

Projet Bellevue 2 à Marigné / Commune des Hauts d'Anjou
Note additionnelle suite à la demande de compléments (réf. 004804/KK P)
de la DREAL Pays de la Loire en date du 14/08/2025

Périmètre du projet

La notice descriptive porte sur la Tranche 1 du projet global, qui fait l'objet d'un premier Permis d'aménager.

La Tranche 2 sera aménagée selon les mêmes principes que la Tranche 1 et le plan d'aménagement global figurant page 9 dans la notice descriptive permet d'appréhender de façon suffisamment détaillée le projet d'ensemble.

Le choix de faire porter le dossier de demande d'examen au cas par cas sur l'ensemble du projet (Tranche1+Tranche 2) est dicté par la volonté de disposer d'une approche globale pour appréhender les impacts du projet (cf. notion de projet précisée dans l'article L122-1 du Code de l'environnement).

Rubrique 4.1

La composition du quartier de Bellevue II (faisant l'objet de deux permis d'aménager distincts Tranche 1/Tranche 2) a été pensée sur l'ensemble du périmètre de l'OAP en prenant en compte ses principes, à savoir :

- Densité de 18 logts/ha, respectant les objectifs de densité de logements (15 logements/ha) avec une diversité des formes bâties : variation des volumétries imposées dans le règlement selon les lots, présence de maisons de ville pour seniors dans la tranche 2,
- Création d'une voie de desserte principale reliant l'allée des Noisetiers (quartier de Bellevue I) avec la rue Abbé Fournier (RD78),
- Desserte fine des habitations par des voies de desserte secondaire en impasse,
- Prise en compte des mobilités douces avec la création d'une liaison avec le quartier existant permettant de rejoindre plus directement les cheminements existants à l'Est du bourg et d'accéder aux principaux équipements du village (école, mairie, bibliothèque, équipements sportifs, base de loisirs...),
- Maintien et renforcement de la haie au sud pour constituer un front végétal
- Traitement paysager en interface de la RD78 dont une partie sera intégrée dans les lots privées et traduit dans le règlement du permis d'aménager (PA2).
- Gestion des eaux pluviales par des noues favorisant l'infiltration et un bassin de rétention existant

Le plan de composition est venu affiner le schéma de l'OAP, notamment sur les points suivants :

- Tracé de la voie centrale positionné pour mettre en valeur la perspective visuelle sur le bocage agricole particulièrement visible depuis le point haut du périmètre d'étude (situé au Sud-Ouest de la tranche 2 du projet),
- Accroche à la RD78 au nord du futur quartier au plus proche du bourg et au niveau de la section la moins contrainte en termes de topographie pour limiter les déblais/remblais,
- Au regard du tracé retenu pour la voirie, l'intérêt d'une liaison douce supplémentaire avec la RD78 correspondant à l'ER 1 est apparue limitée et n'a donc pas été retenue dans le projet, permettant ainsi d'optimiser les emprises publiques et donc, les coûts de gestion future pour la collectivité.

L'ER est cependant bien pris en compte dans l'implantation des constructions puisqu'aucune emprise bâtie n'est prévue sur son périmètre. Sa suppression pourra être envisagée dans le cadre de l'élaboration du PLUI.

Rubrique 4.3.1

A ce stade, l'emplacement des installations de chantier, base de vie, zones de stockage de matériels et matériaux ne sont pas déterminés. Ils seront définis avec les entreprises qui seront retenues pour la réalisation des travaux, dans un cadre fixé par la Maîtrise d'ouvrage/Maîtrise d'œuvre.

Ces installations seront établies sur des zones sans enjeux environnementaux, notamment au regard du critère biodiversité (cf. zones d'enjeu faible identifiées dans le diagnostic biodiversité).

Concernant la période de chantier, on notera que seuls les travaux de réalisation du futur ouvrage de rétention nord-ouest interfèrent avec une zone d'enjeu biodiversité de niveau faible à modéré. Même si le risque d'impact reste faible, les travaux de réalisation de cet équipement public et des aménagements paysagers d'accompagnement seront réalisés hors période favorable pour la faune, soit de septembre à février.

Enfin, on rappelle qu'aucun arbre/haie présent sur le site et ses abords n'est impacté par le projet, en phase travaux ou en phase définitive.

Rubrique 4.4

Le projet fera l'objet :

- de 2 permis d'aménager (1 pour chaque tranche)
- de dossiers de procédure loi sur l'eau, qui seront de type Porter à connaissance pour la modification de rejets pluviaux, dans la mesure où les eaux pluviales sont rejetées vers des réseaux ayant fait l'objet de déclarations d'existence auprès de la DDT de Maine-et-Loire

Rubrique 5

Le site du projet et la commune de Marigné s'inscrivent en zone d'exposition au radon de niveau 3 (le plus élevé).

A noter que sur la cartographie du site Géorisques, la commune déléguée de Marigné est indiquée en risque radon de niveau 1 (faible), d'où l'erreur dans le formulaire cas par cas transmis.

Rubrique 6.1

Ressources

Cf. Rapport étude géotechnique en Annexe 1.

Milieux naturels

Le projet ne prévoit aucune suppression d'arbres ou de haies existants, nécessitant la mise en œuvre de compensations.

Sur la Tranche 1, le projet prévoit la plantation de 11 arbres tiges (*Tilia cordata*, *Castanea sativa*, *Alnus glutinosa*, *Pyrus calleryana*), ainsi que de massifs arbustifs (465 jeunes plants sur environ 500 m²). Le plan page suivante figure les plantations de la Tranche 1.

Sur la Tranche 2, le plan de plantation n'est pas encore établi, mais il sera conçu et mis en œuvre dans le même esprit que sur la Tranche 1.

	Périmètre d'intervention
VEGETATION :	
Arbres de bassin : noues :	Massif arbustif - vivaces bas de bord de voie - typologie 3 : Ptilotoporum tobria Narum - 1u/m ² - 30% Spiraea cinerea Graciosa - 1u/m ² - 30% Calus x hybridus var. corbaticensis - 1u/m ² - 70% Euphorbia blue Glacier Ht 65cm - 4u/m ² - 20%
Arbres de coulée verte - arbre lige :	Massif arbustif et de vivaces de bords de voie - typologie 4 : Spiraea cinerea Graciosa - 1/m ² - 30% Ilex aquifolium - 2u/m ² - 30% Centaurea ruber Alnus - 5u/m ² - 20% Euphorbia blue Glacier Ht 65cm - 4u/m ² - 20%
Arbres d'alignement voies :	Massif bas - typologie 5 : Hedera algeriensis - 3u/m ² - 100%
	Ilex cordata 'Greenspire' - lige
	Pyrus calleryana Redspiro - Tige
HAIE :	Gazon : Gazon
	Haie existante conservée et nettoyer
MAISSIFS :	Gazon : Gazon
	Massif arbustif - typologie 1 - 1u/m² : Philaena angustifolia Green Up - 20% Ptilotoporum heterophyllum - 20% Viburnum opulus compactum - 20% Ligustrum vulgare 'Eodense' - 20% Cornus sanguinea 'Anny's winter garden' - 20% + rampantes - 3u/m ² - 100% Hedera algeriensis - 100%
	Massif de noues - typologie 2 - 1u/m² : Myrica gale - 20% Salix purpurea 'Nana' - 20% Salix repens Nitida - 20% Salix rosmarinifolia - 20% Cornus sanguinea - 20% + Rampantes - 3u/m ² - 100% Hedera algeriensis - 100%
	MAISSIFS : Hedera algeriensis - 100%
	MAISSIFS : Hedera algeriensis - 100%
	MAISSIFS : Hedera algeriensis - 100%
	MAISSIFS : Hedera algeriensis - 100%
	MAISSIFS : Hedera algeriensis - 100%
	MAISSIFS : Hedera algeriensis - 100%
	MAISSIFS : Hedera algeriensis - 100%
	MAISSIFS : Hedera algeriensis - 100%

Commune des Hauts-d'Anjou
Département de Maine-et-Loire

RÉSONANCE
Lithisme & Pausanias

LIGÉIS

PHASE	INDICE	MODIFIE LE
PRO	1	31/07/2015 Modifié le : Modifié le : Modifié le :

Dossier n°1116

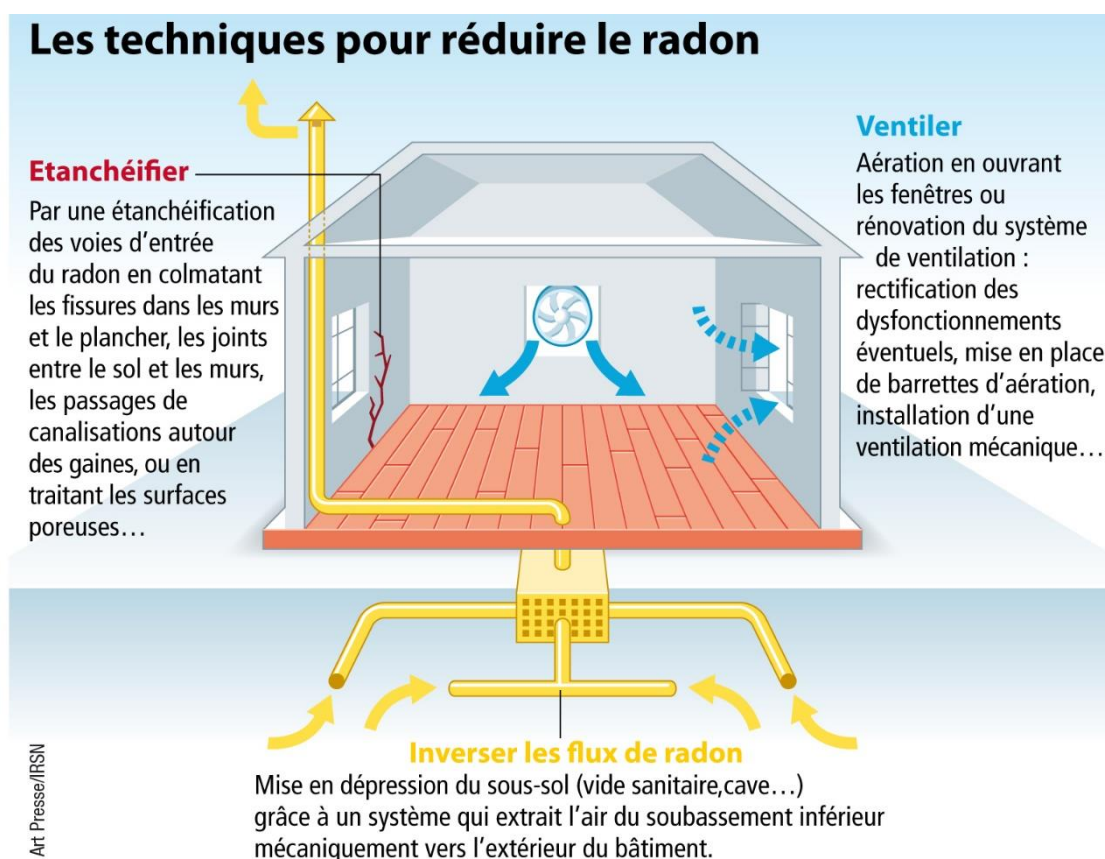


Risques

Concernant le risque radon, les mesures résident dans les précautions à prendre pour la conception des bâtiments.

Les principes des techniques visant à diminuer la présence de radon dans les bâtiments consistent d'une part à diluer la concentration en radon dans le volume habité et d'autre part à empêcher le radon venant du sol d'y pénétrer. Trois familles de techniques sont à utiliser :

- assurer la meilleure étanchéité à l'air possible entre le bâtiment et son sous-sol,
- diluer le radon présent dans le bâtiment grâce au renouvellement d'air de ce dernier,
- traiter le soubassement par ventilation ou avec un Système de mise en Dépression du Sol (S.D.S.)



Emissions

- Eaux pluviales

La gestion des eaux pluviales s'appuie sur la mise en place de dispositifs de collecte et de régulation des eaux (noues, bassin de rétention à l'extrémité nord-ouest de la Tranche 2) en complément des bassins de rétention existants sur le lotissement de Bellevue 1.

Ces éléments sont détaillés dans la note de gestion pluviale en Annexe 4.

– Eaux usées

Les informations suivantes ont été fournies par la CCVHA : « *En l'état, le système d'assainissement collectif de la commune de Marigné traite correctement les eaux usées qu'il collecte, en période de temps sec. Il a été estimé que la station était en capacité d'absorber les évolutions de population estimée à 100 personnes de plus à l'horizon 2030 (station à 60 % de sa capacité de traitement organique en 2021 et estimé à 77 % en 2030).*

Cependant, des réseaux unitaires sont présents sur la commune et ceux-ci créent des apports d'eaux parasites au niveau de la station. Pour remédier à ces surcharges hydrauliques, les travaux de « mise en séparatif » de ces réseaux unitaires incriminants ont été programmés pour 2027 dans notre PPI. »

On notera que la réalisation des travaux de mise en séparatif des réseaux sera réalisée préalablement au raccordement des premières habitations sur le secteur de Bellevue 2.

Les éléments suivants sont joints en Annexe 2 et Annexe 3 :

- Rapport du SATEA 49 sur le suivi de l'autosurveillance réglementaire de la station d'épuration de Marigné de 2024
- Synthèse de l'analyse du système d'assainissement de la commune de Marigné, réalisée lors du Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Usées

Patrimoine et paysage

Les enjeux patrimoniaux et paysagers ont été pleinement intégrés dans la conception du quartier.

En particulier, deux rencontres avec Madame Hector, Architecte des bâtiments de France (ABF) ont eu lieu le 17 septembre 2024 et 5 décembre 2024, permettant d'échanger sur les choix du projet et d'approfondir/ajuster certains points du projet au regard des enjeux patrimoniaux et paysagers :

Leur prise en compte s'est traduite de la manière suivante :

- Mise en valeur de la perspective visuelle vers la campagne bocagère visible en arrière-plan dans la composition du quartier,
- Implantation du bâti et découpage parcellaire en fonction de la topographie dominante du site pour limiter les déblais et remblais,
- Préservation des éléments paysagers de qualité situés en frange du site : haie bocagère, mur traditionnel en pierres... Certains linéaires resteront directement perceptibles depuis les espaces publics du quartier et seront mis en valeur par la trame paysagère du quartier,
- Traitement végétal qualitatif des espaces publics et des interfaces privées/publiques (via les prescriptions) pour favoriser une ambiance champêtre à l'intérieur du quartier en accord avec l'esprit rural de la commune historique de Marigné,

- Mise en place de prescriptions réglementaires favorisant une bonne insertion des futures constructions et un traitement qualitatif. En accord avec les prescriptions de l'ABF, des dispositions spécifiques ont été établies portant sur les implantations, les volumétries (hauteur, forme de toiture...), le traitement des façades (teintes et choix de matériaux, composition architecturale des façades...) faisant référence aux caractéristiques urbaines du villages et architecturales des Hauts d'Anjou.

Rubrique 6.5

Des compléments précisant les mesures ont été intégrés dans la rubrique 6.5 du formulaire Cerfa (milieux naturels, gestion pluviale, patrimoine et paysage).

Annexe 1 : Rapports d'études géotechniques Fondouest



MARIGNÉ - 49

Quartier de Bellevue II

Aménagement d'un quartier d'habitat



ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PREALABLE

Mission G1 - Phase Principes Généraux de Construction (PGC) pour les bâtis

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION

Mission G2 - Phase Avant-Projet (AVP) pour la voirie et le bassin



ALTER PUBLIC

48C boulevard FOCH, B.P. 80110

49101 ANGERS CEDEX 02

				AFFAIRE N° AN004700	
DATE	REDACTEUR	VERIFICATEUR	MODIFICATION	DOCUMENT	INDICE
26/02/2025	Christelle GAILLARD	Christophe ASSENAT		01	A



PAYS DE LA LOIRE

21 rue de l'Argelette
49070 BEAUCOUZE CEDEX
02 41 21 03 80
fondouest-paysdelaloire@fondouest.com

SOMMAIRE

1.	PRESENTATION DES MISSIONS	3
2.	DOCUMENTS D'ETUDE	3
3.	CONTEXTE GENERAL.....	4
3.1	Situation.....	4
3.2	Contexte géologique et hydrogéologique	4
3.3	Risques naturels majeurs.....	5
4.	SYNTHESE DE LA RECONNAISSANCE	5
4.1	Programme réalisé.....	5
4.2	Etat des lieux-Topographie	6
4.3	Lithologie	6
4.4	Caractéristiques mécaniques.....	6
4.5	Hydrogéologie.....	7
4.6	Essais en laboratoire	7
5.	PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION ET D'ADAPTATION	8
5.1	Données du projet	8
5.2	Zone d'Influence Géotechnique.....	8
5.3	Sensibilité du site liée à la présence d'argiles.....	9
5.4	Réalisation des terrassements	10
5.5	Modes constructifs envisageables	10
5.6	Choix des niveaux bas	11
5.7	Voiries du site	11
5.8	Infiltration des eaux pluviales et bassin.....	12
5.9	Parasismique.....	13
6.	ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES.....	13

ANNEXES

- ▶ Plan de localisation et plan d'implantation des investigations (2 pages)
- ▶ Sondages à la pelle (13 pages)
- ▶ Diagrammes des essais au pénétromètre dynamique (8 pages)
- ▶ P.V. des résultats des essais en laboratoire (2 pages)
- ▶ Sondages à la pelle et P.V. des essais d'eau - **Étude n°AN004340-01A** d'octobre 2023 (16 pages)
- ▶ Conditions générales (2 pages)
- ▶ Extrait de la norme NF P 94-500 révisée en 2013 (2 pages)



1. PRESENTATION DES MISSIONS

Le projet concerne l'aménagement d'un futur quartier d'habitat, quartier de Bellevue II à MARIGNÉ (49), dont les implantations et les caractéristiques exactes des ouvrages ne sont pas définies à ce jour.

Dans ce cadre, il nous est demandé, par et pour le compte de **ALTER PUBLIC**, la réalisation, au sens de la norme NFP 94-500 de novembre 2013, d'une *étude géotechnique préalable* (**mission G1PGC**) pour les bâtis et d'une *étude géotechnique de conception* (**mission G2AVP**) pour la voirie et le bassin, dont les missions ont pour but :

- Donner une première identification des risques géotechniques.
- Définir une première approche de la zone d'influence géotechnique (zone d'interaction entre l'ouvrage et le terrain).
- Fournir un modèle géologique préliminaire et certains principes généraux d'adaptation du projet au site.
- Noter les niveaux de circulation aquifère, et éventuellement, celui de la nappe phréatique.
- Mesurer les caractéristiques mécaniques (qd) des formations en présence.
- Vérifier la sensibilité des matériaux argileux aux phénomènes de retrait-gonflement.
- Fournir les principes de construction envisageables pour les ouvrages géotechniques et les hypothèses à prendre en compte pour leur justification au stade de l'avant-projet : terrassements, assises de voirie, pente des talus du bassin, dispositions générales vis-à-vis des nappes.

Exclusions : ces missions ne comprennent pas :

- l'approche des quantités / coûts et délais,
- le dimensionnement du dispositif d'infiltration des EP.



2. DOCUMENTS D'ETUDE

Cette étude a été réalisée à partir du document suivant :

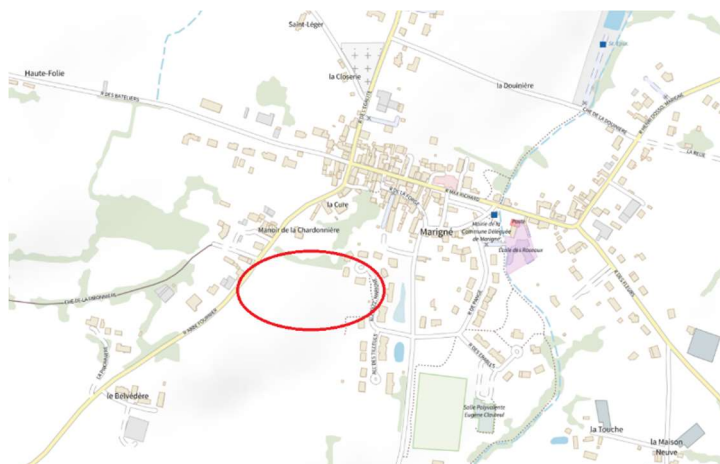
- Un plan d'esquisse du quartier à l'échelle 1/750, établi le 30.09.2024.
- Un plan topographique de l'état actuel au format .dwg (Autocad).
- Un compte-rendu n°AN004340-01A en investigations géotechniques uniquement réalisé par FONDOUEST en octobre 2023.



3. CONTEXTE GENERAL

3.1 SITUATION

Le quartier de Bellevue II se situe au Sud-Ouest du Centre-Bourg de Marigné sur la commune les Hauts d'Anjou. Il est bordé à l'Est par l'Allée Jazz Marigné et à l'Ouest par la rue de l'Abbé Fournier.



Plan de localisation du projet (Géoportail)

3.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

La carte géologique au 1/50 000^{ème}, feuille de Château-Gontier, nous renseigne sur la présence de la formation dite des «Siltites vertes» du Briovérien, que nous avons nommés schistes dans le présents rapport.

La Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères (BDLISA) nous renseigne sur l'entité hydrogéologique suivante au droit du site :

Entité	Etat	Nature	Thème	Type de milieu
Socle plutonique dans les bassins versants de la Mayenne de sa source à la Vieille Maine (no inclus), l'Ernée et l'Aron	Entité hydrogéologique à nappe libre	Unité aquifère	Socle	Fissuré

3.3 RISQUES NATURELS MAJEURS

Le site étudié est répertorié, selon les données disponibles du MTES (www.georisques.gouv.fr) en vigueur :

- en **zone de sismicité faible** (zone 2), depuis le 1^{er} mai 2011, d'après le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010,
- en **aléa faible** vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des argiles.

Par ailleurs, la commune de Marigné est couverte par un Plan de Prévention des Risques d'inondation Oudon - Mayenne, approuvé le 17 mai 2005. Le site étudié se situe hors zone réglementée de ce PPRI.

Enfin, ni cavité souterraine (naturelle ou anthropique), ni mouvement de terrain ne sont répertoriés dans un rayon de 500 m autour du projet.

4. SYNTHÈSE DE LA RECONNAISSANCE

4.1 PROGRAMME REALISE

Notre intervention de fin janvier 2025 a comporté l'exécution de :

- **8 essais au pénétromètre dynamique Ø43 mm (Pn1 à Pn8)** pour mesurer les caractéristiques mécaniques des formations en présence (q_d : résistance dynamique), de **5 m** de profondeur ou **au refus** (obtenu entre 2,4 m et 4,4 m de profondeur),
- **13 sondages à la pelle mécanique (RP101 à RP113)** jusqu'à **1 m** de profondeur ou **au refus** (obtenu entre 1,1 m et 2,2 m de profondeur), afin de :
 - observer la nature des sols en « vraie grandeur »,
 - relever les niveaux d'eau éventuels,
 - apprécier les conditions de terrassements,
 - vérifier l'homogénéité des matériaux,
 - prélever des échantillons,
- en laboratoire, la réalisation de **2 identifications GTR** (comprenant une teneur en eau naturelle, une mesure de VBS et une analyse granulométrique) afin de déterminer la classe du sol support des voiries et de vérifier la sensibilité des matériaux argileux aux phénomènes de retrait-gonflement,
- le **nivellement** des points de sondage (GPS).

Nota : au présent rapport, nous avons intégré les coupes des sondages à la pelle et les essais d'eau du **compte-rendu n°AN004340-01A** d'octobre 2023.

4.2 ETAT DES LIEUX-TOPOGRAPHIE

Actuellement, le terrain est enherbé et vierge de toute construction, bordé au Sud et au Nord par une haie d'arbustes.

Les altitudes des points de sondage ont été relevées au moyen d'un système géoréférencé (GPS). Les cotes (z) en m NGF sont reportées à titre indicatif en tête des coupes de forages. Elles devront être vérifiées par un géomètre pour plus de précision.

Au droit de la parcelle, la surface du sol est légèrement inclinée du Sud-Ouest vers le Nord-Est selon une pente voisine de 4,5 %. Les altitudes des points de sondage sont globalement comprises entre 65.45 m NGF et 56.35 m NGF.

4.3 LITHOLOGIE

La disposition géométrique des différents faciès géologiques est illustrée par les coupes des sondages à la pelle, présentées en annexe. Au droit de nos sondages, la succession lithologique s'établit comme suit :

- de la **terre végétale limoneuse à limono-argileuse** parfois sableuse marron, brune à grise, de 0,1 m à 0,6 m d'épaisseur,
- des **limons argileux** parfois finement sableux marron, observés jusqu'à 0,4 m à 1,4 m de profondeur, absents aux sondages RP3, RP5, RP102 à RP105, RP107 et RP111,
- des **limons d'altération argileux** beiges à marron ocre, rencontrés jusqu'à 0,8 m à 2 m de profondeur, absents aux sondages RP1, RP3, RP4, RP5, RP7, RP105, RP08, RP109 et RP111. Les sondages RP2, RP6 et RP112 ont été arrêtés au sein de ce faciès entre 1,1 m et 1,65 m de profondeur,
- des **schistes altérés** beiges, marron rouille, ocre à gris, dans lesquels les sondages ont été stoppés à 1 m de profondeur ou au refus (obtenu entre 0,95 m et 2,2 m de profondeur).

4.4 CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Les caractéristiques géotechniques des différents faciès géologiques ont été mesurées «in situ» au pénétromètre dynamique. Les valeurs obtenues (résistance dynamique q_d) sont présentées en annexe, en regard des diagrammes des essais au pénétromètre dynamique.

Le tableau suivant synthétise les résistances dynamiques mesurées au pénétromètre dynamique :

HORIZONS	q_d (MPa)	CATEGORIES CONVENTIONNELLES DES SOLS (EUROCODE 7)
Limons argileux	≤ 5	Limons mous à fermes
Limons d'altération argileux	$5 \leq 15$	Limons fermes à très raides
Schistes altérés	> 15	Rocher altéré

4.5 HYDROGEOLOGIE

4.5.1 NIVEAUX D'EAU

Lors de la campagne de fin septembre 2023 (**Étude n°AN004340-01A**), aucune arrivée d'eau n'avait été observée dans les sondages à la pelle, ni même une humidité particulière, avant 1,5 m de profondeur.

