADE 1 : Système de loggias - Façade blanche / bardage bois / garde corps translucide



Matériaux :



FACADE 2 : Système de loggias - Zinc / bardage métallique doré / enduit blanc / soubassement pierre



Intérieur loggias : bardage métallique doré

Bardage : zinc gris

Façade : enduit blanc

Garde-corps : translucide

Soubassement : pierre

Matériauthèque :



PIECE VII : NOTE DE PRESENTATION NON
TECHNIQUE

I. Présentation du projet et son contexte

Le projet à l'étude concerne la réalisation de la résidence « BAYA » constituée de 60 logements disposant d'un niveau en sous-sol à vocation de stationnement. Le projet prend place à l'angle de la rue Rameau et de la rue des Sauniers à La Rochelle, secteur à vocation résidentielle et d'activités économiques à proximité du canal de Rompsay.

Le niveau en sous-sol sera calé à la cote de +0,25 m NGF. Le niveau inférieur de la dalle sera placé à -0,15 m NGF (Cf. plan en pièce V). Il permettra d'accueillir l'ensemble des véhicules des futurs habitants. La cote du niveau haut exceptionnel de la nappe phréatique (=EE) a été estimée à 2,9 mNGF. **Le site du projet est aujourd'hui occupé** par plusieurs bâtiments qui seront démolis.

En considérant les apports de nappe et les apports météoriques sur la parcelle, le débit de pompage sera au maximum de 220 m³/h. La durée de pompage, estimée à 181 jours à partir du 1^{er} janvier 2022, génèrera un **volume d'eau d'exhaure** maximum de 955 680 m³ sur la période.

D'après la géologie locale et les études pédologiques, le site présente des alluvions argileuses marines et fluviomarines du Quaternaire. Les calcaires altérés beiges plus ou moins argileux du Kimméridgien inférieur et de l'Oxfordien supérieur (Jurassique supérieur) constituent le principal aquifère rencontré dans la zone d'étude.

D'après le B.R.G.M., au droit du projet, la sensibilité liée aux remontées de nappes phréatiques est modérée avec un aléa lié à des inondations de caves peu probables.

D'après les renseignements communiqués par l'A.R.S. Nouvelle-Aquitaine, la commune de La Rochelle n'est concernée par aucun périmètre de protection de captage destiné à l'adduction d'eau potable.

La masse d'eau souterraine FRGG106 des *Calcaires et Marnes libres du Jurassique supérieur de l'Aunis* est concernée par le projet. De qualité médiocre, ses objectifs de bon état chimique, quantitatif et global sont fixés au plus tard à 2027.

La masse d'eau superficielle en aval du projet est celle des Canaux de Marans référencée sous le numéro FRGR0925 dont l'état global est médiocre. Cette masse d'eau rejoint l'océan et la masse d'eau littorale de *La Rochelle* dont l'état global est bon.

Sur le plan écologique, le site du projet ne présente aucun intérêt. Le rejet **des eaux d'exhaure rejoint, après un** parcours hydraulique relativement long (2,2 km), les sites Natura 2000 des Pertuis Charentais.

II. Incidence du projet et mesures mises en œuvre pour les supprimer, réduire ou compenser

II.1. Incidence et mesures du rabattement de la nappe sur le plan quantitatif

Il s'ensuit qu'au stade de la connaissance actuelle, suivant le schéma hydrogéologique supposé, il peut être retenu un débit de pompage maximal de rabattement de nappe compris entre 0,71 m³/h (en nappe des argiles) et 178,85 m³/h (dans les remblais) auquel il pourra être ajouté environ 40 m³/h en période pluvieuse.

Aucune incidence des pompages de rabattement de la nappe n'est mise en évidence sur les captages d'alimentation en eau potable (AEP) dans un rayon de 3 km autour du site

Les puits situés à proximité de la zone de projet ne seront pas susceptibles d'être impactés en ce sens où ils ne captent pas la nappe des argiles.

II.2. Incidence et mesures du pompage sur les eaux superficielles

III.2.1. Sur le plan quantitatif

Le débit capable du réseau de Ø 1200 mm en aval du projet vers lequel les eaux d'exhaure seront rejetées est estimé à 552 l/s soit 1986 m³/h. **Le rejet des eaux d'exhaure sera au maximum de 220 m³/h** (environ 11% du débit capable), ce qui **pour le réseau exutoire ne constitue pas des débits notablement importants et n'aura lieu** uniquement durant les premières phases de travaux.

III.2.2. Sur le plan qualitatif

Les études hydrogéologiques ont montré que les activités passées ont engendré des pollutions.

- Plomb : le plomb ne passant pas dans les éluats (non solubles), il est considéré comme inerte et ne se retrouve donc pas dans le sol.
- Arsenic : **l'origine de cette pollution étant probablement localisée à l'extérieur du site, les eaux pompées risquent ainsi d'être contaminées.**
- Hydrocarbures : la pollution de la nappe est localisée au droit de la zone de projet. Le rejet des eaux ainsi pompées pourrait avoir pour conséquence de polluer le milieu naturel.

Le risque s'oriente donc vers l'arsenic et les hydrocarbures. Les terrassements vont également engendrer une concentration plus importante des matières en suspension dans les eaux de rejet qui vont avoir comme conséquence d'augmenter la concentration dans le milieu naturel.

Afin de limiter l'incidence du pompage sur la qualité des eaux superficielles, il est prévu une première phase de chantier visant à isoler le site de projet en créant une boîte étanche dont le process est le suivant :

- Excavation et export du sol qui permettra de supprimer la pollution aux hydrocarbures
- Etanchéification de la boîte par pieux sécants ou en berlinoise (suppression des apports en pollution à l'arsenic)
- Pompage des eaux contenues dans la boîte et traitement avant rejet (décantation lamellaire et filtre à charbon permettant une conformité du rejet avec les normes de rejets de la CdA de La Rochelle)
- Essais de pompage pour vérification des débits de pompage et de la qualité des eaux

Une fois cette étape réalisée, seules les eaux de la nappe seront susceptibles de remonter dans la boîte, ces eaux **n'étant pas polluées. Le pompage** de la nappe nécessaire durant les travaux pourra donc se poursuivre.

Afin d'assurer un rejet acceptable au réseau, des tranchées de décantation et des puisards de rabattement munis d'un système de décantation lamellaire qui assureront un rôle de piégeage des **fines seront mis en œuvre.**

Un suivi régulier du débit de pompage et de la qualité des eaux rejetées au réseau est également prévu.

11.3. Incidence et mesures concernant le milieu naturel et les sites Natura 2000

Le projet se situe au sein du tissu urbain de l'agglomération de La Rochelle. Aucun habitat d'intérêt communautaire n'est présent et l'occupation actuelle des sols ne présente pas d'intérêt pour les espèces animales et végétales des sites Natura 2000 qui ne sont donc pas susceptibles de s'y trouver de façon régulière ou pérenne.

Il a été montré dans l'état initial qu'il existait un lien hydraulique entre le projet et les sites Natura 2000 des Pertuis Charentais.

Le dispositif de pompage ainsi que le respect des préconisations prévues permettront d'éviter tout risque de pollution des eaux superficielles du Canal de Marans et donc des sites du réseau Natura 2000 situés en aval hydraulique.

ANNEXES

Annexe 1 : Etude géotechnique, Mission G2 AVP, Compétence géotechnique atlantique, 2020



*Compétence Géotechnique
Atlantique*

BOUYGUES IMMOBILIER

LA ROCHELLE (17)

Rue des Sauniers

Construction de bâtiments de logements

Sondages et essais
Etudes de sol
Ingénierie - Instrumentation
Laboratoire – Expertises

ZAC des Groix – 8 imp. des Petits Fossés
17120 COZES
Tél. : 05.46.90.22.90
Fax : 05.46.90.28.30
atlantique@competence-geotechnique.fr

Dossier W20-198

Mission G2 AVP

Le 11 juin 2020

Groupe Compétence Géotechnique :
COZES (17), BRIVE (19), CHATILLON-LE-DUC (25),
FONDETTES (37), SEYCHES (47),
MAIZIERES-LES-METZ (57), RADINGHEM-EN-WEPPES (59)

HISTORIQUE DU DOCUMENT

DATE	11/06/2020	
INDICE	Version 1	
OBJET/ MODIFICATIONS	Création du document	
ETABLI PAR	Éric DUCLOS	
VERIFIE PAR	Laurent DESINDES	

DIFFUSION DU DOCUMENT : le 15/06/2020

DESTINATAIRE / @	DESIGNATION	COURRIER	MAIL
BOUYGUES IMMOBILIER, M. DALLEST (s.dallest@bouygues-immobilier.com)	Maître d'ouvrage		X

SOMMAIRE

I - MISSION	2
II - LE PROJET	2
III - LE SITE.....	3
IV - ETUDE GEOTECHNIQUE.....	6
4.1 METHODE DE TRAVAIL.....	6
4.2 RESULTATS ET INTERPRETATION.....	7
4.2.1 NATURE DU SOL.....	7
4.2.2 L'EAU DANS LE SOL.....	9
4.2.3 CARACTERISTIQUES MECANIQUES.....	10
4.2.4 CARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES DES MATERIAUX.....	11
4.2.5 CLASSIFICATION SELON LE RISQUE SISMIQUE.....	12
4.2.6 AGRESSION DES EAUX VIS-A-VIS DES BETONS.....	14
4.2.7 PERMEABILITE DES SOLS.....	15
V – FONDATIONS DES STRUCTURES	16
5.1 CARACTÉRISTIQUE DES PIEUX.....	16
5.2 LONGUEUR DE FICHES	16
5.3 HYPOTHESES DE CALCUL	16
5.4 HYPOTHESES DE SOL POUR LA REPRISE DES EFFORTS HORIZONTAUX ET LES MOMENTS EN TÊTE DE PIEUX	18
5.5 PRÉCAUTIONS D'EXÉCUTION ET DE MISE EN ŒUVRE	19
VI – PLANCHERS BAS.....	19
VII - TERRASSEMENTS.....	19
VIII -SOUTÈNEMENTS.....	20
IX - MITOYENS.....	21
X - L'EAU DANS LE SOL	21
CONCLUSIONS.....	23

I - MISSION

Notre mission fait suite au devis n°W20-01-096 du 03/02/2020, signé en bon pour accord le 25/05/2020 par BOUYGUES IMMOBILIER, maître d'ouvrage.

Elle a été réalisée à la demande et pour le compte de BOUYGUES IMMOBILIER, à l'emplacement envisagé pour la construction de bâtiments de logements implantés rue des Sauniers, sur la commune de LA ROCHELLE (17).

La présente étude correspond à une mission géotechnique de conception phase avant-projet du type G2 AVP selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013 annexée, assurée par la SMABTP (contrat n : 418383J) dont l'attestation est disponible sur simple demande.

Les documents fournis pour remplir notre mission ont été les suivants :

- Un plan topographique,
- Un plan de masse du projet.

II - LE PROJET

Le projet consiste en la construction de bâtiments de logements. Il s'agira de 2 bâtiments de type R + 4 et de 2 bâtiments de type R + 2. Un sous-sol à usage de parkings est prévu sous les bâtiments.

L'altitude des planchers bas du futur sous-sol ne nous a pas été communiquée ; nous considérerons dans notre rapport des terrassements en déblais sur une hauteur maximale de l'ordre de 3,5 m au droit du futur sous-sol.

Les futurs projets seront mitoyens à un bâtiment voisin implanté en limite de propriété Est et à un petit bâtiment annexe implanté en limite de propriété Nord-ouest.

Le futur projet viendra également en limite de propriété Ouest et Sud bordée par les trottoirs rue des Sauniers et de la rue Rameau.

NOTES IMPORTANTES :

Les données concernant le projet, aussi précises soient-elles, nous ont été communiquées par le Maître de l'Ouvrage ou ses conseils ou résultent d'hypothèses de travail. Si la transcription des informations communiquées ou les hypothèses retenues sont erronées, il conviendra impérativement de nous contacter pour corriger ou compléter ces informations.

Si le projet évolue, quelle que soit l'importance de cette évolution, il conviendra également impérativement de nous en faire part afin d'étudier les éventuelles adaptations par rapport à nos préconisations.

Cela pourra impliquer la réalisation de missions géotechniques complémentaires.

Dans le cas contraire notre responsabilité ne pourra pas être engagée sur ces préconisations.

III - LE SITE

La situation du terrain étudié est indiquée sur l'extrait de la carte topographique IGN à 1/25000 placée en annexe.

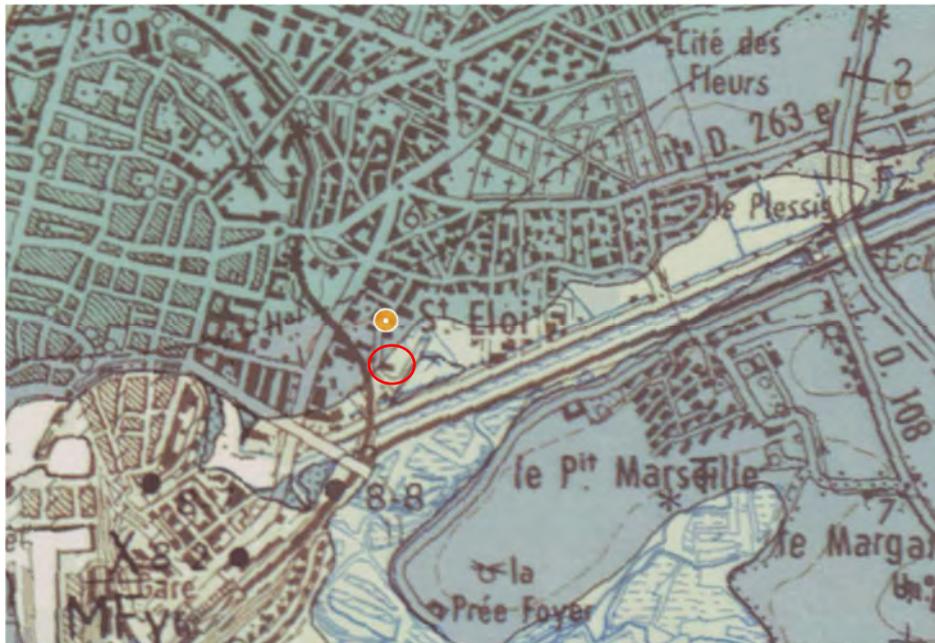
Le terrain d'étude est actuellement occupé par des bâtiments d'activité et une maison d'habitation à démolir.



Rappelons la présence d'un bâtiment mitoyen en limite de propriété Est et d'une petite annexe en limite de propriété Nord-ouest.

D'après les renseignements en notre possession, notamment la carte géologique de LA ROCHELLE à 1/50000°, et nos études dans le secteur, les formations que l'on devait normalement rencontrer sur le site sont de haut en bas :

- Des **remblais** d'aménagement,
- Des **alluvions argileuses, d'âge flandrienne (bri)**,
- le **substratum d'âge kimméridgien inférieur** composé par une **alternance de calcaires argileux et de marnes**.



Extrait du site www.infoterre.brgm.fr

Des arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle ont été pris sur la commune de LA ROCHELLE :

Inondations, coulées de boue, glissements et chocs mécaniques liés à l'action des vagues : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
17PREF19990320	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations, coulées de boue, mouvements de terrain et chocs mécaniques liés à l'action des vagues : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
17PREF20100293	27/02/2010	01/03/2010	01/03/2010	02/03/2010

Inondations et coulées de boue : 4

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
17PREF20171236	08/12/1982	31/12/1982	11/01/1983	13/01/1983
17PREF19870003	24/08/1987	24/08/1987	03/11/1987	11/11/1987
17PREF20000009	29/09/1999	30/09/1999	14/04/2000	28/04/2000
17PREF20020007	01/01/2001	01/01/2001	23/01/2002	09/02/2002

Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
17PREF19900002	01/08/1989	31/12/1989	24/07/1990	15/08/1990
17PREF19910037	01/01/1990	31/12/1990	14/05/1991	12/06/1991

Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols : 7

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
17PREF19980053	01/01/1991	31/12/1997	22/10/1998	13/11/1998
17PREF20040107	01/07/2003	30/09/2003	25/08/2004	26/08/2004
17PREF20080228	01/01/2005	31/03/2005	20/02/2008	22/02/2008
17PREF20080229	01/07/2005	30/09/2005	20/02/2008	22/02/2008
17PREF20130622	01/04/2011	30/08/2011	11/07/2012	17/07/2012
17PREF20130580	01/04/2011	30/08/2011	11/07/2012	17/07/2012
17PREF20190008	01/01/2017	30/08/2017	27/11/2018	07/12/2018

Extrait du site www.georisques.gouv.fr

Les risques naturels recensés sur la commune sont les suivants :

Risque naturel	Aléa / sensibilité	Source
Retrait-gonflement	Fort	www.georisques.gouv.fr
Sismique	Modéré (zone 3)	décrets n°2010-1254 et 1255 du 22 octobre 2010

Seul l'angle Ouest du terrain d'étude est concerné par le plan de prévention des risques d'inondations par submersions marines approuvé le 03/09/2018 sur la commune de LA ROCHELLE (17). Cette partie du terrain d'étude est classée en zone Bs2.

Notons à ce titre que le plan de prévention fait état d'une cote de référence pour l'aléa inondation dans le cas de scénario de référence long terme de + 3,50 m NGF.

IV - ETUDE GEOTECHNIQUE

4.1 METHODE DE TRAVAIL

Nous avons procédé à l'exécution de :

- ◆ **2 sondages de reconnaissance à la tarière mécanique hélicoïdale continue** en \varnothing 63 mm, descendus à **20 m** de profondeur, et associés chacun à **des essais de sol au pressiomètre** (Norme NF P 94-110) et à **des essais de sol au pénétromètre dynamique** (Norme NF P 94-115) **battus jusqu'au refus**. Ces sondages sont notés SP1 et SP2.
- ◆ **1 sondage de reconnaissance à la tarière mécanique hélicoïdale continue** en \varnothing 63 mm, descendu à **15 m** de profondeur, et associé à **des essais de sol au pressiomètre** (Norme NF P 94-110) et à **1 essai de sol au pénétromètre dynamique** (Norme NF P 94-115) **battu jusqu'au refus**. Ce sondage est noté SP3.
- ◆ **3 sondages de reconnaissance à la tarière mécanique hélicoïdale continue** en \varnothing 63 mm, descendus aux profondeurs suivantes par rapport à la surface topographique le jour de notre intervention :

Sondage (n°)	Profondeur (m)
PZ1	10,5
PZ2	4,5
PZ3	4,0

Les sondages PZ1 et PZ2 ont été équipés d'**un tube piézométrique** en PVC \varnothing 41 x 48 mm, crépiné à partir de 1 m de profondeur. Ces tubes disposent d'un bouchon de fond et ont été placés dans un dispositif filtrant. En surface, ces piézomètres sont protégés par un capot métallique et une bouche à clé.

Le sondage PZ3 a été équipé d'**un tube piézométrique** en PVC \varnothing 52 x 60 mm, crépiné à partir de 1 m de profondeur. Ce tube dispose d'un bouchon de fond et a été placé dans un dispositif filtrant. En surface, ce piézomètre est protégé par une bouche à clé.

- ◆ **2 reconnaissances de fondation à la pelle mécanique**, notées R1.
- ◆ **3 essais de perméabilité de type PORCHET** dans **1 sondage à la tarière à main** diamètre 89 mm, notés I1 à I3.

Les implantations des différents sondages sont reportées sur les plans d'implantation annexés.

Les têtes de sondages ont été nivelées par nos soins et calées par rapport aux cotes du fond topographique communiqué.

Ces altitudes sont inscrites en marge des feuilles de sondages annexées, et sont données avec une précision de +/- 0,2 mètre.

La coupe géologique de chacun des sondages, et les résultats des essais, sont joints sur les feuilles placées en annexe.

4.2 RESULTATS ET INTERPRETATION

4.2.1 NATURE DU SOL

a) Reconnaissance des sols de fondation

Les sondages de reconnaissance ont permis de distinguer les formations ci-après, de haut en bas :

■ Couche 1 :

- des **remblais hétérogènes** recouverts en surface au droit du sondage SP1 par une *dalle en béton* et au droit du sondage SP2 par un *enrobé superficiel*. Ces remblais hétérogènes sont composés de *remblais sablo-graveleux*, de *remblais sablo-limoneux et graveleux* et de *remblais argileux à graviers divers et fragments de briques*, de couleurs dominantes grise, brune et grisâtre, reconnus sur les épaisseurs suivantes :

Sondage (n°)	Ep. (m)	Sondage (n°)	Ep. (m)
SP1	0,8	PZ3	0,8
SP2	2,1	I1	1,2
SP3	1,8	I2	1,1
PZ1	2,2	I3	2,0
PZ2	2,2		

Notons que ces remblais pourront être reconnus sur des épaisseurs variables au droit des structures existantes à démolir.

■ Couche 2 :

- des **alluvions** composées par des **argiles**, de couleurs dominantes grise, kaki puis gris-bleuté, coquillères et vasardes en profondeur, reconnues jusqu'aux profondeurs suivantes :

Sondage (n°)	Prof. (m)	Sondage (n°)	Prof. (m)
SP1	5,9	PZ3	> 4,0
SP2	6,4	I1	> 3,0
SP3	6,4	I2	> 3,1
PZ1	8,2	I3	> 3,0
PZ2	> 4,5		

■ Couche 3 :

- le **substratum de marnes et calcaires altérés**, de couleur dominante beige foncé à beige, reconnu jusqu'aux profondeurs suivantes :

Sondage (n°)	Prof. (m)
SP1	8,1
SP2	9,0
SP3	9,4
PZ1	9,6

■ Couche 4 :

- le **substratum de marnes et calcaires indurés**, de couleur dominante beige à gris clair, reconnu à partir des profondeurs et cotes suivantes :

Sondage (n°)	Prof. (m)	Cote (m NGF)
SP1	8,1	- 4,8
SP2	9,0	- 5,3
SP3	9,4	- 5,6
PZ1	9,6	- 5,8

b) Reconnaissance des fondations

Le puits de reconnaissance **R1**, réalisé à l’aplomb d’un poteau métallique du bâtiment implanté en limite de propriété Est, a permis de mettre en évidence une fondation de type **massif béton** posé sur une semelle en béton assise à 0,46 m de profondeur dans des remblais sablo-graveleux et limoneux, de couleur dominante grise, soit à la cote de + 3,33 m NGF.

En R1 la semelle béton a un débord total de 56 cm par rapport à l’aplomb du mur.

Le massif béton a une épaisseur de 26 cm et la semelle béton a une épaisseur de 20 cm.



La coupe schématique et la photographie du puits de reconnaissance de fondation R1 sont jointes en annexes.

4.2.2 L'EAU DANS LE SOL

Des niveaux d’eaux ont été relevés en fin de forage aux profondeurs et cotes suivantes par rapport à la surface topographique, les 25, 26, 27, 28 et 29/05/2020 :

Sondage (n°)	Prof. (m)	Cote (m)	Sondage (n°)	Prof. (m)	Cote (m)
SP1	2,60	+ 0,70	PZ3	1,90	+ 1,46
SP2	2,80	+ 0,91	I1	2,43	+ 1,24
SP3	2,70	+ 1,05	I2	2,40	+ 1,29
PZ1	2,60	+ 1,20	I3	2,60	+ 1,16
PZ2	2,20	+ 1,60			

Les niveaux d’eaux relevés au droit de nos sondages correspondent à un niveau de nappe dont le niveau fluctue fortement en fonction des apports météorologiques. En période de hautes eaux ou périodes pluvieuses avancées le niveau de cette nappe pourra être plus proche de la surface topographique actuelle.

Notons également que d’importantes circulations anarchiques d’eaux d’infiltration seront à attendre en période pluvieuse dans les remblais (couche 1). Il pourra également se former des poches de rétentions d’eaux dans ces sols eu égard à la faible perméabilité des argiles (couche 2) sous-jacentes.

La réalisation d’une étude hydrogéologique est actuellement menée par le bureau d’étude VALEEN. Cette étude permettra notamment une évaluation des différents niveaux remarquables de la nappe souterraine à considérer au droit du futur projet (EE, EH et EB).

D’après nos études précédentes dans le secteur, le substratum de marnes et calcaires (couches 3 et 4) constitue une formation aquifère enfermant une nappe d’eau souterraine en pression sous les argiles (couche 2). Les argiles (couche 2) forment vraisemblablement un aquitard, renfermant une quantité d’eaux non négligeable et présentant des teneurs en eau particulièrement élevées. La base de cette formation argileuse est *a priori* saturée en eau.

AVERTISSEMENTS

Les cotes des niveaux d'eau communiquées dans ce rapport ne correspondent aucunement au niveau des plus hautes eaux connues, ni à aucun autre niveau de référence et ne constituent qu'une mesure ponctuelle.

La définition des niveaux de référence doit faire l'objet d'un rapport indépendant établi par un bureau d'études spécialisé (hydrogéologue) le bureau d'étude VALEEN.

4.2.3 CARACTERISTIQUES MECANQUES

Les caractéristiques mécaniques mesurées au moyen d'essais au pressiomètre (Norme NF P 94-110), et au pénétromètre dynamique (Norme NF P 94-115) s'avèrent avec :

Em = module pressiométrique
Pl* = pression limite nette
qd = résistance en pointe effective

■ **Couche 1 :**

- **Hétérogènes** dans les *remblais* avec :

$$\begin{aligned} 1,8 \text{ MPa} &\leq qd \leq 20 \text{ MPa} \\ 3,9 \text{ MPa} &\leq Em \leq 2,2 \text{ MPa} \\ 0,34 \text{ MPa} &\leq pl^* \leq 0,51 \text{ MPa} \end{aligned}$$

■ **Couche 2 :**

- **Médiocres à faibles** dans les *alluvions argileuses* avec :

$$\begin{aligned} 0,2 \text{ MPa} &\leq qd \leq 13 \text{ MPa} \\ 0,9 \text{ MPa} &\leq Em \leq 6,2 \text{ MPa} \\ 0,07 \text{ MPa} &\leq pl^* \leq 0,72 \text{ MPa} \end{aligned}$$

■ **Couche 3 :**

- **Moyennes** dans le *substratum de marnes et calcaires altérés* avec :

$$\begin{aligned} 2 \text{ MPa} &\leq qd \leq + \text{ de } 20 \text{ MPa} \\ 6,1 \text{ MPa} &\leq Em \leq 25,4 \text{ MPa} \\ 0,59 \text{ MPa} &\leq pl^* \leq 1,85 \text{ MPa} \end{aligned}$$

■ **Couche 4 :**

- **Bonnes à très bonnes** dans le *substratum de marnes et calcaires +/- indurés* avec :

$$\begin{aligned} 8 \text{ MPa} &\leq qd \leq + \text{ de } 20 \text{ MPa} \\ 22,2 \text{ MPa} &\leq Em \leq + \text{ de } 200 \text{ MPa} \\ 2,94 \text{ MPa} &\leq pl^* \leq + \text{ de } 5,2 \text{ MPa} \end{aligned}$$

A ce stade de l'étude, les valeurs à retenir dans chacune des couches pour les calculs sont données ci-après :

Couche (n°)	Nature	α	Em (MPa)	qd (MPa)	Pl _e * (MPa)
1	Remblais	0,67	3,5	2	0,3
2	Alluvions argileuses	0,67	1,0	1	0,1
3	Marnes et calcaires altérés	0,67	6	4	0,6
4	Marnes et calcaires compacts	0,5	35	12	3,0

Avec α : coefficient rhéologique du sol.

4.2.4 CARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES DES MATERIAUX

Les essais de laboratoire suivants ont été réalisés sur des échantillons d'argiles pris dans un sondage à la tarière, afin de déterminer la classification des sols selon le guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme de juillet 2000 (GTR2000) :

- 1 détermination de la teneur en eau W (Norme NF P 94-050),
- 1 détermination de la valeur au bleu des sols VBS (Norme NF P 94-068).

Les résultats sont donnés dans le tableau ci-après ; les procès-verbaux des essais sont joints en annexe.

Sondage (n°)	Prof. (m)	W (%)	VBS (%)	Classe GTR
I3	2,0 – 3,0	37,8	6,3	A ₃

Les alluvions argileuses (couche 2) sont donc des matériaux de classe GTR A₃.

Il est à noter que ces sols sont fortement sensibles au phénomène de retrait en période de sécheresse.

Ces argiles (couche 2) ne sont pas connues pour être très sensibles au phénomène de gonflement.

Notons également qu'il s'agit de sols fins très sensibles à l'eau. La capacité portante de ces sols peut évoluer défavorablement pour un excès de teneur en eau. A l'état humide, ces sols seront sujets au matelassage et à l'orniérage.

4.2.5 CLASSIFICATION SELON LE RISQUE SISMIQUE

a) Le projet :

Les bâtiments dits « à risque normal » sont classés en quatre *catégories d'importance* définies suivant le Code de l'Environnement (article R 563-3). A chaque catégorie d'importance est associé un coefficient d'importance γ_I qui module l'action sismique de référence, conformément à l'Eurocode 8. Ces catégories sont référencées dans le tableau suivant :

Catégorie d'importance	Description	Coefficient d'importance γ_I
I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bâtiments dans lesquels il n'y a pas d'activité humaine nécessitant un séjour de longue durée 	0,8
II	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bâtiments d'habitation individuelle, ▪ Etablissements recevant du public (ERP) de 4^{ème} et 5^{ème} catégorie à l'exception des écoles selon R123-2 et R123-19, ▪ Bâtiments dont <u>la hauteur est inférieure ou égale à 28 mètres</u> dont : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les bâtiments d'habitation collective, ▪ Les bâtiments à usage commercial ou de bureau pouvant accueillir simultanément <u>au plus</u> 300 personnes, ▪ Les bâtiments industriels pouvant accueillir <u>au plus</u> 300 personnes, ▪ Les parcs de stationnement ouverts au public. 	1,0
III	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etablissements scolaires, ▪ Etablissements recevant du public de 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} catégorie selon R123-2 et R123-19, ▪ Bâtiments dont <u>la hauteur est supérieure à 28 mètres</u> dont : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les bâtiments d'habitation collective, ▪ Les bâtiments à usage de bureau, ▪ Les bâtiments pouvant accueillir simultanément <u>plus de</u> 300 personnes dont les bâtiments à usage commercial ou de bureau non classé ERP, ▪ Les bâtiments industriels pouvant accueillir <u>plus de</u> 300 personnes, ▪ Bâtiments des établissements sanitaires et sociaux à l'exception des bâtiments de santé, ▪ Bâtiments des centres de production <u>collective</u> d'énergie. 	1,2
IV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public (moyens de secours, personnel et matériel de la défense, moyens de communication, sécurité aérienne), ▪ Bâtiments assurant la production et le stockage d'eau potable et la distribution <u>publique</u> d'énergie, ▪ Etablissements de santé, ▪ Centres météorologiques. 	1,4

Les bâtiments considérés dans le présent rapport sont de catégorie d'importance **II**.

b) Classification des sols :

La classe du sol a été définie en considérant les profils lithologiques des sondages de reconnaissance et les essais géotechniques réalisés *in situ* et en laboratoire sur les échantillons remaniés ou intacts prélevés dans ces sondages. A chaque classe de sol correspond un coefficient de sol S qui permet de traduire l'amplification de la sollicitation sismique exercée.

Elle est définie selon le tableau ci-dessous :

Classe de sol	Description du profil stratigraphique	Paramètres			S (zone 1 à 4)
		V _s (m/s)	N _{SPT} (cps/30 cm)	C _u (kPa)	
A	Rocher ou autre formation géologique de ce type comportant une couche superficielle d'au plus 5 m de matériau moins résistant	> 800	-	-	1,00
B	Dépôts raides de sable, de gravier ou d'argile sur-consolidée, d'au moins plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, caractérisés par une augmentation progressive des propriétés mécaniques avec la profondeur	360 – 800	> 50	> 250	1,35
C	Dépôts profonds de sable de densité moyenne, de gravier ou d'argile moyennement raide, ayant des épaisseurs de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres	180 – 360	15 – 50	70 – 250	1,50
D	Dépôts de sol sans cohésion de densité faible à moyenne (avec ou sans couches cohérentes molles) ou comprenant une majorité de sols cohérents mous à fermes	< 180	< 15	< 70	1,60
E	Profil de sol comprenant une couche superficielle d'alluvions avec des valeurs de v _s de classe C ou D et une épaisseur comprise entre 5 m environ et 20 m, reposant sur un matériau plus raide avec v _s > 800 m/s				1,80
S₁	Dépôts composés, ou contenant, une couche d'au moins 10 m d'épaisseur d'argiles molles/vases avec un indice de plasticité élevé (IP > 40) et une teneur en eau importante.	< 100 valeur indicative	-	10 – 20	-
S₂	Dépôts de sols liquéfiables d'argiles sensibles ou tout autre profil de sol non compris dans les classes A à E ou S1.				-

Le profil de sol à considérer est de classe **E** et le coefficient de sol S est égal à **1,80**.

c) Classification du site :

Le site géographique est à classer en **zone de sismicité 3** d'après la carte de sismicité de la France (Décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010).

Une valeur d'accélération maximale de référence au niveau d'un sol de type rocheux a_{gr} est définie pour chaque zone de sismicité :

Zone de sismicité	Niveau d'aléa	a _{gr} (m/s ²)
Zone 1	Très faible	0,4
Zone 2	Faible	0,7
Zone 3	Modéré	1,1
Zone 4	Moyen	1,6
Zone 5	Fort	3,0

d) Définition du coefficient d'amplification topographique

Il est tenu compte d'un coefficient d'amplification, dans le cas de terrains présentant des inclinaisons moyennes supérieures à 15 degrés (pente de 1H/4B ou pente de 25% environ).

Eu égard à la topographie du site en très faible pente, les effets topographiques peuvent être négligés et n'entraînent donc aucune majoration des efforts sismiques.

e) Comportement des sols sous efforts sismiques

Deux phénomènes engendrant des désordres plus ou moins importants aux structures sont à envisager lorsqu'une sollicitation d'origine sismique est appliquée à certains sols : la liquéfaction et la densification.

On appelle liquéfaction d'un sol un processus conduisant à la perte totale de résistance au cisaillement et/ou de rigidité du sol par augmentation de la pression de l'eau interstitielle dans des matériaux saturés sans cohésion, susceptible de conduire à des déformations permanentes significatives, voire à une quasi-annulation de la contrainte effective dans le sol.

Ce phénomène peut être un effet induit des séismes. Il est généralement brutal et temporaire, le sol retrouvant sa consistance après. Pour le produire, une onde mécanique d'intensité et de durée relativement importante est nécessaire.

L'analyse de la liquéfaction des sols est requise en zone de sismicité 3.

La sensibilité à la densification des sols doit être considérée lorsque des couches étendues ou des lentilles épaisses de matériaux lâches, non saturés et sans cohésion, ou des argiles très molles se trouvent à faible profondeur.

Eu égard à leur granulométrie hétérogène et leur compacité globalement bonne, les remblais (couche 1) sont exempts de risque de liquéfaction et de densification sous efforts sismiques.

Les essais de laboratoire montrent que les alluvions argileuses (couche 2) de par leur nature essentiellement argileuse, ne sont pas sensibles à la liquéfaction sous efforts sismiques.

Le substratum de marnes et calcaires +/- altérés (couches 3 et 4) ne sont pas sensibles à la liquéfaction et à la densification sous efforts sismiques eu égard à leur bonne compacité et à la présence d'un squelette carbonaté.

4.2.6 AGRESSIVITE DES EAUX VIS-A-VIS DES BETONS

Nos nombreuses études dans le secteur ont permis de mettre en évidence que les eaux souterraines à considérer au droit de notre projet peuvent être classées en catégorie XA1.

Les eaux souterraines sont à considérer comme non agressives vis-à-vis des bétons.

4.2.7 PERMEABILITE DES SOLS

3 essais de détermination de la perméabilité ont été réalisés au droit des sondages I1 à I3.

Il s'agissait d'essais de type PORCHET à niveau variable permettant d'obtenir le coefficient d'infiltration.

L'essai consiste à injecter de l'eau dans une cavité d'essai dont la base atteint la couche à tester et dont la géométrie est parfaitement connue et ne varie pas. La variation du niveau d'eau en fonction du temps est mesurée. Les pentes déduites des courbes hauteur / temps, en fonction de la géométrie de la cavité, permettent de déterminer le coefficient de perméabilité k , lorsque le régime est considéré pseudo-permanent.

Les essais ont donné les résultats ci-dessous :

Essai (n°)	Profondeur (m)	Nature	Perméabilité k	
			(mm/h)	(m/s)
I1bis	2,0	Alluvions argileuses (couche 2)	1,8	$5,0 \cdot 10^{-7}$
I2bis	2,0	Alluvions argileuses (couche 2)	1,2	$3,3 \cdot 10^{-7}$
I3bis	2,0	Remblais (couche 1)	> 250	$6,9 \cdot 10^{-5}$

La classification des sols en fonction des coefficients de perméabilité est donnée dans le tableau ci-dessous :

Perméabilité k (m/s)		10	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}
Granulométrie	Homogène	Gravier pur			Sable pur		Sable très fin		Silt		Argile			
	Variée	Gravier gros et moyen	Gravier et sable		Sable et argile-limon									
Possibilité d'infiltration		Excellente				Bonnes		Moyennes à faibles			Faibles à nulles			

Il est rappelé qu'il s'agit d'essais ponctuels qui ne reflètent que partiellement la perméabilité à l'échelle du site.

Les remblais (couche 1), comme on pouvait l'attendre, sont très perméables du fait de leur granulométrie hétérogène et de leur faible compacité.

Les alluvions argileuses (couche 2) présentent une perméabilité médiocre.

V – FONDATIONS DES STRUCTURES

Les sondages ont permis de mettre en évidence sous une couche de remblais hétérogènes (couche 1), de 0,8 à 2,2 m d'épaisseur, des alluvions argileuses molles (couche 2), recouvrant le substratum de marnes et calcaires altérés (couche 3), reconnus à partir de 5,9 et 8,4 m de profondeur.

Plus profondément, les sondages ont reconnu le substratum de marnes et calcaires +/- indurés (couche 4) à partir de 8,1 et 9,6 m de profondeur.

Eu égard aux caractéristiques géotechniques médiocres des alluvions argileuses (couche 2), nous conseillons de reporter les fondations dans le substratum de marnes et calcaires indurés (couche 4). Il pourra s'agir d'une solution de fondations de type **pieux forés à la tarière creuse** par exemple.

Cette solution de fondations est étudiée ci-après.

5.1 CARACTÉRISTIQUE DES PIEUX

Type de fondations profondes :

- Pieux forés à la tarière creuse de 0,42 m à 0,82 m de diamètre,
- Armatures toutes hauteurs pour reprendre les efforts de traction,
- Selon l'eurocode 7 ces pieux sont classés :
 - Classe : 2
 - Catégorie : 6
 - Technique de mise en œuvre : foré tarière creuse
 - Abréviation : FTC
 - Norme de référence : NF EN 1536

5.2 LONGUEUR DE FICHES

Les pieux seront ancrés d'au moins 3 diamètres dans le substratum de marnes et calcaires indurés (couche 4).

Les fiches des pieux dépendront des descentes de charge et de la profondeur réelle du substratum de marnes et calcaires indurés (couche 4).

5.3 HYPOTHESES DE CALCUL

■ Méthode de calcul :

La portance limite en compression R_c d'une fondation profonde isolée doit être déterminée à partir de l'expression suivante :

$$R_c = R_b + R_s$$

R_c : valeur de la portance de la fondation profonde,
 R_b : valeur de la résistance de pointe,
 R_s : valeur de la résistance de frottement axial de la fondation profonde.

La résistance de pointe et la résistance de frottement axial se calculent suivant les relations suivantes :

$$R_b = A_b q_b \text{ et } R_s = P_s \int_0^D q_s(z) dz$$

A_b : surface de base de la fondation profonde,
 q_b : pression de rupture du terrain sous la base du pieu,
 P_s : périmètre du fût du pieu,
 $q_s(z)$: frottement axial unitaire limite à la cote z

Avec $q_b = k_p p_{le}^*$ et $q_s(z) = \alpha_{pieu-sol} f_{sol} [P_l^*(z)]$

k_p : facteur de portance pressiométrique,
 p_{le}^* : pression limite nette équivalente,
 $\alpha_{pieu-sol}$: paramètre adimensionnel qui dépend du type de pieu et du type de sol,
 f_{sol} : fonction qui ne dépend que du type de sol et des valeurs de P_l^* , avec $f_{sol}(P_l^*) = (aP_l^* + b)(1 - e^{-cP_l^*})$
 La résistance limite en traction R_t d'une fondation profonde isolée doit être déterminée à partir de l'expression suivante :

$$R_t = R_s$$

■ **Frottement axial unitaire limite q_s** (sans coefficient de sécurité) :

Le frottement latéral unitaire limite " q_s " doit être déterminé en fonction de la nature du terrain, du mode de mise en œuvre du pieu et de la valeur de pression limite nette mesurée à cette même profondeur.

COUCHE	N°	P_l^* (MPa)	$\alpha_{pieu-sol}$	Courbe f_{sol}	f_{sol} (kPa)	q_s (kPa)
Remblais	1	0,3	-	-	-	0
Alluvions argileuses	2	1,0	-	-	-	0
Marnes et calcaires altérés	3	0,6	1,6	Q4	71	73
Marnes et calcaires +/- indurés	4	3,0	1,6	Q4	104	166

La colonne "courbe" précise la courbe de frottement utilisée pour la détermination du frottement latéral limite.

Les remblais (couche 1) et les alluvions (couche 2) sont neutralisés eu égard à leur compacité hétérogène et médiocre et aux terrassements attendus dans ces sols.

Il ne sera pas considéré de frottement négatif dans les argiles (couche 2) eu égard à l'absence de nouveaux remblais à mettre en œuvre sur des hauteurs importantes.

■ **Contrainte de rupture sous la pointe q_u** (sans coefficient de sécurité) :

La pression de rupture du terrain sous la base du pieu est fonction du facteur de portance et de la valeur de la pression limite nette équivalente pour cette même profondeur.

Nature	N°	p^*_{le} (MPa)	Classe de pieux	k_p	
Substratum de marnes et calcaires +/- indurés	4	3,0	2	Si $D_{ef}/B \geq 5$	$k_p = k_{pmax} = 1,6$
				Si $D_{ef}/B < 5$	$k_p = 1 + \frac{(k_{pmax}-1) \cdot \left(\frac{D_{ef}}{B}\right)}{5}$

5.4 HYPOTHESES DE SOL POUR LA REPRISE DES EFFORTS HORIZONTAUX ET LES MOMENTS EN TETE DE PIEUX

Le module linéique de mobilisation de la pression frontale **K_f** pour un élément de fondation profonde est calculé par les formules suivantes :

$$K_{fc} = \frac{12 \cdot E_m}{\frac{4}{3} (2,65)^\alpha + \alpha} \text{ pour } B \leq B_0$$

$$K_{fc} = \frac{12 \cdot E_m}{\frac{4}{3} \cdot \frac{B_0}{B} \left(2,65 \cdot \frac{B_0}{B}\right)^\alpha + \alpha} \text{ pour } B \geq B_0$$

avec $B_0 = 0,6 \text{ m}$

Pour des sollicitations de longues durées, on retiendra $K_{fl} = \frac{K_{fc}}{2}$

Les valeurs de K_{fc} à retenir pour les calculs sont :

Couche (n°)	Nature	E_m (MPa)	α	K_{fc} (MPa) pour $b \leq b_0$	K_{fc} (MPa)	
					$b = 0,7 \text{ m}$	$b = 0,8 \text{ m}$
1	Remblais	3,5	0,67	13	14	14
2	Alluvions argileuses	1,0	0,67	4	4	4
3	Marnes et calcaires altérés	6	0,67	22	23	24
4a	Marnes et calcaires +/- indurés	35	0,50	157	167	176

5.5 PRÉCAUTIONS D'EXÉCUTION ET DE MISE EN OEUVRE

- Les fiches des pieux devront être ajustées en fonction de la profondeur réelle des marnes et calcaires indurés (couche 4), ce qui pourra conduire à allonger la fiche de certains pieux implantés entre les sondages.
- Prévoir une tarière rocher pour l'ancrage dans les marnes et calcaires indurés (couche 4) et le passage de bancs durs. Nous rappelons que des bancs de calcaires durs sont présents dans cette formation. A ce titre l'entreprise spécialisée vérifiera que le type de pieux et la puissance du matériel qu'elle propose permettront de réaliser les ancrages demandés pour assurer les capacités portantes retenues.
- Prévoir la mise en place d'une pelle mécanique ou d'un brise roche hydraulique (BRH) sur le chantier pour purger des anciennes maçonneries enterrées, dans le cas où ces dernières n'auraient pas été totalement purgées lors de la démolition des bâtiments existants, qui pourraient être détectées dans les remblais (couche 1) entre 0 à 2 m de profondeur.
- Utiliser un béton faisant prise sous l'eau.
- Des surconsommations de béton pourront être observées dans les remblais (couche 1) et les argiles molles (couche 2).
- Les pieux seront réalisés depuis la plateforme du terrain actuel, et seront recépés une fois le fond de fouille atteint.

VI – PLANCHERS BAS

Compte tenu de la présence d'alluvions argileuses (couche 2) sous la base des futurs planchers du sous-sol, **les planchers bas seront portés par les fondations.**

VII - TERRASSEMENTS

Les terrassements en déblais auront principalement lieu dans des remblais hétérogènes (couche 1) et des alluvions argileuses molles (couche 2).

Les essais au pénétromètre ont mis en évidence que les remblais (couche 1) peuvent être ponctuellement moyennement compacts sur le premier mètre. Une pelle mécanique de moyenne puissance devrait suffire pour le terrassement en déblais dans ces sols.

Nous rappelons également qu'en période pluvieuse d'importantes circulations anarchiques d'eaux d'infiltration sont à attendre dans les remblais (couche 1). Il pourra également se former des poches de rétentions d'eau dans ces sols eu égard à la faible perméabilité des argiles (couche 2) sous-jacentes.

Les terrassements des derniers mètres se feront dans des sols argileux saturés en eau. Il sera donc nécessaire de prévoir l'évacuation de ces eaux par pompage.

La partie supérieure des terrassements sera composée par des argiles molles (couche 2) à l'état très humide, soit une PST égale à 0. Ces sols poseront des difficultés de traficabilité. Un cloutage de la PST sera à prévoir ou le coulage d'un béton de propreté sur une hauteur d'au moins 10 cm.

Compte tenu du contexte hydrogéologique, des mauvaises caractéristiques géotechniques des sols superficiels, et des distances insuffisantes entre le futur sous-sol et les limites de propriété, il ne sera pas possible d'envisager des talutages.

Pour les terrassements du sous-sol il conviendra de mettre en place des soutènements (voir chapitre VIII).

VIII - SOUTÈNEMENTS

La réalisation des terrassements du sous-sol dans les terrains meubles, c'est-à-dire les remblais (couche 1) et les argiles (couche 2), nécessite la réalisation de soutènements.

A ce stade de l'étude les solutions de soutènements suivantes pourront être envisagées :

- Un soutènement de type parois de pieux sécants par exemple. Ces pieux seront ancrés dans le substratum de marnes et calcaires altérés et/ou indurés (couches 3 et 4). Cette solution technique est la plus sécurisante au contact des mitoyens implantés en limite de propriété Est et au contact du petit bâtiment annexe implanté en limite de propriété Nord-ouest fondé superficiellement, elle permettra un confinement des sols sous les fondations (voir chapitre IX).
- Un soutènement de type paroi parisienne ou berlinoise. Notons tout de même que la réalisation de ce type de soutènement sera fortement pénalisée d'une part en profondeur par la présence de la nappe, et d'autre part par des circulations importantes d'eaux d'infiltration à attendre dans les remblais (couche 1).

Le dimensionnement et le choix de ces systèmes de soutènements devront être réalisés en mission G2 PRO une fois le niveau bas des bâtiments fixés et les résultats de l'étude hydrogéologique connue.

A ce stade de l'étude pour le dimensionnement des soutènements les paramètres de sols suivants pourront être retenus :

Couche (n°)	Nature	Cohésion long terme C' (kPa)	Angle de frottement interne long terme ϕ' (°)	Poids volumique γ_h (kN/m ³)
1	Remblais	0	25	18
2	Alluvions	2	23	17
3	Marnes et calcaires altérés	10	25	19
4	Marnes et calcaires compacts	20	30	20

Un suivi des déplacements des parois et des mitoyens par la mise en place de cibles devra être prévu.

IX - MITOYENS

L'exécution des terrassements du sous-sol implique des travaux de terrassements au contact immédiat d'un bâtiment implanté en limite de propriété Est et d'un petit bâtiment annexe implanté en limite de propriété Nord-ouest.

Les terrassements seront également prévus au contact des trottoirs de la rue des Sauniers et de la rue Rameau.

Toutes les précautions seront prises pendant les travaux de terrassements pour ne pas déstabiliser les existants et les aménagements du domaine public.

Le puits de reconnaissance R1 réalisé à l'aplomb du bâtiment implanté en limite de propriété Est a permis de mettre en évidence une fondation de type massif béton posé sur une semelle en béton assise à 0,46 m de profondeur dans les remblais (couche 1). Cette fondation a un débord total de 56 cm par rapport à l'aplomb du mur.

Il conviendra également de reconnaître avant les travaux de terrassement les fondations du petit bâtiment annexe implanté en limite de propriété Nord-ouest afin de s'assurer de l'éventuelle présence de débords.

Il sera nécessaire de tenir compte des débords des ouvrages mitoyens dans l'implantation des fondations du projet.

Nous rappelons qu'il est conseillé de mettre en place des soutènements de type parois de pieux sécants au contact des bâtiments mitoyens et permettre ainsi un confinement des sols des fondations mitoyennes.

X - L'EAU DANS LE SOL

Lors de notre mission réalisée du 25 au 29/05/2020, des niveaux d'eaux ont été relevés en fin de forage entre 1,9 m et 2,8 m de profondeur.

Il s'agit vraisemblablement d'une nappe dont le niveau fluctue fortement en fonction des apports météorologiques. En période de hautes eaux ou périodes pluvieuses avancées le niveau de cette nappe pourra être beaucoup plus proche de la surface topographique actuelle.

La réalisation d'une étude hydrogéologique est actuellement menée par le bureau d'études VALEEN. Cette étude permettra notamment une évaluation des différents niveaux remarquables de la nappe souterraine à considérer au droit du futur projet EE, EH, EB.

Notons également que les sols superficiels notamment les remblais (couche 1) pourront être le siège d'importantes circulations d'eaux d'infiltration en période pluvieuse. Il pourra également se former des poches de rétentions d'eaux dans ces sols superficiels eu égard à la faible perméabilité des argiles (couche 2) sous-jacentes.

D'après les différentes études menées dans le secteur il apparaît que le substratum de marnes et calcaires (couches 3 et 4) constitue une formation aquifère renfermant une nappe d'eau souterraine en pression sous les argiles (couche 2).

Les argiles (couche 2) forment vraisemblablement un aquitard, c'est-à-dire qu'elles renferment une quantité d'eau non négligeable, présentent des teneurs en eau particulièrement élevées et montrent des eaux faiblement mobiles. La base de cette formation argileuse est *a priori* saturée en eau.

Le caractère captif de la nappe contenue dans les marnes et calcaires (couches 3 et 4) implique des sous-pressions à la base des alluvions argileuses (couche 2), qui sont responsables du piégeage de cette nappe du fait de leur poids et de leur quasi-imperméabilité.

Les terrassements à attendre pour la réalisation du sous-sol pourront réduire l'effet « lest » des argiles et entraîner le soulèvement du fond de fouille et/ou des venues d'eau importantes en fond de fouille (rupture d'origine hydraulique due à la poussée d'Archimède).

Plus le niveau piézométrique de la nappe captive sera élevé, plus les sous-pressions à la base des argiles (couche 2) seront importantes, plus le risque d'instabilité sera important, avec à la clé, des venues d'eau très importantes à gérer.

Dans ces conditions les travaux de terrassement devront être impérativement projetés dans la période de basses eaux, en général de mai à octobre.

Le risque d'instabilité du fond de fouille pourra être mieux appréhendé une fois la cote de terrassement définie, et les résultats du suivi piézométrique et les conclusions de l'étude hydrogéologique connue.

Pour les terrassements du sous-sol il sera donc nécessaire de prévoir une évacuation des eaux par pompage.

Le sous-sol devra être traité en étanchéité toute hauteur et dimensionné aux sous-pressions en considérant le niveau des plus hautes eaux en considérant le niveau des plus hautes au droit du terrain d'étude.

Les Documents Particuliers du Marché (DPM) doivent préciser dans le cas d'une nappe les niveaux EB (plus basses eaux), EH (hautes eaux correspondant à la crue pouvant se produire au moins une fois tous les 10 ans) et EE (plus hautes eaux connues et/ou prévisibles).

Les concepteurs devront d'assurer que l'altitude des niveaux bas du projet soit supérieure à cette cote EE. Dans le cas contraire, les parties enterrées du projet seront traitées en cuvelage jusqu'au niveau EE.

Selon le DTU 14.1, le cuvelage comprend la structure résistante et ses éventuels retours et un revêtement d'imperméabilisation ou d'étanchéité à l'eau, et devra être réalisé conformément aux règles techniques.

Rappelons également que les eaux souterraines à considérer au droit de notre projet sont de classe d'agressivité XA1.

CONCLUSIONS

Les sondages ont reconnu :

Couche 1 : des **remblais hétérogènes**, sur 0,8 m à 2,2 m d'épaisseur. Ces remblais pourront être reconnus sur des hauteurs plus importantes au droit des bâtiments existants à démolir.

Couche 2 : des **alluvions argileuses molles**, reconnues jusqu'à 6,4 m et 8,4 m de profondeur. Il s'agit de matériaux de classe GTR A₃.

Couche 3 : des **marnes et calcaires altérés**, reconnus jusqu'à 2,1 m et 9,6 m de profondeur.

Couche 4 : le *substratum* de **marnes et calcaires compacts**, au-delà.

✧ ✧ ✧

Des niveaux d'eaux ont été relevés au droit de nos sondages lors de notre intervention entre les 25 et 29/05/2020, entre 1,9 m et 2,8 m de profondeur.

La perméabilité des sols pour l'infiltration des eaux pluviales est donnée au chapitre 4.2.7.

✧ ✧ ✧

Les fondations envisagées pour les futures structures sont données au chapitre V.

✧ ✧ ✧

Les planchers bas du sous-sol seront portés par les fondations, et dimensionnés aux sous-pressions.

✧ ✧ ✧

Les terrassements sont abordés au chapitre VII ; les principes de soutènements au chapitre VIII ; les mitoyens au chapitre IX, et l'eau dans le sol au chapitre X.

✧ ✧ ✧

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage ou de ses conseils pour étudier toutes les adaptations et variantes de ce projet et finaliser le dimensionnement des ouvrages géotechniques. Cela pourra se faire notamment en missions géotechniques complémentaires, conformément à la norme NF P 94-500.

L'ingénieur chargé du dossier
Éric DUCLOS

Contrôle Qualité
Sabrina LAVAUD





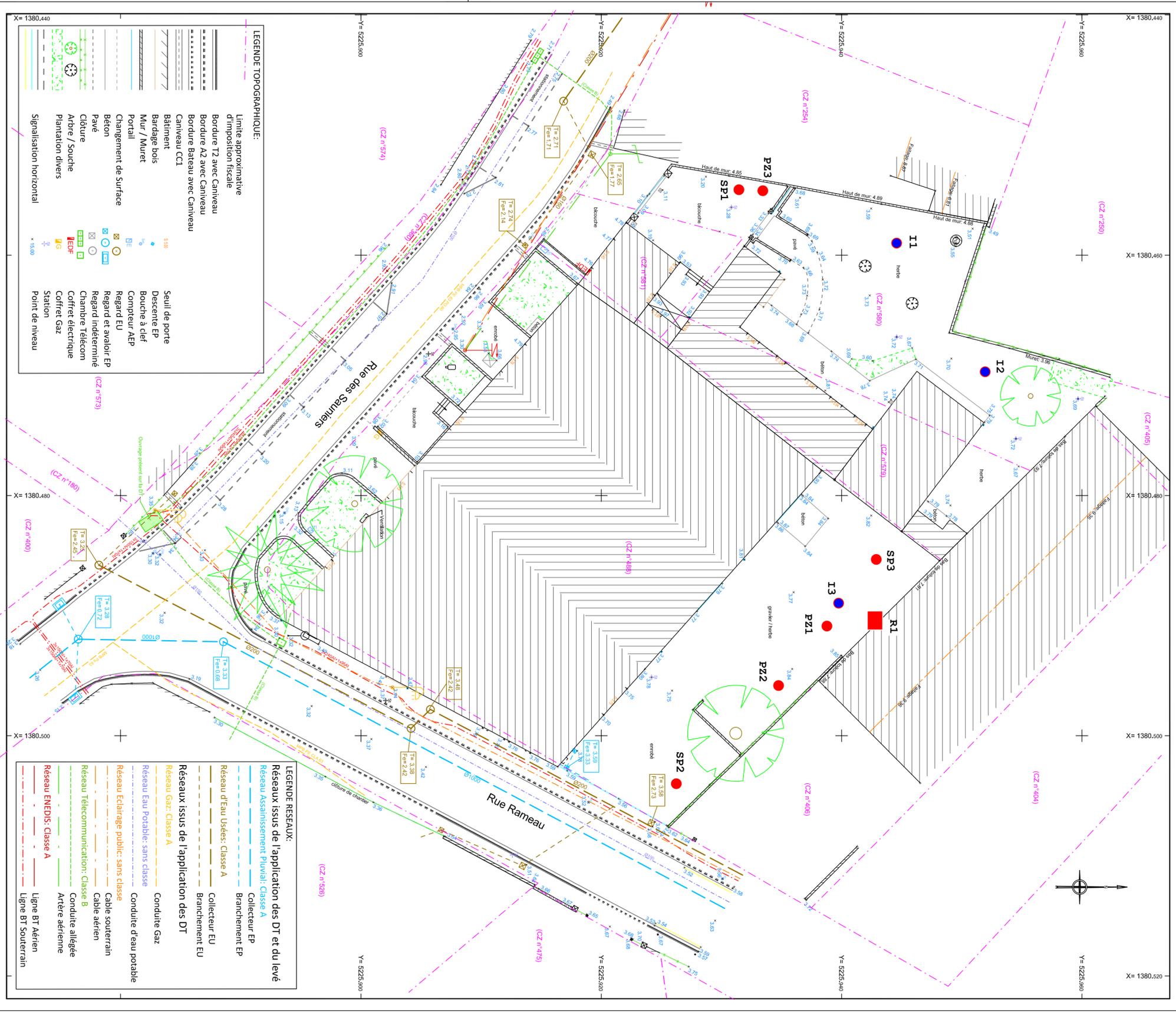
Pensez environnement ! N'imprimez que si cela est vraiment nécessaire

Rue des Sauniers
Rue Rameau

BOUYGUES IMMOBILIER

PLAN TOPOGRAPHIQUE

DOSSIER	RF20006			
Référence AUTOCAD	RF20006.DWG			
Cadastre	Section CZ n° 486-579-580-581			
Planimétrie	RGF93-CC46			
Nivellement	NGF-IGN69 Rattachement TERIA - (Précision +/- 5cm)			
Echelle : 1/200				
Indice	Date	Desinateur	Vérificateur	Modifications
0	07/02/2020	CC	GR	Enlèvement du plan Mise à jour DT Gaz
1	07/02/2020	CC	GR	

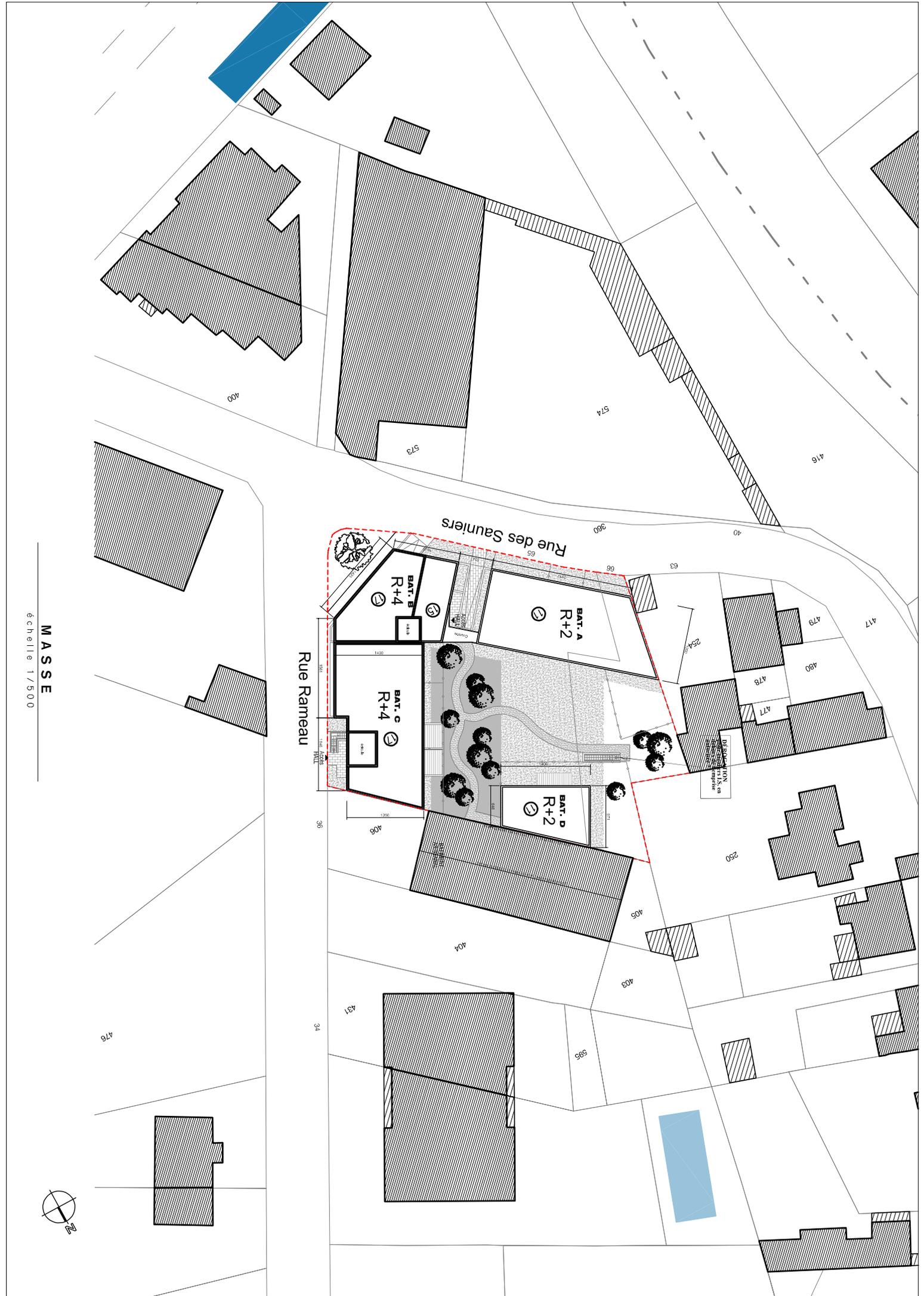


LEGENDE TOPOGRAPHIQUE:

--- (dashed pink)	Limite approximative	Seuil de porte
--- (dashed blue)	Bordure T2 avec Caniveau	Descende EP
--- (dashed green)	Bordure A2 avec Caniveau	Bouche à clef
--- (dashed orange)	Bordure Bateau avec Caniveau	Compteur AEP
--- (dashed purple)	Caniveau CC1	Regard EU
--- (dashed yellow)	Bâtiment	Regard et avaloir EP
--- (dashed red)	Barège bois	Regard indéterminé
--- (dashed brown)	Mur / Muret	Chambre Télécom
--- (dashed grey)	Portail	Coffret électrique
--- (dashed light blue)	Changement de surface	Station
--- (dashed light green)	Pave	Point de niveau
--- (dashed light orange)	Closure	
--- (dashed light purple)	Arbre / Souche	
--- (dashed light brown)	Plantation divers	
--- (dashed light grey)	Signalisation horizontale	

LEGENDE RESEAUX:

--- (dashed blue)	Réseaux issus de l'application des DT et du levé	Collecteur EP
--- (dashed green)	Réseau Assainissement Pluvial: Classe A	Branchement EP
--- (dashed orange)	Réseau d'Eau Usées: Classe A	Collecteur EU
--- (dashed red)	Réseaux issus de l'application des DT	Branchement EU
--- (dashed purple)	Réseau Gaz: Classe A	Conduite de DT
--- (dashed yellow)	Réseau Eau Potable: sans classe	Conduite Gaz
--- (dashed brown)	Réseau Eclairage public: sans classe	Conduite d'eau potable
--- (dashed grey)	Réseau Télécommunication: Classe B	Cable souterrain
--- (dashed light blue)	Réseau ENEDIS: Classe A	Cable aérien
--- (dashed light green)		Conduite allégée
--- (dashed light orange)		Arrière aérienne
--- (dashed light purple)		Ligne BT Aérien
--- (dashed light brown)		Ligne BT Souterrain



MASSE

échelle 1/500







CLIENT : BOUYGUES IMMOBILIER
MACHINE : SD
Foreur: CHAUMETTE / CHATEL

Dossier : W20-198
Z : 3.67 m

Date : 26/05/2020

SONDAGE 11

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Facès	Niveau d'eau
0		Terre végétale limoneuse et sableuse brune	REMBLAIS	~ 2.43 m 26/05/2020
0.30				
3		Remblais argileux grisâtre à graviers divers		
1			ALLUVIONS MOLLES	
1.20				
2		Argile gris-kaki coquillier		
3				
3.00				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Obs. :



CLIENT : BOUYGUES IMMOBILIER
MACHINE : SD
Foreur: CHAUMETTE / CHATEL

Dossier : W20-198
Z : 3.67 m

Date : 26/05/2020

SONDAGE **Irbis**

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Facès
0		Terre végétale limoneuse et sableuse brune	0.30 m
3		Remblais argileux grisâtre à graviers divers	1.30 m
2		<p>$k = 1,8 \text{ mm/h}$</p> <p>$k = 5,0 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$</p> <p>Argile gris-kaki coquillier</p>	2.00 m
10			

Obs. :



CLIENT : BOUYGUES IMMOBILIER
MACHINE : SD
Foreur: CHAUMETTE / CHATEL

Dossier : W20-198
Z : 3.69 m

Date : 26/05/2020

SONDAGE 12

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Facès	Niveau d'eau
0		Terre végétale limoneuse et sableuse brune marron		
			0.20 m	
3		Remblais sablo-limoneux et argileux à graviers calcaires, marron-gris	REMBLAIS	
1			1.10 m	
2		Argile gris-kaki coquillier	ALLUVIONS MOLLES	
3			3.10 m	
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

~ 2.40 m
26/05/2020

Obs. :



CLIENT : BOUYGUES IMMOBILIER
MACHINE : SD
Foreur: CHAUMETTE / CHATEL

Dossier : W20-198
Z : 3.69 m

Date : 26/05/2020

SONDAGE I2bis

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Facès
0		Terre végétale limoneuse et sableuse brune marron	
		0.20 m	
3		Remblais sablo-limoneux et argileux à graviers calcaires, marron-gris	REMBLAIS
1		1.10 m	
2		<p>$k = 1,2 \text{ mm/h}$ $k = 3,3 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$</p> Argile gris-kaki coquillier	ALLUVIONS MOLLES
2		2.00 m	
1			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Obs. :



CLIENT : BOUYGUES IMMOBILIER
MACHINE : SD
Foreur: CHAUMETTE / CHATEL

Dossier : W20-198
Z : 3.76 m

Date : 26/05/2020

SONDAGE 13

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Facès	Niveau d'eau
0		Remblais sablo-limoneux gris à graviers divers		
		Remblais sablo-graveleux gris-beige		
1	3	Remblais argilo-sableux gris-beige à graviers calcaires + fragments de briques	REMBLAIS	
2	2	Argile grise à kaki coquillier	ALLUVIONS MOLLES	~ 2.60 m 26/05/2020
3	1			
4	0			
5	-1			
6	-2			
7	-3			
8	-4			
9	-5			
10	-6			

Obs. :



CLIENT : BOUYGUES IMMOBILIER
MACHINE : SD
Foreur: CHAUMETTE / CHATEL

Dossier : W20-198
Z : 3.76 m

Date : 26/05/2020

SONDAGE I3bis

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Facès
0		Remblais sablo-limoneux gris à graviers divers	REMBLAIS
		Remblais sablo-graveleux gris-beige	
3		Remblais argilo-sableux gris-beige à graviers calcaires + fragments de briques	
1		k > 250 mm/h k > 6,9.10⁻⁵ m/s	
2			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Obs. :



CLIENT : BOUYGUES IMMOBILIER
MACHINE : SD
Foreur: CHAUMETTE / CHATEL

Dossier : W20-198
Z : 3.80 m

Date : 27/05/2020

SONDAGE PZ1

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Facès	Niveau d'eau	Piézomètre
0		Remblais graveleux + béton			
		0.50 m			
1	3	Remblais sablo-limoneux et graveleux gris-brun	REMBLAIS		
2	2	2.20 m			
3	1			~ 2.60 m 27/05/2020	
4	0				
5	-1	Argile gris-bleuté vasarde et coquillier	ALLUVIONS MOLLES		
6	-2				
7	-3				
8	-4	8.20 m			
9	-5	Marne et calcaire altéré beige	M. & C. ALTERES		
		9.60 m			
10	-6	Marne et calcaire compacts beige	M. & C.		

