

Création d'une ZAC

Lann Guinet
à GRAND CHAMP (56)

Rapport d'étude OVA2.MV052 Version A

Etude géotechnique préalable phase Principe Généraux de Construction
(G1 PGC)

Le 12/07/2022



Agence de Vannes

13 rue Camille CLAUDEL – ZA de Tréhuinec
56890 PLESCOP

Téléphone +33 (0)2 97 40 25 65
cebtp.vannes@groupe-cebtp.com

Contacts Bretagne

Brest : + 33 (0)2 98 30 67 20 – Quimper : + 33 (0)2 98 10 12 11 – Rennes : + 33 (0)2 99 27 51 10

<p><i>Mairie de Grand Champ</i> <i>Le Bourg</i> 56 390 GRAND CHAMP</p>							
<p>CREATION D'UNE ZAC Lann Guinet à GRAND CHAMP (56)</p>							
<p>RAPPORT - Etude géotechnique préalable phase Principe Généraux de Construction (G1 PGC)</p>							
Dossier : OVA2.MV052				Contrat : OVA2.M.0237 Version A			
Version	Date	Rédigé par	Visa	Vérfié par	Visa	Contenu	Observations
A	12/07/22	Erwan MARTIN		Isabelle PERRICHARD		27 pages 5 annexes	-

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

Sommaire

1. Plans de situation	4
1.1. Extrait de carte IGN	4
1.2. Image aérienne	4
2. Contexte de l'étude	5
2.1. Données générales	5
2.1.1. Identification du projet et des principaux interlocuteurs	5
2.1.2. Document communiqué	5
2.2. Description du site	5
2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants	5
2.2.2. Contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique	6
2.3. Caractéristiques de l'étude préliminaire	9
2.3.1. Description des ouvrages	9
2.3.2. Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas	9
2.3.3. Voiries	9
2.3.4. Terrassements prévus	10
2.4. Mission Ginger CEBTP	10
3. Investigations géotechniques	11
3.1. Préambule	11
3.2. Implantation et nivellement	11
3.3. Sondages, essais et mesures in situ	11
3.3.1. Investigations in situ	11
3.3.2. Essais de perméabilité in situ	12
3.4. Essais en laboratoire	13
4. Synthèse des investigations	14
4.1. Examen spécifique du site	Erreur ! Signet non défini.
4.2. Modèle géologique général	14
4.2.1. Lithologie	14
4.2.2. Caractéristiques physiques des sols	16
4.3. Contexte hydrogéologique général	17
4.3.1. Contexte hydrogéologique	17
4.3.2. Piézométrie et niveaux d'eau	17
4.3.3. Inondabilité	17

4.3.4. Perméabilité	18
4.4. Risque sismique.....	19
4.4.1. Données parasismiques réglementaires.....	19
4.4.2. Liquéfaction	19
4.4.3. Amiante naturelle.....	19
4.4.4. Radon	19
5 Principes généraux de construction	21
5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation.....	21
5.2. Adaptations générales	22
5.2.1. Remarques préalables.....	22
5.2.2. Réalisation des terrassements	22
5.3. Niveau-bas	23
5.3.1. Solution retenue	23
5.3.2. Principes généraux.....	23
5.4. Fondation des structures.....	24
5.5. Voiries	24
5.5.1. Préambule	24
5.5.2. Hypothèses de calcul	24
5.5.3. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase	24
5.5.4. Travaux préparatoires	25
5.5.5. Couche de forme	26
6. Observations majeures	27

Annexes

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

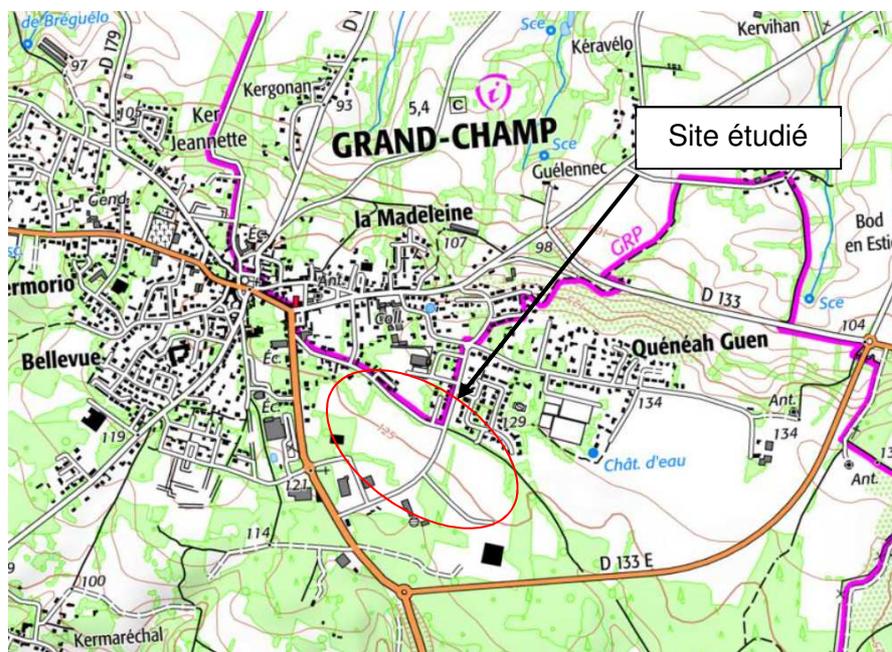
ANNEXE 3 – COUPES DES SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

ANNEXE 4 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS DE PERMEABILITE

ANNEXE 5 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

1. Plans de situation

1.1. Extrait de carte IGN



Source : site Géoportail

1.2. Image aérienne



Source : site Géoportail

2. Contexte de l'étude

2.1. Données générales

2.1.1. Identification du projet et des principaux interlocuteurs

Nom de l'opération : Création d'une ZAC
Adresse : Lann Guinet
Commune : GRAND CHAMP (56)
Demandeur de la mission : EOL
Client de la mission : Mairie de Grand Champ

2.1.2. Document communiqué

Document	Echelle	Origine	Format	Date
Plan de situation	1/4000	EOL	fichiers PDF	02/2022
Fond topographique	1/400			15/04/2022

2.2. Description du site

2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site concerné par les investigations est situé de part et d'autre de la rue de Lann Guinet sur la commune de Grand Champ. Il présente une pente de 2 % orientée vers le Sud-Ouest. Son altitude varie d'environ 122.0 à 126.0 m (système de nivellement du fond topographique fourni **assimilé au NGF**). La surface concernée par le projet représente 9.5 ha.

Lors de notre intervention, le terrain correspondait à des parcelles agricoles en partie labourées (parcelles 0191 et 0192 de la section ZS) et en partie en cultures (parcelles 0057,0209 et 0102 section ZS). La parcelle 0101 était quant à elle occupée par une friche arbustive et boisée dense.



Prises de vues réalisées lors de notre intervention d'avril 2022

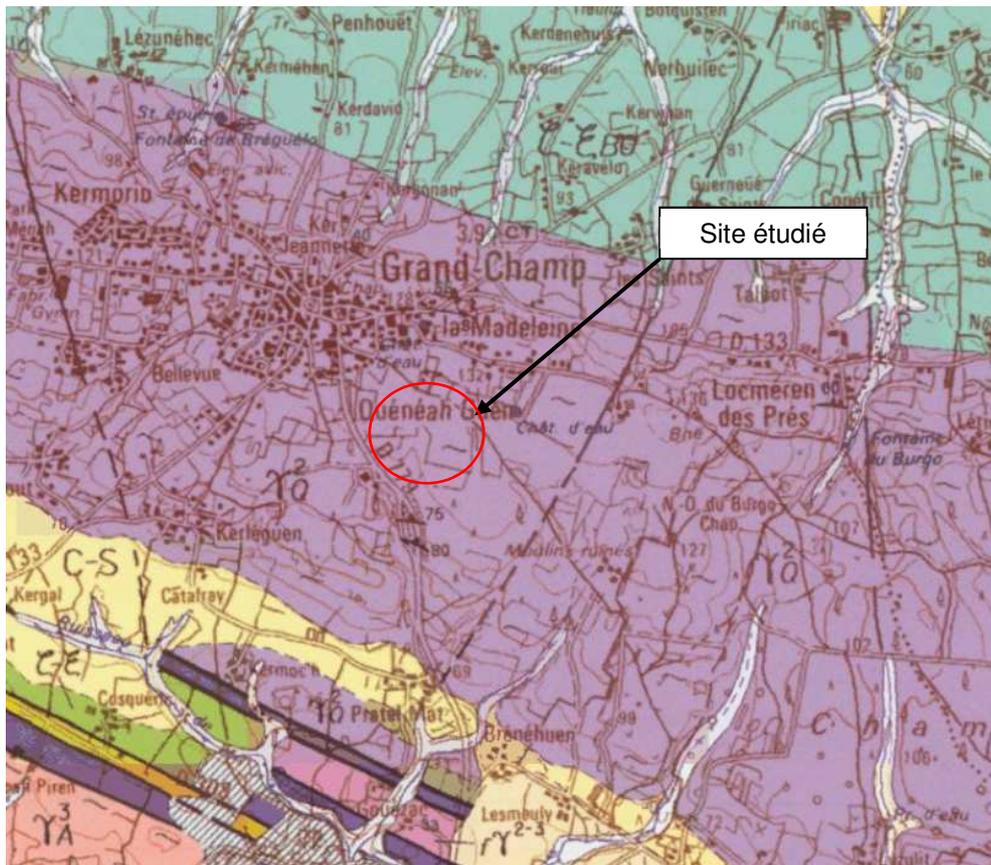
L'emprise des ouvrages projeté est a priori libre de toute mitoyenneté.

2.2.2. Contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique

2.2.2.1. Géologie prévisionnelle

D'après la carte géologique de VANNES au 1/50 000 et les études géotechniques réalisées par Ginger CEBTP à proximité, les terrains du secteur sont constitués de haut en bas par :

- des formations de couverture,
- le substratum de type granite plus ou moins altéré en tête.



Extrait de la carte géologique de Vannes au 1/50 000 – source : site InfoTerre

2.2.2.2. Contexte hydrogéologique

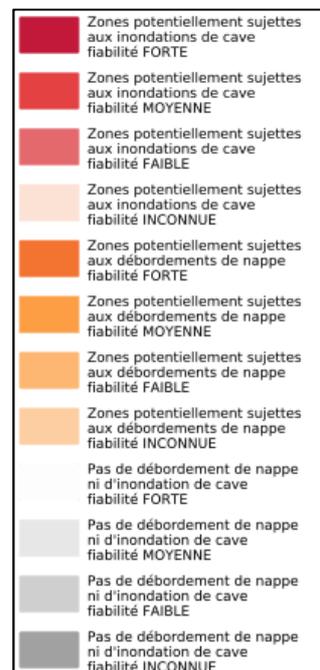
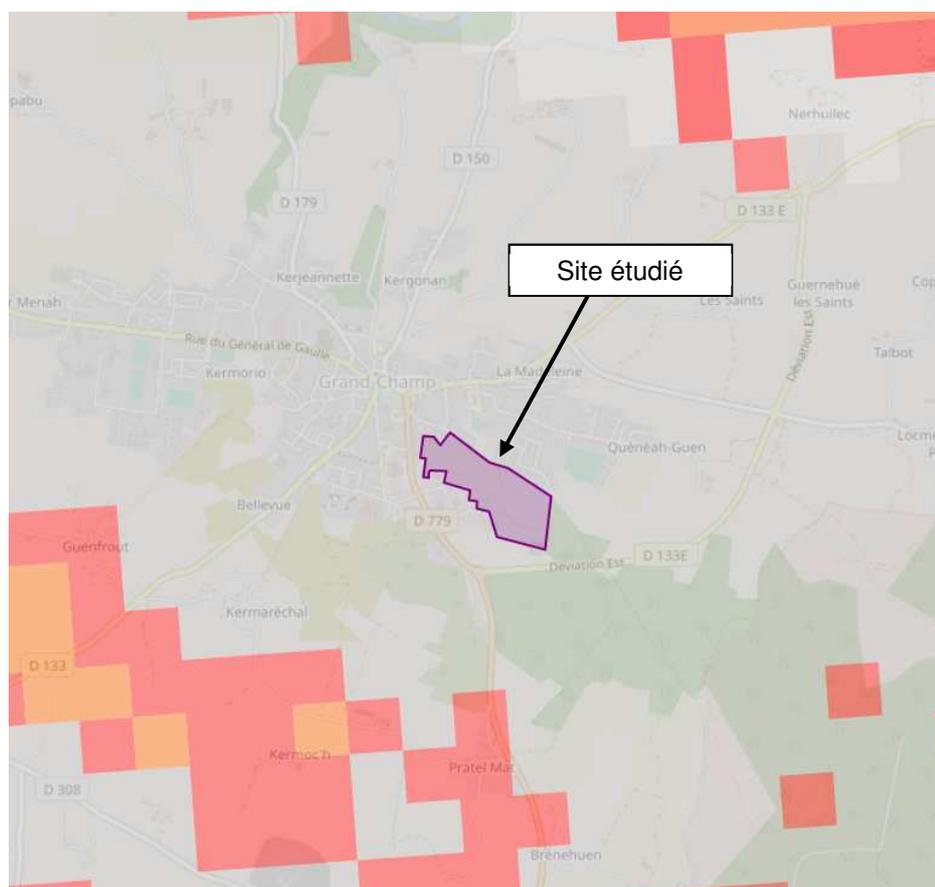
D'après notre expérience locale et la carte géologique, les venues d'eau attendues s'apparentent à des rétentions dans les formations superficielles et/ou des circulations anarchiques au sein du massif rocheux.

2.2.2.3. Risques naturels et sismicité

Les informations recueillies sur les sites internet consultés (www.georisques.gouv.fr, www.sigebre.brgm.fr) sont consignées dans le tableau ci-dessous.

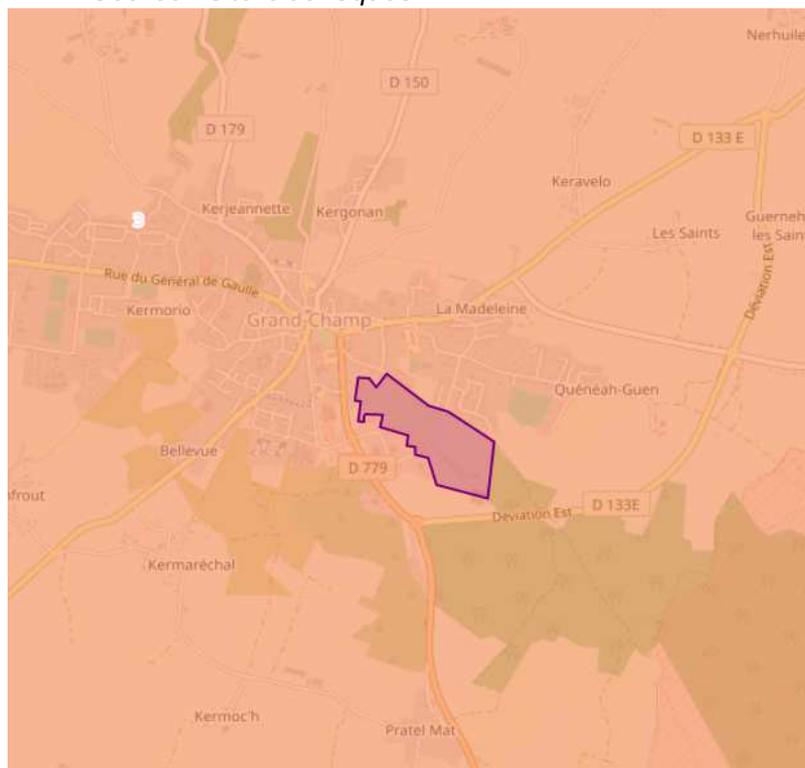
Risques naturels	Sensibilité
Inondations/débordement de cours d'eau	Hors zone inondable
Remontées de nappe	Pas de débordement de nappe ni d'inondations de cave avec une fiabilité faible*
Argiles (retrait/gonflement)	Aléa a priori nul*
Cavités naturelles ou anthropiques	Pas de présence de cavités connues à proximité du projet
Mouvements de terrains	Pas de présence de mouvements de terrains connus à proximité du projet
Amiante environnemental	Susceptibilité nulle à très faible*
Radon	Potentiel élevé (3)*
Séisme	Zone 2 (aléa faible)

* cf. illustrations ci-après



Source : site Géorisques

Source : site Géorisques



2.3. Caractéristiques de l'étude préliminaire

2.3.1. Description des ouvrages

A ce stade de l'étude, le projet n'est pas complètement défini et est susceptible d'évoluer. Il est prévu la construction de maisons individuelles de type R+1 maximum et des bâtiments d'activités. Il est également prévu des voies de desserte interne de la future ZAC. L'étude de conception (mission G2 phase AVP et/ou phase PRO) devra tenir des dernières évolutions.

2.3.2. Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas

Les sollicitations appliquées aux fondations ne sont pas connues au stade actuel de l'étude. Il conviendra donc de s'assurer que les systèmes de fondations préconisés et les dispositions retenues sont compatibles avec les charges réellement apportées et les caractéristiques des ouvrages.

2.3.3. Voiries

Le projet comprend la réalisation de voiries PL et VL et d'aires de stationnement.

En l'absence de données, le trafic sera estimé de l'ordre de 50 PL par jour et par sens de circulation. Nous prendrons donc la classe de trafic T4, correspondant au trafic le plus faible (moins de 1500 véhicules/jours et moins de 50 PL/jour), selon le « **Guide pour la construction des voiries à faible trafic Bretagne – Pays de la Loire** » (2002).

Toute autre classe de trafic conduira à des structures de chaussées différentes de celles énoncées dans le présent rapport.

2.3.4. Terrassements prévus

Il n'est pas prévu de terrassement, a priori, autre que le simple reprofilage du terrain (+/- 0,5 m de déblais/remblais). Ils seront limités essentiellement à l'encastrement des fondations.

2.4. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n° OVA2.M.0237 Version A daté du 02/03/2022 (commande correspondante datée du 14/03/2022).

Il s'agit d'une étude géotechnique préalable phase Principes Généraux de Construction (G1 PGC) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique, ayant pour but de :

- réaliser une enquête documentaire géologique (et non historique) pour décrire le cadre géotechnique du site,
- préciser l'existence d'avoisinants,
- définir, si besoin, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser, en assurer le suivi technique et en exploiter les résultats,
- fournir un rapport donnant pour le site étudié :
 - un modèle géologique préliminaire,
 - une synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, risques géotechniques majeurs...),
 - certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

Nous rappelons que la mission G1 ne comprend pas d'ébauche dimensionnelle.

3. Investigations géotechniques

3.1. Préambule

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par Ginger CEBTP en accord avec le client.

Ces investigations n'ont pas pu être toutes réalisées en raison notamment des cultures en cours (parcelles 0057, 0102 et 0259 à l'Ouest de la rue de Lann Guinnet) et d'autorisation d'intervention (parcelle 0084 au Nord du Chemin de Coulac).

3.2. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2. A noter que l'implantation des sondages prévus sur la parcelle 0101 a été en fonction de son accessibilité (friche arbustive dense).

L'altitude des têtes de sondages correspond au niveau du terrain au moment des investigations (Terrain Actuel – TA). Elles ont été relevées au moyen d'un GPS de précision infradécimétrique en altitude (référentiel NGF).

3.3. Sondages, essais et mesures in situ

3.3.1. Investigations in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Qté	Noms	Prof. / TA (m)	Altitude NGF de la tête (en m)	localisation
Puits au tractopelle 8 T Mené au refus ®	8	PM11	1.1®	128.3	Parcelles 0191 et 0192
		PM12	0.55®	127.1	
		PM13	0.8®	124.4	
		PM14	1.4®	126.4	
		PM15	1.2®	127.1	
		PM16	0.8®	125.3	
		PM17	0.7®	126.2	
		PM18	1.35®	127.2	
Essai au pénétromètre dynamique type B refus ®	10	PD1	2.4®	123.3	Parcelles 0057, 0102 et 0259
		PD2	1.9®	124.7	
		PD3	1.2®	123.2	
		PD4	1.4®	123.3	
		PD5	1.3®	124.5	
		PD6	1.4®	126.2	
		PD7	1.4®	126.6	
		PD8	1.5®	125.1	
		PD9	1.5®	124.6	
		PD10	0.9®	127.0	

Type de sondage	Qté	Noms	Prof. / TA (m)	Altitude NGF de la tête (en m)	localisation
Essai au pénétromètre dynamique type B refus ®	9	PD11	1.2®	123.8	Parcelles 0191 et 0192
		PD12	1.1®	127.1	
		PD13	1.9®	123.8	
		PD14	1.0®	125.3	
		PD15	0.9®	127.2	
		PD16	0.9®	124.9	
		PD17	1.3®	126.1	
		PD18	3.9®	127.2	
		PD19	1.3®	125.7	

La profondeur des sondages est conforme par rapport à celle définie au contrat.

Les coupes des sondages et les pénétrogrammes sont présentés en annexe 3, où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Essais au pénétromètre dynamique type B :**
 - diagramme donnant la résistance dynamique q_d en fonction de la profondeur, calculée selon la formule des Hollandais,
 - éventuel niveau d'eau en fin de sondage.
- **Puits de reconnaissance au tractopelle :**
 - coupe détaillée des sols,
 - tenue des fouilles,
 - venue d'eau éventuelle,
 - photographies de la fouille et des sols extraits.

3.3.2. Essais de perméabilité in situ

Les essais suivants ont été réalisés :

Type d'essai de perméabilité in situ	Dénomination	Prof. / TA (m)
Essai Porchet	EP1	0.75/0.9
	EP2	1.0/0.85
	EP3	0.75/0.9
	EP4	0.7/0.85
	EP5	0.75/0.9
	EP6	0.55/0.7
	EP7	0.55/0.7
	EP8	0.65/0.8
	EP9	0.75/0.9

Les résultats des essais de perméabilité sont fournis en annexe 4.

3.4. Essais en laboratoire

Sur les échantillons prélevés, les essais suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	4	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	4	NF P94-056
Valeur au bleu du sol (VBS)	4	NF P94-068
Indice Portant Immédiat (IPI)	4	NF P94-078
Classification des sols (GTR)	4	NF P11-300

Les résultats des essais en laboratoire sont fournis en annexe 5.

4. Synthèse des investigations

4.1. Modèle géologique général

4.1.1. Lithologie

Cette synthèse devra être confirmée dans la mission d'étude géotechnique de conception G2.

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain tel qu'il était au moment de la reconnaissance (avril 2022).

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante :

Formation n°1 : **Formation de couverture** correspondant à de la terre végétale.

Profondeur de la base : de 0.2 à 0.55 m/TA au droit de nos sondages.

Caractéristiques géotechniques :

- Résistance dynamique de pointe (qd) : < 3 MPa

Formation n°2 : **Limons** plus ou moins sableux.

Profondeur de la base : de 0.5 à 1.6 m/TA au droit de nos sondages.

Caractéristiques géotechniques :

- Résistance dynamique de pointe (qd) : 3 à 5 MPa

Commentaire : cette formation n'a pas été mise en évidence au droit des sondages PD10 PM11/PD11 et PM12/PD12, PD15, PD16/PM16 et PD17/PM17.

Formation n°3b : **Granite altéré à compact** +/- fracturé

Profondeur de la base : supérieure à la base des sondages.

Caractéristiques géotechniques :

- Résistance dynamique de pointe (qd) : de 5 à > 25 MPa (refus)

Commentaire : les caractéristiques mécaniques de cet horizon ont mené les essais au pénétromètre et les fouilles au tracto-pelle systématiquement au refus.

Pour une meilleure analyse, il a été établi ci-après une classification des formations décrites ci-dessus au droit de chaque sondage :

Sondage (cote NGF de la tête en m)	PD1 (123.3)	PD2 (124.7)	PD3 (123.2)	PD4 (123.3)	PD5 (124.5)	PD6 (126.2)	PD7 (126.6)	PD8 (125.1)	PD9 (124.6)	PD10 (127.0)
Formation	Profondeur de la base en mètre par rapport au TA (altitude NGF correspondante en m)									
1- TV	0.4 (122.9)	0.5 (124.2)	0.2 (123.0)	0.4 (122.9)	0.3 (124.2)	0.3 (125.9)	0.3 (126.3)	0.2 (124.9)	0.5 (124.1)	0.3 (126.7)
2 - Limons sableux	1.6 (121.7)	1.1 (123.6)	0.5 (122.7)	1.0 (122.3)	0.8 (123.7)	0.7 (125.5)	0.7 (125.9)	0.8 (124.3)	1.1 (123.5)	-
3 - Granite altéré à compact	Au-delà									

Sondage (cote NGF de la tête en m)	PD11 (123.8)	PM11 (123.8)	PD12 (127.1)	PM12 (127.1)	PD13 (123.8)	PM13 (124.4)	PD14 (125.3)	PM14 (126.1)	PD15 (127.2)	PM15 (127.1)
Formation	Profondeur de la base en mètre par rapport au TA (altitude NGF correspondante en m)									
1- TV	0.5 (123.3)	0.5 (123.3)	0.5 (126.6)	0.55 (126.6)	0.4 (123.4)	0.3 (124.1)	0.2 (125.1)	0.35 (125.8)	0.3 (126.9)	0.35 (126.8)
2 - Limons sableux	-	-	-	-	0.9 (122.9)	0.8 (123.6)	0.5 (124.8)	0.65 (125.5)	-	0.5 (126.6)
3 - Granite altéré à compact	Au-delà									

Sondage (cote NGF de la tête en m)	PD16 (124.9)	PM16 (125.3)	PD17 (126.1)	PM17 (126.2)	PD18 (127.2)	PM18 (127.2)	PD19 (125.7)
Formation	Profondeur de la base en mètre par rapport au TA (altitude NGF correspondante en m)						
1- TV	0.4 (124.5)	0.4 (124.9)	0.4 (125.7)	0.30 (125.9)	0.3 (126.9)	0.35 (126.9)	0.3 (125.4)
2 - Limons sableux	-	-	-	-	1.3 (125.9)	0.7 (126.5)	0.7 (125.0)
3 - Granite altéré à compact	Au-delà						

Remarques :

- la transition entre les différents degrés d'altération du granite peut être brutale compte tenu de la dégradation plus ou moins marquée du substratum. La limite entre les états n'est pas clairement distincte et varie, parfois fortement, d'un point à un autre,
- nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu ;

- les essais de pénétration dynamique des sols étant des sondages dits « aveugles » en l'absence et au-delà de sondage couplé, la géologie des terrains ainsi que les limites de couches sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes et notamment des valeurs de compacité du sol. **La nature des terrains et leur compacité devront, par conséquent, être confirmées lors des travaux.**

4.1.2. Caractéristiques physiques des sols

Dans le tableau ci-dessous sont reportés les résultats des essais d'identification et des essais mécaniques sur matériaux non rocheux :

Sondage	Formation/type de sol	Prof. échant° (m/TA)	W (%)	VBS	Dmax (mm)	Tamisé < 80 µm (%)	IPI	Classe GTR
PM11	3- Granite altéré à compact	0.5 à 1.1	10.1	0.1	80	12.9	51	C1B5
PM13	2- Limons sableux	0.3 à 0.8	26.8	0.8	50	75.2	<1	A1 th
PM14	2- Limons sableux	0.35 à 0.65	24.9	0.9	50	70.8	<1	A1 th
PM18	2- Limons sableux	0.35 à 0.7	17.3	0.9	63	50	<1	C1A1 th

Légende :

- W : Teneur en eau pondérale
- VBS : Indice de mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène du sol
- Dmax : Diamètre maximal des éléments
- < 80 µm : Pourcentage d'éléments fins passant au tamis de 80 micromètres
- IPI : Indice de Portance Immédiat
- Classe GTR : Classe de sol selon la norme NF P11-300

Les matériaux de classe A1, C1A1 et C1B5 sont sensibles à l'eau et sont sujets à perte de portance pour de faibles variations de teneur en eau. La valeur d'IPI relevée est faible ; elle dénote l'état hydrique très humide des sols testés.

Pour le granite altéré à compact de la formation n°3, les valeurs d'IPI sont très bonnes. La valeur de l'IPI est > 25. Dans ce cas, seul un essai de type Proctor permettrait d'établir la valeur réelle de l'IPI.

4.2. Contexte hydrogéologique général

4.2.1. Contexte hydrogéologique

Dans le contexte géologique décrit plus haut, peuvent cohabiter plusieurs types de nappes. On distingue, de haut en bas :

- une nappe de type perchée pouvant régner au sein des formations superficielles (formations n°1 et 2), alimentée par la pluviométrie efficace,
- une nappe de type fissurale pouvant se développer au sein de l'horizon de granite en fonction de l'état de fracturation du massif rocheux. Celle-ci s'apparente à de multiples venues d'eau au gré des discontinuités rencontrées dans le substratum. Ces circulations peuvent être en charge dans les fractures du substratum, généralement peu perméable.

4.2.2. Piézométrie et niveaux d'eau

Aucune arrivée d'eau n'a été observée dans les sondages lors des investigations (avril 2022). Toutefois, des circulations d'eau ponctuelles ne sont pas à exclure au sein des formations, notamment en cas de précipitations.

Il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviométrie.

Pour mieux préciser le niveau d'eau représentatif du site, il conviendra d'effectuer la pose et le suivi du niveau d'eau dans des piézomètres mis en place sur une durée significative (au minimum 6 mois dont la période hivernale) et de comparer les résultats à un historique s'il existe. Cette recherche, la pose et le suivi de piézomètres ne font pas partie de la présente mission et devront faire l'objet d'une mission complémentaire dans le cadre d'une étude de conception (G2).

4.2.3. Inondabilité

D'après les données issues des sites internet www.georisques.gouv.fr et www.sigebre.brgm.fr, le terrain n'est pas sujet aux inondations de cave avec une fiabilité faible (cf. § 2.2.2.3).

Des informations plus précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.). De plus, ce risque dépend des travaux de protection réalisés, et est donc susceptible de varier dans le temps.

4.2.4. Perméabilité

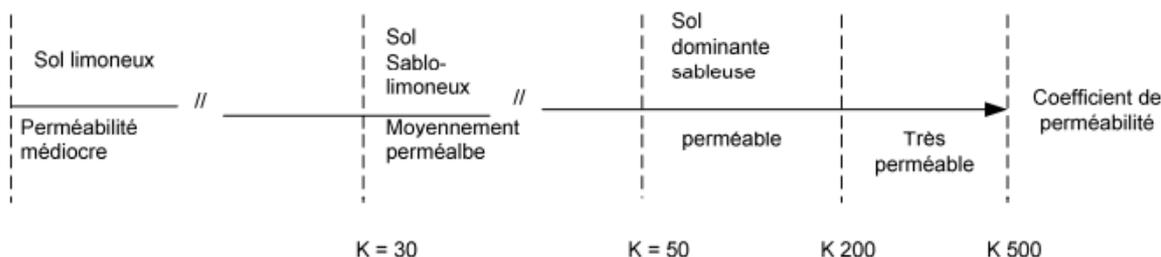
Afin d'estimer la perméabilité des terrains en place, des essais de perméabilité de type Porchet ont été réalisés. Les résultats de ces essais de perméabilité sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Désignation de l'essai	Formation	Nature du sol	Profondeur de l'essai (en m/TA)	Coefficient de perméabilité K (m.s ⁻¹)	Coefficient de perméabilité K (mm.h ⁻¹)
EP1	2	Limons sableux	0.75/0.9	1.3x10 ⁻⁵	48
EP2	2	Limons sableux	1.0/0.85	5.0x10 ⁻⁵	187
EP3	2	Limons sableux	0.75/0.9	4.0x10 ⁻⁶	14
EP4	2	Limons sableux	0.7/0.85	4.0x10 ⁻⁶	14
EP5	2	Limons sableux	0.75/0.9	9.0x10 ⁻⁶	31
EP6	2	Limons sableux	0.55/0.7	2.5x10 ⁻⁵	90
EP7	2	Limons sableux	0.55/0.7	1.9x10 ⁻⁵	66
EP8	2	Limons sableux	0.65/0.8	1.1x10 ⁻⁵	40
EP9	2	Limons sableux	0.75/0.9	9.0x10 ⁻⁶	31

Remarques importantes :

- nous rappelons qu'il s'agit d'essais ponctuels mesurant la perméabilité sur une surface très limitée par rapport au terrain étudié. Des variations latérales ne sont donc pas exclues,
- par ailleurs, dans l'hypothèse de rabattement provisoire ou permanent de la nappe, les essais entrepris permettent uniquement d'estimer des débits prévisibles. Seul un essai de pompage intégrant la perméabilité en grand du massif permettra d'obtenir une estimation raisonnable des débits à prévoir.

Les termes utilisés dans ce paragraphe sont ceux utilisés dans la norme XP DTU 64.1 P1-1 : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement non collectif, dont le tableau récapitulatif est présenté ci-dessous (k exprimé en mm/h).



La formation 2 correspond à des limons plus ou moins sableux est considérée comme "moyennement perméable" à "perméable".

4.3. Risque sismique

4.3.1. Données parasismiques réglementaires

Selon le décret n°2010-1255, l'arrêté du 15 septembre 2014 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de classe dite "à risque normal" et la norme NF EN 1998 (Eurocode 8), les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées figurent dans le tableau ci-dessous :

Zone de sismicité	2 (aléa faible)
Catégorie d'importance du bâtiment (à confirmer par la MOE)	II: <i>bâtiments courants</i>
Accélération maximale de référence (agR)	0,7 m.s ²

Nous rappelons que le projet se situant en zone de sismicité 2, le dimensionnement des structures à l'Eurocode 8 n'est obligatoire que pour les bâtiments de catégorie d'importance III ou IV.

4.3.2. Liquéfaction

Le site étant classé en zone sismique 2 (aléa faible), l'étude de la liquéfaction des sols n'est pas requise d'après l'arrêté du 22/10/2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de classe dite "à risque normal".

4.3.3. Amiante naturelle

L'amiante est naturellement présente dans les amphiboles et les serpentines (chrysotile). Lorsqu'il y a présence d'amiante sur site, ceci nécessite une prise de précaution particulière lors de toute la réalisation de l'ouvrage.

D'après l'étude bibliographique du site, il n'y a pas d'amphiboles ni de serpentines susceptibles de contenir de l'amiante sur le site.

4.3.4. Radon

Le radon est un gaz radioactif, inodore, incolore et inerte chimiquement, présent naturellement dans la croûte terrestre dont l'activité radiologique est mesurée en becquerels par mètre cube (Bq/m³).

Le code de la santé publique et de l'environnement intègre désormais le radon en tant que risque naturel dans l'information préventive du public et des travailleurs. Pour certains ouvrages, des dispositions doivent être prises à toutes les phases de la vie d'un ouvrage si la commune est concernée par le risque radon (bâtiment existant, réhabilitation, vente).

Le potentiel radon à l'échelle communale est défini par l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (www.irsn.fr). Le terrain situé dans la commune de GRAND CHAMP (56) présente un potentiel radon de catégorie 3 (élevé).

Les dispositions ne font pas partie de notre mission et sont à prendre par les concepteurs du projet.

5 Principes généraux de construction

5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation

Compte-tenu de ce qui a été indiqué dans les paragraphes précédents, les points essentiels ci-dessous sont à prendre en compte et conduiront les choix d'adaptation du projet :

➤ Contexte géologique et géotechnique

Contexte géotechnique : Sous 0.2 à 0.55 m de terre végétale (formation n°1), nous sommes en présence de limons (formation n°2) sur des épaisseurs d'ordre métrique à décimétrique, pouvant même être localement lacunaire à la faveur de la remontée du toit du substratum correspondant au granite altéré à compact (formation n°3) avec des caractéristiques mécaniques s'améliorant rapidement avec la profondeur.

Contexte hydrogéologique : Aucun niveau d'eau n'a été observé jusqu'à la base des sondages au moment des investigations (avril 2022). Néanmoins, nous rappelons que le régime hydrogéologique varie en fonction de la saison et de la pluviosité.

➤ Caractéristiques du projet

Le projet porte sur la construction de maisons individuelles de type R+0 à R+1, de bâtiments d'activités et des voiries desservant la ZAC.

➤ Bilan des principales contraintes vis-à-vis du projet

Les contraintes à prendre en compte pour le projet sont les suivantes :

- fond de forme situé dans des matériaux sensibles à l'eau,
- substratum présentant des caractéristiques très élevées à faible profondeur, entraînant des sujétions particulières pour la réalisation des terrassements en déblais,
- pas de présence d'eau aux profondeurs concernées par le projet.

➤ Solutions techniques envisageables :

Compte tenu des points précédents, on pourra envisager :

- un dallage sur terre-plein moyennant une couche de forme d'épaisseur adaptée ; nous rappelons qu'une solution mettant en œuvre un plancher porté par les fondations reste toujours envisageable,
- un mode de fondations superficielles ancrées dans le granite altéré à compact (formation n°3).

Ces principes sont détaillés dans les paragraphes suivants.

Nous rappelons que toute modification du projet ou des sols peut entraîner une modification partielle ou complète des adaptations préconisées.

5.2. Adaptations générales

5.2.1. Remarques préalables

Nota : les indications données dans les chapitres suivants, qui sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, seront forcément adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, plannings et précautions particulières).

Nous rappelons que les conditions d'exécution sont absolument prépondérantes pour obtenir le résultat attendu et qu'elles ne peuvent être définies précisément à l'heure actuelle. A défaut, seules des orientations seront retenues.

5.2.2. Réalisation des terrassements

5.2.2.1. Hauteurs envisagées

Il n'est a priori pas prévu de terrassements autres que le simple reprofilage du terrain (+/- 0,5 m de déblais/remblais). Ils seront limités essentiellement à l'encastrement des fondations.

5.2.2.2. Traficabilité et drainage en phase chantier

L'étude des sujétions particulières d'exécution (traficabilité, drainage, blindage, phasage...) ne fait pas partie de la présente mission et devra faire l'objet d'une mission complémentaire dans le cadre d'une étude de conception de type G2 AVP et G2 PRO.

Il est toutefois à noter que les matériaux superficiels sur le site (limons et granite altéré à compact des formations n°1 et 2) ont été identifiés comme étant sensibles à l'eau d'après les essais en laboratoire.

5.2.2.3. Terrassabilité des matériaux

Concernant les limons de la formation n°2, la réalisation des déblais ne devrait pas poser de problème particulier à l'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

En revanche, concernant les terrassements en déblais dans la formation n°3, il faudra prévoir l'utilisation d'engins ou de procédés adaptés (pelle puissante, éclateur, dérocteur, BRH,...)

5.2.2.4. Drainage en phase chantier

Suite aux observations faites au cours de la campagne d'investigations, le terrain devrait en principe être sec jusqu'aux profondeurs concernées par le projet. Cependant, des venues d'eau peuvent apparaître en cours de terrassement. Elles seront alors collectées en périphérie et évacuées en dehors de la fouille (captage).

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment. **On privilégiera notamment une réalisation des travaux en période favorable.**

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

5.3. Niveau-bas

5.3.1. Solution retenue

La réalisation d'un dallage sur terre-plein est envisageable compte tenu de la qualité du sol support après terrassement (granite altéré à compact – formation n°3). Une couche de forme sera nécessaire avant sa mise en œuvre.

A noter que des surépaisseurs locales des limons de la formation n° 2 sont toujours possibles (cas de PD1 et PD18). Dans ce cas, il faudra prévoir une purge/substitution de cette formation par des remblais d'apport sélectionnés et insensibles à l'eau à moins d'opter pour une solution de plancher porté. Par ailleurs, le potentiel radon élevé de la zone étudiée conduit à recommander un traitement du niveau bas en plancher porté pouvant être coulé en place

5.3.2. Principes généraux

La mise en œuvre de la structure sous dallage (couche de forme et couche de réglage) sera réalisée moyennant les précautions suivantes :

- **purge de la terre végétale et des limons,**
- terrassement jusqu'au fond de forme,
- **purge des éventuels poches médiocres et sols détériorés** par les engins de terrassement ou les eaux de pluie.

L'étude des sujétions particulières d'exécution (traficabilité, nécessités de mise en place de géotextile, ...) et l'étude de l'assise du dallage (module Es et épaisseur des différentes couches d'assises, couche de forme et traitement éventuel du sol support, drainage de la plateforme, ...) ne font pas partie de la présente mission. Ces points seront traités dans le cadre des études géotechniques de conception.

5.4. Fondation des structures

Compte tenu des éléments précédents, on pourra envisager un système de fondations ancrées dans le **granite altéré à compact** (formation n°3a).

Cet horizon d'ancrage ayant été atteint à des profondeurs très variables, il sera nécessaire de réaliser des sondages complémentaires lors de l'étude de conception (mission G2 phase AVP et/ou phase PRO) pour déterminer sa profondeur et sa compacité au droit des différents ouvrages.

Le mode de fondations et profondeurs d'ancrage ne pourront être défini qu'à l'appui de ces sondages. Il dépendra également des caractéristiques du projet (implantation et emprise des ouvrages, cote altimétrique induisant des remblais supplémentaires ou inversement avec par exemple la création d'un niveau enterré, descentes de charge sur les fondations...).

Dans tous les cas on veillera à assurer la mise hors gel des fondations, à savoir une profondeur minimum de 0.5 m par rapport au niveau du terrain fini (annexe O de la norme NF P 94-261).

La justification du dimensionnement devra être fournie dans le cadre des études géotechniques de conception.

5.5. Voiries

5.5.1. Préambule

L'étude de dimensionnement des voiries ne fait pas partie de la présente mission et devra faire l'objet d'une mission complémentaire dans le cadre d'une étude conception en phase projet (G2 PRO) ou d'une étude d'exécution (G3). Les indications données ici ne constituent qu'une première approche, un prédimensionnement.

Pour le prédimensionnement des structures types, nous avons utilisé le « **Guide pour la construction des voiries à faible trafic Bretagne – Pays de la Loire** » (2002)

5.5.2. Hypothèses de calcul

La classe de trafic ne nous a pas été fournie. Nous avons donc considéré une classe de trafic T4 (maximum 50 PL/ jour et par sens de circulation).

5.5.3. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase

Pour la partie supérieure des terrassements constituée par les limons sableux de classe GTR A1, C1A1 dans un état hydrique « très humide » à la période des sondages (IPI < 10) et présentant une résistance dynamique inférieure à 2,5 MPa, cela correspond à une PST "sols déformables à très déformables".

Pour la partie supérieure des terrassements constituée par le granite altéré à compact de classe GTR, C1B5 avec un IPI >25 et présentant une résistance dynamique supérieure à 2,5 MPa, cela correspond à une PST "sols peu déformables portants mais sensibles à l'eau".

Ces classes peuvent évoluer en fonction des conditions météorologiques.

Les travaux devront être réalisés en période météorologique favorable afin d'obtenir des matériaux en état hydrique moyen à sec et pour permettre une circulation des engins sur la PST sans difficulté.

Si, toutefois, les travaux sont réalisés en période défavorable, des sujétions seront à prévoir afin d'augmenter la portance avant la réalisation de la couche de forme.

5.5.4. Travaux préparatoires

Avant la mise en place de la couche de forme, les travaux préparatoires consisteront à :

- **drainer** le site (fossés...),
- **purger la terre végétale** ainsi que des éventuelles poches inconsistantes et des sols détériorés par les engins de terrassements ou les eaux de pluie,
- **compacter le fond de forme** à 95% de l'Optimum Proctor Normal (OPN). Cette opération ne sera réalisable dans les sols en place que si ces derniers présentent une teneur en eau voisine de l'OPN. Selon le GTR, la mise en œuvre correcte de la couche de forme nécessite un fond de forme ayant un module EV2 de l'ordre de 15 à 20 MPa pour une couche de forme en matériaux granulaires.

Dans le cas contraire (à la suite d'intempéries par exemple), et s'il est impossible d'attendre que le terrain s'assainisse, on devra envisager l'une des solutions ci-dessous :

- cloutage (incorporation par compactage et jusqu'à refus d'éléments 100/300 mm ou équivalents) sur une épaisseur minimale de 50 cm puis mise en place d'un géotextile,
- mise en place d'un géotextile si la plate-forme n'est pas praticable, et d'une sous-couche de 50 cm minimum en matériaux d'apports granulaires compactés et insensibles à l'eau.

5.5.5. Couche de forme

L'épaisseur de la couche de forme dépendra de la classe du matériau extrait de la carrière.