Lors de notre intervention fin janvier 2025, aucune arrivée d'eau n'a été constatée dans les sondages à la pelle, ni même une humidité particulière, avant 2,2 m de profondeur.

4.5.2 PERMEABILITES

Il a été réalisé 7 essais de perméabilité de type Matsuo en puits : notés EM1 à EM7, et 2 essais de perméabilité de type Double Anneau : notés DA1 et DA2, dont les résultats détaillés et annexés au rapport sont reportés dans les tableaux ci-dessous :

➤ Essais Matsuo en puits :

SONDAGES / ESSAIS	FACIES	TRANCHE TESTEE (m)	PERMEABILITE (m/s)
RP1/EM1	Schistes altérés	0,5 à 1,45	$6,8.10^{-7}$
RP2/EM2	Limons argileux sur limons d'altération	0,7 à 1,65	$2,9.10^{-6}$
RP3/EM3	Schistes altérés	0,4 à 1,2	$1,8.10^{-6}$
RP4/EM4	Limons argileux sur schistes altérés	0,15 à 0,6	$2,6.10^{-6}$
RP5/EM5	Schistes altérés	0,3 à 0,95	$5,4.10^{-6}$
RP6/EM6	Limons d'altération	0,45 à 1,1	$6,2.10^{-7}$
RP7/EM7	Schistes altérés	0,4 à 1	$1,6.10^{-6}$

➤ Essais Double Anneau

EXCAVATIONS	FACIES	PROFONDEUR TESTEE (m)	PERMEABILITE (m/s)
DA1	Limons argileux	0,35	$8,3.10^{-6}$
DA2	Limons argileux	0,2	$3,5.10^{-5}$

Nota : nous précisons que les essais au Double Anneau mesurent essentiellement une perméabilité verticale K_v alors que les essais de type Matsuo mesurent surtout une perméabilité horizontale K_h .

En conclusion, les perméabilités mesurées sont faibles à moyennes, et restent homogènes dans l'ensemble des terrains observés et concordantes avec la nature des matériaux rencontrés.

4.6 ESSAIS EN LABORATOIRE

Les identifications GTR ont été analysés au sein de l'entreprise FONDOUEST dans son propre laboratoire.

Les résultats des essais en laboratoire présentés dans le tableau synthétique ci-dessous, dont les fiches détaillées sont jointes en annexe de notre rapport :

EXCAVATIONS	PROFONDEUR	FACIES	Wn	VBS	D _{max}	D _{0,063}	GTR 2000	GTR 2023
RP105	0,5 à 1 m	Schistes altérés	13,6	0,1	100	1,5	D ₃	VC1 G2
RP112	0,3 à 0,8 m	Limons argileux	24,4	1	20	81,3	A ₁	F1

où :

- Wn = teneur en eau naturelle (%),
- VBS = valeur de bleu de méthylène (g/100 g),
- D_{max} = diamètre maximal (mm),
- D_{0,063} = tamisat passant à 0,063 mm (%).

D'après la classification routière GTR 2000, les échantillons prélevés dans les limons argileux peuvent être classés en A₁. *Selon le GTR 2023, ils sont classés en F1.* Les sols A₁ sont des sols fins «sensibles à l'eau» qui changent brutalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau, notamment quand leur teneur en eau est proche de celle de l'optimum Proctor. *Par ailleurs, ils présentent une faible activité argileuse ($1,5 \leq VBS$).*

D'après la classification routière GTR 2000, les échantillons prélevés dans les schistes altérés peuvent être classés en D₃. *Selon le GTR 2023, ils sont classés en VC1 G2.* Les sols D₃ sont des matériaux sans cohésion et perméables, inadaptés au malaxage en vue d'un traitement répondant à une qualité «couche de forme». En partie supérieure des terrassements, ils peuvent poser des problèmes de réglage, de traficabilité et d'exécution de tranchées diverses.



5. PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION ET D'ADAPTATION

5.1 DONNEES DU PROJET

Le projet concerne l'aménagement d'un futur quartier d'habitat, quartier de Bellevue II à MARGNÉ (49), dont les implantations et les caractéristiques exactes des ouvrages ne sont pas définies à ce jour.

5.2 ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE

La Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) correspond au volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement de terrain et l'environnement. Dans une première approche et en l'état actuel, la zone d'influence géotechnique (ZIG) est relativement circonscrite à l'emprise de la parcelle.

5.3 SENSIBILITE DU SITE LIEE A LA PRESENCE D'ARGILES

Le niveau de sensibilité au phénomène de retrait-gonflement des sols à l'échelle de la parcelle peut être défini selon la méthodologie du « Guide technique 1 : Retrait et gonflement des argiles, » IFSTTAR juillet 2017. Ce niveau de sensibilité général est déterminé en croisant le degré de sensibilité au retrait-gonflement des sols supports sous la future construction et l'analyse du facteur environnemental.

Nos investigations et nos résultats des essais en laboratoire montrent des faciès limono-argileux reposant sur le substratum schisteux. Le faciès limono-argileux rencontré peut être considéré comme peu sensible au retrait-gonflement (Épaisseur comprise entre 1,5 m à 3 m, et $1,5 \leq VBS$).

Sol	w_L	< 35	35 à 45	45 à 70	> 70
	I_p	< 10	10 à 20	20 à 40	> 40
	V_{BS}	< 1,5	1,5 à 4	4 à 12	> 12
	A_C	< 20	20 à 50	50 à 100	> 100
	A_{CB}	< 3	3 à 8	8 à 13	> 13
Épaisseur (m)	0,5 à 1,5	Terrain pas ou peu			
	1,5 à 3	sensible	Terrain sensible		
	> 3		à très sensible		

Sensibilité du terrain au retrait gonflement (Source : IFSTTAR)

Concernant l'environnement du terrain celui-ci peut être considéré comme **défavorable** au sens du guide technique compte tenu de la situation du terrain actuel (cf. tableau 3 du Guide 1). En effet, la présence d'une végétation arbustive et d'une pente supérieure à 3% révèlent un environnement défavorable à la construction.

En synthèse, le niveau de sensibilité retrait-gonflement à l'échelle de la parcelle peut être considéré comme « **moyen** ».

		Environnement de la parcelle	
		Favorable	Défavorable
Le sol sous la construction	Terrain non sensible	Négligeable ou faible	Négligeable ou faible
	Terrain peu sensible	Moyen	Moyen
	Terrain sensible	Fort	Fort
	Terrain très sensible	Fort	Très fort

Synthèse - niveau de sensibilité au retrait-gonflement à l'échelle de la parcelle (Source : IFSTTAR)

5.4 REALISATION DES TERRASSEMENTS

Les terrassements devront prendre en compte le caractère sensible à l'eau et au remaniement des matériaux fins argilo-limoneux. Une piste d'accès et une plate-forme de travail devront notamment être réalisées avec un matériau concassé insensible à l'eau compacté pour permettre l'approvisionnement et la réalisation du chantier dans de bonnes conditions. Les travaux de terrassement seront arrêtés en cas de pluie.

Des dispositions seront également retenues dès le démarrage du chantier et pendant toute la durée de réalisation des travaux pour éviter les accumulations d'eau sur le terrain d'assiette de la construction et ses abords : modelage du terrain avec forme de pente pour éloigner les eaux de ruissellement de la construction, raccordement des eaux de toiture seront dès la mise hors d'eau pour ne pas se déverser au pied des soubassements, remblaiement des fouilles périphériques sans délai pour éviter les accumulations en pied, etc..

Les terrassements se dérouleront dans des terrains meubles (terre végétale, faciès limono-argileux), puis ponctuellement dans des terrains compacts (schistes altérés). Dans ces conditions, ils pourront être réalisés à l'aide de moyens classiques au sein des terrains meubles, et puissants au sein des schistes altérés.

5.5 MODES CONSTRUCTIFS ENVISAGEABLES

Nous recommandons, à ce stade des études et pour la construction des ouvrages, un principe de fondations superficielles établies indifféremment au sein des **limons argileux**, des **limons d'altération argileux** et ponctuellement au sein des **schistes altérés**, réalisées conformément aux principes du DTU13.1 « fondations superficielles ». Elles seront suffisamment encastées pour atténuer les variations hydriques en fonction de la sensibilité du terrain et réalisées conformément aux prescriptions du DTU13.1.

Compte tenu du niveau de sensibilité « moyen » vis-à-vis du risque de retrait gonflement des sols argileux, il conviendra également de suivre les principes constructifs : **S0+S1** et les dispositions environnementales **E0+E1+E2**, détaillées dans le guide techniques n°2 de l'IFSTTAR de Juin 2017, rappelées dans le tableau suivant :

Principes constructifs	Mesures environnementales
S0 : règles de l'art usuelles Fondations continues et armées, profondeur suffisante (garde au gel, ancrage, glissement...) et homogène, chainage de la construction, désolidarisation des bocs indépendants. Si pente, adaptation de la profondeur des fondations par redans successifs dans une ligne de pente.	E0 : dispositions générales relatives à la maîtrise de l'eau Modelage du terrain pour éviter des accumulations d'eau au niveau de la construction, dispositifs de drainage selon contexte, raccordement des eaux pluviales et sanitaires au réseau ou bien à des exutoires éloignés de la construction, étanchéification de l'ensemble des réseaux d'eau usées et pluviales ainsi que des raccordements au niveau des regards.

S1 : mesures minimales sols sensibles Profondeur <u>minimale</u>* d'assise de fondation de 0,8 m de profondeur par rapport au niveau final du terrain. <i>*profondeur minimale, devant vérifier également la profondeur d'encastrement imposé par les conditions de stabilité et de résistance du sol de fondation</i>	E1 : imperméabilisation de la surface du sol Réalisation d'un large trottoir périphérique (1,5 m à 2,5 m selon contexte) ou mise en place d'une géomembrane anti-évaporation sous la terre végétale ou le revêtement. E2 : gestion des arbres et de la végétation arbustive Eloignement des arbres d'une distance de 1,5 fois leur hauteur à l'âge adulte, ou mise en place d'un écran anti-racine d'une profondeur minimale de 2 m.
--	--

Ces mesures forfaitaires définies au stade de l'étude préalable devront être précisées dans le cadre de l'étude géotechnique de conception G2 en fonction des caractéristiques du projet et des contraintes liées à son environnement.

A noter que si ces dispositions (E1+E2) ne peuvent pas être retenues, un approfondissement des fondations sera nécessaire pour atteindre des sols non exposés aux variations de teneur en eau (schistes altérés).

5.6 CHOIX DES NIVEAUX BAS

La définition des niveaux bas ne peut être menée à bien qu'au regard de l'implantation exacte des ouvrages, de la cote des niveaux bas et en connaissance des surcharges d'exploitation.

Cependant, compte tenu de la sensibilité des terrains et de l'absence de niveaux de sous-sol, les dallages seront conçus en **planchers portés** par les fondations. L'aménagement d'*un vide technique* viendra isoler les ouvrages des potentielles variations volumiques du sol en présence des faciès limono-argileux.

5.7 VOIRIES DU SITE

Il s'agit de créer des voies d'accès, de desserte et des parkings.

Pour un profil rasant, après un décapage systématique de la terre végétale, sur 0,4 m d'épaisseur en moyenne, ainsi que tous matériaux évolutifs, imbibés ou remaniés subsistant en fond de forme, la plateforme support des terrassements (PST) sera constituée principalement par les **limons argileux** et les **limons d'altération argileux**, et très ponctuellement par les **schistes altérés**, que nous classerons en sols **peu déformables mais sensibles à l'eau**, équivalent à une **PST1-AR1** selon le GTR, pouvant chuter en PST0-AR0 par imbibition.

Dans ces conditions, pour obtenir une plate-forme classée PF2 ($EV2 \geq 50$ MPa) et selon les guides du GTR et CEREMA, la couche de forme sera alors constituée :

- soit de GNT 0/31.5 sur **60 cm d'épaisseur**,
- soit de GNT 0/31.5 sur **45 cm d'épaisseur** sur un **géotextile** anticontaminant et anti-poinçonnement,
- soit de GNT 0/80 sur **30 cm d'épaisseur + 12 cm d'épaisseur** de GNT 0/31,5, sur un **géotextile** anticontaminant et anti-poinçonnement.

Ce dispositif pourra être complété si nécessaire selon l'état hydrique des matériaux, en période défavorable notamment, d'une amélioration de la portance du sol support par drainage, par purge supplémentaire, par clouage ou par traitement des sols en place (à valider par des essais d'aptitude au traitement à la chaux, chaux-liant, etc.).

Les matériaux non traités mis en œuvre pour constituer cette couche de forme seront des matériaux de type GNT (issus de roches saines et dures de type R_{21} , R_{41} ou R_{61}), posés par couche mince et compactés soigneusement.

Ces épaisseurs sont des minima et devront éventuellement être augmentées en fonction de la structure de chaussée retenue pour garantir la garde au gel exigée et des conditions hydriques effectives au moment des travaux.

La couche de forme devra permettre d'atteindre les objectifs suivants, en réception, par essais à la plaque :

- $EV2/EV1 \leq 2,2$,
- $EV2 \geq 50$ MPa.

5.8 INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES ET BASSIN

5.8.1 INFILTRATION DES EP

Les excavations ont mis en évidence la présence de limons argileux à schistes altérés de perméabilités faibles à moyennes, généralement de l'ordre de 10^{-7} à 10^{-6} m/s.

Dans ces conditions, des dispositifs ponctuels de type puits sont à proscrire. En effet en période de fortes pluies, le risque est de concentrer les eaux, de saturer le dispositif et de le rendre inopérant.

Nous recommandons de réaliser un système d'infiltration linéaire peu profond de type tranchées ou noues, qui dans ce contexte est le plus adapté afin de ne pas concentrer les eaux. Des solutions de chaussée réservoir ou de chaussée drainante peuvent être envisagées également.

Tout système d'infiltration devra nécessairement être associé à un bassin tampon pour permettre un stockage suffisant des eaux, y compris en période défavorable afin de réguler les débits. Des dispositifs de surverse vers un exutoire adapté et permanent devront être prévus en cas de saturation du dispositif.

Le dimensionnement de ce dispositif tiendra compte de la perméabilité des terrains, de la surface imperméabilisée concernée, de la pluviométrie et de la fréquence d'entretien vis-à-vis du risque de colmatage.

Nous rappelons la nécessité d'assurer un entretien régulier des dispositifs d'infiltration afin de limiter au maximum les problèmes de colmatage.

Nota : dans tous les cas, le Maître d'Ouvrage devra avant d'adopter des dispositions de s'assurer du respect de la réglementation en vigueur (Loi sur l'eau, périmètre de protection, autorisations de rejet, etc...).

5.8.2 CREATION D'UN BASSIN

La création d'un bassin dont nous avons estimé le fond à -2 m de profondeur par rapport au terrain actuel, sera réalisé à l'abri d'un simple talutage comme l'emprise le permet. Ces talus concerneront l'ensemble des faciès rencontrés, dont les schistes altérés.

Dans ces conditions, les talus en déblai seront réglés selon une pente de 3H/2V (3 horizontale pour 2 verticale) dans ces terrains meubles, et selon une pente de 1/1 dans les schistes altérés.

Par ailleurs, les pentes des talus seront rapidement protégées par de la végétation.

5.9 PARASISMIQUE

Le territoire de la commune de Marigné est classé en **zone de sismicité faible** (zone 2), depuis le 1^{er} mai 2011, d'après le Décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010.

Par conséquent, il conviendra d'adopter alors les dispositions parasismiques particulières à l'implantation des ouvrages en fonction de leur catégorie (c'est-à-dire à partir de la catégorie d'importance III incluse).



6. ENCHAINEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

L'enchaînement des missions géotechniques, tel que défini par la norme NF P 94-500, relative à la classification de nos missions suit l'élaboration des différentes phases du projet.

La présente étude géotechnique préliminaire de site (G1) a été réalisée en fonction des seules informations citées au paragraphe 2. Elle contribue à la mise au point de l'étude préliminaire, de l'esquisse ou de l'APS.

Notamment, elle ne comprend pas d'ébauche dimensionnelle et devra donc être complétée, en fonction de l'avancement du projet, dans le cadre des missions définies par la norme G2, G3 et G4.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage et de son Maître d'Œuvre pour leur fournir tout renseignement complémentaire.

Rédigé par

Christelle GAILLARD
Ingénieur Chargée d'Affaires

Vérifié par

Christophe ASSENAT
Ingénieur Chargé d'Affaires

Christelle GAILLARD

Christophe ASSENAT

PIECES ANNEXES



MARIGNÉ (49) - Aménagement du quartier de Bellevue II

Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC



Plan de localisation

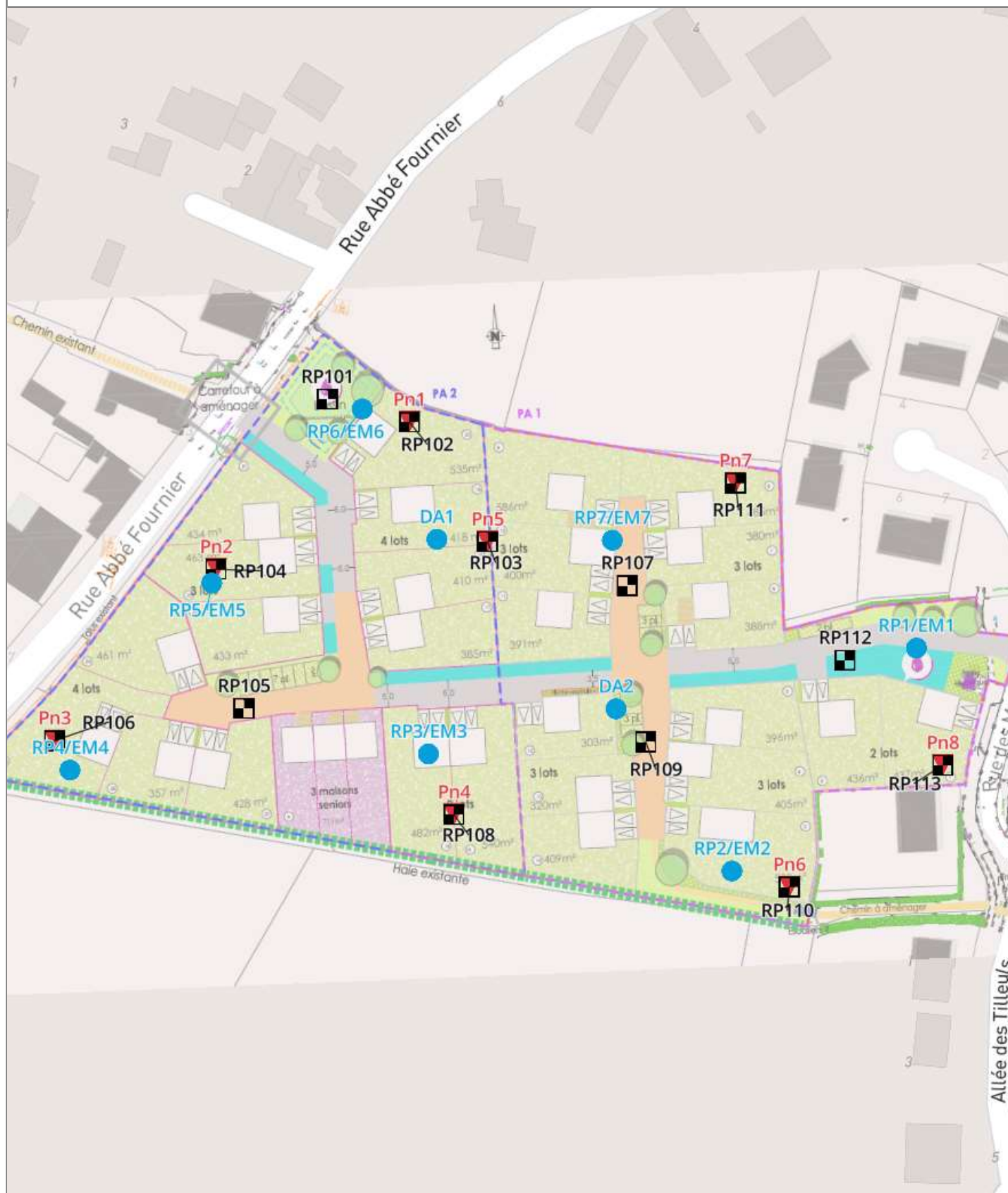


MARIGNÉ (49) - Aménagement du quartier de Bellevue II

Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC



Plan d'implantation



30m

- Sondage
- Pelle mécanique
- ▼ Pénétromètre dynamique

MARIGNÉ (49) - Aménagement du quartier de Bellevue II



Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

RP101	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 415,50	6 286 517,20	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+61,0 m	1,85 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine	Opérateur	
27/01/2025		27/01/2025	Pelle 9T	Clément DUVAL	

Sondage de reconnaissance

Profondeur (m)	Lithologie	Descriptions	Cote	Eau
0		Terre végétale limoneuse, grise	60,9	
		0,1 m		
		Limons argileux, marron		
		0,65 m	60,35	
1		Limons d'altération argileux, beiges		
		1,5 m	59,5	
1,85		Schistes altérés, beiges	59,15	

Remarques: Terrassements facile à assez facile jusqu'à 1,5 m de profondeur. Terrassements difficiles jusqu'à 1,85 m de profondeur, avec refus.

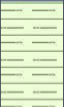
MARIGNÉ (49) - Aménagement du quartier de Bellevue II



Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

RP102	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 433,40	6 286 511,30	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+60,85 m	2,0 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine	Opérateur	
27/01/2025		27/01/2025	Pelle 9T	Clément DUVAL	

Sondage de reconnaissance

Profondeur (m)	Lithologie	Descriptions	Cote	Eau
0		Terre végétale limono-argileuse, brune		
	0,6 m		60,25	
1		Limons d'altération argileux, marron ocre		
	1,4 m		59,45	
2		Schistes altérés, beiges		
	2,0 m		58,85	

Remarques: Terrassements faciles jusqu'à 1,4 m de profondeur. Terrassements difficiles jusqu'à 2 m de profondeur, avec refus.

MARIGNÉ (49) - Aménagement du quartier de Bellevue II



Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

RP103	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 449,40	6 286 484,10	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+60,8 m	1,1 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine	Opérateur	
27/01/2025		27/01/2025	Pelle 9T	Clément DUVAL	

Sondage de reconnaissance

Profondeur (m)	Lithologie	Descriptions	Cote	Eau
0		Terre végétale limoneuse, brune	60,5	
		Limons d'altération, marron	60,0	
1 1,1		Schistes altérés, beiges	59,7	

Remarques: Terrassements faciles jusqu'à 0,8 m de profondeur. Terrassements difficiles jusqu'à 1,1 m de profondeur, avec refus.

MARIGNÉ (49) - Aménagement du quartier de Bellevue II



Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

RP104	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 389,20	6 286 480,80	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+62,8 m	1,9 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine	Opérateur	
27/01/2025		27/01/2025	Pelle 9T	Clément DUVAL	

Sondage de reconnaissance

Profondeur (m)	Lithologie	Descriptions	Cote	Eau
0		Terre végétale limoneuse, marron		
	0,35 m		62,45	
		Limons d'altération argileux, beiges		
	0,9 m		61,9	
1		Schistes altérés, marron rouille à gris		
1,9	1,9 m		60,9	

Remarques: Terrassements facile à assez facile jusqu'à 0.9 m de profondeur. Terrassements difficiles jusqu'à 1,9 m de profondeur, avec refus.

MARIGNÉ (49) - Aménagement du quartier de Bellevue II



Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

RP105	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 393,90	6 286 449,80	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+63,6 m	1,0 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine	Opérateur	
27/01/2025		27/01/2025	Pelle 9T	Clément DUVAL	

Sondage de reconnaissance

Profondeur (m)	Lithologie	Descriptions	Cote	Eau
0		Terre végétale limono-argileuse, marron		
	0,5 m			
		Schistes altérés, marron rouille	63,1	
1	1,0 m		62,6	

Remarques: Terrassements faciles jusqu'à 0,5 m de profondeur. Terrassements difficiles jusqu'à 1 m de profondeur.

MARIGNÉ (49) - Aménagement du quartier de Bellevue II



Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

RP106	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 351,80	6 286 444,60	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+65,2 m	2,0 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine	Opérateur	
27/01/2025		27/01/2025	Pelle 9T	Clément DUVAL	

Sondage de reconnaissance

Profondeur (m)	Lithologie	Descriptions	Cote	Eau
0		Terre végétale limoneuse, marron		
	0,3 m		64,9	
		Limons argileux, marron		
	0,75 m		64,45	
1		Limons d'altération argileux, beiges		
	1,4 m		63,8	
		Schistes altérés, marron ocre		
2	2,0 m		63,2	

Remarques: Terrassements facile à assez facile jusqu'à 1,4 m de profondeur. Terrassements difficiles jusqu'à 2 m de profondeur, avec refus.

MARIGNÉ (49) - Aménagement du quartier de Bellevue II



Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

RP107	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 479,80	6 286 473,00	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+59,75 m	1,1 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine	Opérateur	
27/01/2025		27/01/2025	Pelle 9T	Clément DUVAL	

Sondage de reconnaissance

Profondeur (m)	Lithologie	Descriptions	Cote	Eau
0		Terre végétale limoneuse, marron		
	0,4 m		59,35	
		Limons d'altération argileux, beiges		
	0,9 m		58,85	
1		Schistes altérés, beiges		
1,1	1,1 m		58,65	

Remarques: Terrassements facile à assez facile jusqu'à 0.9 m de profondeur. Terrassements difficiles jusqu'à 1,1 m de profondeur.

MARIGNÉ (49) - Aménagement du quartier de Bellevue II



Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

RP108	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 439,20	6 286 424,20	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+61,75 m	1,6 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine	Opérateur	
27/01/2025		27/01/2025	Pelle 9T	Clément DUVAL	

Sondage de reconnaissance

Profondeur (m)	Lithologie	Descriptions	Cote	Eau
0		Terre végétale limoneuse, marron		
	0,4 m		61,35	
		Limons argileux, marron		
1	1,0 m		60,75	
		Schistes altérés, marron rouille		
1,6	1,6 m		60,15	

¹ 27/01/2025 - Venue d'eau en forage - 1,1m

Remarques: Terrassements faciles jusqu'à 1 m de profondeur. Terrassements difficiles jusqu'à 1,6 m de profondeur, avec refus.