Tube PVC en diamètre 41 x 48 mm, crépiné à partir de 1 m de profondeur + chaussette filtrante + capot métallique

9.00 m

Obs. :



CLIENT : BOUYGUES IMMOBILIER
MACHINE : SD
Foreur: CHAUMETTE / CHATEL

Dossier : W20-198
Z : 3.80 m

Date : 27/05/2020

SONDAGE PZ1

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Faciès	Niveau d'eau	Piézomètre
10		 Marne et calcaire compacts beige <div style="text-align: right;">10.50 m</div>	M. & C.		
11	-7				
12	-8				
13	-9				
14	-10				
15	-11				
16	-12				
17	-13				
18	-14				
19	-15				
20	-16				

Obs. :



CLIENT : BOUYGUES IMMOBILIER
MACHINE : SD
Foreur: CHAUMETTE / CHATEL

Dossier : W20-198
Z : 3.80 m

Date : 27/05/2020

SONDAGE PZ2

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Faciès	Niveau d'eau	Piézomètre
0					
1	3	Remblais graveleux et sablo-limoneux gris-bun à fragments de briques	REMBLAIS	~N 2.20 m 27/05/2020	Tube PVC en diamètre 41 x 48 mm, crépiné à partir de 1 m de profondeur + chaussette filtrante + bouche à clé
2	2				
3	1	Argile gris-bleuté vasarde et coquillier	ALLUVIONS MOLLES		4.50 m
4	0				
5	-1				
6	-2				
7	-3				
8	-4				
9	-5				
10	-6				

Obs. :



CLIENT : BOUYGUES IMMOBILIER
MACHINE : SD
Foreur: CHAUMETTE / CHATEL

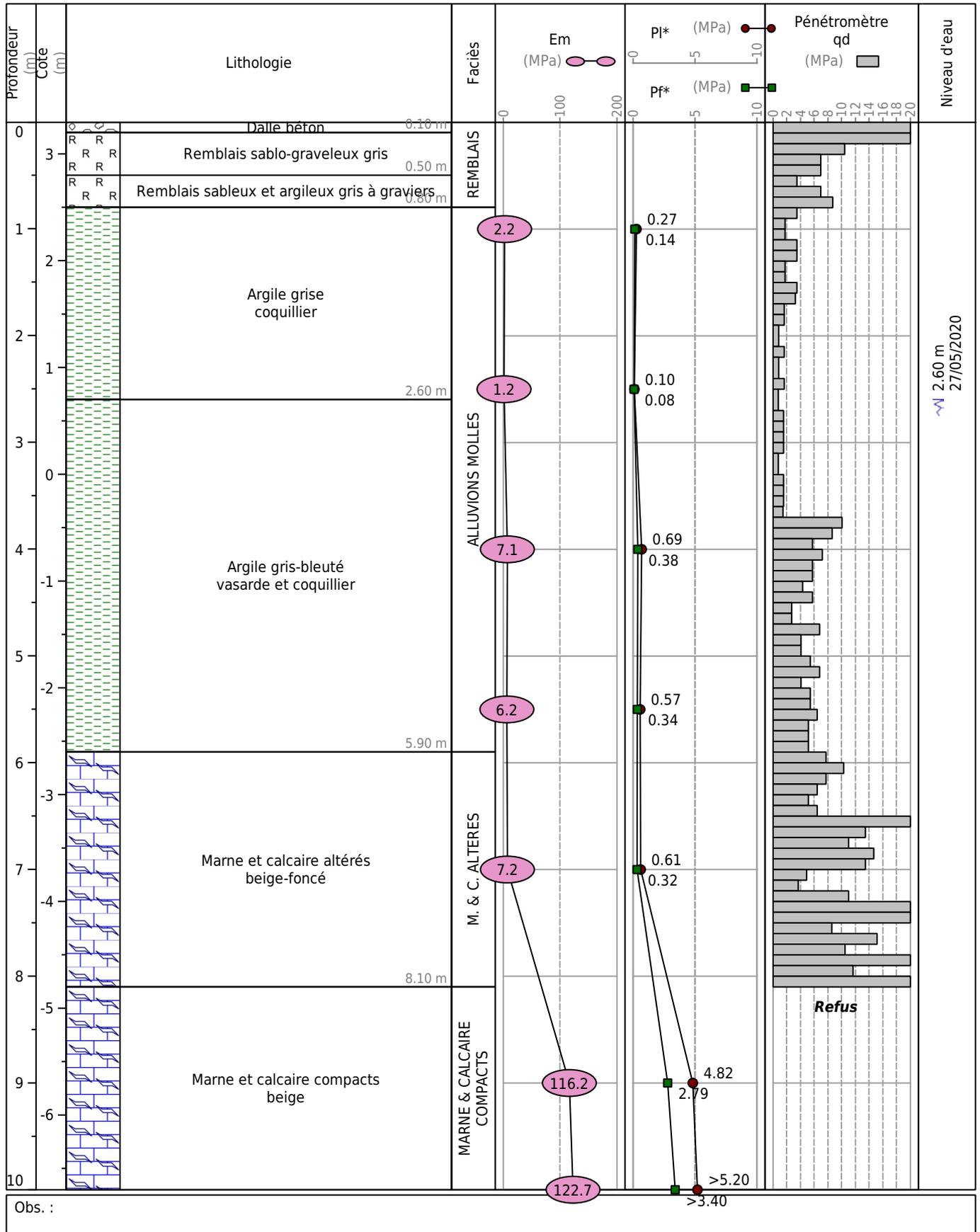
Dossier : W20-198
Z : 3.36 m

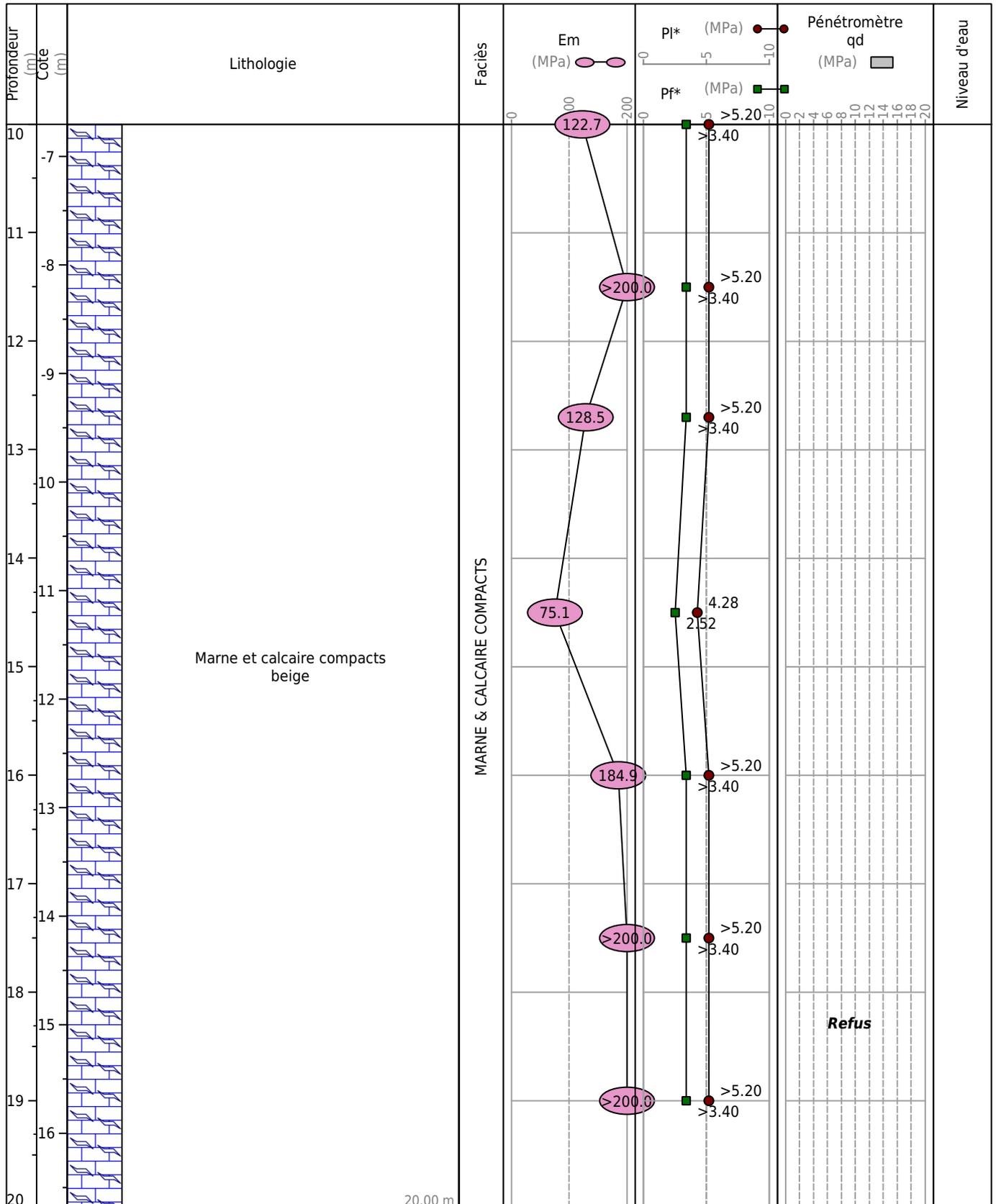
Date : 29/05/2020

SONDAGE PZ3

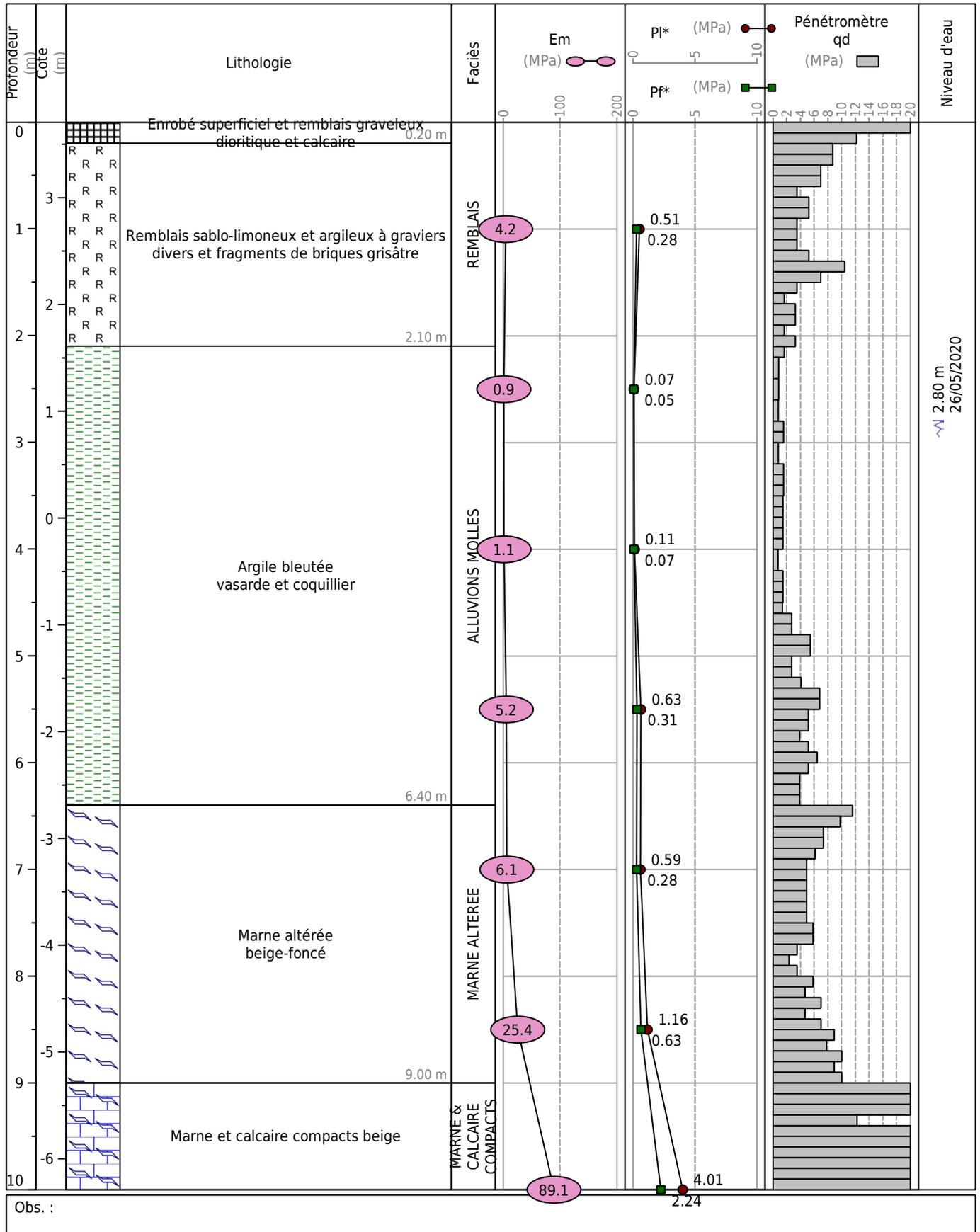
Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Facès	Niveau d'eau	Piezomètre
0		Dalle béton			
3		Remblais sablo-limoneux et graveleux gris-brun marron	REMBLAIS		
2		Argile gris-kaki coquillier	ALLUVIONS MOLLES	~ 1.90 m 29/05/2020	
3		Argile gris-bleuté coquillier vasarde			Tube PVC en diamètre 52 x 60 mm, crépiné à partir de 1 m de profondeur + chaussette filtrante + bouche à clé
4					3.90 m
5					
6					
7					
8					
9					
10					

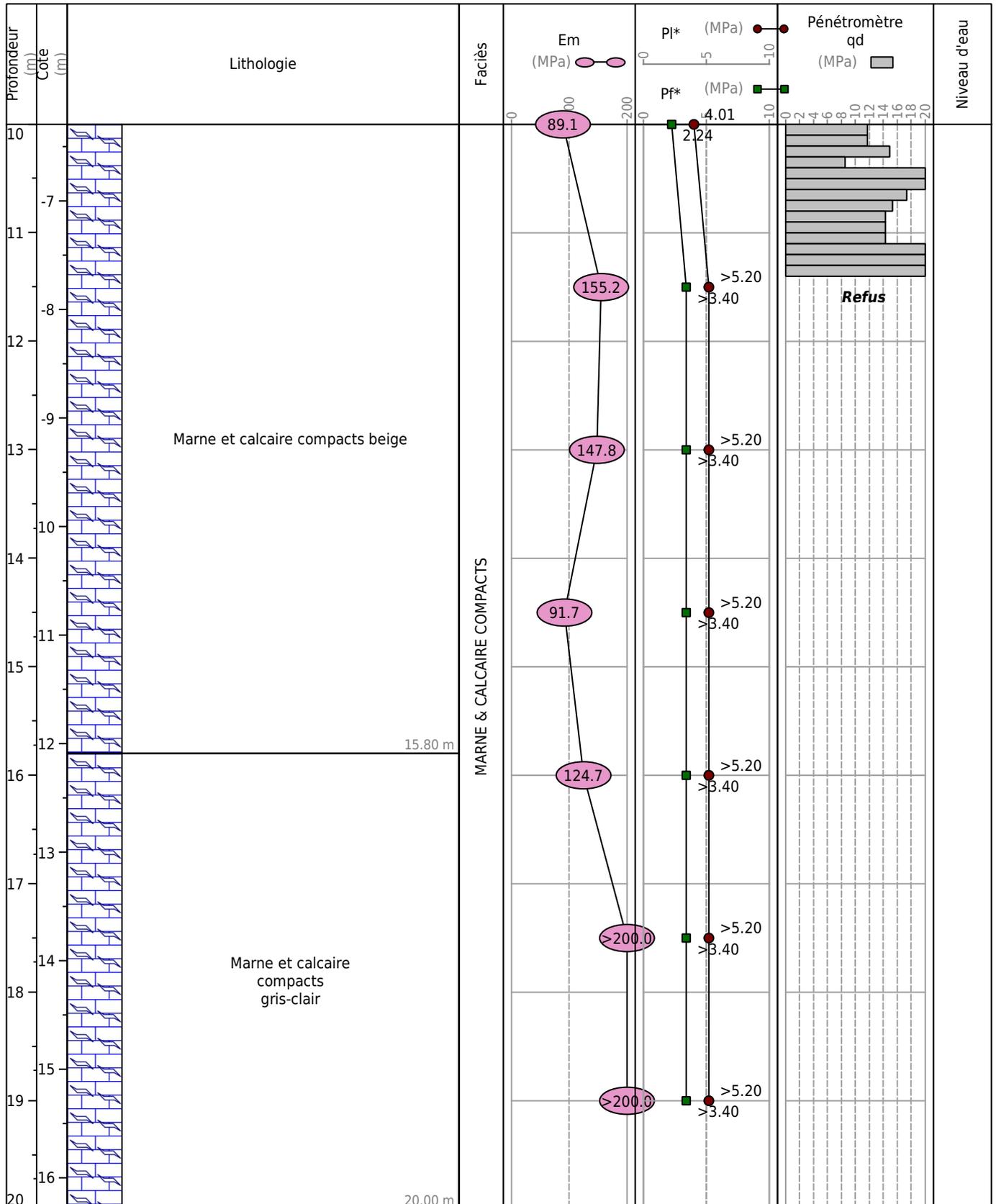
Obs. :



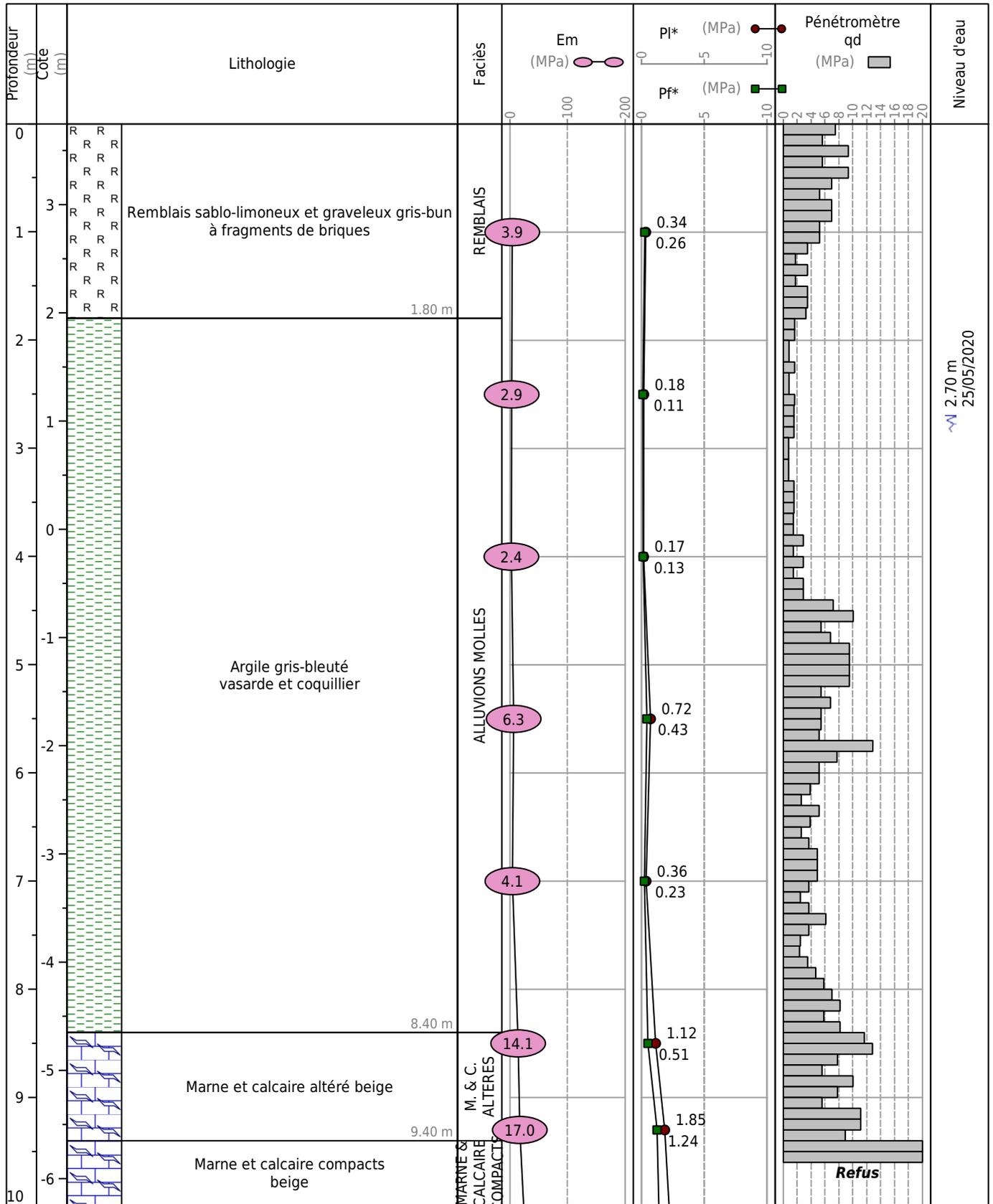


Obs. :

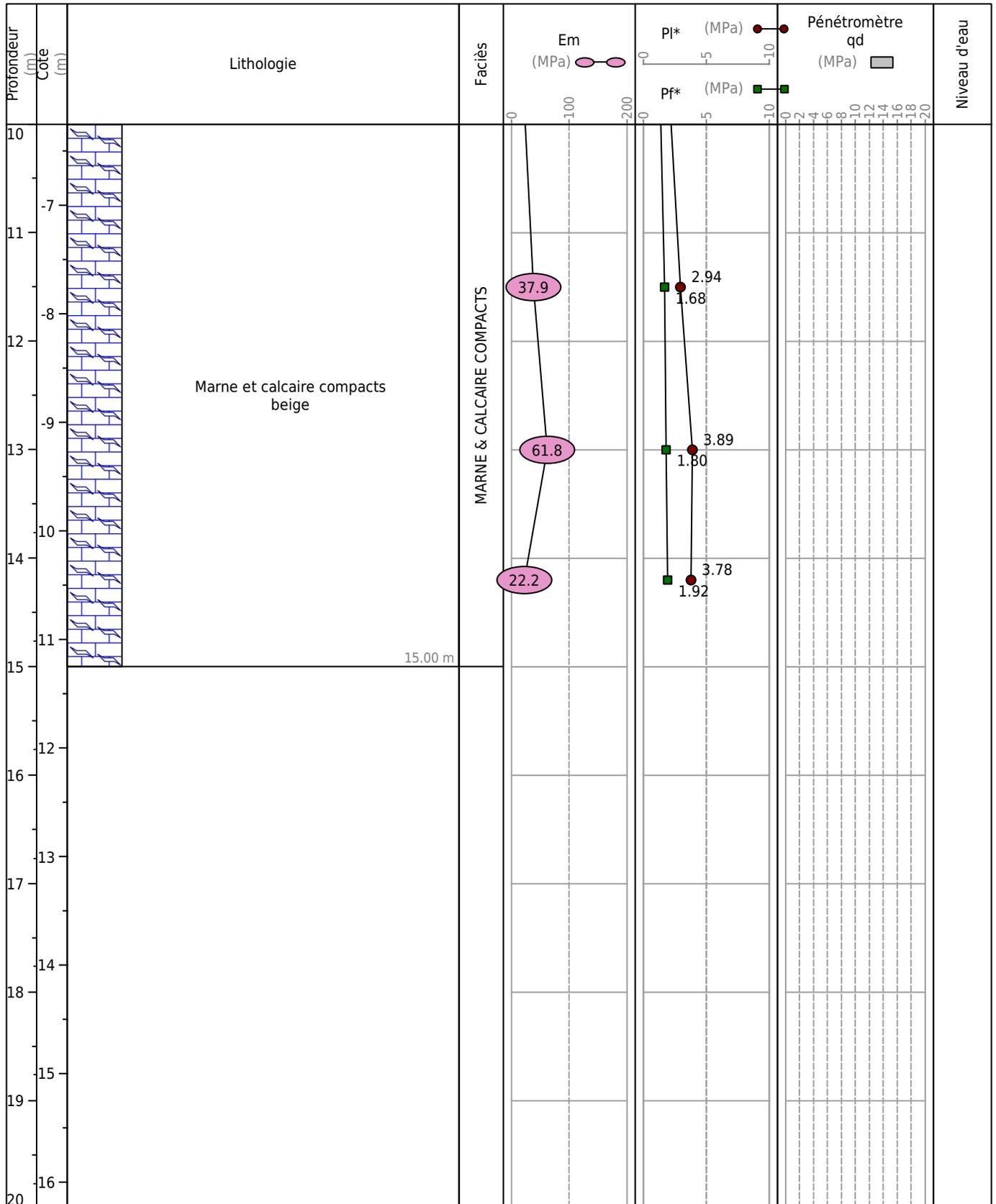




Obs. :

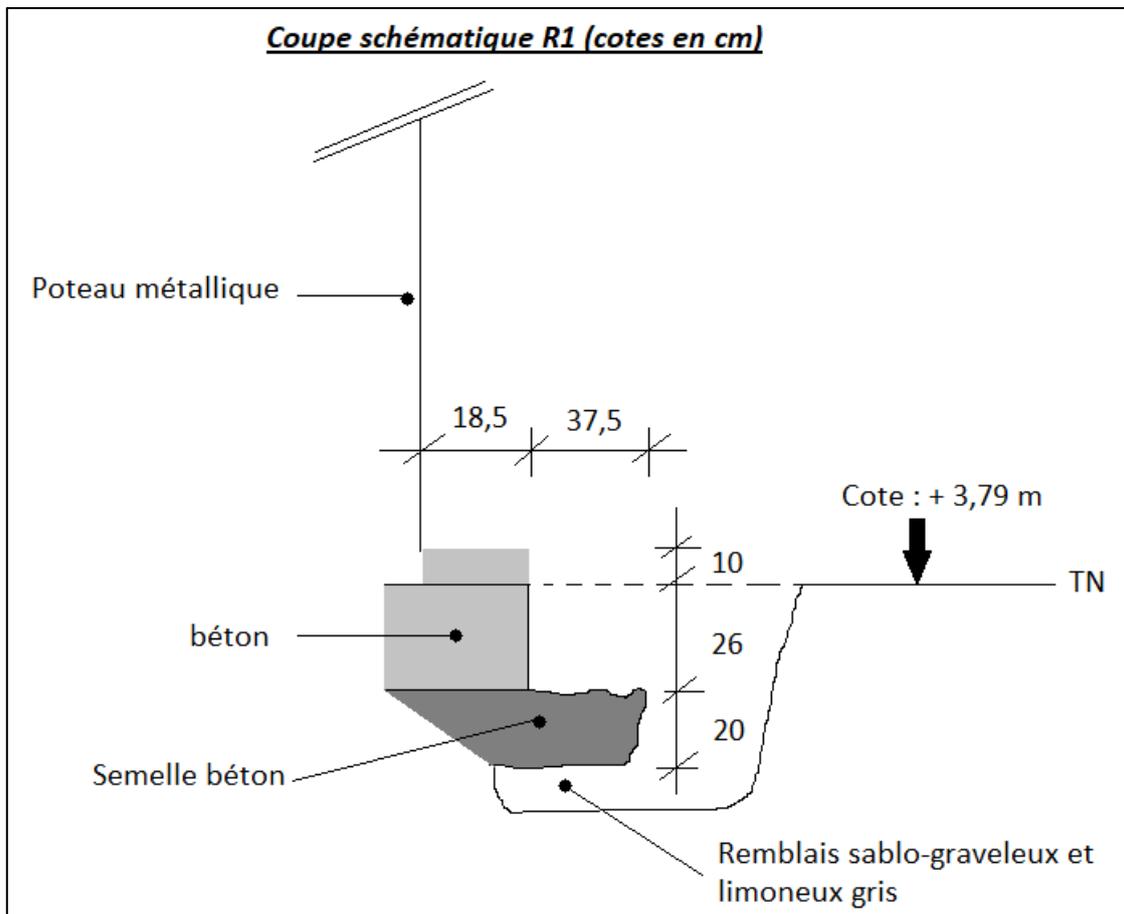
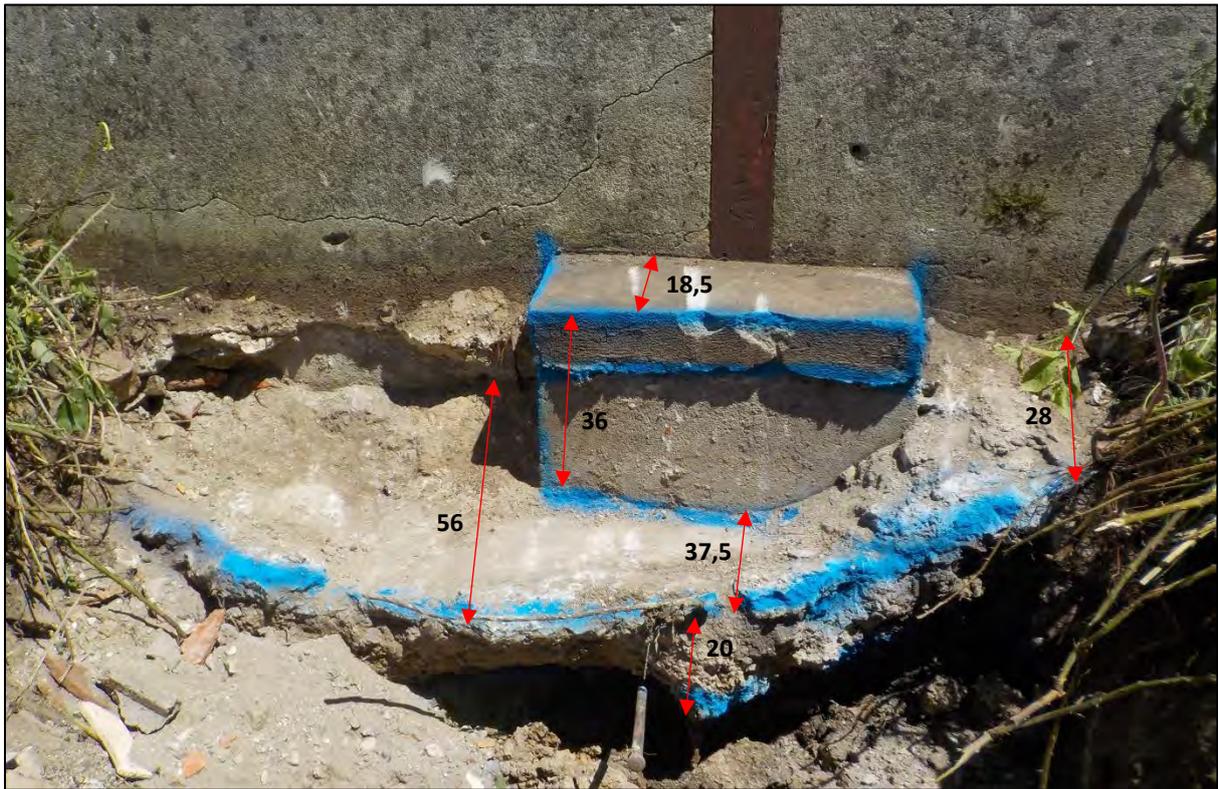


Obs. :



Obs. :

Photographie et coupe schématique du puits de reconnaissance R1





Valeur au bleu du sol NF P 94-068

PROCES VERBAL
LABORATOIRE

Compétence Géotechnique
Atlantique
ZAC des Groix
8 impasse des petits Fossés
17120 Cozes

Chantier : LA ROCHELLE

N°affaire W20-198

Sondage I3 2,0-3,0 m

Tel: 05.46.90.22.90
Fax:05.46.90.28.30
atlantique@competence-geotechnique.fr

1 - Renseignements généraux

Opérateur : Aurélien PERCHE Date prélèvement: 26/05/2020
Date rédaction PV: 08/06/2020 Mode de prélèvement: Tariere mécanique

2 - Valeur au bleu du sol - NF P 94-068

Caractère organoleptique: Argileux Dmax < 5 mm

Proportion 0/5 mm dans la fraction 0/50 mm du matériau sec: C = 1

$$VBS = (B/m0).C.100$$

V (mL)= 190,0 B (g) = 1,90 m0 (g)= 30,2

$$VBS = 6,3$$

3 - Teneur en eau pondérale

Méthode : Etuve NF P 94-050

T (g): 15,5
m2h+T(g) : 860,6
m2h (g) : 845,1

Cycle de chauffage :

temps (h)	+24
m2s+T(g)	628,6



$$W(\%) = 37,8$$

4 - Résumé, remarques:

Valeur de bleu de méthylène (V _{BS})	Catégorie de sol
V _{BS} < 0,1	sol insensible à l'eau
0,2 ≤ V _{BS} < 1,5	sol sablo limoneux, sensible à l'eau
1,5 ≤ V _{BS} < 2,5	sol sablo argileux, peu plastiques
2,5 ≤ V _{BS} < 6	sol limoneux de plasticité moyenne.
6 ≤ V _{BS} < 8	sol argileux.
V _{BS} > 8	sol très argileux.

L'enchaînement de chacune de ces 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 pertinentes issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission, comprenant deux phases, 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.

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS et permet 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 ou d'esquisse ou d'APS et permet de réduire les conséquences sur les futurs ouvrages des risques géotechniques majeurs identifiés en cas de survenance. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques pertinentes.

- 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 une synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, modes de fondations possibles, contraintes pour les terrassements et la création d'ouvrages enterrés, améliorations de sols possibles) ainsi que certains principes généraux de construction envisageables.

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission, comprenant trois phases, 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.

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 et 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 comprenant la 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.

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

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Se déroulant en deux phases interactives, 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.

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Se déroulant en deux phases interactives, 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.

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 dossier des ouvrages exécutés (DOE) et sur les documents du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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

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

Notre référence à rappeler
dans toute correspondance :

N° assuré : 418383J

N° contrat : 7302.000/1 472624

N° SIREN : 413087511

Pour tout renseignement contacter :

SMABTP LIMOGES

2 Allée Duke Ellington

BP 50013

87067 LIMOGES CEDEX 3

Tél. : 01 58 01 42 20

Courriel : amandine_rusek@groupe-sma.fr

COMPETENCE GEOTECHNIQUE

LE BARIOLET

19410 PERPEZAC LE NOIR

ATTESTATION D'ASSURANCE

Contrat d'assurance GLOBAL INGENIERIE

Période de validité : du 01/01/2020 au 31/12/2020

SMABTP ci-après désigné l'assureur atteste que l'assuré désigné ci-dessus est titulaire d'un contrat d'assurance professionnelle GLOBAL INGENIERIE numéro 418383J 7302.000/1 472624.

1. ASSURES

Les sociétés listées ci-dessous bénéficient de la qualité d'assuré :

- **COMPETENCE GEOTECHNIQUE ATLANTIQUE (siren 814172383)**
- **COMPETENCE GEOTECHNIQUE CENTRE OUEST (siren 789894615)**
- **COMPETENCE GEOTECHNIQUE FRANCHE COMTE (siren 488400367)**
- **COMPETENCE GEOTECHNIQUE GRAND EST (siren 488202755)**
- **COMPETENCE GEOTECHNIQUE NORD (siren 814521951)**
- **COMPETENCE GEOTECHNIQUE SUD (siren 507474997)**
- **COMPETENCE GEOTECHNIQUE CENTRE (siren 814252870)**

2. PERIMETRE DES MISSIONS PROFESSIONNELLES GARANTIES

Seules les missions suivantes sont garanties par le présent contrat :

2.1 Missions bénéficiant des garanties d'assurance de responsabilité décennale obligatoire et complémentaire, de responsabilité décennale pour les ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance et des garanties de responsabilité civile

⇒ **Etudes GEOTECHNIQUES G1 à G4 dans le cadre de la norme NF P 94-500 comportant :**

- **Etude géotechnique préalable (G1) comprenant 2 phases :**

- la phase Etude de Site (ES) pour définir un modèle géologique préliminaire et une première identification des risques géotechniques majeurs,

- la phase Principes Généraux de Construction (PGC) pour compléter le modèle géologique et définir le contexte géotechnique à prendre en compte dans un rapport de synthèse. Elle doit permettre de réduire les conséquences des risques majeurs identifiés en cas de survenance.

- **Etude géotechnique de conception (G2)** comprenant 3 phases, qui permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés :

- la phase Avant-Projet (AVP) pour fournir les hypothèses géotechniques, les principes de construction envisageables et une ébauche dimensionnelle. Elle précise la pertinence de l'application de la méthode observationnelle,

- la phase Projet (PRO) pour fournir un rapport de synthèse justifiant des choix constructifs, des notes de calculs de dimensionnement, des valeurs seuils et une approche des quantités,

- la phase DCE/ACT pour établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires à la consultation des entreprises et pour assister le maître d'ouvrage dans l'analyse des offres techniques.

- **Etude et suivi géotechnique d'exécution (G3)**, normalement à la charge des entreprises, comprenant 2 phases interactives, qui permet de réduire les risques résiduels par des mesures correctives :

- la phase Etude, sur la base de la G2, pour étudier dans le détail les ouvrages géotechniques et élaborer le dossier d'exécution,

- la phase Suivi pour suivre la réalisation et vérifier les données par des relevés lors des travaux, et pour établir le dossier des ouvrages exécutés.

- **Supervision géotechnique d'exécution (G4)** comprenant 2 phases interactives :

- la phase Etude pour donner un avis sur la pertinence des hypothèses prises par l'entreprise,

- la phase Suivi, par interventions ponctuelles sur le chantier, pour donner un avis sur les adaptations proposées par l'entreprise, sur le contexte géotechnique retenu et le comportement de l'ouvrage et des avoisinants.

Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques issues d'investigations pouvant être réalisées à chaque étape par un BET.

⇒ **Diagnostics géotechniques G5 :**

Missions ponctuelles de Diagnostics géotechniques (G5) réalisées en dehors de toute autre mission de la norme NF P 94 -500 et limitées strictement à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques pour permettre d'identifier l'influence d'un ou plusieurs éléments géotechniques et les conséquences possibles sur le projet en cours ou sur l'ouvrage existant.

2.2 Missions bénéficiant des garanties d'assurance de responsabilité civile hors garanties d'assurance de responsabilité décennale obligatoire et complémentaire et de responsabilité décennale pour les ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

⇒ Etudes environnementales :

Impacts remembrements de carrières, études hydrogéologiques et diagnostic pollution (mission LEVE et mission EVAL).

3. GARANTIES D'ASSURANCE DE RESPONSABILITE DECENNALE OBLIGATOIRE ET COMPLEMENTAIRE POUR LES OUVRAGES SOUMIS A L'OBLIGATION D'ASSURANCE

Les garanties objet de la présente attestation s'appliquent :

- aux missions professionnelles suivantes : missions listées au paragraphe 1-1 ci-avant ;
- aux travaux ayant fait l'objet d'une ouverture de chantier pendant la période de validité mentionnée ci-dessus. L'ouverture de chantier est définie à l'annexe I à l'article A243-1 du code des assurances ;
- aux travaux réalisés en France Métropolitaine et dans les DROM ;
- aux chantiers dont le coût total de construction H.T. tous corps d'état (honoraires compris), déclaré par le maître d'ouvrage, n'est pas supérieur à la somme de 26 000 000 €. Cette somme est illimitée en présence d'un contrat collectif de responsabilité décennale bénéficiant à l'assuré, comportant à son égard une franchise absolue au maximum de 3 000 000 € par sinistre ;
- aux travaux, produits et procédés de construction suivants : tous travaux, produits et procédés de construction.

Dans le cas où les travaux réalisés ne répondent pas aux caractéristiques énoncées ci-dessus, l'assuré en informe l'assureur.

-----Tableau de la garantie d'assurance de responsabilité décennale obligatoire en page suivante-----

3.1 ASSURANCE DE RESPONSABILITE DECENNALE OBLIGATOIRE

Nature de la garantie	Montant de la garantie
<p>Le contrat garantit la responsabilité décennale de l'assuré instaurée par les articles 1792 et suivants du code civil, dans le cadre et les limites prévus par les dispositions des articles L. 241-1 et L. 241-2 du code des assurances relatives à l'obligation d'assurance décennale, et pour des travaux de construction d'ouvrages qui y sont soumis, au regard de l'article L. 243-1-1 du même code.</p> <p>La garantie couvre les travaux de réparation, notamment en cas de remplacement des ouvrages, qui comprennent également les travaux de démolition, déblaiement, dépose ou démontage éventuellement nécessaires.</p>	<p>En Habitation : Le montant de la garantie couvre le coût des travaux de réparation des dommages à l'ouvrage.</p>
	<p>Hors habitation : Le montant de la garantie couvre le coût des travaux de réparation des dommages à l'ouvrage dans la limite du coût total de construction déclaré par le maître d'ouvrage et sans pouvoir être supérieur au montant prévu au I de l'article R. 243-3 du code des assurances.</p>
	<p>En présence d'un CCRD : Lorsqu'un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD) est souscrit au bénéfice de l'assuré, le montant de la garantie est égal au montant de la franchise absolue stipulée par ledit contrat collectif.</p>
<p>Durée et maintien de la garantie</p>	
<p>La garantie s'applique pour la durée de la responsabilité décennale pesant sur l'assuré en vertu des articles 1792 et suivants du code civil. Elle est maintenue dans tous les cas pour la même durée.</p>	

3.2 GARANTIE DE RESPONSABILITE DU SOUS-TRAITANT EN CAS DE DOMMAGES DE NATURE DECENNALE

Le contrat garantit la responsabilité de l'assuré qui intervient en qualité de sous-traitant, en cas de dommages de nature décennale dans les conditions et limites posées par les articles 1792 et 1792-2 du code civil, sur des ouvrages soumis à l'obligation d'assurance de responsabilité décennale. Cette garantie est accordée pour une durée ferme de dix ans à compter de la réception visée à l'article 1792-4-2 du code civil.

La garantie couvre les travaux de réparation, notamment en cas de remplacement des ouvrages, qui comprennent également les travaux de démolition, déblaiement, dépose ou démontage éventuellement nécessaires.

Le montant des garanties accordées couvre le coût des travaux de réparation des dommages à l'ouvrage sans pouvoir excéder, en cas de CCRD, 3 000 000 € par sinistre.

3.3 GARANTIE DE BON FONCTIONNEMENT

Le contrat garantit la responsabilité de l'assuré en cas de dommages matériels affectant les éléments d'équipements relevant de la garantie de bon fonctionnement visée à l'article 1792-3 du code civil.

Cette garantie est accordée pour une durée de deux ans à compter de la réception et pour un montant de 750 000 € par sinistre.

4. GARANTIE D'ASSURANCE DE RESPONSABILITE DECENNALE POUR LES OUVRAGES NON SOUMIS A L'OBLIGATION D'ASSURANCE

La garantie objet du présent paragraphe s'applique :

- aux réclamations formulées pendant la période de validité de la présente attestation ;
- aux travaux réalisés en France Métropolitaine et dans les DROM ;
- aux opérations de construction non soumises à l'obligation d'assurance dont le coût total de construction H.T. tous corps d'état (honoraires compris), déclaré par le maître d'ouvrage, n'est pas supérieur à la somme de 26 000 000 €. Au-delà de ce montant, l'assuré doit déclarer le chantier concerné et souscrire auprès de l'assureur un avenant d'adaptation de garantie. A défaut, il sera appliqué la règle proportionnelle prévue à l'article L121-5 du code des assurances ;
- aux missions, travaux, produits et procédés de construction listés au paragraphe 1-1 ci-avant.

Dans le cas où les travaux réalisés ne répondent pas aux caractéristiques énoncées ci-dessus, l'assuré en informe l'assureur. Tous travaux, ouvrages ou opérations ne correspondant pas aux conditions précitées peuvent faire l'objet sur demande spéciale de l'assuré d'une garantie spécifique, soit par contrat soit par avenant.

Nature de la garantie	Montant de garantie
Garantie de responsabilité décennale pour les ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance mentionnés au contrat, y compris en sa qualité de sous-traitant, dans les conditions et limites posées par les articles 1792, 1792-4-1 et 1792-4-2 du code civil.	3 000 000 € par sinistre et par an

5. GARANTIE D'ASSURANCE DE RESPONSABILITE CIVILE EXPLOITATION

La garantie objet du présent paragraphe s'applique :

- aux conséquences pécuniaires de la responsabilité incombant à l'assuré à l'occasion de l'exploitation de sa société pour l'exercice de son activité ;
- aux réclamations formulées pendant la période de validité de la présente attestation.

Nature de la garantie	Montants de garantie
Dommages corporels	8 000 000€ par sinistre
Dommages matériels et immatériels	2 000 000€ par sinistre
- dont dommages immatériels non consécutifs	1 000 000€ par sinistre
- dont dommages aux biens des préposés	50 000€ par sinistre

6. GARANTIE D'ASSURANCE DE RESPONSABILITE CIVILE PROFESSIONNELLE

Cette garantie a vocation à couvrir les dommages causés aux tiers relevant de la responsabilité civile professionnelle de l'assuré en dehors des dispositions relevant des articles 1792 et suivants du code civil relatifs à la garantie décennale traités aux paragraphes 2 et 3 ci-avant.

La garantie objet du présent paragraphe s'applique :

- aux missions professionnelles listées au paragraphe 1 ci-avant ;
- aux réclamations formulées pendant la période de validité de la présente attestation.

Nature de la garantie	Montant de garantie
Dommages corporels	8 000 000 € par sinistre et par an
Dommages matériels et immatériels France	4 000 000 € par sinistre et par an
- dont dommages immatériels non consécutifs	1 000 000 € par sinistre et par an
- dont dommages aux biens confiés	200 000 € par sinistre et par an
Limite pour tous dommages confondus d'atteinte à l'environnement y compris ceux dus ou liés à l'amiante	1 000 000 € par sinistre et par an
Responsabilité environnementale <i>(pour les dommages survenus pendant la période de validité de la présente attestation et constatés pendant cette même période)</i>	150 000 € par sinistre et par an

La présente attestation ne peut engager l'assureur au-delà des clauses et conditions du contrat précité auquel elle se réfère.

Fait à LIMOGES
Le 03/01/2020

Le Directeur général



P7612A

Annexe 2 : Etude hydrogéologique initiale, VALEEN, 2020

Maître d'ouvrage :

BOUYGUES IMMOBILIER

Agence Vendée Sud Charentes
23 rue du Docteur Schweitzer
17000 LA ROCHELLE

Projet/site

PROJET DE CONSTRUCTION DE LOGEMENTS COLLECTIFS

Parcelles CZ 406, 488, 579, 580 et 581
65/66 rue des Sauniers à La Rochelle (17)



Mission :

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE INITIALE

Version Rapport	Date	Modification
Rapport VAL 748-a	14/09/2020	-

NATURE DU DOSSIER :

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE INITIALE

NATURE DU PROJET :

PROJET DE CONSTRUCTION DE LOGEMENTS COLLECTIFS

Parcelles CZ 406, 488, 579, 580 et 581

65/66 rue des Sauniers

La Rochelle (17000)

MAITRE D'OUVRAGE :

BOUYGUES IMMOBILIER

Agence Vendée Sud Charentes

23 rue du Docteur Schweitzer

17000 La Rochelle

DOSSIER ETABLI PAR :

VALÉEN

16 rue Laplace

33700 MERIGNAC

RAPPORT R VAL 746-B DU 14 SEPTEMBRE 2020

Rédacteur/chef de projet

J.NOVO

Superviseur

B. BONNAUD

TABLE DES MATIERES

1	OBJET DE L'ETUDE	4
2	PRESENTATION DU SITE.....	4
2.1	SITUATION GEOGRAPHIQUE	4
2.2	OCCUPATION ACTUELLE DU SITE	6
3	SYNTHESE DES CONTEXTES GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE.....	7
3.1	CONTEXTE GEOLOGIQUE	7
3.1.1	Contexte général.....	7
3.1.2	Contexte local	8
3.2	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	8
3.2.1	Description du contexte.....	8
3.2.2	Relevés piézométriques historiques ponctuels.....	10
3.2.3	Suivi piézométrique à proximité du site d'étude	11
3.2.4	Chroniques piézométriques historiques (Source BRGM – SIGES – ADES)	11
3.2.5	Caractérisation des eaux superficielles.....	15
4	RECONNAISSANCES DES SOLS ET ESSAIS DE PERMÉABILITÉ.....	16
4.1	RECONNAISSANCES PAR SONDAGES	16
4.2	MESURES PIEZOMETRIQUES PONCTUELLES AU DROIT ET AU VOISINAGE DU PROJET (ENQUETE DE QUARTIER)	18
4.3	PRECIPITATIONS	19
4.4	RESULTATS DES ESSAIS DE PERMEABILITE	20
4.6	SYNTHESE PIEZOMETRIQUE	21
5	CONCLUSIONS.....	21
5.1	SCHEMA CONCEPTUEL HYDROGEOLOGIQUE DU SITE	21
5.2	DETERMINATION DES NIVEAUX REMARQUABLES DE LA NAPPE AU DROIT DU SITE	22

FIGURES ET ANNEXES

Figure 1 : Plan de situation (IGN)

Figure 2 : Extrait de la carte géologique (BRGM)

Figure 3 : Carte des isohypse du banc bleu, O. Torres

Figure 4 : Relevés des niveaux d'eau dans le secteur d'étude (BRGM)

Figure 5 : Réseau hydrographique du secteur d'étude

Figure 6 : Plan d'implantation des sondages

Annexe 1 : Coupes lithologiques des sondages

1 OBJET DE L'ETUDE

Dans le cadre d'un projet de construction de bâtiments avec sous-sol localisé 65/66 rue des Sauniers à La Rochelle (17), la société BOUYGUES IMMOBILIER a mandaté la société VALÉEN (Val Énergie Environnement), pour la réalisation d'une étude hydrogéologique initiale :

- une synthèse des données hydrogéologiques disponibles et accessibles ;
- une enquête de terrain ;
- la valorisation des reconnaissances sur site (pose de trois piézomètres) et de la campagne de suivi piézométrique sur 6 mois réalisée par Compétence Géotechnique ;
- une pré-évaluation des niveaux remarquables de la nappe ;

Le terrain, objet de l'étude, correspond aux parcelles cadastrales CZ n°406, 488, 579, 580 et 581 pour une superficie totale de 2781 m².

La parcelle CZ n°408 d'une superficie de 613 m² a été intégrée au périmètre de l'étude pour les éléments bibliographiques. En revanche, cette parcelle que souhaitez acquérir le maître d'ouvrage ne fera pas l'objet d'investigations.

2 PRESENTATION DU SITE

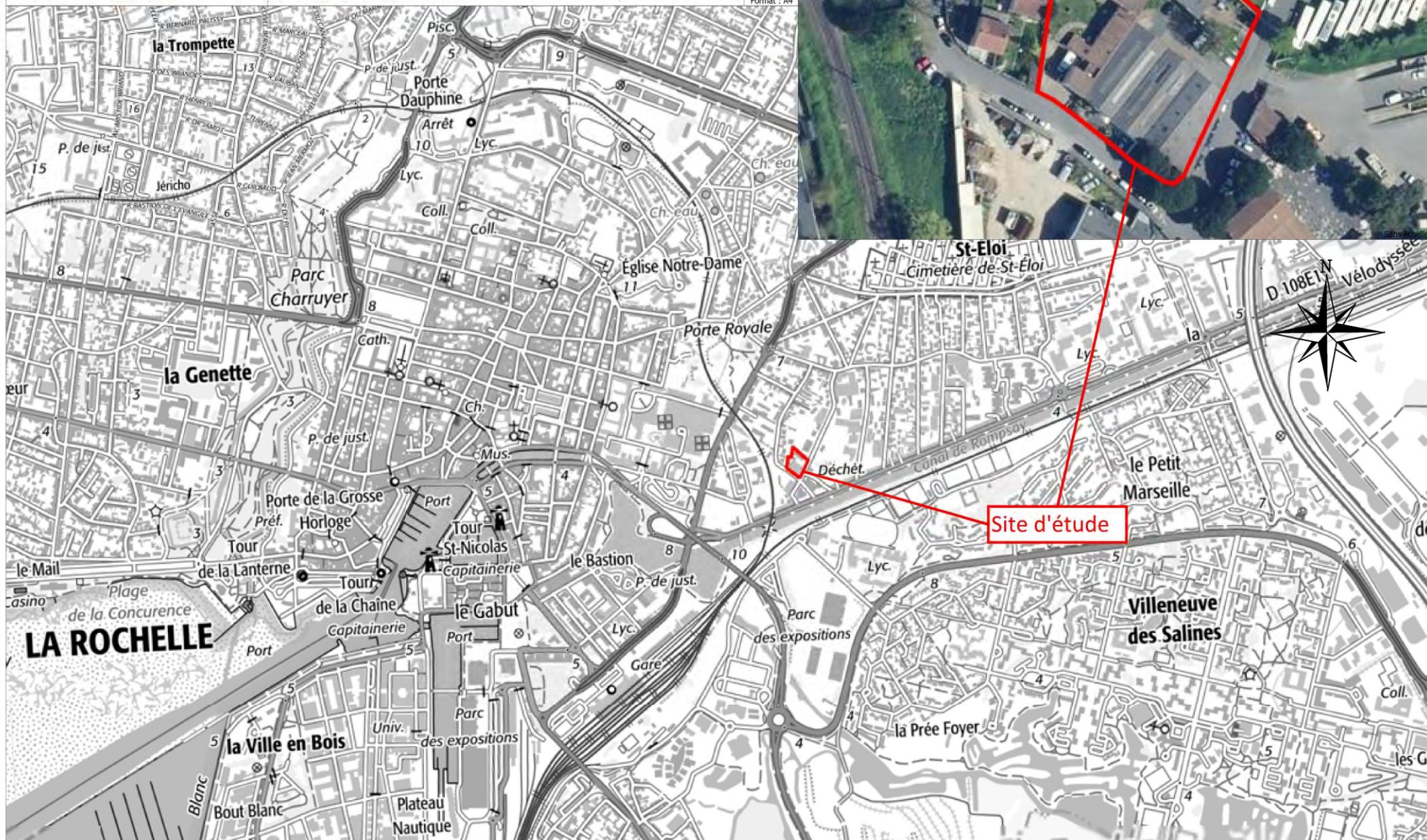
2.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Département :	CHARENTE-MARITIME (17)
Commune :	La Rochelle
Adresse :	65/66 rue des Sauniers
Référence cadastrale :	section CZ parcelle n°406, 488, 579, 580 et 581
Superficie :	2781 m ²

Le site concerné par le projet de construction est localisé sur un terrain aménagé à l'angle de la rue des Sauniers et de la rue des rameaux.

La Figure 1 présente la situation de la parcelle d'étude sur la commune.

D'après le plan topographique, établi par GéoOuest le 7 février 2020, le terrain se situe globalement à une altimétrie comprise entre 3,00 m NGF au sud et 3,90 m NGF au nord (hors bâti). Il possède une pente d'environ 1,4% du nord vers le sud.



2.2 OCCUPATION ACTUELLE DU SITE

Le site est implanté à l'interface d'une zone résidentielle à l'ouest avec des habitations de type pavillonnaire et quelques immeubles collectifs, et d'une zone d'activité avec un dépôt de bus ou encore la déchetterie de La Rochelle.

Il est délimité :

- au nord-ouest, par des maisons individuelles ;
- au nord-est, par un immeuble ;
- au sud-est, par la rue Rameau puis un dépôt de bus et la déchetterie de La Rochelle ;
- et au sud-ouest, par la rue des Sauniers puis les locaux et stockage d'une entreprise du bâtiment.

Le site d'étude correspond :

- au nord-ouest (parcelles CZ 579, 580 et 581) : à une maison d'habitation avec un jardin enherbé et arboré. Un puits est présent sur cette parcelle ;
- au sud-est (parcelle CZ488) : à un vaste hangar qui peut être décomposé, du sud-est vers le nord-ouest, selon son usage :
 - une entreprise de peinture avec des stockages divers ;
 - une onglerie (non visitée) ;
 - une zinguerie avec quelques outils et des stockages divers (matériaux, bois, etc.) ;
 - une société d'alarme et de sécurité : bureaux et locaux de stockage de petites pièces sur des étagères. A l'arrière des bureaux, un petit espace est actuellement inoccupé. Il était anciennement occupé par un serrurier, selon les informations communiquées par les locataires/propriétaires du hangar.

Au nord du hangar, les espaces extérieurs sont caractérisés par des zones en friche occupées par divers stockages (briques, bois, béton, sac de terre, etc.) dont le sol est constitué d'un concassé de brique, de graviers et/ou d'herbe par endroit. En revanche, les espaces extérieurs donnant sur la rue des Sauniers correspondent à des massifs arborés et enherbés, et à des allées d'accès en enrobé menant au hangar.

Parcelles CZ 579, 580 et 581



Maison et jardin enherbé et arboré

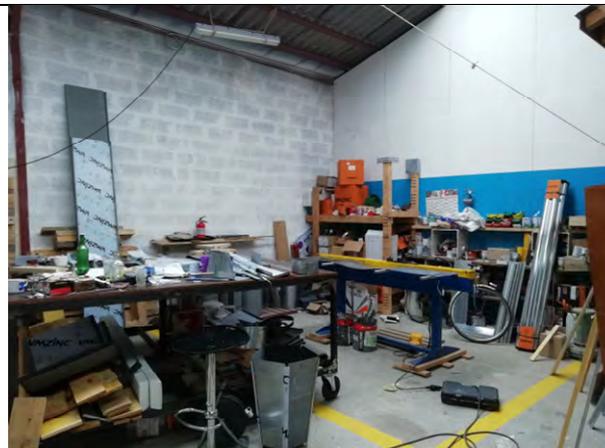


Puits

Parcelle CZ 488



Hangar : entreprise de peinture



Hangar : zinguerie



Hangar : société d'alarme et de sécurité



Hangar : zone inoccupée



Espace extérieur : stockage divers et concassé de briques



Espace extérieur : zone en friche avec stockage de briques

3 SYNTHÈSE DES CONTEXTES GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

3.1 CONTEXTE GÉOLOGIQUE

3.1.1 CONTEXTE GÉNÉRAL

D'après les renseignements extraits de la carte géologique de La Rochelle au 1/50 000^e du BRGM et sa notice explicative (dans la limite de la précision relative à l'échelle), le site est implanté au droit d'alluvions marines et fluvio-marines notés MFyb (cf. Figure 2). Il s'agit d'argiles brunes (brié récent) pratiquement dépourvue de sables grossiers et de graviers contenant toujours du calcaire (environ 15 à 20 %). Ces argiles sont marquées par la présence de coquilles très bien conservées. Ces dépôts sont remarquablement homogènes sauf à sa base où ils deviennent nettement plus sableux.

Ces formations alluviales reposent sur un substratum calcaire à Nérinées et Montlivaltia du Kimméridgien inférieur (J_{1b} – Jurassique supérieur).

Le Kimméridgien inférieur se caractérise par un ensemble sédimentaire marno-calcaire d'une trentaine de mètres de puissance se subdivisant en deux unités :

- sur environ 13 m, des calcaires à grain très fin, crème, disposés en bancs de 0,15 m à 0,30 m, alternant avec quelques bancs sublithographiques ;
- sur environ 17 m, les calcaires d'Aytré, finement grenus, beige clair, et des calcaires à grain fin en bancs de 0,10 m à 0,30 m, renfermant des noyaux plus franchement lithographiques brunâtres et des lentilles dolomitico-silteuses.

Les terrains calcaires à inter-lits marneux du Kimméridgien inférieur reposent sur les calcaires de la Palice d'une puissance d'environ 45 m, caractérisés par une alternance de calcaires fins, de calcaires argileux et de marnes datant de l'Oxfordien supérieur et du Kimméridgien inférieur.

3.1.2 CONTEXTE LOCAL

5 sur 6 sondages géologiques recensés par le BRGM (base de données du sous-sol) dans un rayon de 800 m autour du site d'étude sont situés dans la même formation géologique que les terrains attendus au droit du projet à savoir les alluvions quaternaires (argile de brie) pouvant être, localement, recouvertes par plusieurs mètres de remblais.

Ils mettent globalement en évidence la même succession lithologique à savoir la présence de remblais superficiels sur des épaisseurs pouvant atteindre plus de 6 m (notamment à l'ouest du site d'étude), des argiles jaunâtres (localement absentes), des vases argileuses grises à noires sur une dizaine de mètre d'épaisseur puis des calcaires marneux et des marnes calcaires.

L'ouvrage le plus proche, BSS001QFNR, correspond à un piézomètre effectué par la société JOSENSI CONSULTANT en août 2014 localisé en amont hydrographique à 200 m à l'est de la zone d'étude. La succession lithologique est la suivante :

- 0,00/1,20 m : enduit bitumineux sur remblais calcaires ;
- 1,20/10,50 m : argile vasarde gris-bleu ;
- 10,50/12,50 m : marno-calcaire altéré gris à blocs ;
- 12,50/20,00 m : marno-calcaire gris.

Le dernier sondage est implanté dans les formations tertiaires du Jurassique supérieur qui apparaissent majoritairement calcaires en alternance avec des niveaux argileux réduits.

D'après les données géologiques existantes aux alentours du projet, on peut estimer la profondeur du toit du substratum jurassique (calcaire marneux) à environ 8/10 m de profondeur au droit du site.

3.2 CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

3.2.1 DESCRIPTION DU CONTEXTE

Le système aquifère de la Charente-Maritime est constitué principalement par les calcaires marneux du Jurassique supérieur qui renferment la **nappe des calcaires Kimméridgien inférieur**.

Du point de vue hydrogéologique, c'est l'aquifère le plus sollicité de ce secteur, notamment pour l'irrigation. A petite échelle elle est considérée comme étant une nappe libre, bien que dans le secteur d'étude en présence, ce niveau calcaire est recouvert d'alluvions quaternaires très peu perméables qui pourrait rendre la nappe captive. L'aquifère est constitué de sédiments carbonatés que la teneur en argile rend assez imperméables lorsqu'ils sont hors d'atteinte de l'altération de surface. Leur couleur bleutée est due à l'état réduit du fer.

Près de 80 % des ouvrages ont une profondeur inférieure ou égale à 25 m. C'est une des caractéristiques de l'aquifère du Jurassique supérieur dont les niveaux superficiels, jusqu'à 25-30 m, sont très fissurés (altération météorique) mais se referment en profondeur (banc bleu). Les relations entre nappe et cours d'eau sont importantes. Ainsi, on assiste en période de crue à une alimentation des cours d'eau par débordement de la nappe (naissance de sources temporaires), alors qu'en étiage il est fréquent que les cours d'eau alimentent la nappe. Cette dernière est très vulnérable, intensément exploitée pour l'industrie et également captée pour l'Alimentation en Eau Potable. Les débits sont variables de 30 m³/h à plus de 100 m³/h sur les coteaux des falaises.

Les eaux circulent, selon la topographie, vers l'océan, dans le réseau de fissures et de plans de stratification. Ce réservoir est peu capacitif (stockage de l'eau) mais assez fortement transmissif (perméabilité). Cette nappe phréatique subit des variations saisonnières importantes qui peuvent atteindre 3 m à Périgny.

La photographie ci-contre issue du SIGES Poitou Charente illustre la fissuration des calcaires sur le littoral charentais constituant l'aquifère de la nappe superficielles. Au vu de la fissuration multidirectionnelle et hétérogène, le sens d'écoulement peut localement différer du sens d'écoulement global dirigé vers l'océan.

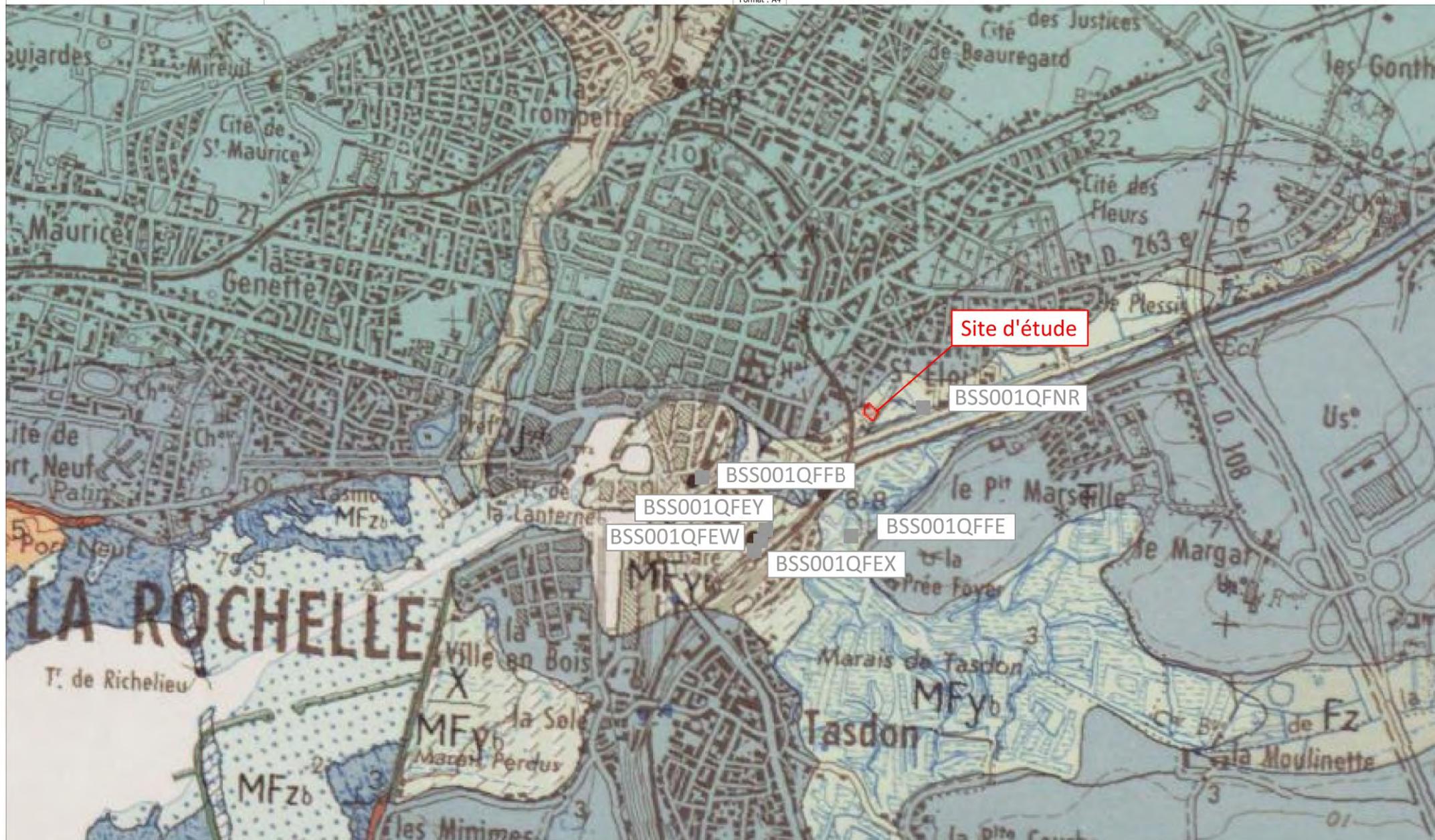


LEGENDE

-  MFyb : Alluvions marines et fluvio-marines : argiles brunes à Scobiculaires
-  j7a : Alternance de calcaires argileux et de marnes
-  Fz : Alluvions fluviales récentes : sédiments argilo-sableux à éléments calcaires (colluvion)
-  j7b : Calcaire à intrelits marneux
-  BSS001QFNR : Sondage avec coupe lithologique disponible



Figure 2 : Extrait de la carte géologique du secteur d'étude



De plus, le mur de l'aquifère du Jurassique supérieur est représenté par une couche de marnes bleues ou « banc bleu » qui isole les nappes profondes (généralement captives) de la nappe superficielle. La carte des isohypses du toit des assises gris-bleu réalisée par O. Torres en 1973 confirme ces niveaux et donne une cote de « banc bleu » aux alentours de -5 m NGF dans le secteur du site d'étude.