Sur la base d'un matériau de type R61 ou équivalent et dans des conditions météorologiques similaires à celles de l'étude, les épaisseurs minimales de matériaux à mettre en œuvre en couche de forme sont les suivantes :

Classe des matériaux en couche de forme : R₆₁ ou équivalent.		
Qualification de la portance de la PST	Contexte de réalisation	Epaisseur de la couche de forme, pour obtenir une plateforme de type PF2- (EV2 entre 50 et 80 MPa) , préalable à l'édification des chaussées
Sols déformables à très déformables	Déblais sans drainage	0,75 m (0,2 m de 0/63 + 0,55 m de 0/150) ou 0,6 m (0,2 m de 0/63 + 0,4 m de 0/150) sur géotextile
	Déblais avec drainage profond	0,6 m (0,2 m de 0/63 + 0,4 m de 0/150) ou 0,5 m de 0/63 sur géotextile
Sols peu déformables mais sensibles à l'eau	Déblais sans drainage	0,45 m de 0/63
	Déblais avec drainage profond	0,3 m de 0/63

L'épaisseur donnée précédemment est indicative ; elle devra être adaptée sur le chantier en fonction de la classe de PST au démarrage des travaux et des résultats des contrôles effectués (planche d'essais préalable).

6. Observations majeures

On s'assurera que la stabilité des ouvrages et des sols avoisinants le projet est assurée pendant et après la réalisation de ce dernier.

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P 94-500 de novembre 2013).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude géotechnique préalable (G1) et que, conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, les différentes phases d'étude de conception (G2) devront être envisagées (collaboration avec l'équipe de conception) pour :

- définir le modèle géotechnique à prendre en compte,
- présenter des dimensionnements ou exemples de dimensionnement des ouvrages géotechniques,
- permettre l'optimisation du projet avec, notamment, prise en compte des interactions sol / structure,
- vérifier la bonne transcription de toutes les préconisations dans les pièces techniques du marché.

Cette étude de projet devra permettre, entre autres, de réduire les aléas et incertitudes suivants :

- niveaux de rencontre et caractéristiques mécaniques du granite altéré à compact (formation n°3),
- caractéristiques du projet (implantation, emprise, cote altimétrique, descentes de charge sur les fondations...).

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique.

(extraits de la norme NF P 94-500 de Novembre 2013)

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

<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>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>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></p> <p>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"> — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>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"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>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></p> <p>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"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>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"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>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"> — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

<p>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Étude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — 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) <p>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. — Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

GINGER
CEBTP
Dossier : OVA2.MV052

Commune de
**GRAND
CHAMP**

Envoyé en préfecture le 13/06/2023

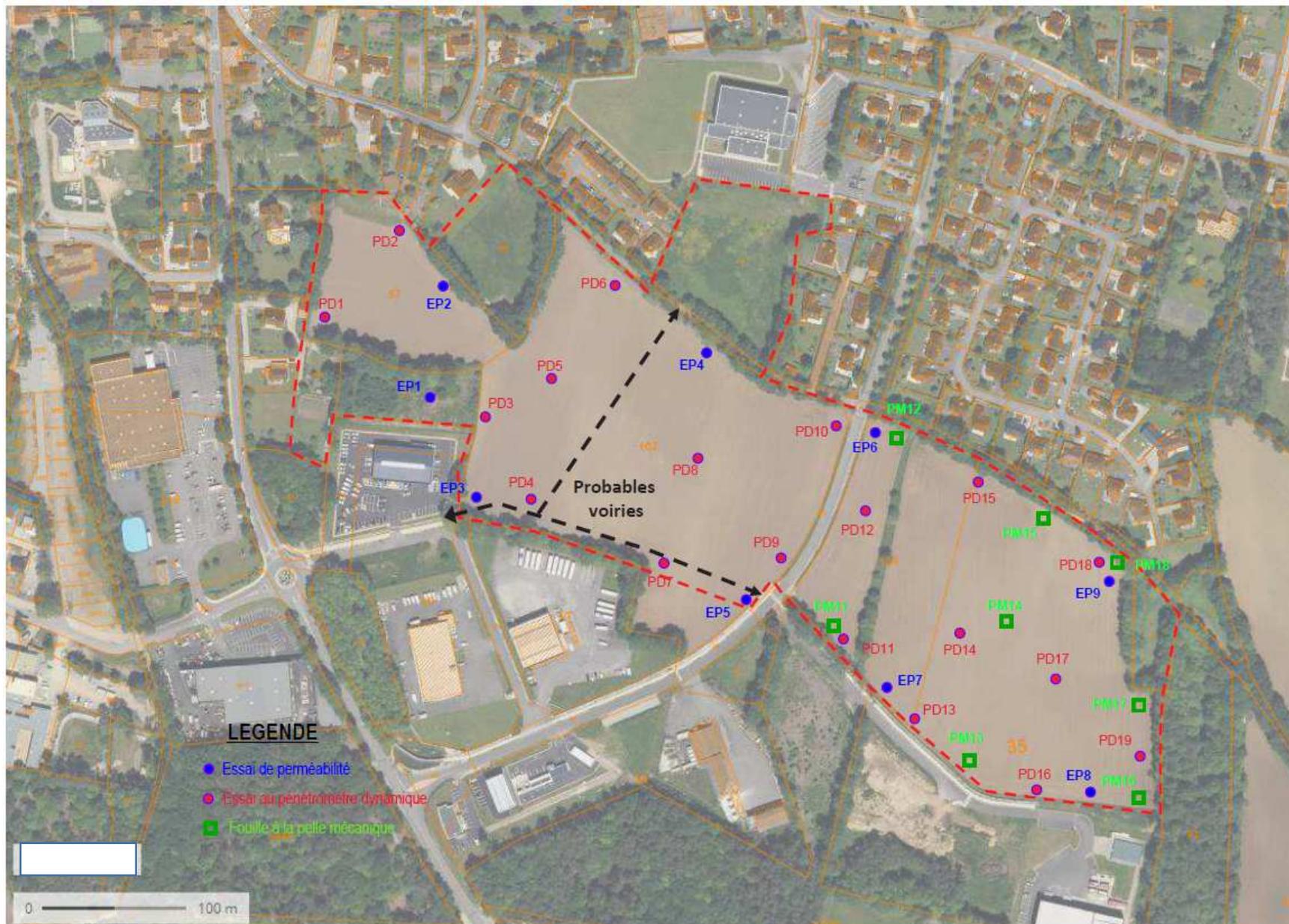
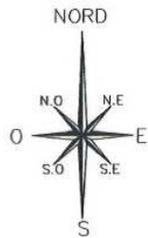
Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUN09-DE

Construction d'une ZAC

Rue de Lann Guinet – GRAND CHAMP (56)



LEGENDE

- Essai de perméabilité
- Essai au pénétromètre dynamique
- Fouille à la pelle mécanique

0 100 m

ANNEXE 3 – COUPES DES SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

- Essais au pénétromètre dynamique type B :
 - diagramme donnant la résistance dynamique q_d en fonction de la profondeur, calculée selon la formule des Hollandais,
 - éventuel niveau d'eau en fin de sondage.
- Puits de reconnaissance au tractopelle :
 - coupe détaillée des sols,
 - tenue des fouilles,
 - venue d'eau éventuelle,
 - photographies de la fouille et des sols extraits



PENETROMETRE DYNAMIQUE PD1

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRAND CHAMP (56) - Rue de Lann Guinet - Création d'une ZAC**

Client : **MAIRIE**

X :

Echelle : **1/50**

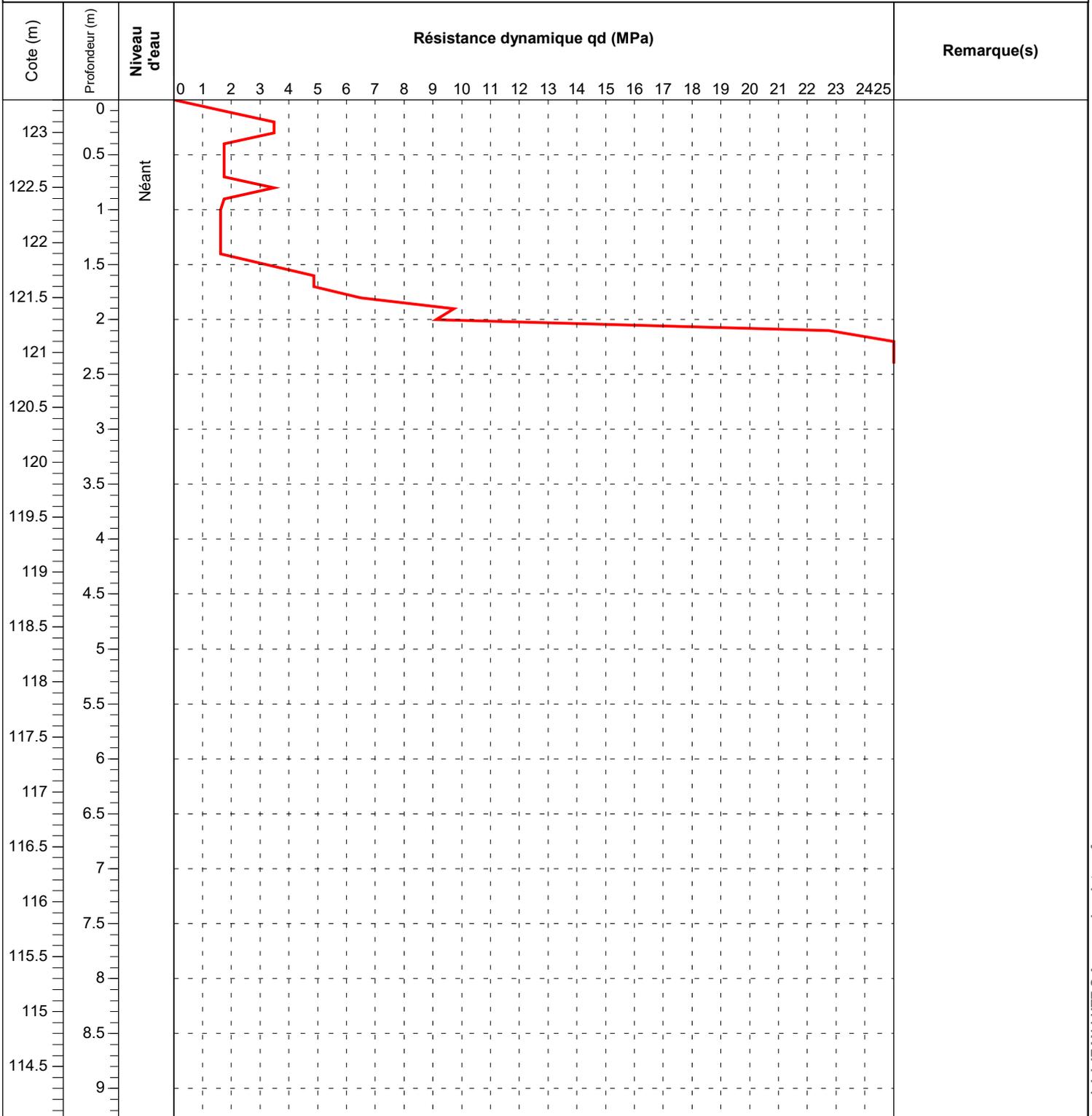
Y :

Date de forage : **27/04/2022**

Machine : **M683**

Altitude : **123.3 m NGF**

Profondeur du forage : **2.40 m**



Observations : **Refus au battage à 2.4 m/TA.**

EXGTE 3.23.3



PENETROMETRE DYNAMIQUE PD2

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRAND CHAMP (56) - Rue de Lann Guinet - Création d'une ZAC**

Client : **MAIRIE**

X :

Echelle : **1/50**

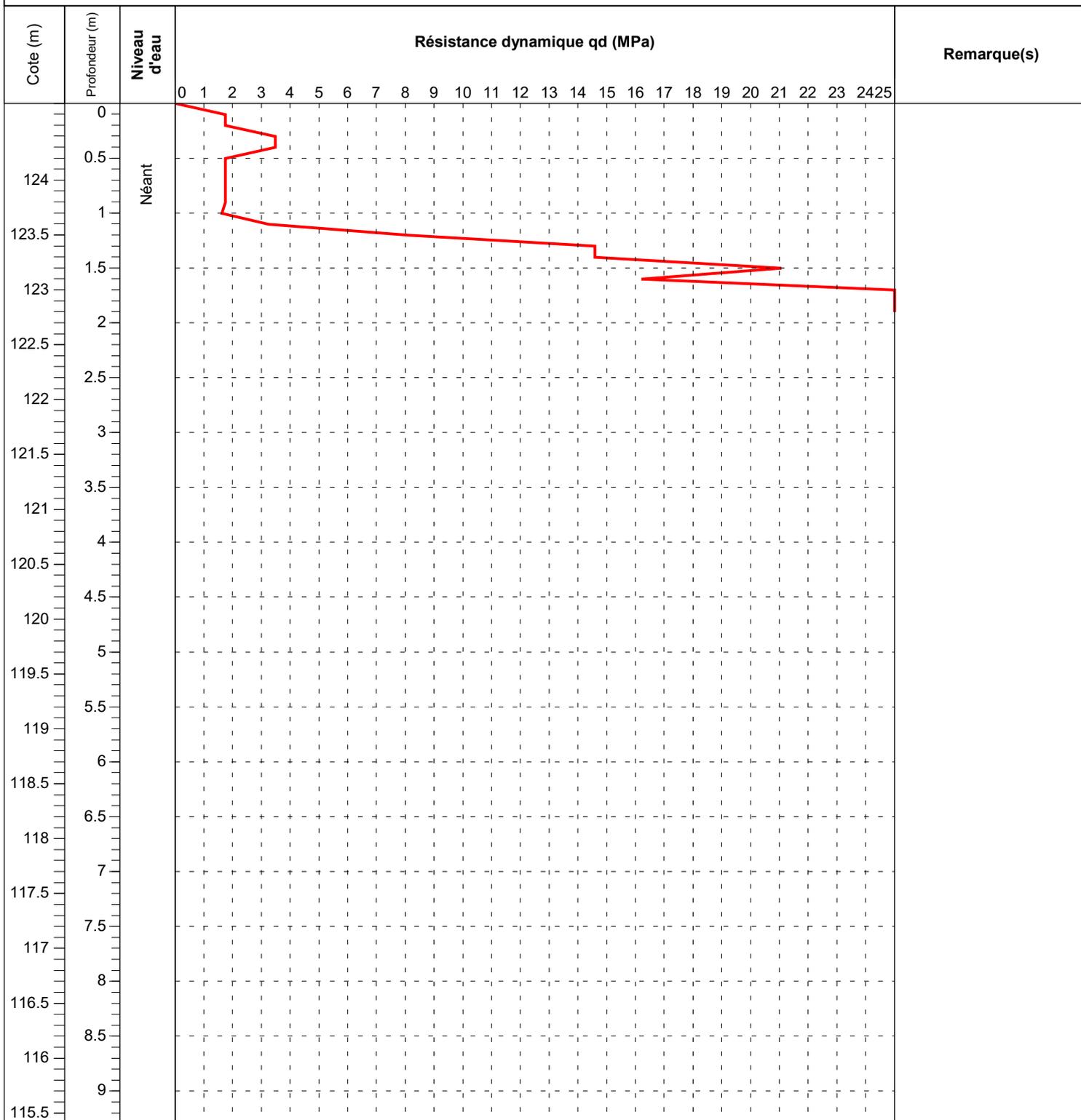
Y :

Date de forage : **27/04/2022**

Machine : **M683**

Altitude : **124.7 m NGF**

Profondeur du forage : **1.90 m**



Observations : **Refus au battage à 1.9 m/TA.**

EXGTE 3.23.3



PENETROMETRE DYNAMIQUE PD3

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRAND CHAMP (56) - Rue de Lann Guinet - Création d'une ZAC**

Client : **MAIRIE**

X :

Echelle : **1/50**

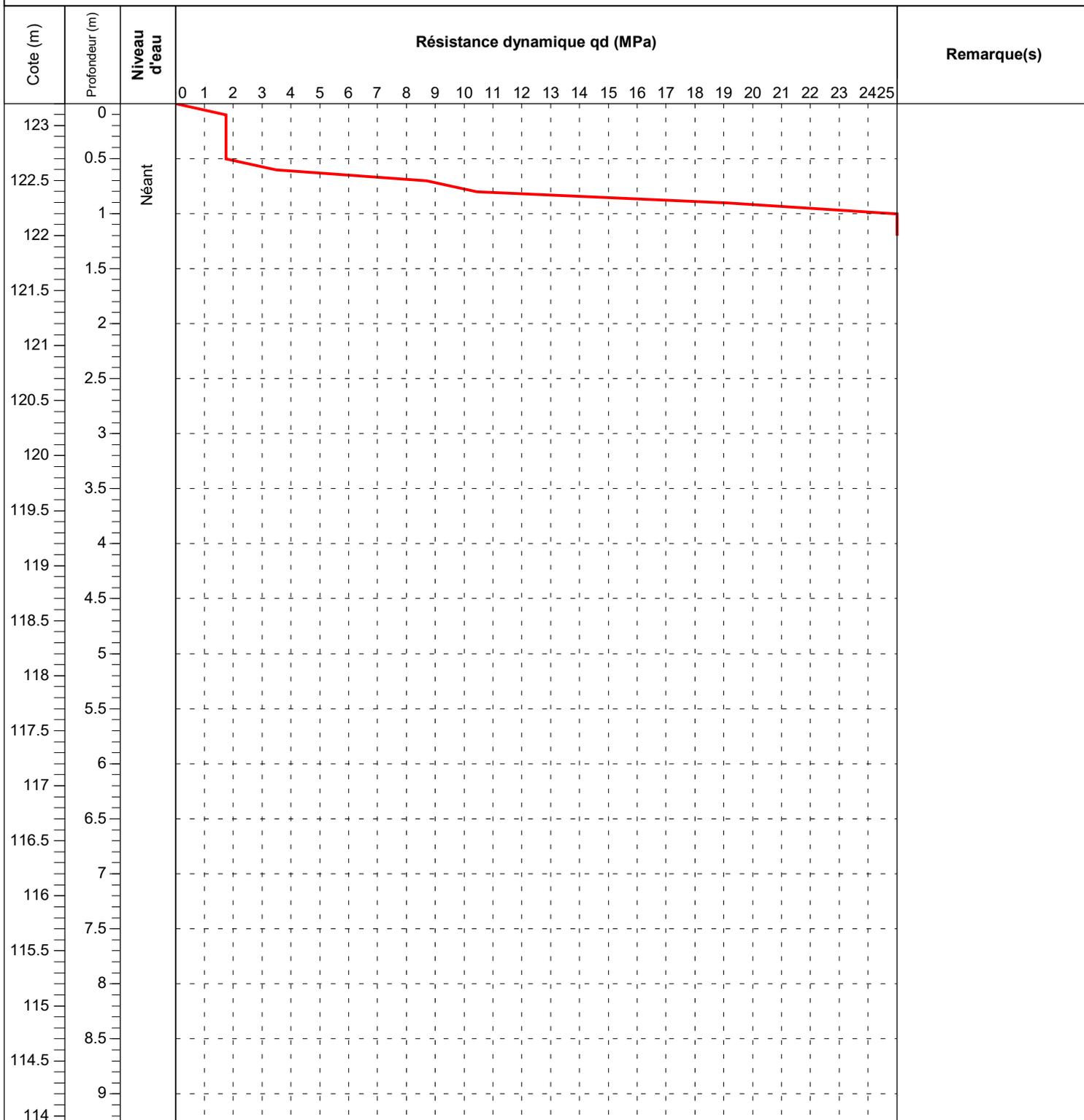
Y :

Date de forage : **27/04/2022**

Machine : **M683**

Altitude : **123.2 m NGF**

Profondeur du forage : **1.20 m**



Observations : **Refus au battage à 1.2 m/TA.**

EXGTE 3.23.3



PENETROMETRE DYNAMIQUE PD4

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRAND CHAMP (56) - Rue de Lann Guinet - Création d'une ZAC**

Client : **MAIRIE**

X :

Echelle : **1/50**

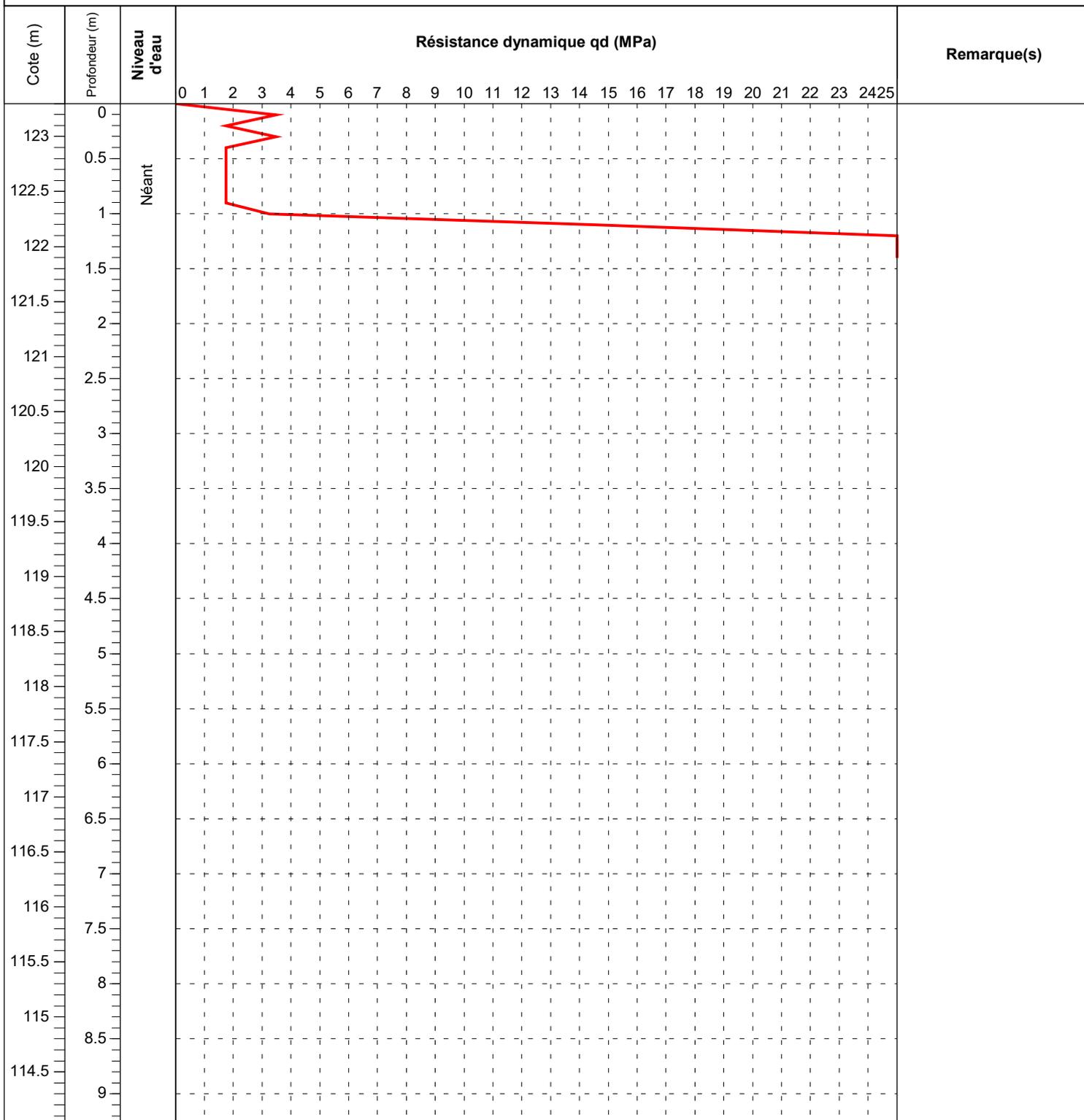
Y :

Date de forage : **27/04/2022**

Machine : **M683**

Altitude : **123.3 m NGF**

Profondeur du forage : **1.40 m**



Observations : **Refus au battage à 1.4 m/TA.**

EXGTE 3.23.3



PENETROMETRE DYNAMIQUE PD5

Dossier : OVA2.MV052

Chantier : GRAND CHAMP (56) - Rue de Lann Guinet - Création d'une ZAC

Client : MAIRIE

X :

Echelle : 1/50

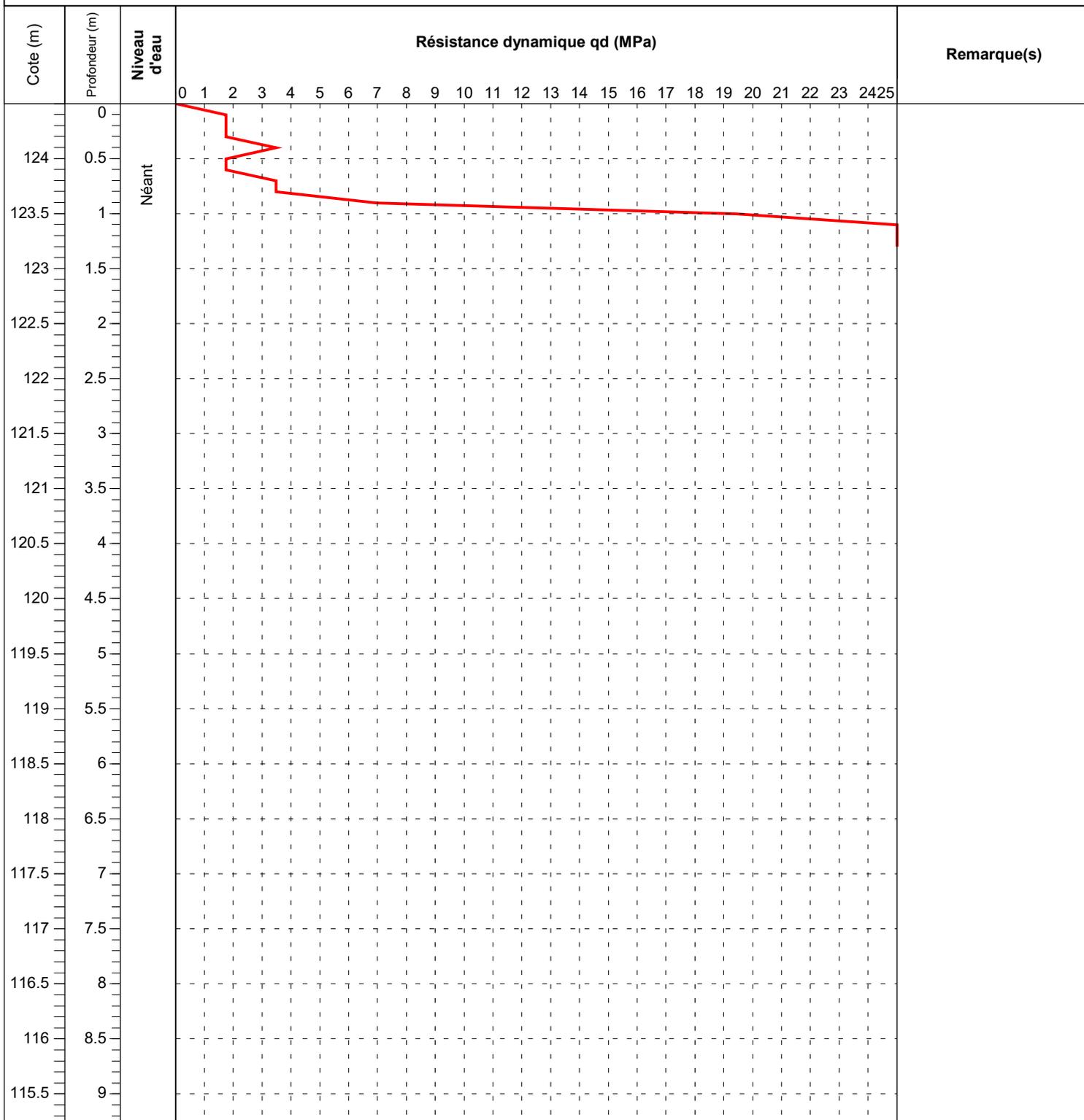
Y :

Date de forage : 27/04/2022

Machine : M683

Altitude : 124.5 m NGF

Profondeur du forage : 1.30 m



Observations : Refus au battage à 1.3 m/TA.

EXGTE 3.23.3



PENETROMETRE DYNAMIQUE PD6

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRAND CHAMP (56) - Rue de Lann Guinet - Création d'une ZAC**

Client : **MAIRIE**

X :

Echelle : **1/50**

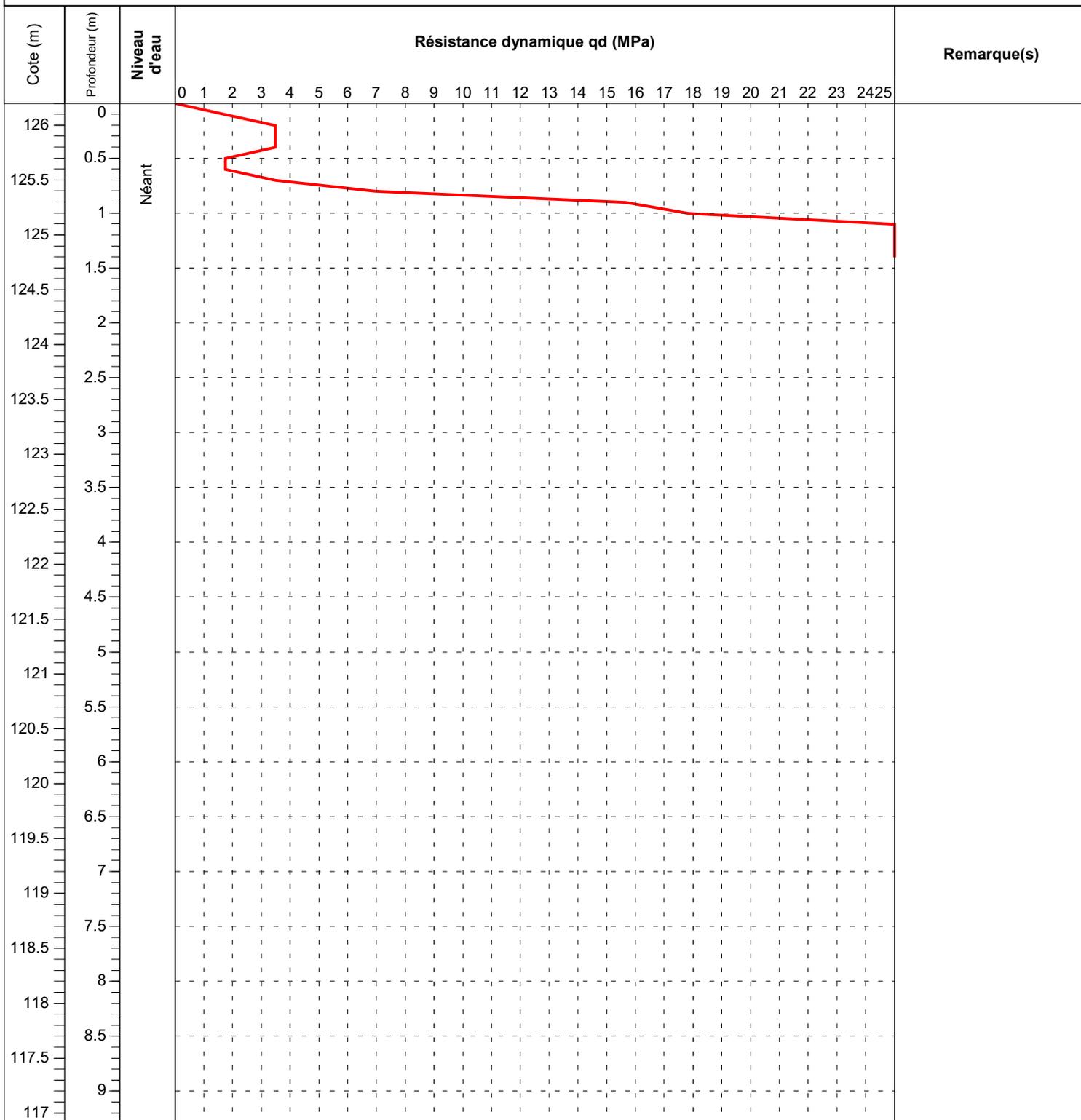
Y :

Date de forage : **27/04/2022**

Machine : **M683**

Altitude : **126.2 m NGF**

Profondeur du forage : **1.40 m**



Observations : **Refus au battage à 1.4 m/TA.**

EXGTE 3.23.3



PENETROMETRE DYNAMIQUE PD7

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRAND CHAMP (56) - Rue de Lann Guinet - Création d'une ZAC**

Client : **MAIRIE**

X :

Echelle : **1/50**

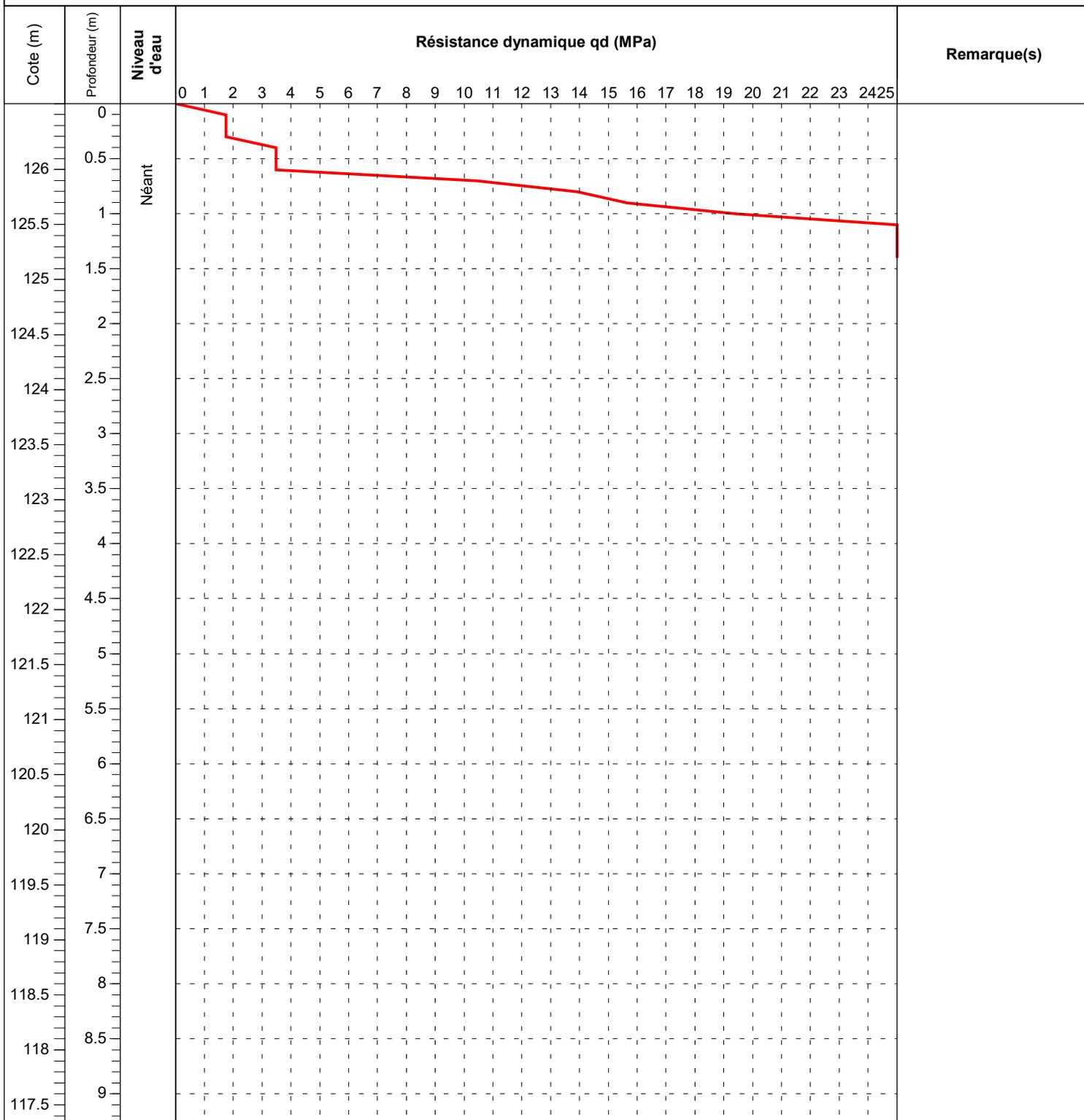
Y :

Date de forage : **27/04/2022**

Machine : **M683**

Altitude : **126.6 m NGF**

Profondeur du forage : **1.40 m**



Observations : **Refus au battage à 1.4 m/TA.**

EXGTE 3.23.3



PENETROMETRE DYNAMIQUE PD8

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRAND CHAMP (56) - Rue de Lann Guinet - Création d'une ZAC**

Client : **MAIRIE**

X :

Echelle : **1/50**

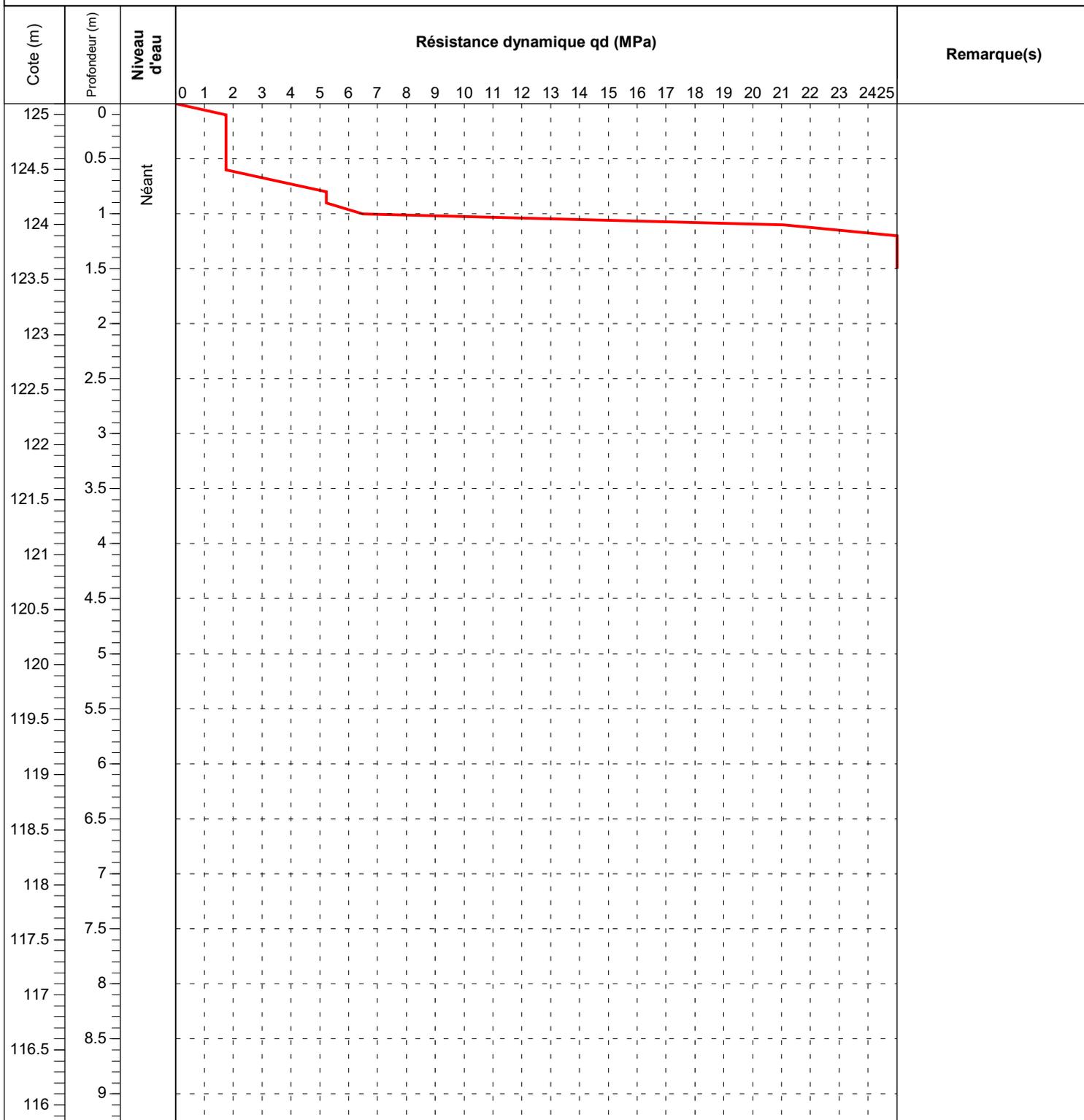
Y :

Date de forage : **27/04/2022**

Machine : **M683**

Altitude : **125.1 m NGF**

Profondeur du forage : **1.50 m**



Observations : **Refus au battage à 1.5 m/TA.**

EXGTE 3.23.3



PENETROMETRE DYNAMIQUE PD9

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRAND CHAMP (56) - Rue de Lann Guinet - Création d'une ZAC**

Client : **MAIRIE**

X :

Echelle : **1/50**

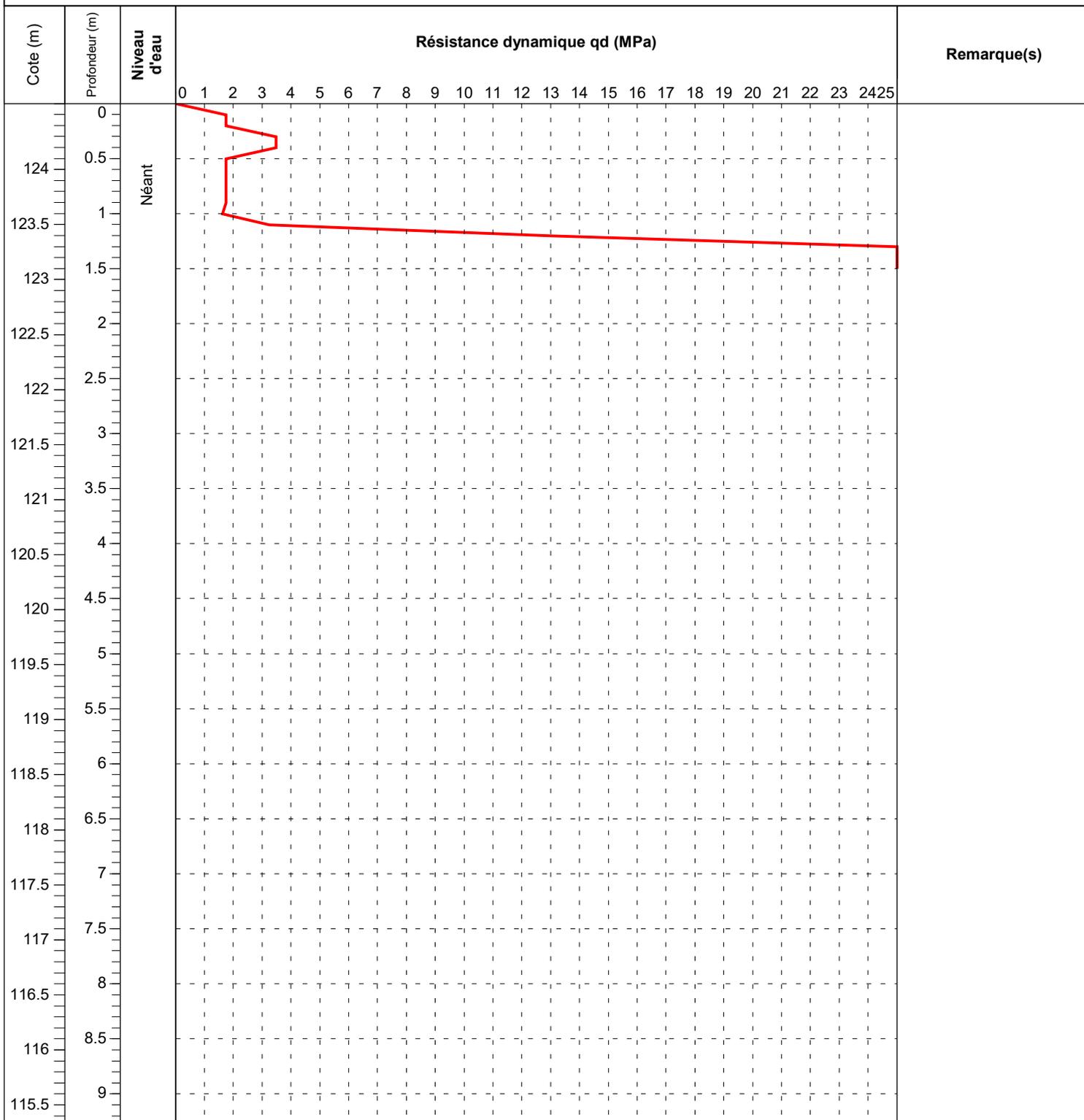
Y :

Date de forage : **27/04/2022**

Machine : **M683**

Altitude : **124.6 m NGF**

Profondeur du forage : **1.50 m**



Observations : **Refus au battage à 1.5 m/TA.**

EXGTE 3.23.3



PENETROMETRE DYNAMIQUE PD10

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRAND CHAMP (56) - Rue de Lann Guinet - Création d'une ZAC**