MARIGNÉ (49) - Aménagement du quartier de Bellevue II



Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

RP109	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 482,30	6 286 438,30	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+59,7 m	1,0 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine	Opérateur	
27/01/2025		27/01/2025	Pelle 9T	Clément DUVAL	

Sondage de reconnaissance

Profondeur (m)	Lithologie	Descriptions	Cote	Eau
0		Terre végétale limoneuse, marron		
	0,3 m		59,4	
		Limons argileux, marron		
	0,6 m		59,1	
1		Schistes altérés, beiges à gris		
	1,0 m		58,7	

1
Remarques: Terrassements faciles jusqu'à 0,6 m de profondeur. Terrassements difficiles jusqu'à 1 m de profondeur.

MARIGNÉ (49) - Aménagement du quartier de Bellevue II



Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

RP110	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 512,50	6 286 404,80	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+58,35 m	2,2 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine	Opérateur	
27/01/2025		27/01/2025	Pelle 9T	Clément DUVAL	

Sondage de reconnaissance

Profondeur (m)	Lithologie	Descriptions	Cote	Eau
0		Terre végétale limono-argileuse, marron	58,0	
	0,35 m			
1		Limons argileux, marron	56,95	
	1,4 m			
2		Limons d'altération argileux, beiges	56,35	
	2,0 m			
2.2		Schistes altérés, beiges à ocre	56,15	
	2,2 m			

1
Remarques: Terrassements facile à assez facile jusqu'à 2,2 m de profondeur, avec refus.

MARIGNÉ (49) - Aménagement du quartier de Bellevue II



Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

RP111	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 504,70	6 286 494,50	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+58,55 m	1,0 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine	Opérateur	
27/01/2025		27/01/2025	Pelle 9T	Clément DUVAL	

Sondage de reconnaissance

Profondeur (m)	Lithologie	Descriptions	Cote	Eau
0		Terre végétale limoneuse, brune à grise		
	0,4 m			
		Schistes altérés, beiges à ocre	58,15	
1	1,0 m		57,55	

Remarques: Terrassements faciles jusqu'à 0,4 m de profondeur. Terrassements difficiles jusqu'à 1 m de profondeur, avec refus.

MARIGNÉ (49) - Aménagement du quartier de Bellevue II



Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

RP112	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 527,10	6 286 454,30	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+57,65 m	1,1 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine	Opérateur	
27/01/2025		27/01/2025	Pelle 9T	Clément DUVAL	

Sondage de reconnaissance

Profondeur (m)	Lithologie	Descriptions	Cote	Eau
0		Terre végétale limoneuse, marron		
	0,3 m		57,35	
		Limons argileux, marron		
	0,8 m		56,85	
1		Limons d'altération argileux, beiges		
1,1	1,1 m		56,55	

1
Remarques: Terrassements facile à assez facile jusqu'à 1,1 m de profondeur.

Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

RP113	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 547,60	6 286 430,10	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+55,9 m	1,4 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine	Opérateur	
27/01/2025		27/01/2025	Pelle 9T	Clément DUVAL	

Sondage de reconnaissance

Profondeur (m)	Lithologie	Descriptions	Cote	Eau
0		Terre végétale limoneuse, marron	55,7	
	0,2 m	Limons argileux, marron	55,3	
	0,6 m	Limons d'altération argileux, beiges à ocre	54,65	
1				
	1,25 m	Schistes altérés, beiges	54,5	
1,4				
	1,4 m			

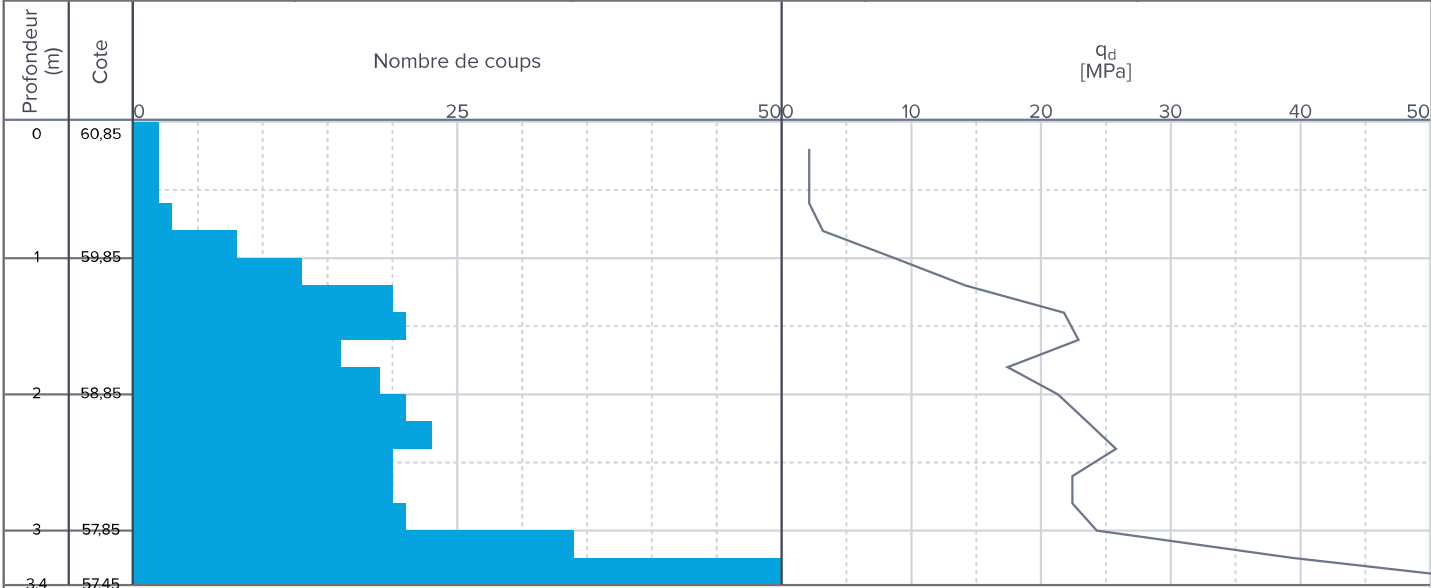
Remarques: Terrassements facile à assez facile jusqu'à 1,25 m de profondeur. Terrassements difficiles jusqu'à 1,4 m de profondeur, avec refus.

Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

Pn1	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 433,40	6 286 511,30	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+60,85 m	3,4 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine		Opérateur
28/01/2025		28/01/2025	GRIZZLY		MB

Pénétromètre dynamique

Hauteur de chute	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige	Surface de pointe
76 cm	63.5 kg	2.99 kg	5.5 kg	19.635 cm ²



Remarques: Refus du pénétromètre à 3,4 m de profondeur.

MARIGNÉ (49) - Aménagement du quartier de Bellevue II

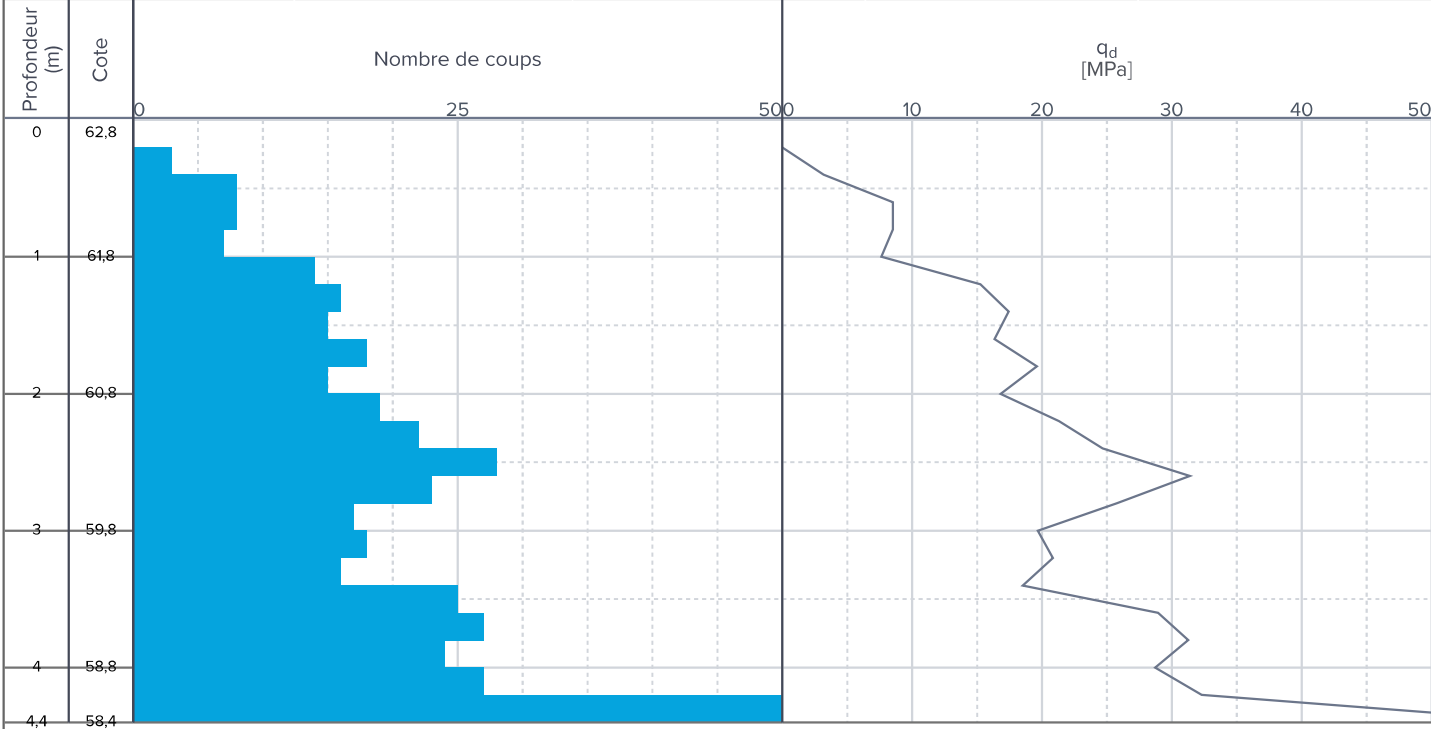


Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

Pn2	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 389,20	6 286 480,80	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+62,8 m	4,4 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine		Opérateur
28/01/2025		28/01/2025	GRIZZLY		MB

Pénétromètre dynamique

Hauteur de chute	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige	Surface de pointe
76 cm	63.5 kg	2.99 kg	5.5 kg	19.635 cm ²



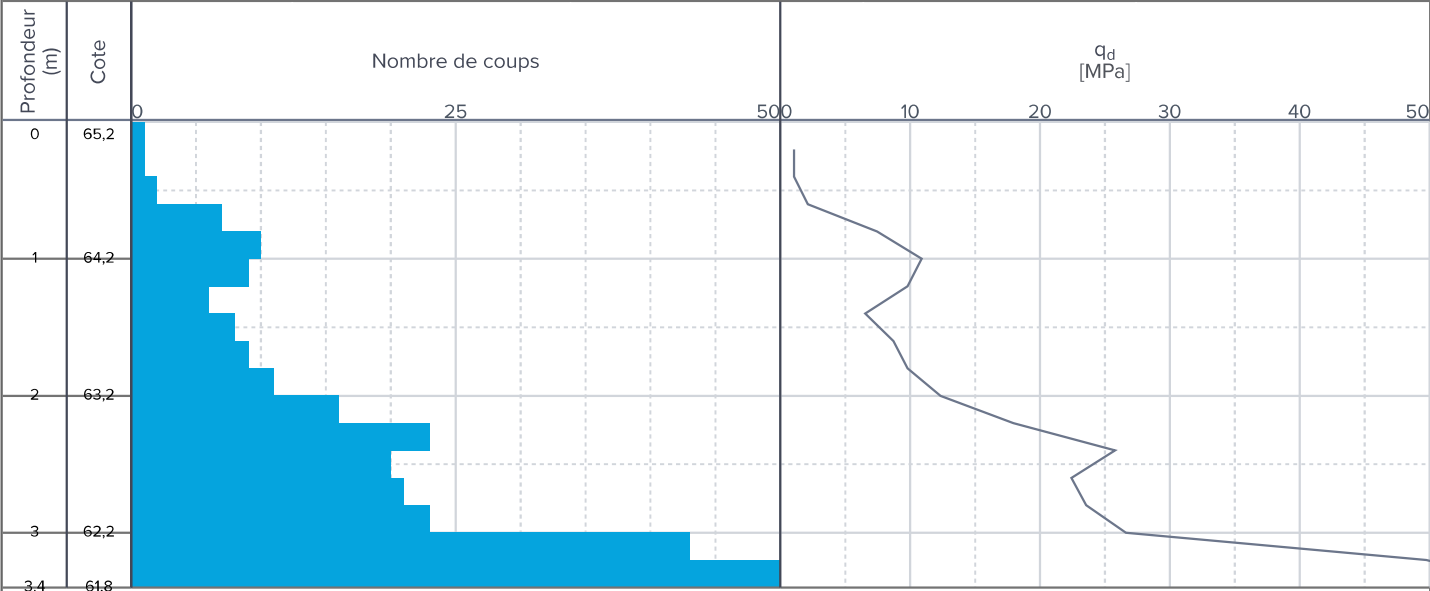
Remarques: Refus du pénétromètre à 4,4 m de profondeur.

Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

Pn3	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 351,80	6 286 444,60	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+65,2 m	3,4 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine		Opérateur
28/01/2025		28/01/2025	GRIZZLY		MB

Pénétromètre dynamique

Hauteur de chute	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige	Surface de pointe
76 cm	63.5 kg	2.99 kg	5.5 kg	19.635 cm ²



Remarques: Refus du pénétromètre à 3,4 m de profondeur.

MARIGNÉ (49) - Aménagement du quartier de Bellevue II

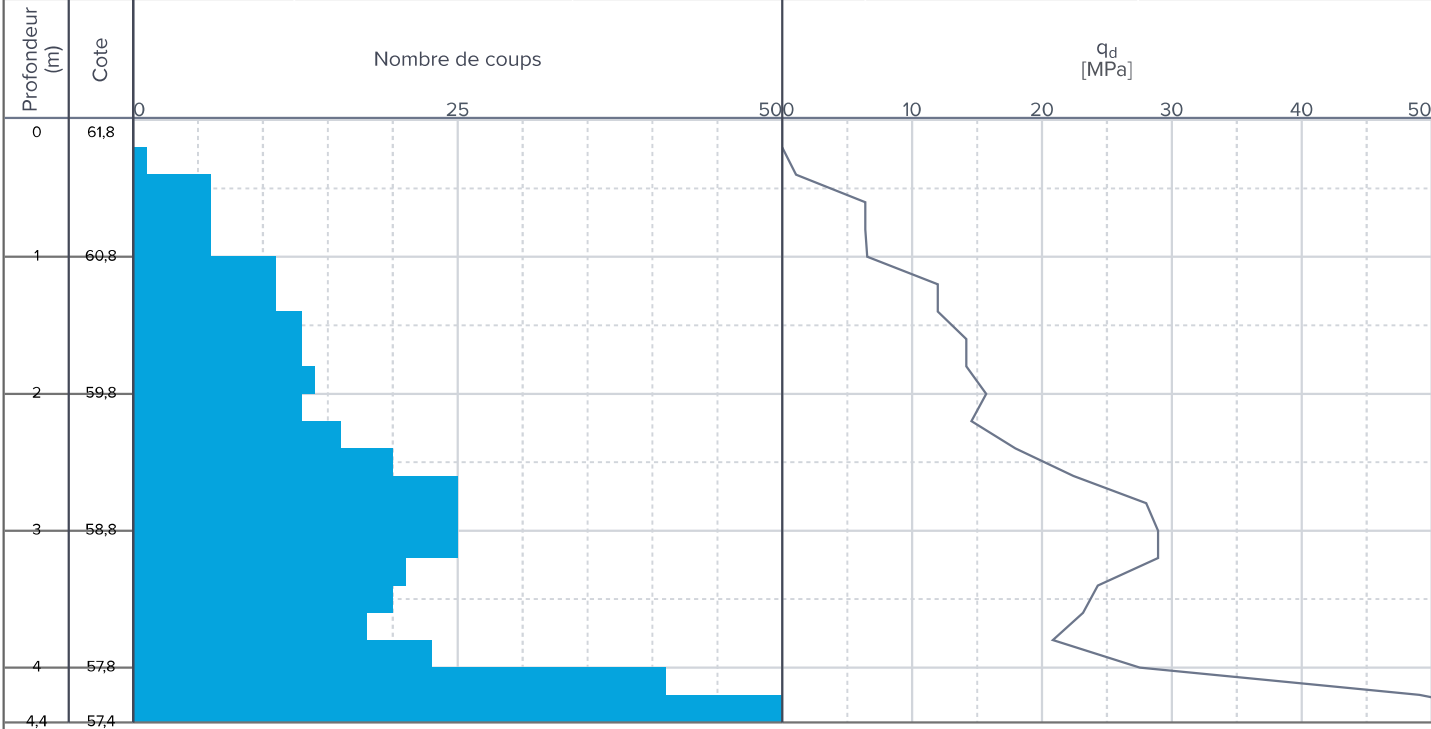


Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

Pn4	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 439,20	6 286 424,20	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+61,8 m	4,4 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine		Opérateur
28/01/2025		28/01/2025	GRIZZLY		MB

Pénétromètre dynamique

Hauteur de chute	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige	Surface de pointe
76 cm	63.5 kg	2.99 kg	5.5 kg	19.635 cm ²



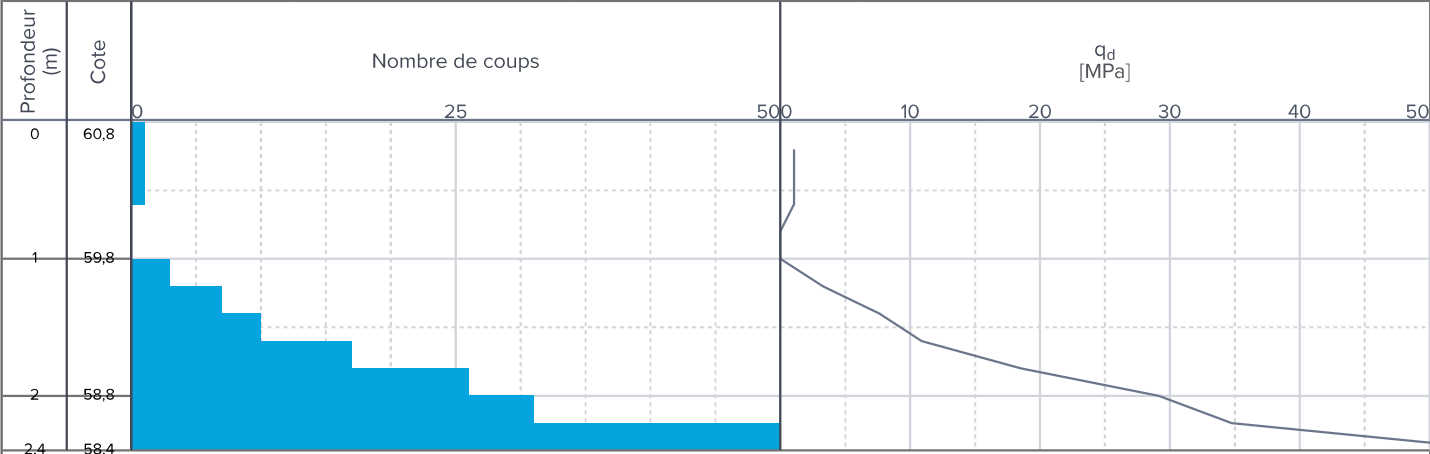
Remarques: Refus du pénétromètre à 4,4 m de profondeur.

Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

Pn5	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 449,40	6 286 484,10	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+60,8 m	2,4 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine		Opérateur
28/01/2025		28/01/2025	GRIZZLY		MB

Pénétromètre dynamique

Hauteur de chute	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige	Surface de pointe
76 cm	63.5 kg	2.99 kg	5.5 kg	19.635 cm ²



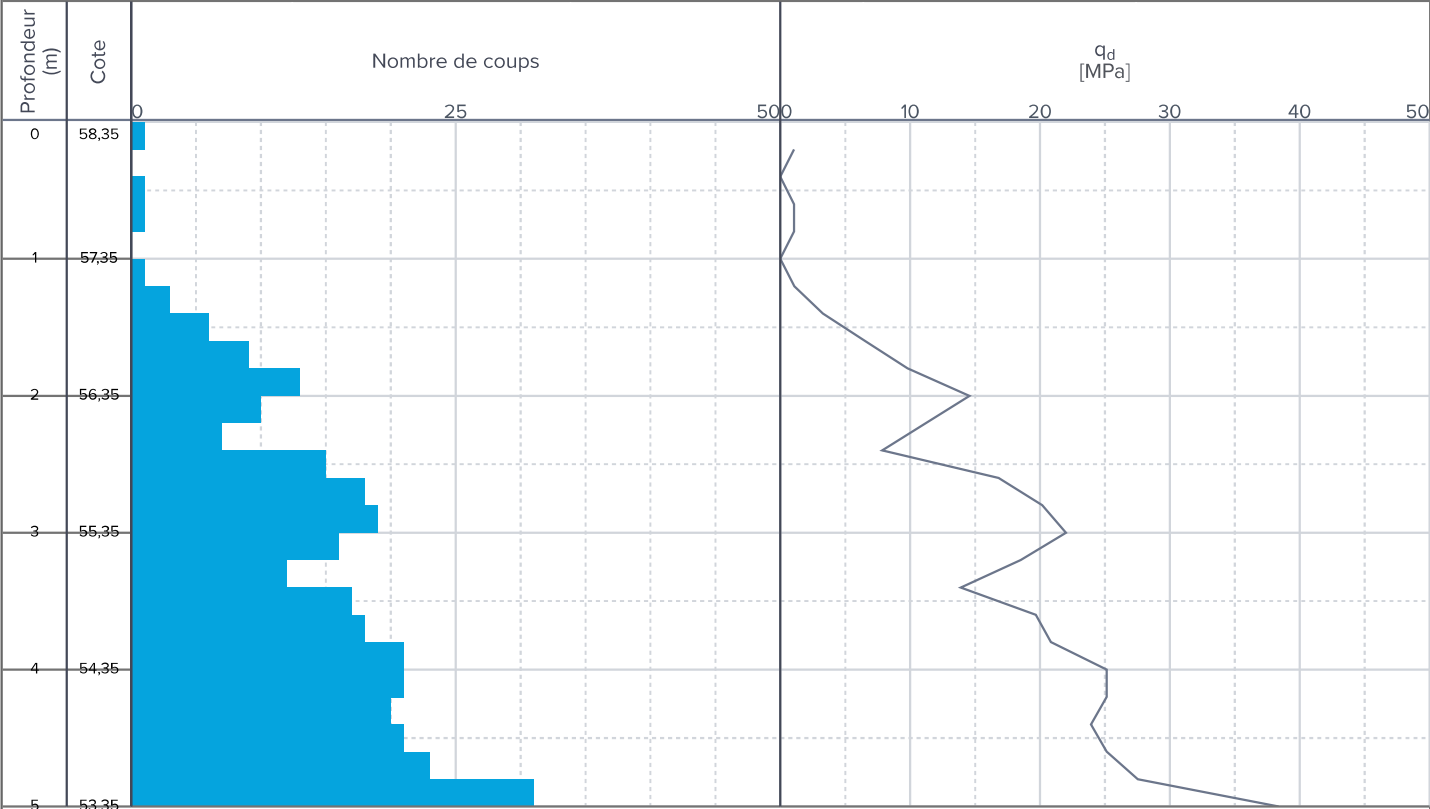
Remarques: Refus du pénétromètre à 2,4 m de profondeur.

Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

Pn6	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 512,50	6 286 404,80	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+58,35 m	5,0 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine		Opérateur
28/01/2025		28/01/2025	GRIZZLY		MB

Pénétromètre dynamique

Hauteur de chute	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige	Surface de pointe
76 cm	63.5 kg	2.99 kg	5.5 kg	19.635 cm ²

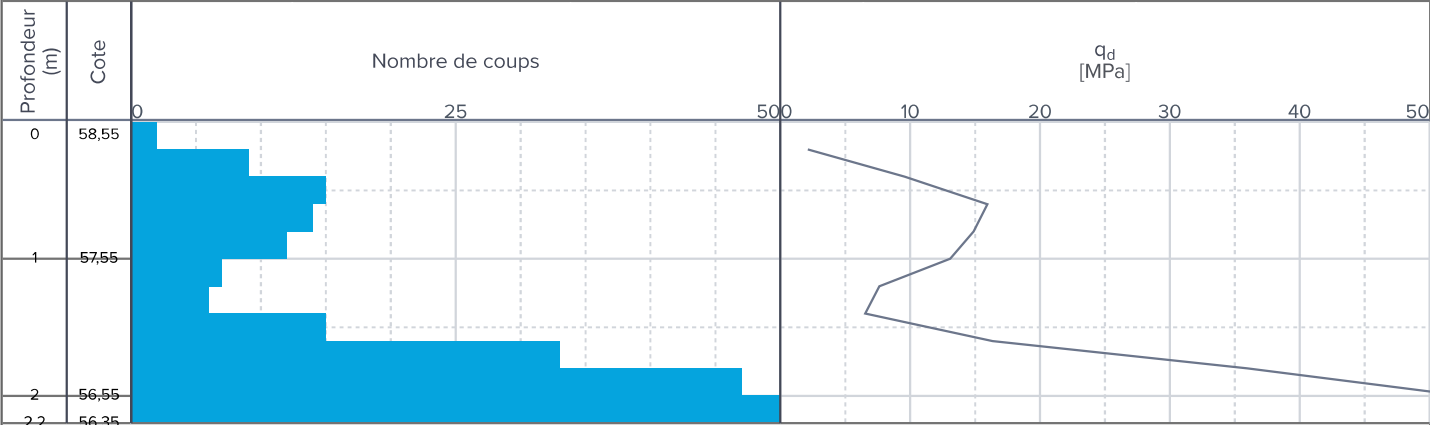


Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

Pn7	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 504,70	6 286 494,50	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+58,55 m	2,2 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine		Opérateur
28/01/2025		28/01/2025	GRIZZLY		MB

Pénétromètre dynamique

Hauteur de chute	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige	Surface de pointe
76 cm	63.5 kg	2.99 kg	5.5 kg	19.635 cm ²



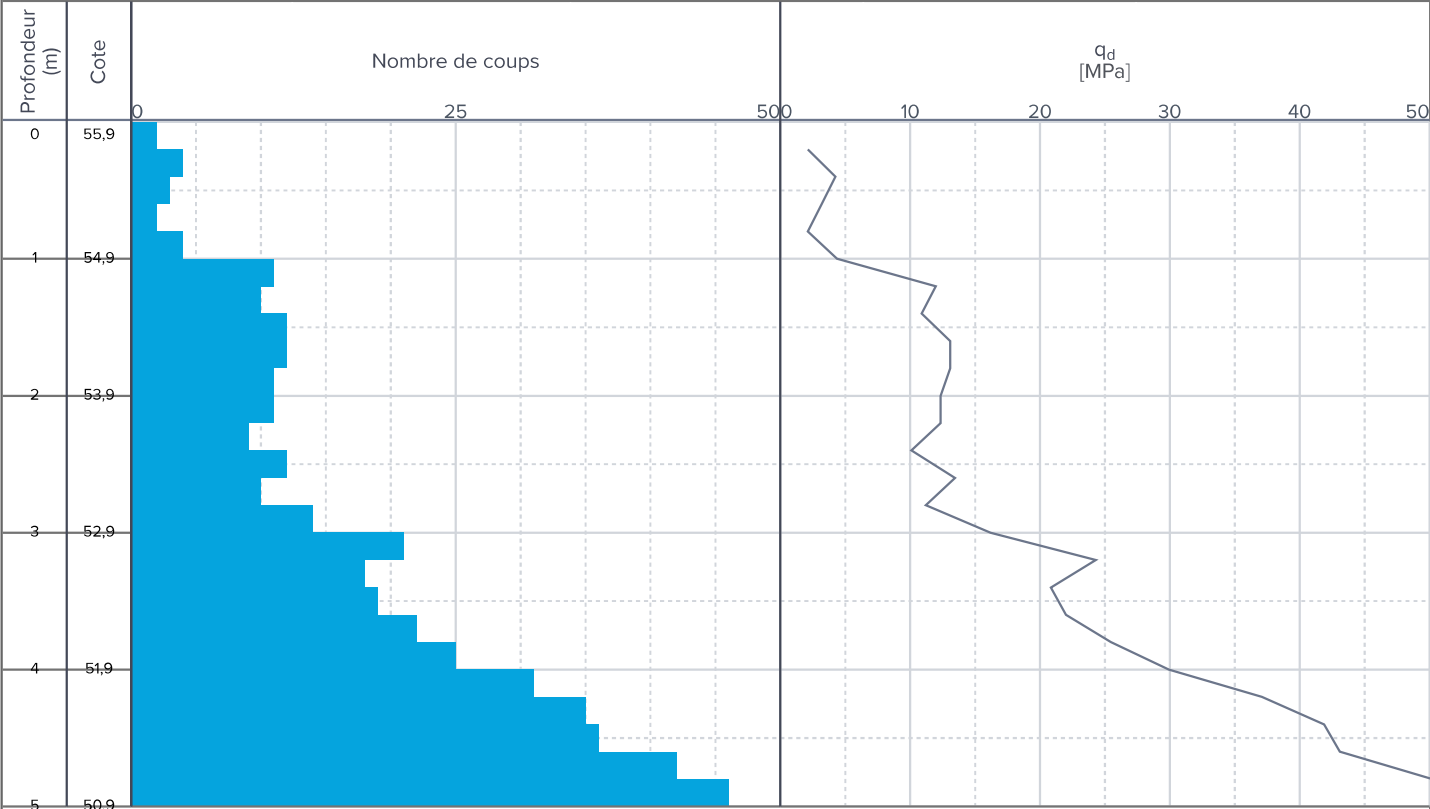
Remarques: Refus du pénétromètre à 2,2 m de profondeur.

Affaire n°AN004700
Client: ALTER PUBLIC

Pn8	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1428 547,60	6 286 430,10	RGF93 / CC47		Décimètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+55,9 m	5,0 m	-	NGF	Décimètre
Début		Fin	Machine		Opérateur
28/01/2025		28/01/2025	GRIZZLY		MB

Pénétromètre dynamique

Hauteur de chute	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige	Surface de pointe
76 cm	63.5 kg	2.99 kg	5.5 kg	19.635 cm ²



CHANTIER : **MARIGNE (49)**

Date :

 CLIENT : **ATER PUBLIC**

 Dossier : **AN004700**

N° de sondage : RP105

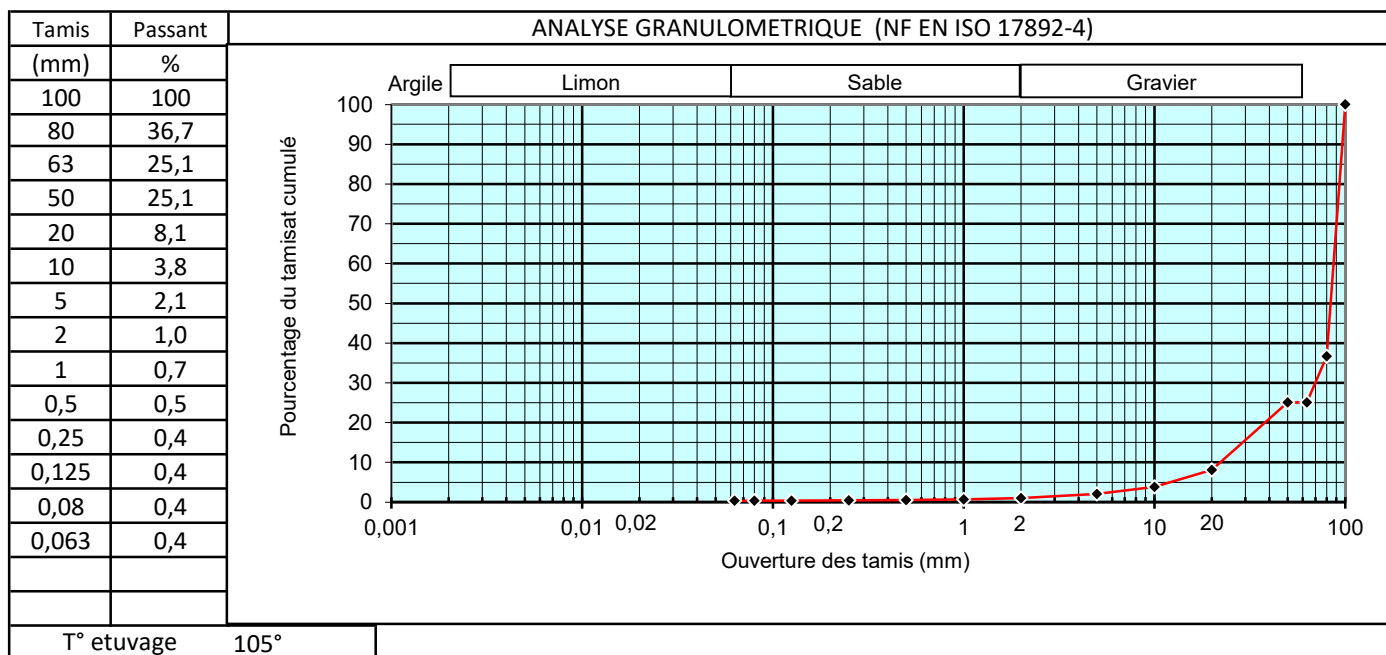
Date du prélèvement : 27/01/2025

Profondeur (m): 0,50 à 1,00

Date des essais : 14/02/2025

 Nature des matériaux : **Schistes altérés**

Opérateur : TC


ETRES D'IDENTIFICATION

Norme	Essai	Résultat	Spécification
NF EN ISO 17892-4	Passant à 0,063 mm sur fraction 0/63 =	1,5%	Sur 0/D = 0,4%
NF EN ISO 17892-4	D max (mm)=	100,0 mm	
NF EN ISO 17892-4	Facteur de courbure Cc =	2,5	
NF EN ISO 17892-4	Facteur d'uniformité Cu =	4,1	
NF P 94 050	Teneur en eau naturelle	13,6%	
NF P 94 068	Valeur au bleu VBS =	0,1	C = 0,083
NF P 94 051	Limites de Liquidité, W _L		
NF P 94 051	Limites de Plasticité, W _p		
NF P 94 051	Indice de Plasticité, I _p =		
NF P 94 051	Indice de consistance, I _c =		
NF P 94 053	Masse volumique humide (T/m ³) =		
	Masse volumique sèche (T/m ³) =		
NF P 94 054	Masse volumique des particules solides =		
NF P 94 078	Indice Portant Immédiat IPI à Wnat.		
XP P 94-046	Matières organiques à 500 °C =		

CLASSIFICATION GTR 2000 : D₃
CLASSIFICATION GTR 2023 : VC1 G2

CHANTIER : **MARIGNE (49)**

 Date : **24/02/2025**

 CLIENT : **ATER PUBLIC**

 Dossier : **AN004700**

N° de sondage : RP112

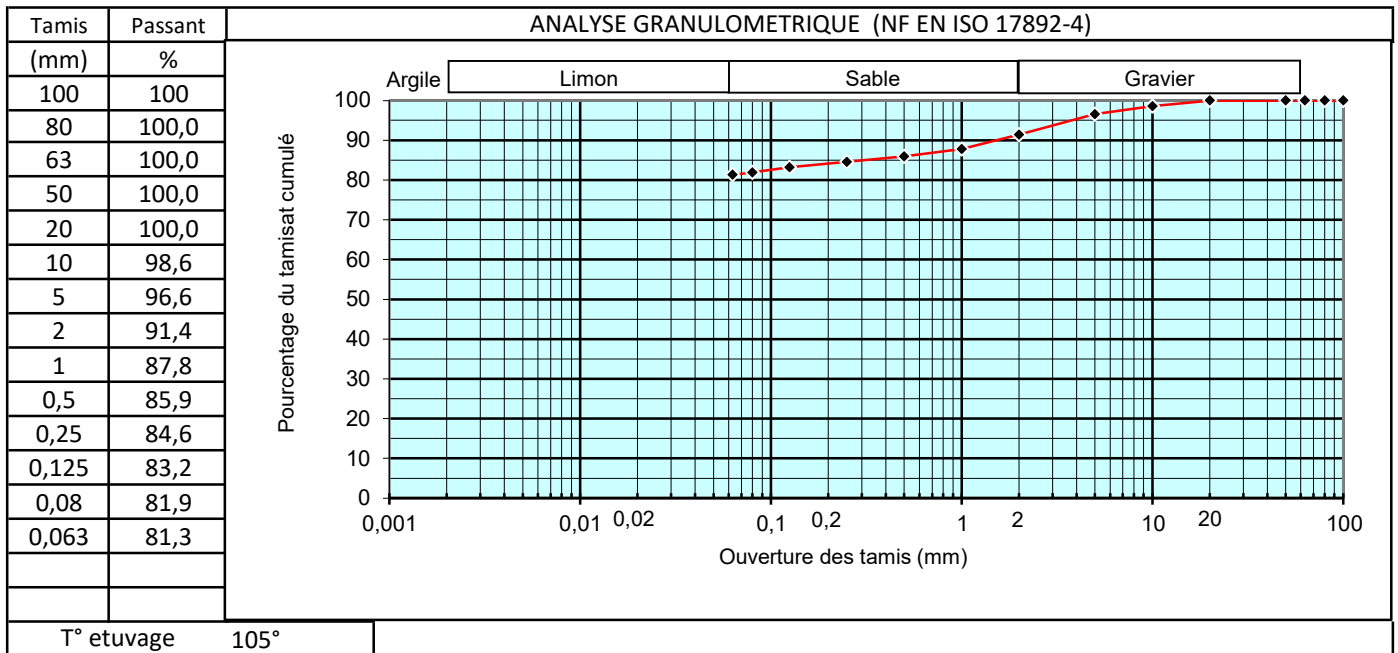
Date du prélèvement : 27/01/2025

Profondeur (m): 0,30 à 0,80

Date des essais : 14/02/2025

 Nature des matériaux : **Limons argileux, marron**

Opérateur : TC


ETRES D'IDENTIFICATION

Norme	Essai	Résultat	Spécification
NF EN ISO 17892-4	Passant à 0,063 mm sur fraction 0/63 =	81,3%	Sur 0/D = 81,3%
NF EN ISO 17892-4	D max (mm)=	20,0 mm	
NF EN ISO 17892-4	Facteur de courbure Cc =		
NF EN ISO 17892-4	Facteur d'uniformité Cu =		
NF P 94 050	Teneur en eau naturelle	24,4%	
NF P 94 068	Valeur au bleu VBS =	1,0	C = 0,966
NF P 94 051	Limites de Liquidité, W _L		
NF P 94 051	Limites de Plasticité, W _p		
NF P 94 051	Indice de Plasticité, I _p =		
NF P 94 051	Indice de consistance, I _c =		
NF P 94 053	Masse volumique humide (T/m ³) =		
	Masse volumique sèche (T/m ³) =		
NF P 94 054	Masse volumique des particules solides =		
NF P 94 078	Indice Portant Immédiat IPI à Wnat.		
XP P 94-046	Matières organiques à 500 °C =		

 CLASSIFICATION GTR 2000 : **A₁**

 CLASSIFICATION GTR 2023 : **F1**

Autres observations :

Client : ALTER CITES

Z : 56,35 m

Bureau d'Etudes
et d'Investigations Géotechniques



Chantier : **MARIGNE (49)**

Date : **26/09/2023**

Client : **ALTER CITES**

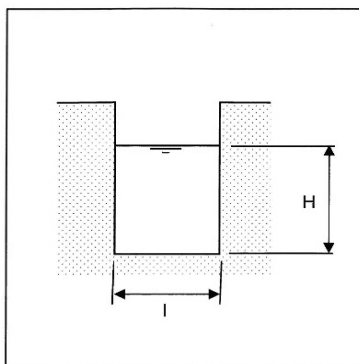
Dossier : **AN 004340**

N° de sondage : **EM1**

Profondeur : **1,45 m**

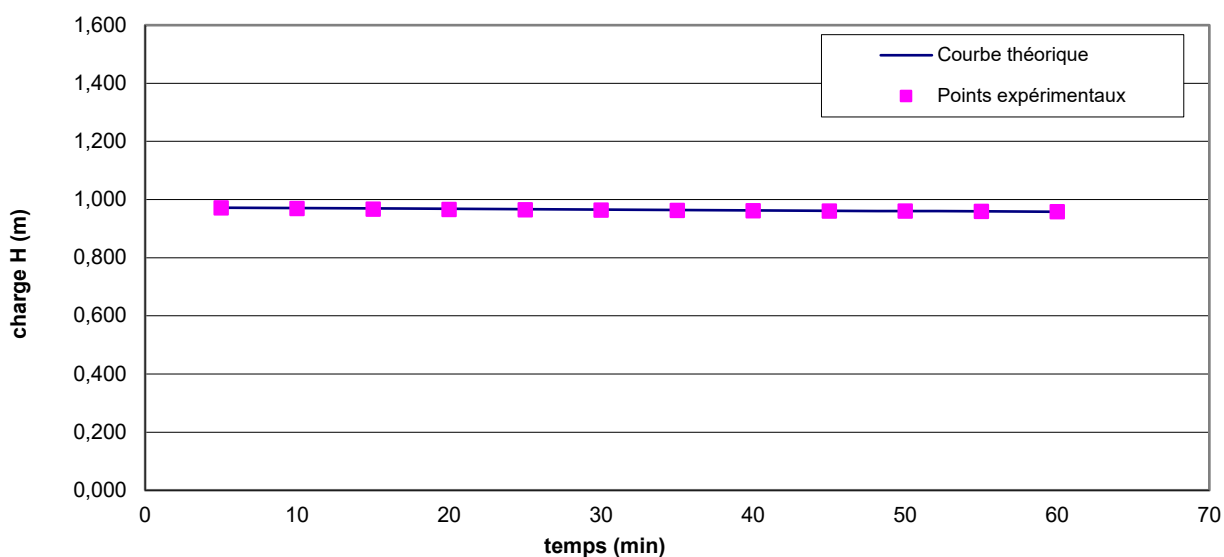
Nature des matériaux : **Schistes altérés**

Longueur : 1,4 m
Largeur : 0,5 m
Profondeur : 1,45 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	0,475				
5	0,478				
10	0,481				
15	0,483				
20	0,484				
25	0,485				
30	0,486				
35	0,487				
40	0,488				
45	0,489				
50	0,49				
55	0,491				
60	0,492				

Evolution de la charge hydraulique avec le temps



Débit unitaire mesuré : $q_s = 2 \text{ l/h/m}^2$

Perméabilité mesurée : $k = 6,8\text{E-7 m/s}$

Remarque :

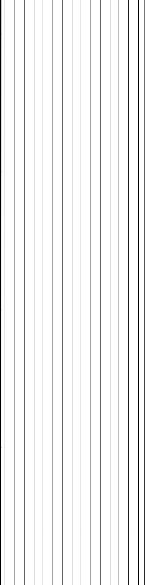
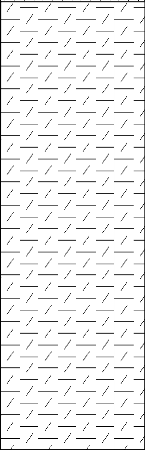
Etude : MARIGNE - 49
Rue Abbé Fournier
Réalisation de tests de
perméabilité
N° : AN004340
Client : ALTER CITES

Sondage : RP2

Type : PUIITS A LA PELLE
Date : 26/09/2023
X :
Y :
Z : 58,70 m



Bureau d'Etudes
et d'Investigations Géotechniques

Eau	Profondeur (m)	Lithologie	OUTIL	Observations
	0.0	 Terre végétale limoneuse, marron foncé	0.0	0.0
		0.1		
		 Limon finement sableux, marron à marron clair		
		1.0		1.0
		 Limon d'altération du schiste, beige/gris		
		1.6		1.6
	2.0			

Observations : Aucune arrivée d'eau.
Arrêt quasi refus de l'engin de terrassement.



Chantier : **MARIGNE (49)**

Date : **26/09/2023**

Client : **ALTER CITES**

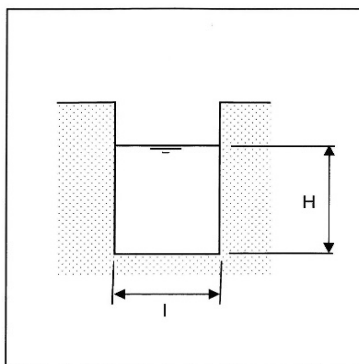
Dossier : **AN 004340**

N° de sondage : **EM2**

Profondeur : **1,65 m**

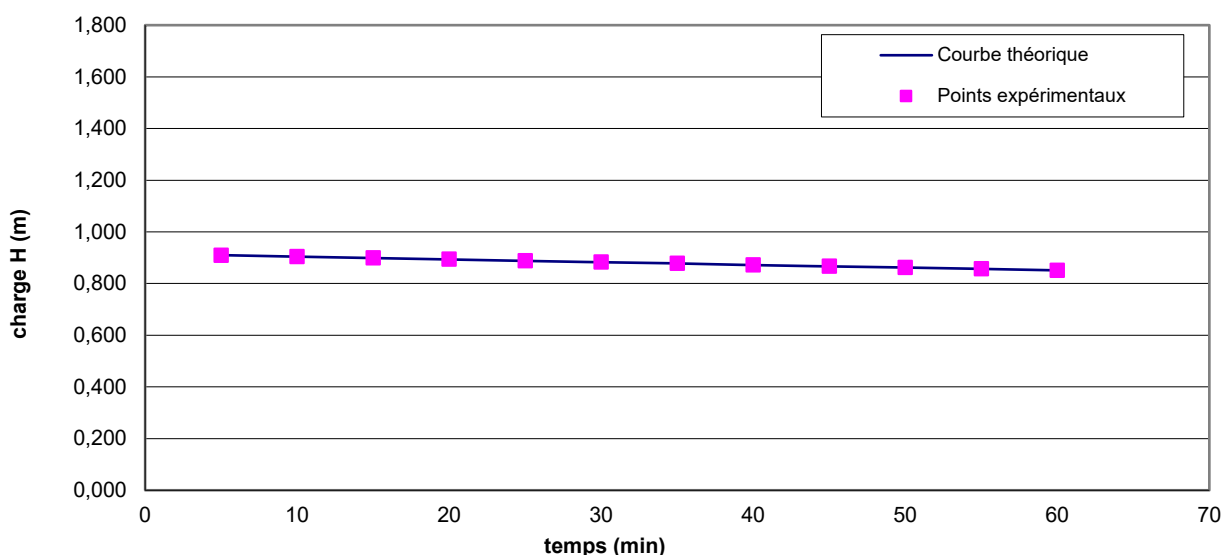
Nature des matériaux : **Limons à limons d'altération**

Longueur : 1,3 m
Largeur : 0,45 m
Profondeur : 1,65 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	0,735				
5	0,74				
10	0,745				
15	0,75				
20	0,755				
25	0,761				
30	0,766				
35	0,772				
40	0,777				
45	0,782				
50	0,788				
55	0,793				
60	0,799				

Evolution de la charge hydraulique avec le temps



Débit unitaire mesuré : $q_s = 10 \text{ l/h/m}^2$

Perméabilité mesurée : $k = 2,9\text{E-6 m/s}$

Remarque :



Chantier : **MARIGNE (49)**

Date : **26/09/2023**

Client : **ALTER CITES**

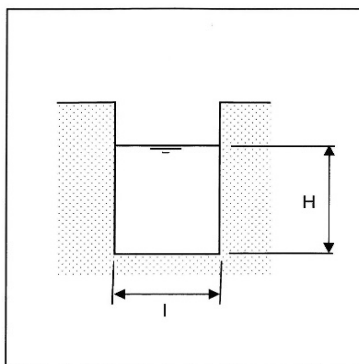
Dossier : **AN 004340**

N° de sondage : **EM3**

Profondeur : **1,2 m**

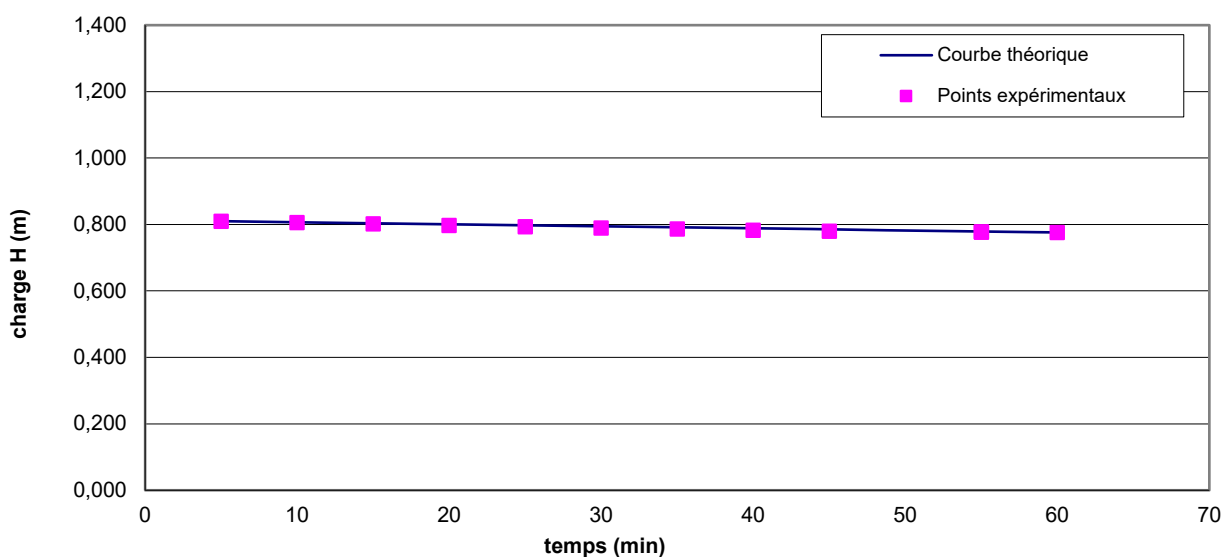
Nature des matériaux : **Schistes altérés**

Longueur : 1 m
Largeur : 0,5 m
Profondeur : 1,2 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	0,386				
5	0,39				
10	0,394				
15	0,398				
20	0,403				
25	0,407				
30	0,411				
35	0,414				
40	0,417				
45	0,42				
55	0,422				
55	0,423				
60	0,424				

Evolution de la charge hydraulique avec le temps



Débit unitaire mesuré : $q_s = 6 \text{ l/h/m}^2$

Perméabilité mesurée : $k = 1,8\text{E-6 m/s}$

Remarque :



