

Equipe de conception :



13, rue Delacroix  
28260 ANET  
T 02 37 41 97 88  
F 02 37 41 41 16  
anet@forteau-faisant.fr

Mme BRETON Gwenaëlle

ARCHITECTE DESA - Région Centre n°1169

30, Rue de la Madeleine  
28230 EPERNON  
T : 06.24.30.66.10  
ab.g@wanadoo.fr

EURE-ET-LOIR

Ville de DREUX

Clos du Parc

ECO LOTISSEMENT  
PA10a - REGLEMENT

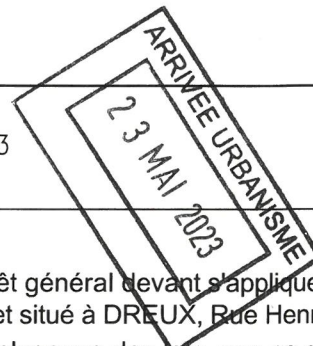
Plan joint au dossier ayant fait  
l'objet de mon arrêté en date du

21 AOUT 2023

P.O. Le maire,



Dossier n° D22116  
Dressé le 21.03.2023



Le présent règlement a pour objet de définir les règles et servitudes d'intérêt général devant s'appliquer au lotissement réalisé par la société SPL GESTION CONSTRUCTION AMENAGEMENT et situé à DREUX, Rue Henri Barbusse.

Ce règlement est opposable à toute personne titulaire d'un droit sur l'un quelconque des lots, que ce droit s'analyse en un titre de propriété ou en titre locatif ou d'occupation.

Mention de ce règlement devra être portée dans tout acte à titre onéreux ou gratuit portant transfert de propriété d'un lot bâti ou non bâti. Il en sera de même pour tout acte conférant un droit locatif ou d'occupation à son bénéficiaire sur l'un quelconque des lots du lotissement.

Les acquéreurs ou occupants à quelque titre que ce soit d'un lot du lotissement seront tenus de respecter scrupuleusement les dispositions du présent règlement.

Règles générales d'urbanisme : ce règlement s'ajoute aux règles générales d'urbanisme s'appliquant sur la commune et notamment les règles de la zone AU1b du Plan Local d'Urbanisme (qui renvoient à la zone UB).

Préalablement au dépôt du permis de construire, les acquéreurs des lots devront faire viser leur dossier de permis de construire par l'Architecte-Conseil du lotissement désigné par l'aménageur, et devront avoir reçu un avis favorable de sa part. Les projets seront examinés au regard du présent règlement et au regard de leur intégration paysagère et architecturale entre eux.

#### ARTICLE 1 - OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL INTERDITES

Voir article du PLU.

#### ARTICLE 2 - OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL SOUMISES A CONDITIONS PARTICULIERES

Seules sont autorisées les constructions à l'usage d'habitation individuelle unifamiliale (un seul logement), leurs annexes et leurs clôtures.

Le plan règlementaire PA10b fixe une zone d'implantation de la construction principale et des annexes. En dehors de cette zone, seuls des abris de jardin peuvent y être implantés.

Sous réserve de conserver le caractère résidentiel du lotissement, des activités professionnelles ou libérales peuvent y être admises à condition de ne présenter aucun caractère de nuisance, ni de bruit, ni par la vue, ni par l'odeur pour les habitations voisines et à condition que les constructions abritant ces activités présentent le volume et l'aspect extérieur d'une maison d'habitation, et que l'usage principale de la construction reste l'habitation.

#### ARTICLE 3 - DESSERTE ET ACCES

Les accès automobiles des lots devront se faire par la voie du lotissement, par les places de jour, selon les indications figurées au plan règlementaire PA10b.

#### ARTICLE 4 - DESSERTE PAR LES RESEAUX

Les acquéreurs devront se raccorder obligatoirement aux réseaux construits dans le cadre du lotissement, à leur frais, sur les boîtes de branchement et coffrets mis en attente en limite de propriété.

### 1. Gestion des eaux pluviales

Toutes les eaux pluviales émanant des toitures, terrasses, allées, places de jour et autres surfaces imperméabilisées des lots seront obligatoirement gérées à la parcelle. Les eaux recueillies devront être infiltrées. Les eaux des toitures pourront être recueillies par une cuve équipée d'un trop plein raccordé sur un puits d'infiltration ou sur un massif d'infiltration. Ces eaux pluviales pourront être réutilisées (arrosage...).

Ces installations seront à la charge des acquéreurs.

Aucun rejet sur le domaine public ou commun ne sera toléré (sauf cas de force majeure).

Le règlement d'assainissement de la Communauté d'Agglomération du Pays de Dreux devra être respecté.

### 2. Electricité - Télécommunications - Eau potable

Les raccordements de la construction aux branchements mis en place par l'aménageur au droit des lots devront obligatoirement être réalisés en souterrain.

Chaque lot sera équipé d'un coffret électrique, d'un regard de télécommunications et d'un regard pour compteur d'eau sur lesquels les acquéreurs se brancheront à leurs frais. La pose du compteur d'eau reste à la charge de l'acquéreur qui devra en faire la demande.

### 3. Assainissement eaux usées

Toutes les eaux usées devront être dirigées par des canalisations souterraines vers la boîte de branchement mise en place par l'aménageur, en limite de lot.

Le règlement d'assainissement de la Communauté d'Agglomération du Pays de Dreux devra être respecté.

## ARTICLE 5 - CARACTERISTIQUES DES TERRAINS

Les surfaces indiquées sur le plan de composition sont indicatives. Les surfaces définitives seront précisées après le bornage du lotissement et l'établissement des plans de vente définitifs.

## ARTICLE 6 - IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX VOIES ET EMPRISES PUBLIQUES (Rue Henri Barbusse pour les lots 1, 13, 14, 15 et le Parc des Bâtes pour les lots 8 et 9)

Les constructions principales et les annexes doivent obligatoirement respecter les dispositions figurées au plan réglementaire PA10b.

L'implantation d'abris de jardin en façade de lot est interdite.

## ARTICLE 7 - IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX LIMITES SEPARATIVES

Si le polygone d'implantation des constructions figurées au plan de composition le permet, les constructions peuvent être implantées soit en limite séparative soit en retrait des limites séparatives.

En cas de retrait, celui-ci sera au moins égal à :

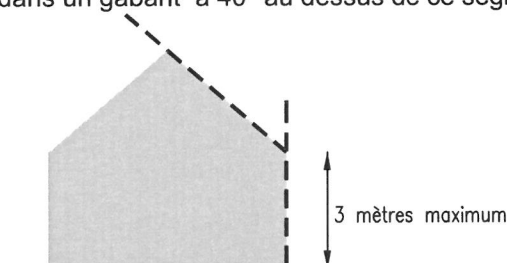
- 6 mètres si la façade ou le pignon comporte des baies,
- 3 mètres dans le cas contraire.

Les constructions principales et les annexes doivent également obligatoirement respecter les dispositions figurées au plan réglementaire PA10b.

Pour les lots 1 et 15, le retrait par rapport à la limite sur la voie du lotissement n'est pas réglementé.

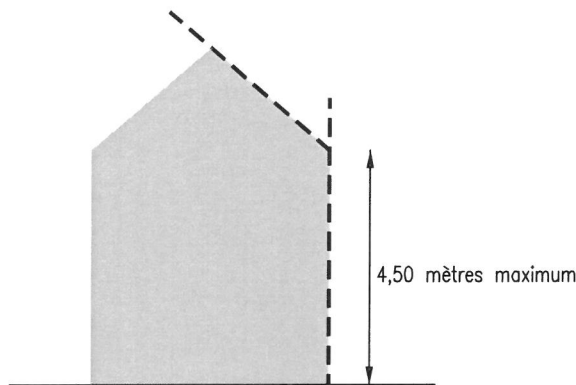
Pour les lots 1, 3 à 7 et 10 à 13 :

En cas d'implantation en limite, la hauteur de la construction sur la limite séparative ne peut excéder 3 mètres de haut. La construction doit également s'inscrire dans un gabarit à 40° au dessus de ce segment vertical.



Pour le lot 2 :

En cas d'implantation en limite, la hauteur de la construction sur la limite séparative ne peut excéder 4,50 mètres de haut. La construction doit également s'inscrire dans un gabarit à 40° au dessus de ce segment vertical.



**ARTICLE 8 - IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS LES UNES PAR RAPPORT AUX AUTRES SUR UNE MEME PROPRIETE**

Sans objet.

**ARTICLE 9 - EMPRISE AU SOL**

Pour chaque lot, l'emprise au sol des constructions (construction principale et annexes) est limitée à 40% de la surface du lot.

L'emprise au sol des abris de jardin situés en dehors des polygones d'implantation figurés au plan réglementaire PA10b est limitée à 12m<sup>2</sup>.

**ARTICLE 10 - HAUTEUR DES CONSTRUCTIONS**

La hauteur maximale totale des constructions est limitée à 9 mètres au faîtage. En cas de construction avec toiture-terrasse, la hauteur à l'acrotère est limitée à 6 mètres.

La hauteur maximale des abris de jardin est limitée à 2,5 mètres.

Pour les lots 1 à 7 et 10 à 13 :

Les constructions doivent s'inscrire à l'intérieur d'un gabarit implanté en limite séparative nord composé de trois éléments :

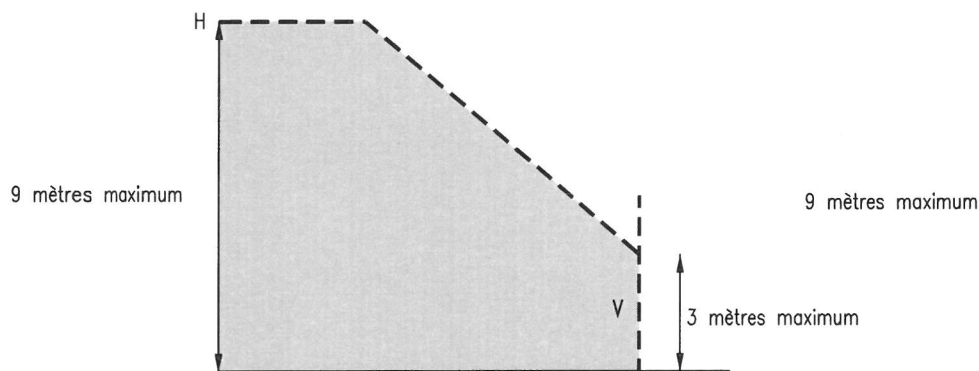
- un plafond (H)
- un segment vertical (V)
- un segment oblique (C) à 40° ayant comme point d'appui le haut du segment vertical

Ce gabarit doit être indiqué sur les plans de coupe des permis de construire.

Le plafond des constructions (H) est limitée à 9 mètres.

Pour les lots 1, 3 à 7 et 9 à 13, le segment vertical (V) est fixé à 3 mètres.

Pour le lot 2, le segment vertical (V) est fixé à 4,50 mètres.



## **ARTICLE 11 - ASPECT EXTERIEUR DES CONSTRUCTIONS ET AMENAGEMENT DE LEURS ABORDS**

La situation des constructions, leur architecture, leurs dimensions, leur aspect extérieur doivent être adaptés au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants, aux paysages. L'objectif est de favoriser l'insertion des projets et la bonne compréhension des caractéristiques architecturales et paysagères du lotissement.

Sont interdits les colonnes, balcons à balustres tournées ou moulées... et d'une manière générale tout pastiche d'architecture traditionnelle ou étrangère à la région.

Le dossier de demande de permis de construire devra intégrer les constructions et annexes éventuelles, ainsi que les clôtures et les plantations.

Tous les travaux visant à améliorer la performance énergétique du bâtiments sont autorisés.

Les abris de jardin sont soumis à autorisation.

### **11.1 - TOITURES :**

Les combles et toitures doivent présenter une simplicité de volume et une unité de conception.

Ils seront composés d'éléments à plusieurs versants dont le degré de pente moyen pris entre le faîtage et la gouttière doit être compris entre 40° et 50°. Cette disposition ne s'applique pas aux vérandas et marquises.

Pour les abris de jardin, une pente inférieure est admise.

Les toitures terrasses sont autorisées.

Les toitures à pente seront recouvertes de matériaux ayant soit l'aspect et la couleur de la tuile plate petit moule (minimum 22/m<sup>2</sup>) de ton rouge bruni soit l'aspect et la couleur de l'ardoise, soit l'aspect et la couleur du zonc prépartiné (ces dispositions pourront ne pas s'appliquer à la réalisation de construction de vérandas, marquises, panneaux solaire).

Les tuiles de couleur claire (fréquemment dénommé "champagne") comme les tuiles foncées (proche de la couleur "chocolat") ou noires sont interdites.

Les châssis de toit seront encastrés à fleur de toiture, sans saillie.

### **11.2 - PAREMENTS EXTERIEURS :**

Les différents murs d'un bâtiment ou d'un ensemble de bâtiments, aveugles ou non, visibles ou non de la voie publique, doivent présenter une unité d'aspect.

Les couleurs des matériaux et des peintures extérieures devront s'harmoniser entre elles et ne pas porter atteinte au caractère du site.

Les teintes seront choisies dans les palettes standards des fabricants, en harmonie avec les bâtiments voisins.

Les teintes vives et le blanc pur sont interdits.

L'emploi à nu de matériaux destinés à être recouverts est interdit.

### **11.3 - ANTENNES :**

Les antennes doivent être installées sur les façades et versants de toitures de façon à être les moins visibles possibles des voies et emprises publiques. Elles doivent aussi être de couleur compatible avec le lieu de fixation.

### **11.4 - OUVERTURES :**

Les ouvertures devront être plus hautes que larges et correspondront aux dimensions classiques du bâti environnant.

Seules les baies vitrées et les portes de garages échapperont à cette règle.

Une plus grande liberté pourra être accordée aux architectures contemporaines suivant la qualité du projet architectural proposé.

## **11.5 - CLOTURES**

L'usage de brise-vues de toutes natures est interdit.

Les clôtures donnant sur la Rue Henri Barbusse et sur le Parc des Bates seront constituées :

- d'un grillage de type Oobamboo de chez NORMALCO (ou similaire). La hauteur de ce grillage ne pourra excéder la hauteur de 1m80.

Les clôtures en limites séparatives et en limite de voie nouvelle doivent présenter une hauteur maximale de 1m80. Elles ne peuvent comporter de partie pleine que sur une hauteur de 80cm maximum, par rapport au terrain naturel.

Les clôtures entre deux lots doivent être doublées de haies végétales formant écran visuel et brise vue.

Les clôtures séparatives et les clôtures sur la voie nouvelle seront à la charge des acquéreurs et devront obligatoirement être intégrées dans le dossier de permis de construire.

Aucun portail et aucune clôture ne peut être implanté à l'intérieur de la zone définie comme "places de jour" du lot (voir article 12 et plan réglementaire PA10b). Aucun portail et aucune clôture ne peut être implanté en limite entre la zone de "places de jour" et la voie.

## **ARTICLE 13 - PERFORMANCES ENERGETIQUES ET ENVIRONNEMENTALES**

Les constructions nouvelles devront prendre en compte les objectifs de la réglementation environnementale 2020 (RE 2020) tout en s'inscrivant en harmonie avec le paysage urbain existant.

Il est préconisé :

- d'utiliser des matériaux renouvelables, récupérables, recyclables
- d'intégrer des dispositifs de récupération de l'eau de pluie
- d'utiliser les énergies renouvelables type solaire, géothermie, ...
- d'orienter les bâtiments pour favoriser la récupération des apports solaires et pour valoriser la lumière naturelle afin de limiter les consommations d'énergie. L'orientation du bâti et la répartition des pièces seront conçues de manière à utiliser au mieux l'énergie du rayonnement solaire et de limiter les déperditions de chaleur
- de créer des ouvertures de préférence largement dimensionnées au sud, réduites au nord, et raisonnables à l'ouest

Les capteurs solaires photovoltaïques et les capteurs solaires thermiques et production d'eau chaude sanitaire solaire devront être traités comme des éléments architecturaux à part entière; entièrement intégrés à la toiture ou au bâtiment. En aucun cas, ils ne devront engendrer une impression d'effets rapportés. Une attention particulière sera apportée pour leur insertion dans le paysage.

La construction de maisons à énergie positive sera vivement encouragée.

## **ARTICLE 14 - STATIONNEMENT DES VEHICULES**

Le stationnement des véhicules sera assuré en dehors des voies et emprises publiques par, au minimum, deux places de stationnement par lot.

Il devra être aménagé sur chaque lot une aire de stationnement privative de deux véhicules d'une dimension de 6 mètres de large par 6 mètres de profondeur, appelée "places de jour", avec accès direct depuis la voie du lotissement.

Cette aire devra être minéralisée avec un matériau adapté à la circulation des véhicules légers.

En cas d'activités professionnelles ou libérales, le nombre de stationnement à prévoir sur le lot est porté à 2 places, plus une place supplémentaire par tranche de 50m<sup>2</sup> de surface de plancher consacrée à l'activité.

## **ARTICLE 15 - TRAITEMENT DES ABORDS DE LA CONSTRUCTION, ESPACES LIBRES ET PLANTATIONS**

Les espaces libres de toute occupation du sol (construction, accès, terrasses,...) doivent être traités en espaces verts sur au moins 35% de la superficie de l'unité foncière et doivent être plantés à raison d'un arbre de haute tige par 200m<sup>2</sup> d'espace libre.

Sauf contraintes techniques avérées, les terrasses, allées, voies d'accès seront traitées en matériaux perméables (graviers, pavés à joints engazonnés, mélange terre-pierre...). Pour les plantations, l'utilisation de plantes grimpantes est recommandée sur les façades, les clôtures ou en pergola. Elles jouent un rôle de régulation thermique et, le cas échéant, ont un effet d'effacement de l'architecture.

Il est recommandé de choisir des espèces arborescentes à feuilles caduques pour laisser passer les rayons du soleil en hiver et protéger de la chaleur les façades l'été.

Les essences conseillées pour les haies sont dites locales (exemple : charmille, laurier tin, noisetier, prunellier, seringat, sureau noir, trène commun, viorne lantane, viorne obier, fusain d'europe, eglantier, cornouiller sanguin...).