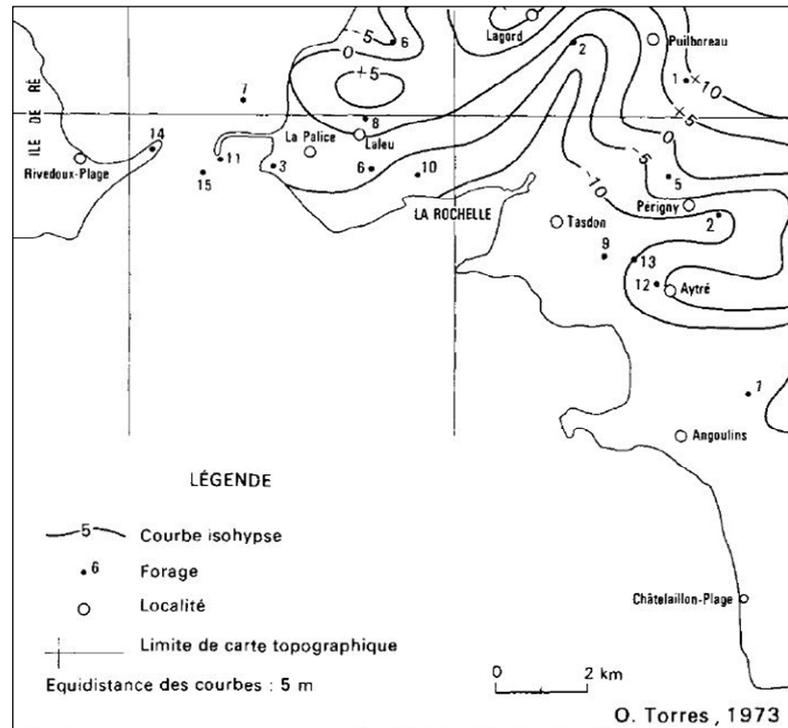


Figure 3 : Carte des isohypse du banc bleu, O. Torres

Selon le module sécurisé de consultation des périmètres de protection des captages dans le département de la Charente-Maritime édité par l'Agence Régionale de la Santé de la Nouvelle Aquitaine (ARS), le terrain d'étude n'est pas localisé sur le périmètre de protection d'un captage eau potable.

3.2.2 RELEVES PIEZOMETRIQUES HISTORIQUES PONCTUELS

Pour confirmer le contexte hydrogéologique local dans le secteur d'étude et notamment en première approche, les niveaux potentiels de nappe, des données ont été recherchées sur les ouvrages de captages recensés dans la banque de données du sous-sol du BRGM, dans un rayon de 1 000 m autour du site.

Les données piézométriques des points d'eaux exploitant la nappe superficielle disponibles autour du site sont au nombre de 10. La localisation des ouvrages captant l'aquifère calcaire kimméridgien et les données piézométriques sont présentées en Figure 4.

8 ouvrages sur les 10 référencés sont localisés dans les mêmes formations géologiques qu'au droit du site d'étude à savoir la présence d'une couverture argileuse vasarde grise à bleue pouvant atteindre 10 m d'épaisseur surmontant des marnes et des calcaires.

Sur ces ouvrages ayant atteint les calcaires du jurassique aquifères, les niveaux d'eau (après dépressurisation du réservoir) sont mesurés entre 1,15 et 3,65 m de profondeur soit entre +0,80 et +2,45 m NGF.

Par ailleurs, sur l'ouvrage le plus proche (BSS001QFNR), lors de la campagne terrain réalisée par HYGEO le 2 juin 2015, la profondeur de l'eau dans le piézomètre s'établissait à 1,15 m soit une cote approchée de 2,24 m NGF. D'après HYGEO, il est précisé que cette mesure correspond à une période de moyennes à basses eaux.

Les 2 ouvrages restants captent la nappe des calcaires en condition libre : ils présentent des niveaux d'eau relevés entre 7,00 m et 16,00 m (soit entre -1,00 m NGF et +6,00 m NGF).

Les données piézométriques des points d'eaux exploitant la nappe des calcaires disponibles autour du site montrent des variations, qui peuvent être dues à plusieurs facteurs :

- la période des relevés piézométriques (hautes eaux, basses eaux, etc. en fonction de la pluviométrie) ;
- la position altimétrique des ouvrages.

3.2.3 SUIVI PIEZOMETRIQUE A PROXIMITE DU SITE D'ETUDE

Dans le cadre d'une précédente étude réalisée par VALÉEN, la piézométrie locale a fait l'objet de plusieurs relevés sur plusieurs ouvrages localisés à environ 1200 m à l'Est du site d'étude.

Les sondages effectués ont mis en évidence globalement la lithologie suivante :

- de 0,00 à 1,10/2,10 m : remblais argileux sableux a débris calcaire avec localement quelques passages plus graveleux et sableux ;
- de 1,10/2,10 à 4,80/6,00 m : argile grise à verdâtre molle à débris coquillers et odeur vasarde ;
- 4,80/6,00 à 10,00/20,00 : calcaire marneux altéré en tête beige devenant plus compact en profondeur.

Les relevés piézométriques entre octobre 2017 et mars 2018 ont souligné :

- des niveaux d'eau qui s'établissaient entre 2,52 et 1,87 m/TN (soit à des cotes comprises entre 1,43 et 2,09 m NGF) entre le 21 octobre 2017 et le 19 mars 2018 ;
- un niveau piézométrique dans l'ouvrage PZ3 implanté dans les formations argileuses (ne sollicitant pas les calcaires aquifères), qui s'établit entre 0,64 et 1,58 m/TA sur la période de suivi de la nappe. Cet ouvrage capte les écoulements d'eaux superficielles dans les remblais ainsi que les eaux contenues dans les argiles (dépressurisation du milieu lors du forage).

Ces données ont été complétées par celles extraites des études géotechniques également réalisées sur un terrain à environ 1000 m à l'Est du site d'étude. Lors de ces études, 3 piézomètres avaient été installés qui ont fait l'objet d'un relevé piézométrique de novembre 2016 à novembre 2017. Ces relevés piézométriques mettent en évidence :

- un comportement globalement similaire des piézomètres SP3 et SP1 avec des variations qui n'apparaissent pas concordants avec les précipitations (nappe captive). Les niveaux s'établissent entre 0,85 et 2,40 m NGF (*la valeur de 2,40 m NGF relevée le 17/11/2016 peut paraître incohérente au vu du suivi piézométrique sur les 6 mois et de la valeur mesurée à la même période l'année suivante, le 03/11/2017*) ;

Le battement de la nappe sur SP1 est de 0,44 m. Sur SP2, il est de 1,55 m (en prenant en compte la valeur de 2,40 m NGF ; il est de 0,55 m sur ce même ouvrage sans tenir compte de la valeur de 2,40 m NGF) ;

- un niveau piézométrique globalement plus élevé sur l'ensemble de la campagne pour le SP2 avec un battement de 0,30 m. Cet ouvrage n'atteint pas les formations calcaires aquifères, il est implanté dans les argiles.

Dans le cadre d'une seconde étude réalisée par VALÉEN dans le secteur d'étude, la piézométrie locale a fait l'objet de plusieurs relevés sur un ouvrage localisé à environ 300 m au nord du site d'étude.

Les relevés piézométriques mettent en évidence des niveaux d'eau qui s'établissaient entre -1,36 et -3,00 m/TN (soit à des cotes comprises entre + 2,40 et + 0,76 m NGF) entre le 5 février 2019 et le 7 juin 2019 selon les relevés effectués par COMPETENCE GEOTECHNIQUE et VALÉEN.

Selon les éléments disponibles, les niveaux mesurés dans ce piézomètre apparaissent représentatifs de la nappe contenue dans les calcaires sous-jacents aux argiles marneuses de tête (on ne peut pas totalement exclure la présence d'eau résiduelle liée à la dépressurisation des argiles).

3.2.4 CHRONIQUES PIEZOMETRIQUES HISTORIQUES (SOURCE BRGM – SIGES – ADES)

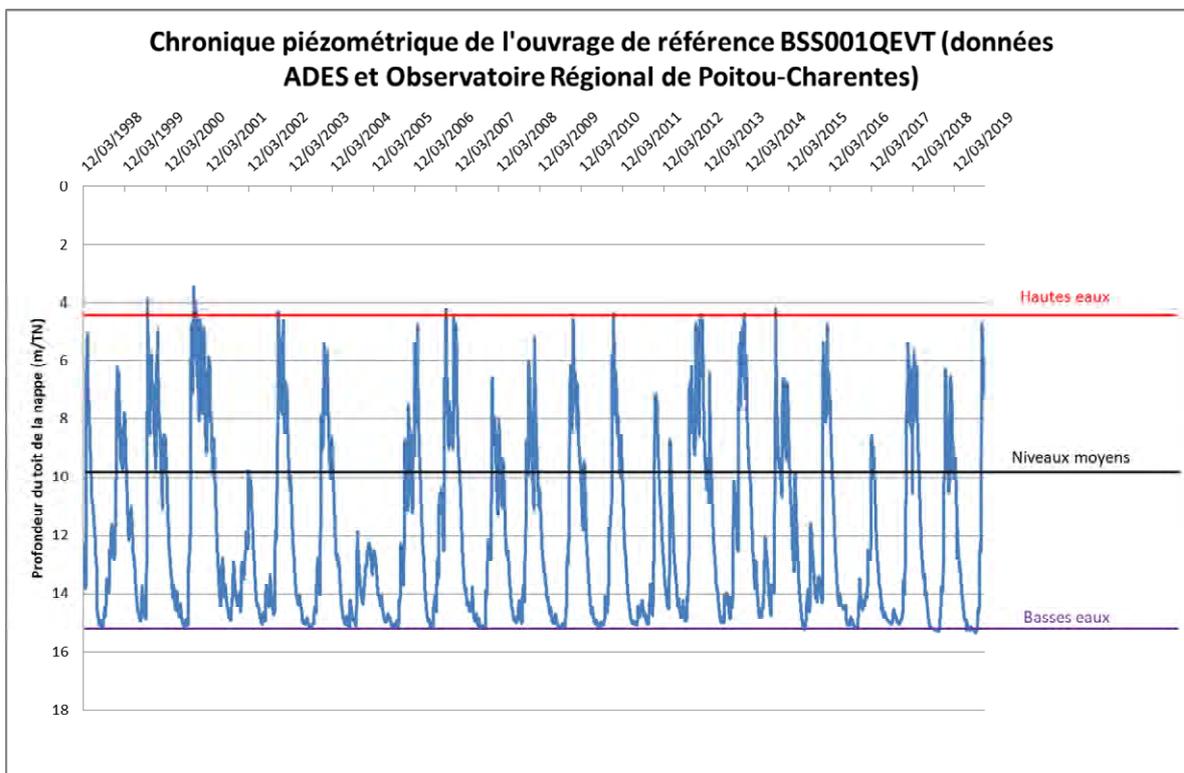
Dans le secteur d'étude, la chronique piézométrique relative à la nappe des calcaires du Kimméridgien la plus proche correspond au forage BSS001QEVT (06334X0023/F). Cet ouvrage est localisé à environ 8,10 km au nord du site d'étude sur la commune de Marsilly. La cote du terrain au niveau du piézomètre est de 24,92 m NGF. Aucune information n'est fournie concernant la profondeur d'investigation de l'ouvrage. La chronique dont dispose cet ouvrage s'établit entre le 12 mars 1998 et le 30 novembre 2019.

La chronique piézométrique présente les caractéristiques suivantes, représentatives de la nappe des calcaires libres :

Chronique	Niveau maximum (m/TN)	Niveau minimum (m/TN)	Amplitude maximale annuelle (m)	Amplitude maximale de la chronique (m)	Amplitude moyenne annuelle (m)
BSS001QEVT	3,45	15,35	11,75	11,90	9,90

Elle met en évidence les éléments suivants :

- Le battement moyen de la nappe est de l'ordre de 10 m ;
- L'amplitude maximale annuelle de la nappe est de l'ordre de 11,70 m ;
- L'amplitude maximale de la chronique est de l'ordre de 12,20 m.



Toutefois, les conditions hydrogéologiques apparaissent différentes au droit du site d'étude puisqu'une couche d'argile peu perméable confère à la nappe un caractère captif à semi-captif contrairement au droit de l'ouvrage pris pour référence. Afin d'appréhender véritablement les fluctuations locales du niveau piézométrique de l'aquifère des calcaires du Kimméridgien, il conviendrait de réaliser un suivi piézométrique sur au minimum une année à partir des ouvrages piézométriques implantés au droit du site.

En l'absence de donnée sur la chronique piézométrique après le 30 novembre 2019, afin d'estimer la représentativité (basses eaux, hautes, eaux, etc.) des niveaux mesurés sur la durée de l'étude (entre le 28 mai 2020 et le 11 septembre 2020) par la société VALÉEN, il a été étudié la chronique piézométrique de l'ouvrage BSS001QGLS. Cet ouvrage d'une profondeur de 25 m capte également la nappe du Jurassique supérieur mais est localisé à plus de 30 km. La cote du terrain au niveau du piézomètre est de 24,80 m NGF. Il dispose de données piézométriques depuis 1992 jusqu'au 16 janvier 2020.

La chronique piézométrique présentée ci-dessous permet d'établir que la réaction de la nappe en fonction des périodes de mesures apparaît globalement semblable à la chronique piézométrique précédente (bien que les battements apparaissent encore plus importants).

Ainsi, les niveaux mesurés par VALÉEN le 28 mai 2020 sont représentatifs de niveaux plutôt moyens et ceux mesurés le 11 septembre 2020 de niveaux proches des basses eaux.

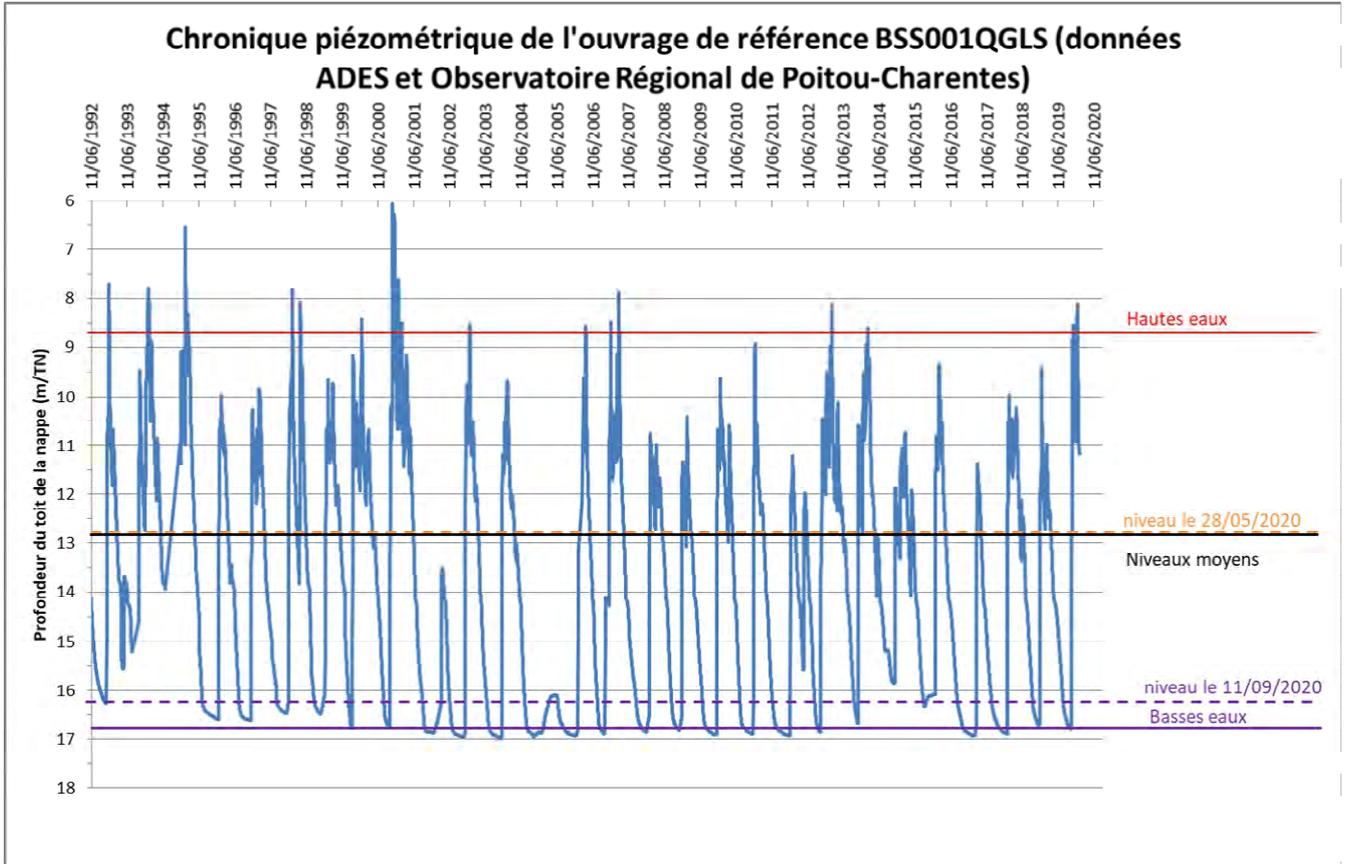
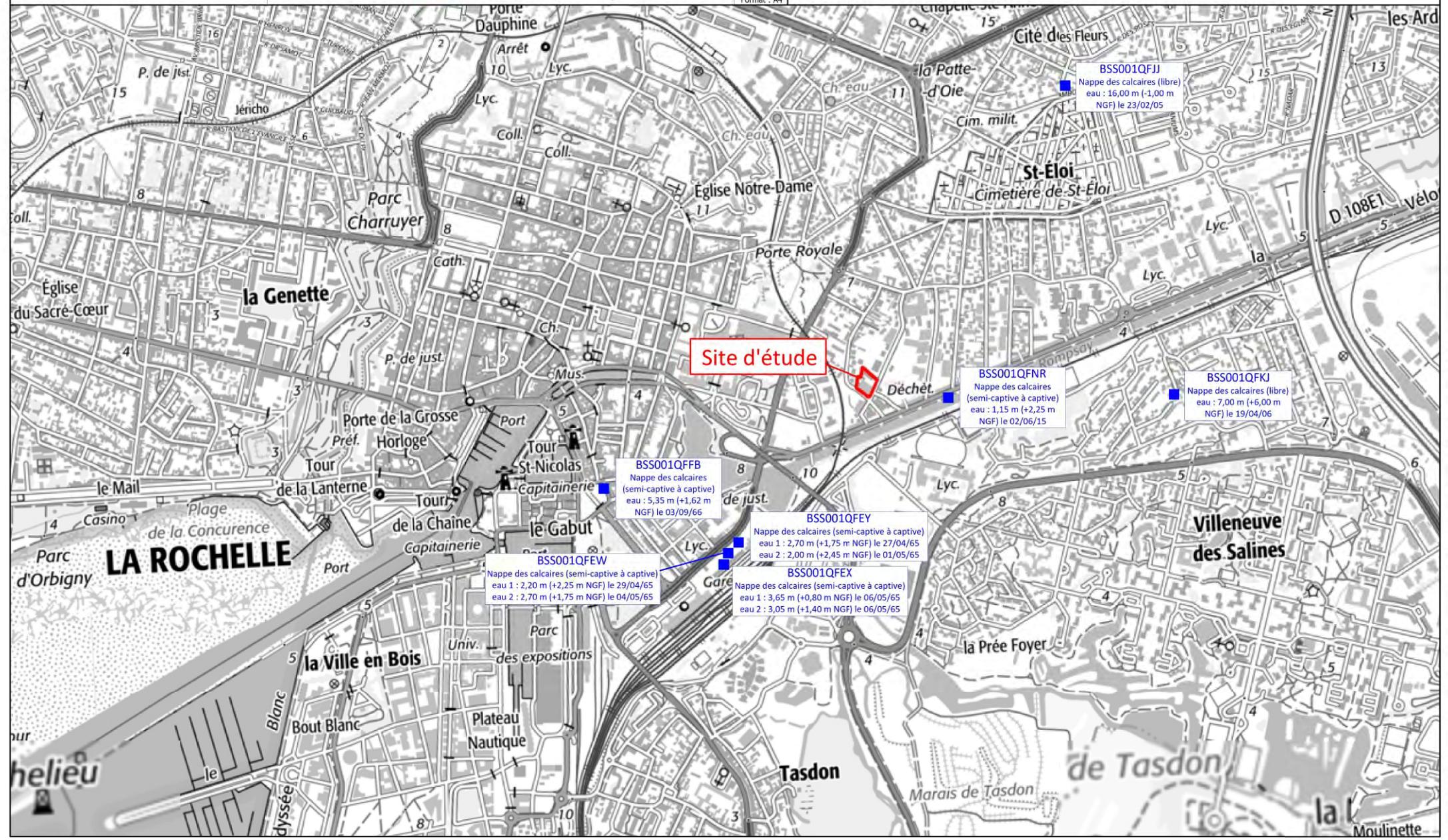




Figure 4 : Points d'eau recensés dans le secteur d'étude



3.2.5 CARACTERISATION DES EAUX SUPERFICIELLES

Le réseau hydrographique dans le secteur d'étude est essentiellement composé de canaux : le canal de marans s'écoule à environ 90 m au sud du site d'étude. Ce canal a eu une grande importance historique et économique dans l'histoire du plat pays de la Rochelle. Il a été construit pour assurer le transport des marchandises vers la Rochelle à l'époque où les routes n'étaient pas encore présentes.

Des ruisseaux ou fossés drainants rejoignant directement ou indirectement le canal de Marans sont également observés dans le secteur d'étude.

Les eaux du canal de Marans rejoignent le bassin des Chasses localisé à environ 300 m au sud-ouest du site d'étude. Il correspond à un bassin de rétention en eau ayant pour fonction le stockage, la décantation des eaux pluviales avec évacuation dans le canal Maubec. Il reçoit également les eaux du bassin « canal de Rompsay », des bassins « Villeneuve » et « Villeneuve Ouest », du bassin « Tasdon » ainsi qu'un bassin versant urbain de 30 ha situé sur la commune de la Rochelle (secteur Gare et hôpital). Son niveau est régulé par l'écluse située à l'extrémité du canal de Maubec, à l'entrée du vieux port suivant deux niveaux de consignes :

- Niveau été (avril/septembre) : 1 m NGF (4,50 cm) ;
- Niveau hiver (octobre/mars) : 0,5 m NGF (4,00 cm).

Le bassin des Chasses a une surface de 3,6 ha et un volume utile compris entre 36000 et 54000 m³ (entre le niveau maxi et le niveau bas). Il s'évacue dans le canal de Maubec, puis rejoint l'océan Atlantique au niveau de la plage de la Concurrence via l'écluse de Maubec. Le plan d'eau est maintenu en eau saumâtre par des apports réguliers en eau de mer via l'écluse de Maubec (2 ouvertures par mois suivant planning annuel).

La présence d'un batardeau en aval du bassin permet de maintenir un niveau d'eau minimum

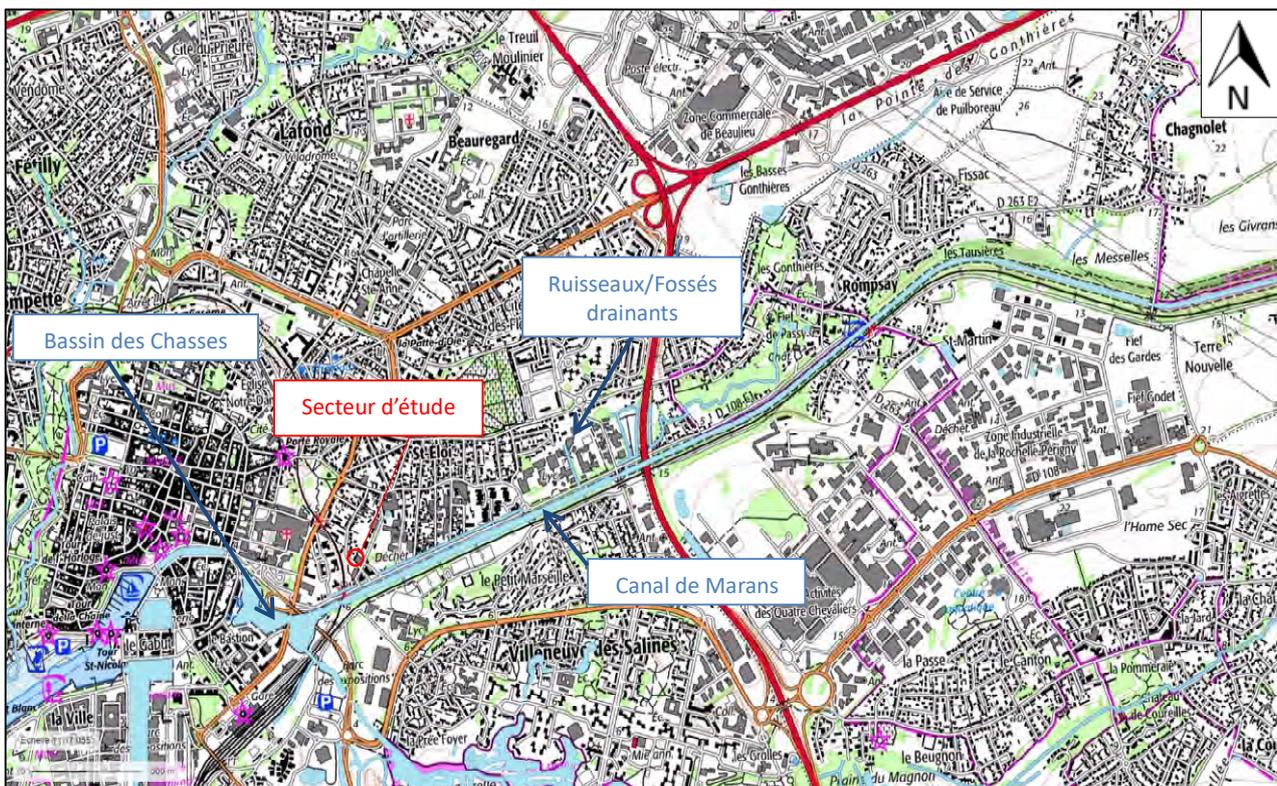
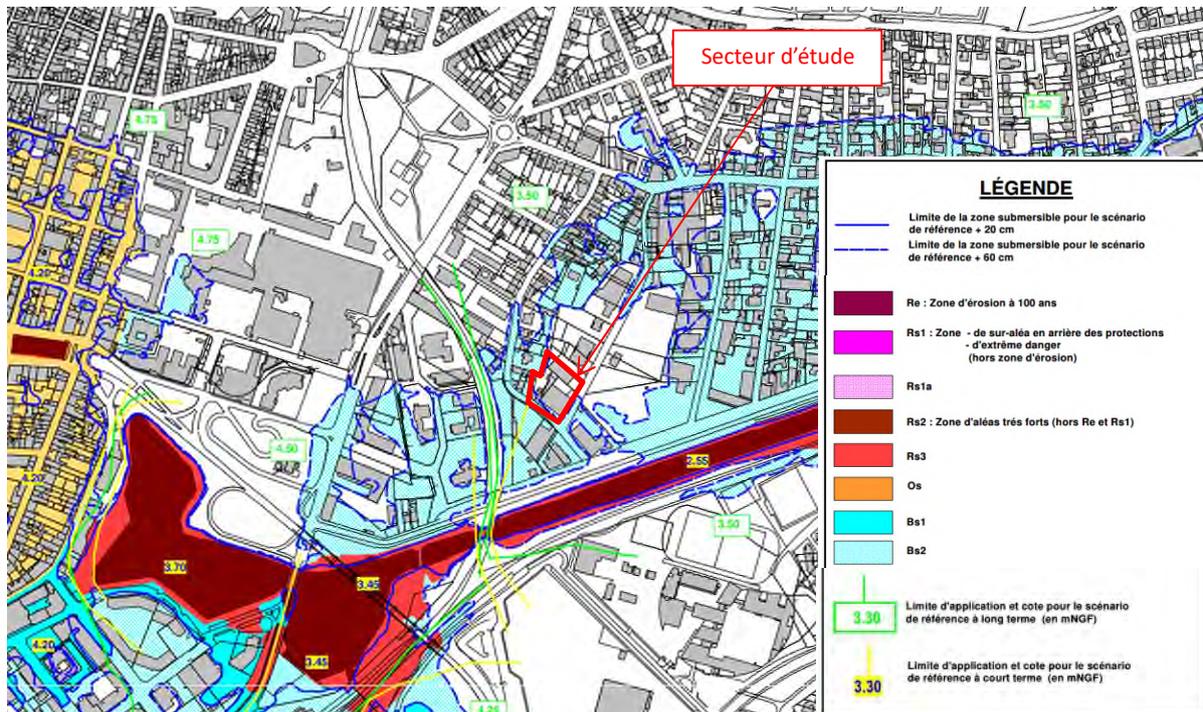


Figure 5 : Réseau hydrographique du secteur d'étude

La commune de La Rochelle possède un Plan de Prévention des Risques Naturels (Risques littoraux – érosion côtière et submersion marine) approuvée par arrêté préfectoral le 26/02/2019. Selon la carte de zonage, seule l'angle ouest est localisée en zone bleue Bs2 qui concerne toutes les zones urbanisées comprises entre les limites des deux aléas (court terme et long terme), ainsi que les zones naturelles en aléa nul à court terme et à long terme.

L'isocote de référence est de + 3,50 m NGF pour l'aléa à long terme (cote atteinte par le plan d'eau lors de l'évènement de référence).



Extrait de la carte de zonage du plan de prévention des risques littoraux (érosion et submersion) – commune de La Rochelle (ARTELIA)

4 RECONNAISSANCES DES SOLS ET ESSAIS DE PERMÉABILITÉ

4.1 RECONNAISSANCES PAR SONDAGES

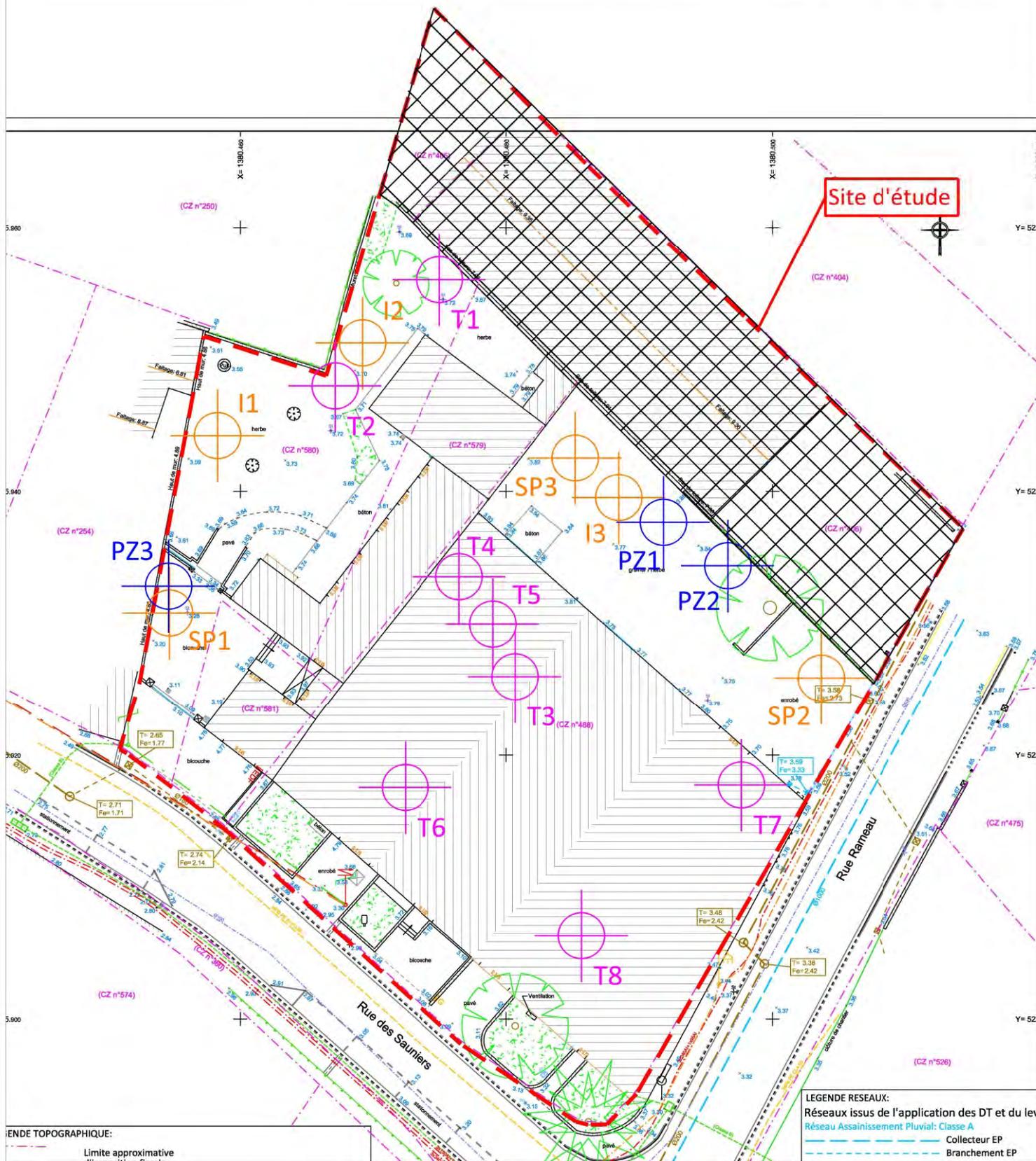
Les reconnaissances groupées par la société COMPÉTENCE GEOTECHNIQUE et VALÉÉN effectuées du 26 au 29 mai 2020 ont consisté en la réalisation de :

- 3 sondages de reconnaissances à la tarière mécanique descendus entre 15 et 20 m de profondeur (SP1 à SP3) ;
- 8 sondages de reconnaissances à la tarière mécanique atteignant 2,50 m de profondeur (T1 à T8) ;
- 3 fouilles à la pelle mécanique (I1 à I3) descendus à 2,5 m de profondeur pour la réalisation d'essais d'infiltration ;
- 3 piézomètres à la tarière mécanique atteignant 3,90 m, 4,50 m et 9,00 m de profondeur (PZ1 à PZ3).

Les sols rencontrés sont relativement homogènes. Ils correspondent globalement à la succession lithologique suivante :

- de 0,00 à 0,03/0,30 m : de la terre végétale limoneuse à sableuse noire à racines (sondages T1, T2, I1) ou une dalle béton (sondages T3, T4, T5, T6, T7, T8 et PZ3) ou de l'enrobé (SP2) ;
- de 0,00/0,30 à 1,00/2,30 m : des remblais argileux +/- sableux noirs à marron avec des graves, des cailloutis calcaires, et des débris de briques ;
- 1,00/2,30 à 5,90/8,40 m : des argiles vasardes à débris coquilliers grises ;
- 5,90/8,40 à 20 m : des marnes et calcaires altérés à compacts beige.

Le plan d'implantation des sondages est présenté sur la *Figure 6*. Les coupes lithologiques des sondages sont données en Annexe 1.



LENDE TOPOGRAPHIQUE:
--- Limite approximative

LEGENDE

Sondage à la tarière mécanique réalisé par la société COMPÉTENCE GEOTECHNIQUE du 27 au 29 mai 2020

Piézomètre installé par la société COMPÉTENCE GEOTECHNIQUE du 27 au 29 mai 2020

Sondage complémentaire à la tarière mécanique réalisé par la société COMPÉTENCE GEOTECHNIQUE le 28 mai 2020 à la demande de VALEEN

LEGENDE RESEAUX:
Réseaux issus de l'application des DT et du levé
Réseau Assainissement Pluvial: Classe A
--- Collecteur EP
--- Branchement EP

Lors de la réalisation des investigations au droit du site, les niveaux d'eaux relevés en cours de sondage sont présentés dans le tableau suivant :

Points de sondage	Niveaux d'eau relevés le 28 mai 2020 (Valéen)
T1 à T8, SP2, PZ1	Pas d'eau jusqu'à 2,50 m
I3	Eau à -2,12 m
SP1/PZ3	Eau à -3,50 m
PZ2	Eau à - 2,30 m

Points de sondage	Niveaux d'eau relevés le 26/27 mai 2020 (Compétence Géotechnique)
I1	Eau à - 2,43 m
I2	Eau à - 2,40 m
SP1	Eau à - 2,60 m
SP2	Eau à - 2,80 m
PZ1	Eau à -2,60 m
PZ2	Eau à - 2,20 m
PZ3	Eau à - 1,90 m

4.2 MESURES PIEZOMETRIQUES PONCTUELLES AU DROIT ET AU VOISINAGE DU PROJET (ENQUETE DE QUARTIER)

L'équipement des ouvrages piézométriques temporaires (PZ1, PZ2 et PZ3) installés par COMPETENCE GEOTECHNIQUE le 27 et 29 mai 2020 a été le suivant :

- PZ1 :
 - forage à la tarière mécanique Ø 63 mm, profondeur 10,50 mètres,
 - équipement en tube PVC Ø 41/48 mm : tube plein de 0,00 à 1,00 m de profondeur, tube crépiné de 1,00 à 9,00 m de profondeur,
 - chaussette filtrante ;
 - capot métallique.
- PZ2 et PZ3 :
 - forage à la tarière mécanique Ø 63 mm, profondeur 4,00/4,50 mètres,
 - équipement en tube PVC Ø 41/48 mm : tube plein de 0,00 à 1,00 m de profondeur, tube crépiné de 1,00 à 3,90/4,50 m de profondeur,
 - chaussette filtrante ;
 - capot métallique.

Les ouvrages PZ2 et PZ3 ont été ancrés dans les formations argileuses vasardes jusqu'à environ 4,00 m de profondeur après avoir traversé les remblais superficiels dans leur intégralité (sur environ 2,0 m), ils n'ont pas atteint les formations marno-calcaires aquifères rencontrées plus en profondeur.

En revanche, le piézomètre PZ1 a atteint environ 10,50 m de profondeur (équipé jusqu'à 9,20 m) ; il est ancré dans les formations marno-calcaires aquifères rencontrées à partir de 8,00 m sur ce forage.

Les ouvrages PZ2 et PZ3 captent ainsi les écoulements d'eaux superficielles dans les remblais ainsi que les eaux contenues dans les argiles (dépressurisation du milieu lors du forage).

L'ouvrage PZ1 sollicite les formations marno-calcaires aquifères (en condition captive au droit du site) dont le niveau d'eau s'équilibre (en condition libre) au droit de l'ouvrage.

Un puits est également présent dans le jardin de la maison individuelle, il atteint une profondeur de 3,35 m et sollicite vraisemblablement les eaux s'écoulant dans les remblais et celles contenues dans les argiles vasardes.

Un suivi piézométrique est actuellement en cours par la société COMPETENCE GEOTECHNIQUE et pour une durée de 6 mois.

Les différentes mesures ponctuelles des niveaux d'eau réalisées par VALÉEN sur la durée de l'étude (du 11 mai au 11 septembre 2020) sont présentées dans le tableau suivant :

Ouvrage	Puits	PZ1	PZ2	PZ3
Repère	Margelle	Capot	Capot	Bouche à clé
Hauteur repère par rapport au sol (m)	0,39	0,53	0,30	0,05
Profondeur de l'ouvrage (m/repère)	3,75	9,2	4,30	3,58
Cote TN (m NGF) par Compétence Géotechnique	3,55	3,80	3,80	3,36
Niveau d'eau le 11/05/2020				
Niveau d'eau (m/TN)	1,56	pas installé	pas installé	pas installé
Cote piézométrique (m NGF)	1,99	pas installé	pas installé	pas installé
Niveau d'eau le 28/05/2020				
Niveau d'eau (m/TN)	2,40	2,66	2,22	pas installé
Cote piézométrique (m NGF)	1,15	1,14	1,58	pas installé
Niveau d'eau le 29/05/2020				
Niveau d'eau (m/TN)	non relevé	non relevé	non relevé	1,90
Cote piézométrique (m NGF)	non relevé	non relevé	non relevé	1,46
Niveau d'eau le 02/06/2020				
Niveau d'eau (m/TN)	non accessible	2,79	2,26	2,10
Cote piézométrique (m NGF)	non accessible	1,01	1,54	1,26
Niveau d'eau le 24/08/2020				
Niveau d'eau (m/TN)	non accessible	3,06	2,22	non accessible
Cote piézométrique (m NGF)	non accessible	0,74	1,58	non accessible
Niveau d'eau le 11/09/2020				
Niveau d'eau (m/TN)	non accessible	3,18	2,27	2,62
Cote piézométrique (m NGF)	non accessible	0,62	1,53	0,74

Les relevés piézométriques, sur la période de suivi allant du 11 mai au 11 septembre 2020, mettent en évidence :

- un niveau piézométrique au droit de l'ouvrage PZ1 qui s'établit entre 2,66 et 3,18 m/TN (soit à des cotes comprises entre + 0,62 et 1,14 m NGF) ;
- des niveaux piézométriques dans les ouvrages PZ2 et PZ3 implantés dans les formations argileuses, et qui n'atteignent pas les calcaires aquifères, qui s'établissent entre 1,90 et 2,62 m/TN (soit à des cotes comprises entre + 0,74 et + 1,58 m NGF). Cet ouvrage capte ainsi les écoulements d'eaux superficielles dans les remblais ainsi que les eaux contenues dans les argiles (dépressurisation du milieu lors du forage).

Une enquête de quartier a été réalisée le 28 mai 2020 dans le voisinage du projet avec l'objectif de compléter les données acquises sur les nappes du secteur d'étude (repérage de puits et autres ouvrages de captages, sources, si possible relevés piézométriques, etc.).

Lors de cette enquête, aucun niveau d'eau complémentaire n'a pu être mesuré (peu d'ouvrage recensé, absence d'autorisation d'accès ou d'occupants).

Un témoignage d'un habitant nous a indiqué que lors des travaux de terrassement des sous-sols des résidences collectives, situées dans le quartier, des arrivées d'eau ont été systématiquement rencontrées.

4.3 PRECIPITATIONS

Selon les données issues de la station Météo-France de La Rochelle, les précipitations sont relativement modérées dans la région avec en moyenne une pluviométrie de 711 mm/an (sur les dix dernières années).

Les périodes de fortes précipitations s'observent principalement d'octobre à février. Les périodes de faibles pluviométries s'étalent plutôt de juin à septembre.

Année	Précipitations mensuelles (mm)												Cumul annuel
	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
2007	46,2	110	94,4	14,8	68,6	55,2	91	36	4,4	26	73,8	53,6	674
2008	86	32,4	85,8	90,8	64,8	56,6	43,4	54,6	50	127,4	82	72,2	846
2009	79	12	39,8	87	42,6	32,4	46,4	10	22,4	46,6	159	99,6	677
2010	70,8	48,7	43,4	22,7	38,1	44,2	27	22,4	23,1	69,5	112,2	145,2	667
2011	61	45	20,1	14,6	10,7	32,7	49	46,6	30,9	42,5	35,3	139,3	528
2012	29,5	7	14,4	111,3	45,1	60,8	46,5	19,2	61,7	151	86,6	151,3	784
2013	114,9	84,2	91	90,3	73,1	46,1	40,2	27,2	47	53,4	111,4	82,4	861
2014	127,8	100,2	58,1	33,9	75,4	32	67,3	109,8	7,4	80,1	150	30,5	873
2015	79,5	68	23,1	52,4	51,7	32,1	21,6	97,7	78,4	20,5	42,1	17,2	584
2016	121,7	106,8	60	35,3	72,8	26,9	3,6	24,8	33,5	5,6	75,7	23,7	590
2017	26,5	54	80	21,3	63,6	36,1	20,7	23,1	70,6	17,6	26,4	98,8	539
2018	135,5	52,1	126,2	58	29,6	50,4	58,8	20,7	9,1	43	76,3	129,2	789
2019	57,3	30,3	46,8	56,8	22,8	35,1	32,9	16,8	68,8	116,8	216,5	126,1	827
2020	89,5	68,2	100,4	39,9	83,9	65,9	2	40,3	0				
moyenne	80	58	63	52	53	43	39	39	39	62	96	90	711

L'analyse de la pluviométrie de 2007 à 2019 permet de constater que les précipitations des années 2015 à 2017 apparaissent plus faibles que celles de 2007 à 2018 (hormis 2011). Les années 2012, 2013 et 2014 sont (hormis 2008) les trois années les plus humides depuis 2000. Leurs précipitations annuelles apparaissent globalement supérieures à la moyenne établie sur la période précitée.

Le cumul annuel sur l'année 2019 est de 827 mm soit bien supérieure à la moyenne des douze dernières années. En revanche, elle apparaît concentrée sur les trois derniers mois de l'année avec respectivement 117 mm, 217 mm et 126 mm. Le mois de novembre apparaît d'ailleurs exceptionnellement pluvieux proche du record de novembre 2000 (248,6 mm).

Sur les 6 premiers de l'année 2020, la pluviométrie apparaît excédentaire : 448 mm de hauteur d'eau précipitée pour une moyenne sur cette même période sur les 13 dernières années de 335 mm). En revanche, le cumul pluviométrique du mois de juillet 2020 (2 mm) apparaît extrêmement faible (moyenne mensuel sur les 13 dernières années de 39 mm, hauteur d'eau la plus faible enregistré pour un mois de juillet de 2007-2020).

La période de suivi du piézomètre (du 11 mai 2020 au 11 septembre 2020) enregistre des pluviométries moyennes (190 mm pour une moyenne sur les 13 dernières années sur la même période de 170 mm) principalement concentrées sur les mois de mai et de juin.

4.4 RESULTATS DES ESSAIS DE PERMEABILITE

Deux essais d'infiltration ont été réalisés par la société Compétence Géotechnique le 26 mai 2020 à partir de trois sondages à la tarière mécanique Ø 150 mm (I1 à I3) descendus à 2,0 m de profondeur.

Les résultats des essais communiqués par la société Compétence Géotechnique (cf. *Annexe 1*) sont les suivants :

Essai	Localisation	Nature lithologique de l'horizon testé	Évaluation de la valeur de perméabilité (m/s)
I1	Ouest du site	Argile grise-kaki coquillier	$5,00.10^{-7}$
I2	Nord-Ouest du site	Argile grise-kaki coquillier	$3,3.10^{-7}$
	Centre du site	Remblais sablo-argileux gris beige à graviers calcaires	$>6,9.10^{-5}$

Les horizons testés apparaissent cohérents avec les lithologies observées avec une valeur de $>6,9.10^{-5}$ m/s relativement perméable dans les remblais de surface et de $3,3$ à $5,0.10^{-7}$ m/s très peu perméable dans les argiles sous-jacentes (en référence aux classes de perméabilités définies par la norme NF DTU 64-1 version 2013 relative aux dispositifs d'assainissement non collectif).

4.6 SYNTHÈSE PIEZOMETRIQUE

Dans la limite des données acquises (et en l'absence de suivi piézométrique sur une longue durée au droit du site), en considérant le relevé du 11 mai 2020 sur l'ouvrage piézométrique sollicitant l'aquifère des calcaires comme représentatif de niveau plutôt moyen (-2,65 m/TN) et celui du 11 septembre 2020 comme un niveau proche des basses eaux (-3,20 m/TN), et en extrapolant les battements observés sur les ouvrages suivis dans le secteur d'étude sur une période relativement courte, les battements retenus pour la nappe des calcaires au droit du site sont les suivants :

- 1,80 m entre les niveaux de hautes eaux et de basses eaux ;
- 0,70 m entre les niveaux de hautes eaux et les hautes eaux exceptionnelles.

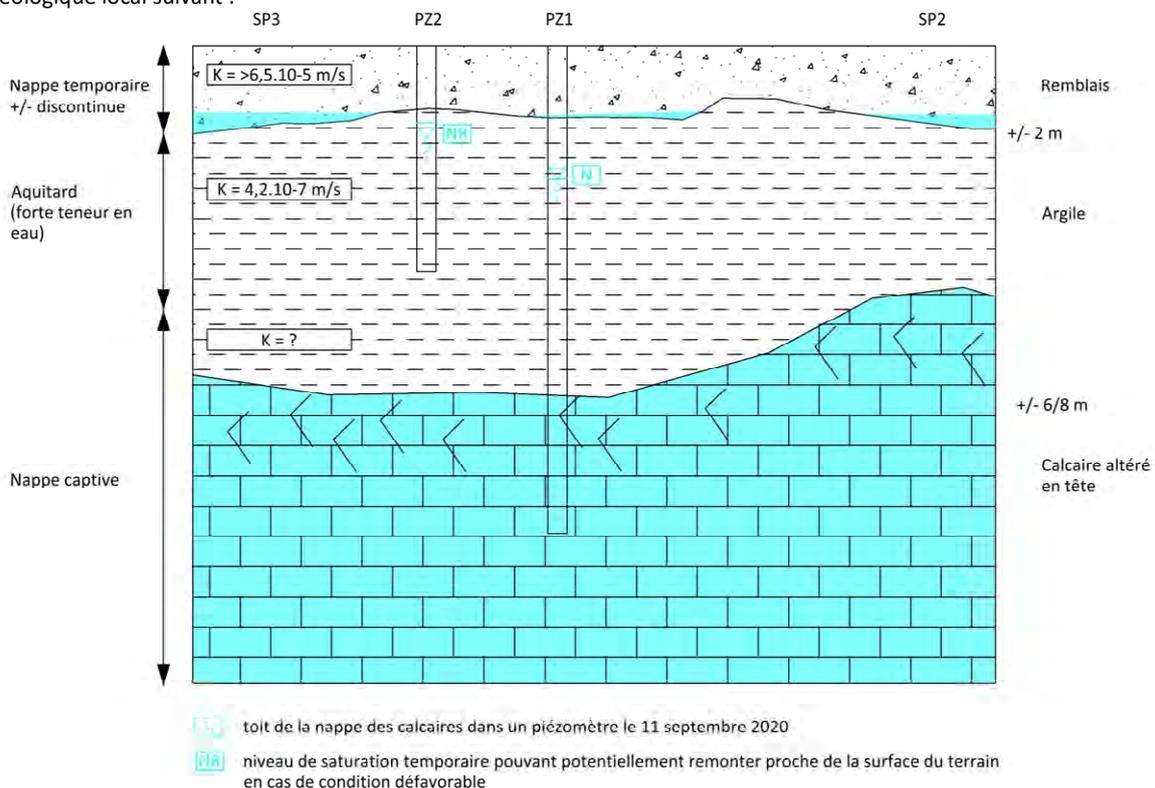
Ces battements devront obligatoirement être confirmés par la réalisation d'un suivi piézométrique sur une période de 1 an sur les 3 ouvrages implantés au droit du site.

5 CONCLUSIONS

L'étude prévisionnelle des niveaux remarquables de la nappe au droit du site repose sur l'interprétation des données hydrodynamiques existantes et disponibles obtenues dans la bibliographie, les bases de données et les archives d'organismes tels que le BRGM, l'agence de l'eau Adour Garonne, etc.

5.1 SCHEMA CONCEPTUEL HYDROGEOLOGIQUE DU SITE

A partir des caractéristiques géologiques et hydrogéologiques du secteur d'étude, il peut être retenu le schéma conceptuel hydrogéologique local suivant :



1. La première unité aquifère est rencontrée dans les remblais qui peuvent être le siège de circulation d'eau et former des réservoirs temporaires par saturation des sols reposant sur les argiles. Le développement plus ou moins important de cette nappe anthropique est dépendant :
 - o des caractéristiques intrinsèques des remblais (perméabilité très favorable $< 6,50 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$) ;
 - o des conditions d'alimentation en relation directe avec la pluviométrie.

Ceci confère donc à la nappe un caractère temporaire et saisonnier : suivant l'intensité des épisodes pluvieux et la puissance des remblais (1,00 à 2,30 m au droit du site), **le niveau d'eau de la nappe peut varier rapidement et atteindre potentiellement le niveau du sol.**

2. Sous-jacent aux remblais, on rencontre un aquitard constitué par des alluvions argileuses et vasardes, peu perméables (perméabilité de l'ordre de 10^{-7} m/s) et peu capacitives, mais à forte teneur en eau voire présentant une quasi-saturation. L'eau présente dans ces formations est faiblement mobile. Il s'agit d'un milieu globalement non aquifère mais pas exempt d'eau. Lors de la réalisation d'ouvrage ou de travaux dans ces formations, des venues d'eau provenant de la matrice elle-même sont observables. L'épaisseur de cet aquitard au droit du site est comprise entre 4 à 6 m.

Deux piézomètres installés par la société Compétence Géotechnique (PZ2 et PZ3) à 4,00/4,50 m de profondeur (formations calcaires aquifères non atteintes) capte les écoulements des eaux superficielles ainsi que les eaux contenues dans les argiles (dépressurisation du milieu lors du forage). Les niveaux d'eau ont été relevés dans ces ouvrages entre -1,90 m/sol (période la plus défavorable : le 29/05/2020) et -2,62 m/sol (période la plus favorable : le 11 septembre 2020).

3. Des calcaires de Jurassique (Kimméridgien) aquifères, présentant un **caractère principalement captif** sous le recouvrement argileux, renferment la nappe des calcaires probablement en relation avec les cours d'eau (Canal de Marans au sud du site). Au droit du site, la nappe est en condition captive. Selon les données bibliographiques disponibles, la puissance de l'aquifère calcaire devrait atteindre 25 à 30 m. D'après les résultats des reconnaissances effectuées par VALÉEN, le toit du réservoir a été atteint à environ 6/8 m de profondeur. Le niveau d'eau stabilisé de la nappe a été mesuré le 11 septembre 2020 à environ - 3,18 m de profondeur, témoignant du caractère captif de la nappe des calcaires.

En cas de submersion, (l'angle ouest du site est concerné par l'isocote 3,50 m NGF pour l'aléa long terme), les niveaux d'eaux souterraines dans le secteur d'étude sont susceptibles d'augmenter.

5.2 DETERMINATION DES NIVEAUX REMARQUABLES DE LA NAPPE AU DROIT DU SITE

Les niveaux finis du projet ne sont actuellement pas connus. Le projet présentera un niveau de sous-sol.

Au terme de l'étude, il est apparu que le site s'inscrivait dans une structure hydrogéologique caractérisée de haut en bas par les unités suivantes :

1. Niveau de saturation temporaire dans les remblais ;
2. Argile (aquitard : formation peu perméable, mur des niveaux de saturation temporaire et toit du réservoir sous-jacent)
3. Nappe des calcaires du Kimméridgien, captive dans le secteur du projet.

Pour chacune de ces unités, les piézométries remarquables suivantes peuvent être distinguées :

1. Au regard des données acquises, les niveaux de saturation temporaire dans les remblais (dont les conditions d'alimentation sont en relation directe avec la pluviométrie) est fréquemment **proche de la surface en période hivernale et suite à des évènements pluvieux d'intensité exceptionnelle responsables d'une saturation des horizons de remblais (bonne perméabilité mesurée).**
2. Les argiles ne constituent pas un aquifère proprement dit. Néanmoins, elles présentent des teneurs en eau qui peuvent être particulièrement élevées, et peuvent même se révéler saturées en eaux. Cette eau est très peu mobile en relation directe avec les caractéristiques intrinsèques de la matrice. **Ainsi, bien que ces terrains ne renferment pas de nappe, il faut s'attendre lors de travaux de terrassement à des venues d'eau résiduelles dans la fouille ;**
3. Les formations calcaires aquifères devraient être rencontrées vers 6,00/8,00 m de profondeur au droit du site sous les argiles, ce qui confère à l'aquifère un caractère captif. Quand ce réservoir a été atteint le 28 mai 2020, le niveau piézométrique s'établissait à - 2,66 m/TN de profondeur soit 1,14 m NGF (nappe en charge).

Dans la limite des données existantes et disponibles, des hypothèses prises en considération (absence de suivi piézométrique au droit du site et dans le secteur d'étude sur une longue durée dans les conditions hydrogéologiques identiques) sur les conditions d'alimentation (nappe captive au droit du site), il peut être retenu au droit du site en première approche, les niveaux remarquables suivants pour la nappe du Jurassique (captive au droit du site), sous réserve de dépressurisation du réservoir :

- Niveau d'étiage de la nappe : une profondeur de 3,40 m/TA (+0,40 m NGF) ;
- Niveau de hautes eaux : une profondeur de 1,60 m/TA (+ 2,2 m NGF)
- Niveau exceptionnel des eaux : une profondeur de 0,90 m/TA (+ 2,90 m NGF)

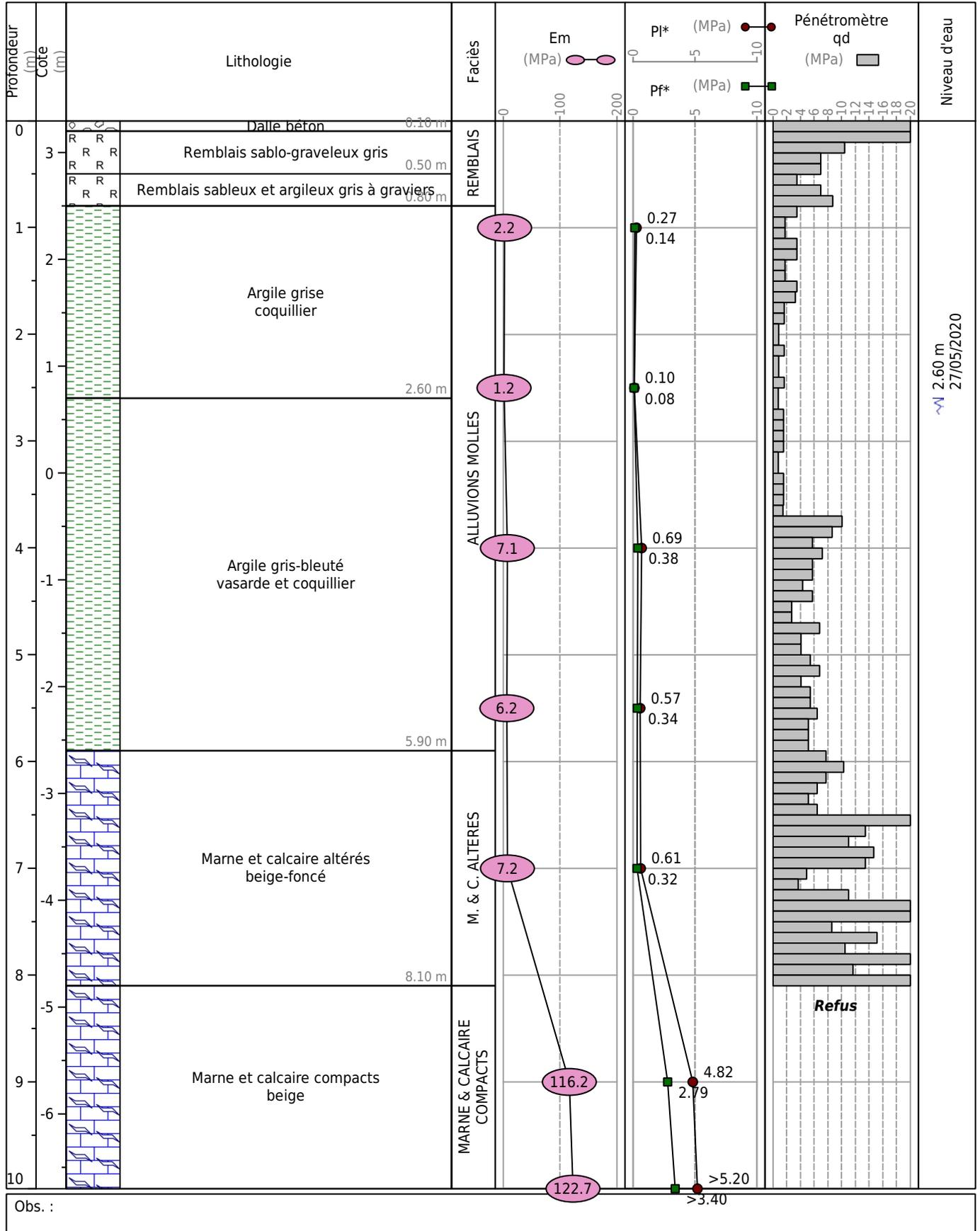
Remarque :

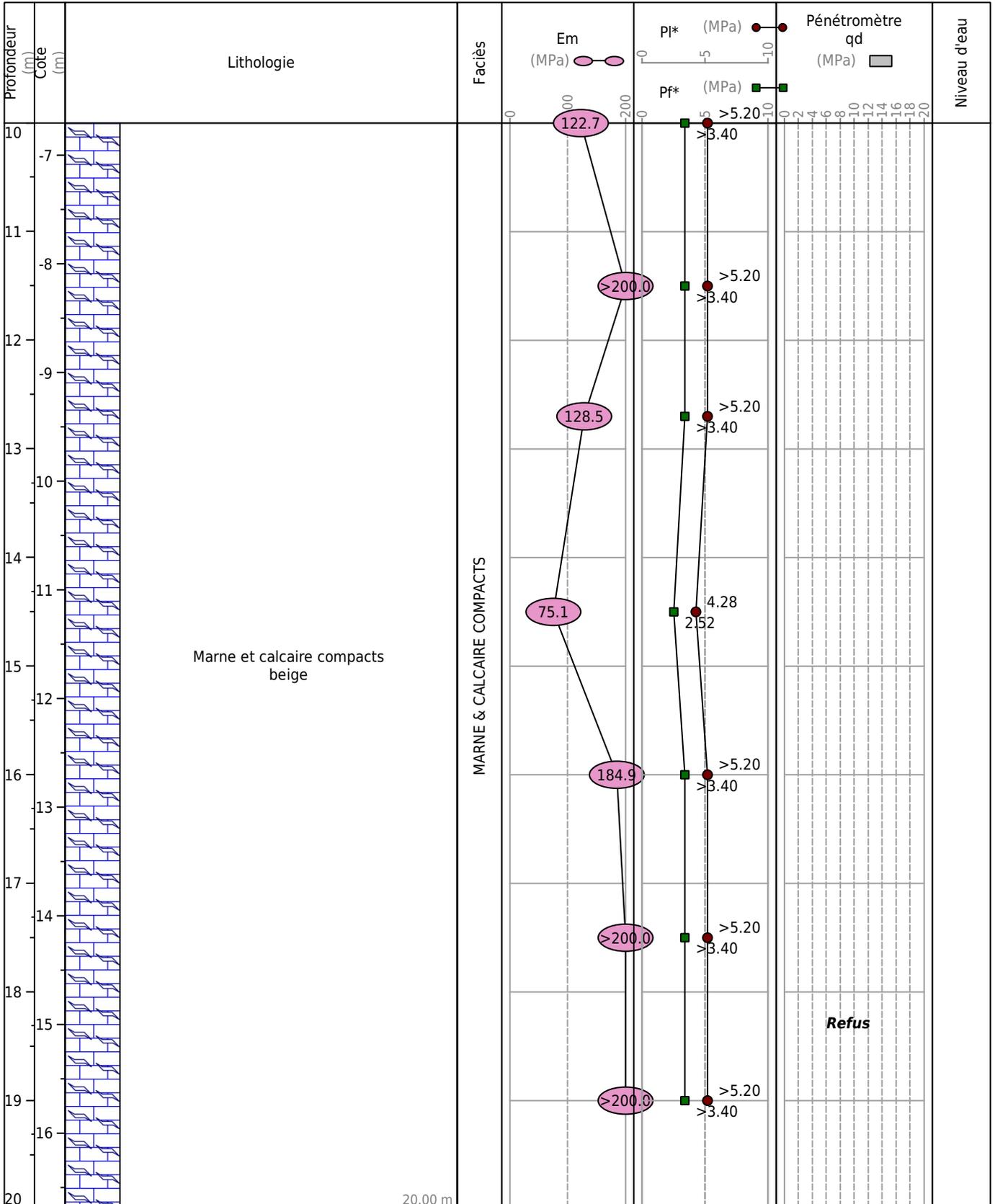
1. *Au vu des incertitudes demeurant sur la cote du niveau exceptionnel de la nappe superficielle, un suivi régulier d'au moins 1 an avec en parallèle l'acquisition des données météorologiques sur les ouvrages présents au droit du site devra être réalisé.*
2. *Le niveau du fond de fouille n'est pas connu. Sur la base d'une hypothèse d'un terrassement de -3,50 m/sol, le fond de fouille se trouvera dans la partie basale des argiles (environ 2,50 m d'argile résiduelle dans la partie la moins épaisse et donc la plus défavorable), avec une charge hydrostatique en sous pression venant de la nappe des calcaires variable suivant la période (hautes eaux, basses eaux, etc.). Ainsi, il conviendra au maître d'ouvrage de prendre toutes les dispositions nécessaires :*
 - *pour assurer la stabilité du fond de fouille pendant la phase travaux ;*
 - *et pour le futur ouvrage.*

Dans ce cadre, le maître d'ouvrage pourra se rapprocher de l'expertise d'un bureau d'étude en géotechnique.