Chantier : **MARIGNE (49)**

Date : **26/09/2023**

Client : **ALTER CITES**

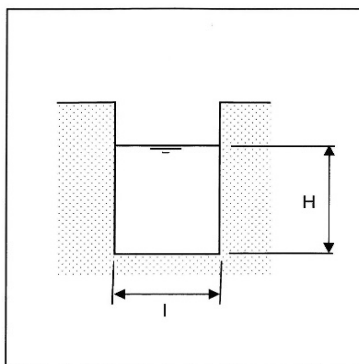
Dossier : **AN 004340**

N° de sondage : **EM4**

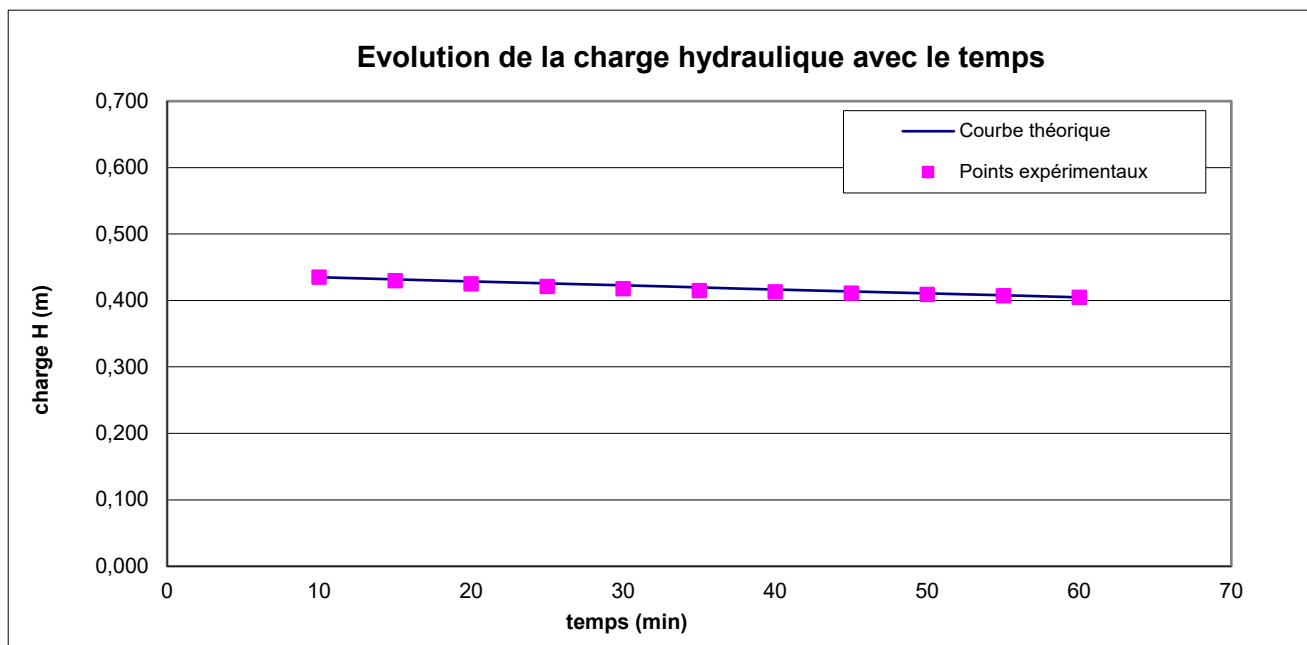
Profondeur : **0,6 m**

Nature des matériaux : **Limons sur schistes altérés**

Longueur : 1,1 m
Largeur : 0,45 m
Profondeur : 0,6 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	0,15				
5	0,158				
10	0,165				
15	0,17				
20	0,175				
25	0,179				
30	0,182				
35	0,185				
40	0,187				
45	0,189				
50	0,191				
55	0,193				
60	0,195				



Débit unitaire mesuré : $q_s = 10 \text{ l/h/m}^2$

Perméabilité mesurée : $k = 2,8\text{E-6 m/s}$

Remarque :

Client : ALTER CITES

Z : 62,95 m

Bureau d'Etudes
et d'Investigations Géotechniques



Chantier : **MARIGNE (49)**

Date : **25/09/2023**

Client : **ALTER CITES**

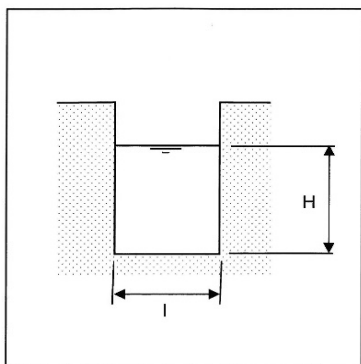
Dossier : **AN 004340**

N° de sondage : **EM5**

Profondeur : **0,95 m**

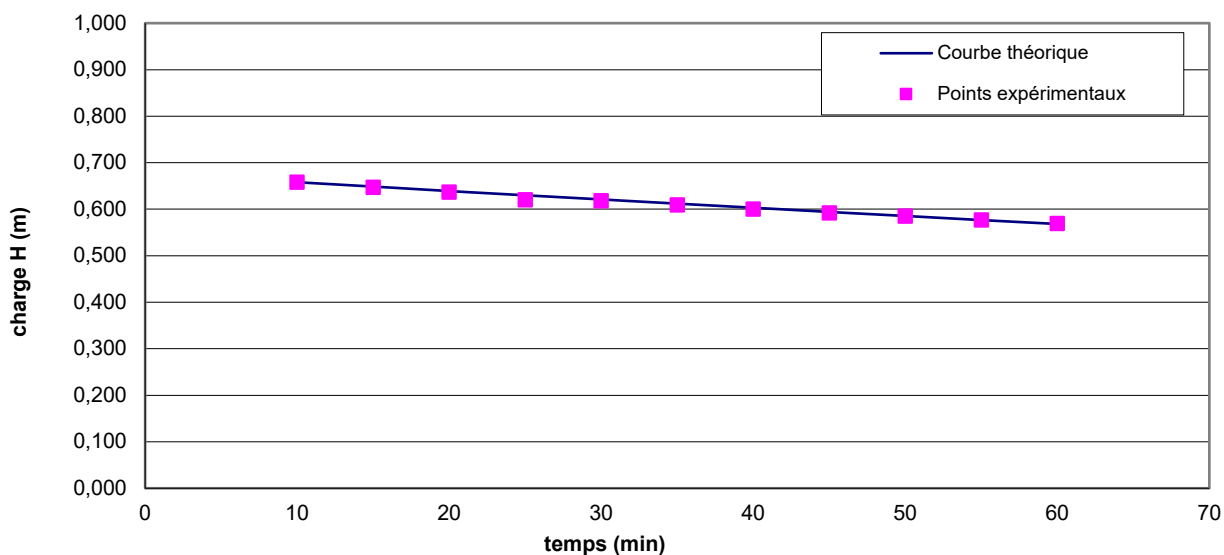
Nature des matériaux : **Schistes altérés**

Longueur : 1,15 m
Largeur : 0,35 m
Profondeur : 0,95 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	0,27				
5	0,281				
10	0,292				
15	0,303				
20	0,313				
25	0,33				
30	0,332				
35	0,341				
40	0,35				
45	0,358				
50	0,365				
55	0,373				
60	0,381				

Evolution de la charge hydraulique avec le temps



Débit unitaire mesuré : $q_s = 15 \text{ l/h/m}^2$

Perméabilité mesurée : $k = 5,4\text{E-6 m/s}$

Remarque :

Client : ALTER CITES

Z : 60,95 m

Bureau d'Etudes
et d'Investigations Géotechniques



Chantier : **MARIGNE (49)**

Date : **25/09/2023**

Client : **ALTER CITES**

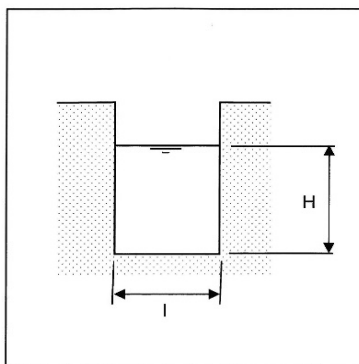
Dossier : **AN 004340**

N° de sondage : **EM6**

Profondeur : **1,1 m**

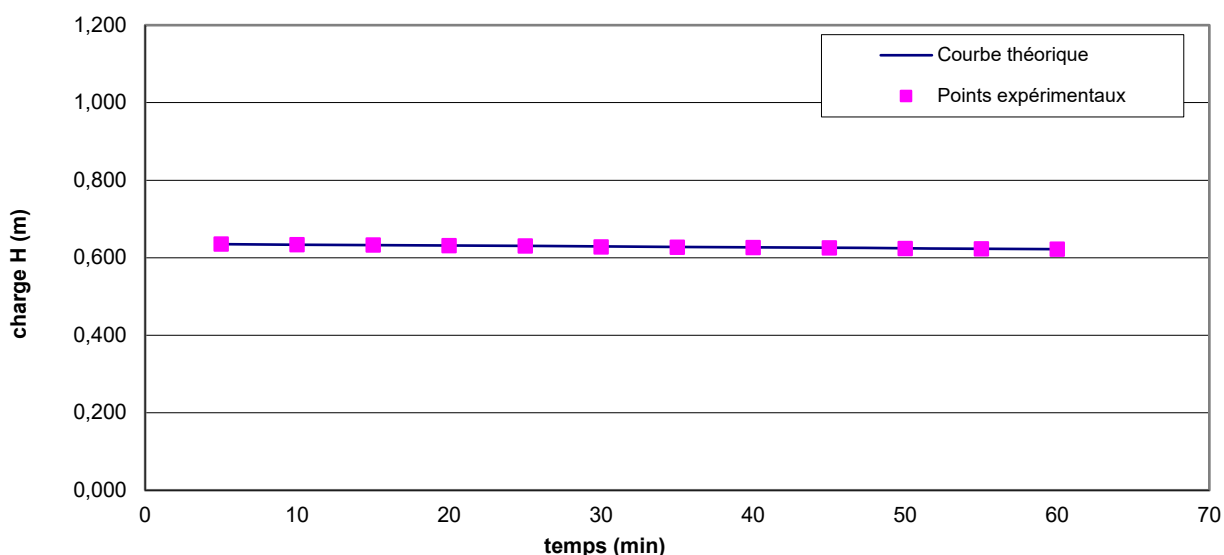
Nature des matériaux : **Limons d'altération**

Longueur : 1,1 m
Largeur : 0,3 m
Profondeur : 1,1 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	0,46				
1	0,461				
2	0,462				
3	0,463				
5	0,465				
10	0,466				
15	0,467				
20	0,469				
25	0,47				
30	0,472				
35	0,473				
40	0,474				
45	0,475				
50	0,476				
55	0,477				
60	0,478				

Evolution de la charge hydraulique avec le temps



Débit unitaire mesuré : $q_s = 2 \text{ l/h/m}^2$

Perméabilité mesurée : $k = 6,2\text{E-}7 \text{ m/s}$

Remarque :

Client : ALTER CITES

Z : 58,85 m

Bureau d'Etudes
et d'Investigations Géotechniques



Chantier : **MARIGNE (49)**

Date : **26/09/2023**

Client : **ALTER CITES**

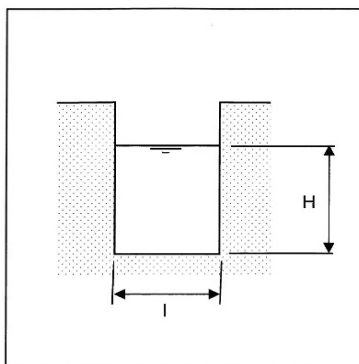
Dossier : **AN 004340**

N° de sondage : **EM7**

Profondeur : **1 m**

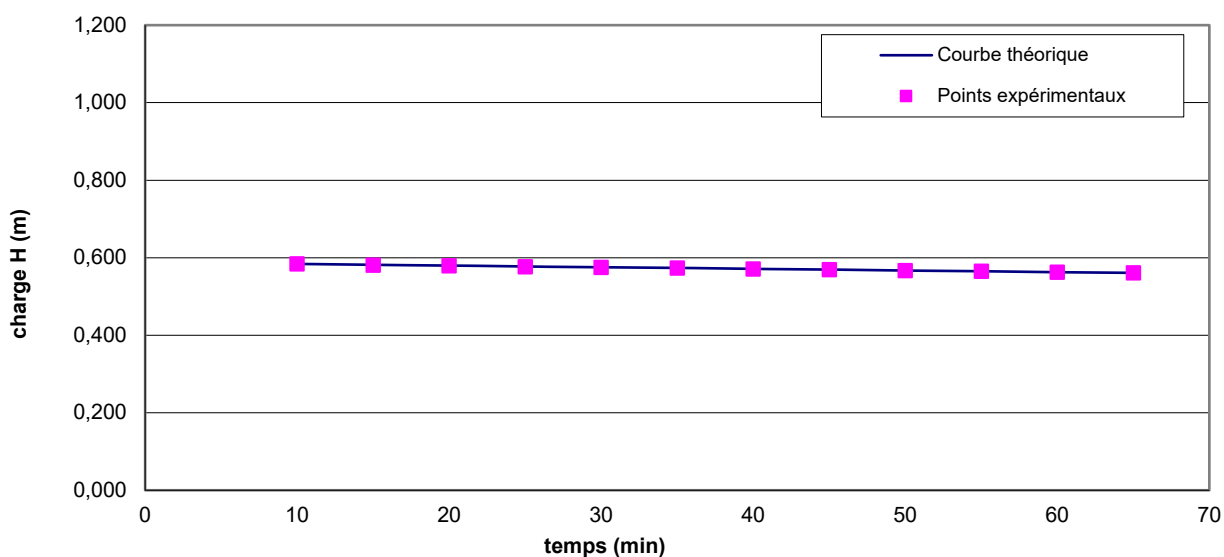
Nature des matériaux : **Schistes altérés**

Longueur : 1,3 m
Largeur : 0,45 m
Profondeur : 1 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	0,41				
5	0,413				
10	0,416				
15	0,419				
20	0,421				
25	0,423				
30	0,425				
35	0,427				
40	0,429				
45	0,431				
50	0,433				
55	0,435				
60	0,437				
65	0,439				

Evolution de la charge hydraulique avec le temps



Débit unitaire mesuré : $q_s = 5 \text{ l/h/m}^2$

Perméabilité mesurée : $k = 1,6\text{E-6 m/s}$

Remarque :

Chantier : **MARIGNE (49)**

Date : **26/09/2023**

Client : **ALTER CITES**

Dossier : **AN004340**

N° de sondage : **DA1**

Profondeur : **35cm**

Nature des matériaux : **Limons**

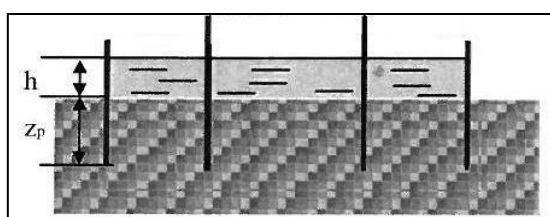
Encastrement du dispositif : $z_p = 2,5$ cm

Niveau d'eau moyen : $h = 14$ cm

Epaisseur saturée : 6 cm

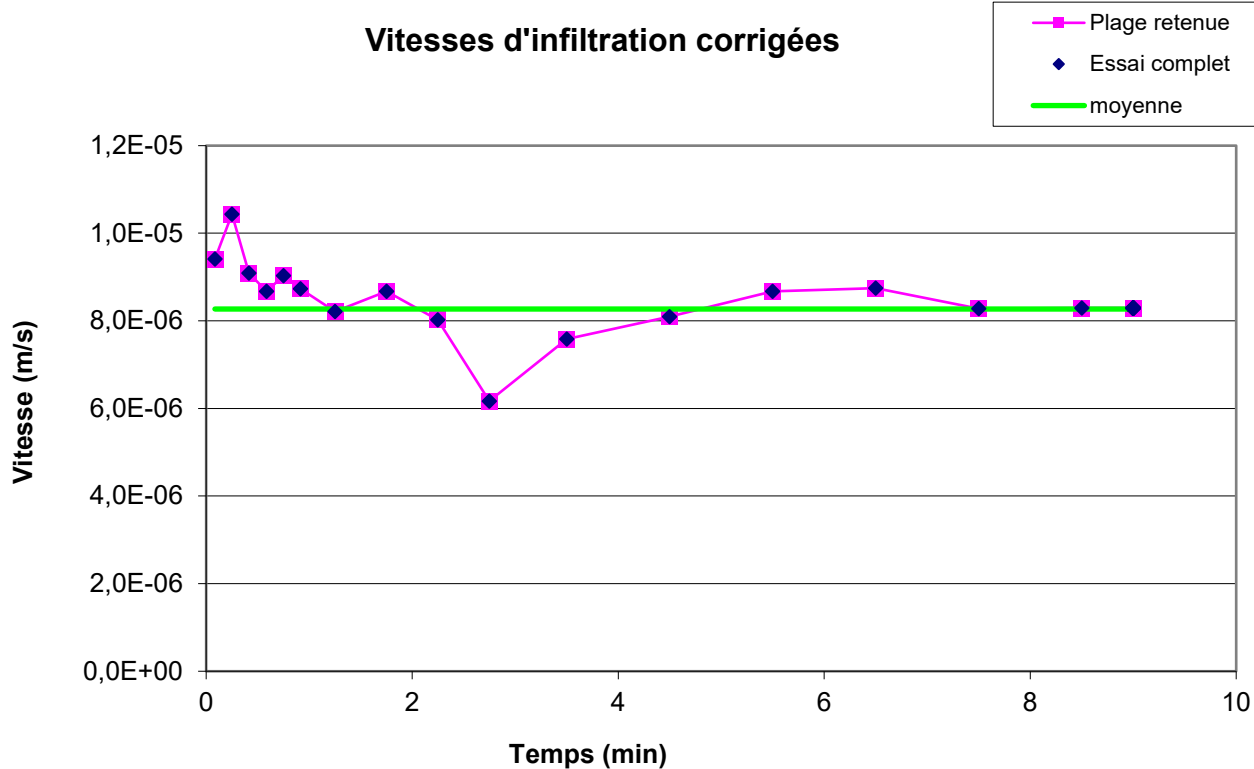
Correction : $i = 3,33$

Schéma de principe de l'essai



Perméabilité mesurée : $k = 8,3E-6$ m/s

Vitesses d'infiltration corrigées



Remarque : Durée de l'essai : 9 min

Chantier : **MARIGNE (49)**

Date : **26/09/2023**

Client : **ALTER CITES**

Dossier : **AN004340**

N° de sondage : **DA2**

Profondeur : **20cm**

Nature des matériaux : **Limons**

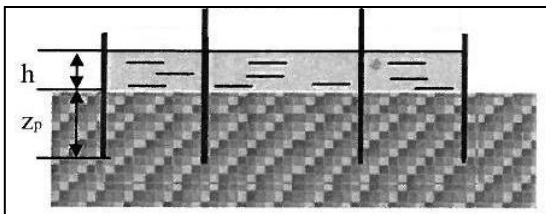
Encastrement du dispositif : $z_p = 2,5$ cm

Niveau d'eau moyen : $h = 10$ cm

Epaisseur saturée : 6 cm

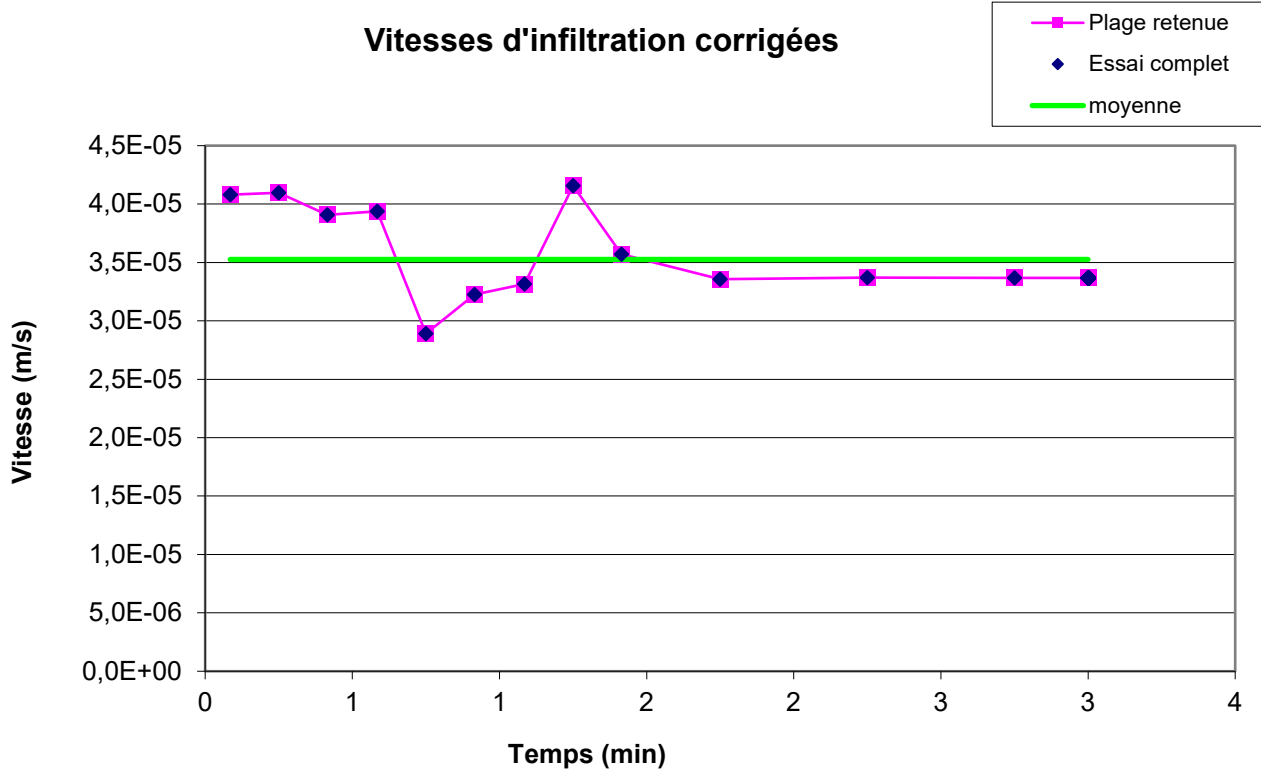
Correction : $i = 2,67$

Schéma de principe de l'essai



Perméabilité mesurée : $k = 3,5E-5$ m/s

Vitesses d'infiltration corrigées



Remarque : Durée de l'essai : 3 min

Conditions Générales

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'art L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dérogée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inévitables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettrait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L241-I du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages matériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

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

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

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

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PRELABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

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

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

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

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).



MARIGNE - 49

Rue Abbé Fournier

Tests de perméabilité



INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

Tests de perméabilité



ALTER CITÉS

48 C Boulevard FOCH

49101 ANGERS CEDEX 02

AFFAIRE N° AN004340

DATE	REDACTEUR	VERIFICATEUR	MODIFICATION	DOCUMENT	INDICE
04/10/2023	A. DOUMBOUYA	R. BRIELLES		01	A



PAYS DE LA LOIRE

21 rue de l'Argelette

BP 67301

49072 BEAUCOUZE CEDEX

02 41 21 03 80

fondouest-paysdelaloire@fondouest.com



1. PRESENTATION DE LA MISSION

Il s'agit de réaliser des tests de perméabilité sur le site de Bellevue II à MARIGNE (49)

Dans ce cadre, il nous est demandé, par et pour le compte de ALTER CITÉS, la réalisation d'une prestation d'investigations géotechniques, sans étude, ni conseil, au sens de la norme NFP 94-500 de novembre 2013.



2. DOCUMENTS D'ETUDE

Cette étude a été réalisée à partir des documents suivants :

- Plan topographique au format .dwg
- Plan d'implantation des points de sondage.



3. RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

3.1 INVESTIGATIONS REALISEES

Nos interventions se sont déroulées du 25 au 26 septembre 2023 et ont comporté l'exécution de :

- procédure de demande de DICT,
- 9 sondages à la pelle mécanique de 0,20/1,65 m de profondeur, pour observer la nature des sols en «vrai grandeur», relever les niveaux d'eau éventuels et réaliser des essais d'infiltration,
- la réalisation de 9 essais d'infiltration, dont :
 - 2 essais au Double Anneau,
 - 7 essais de type Matsuo en puits,
- le nivellement des points de sondage au moyen d'un système géoréférencé (GPS).

3.2 RESULTATS DES TESTS DE PERMEABILITE

Il a été réalisé 2 essais de perméabilité de type Double Anneau : notés DA1 et DA2, et 7 essais de perméabilité de type Matsuo en puits : notés EM1 à EM7.

Les résultats détaillés et annexés sont reportés dans les tableaux ci-dessous :

▶ ESSAIS DOUBLE ANNEAU

EXCAVATIONS	FACIES	PROFONDEUR TESTEE (m)	PERMEABILITE (m/s)
DA1	Limon	0,35	$8,3 \cdot 10^{-6}$
DA2	Limon	0,2	$3,5 \cdot 10^{-5}$

▶ ESSAIS PORCHET EN Puits

EXCAVATIONS	FACIES	TRANCHE TESTEE (m)	PERMEABILITE (m/s)
RP1+EM1	Schiste altéré	0,4 à 1,45	$6,8 \cdot 10^{-7}$
RP2+EM2	Limons à limons d'altération	0,7 à 1,65	$2,9 \cdot 10^{-6}$
RP3+EM3	Schiste altéré	0,4 à 1,2	$1,8 \cdot 10^{-6}$
RP4+EM4	Limons	0,15 à 0,6	$2,8 \cdot 10^{-6}$
RP5+EM5	Schiste altéré	0,27 à 0,95	$5,4 \cdot 10^{-6}$
RP6+EM6	Limons d'altération	0,45 à 1,1	$6,2 \cdot 10^{-7}$
RP7+EM7	Schiste altéré	0,41 à 1,0	$1,6 \cdot 10^{-6}$

Nota : nous précisons que les essais au Double Anneau mesurent essentiellement une perméabilité verticale K_v alors que les essais de type Matsuo mesurent surtout une perméabilité horizontale K_h .

Les perméabilités mesurées sont faibles à moyennes, concordante avec la nature des matériaux.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour lui fournir tout renseignement complémentaire.