## ESSENCES D'ARBUSTES PRECONISEES

	Hauteur en m	Type de taille	Persistant	Floraison	Marcescent
Amélanchier des bois	1.5 - 3	Haie vive		x	
Aubépine	4 - 10	Haie vive, taillée		x	
Charme commun	1 - 5	Haie vive, taillée			x
Cornouiller sanguin	2 - 4	Haie vive, taillée		x	
Eglantier	1 - 3	Haie vive		x	
Fusain d'Europe	1 - 6	Haie vive		x	
Groseille à fleurs	2	Haie vive, taillée		x	
Houx commun	2 - 8	Haie taillée	x		
If	5 - 8	Haie vive, taillée	x		
Laurier tin	4	Haie vive, taillée	x		
Lilas commun	2 - 7	Haie vive		x	
Néflier	2 - 6	Haie vive, taillée		x	
Noisetier	2 - 6	Haie vive, taillée			
Prunellier	2 - 4	Haie vive, taillée		x	
Seringat	1 - 3	Haie vive		x	
Sorbier des oiseaux	4 - 8	Haie vive, taillée		x	
Sureau noir	2 - 6	Haie vive		x	
Troène commun	2 - 4	Haie vive, taillée	x	x	
Viorne lantane	1 - 3	Haie vive, taillée	x	x	
Viorne Obier	2 - 4	Haie vive, taillée		x	

### ARTICLE 16 - SURFACE DE PLANCHER

La Surface de plancher totale du lotissement est de 3000 m<sup>2</sup>, répartie selon le tableau suivant :

Lot	Surface de plancher	8	200m <sup>2</sup>
1	200m <sup>2</sup>	9	200m <sup>2</sup>
2	200m <sup>2</sup>	10	200m <sup>2</sup>
3	200m <sup>2</sup>	11	200m <sup>2</sup>
4	200m <sup>2</sup>	12	200m <sup>2</sup>
5	200m <sup>2</sup>	13	200m <sup>2</sup>
6	200m <sup>2</sup>	14	200m <sup>2</sup>
7	200m <sup>2</sup>	15	200m <sup>2</sup>

# ZONE AU1

*La zone AU1 correspond aux secteurs d'extension de l'urbanisation.*

*Cette zone est décomposée en plusieurs secteurs qui se distinguent selon la nature de leur urbanisation future :*

- *Le secteur AU1b est destiné à une extension de l'urbanisation mixte à dominante résidentielle ;*
- *Le secteur AU1c est destiné à une extension de l'urbanisation résidentielle à dominante d'habitat peu dense. Son sous-secteur AU1ch est destiné à une extension pavillonnaire autour des hameaux.*
- *Le secteur AU1d est destiné à une extension de l'urbanisation des hameaux ;*
- *Le secteur AU1x, correspond à l'extension des espaces d'activités.*
- *Le sous-secteur AU1xc qui est plus spécifiquement destiné à l'accueil d'activités commerciales dans les espaces d'extensions.*

*Chacun de ces secteurs ou sous-secteurs est régi par la règle d'urbanisme des zones urbaines correspondant au type d'urbanisation souhaité (zones UB, UC, UD, UX et son secteur UXc).*

*Cette zone est ouverte à l'urbanisation, au sens de l'article R 123-6 du code de l'urbanisme, dans la mesure où les dispositions du règlement et les orientations d'aménagement par secteur (pièce n° 3 du PLU) fixent les conditions d'un aménagement cohérent qui définit les conditions à respecter pour autoriser des opérations d'aménagement ou de construction.*

## ARTICLE 1 - zone AU1

### OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL INTERDITES

**Sont interdites les constructions et utilisations du sol suivantes :**

#### 1.1 Dans tous les secteurs de la zone

- 1 les exhaussements et affouillements des sols non liés à une occupation ou utilisation des sols admise au titre du présent règlement ;
- 2 Le stationnement des caravanes, conformément aux dispositions des articles R.443-4 et R.443-10 du code de l'urbanisme.
- 3 L'aménagement de terrains destinés à l'accueil des campeurs et des caravanes, en application des articles R.443-7 et R.443-10 du code de l'urbanisme.
- 4 Les dépôts de véhicules à l'exception de ceux liés à une occupation ou utilisation du sol autorisée ou au fonctionnement d'un service public ;
- 5 Les dépôts couverts ou non couverts de matériaux, ferrailles, machines, combustibles solides, déchets, y compris les carrières.

**En outre, sont interdits :**

- Dans le secteur AU1b, les occupations et utilisations du sol listées à l'article 1 de la zone UB (règles applicables à la zone UB, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- Dans le secteur AU1c et son sous-secteur AU1ch, les occupations et utilisations du sol listées à l'article 1 de la zone UC (règles applicables à la zone UC, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- Dans le secteur AU1d, les occupations et utilisations du sol listées à l'article 1 de la zone UD ;
- Dans le secteur AU1x, les occupations et utilisations du sol listées à l'article 1 de la zone UX ainsi que de ses secteurs pour le sous-secteur AU1xc.

## ARTICLE 2 - zone AU1

### OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL SOUMISES A DES CONDITIONS PARTICULIERES

Dès lors qu'elles :

- sont projetées, soit lors de la réalisation d'une opération d'ensemble qui couvre tout ou partie du secteur considéré, soit au fur et à mesure de la réalisation des équipements internes à chaque secteur tels qu'ils sont prévus par les orientations d'aménagement par secteurs (document n°3 du PLU) et par le règlement ;
- sont desservies par des voiries et par des réseaux divers ayant une capacité suffisante au regard de l'opération projetée ;
- ne sont pas de nature à compromettre l'aménagement cohérent de l'ensemble du secteur, dans le cas où l'opération ne concerne qu'une partie du secteur concerné ;
- respectent les règles édictées par le présent règlement sur tous les lots ou terrains issus de la division, dans le cas d'un lotissement ou de la construction, sur un même terrain\*, de plusieurs bâtiments dont le terrain\* d'assiette doit faire l'objet d'une division en propriété ou en jouissance ;
- qu'elles sont compatibles avec les orientations d'aménagement par secteurs (document n°3 du PLU).

Les occupations et utilisations du sol admises sont :

- Dans le secteur AU1b, les occupations et utilisations du sol résultant des articles 1 et 2 de la zone UB (règles applicables à la zone UB, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- Dans le secteur AU1c et son sous-secteur AU1ch, les occupations et utilisations du sol résultant des articles 1 et 2 de la zone UC (règles applicables à la zone UC, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- Dans le secteur AU1d, les occupations et utilisations du sol résultant des articles 1 et 2 de la zone UD ;
- Dans le secteur AU1x, les occupations et utilisations du sol résultant des articles 1 et 2 de la zone UX ainsi que de ses secteurs pour le sous-secteur AU1xc.

Toutefois, sont admis, dès lors qu'ils ne compromettent pas l'aménagement global de la zone au regard des orientations d'aménagement (document n°3 du PLU) :

- Les travaux d'extension ou d'aménagements conservatoires pour les constructions ou occupations et utilisations existantes avant l'approbation du PLU et régulièrement autorisées ;
- Les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif liés aux réseaux.

## ARTICLE 3 - zone AU1

### CONDITIONS DE DESSERTE DES TERRAINS PAR LES VOIES PUBLIQUES OU PRIVEES ET D'ACCES AUX VOIES OUVERTES AU PUBLIC

Les règles applicables sont celles prévues par le règlement de l'article 3 :

- De la zone UB pour le secteur AU1b (règles applicables à la zone UB, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- De la zone UC pour le secteur AU1c (règles applicables à la zone UC, hors dispositions particulières de ses secteurs) et le sous-secteur AU1ch ;
- De la zone UD pour le secteur AU1d ;
- De la zone UX pour le secteur AU1x ainsi que du secteur UXc pour le sous-secteur AU1xc.

En outre, les opérations et constructions doivent être compatibles avec les orientations d'aménagement propres à chacun des secteurs (document n°3 du PLU).



## ARTICLE 4 - zone AU1

### CONDITIONS DE DESSERTE DES TERRAINS PAR LES RESEAUX D'EAU, D'ELECTRICITE, D'ASSAINISSEMENT ET DE REALISATION D'UN ASSAINISSEMENT INDIVIDUEL

Les opérations et constructions doivent être compatibles avec les orientations d'aménagement propres à chacun des secteurs (document n°3 du PLU).

#### 4.1 Raccordement au réseau

Le raccordement des eaux usées sur le réseau d'assainissement collectif (eaux usées ou unitaire) est obligatoire. En l'absence d'un tel réseau, un système d'assainissement individuel, conforme à la réglementation en vigueur et aux contraintes particulières (nature du sol, nappes phréatiques, configuration du terrain...), doit être mis en place.

Concernant la gestion des eaux pluviales, le principe est le rejet au milieu naturel (ou « rejet zéro » dans les réseaux collectifs publics). Ce rejet au milieu naturel peut s'effectuer par infiltration dans le sol ou par écoulement dans des eaux superficielles.

#### 4.2 Eaux usées

Les projets d'aménagements, de constructions et d'utilisation du sol doivent respecter le règlement d'assainissement établi par Dreux-Agglomération.

L'évacuation des eaux et matières usées dans les fossés et égouts pluviaux est interdite. Toute construction, installation nouvelle ou existante doit être raccordée par une canalisation souterraine au réseau collectif d'assainissement.

L'évacuation des eaux usées provenant des installations industrielles ou artisanales est subordonnée à un prétraitement approprié conformément aux articles R.111-8 à R.111-12 du code de l'urbanisme. L'autorisation de rejet peut être accompagnée d'une convention spéciale de déversement.

Les collecteurs d'eaux usées ne doivent transporter que des eaux usées domestiques, qui comprennent les eaux ménagères et les eaux vannes ou les eaux industrielles prétraitées et conformes aux normes de rejet.

#### 4.3 Eaux pluviales

La perspective de prévenir les risques d'inondation par temps de pluie, en limitant l'impact du rejet des eaux pluviales sur le milieu naturel, des mesures sont à mettre en œuvre pour :

- réduire et traiter la pollution par temps de pluie en amont du rejet au réseau public ou au milieu naturel,
- maîtriser le débit de rejet des eaux pluviales avant évacuation vers le réseau public ou le milieu naturel.

##### **4.3.1 Récupération des eaux pluviales**

Les dispositifs de récupération et de stockage des eaux pluviales sur le terrain sont encouragés. Toutefois, les cuves de stockage doivent être enterrées ou intégrées au volume de la construction.

##### **4.3.2 Maîtrise du débit de rejet des eaux pluviales**

En cas de difficulté de rejet au milieu naturel, Dreux agglomération peut autoriser le déversement de tout ou partie des eaux pluviales dans le réseau public.

Lors de toute réalisation d'une construction neuve, l'imperméabilisation des sols et le ruissellement engendrés par le projet doivent donc être étudiés pour intégrer des dispositifs techniques visant à limiter à 1l/s/ha le rejet des eaux pluviales dans le réseau public.

Le choix des dispositifs de rétention ou de non-imperméabilisation des sols doit être adapté aux contraintes du site.

### **4.3.3 Réduction et traitement de la pollution par temps de pluie**

Selon la qualité attendue des eaux de ruissellement – qualité compatible avec la qualité du milieu récepteur - un système de traitement et de dépollution est à mettre en œuvre pour les eaux de ruissellement des voiries et des parkings de plus de 10 places. Ces eaux de ruissellement doivent subir un traitement adapté afin de réduire les sables, matières décantables et hydrocarbures avant rejet dans le réseau pluvial ou le milieu naturel. Ce traitement peut être effectué par un séparateur à hydrocarbure, ou un filtre à sable répondant aux objectifs de qualité.

Pour les zones d'infiltration potentielle, le rejet des eaux pluviales des toitures et des espaces autres que les accès\*, la voirie et les parkings, peut être évacué :

- soit par infiltration dans le sol par des dispositifs adaptés ;
- soit, en cas de difficulté d'infiltration, par le réseau d'assainissement public par infiltration dans le sol par des dispositifs adaptés. Les dispositifs de dépollution, rétention, infiltration et raccordement au réseau public, sont à la charge du maître d'ouvrage.

### **4.4 Réseaux divers et énergies renouvelables**

Pour toute construction nouvelle, les réseaux de distribution d'énergie (électricité, gaz), de télécommunication (téléphone, câble) doivent être conçus en souterrain.

En cas d'extension\* ou d'aménagement d'une construction existante, comme pour toute construction nouvelle, les antennes et les paraboles doivent être localisées de façon à être le moins visible possible depuis l'espace public.

Le recours aux énergies renouvelables est encouragé. Toutefois, l'installation de tels dispositifs doit respecter les dispositions prévues, à cet effet, par l'article 11.

### **4.5 Collecte des déchets**

Pour les constructions nouvelles d'immeubles collectifs, un local de stockage des déchets ménagers nécessaire à l'organisation de la collecte doit être réalisé à l'intérieur de la construction.

## **ARTICLE 5 - zone AU1**

### **SUPERFICIE MINIMALE DES TERRAINS CONSTRUCTIBLES**

Sans objet

## **ARTICLE 6 - zone AU1**

### **IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX VOIES ET EMPRISES PUBLIQUES**

Les règles applicables sont celles prévues par le règlement de l'article 6 :

- De la zone UB pour le secteur AU1b (règles applicables à la zone UB, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- De la zone UC pour le secteur AU1c (règles applicables à la zone UC, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- De la zone UD pour le secteur AU1d ;
- De la zone UX pour le secteur AU1x ainsi que du secteur UXc pour le sous-secteur AU1x

En outre, les opérations et constructions doivent être compatibles avec les orientations d'aménagement propres à chacun des secteurs (document n°3 du PLU).

## **ARTICLE 7 - zone AU1**

### **IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX LIMITES SEPARATIVES**

Les règles applicables sont celles prévues par le règlement de l'article 7 :

- De la zone UB pour le secteur AU1b (règles applicables à la zone UB, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- De la zone UC pour le secteur AU1c (règles applicables à la zone UC, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- De la zone UD pour le secteur AU1d ;
- De la zone UX pour le secteur AU1x ainsi que du secteur UXc pour le sous-secteur AU1xc.

En outre, les opérations et constructions doivent être compatibles avec les orientations d'aménagement propres à chacun des secteurs (document n°3 du PLU).

## **ARTICLE 8 - zone AU1**

### **IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS SUR UNE MEME PROPRIETE**

Les règles applicables sont celles prévues par le règlement de l'article 8 :

- De la zone UB pour le secteur AU1b (règles applicables à la zone UB, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- De la zone UC pour le secteur AU1c (règles applicables à la zone UC, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- De la zone UD pour le secteur AU1d ;
- De la zone UX pour le secteur AU1x ainsi que du secteur UXc pour le sous-secteur AU1xc.

En outre, les opérations et constructions doivent être compatibles avec les orientations d'aménagement propres à chacun des secteurs (document n°3 du PLU).

## **ARTICLE 9 - zone AU1**

### **EMPRISE AU SOL DES CONSTRUCTIONS**

Les règles applicables sont celles prévues par le règlement de l'article 9 :

- De la zone UB pour le secteur AU1b (règles applicables à la zone UB, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- De la zone UC pour le secteur AU1c (règles applicables à la zone UC, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- De la zone UD pour le secteur AU1d ;
- De la zone UX pour le secteur AU1x ainsi que du secteur UXc pour le sous-secteur AU1xc.

En outre, les opérations et constructions doivent être compatibles avec les orientations d'aménagement propres à chacun des secteurs (document n°3 du PLU).

## **ARTICLE 10 - zone AU1**

### **HAUTEUR MAXIMALE DES CONSTRUCTIONS**

Les règles applicables sont celles prévues par le règlement de l'article 10 :

- De la zone UB pour le secteur AU1b (règles applicables à la zone UB, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- De la zone UC pour le secteur AU1c (règles applicables à la zone UC, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- De la zone UD pour le secteur AU1d ;
- De la zone UX pour le secteur AU1x ainsi que du secteur UXc pour le sous-secteur AU1xc.

En outre, les opérations et constructions doivent être compatibles avec les orientations d'aménagement propres à chacun des secteurs (document n°3 du PLU).

## **ARTICLE 11 - zone AU1**

### **ASPECT EXTERIEUR DES CONSTRUCTIONS ET AMENAGEMENT DE LEURS ABORDS – PROTECTION DES ELEMENTS DE PAYSAGE**

Les règles applicables sont celles prévues par le règlement de l'article 11 :

- De la zone UB pour le secteur AU1b (règles applicables à la zone UB, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- De la zone UC pour le secteur AU1c (règles applicables à la zone UC, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- De la zone UD pour le secteur AU1d ;
- De la zone UX pour le secteur AU1x ainsi que du secteur UXc pour le sous-secteur AU1xc.

En outre, les opérations et constructions doivent être compatibles avec les orientations d'aménagement propres à chacun des secteurs (document n°3 du PLU).

## **ARTICLE 12 - zone AU1**

### **OBLIGATIONS IMPOSEES AUX CONSTRUCTEURS EN MATIERE DE REALISATION D'AIRES DE STATIONNEMENT**

Les règles applicables sont celles prévues par le règlement de l'article 12 :

- De la zone UB pour le secteur AU1b (règles applicables à la zone UB, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- De la zone UC pour le secteur AU1c (règles applicables à la zone UC, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- De la zone UD pour le secteur AU1d ;
- De la zone UX pour le secteur AU1x ainsi que du secteur UXc pour le sous-secteur AU1xc.

En outre, les opérations et constructions doivent être compatibles avec les orientations d'aménagement propres à chacun des secteurs (document n°3 du PLU).

## **ARTICLE 13 - zone AU1**

### **OBLIGATIONS IMPOSEES EN MATIERE DE REALISATION D'ESPACES LIBRES ET DE PLANTATIONS**

Les règles applicables sont celles prévues par le règlement de l'article 13 :

- De la zone UB pour le secteur AU1b (règles applicables à la zone UB, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- De la zone UC pour le secteur AU1c (règles applicables à la zone UC, hors dispositions particulières de ses secteurs) ;
- De la zone UD pour le secteur AU1d ;
- De la zone UX pour le secteur AU1x ainsi que du secteur UXc pour le sous-secteur AU1xc.

En outre, les opérations et constructions doivent être compatibles avec les orientations d'aménagement propres à chacun des secteurs (document n°3 du PLU).

## **ARTICLE 14 - zone AU1**

### **COEFFICIENT D'OCCUPATION DES SOLS**

Sans objet

# ETUDE GEOTECHNIQUE

Missions G1 ES-PGC Lots  
+ G2-AVP Voiries

préalable à la création du  
lotissement « Le Clos du Parc »  
*15 lots*

Parc des Bâtes  
28 100 DREUX



*Dossier 3703248 - Octobre 2022*

**SPL Gestion Aménagement Construction**  
8-10 rue du Général de Gaulle  
28100 DREUX

**CLIENT**

<b>NOM</b>	<b>SPL Aménagement Construction</b>
<b>ADRESSE</b>	8-10 rue du Général de Gaulle 28100 DREUX
<b>INTERLOCUTEUR</b>	M. Sébastien DUBOC

**ECR ENVIRONNEMENT**

<b>AGENCE DE</b>	Tours
<b>ADRESSE</b>	5, Rue de la Briaudière 37510 BALLAN-MIRE
<b>TELEPHONE</b>	02 47 46 30 79
<b>MAIL</b>	<a href="mailto:tours@ecr-environnement.com">tours@ecr-environnement.com</a>

<b>DATE</b>	<b>INDICE</b>	<b>OBSERVATION / MODIFICATION</b>	<b>REDACTEUR</b>	<b>VERIFICATEUR</b>
17/10/2022	01	Rapport initial	C. GILLARDIE	M. GRANGE

## SOMMAIRE

<b>1. PRESENTATION.....</b>	<b>4</b>
1.1. CADRE DE L'ETUDE .....	4
1.2. LOCALISATION ET DESCRIPTION DU SITE .....	4
1.3. DESCRIPTION DU PROJET .....	6
1.4. CONTEXTE GEOLOGIQUE .....	7
1.5. RISQUES NATURELS .....	8
1.5.1. Aléa retrait gonflement des argiles .....	8
1.5.2. Aléa cavités.....	9
1.5.3. Aléa remontées de nappes.....	9
1.5.4. Aléa inondation .....	10
1.5.5. Aléa sismique.....	10
1.6. DONNEE D'ENTREE.....	11
<b>2. MISSION ET PROGRAMME DE RECONNAISSANCE.....</b>	<b>12</b>
2.1. MISSION .....	12
2.2. PROGRAMME .....	12
2.3. CONSISTANCE DES INVESTIGATIONS.....	13
<b>3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS.....</b>	<b>14</b>
3.1. IMPLANTATIONS ET NIVELLEMENT .....	14
3.2. GEOLOGIE .....	15
3.3. GEO-MECANIQUE .....	16
3.4. HYDROGEOLOGIE.....	16
3.5. RESULTATS DES ESSAIS DE PERMEABILITE.....	17
3.6. RESULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE .....	17
<b>4. SISMICITE.....</b>	<b>20</b>
<b>5. ADAPTATION DU PROJET AU SITE.....</b>	<b>22</b>
5.1. SENSIBILITE DES SOLS AU PHENOMENE DE RETRAIT-GONFLEMENT .....	22
5.2. DISPOSITIONS PREVENTIVES A RETENIR (APPROCHE GENERALE).....	22
5.1. TYPES DE FONDATIONS ENVISAGEABLES.....	24
5.2. NIVEAU BAS.....	24
5.3. REMARQUES IMPORTANTES .....	25
<b>6. ETUDE DES VOIRIES.....</b>	<b>26</b>
6.1. PREAMBULE.....	26