Client : **MAIRIE**

X :

Echelle : **1/50**

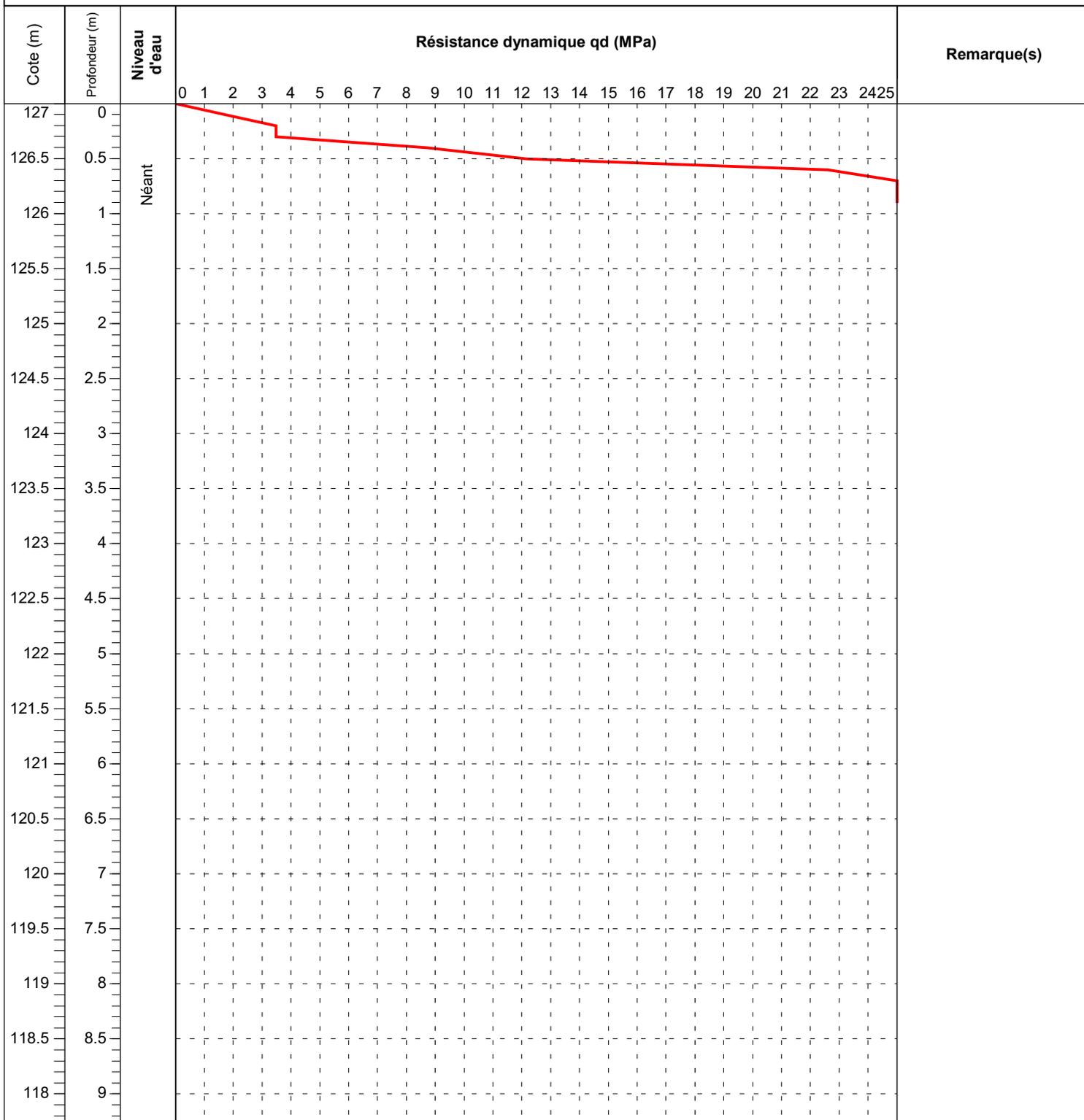
Y :

Date de forage : **27/04/2022**

Machine : **M683**

Altitude : **127.0 m NGF**

Profondeur du forage : **0.90 m**



Observations : **Refus au battage à 0.9 m/TA.**

EXGTE 3.23.3



PENETROMETRE DYNAMIQUE PD11

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRAND CHAMP (56) - Rue de Lann Guinet - Création d'une ZAC**

Client : **MAIRIE**

X :

Echelle : **1/50**

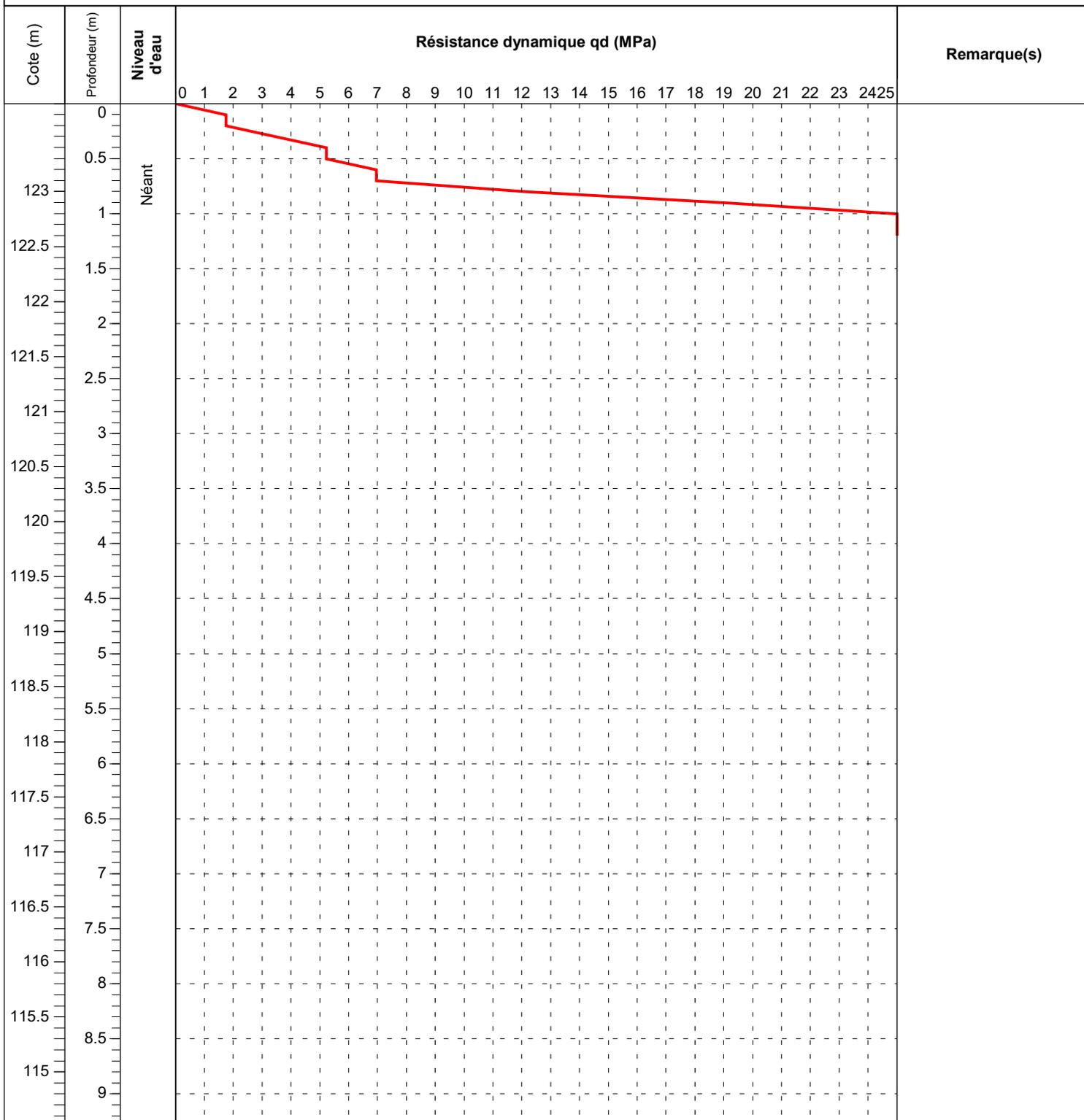
Y :

Date de forage : **27/04/2022**

Machine : **M683**

Altitude : **123.8 m NGF**

Profondeur du forage : **1.20 m**



Observations : **Refus au battage à 1.2 m/TA.**

EXGTE 3.23.3



PENETROMETRE DYNAMIQUE PD12

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRAND CHAMP (56) - Rue de Lann Guinet - Création d'une ZAC**

Client : **MAIRIE**

X :

Echelle : **1/50**

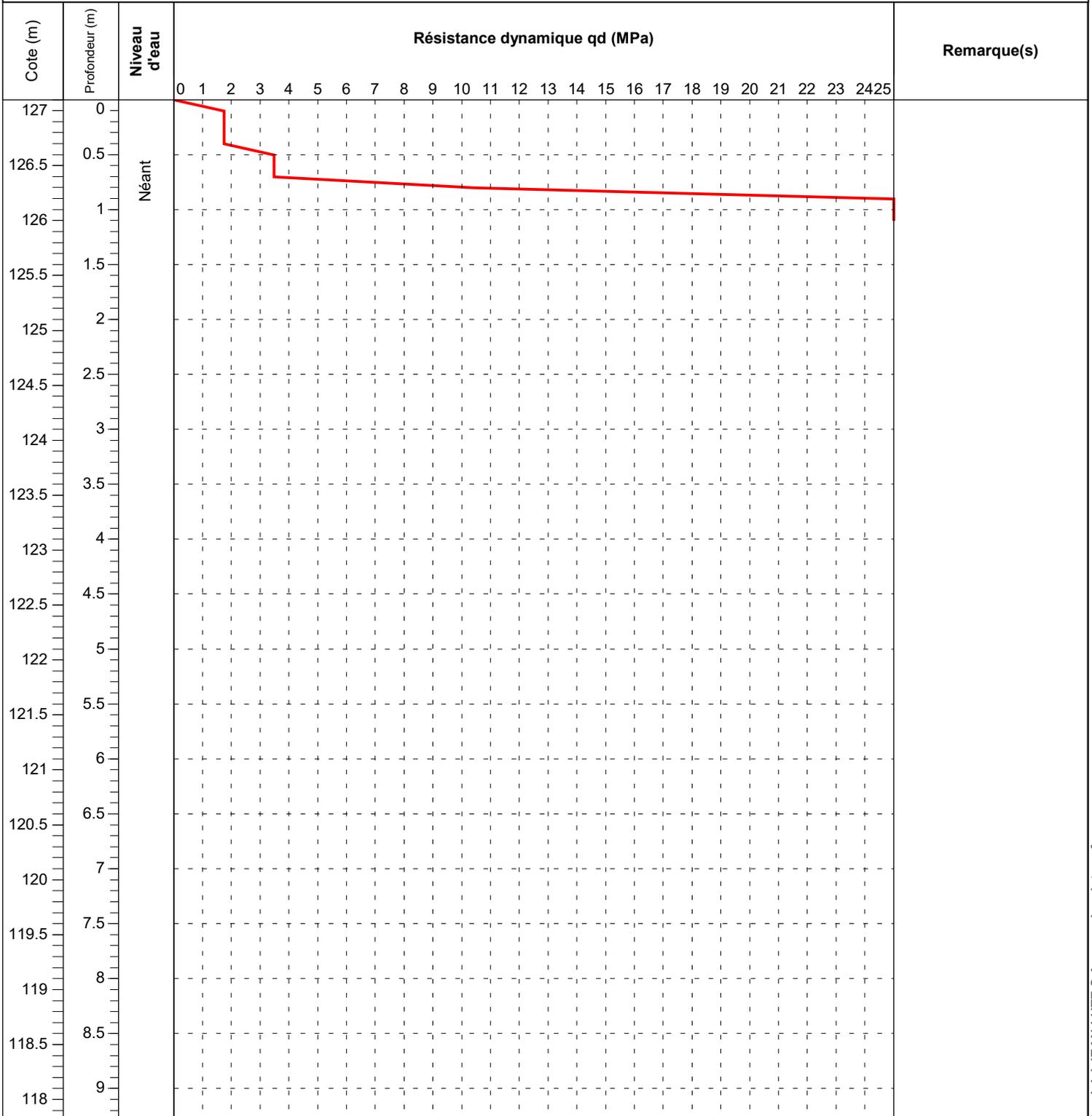
Y :

Date de forage : **27/04/2022**

Machine : **M683**

Altitude : **127.1 m NGF**

Profondeur du forage : **1.10 m**



Observations : **Refus au battage à 1.1 m/TA.**

EXGTE 3.23.3



PENETROMETRE DYNAMIQUE PD13

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRAND CHAMP (56) - Rue de Lann Guinet - Création d'une ZAC**

Client : **MAIRIE**

X :

Echelle : **1/50**

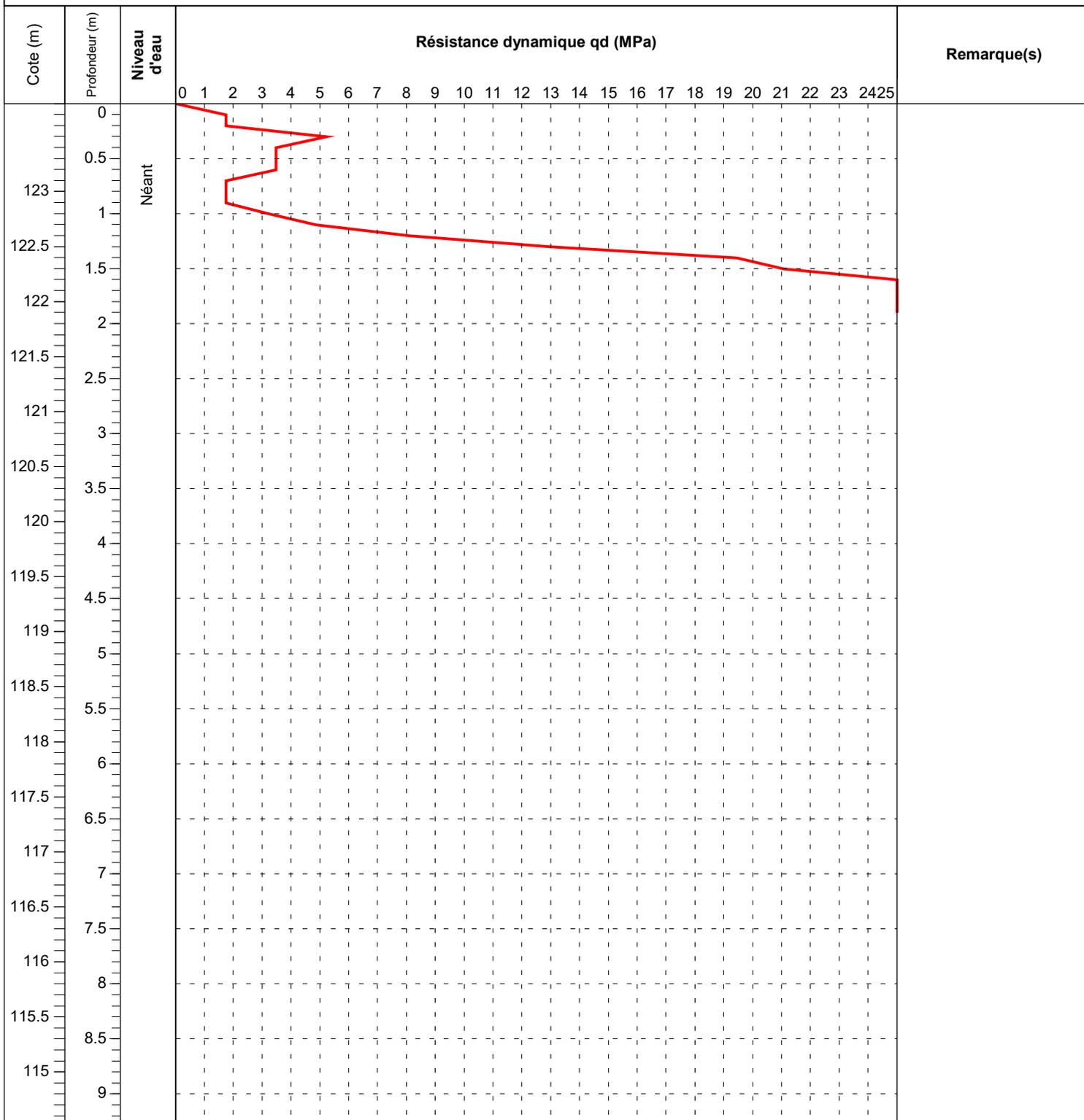
Y :

Date de forage : **27/04/2022**

Machine : **M683**

Altitude : **123.8 m NGF**

Profondeur du forage : **1.90 m**



Observations : **Refus au battage à 1.9 m/TA.**

EXGTE 3.23.3



PENETROMETRE DYNAMIQUE PD14

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRAND CHAMP (56) - Rue de Lann Guinet - Création d'une ZAC**

Client : **MAIRIE**

X :

Echelle : **1/50**

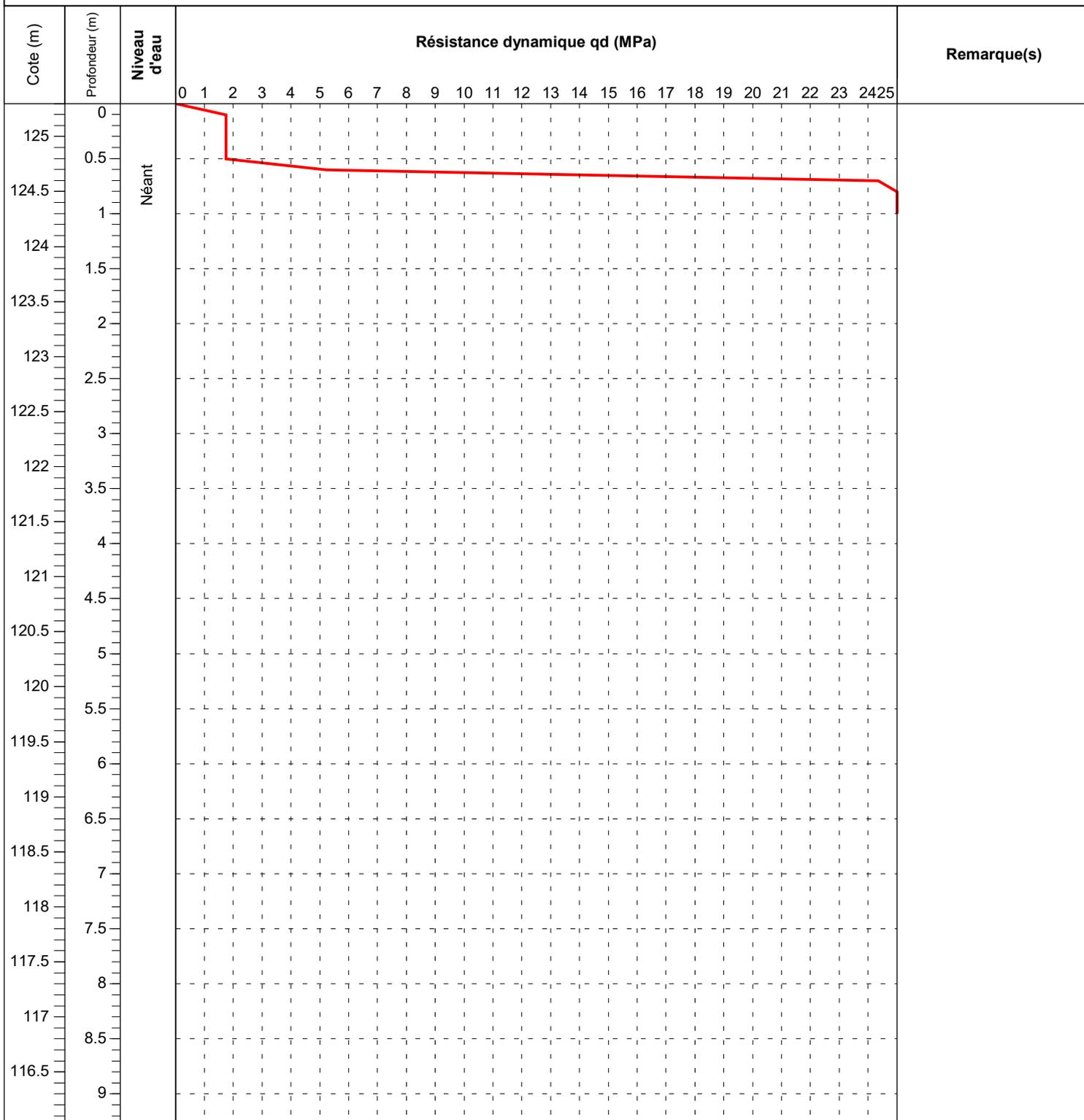
Y :

Date de forage : **27/04/2022**

Machine : **M683**

Altitude : **125.3 m NGF**

Profondeur du forage : **1.00 m**



Observations : **Refus au battage à 1.0 m/TA.**

EXGTE 3.23.3



PENETROMETRE DYNAMIQUE PD15

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRAND CHAMP (56) - Rue de Lann Guinet - Création d'une ZAC**

Client : **MAIRIE**

X :

Echelle : **1/50**

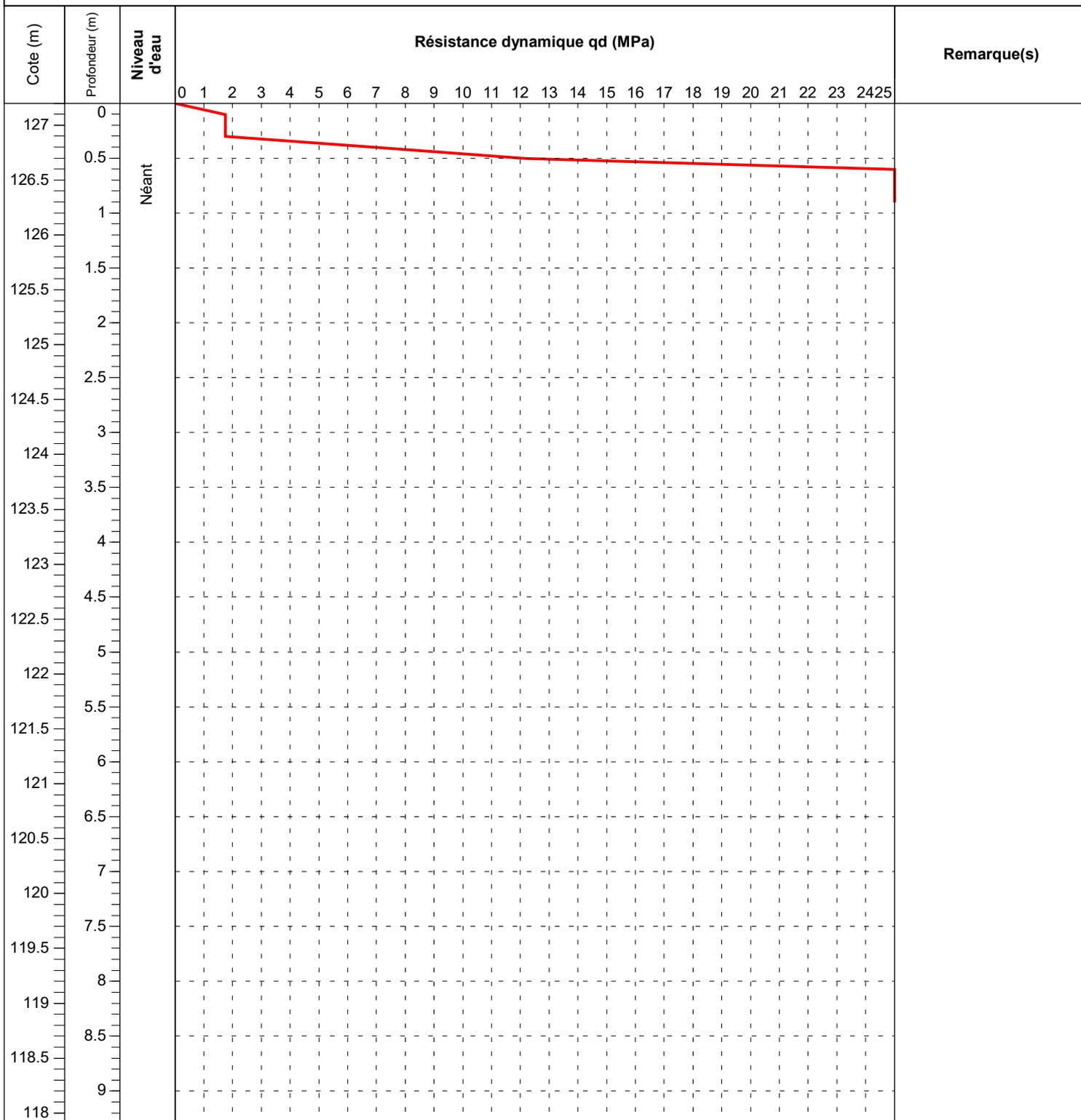
Y :

Machine : **M683**

Altitude : **127.2 m NGF**

Date de forage : **27/04/2022**

Profondeur du forage : **0.90 m**



Observations : **Refus au battage à 0.9 m/TA.**

EXGTE 3.23.3



PENETROMETRE DYNAMIQUE

PD16

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRAND CHAMP (56) - Rue de Lann Guinet - Création d'une ZAC**

Client : **MAIRIE**

X :

Echelle : **1/50**

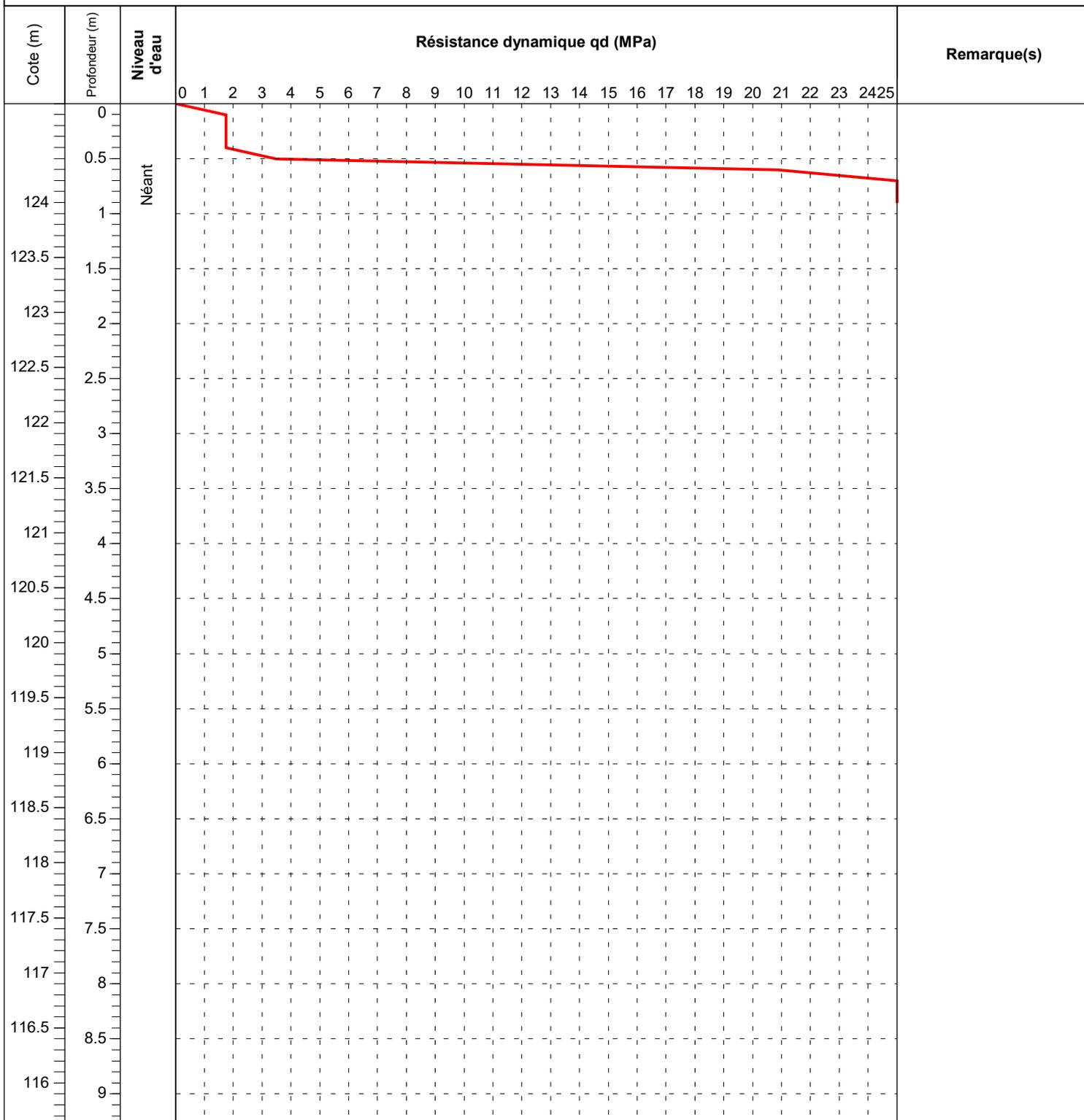
Y :

Date de forage : **27/04/2022**

Machine : **M683**

Altitude : **124.9 m NGF**

Profondeur du forage : **0.90 m**



Observations : **Refus au battage à 0.9 m/TA.**

EXGTE 3.23.3



PENETROMETRE DYNAMIQUE PD17

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRAND CHAMP (56) - Rue de Lann Guinet - Création d'une ZAC**

Client : **MAIRIE**

X :

Echelle : **1/50**

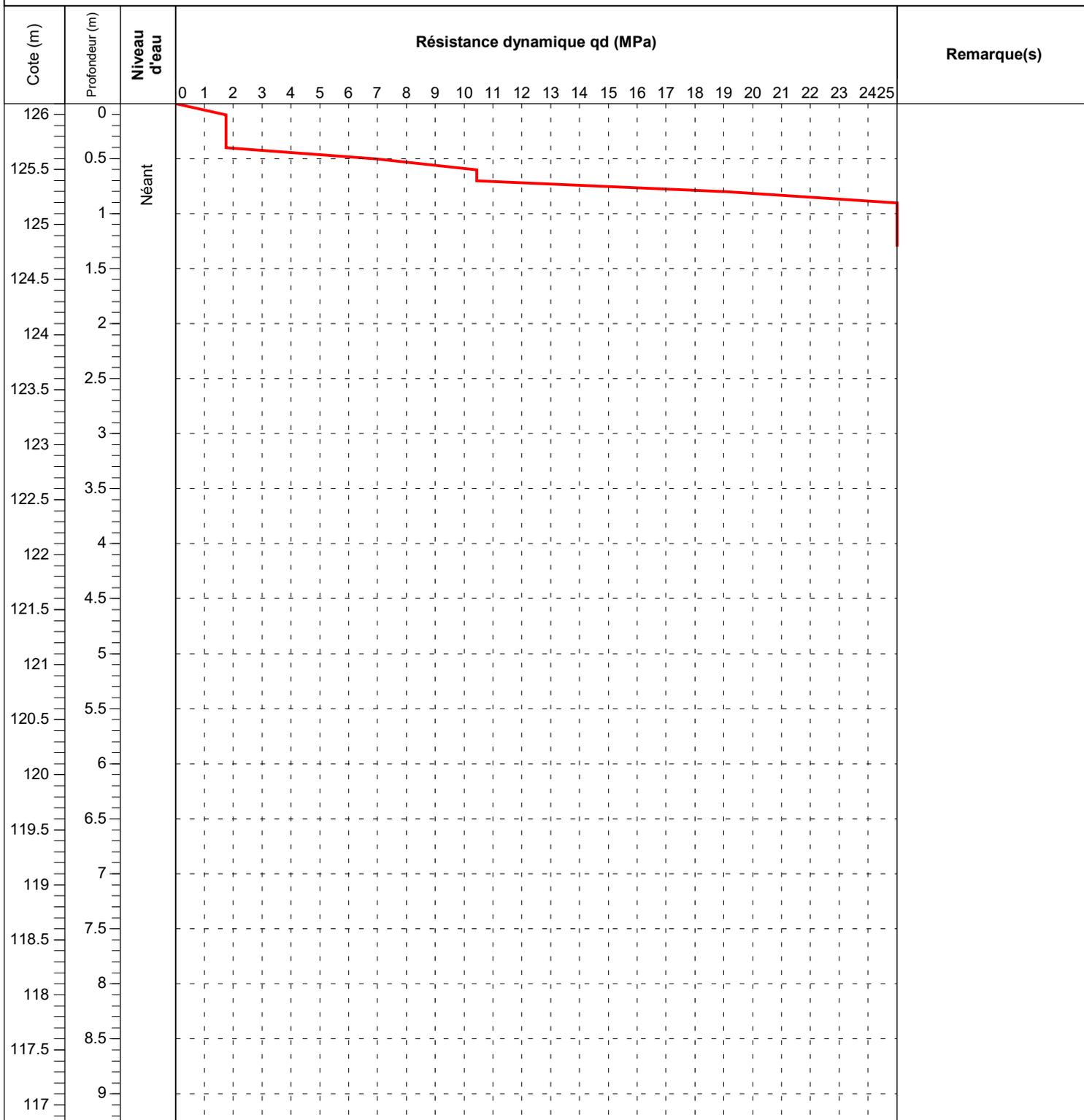
Y :

Date de forage : **27/04/2022**

Machine : **M683**

Altitude : **126.1 m NGF**

Profondeur du forage : **1.30 m**



Observations : **Refus au battage à 1.3 m/TA.**

EXGTE 3.23.3



PENETROMETRE DYNAMIQUE PD18

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRAND CHAMP (56) - Rue de Lann Guinet - Création d'une ZAC**

Client : **MAIRIE**

X :

Echelle : **1/50**

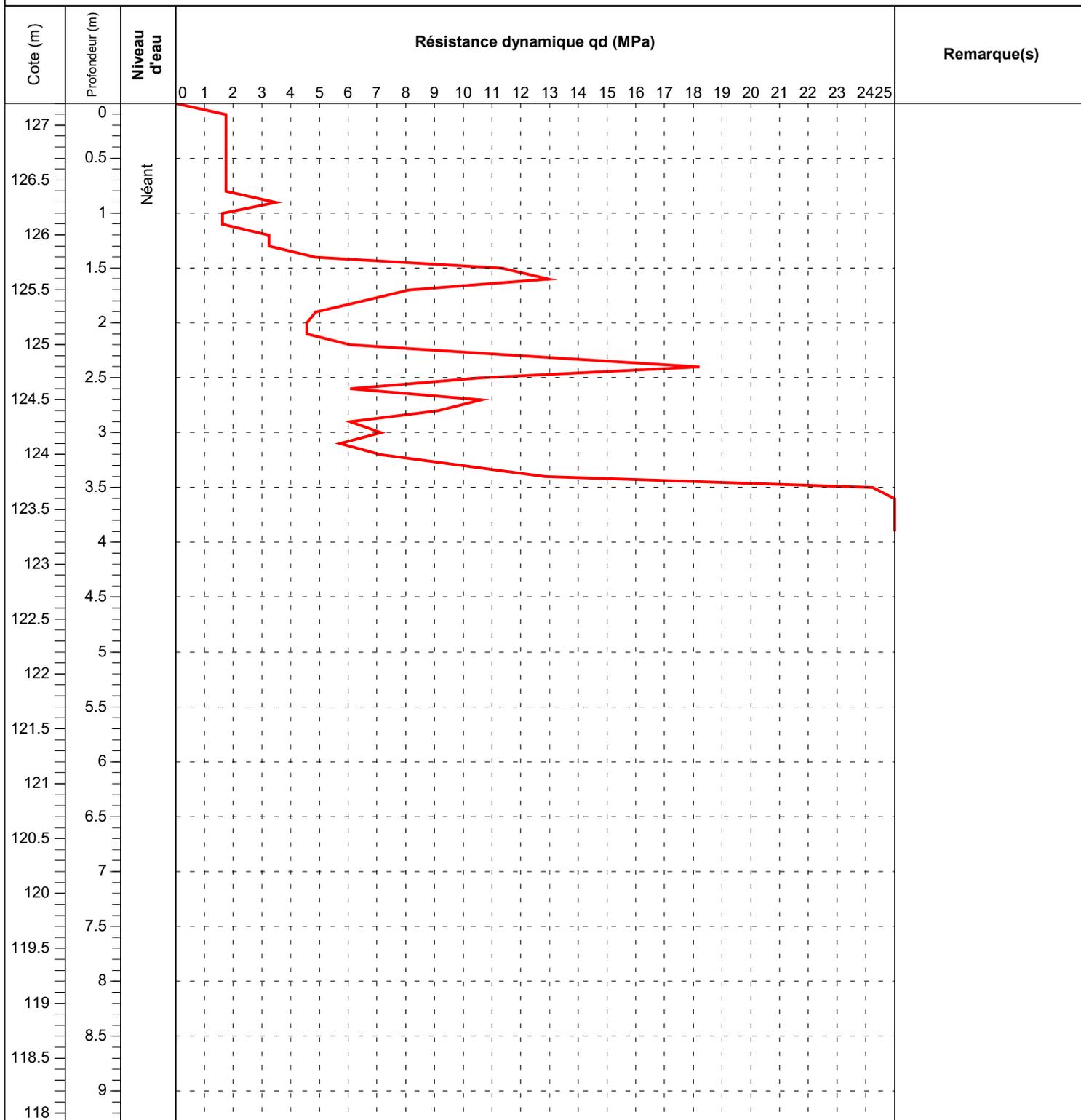
Y :

Date de forage : **27/04/2022**

Machine : **M683**

Altitude : **127.2 m NGF**

Profondeur du forage : **3.90 m**



Observations : **Refus au battage à 3.9 m/TA.**

EXGTE 3.23.3



PENETROMETRE DYNAMIQUE PD19

Dossier : OVA2.MV052

Chantier : GRAND CHAMP (56) - Rue de Lann Guinet - Création d'une ZAC

Client : MAIRIE

X :

Echelle : 1/50

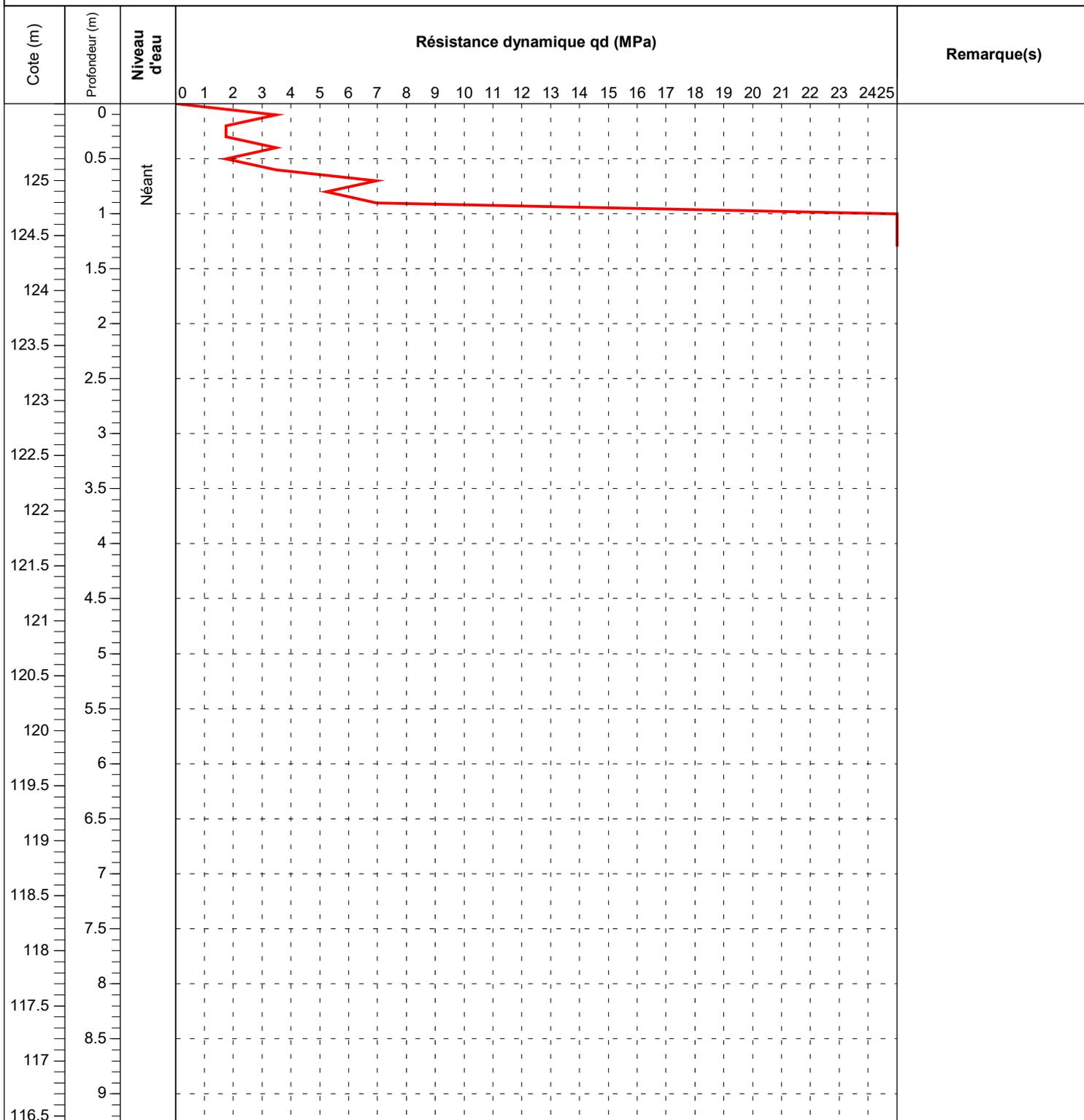
Y :

Date de forage : 27/04/2022

Machine : M683

Altitude : 125.7 m NGF

Profondeur du forage : 1.30 m



Observations : Refus au battage à 1.3 m/TA.