Rédigé par

A. DOUMBOUYA

Ingénieur Chargée d'Affaires



Vérifié par

R. BRIELLES

Responsable d'Agence



ANNEXES

- ▶ Plan d'implantation des investigations (1 page)
- ▶ Sondages de reconnaissance à la pelle (7 pages)
- ▶ P.V. des essais d'eau au Double Anneau (2 pages)
- ▶ P.V. des essais d'eau de type Matsuo en puits (7 pages)
- ▶ Conditions générales (2 pages)
- ▶ Extrait de la norme NF P 94-500 révisée en 2013 (2 pages)

PIECES ANNEXES



PLAN D'IMPLANTATION

EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL



MARIGNE – 49
Rue Abbé Fournier
Réalisation de tests de perméabilité

Etude n°AN004340

- Sondages à la pelle + Essais Porchet **58,70** Cotes topographiques
- Essais double anneau

Département :
MAINE ET LOIRE

Commune :
LES HAUTS-D ANJOU

Section : A
Feuille : 189 A 02

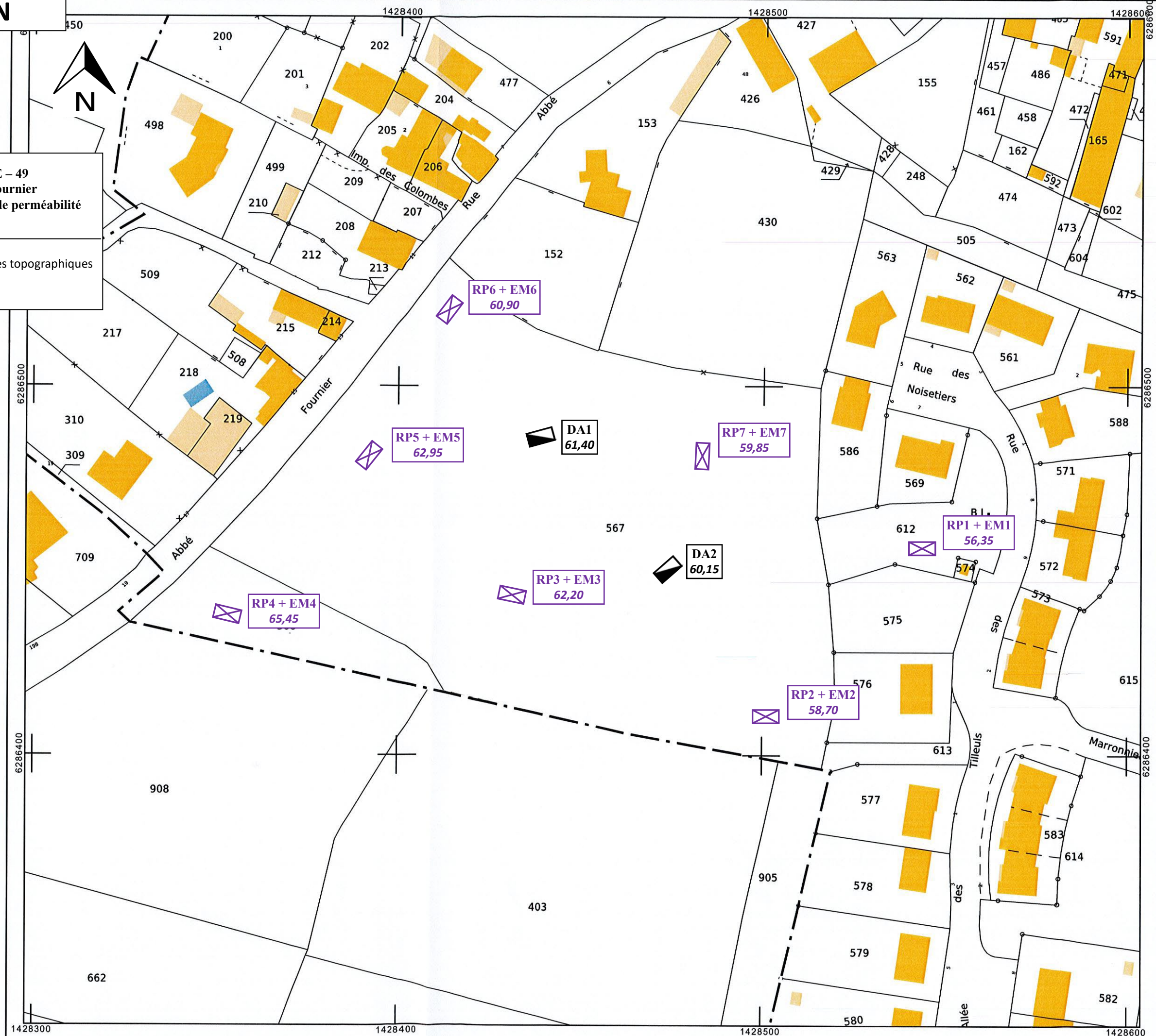
Date d'édition : 21/09/2023
(fuseau horaire de Paris)

Coordonnées en projection : RGF93CC47

Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le
centre des impôts foncier suivant :
SDIF du Maine et Loire - ANGERS
15bis rue Dupetit-Thouars 49047
49047 ANGERS CEDEX 01
tél. 02 41 74 53 40 -fax
sdif49.angers@dgfip.finances.gouv.fr

Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr
©2017 Ministère de l'Action et des Comptes
publics



Client : ALTER CITES

Z : 56,35 m

Bureau d'Etudes
et d'Investigations Géotechniques

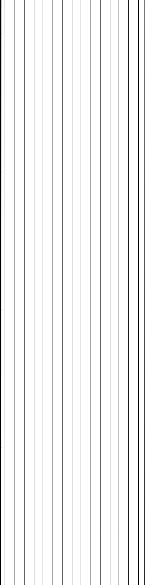
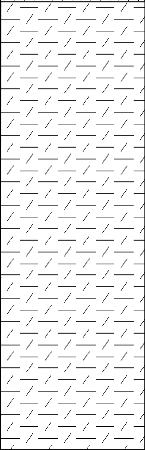
Etude : MARIGNE - 49
Rue Abbé Fournier
Réalisation de tests de
perméabilité
N° : AN004340
Client : ALTER CITES

Sondage : RP2

Type : PUIITS A LA PELLE
Date : 26/09/2023
X :
Y :
Z : 58,70 m



Bureau d'Etudes
et d'Investigations Géotechniques

Eau	Profondeur (m)	Lithologie	OUTIL	Observations
	0.0	 Terre végétale limoneuse, marron foncé 0.1	0.0	0.0
		 Limon finement sableux, marron à marron clair 1.0	Pelle mécanique	Terrassement facile 1.0
	1.0	 Limon d'altération du schiste, beige/gris 1.6		Terrassement assez facile 1.6
	2.0			

Observations : Aucune arrivée d'eau.
Arrêt quasi refus de l'engin de terrassement.

Client : ALTER CITES

Z : 65,45 m

Bureau d'Etudes
et d'Investigations Géotechniques

Client : ALTER CITES

Z : 62,95 m

Bureau d'Etudes
et d'Investigations Géotechniques

Client : ALTER CITES

Z : 60,95 m

Bureau d'Etudes
et d'Investigations Géotechniques

Client : ALTER CITES

Z : 58,85 m

Bureau d'Etudes
et d'Investigations Géotechniques

Chantier : **MARIGNE (49)**

Date : **26/09/2023**

Client : **ALTER CITES**

Dossier : **AN004340**

N° de sondage : **DA1**

Profondeur : **35cm**

Nature des matériaux : **Limons**

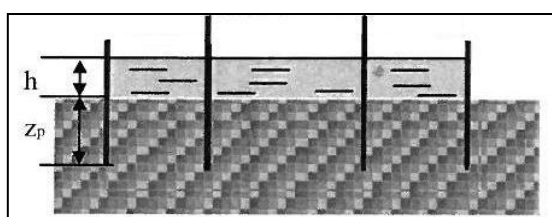
Encastrement du dispositif : $z_p = 2,5$ cm

Niveau d'eau moyen : $h = 14$ cm

Epaisseur saturée : 6 cm

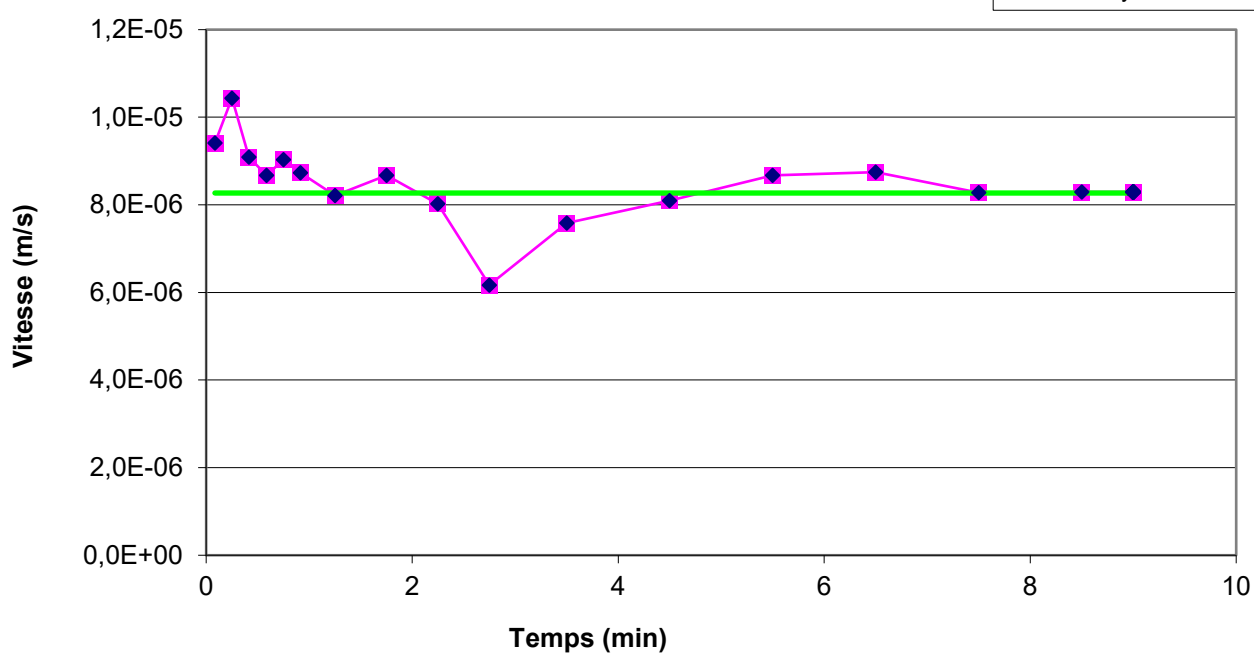
Correction : $i = 3,33$

Schéma de principe de l'essai



Perméabilité mesurée : $k = 8,3E-6$ m/s

Vitesses d'infiltration corrigées



Remarque : Durée de l'essai : 9 min

Chantier : **MARIGNE (49)**

Date : **26/09/2023**

Client : **ALTER CITES**

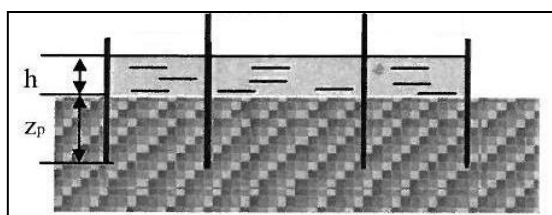
Dossier : **AN004340**

N° de sondage : **DA2**

Profondeur : **20cm**

Nature des matériaux : **Limons**

Schéma de principe de l'essai



Encastrement du dispositif : $z_p = 2,5 \text{ cm}$

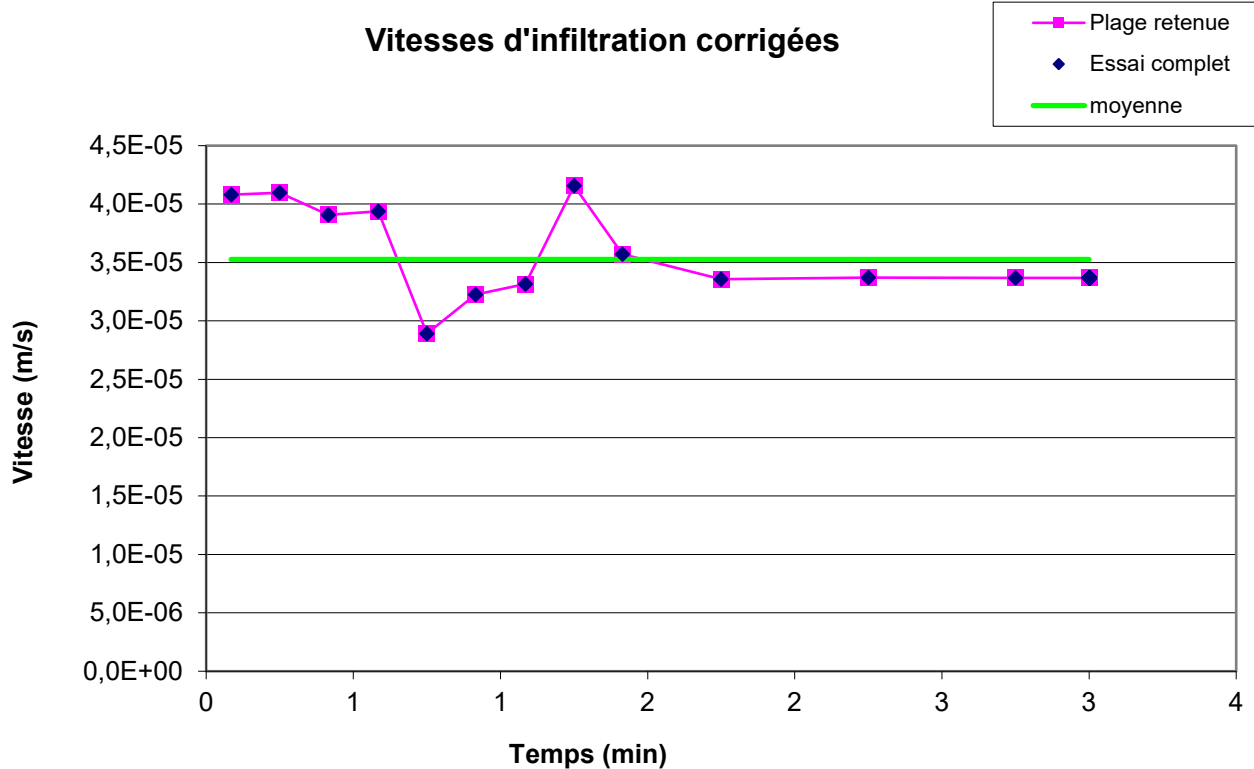
Niveau d'eau moyen : $h = 10 \text{ cm}$

Epaisseur saturée : 6 cm

Correction : $i = 2,67$

Perméabilité mesurée : $k = 3,5\text{E-}5 \text{ m/s}$

Vitesses d'infiltration corrigées



Remarque : Durée de l'essai : 3 min



Chantier : **CHATEAUNEUF (49)**

Date : **26/09/2023**

Client : **ALTER CITES**

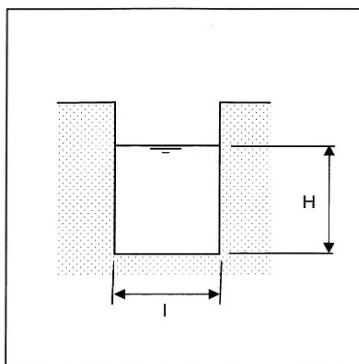
Dossier : **AN004339**

N° de sondage : **EM1**

Profondeur : **1,3 m**

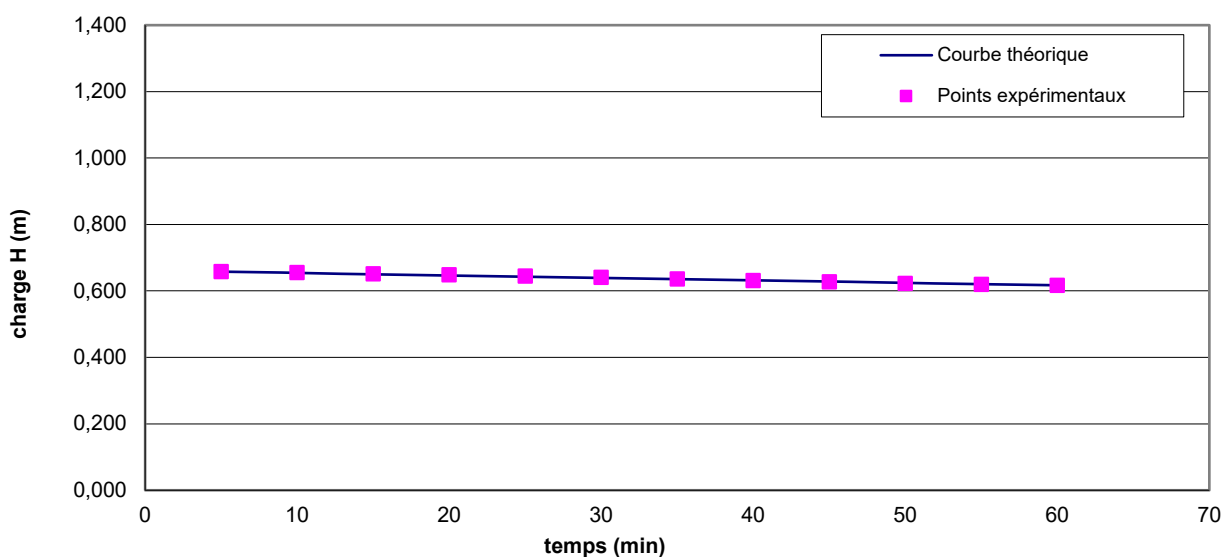
Nature des matériaux : **Limons + ou - argileux**

Longueur : 1,15 m
Largeur : 0,3 m
Profondeur : 1,3 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	0,64				
5	0,642				
10	0,645				
15	0,648				
20	0,651				
25	0,655				
30	0,659				
35	0,664				
40	0,669				
45	0,673				
50	0,677				
55	0,68				
60	0,683				

Evolution de la charge hydraulique avec le temps



Débit unitaire mesuré : $q_s = 7 \text{ l/h/m}^2$

Perméabilité mesurée : $k = 2\text{E-}6 \text{ m/s}$

Remarque :



Chantier : **CHATEAUNEUF (49)**

Date : **26/09/2023**

Client : **ALTER CITES**

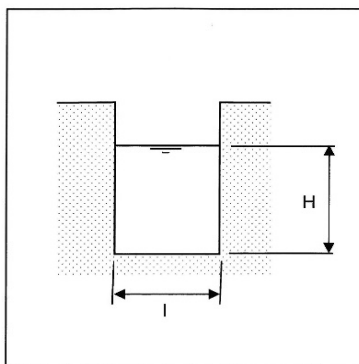
Dossier : **AN004339**

N° de sondage : **EM2**

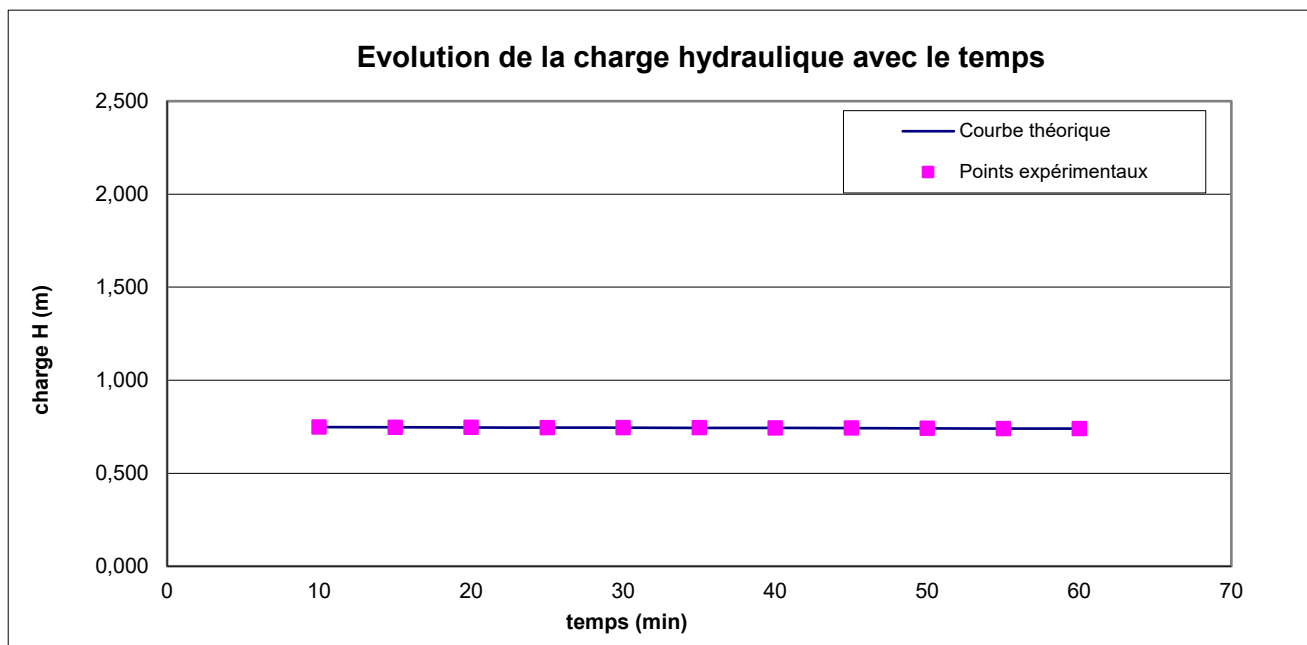
Profondeur : **2 m**

Nature des matériaux : **Limons sur limons d'altérations**

Longueur : 1,2 m
Largeur : 0,3 m
Profondeur : 2 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	1,25				
5	1,251				
10	1,252				
15	1,253				
20	1,253				
25	1,254				
30	1,254				
35	1,255				
40	1,256				
45	1,257				
50	1,258				
55	1,259				
60	1,26				



Débit unitaire mesuré : $q_s = 1 \text{ l/h/m}^2$

Perméabilité mesurée : $k = 3,7\text{E-7 m/s}$

Remarque :



Chantier : **CHATEAUNEUF (49)**

Date : **26/09/2023**

Client : **ALTER CITES**

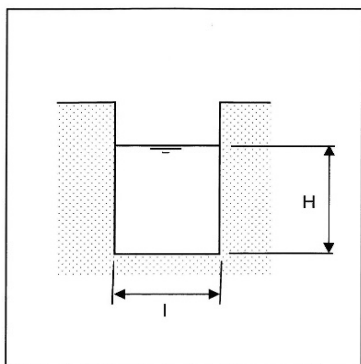
Dossier : **AN004339**

N° de sondage : **EM3**

Profondeur : **2,2 m**

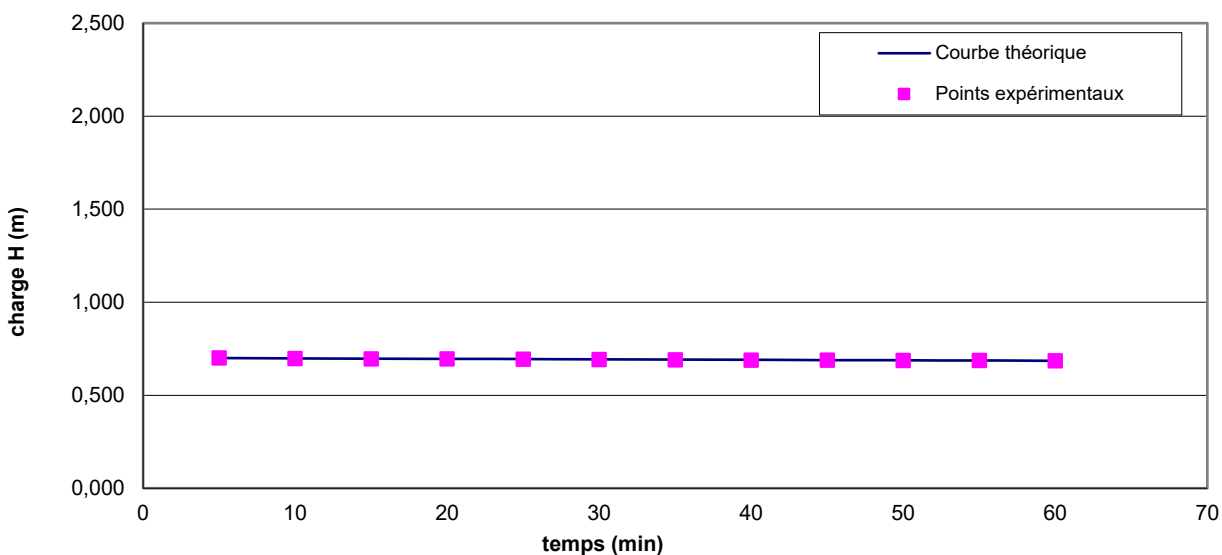
Nature des matériaux : **Limons d'altérations**

Longueur : 1 m
Largeur : 0,3 m
Profondeur : 2,2 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	1,498				
2	1,499				
5	1,5				
10	1,502				
15	1,504				
20	1,505				
25	1,506				
30	1,508				
35	1,51				
40	1,511				
45	1,512				
50	1,513				
55	1,514				
60	1,515				

Evolution de la charge hydraulique avec le temps



Débit unitaire mesuré : $q_s = 2 \text{ l/h/m}^2$

Perméabilité mesurée : $k = 6,5E-7 \text{ m/s}$

Remarque :



Chantier : **CHATEAUNEUF (49)**

Date : **26/09/2023**

Client : **ALTER CITES**

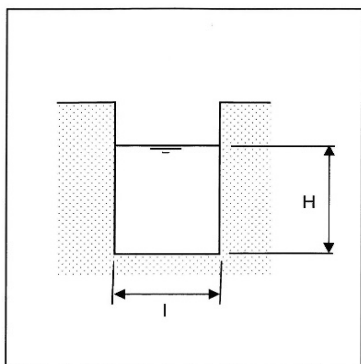
Dossier : **AN004339**

N° de sondage : **EM4**

Profondeur : **1 m**

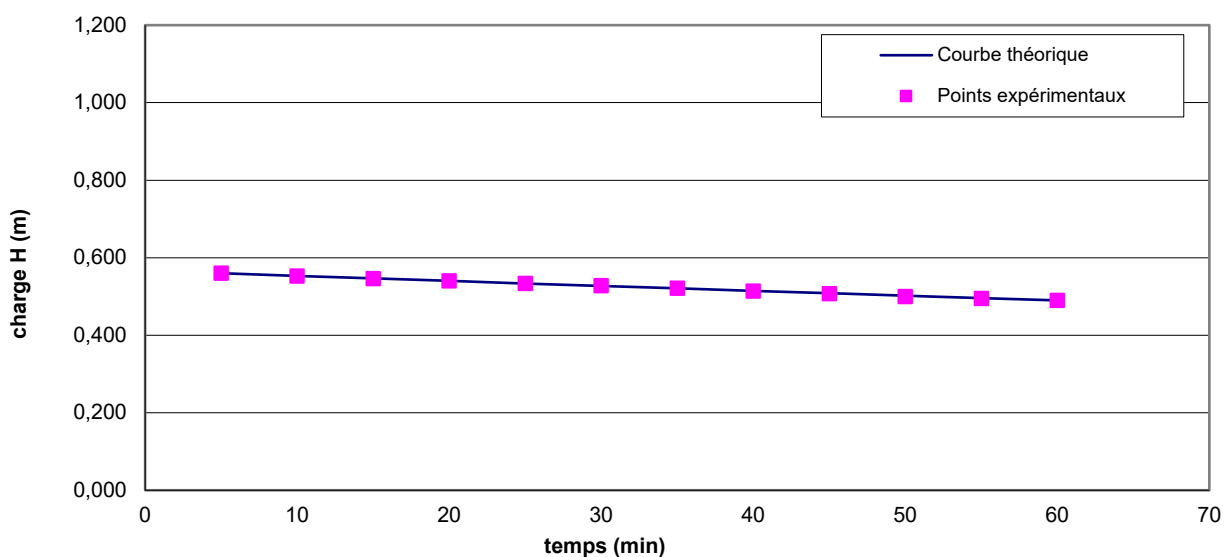
Nature des matériaux : **Limons**

Longueur : 1,1 m
Largeur : 0,3 m
Profondeur : 1 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	0,43				
2	0,433				
5	0,44				
10	0,447				
15	0,454				
20	0,46				
25	0,466				
30	0,472				
35	0,479				
40	0,486				
45	0,493				
50	0,5				
55	0,505				
60	0,51				