6.2.	PREPARATION DE LA PLATEFORME .....	26
6.3.	PARTIE SUPERIEURE DE TERRASSEMENT (PST) ET ARASE (AR) .....	27
6.4.	COUCHE DE FORME ET PLATEFORME SUPPORT DE CHAUSSEE (PF) .....	29
6.5.	STRUCTURE DE CHAUSSEE .....	30
6.6.	SUGGESTIONS PARTICULIERES .....	31
<b>7.</b>	<b>TERRASSEMENTS GENERAUX.....</b>	<b>32</b>
7.1.	MOYENS D'EXTRACTION .....	32
7.2.	TRAFICABILITE .....	32
7.3.	REUTILISATION DES MATERIAUX DU SITE EN REMBLAIS ET COUCHE DE FORME .....	32
7.3.1.	<i>Réutilisation des matériaux du site en remblais.....</i>	<i>32</i>
7.3.2.	<i>Réutilisation des matériaux du site en couche de forme.....</i>	<i>33</i>
<b>8.</b>	<b>EAU ET DRAINAGE .....</b>	<b>34</b>
8.1.	PHASE PROVISOIRE .....	34
8.2.	PHASE DEFINITIVE .....	34
<b>9.</b>	<b>CONDITIONS PARTICULIERES.....</b>	<b>36</b>

## ANNEXES

Annexe 1 : Extrait de la norme NF P 94-500 (2 pages)

Annexe 2 : Implantation des sondages (1 page)

Annexe 3 : Résultats des investigations in situ (14 pages)

Annexe 4 : Résultats des analyses en laboratoire (10 pages)



## 1. PRESENTATION

### 1.1. Cadre de l'étude

Cette étude a été réalisée par la société ECR Environnement – 5, rue de la Briaudière – 37 510 BALLAN-MIRE, à la demande et pour le compte du Maître d'Ouvrage :

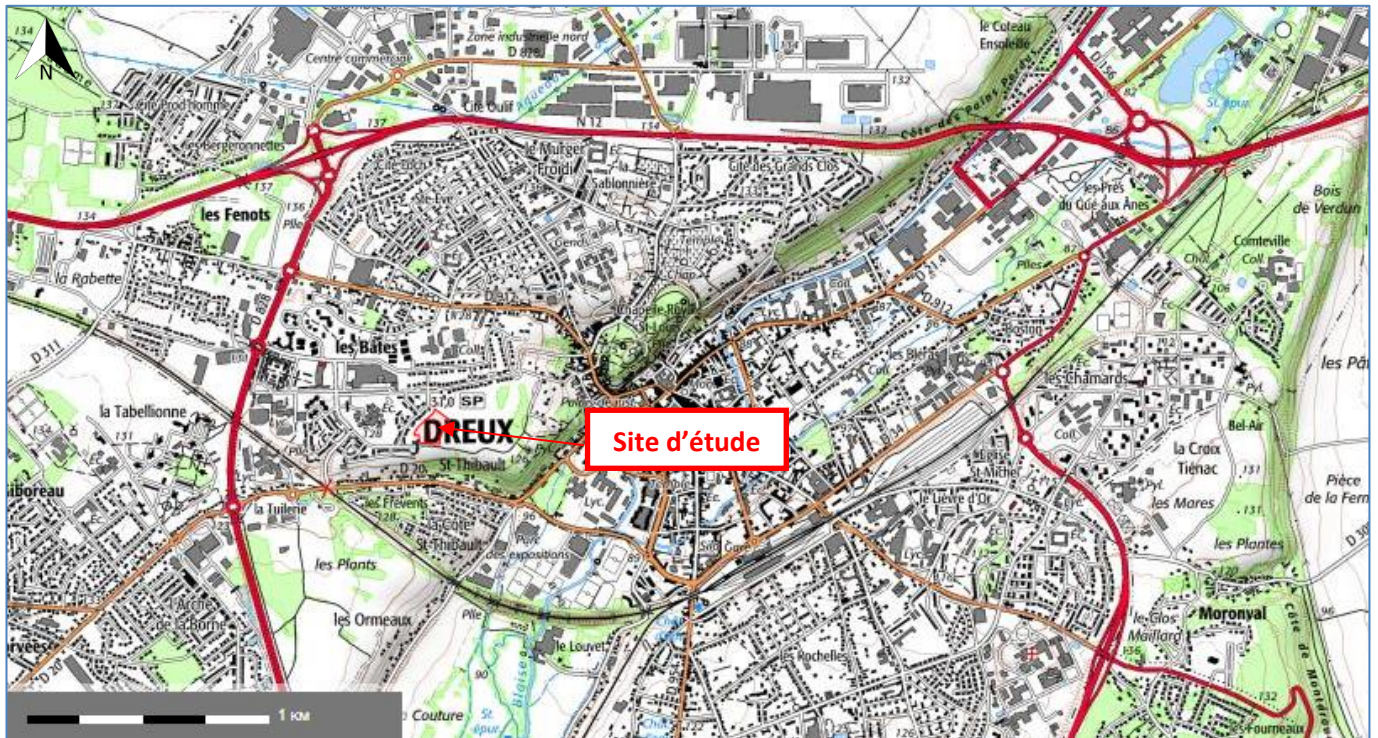
**SPL Gestion Aménagement Construction**  
8-10 rue du Général de Gaulle  
28100 DREUX

### 1.2. Localisation et description du site

Le site d'étude se trouve au Parc des Bâtes sur la commune de Dreux (28) (Voir plans ci-après et en page suivante).



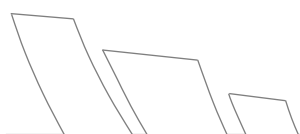
Orthophotographie du site – source : [www.infoterre.brgm.fr](http://www.infoterre.brgm.fr)



Plan de situation – source : [www.infoterre.brgm.fr](http://www.infoterre.brgm.fr)



Plan cadastral – source : SPL G.A.C.



Lors de notre intervention en septembre 2022, la parcelle correspondait à un champ en jachère ponctuellement arboré (photographies ci-après).



*Photographies du site en septembre 2022*

### 1.3. Description du projet

D'après les éléments communiqués, le projet prévoit l'aménagement du lotissement « Le Clos du Parc » sur la commune de Dreux (28) (cf. plan en page suivante). La zone à aménager s'étend sur 10 032 m<sup>2</sup>. L'aménagement de ce lotissement a pour programme la viabilisation de terrains à bâtir pour du logement individuel. Une quinzaine de lots est projetée.



Plan du projet- source : SPL G.A.C.

#### 1.4. Contexte géologique

D'après la carte géologique de Dreux au 1/50 000 (source : [www.infoterre.brgm.fr](http://www.infoterre.brgm.fr)) et notre expérience du secteur, la succession géologique attendue au droit du site est la suivante (cf. extrait de la carte géologique en page suivante) :

- Eventuels remblais (non représentés sur la carte),
- Formation résiduelle à silex avec couverture d'épaisseur irrégulière de limons à silex soliflués ou colluvionnés. Tertiaire à Quaternaire – RS2,
- Craies blanches à jaunâtres, riches en bryozoaires, à niveaux de silex gris souvent tabulaires (biozone de foraminifères b-c à f) (Crétacé supérieur) - c4-5.



Contexte géologique – source : [www.infoterre.brgm.fr](http://www.infoterre.brgm.fr)

## 1.5. Risques naturels

### 1.5.1. Aléa retrait gonflement des argiles

D'après les données officielles du Portail de la Prévention des Risques Majeurs (cf. [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)), la commune de Dreux (28) est concernée par le risque de retrait-gonflement des argiles. Elle a fait l'objet **d'un arrêté de l'état de catastrophe naturelle** liés à des mouvements de terrains consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols.

Sur la carte BRGM d'exposition au phénomène (mise à jour en août 2019 et entrée en vigueur depuis le 01/01/2020 dans le cadre de la loi Élan), la zone d'étude est figurée en **zone d'exposition moyenne** (extrait de la carte en page suivante).



Carte d'aléa retrait-gonflement des argiles – source : [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)

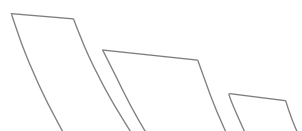
Remarque : ce référencement global de surface ne tient pas compte des variations locales. En pratique, seuls des prélèvements et des analyses en laboratoire permettent de juger précisément de cet aléa.

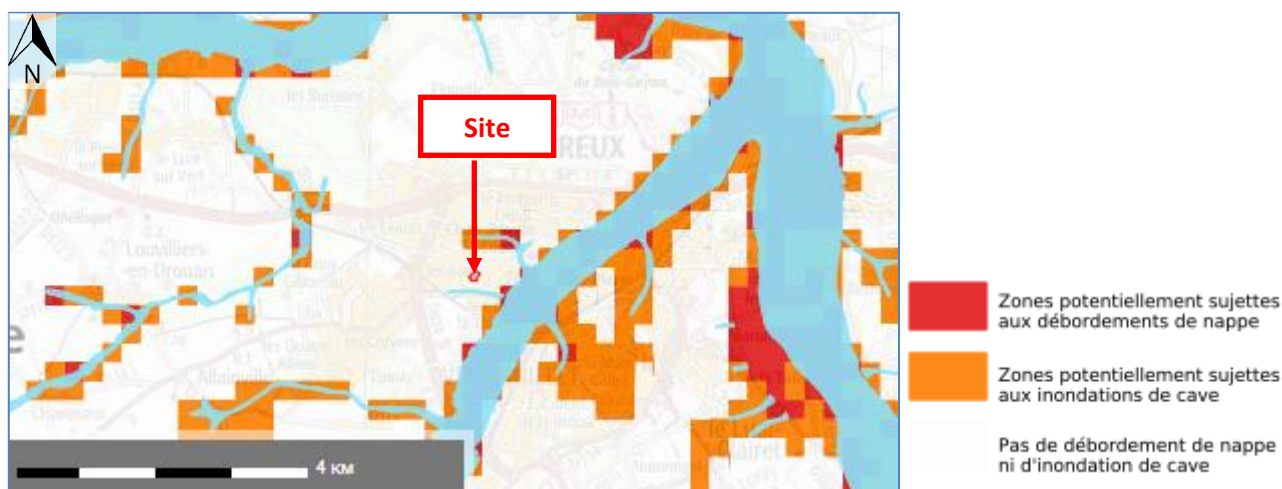
### 1.5.2. Aléa cavités

D'après le site [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr), aucune cavité n'a été recensée au droit ou à proximité immédiate du projet (ceci n'exclut pas la présence de cavités).

### 1.5.3. Aléa remontées de nappes

D'après la carte du risque de remontée de nappe (source : [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)), le terrain étudié est situé **en dehors de toute zone potentiellement sujette aux inondations de caves et débordements de nappes** (cf. carte en page suivante).





Risque de remontée de nappe – source : [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)

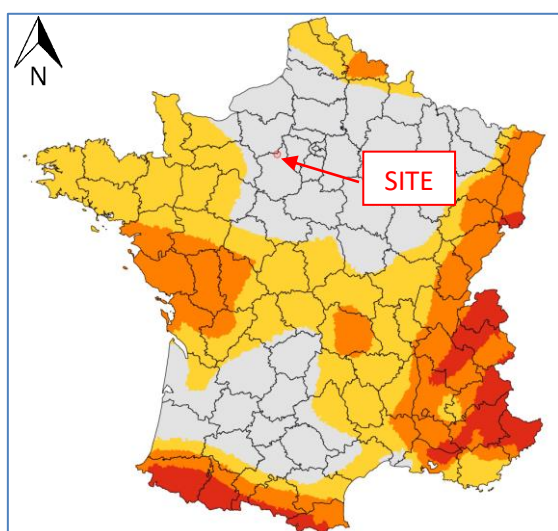
#### 1.5.4. Aléa inondation

D'après Géorisque, la commune de Dreux est concernée par des plans de prévention du risque d'inondation : « PPRI-Eure », « PPRI-Blaise » et « PPRI-Avre ». Cependant, le site étudié n'est pas soumis à la réglementation.

#### 1.5.5. Aléa sismique

Le zonage sismique de la France (datant d'octobre 2010 et entré en vigueur le 01/05/2011) classe la commune de Dreux (28) en zone **d'aléa sismique 1** (aléa très faible-accélération  $a_g = 0.4 \text{ m/s}^2$ ).

La carte et le tableau ci-dessous résument ces éléments :



Zone de sismicité et niveau d'aléa	$a_g (\text{m/s}^2)$
1 – Très faible	0,4
2 - Faible	0,7
3 - Modéré	1,1
4 - Moyenne	1,6
5 - Forte	3

Carte du zonage sismique et tableau des accélérations correspondantes

## 1.6. Donnée d'entrée

La présente étude a été réalisée à partir des documents suivants :

Document	Emetteur	Référence	Date	Echelle
Axonométrie	SPL	12-01	07/02/2022	-
Plan de masse existant			23/02/2022	1/500



## 2. MISSION ET PROGRAMME DE RECONNAISSANCE

### 2.1. Mission

Cette étude a pour but de définir le type et les caractéristiques de fondation et dallages pour le projet, en fonction de la nature, de l'épaisseur et de la compacité des différents terrains rencontrés.

Il s'agit d'une mission de type G1 ES+PGC (lots) et G2 AVP (voirie), suivant la Définition et le Normalisation des Missions du Géotechnicien établies en novembre 2013 (norme NF P 94-500 présentée en annexe 1).

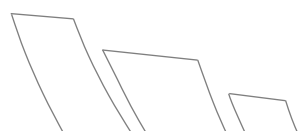
### 2.2. Programme

Conformément à la demande du client, cette étude a porté sur :

- Le contexte géologique et hydrogéologique du site,
- Les caractéristiques mécaniques des sols au droit des ouvrages (résistance dynamique de pointe, portance, compacité),
- La classification des sols et leurs conditions de réutilisation en remblais selon le GTR 92,
- Les principes généraux d'adaptation des bâtiments au terrain,
- Les suggestions de type de fondations envisageables pour les bâtiments, sans prédimensionnement,
- Une première identification des risques géotechniques et préconisations techniques particulières,
- Les recommandations géotechniques pour la réalisation des voiries (arase terrassement, partie supérieure de terrassement, couche de forme, classe de plateforme), avec des exemples de pré-dimensionnement de structures de voirie,
- L'aptitude des terrains au terrassement (tenue, dureté...),
- La perméabilité des terrains de surface,
- Les suggestions liées à la présence d'eau (pompage, rabattement de nappe...).

Il convient de rappeler que les aspects suivants ne font pas partie de la mission (liste non exhaustive) :

- L'étude géotechnique de conception G2 phase PRO,
- L'analyse hydrologique du site en dehors de notre intervention ponctuelle,
- La recherche de pollution des sols,
- L'étude des ouvrages existants situés dans la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) du projet.



### 2.3. Consistance des investigations

Pour répondre aux objectifs présentés ci-avant, nous avons réalisé les investigations suivantes :

- **11 sondages de reconnaissance géologique (nommés T1 à T11)**, réalisés à la tarière mécanique  $\varnothing$  63 mm et descendus à 2.00 m et 3.00 m de profondeur/TN (Terrain Naturel actuel) ou au refus préalable. Ils ont permis de déterminer les limites et la nature des couches géologiques, d'observer les éventuelles venues d'eau et de prélever des échantillons.
- **3 sondages au pénétromètre dynamique de type B (nommés P1 à P3)**, réalisés selon la norme NF P 94-115 et descendus à 3.00 m de profondeur/TN ou au refus préalable. Ils ont permis de déterminer en continu la résistance dynamique de pointe (qd) des sols. Ces sondages ont été réalisés en parallèle des sondages de reconnaissance géologique T9 à T11.
- **3 tests de perméabilité à niveau variable (nommés K1 à K3)**.
- **1 série d'identifications en laboratoire pour identifier les sols selon le GTR**, comprenant 1 mesure de la teneur en eau naturelle, 1 analyse granulométrique et 1 détermination des Limites d'Atterberg. Ces analyses ont permis d'apprécier leur sensibilité au phénomène de retrait-gonflement.
- **3 déterminations de la Valeur au Bleu et des Limites d'Atterberg**.

Les sondages ont été réalisés le 12/09/2022 à l'aide d'une sondeuse de marque ECOFORE de type SL-160 (cf. photographie ci-après).



*Sondeuse ECOFORE de type SL-160*

Les documents suivants sont présentés en annexes :

- Extrait de la norme NF P 94-500 (annexe 1),
- Implantation des sondages (annexe 2),
- Résultats des investigations in situ (annexe 3),
- Résultats des analyses en laboratoire (annexe 4).

### 3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

#### 3.1. Implantations et nivellement

La position des sondages figure sur le plan d'implantation en annexe 2.

L'implantation a été réalisée en fonction des réseaux existants, au mieux des conditions d'accès et de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

Lors de notre intervention (septembre 2022), nous avons pris comme repère de nivellement un angle de la maison au n°36 rue Henri Barbusse (cf. plan d'implantation des sondages en annexe 2 et photographie ci-après).



*Photographie du repère de nivellement*

En l'absence de plan topographique, nous avons appliqué à ce repère de nivellement la cote altimétrique locale arbitraire : Z = 100.00 m Réf.

Les cotes altimétriques locales du Terrain Naturel (TN) au droit des sondages sont les suivantes :

Sondages	T9+P1	T10+P2	T11+P3
Cote altimétrique relative (m Réf.)	99.78	99.97	99.43



### 3.2. Géologie

Les coupes de sondages sont jointes en annexe 3. Les profondeurs citées dans le présent rapport ont été mesurées par rapport au Terrain Naturel (TN) tel qu'il était lors de notre intervention (septembre 2022).

Les sondages de reconnaissance ont permis de mettre en évidence les faciès suivants :

Sondages Faciès	T1 (en m/TN)	T2 (en m/TN)	T3 (en m/TN)	T4+K1 (en m/TN)	T5+K2 (en m/TN)
Terre végétale	0.00 à 0.20	0.00 à 0.20	0.00 à 0.20	0.00 à 0.20	0.00 à 0.20
Limon à cailloutis (beige marron)	0.20 à 0.60	0.20 à 0.60	0.20 à 0.80	0.20 à $\geq 2.00^*$	0.20 à 1.60
Argile à cailloutis (marron rouge)	0.60 à $\geq 2.00^*$	0.60 à $\geq 2.00^*$	0.80 à $\geq 2.00^*$	-	1.60 à $\geq 2.00^*$

\* Profondeur maximale investiguée

Sondages Faciès	T6 (en m/TN)	T7+K3 (en m/TN)	T8 (en m/TN)	T9+P1 (en m/TN)	T10+P2 (en m/TN)	T11+P3 (en m/TN)
Terre végétale	0.00 à 0.20	0.00 à 0.20	0.00 à 0.20	0.00 à 0.20	0.00 à 0.20	0.00 à 0.20
Limon à cailloutis (beige marron)	0.20 à 0.60	0.20 à 0.80	0.20 à 0.60	0.20 à 2.60	0.20 à 0.90	0.20 à 0.60
Argile à cailloutis (marron rouge)	0.60 à 1.00	0.80 à $\geq 2.00^*$	0.60 à $\geq 2.00^*$	2.60 à $\geq 3.00^*$	0.90 à $\geq 3.00^*$	0.60 à 2.40
Limon d'altération de la craie (beige blanc)	1.00 à $\geq 2.00^*$	-	-	-	-	2.40 à $\geq 3.00^*$

\* Profondeur maximale investiguée

Remarque : ces profondeurs n'impliquent en rien qu'il ne puisse exister d'anomalie de la stratigraphie entre sondages. En particulier, la position exacte des interfaces entre couches ne saurait se déduire d'une simple extrapolation des relevés de sondages.



### 3.3. Géo-mécanique

Le tableau suivant présente les caractéristiques mécaniques des faciès rencontrés :

Formations	Résistance mécanique de pointe Qd (MPa)
Limon à cailloutis (beige marron)	14.26 à 27.64 Moyenne = 19.74
Argile à cailloutis (marron rouge)	4.86 à 15.16 Moyenne = 9.57
Limon d'altération de la craie (beige blanc)	8.91 à 12.62 Moyenne = 11.1

Les essais pénétrométriques réalisés ont permis de mettre en évidence :

- des caractéristiques mécaniques bonnes dans les limons à cailloutis (beige marron),
- des caractéristiques mécaniques hétérogènes moyennes à bonnes dans les argiles à cailloutis (marron rouge),
- des caractéristiques mécaniques bonnes dans les limons d'altération de la craie (blanc beige).