EXGTE 3.23.3

Dossier : **OVA2.MV052**

 Chantier : **GRANDCHAMP (56) - ZAC de Lann Guinet**

 Client : **Mairie de Grandchamp**

X :

 Echelle : **1/15°**

Y :

 Date forage : **19/04/2022**

 Machine : **Pelle 8T**

 Altitude : **123.8 NGF**

 Profondeur du forage : **1.1 m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Classe GTR	Images
	0		Terre végétale sableuse peu limoneuse marron		
123.3	0.5	Pas d'eau	Granite fracturé beige marron (sables à graves et cailloux)	C1B5	
123	1				
122.7	1.1				
122.5	1.5				
122	2				
121.5	2.5				
121	3				

Observations : Moyenne tenue des parois

EXGTE 3.23.3

Refus sur roche granite à 1.1 m de profondeur

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRANDCHAMP (56) - ZAC de Lann Guinet**

Client : **Mairie de Grandchamp**

X :

Echelle : **1/15°**

Y :

Date forage : **19/04/2022**

Machine : **Pelle 8T**

Altitude : **127.1 NGF**

Profondeur du forage : **0.55 m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Classe GTR	Images
127	0	Pas d'eau	Terre végétale sableuse marron à quelques graves et cailloux		
126.6	0.5				
126.5					
	1				
126					
	1.5				
125.5					
	2				
125					
	2.5				
124.5					
	3				

Observations : Moyenne tenue des parois

Refus sur roche granite à 0.55 m de profondeur

Dossier : **OVA2.MV052**

 Chantier : **GRANDCHAMP (56) - ZAC de Lann Guinet**

 Client : **Mairie de Grandchamp**

X :

 Echelle : **1/15°**

Y :

 Date forage : **19/04/2022**

 Machine : **Pelle 8T**

 Altitude : **124.4 NGF**

 Profondeur du forage : **0.8 m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Classe GTR	Images
	0		Terre végétale sableuse peu limoneuse marron		
124.1	0.3 m	Pas d'eau			
124			Limons sableux marron beige à graves et quelques cailloux	A1 th	
123.6	0.8 m				
123.5	1				
123	1.5				
122.5	2				
122	2.5				
121.5	3				

Observations : Moyenne tenue des parois

EXGTE 3.23.3

Refus sur roche granite à 0.8 m de profondeur

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRANDCHAMP (56) - ZAC de Lann Guinet**

Client : **Mairie de Grandchamp**

X :

Echelle : **1/15°**

Y :

Date forage : **19/04/2022**

Machine : **Pelle 8T**

Altitude : **126.1 NGF**

Profondeur du forage : **1.4 m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Classe GTR	Images
126	0	Pas d'eau	Terre végétale sableuse peu limoneuse marron		
125.8	0.35 m		Limons +/- sableux à quelques graves	A1 th	
125.5 125.5	0.65 m		Granite fracturé beige marron (cailloux et petits blocs + sables)		
124.7	1.4 m				
124.5	1.5				
124	2				
123.5	2.5				
	3				

Observations : Moyenne tenue des parois

EXGTE 3.23.3

Refus sur roche granite à 1.4 m de profondeur

Dossier : **OVA2.MV052**

 Chantier : **GRANDCHAMP (56) - ZAC de Lann Guinet**

 Client : **Mairie de Grandchamp**

X :

 Echelle : **1/15°**

Y :

 Machine : **Pelle 8T**

 Altitude : **127.1 NGF**

 Date forage : **19/04/2022**

 Profondeur du forage : **1.2 m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Classe GTR	Images
127	0	Pas d'eau	Terre végétale sableuse peu limoneuse marron		
126.8	0.35 m		Sables peu limoneux en tête, marron à graves et cailloux		
126.6	0.5 m		Granite fracturé beige marron (cailloux et blocs)		
126.5					
126	1				
125.9	1.2 m				
125.5	1.5				
125	2				
124.5	2.5				
	3				

Observations : Moyenne tenue des parois

EXGTE 3.23.3

Refus sur roche granite à 1.2 m de profondeur

Dossier : **OVA2.MV052**

 Chantier : **GRANDCHAMP (56) - ZAC de Lann Guinet**

 Client : **Mairie de Grandchamp**

X :

 Echelle : **1/15°**

Y :

 Date forage : **19/04/2022**

 Machine : **Pelle 8T**

 Altitude : **125.3 NGF**

 Profondeur du forage : **0.8 m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Classe GTR	Images
	0	Pas d'eau	Terre végétale sableuse peu limoneuse marron		
125	0.40 m				
124.9	0.5		Granite fracturé beige marron (sables peu limoneux à graves et cailloux)		
124.5	0.8 m				
124.5	1				
124	1.5				
123.5	2				
123	2.5				
122.5	3				

Observations : Moyenne tenue des parois

EXGTE 3.23.3

Refus sur roche granite à 0.8 m de profondeur

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRANDCHAMP (56) - ZAC de Lann Guinet**

Client : **Mairie de Grandchamp**

X :

Echelle : **1/15°**

Y :

Date forage : **19/04/2022**

Machine : **Pelle 8T**

Altitude : **126.2 NGF**

Profondeur du forage : **0.7 m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Classe GTR	Images
126	0	Pas d'eau	Terre végétale sablo-limoneuse marron 0.3 m		
125.9	0.5		Granite fracturé beige marron (cailloux et graves + sables limoneux) 0.7 m		
125.5	1				
125	1.5				
124	2				
123.5	2.5				
	3				

Observations : Moyenne tenue des parois

EXGTE 3.23.3

Refus sur roche granite à 0.7 m de profondeur

Dossier : **OVA2.MV052**

Chantier : **GRANDCHAMP (56) - ZAC de Lann Guinet**

Client : **Mairie de Grandchamp**

X :

Echelle : **1/15°**

Y :

Date forage : **19/04/2022**

Machine : **Pelle 8T**

Altitude : **127.2 NGF**

Profondeur du forage : **1.35 m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Classe GTR	Images
127	0	Pas d'eau	Terre végétale sableuse peu limoneuse marron		
126.9	0.35 m				
126.5	0.5		Limons +/- sableux marron à quelques graves et cailloux	C1A1 th	
126.5	0.70 m				
126	1	Granite fracturé marron beige (cailloux et graves + sables)			
125.9	1.35 m				
125.5	1.5				
125	2				
125	2.5				
124.5	3				

Observations : Moyenne tenue des parois

Refus sur roche granite à 1.35 m de profondeur

ANNEXE 4 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS DE PERMEABILITE

- Coupe des sols,
- Valeur de perméabilité.

Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE



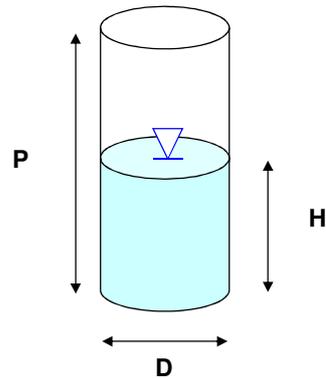
Rapport d'essai de perméabilité de type Porchet

ENREGIS
Version 2 du 05/08/2016
Processus : AFFAIRES

Dossier :	OVA2.MV052	Client :	Mairie de Grand-Champ
Date :	05/04/2022	Technicien :	PFE
Commune :	Grand-Champ (56)	Dépouillement :	PFE

D (mm)	P (mm)	H(mm)	S (mm ²)	Référence
175	900	150	106 520	EP1

T (min)	Graduation	V (ml)	K (mm/h)	K (m/s)
0	2500	-	-	-
1	2300	200	112.66	3.129E-05
2	2250	250	70.41	1.956E-05
3	2100	400	75.10	2.086E-05
4	1950	550	77.45	2.151E-05
5	1850	650	73.23	2.034E-05
10	1450	1050	59.14	1.643E-05
15	1250	1250	46.94	1.304E-05
20	700	1800	50.69	1.408E-05
25	400	2100	47.32	1.314E-05
30	150	2350	44.12	1.226E-05
				1.379E-05



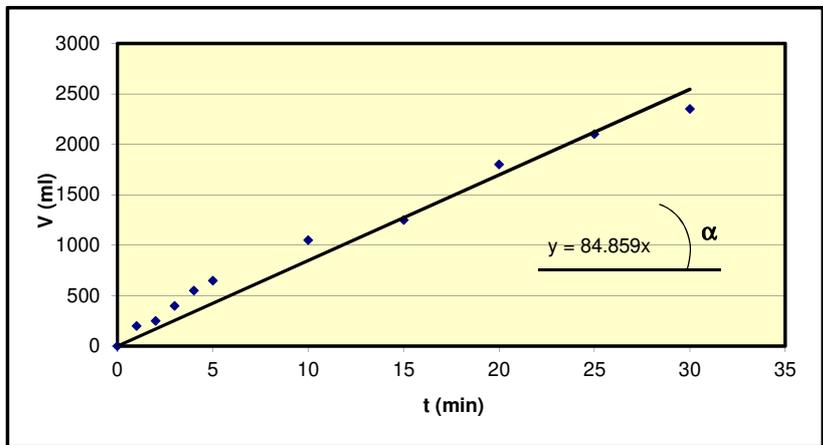
Nature du sol : **Sables granitiques faiblement limoneux à graves**

$$K \text{ (mm/h)} = \frac{1\ 000 \cdot V}{S_i \cdot t}$$

Méthode graphique

α	K (mm/h)	K (m/s)
84.859	47.80	1.33E-05

- K est la perméabilité des sols (mm/h)
- V est le volume d'eau introduit pour assurer un volume constant dans la cavité (m³)
- S_i : Surface d'infiltration de la cavité (fond et côté) (m²)
- t : Durée de l'essai (h)



Nom du chargé d'affaires :
E. MARTIN

Visa du chargé d'affaires :



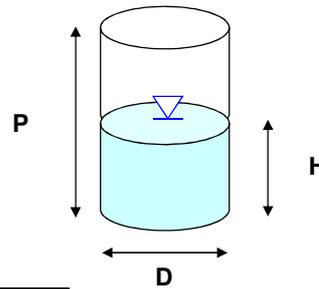
Rapport d'essai de perméabilité de type Porchet

ENREGIS
Version 2 du 05/08/2016
Processus : AFFAIRES

Dossier :	OVA2.MV052	Client :	Mairie de Grand-Champ
Date :	05/04/2022	Technicien :	PFE
Commune :	Grand-Champ (56)	Dépouillement :	PFE

D (mm)	P (mm)	H(mm)	S (mm ²)	Référence
150	1000	150	88 357	EP2

T (min)	Graduation	V (ml)	K (mm/h)	K (m/s)
0	2500	-	-	-
1	2400	100	67.91	1.886E-05
2	2300	200	67.91	1.886E-05
3	1600	900	203.72	5.659E-05
4	1100	1400	237.67	6.602E-05
5	700	1800	244.46	6.791E-05
10	0	2500	169.77	4.716E-05
4.716E-05				



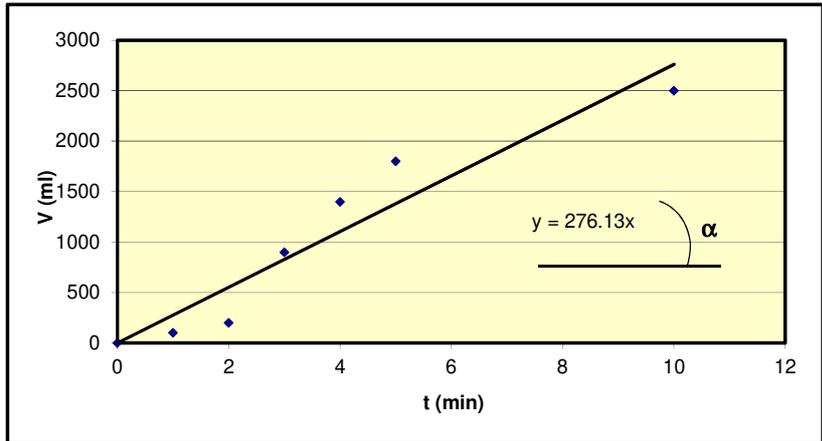
Nature du sol : **Sables granitiques**

$$K \text{ (mm/h)} = \frac{1\ 000 \cdot V}{S_i \cdot t}$$

- K est la perméabilité des sols (mm/h)
- V est le volume d'eau introduit pour assurer un volume constant dans la cavité (m³)
- S_i : Surface d'infiltration de la cavité (fond et côté) (m²)
- t : Durée de l'essai (h)

Méthode graphique

α	K (mm/h)	K (m/s)
276.130	187.51	5.21E-05



Nom du chargé d'affaires :
E. MARTIN

Visa du chargé d'affaires :

Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE



Rapport d'essai de perméabilité de type Porchet

ENREGIS

Version 2 du 05/08/2016

Processus : AFFAIRES

Dossier : OVA2.MV052

Client : Mairie de Grand-Champ

Date : 05/04/2022

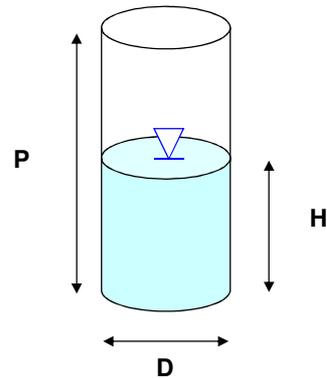
Technicien : PFE

Commune : Grand-Champ (56)

Dépouillement : PFE

D (mm)	P (mm)	H(mm)	S (mm ²)	Référence
175	900	150	106 520	EP3

T (min)	Graduation	V (ml)	K (mm/h)	K (m/s)
0	2500	-	-	-
1	2480	20	11.27	3.129E-06
2	2450	50	14.08	3.912E-06
3	2420	80	15.02	4.172E-06
4	2390	110	15.49	4.303E-06
5	2350	150	16.90	4.694E-06
10	2250	250	14.08	3.912E-06
15	2110	390	14.65	4.068E-06
20	1980	520	14.65	4.068E-06
25	1860	640	14.42	4.006E-06
30	1720	780	14.65	4.068E-06
				4.024E-06



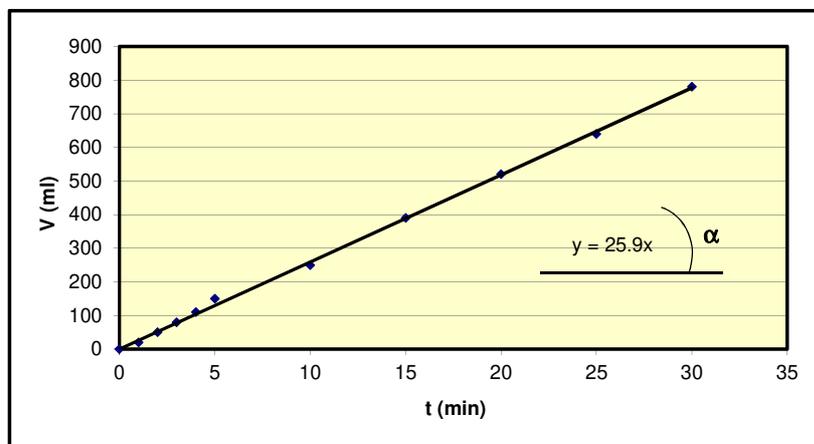
Nature du sol : Sables granitiques +/- limoneux à quelques graves

$$K \text{ (mm/h)} = \frac{1\ 000 \cdot V}{S_i \cdot t}$$

Méthode graphique

α	K (mm/h)	K (m/s)
25.900	14.59	4.05E-06

- K est la perméabilité des sols (mm/h)
- V est le volume d'eau introduit pour assurer un volume constant dans la cavité (m³)
- S_i : Surface d'infiltration de la cavité (fond et côté) (m²)
- t : Durée de l'essai (h)



Nom du chargé d'affaires :

E. MARTIN

Visa du chargé d'affaires :

Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE



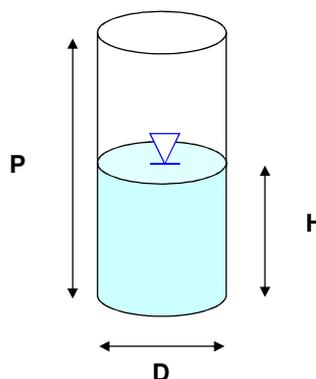
Rapport d'essai de perméabilité de type Porchet

ENREGIS
Version 2 du 05/08/2016
Processus : AFFAIRES

Dossier :	OVA2.MV052	Client :	Mairie de Grand-Champ
Date :	05/04/2022	Technicien :	PFE
Commune :	Grand-Champ (56)	Dépouillement :	PFE

D (mm)	P (mm)	H(mm)	S (mm ²)	Référence
200	850	150	125 664	EP4

T (min)	Graduation	V (ml)	K (mm/h)	K (m/s)
0	2500	-	-	-
1	2500	0	0.00	0.000E+00
2	2450	50	11.94	3.316E-06
3	2400	100	15.92	4.421E-06
4	2350	150	17.90	4.974E-06
5	2300	200	19.10	5.305E-06
10	2100	400	19.10	5.305E-06
15	2000	500	15.92	4.421E-06
20	1900	600	14.32	3.979E-06
25	1800	700	13.37	3.714E-06
30	1750	750	11.94	3.316E-06
				4.147E-06



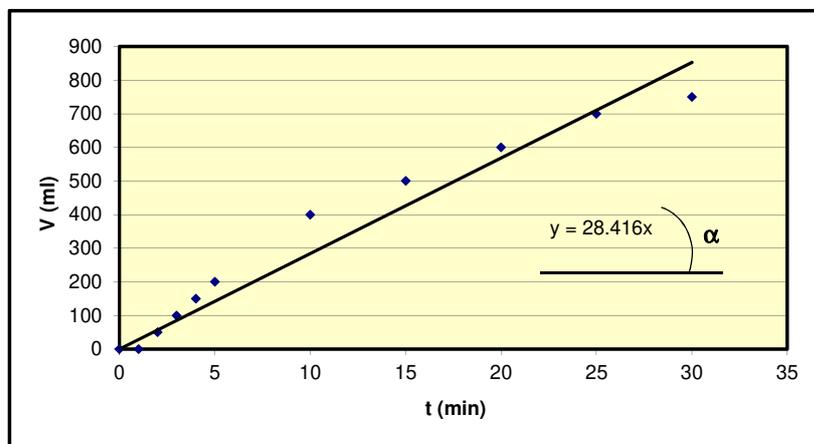
Nature du sol : **Sables granitiques limoneux à gravés**

$$K \text{ (mm/h)} = \frac{1\ 000 \cdot V}{S_i \cdot t}$$

Méthode graphique

α	K (mm/h)	K (m/s)
28.416	13.57	3.77E-06

- K est la perméabilité des sols (mm/h)
- V est le volume d'eau introduit pour assurer un volume constant dans la cavité (m³)
- S_i : Surface d'infiltration de la cavité (fond et côté) (m²)
- t : Durée de l'essai (h)



Nom du chargé d'affaires :
E. MARTIN

Visa du chargé d'affaires :



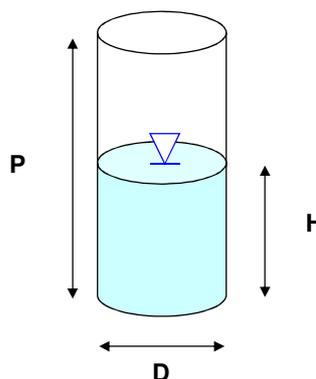
Rapport d'essai de perméabilité de type Porchet

ENREGIS
Version 2 du 05/08/2016
Processus : AFFAIRES

Dossier :	OVA2.MV052	Client :	Mairie de Grand-Champ
Date :	05/04/2022	Technicien :	PFE
Commune :	Grand-Champ (56)	Dépouillement :	PFE

D (mm)	P (mm)	H(mm)	S (mm ²)	Référence
175	900	150	106 520	EP9

T (min)	Graduation	V (ml)	K (mm/h)	K (m/s)
0	2500	-	-	-
1	2400	100	56.33	1.565E-05
2	2300	200	56.33	1.565E-05
3	2200	300	56.33	1.565E-05
4	2100	400	56.33	1.565E-05
5	2000	500	56.33	1.565E-05
10	1800	700	39.43	1.095E-05
15	1600	900	33.80	9.388E-06
20	1400	1100	30.98	8.606E-06
25	1200	1300	29.29	8.136E-06
30	900	1600	30.04	8.345E-06
				9.085E-06



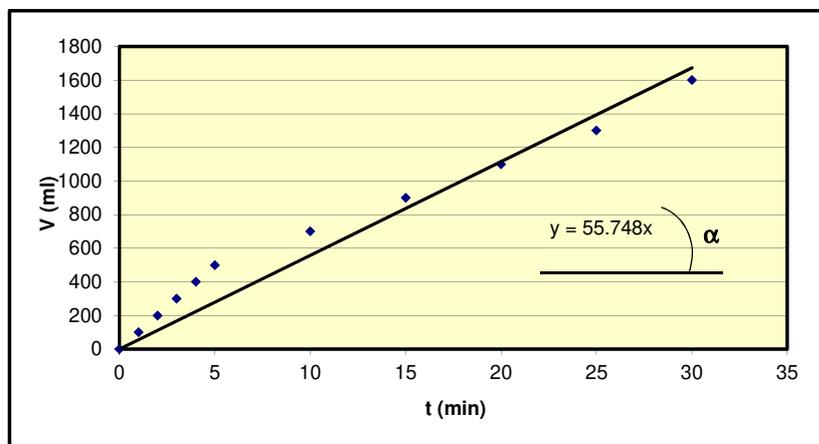
Nature du sol : Sables granitiques faiblement limoneux à graves

$$K \text{ (mm/h)} = \frac{1\ 000 \cdot V}{S_i \cdot t}$$

Méthode graphique

α	K (mm/h)	K (m/s)
55.748	31.40	8.72E-06

- K est la perméabilité des sols (mm/h)
- V est le volume d'eau introduit pour assurer un volume constant dans la cavité (m³)
- S_i : Surface d'infiltration de la cavité (fond et côté) (m²)
- t : Durée de l'essai (h)



Nom du chargé d'affaires :
E. MARTIN

Visa du chargé d'affaires :



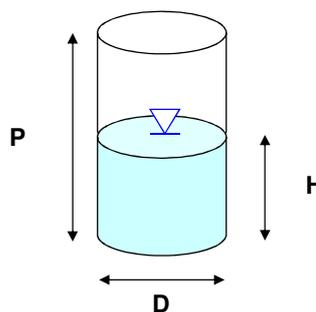
Rapport d'essai de perméabilité de type Porchet

ENREGIS
Version 2 du 05/08/2016
Processus : AFFAIRES

Dossier :	OVA2.MV052	Client :	Mairie de Grand-Champ
Date :	19/04/2022	Technicien :	PFE
Commune :	Grand-Champ (56)	Dépouillement :	PFE

D (mm)	P (mm)	H(mm)	S (mm ²)	Référence
200	700	150	125 664	EP6

T (min)	Graduation	V (ml)	K (mm/h)	K (m/s)
0	2500	-	-	-
1	2400	100	47.75	1.326E-05
2	2300	200	47.75	1.326E-05
3	2000	500	79.58	2.210E-05
4	1800	700	83.56	2.321E-05
5	1000	1500	143.24	3.979E-05
10	250	2250	107.43	2.984E-05
15	0	2500	79.58	2.210E-05
				2.597E-05



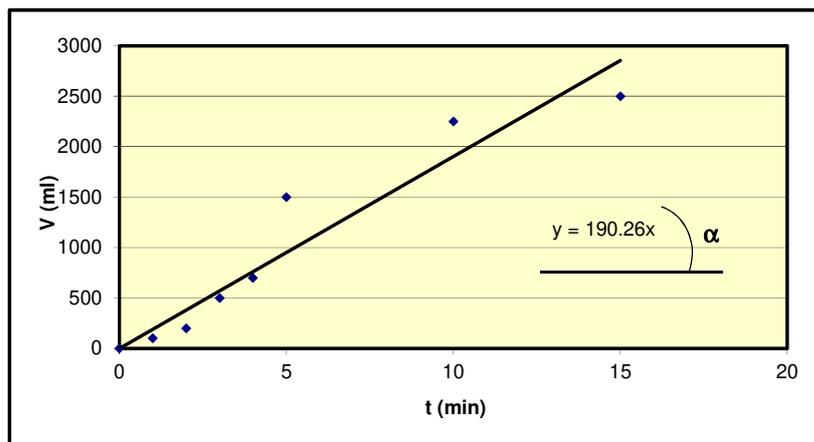
Nature du sol : **Sables granitiques à graves et cailloux**

$$K \text{ (mm/h)} = \frac{1\ 000 \cdot V}{S_i \cdot t}$$

Méthode graphique

α	K (mm/h)	K (m/s)
190.260	90.84	2.52E-05

- K est la perméabilité des sols (mm/h)
- V est le volume d'eau introduit pour assurer un volume constant dans la cavité (m³)
- S_i : Surface d'infiltration de la cavité (fond et côté) (m²)
- t : Durée de l'essai (h)



Nom du chargé d'affaires :
E. MARTIN

Visa du chargé d'affaires :



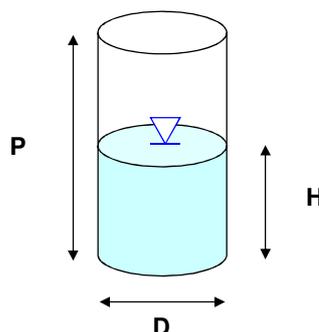
Rapport d'essai de perméabilité de type Porchet

ENREGIS
 Version 2 du 05/08/2016
 Processus : AFFAIRES

Dossier : **OVA2.MV052** Client : **Mairie de Grand-Champ**
 Date : **05/04/2022** Technicien : **PFE**
 Commune : **Grand-Champ (56)** Dépouillement : **PFE**

D (mm)	P (mm)	H(mm)	S (mm ²)	Référence
200	700	150	125 664	EP7

T (min)	Graduation	V (ml)	K (mm/h)	K (m/s)
0	2500	-	-	-
1	2400	100	47.75	1.326E-05
2	2300	200	47.75	1.326E-05
3	2050	450	71.62	1.989E-05
4	1975	525	62.67	1.741E-05
5	1500	1000	95.49	2.653E-05
10	900	1600	76.39	2.122E-05
15	300	2200	70.03	1.945E-05
20	0	2500	59.68	1.658E-05
1.908E-05				



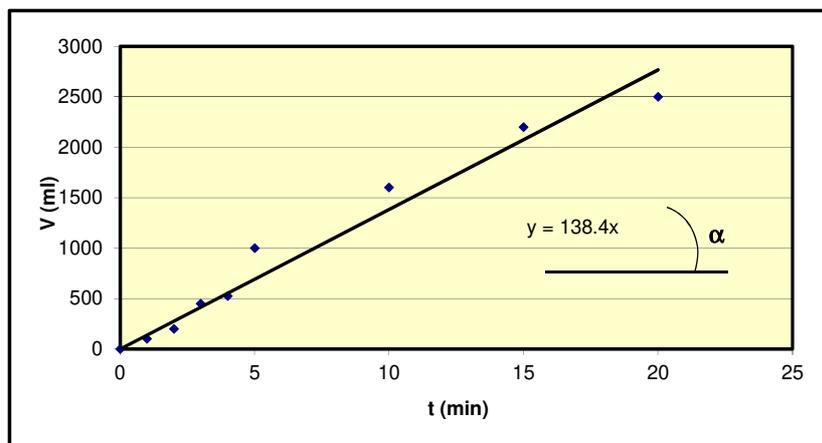
Nature du sol : **Sables granitiques à quelques graves**

$$K \text{ (mm/h)} = \frac{1\ 000 \cdot V}{S_i \cdot t}$$

- K est la perméabilité des sols (mm/h)
- V est le volume d'eau introduit pour assurer un volume constant dans la cavité (m3)
- Si : Surface d'infiltration de la cavité (fond et côté) (m²)
- t : Durée de l'essai (h)

Méthode graphique

α	K (mm/h)	K (m/s)
138.400	66.08	1.84E-05



Nom du chargé d'affaires :
E. MARTIN

Visa du chargé d'affaires :



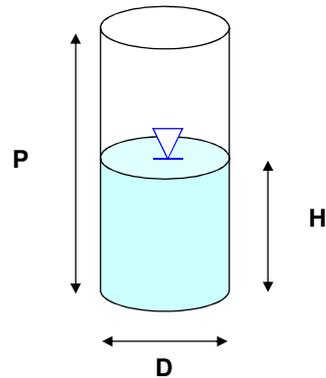
Rapport d'essai de perméabilité de type Porchet

ENREGIS
Version 2 du 05/08/2016
Processus : AFFAIRES

Dossier :	OVA2.MV052	Client :	Mairie de Grand-Champ
Date :	05/04/2022	Technicien :	PFE
Commune :	Grand-Champ (56)	Dépouillement :	PFE

D (mm)	P (mm)	H(mm)	S (mm ²)	Référence
175	800	150	106 520	EP8

T (min)	Graduation	V (ml)	K (mm/h)	K (m/s)
0	2500	-	-	-
1	2400	100	56.33	1.565E-05
2	2350	150	42.25	1.173E-05
3	2250	250	46.94	1.304E-05
4	2100	400	56.33	1.565E-05
5	2120	380	42.81	1.189E-05
10	1650	850	47.88	1.330E-05
15	1400	1100	41.31	1.147E-05
20	1050	1450	40.84	1.134E-05
25	700	1800	40.56	1.127E-05
30	500	2000	37.55	1.043E-05
				1.156E-05



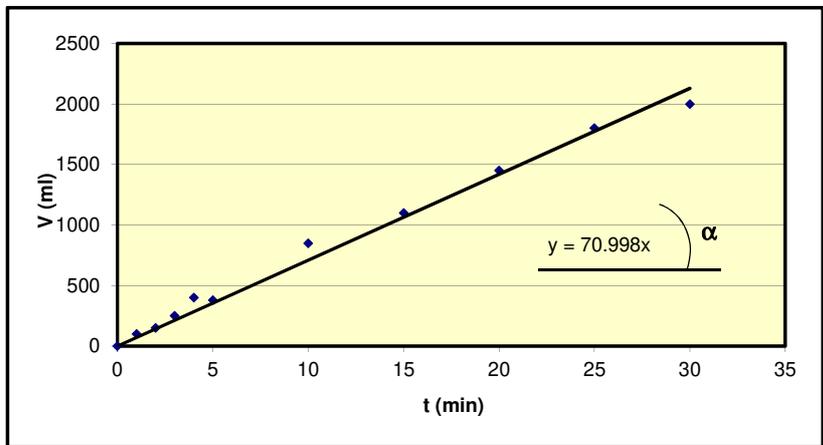
Nature du sol : **Sables granitiques à quelques graves**

$$K \text{ (mm/h)} = \frac{1\ 000 \cdot V}{S_i \cdot t}$$

Méthode graphique

α	K (mm/h)	K (m/s)
70.998	39.99	1.11E-05

- K est la perméabilité des sols (mm/h)
- V est le volume d'eau introduit pour assurer un volume constant dans la cavité (m³)
- S_i : Surface d'infiltration de la cavité (fond et côté) (m²)
- t : Durée de l'essai (h)



Nom du chargé d'affaires :
E. MARTIN

Visa du chargé d'affaires :



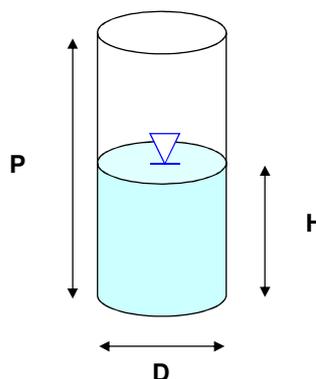
Rapport d'essai de perméabilité de type Porchet

ENREGIS
Version 2 du 05/08/2016
Processus : AFFAIRES

Dossier :	OVA2.MV052	Client :	Mairie de Grand-Champ
Date :	05/04/2022	Technicien :	PFE
Commune :	Grand-Champ (56)	Dépouillement :	PFE

D (mm)	P (mm)	H(mm)	S (mm ²)	Référence
175	900	150	106 520	EP9

T (min)	Graduation	V (ml)	K (mm/h)	K (m/s)
0	2500	-	-	-
1	2400	100	56.33	1.565E-05
2	2300	200	56.33	1.565E-05
3	2200	300	56.33	1.565E-05
4	2100	400	56.33	1.565E-05
5	2000	500	56.33	1.565E-05
10	1800	700	39.43	1.095E-05
15	1600	900	33.80	9.388E-06
20	1400	1100	30.98	8.606E-06
25	1200	1300	29.29	8.136E-06
30	900	1600	30.04	8.345E-06
				9.085E-06



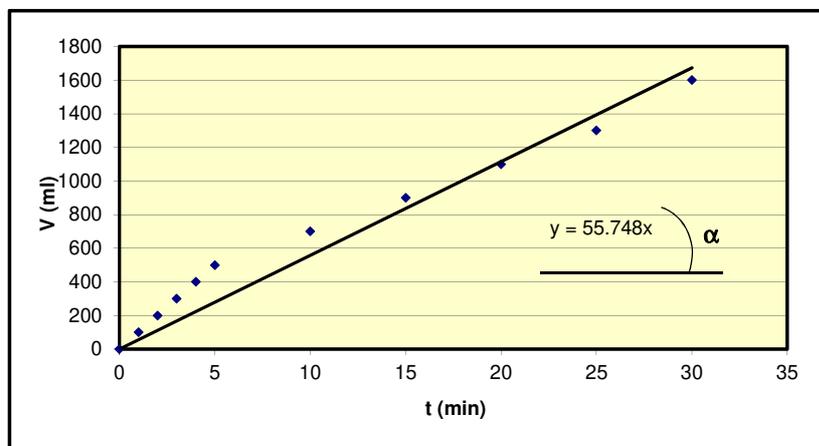
Nature du sol : **Sables granitiques faiblement limoneux à graves**

$$K \text{ (mm/h)} = \frac{1\ 000 \cdot V}{S_i \cdot t}$$

Méthode graphique

α	K (mm/h)	K (m/s)
55.748	31.40	8.72E-06

- K est la perméabilité des sols (mm/h)
- V est le volume d'eau introduit pour assurer un volume constant dans la cavité (m³)
- S_i : Surface d'infiltration de la cavité (fond et côté) (m²)
- t : Durée de l'essai (h)



Nom du chargé d'affaires :
E. MARTIN

Visa du chargé d'affaires :

ANNEXE 5 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

- Essais d'identification et paramètres d'état :
 - teneur en eau,
 - courbe granulométrique,
 - mesure de la VBS OU limites d'Atterberg,
 - indice IPI.

**CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES
REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES
NF P 11-300**

 Affiché le
 ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

 GINGER CEBTP VANNES
 13 RUE CAMILLE CLAUDEL
 ZA DE TREHUINEC
 56890 PLESCOP

Informations générales

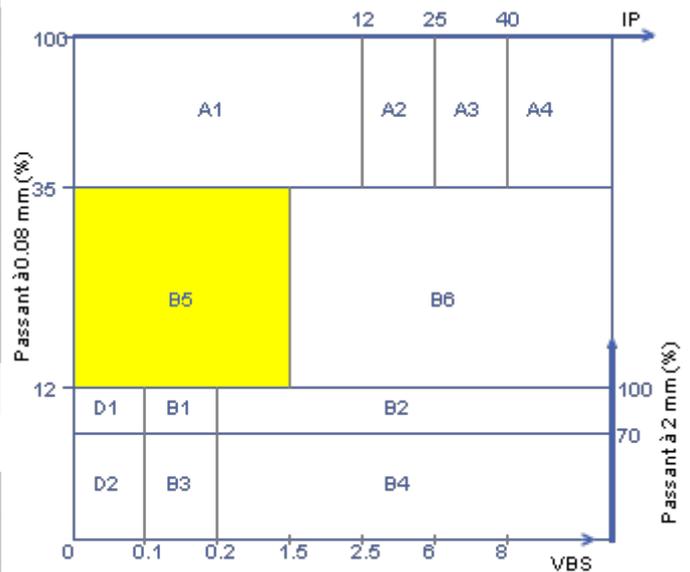
N° dossier :	OVA2.MV052.0001	Client / MO :	MAIRIE DE GRAND CHAMP
Désignation :	AMENAGEMENT ZAC DE LANN GUINET - GRAND CH56390	Demandeur / MOE :	EOL
Localité :	GRANDCHAMP		
Chargé d'affaire :	MARTIN ERWAN		

Informations sur l'échantillon N° 22OVA-0353

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM11
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.50/1.10 m
Date prélèvement :	19/04/22		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	19/04/22		
Description :	Graves et cailloux		

Paramètres de nature

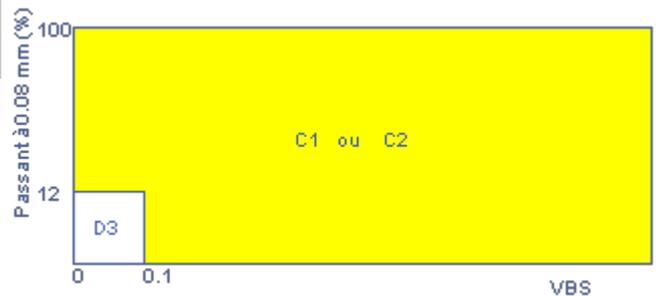
Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	80	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	95.9	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	32.6	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	12.9	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	0.14	g de bleu pour 100

CLASSIFICATION NF P 11-300: C1B5

Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	10.1	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	51	
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / Ip		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W _{OPN} (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ _{OPN} (Mg/m ³) :	


Observations:

 Technicien supérieur
J. HARDY

GINGER CEBTP VANNES
 13 RUE CAMILLE CLAUDEL
 ZA DE TREHUINEC
 56890 PLESCOP

Informations générales

N° dossier : OVA2.MV052.0001	Client / MO : MAIRIE DE GRAND CHAMP
Désignation : AMENAGEMENT ZAC DE LANN GUINET - GRAND CH56390	
Localité : GRANDCHAMP	Demandeur / MOE : EOL
Chargé d'affaire : MARTIN ERWAN	

Informations sur l'échantillon N° 22OVA-0353

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM11
Prélevé par : GINGER CEBTP	Profondeur : 0.50/1.10 m
Date prélèvement : 19/04/22	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 19/04/22	
	dm (mm) : 80 dc (mm) : 20
Description : Graves et cailloux de gneiss	

Informations sur l'essai

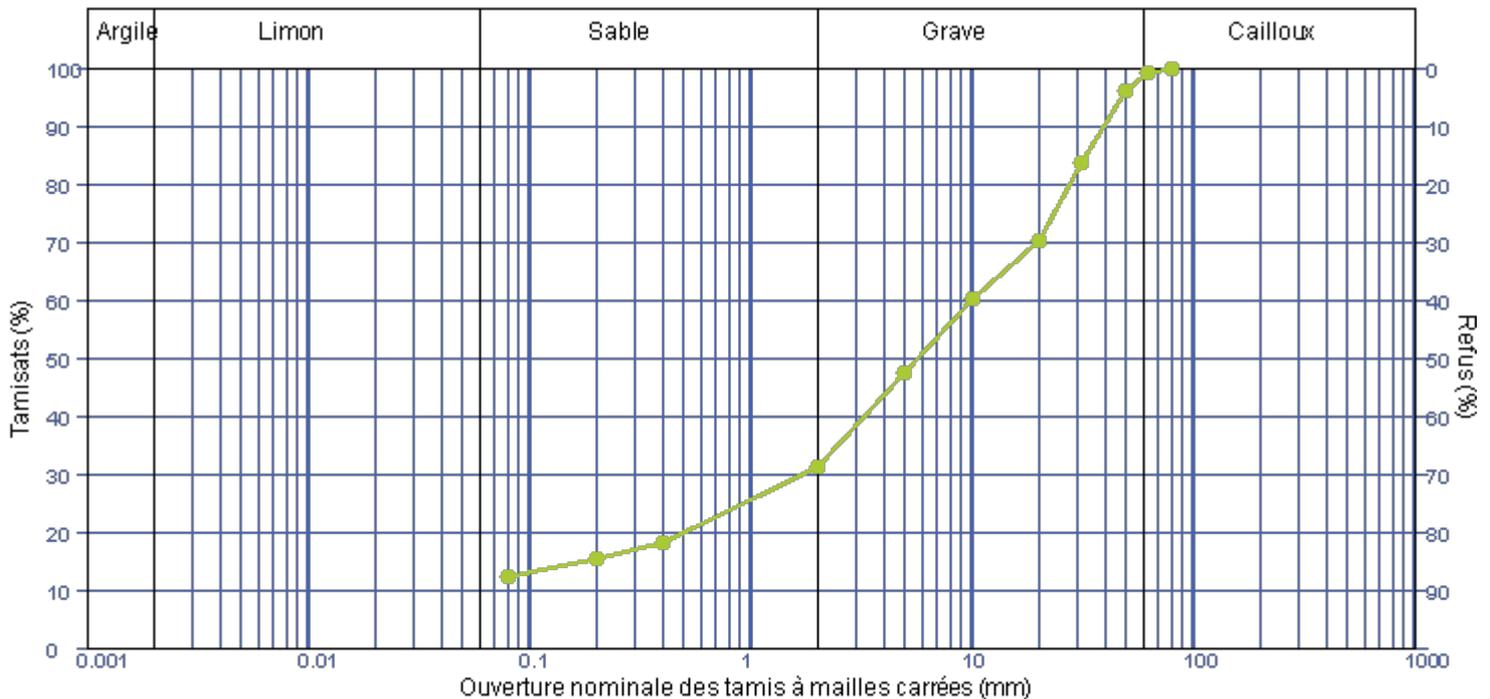
Mode de séchage : Etuvage	Technicien : N. REY
Température : 105°C	Date essai : 17/05/22

Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamis à mailles carrées (mm)	80 mm	63 mm	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	99.1	95.9	83.8	70.2	60.2	47.5	31.3	18.2	15.4	12.3

 Facteur d'uniformité $C_u = (N.D.)$

 Facteur de courbure $C_c = (N.D.)$

 Facteur de symétrie $C_s = (N.D.)$

Observations :

Dérégation à la méthode d'essai: La fin du tamisage sur chaque tamis est déterminée visuellement

Technicien supérieur

J. HARDY

GINGER CEBTP VANNES
 13 RUE CAMILLE CLAUDEL
 ZA DE TREHUINEC
 56890 PLESCOP

Informations générales

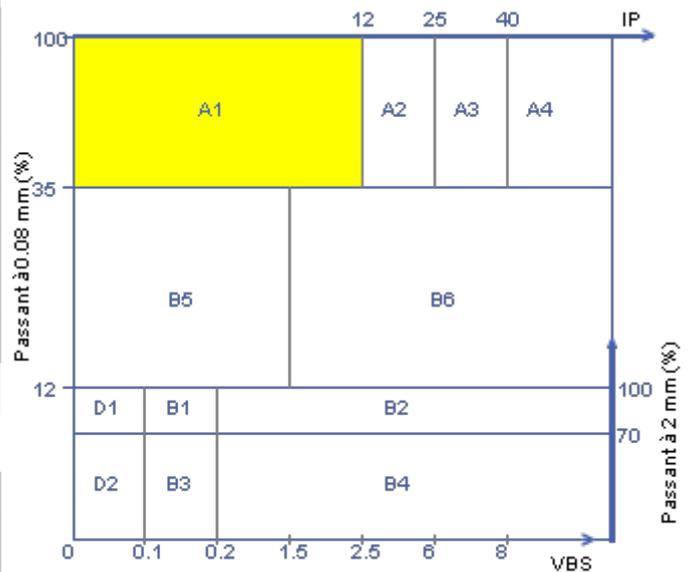
N° dossier :	OVA2.MV052.0001	Client / MO :	MAIRIE DE GRAND CHAMP
Désignation :	AMENAGEMENT ZAC DE LANN GUINET - GRAND CH56390	Demandeur / MOE :	EOL
Localité :	GRANDCHAMP		
Chargé d'affaire :	MARTIN ERWAN		

Informations sur l'échantillon N° 22OVA-0354

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM13
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.30/0.80 m
Date prélèvement :	19/04/22		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	19/04/22		
Description :	Limens à quelques graves		

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	50	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	92.7	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	75.2	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	0.83	g de bleu pour 100

CLASSIFICATION NF P 11-300: A1 th

Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	26.8	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	0	
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / Ip		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W _{OPN} (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ _{OPN} (Mg/m ³) :	


Observations:

 Technicien supérieur
J. HARDY

GINGER CEBTP VANNES
 13 RUE CAMILLE CLAUDEL
 ZA DE TREHUINEC
 56890 PLESCOP

Informations générales

N° dossier : OVA2.MV052.0001	Client / MO : MAIRIE DE GRAND CHAMP
Désignation : AMENAGEMENT ZAC DE LANN GUINET - GRAND CH56390	
Localité : GRANDCHAMP	Demandeur / MOE : EOL
Chargé d'affaire : MARTIN ERWAN	

Informations sur l'échantillon N° 22OVA-0354

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM13
Prélevé par : GINGER CEBTP	Profondeur : 0.30/0.80 m
Date prélèvement : 19/04/22	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 19/04/22	dm (mm) : 50 dc (mm) : 20
Description : Limons à quelques graves	

Informations sur l'essai

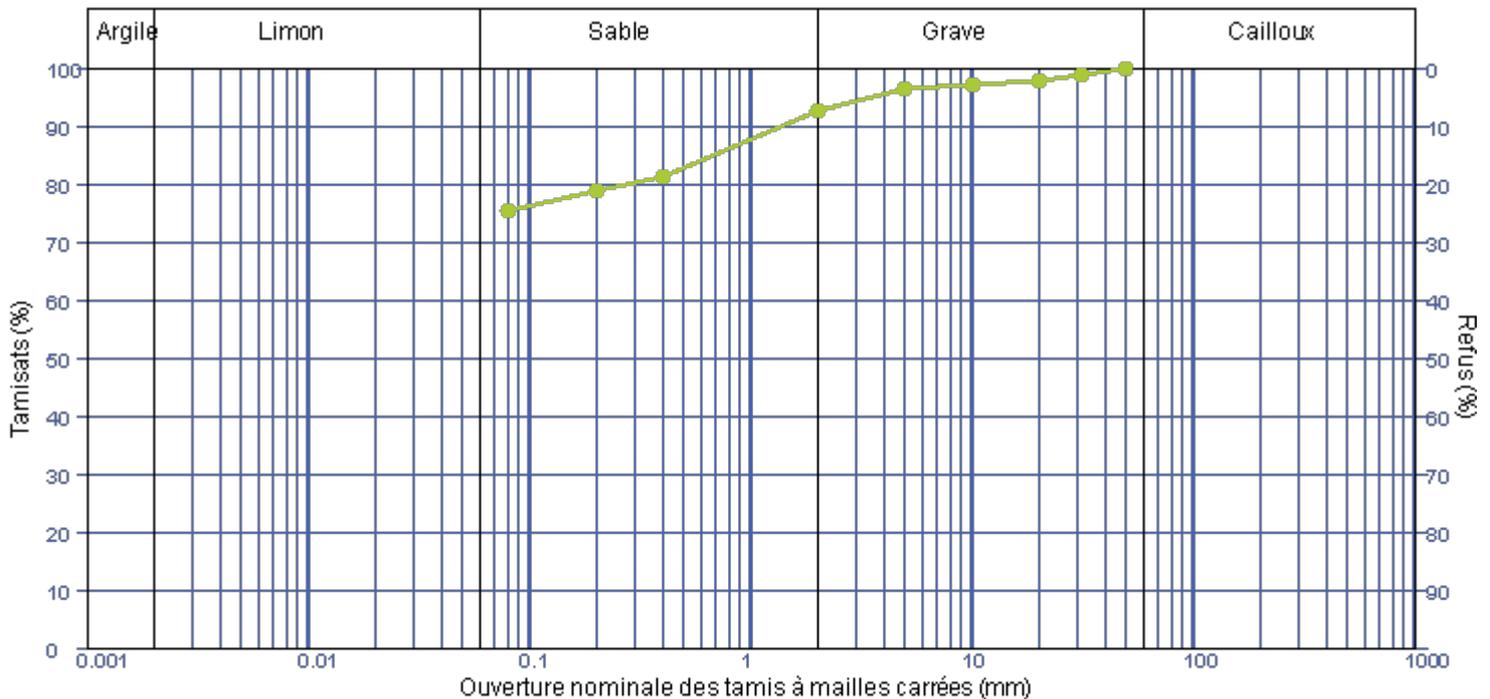
Mode de séchage : Etuvage	Technicien : N. REY
Température : 105°C	Date essai : 17/05/22

Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamis à mailles carrées (mm)	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	98.9	97.7	97.0	96.3	92.7	81.3	78.7	75.2

 Facteur d'uniformité $C_u = (N.D.)$

 Facteur de courbure $C_c = (N.D.)$

 Facteur de symétrie $C_s = (N.D.)$

Observations :

Dérégation à la méthode d'essai: La fin du tamisage sur chaque tamis est déterminée visuellement

Technicien supérieur

J. HARDY

GINGER CEBTP VANNES
 13 RUE CAMILLE CLAUDEL
 ZA DE TREHUINEC
 56890 PLESCOP

Informations générales

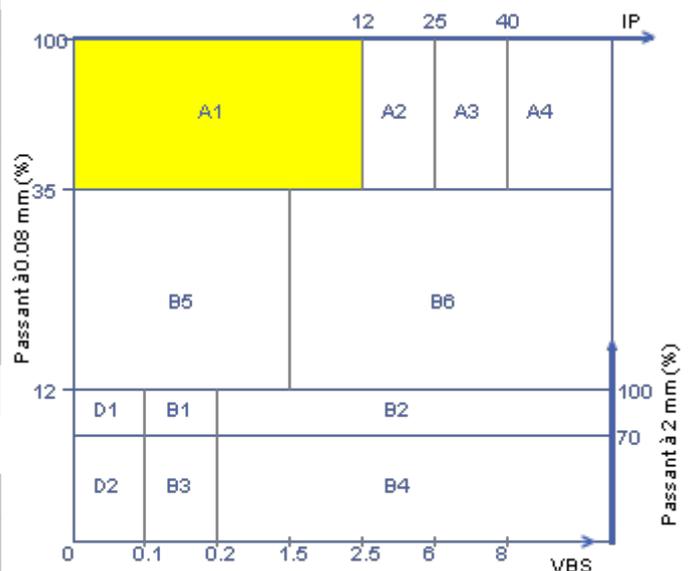
N° dossier :	OVA2.MV052.0001	Client / MO :	MAIRIE DE GRAND CHAMP
Désignation :	AMENAGEMENT ZAC DE LANN GUINET - GRAND CH56390	Demandeur / MOE :	EOL
Localité :	GRANDCHAMP		
Chargé d'affaire :	MARTIN ERWAN		

Informations sur l'échantillon N° 22OVA-0355

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM14
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.35/0.65 m
Date prélèvement :	19/04/22		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	19/04/22		
Description :	Limens à quelques graves		

Paramètres de nature

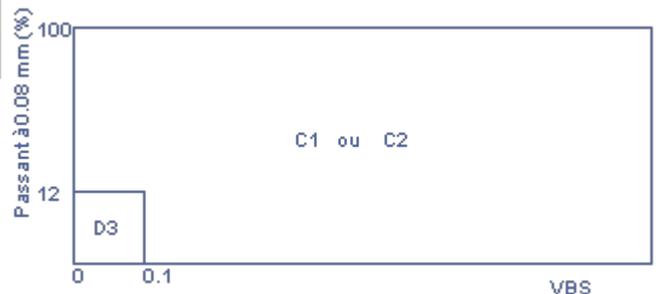
Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	50	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	88.2	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	70.8	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	0.93	g de bleu pour 100

CLASSIFICATION NF P 11-300: A1 th

Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	24.9	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	0	
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / Ip		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W _{OPN} (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ _{OPN} (Mg/m3) :	


Observations:

 Technicien supérieur
J. HARDY

GINGER CEBTP VANNES
13 RUE CAMILLE CLAUDEL
ZA DE TREHUINEC
56890 PLESCOP

Informations générales

 N° dossier : **OVA2.MV052.0001**

 Client / MO : **MAIRIE DE GRAND CHAMP**

 Désignation : **AMENAGEMENT ZAC DE LANN GUINET - GRAND CH56390**

 Localité : **GRANDCHAMP**

 Demandeur / MOE : **EOL**

 Chargé d'affaire : **MARTIN ERWAN**

Informations sur l'échantillon N° 22OVA-0355

 Mode de prélèvement : **Sondage à la Pelle Mécanique**

 Sondage : **PM14**

 Prélevé par : **GINGER CEBTP**

 Profondeur : **0.35/0.65 m**

 Date prélèvement : **19/04/22**

 Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**

 Date de livraison : **19/04/22**

 dm (mm) : **50**

 dc (mm) : **20**

 Description : **Limons à quelques graves**

Informations sur l'essai

 Mode de séchage : **Etuvage**

 Technicien : **N. REY**

 Température : **105°C**

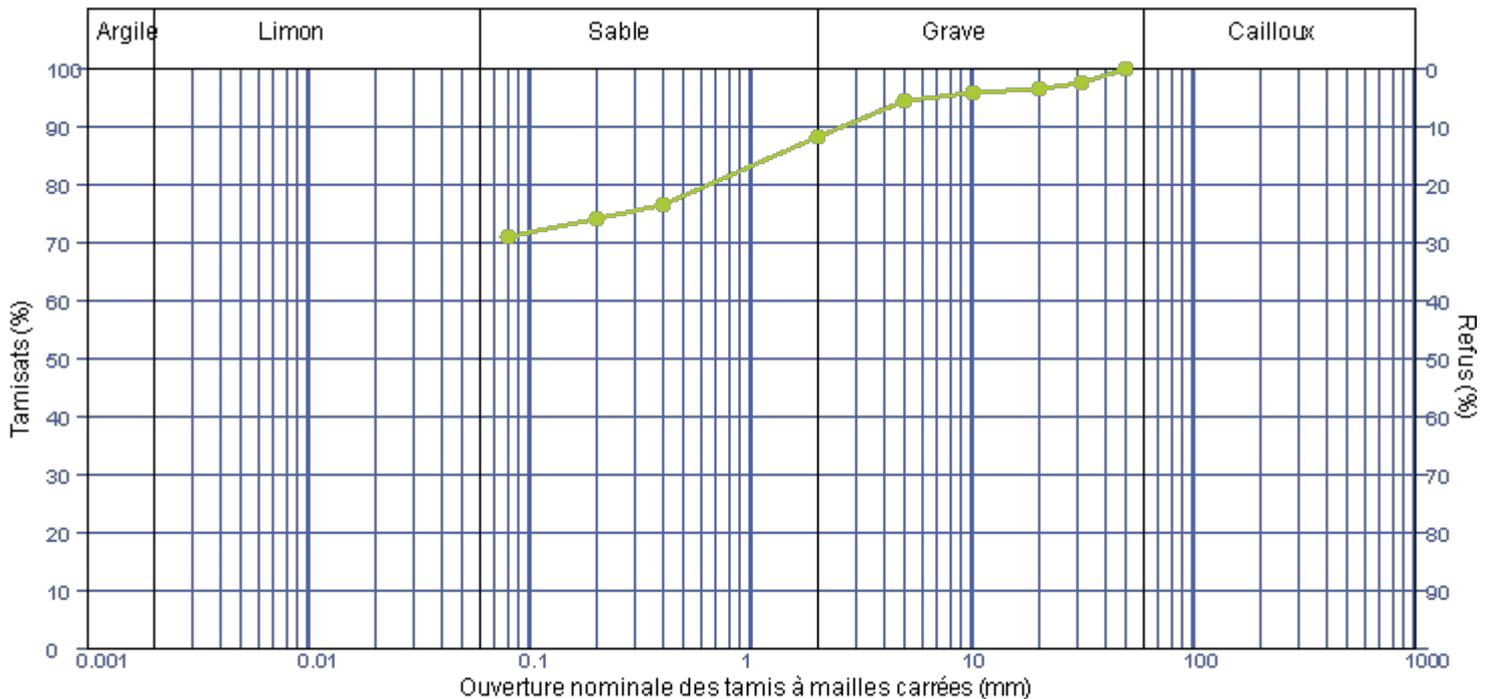
 Date essai : **17/05/22**

Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamis à mailles carrées (mm)	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	97.5	96.3	95.7	94.2	88.2	76.4	73.8	70.8

 Facteur d'uniformité $C_u = (N.D.)$

 Facteur de courbure $C_c = (N.D.)$

 Facteur de symétrie $C_s = (N.D.)$


Observations :

Dérégation à la méthode d'essai: La fin du tamisage sur chaque tamis est déterminée visuellement

Technicien supérieur

J. HARDY


GINGER CEBTP VANNES
 13 RUE CAMILLE CLAUDEL
 ZA DE TREHUINEC
 56890 PLESCOP

Informations générales

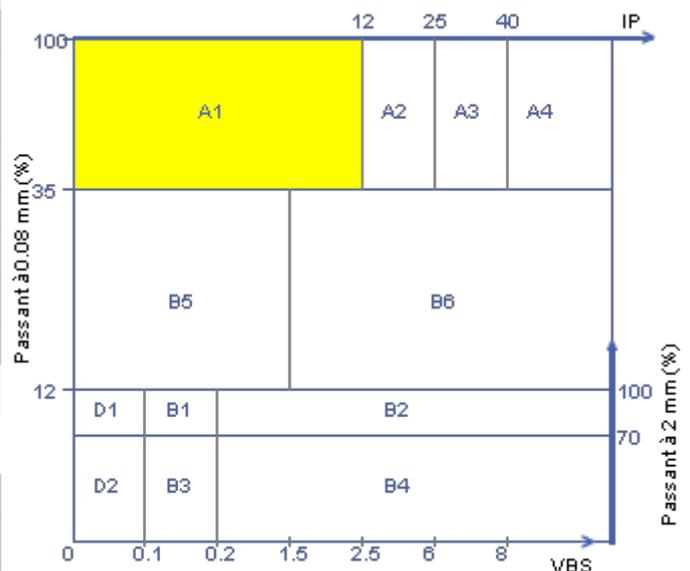
N° dossier :	OVA2.MV052.0001	Client / MO :	MAIRIE DE GRAND CHAMP
Désignation :	AMENAGEMENT ZAC DE LANN GUINET - GRAND CH56390	Demandeur / MOE :	EOL
Localité :	GRANDCHAMP		
Chargé d'affaire :	MARTIN ERWAN		

Informations sur l'échantillon N° 22OVA-0356

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM18
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.35/0.70 m
Date prélèvement :	19/04/22		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	19/04/22		
Description :	Limons à graves		

Paramètres de nature

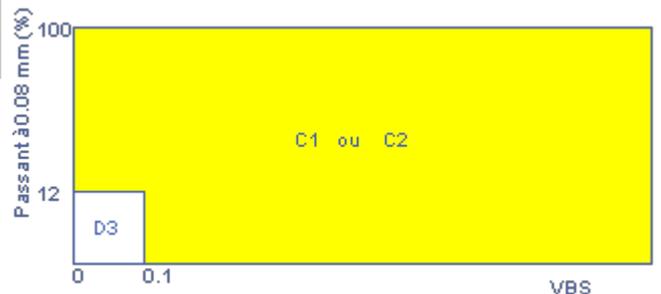
Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	63	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	98.3	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	68.1	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	50.0	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	0.88	g de bleu pour 100

CLASSIFICATION NF P 11-300: C1A1 th

Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	17.3	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	0	
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / Ip		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W _{OPN} (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ _{OPN} (Mg/m3) :	


Observations:

 Technicien supérieur
J. HARDY

GINGER CEBTP VANNES
 13 RUE CAMILLE CLAUDEL
 ZA DE TREHUINEC
 56890 PLESCOP

Informations générales

N° dossier : OVA2.MV052.0001	Client / MO : MAIRIE DE GRAND CHAMP
Désignation : AMENAGEMENT ZAC DE LANN GUINET - GRAND CH56390	Demandeur / MOE : EOL
Localité : GRANDCHAMP	
Chargé d'affaire : MARTIN ERWAN	

Informations sur l'échantillon N° 22OVA-0356

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM18
Prélevé par : GINGER CEBTP	Profondeur : 0.35/0.70 m
Date prélèvement : 19/04/22	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 19/04/22	
	dm (mm) : 63 dc (mm) : 20
Description : Limons à graves de gneiss	

Informations sur l'essai

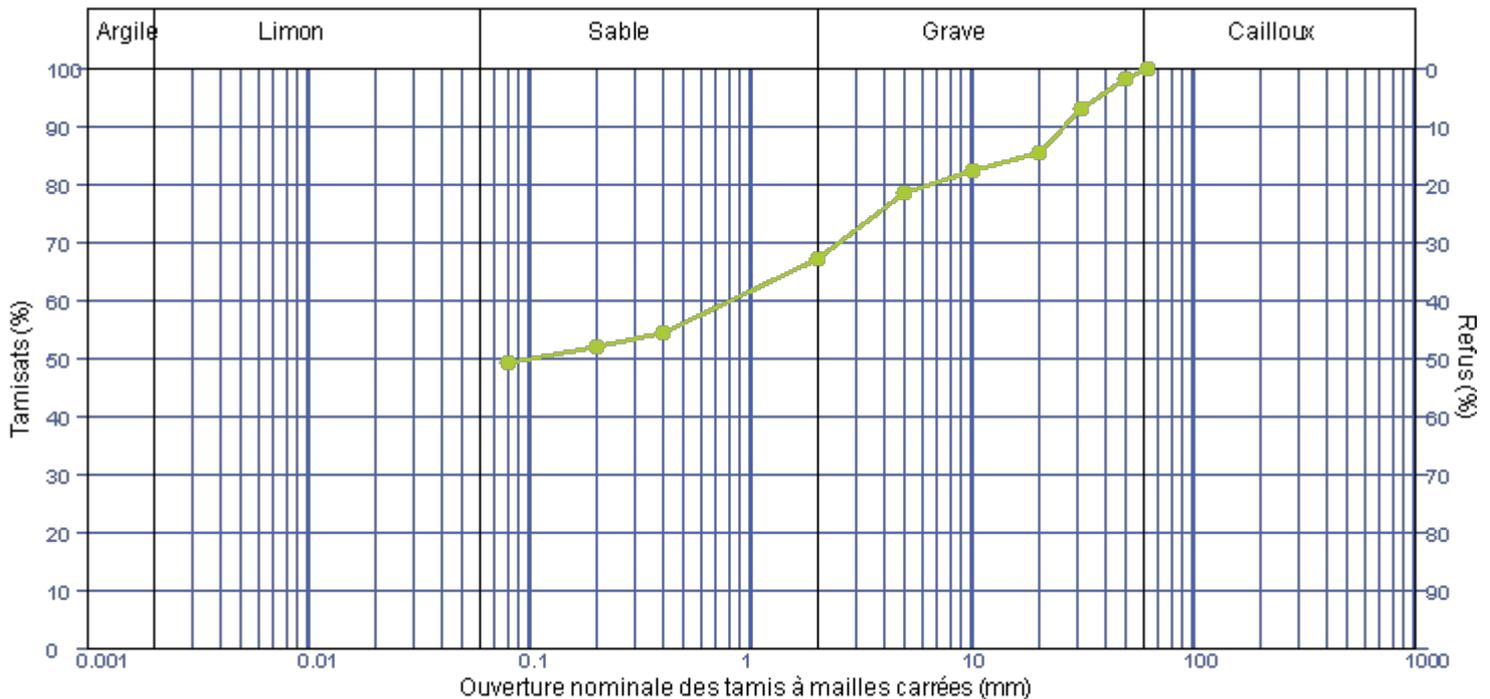
Mode de séchage : Etuvage	Technicien : N. REY
Température : 105°C	Date essai : 17/05/22

Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamis à mailles carrées (mm)	63 mm	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	98.3	93.1	85.4	82.4	78.4	67.0	54.2	51.8	49.1

 Facteur d'uniformité $C_u = (N.D.)$

 Facteur de courbure $C_c = (N.D.)$

 Facteur de symétrie $C_s = (N.D.)$

Observations :

Dérégation à la méthode d'essai: La fin du tamisage sur chaque tamis est déterminée visuellement

Technicien supérieur

J. HARDY

Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE



www.groupe-cebtp.com

CONTACTS BRETAGNE

VANNES (56)

13 rue Camille cLAUDEL – ZA de Tréhuinec
56890 PLESCOP
Téléphone +33 (0)2 97 40 25 65
cebtp.vannes@groupeginger.com

BREST (29)

65 place Copernic
29280 PLOUZANE
Téléphone +33 (0)2 98 30 67 20
cebtp.brest@groupeginger.com

RENNES (35)

ZA Beauséjour
35520 LA MEZIERE
Téléphone +33 (0)2 99 27 51 10
cebtp.rennes@groupeginger.com

QUIMPER (29)

112 boulevard Creac'h Gwen
29000 QUIMPER
Téléphone +33 (0)2 98 10 12 11
cebtp.quimper@groupeginger.com

www.groupe-cebtp.com

Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE



Commune de Grand-Champ

Aménagement urbain de la zone de Lann Guinet

 **Expertise écologique**

Septembre 2022



Objet rapport d'étude :	Aménagement urbain de la zone de Lann Guinet - Expertise écologique	
Rédacteurs : J. Courtin C. Demartini M. Le Roy	Relecture : M. Le Roy / C. Juhel	Validation :
Titre : Chargés d'études	Titre : Chargé d'étude / Cheffe de projet	Titre :
Date : 21/07/2022	Date : 06/09/2022	Date :

Sauf mention contraire, la source étant alors indiquée, l'ensemble des clichés photographiques figurant dans ce document a été réalisé sur le site d'étude par TBM environnement et durant la période de ce travail.

SOMMAIRE

1	PRESENTATION DU PROJET	6
2	MÉTHODOLOGIE DES INVENTAIRES	9
2.1	PERIODICITE DES INVENTAIRES	9
2.2	HABITATS	9
2.3	FLORE	10
2.4	CARACTERISATION ET DELIMITATION DES ZONES HUMIDES.....	10
2.4.1	<i>Identification des zones humides</i>	<i>10</i>
2.5	CARACTERISATION DES ARBRES	12
2.6	FAUNE.....	13
2.6.1	<i>Mammifères terrestres.....</i>	<i>13</i>
2.6.2	<i>Avifaune nicheuse.....</i>	<i>14</i>
2.6.3	<i>Reptiles.....</i>	<i>15</i>
2.6.4	<i>Entomofaune.....</i>	<i>15</i>
3	METHODOLOGIE D'EVALUATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES.....	16
3.1	ÉVALUATION DES ENJEUX DES HABITATS NATURELS	16
3.2	ÉVALUATION DES ENJEUX FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES	17
3.2.1	<i>Listes rouges régionales</i>	<i>17</i>
3.2.2	<i>Statut de protection</i>	<i>18</i>
3.3	ÉVALUATION GLOBALE DES ENJEUX PAR HABITAT	19
4	RESULTATS DU DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE.....	20
4.1	HABITATS NATURELS	20
4.1.1	<i>Description des habitats.....</i>	<i>20</i>
4.1.2	<i>Enjeux stationnels relatifs aux habitats.....</i>	<i>27</i>
4.1.3	<i>Réglementation.....</i>	<i>27</i>
4.2	ESPECES FLORISTIQUES.....	28
4.2.1	<i>Description générale</i>	<i>28</i>
4.2.2	<i>Espèces exotiques envahissantes</i>	<i>28</i>
4.2.1	<i>Enjeux stationnels relatifs à la flore</i>	<i>29</i>
4.2.1	<i>Réglementation.....</i>	<i>29</i>
4.3	ZONES HUMIDES.....	31
4.3.1	<i>Résultats des inventaires.....</i>	<i>31</i>
4.3.2	<i>Délimitation des zones humides.....</i>	<i>33</i>
4.4	CARACTERISATION DES ARBRES	34
4.5	ESPECES FAUNISTIQUES.....	38
4.5.1	<i>Mammifères terrestres.....</i>	<i>38</i>
4.5.2	<i>Avifaune nicheuse.....</i>	<i>39</i>
4.5.3	<i>Amphibiens.....</i>	<i>42</i>
4.5.4	<i>Reptiles.....</i>	<i>42</i>
4.5.5	<i>Entomofaune.....</i>	<i>44</i>
4.6	SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES	47
5	CONCLUSION	49
	BIBLIOGRAPHIE	50
	ANNEXES.....	51

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figures

Figure 1 : Aperçus de l'aire d'étude	6
Figure 2 - Critères d'hydromorphie des sols de zones humides – Source (Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA), 1981)	12
Figure 3 -Boisements de feuillus (à gauche) ; Boisements mixtes (à droite)	22
Figure 4 : Haies arborées.....	22
Figure 5 : Ronciers (à gauche) ; Fourrés divers (à droite).....	22
Figure 6 : Prairies mésophiles (à gauche) ; Prairies mésophiles fauchées de bord de chemin (à droite)	23
Figure 7 : Fossés et prairies de bords de route (à gauche) ; Friches prairiales (à droite)	23
Figure 8 : Cultures (à gauche) ; Sols régulièrement remaniés (à droite).....	24
Figure 9 : Bâtis divers (à gauche) ; Espaces verts régulièrement entretenus (à droite)	25
Figure 10 : Chemins et plantations horticoles (à gauche) ; Routes (à droite).....	25
Figure 11 : Arbre à papillons (à gauche) ; Érable sycomore (à droite)	29
Figure 12 : Pétasite odorant (à gauche) ; Raisin d'Amérique (à droite).....	29
Figure 13 : Culture au sein du site	31
Figure 14 : Profil de sol observé. <i>Sondage n°2</i>	32
Figure 15 : Arbre gîte présentant du guano frais	35
Figure 16 : Ecureuil roux – source : TBM environnement (hors-site)	38
Figure 17 : Bouvreuil pivoine.....	41
Figure 18 : Linotte mélodieuse.....	41
Figure 19 : Hypolaïs polyglotte.....	42
Figure 20 : Mésange huppé.....	42

Cartes

Carte 1 : Localisation du projet	7
Carte 2 : Localisation des aires d'étude.....	8
Carte 3: Habitats naturels.....	26
Carte 4 : Localisation des espèces floristiques exotiques envahissantes.....	30
Carte 5 : Délimitation des zones humide et localisation des sondages pédologiques	33
Carte 6 : Localisation des haies à enjeux écologiques.....	37
Carte 7 : Localisation de la Faune patrimoniales et/ou protégées	46

Tableaux

Tableau 1 : Observateurs et dates des visites de terrain	9
Tableau 2 : Utilisation des codes atlas relatifs à l'avifaune nicheuse	14
Tableau 3 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques régionaux liés aux habitats (TBM environnement).....	16
Tableau 4 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques régionaux faune et flore (TBM environnement).....	17
Tableau 5 : Typologie des habitats observés.....	20
Tableau 6. Description des sondages pédologiques réalisés	31
Tableau 7 : Liste et caractéristiques écologiques des arbres recensés.....	34
Tableau 8 : Liste et statuts de bioévaluation des mammifères recensés	38

Tableau 9 : Liste et statuts de bioévaluation des oiseaux recensés..... 39
Tableau 10 : Liste des Reptiles recensés et leurs différents statuts de bioévaluation 43
Tableau 11 : Liste des Odonates recensées et leurs différents statuts de bioévaluation..... 44
Tableau 12 : Liste des Lépidoptères recensées et leurs différents statuts de bioévaluation 44
Tableau 13 : Liste des Orthoptères recensés et leurs différents statuts de bioévaluation 45
Tableau 14 : Synthèse des enjeux écologiques globaux 47

1 PRÉSENTATION DU PROJET

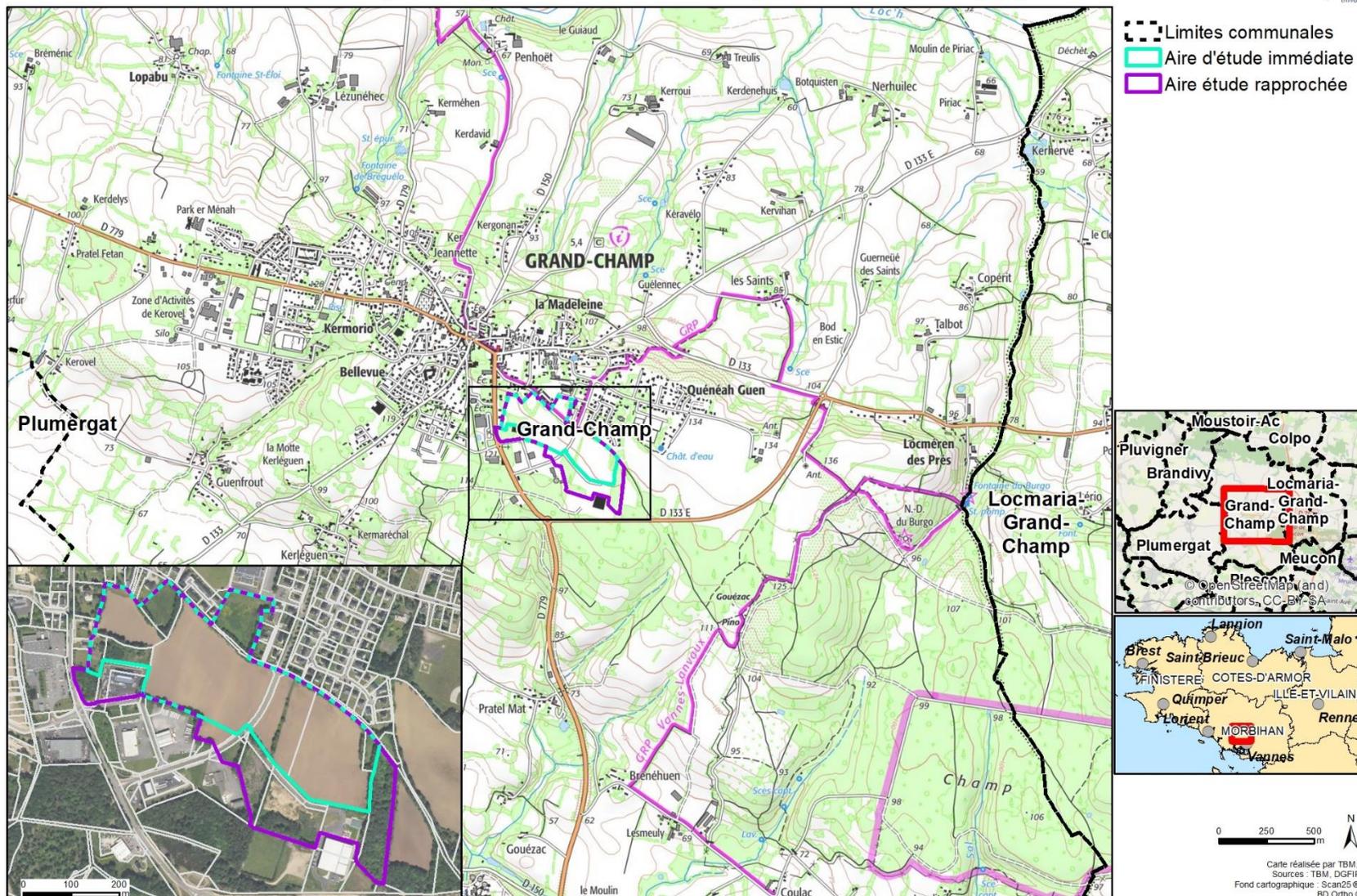
La présente expertise écologique s'intègre dans la procédure de mise en compatibilité du PLU de Grand-Champ pour le secteur de Lann-Guinet. Ce projet concerne l'aménagement de la zone de Lann Guinet à Grand-Champ (Morbihan, 56).



Figure 1 : Aperçus de l'aire d'étude

Plan de situation

Projet d'aménagement de la zone de Lann Guinet, Commune de Grand-Champ (56)

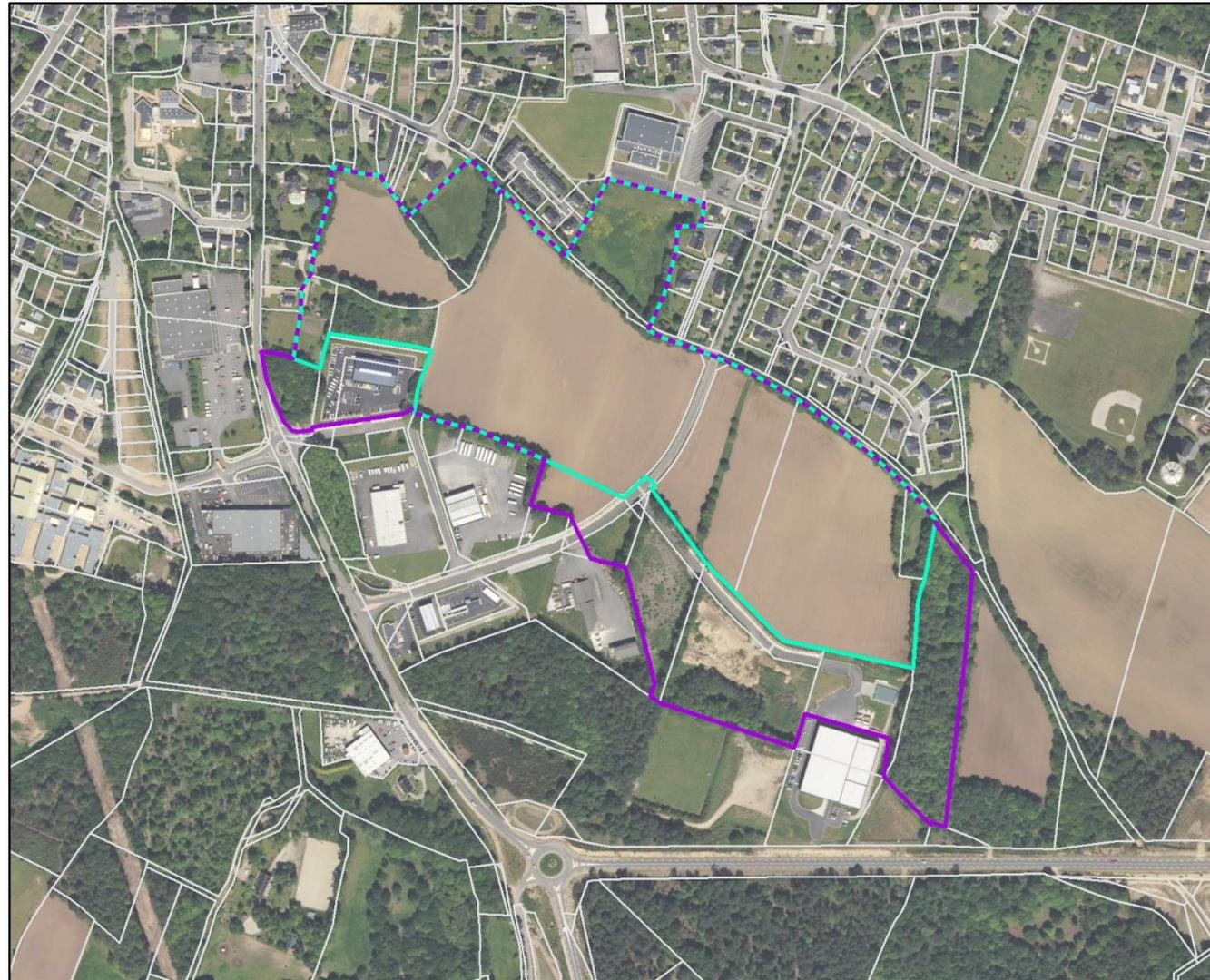


Carte 1 : Localisation du projet



Localisation des aires d'étude

Projet d'aménagement de la zone de Lann Guinet, Commune de Grand-Champ (56)



- Aire d'étude immédiate
- Aire étude rapprochée
- Parcelles cadastrales



Carte réalisée par TBM, 2022
Sources : TBM, DGFiP, IGN
Fond cartographique : BD Ortho © IGN

Carte 2 : Localisation des aires d'étude

2 MÉTHODOLOGIE DES INVENTAIRES

2.1 PERIODICITE DES INVENTAIRES

Sept passages ont été réalisés entre avril et juillet 2022 pour inventorier les habitats de végétation, la flore vasculaire, les principaux groupes de faune vertébrée (Mammifères terrestres, Amphibiens, Reptiles, Avifaune) et invertébrée (Lépidoptères Rhopalocères, Odonates et Orthoptères) et expertise de zones humides. Le tableau ci-dessous détaille les passages réalisés sur l'aire d'étude.

Tableau 1 : Observateurs et dates des visites de terrain

Nom de l'intervenant	Date	Conditions météorologiques	Type de prospections (groupes inventoriés, habitats...)
Yves DAVID	6 avril 2022	Pluie fine, vent 20-30 km/h, 11°C	Amphibiens et autres groupes de faune
Maxime LE ROY	12 avril 2022	13°C, ensoleillé	Diagnostic pédologique des zones humides
Yves DAVID	21 avril 2021	18°C, ciel couvert	Diagnostic arboricole
Charlotte DEMARTINI	04 mai 2022	15°C, ensoleillé	Flore, Habitats
Charlotte DEMARTINI	16 juin 2022	23°C, ensoleillé	Flore, Habitats
Jean COURTIN	9 mai 2022	23°C, ensoleillé	Avifaune, mammifères, reptiles, entomofaune
Jean COURTIN	4 juillet 2022	25°C, ensoleillé	Avifaune, mammifères, reptiles, entomofaune

2.2 HABITATS

La cartographie des habitats naturels et semi-naturels permet d'appréhender la fonctionnalité et les potentialités d'un site donné. Elle constitue un outil indispensable pour la prise de décision concernant l'implantation de projets. L'inventaire des habitats et la cartographie associée portent sur l'ensemble des milieux présents au sein des aires d'étude immédiate (AEI) et rapprochée (AER).

Typologie

Les végétations identifiées ont été décrites sous forme d'un tableau synthétique comprenant les informations suivantes :

- Habitat naturel : nom français de l'habitat identifié ;
- Code et intitulé Natura 2000 générique / code et intitulé Natura 2000 élémentaire : intitulé des habitats inscrits à l'annexe I de la Directive « Habitats Faune Flore » 92/43/CEE ;
- Code et intitulé EUNIS : Typologie des habitats selon la nomenclature EUNIS, nomenclature devenue aujourd'hui une classification de référence au niveau européen ;
- Code et intitulé Corine Biotopes : typologie des habitats selon la nomenclature Corine Biotopes. Cette classification européenne des habitats est utilisée notamment pour caractériser les habitats humides selon l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides.

Cartographie

La méthode couple l'analyse d'images aériennes et les relevés de terrains. Les contours des unités de végétation identifiées ont été reportés directement sur une orthophotographie, au format papier ou via le logiciel Cartolander installé sur des tablettes numériques de terrain. Chaque polygone est caractérisé par un, ou plusieurs habitats dans le cas de mosaïques.

2.3 FLORE

L'inventaire de la flore vasculaire a été réalisé sur l'ensemble des deux aires d'étude, dans chaque type de milieu afin de localiser d'éventuelles espèces patrimoniales (espèces protégées, déterminantes ZNIEFF, inscrites sur les listes rouges nationale et régionale et/ou rares). Les espèces exotiques envahissantes ont également été recherchées.

Bien que la priorité ait porté sur la recherche de toutes ces espèces à enjeux, une liste de la flore vasculaire commune a été réalisée en complément.

Le référentiel taxonomique utilisé pour nommer les espèces est celui élaboré par le Conservatoire botanique national de Brest (R.N.F.O. : Référentiel des Noms d'usage de la Flore de l'Ouest de la France, 2016).

2.4 CARACTÉRISATION ET DÉLIMITATION DES ZONES HUMIDES

Selon l'article L.211-1 du code de l'environnement, les zones humides sont « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles au moins une partie de l'année ». Le caractère humide est donc généralement mis en évidence en fonction de deux critères : la végétation et/ou la pédologie.

La recherche et la caractérisation des zones humides ont été effectuées sur la base des méthodologies de :

- L'arrêté ministériel du 24/06/2008 modifié par l'arrêté du 01/10/2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement ;
- La circulaire DGPAAT/C2010-3008 du 18/01/2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement précisant les modalités de mise en œuvre ;
- Notons, que depuis le 24/07/2019, et la loi n°2019-773 portant création de l'Office Français de la Biodiversité et de la chasse, les critères alternatifs (végétation et/ou pédologie) sont de nouveau en vigueur.

2.4.1 Identification des zones humides

Les deux critères disponibles pour identifier et délimiter les zones humides sont :

- La végétation : présence d'habitats caractéristiques de zones humides (annexe 2.2. de l'arrêté) et présence d'espèces indicatrices de zones humides, espèces dites hygrophiles et présentes

dans « la liste des espèces indicatrices de zones humides inscrites à l'arrêté interministériel du 24 juin 2008 » (annexe 2.1. de l'arrêté) ;

- La pédologie : présence de sols caractéristiques de zones humides.

Un sol est humide dès lors qu'il appartient aux catégories de sols hydromorphes, selon le classement du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA) ou expertisé sur la base de critères hydrogéomorphologiques ou pédologiques particuliers (cas des sols hydromorphes particuliers).

2.4.1.1 Critère de végétation

La définition d'une zone humide au sens de la Loi sur l'Eau mentionne la présence d'une végétation dominée par des plantes hygrophiles, c'est-à-dire des plantes plus compétitives que les autres dans des milieux engorgés et où la présence de l'eau est déterminante.

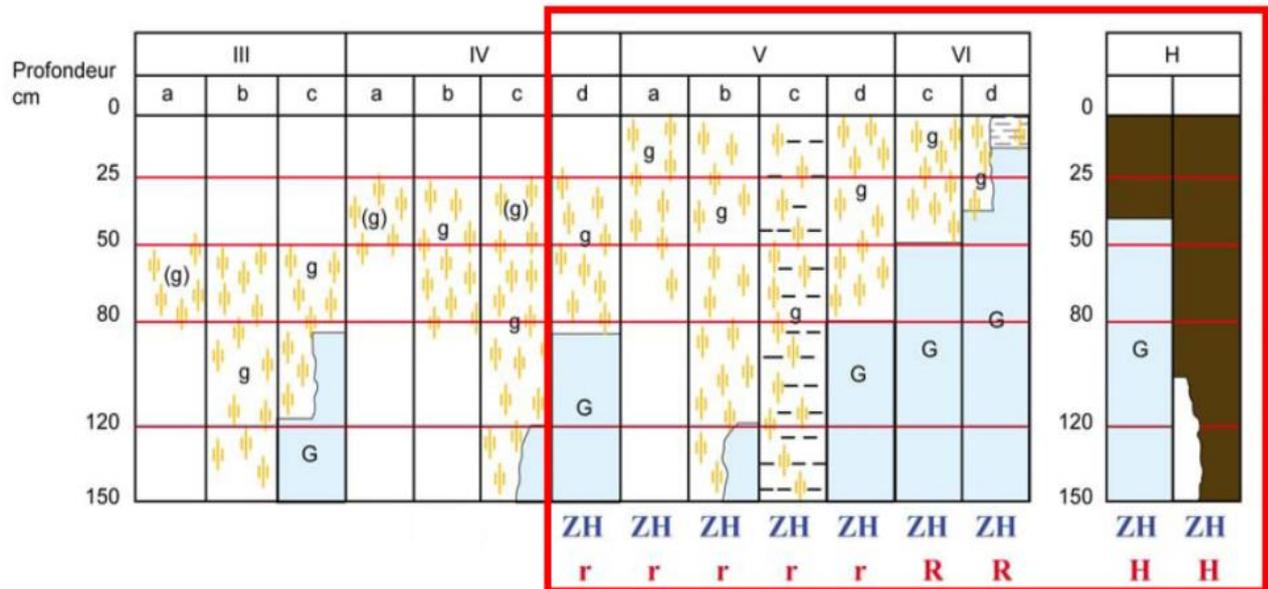
La liste des taxons considérés comme hygrophiles et indicateurs de zones humides en France Métropolitaine est inscrite à l'annexe II table A de l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides. L'annexe II table B présente quant à elle la liste des habitats indicateurs de zones humides.

2.4.1.2 Critère pédologique

Le critère pédologique permet de définir la présence régulière ou non d'eau dans le sol à partir de carottages effectués à la tarière. Certains types de sols comme les histosols et réductisols signent un engorgement permanent ou quasi-permanent. D'autres sols, soumis à un engorgement temporaire, se caractérisent par la présence de traces d'oxydation et de réduction qui varient et s'intensifient selon la durée et l'intensité de la saturation du milieu en eau. C'est notamment le cas des sols rédoxiques, qui présentent des degrés d'hydromorphie variables. Ainsi les critères à observer pour qualifier un sol de zone humide sont les suivants :

- Présence d'un horizon histique (tourbeux, matière organique non décomposée) débutant à la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 40 cm = histosol ;
- Présence de traits réductiques (sol plus ou moins bleu homogène qui se forme dans les sols où la nappe est permanente et stagnante) qui débutent à moins de 50 cm et se prolongent jusqu'à 120 cm de profondeur = réductisol ;
- Présence de traits rédoxiques (sol à fond gris plus ou moins visible et présentant des tâches couleur rouille qui se forme là où la nappe est stagnante de manière temporaire) qui débutent à moins de 50 cm, se prolongent ou s'intensifient en profondeur et des traits réductiques apparaissent entre 80 cm et 120 cm = rédoxisol;
- Présence de traits rédoxiques qui débutent à moins de 25 cm de profondeur et se prolongent et s'intensifient en profondeur = rédoxisol.

La liste de ces sols indicateurs de zones humides est présente en annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 01/10/2009. La figure ci-après présente les différents types de classes d'hydromorphologie établies d'après le Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA) et référencés à l'arrêté.



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

- (g) caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
- g caractère rédoxique marqué (pseudogley marqué)
- G horizon réductique (gley)
- H Histosols R Réductisols**
- r Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)**

Figure 2 - Critères d'hydromorphie des sols de zones humides – Source (Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA), 1981)

2.5 CARACTÉRISATION DES ARBRES

L'aménagement du lotissement de Lann Guinet à Grand-champ pourra impacter une haie bocagère potentiellement favorable au gîte des chiroptères, au centre de l'aire d'étude immédiate. Une expertise spécifique ciblée sur les arbres présents dans l'emprise des travaux a donc été effectuée.

Les arbres potentiellement concernés se trouvant sur l'emprise ou en limite immédiate et susceptibles d'être coupés ou élagués, ont donc été inventoriés de manière à évaluer leur intérêt pour la faune notamment protégée (Pénicaud, 2002, Le Reste, 2014, Dubos & *al.*, 2014) en particulier pour :

- Les chiroptères arboricoles (potentialités en gîtes) ;
- Les oiseaux nicheurs en cavités arboricoles¹ ;
- Le Grand Capricorne (espèce inféodée aux chênes).

L'inventaire a ciblé plus spécifiquement les arbres d'au moins 30 cm de diamètre et/ou potentiellement favorables aux espèces ciblées. En effet, les gros arbres présentent une sensibilité plus importante, notamment en ce qui concerne le potentiel d'accueil pour les chiroptères forestiers, les oiseaux cavicoles et les coléoptères saproxyliques.

La limite pour les gros arbres a été placée à environ 30 cm de diamètre ; il s'agit d'un ordre d'idée, permettant de dissocier des arbres à potentialités différentes. Néanmoins, certains arbres de faible diamètre peuvent parfois présenter le même intérêt que les gros arbres ; inversement des arbres plus gros ne présentent pas toujours un intérêt proportionnel à leur taille.

¹ Plusieurs espèces d'oiseaux recherchent spécifiquement des cavités arboricoles pour nicher. Les recherches effectuées sur les potentialités en gîtes pour les Chiroptères permettent également de prendre en compte les oiseaux cavicoles.

Les arbustes et petits arbres sans potentialités notables (sensibilité écologique « faible ») n'ont pas été décrits. Les chênes (arbre hôte du Grand capricorne) ont fait l'objet d'une attention particulière.

Les arbres ont été examinés, évalués et décrits à partir du sol ; des jumelles ont également été utilisées pour explorer le tronc et les branches en hauteur. La fiche standard de terrain « Arbre-gîte à chauves-souris arboricoles » est présentée en Annexe 1.