Evolution de la charge hydraulique avec le temps



Débit unitaire mesuré : $q_s = 10 \text{ l/h/m}^2$

Perméabilité mesurée : $k = 3,9\text{E-6 m/s}$

Remarque :



Chantier : **MARIGNE (49)**

Date : **25/09/2023**

Client : **ALTER CITES**

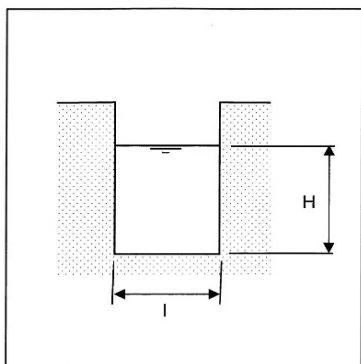
Dossier : **AN004340**

N° de sondage : **EM5**

Profondeur : **0,95 m**

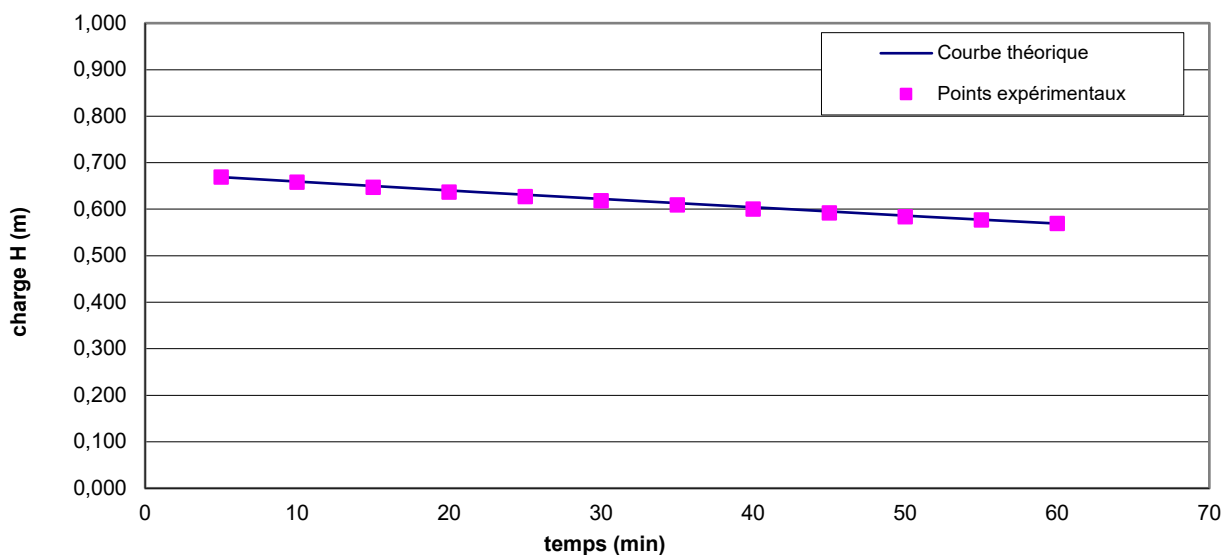
Nature des matériaux : **Schistes altérés**

Longueur : 1,15 m
Largeur : 0,35 m
Profondeur : 0,95 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	0,27				
5	0,281				
10	0,292				
15	0,303				
20	0,313				
25	0,323				
30	0,332				
35	0,341				
40	0,35				
45	0,358				
50	0,366				
55	0,373				
60	0,381				

Evolution de la charge hydraulique avec le temps



Débit unitaire mesuré : $q_s = 15 \text{ l/h/m}^2$

Perméabilité mesurée : $k = 5,4\text{E-6 m/s}$

Remarque :



Chantier : **CHATEAUNEUF (49)**

Date : **26/09/2023**

Client : **ALTER CITES**

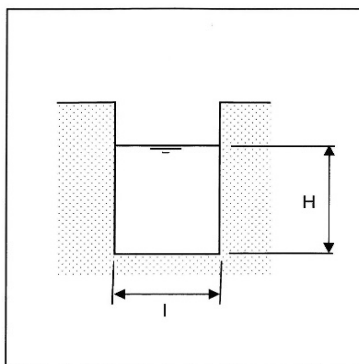
Dossier : **AN004339**

N° de sondage : **EM5**

Profondeur : **2 m**

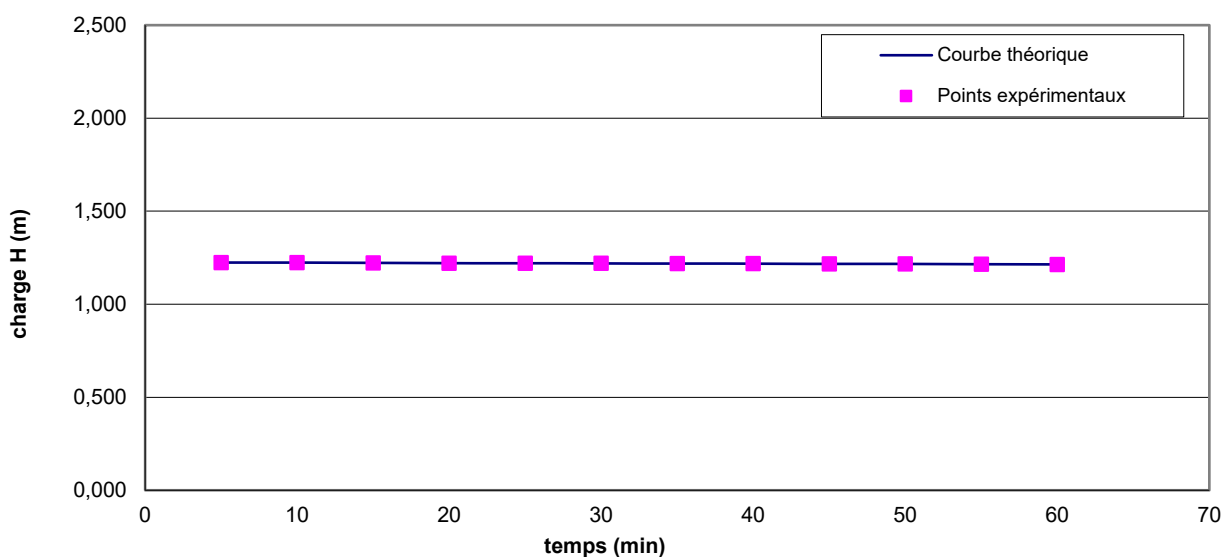
Nature des matériaux : **Limons**

Longueur : 1,2 m
Largeur : 0,3 m
Profondeur : 2 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	0,776				
2	0,776				
5	0,776				
10	0,777				
15	0,778				
20	0,779				
25	0,78				
30	0,78				
35	0,781				
40	0,782				
45	0,783				
50	0,784				
55	0,785				
60	0,786				

Evolution de la charge hydraulique avec le temps



Débit unitaire mesuré : $q_s = 0 \text{ l/h/m}^2$

Perméabilité mesurée : $k = 2,7\text{E-7 m/s}$

Remarque :



Chantier : **MARIGNE (49)**

Date : **25/09/2023**

Client : **ALTER CITES**

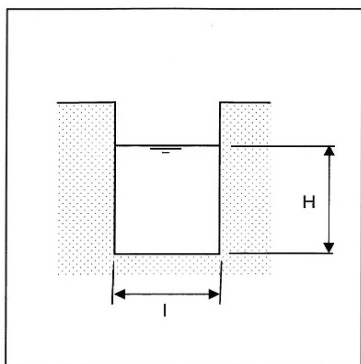
Dossier : **AN004340**

N° de sondage : **EM6**

Profondeur : **1,1 m**

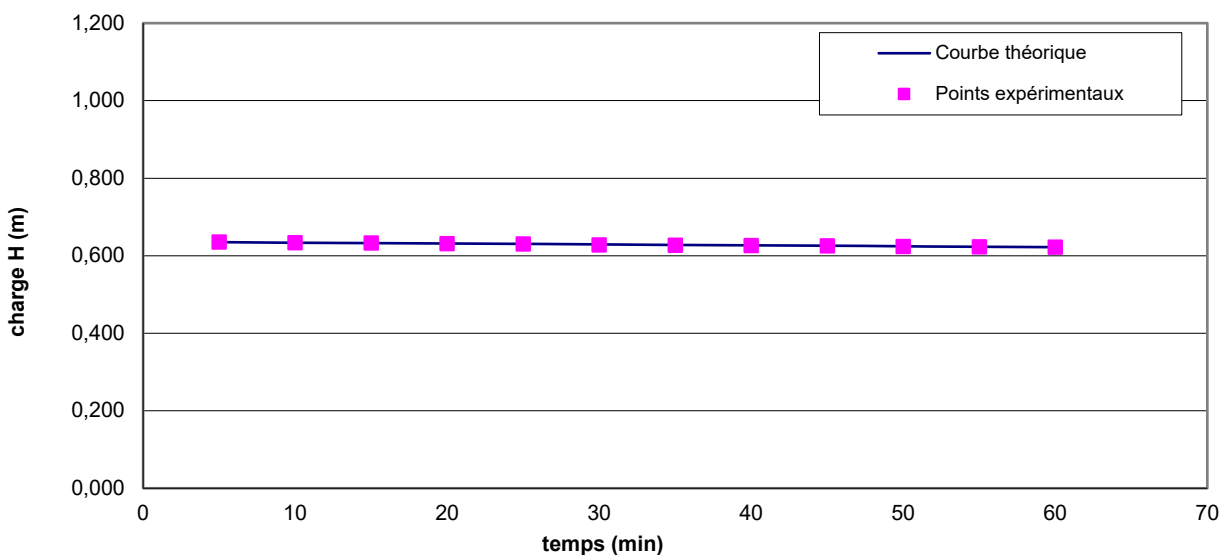
Nature des matériaux : **Limons d'altérations**

Longueur : 1,1 m
Largeur : 0,3 m
Profondeur : 1,1 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	0,46				
1	0,461				
2	0,462				
3	0,463				
5	0,465				
10	0,466				
15	0,467				
20	0,469				
25	0,47				
30	0,472				
35	0,473				
40	0,474				
45	0,475				
50	0,476				
55	0,477				
60	0,478				

Evolution de la charge hydraulique avec le temps



Débit unitaire mesuré : $q_s = 2 \text{ l/h/m}^2$

Perméabilité mesurée : $k = 6,2\text{E-}7 \text{ m/s}$

Remarque :

Conditions Générales

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'article L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigation est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dégagée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigation limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inévitables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinements ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettrait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. À défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "TP04 - Fondations et travaux géotechniques" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. À défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-I du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. À défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle surcotation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. À ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au-delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

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

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

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

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PRELABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

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

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

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

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).

Annexe 1 : Rapports d'études géotechniques Fondouest

Rapport annuel 2024 de fonctionnement de la station d'épuration de MARIGNE (0449189S0002)

SOMMAIRE

1.	DONNEES GENERALES RESEAU	3
2.	ORGANES PARTICULIERS DU SYSTEME DE COLLECTE.....	3
2.1	DEVERSOIR D'ORAGE	3
3.	DONNEES GENERALES STATION	3
4.	EXIGENCES REGLEMENTAIRES STATION	3
5.	CALAGE METROLOGIQUE	4
6.	CHARGES HYDRAULIQUES STATION – MENSUEL.....	4
7.	CHARGES HYDRAULIQUES STATION – ANNUEL	6
8.	CHARGES ORGANIQUES STATION	7
9.	ÉVOLUTION DES CHARGES ENTRANTES STATION.....	8
10.	VISITES ET TESTS REALISES AU COURS DE L'ANNEE 2024.....	8
10.1	INTERVENTIONS DU SATEA	8
11.	CONSOMMATION ELECTRIQUE STATION.....	9
12.	ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION ELECTRIQUE STATION.....	9
13.	INTERVENTIONS, PROJETS ET COMMENTAIRES.....	10
13.1	COMMENTAIRES DES DONNEES D'AUTOSURVEILLANCE (TRAME OPE)	10
13.2	AUTRES	10
14.	CONCLUSION	10

1. Données générales réseau

Maître d'ouvrage :	CC VALLEES DU HAUT ANJOU
Exploitant :	COMMUNE DE MARIGNE
Type de réseau :	Mixte (dont 66,7 % de séparatif et 33,3 % d'unitaire)
Longueur :	2 460 ml (dont 0 ml de refoulement)
Nombre de branchements :	171
Estimation de la population raccordée :	453 habitants permanents
Pourcentage des eaux collectées arrivant à la station :	100 %

2. Organes particuliers du système de collecte

2.1 Déversoir d'orage

Libellé	Commune
DO Eglise	Marigné
DO Lavoir	Marigné
DO mairie	Marigné
DO MAM	Marigné

3. Données générales station

Maître d'ouvrage :	CC VALLEES DU HAUT ANJOU
Exploitant :	CC VALLEES DU HAUT ANJOU
Milieu récepteur :	R La Cour et Grande Vallée
Technicien référent :	Valentin FINET

Commune d'implantation :	Marigné
Date de la mise en service :	01/01/2008
Capacité constructeur :	450 EH (27 kg DBO ₅ /j)
Débit nominal (temps sec) :	68 m ³ /j
Type de traitement :	Filtres plantés de roseaux

4. Exigences réglementaires station

Paramètres	Concentrations maximales (mg/l)	Rendements minimaux (%)	Nombre de bilans d'autosurveillance
MES	30	95	1
DCO	90	90	1
DBO ₅	25	94	1
NK (*)	15	85	1

(*) Moyenne annuelle pour les paramètres azote et phosphore.

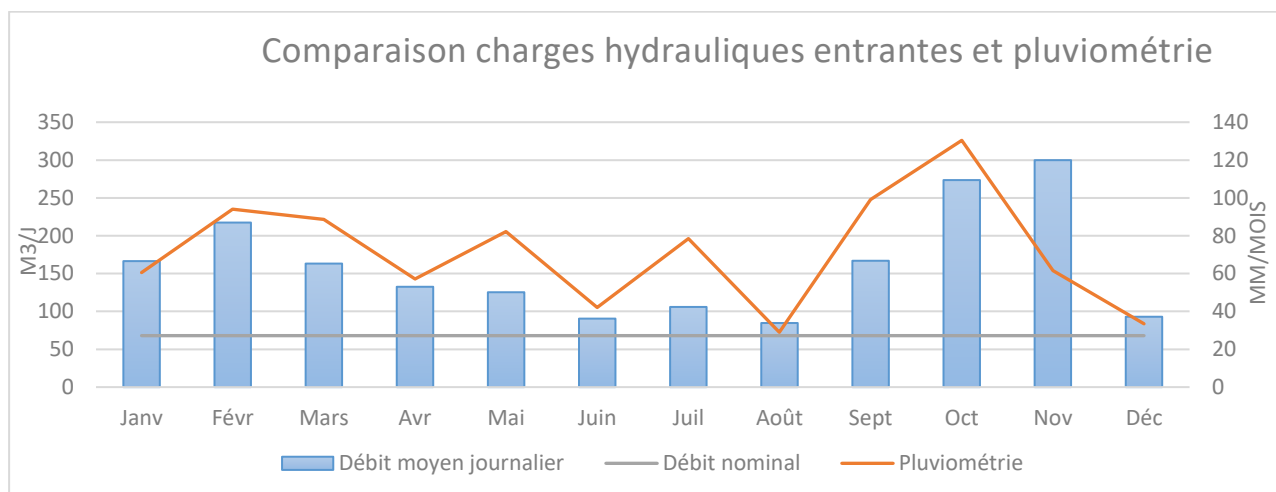
* Évalué sur la moyenne annuelle

5. Calage métrologique

Point de mesure	Débitmètre		Supervision
	Conversion H/Q	Totalisation m3	Totalisation m³
A2	Correcte	Correcte m³ simulés	Correcte
A3	Débitmètre EM	Correcte	Correcte

6. Charges hydrauliques station – Mensuel

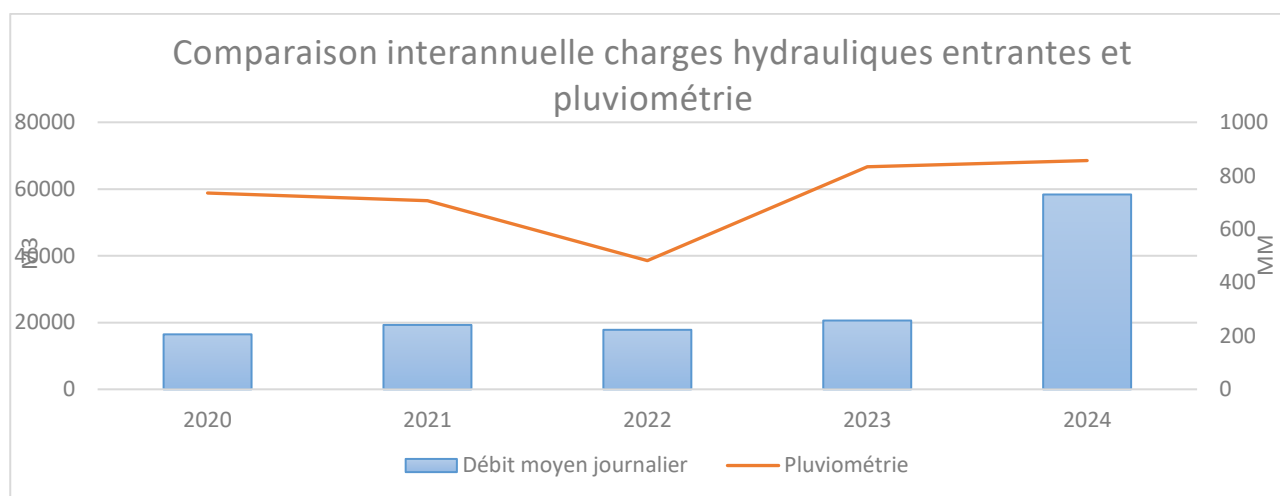
Mois	Débit entrée (m³/j)	Débit sortie (m³/j)	Pluviométrie (mm)
Janvier	166	166	60,6
Février	217	217	94
Mars	163	163	88,6
Avril	133	133	57,1
Mai	125	125	82,2
Juin	90,5	90,5	42,1
Juillet	106	106	78,5
Août	84,7	84,7	29
Septembre	167	167	99,2
Octobre	274	274	130
Novembre	300	300	61,6
Décembre	93	93	33,5
Débit moyen (m3 /j)	160	160	
Débit minimum (m3 /j)	84,7	84,7	
Débit maximum (m3 /j)	300	300	



Évolution de la charge hydraulique entrante

7. Charges hydrauliques station – Annuel

Année	Volume traité (m³/an)	Pluviométrie annuelle (mm/an)
2020	16 470	735
2021	19 288	706
2022	17 825	482
2023	20 612	833
2024	58 375	857



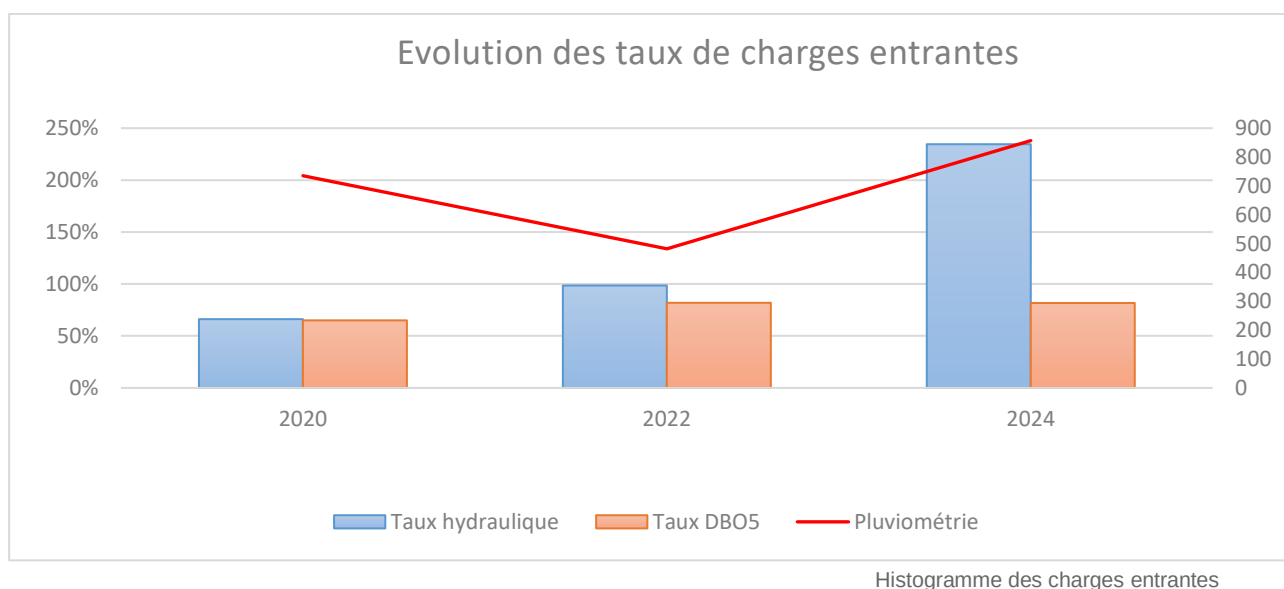
8. Charges organiques station

1.1.1.1 Bilans réalisés - Données ASR pour les step < 2000 EH prenant en compte A2, A3 et A4

Date	Débit	Charge hydraulique	MES			DCO			DBO ₅			Charge organique	NK			NGL			Pt			Pluviométrie
			E	S	Rdt	E	S	Rdt	E	S	Rdt		E	S	Rdt	E	S	Rdt	E	S	Rdt	
			kg/j	mg/l	%	kg/j	mg/l	%	kg/j	mg/l	%		kg/j	mg/l	%	kg/j	mg/l	%	kg/j	mg/l	%	
	m ³ /j	%										%										mm
22/04/2024	64,9	95,4	27,3	5,1	98,8	64,9	33	96,7	22,1	3,8	98,9	81,7	6,43	1,7	98,3	6,43	73,7	25,6	0,74	3,29	71,1	0
03/10/2022	67	98,5	19,4	10	96,6	54,3	22	97,3	22,1	1,3	99,6	81,9	6,63	2,5	97,5	6,64	66,5	32,9	0,777	4,98	57,1	0
25/05/2020	45	66,2	16,2	3,2	99,1	41,9	25	97,3	17,6	1,2	99,7	65	5,85	2,6	98	5,85	71,6	45	0,612	3,74	72,5	0
Nor.				30	95		90	90		25	94			15	85							

9. Évolution des charges entrantes station

		2020	2022	2024
Charge hydraulique (m ³ /j)	moy	45	67	159
	min	45	67	6,9
	max	45	67	1 002
Charge organique (kg DBO ₅ /j)	moy	17,6	22,1	22,1
	min	17,6	22,1	22,1
	max	17,6	22,1	22,1
Moyenne par rapport aux capacités nominales	% hydr.	66,2	98,5	235
	EH	300	447	1 063
	% orga.	65	81,9	81,7
	EH	293	369	368



10. Visites et tests réalisés au cours de l'année 2024

10.1 Interventions du SATEA

NOMBRE DE VISITES

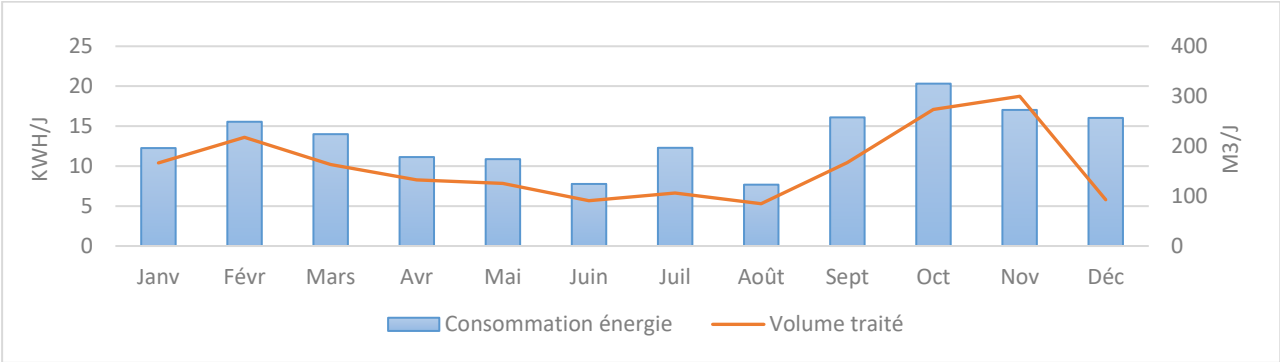
Autosurveillance réglementaire :	1
Visite avec analyses :	1
Visite courante de l'autosurveillance :	1

VISITES AVEC ANALYSES

Date	MES (mg/l)	DCO (mg/l)	DBO ₅ (mg/l)	NTK (mg/l)	NGL (mg/l)	Pt (mg/l)
13/11	6	73	6	39	59,1	5,09

11. Consommation électrique station

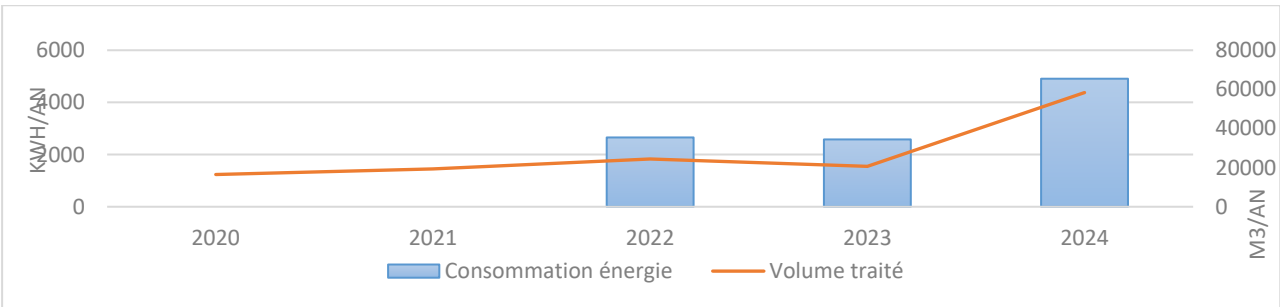
Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Énergie (kWh/j)	12,3	15,6	14	11,1	10,9	7,77	12,3	7,68	16,1	20,3	17	16



Consommation d'énergie en fonction du volume d'effluents traités

12. Évolution de la consommation électrique station

Année	Volume traité (m³/an)	Énergie (kWh/an)
2020	16 470	/
2021	19 288	/
2022	24 455	2 657
2023	20 612	2 581
2024	58 375	4 909



Évolution des consommations d'énergie

13. Interventions, projets et commentaires

13.1 Commentaires des données d'autosurveillance (Trame OPE)

Type	Date début	Date fin	Descriptif
Ouvrage de dépollution	13/11/2024	13/11/2024	Visite courantes de l'autosurveillance, fait par le SATEA

13.2 Autres

Contrôle de 2 branchements dont 1 non conforme
586 ml de curage sur le réseau a été effectué
5 passage interventions de nettoyage d'ouvrage

14. Conclusion

Pour ce type de traitement, les résultats des analyses réalisées sur l'effluent de sortie de la station sont bons.