### 3.4. Hydrogéologie

Lors de notre intervention (septembre 2022), aucun niveau d'eau n'a été observé au droit de nos sondages.

#### Remarques :

Ce constat ayant un caractère ponctuel et instantané, il ne permet pas de préciser les variations de la nappe, qui peut remonter fortement en période pluvieuse. Toutefois, nous rappelons que le terrain étudié est situé **en dehors de toute zone potentiellement sujette aux inondations de cave et débordements de nappes** (cf. chapitre 1.5.3).



### 3.5. Résultats des essais de perméabilité

Les essais de perméabilité ont donné les résultats suivants :

Sondage/essai	K1	K2	K3
Profondeur de l'essai (m/TN)	0.00 à 2.00	0.00 à 2.00	0.00 à 2.00
Faciès testé	Limon à cailloutis beige marron	Argile à cailloutis marron rouge	Argile à cailloutis marron rouge
Perméabilité en m/s	$1.0 \cdot 10^{-6}$	$7.0 \cdot 10^{-7}$	$1.1 \cdot 10^{-6}$

La perméabilité des terrains au droit du site d'étude est moyenne à faible (de l'ordre de  $10^{-6}$  à  $10^{-7}$  m/s), traduisant une capacité de drainage médiocre à mauvaise (cf. tableau ci-après).

Plage de perméabilité moyenne mesurée au droit du site

	Coefficient de perméabilité m/s (échelle logarithmique)											
	1	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$	$10^{-7}$	$10^{-8}$	$10^{-9}$	$10^{-10}$	$10^{-11}$
Propriétés relatives au drainage				Bon drainage			Faible drainage		Presque imperméable			
Types de sol	Graviers propres	Sables propres, mélanges de sables et de graviers propres			Sables très fins, silts organiques et inorganiques, mélanges de sables, de silt et d'argile, tills glaciaires dépôts d'argile stratifiés, etc.				Sols « imperméables » comme les argiles homogènes sous la zone d'altération			

### 3.6. Résultats des analyses en laboratoire

Les analyses en laboratoire réalisées sur des échantillons prélevés au droit des sondages ont donné les principaux résultats présentés ci-après (les résultats détaillés figurent en annexe 4 du présent rapport).

Chantier	Sondage	Profondeur (m)	Nature	Teneur en eau $\omega$ %	Granulométrie				Limites d'Atterberg				GTR
					< 50 mm %	< 5 mm %	< 2 mm %	< 80 $\mu$ m %	$\omega_L$ %	$\omega_P$ %	IP	IC	
3703248 Dreux	T1	0.8-2	Argile ocre légèrement sableuse à cailloutis	20.1	100.0	92.6	85.2	67.1	59	31	28	1.38	A3

Classification GTR

D'après le GTR, les matériaux rencontrés sont de classe GTR A<sub>3</sub>.

Chantier	Sondage	Profondeur (m)	Nature	Teneur en eau (%)	VBS	Limite d'Atterberg			
						w <sub>L</sub>	w <sub>p</sub>	IP	IC
3703248 Dreux	T2	0.6-2	Argile ocre légèrement sableuse à cailloutis	30	7.2	69	33	36	1.08
	T2/P2	0.9-3		22.2	5.1	52	24	28	1.07
	T8	0.6-2		27.2	7	69	32	36	1.14

Analyse de laboratoire – VB et Limites d'Atterberg

D'après le diagramme de plasticité ci-après, les matériaux prélevés sont argileux, très plastiques, au gonflement élevé (dans la zone des argiles gonflantes) et donc très sensibles au phénomène de retrait-gonflement.

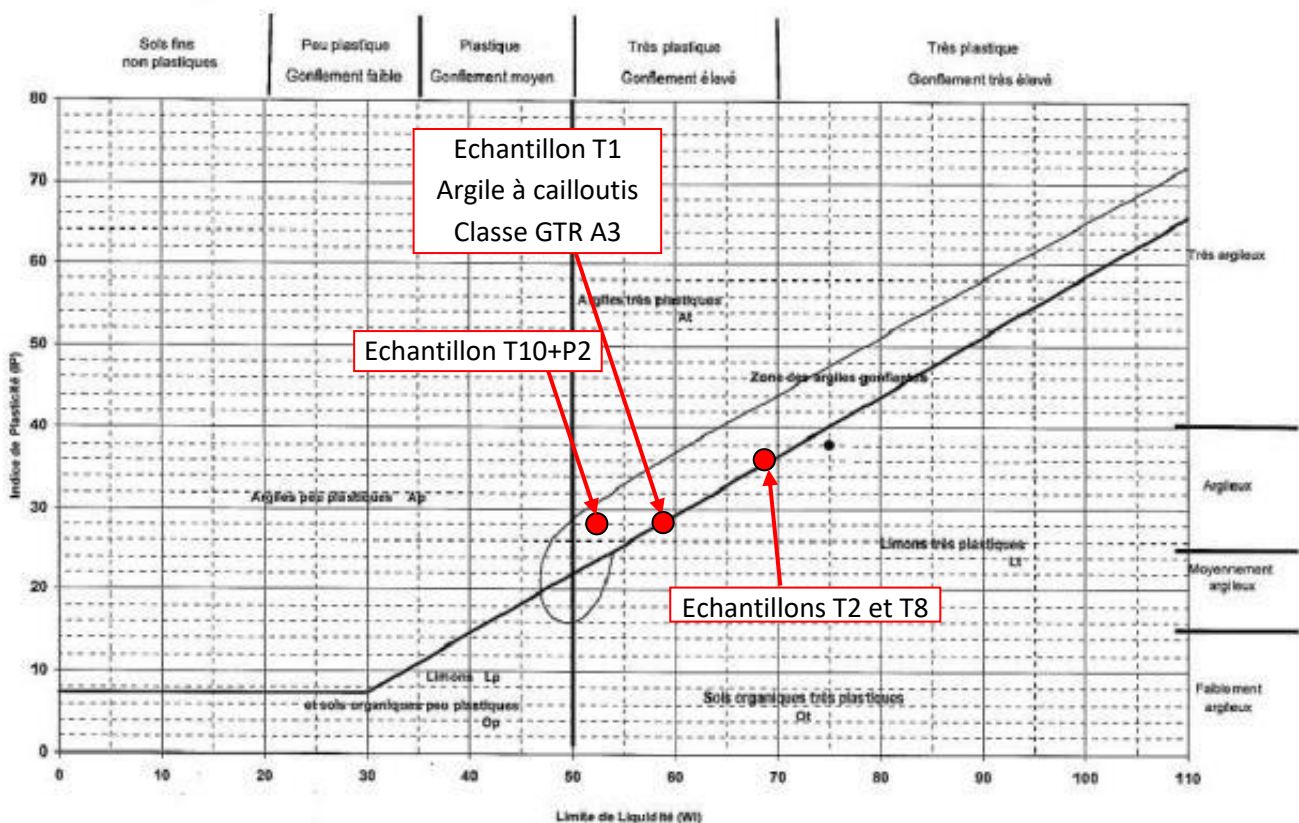


Diagramme de plasticité

D'après la méthode de Chassagneux et al. (1995), qui est notamment utilisée pour l'élaboration des cartes départementales d'aléa, les terrains rencontrés au droit du site présentent une susceptibilité **moyenne à forte** au retrait-gonflement en cas de variation hydrique (cf. tableau ci-dessous).

$V_{Bs}$	Susceptibilité
< 2,5	Faible
2,5 à 6	Moyenne
6 à 8	Forte
> 8	Très forte

Diagram showing site classification: T10+P2 is linked to the 'Moyenne' row, and T2 + T8 is linked to the 'Forte' row.

*Susceptibilité d'un sol argileux au retrait-gonflement (Chassagneux et al., 1995)*

**Conclusion :**

Les analyses en laboratoire réalisées ont mis en exergue des matériaux ayant une appartenance au domaine de la susceptibilité de variation de volume de sol **forte** : « **sensibilité forte** » - **sol fortement sensible**.



## 4. SISMICITE

La nature locale du sol influence fortement la sollicitation ressentie au niveau des bâtiments. L'Eurocode 8 distingue 7 catégories principales de sols (de la classe A à la classe S2) pour lesquelles est défini un coefficient de sol S. Le paramètre S permet de traduire l'amplification de la sollicitation sismique exercée par certains sols.

Le tableau suivant récapitule les différentes classes de sol en fonction du profil stratigraphique :

Classe de sol	Description du profil stratigraphique	Paramètres						
		$v_{s,30}$ (m/s)	$N_{SPT}$ (coups/30 cm)	$c_u$ (kPa)	Type de sol	Pressiomètre		CPT
						PI (MPa)	$E_M$ (MPa)	
A	Rocher ou autre formation géologique de ce type comportant une couche superficielle d'au plus 5 m de matériau moins résistant.	>800				> 5	> 100	
B	Dépôts raides de sables, de gravier ou d'argile sur-consolidée, d'au moins plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, caractérisés par une augmentation progressive des caractéristiques mécaniques avec la profondeur	360-800	>50	>250	sols granulaires	> 2	> 20	> 15
					sols cohérents	> 2	> 25	> 3,5
C	Dépôts profonds de sables de densité moyenne, de gravier ou d'argile moyennement raide, ayant des épaisseurs de quelques dizaines de mètres à plusieurs centaines de mètres.	180-360	15-50	70-250	sols granulaires	> 1	> 8	> 5
					sols cohérents	> 0,5	> 5	> 1,5
D	Dépôts de sols sans cohésion de densité faible à moyenne (avec ou sans couches cohérentes molles) ou comprenant en majorité des sols cohérents mous à fermes.	< 180	< 15	<70	sols granulaires	< 1	< 8 MPa	< 5
					sols cohérents	< 0,5	< 5 Mpa	< 1,5
E	Profil de sol comprenant une couche superficielle d'alluvions avec des valeurs de $v_s$ de classe C ou D et une épaisseur comprise entre 5 m environ et 20 m, reposant sur un matériau plus raide avec $v_s > 800$ m/s.							
S <sub>1</sub>	Dépôts composés, ou contenant, une couche d'au moins 10 m d'épaisseur d'argiles molles/vases avec un indice de plasticité élevé (IP>40) et une teneur en eau importante.	< 100						
S <sub>2</sub>	Dépôts de sols liquéfiables d'argiles sensibles ou tout autre profil de sol non compris dans les classes 1 à E ou S <sub>1</sub> .							

Classes de sol – source : Eurocode 8

Suivant la nature du sol, les paramètres S (coefficient de sol), TB (limite inférieure des périodes correspondant au palier d'accélération spectre constante), TC (limite supérieure des périodes correspondant au palier d'accélération spectre constante) et TD (valeur définissant le début de la branche à déplacement spectral constant) à prendre en compte sont données dans le tableau ci-après.

Classe de sol	S	TB (s)	TC (s)	TD (s)
A	1.0	0.03	0.20	2.5
<b>B</b>	<b>1.35</b>	<b>0.05</b>	<b>0.25</b>	<b>2.5</b>
C	1.5	0.06	0.40	2.0
D	1.6	0.10	0.60	1.5
E	1.8	0.08	0.45	1.25

*Spectre de réponse élastique de type 2 (zones 1 à 4)*

Concernant la présente étude, les sols rencontrés appartiennent à la classe B : paramètres à considérer pour le projet : S = 1.35, TB = 0.05 s, TC = 0.25 s, TD = 2.5 s.



## 5. ADAPTATION DU PROJET AU SITE

Rappel : ne connaissant pas les éléments constitutifs du projet (descentes de charges, niveaux finis, implantation précise...), nous nous bornerons dans le présent rapport à donner les grands traits de caractère géotechnique du site afin d'en guider l'aménagement (mission G1-PGC).

**Lorsque le projet sera arrêté, cette étude devra obligatoirement être complétée par une mission G2-AVP.**

### 5.1. Sensibilité des sols au phénomène de retrait-gonflement

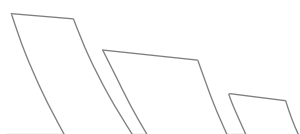
En termes de retrait-gonflement des argiles, sur la base des données recueillies, il ressort que :

- La commune du Dreux (28) est concernée par le risque de retrait-gonflement des argiles. Elle a fait l'objet **d'un arrêté de l'état de catastrophe naturelle** liés à des mouvements de terrains consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols.
- D'après la carte d'exposition au phénomène de retrait-gonflement des argiles établie par le BRGM la zone d'étude est classée dans **une zone d'aléa moyen**.
- Les analyses en laboratoire réalisées ont mis en exergue des matériaux ayant une appartenance au domaine de la susceptibilité de variation de volume de sol **forte** : « **sensibilité forte** » - **sol fortement sensible**.

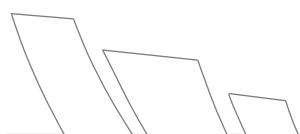
### 5.2. Dispositions préventives à retenir (approche générale)

Afin de limiter les effets des variations volumétriques des sols lors des déséquilibres hydriques (d'après les analyses en laboratoire effectuées, les terrains du site présentent des argiles fortement sensibles au retrait gonflement), il convient de prévoir les dispositions constructives complémentaires suivantes :

- Les **fondations** sur semelle doivent être **suffisamment profondes** pour s'affranchir de la zone superficielle où le sol est sensible à l'évaporation. À titre indicatif, on considère que cette profondeur d'ancrage, qui doit être au moins égale à celle imposée par la mise hors gel, doit atteindre **au minimum 0,80 m en zone d'aléa faible à moyen et 1,20 m en zone d'aléa fort** (d'après le BRGM concernant la carte des aléas de retrait-gonflement des argiles).  
**Dans le cas présent, pour une sensibilité forte telle que déterminée précédemment, la profondeur minimale mentionnée est de 1.20 m/TN extérieur fini (hors sujétions liée à la mécanique des sols).**
- Une construction sur **vide sanitaire** ou avec **sous-sol généralisé** est préférable à un simple dallage sur terre-plein. Un radier généralisé, conçu et réalisé dans les règles de l'art, peut aussi constituer une bonne alternative à un approfondissement des fondations.
- Les fondations doivent être **ancrées** de manière **homogène** sur tout le pourtour du bâtiment (ceci vaut notamment pour les terrains en pente où l'ancrage aval doit être au moins aussi important que l'ancrage amont) ou à sous-sol hétérogène. En particulier, les sous-sols partiels qui induisent des hétérogénéités d'ancrage sont à éviter ;



- La **structure** du bâtiment et des fondations doit être suffisamment **rigides** (*chaînages verticaux et horizontaux, semelles filantes entrecroisées, appuis isolés liaisonnés par des longrines ...*) pour résister à des mouvements différentiels et reprendre la pression de gonflement des argiles ;
- La réalisation des fondations doit mobiliser le plus possible la totalité de la contrainte admissible aux ELS ;
- Deux éléments de construction accolés, fondés de manière différente ou exerçant des charges variables, doivent être désolidarisés et munis de **joints de rupture** sur toute leur hauteur pour permettre des mouvements différentiels ;
- En cas de **source de chaleur** en sous-sol (chaudière notamment), les **échanges thermiques** à travers les parois doivent être **limités** par une isolation adaptée pour éviter d'aggraver la dessiccation du terrain en périphérie. Il peut être préférable de positionner de cette source de chaleur le long des murs intérieurs ;
- Il convient de prévoir toute **plantation d'arbre à une distance supérieure à la hauteur adulte H** dudit arbre s'il s'agit d'un arbre isolé, ou  $1.5 H$  s'il s'agit d'une haie (sauf si un écran anti-racine est mis en œuvre sur une profondeur minimale de 2.00 m) afin d'éviter la dessiccation des argiles liée à la succion par le système racinaire ;
- Un dispositif anti-racine doit être mis en place en cas de présence d'arbres à proximité du bâtiment ;
- Les canalisations enterrées d'eau doivent pouvoir subir des mouvements différentiels sans risque de rompre, ce qui suppose notamment des raccords non fragiles (systèmes d'assouplissement) au niveau des points durs ;
- Tout pompage dans la nappe à moins de 10.00 m de la maison doit être proscrit (afin de limiter le retrait des argiles par dessiccation) ;
- Il convient de récupérer les eaux de toiture au moyen de gouttières et de les diriger vers un réseau d'eau pluviale étanche (une infiltration des eaux de toiture au niveau des fondations entraînerait une hydratation des argiles et un gonflement de celles-ci) ;
- Sous la construction, le sol est à l'équilibre hydrique alors que tout autour il est soumis à évaporation saisonnière, ce qui tend à induire des différences de teneur en eau au droit des fondations. Pour l'éviter, il convient, autant que faire se peut, d'entourer la construction d'un dispositif, le plus large possible, sous forme de **trottoir périphérique/plateforme en enrobé** ou de **géomembrane enterrée**, qui protège sa périphérie immédiate de l'évaporation ;
- Si la configuration le permet, on envisagera le **captage des écoulements superficiels** (mise en œuvre de drains conformément au DTU 20.1) avec une distance minimum de 2.00 m à respecter entre la construction et le drain (ne pas mettre de drain agricole ; il faut prévoir un drain crépiné uniquement sur son demi-périmètre supérieur avec une forme étanche sur son demi-périmètre inférieur).



Le schéma présenté ci-dessous résume ces dispositions constructives :

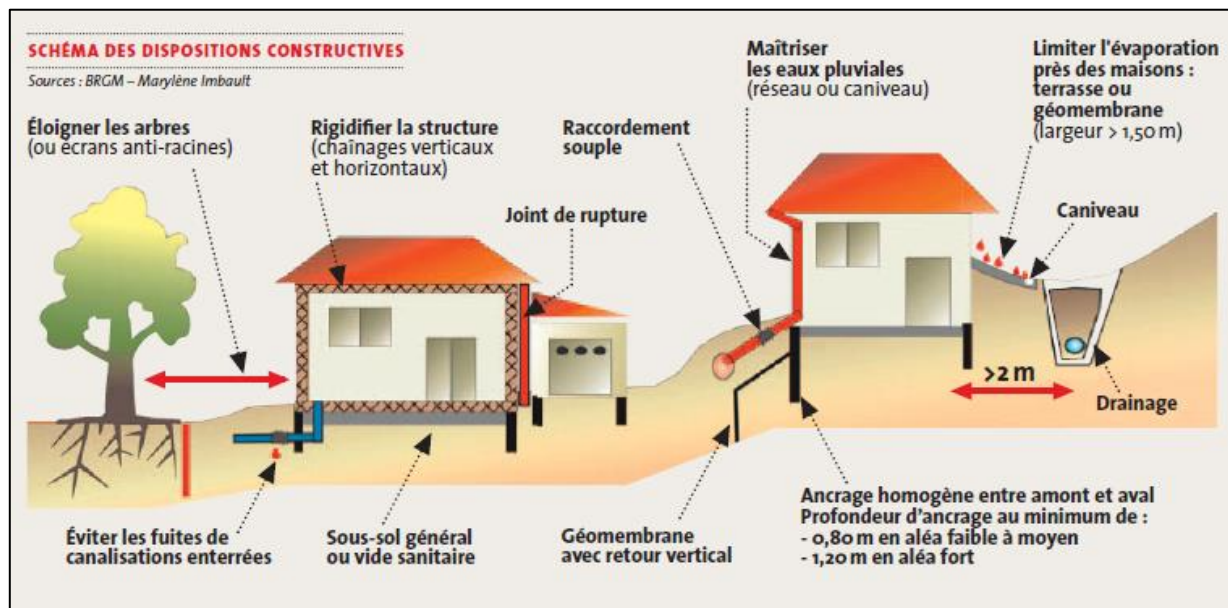


Schéma synthétique des dispositions constructives - Extrait du site du BRGM

## 5.1. Types de fondations envisageables

Le type de fondations à mettre en œuvre dépendra des descentes de charges du projet.