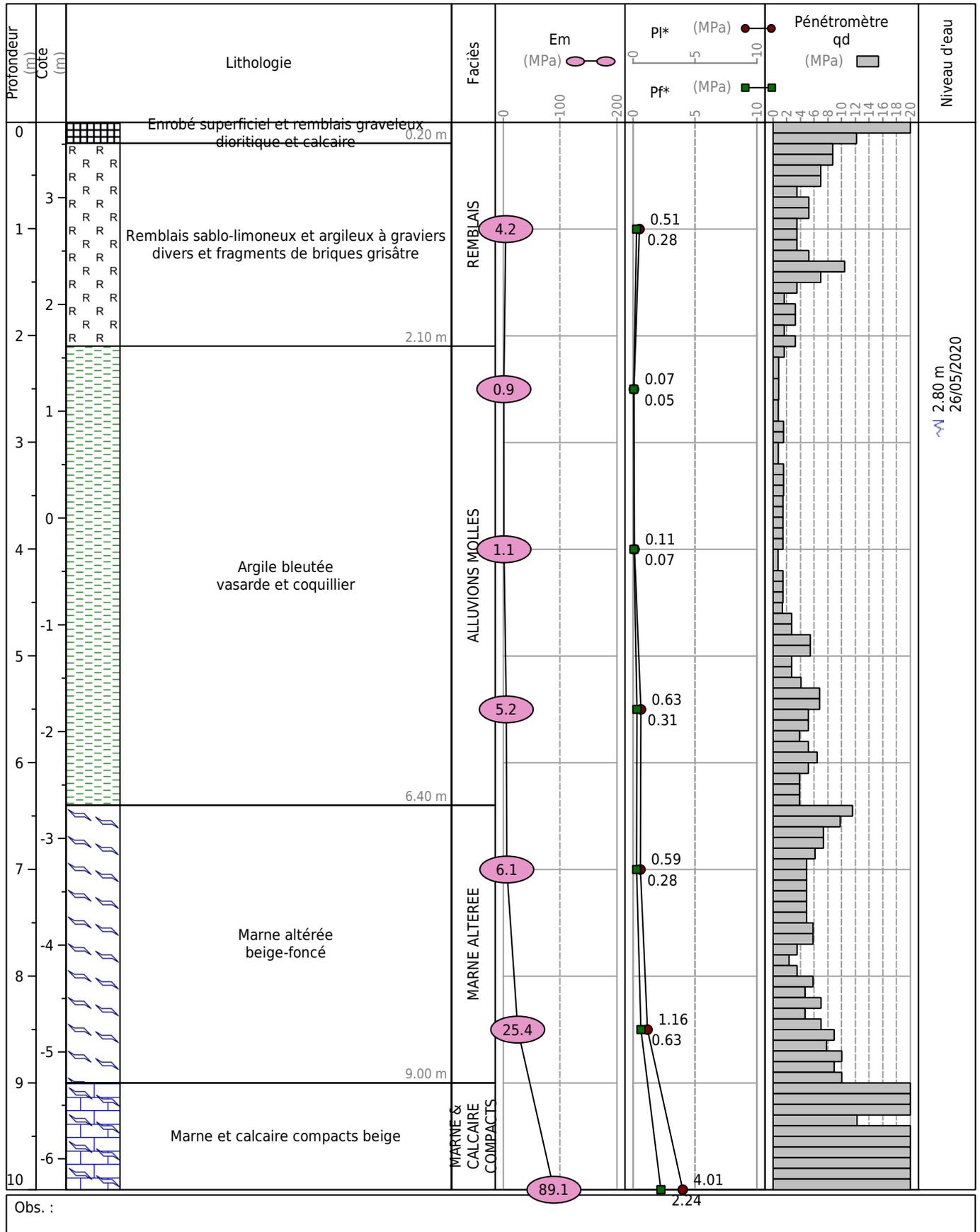
3. *En cas de dépressurisation du réservoir, le fond de fouille se trouvera au-dessus du niveau de la nappe en condition de hautes eaux et hautes eaux exceptionnelles voire en période de basses eaux. Ainsi, VALÉEN recommande au maître d'ouvrage de réaliser préalablement aux travaux une étude hydrogéologique complémentaire comprenant un essai de pompage dont l'objectif sera, entre autre, de préciser les paramètres hydrodynamiques de la nappe et sa dynamique de circulation et évaluer les débits d'exhaures et les volumes d'eau à drainer au droit du futur sous-sol envisagé pour maintenir la stabilité du fond de fouille. Cette étude complémentaire devra également permettre de déterminer les caractéristiques hydrodynamiques de la « nappe » des remblais afin d'anticiper la gestion des eaux d'exhaures lors de la réalisation des travaux de terrassement.*

Annexe 1 : Coupes lithologiques des sondages

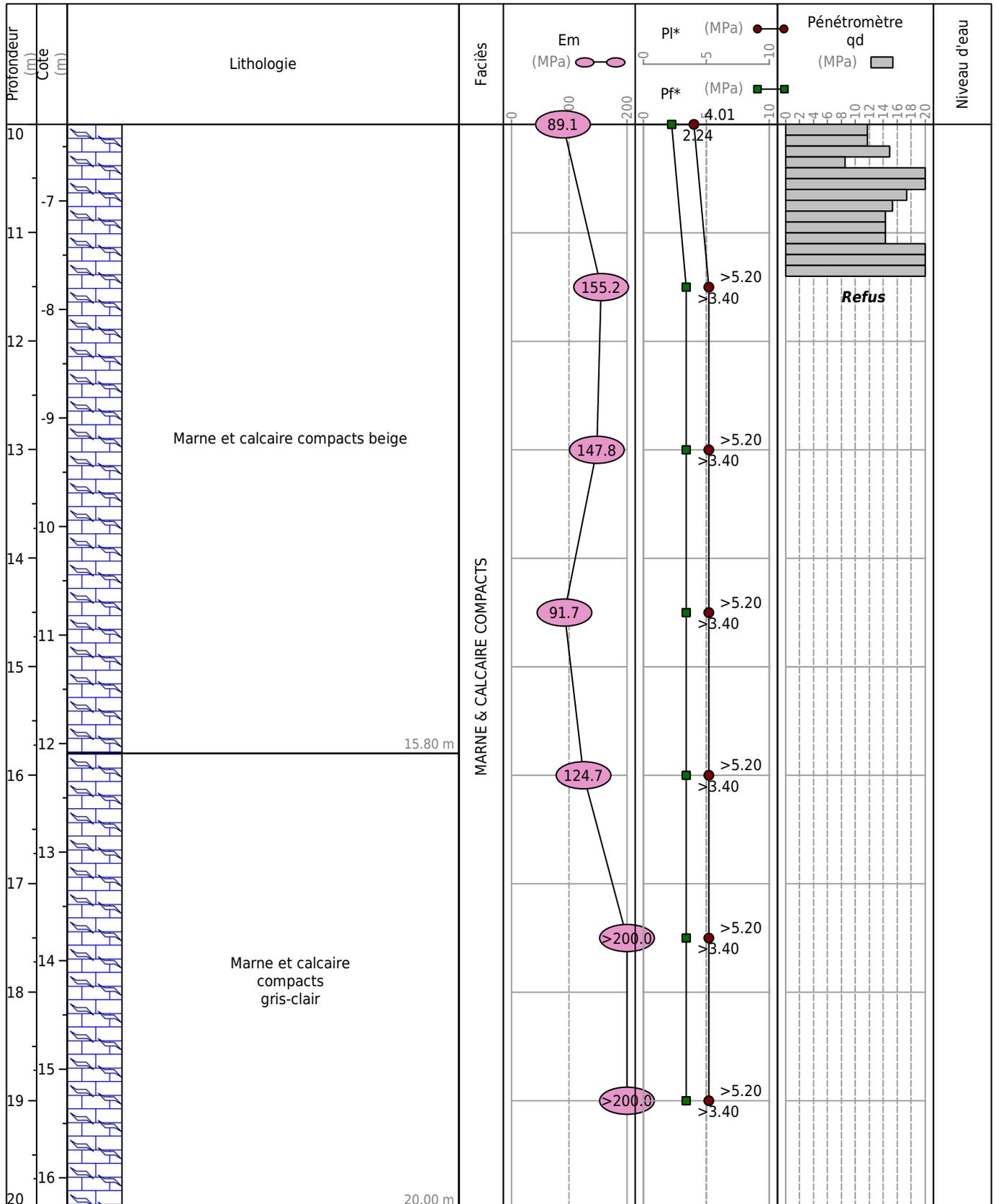




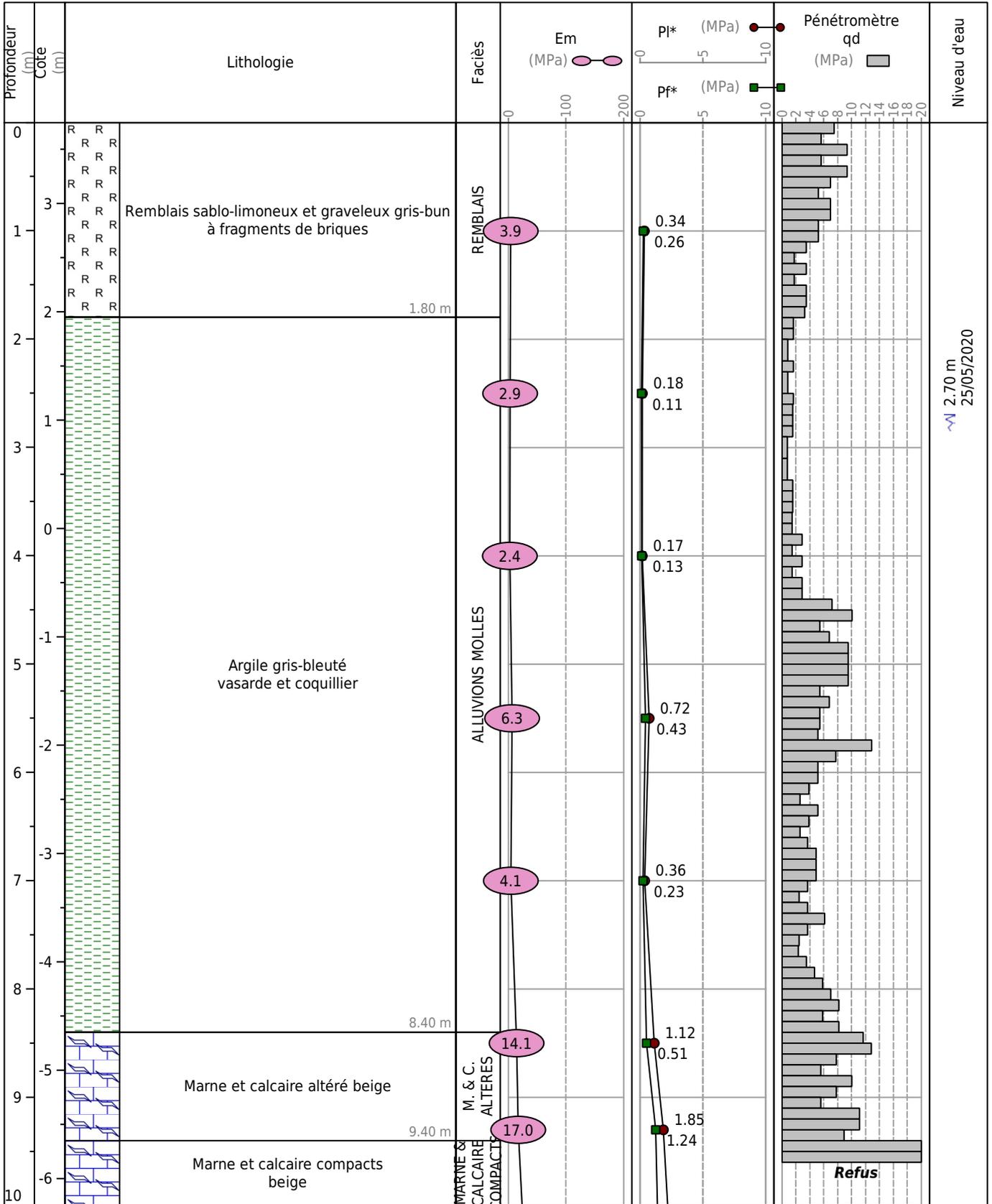
Obs. :



Obs. :



Obs. :



Niveau d'eau
~ 2.70 m
25/05/2020

Obs. :



CLIENT : BOUYGUES IMMOBILIER

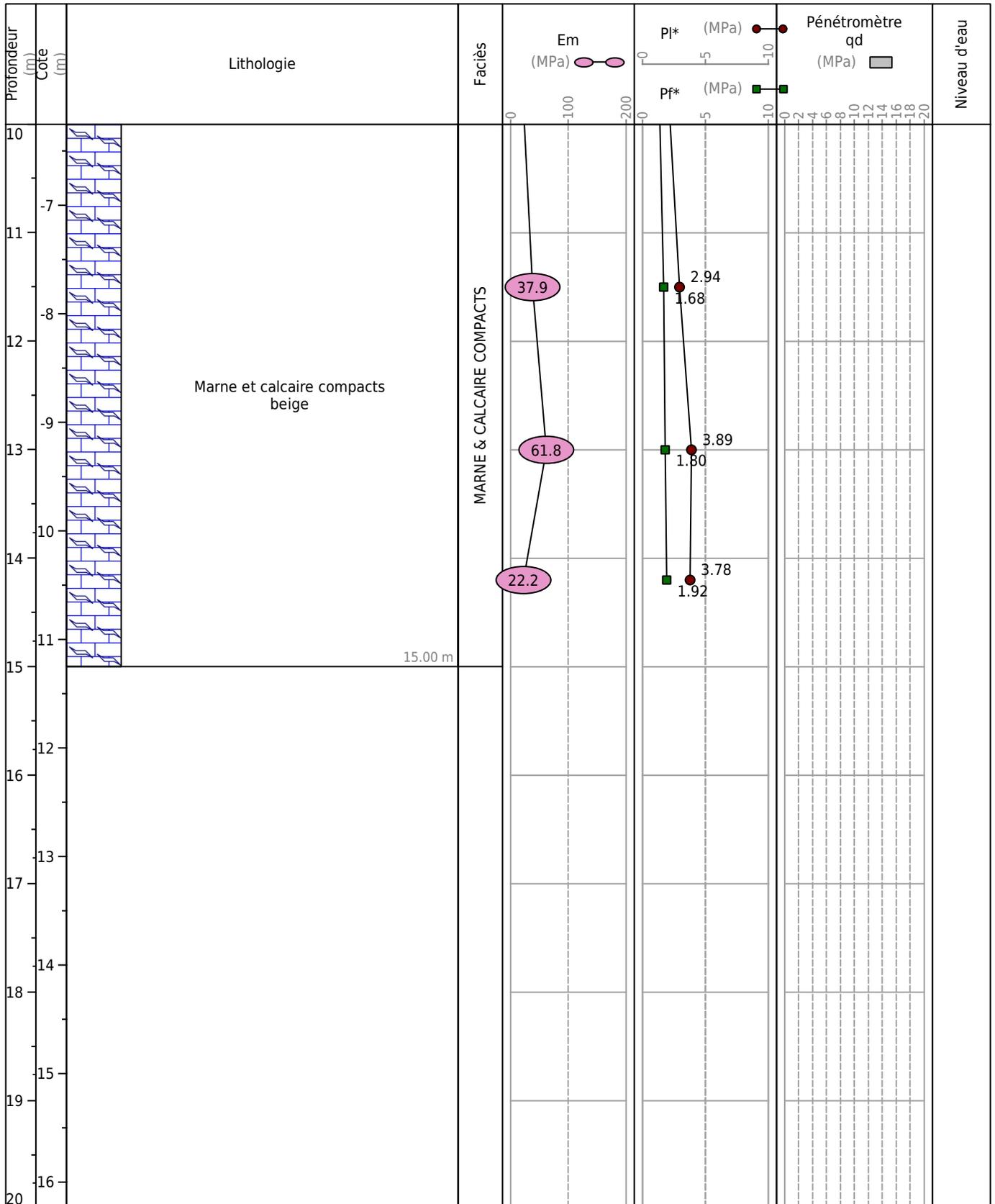
Dossier : W20-198

Date : 25/05/2020

MACHINE : SD / APAFOR

Z : 3.75 m

SONDAGE SP3



Obs. :



CLIENT : BOUYGUES IMMOBILIER
MACHINE : SD
Foreur: CHAUMETTE / CHATEL

Dossier : W20-198
Z : 3.80 m

Date : 27/05/2020

SONDAGE PZ1

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Facès	Niveau d'eau	Piézomètre
0		Remblais graveleux + béton			
		0.50 m			
1	3	Remblais sablo-limoneux et graveleux gris-brun	REMBLAIS		
2	2	2.20 m			
3	1			~ 2.60 m 27/05/2020	
4	0				
5	-1	Argile gris-bleuté vasarde et coquillier	ALLUVIONS MOLLES		
6	-2				
7	-3				
8	-4	8.20 m			
9	-5	Marne et calcaire altéré beige	M. & C. ALTERES		
		9.60 m			
10	-6	Marne et calcaire compacts beige	M. & C.		

Tube PVC en diamètre 41 x 48 mm, crépiné à partir de 1 m de profondeur + chaussette filtrante + capot métallique

9.00 m

Obs. :



Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Faciès	Niveau d'eau	Piezomètre
10		 Marne et calcaire compacts beige 10.50 m	M. & C.		
11	-7				
12	-8				
13	-9				
14	-10				
15	-11				
16	-12				
17	-13				
18	-14				
19	-15				
20	-16				

Obs. :



Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Facès	Niveau d'eau	Piézomètre
0					
1	3	Remblais graveleux et sablo-limoneux gris-bun à fragments de briques	REMBLAIS	~N 2.20 m 27/05/2020	Tube PVC en diamètre 41 x 48 mm, crépiné à partir de 1 m de profondeur + chaussette filtrante + bouche à clé
2	2				
3	1	Argile gris-bleuté vasarde et coquillier	ALLUVIONS MOLLES		4.50 m
4	0				
5	-1				
6	-2				
7	-3				
8	-4				
9	-5				
10	-6				

Obs. :



Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Facès	Niveau d'eau	Piezomètre
0		Dalle béton			
0.10			0.10 m		
3		Remblais sablo-limoneux et graveleux gris-brun marron	REMBLAIS		
0.80			0.80 m		
1		Argile gris-kaki coquillier	ALLUVIONS MOLLES		
2.10			2.10 m		
2		Argile gris-bleuté coquillier vasarde			
4.00			4.00 m		
10					

Niveau d'eau
~ 1.90 m
29/05/2020

Tube PVC en diamètre 52 x 60 mm, crépiné à partir de 1 m de profondeur + chaussette filtrante + bouche à clé
3.90 m

Obs. :



CLIENT : BOUYGUES IMMOBILIER
MACHINE : SD
Foreur: CHAUMETTE / CHATEL

Dossier : W20-198
Z : 3.67 m

Date : 26/05/2020

SONDAGE 11

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Facès	Niveau d'eau
0		Terre végétale limoneuse et sableuse brune		
			REMBLAIS	
3		Remblais argileux grisâtre à graviers divers		
1			ALLUVIONS MOLLES	
2		Argile gris-kaki coquillier		
3				~ 2.43 m 26/05/2020
4	0			
5	-1			
6	-2			
7	-3			
8	-4			
9	-5			
10	-6			

Obs. :



Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Facès
0		Terre végétale limoneuse et sableuse brune	0.30 m
3		Remblais argileux grisâtre à graviers divers	1.30 m
2		<p>$k = 1,8 \text{ mm/h}$</p> <p>$k = 5,0 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$</p> <p>Argile gris-kaki coquillier</p>	2.00 m
10			

Obs. :



CLIENT : BOUYGUES IMMOBILIER
MACHINE : SD
Foreur: CHAUMETTE / CHATEL

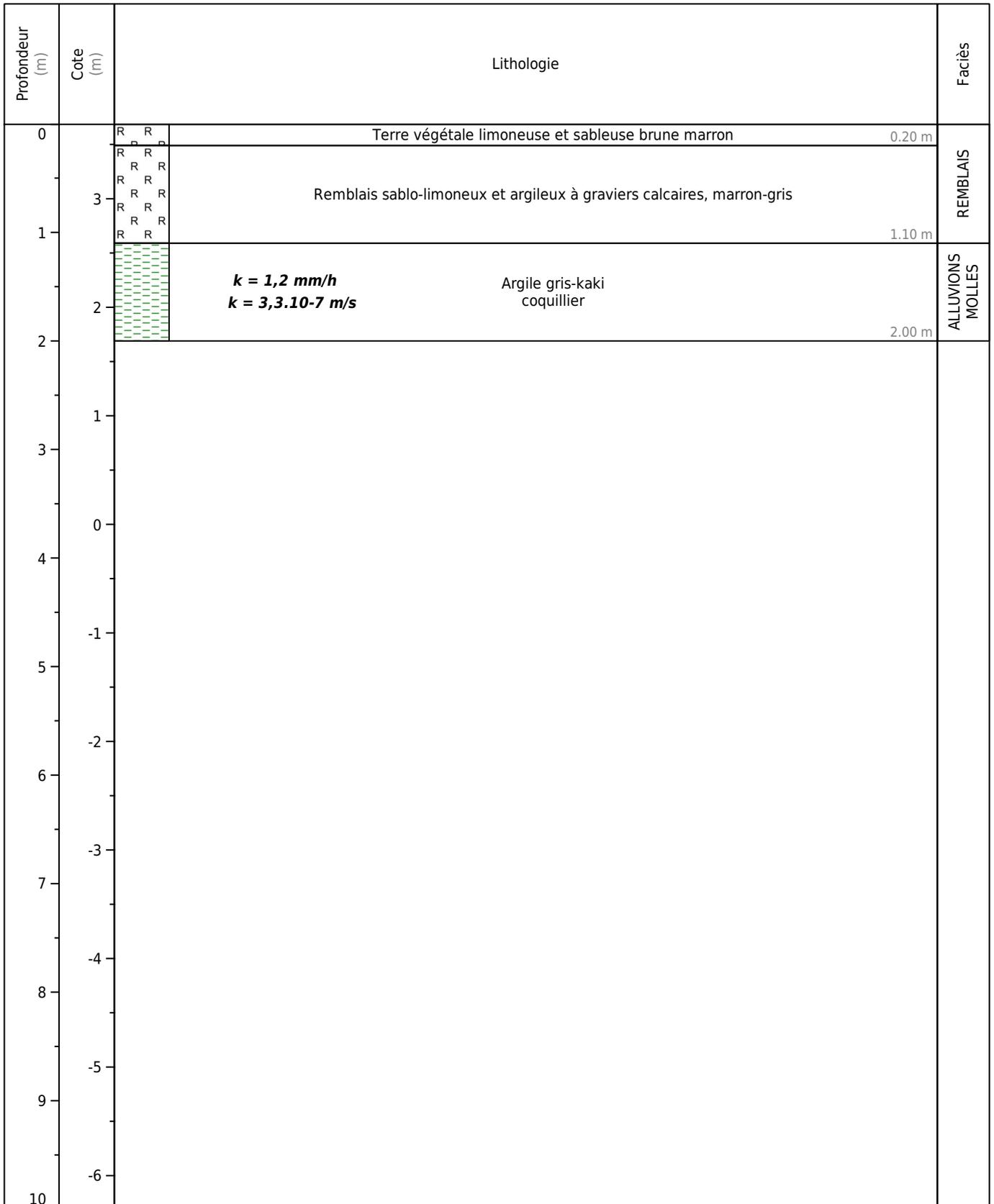
Dossier : W20-198
Z : 3.69 m

Date : 26/05/2020

SONDAGE 12

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Facès	Niveau d'eau
0		Terre végétale limoneuse et sableuse brune marron		
3		Remblais sablo-limoneux et argileux à graviers calcaires, marron-gris	REMBLAIS	
1				
2		Argile gris-kaki coquillier	ALLUVIONS MOLLES	~ 2.40 m 26/05/2020
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Obs. :



Obs. :



Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Facès	Niveau d'eau
0		Remblais sablo-limoneux gris à graviers divers		
		Remblais sablo-graveleux gris-beige		
1	3	Remblais argilo-sableux gris-beige à graviers calcaires + fragments de briques	REMBLAIS	
2	2	Argile grise à kaki coquillier	ALLUVIONS MOLLES	~ 2.60 m 26/05/2020
3	1			
4	0			
5	-1			
6	-2			
7	-3			
8	-4			
9	-5			
10	-6			

Obs. :



CLIENT : BOUYGUES IMMOBILIER
MACHINE : SD
Foreur: CHAUMETTE / CHATEL

Dossier : W20-198
Z : 3,76 m

Date : 26/05/2020

SONDAGE I3bis

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Facès
0		Remblais sablo-limoneux gris à graviers divers	REMBLAIS
		Remblais sablo-graveleux gris-beige	
3		Remblais argilo-sableux gris-beige à graviers calcaires + fragments de briques	
1		k > 250 mm/h k > 6,9.10⁻⁵ m/s	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Obs. :

T1

Travaux réalisés : du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

1\1

Client : BOUYGUES IMMOBILIER

Maitre d'oeuvre : VALEEN

Localisation de l'ouvrage : Rue des Sauniers
17000 LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage :

Lambert 1 carto métrique

Longitude (X): 0

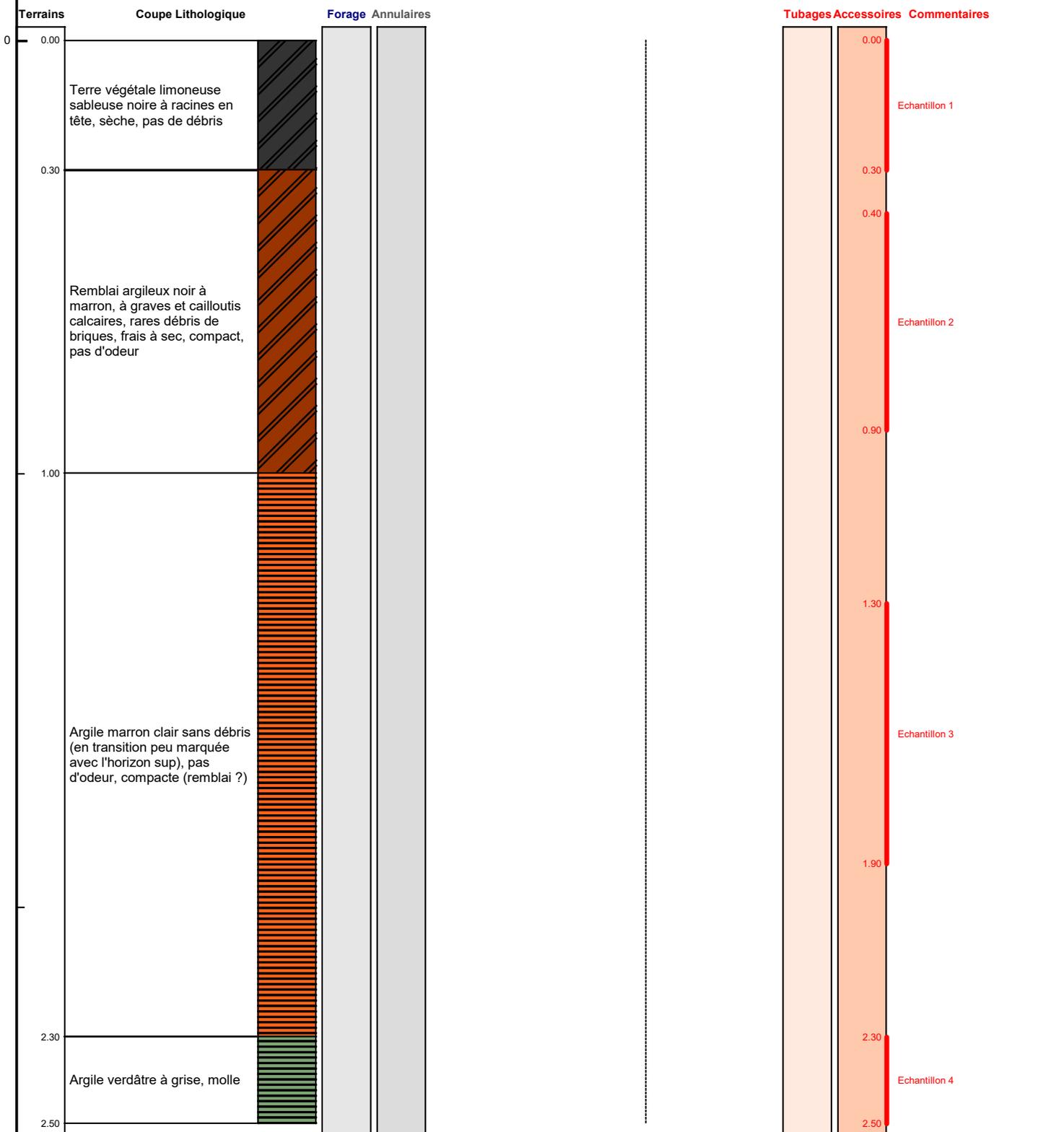
Latitude (Y): 0

Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

T2

Travaux réalisés : du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

1\1

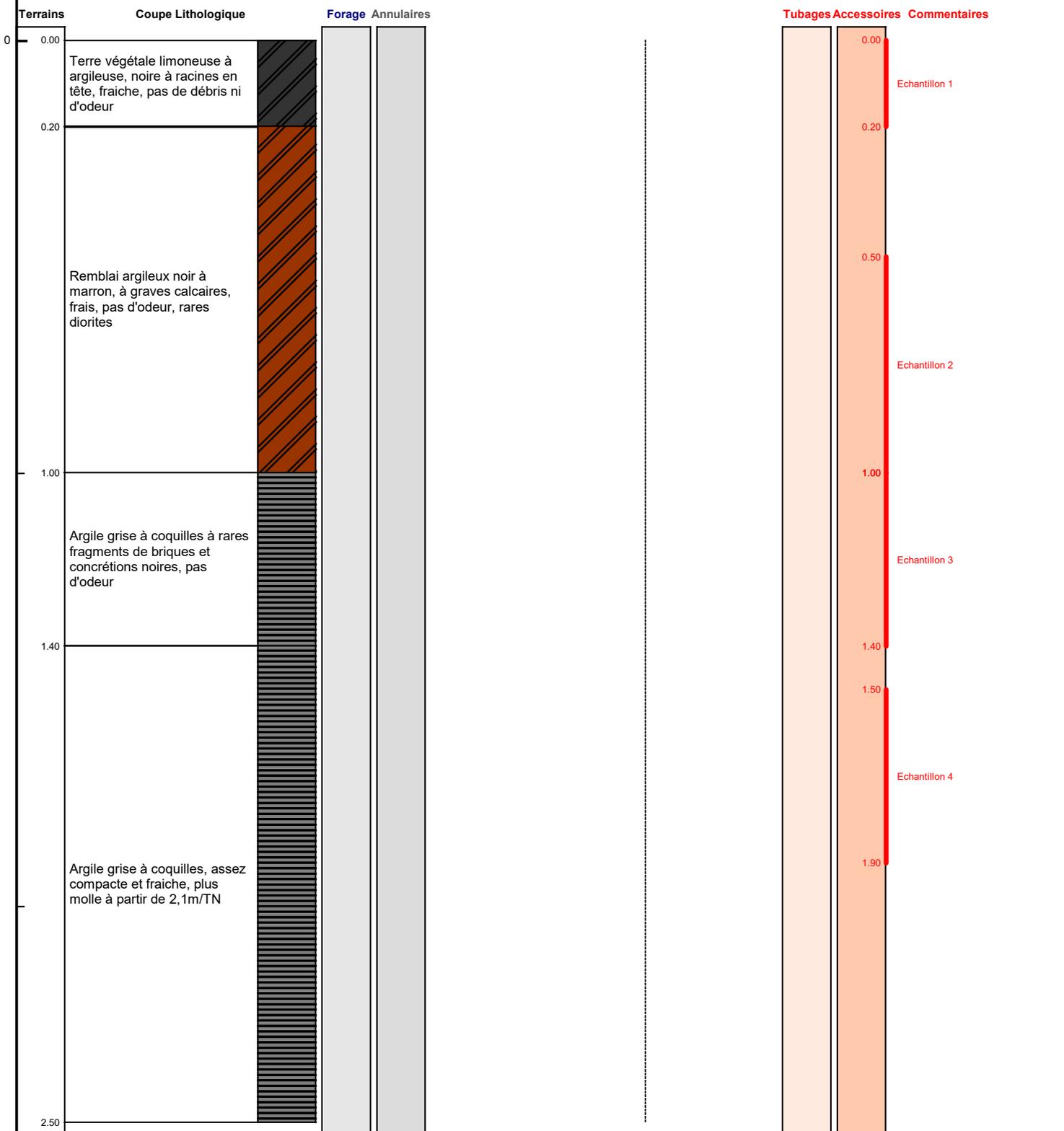
Client : BOUYGUES IMMOBILIER
Maitre d'oeuvre : VALEEN
Localisation de l'ouvrage : Rue des Sauniers
17000 LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage : Lambert 1 carto métrique
Longitude (X): 0
Latitude (Y): 0
Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

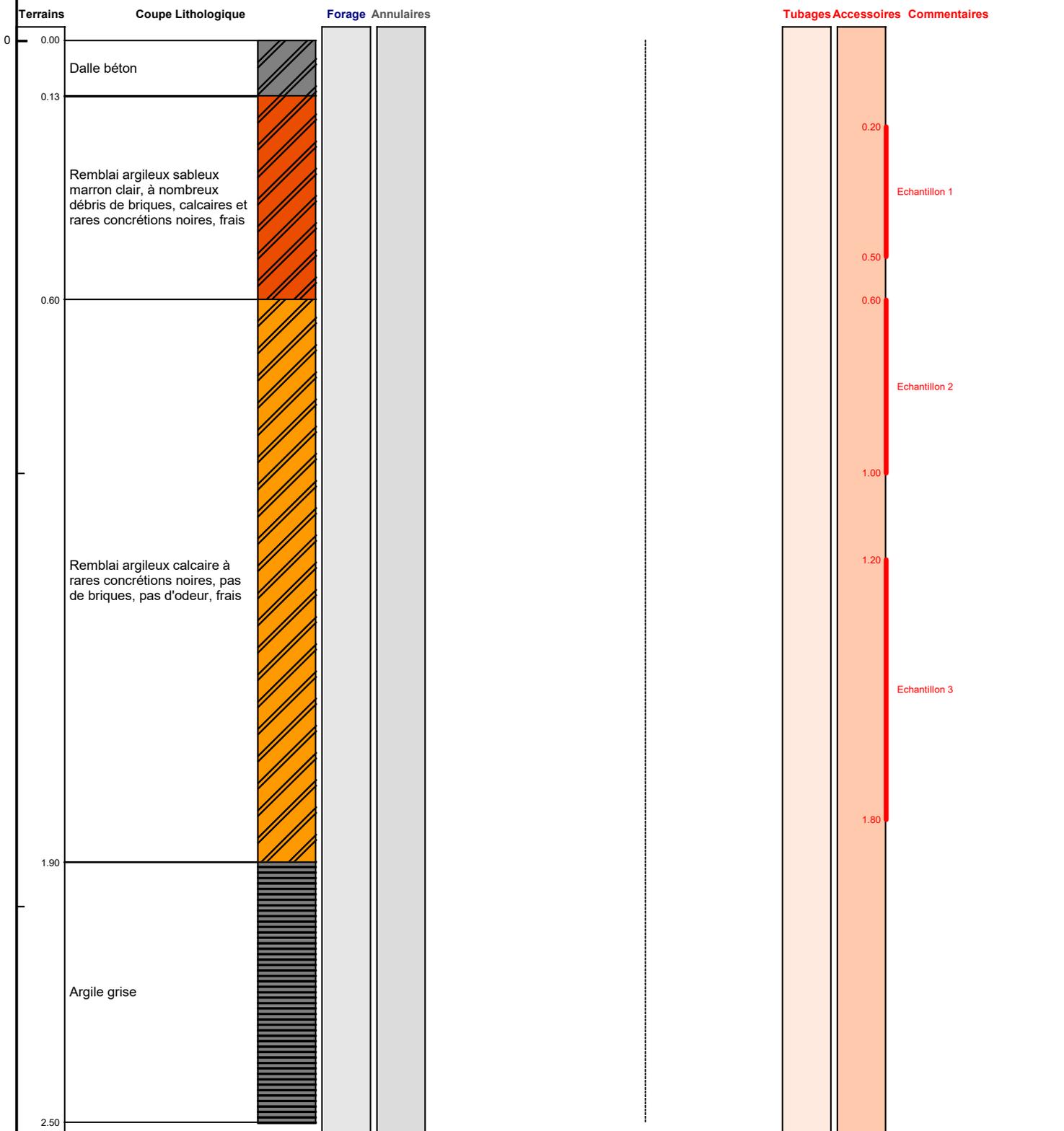
Client : BOUYGUES IMMOBILIER
Maitre d'oeuvre : VALEEN
Localisation de l'ouvrage : Rue des Sauniers
17000 LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage : Lambert 1 carto métrique
Longitude (X): 0
Latitude (Y): 0
Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

T4

Travaux réalisés : du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

1/1

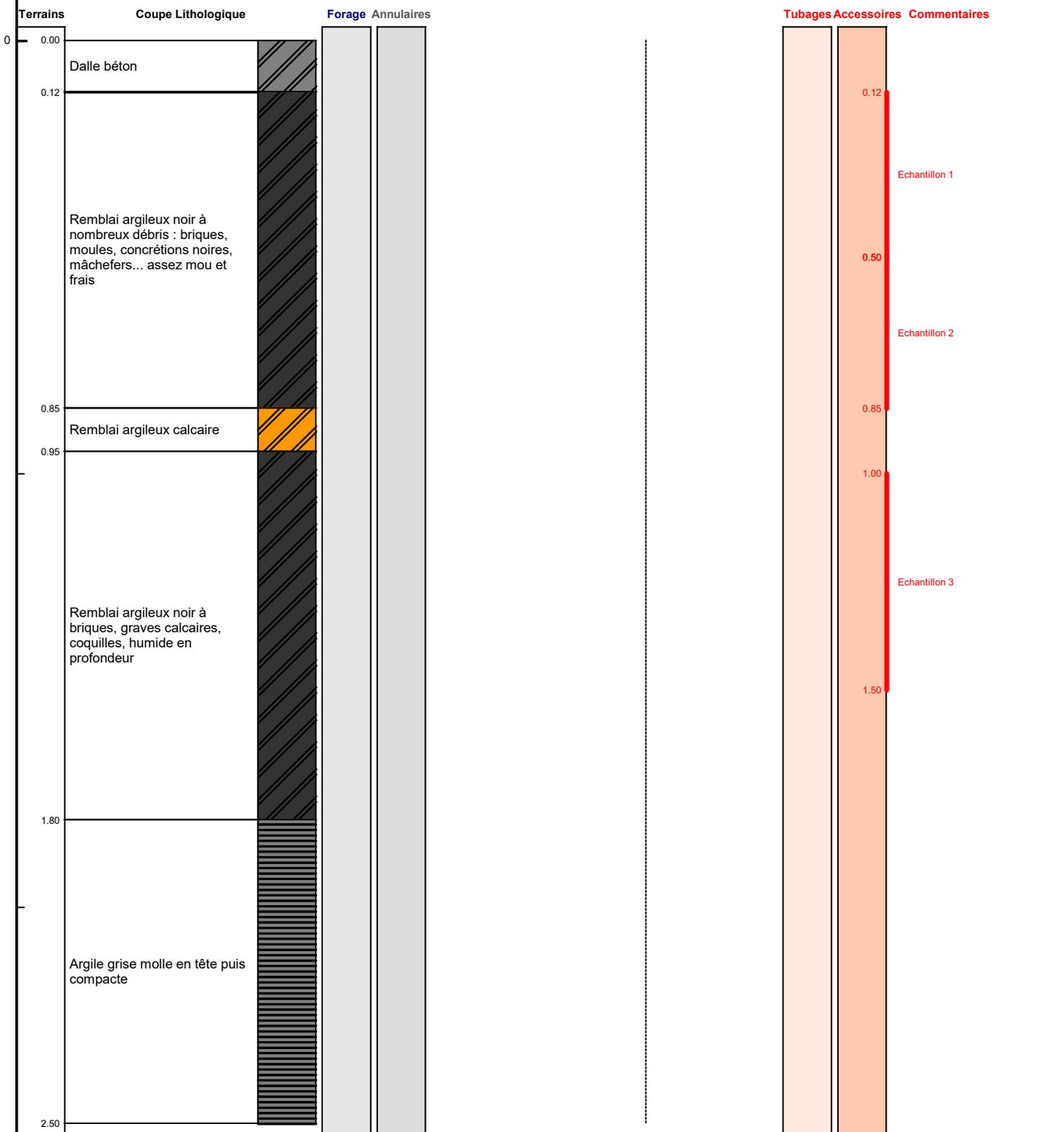
Client : BOUYGUES IMMOBILIER
Maitre d'oeuvre : VALEEN
Localisation de l'ouvrage : Rue des Sauniers
17000 LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage : Lambert 1 carto métrique
Longitude (X): 0
Latitude (Y): 0
Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

T5

Travaux réalisés : du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

1/1

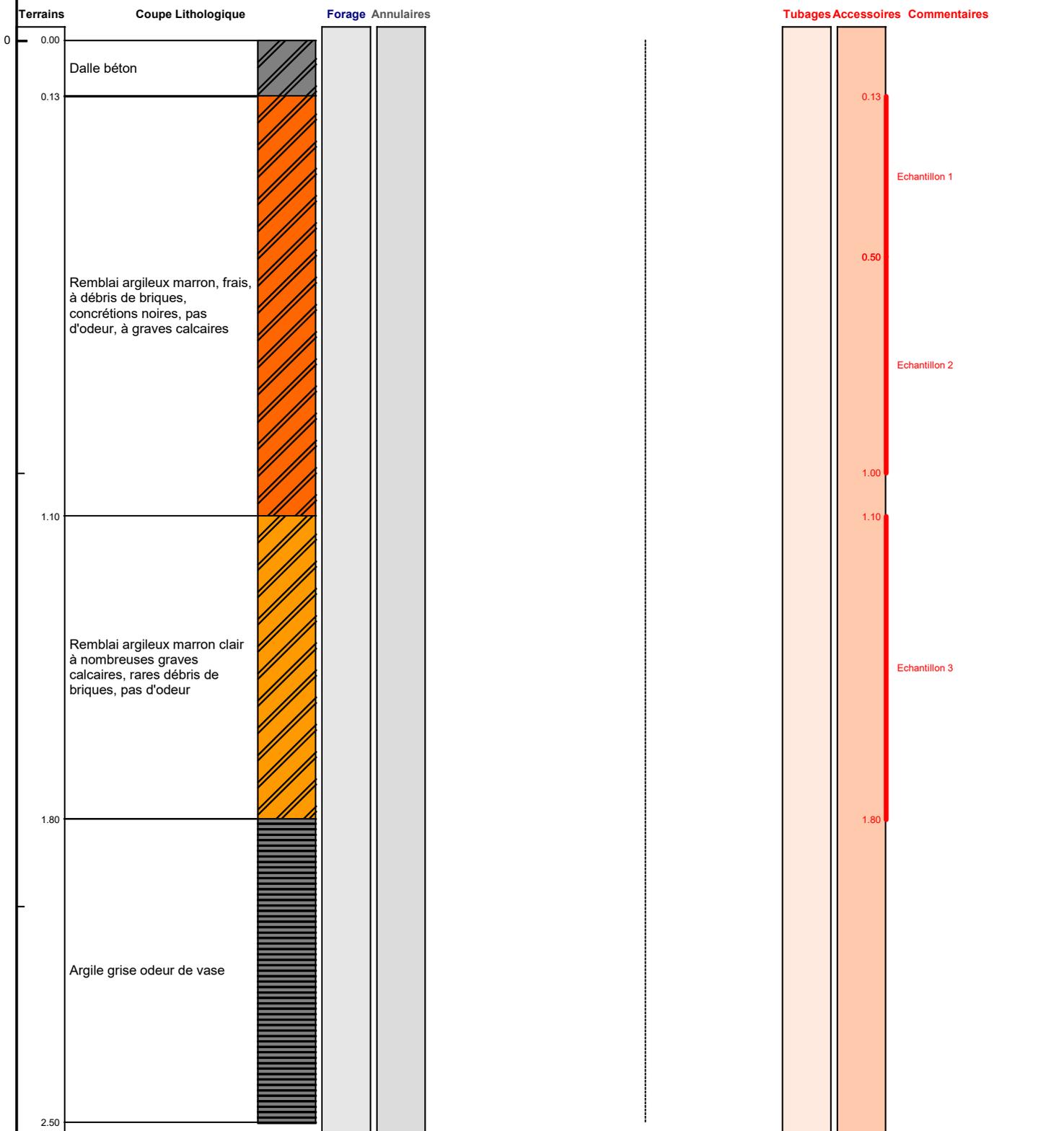
Client : BOUYGUES IMMOBILIER
Maitre d'oeuvre : VALEEN
Localisation de l'ouvrage : Rue des Sauniers
17000 LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage : Lambert 1 carto métrique
Longitude (X): 0
Latitude (Y): 0
Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

T6

Travaux réalisés : du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

1/1

Client : BOUYGUES IMMOBILIER

Maitre d'oeuvre : VALEEN

Localisation de l'ouvrage : Rue des Sauniers

17000 LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage :

Lambert 1 carto métrique

Longitude (X): 0

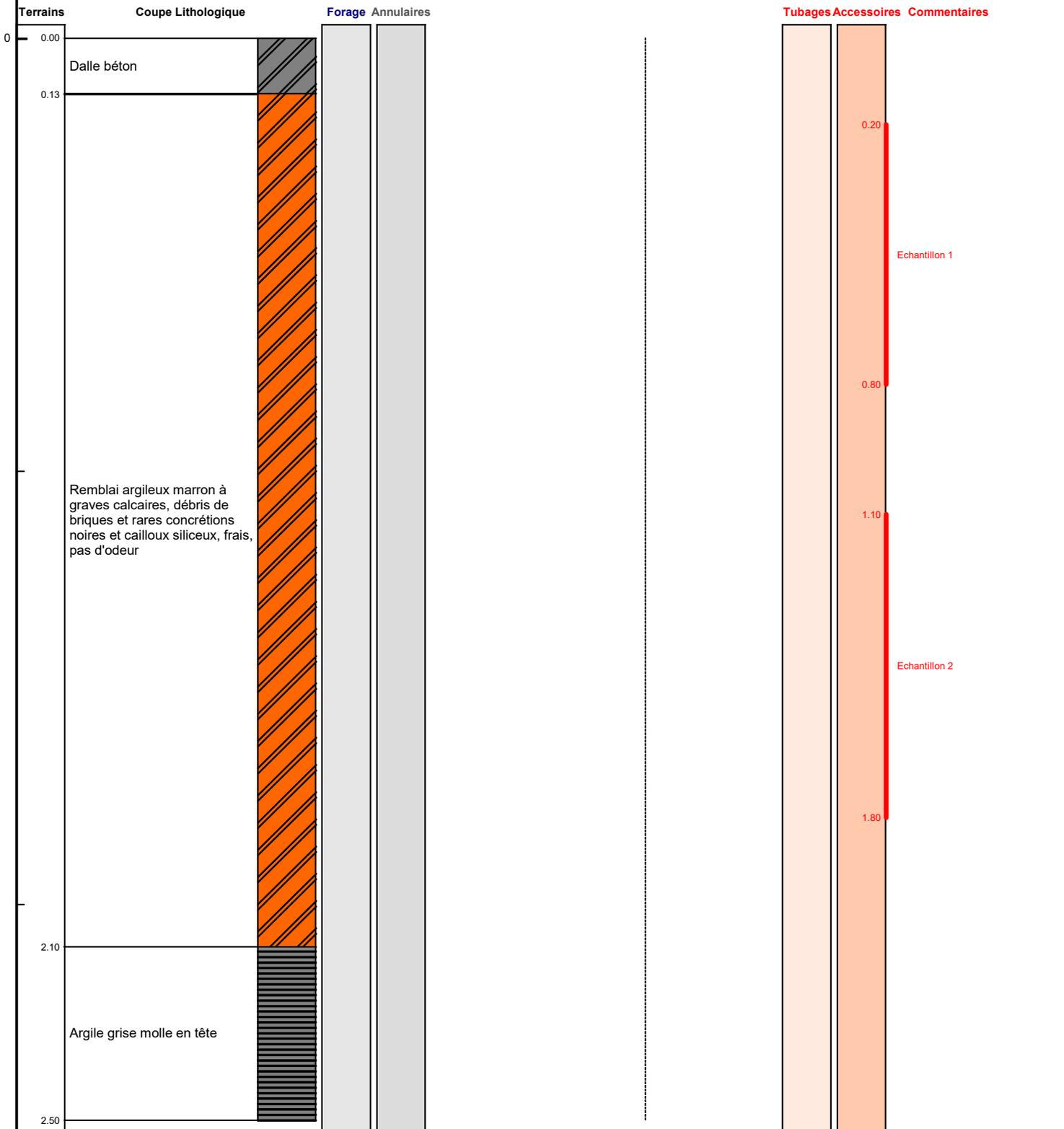
Latitude (Y): 0

Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

T7

Travaux réalisés : du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

1\1

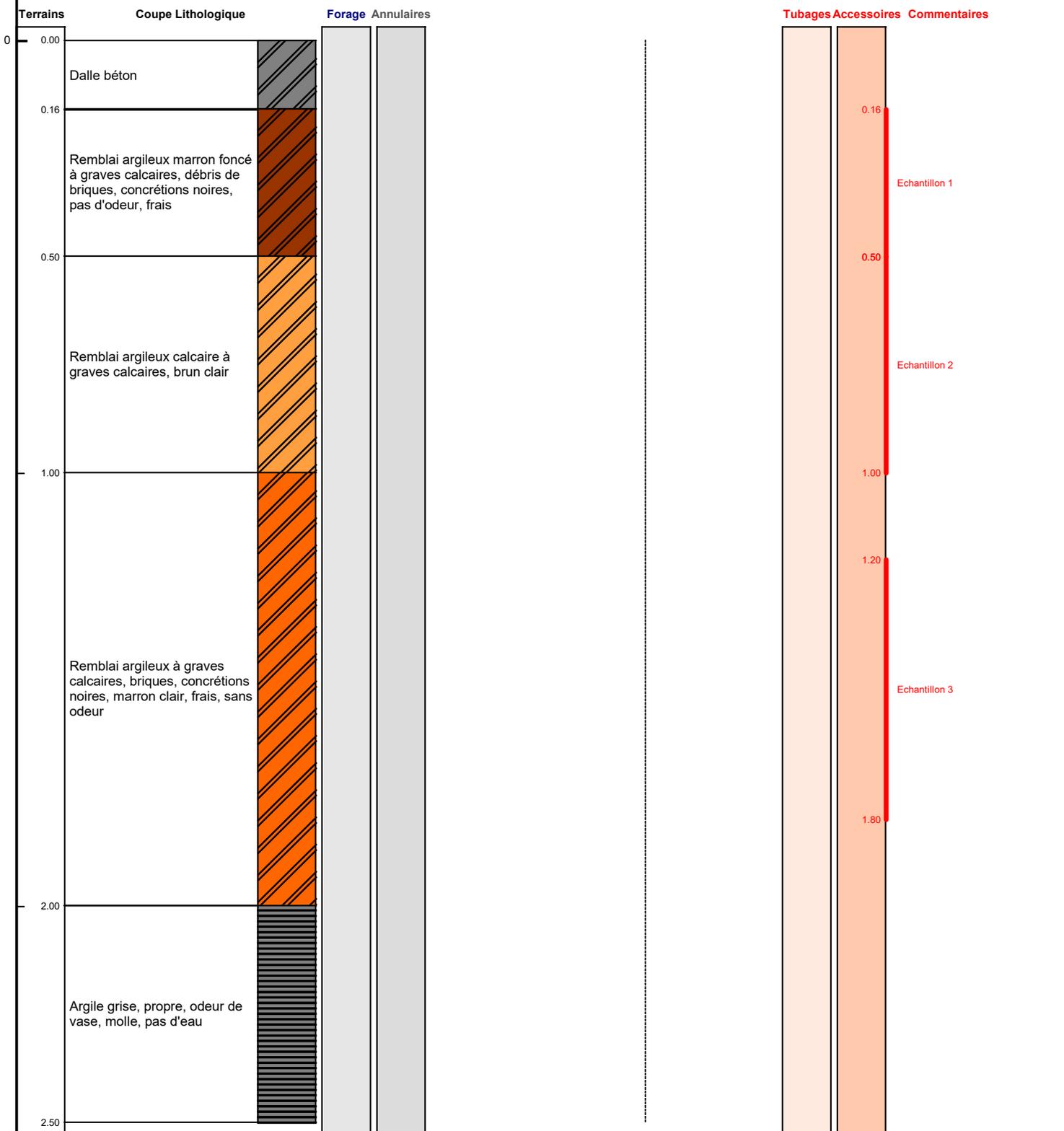
Client : BOUYGUES IMMOBILIER
Maitre d'oeuvre : VALEEN
Localisation de l'ouvrage : Rue des Sauniers
17000 LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage :
Lambert 1 carto métrique
Longitude (X): 0
Latitude (Y): 0
Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

T8

Travaux réalisés : du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

1/1

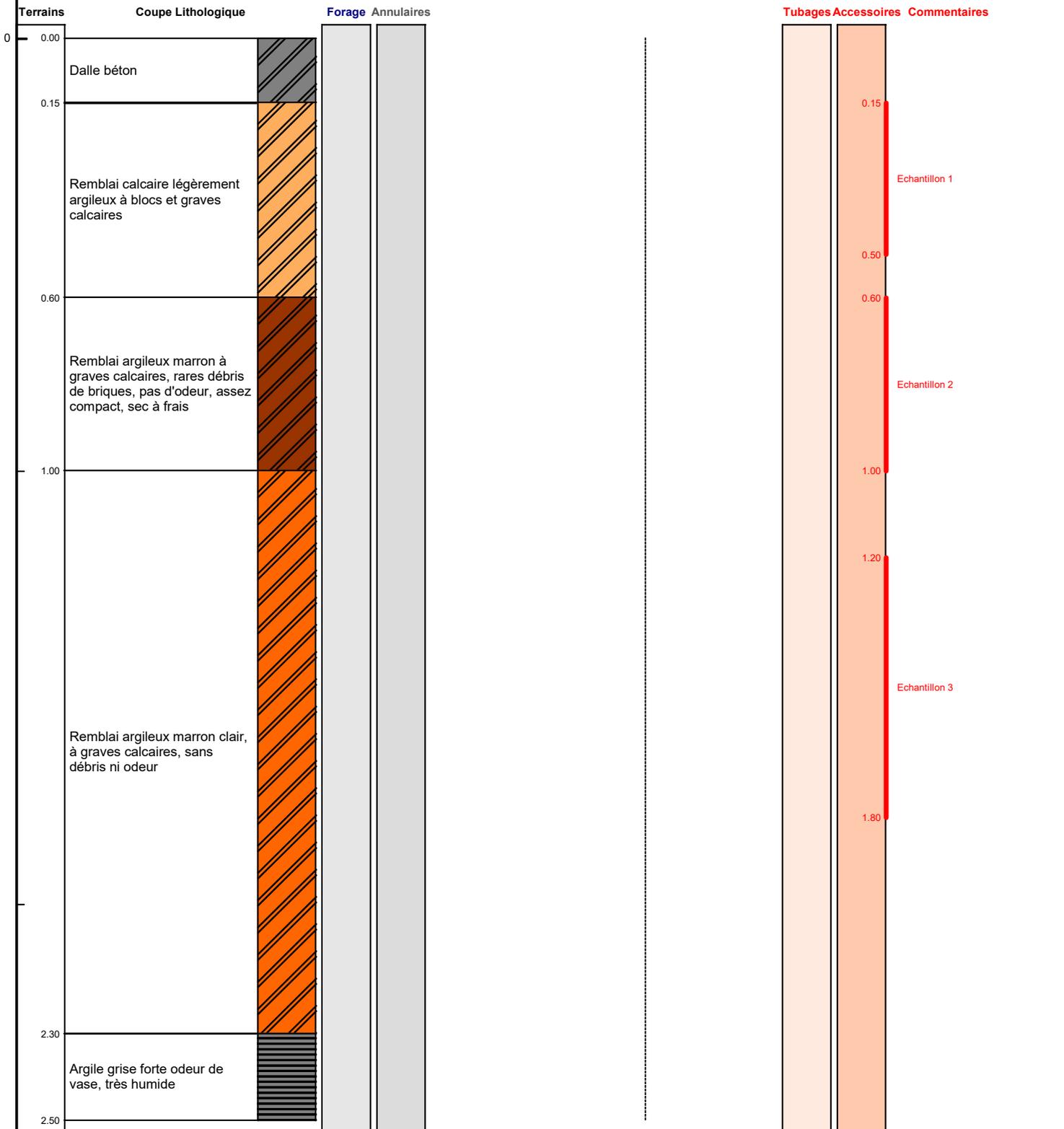
Client : BOUYGUES IMMOBILIER
Maitre d'oeuvre : VALEEN
Localisation de l'ouvrage : Rue des Sauniers
17000 LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage : Lambert 1 carto métrique
Longitude (X): 0
Latitude (Y): 0
Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

Annexe 3 : Diagnostic initial de la qualité des sols et du sous-sol, Mission de type « levé » partielle et « diag », VALEEN, 2020

Maître d'ouvrage :

BOUYGUES IMMOBILIER

Agence Vendée Sud Charentes
23 rue du Docteur Schweitzer
17000 LA ROCHELLE

Projet/site

PROJET DE CONSTRUCTION DE LOGEMENTS COLLECTIFS

**Parcelles CZ 406, 488, 579, 580 et 581
65/66 rue des Sauniers à La Rochelle (17)**



Dossier :

MISSION :

**DIAGNOSTIC INITIAL DE LA QUALITE DES SOLS ET DU SOUS-SOL
MISSION DE TYPE « LEVE » (partielle) ET « DIAG »**

Version Rapport	Date	Modification
Rapport VAL 748-a	18/08/2020	-

NATURE DU DOSSIER :

**DIAGNOSTIC INITIAL DE LA QUALITE DES SOLS ET DU SOUS-SOL
MISSION DE TYPE « LEVE » (partielle) ET « DIAG »**

NATURE DU PROJET :

PROJET DE CONSTRUCTION DE LOGEMENTS COLLECTIFS

Parcelles CZ 406, 488, 579, 580 et 581

65/66 rue des Sauniers

La Rochelle (17000)

MAITRE D'OUVRAGE :

BOUYGUES IMMOBILIER

Agence Vendée Sud Charentes

23 rue du Docteur Schweitzer

17000 La Rochelle

DOSSIER ETABLI PAR :

VALÉEN

16 rue Laplace

33700 Mérignac

RAPPORT R VAL 746-A DU 18 AOUT 2020

Rédacteur/chef de projet

J.NOVO

Superviseur

B. BONNAUD

TABLE DES MATIERES

1	OBJET DE L'ETUDE	7
2	METHODOLOGIE	7
3	PRESENTATION DU SITE	8
3.1	SITUATION GEOGRAPHIQUE	8
3.2	OCCUPATION DU SITE	8
4	ETUDE HISTORIQUE SUCCINCTE	12
4.1	INVENTAIRE DES SITES POTENTIELLEMENT POLLUES	12
4.1.1	AU DROIT DU SITE	12
4.1.2	AU VOISINAGE DU SITE	12
4.1.2.1	BASOL	12
4.1.2.2	BASIAS	12
4.1.2.3	Installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE)	13
4.2	PHOTOGRAPHIES AERIENNES DE L'IGN	15
4.3	SYNTHESE DE L'HISTORIQUE	18
5	RECONNAISSANCES DE LA QUALITÉ DES SOLS	20
5.1	PROGRAMME DE RECONNAISSANCE ET DISTRIBUTION DES SONDAGES	20
5.2	STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE	20
5.3	PROGRAMME D'ANALYSES EN LABORATOIRE	22
5.4	VALEURS DE REFERENCE UTILISEES	23
5.4.1	METAUX LOURDS	23
5.4.1.1	Valeurs de référence locales –évolution du fond géochimique local	23
5.4.1.2	Valeurs de référence extraites du programme APITET (INRA)	23
5.4.1.3	Valeurs seuils en Plomb définies par le Haut Conseil de la Santé Public (HCSP)	24
5.4.1.4	Autres valeurs seuils définies par l'IRSN	24
5.4.1.5	Réseau de Mesures de la Qualité des Sols -RMQS	24
5.4.2	COMPOSES HYDROCARBONES	25
5.4.3	COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS (COHV)	25
5.4.4	PACK REGLEMENTAIRE DE DECHETS	25
6	RÉSULTATS DES RECONNAISSANCES	26
6.1	NATURE DES SOLS RENCONTRES	26
6.1.1	LITHOLOGIE	26
6.1.2	INDICES ORGANOLEPTIQUES DE CONTAMINATION PONCTUELLE	26
6.2	RESULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE	27
6.2.1	ANALYSES DE SOLS EN METAUX LOURDS	27
6.2.2	ANALYSE DE SOLS EN COMPOSES HYDROCARBONES	31
6.2.3	ANALYSES DE SOLS EN COMPOSES ORGANIQUES HALOGENES VOLATILS	33
6.2.4	ANALYSES TYPE DU PACK ISDI (REGLEMENTATION DECHETS)	33
7	RECONNAISSANCES DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES	37

7.1	PRELEVEMENTS D'EAUX SOUTERRAINES	37
7.2	ANALYSES D'ECHANTILLONS D'EAUX SOUTERRAINES EN LABORATOIRE	38
7.2.1	PROGRAMME D'ANALYSES	38
7.2.2	VALEURS DE REFERENCE UTILISEES	38
7.2.3	RESULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE	39
8	INTERPRETATIONS - CONCLUSIONS	41

FIGURES ET ANNEXES

Figure 1 : Plan de situation

Figure 1 : Localisation des sites potentiellement pollués (BASOL, BASIAS, ICPE, SIS)

Figure 2 : Plan de synthèse de l'étude historique

Figure 3: Plan d'implantation des sondages

Figure 4: Points impactés en éléments traces

Figure 5: Plan de localisation des contaminations identifiées

Figure 6: Schéma conceptuel initial

Tableau 1 : Programme d'analyses en laboratoire sur échantillons de sol

Tableau 2: Gammes de concentrations en éléments traces définies par l'INRA

Tableau 3: Valeurs d'alerte proposées par le HCSP pour les principales sources de plomb dans l'environnement

Tableau 4: Résultats des analyses en laboratoire en métaux lourds

Tableau 5: Résultats des analyses en laboratoire en composés hydrocarbonés

Tableau 6 : Résultats des analyses en laboratoire en COHV

Tableau 7: Résultats des analyses en laboratoire du pack « réglementation déchets »

Tableau 8: Relevés des niveaux statiques des eaux souterraines

Tableau 9 : Programme d'analyses en laboratoire sur échantillons d'eaux souterraines

Tableau 10 : Résultats des analyses sur les eaux souterraines

Annexe 1 : Documents de l'étude historique

Annexe 2 : Coupes lithologiques des sondages

Annexe 3 : Bordereaux des résultats d'analyses en laboratoire sur les sols (Synlab)

Annexe 4 : Fiches de prélèvement des eaux souterraines

Annexe 5 : Bordereaux des résultats d'analyses en laboratoire sur les eaux souterraines (Synlab)

RESUME D'ETUDE NON TECHNIQUE		VALÉEN Energie Environnement		
Site /Projet	Projet de construction de logements collectifs avec un niveau de sous-sol Terrain : 65/66 rue des Sauniers à La Rochelle Parcelle : CZ n° 406, 488, 579, 580 et 581 Surface : 2781 m ² NOTA : parcelle CZ n°406 non visitée non investiguée (conformément à la demande du MO)			
Maitre d'ouvrage	BOUYGUES IMMOBILIER Agence Vendée Sud Charentes – 23 rue du Docteur Schweitzer 17000 LA ROCHELLE			
Mission VALÉEN	Diagnostic initial de la qualité des sols et du sous-sol			
	Référence Norme NF X31-620-2 : Mission « LEVE » (partielle) et « DIAG »			
Activité historique du site et de l'environnement proche	<p>Le site s'inscrivait jusqu'au milieu des années 1950 dans une zone de marais. Durant cette période, le site d'étude a fait l'objet de remblaiement. A partir du milieu des années 1950, le site change d'usage : deux bâtiments sont aménagés en 1964 et des dépôts sont visibles en extérieur (nature inconnue). Ces bâtiments pourraient correspondre aux installations de l'activité de fabrication de charpentes et d'autres menuiseries mentionnée sur la fiche BASIAS (référence POC1701171). Au début des années 1970, ces bâtiments sont détruits pour laisser place à une partie du hangar dont l'aménagement dans sa configuration actuelle sera définitif en 1978. Parallèlement, le hangar des parcelles CZ 405 et 406 (non visitable dans le cadre de notre étude) est construit. Ces deux hangars ont pu abriter une activité de fabrication de produits en céramique et en porcelaine, un ébéniste ou encore une entreprise d'électricité générale. Entre 1985 et 1989, les parcelles CZ 579, 580 et 581 qui restaient inoccupées jusqu'à cette période accueillent une maison et un jardin enherbé et arboré. Aujourd'hui, le hangar est divisé en plusieurs cellules accueillant, du sud-est vers le nord-ouest : une entreprise de peinture, une onglerie (non visitée), une zinguerie et une société d'alarme et de sécurité.</p> <p><i>A l'issue de cette étape historique succincte, des incertitudes demeurent concernant les activités qui se sont succédées et notamment les différents usages du hangar. Le site d'étude est recensé dans la base de données BASIAS sous deux références (POC1701171 et POC1701374) qui mentionnent des données complémentaires consultables aux archives départementale de la Charente Maritime.</i></p>			
Nature des sols	Remblais superficiels argileux +/- sableux marron à noirs (2 m d'épaisseur en moyenne) Argile vasarde sur marno-calcaires			
Pollution des sols mise en évidence	<p>Les remblais superficiels prélevés au droit de la parcelle CZ n°488 ont montré une contamination en plomb. Ils apparaissent impactés directement sous la dalle béton du hangar ou dès la surface dans les espaces extérieurs jusqu'à 0,50 à 1,00 m de profondeur. Spatialement, les remblais contaminés en plomb sont localisés sous le bâtiment et plus ponctuellement dans les espaces extérieurs. L'épaisseur moyenne (et homogène) des remblais rencontrés dans ces zones est d'environ de 2,0 m. Bien que le premier mètre de remblais apparait globalement impacté, la qualité des remblais plus en profondeur n'apparait pas maîtrisée. Le potentiel de lixiviation du plomb par les eaux météoriques, dans la limite des analyses effectuées, apparait négligeable pour le plomb (en prenant pour référence le seuil de l'arrêté du 12/12/18). Cette faible mobilisation du plomb par les eaux météorique est confirmée par l'absence d'impact dans les argiles sous-jacentes et l'absence de contamination des eaux souterraines en plomb.</p> <p>Par ailleurs, un échantillon de remblais prélevé sur le sondage PZ2 réalisé dans les espaces extérieurs de la parcelle CZ n°488 a montré une contamination en hydrocarbures totaux. Au vu des reconnaissances réalisées, il apparait plutôt probable que cette contamination n'affecte que l'horizon superficiel de remblais (présence de nombreux débris anthropiques) de manière localisée (autour du sondage PZ2) mais ceci reste à confirmer.</p>			
Pollution des eaux souterraines mise en évidence	Impact anthropique en HAP sur la qualité de la nappe souterraine superficielle, prélevée à environ 2,10 m de profondeur : origine inconnue Impact à confirmer notamment en période de hautes eaux sur l'ensemble des ouvrages Pas d'impact identifié dans la nappe des calcaires (condition captive au droit du site)			
Gestion des déchets hors site	Les analyses réalisées dans le cadre de la réglementation déchets (pack ISDI – Arrêté du 12/12/2014) indiquent que la qualité des sols analysés : <ul style="list-style-type: none"> - ne satisfait pas aux critères d'acceptation en centre de stockage des déchets inertes pour EC1 ; - satisfait aux critères d'acceptation en centre de stockage des déchets inertes pour EC2. 			
Enjeux/risques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pour les futurs usages du site ▪ Pour la ressource en eaux 	<i>oui</i> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>non</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Sous-sol général : évacuation hors site des sols impactés

Recommandations	▪ Usage actuel du site	Contrôler la qualité des eaux souterraines dans le puits particulier	
	▪ Usage futur	1- Réalisation d'une étude historique complète (avec notamment la consultation des archives municipales et départementales) 2- Investigations complémentaires afin d'identifier les filières d'évacuation hors site des remblais à excaver (sous-sol généralisé), de s'assurer du caractère ponctuel de la contamination en hydrocarbures et contrôler la qualité des sols au droit de la parcelle non investiguée ; 3- Réalisation d'une campagne d'investigations complémentaires sur la qualité des eaux souterraines dans les ouvrages du site (3 piézomètres et 1 puits)	
Classement du site			
<i>Classement</i>	<i>Site banalisable</i>	<i>Pollution à échelle contenue</i>	<i>Site dégradé/pollution significative</i>
<i>Site</i>		X	

1 OBJET DE L'ETUDE

Dans le cadre d'un projet de construction de 46 logements collectifs avec un niveau de sous-sol sur un terrain localisé 65/66 rue des Sauniers à La Rochelle (17), la société BOUYGUES IMMOBILIER a mandaté la société VALÉEN (Val Énergie Environnement), pour la réalisation d'un diagnostic initial de la qualité des sols et du sous-sol (mission de type LEVE (partielle) et DIAG en référence à la norme NFX31-620-2 relative aux prestations de service sur les sites et sols pollués –Décembre 2018) : étude historique succincte avec visite de site préliminaire, reconnaissances initiales de la qualité des sols et du sous-sol, rapport de synthèse.

Le terrain, objet de l'étude, correspond aux parcelles cadastrales CZ n°406, 488, 579, 580 et 581 pour une superficie totale de 2781 m².

La parcelle CZ n°408 d'une superficie de 613 m² a été intégrée au périmètre de l'étude pour les éléments bibliographiques. En revanche, cette parcelle que souhaitez acquérir le maître d'ouvrage ne fera pas l'objet d'investigations.

L'objectif de l'étude n'est pas de connaître la répartition spatiale, ni l'évaluation quantitative d'une éventuelle pollution des sols. L'étude doit permettre de confirmer ou d'infirmer la présence d'une pollution, au travers d'un ensemble de prélèvements et d'analyses choisis en fonction des éléments acquis lors d'une étude historique documentaire complétée d'une visite de site. Elle n'a pas pour vocation d'être exhaustive.

2 METHODOLOGIE

La mission proposée s'inscrit dans le cadre des prestations codifiées LEVE « levé de doute pour savoir si un site relève ou non de la méthodologie nationale des sites pollués » et DIAG : « mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats ». La prestation DIAG correspond à la réalisation d'un diagnostic et comprend obligatoirement des investigations.

Elle a reposé sur la réalisation des prestations élémentaires de type :

- A100 : visite de site ;
- A110 (partielle) : études historique, documentaire et mémorielle ;
- A200 : prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols ;
- A210 : prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines ;
- A230 (partielle) : prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol ;
- A260 : prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées ou à excaver ;
- A270 : interprétation des résultats des investigations.

Elle a été menée conformément aux textes du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie en date du 8 février 2007 mis à jour en avril 2017 concernant la politique nationale de gestion des sites et sols pollués.

Cette prestation, permettant de statuer quant à l'absence ou la présence de pollution, s'inscrit dans une démarche itérative en matière de gestion des sites et sols pollués.

L'étude a ainsi comporté les étapes suivantes :

- enquête historique succincte avec visite du site ;
- préparation des investigations (en concertation avec le bureau d'études géotechniques) ;
- reconnaissances des sols et du sous-sol ;
- analyses en laboratoire ;
- rapport de synthèse.

3 PRESENTATION DU SITE

3.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Département :	CHARENTE-MARITIME (17)
Commune :	La Rochelle
Adresse :	65/66 rue des Sauniers
Référence cadastrale :	section CZ parcelle n°406, 488, 579, 580 et 581
Superficie :	2781 m ²

Le site concerné par le projet de construction est localisé sur un terrain aménagé à l'angle de la rue des Sauniers et de la rue des rameaux.

La *Figure 1* présente la situation de la parcelle d'étude sur la commune.

D'après le plan topographique, établi par GéOuest le 7 février 2020, le terrain se situe globalement à une altimétrie comprise entre 3,00 m NGF au sud et 3,90 m NGF au nord (hors bâti). Il possède une pente d'environ 1,4% du nord vers le sud.

3.2 OCCUPATION DU SITE

Une visite du site a été réalisée le 11 mai 2020 par un ingénieur spécialisé en pollution des sols.

Le site est implanté à l'interface d'une zone résidentielle à l'ouest avec des habitations de type pavillonnaire et quelques immeubles collectifs, et d'une zone d'activité avec un dépôt de bus ou encore la déchetterie de La Rochelle.