Lors d'épisodes pluvieux, la station est en surcharge hydraulique lié à une partie importante du réseau en unitaire.

Il est important de faire attention à la charge hydraulique qui atteint plus de 200% lors d'une année pluvieuse.

Bon entretien général du site.

Annexe 2 : Rapport du SATEA 49 sur le suivi de l'autosurveillance réglementaire de la station d'épuration de Marigné de 2024

Données initiales

Généralités

Population municipale - 2020	693 habitants				
Milieu récepteur	ruisseau de la Cour				
Etat écologique de la masse d'eau	1	2	3	4	5

Station d'épuration

Filière de traitement	Filtres plantés de roseaux				
Filière boues	-				
Capacité organique	450 EH				
Année de mise en service	2007				
Niveau de charge actuel	60%				
Nombre habitants raccordés	381 habitants				
Performance / normes / temps sec	Bonne				
Capacité hydraulique temps sec	68 m³/J				
Capacité hydraulique temps de pluie	68 m³/J				
Présence de surverse eau usée non traitée	A2 STEP				
Conformité équipements suivi surverses	non				
Conformité équipements suivi entrée/sortie	oui				

Réseau de collecte

Linéaire de réseau unitaire	1 317 mètres
Linéaire de réseau EU séparatif	1 670 mètres
Linéaire de réseau de refoulement	0 mètres
Nombre de postes (PR)	0
Nombre de surverses	4

Journée de temps sec

Volume journalier d'eaux usées	44 m³/J				
Volume journalier d'eaux claires parasites permanentes	13 m³/J				
Sensibilité aux ECPP	1	2	3	4	5

Journée de temps sec, consécutif à une journée de temps de pluie

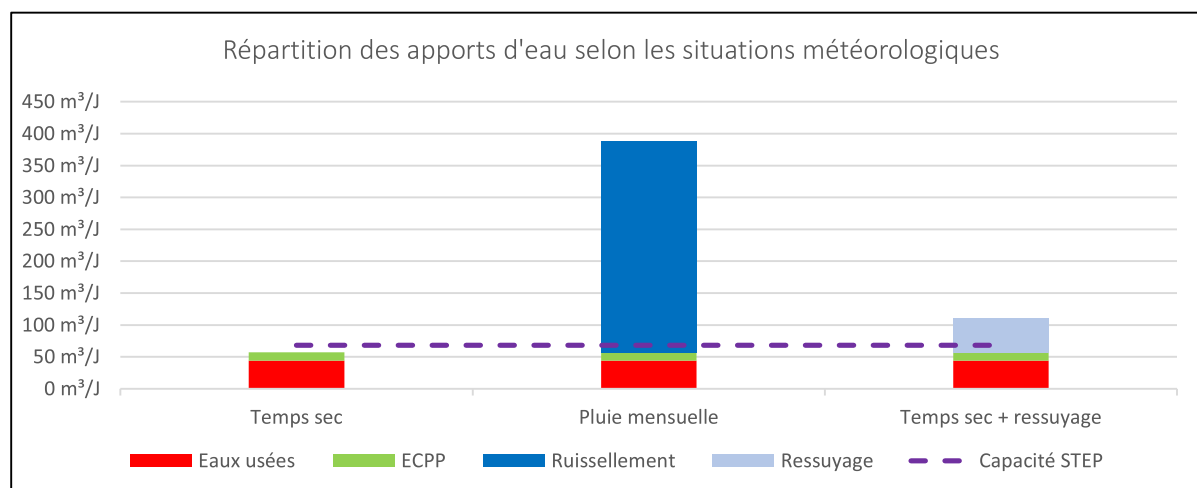
Volume journalier d'eaux parasites de ressuyage	54 m³/J				
Niveau de sensibilité au ressuyage	1	2	3	4	5
Entrée cours d'eau dans réseau	non				

Journée de temps de pluie

Surface imperméabilisée raccordée au réseau eaux usées	23 000 m²				
Surface active en m² / mètre de réseau	7.7 m²/m				
Volume journalier collecté (pluie mensuelle)	331 m³/J				
Niveau de réactivité à la pluie (1 à 5)	1	2	3	4	5

Charge hydraulique en entrée de station

Charge hydraulique par temps de pluie (mensuelle)	571%				
Charge hydraulique par temps sec avec ressuyage	163%				
Volume collecté en situation la plus défavorable	388 m³/J				
Fragilité hydraulique de la filière (1 à 5)	1	2	3	4	5



Surverses d'eaux usées non traitées

Surverse par temps sec	non				
Surverse par temps de pluie (intensité mensuelle)	oui				
Atteinte au milieu récepteur (1 à 5)	1	2	3	4	5

Situation future

Nombre d'habitants supplémentaires - 2030	100				
Zones d'activités supplémentaires	0 ha				
Charge organique - 2030	77%				

Interprétation du diagnostic

Station d'épuration

La station d'épuration a un fonctionnement satisfaisant par temps sec.

Sa capacité est adaptée aux flux de pollution actuels et à venir.

2 points de débordements existent sur la station, en amont du dégrilleur et en aval, qui fait office de trop plein du poste. La capacité de pompage n'a jamais été dépassée, ce qui démontre que le trop plein sollicité est celui situé en amont du dégrilleur. C'est donc le colmatage et/ou la capacité hydraulique insuffisante du dégrilleur qui est responsable des débordements.

Ces deux surverses ne sont pas suivies conformément à la réglementation.

Réseau de collecte

Le réseau présente une part d'unitaire très importante, dans le bourg. Certains réseaux pluviaux sont également collectés par ce réseau unitaire.

Les eaux de ruissellement collectées favorisent la surcharge hydraulique et provoquent des débordements, y compris sur le réseau, sur les déversoirs d'orage présents dans le bourg.

Il existe également un phénomène de drainage permanent, mais celui-ci est assez limité dans son ampleur. Les tronçons drainants sont localisés dans la conduite terminale, qui longe le ruisseau.

Niveau de priorité des systèmes	
Priorité 1	Altération majeure du milieu naturel : surverses par temps sec ou défaillance majeure du traitement sur la station d'épuration
Priorité 2	Altération significative du milieu naturel : surverses d'eaux usées non traitées lors de pluies modérées
Priorité 3	Altération modérée du milieu naturel : surverses d'eaux usées non traitées lors de pluies moyennes ou existence d'une problématique de traitement
Priorité 4	Aucune Altération du milieu naturel observé. Dépassement régulier de la capacité hydraulique de la station d'épuration avec risque modéré de défaillance de traitement
Priorité 5	Aucune Altération du milieu naturel observé, ni redouté

Ces niveaux de priorités ne prennent pas en compte :

- le niveau de conformité en équipements
- la présence d'un fonctionnement inversé avec pénétration d'un cours d'eau dans le réseau de collecte

En effet, ces deux critères font l'objet de travaux prioritaires, quelque soit le classement du système

Le système de MARIGNE est classé en priorité

2

Le niveau de priorité d'un système est un des critères qui entre en jeu dans la hiérarchisation des opérations de travaux, de même que le budget estimé, les gains escomptés, la délai de mise en œuvre des travaux, ...

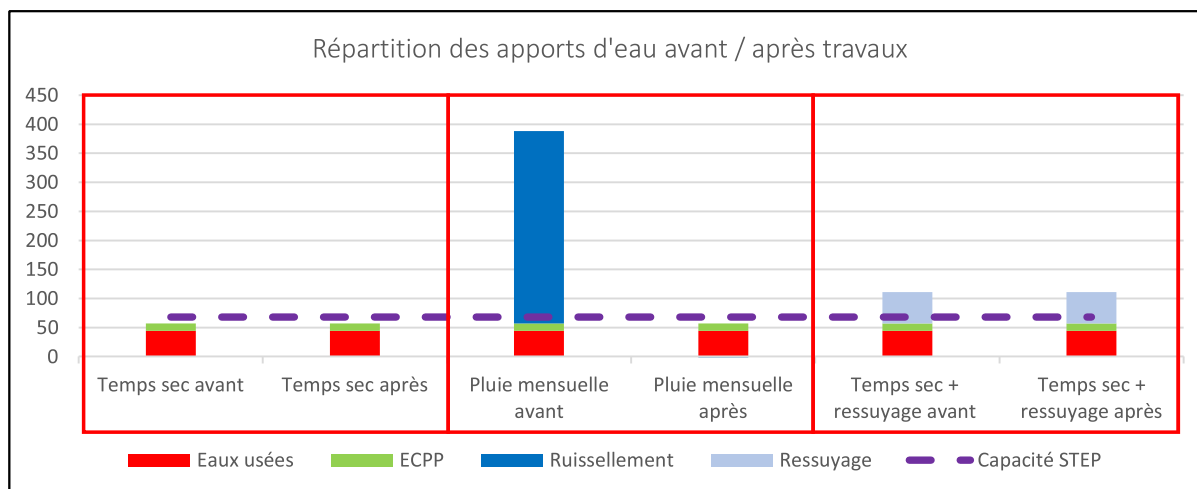
Stratégie et opérations du schéma directeur

Le schéma directeur doit permettre de faire cesser les débordements sur la station et le réseau.

Sur la station, il est préconisé la suppression du point de surverse A2, en amont du dégrilleur. Un by-pass permettant de contourner le dégrilleur sera créé. Le trop plein du poste deviendra le seul déversoir de la station.

Sur le réseau, le réseau unitaire sera mis en séparatif entièrement. Elle permet de faire cesser les débordements sur le réseau et de faire baisser la surcharge hydraulique sur la station.

Apports d'eaux en situation future



Comportement des surverses en situation future

Il existe 4 déversoirs dans la rue Max Richard. Ils seront tous supprimés. La point A2 surverse en raison de la sous capacité du dégrilleur. La création du by pass permettra de la supprimer.

Conclusion du SDA

Les travaux permettront d'atteindre la conformité en performances. Il est possible que la capacité nominale de la station soit dépassée. Aucune défaillance de traitement n'est attendue. La politique de contrôles de branchements et la gestion patrimoniale permettront de réduire au fur et à mesure les apports diffus.

Annexe 4 : Note relative à la gestion des eaux pluviales

PROJET D'AMENAGEMENT BELLEVUE 2 A MARIGNE

COMMUNE DES HAUTS D'ANJOU

NOTE RELATIVE A LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

AOUT 2025

1.CONTEXTE

Le secteur de Bellevue 2 est partagé entre 2 bassins versants, dont les points bas sont respectivement situés à l'extrémité nord-ouest et à l'est.

Les exutoires pour les rejets d'eaux pluviales correspondent aux réseaux présents :

- A l'ouest, rue Abbé Fournier : il s'agit d'un réseau unitaire, dont la mise en séparatif est prévue à l'horizon 2027
- A l'est, allée des Noisettes : il s'agit d'un réseau pluvial desservant le lotissement Bellevue existant.

On notera que le projet d'aménagement Bellevue 2 s'inscrit dans un secteur ayant fait l'objet en 2007-2008 d'un dossier de procédure loi sur l'eau concernant l'aménagement « d'un nouveau quartier au sud du bourg »¹.

En complément de ce dossier, la DDT de Maine-et-Loire a validé en avril 2019 la déclaration d'existence des rejets d'eaux pluviales dans les eaux superficielles de la commune de Marigné (cf. Annexe 1).

2.MODALITES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Les modalités de gestion des eaux pluviales retenues pour l'aménagement du secteur Bellevue 2 tiennent compte des dispositions du dossier de procédure loi sur l'eau initial évoqué ci-dessus, ainsi que des évolutions du projet et des pratiques dans ce domaine.

Tranche 1 (secteur Est)

Sur la Tranche 1 (objet du premier permis d'aménager), les eaux pluviales seront collectées par un système mixte composé de noues et de canalisations.

La régulation quantitative et qualitative des eaux pluviales sera assurée :

- D'une part, par les ouvrages de rétention localisés à l'est dans le lotissement de Bellevue existant. Il s'agit de 2 bassins de rétention (cf. plan de récolement en Annexe 2), présentant les caractéristiques suivantes :
 - Volume global de rétention : 630 m³ (répartis entre 2 bassins de 380 et 250 m³)
 - Surface bassin versant : 14,1 ha (projet : 3,6 ha + bassin versant amont : 10,5 ha)
 - Coefficient d'apport global : 0,19
 - Occurrence de dimensionnement : décennale
 - Débit de fuite (rejet vers le réseau pluvial) : 42,3 l/s

¹ Commune de Marigné - Conception d'un nouveau quartier au sud du bourg – Etude d'incidences sur l'eau et les milieux aquatiques au titre des articles L214-1 et suivants du Code de l'environnement – Dossier de déclaration – Aménagement Pierres et Eau – Novembre 2007

- D'autre part, par des noues de rétention/infiltration positionnées sur les espaces publics (cf. plans en Annexe 3 et Annexe 4). Ces ouvrages permettront d'assurer l'infiltration des pluies fréquentes, en complément des ouvrages de rétention de type bassins.

Tranche 2 (secteur Ouest)

Les principes de gestion pluviale sur cette seconde tranche seront analogues à ceux de la première tranche.

Toutefois, compte tenu de la topographie du site, un ouvrage de rétention de type bassin sera positionné à l'extrémité nord-ouest de la Tranche 2.

Ces éléments seront détaillés dans le cadre des études techniques et intégrés dans le dossier de porter à connaissance de modification des rejets pluviaux du bourg de Marigné, qui sera déposé par la commune des Hauts d'Anjou, gestionnaire des réseaux sur l'ensemble de son territoire.

Annexe 1 : Accusé de réception de déclaration d'existence des rejets d'eaux pluviales de la commune de Marigné

PREFECTURE DE MAINE-ET-LOIRE

DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'EQUIPEMENT
et de L'AGRICULTURE

Service Départemental de Police de l'Eau

Affaire suivie par : Johan DUPRET

Réf : 15341

Tél. : 02.41.79.67.73

ACCUSE DE RECEPTION DE DECLARATION D'EXISTENCE

Le Préfet de Maine-et-Loire
Chevalier de la Légion d'honneur,

Vu le code de l'environnement,

Vu le code général des collectivités territoriales,

Vu le code civil et notamment son article 640,

Vu la déclaration du 06 février 2009, de Monsieur le Maire de la commune de Marigné, concernant les rejets d'eaux pluviales de la commune de Marigné d'une superficie totale de 57,31ha,

VU l'arrêté préfectoral DAPI/BCC n° 2008-1479 bis du 18 décembre 2008 portant délégation de signature à M. Sylvain MARTY, directeur départemental de l'équipement et de l'agriculture de Maine et Loire ;

VU l'arrêté DDEA49/SG/2009-01 du 1^{er} janvier 2009, de subdélégation de signature aux chefs de services et agents de la D.D.E.A. ;

Accuse réception à :

Commune de MARIGNÉ
4 rue Max Richard
49330 MARIGNE

de sa déclaration d'existence relative aux rejets d'eaux pluviales dans les eaux superficielles ou dans un bassin d'infiltration (rubrique 2.1.5.0. de la nomenclature visée à l'article R.214-1 du code de l'environnement).

Les caractéristiques des rejets déclarés sont les suivantes :

Secteur	Superficie collectée (ha)	Surface totale urbanisée (ha)	Débit estimé pour une pluie de retour décennale (m³/s)
BV1	16,10	0,00	0,24
BV2	0,66	0,66	0,08
BV3	17,20	3,73	0,42
BV4	2,12	2,12	0,23
BV5	9,24	3,74	0,35
BV6	7,76	4,36	0,38
BV7	2,10	2,10	0,15

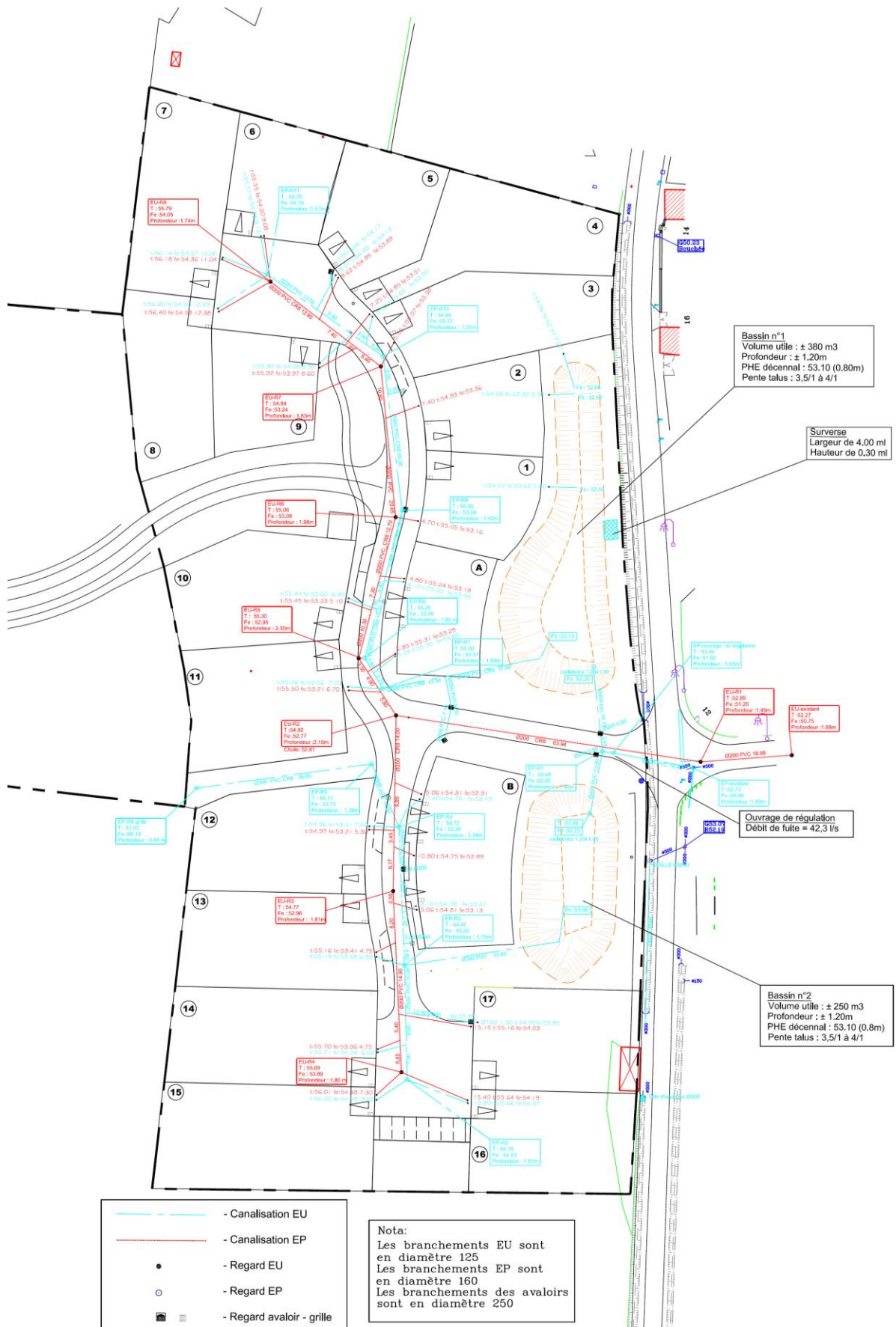
En application de l'article R.214-40 du code de l'environnement, toute modification apportée par le déclarant à l'ouvrage, l'installation, à son mode d'utilisation, à la réalisation des travaux ou à l'aménagement en résultant, ou à l'exercice de l'activité ou à leur voisinage, et de nature à entraîner un changement notable des éléments du dossier de déclaration initiale doit être portée avant sa réalisation à la connaissance du préfet qui peut exiger une nouvelle déclaration.

Cette décision peut être contestée par recours contentieux devant le tribunal administratif de Nantes, 6 allée de l'Ile Gloriette, 44041 Nantes cedex, par le pétitionnaire dans les deux mois à compter de la notification, par les tiers dans un délai de quatre ans à compter de la dernière formalité de publicité.

Fait à ANGERS, le 20 AVRIL 2009

P/Le préfet et par délégation,
le Chef du service de l'Environnement,
de la forêt et de l'aménagement de l'espace rural,

Jean Luc VIGIER

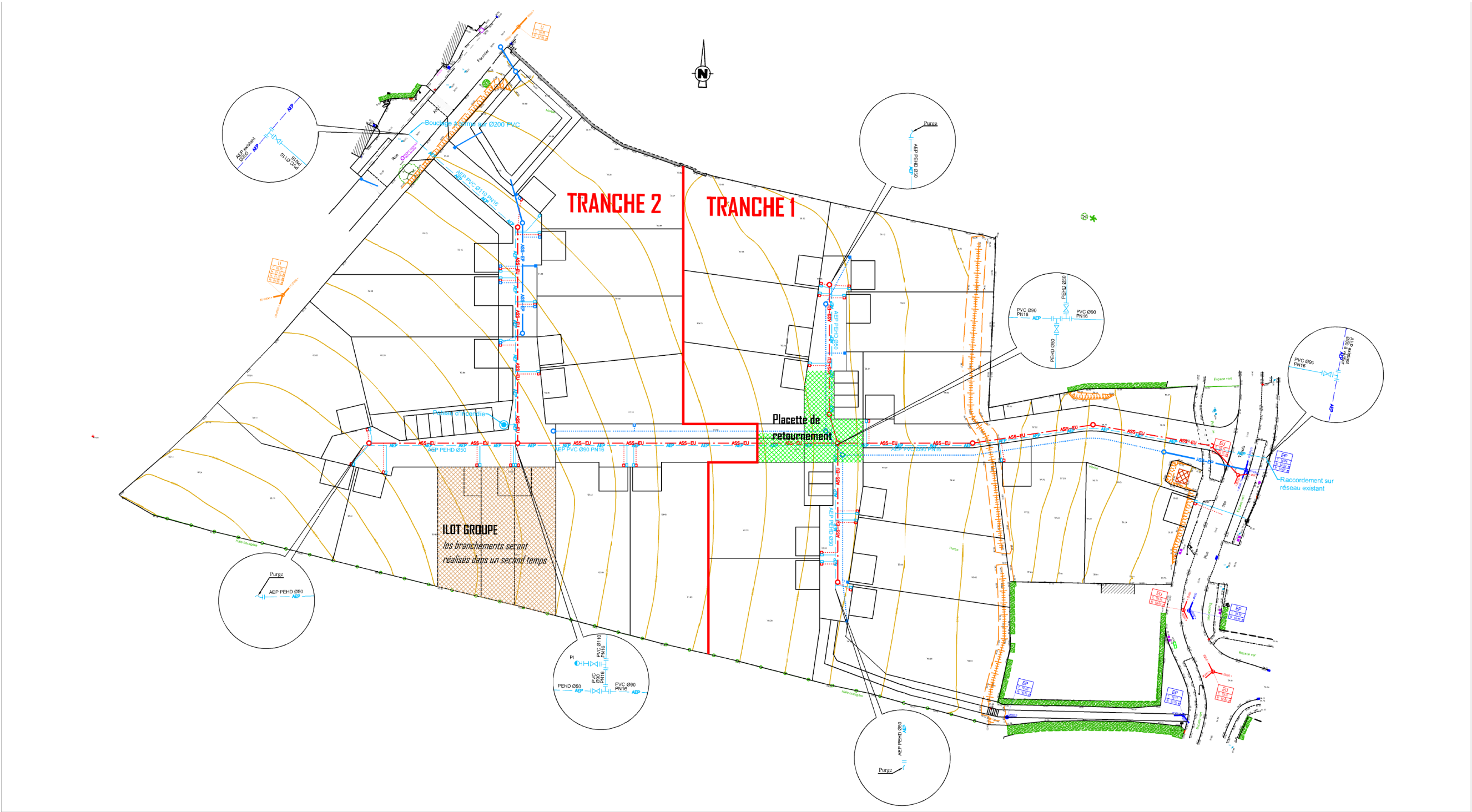
Annexe 2 : Plan de récolement des bassins de rétention existants à l'est du site Bellevue

Annexe 3 : Plan masse projet Bellevue 2



Plan masse du projet global intégrant à titre indicatif l'extension projetée dans le cadre d'un futur permis d'aménager

Annexe 4 : Projet Bellevue 2 – Plan de principe des réseaux



Département de Maine et Loire

Commune de MARIGNE

Esquisse d'aménagement

Plan de principe des réseaux EU - EP et AEP

3	22/11/2024	MS	MLG	AVP : modification positionnement citerneaux
Ind	Date	Dessiné par	Vérifié par	Objet du plan / Modifications

Ech : 1/750

Dossier : A20-221-E1

VRD/A20-221-E1/08.2-AVP/AVP

AVP

PRO

DCE

EXE