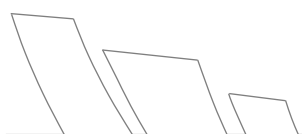
Pour des descentes de charges faibles à modérées, on pourra s'orienter vers une solution de fondations superficielles ancrées dans les limons à cailloutis (beige marron rouge orangé) avec des contraintes admissibles à l'ELS supérieurs à 0.30 MPa ou dans les argiles à cailloutis (marron brun rouge) avec des contraintes admissibles à l'ELS de l'ordre de 0.20 MPa à 0.30 MPa.

Les contraintes admissibles aux ELU et ELS ainsi que les tassements, seront calculés précisément lors de la mission G2-AVP. La détermination de ces derniers nécessitera la réalisation d'essais pressiométriques.

Dans tous les cas, le sol d'assise des fondations devra être de compacité homogène sous l'ensemble des fondations d'un même ouvrage. De plus les fondations devront respecter la garde au gel.

## 5.2. Niveau bas

Compte tenu de la forte sensibilité des terrains rencontrés au phénomène de retrait-gonflement (cf. chapitre 3.6), on s'orientera vers une solution de plancher bas porté par les fondations (à ce stade du projet).



### 5.3. Remarques importantes

Étant donné le caractère ponctuel de nos investigations et les incertitudes inhérentes au mode d'acquisition des données (échantillons remaniés), il conviendra d'être très prudent quant à l'extrapolation des interfaces lithologiques reconnues en tous points d'un lot à bâtir. Des variations d'épaisseurs, de même que l'existence de couches / lentilles discontinues aux caractéristiques différentes (notamment plus plastiques ou au contraire à la fraction granulaire plus prononcée, ...) restent envisageables.

Conformément à l'enchaînement des missions géotechniques défini par la norme NF P 94-500, après définition du plan de masse de la future construction, une étude géotechnique complémentaire devra être réalisée. Cette nouvelle mission de type G2 permettra d'une part, de s'assurer de l'homogénéité lithologique des terrains dans l'emprise concernée et d'autre part, de préciser le type de fondations à mettre en place. Elle impliquera nécessairement la réalisation de sondages pressiométriques et/ou pénétrométriques destinés à vérifier la capacité portante des sols jusqu'à une profondeur de l'ordre de 5,0 m sous l'assise prévisible des futures fondations.



## 6. ETUDE DES VOIRIES

### 6.1. Préambule

Le prédimensionnement de la couche de forme et de la structure de voirie ci-après, a été réalisée à partir du « Guide pour la construction des chaussées à faible trafic – 2002 », établi par le Groupe Régional d'échange d'informations et de réflexions Ouest.

En l'absence d'élément précis, nous avons pris en compte une classe de portance à long terme de la plateforme support de chaussée correspondant à une PF2- (critère de réception EV2 compris entre 50 MPa et 80 MPa).

**Remarques :** La classe de trafic à prendre en compte pour le dimensionnement des voiries ne nous a pas été fournie. Il conviendra donc de s'assurer que dispositions constructives retenues soient en accord avec les caractéristiques et les caractéristiques réelles du projet.

### 6.2. Préparation de la plateforme

Après décapage complet de la terre végétale et de la frange altérée par les agents climatiques (sur 0.30 m à 0.40 m d'épaisseur environ), le fond de forme obtenu sera constitué de limons à cailloutis.

Toute poche décomprimée, de matériau évolutif ou de moindre consistance rencontrée en fond de forme sera purgée. Pour le rattrapage des éventuels hors profils après purge, on prévoira la réalisation d'une couche de forme en classe D2 selon le GTR, comportant moins de 5 % de fines.

Après mise à niveau du fond de forme, ce dernier devra être compacté à 95 % de l'Optimum Proctor Normal. Son compactage devra être adapté aux conditions climatiques au moment des travaux. Si les matériaux sont humides à très humides, le compactage ne sera pas réalisable.

Le fond de forme sera protégé des intempéries. Un géotextile sera mis en œuvre à l'interface entre le fond de forme compacté et la couche de forme, afin d'assurer une fonction anti-contaminante et anti-poinçonnante.

**Nota :** si les travaux ont lieu en période défavorable ou si le fond de forme présentait une teneur en eau trop importante, le cloutage du fond de forme pourra s'avérer nécessaire. Le cloutage sera réalisé avec des blocs rocheux 100/300 mm, durs et non gélifs (Los Angeles et MDE < 45).



### 6.3. Partie supérieure de terrassement (PST) et arase (AR)

Pour des sols de nature limoneuse, en fonction des niveaux finis des voiries à créer et selon les conditions météorologiques lors des travaux, les PST et AR obtenues (après décapage de la terre végétale et des matériaux impropres) pourront être les suivantes :

- **PST0-AR0** : matériaux à l'état hydrique très humide (th), de portance quasi nulle. Dans ce cas, la solution de franchissement de ces zones doit être recherchée par une opération de terrassement (purge, substitution) et/ou de drainage (fossés profonds, rabattement de la nappe...) de manière à pouvoir reclasser le nouveau support obtenu au moins en classe AR1.
- **PST1-AR1** : matériaux à l'état hydrique humide (h), sensibles, de mauvaise portance. Dans ce cas de PST il conviendra soit de procéder à une amélioration du matériau jusqu'à 0.50 m d'épaisseur par un traitement à la chaux vive ou au liant hydraulique et selon une technique de remblai pour être ramené au cas PST2, soit d'exécuter une couche de forme en matériaux granulaires insensibles à l'eau de forte épaisseur.
- **PST2-AR1** : matériaux à l'état hydrique moyen (m), sensibles à l'eau, de bonne portance pouvant chuter sous l'action des infiltrations d'eau et des remontées de nappe.

Lors de notre intervention (septembre 2022) et après décapage des terrains superficiels, le couple PST-AR obtenu était : **PST2-AR1**, correspondant à des sols peu déformables, portants mais sensibles à l'eau (cf. encadré rouge dans le tableau suivant),





Tableau 7 - Appréciation de la portance de la P.S.T. prévisible au moment du chantier à partir des sondages et des essais de laboratoire		
Nature - Etat des matériaux	Indicateurs de comportement	Qualification de la portance de la PST
<b>Sols sensibles à l'eau, humides à très humides :</b> - sols fins : argiles, limons, schistes décomposés, - sols sableux et graveleux (argileux), - schistes très altérés friables, - grès décomposés avec blocs.	Indice de portance en laboratoire IPI < 10  Circulation impossible ou difficile (ornières) Compactage impossible  Portance sur chantier à la plaque (EV2) ou dynaplaque (E) < 30 MPa.  Pénétrömètre dynamique <sup>5</sup> q <sub>d</sub> < 2,5 MPa	<b>Sols déformables à très déformables.</b>
<b>Sols sensibles à l'eau, d'humidité faible à moyenne :</b> - sols fins, - sols sableux et graveleux, - schistes altérés friables, - matériaux blocailleux avec fines.	Indice de portance en laboratoire IPI ≥ 10  Circulation facile  Compactage possible sans « matelassage » ni remontée d'humidité  Portance sur chantier à la plaque ou dynaplaque (30 MPa ≤ EV2 ou E dyn < 50 MPa) Pénétrömètre dynamique q <sub>d</sub> ≥ 2,5 MPa	<b>Sols peu déformables portants mais sensibles à l'eau.</b>
<b>Matériaux blocailleux ou rocheux insensibles à l'eau :</b> - matériaux graveleux propres, - matériaux blocailleux charpentés, - matériaux rocheux peu altérés à sains.	Matériaux très peu déformables en toutes situations météo (pas de trace visible). Peuvent poser des problèmes de traficabilité et de réglage. Portance sur chantier (plaque ou dynaplaque) ≥ 50 MPa.	<b>Sols très peu déformables insensibles à l'eau.</b>

*Appréciation de la portance de la PST – Extrait du « Guide pour la construction des chaussées à faible trafic »*

Remarques :

Des essais de plaque devront être réalisés au niveau du fond de forme compacté, afin d'apprécier sa portance au moment des travaux (qui dépendra notamment de sa teneur en eau).

Les travaux devront être réalisés en période sèche afin de conserver une PST2-AR1 et dans le cas où le terrain présenterait des teneurs en eau élevées (liées à l'infiltration des eaux météoriques par exemple), préalablement à tous travaux, il conviendra d'assainir le site au moyen de tranchées drainantes ou de fossés par exemple.



#### 6.4. Couche de forme et plateforme support de chaussée (PF)

Dans le cas d'un PST2-AR1, les géométries des couches de forme seront les suivantes pour l'obtention d'une plateforme support chaussée de type **PF2-** ( $50 < EV2 < 80$  MPa) :

Tableau 8 - Epaisseurs des couches de forme en matériaux granulaires			
Qualification de la Portance de la P.S.T.	Contexte de réalisation (*)	Epaisseur de C. de F. pour une classe de plateforme <b>PF2-</b>	Epaisseur de C. de F. pour une classe de plateforme <b>PF2+</b>
<b>Sols déformables à très déformables</b>	Déblai sans drainage	0,75 m (0,20 m de 0/63 + 0,55 m de 0/150) ou 0,60 m (0,20 m de 0/63 + 0,40 m de 0/150) sur géotextile.	1,00 m (0,20 m de 0/63 + 0,80 m de 0/150) ou 0,85 m (0,20 m de 0/63 + 0,65 m de 0/150) sur géotextile.
	Déblai avec drainage profond	0,60 m (0,20 m de 0/63 + 0,40 m de 0/150) ou 0,50 m de 0/63 sur géotextile.	0,80 m (0,20 m de 0/63 + 0,60 m de 0/150)
<b>Sols peu déformables mais sensibles à l'eau</b>	Déblai sans drainage	0,45 m de 0/63	0,60 m (0,20 m de 0/63 + 0,40 m de 0/150)
	Remblai ou déblai avec drainage	0,30 m de 0/63	0,45 m de 0/63
<b>Sols très peu déformables insensibles à l'eau</b>	Remblai ou déblai.	Couche de réglage de 10 cm d'épaisseur de 0/31,5 ou 0/20.	Couche de réglage de 20 cm d'épaisseur de 0/31,5 ou 0/20. Si $EV2 > 120$ MPa obtention de PF3

*Epaisseurs des couches de forme – Source : Guide pour la protection des chaussées à faible trafic – 2002*

Dans tous les cas, à l'ouverture du chantier, il conviendra de réaliser des mesures de teneur en eau naturelle afin d'adapter l'épaisseur de la couche de forme en conséquence.



Dans le cas où les travaux seraient réalisés en période pluvieuse et que le fond de forme présenterait une teneur en eau élevée, on sera dans le cas d'une PST1-AR1. Dans ce cas, l'obtention d'une PF2- nécessite la mise en œuvre d'une couche de forme aux géométries suivantes :

Tableau 8 - Epaisseurs des couches de forme en matériaux granulaires			
Qualification de la Portance de la P.S.T.	Contexte de réalisation (*)	Epaisseur de C. de F. pour une classe de plateforme PF2-	Epaisseur de C. de F. pour une classe de plateforme PF2+
Sols déformables à très déformables	Déblai sans drainage	0,75 m (0,20 m de 0/63 + 0,55 m de 0/150) ou 0,60 m (0,20 m de 0/63 + 0,40 m de 0/150) sur géotextile.	1,00 m (0,20 m de 0/63 + 0,80 m de 0/150) ou 0,85 m (0,20 m de 0/63 + 0,65 m de 0/150) sur géotextile.
	Déblai avec drainage profond	0,60 m (0,20 m de 0/63 + 0,40 m de 0/150) ou 0,50 m de 0/63 sur géotextile.	0,80 m (0,20 m de 0/63 + 0,60 m de 0/150)
Sols peu déformables mais sensibles à l'eau	Déblai sans drainage	0,45 m de 0/63	0,60 m (0,20 m de 0/63 + 0,40 m de 0/150)
	Remblai ou déblai avec drainage	0,30 m de 0/63	0,45 m de 0/63
Sols très peu déformables insensibles à l'eau	Remblai ou déblai.	Couche de réglage de 10 cm d'épaisseur de 0/31,5 ou 0/20.	Couche de réglage de 20 cm d'épaisseur de 0/31,5 ou 0/20. Si EV2 > 120 MPa obtention de PF3

*Epaisseurs des couches de forme – Source : Guide pour la protection des chaussées à faible trafic – 2002*

Le matériau de couche de forme sera de type :

- granulaire 0/63 mm ou équivalent,
- bien gradué selon le fuseau de TALBOT-FULLER,
- dur et non gélif (Los Angeles / MDE < 45),
- propre et insensible à l'eau (VBS < 0.1 et passant à 80 µm < 5%),
- drainant (D10 > 2mm).

## 6.5. Structure de chaussée

Un exemple de pré-dimensionnement de chaussée, dans le cas d'un trafic de classe T5, sur une plateforme de type PF2- est présenté dans le tableau en page suivante.



➤ **Cas d'une couche de base/fondation en GNT pour les voiries légères et parking :**

Hypothèse	Classe de trafic T5 (de 0 à 25 PL par jour)
	PF2-
Epaisseur BBS	6 cm
Epaisseur GNT	16 cm

**Remarque :** le dimensionnement définitif de la structure de chaussée dépendra du trafic, de la durée de vie et des conditions de gel. D'autres structures sont envisageables et pourront être proposées en variante par les entreprises.

## 6.6. Suggestions particulières

**La réalisation des travaux de voirie en période sèche est vivement recommandée.**

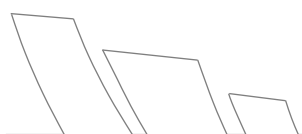
Au démarrage du chantier, des planches d'essai seront réalisées de manière à fixer les paramètres de compactage (épaisseur des couches, nombre de passes, ... en fonction du compacteur utilisé).

Les couches de chaussée seront mises en œuvre, compactées et contrôlées suivant les spécifications en vigueur (EV2 > 50 MPa).

Des essais de contrôle à la plaque devront être prévus avant la mise en place de la couche de forme pour déterminer la classe d'arase (AR) et avant la mise en place de la structure de chaussée pour déterminer la classe de plateforme (PF).

On veillera à limiter les infiltrations d'eau au niveau des sols supports de chaussée (création de fossés, buses, cunettes...).

Les ouvrages de drainage (drains, cunettes, fossés, buses) tiendront compte de la topographie du site et seront raccordés à un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.



## 7. TERRASSEMENTS GENERAUX

### 7.1. Moyens d'extraction

La réalisation des voiries et des fouilles de fondations nécessiteront des terrassements en déblais au sein des couches de terre végétale, de limon à cailloutis et d'argile à cailloutis.

Au sein de ces terrains, les terrassements en déblais pourront être réalisés par des engins classiques de terrassement de type pelle mécanique retro de moyenne puissance. Toutefois en cas de présence de passages indurés ou de blocs, il sera nécessaire d'avoir recours à des engins de plus forte puissance (pelle hydraulique puissante, BRH, dent de déroctage...).

### 7.2. Traficabilité

Les terrains superficiels présents sur le site renferment une importante proportion de matériaux fins sensibles à l'eau. En période pluvieuses, des difficultés de circulation des engins pourront être rencontrées.

La réalisation des travaux de terrassement en période sèche est vivement recommandée. Dans le cas contraire, la mise en œuvre d'une plateforme de travail / piste d'accès pourra s'avérer nécessaire.

### 7.3. Réutilisation des matériaux du site en remblais et couche de forme

#### 7.3.1. Réutilisation des matériaux du site en remblais

➤ Terre végétale :

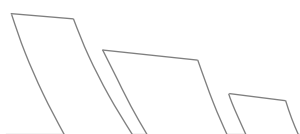
Ces matériaux ne sont pas réutilisables en remblais mais peuvent être réutilisés pour l'aménagement paysager en tant que terre végétale.

➤ Argile à cailloutis (classe A<sub>3</sub>) :

Ces matériaux de classe GTR A<sub>3</sub> sont très cohérents à teneur en eau moyenne et faible, et collant ou glissants à l'état humide, d'où la difficulté de les mettre en œuvre sur chantier (et de les manipuler en laboratoire).

Dans un état hydrique très humide (th), ces sols sont normalement inutilisables.

Dans un état hydrique humide (h), ces sols sont difficiles à mettre en œuvre en raison de leur portance faible et de leur caractère collant ou glissant dû à leur grande plasticité et à leur faible perméabilité.



Dans un état hydrique moyennement humide (m) et sec (s), la plasticité de ces sols entraîne pour les remblais des risques de glissement d'autant plus grand que les remblais sont élevés, même dans les meilleures conditions de mise en œuvre. Leur mise en œuvre devra se faire par un compactage énergétique en couches minces.

A l'état hydrique très sec (ts), ces sols sont normalement inutilisables en l'état. Il faut prévoir leur humidification pour les ramener à l'état hydrique supérieur.

---

### 7.3.2. Réutilisation des matériaux du site en couche de forme

➤ Terre végétale :

Ces matériaux ne sont pas réutilisables en couche de forme.

➤ Argile à cailloutis (classe A<sub>3</sub>) :

Les sols de classe A<sub>3</sub> sont réutilisables en couche de forme uniquement à l'état hydrique h et m.

Ces sols peuvent être utilisés en couche de forme à condition de les traiter. Le traitement peut se faire avec la chaux seulement (pour les matériaux les plus plastiques) ou avec la chaux et un liant hydraulique. Ces sols se traitent exclusivement en place.

## 8. EAU ET DRAINAGE

### 8.1. Phase provisoire

On privilégiera la réalisation des travaux de terrassement en déblais en période sèche/de basses eaux.

En fonction de la date de réalisation des travaux et des conditions météorologiques lors des terrassements (ruissellement, infiltration des eaux pluviales, remontée de nappe...), un pompage provisoire pourra s'avérer nécessaire afin d'épuiser les venues d'eau éventuelles et d'assécher les fouilles des terrassements généraux.

En phase chantier, il conviendra :

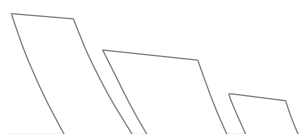
- de récupérer le ruissellement et les eaux infiltrées sur des formes terrassées en forme de pente,
- de mettre en œuvre des drains au droit des fils d'eau,
- de prévoir la décantation éventuelle des eaux récupérées, avant envoi dans un exutoire existant ou à créer (dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants),
- de pomper les venues d'eau éventuelles en fonds de fouilles et d'assurer leur évacuation (après décantation éventuelle) dans un exutoire existant ou à créer et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.

On envisagera de modeler les fonds de fouilles des terrassements généraux en toit avec une pente d'au moins 2 % pour permettre l'évacuation des eaux de surface vers des fossés périphériques et le rejet des eaux vers un exutoire gravitaire ou par pompage.

En cas de présence d'eau à faible profondeur (aucun niveau d'eau rencontré lors de notre intervention en septembre 2022), un drainage préalable du terrain sera réalisé afin d'assainir le site. Il pourra s'agir soit de tranchées drainantes soit de fossés. La pente sera au minimum de 5 mm/m. Ces ouvrages tiendront compte de la topographie du site et seront raccordés à un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.

### 8.2. Phase définitive

Toute infiltration d'eau au niveau des fondations est à proscrire. Les eaux de ruissellement et de toiture seront collectées (gouttières, contre-pente, avaloires) et évacuées vers un exutoire suffisamment dimensionné et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.



Nous rappelons que l'intervention ponctuelle du géotechnicien dans le cadre de la réalisation de l'étude confiée ne lui permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où les niveaux d'eau ont été relevés à un moment donné, sans possibilité d'apprécier les variations inéluctables des nappes et circulations d'eau qui dépendent notamment des conditions météorologiques. Pour obtenir des indications plus précises, une étude hydrogéologique pourra être réalisée.

\*  
\*      \*

La mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G2-AVP, G2-PRO, G3 et G4) devra suivre la présente étude (mission G2 AVP). Le schéma d'enchaînement et la classification des missions types d'ingénierie géotechnique, extraits de la norme NF P 94-500, figurent en annexe 1 du présent rapport.

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement, ainsi que pour toutes missions complémentaires nécessaires.