Il est délimité :

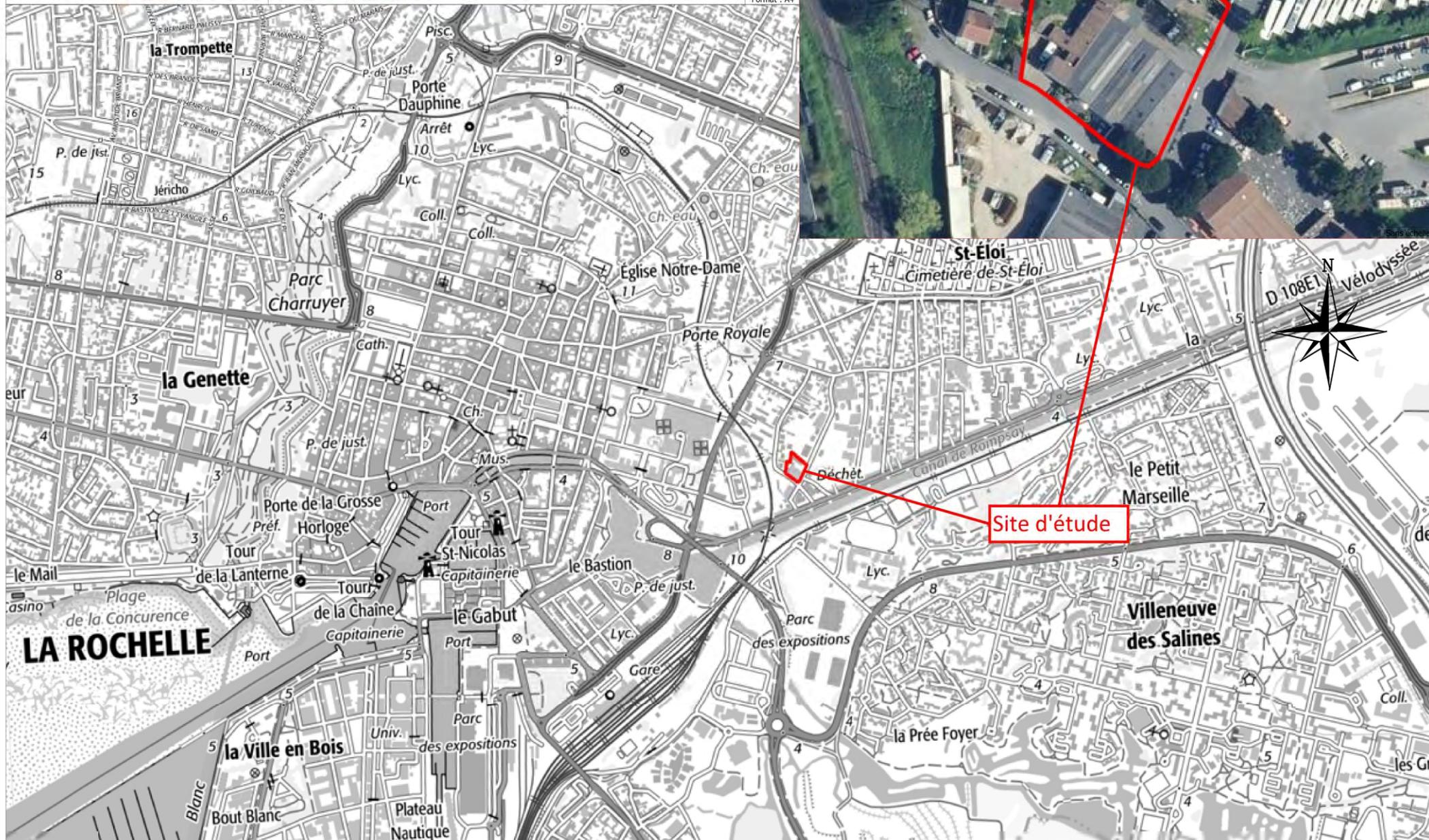
- au nord-ouest, par des maisons individuelles ;
- au nord-est, par un immeuble ;
- au sud-est, par la rue Rameau puis un dépôt de bus et la déchetterie de La Rochelle ;
- et au sud-ouest, par la rue des Sauniers puis les locaux et stockage d'une entreprise du bâtiment.

Le site d'étude correspond :

- au nord-ouest (parcelles CZ 579, 580 et 581) : à une maison d'habitation avec un jardin enherbé et arboré (le chauffage ne fonctionne pas au fioul). Un puits est présent sur cette parcelle ;
- au sud-est (parcelle CZ488) : à un vaste hangar qui peut être décomposé, du sud-est vers le nord-ouest, selon son usage :
 - une entreprise de peinture avec des stockages divers en quantité relativement importante (pots de peinture, dissolvant, nettoyant façade, etc.). Ils sont disposés sur des étagères, sur des palettes ou directement sur le sol (aucune rétention n'a été observée). Bien que présentant quelques tâches, la dalle béton est apparue visuellement en bon état ;
 - une onglerie (non visitée) ;
 - une zinguerie avec quelques outils et des stockages divers (matériaux, bois, etc.). La dalle est apparue visuellement en très bon état ;
 - une société d'alarme et de sécurité : bureaux et locaux de stockage de petites pièces sur des étagères. La dalle est apparue visuellement en très bon état et recouverte d'un revêtement époxy. A l'arrière des bureaux, un petit espace est actuellement inoccupé (dalle béton en bon état). Il était anciennement occupé par un serrurier, selon les informations communiquées par les locataires/propriétaires du hangar.

Au nord du hangar, les espaces extérieurs sont caractérisés par des zones en friche occupées par divers stockages (briques, bois, béton, sac de terre, etc.) dont le sol est constitué d'un concassé de brique, de graviers et/ou d'herbe par endroit. En revanche, les espaces extérieurs donnant sur la rue des Sauniers correspondent à des massifs arborés et enherbés, et à des allées d'accès en enrobé menant au hangar.

Aucune source ou zone potentielle de contamination des sols et du sous-sol n'a été identifiée au droit du site lors de la visite hormis la présence de bidons de produits (peinture notamment) stockés hors rétention.



Un reportage photographique illustrant la visite du site est présenté ci-dessous :

Parcelles CZ 579, 580 et 581



Maison et jardin enherbé et arboré

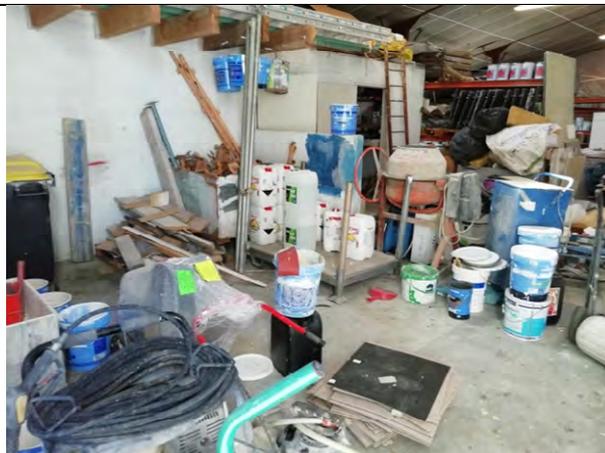


Puits

Parcelle CZ 488



Hangar : entreprise de peinture



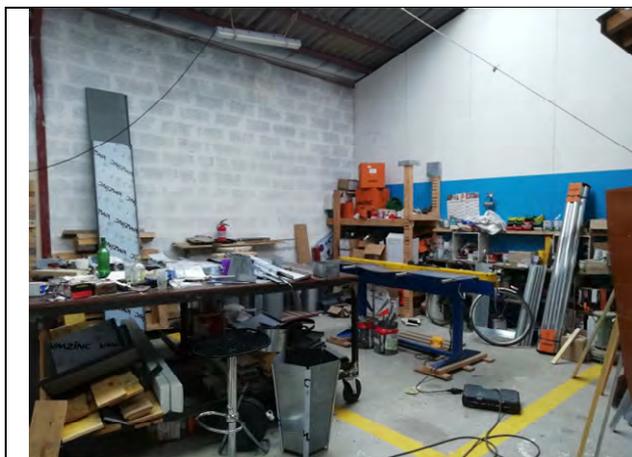
Hangar : entreprise de peinture (bidons hors rétention)



Hangar : entreprise de peinture



Hangar : entreprise de peinture (pots de peinture)

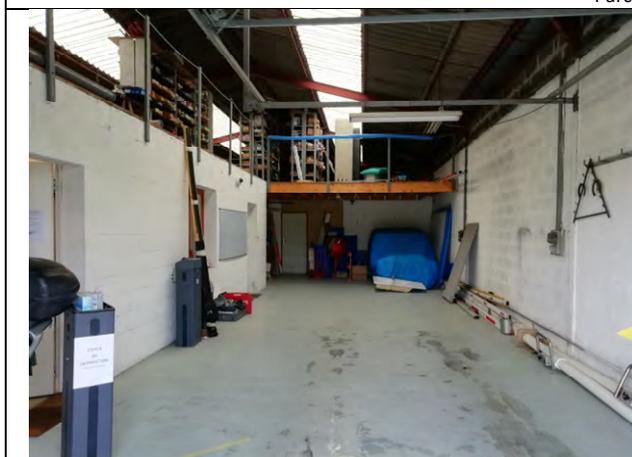


Hangar : zinguerie



Hangar : zinguerie

Parcelle CZ 488



Hangar : société d'alarme et de sécurité



Hangar : zone inoccupée



Espace extérieur : stockage divers et concassé de briques



Espace extérieur : zone en friche avec stockage de briques

4 ETUDE HISTORIQUE SUCCINCTE

4.1 INVENTAIRE DES SITES POTENTIELLEMENT POLLUES

4.1.1 AU DROIT DU SITE

Sur le terrain d'étude, la base de données BASIAS mentionne l'existence passée d'une activité de menuiserie et d'un dépôt de matériel sanitaire et chauffage. Ils sont localisé en *Figure 2* et les fiches synthétiques extraits de BASIAS sont présentées en Annexe 1.

Référence	Localisation	Régime ICPE	Date activité	Activités	Stockage / Autres
POC1701171 M.SAVINEAU	Angle des rue de Sauniers / rue Rameau	Non déterminé	28/12/1964 – en activité	Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries	Dépôt de bois et parking 1980 : garage de voitures
POC1701374 M.ROUSSEAU	65 rue des Sauniers	Non déterminé	23/01/1975 – activité terminée	Fabrication d'autres produits en céramique et en porcelaine (domestique, sanitaire, isolant, réfractaire, faïence, porcelaine)	N°69 : ébénisterie Savonneau N°65 : électricité générale Largenton Demande PC : 18/11/74

En revanche, le terrain d'étude n'est pas recensé sur la base de données BASOL concernant les sites pollués, ni sur celle des installations classées soumises à autorisation préfectorale (réglementation ICPE¹) de la DREAL Nouvelle-Aquitaine, ni sur un secteur d'information sur les sols (SIS).

4.1.2 AU VOISINAGE DU SITE

4.1.2.1 BASOL

Aucun site BASOL n'est répertorié dans un rayon de 200 m autour du terrain d'étude sur la commune de La Rochelle.

4.1.2.2 BASIAS

9 établissements sont recensés dans la base de données BASIAS dans un rayon de 200 m autour du site d'étude (cf. *Figure 2*). Il s'agit des installations suivantes :

Référence	Localisation	Régime ICPE	Date activité	Activités	Stockage / Autres
POC1701578 JANNIER & HUGUET	25 m au nord-ouest du site	Non déterminé	1971 – en activité	Travaux de finition (plâtrier, menuisier bois, PVC, métaux, serrurier, revêtement sols et murs, peintre, vitrier)	Atelier de serrurerie-plâtrerie
POC1701296 SCI JOFFRE	« Les Sablons » 45 m à l'ouest du site	Non déterminé	1974 – activité terminée	Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries	Réaménagement : centre hospitalier de La Rochelle (CATJP et USEJA)
POC1702442 CDA	90 m au sud-est	Déclaration	1999 – en activité	Collecte et stockage des déchets non dangereux dont les ordures ménagères (décharges d'O.M. ; déchetterie)	Déchetterie
POC1701241 M.TASSIN	40 rue Debussy 140 m à l'est	Déclaration	1976 – activité terminée	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage) Dépôt de liquides inflammables (DLI)	Dépôt d'articles de literie Réaménagement : entrepôt pour CEDEO

¹ Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

Référence	Localisation	Régime ICPE	Date activité	Activités	Stockage / Autres
POC1701385 STE OCEACARS - OCETOUR	150 m au nord-est	Non déterminé	1973 – en activité	Garages, ateliers, mécanique et soudure Dépôt de liquides inflammables (DLI)	<i>Garage pour cars 30 m³ de gasoil en réservoir souterrain</i>
POC1702462 STE OCEACARS	150 m au nord-est	Déclaration	2002 – en activité	Dépôt de liquides inflammables (DLI)	-
POC1700590 SARL LES PRODUITS CHIMIQUES TERMITOL	24 rue Debussy 170 m à l'est	Déclaration	1977 – activité terminée	Fabrication et/ou stockage de pesticides et d'autres produits agrochimiques (phytosanitaires, fongicides, insecticides, etc.)	<i>Fabrication de produits chimiques insecticides Réaménagement : entrepôt Kicible</i>
POC1701243 EDF	25 boulevard Joffre 190 m au nord-ouest	Non déterminé	1975 – activité terminée	Fabrication de produits pharmaceutiques de base et laboratoire de recherche	<i>Laboratoire de contrôle Réaménagement : Banque Crédit Mutuel</i>
POC1701714 ATELIER CHAUSSON	17 rue des Sauniers 190 m au nord	Déclaration	1958 – activité terminée	Chaudronnerie, tonnellerie Garages, ateliers, mécanique et soudure	<i>Atelier de réparations de radiateurs automobiles Réaménagement : habitation</i>

Le passif industriel autour du site apparait relativement dense. Compte tenu de leur position géographique à proximité immédiate du site et des activités recensés (menuiserie, DLI, etc.), certains sites BASIAS sont susceptibles d'avoir des impacts sur la qualité des milieux au droit du site (en cas d'incident et/ou accident).

4.1.2.3 Installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE)

Sur la base de données de la DREAL Nouvelle-Aquitaine, 49 installations à autorisation préfectorale d'exploitation sont recensées sur la commune de La Rochelle. Aucune installation n'est située dans un rayon de 200 m autour du terrain d'étude.



4.2 PHOTOGRAPHIES AERIENNES DE L'IGN

La photothèque nationale de l'IGN dispose de nombreux clichés aériens du secteur d'étude pris depuis 1920 jusqu'à 2018. Les clichés des années 1921, 1937, 1947, 1950, 1957, 1959, 1964, 1966, 1967, 1969, 1972, 1973, 1974, 1976, 1977, 1978, 1980, 1981, 1982, 1984, 1985, 1988, 1989, 1991, 1992, 1993, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2003, 2006, 2010, 2013, 2014, 2016, 2017 et 2018 ont été consultés.

Ces photographies permettent d'observer l'évolution du site et de son environnement au cours du temps.

<p>1921-1950</p>	<p>Le terrain d'étude est localisé dans une zone de marais bordant le canal de Marans. Le site apparaît remblayé dès 1921.</p> <p>L'environnement est largement rural au nord/nord-ouest du site avec des petites parcelles morcelées cultivées comprenant des fermes/maisons. En revanche, au sud/sud-est en allant vers le canal Marans, de vastes marais s'étalent ; ils sont en cours de remblaiement durant les années 1930-40.</p> <p>La rue des Sauniers est observée dès 1921.</p>	 <p>1921</p>
<p>1957-1959</p>	<p>En 1957 et en 1959, des remaniements de surface sont visibles sur la quasi-totalité du site.</p>	 <p>1957</p>
<p>1964-1969</p>	<p>En 1964, un bâtiment rectangulaire est construit en limite sud-ouest du site le long de la rue des Sauniers et un second plus petit est aménagé en limite nord-ouest du site. Leurs usages ne sont pas connus bien qu'ils pourraient être liés à l'activité de fabrication de charpente/menuiserie de M. SAVINEAU recensée dans la base de données BASIAS (POC1701171).</p> <p>Des dépôts semblent présents dans les espaces extérieurs du site.</p>	 <p>1964</p>

<p>1972</p>	<p>Sur la photographie aérienne de 1972, le terrain est en friche : le bâtiment longeant la rue des Sauniers est détruit.</p>	 <p>1972</p>
<p>1973-1977</p>	<p>Entre 1972 et 1973, une partie du hangar actuellement présent sur le site d'étude est construit. Son extension est aménagée entre 1974 et 1977. L'usage de ce bâtiment n'est pas connu bien qu'il pourrait être lié à l'activité de dépôt de matériel sanitaire et chauffage recensée dans la base de données BASIAS (POC1701374). Les espaces extérieurs apparaissent enherbés hormis une allée d'accès donnant sur la rue Rameau.</p>	 <p>1973</p>
<p>1978-1985</p>	<p>En 1978, la parcelle 406 la plus au nord est aménagée : le bâtiment de type hangar actuellement présent est construit. Seules les parcelles 561, 579 et 580 les plus à l'ouest correspondent encore à une friche enherbée.</p>	 <p>1985</p>

1988--2012

Entre 1985 et 1988, la maison est aménagée : le site est dans sa configuration actuelle.



1992



2010



2018

4.3 SYNTHÈSE DE L'HISTORIQUE

Sur la base des éléments historiques collectés, le site s'inscrivait jusqu'au milieu des années 1950 dans une zone de marais. Jusqu'à cette période, le site d'étude a fait l'objet de remblaiement. A partir du milieu des années 1950, le site change d'usage : deux bâtiments sont aménagés en 1964 et des dépôts sont visibles en extérieur (nature inconnue). Ces bâtiments pourraient correspondre aux installations de l'activité de fabrication de charpentes et d'autres menuiseries mentionnée sur la fiche BASIAS (référence POC1701171) mais ceci reste à confirmer.

Au début des années 1970, ces bâtiments sont détruits pour laisser place à une partie du hangar dont l'aménagement dans sa configuration actuelle sera définitif en 1978. Parallèlement, le hangar des parcelles CZ 405 et 406 (non visitable dans le cadre de notre étude) est construit. Ces deux hangars ont pu abriter une activité de fabrication de produits en céramique et en porcelaine, un ébéniste ou encore une entreprise d'électricité générale.

Entre 1985 et 1989, les parcelles CZ 579, 580 et 581 qui restaient inoccupées jusqu'à cette période accueillent une maison et un jardin enherbé et arboré. Le propriétaire de la maison nous a signalé que ce terrain a fait l'objet d'un remblaiement pouvant atteindre 1 à 2 m d'épaisseur.

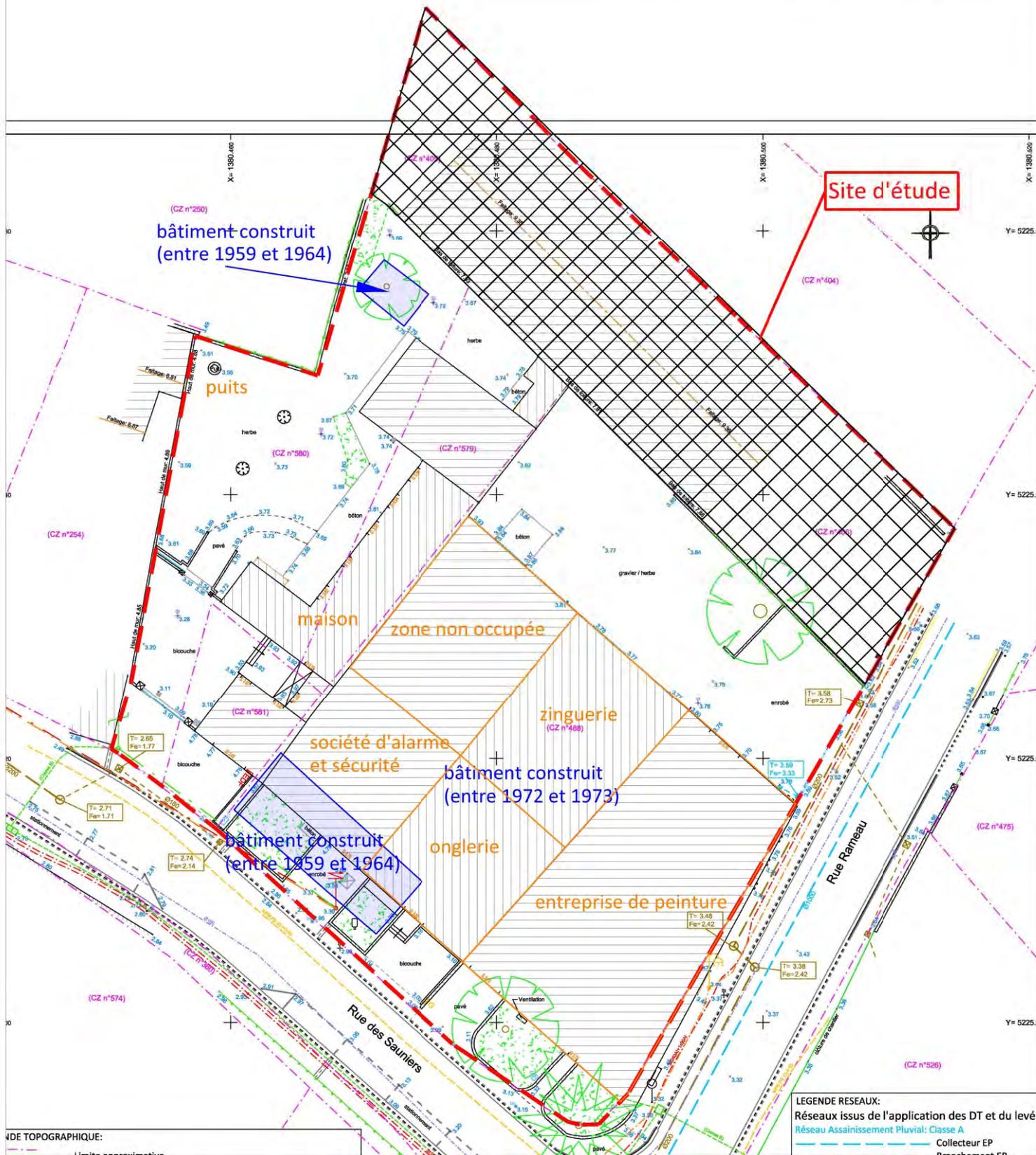
Aujourd'hui, le hangar est divisé en plusieurs cellules accueillant, du sud-est vers le nord-ouest :

- une entreprise de peinture avec des stockages divers en quantité relativement importante (pots de peinture, dissolvant, nettoyant façade, etc.). Ils sont disposés sur des étagères, sur des palettes ou directement sur le sol (aucune rétention n'a été observée). Bien que présentant quelques tâches, la dalle béton est apparue visuellement en bon état ;
- une onglerie (non visitée) ;
- une zinguerie avec quelques outils et des stockages divers (matériaux, bois, etc.). La dalle est apparue visuellement en très bon état ;
- une société d'alarme et de sécurité : bureaux et locaux de stockage de petites pièces sur des étagères. La dalle est apparue visuellement en très bon état et recouverte d'un revêtement époxy. A l'arrière des bureaux, un petit espace est actuellement inoccupé (dalle béton en bon état). Il était anciennement occupé par un serrurier, selon les informations communiquées par les locataires/propriétaires du hangar.

La Figure 3 présente l'occupation actuelle et passée du site d'étude.

A l'issue de l'enquête historique succincte, des incertitudes demeurent concernant l'historique du site et notamment les différents usages successifs du hangar. Le site d'étude est recensé dans la base de données BASIAS sous deux références (POC1701171 et POC1701374) qui mentionnent des données complémentaires consultables aux archives départementale de la Charente Maritime.

Ces incertitudes pourraient être potentiellement levées par la réalisation d'une étude historique complète conformément à la norme NFX 31-620-2 de décembre 2018 (prestation codifiée A110) comprenant notamment la collecte de données auprès des archives de la ville de La Rochelle et du département de Charente-Maritime (dont les références sont mentionnées dans les fiches BASIAS) ainsi que de celles de la DREAL (ou de la préfecture).



DE TOPOGRAPHIQUE:

Limites cadastrales

LEGENDE RESEAUX:
Réseaux issus de l'application des DT et du levé
Réseau Assainissement Pluvial: Classe A
Collecteur EP
Branchement EP

LEGENDE

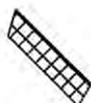
bâtiment construit
(entre 1972 et 1973)

Éléments issus de l'étude historique

onglerie

Occupation du site observée le 11 mai 2020

Parcelle non accessible (pas d'autorisation d'accès)



5 RECONNAISSANCES DE LA QUALITÉ DES SOLS

5.1 PROGRAMME DE RECONNAISSANCE ET DISTRIBUTION DES SONDAGES

Le programme de reconnaissances, basé sur la valorisation des investigations géotechniques menées par la société COMPÉTENCE GEOTECHNIQUE, a été suivi par un ingénieur spécialisé en pollution des sols le 28 mai 2020.

Ce programme a consisté en la réalisation de :

- 3 sondages de reconnaissances à la tarière mécanique descendus entre 15 et 20 m de profondeur (SP1 à SP3), valorisés sur les 2 à 4 premiers mètres ;
- 3 fouilles à la pelle mécanique (I1 à I3) descendus à 2,5 m de profondeur pour la réalisation d'essais d'infiltration ;
- 3 piézomètres à la tarière mécanique atteignant 3,90 m, 4,50 m et 9,00 m de profondeur (PZ1 à PZ3).

Ce programme a été complété par la réalisation de 8 sondages à la tarière mécanique atteignant 2,50 m de profondeur implantés par VALÉÉN en fonction des éléments historiques recueillis et de la visite de site.

Les sondages ont été implantés selon les besoins de l'étude géotechnique et de façon aléatoire de manière à couvrir l'ensemble du terrain étudié.

Les sondages complémentaires par VALÉÉN ont été implantés de la façon suivante :

- au droit d'un ancien bâtiment visible sur les photographies aériennes (construit entre 1959/1964 et détruit en 1972) : sondage T1 ;
- de manière à densifier les points de sondage dans le jardin enherbé où des remblaiements relativement importants ont été mentionnés par le propriétaire : sondage T2 ;
- au droit du hangar aménagé depuis le début des années 1970 où plusieurs activités successives se sont déroulées (entreprise de peinture, serrurerie, menuiserie, etc.) : sondages T4 à T8.

Le suivi des investigations, réalisé par la société VALÉÉN, a compris :

- Un relevé lithologique des sols avec la recherche d'indices organoleptiques ;
- Des prélèvements d'échantillons de sol à différentes profondeurs ;
- Des analyses en laboratoire d'échantillons de sol.

La localisation des sondages est présentée sur la Figure 4.

Contrainte spécifique :

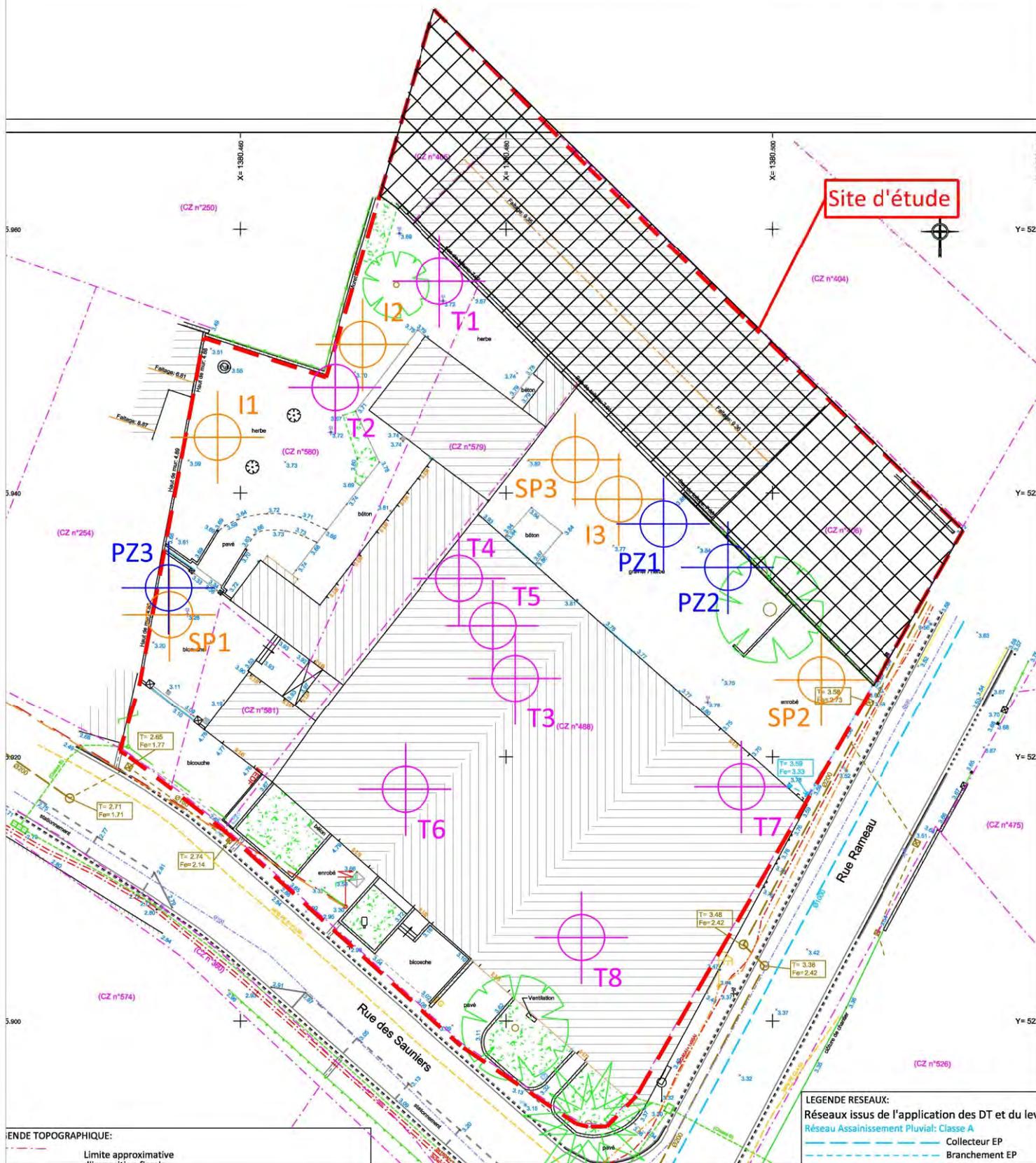
1. Aucun sondage n'a été réalisé au droit de la zinguerie (fermée le jour des investigations) ;
2. Aucun sondage n'a pu être réalisé le long de la rue des Sauniers le long du hangar en raison de la présence de nombreux réseaux enterrés ;
3. Aucun sondage n'a été réalisé sur la parcelle CZ n°408 en l'absence d'autorisation d'accès.

5.2 STRATEGIE D'ÉCHANTILLONNAGE

L'objectif des sondages a consisté en l'identification de la nature des sols en place, la recherche d'indices visuels ou olfactifs et l'établissement d'un constat de présence ou d'absence de contamination des sols.

Dans ce cadre la stratégie d'échantillonnage a été la suivante : prélèvements d'échantillons superficiels de sols entre 0,00 et 0,20/0,40 m de profondeur, puis tous les 0,50 m à 1,00 m environ, à chaque changement lithologique et en fonction des indices organoleptiques de contamination éventuellement relevés.

Les échantillons de sols prélevés ont été conditionnés dans des flacons spécifiques (flacons de verre brun étanches) puis en compartiments réfrigérés en vue d'analyses en laboratoire. Les échantillons ont été transmis au laboratoire d'analyses dans un délai maximum de 48 heures après prélèvements.



LENDE TOPOGRAPHIQUE:
--- Limite approximative

LEGENDE RESEAUX:
Réseaux issus de l'application des DT et du levé
Réseau Assainissement Pluvial: Classe A
--- Collecteur EP
--- Branchement EP

LEGENDE

Sondage à la tarière mécanique réalisé par la société COMPÉTENCE GEOTECHNIQUE du 27 au 29 mai 2020

Sondage complémentaire à la tarière mécanique réalisé par la société COMPÉTENCE GEOTECHNIQUE le 28 mai 2020 à la demande de VALEEN

Piézomètre installé par la société COMPÉTENCE GEOTECHNIQUE du 27 au 29 mai 2020

5.3 PROGRAMME D'ANALYSES EN LABORATOIRE

14 échantillons élémentaires de sols ont été sélectionnés et 2 échantillons composites confectionnés pour des analyses en laboratoire. Les paramètres analysés sur chaque échantillon sont présentés dans le tableau suivant :

Zone	Sondage	Echantillon	Profondeur de prélèvement (en mètre)	Nature du prélèvement	Analyses réalisées
Jardin parcelle CZ 580 ancienne emprise d'un bâtiment historique	T1	T1-1	0,00-0,30	Terre végétale limoneuse sableuse noire à racines en tête	HCT et 9 métaux lourds
		T1-2	0,40-0,90	Remblai argileux noir à marron, à graves et cailloutis calcaires, rares débris de briques	HCT et 9 métaux lourds
Hangar (zone inoccupée) parcelle CZ488 serrurerie	T3	T3-1	0,20-0,50	Remblai argileux sableux marron clair, à nombreux débris de briques, calcaires et rares concrétions noires	HCT, BTEX, COHV et 9 métaux lourds
	T4	T4-1 + T4-2	0,12-0,85	Remblai argileux noir à nombreux débris (briques, moules, concrétions noires, mâchefers, etc.)	HCT, BTEX, COHV et 9 métaux lourds
Hangar (société d'alarme) parcelle CZ488	T6	T6-1	0,20-0,80	Remblai argileux marron à graves calcaires, débris de briques et rares concrétions noires et cailloux siliceux	HCT, BTEX, COHV et 9 métaux lourds
Hangar (entreprise de peinture) parcelle CZ488	T7	T7-1	0,16-0,50	Remblai argileux marron foncé à graves calcaires, débris de briques, concrétions noires	HCT, BTEX, COHV et 9 métaux lourds
	T8	T8-2	0,60-1,00	Remblai argileux marron à graves calcaires, rares débris de briques	HCT et 9 métaux lourds
Maillage	I1	I1-2	0,50-1,00	Remblai argileux noir à marron, à graves calcaires, débris de briques et concrétions noires	HCT et 9 métaux lourds
	SP2	SP2-1 + SP2-2	0,03-1,00	Remblai argileux sableux marron clair à gris à graves calcaires, débris de briques et concrétions noires	HCT et 9 métaux lourds
	SP3	SP3-2	0,60-1,00	Remblai argileux noir à débris de briques, morceaux de charbons	HCT et 9 métaux lourds
	PZ1	PZ1-1	0,00-0,50	Remblai argileux sableux noir à marron, débris de briques, concrétions noires, morceaux de câble électrique	HCT et 9 métaux lourds
		PZ1-4	2,10-2,40	Argile grise odeur de vase, humide	HCT et 9 métaux lourds
	PZ2	PZ2-1	0,00-0,50	Remblai sableux limoneux noir, graves calcaires, diorites, gros morceaux de tuiles	HCT et 9 métaux lourds
PZ3	PZ3-1	0,20-0,50	Remblai argileux marron, sec à débris de briques, concrétions noires et calcaires	HCT et 9 métaux lourds	
Hangar (parcelle CZ 488)	T3, T4, T5, T6, T7 et T8	EC1 = T3-1 + T3-2 + T3-3 + T4-1 + T4-2 + T4-3 + T5-1 + T5-2 + T5-3 + T6-1 + T6-2 + T7-1 + T7-2 + T7-3 + T8-1 + T8-2 + T8-3	0,10-1,80	Remblais au droit du hangar (futur sous-sol projeté)	Pack ISDI (paramètres de l'arrêté du 12/12/2014)
Espace extérieurs (parcelle CZ 488)	SP3, I3, PZ1, PZ2, et SP2	EC2 = I3-1 + I3-2 + I3-3 + SP2-1 + SP2-2 + SP2-3 + SP3-1 + SP3-2 + SP3-3 + PZ1-1 + PZ1-2 + PZ1-3 + PZ2-1 + PZ2-2 + PZ2-3	0,00-1,90	Remblais au droit des espaces extérieurs (futur sous-sol projeté)	Pack ISDI (paramètres de l'arrêté du 12/12/2014)

Tableau 1 : Programme d'analyses en laboratoire sur échantillons de sol

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire Synlab (Rotterdam, Pays-Bas), accrédité par le RvA, reconnu par le COFRAC.

Le «pack ISDI» est un programme d'analyses variées défini par la réglementation sur les déchets, c'est-à-dire conforme à la Décision du conseil du 19 décembre 2002 relative aux procédures et critères d'acceptation des déchets en décharges, et à l'annexe II de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux critères à respecter pour l'acceptation de déchets non dangereux inertes. Il a été réalisé sur deux échantillons composites représentatifs :

- EC1, des remblais superficiels prélevés sur l'ensemble de leur hauteur (entre 1,60 et 2,10 m d'épaisseur) au droit des sondages implantés au niveau du hangar existant et du futur sous-sol projeté (terres potentiellement à excaver) ;
- EC2, des remblais superficiels prélevés sur l'ensemble de leur hauteur (entre 1,90 et 2,30 m d'épaisseur) au droit des sondages implantés au niveau des espaces extérieures (parcelle CZ 488) et du futur sous-sol projeté (terres potentiellement à excaver).

5.4 VALEURS DE REFERENCE UTILISEES

Dans le cadre d'un diagnostic pour délimiter et/ou qualifier une pollution, le recours à des valeurs de comparaison, permettant de replacer dans leur contexte les valeurs mesurées ou calculées, est indispensable. Si de telles valeurs ont été définies réglementairement pour les milieux air, eau et aliments, le compartiment sol ne dispose pas de valeurs de gestion réglementaire.

Néanmoins, la note ministérielle aux préfets du 8 février 2007 fait référence au recours à la comparaison aux milieux naturels : « une terre est considérée comme non polluée dès lors que ses caractéristiques sont cohérentes avec le fond géochimique (ou hydrogéochimique) naturel local ». Cette disposition est précisée dans le guide du BRGM (Bases de données relatives à la qualité des sols 2007) : « un sol peut être considéré comme sans danger pour les populations lorsqu'il est conforme à son état naturel initial, ou lorsqu'il est conforme à l'état d'un sol dont il est admis que l'usage ne pose pas de problème particulier ».

5.4.1 METAUX LOURDS

Si des référentiels géochimiques existent et peuvent être utilisés avec plus ou moins de pertinence, il est à noter que les états de référence sol n'existent pas. Il convient, afin d'évaluer au mieux la présence ou non d'une contamination et son mode de gestion, de les construire et de les proposer en fonction du contexte local.

5.4.1.1 Valeurs de référence locales –évolution du fond géochimique local

En l'absence d'une population d'échantillons analysés suffisante pour établir un état de référence géochimique local par approche statistique, la société VALÉEN compare les résultats des analyses en métaux lourds aux valeurs de référence nationales qui suivent.

5.4.1.2 Valeurs de référence extraites du programme APITET (INRA)

Les résultats des analyses ont été comparés aux valeurs définies par l'INRA² dans le cadre du programme APITET concernant les teneurs totales en métaux lourds dans les sols français. Cette étude avait pour but de reconnaître si un sol cultivé est indemne de contamination ou, au contraire, s'il a gardé la trace d'apports de métaux potentiellement dangereux et de bien distinguer la part de ce qui est naturel, de ce qui est contamination d'origine anthropique. Les échantillons proviennent d'une quarantaine de départements mais ils sont irrégulièrement répartis sur le territoire national, situés surtout dans la moitié Nord du pays et principalement dans le Bassin parisien, au sens large.

² INRA : Institut National de Recherche Agronomique

Élément métallique	Valeurs dans les « sols ordinaires »	Anomalies naturelles modérées	Fortes anomalies naturelles
Arsenic	1 à 25	30 à 60	60 à 284
Cadmium	0,05 à 0,45	0,70 à 2	2 à 46,3
Chrome	10 à 90	90 à 150	150 à 3180
Cuivre	2 à 20	20 à 62	65 à 160
Mercure	0,02 à 0,10	0,15 à 2,3	pv
Nickel	2 à 60	60 à 130	130 à 2076
Plomb	9 à 50	60 à 90	100 à 10180
Zinc	10 à 100	100 à 250	250 à 11426

Valeurs en mg/kg MS

Tableau 2: Gammes de concentrations en éléments traces définies par l'INRA

5.4.1.3 Valeurs seuils en Plomb définies par le Haut Conseil de la Santé Public (HCSP)

Les concentrations en plomb doivent également être comparées aux valeurs d'alerte pour les principales sources de plomb dans l'environnement (sols, poussières de maisons, eau du robinet) proposées par le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) dans son avis du 23 mai 2014.

	Sols	Poussières déposées dans les logements	Eau de boisson
Dépassement du seuil de vigilance attendu pour 5 % des enfants	100 mg/kg MS	25 µg/m ²	Pas de valeur
Dépassement du seuil d'intervention rapide attendu pour 5 % des enfants	300 mg/kg MS	70 µg/m ²	20 µg/L

Tableau 3: Valeurs d'alerte proposées par le HCSP pour les principales sources de plomb dans l'environnement

D'après l'instruction du 21 septembre 2016, le HCSP recommande, lorsque la moyenne des mesures dans les sols dépasse :

- la valeur de 100 mg/kg pour les sols d'espaces collectifs habituellement fréquentés par les enfants : la réalisation d'une évaluation des risques prenant en compte les conditions locales d'exposition, suivie d'une analyse technico-économique, consistant à évaluer la faisabilité technique des mesures de gestion envisagées ainsi que leur coût pour déterminer les mesures de gestion adéquates ;
- la valeur de 300 mg/kg : l'organisation d'un dépistage du saturnisme dans la population des enfants de moins de 7 ans et des femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois.

5.4.1.4 Autres valeurs seuils définies par l'IRSN

Les résultats obtenus pour l'antimoine ont été comparés aux valeurs fréquemment rencontrées dans les sols, disponibles dans les fiches éditées par l'Institut de Radioprotection et de Sureté Nucléaire :

- concentration de référence en antimoine dans les sols : 0,2-10 mg/kg MS ;
- concentration limite en antimoine dans les sols : 30-500 mg/kg MS.

5.4.1.5 Réseau de Mesures de la Qualité des Sols -RMQS

Les sols évoluent constamment sous l'effet de grands facteurs naturels et sous l'effet des activités humaines (usages, aménagements fonciers, pratiques agricoles, épandages de boues, retombées atmosphériques, pollutions accidentelles, ...). Ces évolutions d'origine anthropique sont, la plupart du temps, préjudiciables au maintien de la qualité des sols. Elles sont le résultat de processus longs et cumulatifs, difficilement détectables et dont certains sont parfois irréversibles à l'échelle de temps humaine. Le maintien de la qualité des sols rend indispensable de détecter de façon précoce l'apparition et les tendances de ces évolutions, à l'aide de programmes d'observation et de suivi de la qualité des sols. Depuis l'an 2000, le Réseau de Mesures de la Qualité des Sols (RMQS) répond à ces objectifs d'évaluation et de suivi à long terme de la qualité des sols de France.

Les valeurs de références du RMQS sont établies de manière statistique sur l'ensemble du territoire national français à partir de prélèvements et analyses de sols réalisées par mailles de 256 km².

Ces valeurs sont représentatives, à défaut d'étude statistique disponible à plus petite échelle, du fond géochimique local. Les vibrisses sont calculées à partir des données du RMQS et détectent soit des anomalies naturelles, soit des contaminations anthropiques (notamment aux abords des agglomérations), soit une addition de ces deux causes.

Le site d'étude est localisé au sein de la maille n°1280. Les valeurs présentées dans le tableau suivant sont les vibrisses totales en éléments traces obtenues pour la frange superficielle des sols (0,00-0,30 m et 0,30-0,50 m).

Elément	Vibrisse totale sur la frange 0-0,30 m (mg/kg MS)	Vibrisse totale sur la frange 0,30-0,50 m (mg/kg MS)
Arsenic	42	-
Cadmium	1,63	0,55
Chrome	136	172
Cuivre	70	48
Mercure	0,16	-
Nickel	83	94
Plomb	94	81
Zinc	308	319

5.4.2 COMPOSES HYDROCARBONES

Les résultats des analyses en hydrocarbures totaux (HCT) et en BTEX sont comparés, à défaut de références locales, aux valeurs définies dans l'annexe II du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes, à savoir, 500 mg/kg MS pour les HCT et 6 mg/kg MS pour les BTEX.

5.4.3 COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS (COHV)

Ces composés ne sont pas rencontrés à l'état naturel dans les sols. Leur détection implique l'existence d'un impact anthropique.

5.4.4 PACK REGLEMENTAIRE DE DECHETS

Les résultats des analyses « pack ISDI » (réglementation déchets), réalisées afin de définir les filières d'élimination potentielles des matériaux contaminés et/ou excavés dans le cadre des travaux au regard de la réglementation existante, sont comparés aux valeurs seuils définies dans l'annexe II de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes traduisant en droit français la Décision du conseil du 19 décembre 2002.

Ces valeurs peuvent néanmoins être adaptées par arrêté préfectoral dans les conditions spécifiées à l'article 6 de l'arrêté précité.

6 RÉSULTATS DES RECONNAISSANCES

6.1 NATURE DES SOLS RENCONTRES

6.1.1 LITHOLOGIE

Les coupes lithologiques des sondages sont fournies en Annexe 2.

Les sols rencontrés sont relativement homogènes. Ils correspondent globalement à la succession lithologique suivante :

- de 0,00 à 0,03/0,30 m : de la terre végétale limoneuse à sableuse noire à racines (sondages T1, T2, I1) ou une dalle béton (sondages T3, T4, T5, T6, T7, T8 et PZ3) ou de l'enrobé (SP2) ;
- de 0,00/0,30 à 1,00/2,30 m : des remblais argileux +/- sableux noirs à marron avec des graves, des cailloutis calcaires, et des débris de briques. Localement, quelques mâchefers ont été observés dans les remblais (sondage T4) ;
- 1,00/2,30 à 5,90/8,40 m : des argiles vasardes à débris coquilliers grises ;
- 5,90/8,40 à 20 m : des marnes et calcaires altérés à compacts beige.

Lors de la réalisation des investigations au droit du site, les niveaux d'eaux relevés en cours de sondage sont présentés dans le tableau suivant :

Points de sondage	Niveaux d'eau relevés le 28 mai 2020 (Valéen)
T1 à T8, SP2, PZ1	Pas d'eau jusqu'à 2,50 m
I3	Eau à -2,12 m
SP1/PZ3	Eau à -3,50 m
PZ2	Eau à - 2,30 m

Points de sondage	Niveaux d'eau relevés le 26/27 mai 2020 (Compétence Géotechnique)
I1	Eau à - 2,43 m
I2	Eau à - 2,40 m
SP1	Eau à - 2,60 m
SP2	Eau à - 2,80 m
PZ1	Eau à -2,60 m
PZ2	Eau à - 2,20 m
PZ3	Eau à - 1,90 m

6.1.2 INDICES ORGANOLEPTIQUES DE CONTAMINATION PONCTUELLE

Hormis la présence de débris de briques et de résidus noirs (mâchefers sur un sondage) rencontrés dans les remblais superficiels sur l'ensemble des sondages, aucun indice organoleptique d'une contamination potentielle des sols n'a été noté sur l'ensemble des sols extraits.

6.2 RESULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE

Les bordereaux de résultats d'analyses du laboratoire Synlab sont fournis en Annexe 3.

6.2.1 ANALYSES DE SOLS EN METAUX LOURDS

14 échantillons élémentaires de sols ont fait l'objet d'analyses en laboratoire en métaux lourds (9 éléments). Le tableau suivant présente les résultats des analyses à comparer aux valeurs de référence définies au paragraphe 5.4.1.

Type de mesure	Unité	Valeurs programme ASPITET			Valeur arrêté du 08/01/1998	Vibrisse du RMQS dans la maille d'étude - horizon 0,00-0,30 m	Analyses sur échantillon de sols bruts				
Point de mesure		sols ordinaires	anomalies naturelles modérées	fortes anomalies naturelles			T1-1	T1-2	T3-1	T4-1 + T4-2	T6-1
Lithologie							Terre végétale limoneuse sableuse noire à racines en tête	Remblai argileux noir à marron, à graves calcaires, rares débris de briques	Remblai argileux sableux marron clair, à nombreux débris de briques	Remblai argileux noir à nombreux débris	Remblai argileux marron à graves calcaires, débris de briques
Profondeur	m						0,00-0,30	0,40-0,90	0,20-0,50	0,12-0,85	0,20-0,80
Matières sèches	%						74,2	78,4	90,5	83,0	87,6
Métaux											
antimoine	mg/kg MS	pv	pv	pv	pv	-	<1	1,1	<1	3,2	<1
arsenic	mg/kg MS	1 à 25	30 à 60	60 à 284	pv	42	4,4	12	7,2	14	8,4
cadmium	mg/kg MS	0,05 à 0,45	0,70 à 2	2 à 16	2	1,63	0,25	<0,2	<0,2	0,73	0,26
chrome	mg/kg MS	10 à 90	90 à 150	150 à 3180	150	136	9,6	42	13	24	24
cuivre	mg/kg MS	2 à 20	20 à 62	65 à 102	100	70	17	16	13	71	25
mercure	mg/kg MS	0,02 à 0,10	0,15 à 2,30	pv	1	0,16	<0,05	0,08	0,06	0,35	0,42
plomb	mg/kg MS	9 à 50	60 à 90	100 à 10180	100	94	14	51	29	130	160
nickel	mg/kg MS	2 à 60	60 à 130	130 à 2076	50	83	9,6	26	7,5	13	12
zinc	mg/kg MS	10 à 100	100 à 250	250 à 3800	300	308	37	100	61	150	64

<1 : le résultat est inférieur à la limite de quantification indiquée

Type de mesure	Unité	Valeurs programme ASPITET			Valeur arrêté du 08/01/1998	Vibrisse du RMQS dans la maille d'étude - horizon 0,00-0,30 m	Analyses sur échantillon de sols bruts				
		sols ordinaires	anomalies naturelles modérées	fortes anomalies naturelles			T7-1	T8-2	I1-2	SP2-1 + SP2-2	SP3-2
Lithologie							Remblai argileux marron foncé à graves calcaires, débris de briques, concrétions noires	Remblai argileux marron à graves calcaires, rares débris de briques	Remblai argileux noir à marron, à graves calcaires, débris de briques et concrétions noires	Remblai argileux sableux marron clair à gris à graves calcaires, débris de briques et concrétions noires	Remblai argileux noir à débris de briques, morceaux de charbons
Profondeur	m						0,16-0,50	0,60-1,00	0,50-1,00	0,03-1,00	0,60-1,00
Matières sèches	%						87,0	84,6	86,7	89,0	85,9
Métaux											
antimoine	mg/kg MS	pv	pv	pv	pv	-	3,5	<1	<1	<1	1,5
arsenic	mg/kg MS	1 à 25	30 à 60	60 à 284	pv	42	11	6,5	6,8	6,9	6,9
cadmium	mg/kg MS	0,05 à 0,45	0,70 à 2	2 à 16	2	1,63	0,97	0,22	0,36	0,23	0,28
chrome	mg/kg MS	10 à 90	90 à 150	150 à 3180	150	136	25	19	18	17	19
cuivre	mg/kg MS	2 à 20	20 à 62	65 à 102	100	70	17	32	33	23	66
mercure	mg/kg MS	0,02 à 0,10	0,15 à 2,30	pv	1	0,16	0,26	0,27	0,27	0,12	0,64
plomb	mg/kg MS	9 à 50	60 à 90	100 à 10180	100	94	290	110	71	58	200
nickel	mg/kg MS	2 à 60	60 à 130	130 à 2076	50	83	13	12	9,8	9,2	9,3
zinc	mg/kg MS	10 à 100	100 à 250	250 à 3800	300	308	970	76	83	67	150

<1 : le résultat est inférieur à la limite de quantification indiquée

Type de mesure	Unité	Valeurs programme ASPITET			Valeur arrêté du 08/01/1998	Vibrisse du RMQS dans la maille d'étude - horizon 0,00-0,30 m	Analyses sur échantillon de sols bruts			
		sols ordinaires	anomalies naturelles modérées	fortes anomalies naturelles			PZ1-1	PZ1-4	PZ2-1	PZ3-1
Lithologie							Remblai argileux sableux noir à marron, débris de briques, concrétions noires, morceaux de câble électrique	Argile grise odeur de vase, humide	Remblai sableux limoneux noir, graves calcaires, diorites, gros morceaux de tuiles	Remblai argileux marron, sec à débris de briques, concrétions noires et calcaires
Profondeur	m						0,00-0,50	2,10-2,40	0,00-0,50	0,20-0,50
Matières sèches	%						88,2	64,8	93,4	87,0
Métaux										
antimoine	mg/kg MS	pv	pv	pv	pv	-	<1	<1	8,3	1,5
arsenic	mg/kg MS	1 à 25	30 à 60	60 à 284	pv	42	10	10,0	5,4	7,6
cadmium	mg/kg MS	0,05 à 0,45	0,70 à 2	2 à 16	2	1,63	0,38	<0,2	0,76	0,31
chrome	mg/kg MS	10 à 90	90 à 150	150 à 3180	150	136	17	46	33	21
cuivre	mg/kg MS	2 à 20	20 à 62	65 à 102	100	70	23	13	40	23
mercure	mg/kg MS	0,02 à 0,10	0,15 à 2,30	pv	1	0,16	0,17	<0,05	<0,05	0,07
plomb	mg/kg MS	9 à 50	60 à 90	100 à 10180	100	94	94	42	37	59
nickel	mg/kg MS	2 à 60	60 à 130	130 à 2076	50	83	8,5	28	14	11
zinc	mg/kg MS	10 à 100	100 à 250	250 à 3800	300	308	180	110	86	83

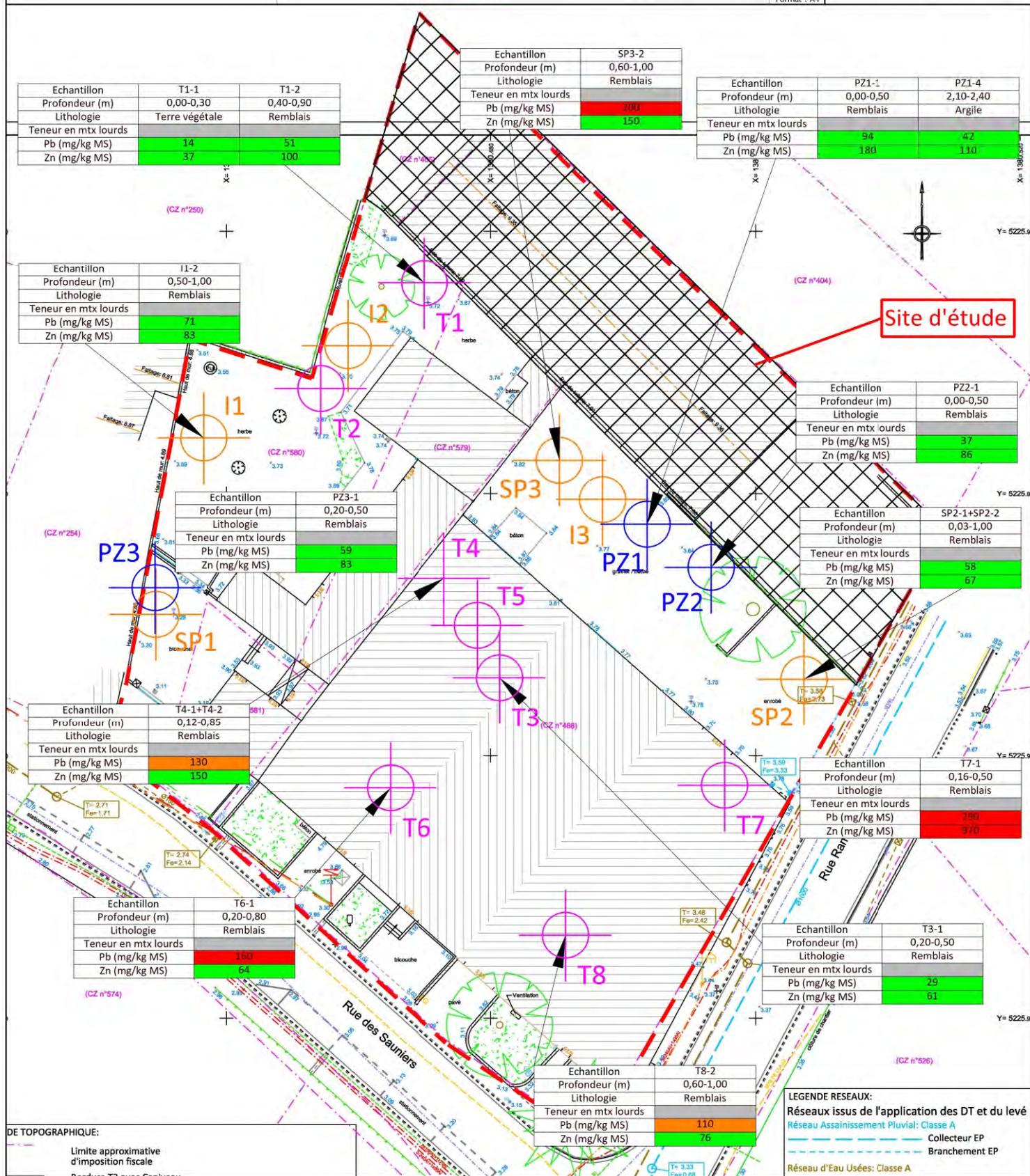
<1 : le résultat est inférieur à la limite de quantification indiquée

Tableau 4: Résultats des analyses en laboratoire en métaux lourds

Les résultats des analyses en laboratoire mettent en évidence l'absence de détection ou la présence d'éléments traces métalliques à des teneurs comprises dans la gamme des « sols ordinaires » et/ou ponctuellement dans la gamme des anomalies naturelles modérées du programme ASPITET et/ou qui restent du même ordre de grandeur que les teneurs mesurées dans la maille d'étude du RMQS hormis pour le plomb et le zinc :

- 5 échantillons sur 14 analysés ont montré des teneurs en plomb supérieures aux valeurs de références comprises entre 110 et 290 mg/kg MS ;
- 1 échantillon (T7-1) sur 14 analysés a montré une teneur en zinc de 970 mg/kg MS supérieure aux valeurs prises pour référence.

Ces éléments sont synthétisés sur la Figure 5.



LEGENDE

Première évaluation de l'impact en métaux lourds (mg/kg MS)

- Faible Pb<100 Zn<250
- Modérée 100<Pb<150 250<Zn<300
- Forte Pb>150 Zn>300

LEGENDE RESEAUX:
Réseaux issus de l'application des DT et du levé
Réseau Assainissement Pluvial: Classe A
Collecteur EP
Branchement EP
Réseau d'Eau Usées: Classe A

6.2.2 ANALYSE DE SOLS EN COMPOSES HYDROCARBONES

14 échantillons élémentaires de sols ont fait l'objet d'une analyse en laboratoire en composés hydrocarbonés (HCT – indice C10-C40 et/ou BTEX).

Les résultats ont été comparés avec les valeurs seuils de l'annexe II de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes, à savoir 500 mg/kg MS pour les HCT et 6 mg/kg MS pour les BTEX (paragraphe 5.4.2).

Les résultats des analyses en laboratoire sont présentés dans les tableaux suivants :

Echantillons	Unité	Valeurs de l'arrêté du 12/12/2014	T1-1	T1-2	T3-1	T4-1 + T4-2	T6-1
Nature lithologique			Terre végétale limoneuse sableuse noire à racines en tête	Remblai argileux noir à marron, à graves et cailloutis calcaires, rares débris de briques	Remblai argileux sableux marron clair, à nombreux débris de briques, calcaires	Remblai argileux noir à nombreux débris : briques, moules, concrétions noires, mâchefers...	Remblai argileux marron à graves calcaires, débris de briques
Profondeur	m		0,00-0,30	0,40-0,90	0,20-0,50	0,12-0,85	0,20-0,80
Matière sèche	% massique		74,2	78,4	90,5	83	87,6
HYDROCARBURES TOTAUX							
HCT (C10 - C12)	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	<5
HCT (>C12 – C16)	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10
HCT (>C16 – C21)	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15
HCT (>C21 – C35)	mg/kg MS		13	<15	13	11	45
HCT (>C35 – C40)	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15
HCT - Indice C10-C40	mg/kg MS	500	<20	<20	<20	<20	60

<5 : Le résultat est inférieur à la limite de quantification indiquée

Echantillons	Unité	Valeurs de l'arrêté du 12/12/2014	T7-1	T8-2	I1-2	SP2-1 + SP2-2	SP3-2
Nature lithologique			Remblai argileux marron foncé à graves calcaires, débris de briques, concrétions noires	Remblai argileux marron à graves calcaires, rares débris de briques	Remblai argileux noir à marron, à graves calcaires, débris de briques et concrétions noires	Remblai argileux sableux marron clair à gris à graves calcaires, débris de briques et concrétions noires	Remblai argileux noir à débris de briques, morceaux de charbons
Profondeur	m		0,16-0,50	0,60-1,00	0,50-1,00	0,03-1,00	0,60-1,00
Matière sèche	% massique		87	84,6	86,7	89	85,9
HYDROCARBURES TOTAUX							
HCT (C10 - C12)	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	<5
HCT (>C12 – C16)	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10
HCT (>C16 – C21)	mg/kg MS		<15	<15	<15	40	<15
HCT (>C21 – C35)	mg/kg MS		42	<15	<15	33	27
HCT (>C35 – C40)	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15
HCT - Indice C10-C40	mg/kg MS	500	53	<20	<20	88	40

Echantillons	Unité	Valeurs de l'arrêté du 12/12/2014	PZ1-1	PZ1-4	PZ2-1	PZ3-1
Nature lithologique			Remblai argileux sableux noir à marron, débris de briques, concrétions noires, câble électrique	Argile grise odeur de vase, humide	Remblai sableux limoneux noir, graves calcaires, diorites, gros morceaux de tuiles	Remblai argileux marron, sec à débris de briques, concrétions noires et calcaires
Profondeur	m		0,00-0,50	2,10-2,40	0,00-0,50	0,20-0,50
Matière sèche	% massique		88,2	64,8	93,4	87
HYDROCARBURES TOTAUX						
HCT (C10 - C12)	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5
HCT (>C12 - C16)	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10
HCT (>C16 - C21)	mg/kg MS		<15	<15	18	<15
HCT (>C21 - C35)	mg/kg MS		190	<15	440	15
HCT (>C35 - C40)	mg/kg MS		80	<15	190	<15
HCT - Indice C10-C40	mg/kg MS	500	280	<20	650	35

<5 : Le résultat est inférieur à la limite de quantification indiquée

Echantillons	Unité	Valeurs de l'arrêté du 12/12/2014	T3-1	T4-1 + T4-2	T6-1	T7-1
Nature lithologique			Remblai argileux sableux marron clair, à nombreux débris de briques, calcaires et rares concrétions noires	Remblai argileux noir à nombreux débris : briques, moules, concrétions noires, mâchefers...	Remblai argileux marron à graves calcaires, débris de briques et rares concrétions noires et cailloux siliceux	Remblai argileux marron foncé à graves calcaires, débris de briques, concrétions noires
Profondeur	m		0,20-0,50	0,12-0,85	0,20-0,80	0,16-0,50
Matière sèche	% massique		90,5	83,0	87,6	87,0
BTEX						
Benzène	mg/kg MS		<0,02	0,04	<0,02	<0,02
Toluène	mg/kg MS		<0,02	0,08	<0,02	<0,02
Ethylbenzène	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Orthoxylène	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Para- et métaxylène	mg/kg MS		<0,02	0,05	<0,02	<0,02
Xylènes	mg/kg MS		<0,04	0,05	<0,04	<0,04
BTEX total	mg/kg MS	6	<0,10	0,17	<0,10	<0,10

<5 : Le résultat est inférieur à la limite de quantification indiquée

Tableau 5: Résultats des analyses en laboratoire en composés hydrocarbonés

Les analyses en laboratoire en hydrocarbures totaux mettent en évidence :

- une teneur résiduelle en hydrocarbures totaux de 280 mg/kg MS dans l'échantillon PZ1-1 qui reste inférieure à la valeur prise pour référence ;
- une teneur en hydrocarbure de 650 mg/kg MS supérieure à la valeur prise pour référence dans l'échantillon PZ2-1 (fractions lourdes non volatiles C21-C40) (cf. Figure 6) ;
- l'absence de détection ou la présence d'hydrocarbures totaux et de BTEX proche de la limite de quantification dans tous les autres échantillons.

6.2.3 ANALYSES DE SOLS EN COMPOSES ORGANIQUES HALOGENES VOLATILS

4 échantillons de sols ont fait l'objet d'une analyse en laboratoire en composés organo-halogénés volatils (COHV).
Les analyses en laboratoire mettent en évidence l'absence de détection de COHV au sein des échantillons analysés.

Echantillons	Unité	Valeurs de l'arrêté du 12/12/2014	T3-1	T4-1 + T4-2	T6-1	T7-1
Nature lithologique			Remblai argileux sableux marron clair, à nombreux débris de briques, calcaires et rares concrétions noires	Remblai argileux noir à nombreux débris : briques, moules, concrétions noires, mâchefers...	Remblai argileux marron à graves calcaires, débris de briques et rares concrétions noires et cailloux siliceux	Remblai argileux marron foncé à graves calcaires, débris de briques, concrétions noires
Profondeur	m		0,20-0,50	0,12-0,85	0,20-0,80	0,16-0,50
Matière sèche	% massique		90,5	83,0	87,6	87,0
COHV						
tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
trans 1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
totaux (cis,trans) 1,2 dichloroéthènes	mg/kg MS		<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
chloroforme	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
dichlorométhane	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
trans-1,3-dichloropropène	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
cis-1,3-dichloropropène	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
bromoforme	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

Tableau 6 : Résultats des analyses en laboratoire en COHV

6.2.4 ANALYSES TYPE DU PACK ISDI (REGLEMENTATION DECHETS)

Afin d'envisager le mode de gestion des éventuelles terres polluées et/ou excavées dans le cadre des futurs travaux d'aménagements du site, un programme d'analyse en laboratoire conforme aux prescriptions de la décision du conseil n°2003/33/CE du 19 décembre 2002 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges et de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes. Il a été réalisé sur deux échantillons composites représentatifs :

- EC1, des remblais superficiels prélevés sur l'ensemble de leur hauteur (entre 1,60 et 2,10 m d'épaisseur) au droit des sondages implantés au niveau du hangar existant et du futur sous-sol projeté (terres potentiellement à excaver) ;
- EC2, des remblais superficiels prélevés sur l'ensemble de leur hauteur (entre 1,90 et 2,30 m d'épaisseur) au droit des sondages implantés au niveau des espaces extérieures (parcelle CZ 488) et du futur sous-sol projeté (terres potentiellement à excaver).

Les paramètres recherchés dans le cadre du test selon la réglementation des déchets sont les suivants :

- sur brut de l'échantillon :
 - COT (Carbone Organique Total) ;
 - BTEX ;
 - PCB (7 congénères) ;
 - Hydrocarbures (C10 à C40) ;
 - HAP.
- sur lixiviat d'échantillon :
 - 12 métaux lourds (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn) ;
 - Fluorures ;
 - Indices phénols ;
 - COT (Carbone Organique Total) ;
 - FS (Fraction soluble) ;
 - Sulfates ;
 - Chlorures.