La description comprend notamment les éléments suivants :

- Numéro de photographie,
- Essence (et parfois type : têtard, etc.) ;
Etat (vivant, sénéscent, mort) ;
Taille : DHP (diamètre à hauteur de poitrine, calculé à partir de la circonférence) et hauteur approximative ;
- Dendro-microhabitats : cavités (à terreau), branches mortes, branches brisées, fentes/fissures, écorce décollée, galeries de coléoptères saproxyliques, bois sans écorce, lierre, blessures, etc.,
- Intérêt pour les Chiroptères (faible / nul, moyen, fort) ;
Intérêt pour les Coléoptères saproxyliques (faible / nul, moyen, fort), présence avérée ou possible de Grand Capricorne (protégé), présence significative d'autres espèces de coléoptères saproxyliques ;
- Autres taxons ;
- Sensibilité écologique (nulle, faible, moyenne, assez forte, forte, très forte).

L'intérêt pour les chiroptères et coléoptères saproxyliques est évalué suivant le potentiel d'accueil :

- « Faible / nul » : aucun gîte de chiroptères n'a été observé ; l'arbre ne présente pas de traces importantes d'attaque par des Coléoptères saproxyliques ;
- « Moyen » : l'arbre peut être utilisé comme gîte occasionnel par les chiroptères (par exemple individus isolés dans l'épaisseur du Lierre ou dans des microcavités), mais n'est pas favorable à une utilisation importante (colonies régulières) ; l'arbre héberge des coléoptères saproxyliques non protégés ;
- « Fort » : l'arbre présente des cavités pouvant accueillir une colonie de chiroptères et/ou des espèces d'oiseaux protégées ; l'arbre héberge le Grand Capricorne ou présente un grand intérêt pour les coléoptères saproxyliques : nombreux dendro-microhabitats, grandes cavités à terreau, etc.

2.6 FAUNE

2.6.1 Mammifères terrestres

L'observation directe, surtout à l'aube et au crépuscule, ainsi que la recherche de traces, permettent l'identification d'une grande partie des mammifères fréquentant les différents secteurs de l'aire d'étude. Les recherches ont été effectuées sur les différents milieux en vue d'observer des indices de présence (empreintes, fèces, restes de repas, etc.).

2.6.2 Avifaune nicheuse

L'inventaire des oiseaux vise à recenser par observation directe (vu et/ou entendu) ou la recherche d'indice de présence (nid, pelote de réjection, traces, etc.) l'ensemble des espèces qui fréquente les différents milieux en présence.

Le recueil des informations s'est effectué en utilisant la méthode relative des Indices Ponctuels d'Abondance (BLONDEL *et al.*, 1970). Ainsi, trois points d'écoute ont été répartis sur la zone de manière à échantillonner tous les milieux présents dans la zone d'étude (voir carte page suivante). Sur chacune des stations, l'observateur demeure fixe durant 20 minutes et note l'ensemble des contacts établis avec les différentes espèces (nombre d'individus, statut et emplacement des observations).

Des indices liés aux comportements permettent de juger de la nidification ou non des espèces. Les indices utilisés sont ceux définis dans le cadre de la réalisation des atlas des oiseaux nicheurs de la France métropolitaine (LPO et MNHN) :

- Indices de présence ;
- Indices de nidification possible ;
- Indices de nidification probable ;
- Indices de nidification certaine.

Tableau 2 : Utilisation des codes atlas relatifs à l'avifaune nicheuse

Statut de nidification	Intitulé
Nicheur possible	Présence dans son habitat durant sa période de nidification.
	Mâle chanteur présent en période de nidification.
Nicheur probable	Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification.
	Comportement territorial (chant, querelles avec des voisins, etc.) observé sur un même territoire.
	Comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes.
	Visite d'un site de nidification probable. Distinct d'un site de repos.
	Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours.
	Preuve physiologique : plaque incubatrice très vascularisée ou œuf présent dans l'oviducte. Observation sur un oiseau en main.
	Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics).
Nicheur certain	Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage, etc.
	Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'œufs de la présente saison.
	Jeunes en duvet ou jeunes venant de quitter le nid et incapables de soutenir le vol sur de longues distances.
	Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid ; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité).
	Adulte transportant un sac fécal.
	Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes durant sa période de nidification.
	Coquilles d'œufs éclos.
	Nid vu avec un adulte couvant.
Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus).	

Les recherches spécifiques pour ce groupe taxonomique se déroulent principalement durant les premières heures du jour, au moment du pic d'activité de la plupart des espèces de passereaux notamment (Robbins, 1981). Les inventaires se déroulent ainsi entre une et quatre heures après le lever du soleil. Idéalement, le relevé commence vers 6 ou 7 heures du matin, et est terminé avant 10 heures. Ce créneau horaire peut être aménagé en fonction des conditions météorologiques.

La périodicité des observations a pris en compte la phénologie de reproduction des nicheurs précoces tels que pics, mésanges et certains turdidés (merles, grives, etc.), comme des nicheurs plus tardifs (fauvettes, pouillots, etc.).

Les informations ainsi recueillies au cours de deux passages réalisés les 9 mai et 4 juillet 2022 ont permis de lister les espèces, d'évaluer l'importance du site pour l'avifaune et de cartographier, dans la mesure du possible, les sites de nidification.

2.6.3 Reptiles

La discrétion de ce groupe d'espèces rend généralement très difficile son inventaire exhaustif et l'évaluation de ses densités de population. En effet, hormis les lézards qui sont assez facilement détectés, les serpents restent bien souvent très discrets.

Les reptiles ont également été recherchés activement et localisés lors des investigations de terrain menées pour les autres taxons. Une attention particulière a été portée à ce groupe lors du réchauffement printanier (mars à juin), période la plus favorable pour l'observation d'individus dont l'attrait pour les zones chaudes facilite leur échantillonnage. Ces recherches restent tout de même très aléatoires, et ne permettent en aucun cas de prétendre à une prospection exhaustive. De fait, certains taxons plus discrets car fousseurs et répandus comme l'Orvet fragile restent difficilement détectables.

2.6.4 Entomofaune

Les odonates (libellules), les lépidoptères rhopalocères (« papillons de jour ») et les orthoptéroïdes (criquets, sauterelles, grillons et espèces apparentées) ont fait l'objet de recherches, en ciblant plus particulièrement les milieux susceptibles d'abriter des espèces patrimoniales.

Les inventaires ont été ciblés sur la recherche d'imagos (individus adultes) à vue, avec capture au filet à insectes pour les espèces d'identification plus difficile (et au filet fauchoir pour les orthoptères) ou à l'oreille pour certains Orthoptères au chant audible. Les inventaires ont été réalisés dans des conditions météorologiques favorables (temps ensoleillé, vent faible à nul) entre avril et juillet afin d'identifier les habitats utilisés par les différentes espèces.

Les odonates (libellules) ont été recherchés notamment à proximité des milieux humides et aquatiques (mares, cours d'eau, prairies inondables). L'utilisation des sites par les espèces rencontrées a été évaluée de manière à identifier et cartographier, dans la mesure du possible, les sites de reproduction.

3 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES

L'évaluation des enjeux écologiques se décompose en différentes étapes :

- Évaluation des enjeux liés aux habitats (enjeux spécifiques et enjeux stationnels) ;
- Évaluation des enjeux floristiques (enjeux spécifiques et enjeux stationnels) ;
- Évaluation des enjeux faunistiques (enjeux spécifiques et enjeux stationnels) ;
- Évaluation globale des enjeux par habitats.

3.1 ÉVALUATION DES ENJEUX DES HABITATS NATURELS

La cartographie des habitats ainsi que les inventaires des espèces faunistiques et floristiques permettront de mettre en valeur la présence d'habitat et d'espèce d'intérêt patrimonial sur l'aire d'étude.

Les enjeux régionaux, liés aux espèces végétales ou animales ainsi que pour les habitats, sont définis en priorité en prenant en compte les critères de menace régionaux (degrés de menace selon la méthodologie UICN) tels que présentés dans la Liste rouge de Bretagne, ou à défaut des critères de rareté issus de la bibliographie disponible.

Enjeux régionaux

Les enjeux régionaux liés aux habitats sont définis en prenant en compte les critères de raretés régionaux tels que définis pour les associations phytosociologiques par le Conservatoire botanique national de Brest² (CBNB). Pour les habitats non traités dans le document du CBNB, la définition des enjeux est réalisée à dire d'expert. Cinq niveaux d'enjeu sont ainsi définis : très fort, fort, assez fort, moyen, faible (Tableau 3).

Tableau 3 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques régionaux liés aux habitats (TBM environnement)

Menace régionale (Liste rouge UICN)	Rareté régionale	Enjeu spécifique régional
CR (En danger critique)	Très rare (TR)	Très fort
EN (En danger)	Rare (R)	Fort
VU (Vulnérable)	Assez rare (AR)	Assez fort
NT (Quasi menacé)	Peu commun (PC)	Moyen
LC (Préoccupation mineure)	Assez commun (AC) à très commun (TC)	Faible
DD (insuffisamment documenté), NE (Non Evalué)	-	« dire d'expert » si possible

² Colasse V., 2015 - Bioévaluation des groupements végétaux de Bretagne. Evaluation des indicateurs de rareté, de tendance et de responsabilité patrimoniale. DREAL Bretagne, Région Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest. 35 p., 1 annexe.

3.2 ÉVALUATION DES ENJEUX FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES

3.2.1 Listes rouges régionales

Les listes rouges régionales utilisées sont les suivantes :

- Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne - Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN – 2016 ;
- Liste rouge régionale et Responsabilité biologique régionale - Reptiles et batraciens de Bretagne – 2015 ;
- Liste rouge régionale et Responsabilité biologique régionale - Mammifères de Bretagne – 2015 ;
- Liste rouge régionale et responsabilité biologique régionale – Rhopalocères de Bretagne CRSPN, 2018 ;
- Liste rouge régionale & responsabilité biologique régionale - Odonates de Bretagne – 2019 ;
- Liste rouge régionale et Responsabilité biologique régionale - Oiseaux nicheurs et migrateurs de Bretagne – 2015 ;
- Méthodes de hiérarchisations. Listes rouges et responsabilité biologique régionales. GIP Bretagne environnement - SIORAT F. (coord.) – 2015 ;
- Liste rouge des orthoptères du domaine Némoral (Sardet & Defaut, 2004). 4 : espèce non menacée ; 3 : espèces menacées, à surveiller ; 2 espèce fortement menacée d'extinction.

Enjeux régionaux

Les enjeux régionaux liés aux espèces végétales ou animales sont définis en priorité en prenant en compte en priorité les critères de menace régionaux (degrés de menace selon la méthodologie UICN) tels que présentés dans les listes rouges régionales, ou à défaut des critères de rareté. En cas d'absence de liste, la rareté est définie par avis d'expert ou évaluée à partir d'atlas publiés.

Tableau 4 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques régionaux faune et flore (TBM environnement)

Menace régionale (Liste rouge UICN)	Rareté régionale	Enjeu spécifique régional
CR (En danger critique)	Très rare (TR)	Très fort
EN (En danger)	Rare (R)	Fort
VU (Vulnérable)	Assez rare (AR)	Assez fort
NT (Quasi menacé)	Peu commun (PC)	Moyen
LC (Préoccupation mineure)	Assez commun (AC) à très commun (TC)	Faible
DD (insuffisamment documenté), NE (Non Evalué)	-	« dire d'expert » si possible

Enjeux stationnels

Afin d'adapter l'évaluation de l'enjeu spécifique au site d'étude (« enjeu stationnel »), une pondération d'un seul niveau (à la hausse ou à la baisse) peut être apportée en fonction des critères suivants :

- **Rareté infra-régionale** :
 - Si l'espèce est relativement fréquente au niveau biogéographique infra-régional : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
 - Si l'espèce est relativement rare au niveau biogéographique infra-régional : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.
- **Endémisme restreint** du fait de la responsabilité particulière d'une région ;

- **Dynamique de la population** dans la zone biogéographique infra-régionale concernée :
 - Si l'espèce est connue pour être en régression : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu ;
 - Si l'espèce est en expansion : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu.
- **État de conservation sur le site** :
 - Si population très faible, peu viable, sur milieu perturbé, atypique : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
 - Si population importante, habitat caractéristique, typicité stationnelle : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.

3.2.2 Statut de protection

Le statut de protection des espèces en France est précisé par le code de l'environnement aux articles L.411-1 et L.411-2, L.412-1 (Loi n° 76-629 codifiée). Qu'elle soit régionale ou nationale, il s'agit d'une protection stricte qui porte sur les individus eux-mêmes et pour certaines espèces sur leur habitat (cas de certains mammifères terrestres et semi-aquatiques, amphibiens, reptiles, oiseaux, mollusques, écrevisses et poissons ainsi que tous les chiroptères).

Toute atteinte à ces espèces est interdite. Si elle ne peut être évitée, un dossier de dérogation doit être établi.

Le tableau ci-après liste les arrêtés pour la flore et la faune.

Tableau 5 : Liste des arrêtés pour la flore et la faune

Groupe	Arrêté
Flore	Arrêté du 20 janvier 1982, modifié par les arrêtés du 31 août 1995, du 14 décembre 2006 et du 23 mai 2013, fixe la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national Arrêté du 23 juillet 1987 relatif à la liste des espèces végétales protégées en Bretagne complétant la liste nationale
Mammifères (dont Chiroptères)	Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (modif. arrêté du 15 septembre 2012)
Amphibiens et Reptiles	Arrêté du 08 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
Oiseaux	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
Insectes	Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection (Version consolidée au 06 mai 2007)
Mollusques	Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des espèces de mollusques protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection
Crustacés	Arrêté du 23 avril 2008 fixant la liste des espèces de poissons et de crustacés et la granulométrie caractéristique des frayères

La protection européenne des espèces est précisée par les annexes de la directive Habitats qui reprend les listes préétablies lors de la convention de Berne.

3.3 ÉVALUATION GLOBALE DES ENJEUX PAR HABITAT

Après avoir évalué les enjeux pour les habitats, la faune et la flore, il est ensuite possible de définir un niveau d'enjeu écologique global par habitat en croisant les différents enjeux stationnels identifiés (faune, flore et habitat). Cet enjeu global correspond au niveau d'enjeu le plus fort au sein de cette unité, éventuellement modulé/pondéré d'un niveau.

La pondération finale prend en compte le rôle de l'habitat dans son environnement :

- Rôle hydro-écologique ;
- Complémentarité fonctionnelle avec les autres habitats ;
- Rôle dans le maintien des sols ;
- Rôle dans les continuités écologiques ;
- Zone privilégiée d'alimentation, de repos ou d'hivernage ;
- Richesse spécifique élevée ;
- Effectifs importants d'espèces banales...

4 RÉSULTATS DU DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE

4.1 HABITATS NATURELS

4.1.1 Description des habitats

Quatre grands types de milieux regroupant 19 habitats ont été identifiés au sein de l'AEI et de l'AER. La liste des habitats, les correspondances Corine Biotopes, EUNIS et Natura 2000 sont données dans le tableau ci-après. La carte correspondante est présentée à la suite des paragraphes de description des habitats. À noter que le projet ne se situe pas en zone Natura 2000.

Tableau 5 : Typologie des habitats observés

Habitat naturel	Code N2000 générique	Code N2000 élémentaire	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code Corine	Intitulé Corine
Milieux arbustifs et boisés						
Boisements de feuillus	-	-	G1	Forêts de feuillus caducifoliés	41	Forêts caducifoliées
Boisements mixtes	-	-	G1	Forêts de feuillus caducifoliés	41	Forêts caducifoliées
Plantations de résineux	-	-	G3.F	Plantations très artificielles de conifères	83.31	Plantations de conifères
Haies arborées	-	-	FA	Haies	84.2	Bordures de haies
Haies arbustives	-	-	FA	Haies	84.2	Bordures de haies
Fourrés et ourlets						
Ronciers	-	-	F3.131	Ronciers	31.831	Ronciers
Fourrés divers	-	-	F3.1	Fourrés tempérés	31.8	Fourrés
Prairies						
Prairies mésophiles	-	-	E2 .21	Prairies de fauche atlantiques	38.21	Prairies de fauche atlantiques
Prairies mésophiles fauchées de bord de chemin	-	-	E2 .21	Prairies de fauche atlantiques	38.21	Prairies de fauche atlantiques
Fossés et prairies de bords de route	-	-	E2 .21	Prairies de fauche atlantiques	38.21	Prairies de fauche atlantiques
Friches prairiales	-	-	E5.1	Végétations herbacées anthropiques	87.2	Zones rudérales
Milieux fortement influencés par l'homme						
Cultures	-	-	I1.1	Monocultures intensives	82	Cultures
Plantations horticoles	-	-	I2.21	Jardins ornementaux	85.31	Jardins ornementaux
Espaces verts régulièrement entretenus	-	-	E2.65	Pelouses de petite surface	85,12	Pelouses de parcs
Jardins privés, potagers, vergers	-	-	I2.2 / E2.65	Petits jardins ornementaux et domestiques / Pelouses de petite surface	85.3	Jardins
Sols régulièrement remaniés	-	-	H5.4	Substrats organiques secs avec peu ou pas de végétation	8	Terres agricoles et paysages artificiels
Bâtis divers	-	-	J1	Bâtiments des villes et des villages	86	Villes, villages et sites industriels
Chemins	-	-	H5.61	Sentiers	86	Villes, villages et sites industriels
Routes	-	-	J4.2	Réseaux routiers	86	Villes, villages et sites industriels

L'aire d'étude immédiate se compose principalement de milieux fortement influencés par l'homme (cultures et routes). L'AEI intègre également des zones plus naturelles, notamment des haies composées de vieux chênes et des prairies de fauche. L'AEI intègre les différents boisements observés, des fourrés, et des milieux anthropisés correspondant aux zones d'activités et leurs abords (bâtiments, routes, parkings, espaces pelousaires, surfaces régulièrement remises à nu...).

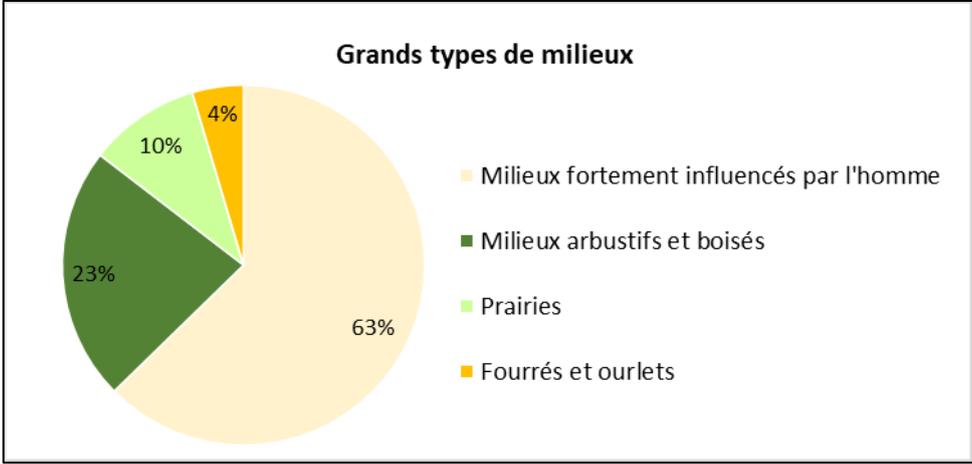


Figure 3 : Occupation des grands types de milieux au sein de l'AEI et de l'AER

Milieux arbustifs et boisés

Habitats	Surface	Description
Boisements de feuillus	0,61 ha	Boisement peu diversifié floristiquement, dont la strate arborée est dominée par le Chêne pédonculé <i>Quercus robur</i> , parfois par l'Érable sycomore <i>Acer pseudoplatanus</i> (une parcelle). La strate herbacée est composée principalement de Ronces <i>Rubus sp.</i> , accompagnées de Lierre <i>Hedera helix</i> , d'Orties <i>Urtica dioica</i> , de Jacinthe des bois <i>Hyacinthoides non-scripta</i> , plus ponctuellement de Fragon <i>Ruscus aculeatus</i> .
Boisements mixtes	1,77 ha	Boisements mésophiles mêlant des feuillus (Chêne pédonculé <i>Quercus robur</i> , Châtaignier <i>Castanea sativa</i>) et des résineux (Pin maritime <i>Pinus pinaster</i>). La strate herbacée est peu diversifiée. Ces boisements sont rencontrés dans l'AER, au sud-est de la zone de projet.
Plantations de résineux	0,19 ha	Boisements uniquement composés de Pins maritimes en strate arborée. Ils ont été observés en limite sur de l'AER, sur une petite surface.
Haies arborées ; Haies arbustives	1,99 ha	Deux grands types de haies ont été distingués, en fonction de leur hauteur et du type d'essences rencontrées. Ces habitats linéaires présentent un intérêt fonctionnel important pour la faune, notamment l'avifaune et les chiroptères (couloir de déplacement, zone de nourrissage et de reproduction). Les haies arbustives sont composées d'espèces spontanées (Genêt <i>Cytisus scoparius</i> , Ajonc d'Europe <i>Ulex europaeus</i> , Merisier <i>Prunus avium</i> ...) mais aussi d'essences issues de pépinières pour les haies plantées récemment. Ces haies arbustives sont peu fréquentes sur le site. Les haies arborées sont présentes de part et d'autre des chemins aménagés, ainsi que sur les pourtours des cultures et des prairies de fauche. Elles sont composées en majorité de Chêne pédonculé, accompagné plus ponctuellement du Châtaignier et de l'Érable sycomore. À noter la présence régulière de vieux chênes de gros diamètre. Sur l'aire d'étude, ces haies sont essentiellement continues.



Figure 3 -Boisements de feuillus (à gauche) ; Boisements mixtes (à droite)



Figure 4 : Haies arborées

Fourrés et ourlets

Habitats	Surface	Description
Ronciers	0,31 ha	Fourrés monospécifiques dominés par la Ronce <i>Rubus sp.</i> Au sein de l'aire d'étude, les surfaces occupées par ce type d'habitat sont très marginales.
Fourrés divers	0,61 ha	Fourrés à dominance acidiphile, constitués principalement de Genêt, d'Ajonc d'Europe et de fougères. La présence d'essences arborées (Châtaignier, Chêne pédonculé) dans ces fourrés témoigne de l'évolution dynamique de ce type de milieu vers des boisements.



Figure 5 : Ronciers (à gauche) ; Fourrés divers (à droite)

Prairies

Habitats	Surface	Description
Prairies mésophiles	1,57 ha	Ces prairies eutrophes sont présentes au nord-ouest et à l'est de l'AEI. Elles se composent d'espèces communes rencontrées classiquement dans ce type de milieu : Trèfle rampant <i>Trifolium repens</i> , Flouve odorante <i>Anthoxanthum odoratum</i> , Dactyle aggloméré <i>Dactylis glomerata</i> , Trèfle des prés <i>Trifolium pratense</i> , Oseille commune <i>Rumex acetosa</i> , Fromental élevé <i>Arrhenatherum elatius</i> , Houlque laineuse <i>Holcus lanatus</i> , Plantain lancéolé <i>Plantago lanceolata</i> , Marguerite commune <i>Leucanthemum vulgare</i> ...
Prairies mésophiles fauchées de bord de chemin	0,05 ha	Il s'agit de toutes les bandes enherbées fauchées régulièrement qui se rencontrent sur les bords de chemin ou de routes. Elles sont constituées d'un cortège spécifique similaire à celui des prairies mésophiles fauchées.
Fossés et prairies de bords de route	0,08 ha	Des fossés de quelques dizaines de centimètres de largeur sont présents de part et d'autre de la route traversant l'AEI du nord au sud. Ces fossés étaient à sec lors des 2 visites de terrain. Occupant une faible largeur, ces fossés ont été intégrés aux prairies de bord de route.
Friches prairiales	0,28 ha	Cet habitat a été rencontré dans une parcelle au sud de l'AER. Il s'agit d'un milieu ouvert, récemment remaniés, colonisé par des espèces pionnières affectionnant les milieux mis à nu (Bouillon blanc <i>Verbascum thapsus</i> , Vergerette <i>Conyza sp.</i> , Cirse commun <i>Cirsium vulgare</i> , Digitale pourpre <i>Digitalis purpurea</i> , Ronce <i>Rubus sp.</i> , Picride fausse vipérine <i>Picris echioides</i> , Cotonnière d'Allemagne <i>Filago vulgaris</i> ...).



Figure 6 : Prairies mésophiles (à gauche) ; Prairies mésophiles fauchées de bord de chemin (à droite)



Figure 7 : Fossés et prairies de bords de route (à gauche) ; Friches prairiales (à droite)

Milieus fortement influencés par l'homme

Habitats	Surface	Description
Cultures	9,17 ha	Cultures de céréales (maïs, blé...) au sein de l'AEI abritant une flore messicole peu diversifiée (Chénopode blanc <i>Chenopodium album</i> , Alchémille des champs <i>Aphanes arvensis</i> , Cotonnière d'Allemagne <i>Filago vulgaris</i> , ...). Habitat ne présentant généralement que peu d'intérêt notamment en termes de capacité d'accueil pour la faune et la flore.
Plantations horticoles	0,08 ha	Il s'agit de plantations d'espèces floristiques horticoles non indigènes, réalisées récemment le long des chemins ou appartenant aux habitations riveraines.
Espaces verts régulièrement entretenus	0,39 ha	Pelouses tondues régulièrement, abritant un cortège floristique commun et peu diversifié. Ces pelouses sont localisées aux abords des zones bâties et des routes.
Jardins privés, potagers, vergers	0,63 ha	Ces habitats se situent aux abords des maisons d'habitations. Gérés par des particuliers, ils sont entretenus régulièrement.
Sols régulièrement remaniés	0,44 ha	Ce type de milieu a été observé à proximité de l'entreprise « Clôtures Fermetures Production » située au sud de l'AER. Sur cet espace, les terres sont régulièrement remises à nu, limitant ainsi le développement d'une végétation pérenne.
Bâti divers	0,72 ha	Intitulé rassemblant l'ensemble des zones construites sur les aires d'étude ainsi que leurs abords immédiats imperméabilisés (parkings, voies d'accès etc.).
Chemins	0,29 ha	Chemins piétons traversant la parcelle cultivée à l'est de l'AEI et longeant les haies sur toute sa face nord.
Routes	0,79 ha	Surfaces imperméabilisées traversant l'AEI du nord au sud, au sein des espaces cultivés, et longeant l'AEI sur ces faces sud et nord.



Figure 8 : Cultures (à gauche) ; Sols régulièrement remaniés (à droite)



Figure 9 : Bâtis divers (à gauche) ; Espaces verts régulièrement entretenus (à droite)



Figure 10 : Chemins et plantations horticoles (à gauche) ; Routes (à droite)



Habitats Naturels

Projet d'aménagement de la zone de Lann Guinet, Commune de Grand-Champ (56)



- Aire d'étude immédiate
- Aire étude rapprochée
- Milieux arbustifs et boisés**
- Boisements de feuillus
- Boisements de feuillus X Ronciers
- Boisements mixtes
- Plantations de résineux
- Haies arborées
- Fourrés et ourlets**
- Fourrés divers
- Ronciers
- Ronciers X Friches prairiales
- Prairies**
- Prairies mésophiles
- Prairies mésophiles fauchées de bord de chemin
- Friches prairiales
- Fossés et prairies de bords de route
- Milieux fortement influencés par l'homme**
- Cultures
- Sols régulièrement remaniés
- Espaces verts régulièrement entretenus
- Jardins privés, potagers, vergers
- Plantations horticoles
- Routes
- Chemins
- Bâts divers



Carte réalisée par TBM, 2022
 Sources : TBM 2022
 Fond cartographique : BD Ortho 2019 © IGH

Carte 3: Habitats naturels

4.1.2 Enjeux stationnels relatifs aux habitats

Tous les habitats inventoriés présentent un enjeu stationnel « faible » à « négligeable ».

4.1.3 Réglementation

Aucun habitat ne fait l'objet d'une protection particulière.

4.2 ESPÈCES FLORISTIQUES

4.2.1 Description générale

La liste globale des 155 espèces végétales recensées sur l'AEI et l'AER est présentée en annexe du présent document.

4.2.2 Espèces exotiques envahissantes

5 espèces exotiques envahissantes et 2 espèces considérées « à surveiller » en région Bretagne ont été observées au sein des deux aires d'étude (Quéré & Geslin 2016). Elles sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 6 : Espèces Exotiques Envahissantes relevées sur l'aire d'étude immédiate

Nom scientifique	Nom français	Statut invasivité	Localisation dans l'aire d'étude
<i>Prunus laurocerasus L.</i>	Laurier-cerise, Laurier-palme	IA1i	Présence ponctuelle dans les haies arborées longeant les chemins au nord de l'AEI
<i>Laurus nobilis L.</i>	Laurier noble, Laurier-sauce	IA1e	Une station de plusieurs individus à proximité d'habitations au nord-ouest de l'AEI
<i>Buddleja davidii Franch.</i>	Buddleia de David, Arbre-à-papillon	IP2	Une station dans la haie arbustive à la limite sud entre l'AEI et l'AER.
<i>Acer pseudoplatanus L.</i>	Érable sycomore, Érable faux platane	IP5	Présence régulière dans l'ensemble des haies et des boisements de feuillus des aires d'étude. Non cartographié.
<i>Petasites fragrans (Vill.) C.Presl</i>	Pétasite des Pyrénées, Pétasite odorant, Hélioïtrophe d'hiver	IP5	Présence dans le boisement à l'est de l'AER
<i>Bromus willdenowii Kunth</i>	Brome cathartique, Brome faux uniola, Brome purgatif	AS2	Présence de long des prairies de bord de route
<i>Phytolacca americana L.</i>	Phytolaque d'Amérique, Raisin d'Amérique	AS5	Une station dans la friche prairiale au sein de l'AER

Statut invasivité : Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Bretagne. (DREAL, CBNB, 2016)
 IA1i : Invasive avérée installée ; IA1e : Invasive avérée émergente ; IP2 : Invasive avérée dans les végétations fortement anthropisées seulement, invasive avérée dans d'autres régions similaires ; IP5 : Invasive potentielle ; AS2 : Espèce à caractère envahissant au sein des végétations fortement anthropisées ; AS5 : Espèce sans caractère envahissant mais invasive avérée dans d'autres régions.



Figure 12 : Laurier-palme (à gauche) ; Laurier-sauce (à droite)



Figure 11 : Arbre à papillons (à gauche) ; Érable sycomore (à droite)



Figure 12 : Pétasite odorant (à gauche) ; Raisin d'Amérique (à droite)

4.2.1 Enjeux stationnels relatifs à la flore

Les espèces observées sur les aires d'étude sont toutes assez communes à très communes. Seul le Gaillard de Paris (*Galium parisiense*), rencontré en bordure de champ, apparaît peu commun. Cette espèce est classée comme déterminante de ZNIEFF (Zone naturelle d'intérêt faunistique et floristique) en Bretagne.

Aucune de ces espèces ne présente un enjeu écologique.

4.2.1 Réglementation

Aucune espèce végétale présente sur les aires d'étude ne fait l'objet d'une protection réglementaire.

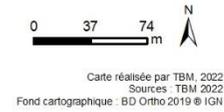


Flore exotique envahissante

Projet d'aménagement de la zone de Lann Guinet, Commune de Grand-Champ (56)



- Aire d'étude immédiate**
- Aire étude rapprochée**
- Invasive avérée**
 - ▲ Laurier-cerise, Laurier-palme - *Prunus laurocerasus*
 - ▲ Laurier-sauce - *Laurus nobilis*
- Invasive potentielle**
 - ◆ Buddleia de David, Arbre-à-papillon - *Buddleja davidii*
 - ◆ Érable sycomore - *Acer pseudoplatanus*
 - ◆ Pétasite des Pyrénées, Pétasite odorant - *Petasites fragrans*



Carte 4 : Localisation des espèces floristiques exotiques envahissantes

4.3 ZONES HUMIDES

4.3.1 Résultats des inventaires

4.3.1.1 Habitats

La cartographie des habitats a été réalisée sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate lors des passages sur site entre mai et juin 2022.

Au sein de l'aire d'étude immédiate, aucun habitat caractéristique des zones humides n'a été identifié. En revanche, la plupart des habitats et particulièrement les cultures sont classées comme *pro* parte nécessitant de réaliser des sondages pédologiques pour vérifier le caractère humide de l'habitat.



Figure 13 : Culture au sein du site

4.3.1.2 Sondages pédologiques

Afin de compléter le critère habitats, 17 sondages pédologiques ont été réalisés pour délimiter les zones humides (tableau ci-dessous).

Tableau 7. Description des sondages pédologiques réalisés

Point	ZH pédologique	Type de sol	Description
1	Non	-	Pas de trace d'hydromorphie avant 35cm, puis refus
2	Non	-	Pas de trace d'hydromorphie avant 50cm
3	Non	-	Pas de trace d'hydromorphie avant 40cm
4	Non	-	Pas de trace d'hydromorphie avant 38cm
5	Non	-	Pas de trace d'hydromorphie avant 50cm
6	Non	-	Pas de trace d'hydromorphie avant 35cm puis refus
7	Non	-	Pas de trace d'hydromorphie avant 40cm
8	Non	-	Pas de trace d'hydromorphie avant 40cm
9	Non	-	Pas de trace d'hydromorphie avant 40cm
10	Non	-	Pas de trace d'hydromorphie avant 50cm
11	Non	-	Pas de trace d'hydromorphie avant 40cm
12	Non	-	Pas de trace d'hydromorphie avant 30cm puis refus
13	Non	-	Pas de trace d'hydromorphie avant 40cm
14	Non	-	Pas de trace d'hydromorphie avant 40cm puis refus
15	Non	-	Pas de trace d'hydromorphie avant 50cm
16	Non	-	Pas de trace d'hydromorphie avant 43cm
17	Non	-	Pas de trace d'hydromorphie avant 35cm

La localisation des sondages réalisés est figurée sur la carte de délimitation des zones humide au chapitre suivant.

Aucun des sondages réalisés ne présente de trace d'hydromorphie avant les 50 cm et aucun n'est donc caractéristique de zone humide. Ces sondages sont illustrés à la page suivante par les photographies du sondage 2.

Figure 14 : Profil de sol observé. Sondage n°2



*Aucune trace
d'hydromorphie*



*Aucune trace
d'hydromorphie*

4.3.2 Délimitation des zones humides

Aucune zone humide n'est présente au sein de l'aire d'étude immédiate.



Carte 5 : Délimitation des zones humide et localisation des sondages pédologiques

4.4 CARACTÉRISATION DES ARBRES

La présence avérée de chauve-souris au niveau des arbres n'a pu être mise en évidence au cours du diagnostic arboricole et ce, plus précisément au sein du linéaire bocager au centre de l'aire d'étude immédiate. Il est assez difficile d'être exhaustif dans ce type d'expertise (gîtes/cavités parfois très hauts et non visibles ou nécessité de matériels de grimpe pour accéder dans les houppiers).

Ainsi, 13 arbres ou groupe d'arbres voués à être coupés dans le cadre des travaux d'aménagement ont été identifiés aux abords immédiats de la route départementale. Le tableau ci-dessous liste ces arbres et leurs caractéristiques écologiques.

Tableau 8 : Liste et caractéristiques écologiques des arbres recensés

N°	Essence Taille Diamètre	Etat	Dendro-microhabitats	Intérêts pour les Chiroptères	Intérêts pour les coléoptères saproxyliques	Sensibilité écologique
063	Chêne pédonculé (X2) Hauteur : ± 16m DHP : 40 et 45 cm	Mature	/	Faible	Faible	Faible
064	Chêne pédonculé Hauteur : ± 15m DHP : 35 cm	Mature	Branche morte de petite taille (±5cm diamètre)	Faible	Faible	Faible
065	Chêne pédonculé Hauteur : ± 16m DHP : 30 cm	Mature	/	Faible	Faible	Faible
066	Chêne pédonculé Hauteur : ± 15m DHP : 35 cm	Mature	Branche morte de petite taille (±5cm diamètre)	Faible	Faible	Faible
067	Chêne pédonculé Hauteur : ± 17m DHP : 35 cm	Mature	Branche morte de petite taille (±5cm diamètre)	Faible	Faible	Faible
068	Châtaignier (X3) Hauteur : ± 16m DHP : 30, 35 et 40 cm	Mature	2 branches morte de petite taille (±5cm diamètre)	Faible	Faible	Faible
069	Châtaignier (X2) Hauteur : ± 16m DHP : 35 et 40 cm	Mature	/	Faible	Faible	Faible
070	Chêne pédonculé Hauteur : ± 16m DHP : 30 cm	Mature	/	Faible	Faible	Faible
071	Chêne pédonculé Hauteur : ± 16m DHP : 30 cm	Mature	/	Faible	Faible	Faible
072	Chêne pédonculé Hauteur : ± 16m DHP : 35 cm	Mature	/	Faible	Faible	Faible
073	Erbable sycomore Hauteur : ± 15m DHP : 40 cm	Mature	/	Faible	Faible	Faible
074	Chêne pédonculé (X2) Hauteur : ± 15m DHP : 30 et 40 cm	Mature	/	Faible	Faible	Faible
075	Chêne pédonculé	Mature	/	Faible	Faible	Faible

N°	Essence Taille Diamètre	Etat	Dendro-microhabitats	Intérêts pour les Chiroptères	Intérêts pour les coléoptères saproxyliques	Sensibilité écologique
	(X2) Hauteur : ± 13m DHP : 35 cm					

Parmi les arbres identifiés, aucun ne semble être favorable comme habitat de gîte pour les chiroptères. Néanmoins, il est important de souligner la présence d'un arbre gîte en périphérie nord de l'AEI (Figure 20). De plus, plusieurs arbres présentent des types de gîtes favorables à l'accueil de ce groupe d'espèce ont été identifiés le long du chemin appelé « chemin de Coulac ». Ce linéaire est caractérisé comme présentant un enjeu fort.



Figure 15 : Arbre gîte présentant du guano frais

Plusieurs espèces de chauves-souris arboricoles sont susceptibles d'utiliser ce type d'arbre gîte en périphérie nord du projet à un moment de leur cycle biologique.

Les sujets sont assez similaires sur l'ensemble du linéaire ainsi que leur stade d'évolution. Pour ces raisons, nous présenterons quelques individus en photographies à la suite de ce paragraphe ainsi qu'une carte de ces observations (Carte 7).

Toutes les chauves-souris sont protégées en France (Arrêté du 23 avril 2007) et au code de l'environnement. Il conviendra donc de prêter une attention particulière au moment des travaux d'abattage des arbres.

Bien qu'aucun indice probant de présence de Grand Capricorne (espèce protégée) n'ait été relevé au cours des inventaires, les arbres identifiés comme favorables pour les chiroptères sont susceptibles d'être colonisés par cet insecte protégé notamment au regard de leur stade de sénescence.

<p>Arbre 063</p>			
<p>Arbre 064</p>			
<p>Arbre 065</p>			

Diagnostic arboricole

Projet d'aménagement de la zone de Lann Guinet, Commune de Grand-Champ (56)



- Aire d'étude immédiate
 - Aire étude rapprochée
 - ★ Arbres remarquables pour les Chiroptères
- Enjeux arboricoles**
- Très forts
 - Forts
 - Assez forts
 - Moyens
 - Faibles



Carte réalisée par TBM, 2022
Sources : TBM 2022
Fond cartographique : BD Ortho 2019 © IGN

Carte 6 : Localisation des haies à enjeux écologiques

4.5 ESPÈCES FAUNISTIQUES

4.5.1 Mammifères terrestres

4.5.1.1 Description générale

Les prospections menées en 2022 ont permis de noter la présence de **trois espèces de mammifères** au sein de l'aire d'étude et à proximité. Les différents statuts de conservation de ces espèces figurent dans le tableau ci-dessous.

Tableau 9 : Liste et statuts de bioévaluation des mammifères recensés

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PN ¹	ZNIEFF Bretagne ²	LR BZH ⁵	LR France ⁶	Directive habitats ⁷	Berne ⁸
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	x	x	LC	LC	-	An. 3
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>	-	-	LC	LC	-	-
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	-	-	LC	LC	-	-

La plupart des mammifères contactés sont communs et caractéristiques du bocage breton, l'Écureuil roux en étant un bon exemple. Cette donnée concerne l'observation indirecte de l'espèce par la présence de reste de repas (pomme de pin) le long du linéaire boisé de la partie est du repas. Tout le bocage environnant est favorable à l'accueil de l'espèce.

La localisation de l'Écureuil roux sera représentée sur cartographie en fin de chapitre.



Figure 16 : Ecureuil roux – source : TBM environnement (hors-site)

4.5.1.2 Enjeux stationnels relatifs aux mammifères terrestres

Aucune espèce recensée au sein de l'aire d'étude en 2022 ne présente d'enjeu particulier (enjeu « Faible »).

Tableau 10 : Mammifères patrimoniales à enjeux sur l'aire d'étude immédiate

Nom vernaculaire Nom scientifique	Enjeu spécifique (régional)	Commentaire	Enjeu stationnel
Écureuil Roux (<i>Sciurus vulgaris</i>)	Faible (« Préoccupation mineure » - LC)	La présence de cette espèce est relative à une donnée d'indice de reste de repas, relevé lors de l'expertise du mois de mai.	Faible

4.5.1.3 Réglementation

La présence avérée d'une espèce protégée : l'Écureuil roux, qui bénéficie d'une protection relative aux individus ainsi qu'à ses habitats de reproduction et/ou aires de repos (arrêté du 15 septembre 2012 modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection).

4.5.2 Avifaune nicheuse

4.5.2.1 Description générale

Au cours de l'ensemble des visites réalisées entre mars et juillet 2020, **27 espèces d'oiseaux** ont été observées dans la zone d'étude et à proximité. Le tableau ci-après présente, par cortèges d'espèces, la liste spécifique obtenue à l'issue de cet inventaire. La fréquentation et l'utilisation du site par ces oiseaux varient selon les conditions écologiques des milieux et la phénologie des espèces, ainsi pour chaque espèce le statut biologique dans la zone d'étude est précisé.

Tableau 11 : Liste et statuts de bioévaluation des oiseaux recensés

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Législation nationale	Statut biologique	LR Bretagne Nicheur	LR France Nicheur	Enjeu régional	Enjeu stationnel
Espèces de bocage et de forêts							
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Art 3	N M – Nposs	LC	LC	Faible	Faible
Bouvreuil pivoiné	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Art 3	NS - Nposs	VU	VU	Assez fort	Assez fort
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	Art 3	NS – Nposs	LC	LC	Faible	Faible
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Art 3	N M H – Nposs	LC	LC	Faible	Faible
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	Art 3	N M H – Nprob	LC	VU	Faible	Moyen
Espèces des milieux ouverts et semi-ouverts							
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	Art 3	N M – Ncert (peu commun)	LC	LC	Faible	Moyen
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	Art 3	N M H – Nprob	LC	VU	Faible	Moyen
Espèces des milieux bâtis							
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Art 3	NS – Nposs	LC	LC	Faible	Faible
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Art 3	NS M – Nposs	LC	LC	Faible	Faible
Espèces des milieux forestiers							
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Art 3	NS M H – Nposs	LC	LC	Faible	Faible
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>		NS – Nposs	LC	LC	Faible	Faible
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Art 3	Art 3	LC	LC	Faible	Faible
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>		N M H – Nposs	LC	LC	Faible	Faible
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	Art 3	NS – Nposs (peu commune)	LC	LC	Faible	Moyen

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Législation nationale	Statut biologique	LR Bretagne Nicheur	LR France Nicheur	Enjeu régional	Enjeu stationnel
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Art 3	NS – Nposs	LC	LC	Faible	Faible
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>		NS – Nposs	LC	LC	Faible	Faible
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	Art 3	N M H – Nposs	LC	LC	Faible	Faible
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Art 3	N M H - Nposs	LC	LC	Faible	Faible
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Art 3	NS – Nposs	LC	LC	Faible	Faible
Espèces ubiquistes							
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>		N M H – Nposs	LC	LC	Faible	Faible
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Art 3	N M H – Nposs	LC	LC	Faible	Faible
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Art 3	NS M H – Nprob	LC	LC	Faible	Faible
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Art 3	NS M H – Ncert	LC	LC	Faible	Faible
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Art 3	NS – Nposs	LC	LC	Faible	Faible
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>		N M H – Nposs	LC	LC	Faible	Faible
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Art 3	N M H - Nposs	LC	LC	Faible	Faible

La plupart des espèces qui composent le peuplement aviaire est commune voire très commune au niveau national et régional. Mais bien que commune, **la grande majorité de ces oiseaux et leurs habitats sont protégés en France via l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.**

Globalement, la répartition de ces espèces en guildes montre une dominance, des taxons liés aux milieux boisés (pics, Grimpereau des jardins, Grive musicienne, etc.) qui profitent des alignements d'arbres et boisements situés dans la zone d'étude et à proximité. Viennent ensuite les espèces généralistes ou dites ubiquistes (Pinson des arbres, Pigeon ramier, mésanges, etc.) et anthropophiles (Choucas des tours, Moineau). Puis les espèces des milieux semi-ouverts telles que la Linotte mélodieuse ou encore l'Hypolaïs polyglotte, etc.