*Les conclusions de ce présent rapport sont données sous réserve des conditions particulières jointes.*





## 9. CONDITIONS PARTICULIERES

.....

Le présent rapport ou Procès-Verbal ainsi que toutes annexes, constituent un ensemble indissociable.

La Société E.C.R. ENVIRONNEMENT serait dégagée de toute responsabilité dans le cas d'une mauvaise utilisation de toute communication ou reproduction partielle de ce document, sans accord écrit préalable. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.

Si en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, nous avons été amenés dans le présent rapport à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient à notre client ou à son maître d'œuvre de communiquer par écrit à la société ECR ENVIRONNEMENT ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison nous être reproché d'avoir établi notre étude pour le projet que nous avons décrit.

Cette étude est basée sur des reconnaissances dont le caractère ponctuel ne permet pas de s'affranchir des aléas des milieux naturels, et ne peut prétendre traduire le comportement du sol dans son intégralité.

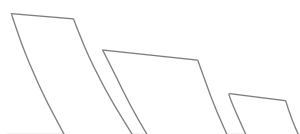
Ainsi, tout élément nouveau mis en évidence lors de l'exécution des fondations ou de leurs travaux préparatoires et n'ayant pu être détecté lors de la reconnaissance des sols (ex. : remblais anciens ou nouveaux, cavités, hétérogénéités localisées, venue d'eau, etc.) doit être signalé à E.C.R. ENVIRONNEMENT qui pourra reconsidérer tout ou une partie du Rapport. Pour ces raisons, et sauf stipulation contraire explicite de notre part, l'utilisation de nos résultats pour chiffrer à forfait le coût de tout ou une partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager notre responsabilité.

De même, des changements concernant l'implantation, la conception ou l'importance des ouvrages par rapport aux hypothèses de base de cette étude, peuvent conduire à modifier les conclusions et prescriptions du Rapport et doivent être portés à la connaissance d'E.C.R. ENVIRONNEMENT.

La Société E.C.R. ENVIRONNEMENT ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à son étude que dans le cas où elle aurait donné son accord écrit sur les dites modifications.

**Les altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cote 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. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.**

.....



## Annexe 1

---

### Extrait de la norme NF P 84-500

EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 – Novembre 2013

<p>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.</p>
<p><b>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</b>          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 :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u>          Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisants avec visite du site et des alentours.</li> <li>• Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>• Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.</li> </ul> <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u>          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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>• 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)</li> </ul>
<p><b>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</b>          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 :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u>          Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>• 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 avoisants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.</li> </ul> <p><u>Phase Projet (PRO)</u>          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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>• 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 avoisants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.</li> </ul> <p><u>Phase DCE / ACT</u>          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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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).</li> <li>• Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.</li> </ul>

### ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

#### Phase Étude

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

#### Phase Suivi

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

### SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

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

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

#### Phase Supervision du suivi d'exécution

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

### DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle.

Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

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

## Annexe 2

---

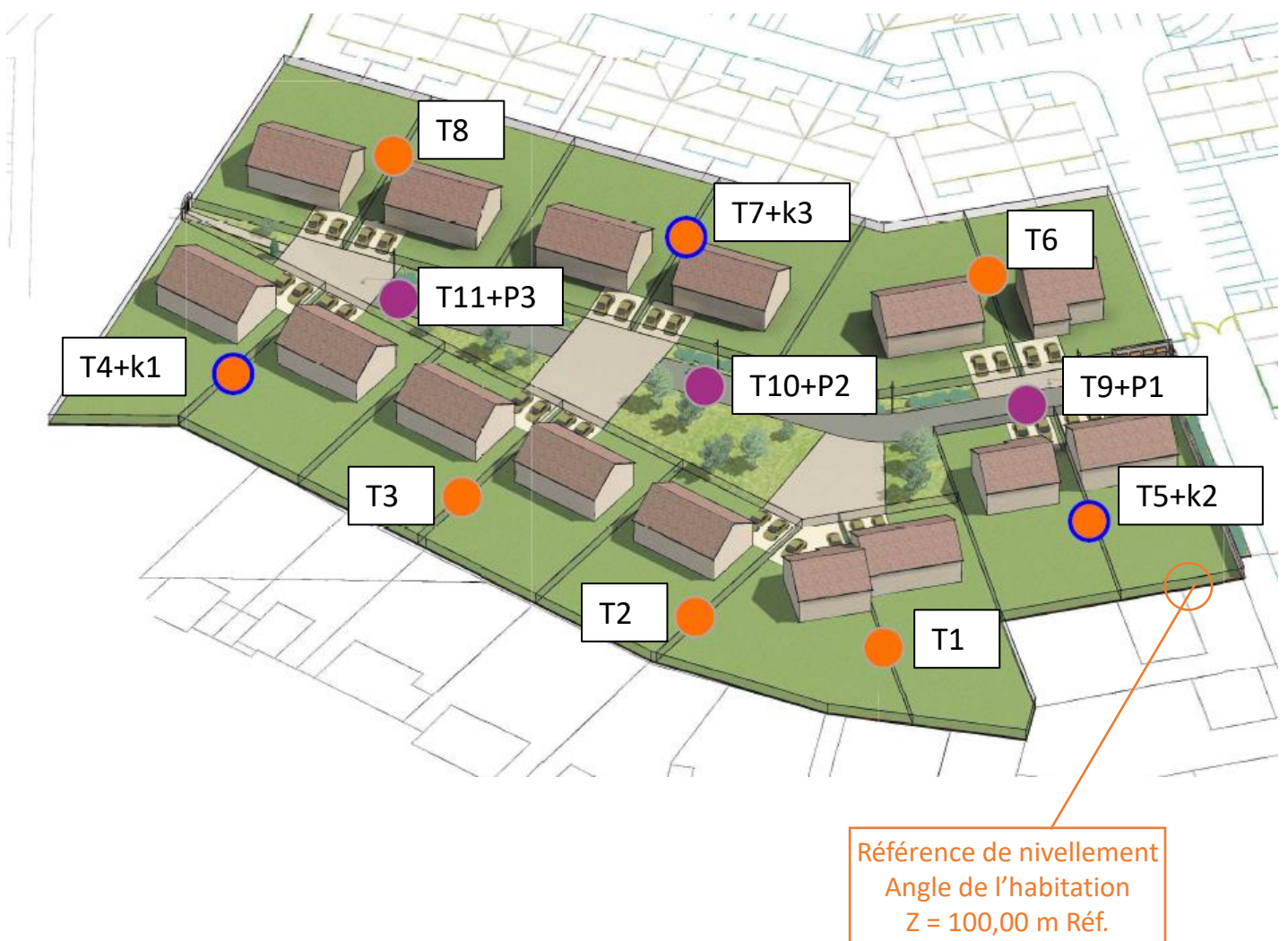
# Implantation des sondages

Mission G1+G2 AVP : Le Clos du Parc

Commune : DREUX (28)

Client : SPL

Affaire n°3703248



T :	sondage à la tarière
P :	sondage pénétrométrique
K :	Essai d'infiltration

## Annexe 3

---

# Résultats des investigations in situ



Mission G1+G2 AVP : Lotissement le Clos du parc  
Commune : DREUX (28)  
Client : SPL

Affaire 3703248

Date début : 12/09/2022

Cote Ref :

Profondeur : 0,00 - 2,00 m

Date fin : 12/09/2022

Machine : ECOFORE SL 160

Niveau d'eau : Non observé

Venue d'eau : Non observée

1/15

Sondage : T1

EXGTE 3.23/GTE

Cote Ref (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
0	0	Terre végétale		Tarière Ø 63 mm
	0,20 m	Limon à cailloutis (marron)		
	0,60 m	Argile à cailloutis (marron)		
-1	1	Argile limoneuse légèrement à cailloutis (marron)		
	1,20 m			
	2,00 m			





Mission G1+G2 AVP : Lotissement le Clos du parc  
Commune : DREUX (28)  
Client : SPL

Affaire 3703248

Date début : 12/09/2022

Cote Ref :

Profondeur : 0,00 - 2,00 m

Date fin : 12/09/2022

Machine : ECOFORE SL 160

Niveau d'eau : Non observé

Venue d'eau : Non observée

1/15

Sondage : T2

EXGTE 3.23/GTE

Cote Ref (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
0	0	Terre végétale		
	0,20 m	Limons à cailloutis (marron)		
	0,60 m			
-1	1	Argile à cailloutis (marron rouge)		Tarière Ø 63 mm
	2			
	2,00 m			



Mission G1+G2 AVP : Lotissement le Clos du parc  
Commune : DREUX (28)  
Client : SPL

Affaire 3703248

Date début : 12/09/2022

Cote Ref :

Profondeur : 0,00 - 2,00 m

Date fin : 12/09/2022

Machine : ECOFORE SL 160

Niveau d'eau : Non observé

Venue d'eau : Non observée

1/15

Sondage : T3

EXGTE 3.23/GTE

Cote Ref (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
0	0	Terre végétale		
	0,20 m	Limons à cailloutis (beige marron)		
	0,80 m	Argile à cailloutis (marron rouge)		
-1	1			
	2			
	2,00 m			

Tarière Ø 63 mm



Mission G1+G2 AVP : Lotissement le Clos du parc  
Commune : DREUX (28)  
Client : SPL

Affaire 3703248

Date début : 12/09/2022 Cote Ref : Profondeur : 0,00 - 2,00 m  
Date fin : 12/09/2022 Machine : ECOFORE SL 160 Niveau d'eau : Non observé  
Venue d'eau : Non observée

1/15

Sondage : T4

EXGTE 3.23/GTE

Cote Ref (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
0	0	Terre végétale		
		0,20 m		
-1	1	Limons à cailloutis (beige marron)		Tarière Ø 63 mm
		2,00 m		
	2			



Mission G1+G2 AVP : Lotissement le Clos du parc  
Commune : DREUX (28)  
Client : SPL

Affaire 3703248

Date début : 12/09/2022

Cote Ref :

Profondeur : 0,00 - 2,00 m

Date fin : 12/09/2022

Machine : ECOFORE SL 160

Niveau d'eau : Non observé

Venue d'eau : Non observée

1/15

Sondage : T5

EXGTE 3.23/GTE

Cote Ref (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
0	0	Terre végétale		
	0,20 m			
-1	1	Limon à cailloutis (beige marron)		Tarière Ø 63 mm
	1,60 m			
	2	Argile à cailloutis (marron rouge)		
	2,00 m			



Mission G1+G2 AVP : Lotissement le Clos du parc  
Commune : DREUX (28)  
Client : SPL

Affaire 3703248

Date début : 12/09/2022 Cote Ref : Profondeur : 0,00 - 2,00 m  
Date fin : 12/09/2022 Machine : ECOFORE SL 160 Niveau d'eau : Non observé  
Venue d'eau : Non observée

1/15

Sondage : T6

EXGTE 3.23/GTE

Cote Ref (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
0	0	Terre végétale		
	0,20 m	Limons à cailloutis (beige marron)		
	0,60 m	Argile à cailloutis (marron rouge)		
-1	1	Limons à cailloutis (beige)		
	1,00 m			
	1,70 m			
	2,00 m	Limons d'altération de la craie (beige blanchâtre)		
	2			

Tarière Ø 63 mm



Mission G1+G2 AVP : Lotissement le Clos du parc  
Commune : DREUX (28)  
Client : SPL

Affaire 3703248

Date début : 12/09/2022

Cote Ref :

Profondeur : 0,00 - 2,00 m

Date fin : 12/09/2022

Machine : ECOFORE SL 160

Niveau d'eau : Non observé

Venue d'eau : Non observée

1/15

Sondage : T7

EXGTE 3.23/GTE

Cote Ref (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
0	0	Terre végétale		
	0,20 m	Limons à cailloutis (marron)		
	0,80 m	Argile à cailloutis (marron rouge)		
-1	1			
	2			
	2,00 m			

Tarière Ø 63 mm



Mission G1+G2 AVP : Lotissement le Clos du parc  
Commune : DREUX (28)  
Client : SPL

Affaire 3703248

Date début : 12/09/2022 Cote Ref : Profondeur : 0,00 - 2,00 m  
Date fin : 12/09/2022 Machine : ECOFORE SL 160 Niveau d'eau : Non observé  
Venue d'eau : Non observée

1/15

Sondage : T8

EXGTE 3.23/GTE

Cote Ref (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
0	0	Terre végétale		
	0,20 m	Limons à cailloutis (marron)		
	0,60 m			
-1	1	Argile à cailloutis (marron rouge)		Tarière Ø 63 mm
	2	2,00 m		



Mission G1+G2 AVP : Lotissement le Clos du parc  
Commune : DREUX (28)

Contrat 3703248

Client : SPL

Date début : 12/09/2022

Cote Ref : 99.78 m

Profondeur : 0,00 - 3,00 m

Date fin : 12/09/2022

Machine : ECOFORE SL 160

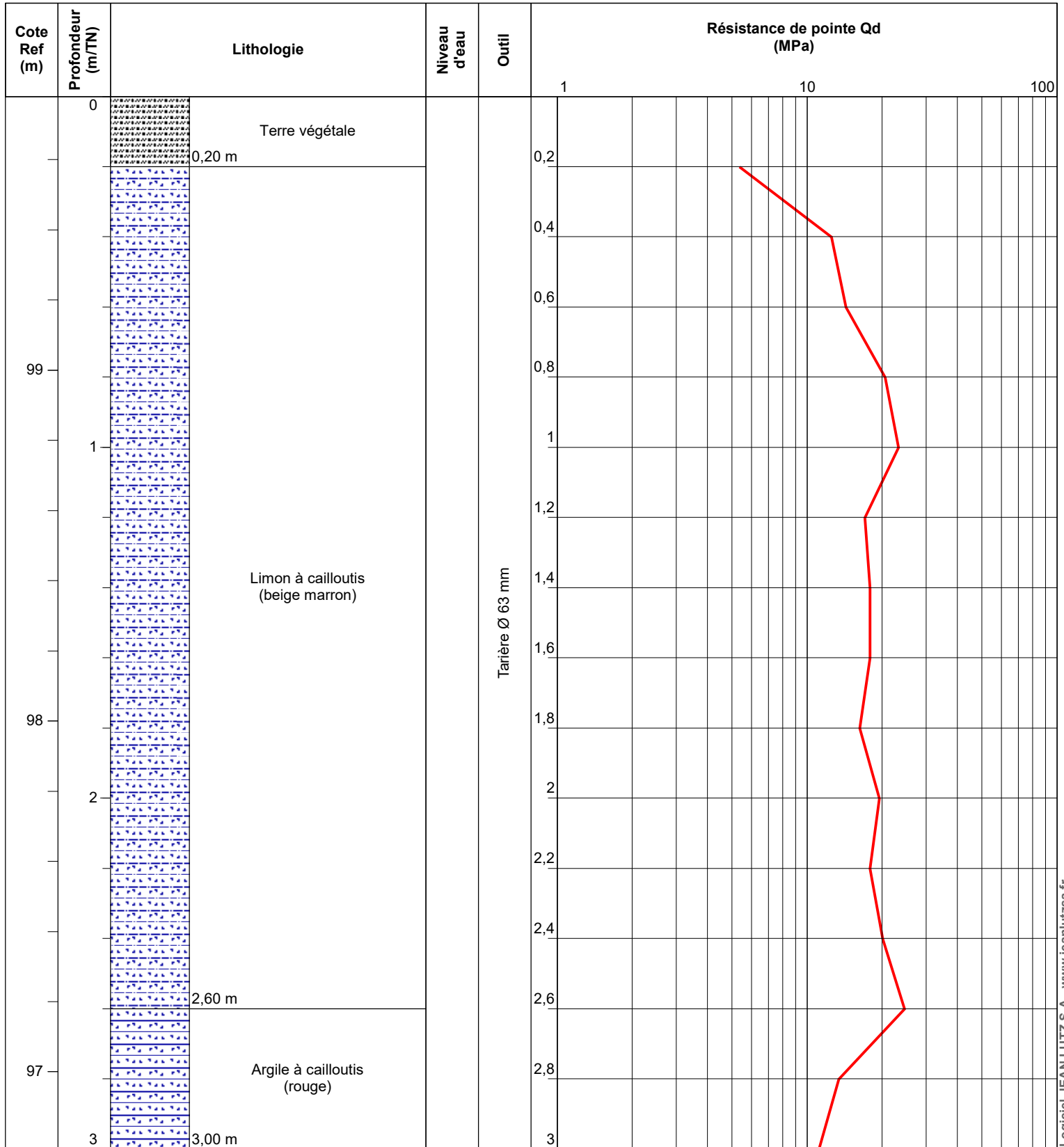
Niveau d'eau : Non observé

Venues d'eau : Non observée

1/15

T9+P1

EXGTE 3.23/GTE







### Mission G1+G2 AVP : Lotissement le Clos du parc Commune : DREUX (28)

Contrat 3703248

Client : SPL

Date début : 12/09/2022

Cote Ref : 99.97 m

Profondeur : 0,00 - 3,00 m

Date fin : 12/09/2022

Machine : ECOFORE SL 160

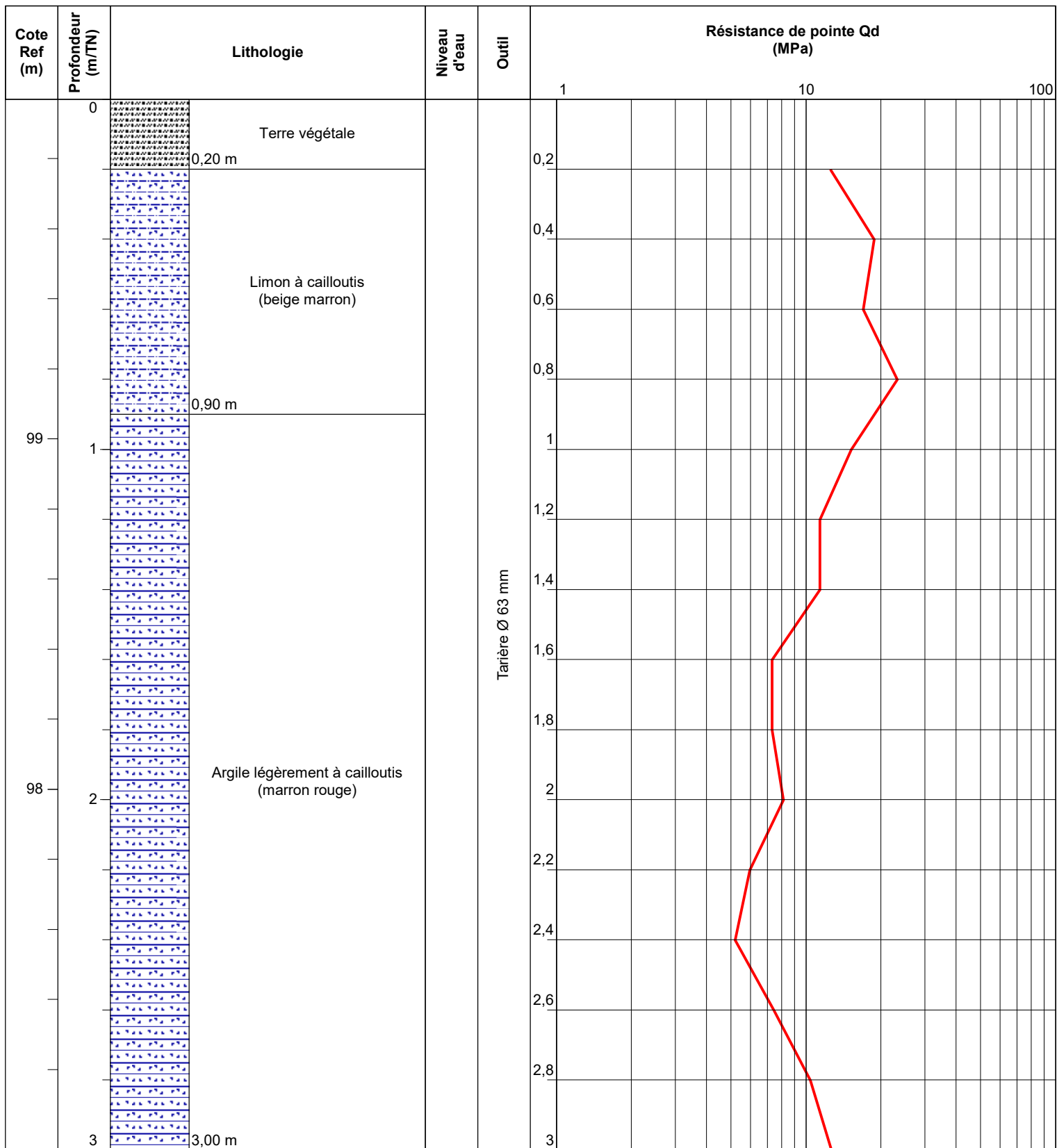
Niveau d'eau : Non observé

Venues d'eau : Non observée

1/15

## T10+P2

EXGTE 3.23/GTE





Mission G1+G2 AVP : Lotissement le Clos du parc  
Commune : DREUX (28)