Le tableau suivant récapitule les résultats obtenus :

Type de mesure	Unité	Valeurs limites	Analyses sur échantillons de sols - Pack réglementation déchets	
Point de mesure			T3, T4, T5, T6, T7 et T8	SP3, I3, PZ1, PZ2, et SP2
Echantillon			EC1 = T3-1 + T3-2 + T3-3 + T4-1 + T4-2 + T4-3 + T5-1 + T5-2 + T5-3 + T6-1 + T6-2 + T7-1 + T7-2 + T7-3 + T8-1 + T8-2 + T8-3	EC2 = I3-1 + I3-2 + I3-3 + SP2-1 + SP2-2 + SP2-3 + SP3-1 + SP3-2 + SP3-3 + PZ1-1 + PZ1-2 + PZ1-3 + PZ2-1 + PZ2-2 + PZ2-3
Lithologie			Remblais au droit du hangar (futur sous-sol projeté)	Remblais au droit des espaces extérieurs (futur sous-sol projeté)
Profondeur	m		0,12-1,80	0,00-1,90
Analyses sur brut				
Matières sèches	%		85,5	90,0
pH (H2O)	-		8,0	8,5
COT	mg/kg MS	30000	34000	22000
BTEX				
Benzène	mg/kg MS		<0,02	<0,02
Toluène	mg/kg MS		<0,02	<0,02
Ethylbenzène	mg/kg MS		<0,02	<0,02
Orthoxylène	mg/kg MS		<0,02	<0,02
Para- et métaxylène	mg/kg MS		<0,02	<0,02
Xylènes	mg/kg MS		<0,04	<0,04
BTEX total	mg/kg MS	6	<0,10	<0,10
HAP				
Naphtalène	mg/kg MS		0,04	0,04
Acénaphtylène	mg/kg MS		0,06	0,07
Acénaphène	mg/kg MS		0,04	0,03
Fluorène	mg/kg MS		0,04	0,04
Phénanthrène	mg/kg MS		0,68	0,36
Anthracène	mg/kg MS		0,14	0,10
Fluoranthène	mg/kg MS		2,0	0,73

Type de mesure	Unité	Valeurs limites	Analyses sur échantillons de sols - Pack réglementation déchets	
Point de mesure			T3, T4, T5, T6, T7 et T8	SP3, I3, PZ1, PZ2, et SP2
Echantillon			EC1 = T3-1 + T3-2 + T3-3 + T4-1 + T4-2 + T4-3 + T5-1 + T5-2 + T5-3 + T6-1 + T6-2 + T7-1 + T7-2 + T7-3 + T8-1 + T8-2 + T8-3	EC2 = I3-1 + I3-2 + I3-3 + SP2-1 + SP2-2 + SP2-3 + SP3-1 + SP3-2 + SP3-3 + PZ1-1 + PZ1-2 + PZ1-3 + PZ2-1 + PZ2-2 + PZ2-3
Pyrène	mg/kg MS		1,7	0,67
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS		1,2	0,49
Chrysène	mg/kg MS		1,1	0,40
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS		1,1	0,48
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS		0,53	0,24
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS		1,0	0,54
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS		0,18	0,09
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS		0,84	0,47
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS		0,78	0,39
Somme des HAP	mg/kg MS	50	11	5,2
PCB				
PCB 28	µg/kg MS		<1	<1
PCB 52	µg/kg MS		1,7	<1
PCB 101	µg/kg MS		20	2,6
PCB 118	µg/kg MS		13	2,5
PCB 138	µg/kg MS		42	2,8
PCB 153	µg/kg MS		37	3,5
PCB 180	µg/kg MS		28	2,1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	1000	140	14
HCT				
HCT (C10 - C12)	mg/kg MS		<5	<5
HCT (>C12 – C16)	mg/kg MS		<10	<10
HCT (>C16 – C21)	mg/kg MS		<15	<15
HCT (>C21 – C35)	mg/kg MS		38	150
HCT (>C35 – C40)	mg/kg MS		<15	61
HCT - Indice C10-C40	mg/kg MS	500	48	220
Analyses sur lixiviat				
Fluorures	mg/kg MS	10	<2	2,6
Indices Phénols	mg/kg MS	1	<0,1	<0,1
COT	mg/kg MS	500	26	26
Fraction soluble	mg/kg MS	4000	20400	1000
Chlorures	mg/kg MS	800	200	30
Sulfates	mg/kg MS	1000	12600	377
Métaux				
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,5	0,06	<0,05
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,04	<0,004	<0,004
Chrome (Cr)	mg/kg MS	0,5	0,047	0,013
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	2	<0,05	<0,05
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,01	<0,0005	<0,0005

Type de mesure	Unité	Valeurs limites	Analyses sur échantillons de sols - Pack réglementation déchets	
Point de mesure			T3, T4, T5, T6, T7 et T8	SP3, I3, PZ1, PZ2, et SP2
Echantillon			EC1 = T3-1 + T3-2 + T3-3 + T4-1 + T4-2 + T4-3 + T5-1 + T5-2 + T5-3 + T6-1 + T6-2 + T7-1 + T7-2 + T7-3 + T8-1 + T8-2 + T8-3	EC2 = I3-1 + I3-2 + I3-3 + SP2-1 + SP2-2 + SP2-3 + SP3-1 + SP3-2 + SP3-3 + PZ1-1 + PZ1-2 + PZ1-3 + PZ2-1 + PZ2-2 + PZ2-3
Nickel (Ni)	mg/kg MS	0,4	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	0,5	<0,1	<0,1
Zinc (Zn)	mg/kg MS	4	<0,2	<0,2
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	0,06	<0,039	<0,039
Baryum (Ba)	mg/kg MS	20	0,30	0,09
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,5	0,13	<0,05
Sélénium (Se)	mg/kg MS	0,1	0,05	<0,039

(*) COT Brut : Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit au pH situé entre 7,5 et 8,0)

(**) Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour le sulfate, il peut être encore jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S = 0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S = 10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser l'essai de percolation NF CEN/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S = 0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à

L/S = 10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NFCEN/TS 14405 dans des conditions approchant l'équilibre local.

(***) Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluât à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluât si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

(****) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble
<0,05 : le résultat est inférieur à la limite de quantification indiquée

Tableau 7: Résultats des analyses en laboratoire du pack « réglementation déchets »

Les analyses en laboratoire sur les échantillons composites mettent en évidence les résultats suivants :

- une teneur en COT sur brut supérieure à la valeur limite de l'arrêté du 12 décembre 2014 sur l'échantillon EC1 (non discriminant puisque la valeur sur éluat reste inférieure à la valeur limite) ;
- des teneurs résiduelles en HAP (11 et 5,2 mg/kg MS) et en HCT (48 et 220 mg/kg MS) qui restent inférieures aux valeurs limites de l'arrêté du 12 décembre 2014 ;
- des teneurs en BTEX et PCB totaux inférieures ou proches des seuils de quantification analytique et par conséquent aux valeurs seuils de l'arrêté du 12 décembre 2014 ;
- une teneur en fraction soluble et en sulfate sur l'échantillon EC1 supérieures aux valeurs limites de l'arrêté ;
- des teneurs sur lixiviats (métaux, phénols, chlorures) inférieures aux limites de quantification du laboratoire et/ou aux valeurs de l'arrêté du 12 décembre 2014.

Sur la base des résultats obtenus, les sols analysés au droit du futur sous-sol projeté (remblais superficiels) et actuellement :

- sous le hangar ne respectent les critères d'acceptation en installation de stockage pour déchets inertes ;
- dans les espaces extérieurs de la parcelle CZ 488 respectent les critères d'acceptation en installation de stockage pour déchets inertes.

7 RECONNAISSANCES DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

7.1 PRELEVEMENTS D'EAUX SOUTERRAINES

Trois piézomètres ont été installés par la société COMPETENCE GEOTECHNIQUE (PZ1, PZ2 et PZ3) lors de ses investigations, les ouvrages PZ1 et PZ2 ont été valorisés par VALÉEN pour la réalisation de prélèvements d'eau souterraine en vue d'analyses.

Les ouvrages PZ2 et PZ3 ont été ancrés dans les formations argileuses vasardes jusqu'à environ 4,00 m de profondeur après avoir traversé les remblais superficiels dans leur intégralité (sur environ 2,0 m), ils n'ont pas atteint les formations marno-calcaires aquifères rencontrées plus en profondeur.

En revanche, le piézomètre PZ1 a atteint environ 10,50 m de profondeur (équipé jusqu'à 9,20 m) ; il est ancré dans les formations marno-calcaires aquifères rencontrées à partir de 8,00 m sur ce forage.

Les ouvrages PZ2 et PZ3 captent ainsi les écoulements d'eaux superficielles dans les remblais ainsi que les eaux contenues dans les argiles (dépressurisation du milieu lors du forage). Les niveaux d'eau relevés le 2 juin 2020 se situaient autour de 2,10 à 2,26 m de profondeur soit entre 1,26 et 1,54 m NGF.

L'ouvrage PZ1 sollicite les formations marno-calcaires aquifères (en condition captive au droit du site) dont le niveau d'eau s'équilibre (en condition libre) à 2,79 m de profondeur (soit une cote de 1,01 m NGF).

Un puits atteignant 3,75 m de profondeur (à priori ancré dans les argiles vasardes) a également été recensé sur le site d'étude ; il a fait l'objet de relevé quand celui-ci était accessible.

Ouvrage	Puits	PZ1	PZ2	PZ3
Repère	Margelle	Capot	Capot	Bouche à clé
Hauteur repère par rapport au sol (m)	0,39	0,53	0,30	0,05
Profondeur de l'ouvrage (m/repère)	3,75	9,05	4,30	3,58
Cote TN (m NGF) par Compétence Géotechnique	3,55	3,80	3,80	3,36
Niveau d'eau le 11/05/2020				
Niveau d'eau (m/TN)	1,56	pas installé	pas installé	pas installé
Cote piézométrique (m NGF)	1,99	pas installé	pas installé	pas installé
Niveau d'eau le 28/05/2020				
Niveau d'eau (m/TN)	2,40	2,66	2,22	pas installé
Cote piézométrique (m NGF)	1,15	1,14	1,58	pas installé
Niveau d'eau le 29/05/2020				
Niveau d'eau (m/TN)	non relevé	non relevé	non relevé	1,90
Cote piézométrique (m NGF)	non relevé	non relevé	non relevé	1,46
Niveau d'eau le 02/06/2020				
Niveau d'eau (m/TN)	non accessible	2,79	2,26	2,10
Cote piézométrique (m NGF)	non accessible	1,01	1,54	1,26

Tableau 8: Relevés des niveaux statiques des eaux souterraines

Les prélèvements ont été réalisés le 2 juin 2020 par un technicien spécialisé en pollution des sols et des eaux souterraines.

Les piézomètres ont fait l'objet d'un prélèvement réalisé conformément de la norme NFD X31-615 de décembre 2017 « Prélèvements et échantillonnage des eaux souterraines dans un forage ».

Les prélèvements ont été réalisés à l'aide d'un préleveur jetable à usage unique de type bailer, après vérification de l'absence de phase flottante et mesure des paramètres physico-chimiques. Une purge d'environ 3 à 4 fois le volume du piézomètre a été réalisée à l'aide d'une pompe manuelle WATERRA.

Les eaux prélevées étaient de couleur grisâtre dans l'ouvrage PZ2 et plutôt blanchâtre dans l'ouvrage PZ1 en corrélation avec les aquifères sollicités. Les eaux grisâtres ont présenté une légère odeur de goudron.

Les fiches de prélèvement sont reportées en Annexe 4.

Les échantillons ont été conditionnés dans des flacons spécifiques et acheminés dans des glacières réfrigérées au laboratoire d'analyses.

7.2 ANALYSES D'ÉCHANTILLONS D'EAUX SOUTERRAINES EN LABORATOIRE

7.2.1 PROGRAMME D'ANALYSES

Les échantillons d'eaux souterraines prélevés dans les piézomètres temporaires PZ1 et PZ2 ont fait l'objet d'analyses en laboratoire. Les paramètres recherchés sont présentés dans le tableau suivant :

Ouvrage	Analyses réalisées
PZ1	HCT + 9 métaux lourds + HAP + COHV + BTEX
PZ2	HCT + 9 métaux lourds + HAP + COHV + BTEX

HCT : Hydrocarbures totaux (C10-C40) ; 9 métaux lourds (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Sb) ; HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques ; BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes ; COHV : Composés organohalogénés volatils

Tableau 9 : Programme d'analyses en laboratoire sur échantillons d'eaux souterraines

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire SYNLAB (Rotterdam, Pays-Bas) accrédité par le RvA, reconnu par le COFRAC. Les bordereaux des résultats d'analyses en laboratoire sont reportés en Annexe 5.

7.2.2 VALEURS DE REFERENCE UTILISEES

Les résultats des analyses ont été comparés aux valeurs de l'arrêté du 11 janvier 2007 qui reprend d'une part, les limites et références de qualités des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R.1321-2, R.1321-3, R.1321-7 et R.1321-38 du code de la santé publique et d'autre part, les limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine (valeurs seuils des articles R.1321-7, R.1321-17 et R.1321-42 du code de la santé publique).

Ils ont également été comparés aux valeurs guides définies en annexe 3 du « Guidelines for drinking-water quality », 4^{ème} édition, de l'OMS publiée en 2011.

Les valeurs seuils (VS) inscrites dans l'arrêté du 17 décembre 2008 modifié et sa circulaire d'application du 23 octobre 2012 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines ont également été consultées.

7.2.3 RESULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau suivant :

Type de mesure	Unité	Valeurs fixées par l'arrêté du 11 janvier 2007		Arrêté du 17 décembre 2008	Valeur guide de l'OMS 2011	Analyses sur échantillons d'eaux souterraines	
		Limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine	Limite de qualité des eaux brutes	Valeur seuil nationale retenue	Guideline values for chemicals that are of health significance in drinking water		
Point de mesure						PZ1	PZ2
Métaux							
Antimoine	µg/L	5		5	20	7,7	3,1
Arsenic	µg/L		100	10	10	13	17
Cadmium	µg/L		5	5	3	<0,20	<0,20
Chrome	µg/L		50	50	50	<1	<1
Cuivre	µg/L	2000		2000	2000	<2,0	<2,0
Mercure	µg/L	1		1	6	<0,05	<0,05
Nickel	µg/L	20		20	10	8,9	3,4
Plomb	µg/L	10	50	10	70	4,1	9,8
Zinc	µg/L	5000	5000			53	230
BTEX							
benzène	µg/L	1		1	10	<0,2	<0,2
toluène	µg/L			700	700	<0,2	<0,2
éthylbenzène	µg/L			300	300	<0,2	<0,2
m,p-Xylène	µg/L					<0,2	0,43
o-Xylène	µg/L					<0,2	0,37
xylènes	µg/L			500	500	<0,40	0,80
BTEX totaux	µg/L					<1,0	<1,0
HCT							
fraction C10-C12	µg/L					41	<10
fraction C12-C16	µg/L					78	<10
fraction C16-C21	µg/L					64	56
fraction C21-C40	µg/L					100	130
hydrocarbures totaux C10-C40	µg/L		1000	1000		280	190
HAP							
Naphtalène	µg/L					0,23	2,7
Acénaphthylène	µg/L					<0,1	6,3
Acénaphène	µg/L					<0,1	2,9
Fluorène	µg/L					0,11	7,8
Phénanthrène	µg/L					0,14	11
Anthracène	µg/L					0,03	2,8
Fluoranthène	µg/L					<0,02	1,9
Pyrène	µg/L					<0,02	1,2
Benzo-(a)-anthracène	µg/L					<0,02	0,13
Chrysène	µg/L					<0,02	0,09
Benzo(b)fluoranthène	µg/L					<0,02	<0,02
Benzo(k)fluoranthène	µg/L					<0,01	<0,01
Benzo(a)pyrène	µg/L	0,01		0,01	0,7	<0,01	<0,01
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/L					<0,02	<0,02
Benzo(ghi)Pérylène	µg/L					<0,02	<0,02
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/L					<0,02	<0,02
Somme des HAP (10 VROM)	µg/L					0,40	19

Type de mesure	Unité	Valeurs fixées par l'arrêté du 11 janvier 2007		Arrêté du 17 décembre 2008	Valeur guide de l'OMS 2011	Analyses sur échantillons d'eaux souterraines	
		Limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine	Limite de qualité des eaux brutes	Valeur seuil nationale retenue	Guideline values for chemicals that are of health significance in drinking water		
Point de mesure						PZ1	PZ2
Somme des HAP (16 EPA)	µg/L					<0,57	37
Somme des quatre composés suivants : benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène, indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/L	0,1		0,1		<0,07	<0,07
Somme des six composés suivants : fluoranthène, benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène, indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/L		1	1		<0,10	>1,9
COHV							
Tétrachloroéthylène	µg/L			10	40	0,29	<0,1
Trichloroéthylène	µg/L			10	20	0,31	<0,1
1,1- Dichloroéthylène	µg/L					<0,5	<0,5
cis-1,2-Dichloroéthène	µg/L					<0,1	<0,1
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/L					<0,1	<0,1
Chlorure de Vinyle	µg/L			0,5	0,3	<0,2	<0,2
1,1,1-Trichloroéthane	µg/L					<0,1	<0,1
1,2-Dichloroéthane	µg/L			3		<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	µg/L			4	4	<0,1	<0,1
Trichlorométhane (chloroforme)	µg/L					<0,1	<0,1
Dichlorométhane	µg/L				20	<1	<1
1,2 dichloropropane	µg/L			40	40	<0,5	<0,5
trans-1,3-dichloropropène	µg/L			20	20	<0,5	<0,5
cis-1,3-dichloropropène	µg/L			20	20	<0,5	<0,5
bromoforme	µg/L			100	100	<0,5	<0,5
hexachlorobutadiène	µg/L			0,6	0,6	<0,5	<0,5

<10 : le résultat est inférieur à la limite de quantification indiquée

Tableau 10 : Résultats des analyses sur les eaux souterraines

Les résultats des analyses en laboratoire sur les eaux souterraines montrent :

- l'absence de détection de cadmium, du chrome, du cuivre et du mercure dans les eaux souterraines prélevées ;
- la présence de traces d'antimoine, d'arsenic, de nickel, de plomb et de zinc à des teneurs qui restent inférieures aux valeurs prises pour référence ;
- la détection de traces des hydrocarbures totaux à des teneurs qui restent inférieures à la valeur de référence ;
- la détection de traces de tétrachloroéthylène et de trichloroéthylène dans les eaux prélevées dans PZ1 ;
- la quantification de plusieurs HAP au sein des eaux prélevées dans PZ2 à des teneurs bien supérieures aux limites de quantification. La somme de 6 des 16 HAP (pour lequel une valeur seuil national est retenue) est supérieure à la valeur de référence.

Ces résultats traduisent une contamination des eaux souterraines prélevées dans l'ouvrage PZ2 (représentatif des eaux s'écoulant dans les remblais et contenue dans les argiles vasardes) en HAP dont l'origine n'est pas maîtrisée (qualité intrinsèque des remblais ? source sol non localisée ? qualité des eaux de la nappe dégradée provenant de l'amont ?).

En outre, ces résultats nécessiteraient d'être validés par une autre campagne de prélèvements plutôt en période de hautes eaux de la nappe.

Aucune contamination n'a été mise en évidence dans les eaux souterraines de l'ouvrage PZ1 (représentatif des formations marno-calcaires aquifères).

8 INTERPRETATIONS - CONCLUSIONS

La société BOUYGUES IMMOBILIER envisage la réalisation d'un projet immobilier comprenant la construction 46 logements collectifs avec un niveau de sous-sol sur un terrain correspondant à la parcelle cadastrale CZ n°406, 488, 579, 580 et 581 (2781 m²), localisé 65/66 rue des Sauniers à La Rochelle (17).

NOTA : La parcelle CZ n°408 d'une superficie de 613 m² a été intégrée au périmètre de l'étude pour les éléments bibliographiques. En revanche, cette parcelle que souhaitez acquérir le maître d'ouvrage ne fera pas l'objet d'investigations.

Dans ce cadre, le maître d'ouvrage a mandaté VAL ENERGIE ENVIRONNEMENT (VALÉEN) pour la réalisation d'un diagnostic initial de la qualité des sols et du sous-sol. Il s'agit d'une mission de type LEVE (partielle) et DIAG en référence à la norme NFX31-620-2 de décembre 2018.

Sur la base des éléments historiques collectés, le site s'inscrivait jusqu'au milieu des années 1950 dans une zone de marais. Jusqu'à cette période, le site d'étude a fait l'objet de remblaiement. A partir du milieu des années 1950, le site change d'usage : deux bâtiments sont aménagés en 1964 et des dépôts sont visibles en extérieur (nature inconnue). Ces bâtiments pourraient correspondre aux installations de l'activité de fabrication de charpentes et d'autres menuiseries mentionnée sur la fiche BASIAS (référence POC1701171).

Au début des années 1970, ces bâtiments sont détruits pour laisser place à une partie du hangar dont l'aménagement dans sa configuration actuelle sera définitif en 1978. Parallèlement, le hangar des parcelles CZ 405 et 406 (non visitable dans le cadre de notre étude) est construit. Ces deux hangars ont pu abriter une activité de fabrication de produits en céramique et en porcelaine, un ébéniste ou encore une entreprise d'électricité générale.

Entre 1985 et 1989, les parcelles CZ 579, 580 et 581 qui restaient inoccupées jusqu'à cette période accueillent une maison et un jardin enherbé et arboré. Le propriétaire de la maison nous a signalé que ce terrain a fait l'objet d'un remblaiement pouvant atteindre 1 à 2 m d'épaisseur.

Aujourd'hui, le hangar est divisé en plusieurs cellules accueillant, du sud-est vers le nord-ouest :

- une entreprise de peinture avec des stockages divers en quantité relativement importante (pots de peinture, dissolvant, nettoyeur façade, etc.). Ils sont disposés sur des étagères, sur des palettes ou directement sur le sol (aucune rétention n'a été observée). Bien que présentant quelques tâches, la dalle béton est apparue visuellement en bon état ;
- une onglerie (non visitée) ;
- une zinguerie avec quelques outils et des stockages divers (matériaux, bois, etc.). La dalle est apparue visuellement en très bon état ;
- une société d'alarme et de sécurité : bureaux et locaux de stockage de petites pièces sur des étagères. La dalle est apparue visuellement en très bon état et recouverte d'un revêtement époxy. A l'arrière des bureaux, un petit espace est actuellement inoccupé (dalle béton en bon état). Il était anciennement occupé par un serrurier, selon les informations communiquées par les locataires/propriétaires du hangar.

A l'issue de l'étape historique succincte, des incertitudes demeurent concernant l'historique du site et notamment les différents usages exercés dans le hangar. Le site d'étude est recensé dans la base de données BASIAS sous deux références (POC1701171 et POC1701374) qui mentionnent des données complémentaires consultables aux archives départementale de la Charente Maritime.

Ces incertitudes pourraient être potentiellement levées par la réalisation d'une étude historique complète conformément à la norme NFX 31-620-2 de décembre 2018 (prestation codifiée A110) comprenant notamment la collecte de données auprès des archives de la ville de La Rochelle et du département de Charente-Maritime (dont les références sont mentionnées dans les fiches BASIAS) ainsi que de celles de la DREAL (ou de la préfecture).

Un programme de reconnaissances a donc été mené pour contrôler la qualité des sols et du sous-sol de manière à couvrir l'ensemble du site d'étude. Il a reposé :

- sur la valorisation des investigations géotechniques menées par la société COMPETENCE GEOTECHNIQUE, à savoir :
 - o 3 sondages de reconnaissances à la tarière mécanique descendus entre 15 et 20 m de profondeur (SP1 à SP3), valorisés sur les 2 à 4 premiers mètres ;
 - o 3 fouilles à la pelle mécanique (I1 à I3) descendus à 2,5 m de profondeur pour la réalisation d'essais d'infiltration ;
 - o 3 piézomètres à la tarière mécanique atteignant 3,90 m, 4,50 m et 9,00 m de profondeur (PZ1 à PZ3).

- complété par la réalisation de 8 sondages à la tarière mécanique (T1 à T8) atteignant une profondeur maximale de 2,50 m, implantés par VALÉEN en fonction des éléments historiques recueillis :
 - o au droit d'un ancien bâtiment visible sur les photographies aériennes (construit entre 1959/1964 et détruit en 1972) : sondage T1 ;
 - o de manière à densifier les points de sondage dans le jardin enherbé où des remblaiements relativement importants ont été mentionnés par le propriétaire : sondage T2 ;
 - o au droit du hangar aménagé depuis le début des années 1970 et où plusieurs activités successives se sont déroulées (entreprise de peinture, serrurerie, menuiserie, etc.) : sondages T4 à T8.

Contrainte spécifique :

1. Aucun sondage n'a été réalisé au droit de la zinguerie (fermée le jour des investigations) ;
2. Aucun sondage n'a pu être réalisé le long de la rue des Sauniers le long du hangar en raison de la présence de nombreux réseaux enterrés ;
3. Aucun sondage n'a été réalisé sur la parcelle CZ n°408 en l'absence d'autorisation d'accès.

Les analyses en laboratoire ont porté sur la recherche de métaux lourds, de composés hydrocarbonés (HCT et BTEX) et de composés organohalogénés volatils (COHV) sur des échantillons élémentaires prélevés à différentes profondeurs au droit des sondages réalisés. Deux packs analytiques de type « ISDI » a aussi été réalisé sur deux échantillons composites EC1 et EC2 représentatifs des remblais superficiels prélevés sur toute leur hauteur (pouvant atteindre 2,30 m d'épaisseur) respectivement sur les sondages implantés :

- au droit de l'actuel hangar (terres potentiellement à excaver : emprise du futur sous-sol projeté) ;
- au droit des espaces extérieurs de la parcelle CZ n°488 (terres potentiellement à excaver : emprise du futur sous-sol projeté).

1. Constat de la qualité des sols

Les sondages réalisés ont mis en évidence la succession lithologique moyenne suivante :

- de 0,00 à 0,03/0,30 m : de la terre végétale limoneuse à sableuse noire à racines (sondages T1, T2, I1) ou une dalle béton (sondages T3, T4, T5, T6, T7, T8 et PZ3) ou de l'enrobé (SP2) ;
- de 0,00/0,30 à 1,00/2,30 m : des remblais argileux +/- sableux noirs à marron avec des graves, des cailloutis calcaires, et des débris de briques. Localement, quelques mâchefers ont été observés dans les remblais (sondage T4) ;
- 1,00/2,30 à 5,90/8,40 m : des argiles vasardes à débris coquillers grises ;
- 5,90/8,40 à 20 m : des marnes et calcaires altérés à compacts beige.

Hormis la présence de débris de briques et de résidus noirs (mâchefers sur un sondage) rencontrés dans les remblais superficiels sur l'ensemble des sondages, aucun indice organoleptique d'une contamination potentielle des sols n'a été noté sur l'ensemble des sols extraits.

Sur la base des reconnaissances réalisées, les remblais superficiels prélevés au droit de la parcelle CZ n°488 ont montré **une contamination en plomb** (teneurs comprises entre 110 et 290 mg/kg MS). Ils apparaissent impactés directement sous la dalle béton du hangar ou dès la surface dans les espaces extérieurs jusqu'à 0,50 à 1,00 m de profondeur.

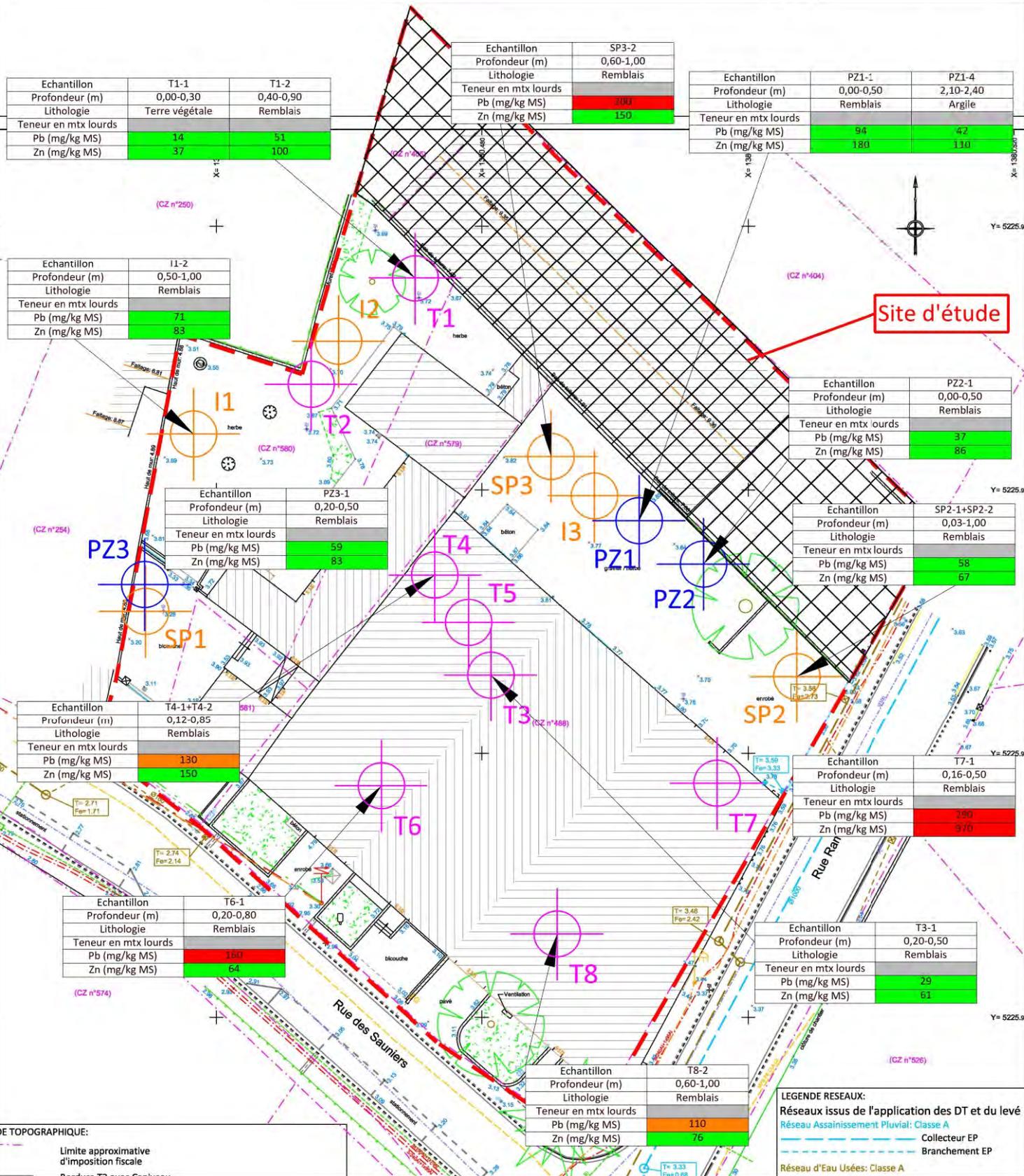
Spatialement, les remblais contaminés en plomb sont localisés sous le bâtiment (5 des 6 échantillons analysés ont montré des teneurs significatives en plomb) et plus ponctuellement dans les espaces extérieurs (sondage SP3).

L'épaisseur moyenne (et homogène) des remblais rencontrés sur la parcelle CZ n°488 est d'environ de 2,0 m. Bien que le premier mètre de remblais apparait globalement impacté, la qualité des remblais plus en profondeur n'apparait pas maîtrisée et devra être contrôlée.

Le potentiel de lixiviation du plomb par les eaux météoriques, dans la limite des analyses effectuées, apparait négligeable pour le plomb (en prenant pour référence le seuil de l'arrêté du 12/12/18). Cette faible mobilisation du plomb par les eaux météoriques est confirmée par l'absence d'impact dans les argiles sous-jacentes et par l'absence de contamination des eaux souterraines en plomb.

Par ailleurs, un échantillon de remblais prélevé sur le sondage PZ2 réalisé dans les espaces extérieurs de la parcelle CZ n°488 a montré une **contamination en hydrocarbures totaux**. Au vu des reconnaissances réalisées, il apparait plutôt probable que cette contamination n'affecte que l'horizon superficiel de remblais (présence de nombreux débris anthropiques) de manière localisée (autour du sondage PZ2) mais ceci reste à confirmer.

Ces éléments sont synthétisés sur la Figure 6.



Site d'étude

LEGENDE RESEAUX:
Réseaux issus de l'application des DT et du levé
Réseau Assainissement Pluvial: Classe A
Collecteur EP
Branchement EP
Réseau d'Eau Usées: Classe A

LEGENDE

Première évaluation de l'impact en métaux lourds (mg/kg MS)

- Faible Pb<100 Zn<250
- Modérée 100<Pb<150 250<Zn<300
- Forte Pb>150 Zn>300

2. Gestion des déblais

Les résultats des packs analytiques de type « ISDI » réalisés sur des remblais prélevés sur toute leur hauteur (environ 2 m d'épaisseur en moyenne) sur la parcelle CZ n°488 au droit du futur sous-sol projeté ont montré :

- une acceptation en installation de stockage pour déchets inertes ou pour une revalorisation pour les remblais situés dans les espaces extérieurs ;
- un dépassement du seuil pour la fraction soluble et le sulfate en référence aux seuils de l'arrêté du 12/12/14 pour les remblais prélevés sous le hangar. Ces sols devront être dirigés, en cas d'évacuation hors site, dans une installation de stockage pour déchets non dangereux (ISDND) ou équivalent.

3. Constat de la qualité des eaux souterraines

Selon les premiers éléments disponibles, le contexte hydrogéologique du site est marqué par la présence de deux aquifères dans lesquels s'écoulent deux nappes souterraines différenciées :

- la première nappe correspond aux écoulements d'eaux superficielles dans les remblais ainsi que les eaux contenues dans les argiles. Les niveaux d'eau relevés le 2 juin 2020 se situaient autour de 2,10 à 2,26 m de profondeur soit entre 1,26 et 1,54 m NGF ;
- la seconde s'écoule dans les formations marno-calcaires rencontrées à plus de 5,90 m de profondeur. Au droit du site, la nappe des calcaires est en condition captive. Les niveaux d'eau s'équilibrent, après dépressurisation des argiles, à 2,79 m de profondeur soit une cote de 1,01 m NGF.

Deux échantillons d'eau ont donc été prélevés au sein de l'ouvrage PZ1 (nappe des calcaires) et l'ouvrage PZ2 (nappe superficielle). Les eaux prélevées étaient de couleur grisâtre dans l'ouvrage PZ2 et plutôt blanchâtre dans l'ouvrage PZ1 en corrélation avec les aquifères sollicités. Les eaux grisâtres ont présenté une légère odeur de goudron.

Les résultats ont mis en évidence un impact anthropique des eaux souterraines (représentatives de la nappe superficielle) en HAP dans l'ouvrage PZ2 en corrélation avec les indices organoleptiques relevées lors du prélèvement (odeur de goudron).

Au regard des incertitudes demeurants (historique du site non maîtrisée, absence d'analyse en HAP sur les sols, etc.), l'origine de cet impact sur les eaux souterraines reste inconnue.

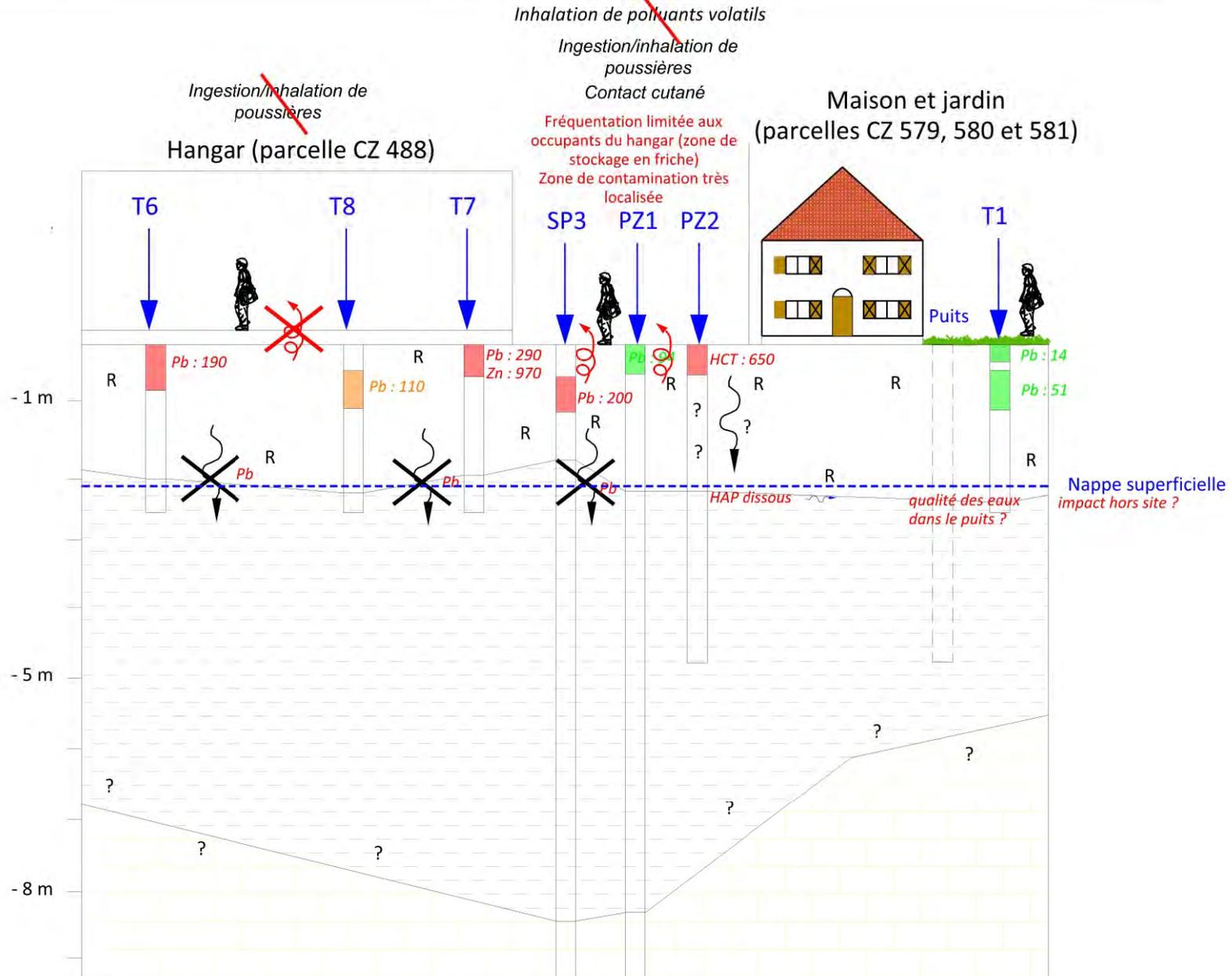
Compte tenu des indices organoleptiques relevés sur les eaux prélevées (odeur de goudron), ces résultats devront être confirmés par une nouvelle campagne de prélèvements, à réaliser préférentiellement en période de hautes eaux de la nappe.

4. Gestion du site à l'état actuel

Le schéma conceptuel initial est présenté en Figure 7. En l'état actuel des aménagements présents, il met en évidence les éléments suivants :

- les sols contaminés en plomb sont confinés sous la dalle en béton du hangar (parcelle CZ 488) protégeant les personnes à une exposition à ces composés.
- les sols contaminés en plomb et en HCT localisés dans les espaces extérieurs (parcelle CZ 488) sont affleurants, on ne peut donc pas écarter un risque d'exposition potentiel pour les usagers par ingestion/inhalation de poussière contaminés en métaux lourds et/ou composés hydrocarbonés et/ou par contact cutané. Toutefois, l'usage de cette zone correspond à un lieu de stockage et de stationnement des véhicules qui apparait, selon les premiers éléments, peu fréquentés. De plus, les surfaces de sol à nu sont très localisées. Ces éléments permettent de limiter le risque d'exposition pour les usagers dans l'état actuel de l'occupation du site ;
Le risque d'exposition des usagers par inhalation de composés hydrocarbonés volatils peut raisonnablement être écarté en présence d'hydrocarbures avec des fractions carbonées plutôt lourdes et en l'absence de milieu confiné (espace extérieur) ;
- la nappe s'écoulant dans les remblais et les argiles apparait impactée en HAP sur un ouvrage. L'origine de cette contamination n'est actuellement pas appréhendée. Ces résultats devront être validés par la réalisation d'une nouvelle campagne de prélèvement des eaux souterraines.
Aucun usage des eaux souterraines n'est répertorié au droit de la parcelle CZ 488. En revanche, un puits a été identifié au droit du terrain d'étude sur les parcelles voisines. Il est recommandé de contrôler la qualité des eaux souterraines au droit de cet ouvrage (en complément d'analyses sur les eaux souterraines des 3 piézomètres présents sur le site d'étude) et de limiter l'usage des eaux souterraines dans l'attente des résultats.

Figure 7 : Schéma conceptuel initial



5. Gestion du site pour l'usage futur

A partir du constat de la qualité des sols effectué, du schéma conceptuel établi, des incertitudes demeurant (dont l'historique du site non maîtrisé) et de l'aménagement projeté et connu du site (aménagement de logements collectif avec un niveau de sous-sol dont l'emprise concerne la quasi-totalité du site), VALÉEN recommande au maître d'ouvrage :

1. de compléter l'étude historique conformément à la norme NFX 31-620-2 de décembre 2018 (prestation codifiée A110) qui comprendra notamment la consultation des archives de la ville de La Rochelle et des archives départementale de Charente-Maritime (dont les références sont mentionnées dans les fiches des deux sites BASIAS recensés au droit du site d'étude) ;
2. le projet prévoit la réalisation d'un sous-sol sur la quasi-totalité du site (et notamment au droit des zones définies comme impactées en plomb et/ou en hydrocarbures). Ainsi les remblais devraient être terrassés et évacués hors site vers une filière agréée supprimant tout risque d'exposition des futurs usagers aux pollutions identifiées. Compte tenu des résultats analytiques sur les packs ISDI et des pollutions mises en évidence dans les remblais superficiels, il est recommandé de mener une campagne d'investigations complémentaires qui pourrait comprendre :
 - la réalisation de 10 à 12 sondages implantés selon un maillage régulier atteignant 2,50 à 3,00 m de profondeur, et des analyses de type ISDI (provision de 20 analyses de type ISDI sur la tranche de sol 0-1 m et 1-2 m) et 9 métaux lourds. Les objectifs de cette campagne seront de déterminer les filières d'évacuations des remblais du site et de s'assurer du caractère ponctuel de la contamination en HCT au niveau de PZ2 (avec analyse complémentaire des HAP sur les sols). Cette campagne pourrait être réalisée avant démolition (sous réserve des contraintes d'accessibilité du hangar) ou après démolition du bâtiment. En cas de réutilisation sur site des remblais, il conviendra de s'assurer de la qualité des sols (notamment en plomb) avec l'usage envisagé ;
 - la réalisation de 3 à 4 sondages à 3 m de profondeur sur la parcelle CZ n° 406 qui n'a pas pu être visitée ni investiguée (provision de 6 analyses en 9 métaux lourds, HCT et HAP et de 3 packs ISDI).
3. de réaliser une nouvelle campagne de prélèvements et d'analyses (9 métaux lourds, HCT et HAP) sur les eaux souterraines des 3 piézomètres et du puits présents sur la parcelle CZ580. Si les résultats venaient à confirmer l'impact constaté lors de cette campagne, des mesures de restrictions d'usages des eaux souterraines au droit du site devront entre autre être envisagées.

Annexe 1 : Documents de l'étude historique

POC1701171

Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

1 - Identification du site

Unité gestionnaire : POC
Date de création de la fiche : (*) 21/03/2003
Nom(s) usuel(s) : Atelier de menuiserie
Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
Mr SAVINEAU. S	

Siège(s) social(aux) de l'entreprise :

Siège social	Date connue
Debussy (rue) 12 - St-Eloi - LA ROCHELLE	01/01/1111

Etat de connaissance : Inventorié
Visite du site : Oui, site localisé
Date de la visite : (*) 12/06/2003
Autre(s) identification(s) :

Numéro	Organisme ou BD associée
1107 W 487 N° 3635	archives départementales
1828 W 80	archives départementales
1107 W 487 N° 9579	archives départementales
1107 W 487 N° 9766	archives départementales

2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
DRIRE	Non			

3 - Localisation du site

Localisation : à l'angle de ces 2 rues
Code INSEE : 17300
Commune principale : LA ROCHELLE (17300)
Zone Lambert initiale : Lambert II

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	331 643	331 642	380 737	
Y (m)	134 626	2 134 625	6 570 431	

Altitude (m) : 3
 Précision altitude (Z) en m : EPD
 Carte géologique :

Carte	Numéro carte	Huitième
LA ROCHELLE	633	7

Carte(s) et plan(s) consulté(s) :

Carte consultée	Echelle	Année édition	Présence du site	Référence dossier
IGN 1329 E	1/25000		Ne sais pas	

4 - Propriété du site

Propriétaires :

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
Mr SAVINEAU. S	03/11/1976	Entreprise privée ou son représentant	Oui

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
LA ROCHELLE				CH	243

Nombre de propriétaires actuels : ?

5 - Activités du site

Etat d'occupation du site : En activité
 Date de première activité : (*) 28/12/1964
 Origine de la date : DCD=Date connue d'après le dossier
 Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries	C16.23Z	28/12/1964		Autre	3ième groupe	DCD=Date connue d'après le dossier	1107 W 489 N° 9784	

Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
Mr SAVINEAU. S	28/12/1964	

Commentaire(s) : Dépôt de bois et parking

6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?
Site en friche : Non
Site réaménagé : Non

7 - Utilisateurs

8 - Environnement

Milieu d'implantation : Péri-urbain résidentiel
Captage AEP : Non
Formation superficielle : Argile
Substratum : Calcaire tendre/Craie

Zones de contraintes et d'intérêts particuliers :

Type de zone ou d'intérêts particuliers	Distance (m)	Commentaire(s)
Réserve naturelle	900	Marais de Tasdon
Habitation	20	
Cours d'eau	110	Canal de Marans
Monument historique (hors périmètre de 500m)	540	
Site classé	220	VIEILLE VILLE S.I

Type de nappe : Libre
Nom de la nappe : Nappe du Jurassique supérieur
Type d'aquifère : Fissuré
Code du système aquifère : 112a
Nom du système aquifère : AUNIS (a)
Profondeur minimale : 1
Amplitude piézo : 6

9 - Etudes et actions

.

10 - Document(s) associé(s)

11 - Bibliographie

Source d'information : 1107 W 487 N° 9766 ; 1107 W 487 N° 9579 ; 1107 W 487 N° 3635 ; 1828 W 80

12 - Synthèse historique

Historique : 28/12/64 : DCD - 1107 W 489 N° 9784
01/01/80 : Garage de voitures - DCD - 1828 W 80

13 - Etudes et actions Basol

(*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,

- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

POC1701374

Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

1 - Identification du site

Unité gestionnaire : POC
Date de création de la fiche : (*) 28/03/2003
Nom(s) usuel(s) : Dépôt de matériel sanitaire et chauffage
Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
Mr ROUSSEAU. M	

Etat de connaissance : Inventorié
Visite du site : Oui, site localisé
Date de la visite : (*) 03/06/2003
Autre(s) identification(s) :

Numéro	Organisme ou BD associée
1107 W 445 N° 8954	archives départementales

2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
DRIRE	Non			

3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie
65		rue	des Sauniers

Code INSEE : 17300
Commune principale : LA ROCHELLE (17300)
Zone Lambert initiale : Lambert II

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	331 656	331 655	380 750	
Y (m)	134 626	2 134 625	6 570 431	

Altitude (m) : 3
Précision altitude (Z) en m : EPD
Carte géologique :

Carte	Numéro carte	Huitième

Carte	Numéro carte	Huitième
LA ROCHELLE	633	7

Carte(s) et plan(s)
consulté(s) :

Carte consultée	Echelle	Année édition	Présence du site	Référence dossier
IGN 1329 E	1/25000		Ne sais pas	

Commentaire(s) : 65-67-69

4 - Propriété du site

Propriétaires :

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
Mr ROUSSEAU. M	23/01/1975	Entreprise privée ou son représentant	Oui

Nombre de propriétaires actuels : ?

5 - Activités du site

Etat d'occupation du site :

Activité terminée

Date de première activité : (*)

23/01/1975

Origine de la date :

DCD=Date connue d'après le dossier

Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Fabrication d'autres produits en céramique et en porcelaine (domestique, sanitaire, isolant, réfractaire, faïence, porcelaine)	C23.4	23/01/1975		Autre	1er groupe	DCD=Date connue d'après le dossier	1107 W 445 N° 8954	

Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
Mr ROUSSEAU. M	23/01/1975	

6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

Site en friche : Non

Site réaménagé : Oui
Réaménagement sensible : Non
Commentaire : N° 69 : Ebénisterie Savonneau N° 65 : Electricité Générale Largenton

7 - Utilisateurs

8 - Environnement

Milieu d'implantation : Péri-urbain résidentiel
Captage AEP : Non
Formation superficielle : Argile
Substratum : Calcaire tendre/Craie

Zones de contraintes et d'intérêts particuliers :

Type de zone ou d'intérêts particuliers	Distance (m)	Commentaire(s)
Habitation	50	
Port	890	Port de Plaisance
Cours d'eau	90	Canal de Marans
Monument historique (hors périmètre de 500m)	560	
Site classé	240	VIEILLE VILLE S.I

Type de nappe : Libre
Nom de la nappe : Nappe du Jurassique supérieur
Type d'aquifère : Fissuré
Code du système aquifère : 112a
Nom du système aquifère : AUNIS (a)
Profondeur minimale : 1
Amplitude piézo : 6

9 - Etudes et actions

.

10 - Document(s) associé(s)

11 - Bibliographie

Source d'information : 1107 W 445 N° 8954

12 - Synthèse historique

Historique : 18/11/1974 : demande de permis de construire

13 - Etudes et actions Basol

(*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

Annexe 2 : Coupes lithologiques des sondages

T1

Travaux réalisés : du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

1\1

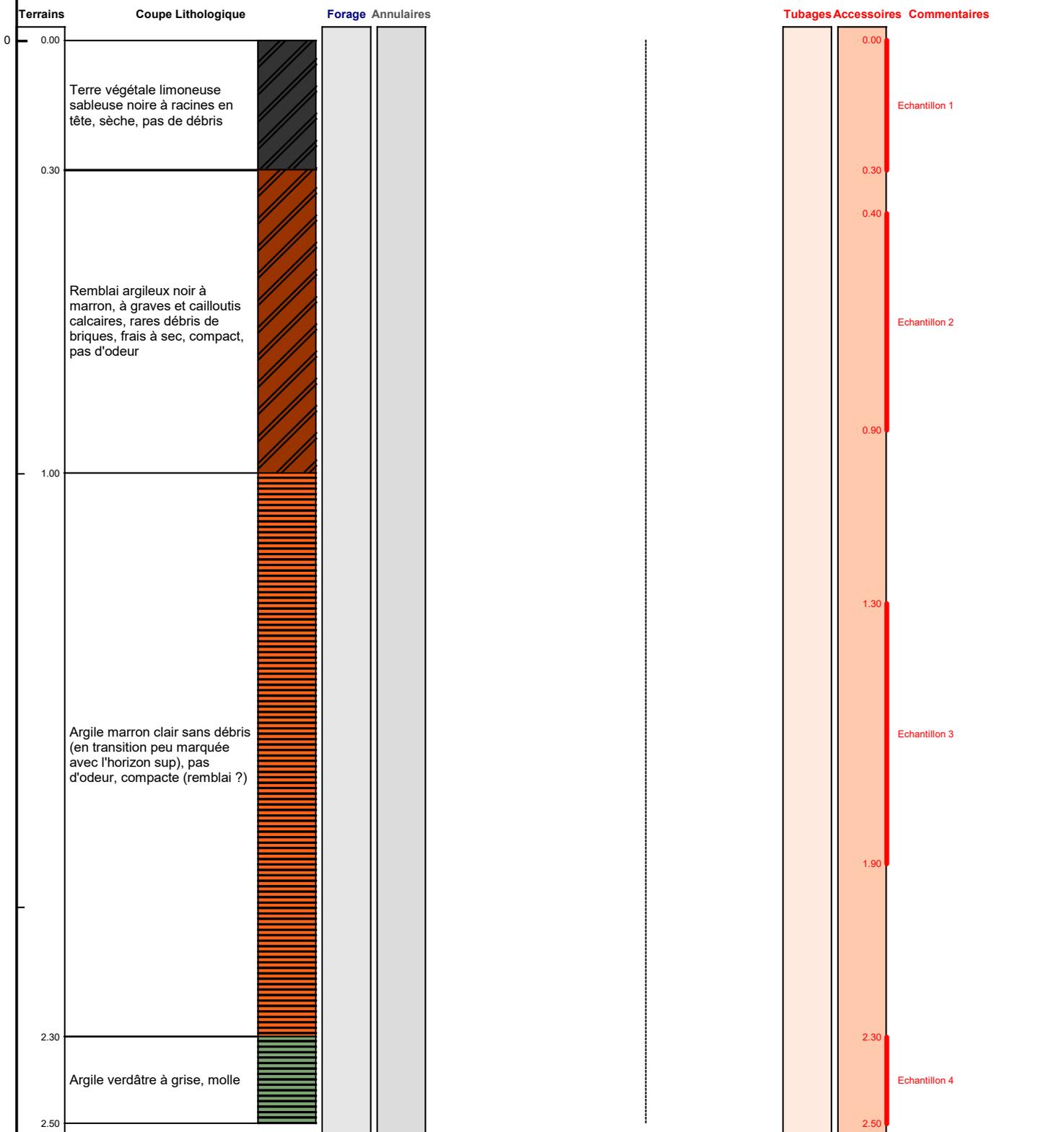
Client : BOUYGUES IMMOBILIER
Maitre d'oeuvre : VALEEN
Localisation de l'ouvrage : Rue des Sauniers
17000 LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage : Lambert 1 carto métrique
Longitude (X): 0
Latitude (Y): 0
Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

T2

Travaux réalisés : 1\1
du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

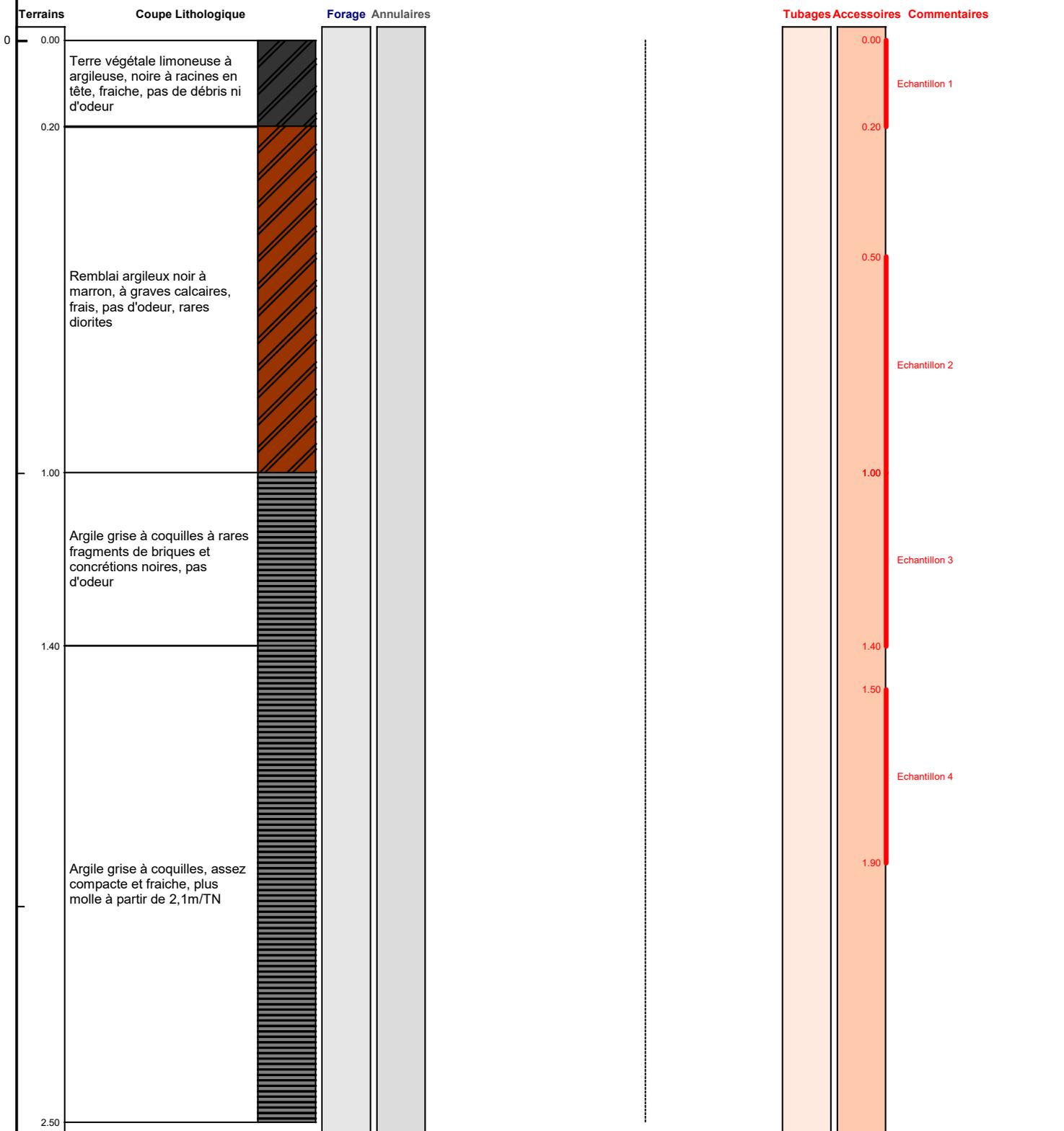
Client : BOUYGUES IMMOBILIER
Maitre d'oeuvre : VALEEN
Localisation de l'ouvrage : Rue des Sauniers
17000 LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage :
Lambert 1 carto métrique
Longitude (X): 0
Latitude (Y): 0
Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

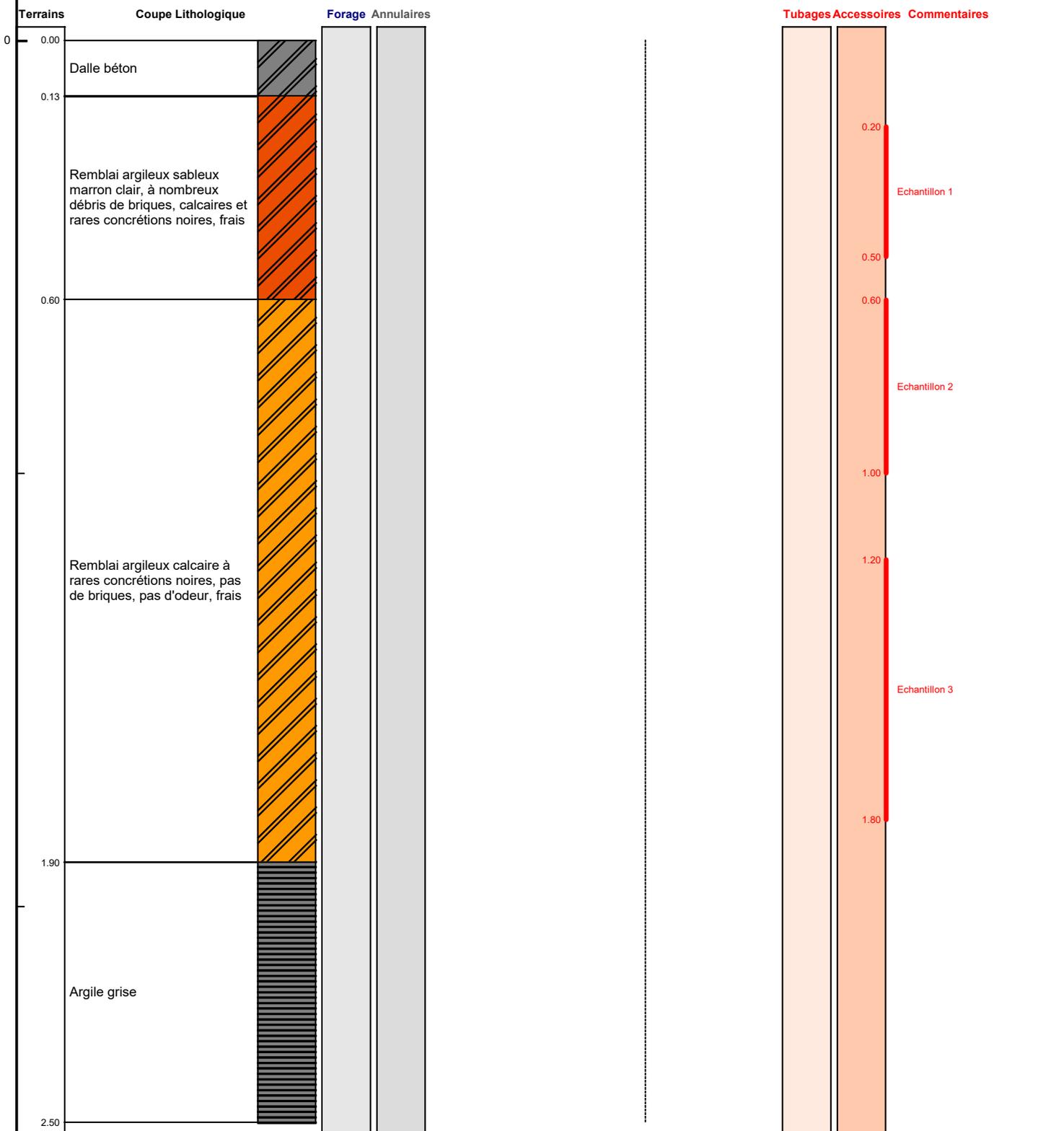
Client : BOUYGUES IMMOBILIER
Maitre d'oeuvre : VALEEN
Localisation de l'ouvrage : Rue des Sauniers
17000 LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage : Lambert 1 carto métrique
Longitude (X): 0
Latitude (Y): 0
Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

T4

Travaux réalisés : du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

1\1

Client : BOUYGUES IMMOBILIER

Maitre d'oeuvre : VALEEN

Localisation de l'ouvrage : Rue des Sauniers

17000 LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage :

Lambert 1 carto métrique

Longitude (X): 0

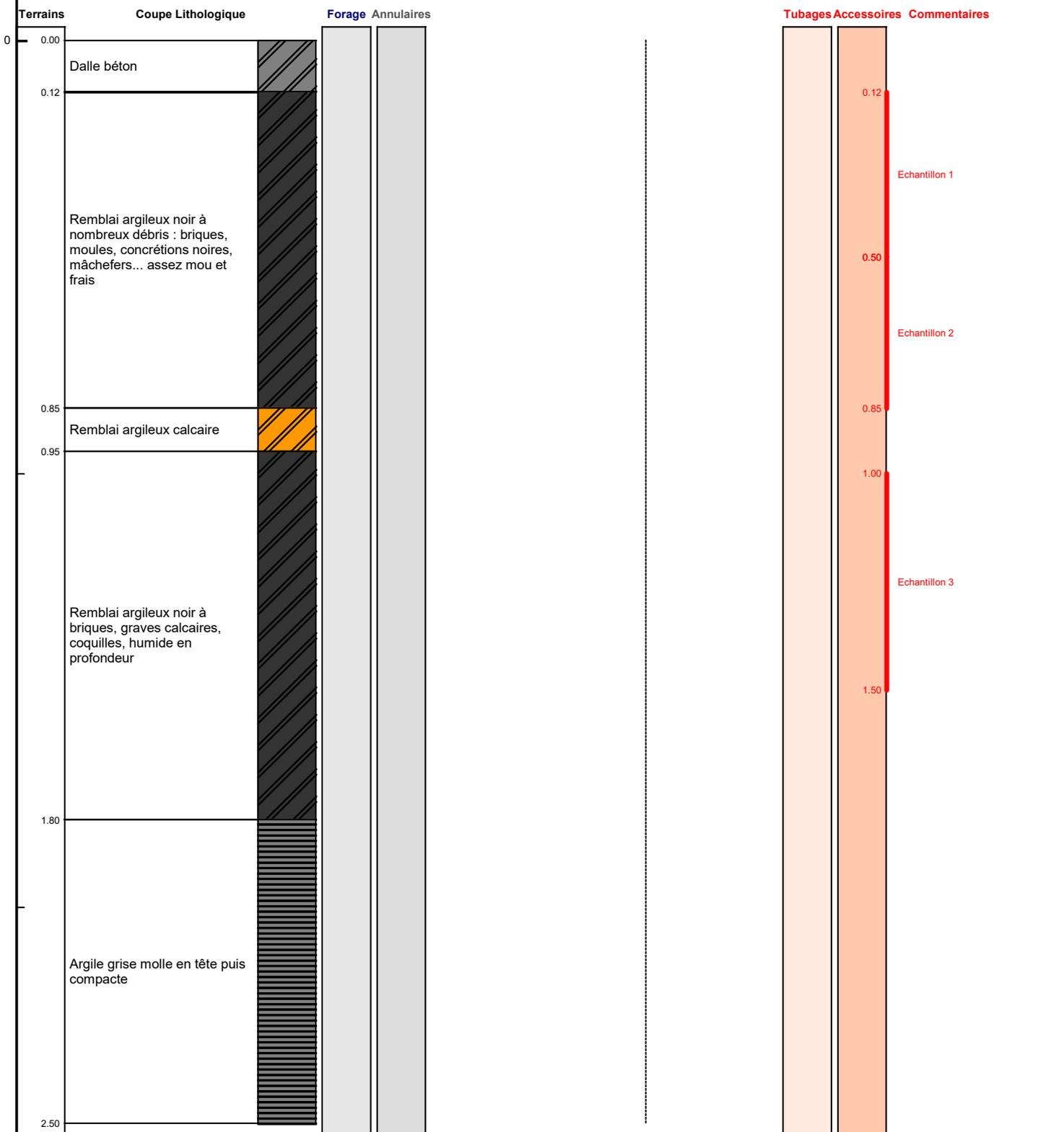
Latitude (Y): 0

Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

T5

Travaux réalisés : 1/1
du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

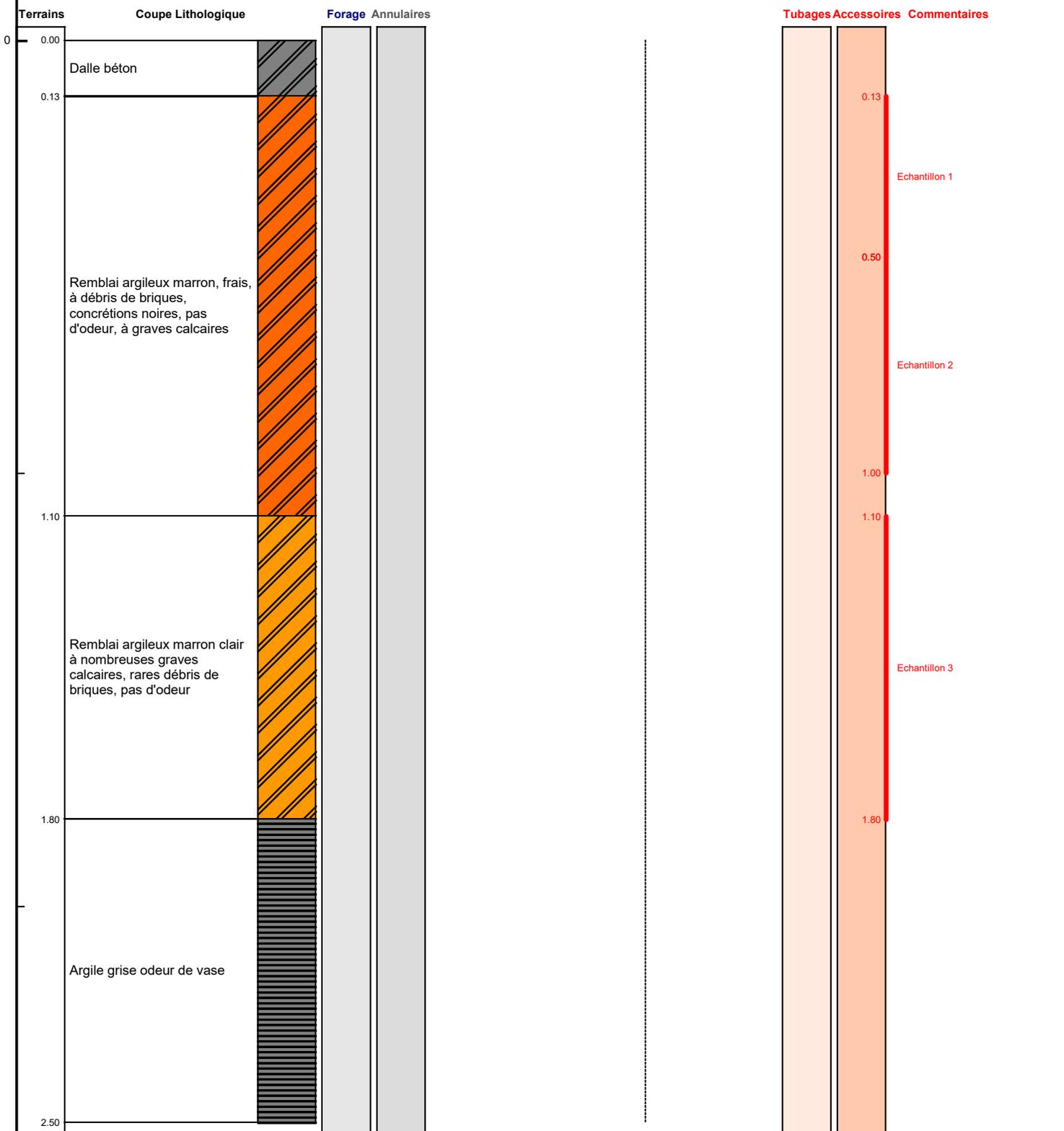
Client : BOUYGUES IMMOBILIER
Maitre d'oeuvre : VALEEN
Localisation de l'ouvrage : Rue des Sauniers
17000 LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage :
Lambert 1 carto métrique
Longitude (X): 0
Latitude (Y): 0
Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