Parmi ces 27 espèces recensées sur l'aire d'étude et aux abords en période de reproduction, certaines montrent un statut de conservation défavorable à l'échelle régionale et nationale et/ou de rareté régionale en période de nidification. Cinq espèces peuvent donc être considérées comme patrimoniales : **le Bouvreuil pivoine, le Verdier d'Europe, la Linotte mélodieuse, la Mésange huppée et l'Hypolaïs polyglotte.** Néanmoins, seuls la Mésange huppée et le Bouvreuil pivoine ont été contactés comme nicheurs possibles, les autres espèces ont été considérées comme nicheurs probable à certain. La carte 7 illustre leur localisation dans l'aire d'étude.

Tableau 12 : Espèces patrimoniales à enjeux sur l'aire d'étude immédiate

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Enjeu spécifique (régional)	Commentaires	Enjeu stationnel
Bouvreuil pivoine <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Assez fort (Espèce « Vulnérable – VU)	Espèce « Vulnérable » en France, retenue au niveau régional comme espèce de cohérence Trame Verte et Bleue. Le Bouvreuil pivoine a été observé à une seule reprise en juillet 2022 au sud de l'aire d'étude dans le boisement de feuillus/résineux. L'unique individu contacté était un chanteur. Il est considéré comme nicheur « possible ».	Assez fort
Verdier d'Europe <i>Chloris chloris</i>	Faible (Espèce « Préoccupation	Espèce « Vulnérable » en France, retenue au niveau régional comme nicheur peu commun.	Moyen

	mineure) – nicheur peu commun	Un couple a été observé uniquement au début du mois de mai. Il est considéré comme nicheur « probable » (un couple).	
Linotte mélodieuse <i>Linaria cannabina</i>	Faible (Espèce « Préoccupation mineure) – Vulnérable au niveau national	Espèce « Vulnérable » en France, retenue au niveau régional comme espèce de cohérence Trame Verte et Bleue. Un couple de Linotte mélodieuse a été observé ensemble transportant des matériaux de construction pour le nid. Cette espèce est considérée comme nicheur « probable » (transport de matériel de construction).	Moyen
Mésange huppée <i>Lophophanes cristatus</i>	Faible (Espèce « Préoccupation mineure) – nicheur peu commun	Nicheuse peu commune avec le statut de préoccupation mineure au niveau régional/national. Un mâle chanteur a été contacté au sud en dehors de l'aire d'étude immédiate dans un alignement d'arbres, lisière boisée et. Considéré comme nicheur « possible » (mâle chanteur).	Moyen
Hypolaïs polyglotte <i>Hippolais polyglotta</i>	Faible (Espèce « Préoccupation mineure) – nicheur peu commun	Espèce « peu commune » en Bretagne, retenue au niveau régional comme espèce déterminante ZNIEFF (Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique). L'Hypolaïs a été contactée à plusieurs reprises, de plus, un adulte a été vu transportant de la nourriture à un jeune, confirmant ainsi la reproduction de l'espèce sur site. Considéré comme nicheur certain (présence de jeunes).	Moyen



Figure 17 : Bouvreuil pivoine



Figure 18 : Linotte mélodieuse



Figure 19 : Hypolaïs polyglotte



Figure 20 : Mésange huppé

4.5.2.2 Enjeux stationnels relatifs à l'avifaune nicheuse

Parmi les 27 espèces d'oiseaux se reproduisant au sein du site et/ou ses abords, notons la présence de **21 espèces protégées bénéficiant d'une protection relative aux individus ainsi qu'à leurs habitats de reproduction et/ou aires de repos** (arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection dans le tableau listant les espèces).

4.5.2.3 Fonctionnalités écologiques

La taille de la zone d'étude (18ha), relativement restreinte, ne favorise pas l'accueil d'une diversité avifaunistique importante. De plus, celle-ci est dominée par les boisements, attirant ainsi qu'un cortège d'oiseaux spécifique à ce type d'habitat (passereaux principalement).

Cependant, ce secteur offre des habitats de reproduction, de repos, de gagnage et/ou de halte migratoire relativement paisibles pour l'avifaune.

Les milieux boisés profitent à de nombreuses espèces comme les passereaux insectivores (fauvettes, pouillots, roitelets...) et frugivores (merles, ...) qui viennent s'y nourrir et y trouver refuge.

Quelques espèces nicheuses aux abords immédiats de l'aire d'étude utilisent de temps à autre celle-ci pour leur recherche alimentaire (Choucas des tours, Moineau domestique, etc.).

4.5.3 Amphibiens

4.5.3.1 Description générale

Au cours de l'ensemble des visites, aucune espèce n'a été contactée.

Le secteur ne présentant pas d'intérêt écologique pour que ce groupe d'espèce s'y reproduisent, les enjeux sont faibles à négligeables. A l'inverse, le site peut être fréquenté en phase terrestre lors des déplacements vers les zones d'hivernages ou d'estives.

4.5.4 Reptiles

4.5.4.1 Description générale

Les prospections menées en 2022 ont permis de recenser **deux espèces de reptiles** au sein de l'aire d'étude et à proximité. Ces espèces et leurs différents statuts de conservation sont listés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 13 : Liste des Reptiles recensés et leurs différents statuts de bioévaluation

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection nationale ¹	ZNIEFF BZH ²	LR BZH ⁴	Resp. biologique BZH ⁴	LR France ⁵	Directive habitats ⁶
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Art. 2	x	LC	Mineure	LC	An. 4
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	Art. 2	-	LC	Mineure	LC	An. 4

Aucun de ces deux reptiles ne figure parmi les espèces menacées inscrites sur les listes rouges régionale et nationale. Néanmoins, ces espèces de reptiles et leurs habitats sont protégées au niveau national via l'arrêté du 08 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Leur prise en compte lors de travaux d'aménagements est donc nécessaire.

La carte 7, illustre leur localisation dans l'aire d'étude.

Le Lézard des murailles est bien présent sur la zone d'étude où plusieurs individus ont été observés notamment au niveau des accotements de la route départementale.

Le Lézard à deux raies semble moins présent que le Lézard des murailles mais fréquente les mêmes milieux.



Figure 19 : Lézard à deux raies (à gauche) et Lézard des murailles (à droite) – Clichés : TBM environnement

4.5.4.2 Enjeux stationnels relatifs aux reptiles

Aucun enjeu particulier n'est à soulever pour ce groupe taxonomique.

4.5.4.3 Réglementation

Comme l'ensemble des espèces de reptiles de France métropolitaine, le Lézard à deux raies et le Lézard des murailles sont protégés par l'Arrêté du 8 janvier 2021, ainsi ils bénéficient d'une protection des individus mais aussi de leurs habitats.

4.5.5 Entomofaune

4.5.5.1 Description générale

4.5.5.1.1 Odonates

Les différents passages sur site ont permis d'inventorier au moins **deux espèces d'odonates** au sein de l'aire d'étude et à proximité immédiate. Le tableau ci-dessous liste ces différents taxons et leurs statuts de conservation à plusieurs niveaux géographiques.

Tableau 14 : Liste des Odonates recensées et leurs différents statuts de bioévaluation

Nom vernaculaire	Nom scientifique	ZNIEFF BZH ¹	Statut de rareté BZH ²	Liste rouge BZH ³	Liste rouge France ⁴	Liste rouge Europe ⁵	Directive habitats ⁶
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>	-	C	LC	LC	LC	-
Cordulegastre annelé	<i>Cordulegaster boltonii</i>	-	C	LC	LC	LC	-

Une grande partie des taxons inventoriés présente un large spectre écologique ce qui fait d'eux des espèces communes et répandues en France et plus localement dans la région. En phase terrestre, les odonates fréquentent de nombreux milieux naturels et semi-naturels (lisières, haies, friches, roselières, etc.) autour des sites de reproduction.

Au regard de leur statut et/ou de leur répartition régionale, aucune espèce n'est considérée patrimoniales et à enjeux sur le site d'étude.

4.5.5.1.2 Lépidoptères

Les prospections menées en 2022 ont permis d'inventorier **9 espèces de rhopalocères** au sein de l'aire d'étude et à proximité immédiate. Le tableau ci-dessous liste ces différents taxons et leurs statuts de conservation à plusieurs niveaux géographiques.

Tableau 15 : Liste des Lépidoptères diurnes recensées et leurs différents statuts de bioévaluation

Nom vernaculaire	Nom scientifique	ZNIEFF BZH ¹	Statut de rareté BZH ²	Liste rouge BZH ³	Resp. biologique BZH ³	Liste rouge France ⁴	Directive Habitats ⁵
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>	-	TC	LC	Mineure	LC	-
Azuré des Nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i>	-	TC	LC	Mineure	LC	-
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	-	TC	LC	Mineure	LC	-
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	-	TC	LC	Mineure	LC	-
Machaon	<i>Papilio machaon</i>	-	TC	LC	Mineure	LC	-
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	-	TC	LC	Mineure	LC	-
Petite tortue	<i>Aglais urticae</i>	-	TC	LC	Mineure	LC	-
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	-	TC	LC	Mineure	LC	-
Vulcain	<i>Vanessa Atlanta</i>	-	TC	LC	Mineure	LC	-

La grande majorité de ces espèces est considérée comme relativement commune au niveau régional et national ; la Bretagne présente une responsabilité biologique régionale mineure pour l'ensemble de ces espèces.

4.5.5.1.3 Orthoptères

Les prospections menées en 2022 ont permis d'inventorier **dix espèces d'Orthoptères** dans les limites de l'aire d'étude. Le tableau ci-dessous liste ces différents taxons et leurs statuts de conservation à plusieurs niveaux géographiques.

Tableau 16 : Liste des Orthoptères recensés et leurs différents statuts de bioévaluation

Nom vernaculaire	Nom scientifique	ZNIEFF BZH ¹	LR Ném ⁴	LR France ⁵
Criquet mélodieux	<i>Chorthippus biguttulus</i>	-	4	4
Criquet des bromes	<i>Euchorthippus declivus</i>	-	4	4
Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	-	4	4
Criquet noir-ébène	<i>Omocestus rufipes</i>	-	4	4
Decticelle cendrée	<i>Pholidoptera griseoptera</i>	-	4	4
Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii</i>	-	4	4
Decticelle carroyée	<i>Tessellana tessellata</i>	-	4	4
Grillon des bois	<i>Nemobius sylvestris</i>	-	4	4
Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>	-	4	4
Grande sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	-	4	4

La majorité des espèces contactées est relativement commune à l'échelle régionale ; aucune ne bénéficie de statut de protection. Elles se répartissent différemment au sein de l'aire d'étude en fonction de leur optimum écologique :

- Prairies mésophiles (mésohygrophiles à mésoxérophiles) : *Gomphocerippus biguttulus*, *Pseudochorthippus parallelus*, *Roeseliana roeselii*, etc. ;
- Milieux ouverts mésoxérophiles à xérophiles, à végétation rase ou éparse : *Euchorthippus declivus*, *Omocestus rufipes*, (espèces généralistes des milieux ouverts secs) ;
- Milieux arbustifs à semi-arborés (sous-bois, lisières, ourlets, friches, fourrés, etc.) : *Pholidoptera griseoptera*, *Nemobius sylvestris*.

4.5.5.2 Enjeux stationnels relatifs à l'entomofaune

Le site présente peu d'intérêt pour l'entomofaune, seuls milieux ouverts plus ou moins thermophiles (orthoptères, papillons, zones de maturation pour les odonates...), peuvent être nécessaires à ce groupe d'espèce.

4.5.5.3 Réglementation

Aucune espèce n'est protégée.



Faune patrimoniale et/ou protégée

Projet d'aménagement de la zone de Lann Guinet, Commune de Grand-Champ (56)



 Aire d'étude immédiate

 Aire étude rapprochée

Enjeux

Très forts

Forts

Assez forts

Moyens

Faibles

 Avifaune patrimoniale

Avifaune	Bp	Bouvreuil pivoine - <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Assez fort
	Hp	Hypolaïs polyglotte - <i>Hippolais polyglotta</i>	Moyen
	Lme	Linotte mélodieuse - <i>Linaria cannabina</i>	Moyen
	Mh	Mésange huppée - <i>Lophophanes cristatus</i>	Moyen
	VE	Verdier d'Europe - <i>Chloris chloris</i>	Moyen

 Mammifère protégé

Mammifères	Er*	Écureuil roux - <i>Sciurus vulgaris</i>	Faible
------------	-----	-----------------------------------------	--------

 Reptile protégé

Reptiles	Lm*	Lézard des murailles - <i>Podarcis muralis</i>	Faible
	Lr*	Lézard à deux raies - <i>Lacerta bilineata</i>	



Carte réalisée par TBM, 2022
 Sources : TBM 2022
 Fond cartographique : BD Ortho 2019 © IGN

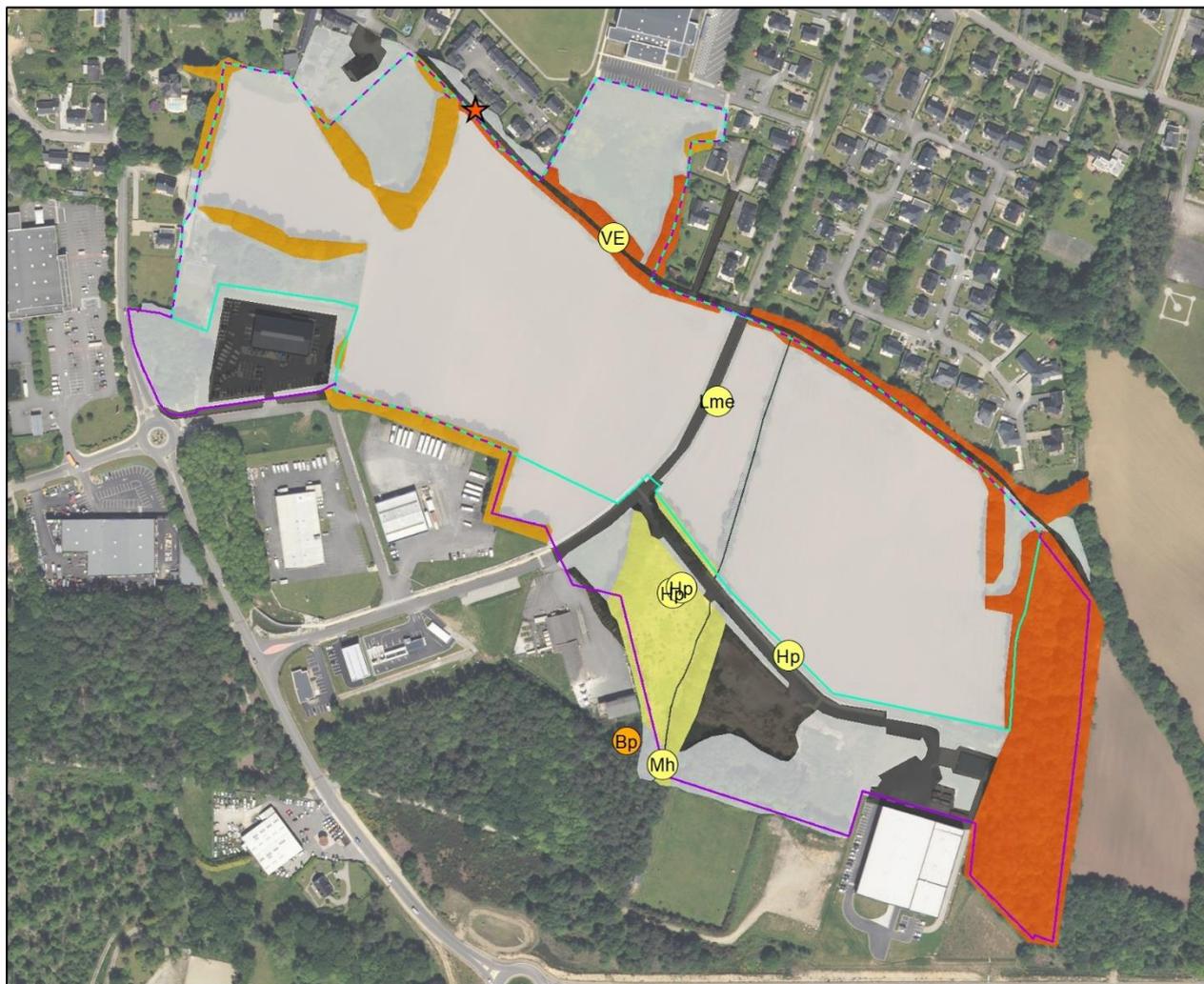
Carte 7 : Localisation de la Faune patrimoniales et/ou protégées

4.6 SYNTHÈSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES

Le tableau suivant synthétise les enjeux liés aux habitats et les enjeux spécifiques stationnels liés à la flore et aux différents groupes faunistiques. La répartition des enjeux globaux par habitats est représentée sur la

Enjeux globaux

Projet d'aménagement de la zone de Lann Guinet, Commune de Grand-Champ (56)



Carte 8.

Tableau 17 : Synthèse des enjeux écologiques globaux

Habitats	Enjeu habitat	Enjeu floristique	Enjeu faunistique	Enjeu écologique global
Boisements de feuillus	Faible	Faible	Assez fort (1 oiseau à enjeu assez-fort et 1 oiseau à enjeu moyen)	Moyen
Boisements mixtes	Faible	Faible	Faible	Faible
Plantations de résineux	Faible	Faible	Faible	Faible
Haies arborées	Faible	Faible	Moyen (1 oiseau à enjeu moyen)	Moyen

Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Aménagement urbain de la zone de Lanr Guinet

Affiché le

Expertise écologique

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

Haies arbustives	Faible	Faible	Faible	Faible
Ronciers	Faible	Faible	Faible	Faible
Fourrés divers	Faible	Faible	Moyen (1 oiseau à enjeu moyen)	Moyen
Prairies mésophiles	Faible	Faible	Faible	Faible
Prairies mésophiles fauchées de bord de chemin	Faible	Faible	Faible	Faible
Fossés et prairies de bords de route	Faible	Faible	Faible	Faible
Friches prairiales	Faible	Faible	Faible	Faible
Cultures	Faible	Faible	Faible	Négligeable
Plantations horticoles	Faible	Négligeable	Faible	Faible
Espaces verts régulièrement entretenus	Faible	Faible	Faible	Faible
Jardins privatifs, potagers, vergers	Faible	Faible	Faible	Faible
Sols régulièrement remaniés	Négligeable	Faible	Faible	Négligeable
Bâti divers	Négligeable	Négligeable	Faible	Faible
Chemins	Négligeable	Négligeable	Faible	Négligeable
Routes	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable



Enjeux globaux

Projet d'aménagement de la zone de Lann Guinet, Commune de Grand-Champ (56)



Aire d'étude immédiate

Aire étude rapprochée

Enjeux globaux

Très forts

Forts

Assez forts

Moyens

Faibles

○ Avifaune patrimoniale

Avifaune	Bp	Bouvreuil pivoine - <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Assez fort
	Hp	Hypolaïs polyglotte - <i>Hippolais polyglotta</i>	Moyen
	Lme	Linotte mélodieuse - <i>Linaria cannabina</i>	Moyen
	Mh	Mésange huppée - <i>Lophophanes cristatus</i>	Moyen
	VE	Verdier d'Europe - <i>Chloris chloris</i>	Moyen

☆ Arbres remarquables pour les Chiroptères



Carte réalisée par TBM, 2022
 Sources : TBM 2022
 Fond cartographique : BD Ortho 2019 © IGN

Carte 8 : Synthèse des enjeux écologiques globaux

5 CONCLUSION

Les enjeux les plus importants sont concentrés au niveau des haies bocagères délimitant les deux parcelles cultivées ainsi que les boisements situés de part et d'autre l'aire d'étude.

L'aire d'étude présente une certaine diversité d'habitats avec notamment des zones arbustives, bocagères et de boisements. Cette mosaïque est indispensable à la réalisation du cycle biologique complet de nombreuses espèces animales et végétales.

Au niveau de la flore, sur les 155 espèces répertoriées, 5 espèces exotiques envahissantes et 2 espèces considérées « à surveiller » en région Bretagne ont été notées. Aucune observation d'espèce patrimoniale et/ou protégée n'a été relevée.

Concernant le volet faune, sur les 53 espèces animales recensées, 24 bénéficient d'une protection nationale et 5 d'entre elles d'un enjeu moyen à assez fort (Bouvreuil pivoine). Certaines haies bocagères présentent un enjeu assez fort à fort pour le groupe des Chiroptères mais sont également favorables pour certaines espèces ayant un enjeu plus modéré (faible – moyen).

Ces espèces peuvent être retrouvées dans des habitats variés : cultures, prairies, boisements, friches, milieux landicoles, etc.

Ainsi, à l'exception des parcelles agricoles et des voies et chemins, l'aire d'étude présente un enjeu écologique moyen à localement fort pour le bocage environnant proche (Cf. carte 8) et pour son rôle d'îlots de refuge pour la biodiversité au sein d'une matrice cernée de tissu urbain.

BIBLIOGRAPHIE

Abbayes H. (des), Claustres G., Corillion R. et Dupont P., 1971. - Flore et végétation du Massif armoricain. I. Flore vasculaire. Presses universitaires de Bretagne, Saint-Brieuc, 1226 pages.

CORINE biotopes, 1997. - Version originale - Types d'habitats français. ENGREF Nancy. 217 pages.

Quéré E., Magnanon S., Brindejonc O., Dissez C., 2016. - Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne. Evaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN. Brochure. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 20 pages.

Queré & Geslin J., 2016. - Liste des plantes vasculaires invasives de Bretagne. DREAL Bretagne, Région Bretagne. Conservatoire botanique national de Brest, 27 pages + annexes

Rivière G., 2007. - Atlas de la Flore du Morbihan. Siloe, 654 pages.

Société Botanique De France, coordinateurs Tison JM & De Foucault B., 2014 - Flora Gallica - Flore complète de la France. Editions Biotope. 1195 pages.

Groupe Mammalogique Breton, 2015. - Atlas des Mammifères de Bretagne. Editions Locus Solus, 304 pages.

Le Reste G., 2014. Enquête nationale sur les arbres gîtes de chauves-souris arboricoles. Mammifères sauvages, 67 :15-17.

Buord M., David J., Garrin M., Iliou B., Jouannic J., Pasco P-Y & Wiza S. (coord.), 2017. Atlas des papillons diurnes de Bretagne. Locus Solus, Lopérec, 324 P.

Sites internet :

Faune Bretagne : <https://www.faune-bretagne.org/>

INPN: <https://inpn.mnhn.fr/>

Ecalluna: <https://www.cbnbrest.fr/ecalluna/>

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche terrain « Arbre-gîte à chauves-souris arboricoles » (Le Reste, 2014)

FICHE ENQUÊTE NATIONALE	
ARBRE-GÎTE A CHAUVES-SOURIS ARBORICOLES	
Date de la rédaction: <input type="text"/>	Important : une fiche par arbre-gîte
Observateur / rédacteur (NOM, prénom) : Adresse : Tel : Fax : E-mail :	
S'agit-il <input type="checkbox"/> d'(une) observation(s) personnelle(s) ? <input type="checkbox"/> d'un(de) témoignage(s) ?	
Cette donnée <input type="checkbox"/> a-t-elle fait l'objet d'une publication ? <input type="checkbox"/> est-elle citée dans un article ? <input type="checkbox"/> non	
Si oui, noter la référence bibliographique (*) :	
(*) Envoyer si possible, en même temps que la fiche, une copie de la publication ou des pages correspondantes.	
LOCALISATION	
Département (n°) : Commune : Coordonnées Lambert II : X = Y = (autorisation si site privé)	
Statut foncier : <input type="checkbox"/> Site domanial <input type="checkbox"/> Site de collectivité <input type="checkbox"/> Site privé <input type="checkbox"/> Autre, préciser : <input type="checkbox"/> Ne sais pas	
N° de parcelle forestière : Nom de la forêt : Altitude :m	
CIRCONSTANCES DE LA DECOUVERTE DU GITE OCCUPE	
Date de la découverte : <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Cris audibles (révélant l'emplacement du gîte) <input type="checkbox"/> Abattage
Prospection (+ inspection des cavités favorables)	<input type="checkbox"/> Sortie de gîte supposé (obs. + detect.) <input type="checkbox"/> Elagage
<input type="checkbox"/> Suivi du trajet de chasse retour / détecteur	<input type="checkbox"/> Marquage chimio-luminescent <input type="checkbox"/> Hasard
<input type="checkbox"/> Vol tournoyant à l'aube (été : obs. + detect.)	<input type="checkbox"/> Radio-pistage <input type="checkbox"/> Autre :
ARBRE-GITE	CHAUVE(S)-SOURIS PRESENTE(S)
→ Essence (si possible espèce) : diamètre de l'arbre à 1,3 m du sol :	→ Espèce(s) (noter sp. si nécessaire) : 1 : 2 : 3 :
→ Etat de l'arbre : <input type="checkbox"/> Vivant <input type="checkbox"/> Mort	<input type="checkbox"/> Chauve(s)-souris vue(s), mais non identifiée(s) (*) <input type="checkbox"/> Guano seul ; dans ce cas : <input type="checkbox"/> récent <input type="checkbox"/> vieux
→ Type de gîte : <input type="checkbox"/> Trou de pic (ancienne loge) isolé <input type="checkbox"/> Trous de pic communicants / colonne creuse <input type="checkbox"/> Fissure étroite (moins de 3 cm.) cicatrisant <input type="checkbox"/> Fente large (plus de 3 cm.) cicatrisant <input type="checkbox"/> Grosse écharde cassée cicatrisant <input type="checkbox"/> Insertion (creuse) de branche <input type="checkbox"/> « Carie » due à des champignons <input type="checkbox"/> Trou provoqué par une blessure <input type="checkbox"/> Sous l'écorce <input type="checkbox"/> Derrière du lierre <input type="checkbox"/> Emplacement incertain <input type="checkbox"/> Autre, préciser :	→ Effectif(s) par espèce (nombre max d'individus observés) : En inspection interne : 1:..... 2:..... 3:..... (*) :..... En sortie de gîte : 1:..... 2:..... 3:..... (*) :..... Abattage, élagage : 1:..... 2:..... 3:..... (*) :..... Autre, préciser :
Notes (description, longueur, forme, origine probable, espèce supposée de pic, types associés de cavités,...) :	→ Sexe, âge des individus observés (éventuellement) : Nb. max. de ♀ Ad. : / de ♂ Ad. : / de Juv. : Autres précisions : <input type="checkbox"/> Ne sais pas
→ Origine supposée (climatique, exploitation, biologique, feu, foudre, autre...) :	→ Utilisation(s) du gîte : <input type="checkbox"/> Hibernation <input type="checkbox"/> Transit <input type="checkbox"/> Estivage, sans reproduction <input type="checkbox"/> Non définie(s) <input type="checkbox"/> Reproduction certaine, préciser :
→ Autres données concernant le gîte : Emplacement : <input type="checkbox"/> Tronc <input type="checkbox"/> Branche Hauteur gîte (à l'aplomb du plus haut point d'accès) : ~.....m. Diamètre (tronc ou branche, à la hauteur du gîte) : ~.....cm. Orientation(s) de l'(des) accès : Dimensions de l'ouverture du gîte : Biotope (forêt, parc, jardin, alignement) : Type de peuplements (taillis, taillis sous futaie, futaie,...) :	→ Durée(s) max. d'occupation (+ époque de l'année) : ~.....jours en..... / ~.....jours en..... ~.....jours en..... <input type="checkbox"/> Ne sais pas
Situation dans le milieu (dans le bois, lisière, bord chemin, rivière,...) :	→ Cohabitation (éventuellement) : Avec d'autres animaux, lesquels : <input type="checkbox"/> Simultanée <input type="checkbox"/> Non simultanée Entre différentes espèces de chauves-souris : <input type="checkbox"/> Simultanée <input type="checkbox"/> Non simultanée
Distance de l'eau (la + proche : rivière, étang, mare,...) :	→ Commentaires éventuels (poursuivre au dos de la fiche, si nécessaire) :
→ Devenir de l'arbre-gîte, si vous le connaissez (toujours en place, abattu, tombé, pourri,...) + date la plus récente :	Utilisation protocoles Réseau mammifères ONF ou autre ? :
<input type="checkbox"/> Ne sais pas	Enregistrement dans une base de données :
Envoi à : Guy LE RESTE - 9 chemin Ty Bellec - 22810 LOC ENVEL – E.mail : guylerest@wanadoo.fr	

Annexe 2 : Liste des espèces floristiques présentes sur les aires d'étude

Nom latin	Nom français	Espèce ZNIEFF	EEE
<i>Acer pseudoplatanus L.</i>	Érable sycomore, Grand Érable, Érable faux platane	.	IP5
<i>Achillea millefolium L. subsp. millefolium</i>	Achillée millefeuille, Herbe au charpentier, Sourcils-de-Vénus, Millefeuille, Chiendent rouge	.	.
<i>Agrostis capillaris L.</i>	Agrostide capillaire, Agrostide commune, Agrostis capillaire	.	.
<i>Agrostis x murbeckii Fouill.</i>	Agrostide de Murbeck	.	.
<i>Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande</i>	Alliaire, Herbe aux aulx, Alliaire pétiolée, Alliaire officinale	.	.
<i>Anagallis arvensis L.</i>	Lysimaque des champs, Mouron rouge, Mouron des champs, Fausse morgeline	.	.
<i>Andryala integrifolia L.</i>	Andryale à feuilles entières, Andryale sinueuse	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum L.</i>	Flouve odorante	.	.
<i>Aphanes arvensis L.</i>	Aphane des champs, Alchémille des champs	.	.
<i>Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl subsp. bulbosum (Willd.) Schübl. & G.Martens</i>	Fromental bulbeux, Avoine bulbeuse, Avoine à chapelets	.	.
<i>Arum italicum Mill.</i>	Gouet d'Italie, Pied-de-veau, Arum d'Italie	.	.
<i>Asplenium adiantum-nigrum L.</i>	Doradille noir, Capillaire noir	.	.
<i>Asplenium obovatum Viv.</i>	Doradille obovale, Doradille à feuilles ovales, Doradille à feuilles obovales	X	.
<i>Bellis perennis L. subsp. perennis</i>	Pâquerette vivace, Pâquerette	.	.
<i>Bromus sterilis L.</i>	Brome stérile, Anisanthe stérile	.	.
<i>Bromus willdenowii Kunth</i>	Brome cathartique, Cératochloa cathartique, Brome faux uniola, Brome purgatif	.	AS2
<i>Buddleja davidii Franch.</i>	Buddleia de David, Buddleia du père David, Arbre-à-papillon	.	IP2
<i>Calluna vulgaris (L.) Hull</i>	Callune commune, Callune, Béruée, Bruyère commune	.	.
<i>Calystegia sepium (L.) R.Br.</i>	Liseron des haies, Liset, Calystégie des haies	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. subsp. bursa-pastoris</i>	Capselle bourse-à-pasteur, Bourse-de-capucin, Bourse-à-pasteur	.	.
<i>Carex pilulifera L. subsp. pilulifera</i>	-	.	.
<i>Carpinus betulus L.</i>	Charme commun, Charme, Charmille	.	.
<i>Castanea sativa Mill.</i>	Châtaignier cultivé, Châtaignier, Châtaignier commun	.	.
<i>Centaurea sp.</i>	Centaurée	.	.
<i>Cerastium fontanum Baumg.</i>	Céraiste des fontaines	.	.
<i>Chaerophyllum temulum L.</i>	Cerfeuil enivrant, Cerfeuil penché, Chérophylle penché, Couquet	.	.
<i>Chelidonium majus L.</i>	Grande chélidoine, Chélidoine élevée, Herbe à la verrue, Éclaire	.	.
<i>Chenopodium album L.</i>	Chénopode blanc, Senousse	.	.
<i>Chenopodium polyspermum L.</i>	Chénopode polysperme, Chénopode à graines nombreuses	.	.
<i>Circaea lutetiana L.</i>	Circée de Paris, Circée commune, Herbe des sorcières	.	.
<i>Cirsium arvense (L.) Scop.</i>	Cirse des champs, Chardon des champs, Calcide	.	.
<i>Cirsium palustre (L.) Scop.</i>	Cirse des marais, Bâton-du-diable	.	.
<i>Cirsium vulgare (Savi) Ten.</i>	Cirse commun, Cirse à feuilles lancéolées, Cirse lancéolé	.	.
<i>Conopodium majus (Gouan) Loret</i>	Conopode dénudé, Grand conopode, Conopode élevé, Noisette de terre	.	.
<i>Convolvulus arvensis L.</i>	Liseron des champs, Vrillée, Petit liseron	.	.
<i>Conyza sp.</i>	Vergerette	.	.
<i>Corrigiola littoralis L. subsp. littoralis</i>	-	.	.
<i>Corylus avellana L.</i>	Noisetier commun, Noisetier, Coudrier, Avelinier	.	.

Nom latin	Nom français	Espèce ZNIEFF	EEE
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. subsp. <i>monogyna</i>	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai, Aubépine monogyne	.	.
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	Crépide capillaire, Crépide verdâtre, Crépis capillaire	.	.
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	Cytise à balais, Genêt à balais, Sarothamne à balais, Juniesse	.	.
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule	.	.
<i>Daucus carota</i> L.	Carotte sauvage, Carotte commune, Daucus carotte	.	.
<i>Digitalis purpurea</i> L.	Digitale pourpre, Gantelée, Gant de Notre-Dame	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Dryoptéride fougère-mâle, Fougère-mâle, Dryoptéris fougère-mâle	.	.
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	Épilobe à feuilles étroites, Épilobe en épi, Laurier de saint Antoine	.	.
<i>Epilobium</i> sp.	Epilobe	.	.
<i>Erica cinerea</i> L.	Bruyère cendrée, Bucane	.	.
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	Érodium à feuilles de ciguë, Bec-de-grue	.	.
<i>Euonymus europaeus</i> L.	Fusain d'Europe, Bonnet-d'évêque	.	.
<i>Eupatorium cannabinum</i> L. subsp. <i>cannabinum</i>	Eupatoire chanvrine, Eupatoire à feuilles de chanvre, Chanvre d'eau	.	.
<i>Fagus sylvatica</i> L. subsp. <i>sylvatica</i>	Hêtre des forêts, Hêtre, Fayard, Hêtre commun, Fouteau	.	.
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.Löve	Vrillée liseron, Renouée liseron, Vrillée sauvage, Vrillée bâtarde, Faux liseron	.	.
<i>Festuca</i> sp.	Fétuque	.	.
<i>Filago vulgaris</i> Lam.	Cotonnière d'Allemagne, Cotonnière commune, Immortelle d'Allemagne	.	.
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. subsp. <i>vulgare</i>	Fenouil commun	.	.
<i>Fragaria vesca</i> L.	Fraisier sauvage, Fraisier des bois	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i> L. subsp. <i>excelsior</i>	Frêne élevé, Frêne commun	.	.
<i>Fumaria muralis</i> Sond. ex W.D.J.Koch subsp. <i>muralis</i>	Fumeterre des murs	.	.
<i>Galium aparine</i> L.	Gaillet gratteron, Herbe collante, Gratteron	.	.
<i>Galium parisiense</i> L. subsp. <i>parisiense</i>	Gaillet de Paris	X	.
<i>Geranium dissectum</i> L.	Géranium découpé, Géranium à feuilles découpées	.	.
<i>Geranium molle</i> L.	Géranium mou, Géranium à feuilles molles	.	.
<i>Geranium robertianum</i> L.	Herbe à Robert, Géranium herbe à Robert	.	.
<i>Geum urbanum</i> L.	Benoîte des villes, Benoîte commune, Herbe de saint Benoît	.	.
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	Gnaphale des fanges, Gnaphale des marais, Cotonnière des marais	.	.
<i>Hedera helix</i> L.	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean, Lierre commun	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	Berce sphondyle, Patte d'ours, Berce commune, Grande Berce	.	.
<i>Hieracium pilosella</i> L.	Piloselle officinale, Épervière piloselle	.	.
<i>Holcus lanatus</i> L.	Houlque laineuse, Blanchard	.	.
<i>Hyacinthoides non-scripta</i> (L.) Chouard ex Rothm.	Endymion penché, Jacinthe des bois, Jacinthe sauvage, Scille penchée	.	.
<i>Hypericum linariifolium</i> Vahl	Millepertuis à feuilles de lin, Millepertuis à feuilles de saule	.	.
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Porcelle enracinée, Salade-de-porc	.	.
<i>Ilex aquifolium</i> L.	Houx commun, Houx	.	.
<i>Juncus bufonius</i> L.	Jonc des crapauds	.	.
<i>Juncus effusus</i> L.	Jonc diffus, Jonc épars	.	.
<i>Lactuca serriola</i> L.	Laitue scariole, Escarole, Laitue sauvage	.	.
<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L.	Lamier jaune, Lamier galéobdolon, Ortie jaune	.	.

Nom latin	Nom français	Espèce ZNIEFF	EEE
<i>Laurus nobilis</i> L.	Laurier noble, Laurier-sauce	.	IA1e
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Marguerite commune	.	.
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Troène commun, Troène, Raisin de chien	.	.
<i>Linaria repens</i> (L.) Mill.	Linaire rampante	.	.
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Ivraie multiflore, Ray-grass d'Italie	.	.
<i>Lonicera periclymenum</i> L.	Chèvrefeuille des bois, Chèvrefeuille grimpant, Cranquillier	.	.
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Lotier corniculé, Pied-de-poule, Sabot-de-la-mariée	.	.
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	Luzule champêtre, Luzule des champs	.	.
<i>Mercurialis annua</i> L.	Mercuriale annuelle, Vignette	.	.
<i>Myosotis arvensis</i> Hill	Myosotis des champs	.	.
<i>Ornithopus perpusillus</i> L.	Ornithope délicat, Pied-d'oiseau délicat	.	.
<i>Oxalis fontana</i> Bunge	Oxalide droit, Oxalis droit, Oxalide d'Europe, Oxalide des fontaines	.	.
<i>Pastinaca sativa</i> L.	Panais cultivé, Pastinacier	.	.
<i>Petasites fragrans</i> (Vill.) C.Presl	Pétasite des Pyrénées, Pétasite odorant, Hélioïtrophe d'hiver	.	IP5
<i>Phytolacca americana</i> L.	Phytolaque d'Amérique, Raisin d'Amérique, Phytolaque américaine, Laque végétale	.	AS5
<i>Picris echioides</i> L.	Picride fausse vipérine, Helminthothèque fausse vipérine, Picris fausse vipérine	.	.
<i>Pinus pinaster</i> Aiton	Pin maritime, Pin mésogéen, Pin des Landes	.	.
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantain lancéolé, Herbe-aux-cinq-coutures, herbe-à-cinq-côtes	.	.
<i>Poa annua</i> L.	Pâturin annuel	.	.
<i>Poa trivialis</i> L. subsp. <i>trivialis</i>	Pâturin commun, Gazon d'Angleterre	.	.
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Renouée des oiseaux, Renouée Traînasse, Traînasse	.	.
<i>Polygonum persicaria</i> L.	-	.	.
<i>Polypodium vulgare</i> L.	Polypode commun, Réglisse des bois, Polypode vulgaire	.	.
<i>Potentilla anglica</i> Laichard.	Potentille d'Angleterre, Potentille couchée	.	.
<i>Primula vulgaris</i> Huds.	Primevère commune, Primevère acaule, Primevère à grandes fleurs	.	.
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Brunelle commune, Herbe au charpentier	.	.
<i>Prunus avium</i> (L.) L.	Merisier vrai, Prunier des oiseaux, Cerisier des bois, Merisier, Prunier merisier	.	.
<i>Prunus laurocerasus</i> L.	Prunier laurier-cerise, Laurier-cerise, Laurier-palme	.	IA1i
<i>Prunus spinosa</i> L.	Prunier épineux, Épine noire, Prunellier, Pelossier	.	.
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Ptéridie aigle, Ptéridium aigle, Fougère aigle, Porte-aigle	.	.
<i>Pyrus communis</i> L.	Poirier commun, Poirier cultivé, Poirier domestique	.	.
<i>Quercus robur</i> L. subsp. <i>robur</i>	Chêne pédonculé, Gravelin, Chêne femelle, Chêne à grappe, Châgne	.	.
<i>Ranunculus bulbosus</i> L. subsp. <i>bulbosus</i>	Renoncule bulbeuse, Bouton-d'or bulbeux	.	.
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	Ficaire printanière, Renoncule ficaire	.	.
<i>Ranunculus repens</i> L.	Renoncule rampante, Bouton-d'or rampant	.	.
<i>Rubus</i> sp.	-	.	.
<i>Rumex acetosa</i> L.	Patience oseille, Oseille des prés, Rumex oseille, Grande oseille, Oseille commune, Surelle	.	.
<i>Rumex acetosella</i> L.	Patience petite-oseille, Petite oseille, Oseille des brebis, Surelle	.	.
<i>Rumex crispus</i> L.	Patience crépue, Oseille crépue, Parelle crépue, Rumex crépu	.	.

Nom latin	Nom français	Espèce ZNIEFF	EEE
<i>Rumex obtusifolius</i> L. subsp. <i>obtusifolius</i>	Patience à feuilles obtuses, Oseille à feuilles obtuses, Patience sauvage, Parelle à feuilles obtuses, Rumex à feuilles obtuses	.	.
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	Fragon piquant, Fragon, Petit houx, Buis piquant, Fragon petit houx	.	.
<i>Sagina apetala</i> Ard.	Sagine apétale, Sagine sans pétales	.	.
<i>Salix atrocinerea</i> Brot.	Saule gris cendré foncé, Saule à feuilles d'Olivier, Saule acuminé, Saule roux	.	.
<i>Sambucus nigra</i> L.	Sureau noir, Sampéchier	.	.
<i>Senecio jacobaea</i> L.	Jacobée commune, Sénéçon jacobée, Herbe de Saint-Jacques	.	.
<i>Senecio vulgaris</i> L.	Sénéçon commun	.	.
<i>Sherardia arvensis</i> L.	Shéardie des champs, Rubéole des champs, Gratteron fleuri, Shérarde des champs	.	.
<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	Silène dioïque, Compagnon rouge, Robinet rouge, Lychnide des bois, Lychnis des bois	.	.
<i>Silene latifolia</i> Poir. subsp. <i>alba</i> (Mill.) Greuter & Burdet	Silène à feuilles larges, Silène à larges feuilles, Compagnon blanc	.	.
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Laiteron rude, Laiteron piquant	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Laiteron potager, Laiteron lisse, Laiteron maraîcher	.	.
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	Alisier des bois, Alisier torminal	.	.
<i>Stellaria holostea</i> L.	Stellaire holostée	.	.
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>media</i>	Stellaire intermédiaire, Mouron des oiseaux, Morgeline, Mouron blanc	.	.
<i>Symphytum officinale</i> L. subsp. <i>officinale</i>	Consoude officinale, Grande consoude	.	.
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	Tanaïsie commune, Sent-bon, Barbotine	.	.
<i>Taraxacum</i> sp.	Pissenlit	.	.
<i>Teucrium scorodonia</i> L. subsp. <i>scorodonia</i>	Germandrée scorodone, Sauge des bois, Germandrée des bois	.	.
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	Trèfle douteux, Petit trèfle jaune	.	.
<i>Trifolium pratense</i> L.	Trèfle des prés, Trèfle violet	.	.
<i>Trifolium repens</i> L.	Trèfle rampant, Trèfle blanc, Trèfle de Hollande	.	.
<i>Ulex europaeus</i> L.	Ajonc d'Europe, Bois jonc, Jonc marin, Vigneau, Landier	.	.
<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	Ombilic rupestre, Nombri-de-Vénus	.	.
<i>Urtica dioica</i> L.	Ortie dioïque, Grande ortie	.	.
<i>Verbascum thapsus</i> L.	Molène bouillon-blanc, Herbe-de-saint-Fiacre, Bouillon-blanc	.	.
<i>Veronica arvensis</i> L.	Véronique des champs, Velvete sauvage	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Véronique petit-chêne, Fausse germandrée	.	.
<i>Veronica hederifolia</i> L.	Véronique à feuilles de lierre	.	.
<i>Veronica officinalis</i> L.	Véronique officinale, Herbe aux ladres, Thé d'Europe	.	.
<i>Veronica serpyllifolia</i> L. subsp. <i>serpyllifolia</i>	Véronique à feuilles de serpolet	.	.
<i>Viburnum</i> sp.	Viorne	.	.
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S.F.Gray	Ervilier hérissé, Ervilier hirsute, Vesce hérissée, Vesce hirsute, Ers velu	.	.
<i>Vicia sativa</i> L.	Vesce cultivée, Vesce cultivée, Poisette	.	.
<i>Vinca minor</i> L.	Pervenche mineure, Petite pervenche, Violette de serpent, Pervenche humble	.	.
<i>Viola arvensis</i> Murray	Violette des champs, Pensée des champs	.	.
<i>Viola riviniana</i> Rchb.	Violette de Rivinus, Violette de Rivin	.	.
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) S.F.Gray	Vulpie queue-d'écureuil, Vulpie faux brome	.	.

Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

TBM environnement

Siège social :

2 rue de Suède-Bloc 3 - 56400 AURAY

Tel 02.97.56.27.76 - Fax 02.97.29.18.89

contact@tbm-environnement.com

www.tbm-environnement.com



Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

Etude d'acceptabilité du milieu

STEP de Grand Champ (56)

Sommaire

Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

- I // Présentation du projet
- II // Etude d'incidence sur le milieu récepteur
- III // Etude d'acceptabilité du milieu récepteur
- IV // Autoépuration – NORRMAN
- V // Incidence bactériologique
- VI // Evolution de l'actuelle station

I // Présentation du projet

Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

Localisation de la STEP de Grand Champ

- 7500 EH
- Point de rejet : ruisseau de Breguelo (1km en amont du Loc'h)
- Normes de rejet définies par l'AP du 8 septembre 2015 :
 - DCO < 90 mg/l (moyenne sur 24h)
 - DBO5 < 25 mg/l (moyenne sur 24h)
 - MES < 30 mg/l (moyenne sur 24h)
 - NGL < 15 mg/l (moyenne annuelle)
 - NTK < 10 mg/l (moyenne annuelle)
 - Pt < 2 mg/l (moyenne annuelle)



I // Présentation du projet

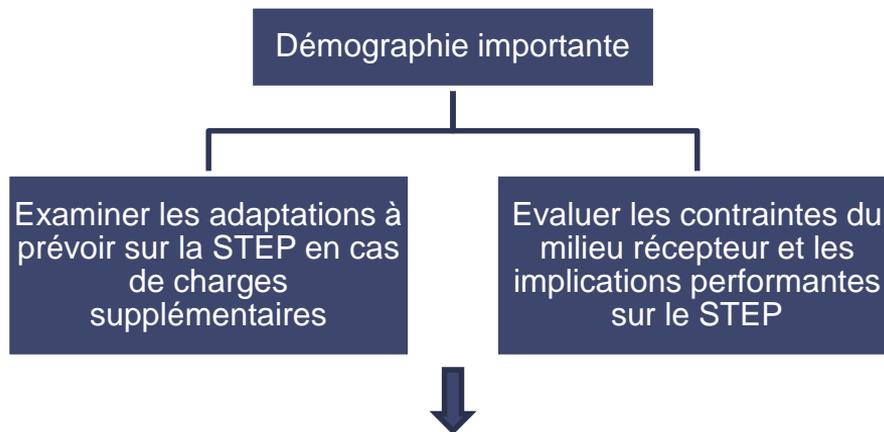
Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

Démographie et étude préalable



	charges actuelles	scénario 1	scénario 2a
Volume (m ³ /j)	532	862	1162
Qmoyen horaire (m ³ /h)	22	36	48
Qpte horaire (m ³ /h)	55	90	121

Horizon 2035

Horizon 2035
+ industriel

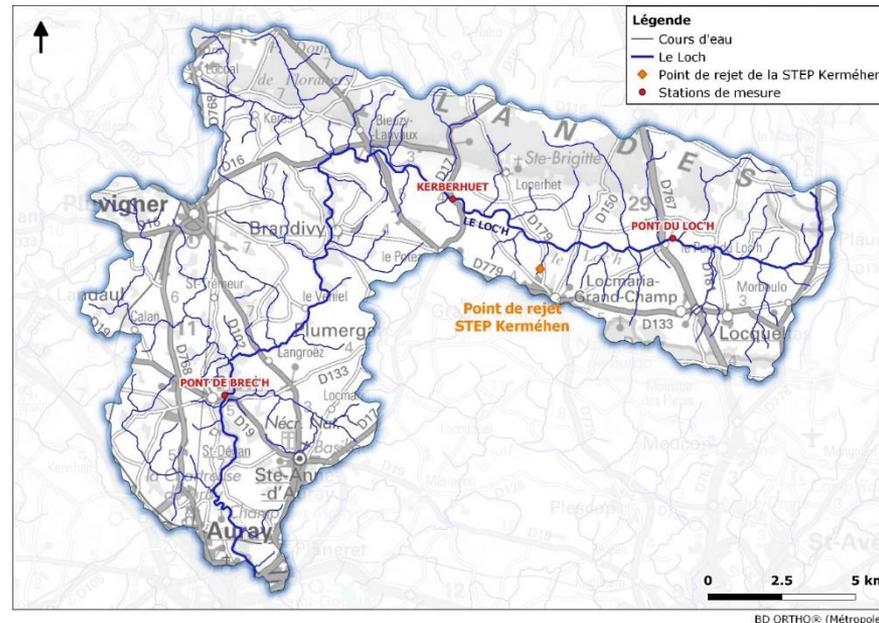
II // Etude d'incidence sur le milieu récepteur

Envoyé en préfecture le 13/06/2023
 Reçu en préfecture le 13/06/2023
 Affiché le
 ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIIN09-DE

Caractéristiques du milieu récepteur

- Débits très faibles en période estivale (0,40 m3/s)
- QMNA5 à la confluence entre le ruisseau de Breguelo et le Loc'h d'environ 0,06 m3/s (BV de 60 km²)
- Nombreuses activités : nautiques, pêche, eau potable

Masse d'eau	Objectif état écologique		Objectif état chimique		Objectif état global	
	Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai
FRGR0104 Le Loc'h et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire	Bon état	2021*	Bon état	ND	Bon état	2021*



II // Etude d'incidence sur le milieu récepteur

Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

Etude d'incidence du milieu récepteur – données d'entrée

- Débits moyens mensuels (BanqueHydro) au droit du BV du point de confluence
- Qualité en amont du rejet (phychi – Naïades et 50% de la classe d'état)

Qualité en amont du rejet	Définir en fonction des classes DCE						
Paramètre	DBO5	DCO	MES	NTK	NGL	NH4	Ptotal
Unité	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Concentration	4,5	25,0	15,0	1,5	6,7	0,3	0,12

- Qualité du rejet (normes de l'AP) – calcul d'incidence sécuritaire au regard des analytiques des [C] exposées par le suivi
- Charges futures de la STEP



Processus de dilution
uniquement

II // Etude d'incidence sur le milieu récepteur

Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

Etude d'incidence du milieu récepteur – résultats

○ Paramètres déclassants en QMNA5 : **DBO5 DCO NTK Pt** (moyen état écologique)

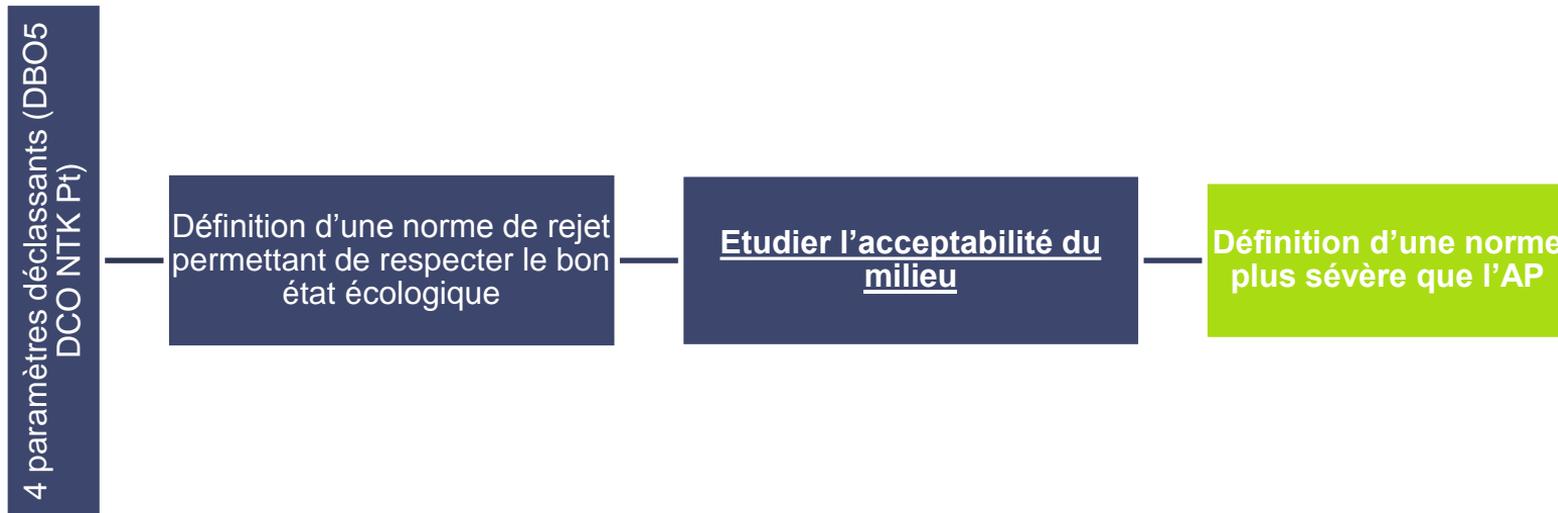


Pont du Loc'h								
Débit moyens mensuels								
Mois	DBO5 (mg/l)	DCO (mg/l)	MES (mg/l)	NTK (mg/l)	NGL (mg/l)	NH4 (mg/l)	Pt (mg/l)	Débit moy mensuel (l/s)
janvier	4,60	25,30	15,07	1,54	6,75	0,30	0,13	2128
février	4,60	25,31	15,07	1,54	6,75	0,30	0,13	2049
mars	4,64	25,46	15,11	1,56	6,76	0,30	0,13	1407
avril	4,69	25,62	15,14	1,58	6,79	0,30	0,14	1043
mai	4,79	25,92	15,21	1,62	6,82	0,30	0,15	698
juin	5,02	26,63	15,38	1,71	6,91	0,29	0,17	387
juillet	5,44	27,98	15,69	1,89	7,09	0,29	0,21	208
août	5,84	29,26	15,98	2,06	7,25	0,28	0,24	142
septembre	5,96	29,62	16,07	2,10	7,30	0,28	0,25	130
octobre	5,14	27,04	15,47	1,77	6,97	0,29	0,18	308
novembre	4,76	25,83	15,19	1,61	6,81	0,30	0,14	774
décembre	4,64	25,44	15,10	1,56	6,76	0,30	0,13	1462
QMNA5	7,46	34,40	17,17	2,73	7,91	0,26	0,39	59

III // Etude d'acceptabilité du milieu récepteur

Envoyé en préfecture le 13/06/2023
Reçu en préfecture le 13/06/2023
Affiché le
ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

Fondement de l'étude d'acceptabilité



III // Etude d'acceptabilité du milieu récepteur

Envoyé en préfecture le 13/06/2023
 Reçu en préfecture le 13/06/2023
 Affiché le
 ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

Scénario 1 – 862 m3/j

Objectif : ne pas dépasser la qualité du bon état écologique (100% de la classe) en aval du rejet (pts de confluence)

50% de dégradation du bon état en amont

Norme majorante

Débit STEP (m³/jour)	862	Qualité amont	Qualité aval
		Bon	Bon
Nom de la rivière		% de la classe	% de la classe
		50%	100%
Débit d'étiage (l/s)	60,00		

	Objectifs de qualité des eaux	Débit (l/s)	Concentrations (mg/l)						
			DBO5	DCO	MES	NTK	NH ₄ ⁺	NGL	Pt
amont		60,0	4,50	25,00	15,00	1,50	0,30	8,34	0,13
aval		69,98	6,00	30,00	25,00	2,00	0,50	13,38	0,20
station d'épuration	Qualité de rejet nécessaire	9,98	15,0	60	85	5,0	1,7	44	0,65

AP : 25 90 10 2

Normes à respecter indiquées par la dernière ligne du tableau plus sévère que celles définies par l'AP

III // Etude d'acceptabilité du milieu récepteur

Envoyé en préfecture le 13/06/2023
 Reçu en préfecture le 13/06/2023
 Affiché le
 ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

Scénario 1 – 862 m3/j

- Normes impossibles sans modifications majeures de la STEP ➡ autre scénario d'acceptabilité plus impactant pour le milieu mais moins impactant en terme d'évolution épuratoire (0% de dégradation du bon état en amont)

0% de dégradation du bon état en amont

Norme proportionnée

Débit STEP (m³/jour)	862	Qualité amont		Qualité aval					
		Très bon ▼		Bon ▼					
Nom de la rivière		% de la classe		% de la classe					
		100%		100%					
Débit d'étiage (l/s)	60,00								

	Objectifs de qualité des eaux	Débit (l/s)	Concentrations (mg/l)						
			DBO5	DCO	MES	NTK	NH ₄ ⁺	NGL	Pt
amont		60,0	3,00	20,00	5,00	1,00	0,10	3,29	0,05
aval		69,98	6,00	30,00	25,00	2,00	0,50	13,38	0,20
station d'épuration	Qualité de rejet nécessaire	9,98	24,0	90	145	8,0	2,9	74	1,10
		AP :	25	90		10			2

- Normes plus permissibles (SDAGE LB STEP>10000EH norme Pt fixée à 1 mg/l)

III // Etude d'acceptabilité du milieu récepteur

Envoyé en préfecture le 13/06/2023
 Reçu en préfecture le 13/06/2023
 Affiché le
 ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

Scénario 2 – 1162 m3/j

○ Objectif : ne pas dépasser la qualité du bon état écologique (100% de la classe) en aval du rejet (pts de confluence)

Majorante

50% de dégradation du bon état en amont

Objectifs de qualité des eaux		Débit (l/s)	Concentrations (mg/l)						
			DBO5	DCO	MES	NTK	NH ₄ ⁺	NGL	Pt
amont		60,0	4,50	25,00	15,00	1,50	0,30	8,34	0,13
aval		73,45	6,00	30,00	25,00	2,00	0,50	13,38	0,20
station d'épuration	Qualité de rejet nécessaire	13,45	12,7	52	70	4,2	1,4	36	0,53

Proportionnée

0% de dégradation du bon état en amont

Objectifs de qualité des eaux		Débit (l/s)	Concentrations (mg/l)						
			DBO5	DCO	MES	NTK	NH ₄ ⁺	NGL	Pt
amont		60,0	3,00	20,00	5,00	1,00	0,10	3,29	0,05
aval		73,45	6,00	30,00	25,00	2,00	0,50	13,38	0,20
station d'épuration	Qualité de rejet nécessaire	13,45	19,4	75	114	6,5	2,3	58	0,87

AP : 25 90 10 2

○ Normes à respecter indiquées par la dernière ligne du tableau très sévères

III // Etude d'acceptabilité du milieu récepteur

Envoyé en préfecture le 13/06/2023
Reçu en préfecture le 13/06/2023
Affiché le
ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

Proposition d'une norme de rejet

○ Scénario 1 – 862 m3/j

	Concentration (mg/l)
DBO5	15
DCO	90
MES	30
NTK	8
NGL	15
Pt	1,10

- MES et NGL : AP plus contraignant que les normes calculées > normes AP conservées
- DCO : norme AP et calculée similaires
- Pt et NTK : normes calculées plus sévères que les normes AP > norme proportionnée choisie
- DBO5 : techniquement possible d'atteindre la norme majorante

○ Scénario 2 – 1162 m3/j

	Concentration (mg/l)
DBO5	13
DCO	75
MES	30
NTK	6,5
NGL	58
Pt	0,9

- Réflexion similaire
- NTK et NGL (paramètres azotés) : la norme proportionnée reste difficilement atteignable

IV // Autoépuration – NORRMAN

Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

Description du logiciel NORRMAN (développé par l'Agence de l'eau) et donnée d'entrée

- Définition de l'incidence du projet en situation future (scénario 1 & 2) en prenant en compte un **facteur de dilution et d'autoépuration**

Charges actuelles et futures

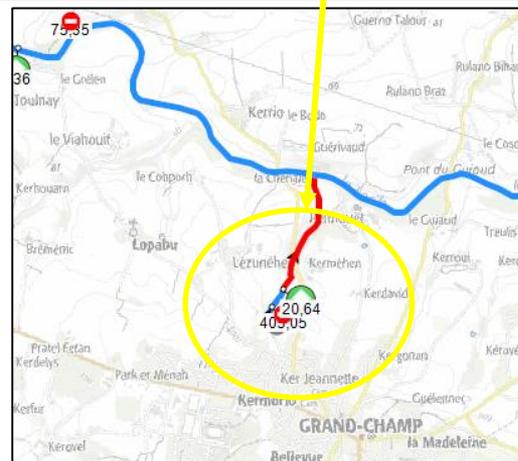
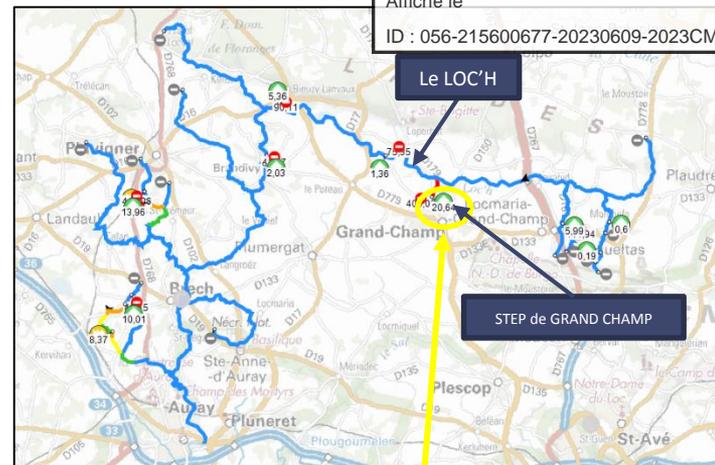
Charge en kg/j	charges actuelles	scénario 1	scénario 2a
DBO ₅	202	346	596
DCO	516	834	1334
MES	255	423	623
NTK	47	78	128
PT	6	10	18

- Qualité amont ou à la confluence directement fournie par le logiciel

IV // Autoépuration – NORRMAN

Exemple de situation NORRMAN

○ Facteur de dilution – $S1 + Pt$ + norme proposée (1,10 mg/l)



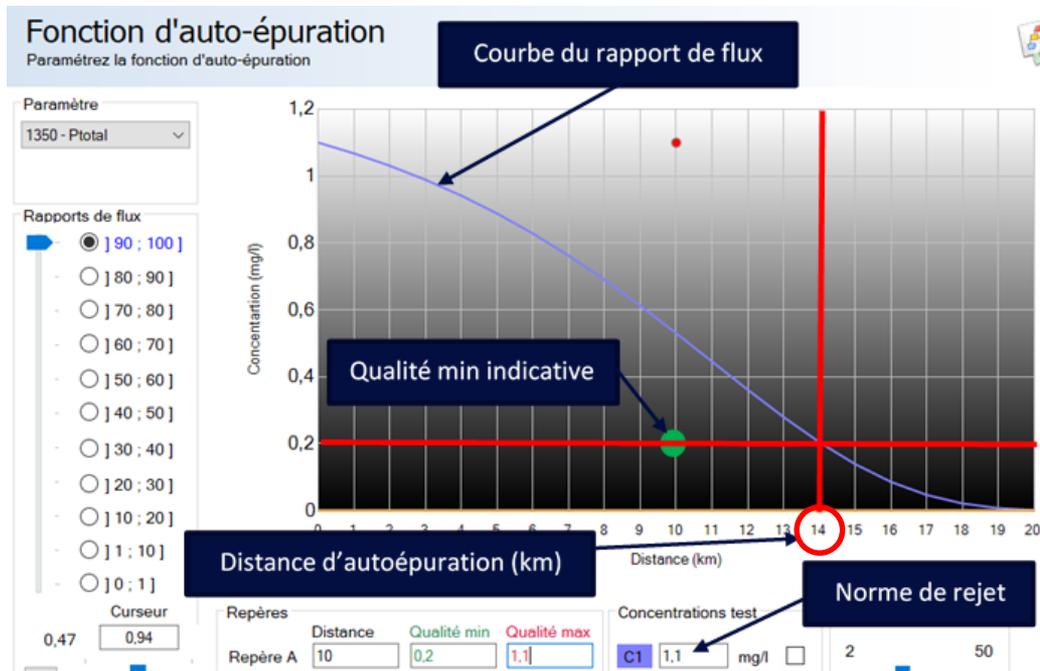
Envoyé en préfecture le 13/06/2023
Reçu en préfecture le 13/06/2023
Affiché le
ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIIN09-DE

IV // Autoépuration – NORRMAN

Envoyé en préfecture le 13/06/2023
Reçu en préfecture le 13/06/2023
Affiché le
ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUN09-DE

Exemple de situation NORRMAN

○ Facteur d'autoépuration – S1 + Pt + norme proposée (1,10 mg/l)

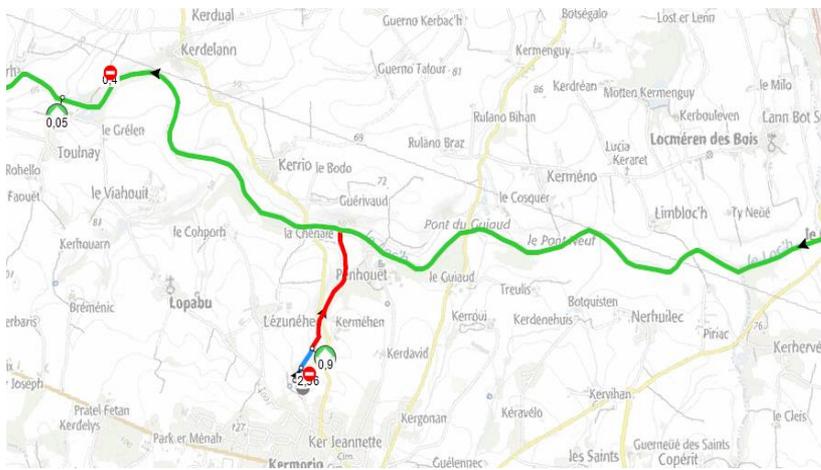


IV // Autoépuration – NORRMAN

Résultats NORRMAN

○ Scénario 1 – résultats les plus marquants

Pt



16 | Grand Champ – 12 mai 2021

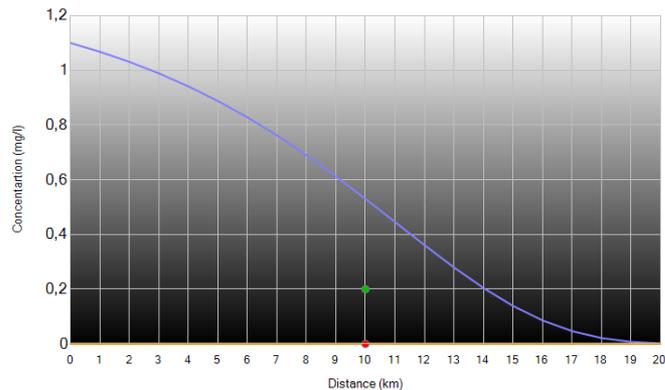
Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIIN09-DE

14km



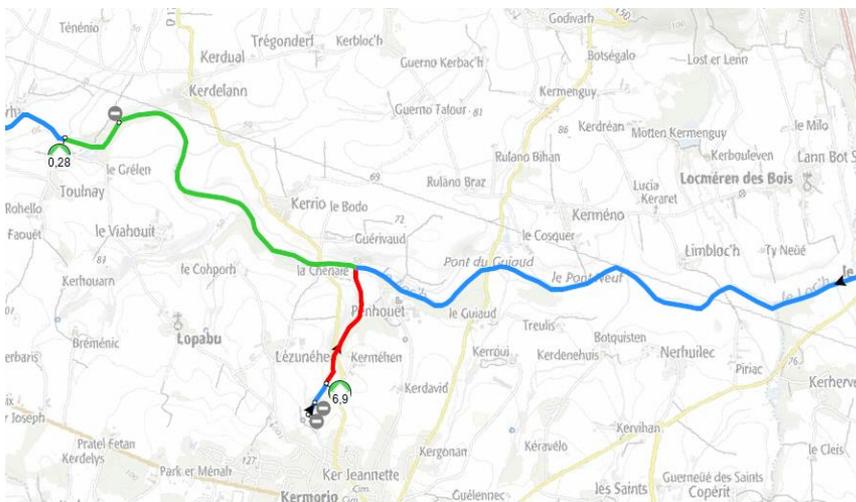
Repères	Distance	Qualité min	Qualité max	Concentrations test	Distance affichée
Repère A	10	0.2	0	C1 1.1 mg/l	2 50

IV // Autoépuration – NORRMAN

Résultats NORRMAN

○ Scénario 1 – résultats les plus marquants

NKJ

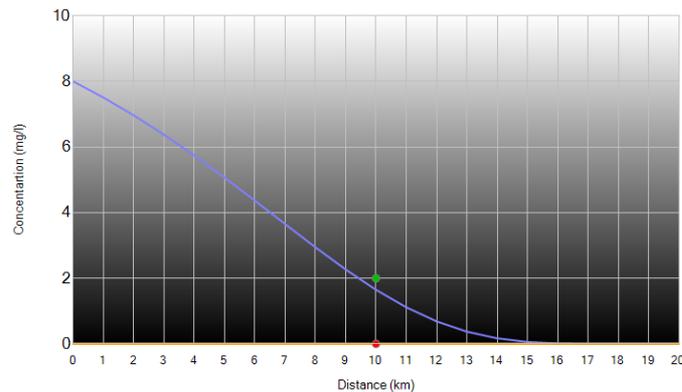


Paramètre
1319 - NKJ

Rapports de flux
] 90 ; 100]
] 80 ; 90]
] 70 ; 80]
] 60 ; 70]
] 50 ; 60]
] 40 ; 50]
] 30 ; 40]
] 20 ; 30]
] 10 ; 20]
] 1 ; 10]
] 0 ; 1]

Curseur
0,47 | 0.89

9,5km



Repères

Distance	Qualité min	Qualité max
10	2	0

Concentrations test
C1 | 8 mg/l

Distance affichée
2 | 50

IV // Autoépuration – NORRMAN

Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

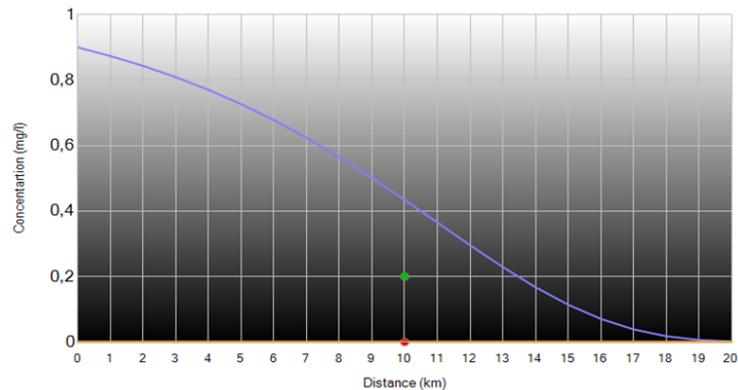
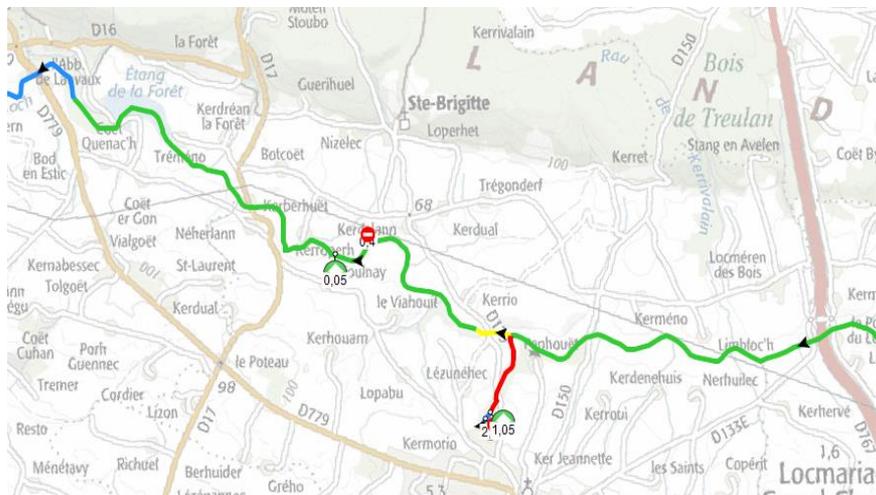
ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIIN09-DE

Résultats NORRMAN

○ Scénario 2 – résultats les plus marquants

Pt (dégradation du Loc'h sur une centaine de mètres en aval du pts de confluence)

13,5km

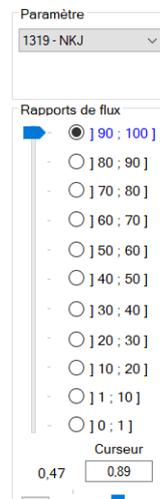
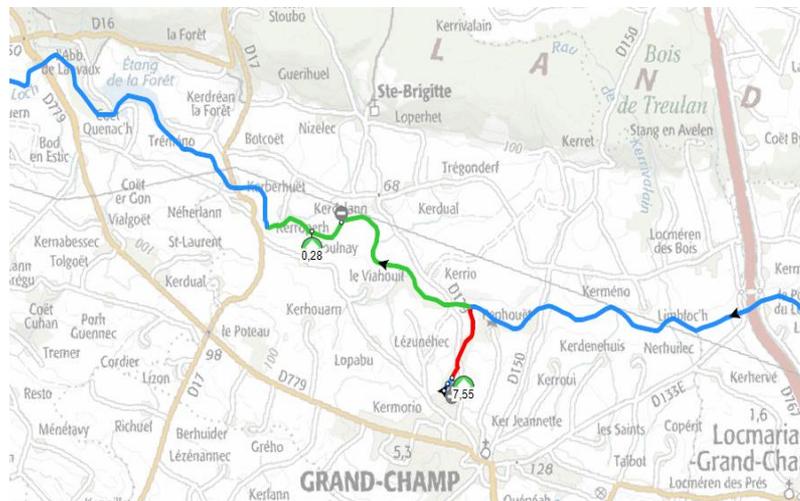


IV // Autoépuration – NORRMAN

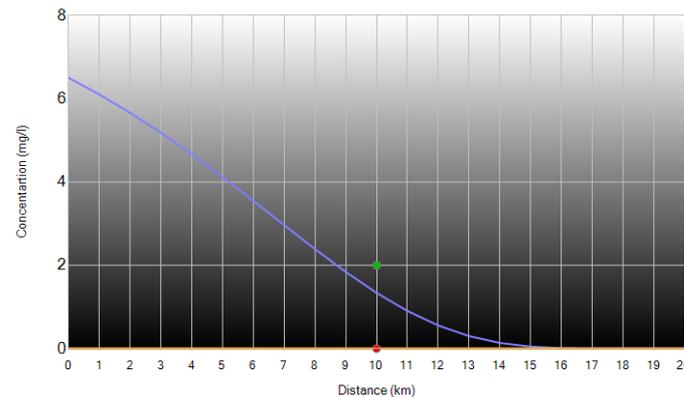
Résultats NORRMAN

○ Scénario 2 – résultats les plus marquants

NKJ



8,6km



Repères	Concentrations test	Distance affichée
Distance	Qualité min	Qualité max
Repère A 10	2	0
C1 6.5	mg/l	2 50

IV // Autoépuration – NORRMAN

Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

Conclusion NORRMAN

○ Scénario 1

- Confirmation NORRMAN de la non dégradation du bon état écologique en aval de la confluence avec le norme de rejet proposée
- Distance d'autoépuration varie selon les paramètres de 2,8 à 14km (DCO et Pt) : non démesurée au regard de la longueur du Loc'h

○ Scénario 2

- Confirmation NORRMAN de la non dégradation du bon état écologique en aval de la confluence avec le norme de rejet proposée **hormis pour le Pt sur quelques centaines de mètres**. Cette situation interviendra très ponctuellement en cas d'un rejet présentant des concentrations en Pt à la limite de la norme proposée (0,9 mg/l pour le scénario 2).
- Distance d'autoépuration varie selon les paramètres de 2,8 à 13,5km (DCO et Pt) : non démesurée au regard de la longueur du Loc'h

V // Incidence bactériologique

Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

Temps de transfert des eaux

- Paramètre étudié : *E.coli* (au regard des activités nautiques en aval – étang de la Forêt)
- STEP : rejet classique de 10^5 *E.coli* ufc/100 ml d'eau

Evaluation de l'impact de la STEP sur les [C] bactériologiques dans l'étang de la Forêt : temps de transfert des eaux entre le point de confluence et l'étang calculé sur la base de la distance les séparant et la vitesse du courant

↳ 8h30 de temps de transfert

➔ Comparaison à un **T90** (temps où 90% des bactéries meurent, qui est égal à 24h dans la littérature)

V // Incidence bactériologique

Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

Calcul d'incidence

○ [C] dans l'étang sans abattement :
3784 ufc/100ml

○ [C] dans l'étang avec abattement :
378 ufc/100ml

Prise en compte du T90

Calcul de concentration en <i>E.coli</i> (UFC/l et UFC/100 ml) au droit de l'étang de la Forêt			
	Données d'entrée	Valeurs	Unités
Calculs	Débit au droit du rejet	9,98	l/s
	Concentration en <i>E.coli</i> au droit du rejet	1,00E+06	ufc/l
	Débit de la rivière en amont de l'étang (point de confluence)	175,00	l/s
	Concentration en <i>E.coli</i> en amont de l'étang (point de confluence)	5,00E+02	ufc/l
	Flux au point de confluence	1,01E+07	ufc/s
	Débit de la rivière en entrée de l'étang	266,00	l/s
	Abattement avec 8h transfert + effets temps de séjour dans l'étang	90%	%
	Flux à l'entrée de l'étang avec abattement	1,E+06	ufc/s
Résultats	Concentration dans l'étang avec abattement	3,78E+03	ufc/l
	Concentration dans l'étang sans abattement (calcul majorant)	3,78E+04	ufc/l
	Concentration dans l'étang avec abattement	378,48	ufc/100ml
	Concentration dans l'étang sans abattement (calcul majorant)	3784,77	ufc/100ml

V // Incidence bactériologique

Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

Calcul d'incidence

○ [C] dans l'étang sans abattement :
3784 ufc/100ml

○ [C] dans l'étang avec abattement :
378 ufc/100ml



○ Seuil de qualité des eaux de baignades intérieures :

Bonne qualité = 1000 ufc/100ml

Excellente qualité = 500 ufc/100ml



○ Sans abattement : [C] 3 x supérieures à la norme de bonne qualité

V // Incidence bactériologique

Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

Proposition d'un calcul d'incidence avec une filière de traitement

○ [C] dans l'étang sans abattement : 408 ufc/100ml

○ [C] dans l'étang avec abattement : 40,8 ufc/100ml



○ Avec traitement : compatibles avec le seuil

Calcul de concentration en <i>E.coli</i> (UFC/l et UFC/100 ml) au droit de l'étang de la Forêt avec traitement			
	Données d'entrée	Valeurs	Unités
Calculs	Débit au droit du rejet	9,98	l/s
	Concentration en <i>E.coli</i> au droit du rejet avec traitement (-1 log)	1,00E+05	ufc/l
	Débit de la rivière en amont de l'étang (point de confluence)	175,00	l/s
	Concentration en <i>E.coli</i> en amont de l'étang (point de confluence)	5,00E+02	ufc/l
	Flux au point de confluence	1,09E+06	ufc/s
	Débit de la rivière en entrée de l'étang	266,00	l/s
	Abattement avec 8h transfert + effets temps de séjour dans l'étang	90%	%
	Flux à l'entrée de l'étang avec abattement	1,1E+05	ufc/s
Résultats	Concentration dans l'étang avec abattement	4,08E+02	ufc/l
	Concentration dans l'étang sans abattement (calcul majorant)	4,08E+03	ufc/l
	Concentration dans l'étang avec abattement	40,81	ufc/100ml
	Concentration dans l'étang sans abattement (calcul majorant)	408,08	ufc/100ml

VI // Evolution de l'actuelle station

Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

Situation actuelle de la station d'épuration

Performances

- La station assure un traitement performant au regard des objectifs fixés (arrêté préfectoral de 2015) pour l'ensemble des paramètres.
- La station est à environ 41% de sa capacité nominale en situation moyenne et à 64% en situation de pointe

Vétusté:

- Station mise en service en 1976 et renforcée en 1993
- Le génie civil est globalement ok, quelques points de fragilité.
- Un diagnostic GC va être lancé début juin pour établir un état précis de la passerelle et du bassin d'aération et définir les éventuels travaux et durée de vie résiduelle de l'ouvrage.
- Un Dossier Technique Amiante a été réalisé (diagnostic amiante). Il n'a pas été relevé d'amiante sur cette ouvrage.

VI // Evolution de l'actuelle station

Situation actuelle de la station d'épuration

Contraintes d'exploitation

- Gestion de la circulation sur site
- Station de conception ancienne

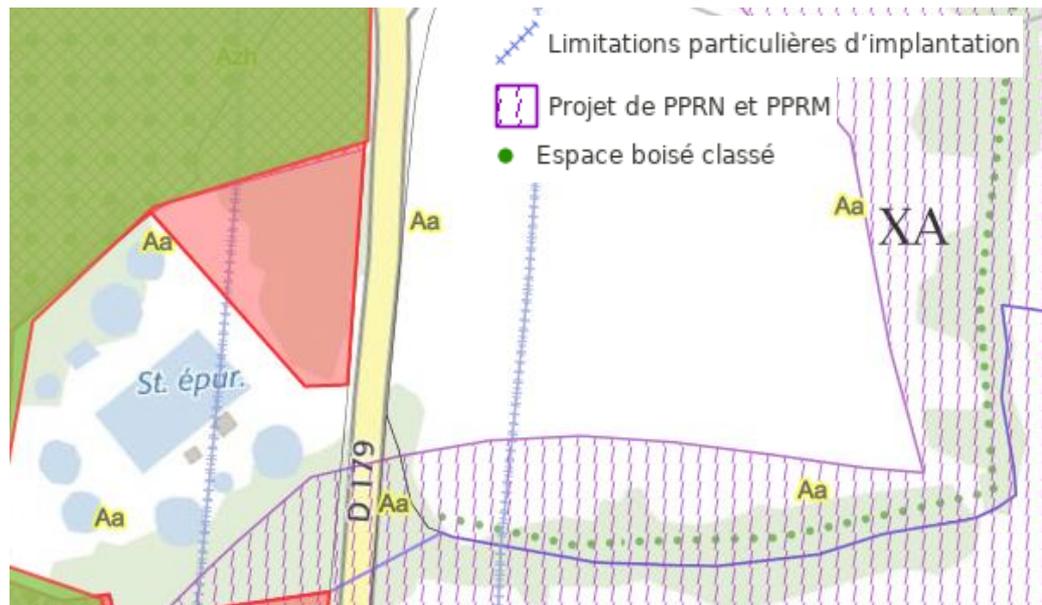
Contraintes du milieu

- Milieu récepteur

Les traitements en place sont adaptés pour atteindre les objectifs de qualité

- Contraintes urbanismes

La zone d'extension potentielle semble inexploitable



Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

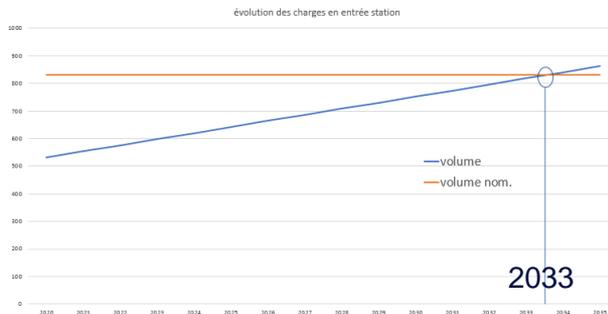
VI // Evolution de l'actuelle station

Envoyé en préfecture le 13/06/2023
Reçu en préfecture le 13/06/2023
Affiché le
ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

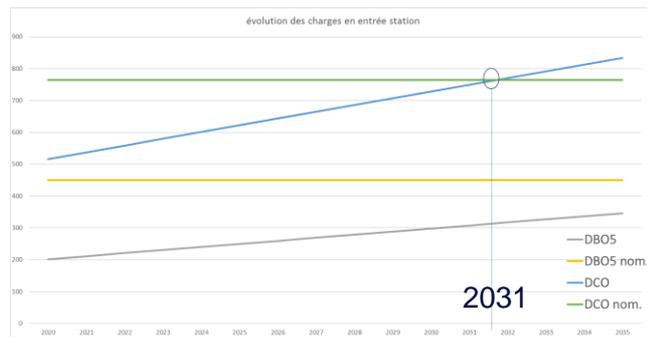
Capacité de la STEP à recevoir des charges supplémentaires

Réserve de capacité en considérant une évolution linéaire du raccordement d'une population supplémentaire jusqu'à 2035 (scénario1 dans le rapport):

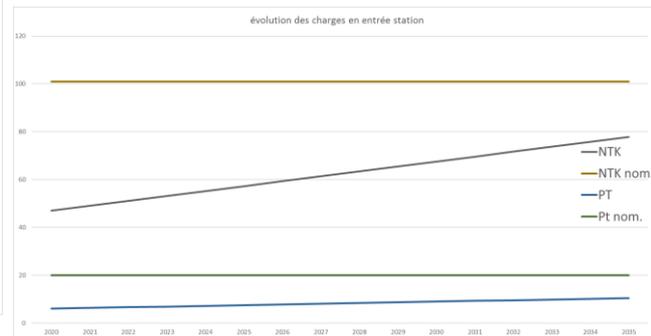
- Croisement de ligne = dépassement de la capacité nominale de la station



Évolution volume



Évolution DCO et DBO5



Évolution NTK et Pt

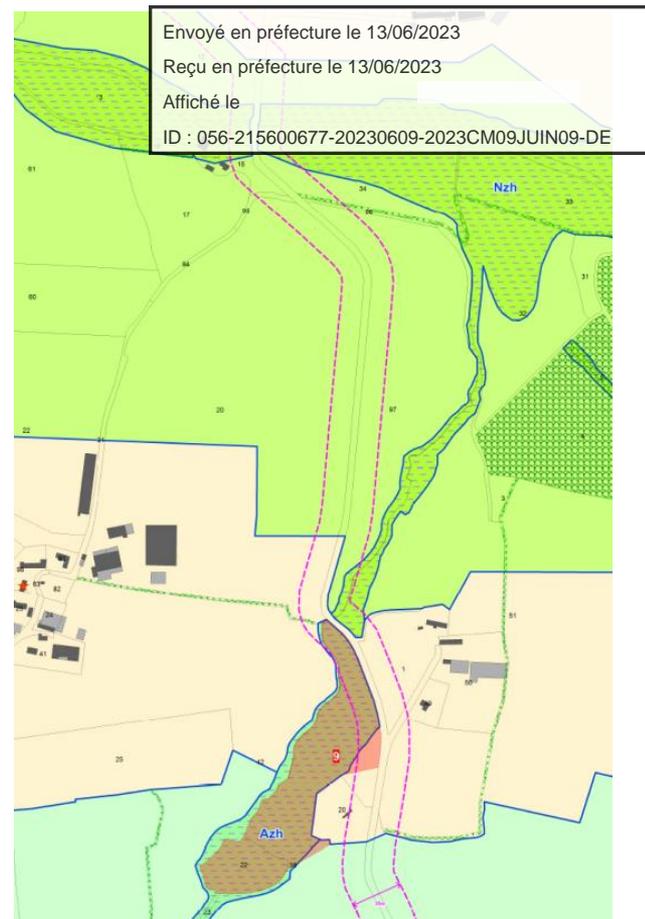
VI // Evolution de l'actuelle station

Capacité de la STEP à recevoir des charges supplémentaires

La reconstruction de la station d'épuration semble être un impératif à un horizon 10 ans, pour 2030.

- La STEP aura alors 55 ans (durée de vie habituelle : 50 ans)
- La STEP aura atteint sa capacité nominale pour différents paramètres: volume, DCO et MES
- Le durcissement probable des normes de rejet nécessiteront un renforcement du traitement (traitement tertiaire)

Par expérience, la surface nécessaire pour la construction d'une station d'épuration de l'ordre de 10 000 EH est de 7000 à 9000 m².



Envoyé en préfecture le 13/06/2023

Reçu en préfecture le 13/06/2023

Affiché le

ID : 056-215600677-20230609-2023CM09JUIN09-DE

MERCI DE VOTRE ATTENTION