Contrat 3703248

Client : SPL

Date début : 12/09/2022

Cote Ref : 99.43 m

Profondeur : 0,00 - 3,00 m

Date fin : 12/09/2022

Machine : ECOFORE SL 160

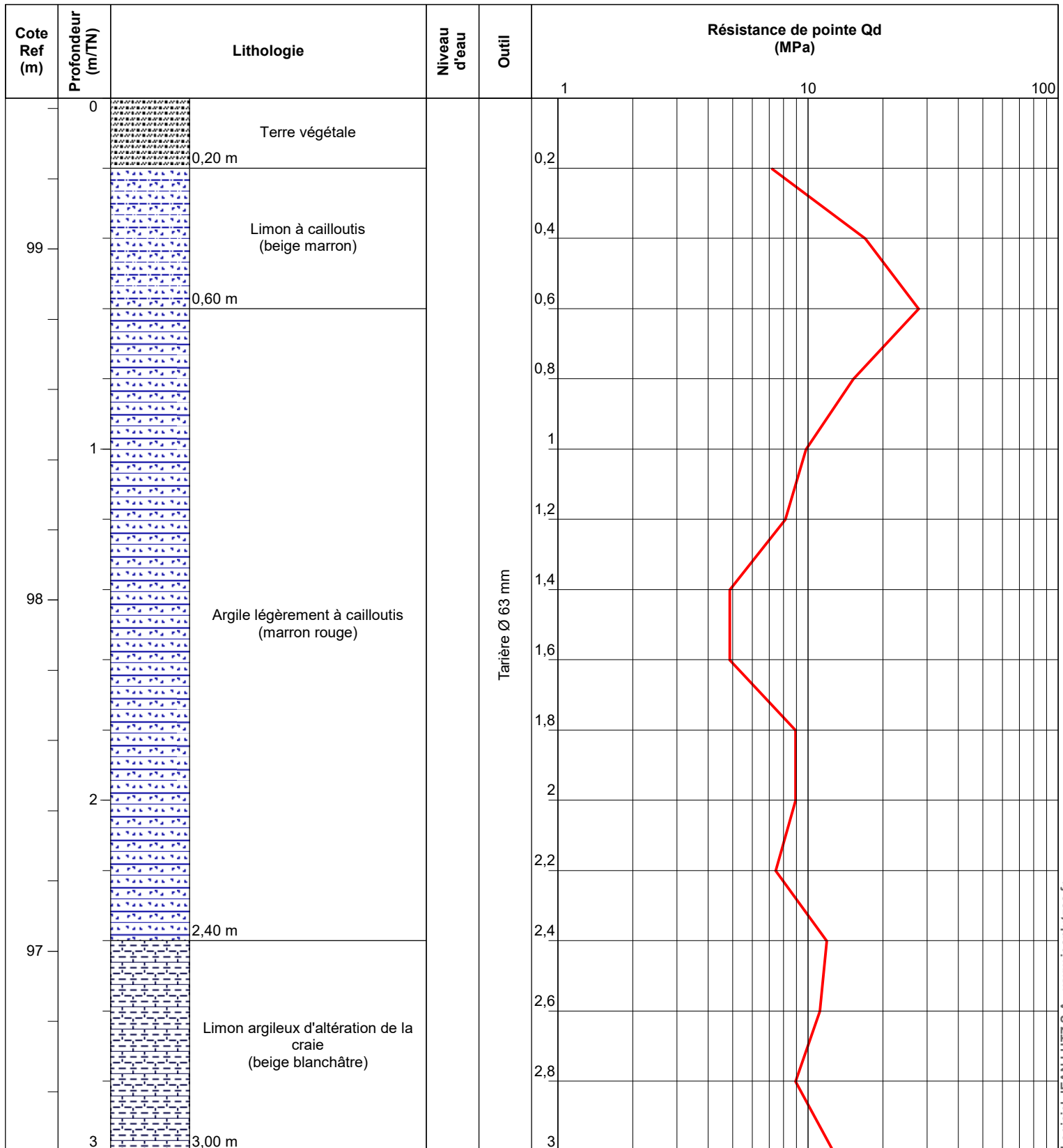
Niveau d'eau : Non observé

Venues d'eau : Non observée

1/15

T11+P3

EXGTE 3.23/GTE



## ESSAI DE PERMEABILITE IN SITU ESSAI PORCHET - K1

● Lithologie :

De		à		
0	0,20 m	Terre végétale		
0,20 m	2,00 m	Limon à cailloutis (beige marron)		

● Paramètres de l'essai :

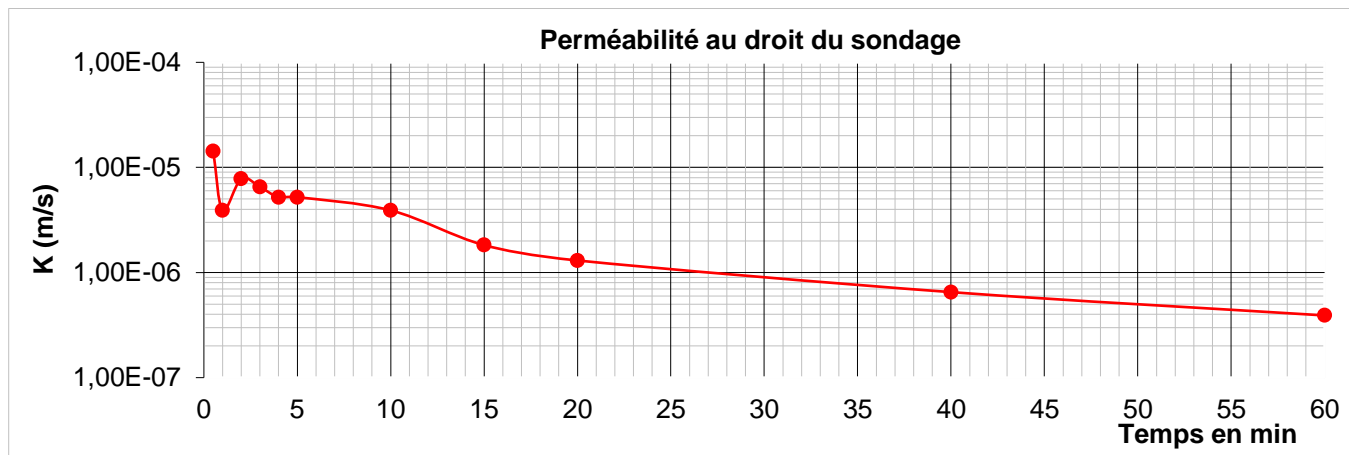
Diamètre du trou :	0,063 m
Profondeur du trou :	2,000 m
Hauteur mouillée :	2,000 m
Période de saturation :	60 min

Surface latérale :	0,396 m <sup>2</sup>
Surface du fond :	0,003 m <sup>2</sup>
Surface totale d'infiltration :	0,399 m <sup>2</sup>

● Suivi :

Temps (min)	H / Repère (cm)	Vol écoulé (L)	Perméabilité K par intervalle (m/s)	Perméabilité K cumulée (m/s)
0	2,0	0	-	-
0,5	7,5	0,171	1,43E-05	1,43E-05
1	9,0	0,218	3,91E-06	9,12E-06
2	15,0	0,405	7,81E-06	8,46E-06
3	20,0	0,561	6,51E-06	7,81E-06
4	24,0	0,686	5,21E-06	7,16E-06
5	28,0	0,810	5,21E-06	6,77E-06
10	43,0	1,278	3,91E-06	5,34E-06
15	50,0	1,496	1,82E-06	4,17E-06
20	55,0	1,652	1,30E-06	3,45E-06
40	65,0	1,964	6,51E-07	2,05E-06
60	71,0	2,151	3,91E-07	1,50E-06

● Courbe caractéristique :



● Résultats :

La perméabilité retenue correspond à la moyenne des perméabilités par intervalle mesurées entre 15 et 60 min :

**$K \approx 1,0E-06 \text{ m/s}$**

## ESSAI DE PERMEABILITE IN SITU ESSAI PORCHET - K2

● Lithologie :

De	à	
0	0,20 m	Terre végétale
0,20 m	1,60 m	Limon à cailloutis (beige marron)
1,60 m	2,00 m	Argile à cailloutis (marron rouge)

● Paramètres de l'essai :

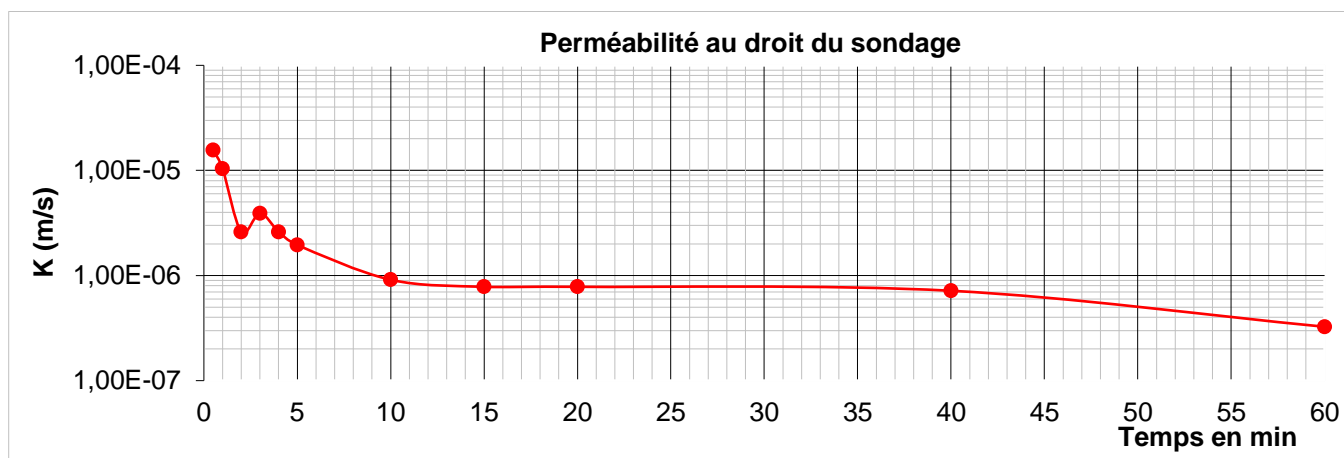
Diamètre du trou :	0,063 m
Profondeur du trou :	2,000 m
Hauteur mouillée :	2,000 m
Période de saturation :	60 min

Surface latérale :	0,396 m <sup>2</sup>
Surface du fond :	0,003 m <sup>2</sup>
Surface totale d'infiltration :	0,399 m <sup>2</sup>

● Suivi :

Temps (min)	H / Repère (cm)	Vol écoulé (L)	Perméabilité K par intervalle (m/s)	Perméabilité K cumulée (m/s)
0	0,0	0	-	-
0,5	6,0	0,187	1,56E-05	1,56E-05
1	10,0	0,312	1,04E-05	1,30E-05
2	12,0	0,374	2,60E-06	7,81E-06
3	15,0	0,468	3,91E-06	6,51E-06
4	17,0	0,530	2,60E-06	5,53E-06
5	18,5	0,577	1,95E-06	4,82E-06
10	22,0	0,686	9,12E-07	2,86E-06
15	25,0	0,779	7,81E-07	2,17E-06
20	28,0	0,873	7,81E-07	1,82E-06
40	39,0	1,216	7,16E-07	1,27E-06
60	44,0	1,372	3,26E-07	9,55E-07

● Courbe caractéristique :



● Résultats :

La perméabilité retenue correspond à la moyenne des perméabilités par intervalle mesurées entre 10 et 60 min :

**$K \approx 7,0E-07 \text{ m/s}$**

## ESSAI DE PERMEABILITE IN SITU ESSAI PORCHET - K3

● Lithologie :

De	à	
0	0,20 m	Terre végétale
0,20 m	0,80 m	Limon à cailloutis (beige marron)
0,80 m	2,00 m	Argile à cailloutis (marron rouge)

● Paramètres de l'essai :

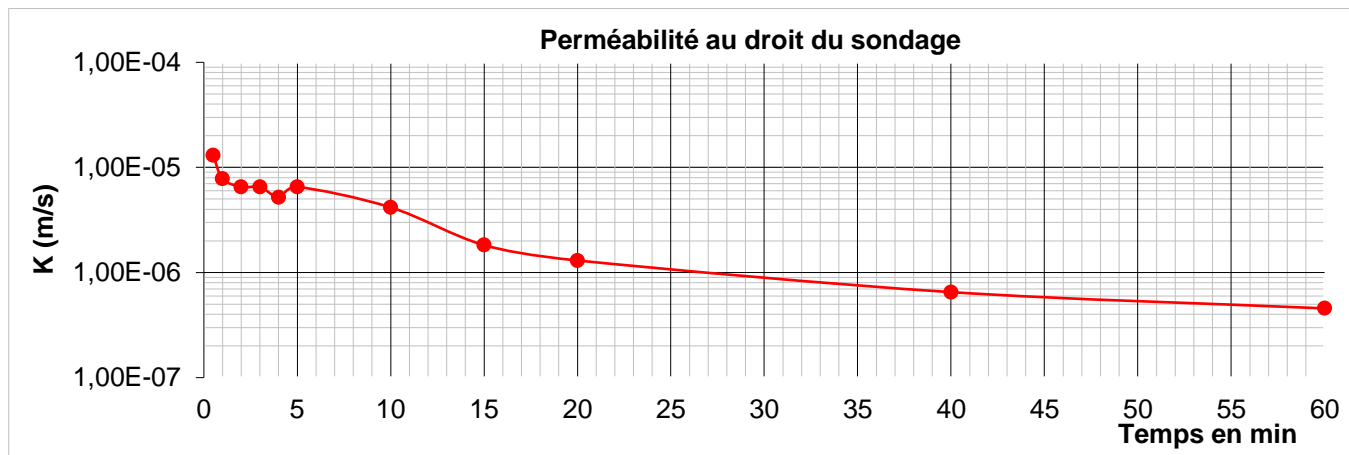
Diamètre du trou :	0,063 m
Profondeur du trou :	2,000 m
Hauteur mouillée :	2,000 m
Période de saturation :	60 min

Surface latérale :	0,396 m <sup>2</sup>
Surface du fond :	0,003 m <sup>2</sup>
Surface totale d'infiltration :	0,399 m <sup>2</sup>

● Suivi :

Temps (min)	H / Repère (cm)	Vol écoulé (L)	Perméabilité K par intervalle (m/s)	Perméabilité K cumulée (m/s)
0	0,0	0	-	-
0,5	5,0	0,156	1,30E-05	1,30E-05
1	8,0	0,249	7,81E-06	1,04E-05
2	13,0	0,405	6,51E-06	8,46E-06
3	18,0	0,561	6,51E-06	7,81E-06
4	22,0	0,686	5,21E-06	7,16E-06
5	27,0	0,842	6,51E-06	7,03E-06
10	43,0	1,340	4,17E-06	5,60E-06
15	50,0	1,559	1,82E-06	4,34E-06
20	55,0	1,714	1,30E-06	3,58E-06
40	65,0	2,026	6,51E-07	2,12E-06
60	72,0	2,244	4,56E-07	1,56E-06

● Courbe caractéristique :



● Résultats :

La perméabilité retenue correspond à la moyenne des perméabilités par intervalle mesurées entre 15 et 60 min :

**$K \approx 1,1E-06 \text{ m/s}$**

---

## Annexe 4

# Résultats des analyses en laboratoire

## PROCES-VERBAL D'ESSAI

A la demande de : Monsieur FRANCOIS

Mail : afrancois@ecr-environnement.com

Entreprise : ECR Environnement TOURS  
5, rue de la Briaudière  
37510 BALLAN-MIRE

Chantier : 3703248 Dreux (28)

Lieu des essais : Laboratoire NEXTROD – Agence Centre Ouest

Matériau : Remanié

Quantité : 4 sacs

Prélevé par : le client

Date de prélèvement :

Livré à notre laboratoire :

Date des essais : 21/09/2022


Essais réalisés :

VB	3u
IP	3u
GTR (w%+AG+IP)	1u

Résultats des essais :

Voir Procès verbaux

Observations :

					
0	29/09/2022	J. BOULET Opérateur	P.SEON Responsable d'agence	1+9	1 <sup>ère</sup> diffusion
Indice	Date	Etabli par	Vérifié par	Nb pages	Modifications - Observations

*Note : la reproduction intégrale de ce procès-verbal sans modification d'aucune sorte est seule autorisée ; les essais faisant l'objet du présent procès-verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions ; leur représentativité est liée à celle de l'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée ; en conséquence, le présent procès-verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.*

**RECAPITULATIF DES ESSAIS EN LABORATOIRE  
CLASSIFICATION TYPE GTR - NF P11-300 (Novembre 1992)**

Client : **ECR Environnement Tours**  
Chantier : **3703248 Dreux**

N° Affaire : **Q-18.2962**  
Fiche programme : **F22.3956**

Chantier	Sondage	Profondeur (m)	Nature	Teneur en eau $\omega$ %	Granulométrie				Limites d'Atterberg				GTR
					< 50 mm %	< 5 mm %	< 2 mm %	< 80 $\mu$ m %	$\omega_L$ %	$\omega_P$ %	IP	IC	
					<b>3703248 Dreux</b>	<b>T1</b>	<b>0.8-2</b>	Argile ocre légèrement sableuse à cailloutis	20.1	100.0	92.6	85.2	



**RECAPITULATIF DES ESSAIS EN LABORATOIRE**  
**ESSAIS AU BLEU DE METHYLENE NF P94-068 Octobre1998**  
**LIMITE DE LIQUIDITE PAR LA METHODE DE CASAGRANDE**  
**LIMITE DE PLASTICITE NF EN ISO 17892-12 Juillet 2018**

Client :	ECR Environnement	N° Affaire :	Q-18.2962
Chantier :	3703248 Dreux	Fiche programme :	F22.3956

Chantier	Sondage	Profondeur (m)	Nature	Teneur en eau (%)	VBS	Limite d'Atterberg			
						w <sub>L</sub>	w <sub>p</sub>	IP	IC
3703248 Dreux	T2	0.6-2	Argile ocre légèrement sableuse à cailloutis	30	7.2	69	33	36	1.08
	T2/P2	0.9-3		22.2	5.1	52	24	28	1.07
	T8	0.6-2		27.2	7	69	32	36	1.14