T6

Travaux réalisés : du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

1/1

Client : BOUYGUES IMMOBILIER

Maitre d'oeuvre : VALEEN

Localisation de l'ouvrage : Rue des Sauniers

17000 LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage :

Lambert 1 carto métrique

Longitude (X): 0

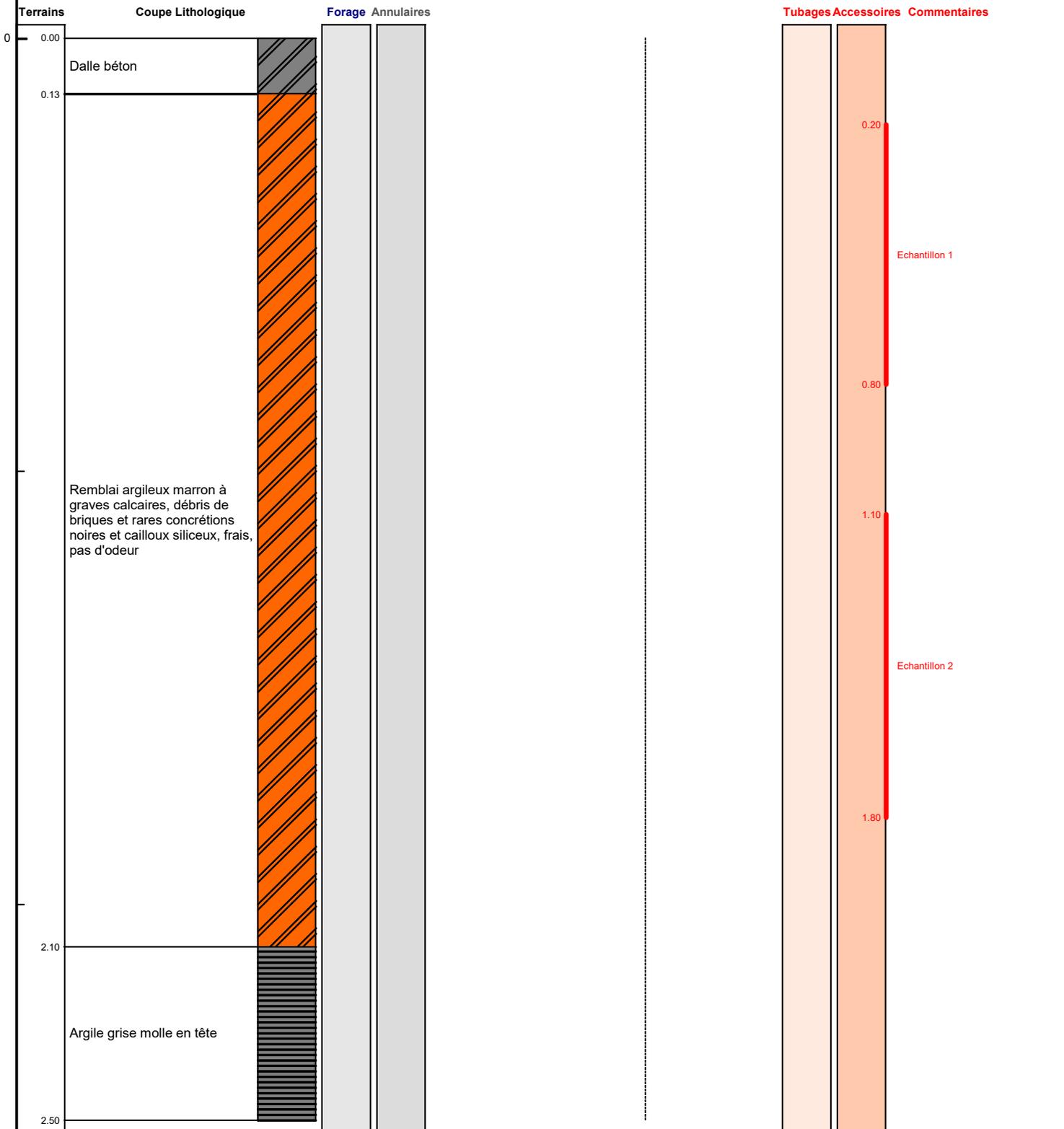
Latitude (Y): 0

Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

T7

Travaux réalisés : du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

1\1

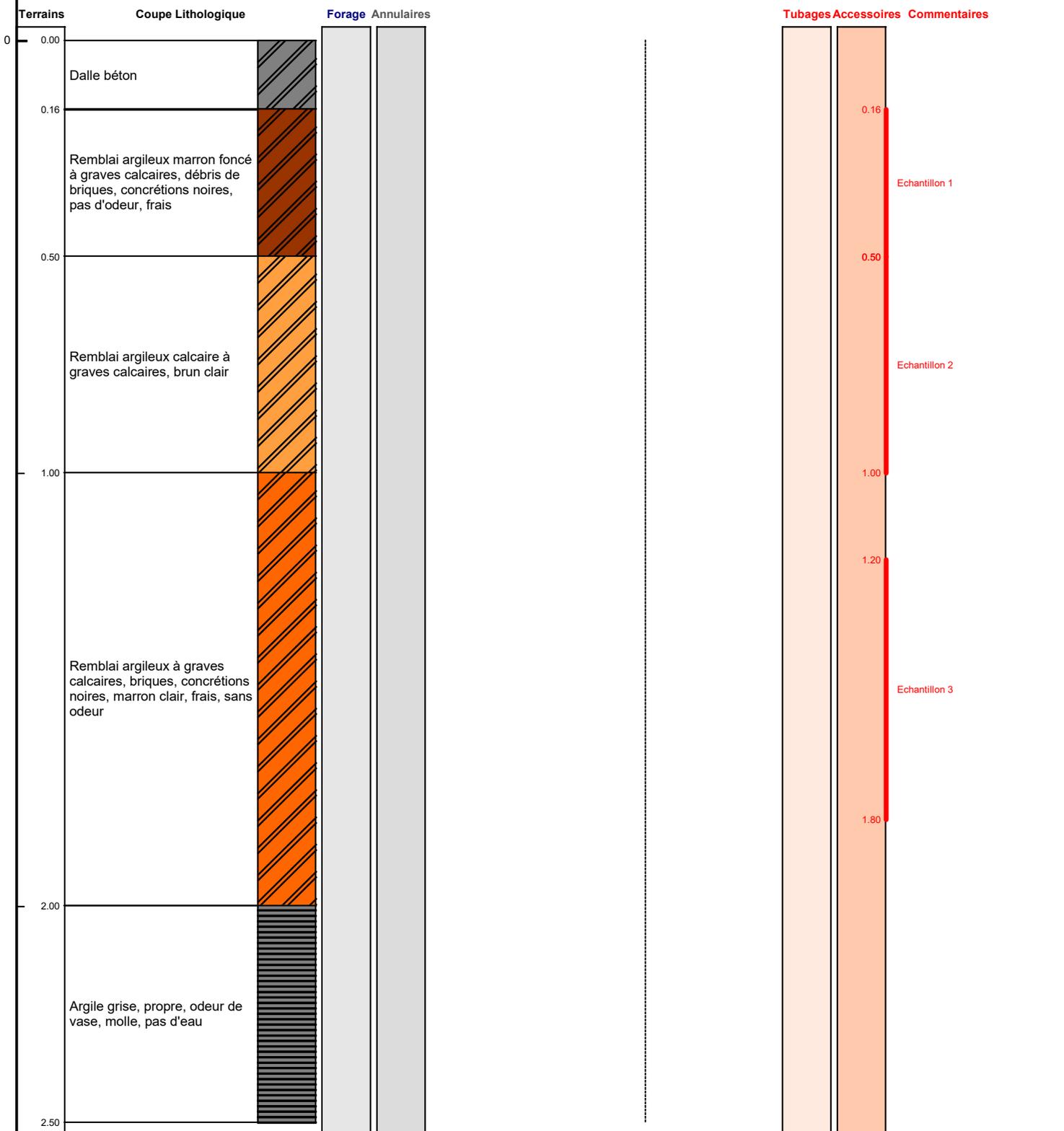
Client : BOUYGUES IMMOBILIER
Maitre d'oeuvre : VALEEN
Localisation de l'ouvrage : Rue des Sauniers
17000 LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage : Lambert 1 carto métrique
Longitude (X): 0
Latitude (Y): 0
Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

T8

Travaux réalisés : du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

1/1

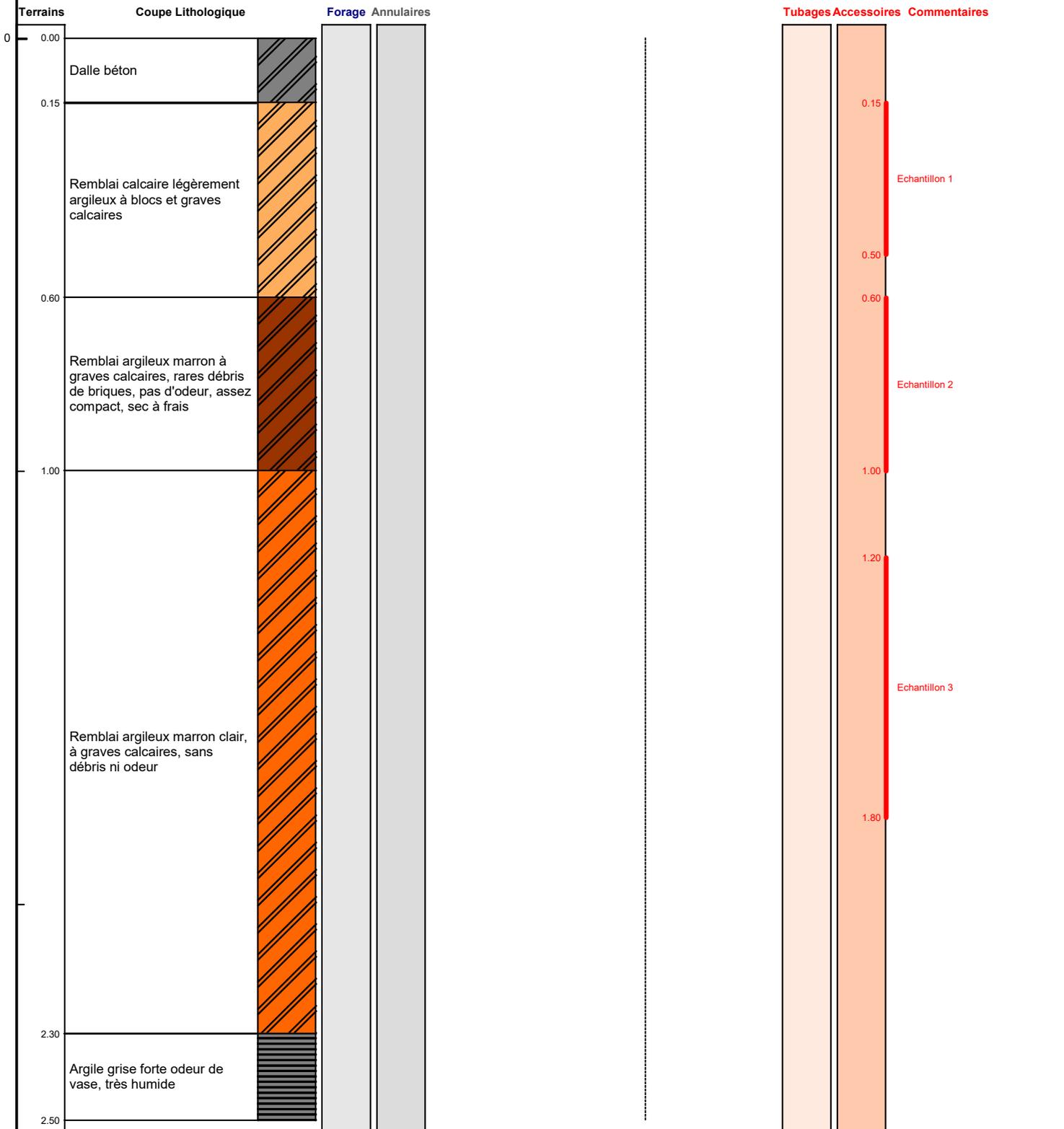
Client : BOUYGUES IMMOBILIER
Maitre d'oeuvre : VALEEN
Localisation de l'ouvrage : Rue des Sauniers
17000 LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage : Lambert 1 carto métrique
Longitude (X): 0
Latitude (Y): 0
Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

I1

Travaux réalisés :

1/1

du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

Client :

BOUYGUES IMMOBILIER

Maitre d'oeuvre :

VALEEN

Localisation de l'ouvrage :

Rue des Sauniers

17000

LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage :

Lambert 1 carto métrique

Longitude (X):

0

Latitude (Y):

0

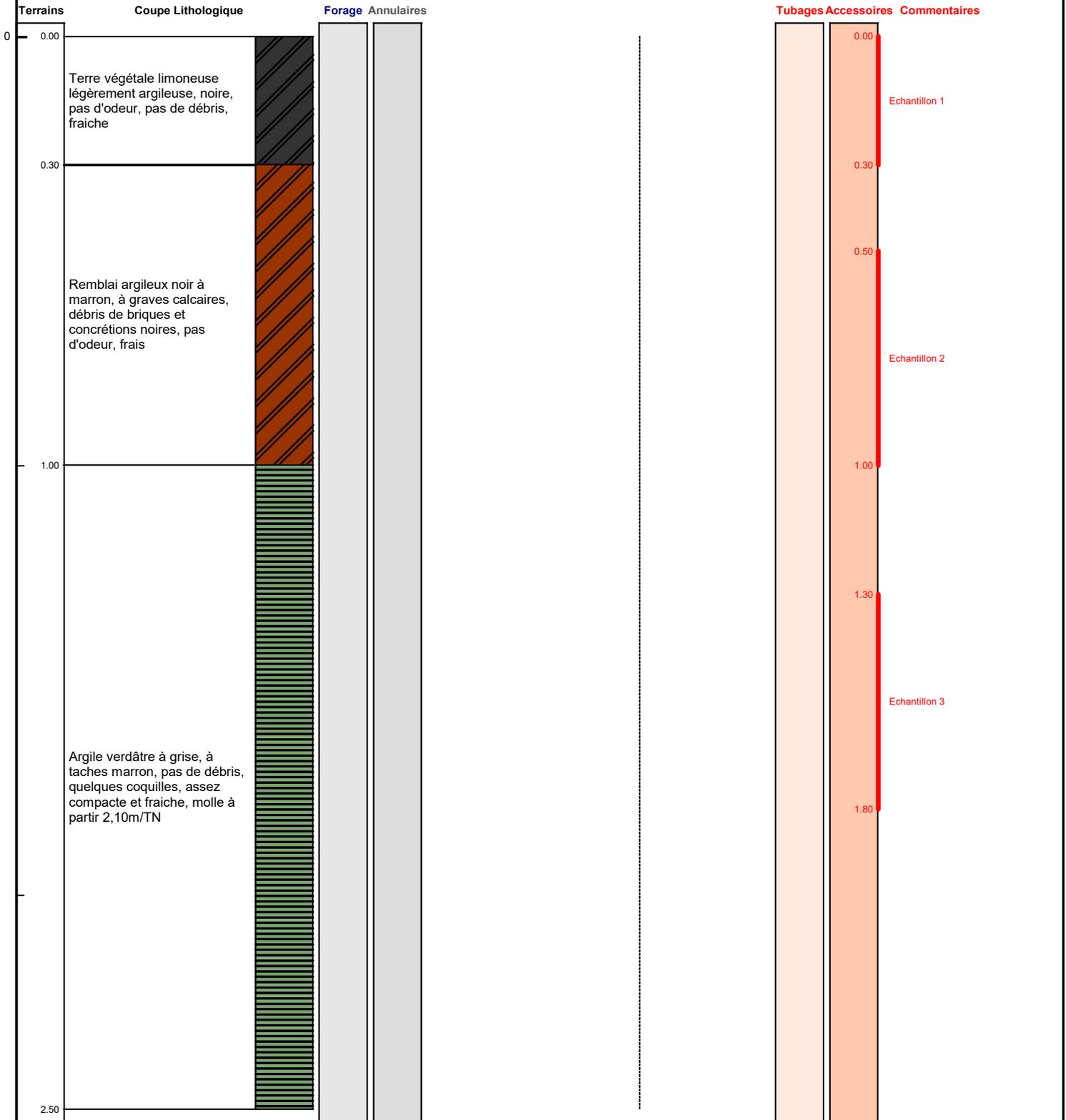
Altitude sol (Z):

+0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à

CERTIFIÉ CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE

Tampon et signature du chef d'entreprise

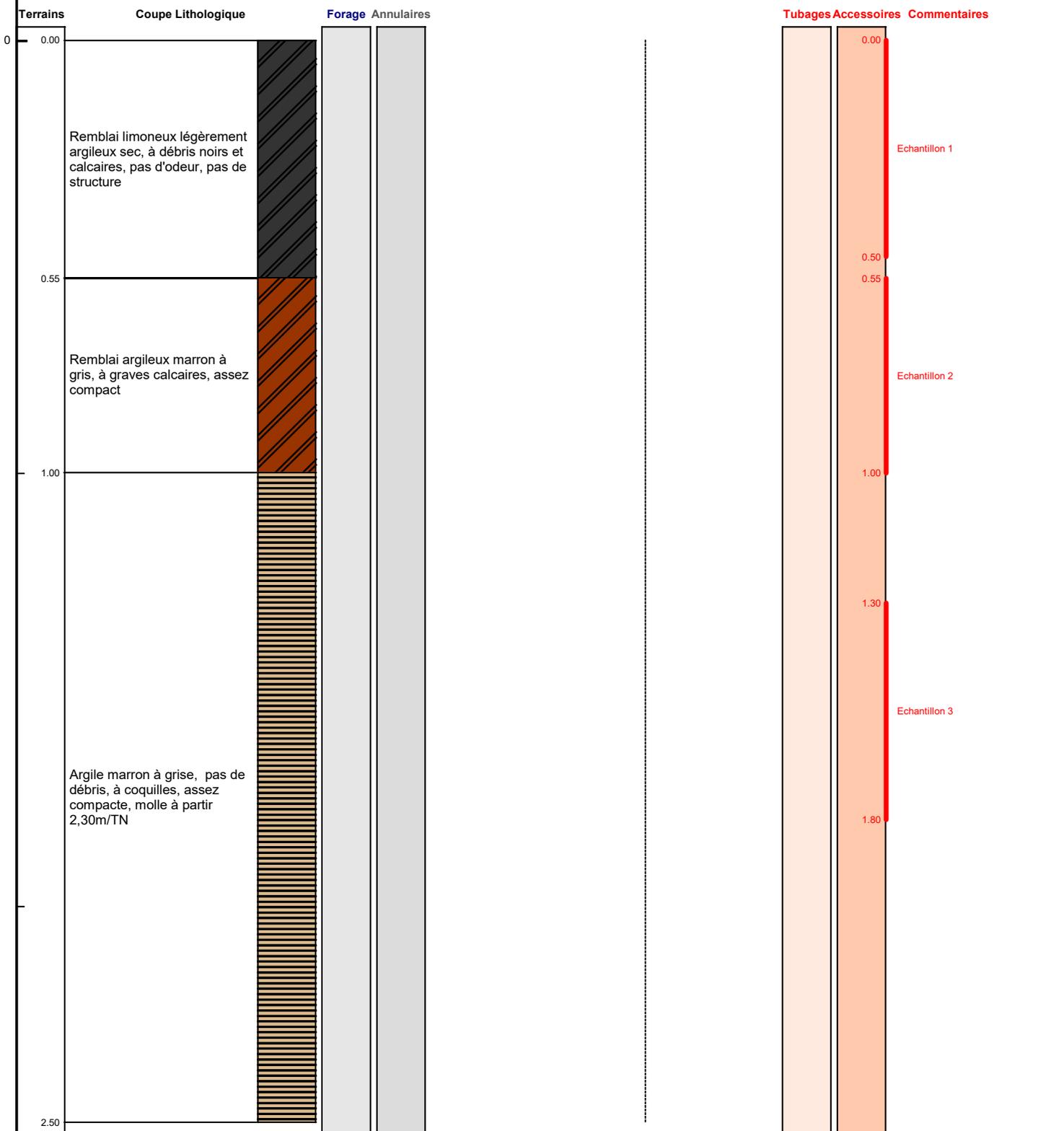
Client : BOUYGUES IMMOBILIER
 Maître d'oeuvre : VALEEN
 Localisation de l'ouvrage : Rue des Sauniers
 17000 LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage :
 Lambert 1 carto métrique
 Longitude (X): 0
 Latitude (Y): 0
 Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à
 CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
 Tampon et signature du chef d'entreprise

I3

Travaux réalisés :

1\1

du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

Client :

BOUYGUES IMMOBILIER

Maitre d'oeuvre :

VALEEN

Localisation de l'ouvrage :

Rue des Sauniers

17000

LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage :

Lambert 1 carto métrique

Longitude (X):

0

Latitude (Y):

0

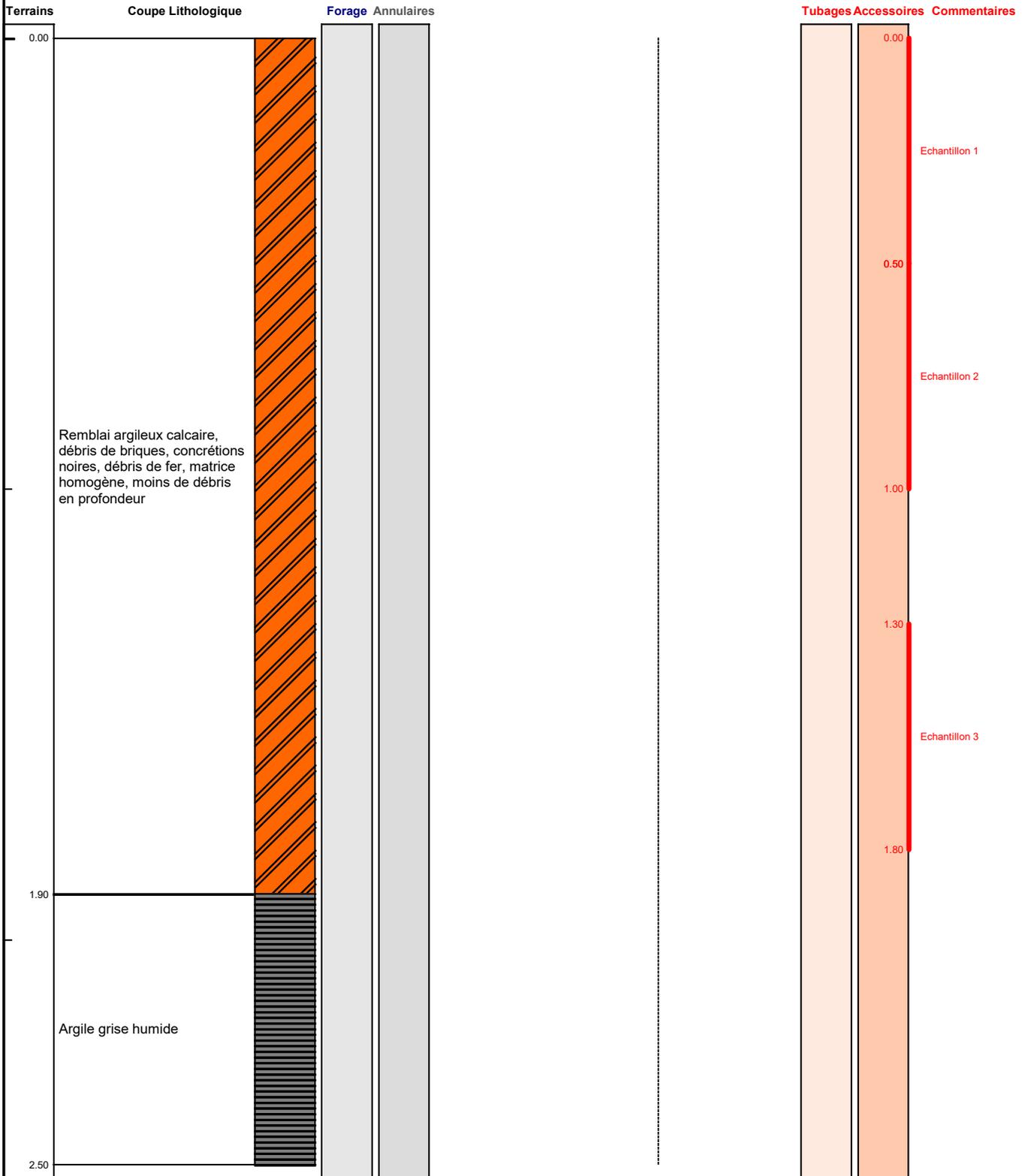
Altitude sol (Z):

+0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à

CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE

Tampon et signature du chef d'entreprise

SP2

Travaux réalisés :

1\1

du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

Client :

BOUYGUES IMMOBILIER

Maitre d'oeuvre :

VALEEN

Localisation de l'ouvrage :

Rue des Sauniers

17000

LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage :

Lambert 1 carto métrique

Longitude (X):

0

Latitude (Y):

0

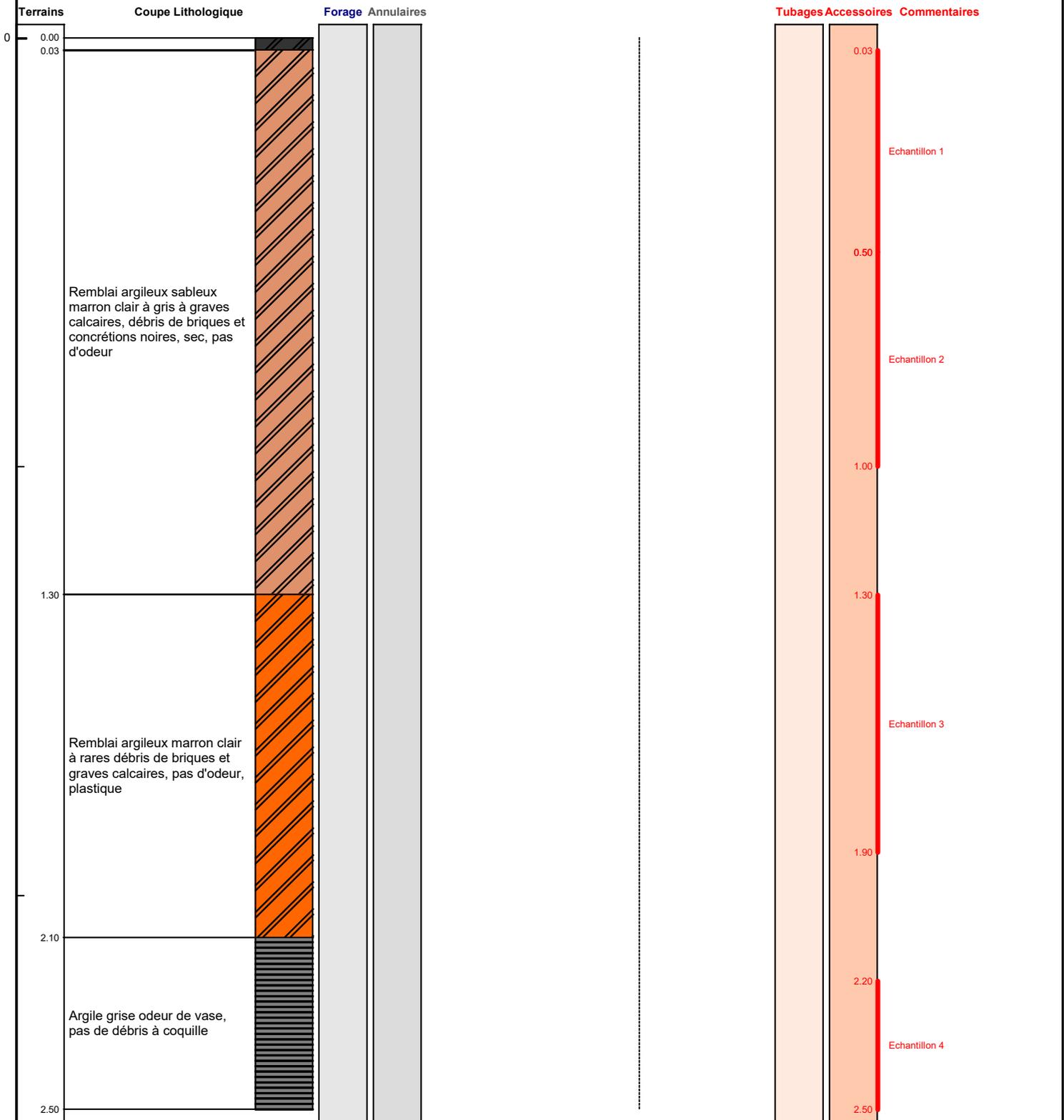
Altitude sol (Z):

+0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à

CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE

Tampon et signature du chef d'entreprise

SP3

Travaux réalisés :

1\1

du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

Client :

BOUYGUES IMMOBILIER

Maitre d'oeuvre :

VALEEN

Localisation de l'ouvrage :

Rue des Sauniers

17000

LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage :

Lambert 1 carto métrique

Longitude (X):

0

Latitude (Y):

0

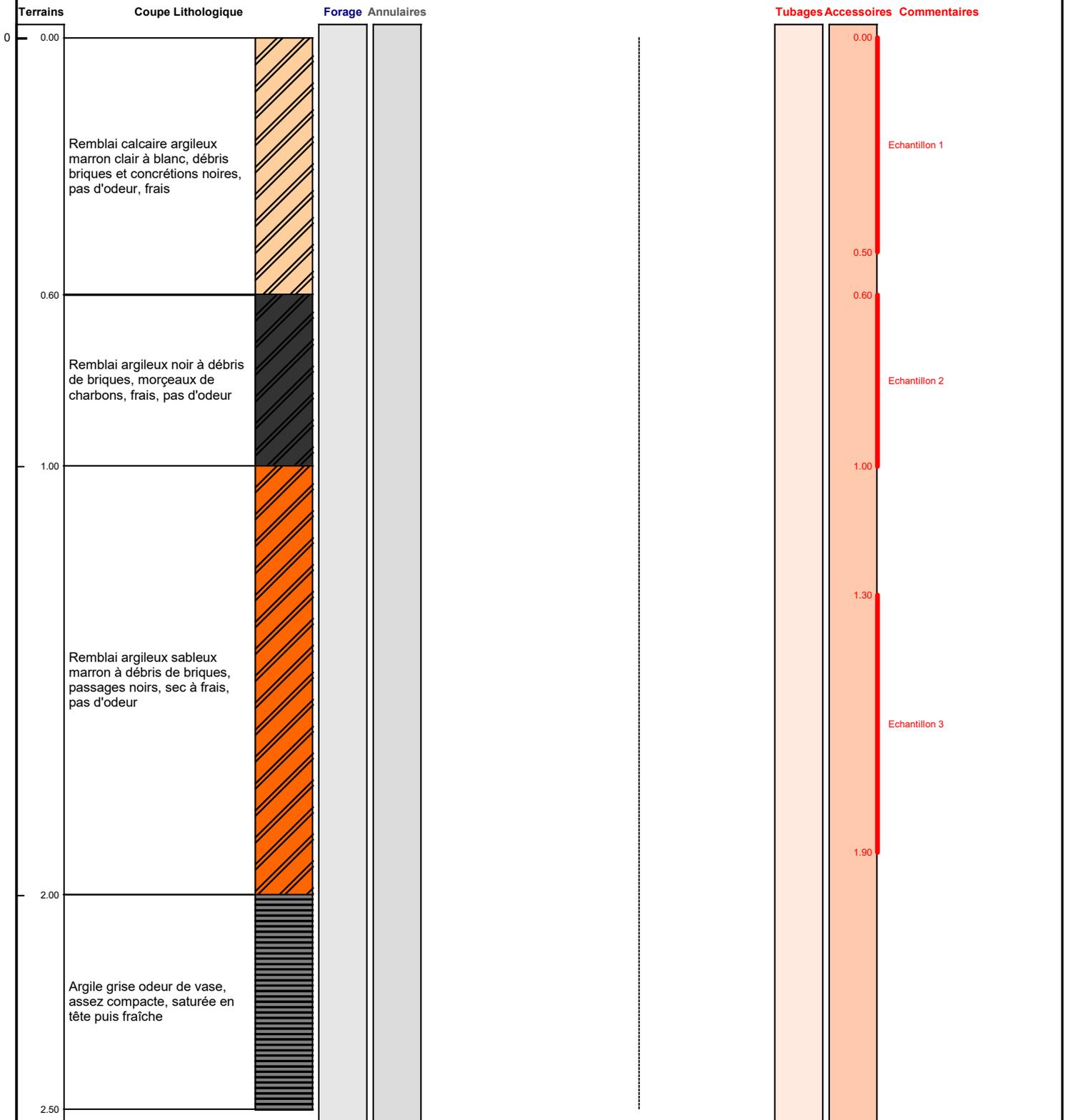
Altitude sol (Z):

+0,000 m

Echelle : 1/13

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à

CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE

Tampon et signature du chef d'entreprise

PZ1

Travaux réalisés : du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

1/1

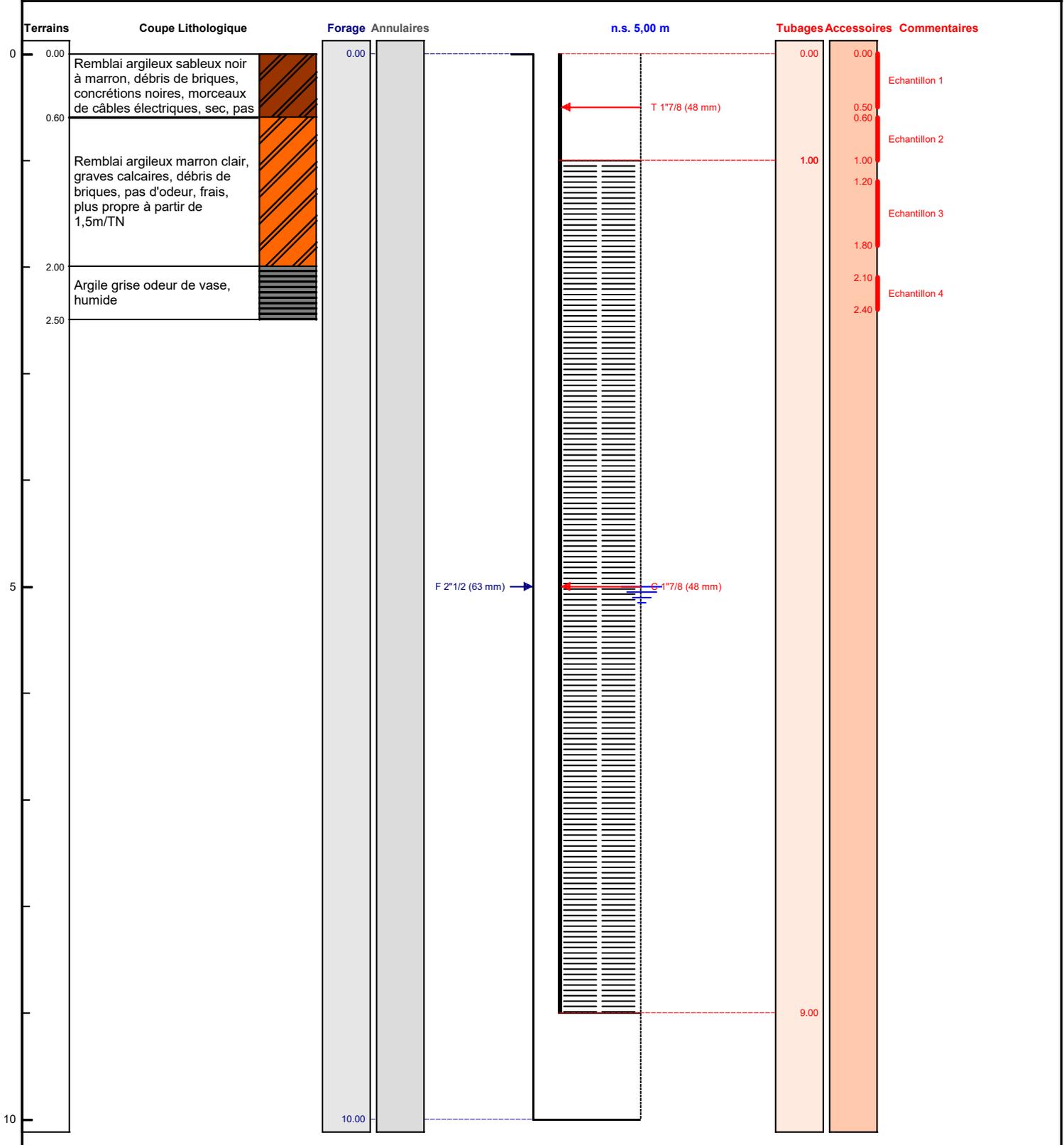
Client : BOUYGUES IMMOBILIER
Maitre d'oeuvre : VALEEN
Localisation de l'ouvrage : Rue des Sauniers
17000 LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage : Lambert 1 carto métrique
Longitude (X): 0
Latitude (Y): 0
Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/50

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

PZ2

Travaux réalisés :

1\1

du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

Client :

BOUYGUES IMMOBILIER

Maitre d'oeuvre :

VALEEN

Localisation de l'ouvrage :

Rue des Sauniers

17000

LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage :

Lambert 1 carto métrique

Longitude (X):

0

Latitude (Y):

0

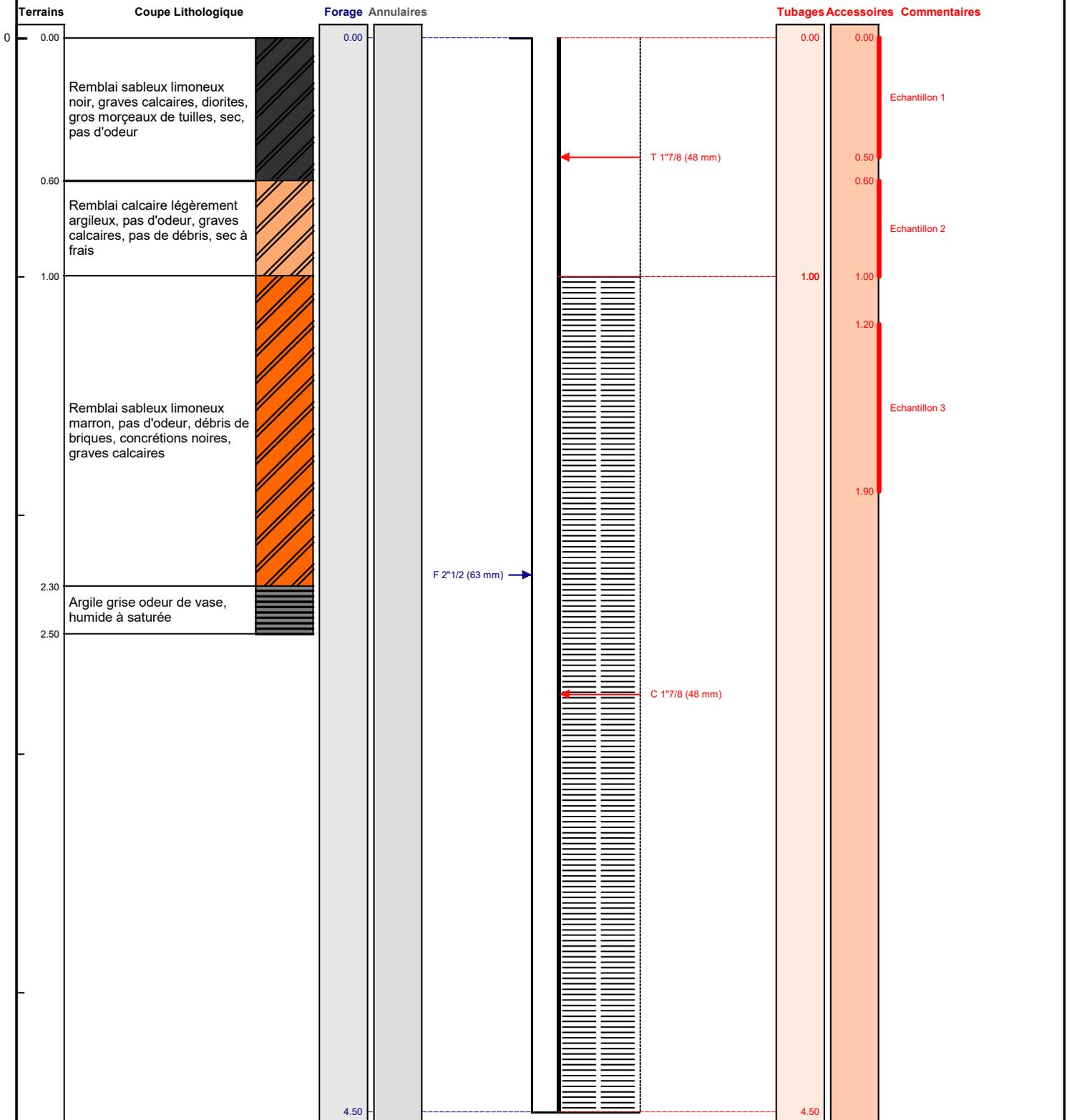
Altitude sol (Z):

+0,000 m

Echelle : 1/23

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à

CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE

Tampon et signature du chef d'entreprise

PZ3

Travaux réalisés : du : 28/05/2020 au : 28/05/2020

1/1

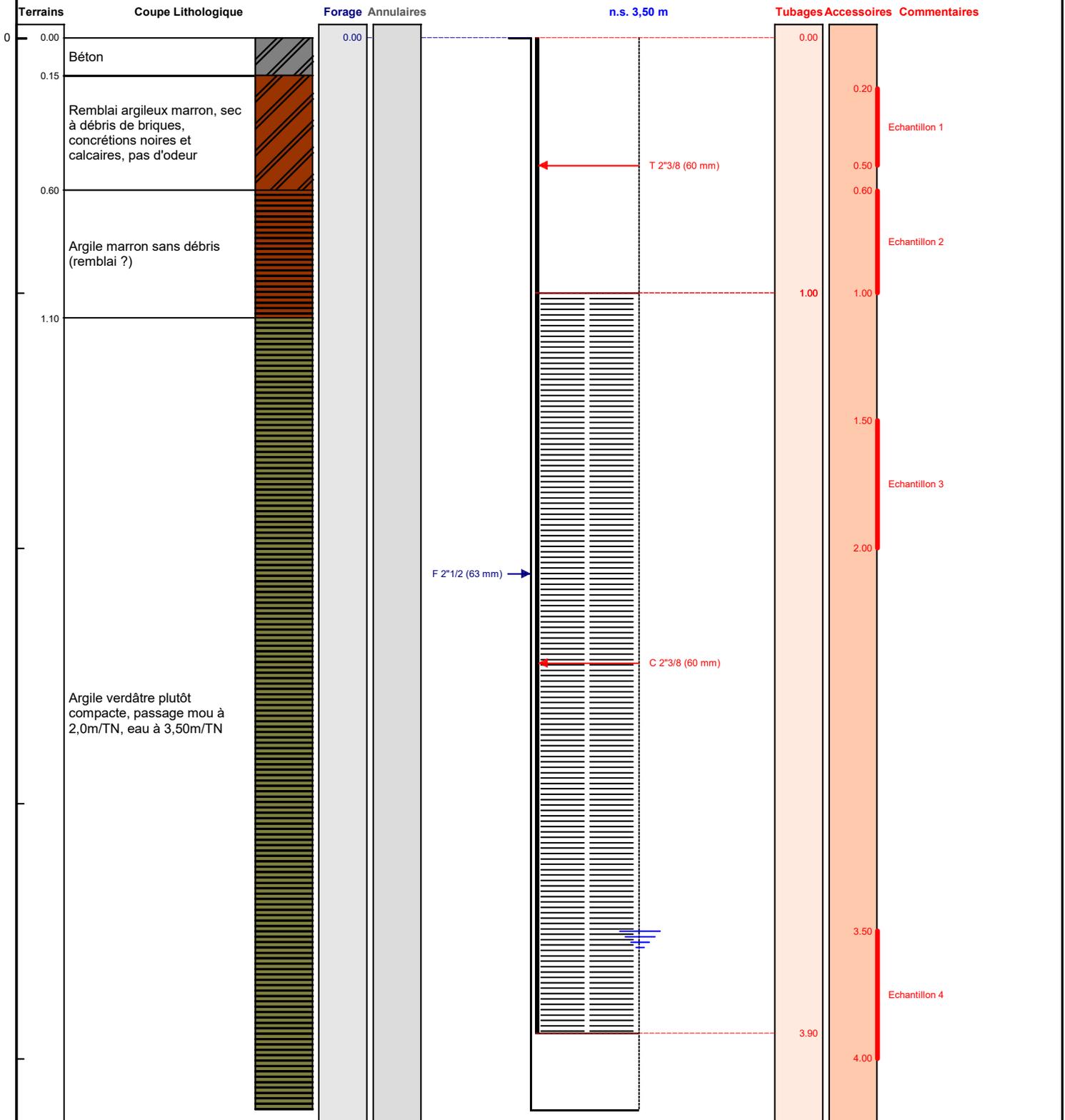
Client : BOUYGUES IMMOBILIER
Maitre d'oeuvre : VALEEN
Localisation de l'ouvrage : Rue des Sauniers
17000 LA ROCHELLE

Coordonnées de l'ouvrage : Lambert 1 carto métrique
Longitude (X): 0
Latitude (Y): 0
Altitude sol (Z): +0,000 m

Echelle : 1/21

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le/...../..... à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

Annexe 3 : Bordereaux des résultats d'analyses en laboratoire sur les sols (Synlab)

Rapport d'analyse

VAL ENERGIE ENVIRONNEMENT (VALEEN)

Julie NOVO

16 rue Laplace

F-33700 MERIGNAC

Page 1 sur 28

Votre nom de Projet : La Rochelle
Votre référence de Projet : VAL748
Référence du rapport SYNLAB : 13256188, version: 1.

Rotterdam, 10-06-2020

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Ce rapport contient les résultats des analyses effectuées pour votre projet VAL748.

Les analyses ont été réalisées en accord avec votre commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, la date de prélèvement (si fournie), le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. SYNLAB n'est pas responsable des données fournies par le client.

Ce rapport est constitué de 28 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses sont réalisées par SYNLAB Analytics & Services B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas. Les analyses sous-traitées ou celles réalisées par les laboratoires SYNLAB en France (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers, France) sont indiquées sur le rapport.

Veuillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	T1-1
002	Sol	T1-2
003	Sol	I1-2
004	Sol	PZ3-1
005	Sol	T3-1

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
broyage	-				Oui	Oui	
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
matière sèche	% massique	Q	74.2	78.4	86.7	87.0	90.5
METAUX							
antimoine	mg/kg MS	Q	<1	1.1	<1	1.5	<1
arsenic	mg/kg MS	Q	4.4	12	6.8	7.6	7.2
cadmium	mg/kg MS	Q	0.25	<0.2	0.36	0.31	<0.2
chrome	mg/kg MS	Q	9.6	42	18	21	13
cuivre	mg/kg MS	Q	17	16	33	23	13
mercure	mg/kg MS	Q	<0.05	0.08	0.27	0.07	0.06
plomb	mg/kg MS	Q	14	51	71	59	29
nickel	mg/kg MS	Q	9.6	26	9.8	11	7.5
zinc	mg/kg MS	Q	37	100	83	83	61
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q					<0.02
toluène	mg/kg MS	Q					<0.02
éthylbenzène	mg/kg MS	Q					<0.02
orthoxyène	mg/kg MS	Q					<0.02
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q					<0.02
xyènes	mg/kg MS	Q					<0.04
BTEX totaux	mg/kg MS						<0.10
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS							
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q					<0.02
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q					<0.02
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q					<0.02
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q					<0.02
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q					<0.02
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	mg/kg MS	Q					<0.04
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q					<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q					<0.02
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q					<0.02
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q					<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q					<0.02
chloroforme	mg/kg MS	Q					<0.02
dichlorométhane	mg/kg MS	Q					<0.02
trans-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q					<0.02
cis-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q					<0.02

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	T1-1
002	Sol	T1-2
003	Sol	I1-2
004	Sol	PZ3-1
005	Sol	T3-1

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
bromoforme	mg/kg MS	Q					<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q					<0.02
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15
fraction C21-C35	mg/kg MS		13	<10	<10	15	13
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	<20	<20	35	<20

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	T4-1
007	Sol	T6-1
008	Sol	T7-1
009	Sol	T8-2
010	Sol	SP2-1+SP2-2

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
matière sèche	% massique	Q	83.0	87.6	87.0	84.6	89.0
METAUX							
antimoine	mg/kg MS	Q	3.2	<1	3.5	<1	<1
arsenic	mg/kg MS	Q	14	8.4	11	6.5	6.9
cadmium	mg/kg MS	Q	0.73	0.26	0.97	0.22	0.23
chrome	mg/kg MS	Q	24	24	25	19	17
cuivre	mg/kg MS	Q	71	25	17	32	23
mercure	mg/kg MS	Q	0.35	0.42	0.26	0.27	0.12
plomb	mg/kg MS	Q	130	160	290	110	58
nickel	mg/kg MS	Q	13	12	13	12	9.2
zinc	mg/kg MS	Q	150	64	970	76	67
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q	0.04	<0.02	<0.02		
toluène	mg/kg MS	Q	0.08	<0.02	<0.02		
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
orthoxyène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q	0.05	<0.02	<0.02		
xyènes	mg/kg MS	Q	0.05	<0.04	<0.04		
BTEX totaux	mg/kg MS		0.17	<0.10	<0.10		
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS							
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	mg/kg MS	Q	<0.04	<0.04	<0.04		
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
chloroforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
dichlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
trans-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
cis-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
bromoforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	T4-1
007	Sol	T6-1
008	Sol	T7-1
009	Sol	T8-2
010	Sol	SP2-1+SP2-2

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	40
fraction C21-C35	mg/kg MS		11	45	42	<10	33
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	60	53	<20	88

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon
011	Sol	SP3-2
012	Sol	PZ1-1
013	Sol	PZ1-4
014	Sol	PZ2-1
015	Sol	EC1

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
broyage	-						Oui
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
matière sèche	% massique	Q	85.9	88.2	64.8	93.4	85.5
COT	mg/kg MS	Q					34000
pH (KCl)	-	Q					8.0
température pour mes. pH	°C						20.2
METAUX							
antimoine	mg/kg MS	Q	1.5	<1	<1	8.3	
arsenic	mg/kg MS	Q	6.9	10	10.0	5.4	
cadmium	mg/kg MS	Q	0.28	0.38	<0.2	0.76	
chrome	mg/kg MS	Q	19	17	46	33	
cuivre	mg/kg MS	Q	66	23	13	40	
mercure	mg/kg MS	Q	0.64	0.17	<0.05	<0.05	
plomb	mg/kg MS	Q	200	94	42	37	
nickel	mg/kg MS	Q	9.3	8.5	28	14	
zinc	mg/kg MS	Q	150	180	110	86	
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q					<0.02
toluène	mg/kg MS	Q					<0.02
éthylbenzène	mg/kg MS	Q					<0.02
orthoxyène	mg/kg MS	Q					<0.02
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q					<0.02
xyènes	mg/kg MS	Q					<0.04
BTEX totaux	mg/kg MS						<0.10
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
naphtalène	mg/kg MS	Q					0.04
acénaphthylène	mg/kg MS	Q					0.06
acénaphthène	mg/kg MS	Q					0.04
fluorène	mg/kg MS	Q					0.04
phénanthrène	mg/kg MS	Q					0.68
anthracène	mg/kg MS	Q					0.14
fluoranthène	mg/kg MS	Q					2.0
pyrène	mg/kg MS	Q					1.7
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q					1.2
chrysène	mg/kg MS	Q					1.1
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q					1.1

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon					
011	Sol	SP3-2					
012	Sol	PZ1-1					
013	Sol	PZ1-4					
014	Sol	PZ2-1					
015	Sol	EC1					

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q					0.53
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q					1.0
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q					0.18
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q					0.84
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q					0.78
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q					11
<i>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</i>							
PCB 28	µg/kg MS	Q					<1
PCB 52	µg/kg MS	Q					4.7
PCB 101	µg/kg MS	Q					20 ²⁾
PCB 118	µg/kg MS	Q					13
PCB 138	µg/kg MS	Q					42
PCB 153	µg/kg MS	Q					37
PCB 180	µg/kg MS	Q					28 ³⁾
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q					140
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15	<15	<15	18	<15
fraction C21-C35	mg/kg MS		27	190	<10	440	38
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15	80 ¹⁾	<15	190 ¹⁾	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	40	280	<20	650	48
<i>LIXIVIATION</i>							
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q					#
date de lancement							05-06-2020
L/S	ml/g	Q					10.00
pH final ap. lix.	-	Q					8.28
température pour mes. pH	°C						19.5
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	Q					1985
<i>ELUAT COT</i>							
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	Q					26
<i>ELUAT METAUX</i>							
antimoine	mg/kg MS	Q					<0.039
arsenic	mg/kg MS	Q					0.06
baryum	mg/kg MS	Q					0.30
cadmium	mg/kg MS	Q					<0.004
chrome	mg/kg MS	Q					0.047

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon
011	Sol	SP3-2
012	Sol	PZ1-1
013	Sol	PZ1-4
014	Sol	PZ2-1
015	Sol	EC1

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
cuivre	mg/kg MS	Q					<0.05
mercure	mg/kg MS	Q					<0.0005
plomb	mg/kg MS	Q					<0.1
molybdène	mg/kg MS	Q					0.13
nickel	mg/kg MS	Q					<0.1
sélénium	mg/kg MS	Q					0.05
zinc	mg/kg MS	Q					<0.2
<i>ELUAT COMPOSES INORGANIQUES</i>							
fraction soluble	mg/kg MS	Q					20400
<i>ELUAT PHENOLS</i>							
Indice phénol	mg/kg MS	Q					<0.1
<i>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</i>							
fluorures	mg/kg MS	Q					<2
chlorures	mg/kg MS	Q					200
sulfate	mg/kg MS	Q					12600

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Commentaire

- 1 Présence de composants supérieurs à C40, cela n influence pas le résultat rapporté
- 2 Il est possible d'avoir sur-estimé le PCB 101 en raison de la présence du PCB 89 et/ou PCB 90
- 3 Il est possible d'avoir sur-estimé le PCB 180 en raison de la présence du PCB 193

Paraphe : 

Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon
016	Sol	EC2

Analyse	Unité	Q	016
---------	-------	---	-----

broyage	-		Oui
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui
matière sèche	% massique	Q	90.0
COT	mg/kg MS	Q	22000
pH (KCl)	-	Q	8.5
température pour mes. pH	°C		21.2

COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS

benzène	mg/kg MS	Q	<0.02
toluène	mg/kg MS	Q	<0.02
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.02
orthoxyène	mg/kg MS	Q	<0.02
para- et métaoxyène	mg/kg MS	Q	<0.02
xyènes	mg/kg MS	Q	<0.04
BTEX totaux	mg/kg MS		<0.10

HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES

naphtalène	mg/kg MS	Q	0.04
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	0.07
acénaphthène	mg/kg MS	Q	0.03
fluorène	mg/kg MS	Q	0.04
phénanthrène	mg/kg MS	Q	0.36
anthracène	mg/kg MS	Q	0.10
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.73
pyrène	mg/kg MS	Q	0.67
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.49
chrysène	mg/kg MS	Q	0.40
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.48
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.24
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.54
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	0.09
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	0.47
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.39
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	5.2

POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)

PCB 28	µg/kg MS	Q	<1
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1
PCB 101	µg/kg MS	Q	2.6 ²⁾
PCB 118	µg/kg MS	Q	2.5 ⁴⁾
PCB 138	µg/kg MS	Q	2.8 ⁴⁾
PCB 153	µg/kg MS	Q	3.5
PCB 180	µg/kg MS	Q	2.1 ^{4) 3)}

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon	
016	Sol	EC2	
Analyse	Unité	Q	016
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	14
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>			
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15
fraction C21-C35	mg/kg MS		150
fraction C35-C40	mg/kg MS		61 ¹⁾
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	220
<i>LIXIVIATION</i>			
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q	#
date de lancement			05-06-2020
L/S	ml/g	Q	10.00
pH final ap. lix.	-	Q	8.91
température pour mes. pH	°C		19.2
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	Q	162.9
<i>ELUAT COT</i>			
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	Q	26
<i>ELUAT METAUX</i>			
antimoine	mg/kg MS	Q	<0.039
arsenic	mg/kg MS	Q	<0.05
baryum	mg/kg MS	Q	0.09
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.004
chrome	mg/kg MS	Q	0.013
cuivre	mg/kg MS	Q	<0.05
mercure	mg/kg MS	Q	<0.0005
plomb	mg/kg MS	Q	<0.1
molybdène	mg/kg MS	Q	<0.05
nickel	mg/kg MS	Q	<0.1
sélénium	mg/kg MS	Q	<0.039
zinc	mg/kg MS	Q	<0.2
<i>ELUAT COMPOSES INORGANIQUES</i>			
fraction soluble	mg/kg MS	Q	1000
<i>ELUAT PHENOLS</i>			
Indice phénol	mg/kg MS	Q	<0.1
<i>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</i>			
fluorures	mg/kg MS	Q	2.6
chlorures	mg/kg MS	Q	30
sulfate	mg/kg MS	Q	377

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Commentaire

- 1 Présence de composants supérieurs à C40, cela n influence pas le résultat rapporté
- 2 Il est possible d'avoir sur-estimé le PCB 101 en raison de la présence du PCB 89 et/ou PCB 90
- 3 Il est possible d'avoir sur-estimé le PCB 180 en raison de la présence du PCB 193
- 4 Résultat fourni à titre indicatif en raison de la présence de composants interférants

Paraphe : 

Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Analyse	Matrice	Référence normative
prétraitement de l'échantillon	Sol	Sol: conforme à NF EN 16179). Sol (AS3000): conforme à AS3000 et conforme à NEN-EN 16179
matière sèche	Sol	Sol: Equivalent à ISO 11465 et equivalent à NEN-EN 15934. Sol (AS3000): Conforme à AS3010-2 et équivalente à NEN-EN 15934
antimoine	Sol	Conforme à NEN 6950 (digestion conforme à NEN 6961, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2); Méthode interne (digestion conforme à NEN 6961, mesure conforme à NF EN 16171)
arsenic	Sol	Conforme à NEN 6950 (digestion conforme à NEN 6961, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2); Méthode interne (digestion conforme à NEN 6961 et équivalent à NF EN 16174, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2 et conforme à NF EN 16171)
cadmium	Sol	Idem
chrome	Sol	Idem
cuivre	Sol	Idem
mercure	Sol	Idem
plomb	Sol	Idem
nickel	Sol	Idem
zinc	Sol	Idem
fraction C10-C12	Sol	Conforme à NF EN ISO 16703 (Extraction par agitation acétone/hexane, purification avec Florisil)
fraction C12-C16	Sol	Idem
fraction C16-C21	Sol	Idem
fraction C21-C35	Sol	Idem
fraction C35-C40	Sol	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Sol	Idem
broyage	Sol	Méthode interne
benzène	Sol	Conforme à NF EN ISO 22155
toluène	Sol	Idem
éthylbenzène	Sol	Idem
orthoxyène	Sol	Idem
para- et métaxyène	Sol	Idem
xyènes	Sol	Idem
BTEX totaux	Sol	Idem
tétrachloroéthylène	Sol	Idem
trichloroéthylène	Sol	Idem
1,1-dichloroéthène	Sol	Idem
cis-1,2-dichloroéthène	Sol	Idem
trans-1,2-dichloroéthylène	Sol	Idem
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	Sol	Idem
chlorure de vinyle	Sol	Idem
1,1,1-trichloroéthane	Sol	Idem
1,2-dichloroéthane	Sol	Idem
tétrachlorométhane	Sol	Idem
1,2-dichloropropane	Sol	Idem
chloroforme	Sol	Idem
dichlorométhane	Sol	Idem
trans-1,3-dichloropropène	Sol	Idem

Paraphe :



Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Analyse	Matrice	Référence normative
cis-1,3-dichloropropène	Sol	Idem
bromoforme	Sol	Idem
hexachlorobutadiène	Sol	Idem
COT	Sol	Conforme à NEN-EN 13137
pH (KCl)	Sol	Conforme à NEN-ISO 10390 et conforme à NEN-EN 15933
naphtalène	Sol	Conforme à XP CEN/TS 16181 et conforme à NF ISO 18287 (extraction par agitation acétone/hexane, GCMS)
acénaphthylène	Sol	Idem
acénaphthène	Sol	Idem
fluorène	Sol	Idem
phénanthrène	Sol	Idem
anthracène	Sol	Idem
fluoranthène	Sol	Idem
pyrène	Sol	Idem
benzo(a)anthracène	Sol	Idem
chrysène	Sol	Idem
benzo(b)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(k)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(a)pyrène	Sol	Idem
dibenzo(ah)anthracène	Sol	Idem
benzo(ghi)pérylène	Sol	Idem
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Sol	Idem
Somme des HAP (16) - EPA	Sol	Conforme à NF-ISO 18287 et XP CEN/TS 16181 (extraction par agitation acétone/hexane, GCMS)
PCB 28	Sol	Conforme à NF EN 16167 (extraction par agitation acétone/hexane, GCMS)
PCB 52	Sol	Idem
PCB 101	Sol	Idem
PCB 118	Sol	Idem
PCB 138	Sol	Idem
PCB 153	Sol	Idem
PCB 180	Sol	Idem
PCB totaux (7)	Sol	Idem
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2	Sol Eluat	Conforme à NF-EN 12457-2
pH final ap. lix.	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 10523
conductivité (25°C) ap. lix.	Sol Eluat	Conforme à NEN-ISO 7888 et conforme à EN 27888
COD, COT sur éluat	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN 1484
antimoine	Sol Eluat	Conforme à NEN 6966 et conforme à NEN-EN-ISO 11885
arsenic	Sol Eluat	Idem
baryum	Sol Eluat	Idem
cadmium	Sol Eluat	Idem
chrome	Sol Eluat	Idem
cuivre	Sol Eluat	Idem
mercure	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 17852
plomb	Sol Eluat	Conforme à NEN 6966 et conforme à NEN-EN-ISO 11885
molybdène	Sol Eluat	Idem
nickel	Sol Eluat	Idem

Paraphe :



Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Analyse	Matrice	Référence normative
sélénium	Sol Eluat	Idem
zinc	Sol Eluat	Idem
fraction soluble	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN 15216
Indice phénol	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 14402
fluorures	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 10304-1
chlorures	Sol Eluat	Idem
sulfate	Sol Eluat	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	V7955575	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
002	V7955579	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
003	V7955588	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
004	V7907444	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
005	V7955597	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
006	V7955586	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
007	V7955591	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
008	V7913330	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
009	V7955594	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
010	V7915599	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
010	V7915578	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
011	V7834947	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
012	V7834939	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
013	V7907183	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
014	V7915590	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
015	V7955597	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
015	V7913309	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
015	V7955594	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
015	V7955577	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
015	V7955586	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
015	V7913330	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
015	V7907227	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
015	V7955563	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
015	V7955591	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
015	V7913319	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
015	V7955587	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
015	V7955585	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
015	V7915592	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
015	V7955596	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
015	V7913327	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
015	V7955593	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
015	V7955595	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
016	V7834947	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
016	V7834939	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
016	V7915593	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
016	V7915599	01-06-2020	28-05-2020	ALC201

Paraphe :



Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
016	V7907167	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
016	V7907259	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
016	V7915591	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
016	V7915595	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
016	V7834944	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
016	V7907474	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
016	V7834897	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
016	V7915578	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
016	V7915590	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
016	V7907458	01-06-2020	28-05-2020	ALC201
016	V7907168	01-06-2020	28-05-2020	ALC201

Paraphe :



Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

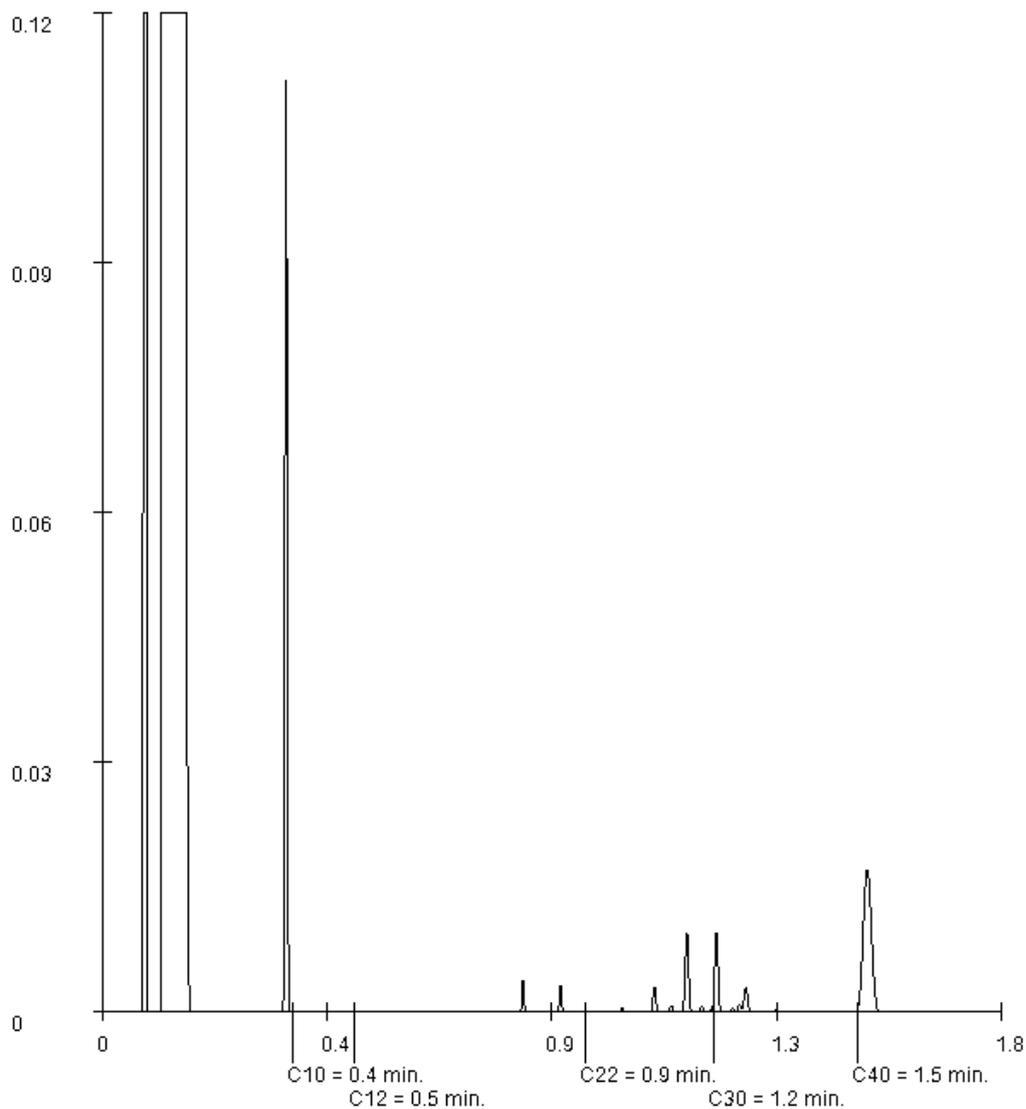
Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Référence de l'échantillon: 001
Information relative aux échantillons T1-1

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe : 

Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

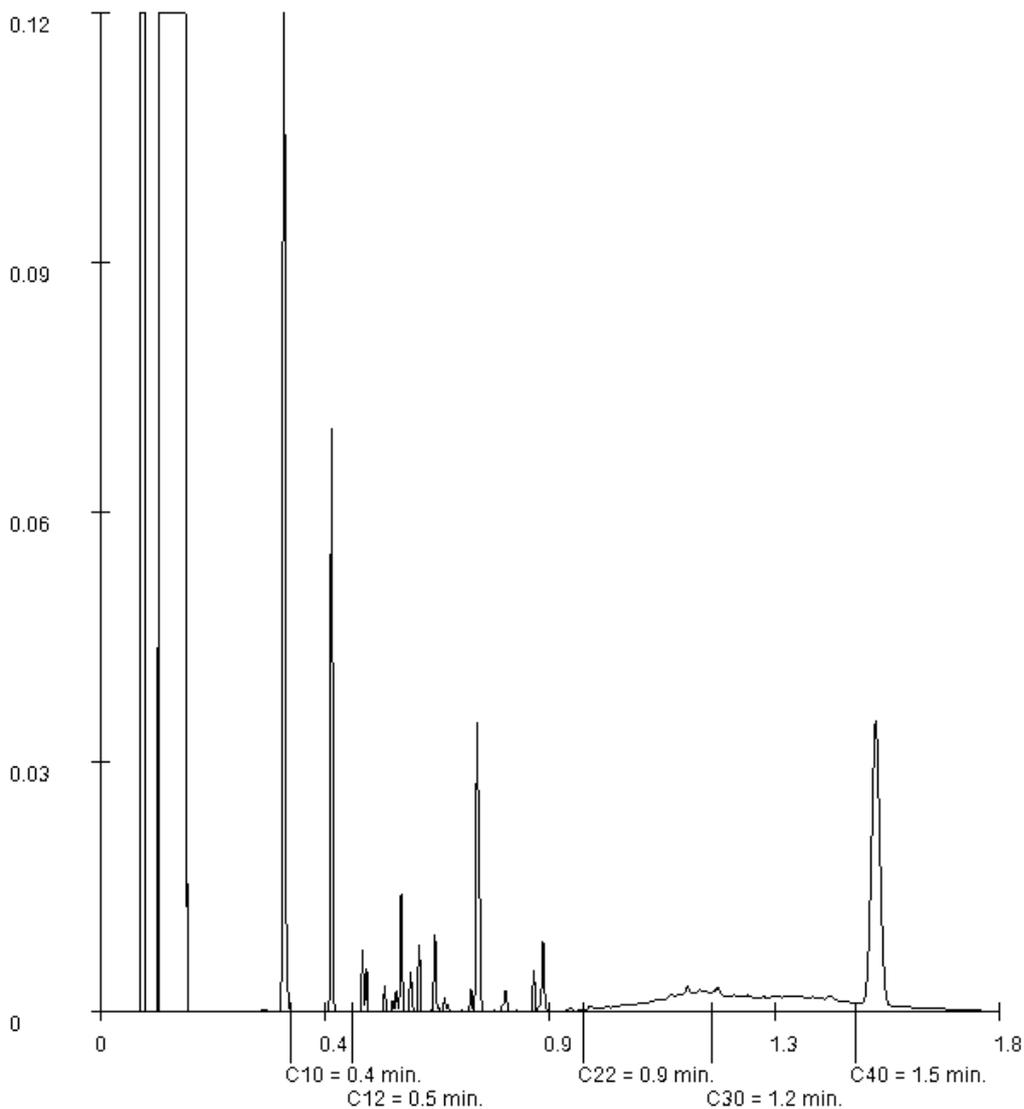
Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Référence de l'échantillon: 004
Information relative aux échantillons PZ3-1

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe : 

Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

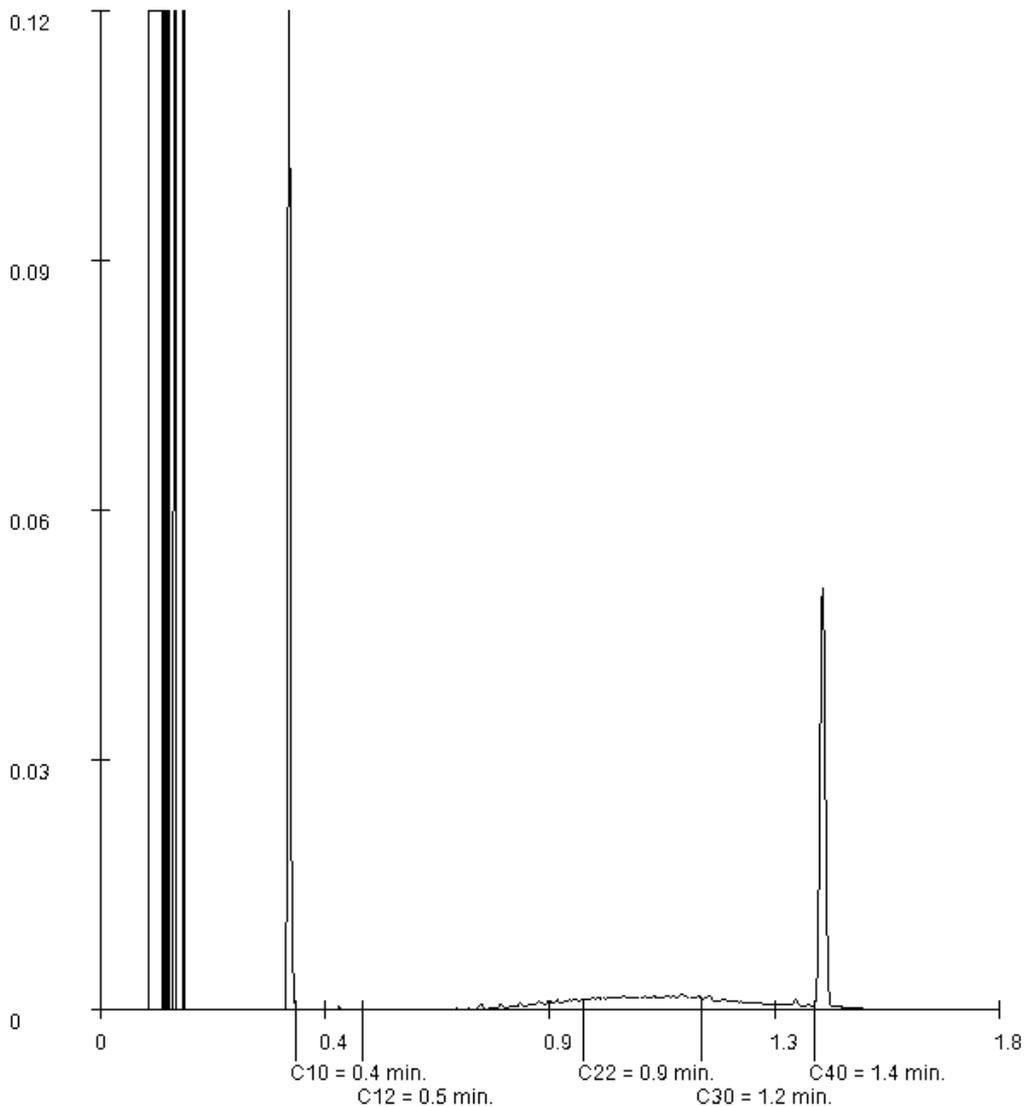
Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Référence de l'échantillon: 005
Information relative aux échantillons T3-1

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe : 

Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

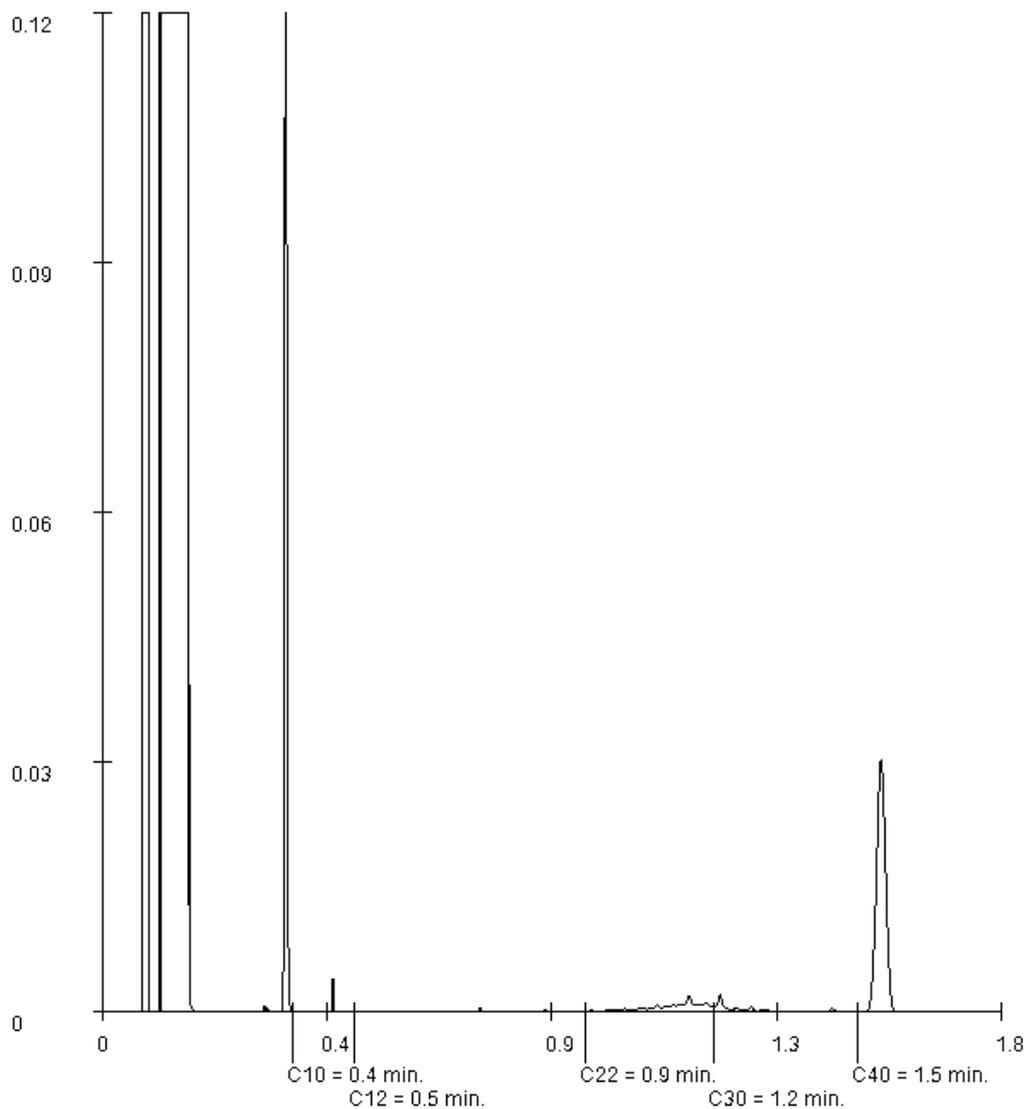
Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Référence de l'échantillon: 006
Information relative aux échantillons T4-1

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe : 

Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

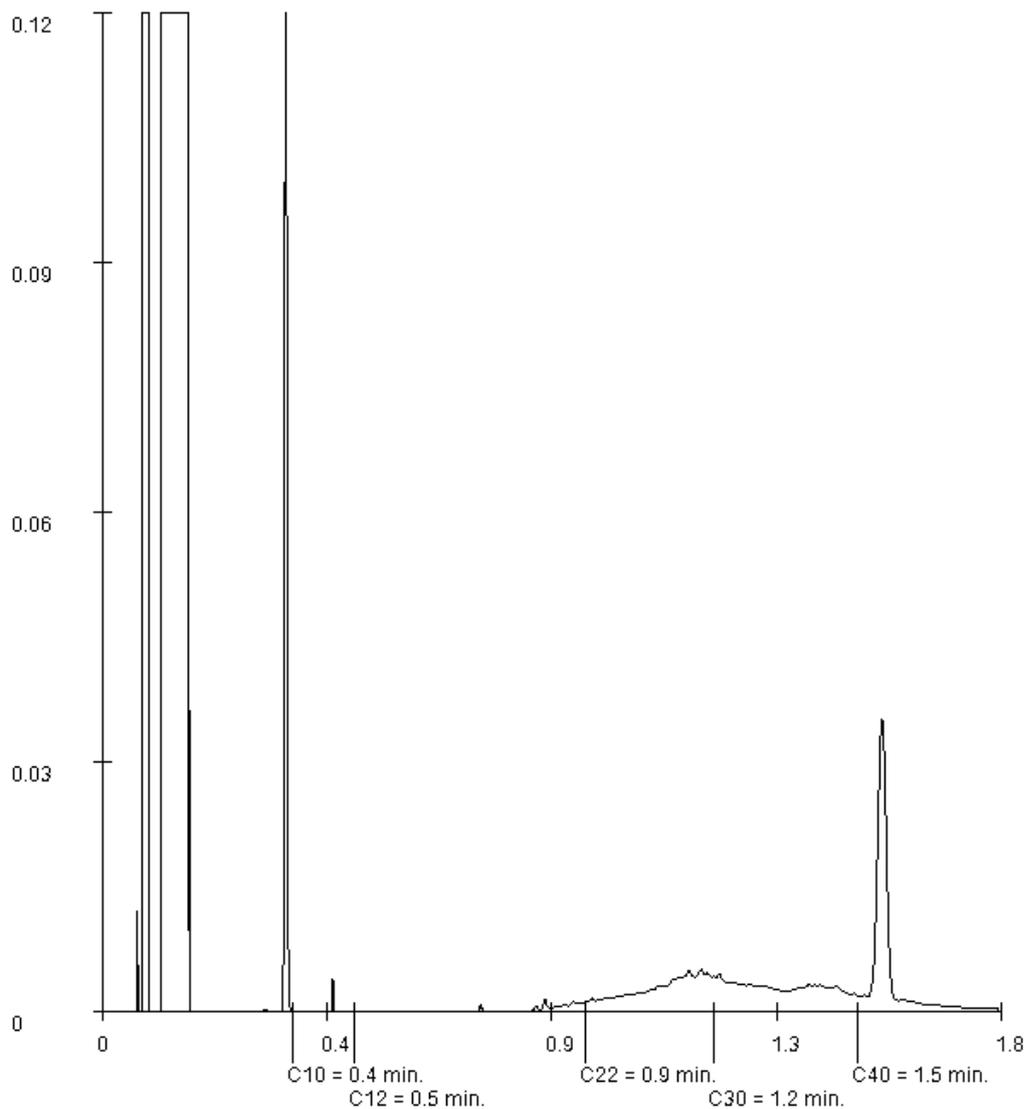
Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Référence de l'échantillon: 007
Information relative aux échantillons T6-1

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe : 

Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

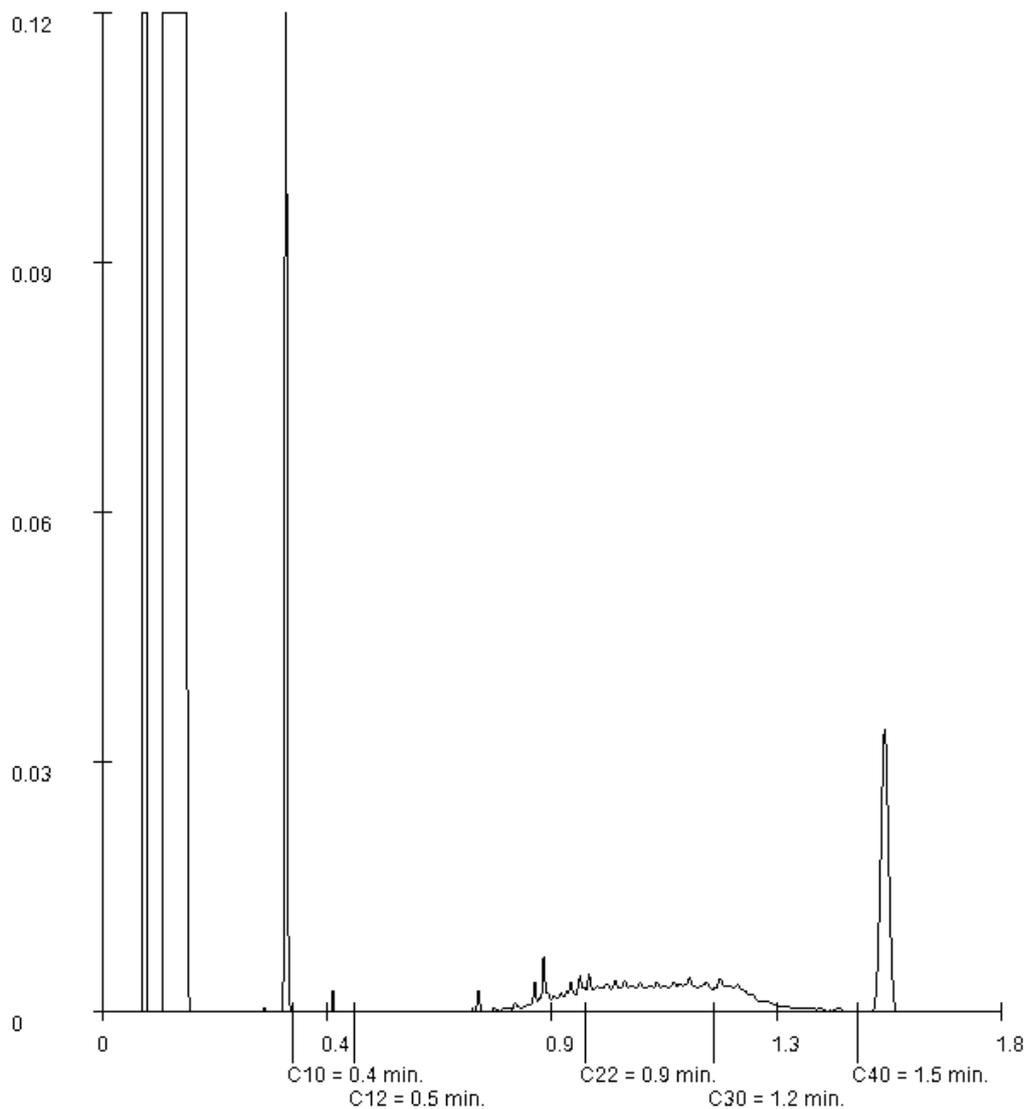
Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Référence de l'échantillon: 008
Information relative aux échantillons T7-1

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe : 

Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

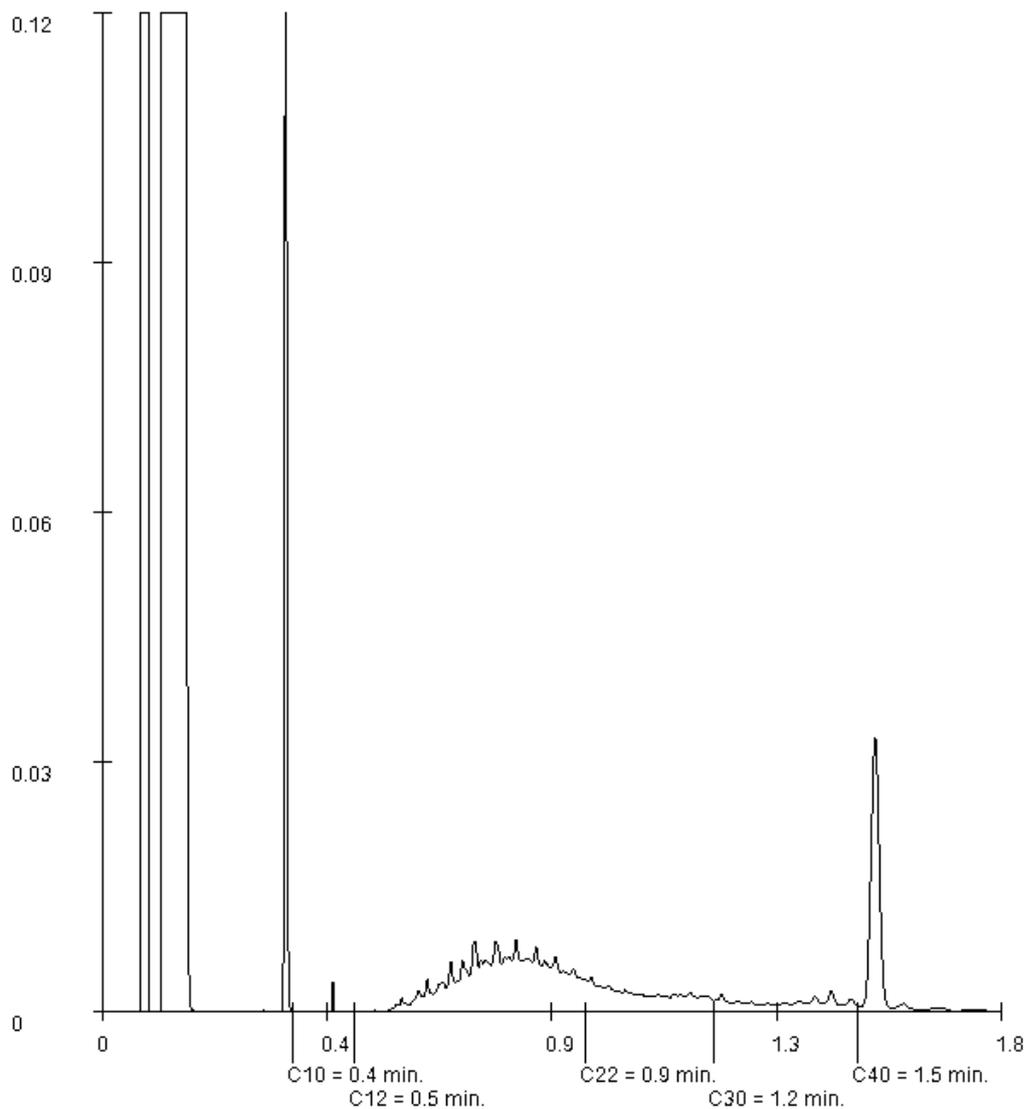
Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Référence de l'échantillon: 010
Information relative aux échantillons SP2-1+SP2-2

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe : 

Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

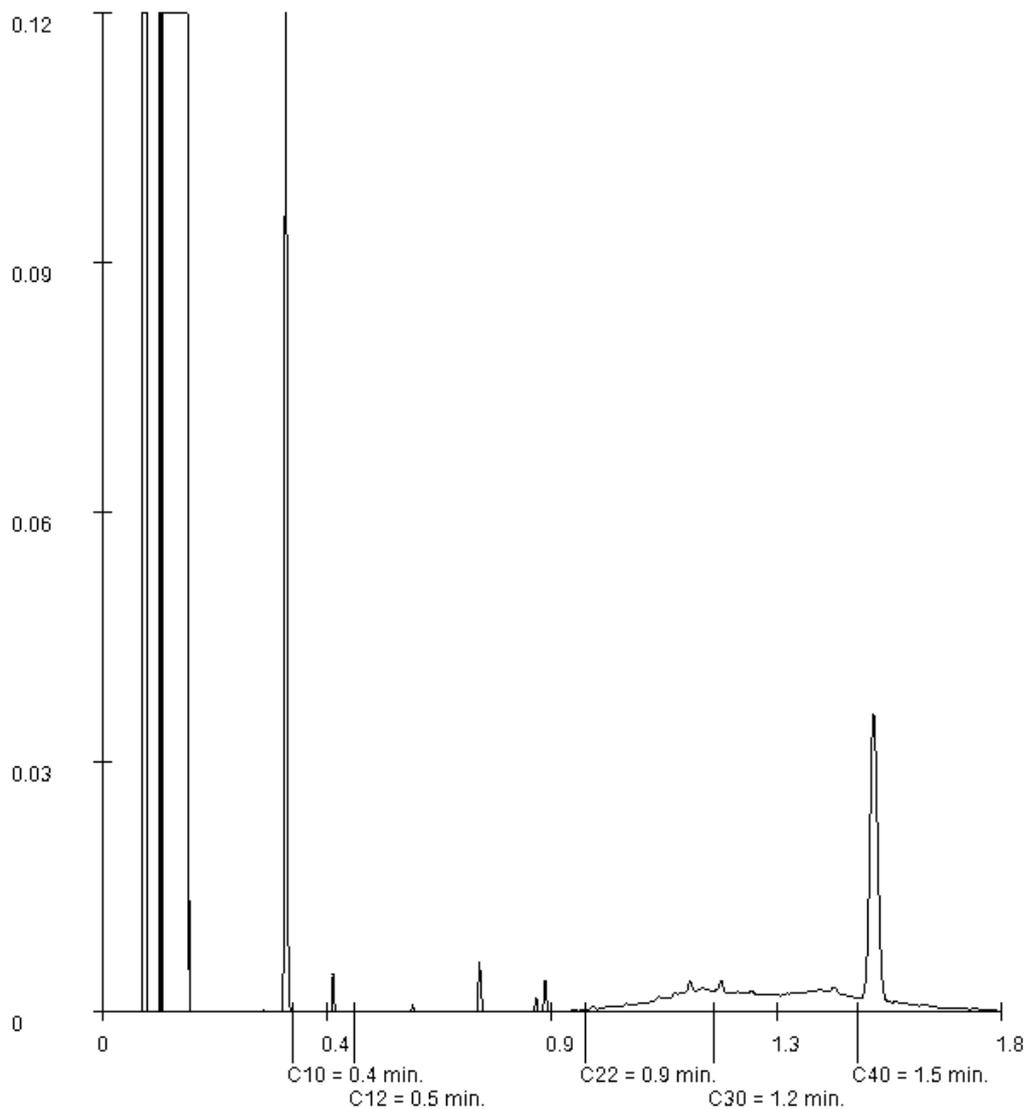
Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Référence de l'échantillon: 011
Information relative aux échantillons SP3-2

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe : 

Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

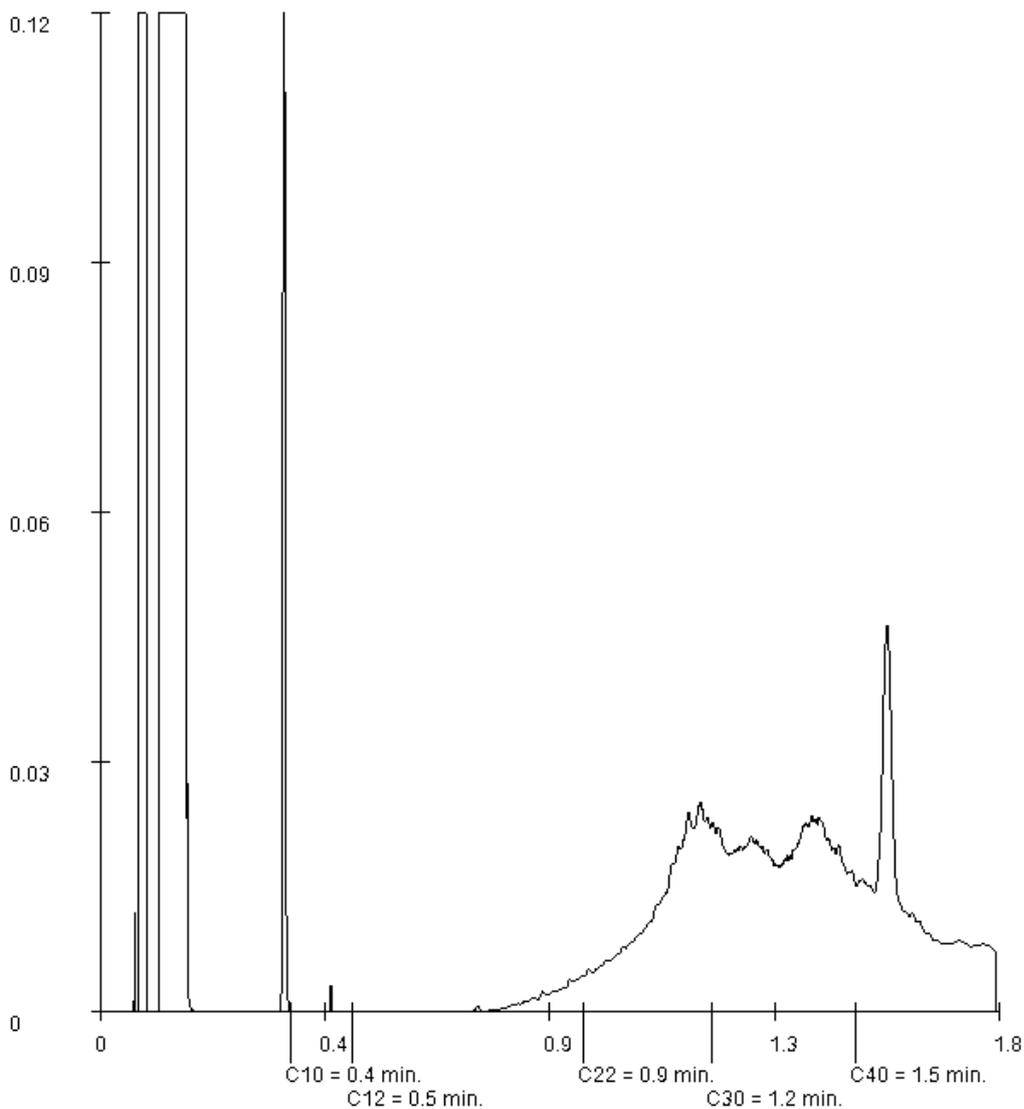
Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Référence de l'échantillon: 012
Information relative aux échantillons PZ1-1

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :

Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

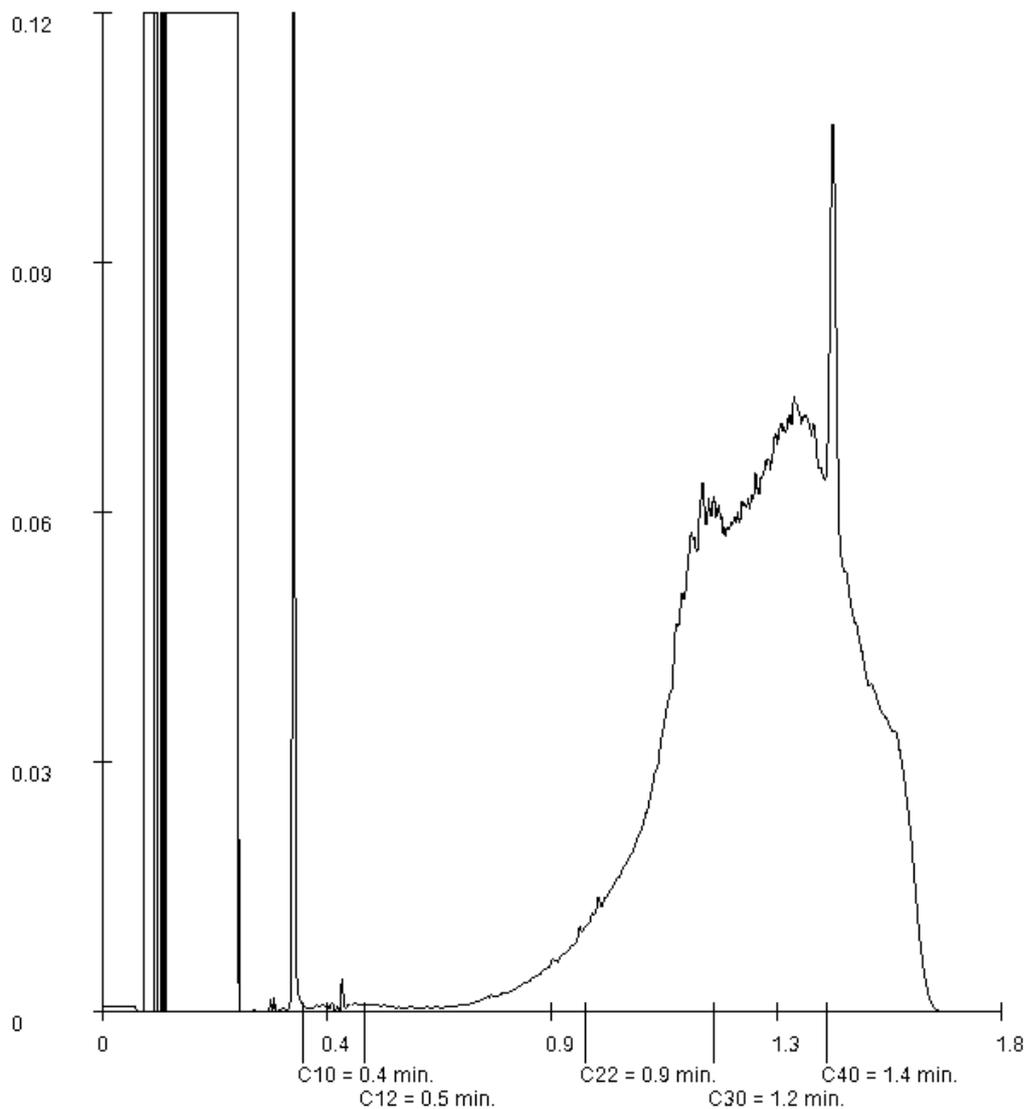
Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Référence de l'échantillon: 014
Information relative aux échantillons PZ2-1

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe : 

Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

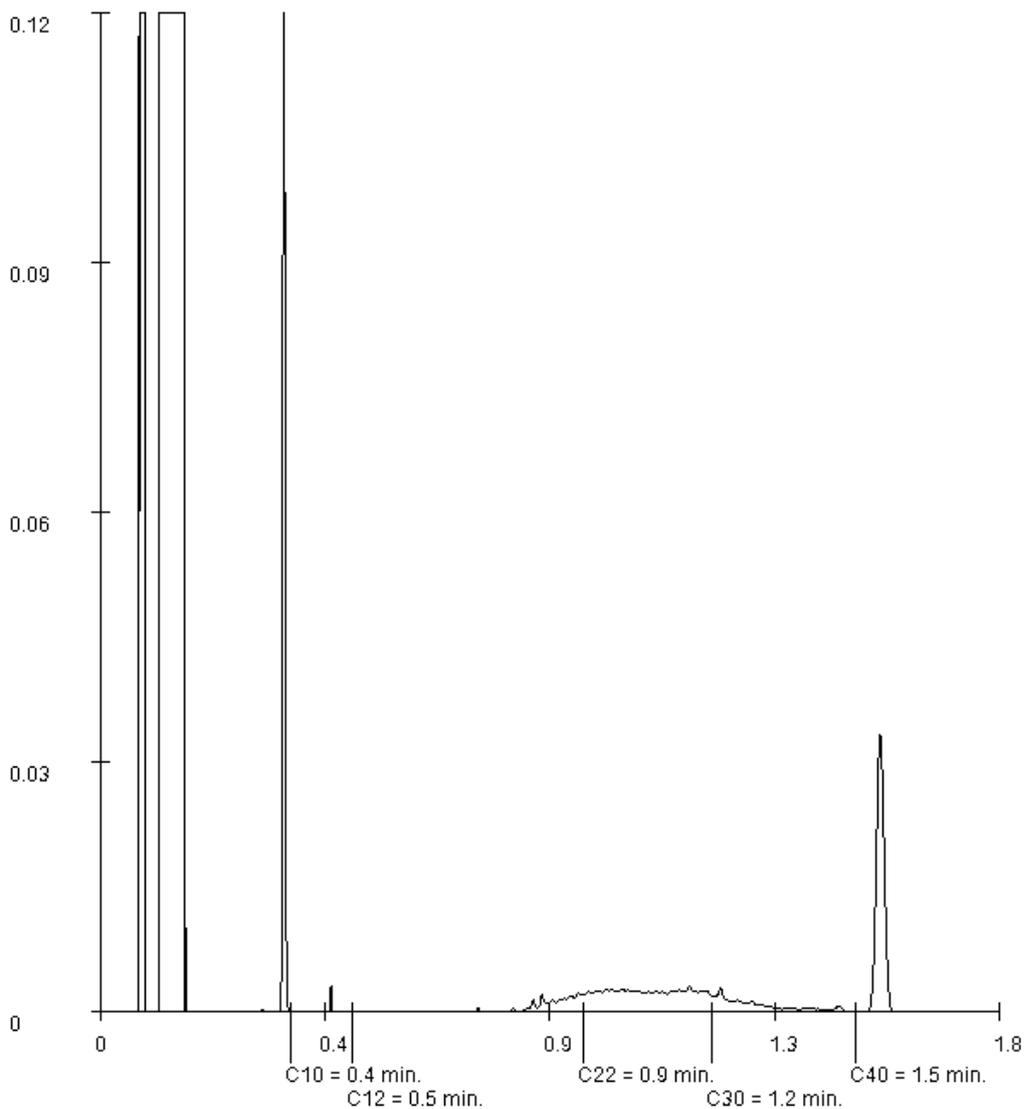
Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Référence de l'échantillon: 015
Information relative aux échantillons EC1

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :

Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13256188 - 1

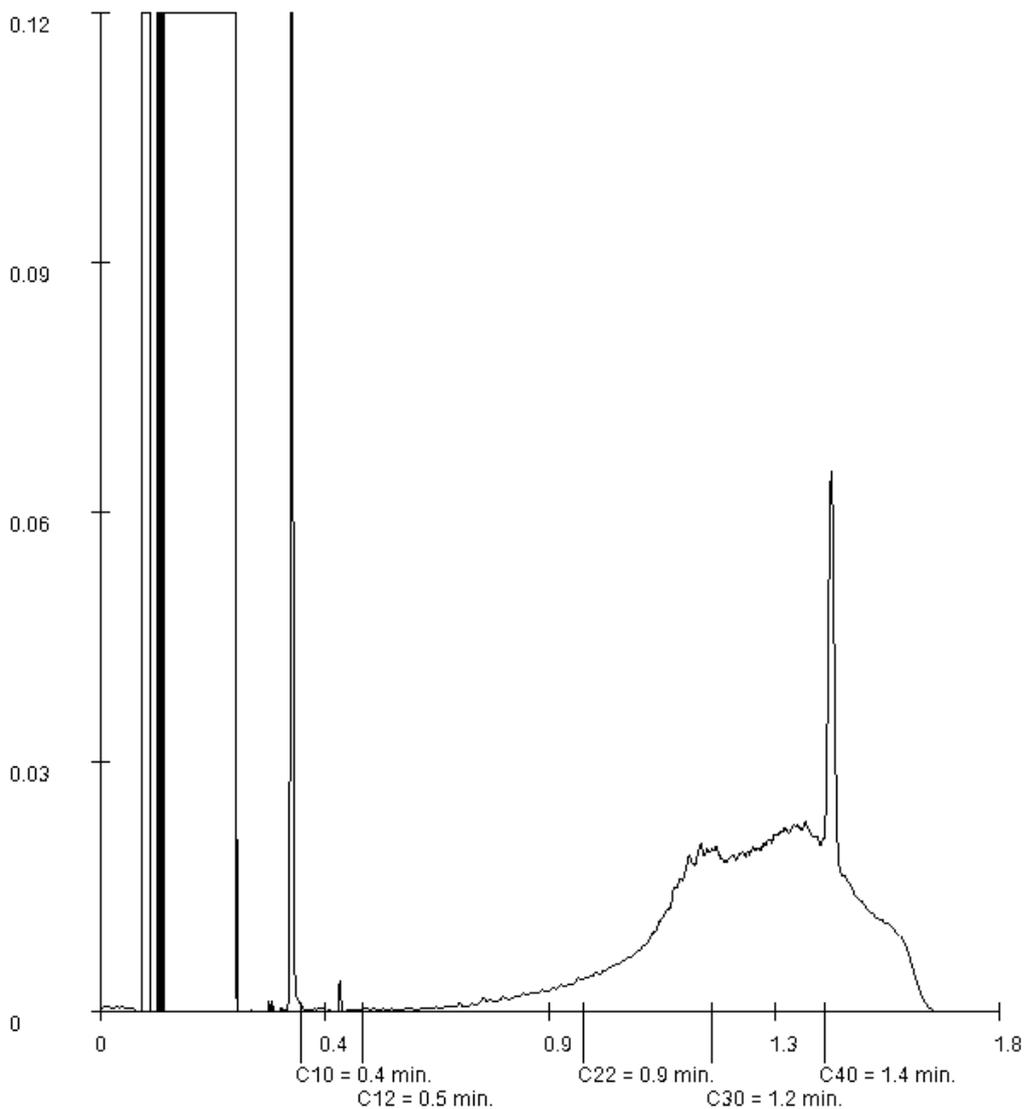
Date de commande 29-05-2020
Date de début 02-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Référence de l'échantillon: 016
Information relative aux échantillons EC2

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :

Annexe 4 : Fiches de prélèvement des eaux souterraines

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Numéro du dossier :	VAL748	Ouvrage :	PZ1
Nom du site :	Sauniers	Coordonnées géographiques :	
Opérateur :	HT	X :	1380492,26
Date :	02/06/2020	Y :	5225936,71
Heure :	16h04	Système de coordonnées : RGF - CC46	
Conditions météorologiques :	Beau		

Caractéristique de l'ouvrage

Etat extérieur de l'ouvrage :	Capot de protection	
Cote nivelée (référence) 1 (m NGF) :	3,8	
Hauteur du pt. réf. / sol B (m) :	0,53	
Hauteur du tube plein C (m) :	1	
Hauteur crépine+bouchon fond E (m) :	8,05	
Niveau d'eau / pt. Ref. G (m) :	3,32	
Profondeur totale de l'ouvrage D (m) :	9,05	
Diamètre de l'ouvrage A (mm) :	42	
Diamètre de foration F (mm) :	63	
Hauteur colonne d'eau h_{vP} = D-G (m) :	5,73	

Phase flottante ou plongeante

Présente <input type="checkbox"/>	Absente <input checked="" type="checkbox"/>
Aspect :	
Epaisseur (m) :	
Mode de prélèvement :	

Procédure de purge retenue

Réalisée <input checked="" type="checkbox"/>	Non réalisée <input type="checkbox"/>
Raison :	
Purge statique <input checked="" type="checkbox"/>	Purge dynamique <input type="checkbox"/>
Type de pompe : Pompe manuelle Waterra	Cote début balayage (m/pt. réf) :
Position de la pompe (m/pt.réf) : 5,00	Cote fin balayage (m/pt. réf) :

Paramètre de la purge

Prof. de la nappe avant la purge (m) :	3,32	Prof. nappe après la purge (m) :	3,45
Vol. piézo (l) V_p ($\pi \times r^2 \times h_{vp}$) :	7,9	Volume purgée (l) :	27
Vol. théorique de purge ($3 \times V_p$) :	23,8	Nb renouvellement V_p :	3,4
Temps de purge (min) :	20	Rabattement en fin de purge (m) :	0,13
Débit de purge (l/min) :		Temps de remontée :	
Difficultés rencontrés			

Protocole d'échantillonnage

Echantillonnage par pompe <input type="checkbox"/>	Echantillonnage par préleveur <input checked="" type="checkbox"/>
Type de pompe (si différente de la purge)	Type de préleveur utilisé : Préleveur jetable Bailer
Profondeur de prélèvement (m/repère) :	Prof. de prélèvement (m/repère) : 4,42
Débit de prélèvement :	

Nom de l'ouvrage prélevé avant celui-ci : PZ2	Nettoyage : Rincage à l'eau claire
---	------------------------------------

Rejet des eaux

Exutoire : Milieu Naturel	Traitement :
---------------------------	--------------

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Mesure sur les eaux souterraines

	<i>en cours de purge</i>						<i>echantillonnage</i>	
	<i>Stabilisation : pH = 0,2/0,3 U ; Conductivité = 2 % ; Oxygène dissous = 0,5 mg/l</i>							
	t1 (min)	t2 (min)	t3 (min)	t4 (min)	t5 (min)	t6 (min)	t fin purge -début échantillon (min)	t fin échantillon (min)
Niveau piézométrique (m)		3,48	3,45					3,42
Débit (l/min)								
Température (°C)	22,9	18,8	17,8				17,6	17
pH	9,5	9,9	10,3				10,7	10,3
Conductivité (ms/cm)	19,32	25,9	23,9				18,7	19,77
Oxygène dissous (g/l)	0	0,8	0,7				0,6	0,8
Odeur	non	non	non				non	non
Couleur	beige	beige	beige				beige	beige
Turbidité	forte	forte	forte				forte	forte
Autres								

Echantillon expédié pour l'analyse

Analyse à rechercher	HCT	HAP	9 métaux	BTEX	COHV	Agressivité des eaux	Rejet au réseau	Autres
Echantillon	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Commentaires			filtration sur site					

Tracabilité

Nombre de flacons : 4 Laboratoire : SynLab Conditionnement : Glacière Société transport : DHL	Tracabilité (code-barre)
--	--------------------------

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Numéro du dossier :	VAL748	Ouvrage :	PZ2
Nom du site :	Sauniers	Coordonnées géographique :	
Opérateur :	HT	X :	1380497,08
Date :	02/06/2020	Y :	5225933,43
Heure :	14h25	Système de coordonnées	RGF93 - CC46
Conditions météorologiques :	Beau		

Caractéristique de l'ouvrage

Etat extérieur de l'ouvrage :	Capot de protection	
Cote nivelée (référence) 1 (m NGF) :	3,8	
Hauteur du pt réf. / sol B (m) :	0,30	
Hauteur du tube plein C (m) :	1	
Hauteur crépine+bouchon fond E (m) :	3,3	
Niveau d'eau /pt. Ref. G (m) :	2,56	
Profondeur totale de l'ouvrage D (m) :	4,30	
Diamètre de l'ouvrage A (mm) :	42	
Diamètre de foration F (mm) :	63	
Hauteur colonne d'eau hvP = D-G (m) :	1,74	

Phase flottante ou plongeante

Présente <input type="checkbox"/>	Absente <input checked="" type="checkbox"/>
Aspect :	
Epaisseur (m) :	
Mode de prélèvement :	

Procédure de purge retenue

Réalisée <input checked="" type="checkbox"/>	Non réalisée <input type="checkbox"/>
	Raison :
Purge statique <input checked="" type="checkbox"/>	Purge dynamique <input type="checkbox"/>
Type de pompe : Pompe manuelle Waterra	Cote début balayage (m/pt. réf) :
Position de la pompe (m/pt.réf) : 3,50	Cote fin balayage (m/pt. réf) :

Paramètre de la purge

Prof. de la nappe avant la purge (m) :	2,56	Prof. nappe après la purge (m) :	2,57
Vol. piézo (l) Vp (pi x r ² x hVp) :	2,41	Volume purgée (l) :	8
Vol. théorique de purge(3 x Vp) :	7,23	Nb renouvellement Vp :	3,3
Temps de purge (min) :	20		
Débit de purge (l/min) :		Rabattement en fin de purge (m) :	0,01
Difficultés rencontrés		Temps de remontée :	

Protocole d'échantillonnage

Echantillonnage par pompe : <input type="checkbox"/>	Echantillonnage par préleveur <input checked="" type="checkbox"/>
Type de pompe (si différente de la purge)	Type de préleveur utilisé : Préleveur jetable Bailer
Profondeur de prélèvement (m/repère) :	Prof. de prélèvement (m/repère) : 3,57
Débit de prélèvement :	

Nom de l'ouvrage prélevé avant celui-ci :	Nettoyage : Rincage à l'eau claire
---	------------------------------------

Rejet des eaux

Exutoire : Réseau	Traitement :
-------------------	--------------

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Mesure sur les eaux souterraines

	<i>en cours de purge</i>						<i>echantillonnage</i>	
	<i>Stabilisation : pH = 0,2/0,3 U ; Conductivité = 2 % ; Oxygène dissous = 0,5 mg/l</i>							
	t1 (min)	t2 (min)	t3 (min)	t4 (min)	t5 (min)	t6 (min)	t fin purge -début échantillon (min)	t fin échantillon (min)
Niveau piézométrique (m)		2,57	2,57					2,56
Débit (l/min)								
Température (°C)	20,7	18,8	17,3				16,7	16,2
pH	9,8	10,3	10,6				9,9	10,1
Conductivité (ms/cm)	6,88	6,4	5,09				4,01	4
Oxygène dissous (g/l)	3,8	2,1	1,4				1,2	2,4
Odeur	goudron	goudron	goudron plus faible				goudron plus faible	goudron plus faible
Couleur	grise	grise	grise				grise	grise
Turbidité	forte	forte	forte				forte	forte
Autres	pas d'irisation	pas d'irisation	pas d'irisation				pas d'irisation	pas d'irisation

Echantillon expédié pour l'analyse

Analyse à rechercher	HCT	HAP	9 métaux	BTEX	COHV	Agressivité des eaux	Rejet au réseau	Autres
Echantillon	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Commentaires			filtration sur site					

Tracabilité

Nombre de flacons : 4 Laboratoire : SynLab Conditionnement : Glacière Société transport : DHL	Tracabilité (code-barre)
--	--------------------------

Annexe 5 : Bordereaux des résultats d'analyses en laboratoire sur les eaux souterraines (Synlab)

Rapport d'analyse

VAL ENERGIE ENVIRONNEMENT (VALEEN)

Julie NOVO

16 rue Laplace

F-33700 MERIGNAC

Page 1 sur 7

Votre nom de Projet : La Rochelle
Votre référence de Projet : VAL748
Référence du rapport SYNLAB : 13257864, version: 2.1. Rapport modifié

Rotterdam, 06-07-2020

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Ce rapport contient les résultats des analyses effectuées pour votre projet VAL748.

Les analyses ont été réalisées en accord avec votre commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, la date de prélèvement (si fournie), le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. SYNLAB n'est pas responsable des données fournies par le client.

Ce rapport est constitué de 7 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses sont réalisées par SYNLAB Analytics & Services B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas. Les analyses sous-traitées ou celles réalisées par les laboratoires SYNLAB en France (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers, France) sont indiquées sur le rapport.

Veillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13257864 - 2.1

Date de commande 03-06-2020
Date de début 04-06-2020
Rapport du 06-07-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Eau souterraine	PZ1
002	Eau souterraine	PZ2

Analyse	Unité	Q	001	002
<i>METAUX</i>				
antimoine	µg/l	Q	7.7	3.1
arsenic	µg/l	Q	13	17
cadmium	µg/l	Q	<0.20	<0.20
chrome	µg/l	Q	<1	<1
cuivre	µg/l	Q	<2.0	<2.0
mercure	µg/l	Q	<0.05	<0.05
plomb	µg/l	Q	4.1	9.8
nickel	µg/l	Q	8.9	3.4
zinc	µg/l	Q	53	230
<i>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</i>				
benzène	µg/l	Q	<0.2	<0.2
toluène	µg/l	Q	<0.2	<0.2
éthylbenzène	µg/l	Q	<0.2	<0.2
orthoxyène	µg/l	Q	<0.2	0.37
para- et métaxyène	µg/l	Q	<0.2	0.43
xylènes	µg/l	Q	<0.40	0.80
BTEX totaux	µg/l	Q	<1.0	<1.0
<i>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</i>				
naphthalène	µg/l	Q	0.23	2.7
acénaphtylène	µg/l	Q	<0.1	6.3
acénaphène	µg/l	Q	<0.1	2.9
fluorène	µg/l	Q	0.11	7.8
phénanthrène	µg/l	Q	0.14	11
anthracène	µg/l	Q	0.03	2.8
fluoranthène	µg/l	Q	<0.02	1.9
pyrène	µg/l	Q	<0.02	1.2
benzo(a)anthracène	µg/l	Q	<0.02	0.13
chrysène	µg/l	Q	<0.02	0.09
benzo(b)fluoranthène	µg/l	Q	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranthène	µg/l	Q	<0.01	<0.01
benzo(a)pyrène	µg/l	Q	<0.01	<0.01
dibenzo(ah)anthracène	µg/l	Q	<0.02	<0.02
benzo(ghi)pérylène	µg/l	Q	<0.02	<0.02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	Q	<0.02	<0.02
Somme des HAP (10) VROM	µg/l	Q	0.40	19
Somme des HAP (16) - EPA	µg/l	Q	<0.57	37
<i>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</i>				
tétrachloroéthylène	µg/l	Q	0.29	<0.1
trichloroéthylène	µg/l	Q	0.31	<0.1
1,1-dichloroéthène	µg/l	Q	<0.5	<0.5
cis-1,2-dichloroéthène	µg/l	Q	<0.1	<0.1

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13257864 - 2.1

Date de commande 03-06-2020
Date de début 04-06-2020
Rapport du 06-07-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Eau souterraine	PZ1
002	Eau souterraine	PZ2

Analyse	Unité	Q	001	002
trans-1,2-dichloroéthylène	µg/l	Q	<0.1	<0.1
chlorure de vinyle	µg/l	Q	<0.2	<0.2
1,1,1-trichloroéthane	µg/l	Q	<0.1	<0.1
1,2-dichloroéthane	µg/l	Q	<0.1	<0.1
tétrachlorométhane	µg/l	Q	<0.1	<0.1
chloroforme	µg/l	Q	<0.1	<0.1
dichlorométhane	µg/l	Q	<1	<1
1,2-dichloropropane	µg/l	Q	<0.5	<0.5
trans-1,3-dichloropropène	µg/l	Q	<0.5	<0.5
cis-1,3-dichloropropène	µg/l	Q	<0.5	<0.5
bromoforme	µg/l	Q	<0.5	<0.5
hexachlorobutadiène	µg/l	Q	<0.5	<0.5

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13257864 - 2.1

Date de commande 03-06-2020
Date de début 04-06-2020
Rapport du 06-07-2020

Commentaire

1 Pas de résultat disponible en raison d'interférences dans la matrice

Paraphe : 

Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13257864 - 2.1

Date de commande 03-06-2020
Date de début 04-06-2020
Rapport du 06-07-2020

Analyse	Matrice	Référence normative
antimoine	Eau souterraine	Conforme à NEN 6966 et conforme à NEN-EN-ISO 11885
arsenic	Eau souterraine	Idem
cadmium	Eau souterraine	Idem
chrome	Eau souterraine	Idem
cuivre	Eau souterraine	Idem
mercure	Eau souterraine	Conforme à NEN-EN-ISO 17852
plomb	Eau souterraine	Conforme à NEN 6966 et conforme à NEN-EN-ISO 11885
nickel	Eau souterraine	Idem
zinc	Eau souterraine	Idem
benzène	Eau souterraine	conforme à ISO 11423-1
toluène	Eau souterraine	Idem
éthylbenzène	Eau souterraine	Idem
orthoxyène	Eau souterraine	Idem
para- et métaxyène	Eau souterraine	Idem
xyènes	Eau souterraine	Idem
BTEX totaux	Eau souterraine	Idem
naphtalène	Eau souterraine	Méthode interne
acénaphtylène	Eau souterraine	Idem
acénaphtène	Eau souterraine	Idem
fluorène	Eau souterraine	Idem
phénanthrène	Eau souterraine	Idem
anthracène	Eau souterraine	Idem
fluoranthène	Eau souterraine	Idem
pyrène	Eau souterraine	Idem
benzo(a)anthracène	Eau souterraine	Idem
chrysène	Eau souterraine	Idem
benzo(b)fluoranthène	Eau souterraine	Idem
benzo(k)fluoranthène	Eau souterraine	Idem
benzo(a)pyrène	Eau souterraine	Idem
dibenzo(ah)anthracène	Eau souterraine	Idem
benzo(ghi)pérylène	Eau souterraine	Idem
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Eau souterraine	Idem
Somme des HAP (10) VROM	Eau souterraine	Idem
Somme des HAP (16) - EPA	Eau souterraine	Idem
tétrachloroéthylène	Eau souterraine	conforme à NEN-EN-ISO 10301
trichloroéthylène	Eau souterraine	Idem
1,1-dichloroéthène	Eau souterraine	Idem
cis-1,2-dichloroéthène	Eau souterraine	Idem
trans-1,2-dichloroéthylène	Eau souterraine	Idem
chlorure de vinyle	Eau souterraine	Idem
1,1,1-trichloroéthane	Eau souterraine	Idem
1,2-dichloroéthane	Eau souterraine	Idem
tétrachlorométhane	Eau souterraine	Idem
chloroforme	Eau souterraine	Idem
dichlorométhane	Eau souterraine	Idem
1,2-dichloropropane	Eau souterraine	Idem

Paraphe :



Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13257864 - 2.1

Date de commande 03-06-2020
Date de début 04-06-2020
Rapport du 06-07-2020

Analyse	Matrice	Référence normative
trans-1,3-dichloropropène	Eau souterraine	Idem
cis-1,3-dichloropropène	Eau souterraine	Idem
bromoforme	Eau souterraine	Idem
hexachlorobutadiène	Eau souterraine	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Eau souterraine	Conforme à NEN-EN-ISO 9377-2

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	B1958538	04-06-2020	02-06-2020	ALC204
001	S1081834	04-06-2020	02-06-2020	ALC237
001	U5089743	04-06-2020	02-06-2020	ALC234
001	G6820962	04-06-2020	02-06-2020	ALC236
002	S1081833	04-06-2020	02-06-2020	ALC237
002	G6820965	04-06-2020	02-06-2020	ALC236
002	B1958539	04-06-2020	02-06-2020	ALC204
002	U5089742	04-06-2020	02-06-2020	ALC234

À la demande du client, les résultats pour les huiles minérales ont été omis..
version 2.1: échantillon 13257864-001, 13257864-002
Le rapport original est 13257864 version 1

Paraphe :



Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13257864 - 2.1

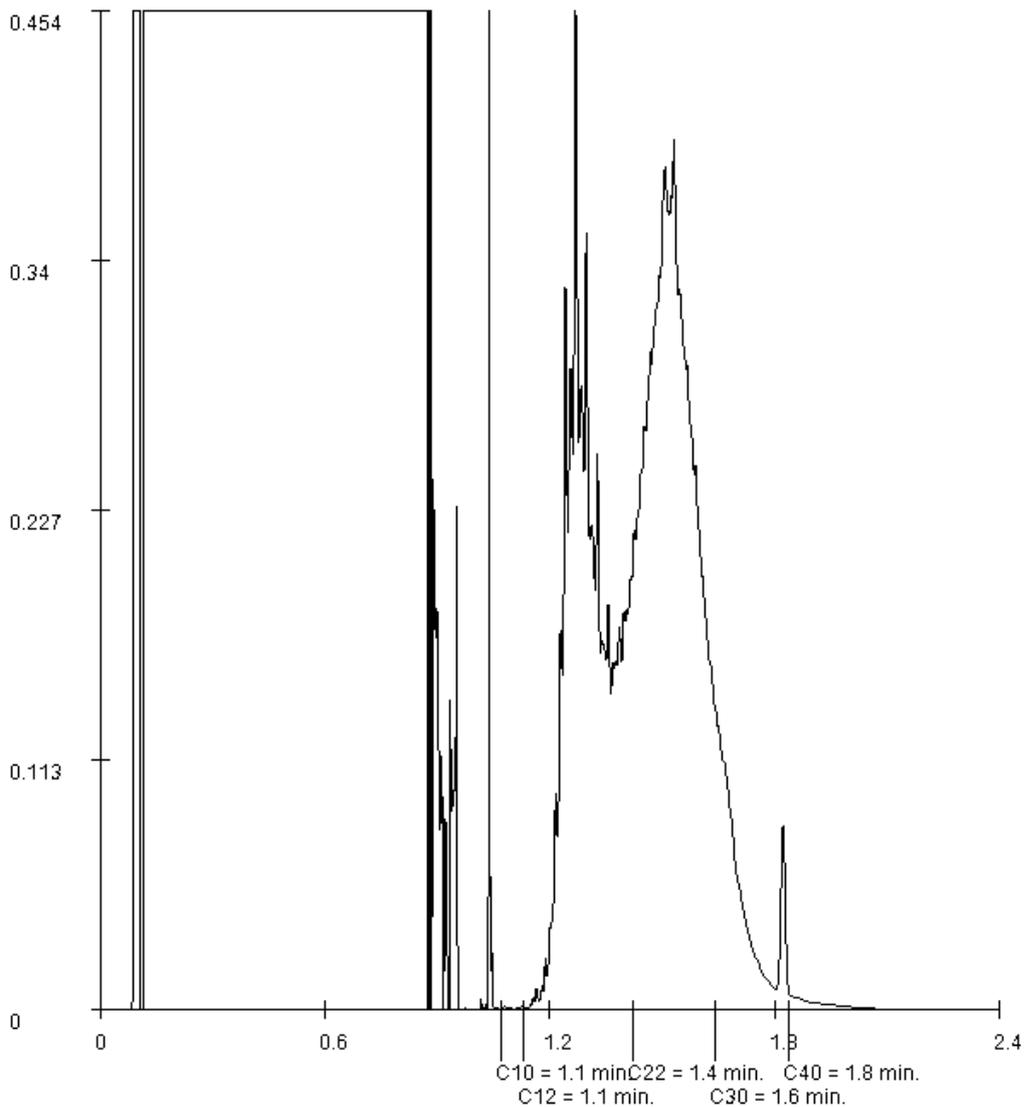
Date de commande 03-06-2020
Date de début 04-06-2020
Rapport du 06-07-2020

Référence de l'échantillon: 001
Information relative aux échantillons PZ1

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe : 

Rapport d'analyse

VAL ENERGIE ENVIRONNEMENT (VALEEN)

NOVO

16 rue Laplace

F-33700 MERIGNAC

Page 1 sur 5

Votre nom de Projet : La Rochelle
Votre référence de Projet : VAL748
Référence du rapport SYNLAB : 13261297, version: 1.

Rotterdam, 10-06-2020

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Ce rapport contient les résultats des analyses effectuées pour votre projet VAL748.

Les analyses ont été réalisées en accord avec votre commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, la date de prélèvement (si fournie), le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. SYNLAB n'est pas responsable des données fournies par le client.

Ce rapport est constitué de 5 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses sont réalisées par SYNLAB Analytics & Services B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas. Les analyses sous-traitées ou celles réalisées par les laboratoires SYNLAB en France (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers, France) sont indiquées sur le rapport.

Veillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13261297 - 1

Date de commande 09-06-2020
Date de début 09-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Eau souterraine	PZ2
002	Eau souterraine	PZ1

Analyse	Unité	Q	001	002
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>				
fraction C10-C12	µg/l		41	<10
fraction C12-C16	µg/l		78	<10
fraction C16-C21	µg/l		64	56
fraction C21-C40	µg/l		100	130
hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	Q	280	190

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13261297 - 1

Date de commande 09-06-2020
Date de début 09-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Analyse	Matrice	Référence normative
hydrocarbures totaux C10-C40	Eau souterraine	Méthode interne (extraction hexane, analyse par GC-FID)

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	G6820965	04-06-2020	02-06-2020	ALC236
002	G6820962	04-06-2020	02-06-2020	ALC236

Paraphe :



Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13261297 - 1

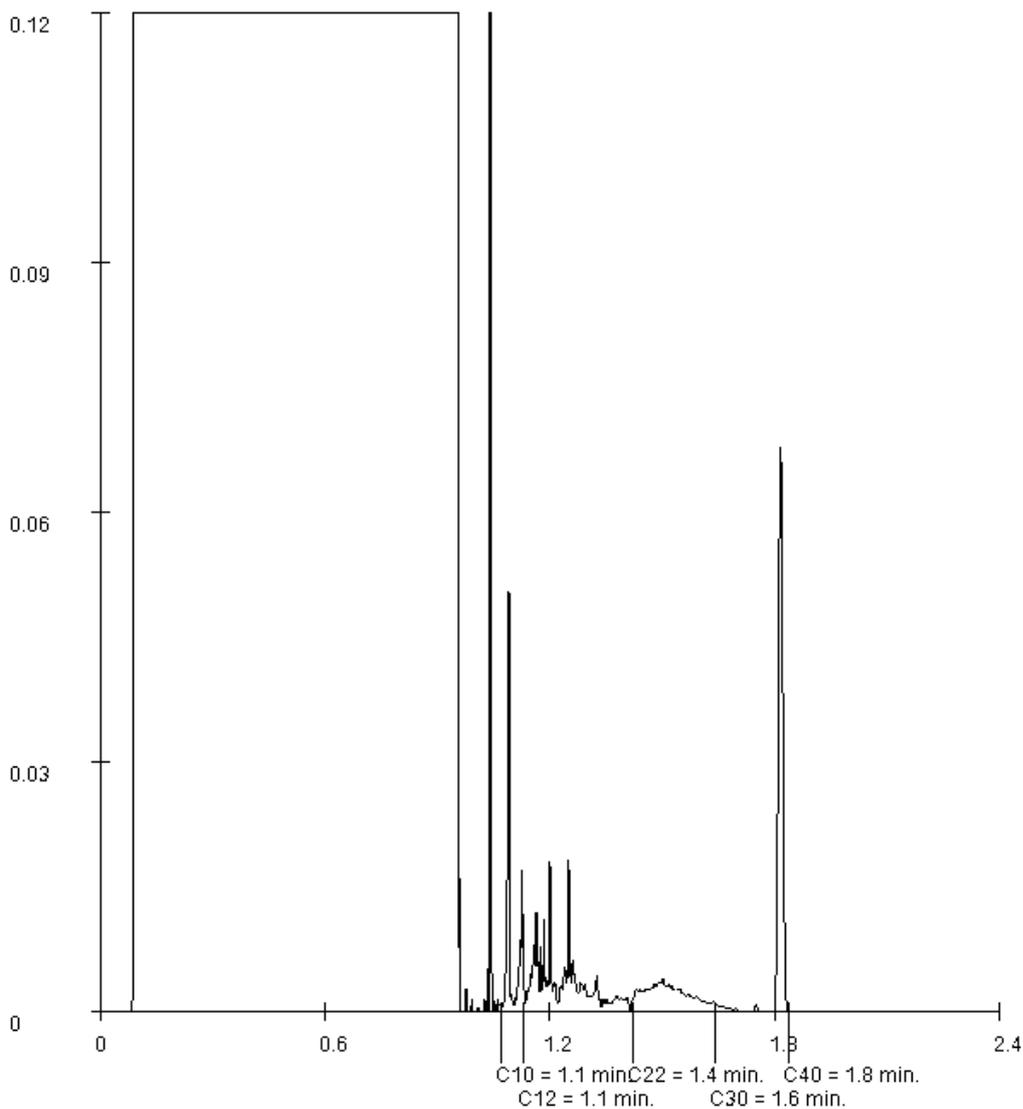
Date de commande 09-06-2020
Date de début 09-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Référence de l'échantillon: 001
Information relative aux échantillons PZ2

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe : 

Projet La Rochelle
Référence du projet VAL748
Réf. du rapport 13261297 - 1

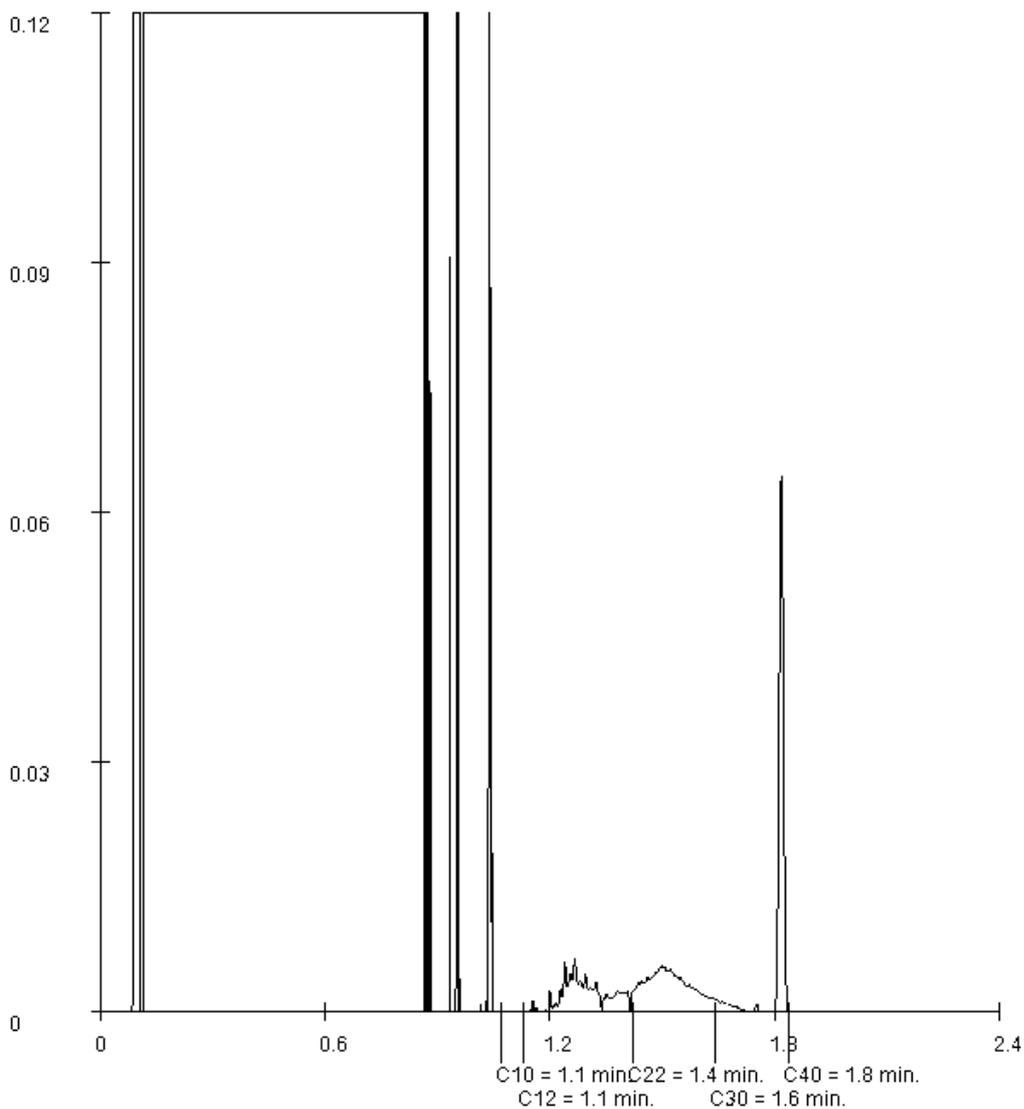
Date de commande 09-06-2020
Date de début 09-06-2020
Rapport du 10-06-2020

Référence de l'échantillon: 002
Information relative aux échantillons PZ1

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe : 

Annexe 4 : Diagnostic complémentaire de la qualité des sols et du sous-sol, VALEEN, 2020

Annexe 5 : Décision de la DREAL vis-à-vis de la demande d'examen au cas par cas