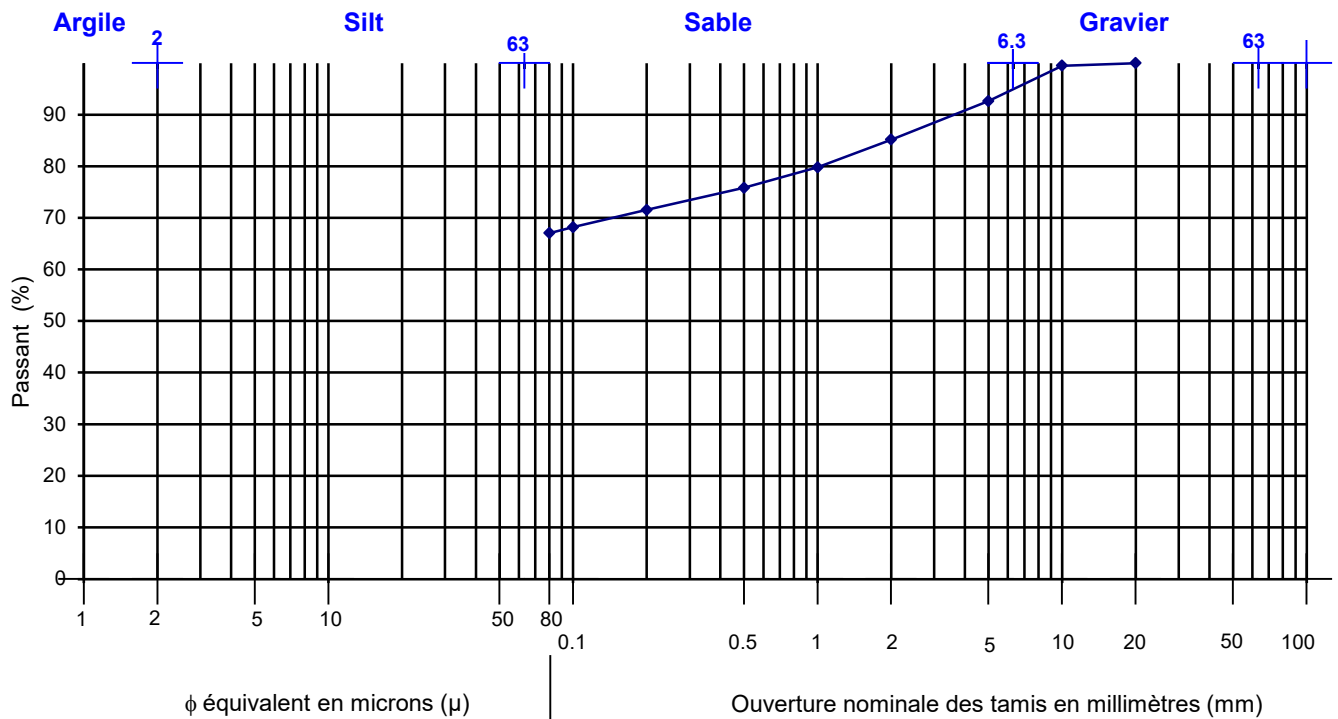
<b>Teneur en eau W(%) NFP 94-050 Septembre 1995</b>									
N° dossier/ N° Affaire : <b>Q-18.2962 / F22.3956</b>				Nom du chantier : <b>3703248 Dreux</b>			Client : <b>ECR Environnement</b>		
Date de prélèvement : -				Mode de prélèvement : <b>T</b>			Conservation : <b>Sacs hermétiques</b>		
Date de l'essai : <b>21/09/2022</b>				Opérateur : <b>JB</b>			T°C d'étuvage: <b>105°C</b>		
Chantier	Sondage	Profondeur (m)	Nature	Poids total humide (g)	Poids total sec (g)	Poids de la tare (g)	Poids net de l'eau (g)	Poids net matériau sec (g)	Teneur en eau (%)
<b>3703248 Dreux</b>	<b>T1</b>	<b>0.8-2</b>	Argile ocre légèrement sableuse à cailloutis	649.1	562.4	130.5	86.7	431.9	<b>20.1</b>
	<b>T2</b>	<b>0.6-2</b>	Argile ocre légèrement sableuse à cailloutis	377.7	358.2	293.2	19.5	65.0	<b>30.0</b>
			w% VB 0/5mm	103.8	88.5	39.9	15.3	48.6	<b>31.4</b>
	<b>T2/P2</b>	<b>0.9-3</b>	Argile ocre légèrement sableuse à cailloutis	391.7	374.6	297.5	17.1	77.1	<b>22.2</b>
			w% VB 0/5mm	57.6	54.3	40.4	3.3	13.9	<b>23.7</b>
	<b>T8</b>	<b>0.6-2</b>	Argile ocre légèrement sableuse à cailloutis	387.5	367.4	293.4	20.2	74.0	<b>27.2</b>
			w% VB 0/5mm	98.4	86.1	41.3	12.2	44.9	<b>27.3</b>

# PROCES-VERBAL D'ESSAI

## ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE Ex NF P94-056

N° du dossier : **Q-18.2962**  
 Nom du chantier : **3703248 Dreux**  
 N° Sondage : **T1**  
 Date d'essai : **23/09/2022**

N° Affaire : **F22.3956**  
 Client : **ECR Tours**  
 Profondeur (m) : **0.8-2m**  
 Opérateur : **JB**  
 dm : **20mm**



<b>φ des tamis (mm)</b>	100	80	63	50	40	31.5	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1
<b>Passant (%)</b>							100.0	99.5	92.6	85.2	79.8	75.8	71.5	68.2
<b>φ équivalent (μ)</b>		80.0												
<b>Passant (%)</b>		67.1												

**COMMENTAIRES:**



## LIMITE DE LIQUIDITE PAR LA METHODE DE CASAGRANDE LIMITE DE PLASTICITE NF EN ISO 17892-12 (juillet 2018)

N° du dossier : **Q-18.2962**

N° d'Affaire : **F22.3956**

Client : **ECR Environnement Tours**

Nom du chantier : **3703248 Dreux**

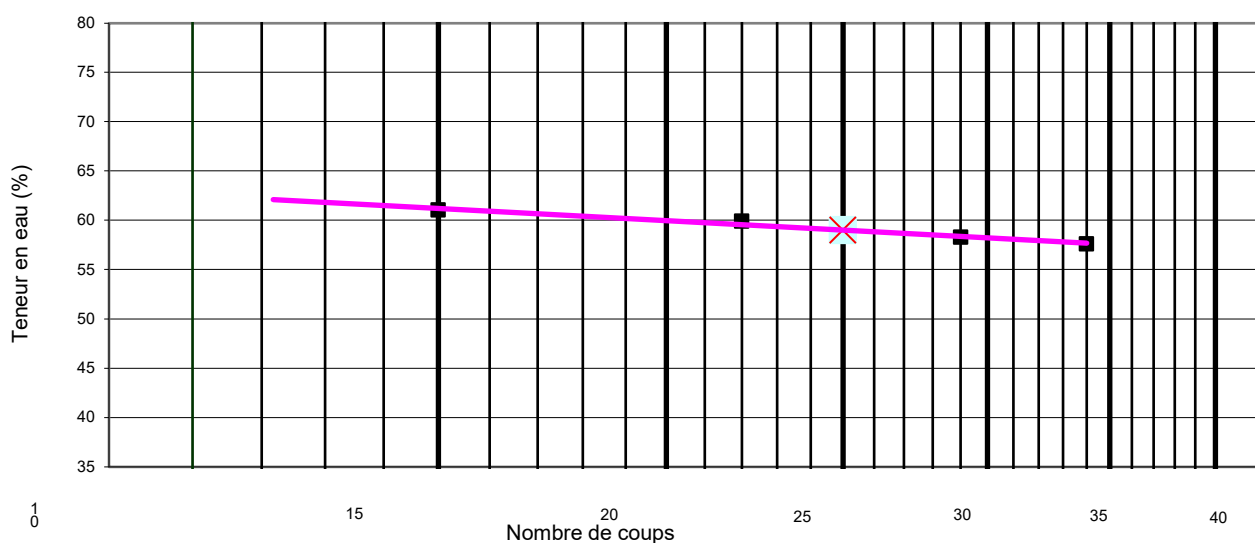
Date d'essai : **28/09/2022**

N° Sondage : **T1**

Profondeur (m) : **0.8-2m**

Opérateur : **JB**

	LIQUIDITE				PLASTICITE		
Nombre de coups	15	22	29	34			
N° de la tare	A	B	C	D		1	2
Poids total humide	15.09	15.40	15.36	15.69		11.42	12.22
Poids total sec	9.59	9.81	9.91	10.16		10.81	11.43
Poids de la tare	0.58	0.48	0.56	0.56		8.80	8.90
Poids net de l'eau	5.50	5.59	5.45	5.53		0.61	0.79
Poids net matériau sec	9.01	9.33	9.35	9.60		2.01	2.53
Teneur en eau (%)	61.0	59.9	58.3	57.6		30.3	31.2



**LIMITE DE LIQUIDITE**

**WL = 59 %**

**LIMITE DE PLASTICITE**

**WP = 31 %**

**Teneur en eau Naturelle Wnat =**

**20.1**

**Indice de plasticité Ip : 28**

**Indice de consistance Ic : 1.38**

## PROCES-VERBAL D'ESSAI

<b>ESSAI AU BLEU DE METHYLENE NF P94-068 Octobre 1998</b>						
N° du dossier : <b>Q-18.2962</b>			N° d'Affaire : F22.3956			
Client : <b>ECR</b>			Date d'essai : 21/09/2022			
m du chantier : <b>3703248 Dreux</b>			Opérateur : JB			
Sondage	Masse humide (g)	Teneur en eau (%)	Masse sèche (g)	Masse totale initiale M1 (g)	Masse totale bleu M2 (g)	<b>VB</b>
T2	35.66	31.4	27.1	732.5	928.1	<b>7.2</b>
T2/P2	35.30	23.7	28.5	714.4	860.0	<b>5.1</b>
T8	35.54	27.3	27.9	711.2	906.2	<b>7.0</b>

## LIMITE DE LIQUIDITE PAR LA METHODE DE CASAGRANDE LIMITE DE PLASTICITE NF EN ISO 17892-12 (juillet 2018)

N° du dossier : **Q-18.2962**

N° d'Affaire : **F22.3956**

Client : **ECR Environnement Tours**

Nom du chantier : **3703248 Dreux**

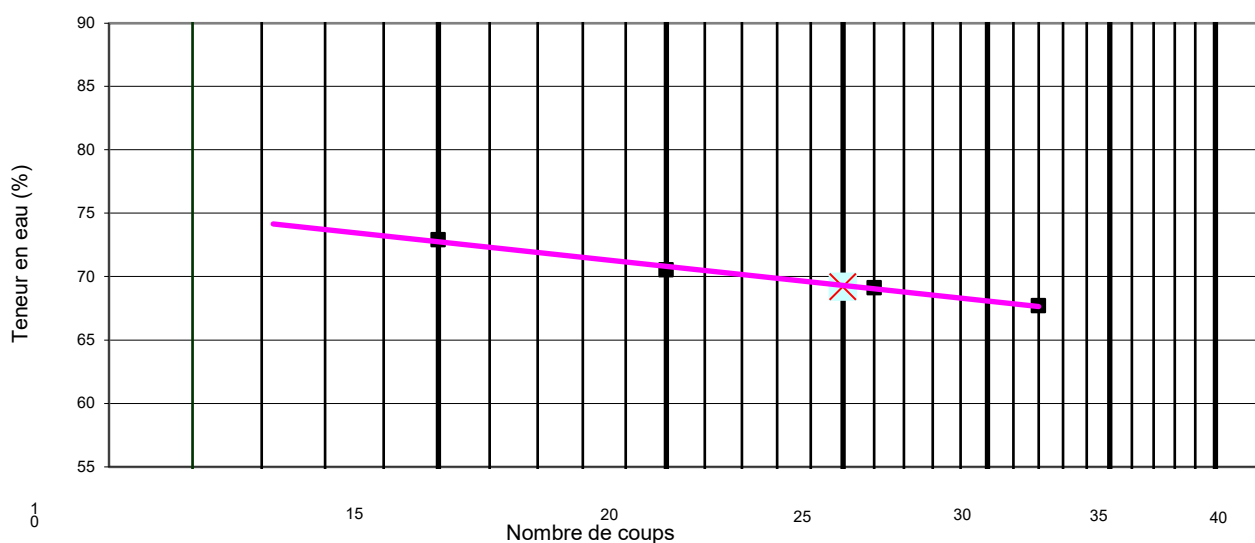
Date d'essai : **28/09/2022**

N° Sondage : **T2**

Profondeur (m) : **0.6-2m**

Opérateur : **JB**

	LIQUIDITE				PLASTICITE	
Nombre de coups	15	20	26	32		
N° de la tare	A	B	C	D	1	2
Poids total humide	14.78	13.27	18.66	18.66	12.95	13.36
Poids total sec	8.75	7.98	11.23	11.32	12.08	12.43
Poids de la tare	0.48	0.48	0.48	0.48	9.43	9.60
Poids net de l'eau	6.03	5.29	7.43	7.34	0.87	0.93
Poids net matériau sec	8.27	7.50	10.75	10.84	2.65	2.83
Teneur en eau (%)	72.9	70.5	69.1	67.7	32.8	32.9



**LIMITE DE LIQUIDITE**

**WL = 69 %**

**LIMITE DE PLASTICITE**

**WP = 33 %**

**Teneur en eau Naturelle Wnat =**

**30.0**

**Indice de plasticité Ip : 36**

**Indice de consistance Ic : 1.08**

## LIMITE DE LIQUIDITE PAR LA METHODE DE CASAGRANDE LIMITE DE PLASTICITE NF EN ISO 17892-12 (juillet 2018)

N° du dossier : **Q-18.2962**

N° d'Affaire : **F22.3956**

Client : **ECR Environnement Tours**

Nom du chantier : **3703248 Dreux**

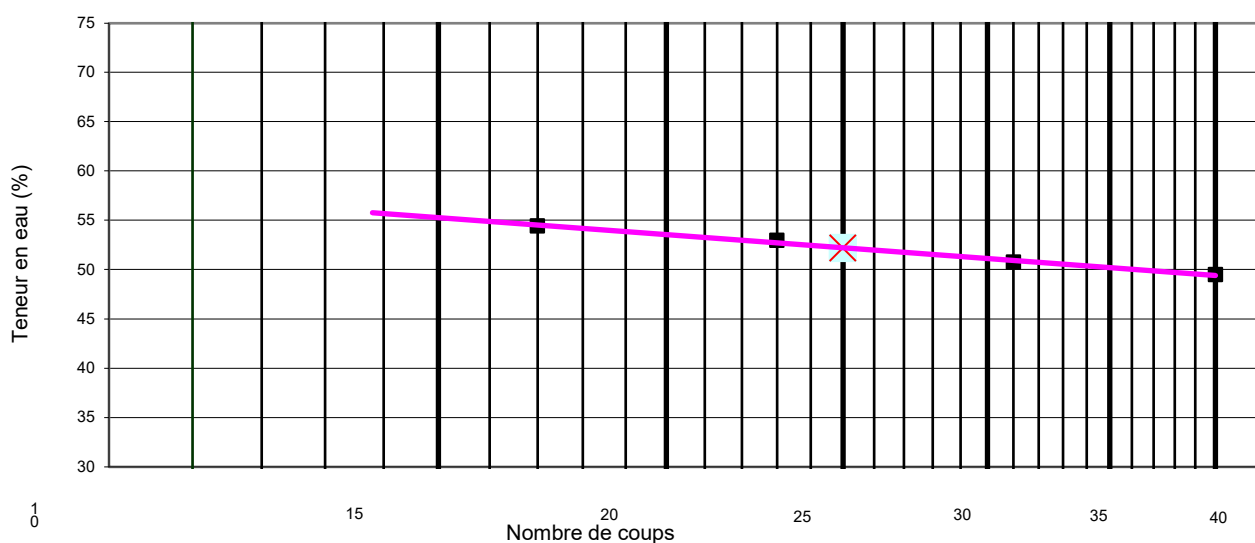
Date d'essai : **28/09/2022**

N° Sondage : **T2/P2**

Profondeur (m) : **0.9-3m**

Opérateur : **JB**

	LIQUIDITE				PLASTICITE	
	17	23	31	40		
Nombre de coups	17	23	31	40		
N° de la tare	A	B	C	D	1	2
Poids total humide	17.97	19.39	17.75	19.28	13.33	12.73
Poids total sec	11.82	12.87	11.96	13.08	12.63	12.08
Poids de la tare	0.52	0.56	0.55	0.55	9.62	9.49
Poids net de l'eau	6.15	6.52	5.79	6.20	0.70	0.65
Poids net matériau sec	11.30	12.31	11.41	12.53	3.01	2.59
Teneur en eau (%)	54.4	53.0	50.7	49.5	23.3	25.1



**LIMITE DE LIQUIDITE**

**WL = 52 %**

**LIMITE DE PLASTICITE**

**WP = 24 %**

**Teneur en eau Naturelle Wnat =**

**22.2**

**Indice de plasticité Ip : 28**

**Indice de consistance Ic : 1.07**

## LIMITE DE LIQUIDITE PAR LA METHODE DE CASAGRANDE LIMITE DE PLASTICITE NF EN ISO 17892-12 (juillet 2018)

N° du dossier : **Q-18.2962**

N° d'Affaire : **F22.3956**

Client : **ECR Environnement Tours**

Nom du chantier : **3703248 Dreux**

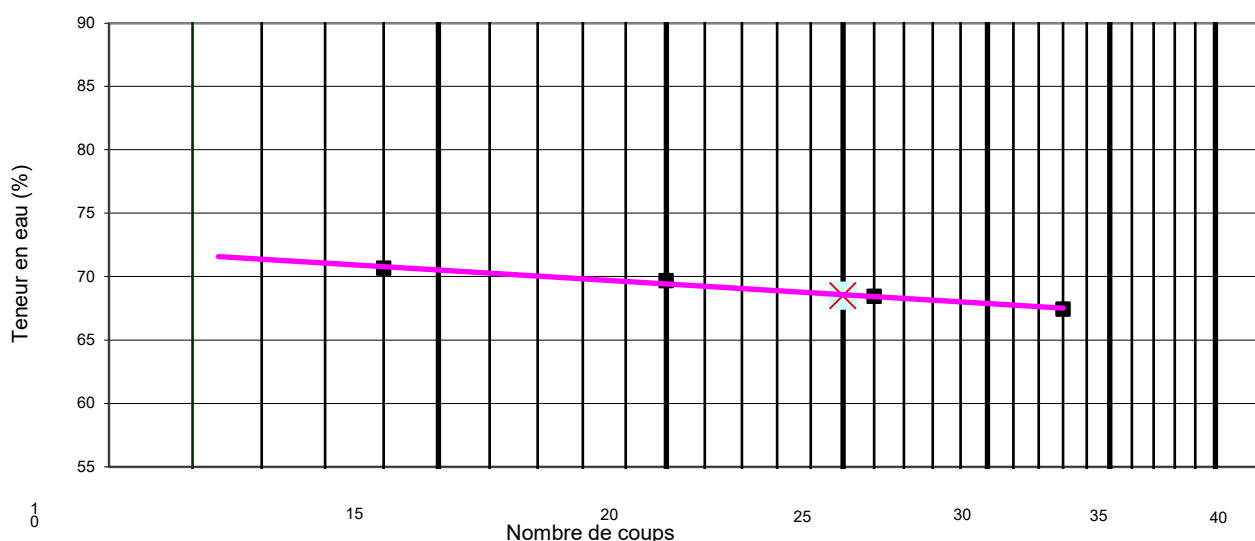
Date d'essai : **28/09/2022**

N° Sondage : **T8**

Profondeur (m) : **0.6-2m**

Opérateur : **JB**

	LIQUIDITE				PLASTICITE	
Nombre de coups	14	20	26	33		
N° de la tare	A	B	C	D	1	2
Poids total humide	16.85	16.51	19.78	17.21	12.00	12.37
Poids total sec	10.08	9.94	11.95	10.50	11.20	11.54
Poids de la tare	0.50	0.51	0.51	0.55	8.80	8.90
Poids net de l'eau	6.77	6.57	7.83	6.71	0.80	0.83
Poids net matériau sec	9.58	9.43	11.44	9.95	2.40	2.64
Teneur en eau (%)	70.7	69.7	68.4	67.4	33.3	31.4



**LIMITE DE LIQUIDITE**

**WL = 69 %**

**LIMITE DE PLASTICITE**

**WP = 32 %**

**Teneur en eau Naturelle Wnat =**

**27.2**

**Indice de plasticité Ip : 36**

**Indice de consistance Ic : 1.14**